

# SPOR BİLİMLERİ DERGİSİ

Hacettepe Journal of Sport Sciences

2025, Cilt 36, Sayı 1 / 2025, Volume 36, Issue 1

Basım Tarihi (Publishing Date) / Yeri: 28 Mart (March) 2025 / Ankara

e-ISSN 2667-6672

Yayın hakkı © Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

H.J.S.S. is published quarterly

Spor Bilimleri Dergisi yılda 4 kez yayımlanan hakemli süreli bir yayındır.

<http://www.sbd.hacettepe.edu.tr>

**H.Ü. Spor Bilimleri  
Fakültesi Adına Sahibi**

*Owner*

**Sorumlu Yazı İşleri  
Müdürü**

*Editor*

**Yardımcı Yayın**

**Yönetmenleri**

*Associated Editors*

: Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri  
Fakültesi

: Ayda KARACA

: Funda AKCAN (Başkent Üni. Sağlık Bil. Fak.)  
Fırat AKÇA (Ankara Üni. Spor Bil. Fak.)  
Şenay AKIN (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Pelin AKSEN (Kırıkkale Üni. Spor Bil. Fak.)  
Ahmet ALPTEKİN (Pamukkale Üni. Spor Bil. Fak.)  
Arif Mithat AMCA (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Alper ASLAN (Hatay M. K. Üni. Spor Bil. Fak.)  
Serdar ARITAN (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Pınar ARPINAR AVŞAR (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
F. Hülya AŞCI (Fenerbahçe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Tolga AYDOĞ (Acıbadem Sağlık Grubu)  
Yeşim BULCA (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Süleyman BULUT (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Sema CAN (Hitit Üni. Spor Bil. Fak.)  
Alpan CİNEMRE (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Emine ÇAĞLAR (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Hüseyin ÇELİK (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Murat ÇİLLİ (Sakarya U.B Üni.. S.B.F.)  
Sırrı Cem DİNÇ (Trabzon Üni. Spor Bil. Fak.)  
Deniz DURDUBAŞ (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Ferhat ESATBEYOĞLU (Yozgat Bozok Üni. S.B.F.)  
A. Gökçe ERTURAN (Pamukkale Üni. Spor Bil. Fak.)  
Bengü GÜVEN (Başkent Üni. Sağlık Bil. Fak.)  
Caner AÇIKADA (Lefke Avrupa Üni. BESYO)  
Ali Haydar DEMİREL (Yakın doğu Üni. Spor Bil. Fak.)  
Gıyasettin DEMİRHAN (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Robert C. EKLUND (Florida State Üni. Eğitim Fak.)  
Emin ERGEN (Haliç Üni. BESYO)  
Tahir HAZIR (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
M. Levent İNCE (ODTÜ Bed. Eğ. ve Spor Böl.)  
Ayda KARACA (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)

Recep GÖRGÜLÜ (Uludağ Üni. Spor Bil. Fak.)  
Erbil HARBİLİ (Selçuk Üni. Spor Bil. Fak.)  
Sinem HAZIR AYTAR (Başkent Üni. Sağlık Bil. Fak.)  
Tahir HAZIR (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Deniz HÜNÜK (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
İrmak HÜRMERİÇ ALTUNSÖZ (ODTÜ Bed. Eğ. ve Spor Böl.)  
Efsun KARABUDAK (SANKO Üni. Spor Bil. Fak.)  
Yiğitcan KARANFİL (Hacettepe Tıp Fak.)  
İrem KAVASOĞLU (Çukurova Üni. Spor Bil. Fak.)  
Ayşe KİN İŞLER (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Canan KOCA (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Funda KOÇAK (Ankara Üni. Spor Bil. Fak.)  
Ş. Nazan KOŞAR (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Beril KÖSE (Başkent Üni. Sağlık Bil. Fak.)  
Meral KÜÇÜK YETGİN (Marmara Üni. Spor Bil. Fak.)  
A. Onur MERCANOĞLU (Eskişehir Tek. Üni. S.B.F.)  
A. Dilşad MİRZEOĞLU (Sakarya U.B Üni.. S.B.F.)  
Özgür ÖZKAYA (Ege Üni. Spor Bil. Fak.)  
Pınar ÖZTÜRK (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Fatma SAÇLI UZUNÖZ (Nevşehir H.B.V. Üni. S.B.F.)  
H. Hüsrev TURNAGÖL (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Bülent ÜLKAR (Ankara Üni. Tıp Fak.)  
Tennur YERLİSU LAPA (Akdeniz Üni. Spor Bil. Fak.)  
Canan KOCA (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Feza KORKUSUZ (Hacettepe Üni. Tıp Fak.)  
S. Sadi KURDAK (Çukurova Üni. Tıp Fak.)  
Magnus LINDWALL (Göteborg Üni. Psikoloji Böl.)  
Hisashi NAITO (Juntendo Üni. Sağlık ve Spor Bil. Enst.)  
Xavier SANCHEZ (Halmstad Üni. Sağlık Fak.)  
H. Hüsrev TURNAGÖL (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)  
Tennur YERLİSU LAPA (Akdeniz Üni. Spor Bil. Fak.)

**Bilimsel Danışma Kurulu**  
*Scientific Advisory Board*

**Yayın Koordinatörü**

*Publishing Coordinator*

**Yazım Kontrol Grubu**

*Editing Scout*

**Ağ Sistemi Yöneticisi**

*Webmaster*

**Yayının Türü**

*Type of Publication*

**Dizgi-Sayfa Düzeni**

*Graphic Layout*

**Yayın İdare Merkezi**

*Corresponding Address*

: Necip DEMİRCİ

İbrahim TÜRKEL

Necip DEMİRCİ

Yunus Emre EKİNCİ

İbrahim TÜRKEL

: Y. Ergün ACAR

: Yaygın

: Y. Ergün ACAR

Necip DEMİRCİ

İbrahim TÜRKEL

Necip DEMİRCİ

İbrahim TÜRKEL

Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi 06800, Beytepe, Ankara

**Tel:** 0 312 2976890 **Fax:** 0 312 2992167

**E-posta:** [sbd.hacettepe@gmail.com](mailto:sbd.hacettepe@gmail.com)



## İÇİNDEKİLER/CONTENTS

### ARAŞTIRMA / RESEARCH

**Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği Türkçe Versiyonunun Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi**

Psychometric Evaluation of the Turkish Version of the Transactive Memory Systems Scale in Sport

*Canberk ÖZLÜ, Ziya KORUÇ*..... 1

### RESEARCH / ARAŞTIRMA

**Management of Football Academies in Türkiye: The Player's Perspective**

Türkiye'deki Futbol Akademilerinin Yönetimi: Futbolcu Görüşü

*Gökhan BOZKURT, Cláudia DIAS, Maria José CARVALHO*..... 18

### ARAŞTIRMA / RESEARCH

**Geleneksel Okçular ve Okçu Olmayan Bireylerin Kuvvette Kararlılık Özelliklerinin Karşılaştırılması**

Comparison of Force Steadiness Between Traditional Archers and Non-Archers

*Murat ÇİLLİ, Merve Nur YAŞAR, Murat Can ÇEKEN*..... 38

### RESEARCH / ARAŞTIRMA

**Artificial Intelligence and the Metaverse in Sport: Emerging Trends and Future Directions from a Bibliometric Analysis**

Sporda Yapay Zekâ ve Metaverse: Bibliyometrik Bir Analizden Ortaya Çıkan Eğilimler ve Gelecekteki Yönelimler

*Yusuf ESMER*..... 49

### GERİ ÇEKİLDİ / RETRACTION

**Bireyselleştirilmiş Öğretim Modelinin Ortaokul Öğrencilerinde Algılanan Beden Okuryazarlığına Etkisi**

The Effect of the Personalized System of Instruction on the Perceived Physical Literacy Levels of Secondary School Students

*Emre AKSOY, Aslıhan AYGÜNEŞ, A. Dilşad MİRZEOĞLU*..... 66

## Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği Türkçe Versiyonunun Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi

### Psychometric Evaluation of the Turkish Version of the Transactive Memory Systems Scale in Sport

<sup>1</sup>Canberk ÖZLÜ

ORCID No: 0000-0002-0743-1036

<sup>1</sup>Ziya KORUÇ

ORCID No: 0000-0001-7089-401X

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Egzersiz ve Spor Bilimleri Bölümü, Ankara

**Yazışma Adresi**

**Corresponding Address:**

Canberk ÖZLÜ

Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

**E-posta:** ozlucanberk@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 04.09.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 19.02.2025

#### ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği'nin (*Transactive Memory Systems Scale in Sport*) Türkçe versiyonunun psikometrik özelliklerini incelemektir. Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği uzmanlaşma, güvenilirlik ve koordinasyon olmak üzere 3 alt boyuttan ve 13 maddeden oluşmakta ve yedili Likert tipinde puanlanmaktadır. Kesitsel tarama modelinin kullanıldığı bu çalışma, farklı spor dalları, yaş ve lig düzeylerinden 108 kadın ( $\bar{x}=22.2\pm 5.05$ ) ve 125 erkek ( $\bar{x}=23.1\pm 6.03$ ) sporunun yer aldığı toplam 233 kişilik ( $\bar{x}=22.6\pm 5.61$ ) bir örneklem üzerinde gerçekleştirilmiştir. Veriler, spor kulüplerine ait çalışma alanlarında toplanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliği, birinci ve ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Yakınsak geçerlik, Ortalama Açıklanan Varyans (AVE) ve Birleşik Güvenirlik katsayısı (CR) kullanılarak incelenmiştir. Ayrışım geçerliği, Heterotrait-Monotrait (HTMT) oranları incelenerek belirlenmiştir. Ölçek maddelerinin ayırt ediciliğini belirleyebilmek amacıyla düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarından yararlanılmıştır. Ölçeğin güvenilirlik Cronbach Alpha ve McDonald's Omega katsayıları kullanılarak değerlendirilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen uyum iyiliği değerleri, kabul edilebilir düzeyde model-veri uyumunu göstermektedir ( $\chi^2/df=1.70$ ; CFI=.956; TLI=.944; RMSEA=.065; SRMR=.054). AVE, CR ve HTMT değerleri doğrultusunda ölçeğin yakınsak geçerlik ve ayrışım geçerliğine ilişkin yeterli kanıtlar elde edilmiştir. Ölçekten elde edilen güvenilirlik katsayıları .77 ve .90 aralığındadır. Ölçeğin Türkçe versiyonunun orijinal formda yer alan birinci düzeyde üç, ikinci düzeyde tek faktörlü yapısını desteklediği görülmüştür. Ölçeğe ilişkin iki madde, faktör yüklerini karşılamadıkları için ölçüm modelinden çıkarılmıştır. Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği Türkçe versiyonunun Türk sporculardan oluşan örneklem üzerinde geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olarak spor ve egzersiz psikolojisi alanında kullanılabilmesine ilişkin yeterli ampirik kanıtın sağlandığı ifade edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Geçişken bellek, Spor, Takım, Takım bilşi

#### ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the psychometric properties of the Turkish version of the Transactive Memory Systems Scale in Sport. The scale comprises 13 items measured on a 7-point Likert scale and reflects 3 subdimensions of Transactive Memory Systems: specialization, reliability, and coordination. The study was conducted on a sample of 233 athletes ( $\bar{x}=22.65\pm 6.1$ ), including 108 females ( $\bar{x}=22.2\pm 5.05$ ) and 125 males ( $\bar{x}=23.1\pm 6.03$ ) from different sports, ages, and levels. Data was collected at the training fields of the sports clubs and a cross-sectional research design was employed. In the analysis phase of the data gathered, first and second order confirmatory factor analysis was performed for construct validity. Convergent validity of the scale was evaluated by analyzing Average Variance Extracted (AVE) and Composite Reliability (CR) coefficients. Divergent validity was assessed through Heterotrait-Monotrait (HTMT) ratios. The discrimination of the scale items was evaluated via corrected item-total correlations. For the scale's reliability, Cronbach Alpha and McDonald's Omega coefficients were computed. Results revealed that the goodness of fit indexes obtained from the confirmatory factor analysis indicates acceptable model-data fit ( $\chi^2/df=1.70$ ; CFI=.956; TLI=.944; RMSEA=.065; SRMR=.054). AVE, CR, and HTMT scores provided adequate support for the convergent and divergent validity. Reliability coefficients vary between .77-.90. The Turkish version of the scale has supported the three first order and one second order factor structure likewise the original form. Two items were removed from the measurement model as they did not meet the criteria for factor loadings. Results have provided empirical support that the Turkish version of the Transactive Memory Systems Scale in Sport is a valid and reliable measurement tool and can be used in the field of Sport and Exercise Psychology.

**Keywords:** Transactive memory, Sports, Team, Team cognition

## GİRİŞ

Grup ya da takım temelli topluluklar, grup üyelerinin özelleştikleri alandaki bilgi ve deneyimlerini bir araya getirerek rekabetçi ortamlarda etkili performanslar göstermeyi ve avantaj sağlamayı amaçlar (Argote ve Ingram, 2000; Kozlowski ve Bell, 2012; McEwan ve Beauchamp, 2014). Takımların karakteristik özellikleri, liderlik yapısı, takım içi dayanışma ve rollerin dağılımı gibi farklı unsurlar takımın etkililiğini belirler (Mathieu ve diğ., 2019). Takımların etkili bir performans sergilemesini sağlayan önemli unsurlardan birisi de bilişsel süreçler olarak ifade edilmektedir (Cooke ve diğ., 2024; Cooke ve diğ., 2007). Bilişsel süreçler (örneğin düşünme, öğrenme, problem çözme vb.), bireylerin çevresinde var olan uyaranları yorumlayarak davranışlarının temelini oluşturan zihinsel yapılardır (Frith ve Frith, 2007). Bireyler, ortak hedefler doğrultusunda bir araya geldiklerinde dayanışma gösterebilir ve bireysel bilgi ve deneyimlerini paylaşabilir. Bu birleşim, yalnızca bireysel düzeyde bilişi değil, aynı zamanda takım düzeyinde de bilişsel yapıyı oluşturur. Takım düzeyinde bilişsel süreçler, takım içerisinde oluşan ve organize edilen kolektif bilgi birikiminin yanı sıra üyeler arasında oluşan ortak anlayışı temsil eder (Wegner, 1986).

Takımlara ilişkin bilişsel süreçler, bireysel süreçlerde olduğu gibi, takım olarak öğrenmeyi, planlamayı, problem çözmeyi, hatırlamayı, tasarlamayı ve içinde bulunulan durumu değerlendirerek takım düzeyinde uygun davranış örüntülerini sergilemeyi mümkün kılan yapılardır (Cooke ve diğ., 2013). Takımlarda gelişen kolektif bilişsel yapının dinamiklerini anlamak için sosyal bilişsel yaklaşıma dayalı farklı kuramsal çerçeveler geliştirilmiştir. Örneğin Paylaşılan Zihinsel Modeller (shared mental models-SMMS), takımın göreve dair sahip olduğu ortak anlayışı yansıtır (Klimoski ve Mohammed, 1994). Bir diğer kuramsal çerçeve olan Kolektif Zihin (collective mind), bireylerin birbirlerine bağlı bir biçimde karmaşık sosyal sistemler içerisinde oluşturdukları ortak bilinci ifade eder (Weick ve Roberts, 1993). Ortak Görev Anlayışı (shared-task understanding) ise takım üyeleri arasında paylaşılan ve takımın görevleri, stratejileri ya da hedefleri hakkında oluşturulan ortak bilgi birikimini temsil eder (He ve diğ., 2007). Bu kuramsal yaklaşımların ortak noktası, takım üyeleri arasındaki bilişsel yapıların uyumu ve farklılıklarının takım performansını nasıl etkilediğine odaklanmalarıdır (Park, 2003; Williamson ve Cox, 2013).

Takım düzeyinde ve bireysel düzeyde bilişsel yapıların benzerliği, kolektif eylemlerin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesinde kolaylaştırıcı etkiye sahiptir. Buna karşın, bilişsel yapılar arasındaki farklılıklar üyelerin karar verme, durum analizi ve planlama süreçlerinde kendine özgü yaklaşımlar geliştirmelerine olanak tanıyarak bu süreçlerin etkililiğini artırabilir (Park, 2003). Farklı yaklaşımları bir araya getirebilmek ve kavramsal açıklığı sağlayabilmek adına paylaşılan biliş (shared cognitions), takım üyelerinin tamamının sahip olduğu ortak anlayışı yansıtır (Park, 2003). Öte yandan takımlar, üyelerinin görevde uzmanlaşmalarını gerektiren yapılardır ve her üye kendi rol ve sorumlulukları dâhilinde özelleşen bilgi ve tecrübeye sahiptir. Bu doğrultuda dağıtılmış biliş, takım üyelerinin uzmanlaştıkları alanda sahip oldukları kendilerine özgü bilgi ve tecrübeyi yansıtan bilişsel süreçler olarak tanımlanmaktadır (Park, 2003).

Bu noktada Geçişken Bellek Sistemi, takım içerisinde paylaşılan biliş ve dağıtılmış bilişin birlikte oluşturduğu bilgi havuzunu kullanarak takımın koordinasyonuna katkı sağlayan ve optimal performansına ulaşabilmesine yardımcı olan ortak bilişsel yapıyı temsil eder. Wegner'in (1986) Geçişken Bellek Sistemi, ortak hedefler doğrultusunda takım içerisinde yerleşik halde bulunan bilgi ve uzmanlığın diğer üyeler tarafından öğrenilmesi ve koordinasyonunun sağlanmasında takım üyelerinin nasıl bir yol izlediğini ve gruptaki kolektif bilişi açıklar. Geçişken bellek, takım içerisinde paylaşılan bilginin kodlandığı, saklandığı ve ihtiyaç duyulduğunda geri çağırıldığı, gruptaki üyelerin kimin ne bildiğine ya da ne türde özelleşmiş bir bilgiye sahip olduğuna dair farkındalığını yansıtan kolektif bir sistemdir (Jackson ve Moreland, 2009; Sánchez-Manzanares ve diğ., 2006; Wegner ve diğ., 1991). Bu kolektif hafıza sistemi takım

üyelerinin birbirlerinin sahip olduğu bilgi, tecrübe, ilgi, beceri ve yeteneklerini öğrenmesiyle gelişir (Sánchez-Manzanares ve diğ., 2006). Diğer bir ifadeyle takım üyeleri arasında gerçekleşen etkili iletişim, etkileşimin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Üyelerin duygu ve düşüncelerinin birbirlerinden etkilenmesi yoluyla birbirleri ile benzeşen ve farklılaşan yönlerine dair artan farkındalıkları geçişken belleğin gelişimini destekler (Innami, 1992; Wegner, 1986).

Geçişken Bellek Sistemi, paylaşılan zihinsel modeller ya da ortak görev anlayışı gibi kavramsal çerçevelerden içerdiği bilginin miktarıyla farklılaşır. Diğer yaklaşımlar takım hedefleri, stratejileri, inançlar ve öncelikler gibi unsurları da değerlendirirken, Geçişken Bellek Sistemi, yalnızca takım içindeki bireylerin hangi tür bilgilere sahip olduğuna dair ortak bir anlayışın geliştirilmesini hedefler (Ren ve Argote, 2011). Karmaşık görevlerde, sadece bir üyenin tüm ipuçlarına sahip olması verimliliği düşürebilir. Ancak görevin farklı bölümlerinde farklı bireylerin kendi uzmanlıkları doğrultusunda sorumluluk alması takım performansını artırır (Park, 2003). Geçişken bellek, farklı bilgi ve deneyimlerin birleşimiyle oluşan kolektif bilişsel yapı doğrultusunda, üyelerin ihtiyaç duyduğu özel bilgiye daha etkili ve daha hızlı bir şekilde ulaşabilmesini ya da karşılan yeni durum karşısında gerekli ipuçlarının en kısa yoldan doğru kişiye ulaştırılmasını mümkün hale getirir (Wegner, 1986; Wegner ve diğ., 1991).

Geçişken Bellek Sistemi, uzmanlaşma, güvenilirlik ve koordinasyon olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır (Moreland ve diğ., 2002). Uzmanlaşma, her bir takım üyesinin sahip olduğu bilgi ve becerileri ile takıma özgü oluşan kolektif bilgi havuzunda yer alan bilginin çeşitliliğini ifade etmektedir. Takımın her oyuncusu bulunduğu pozisyon ya da üstlendiği rol özelinde bir dizi işlevselliğe sahiptir. Takım olarak gerçekleştirilen eylemler öncesinde üyelerin uzmanlıkları doğrultusunda net olarak yapılandırılmış bilgi ağı, takımın optimal performans sergileyebilmesini ve etkili karar verme sürecini destekler (Bourbousson ve diğ., 2010; Leo ve diğ., 2018; Reimer ve diğ., 2006). Serbest vuruşlar sırasında hangi oyuncuların barajda yer alacağı, hücum edilen korne atışlarında hangi oyuncuların ceza sahası içinde olacağı ya da hangi oyuncunun atışı kullanacağı ve hızlı hücumların hangi kanattan gerçekleşeceği gibi durumlar, takımlarda var olan kolektif hafızada uzmanlaşmanın kullanımında örnekler olarak ifade edilebilir.

Güvenilirlik, takım üyeleri arasında karşılıklı oluşan ve bir diğer takım üyesinin bilgi ve becerilerine olan güveni ifade eder. Eğer bir takım üyesi diğer üyelerin çabasına, verdikleri kararlara ya da rolüne özgü sorumluluklarını yerine getireceğine tam olarak güvenmiyorsa bu durum takımın eylemlerini olumsuz etkileyerek çaba ve kaynakların boşa harcanmasına neden olabilir (Reimer ve diğ., 2006). Örneğin; futbolda bir savunma oyuncusu, hızlı hücum fırsatı yakaladığında avantajlı bir pozisyonda olan ancak bilgi ve becerilerine dair şüphe duyduğu takım arkadaşını tercih etmek yerine topu bir diğer takım arkadaşına aktarabilir. Bu durum yakalanan fırsatın zorlaştırılmasına hatta değerlendirilememesine sebep olabilir. Bu sebeple, geçişken belleğin bir boyutu olarak takım üyelerinin birbirlerinin görev ve sorumluluklarını gerçekleştirebileceklerine olan güveni, Geçişken Bellek Sistemi üzerinde etkilidir (Leo ve diğ., 2018).

Geçişken Bellek Sisteminin son boyutu olan koordinasyon, takımın sahip olduğu farklı bilgi ve becerilerin belirlenen hedefler doğrultusunda bir araya getirilebilmesini ifade eder. Takım sporlarında koordinasyon, saha içerisinde bir dizi eylemin eşzamanlı ve uyumlu bir şekilde ortaya koyulması ile ilgilidir (Bourbousson ve diğ., 2015; Eccles ve Tran, 2012). Takımlarda koordinasyon planlama, görev dağılımı, yardımlaşma ya da iletişim olarak açık bir şekilde ortaya çıkabileceği gibi takım üyelerinin iletişim kurmadan yalnızca birbirlerinin eylemlerini gözlemleyerek oluşturdukları izlenimler doğrultusunda örtük bir şekilde de ortaya çıkabilir (Rico ve diğ., 2008). Sportif takımlar, saha içi iletişim her zaman mümkün olmadığı yapılarıdır; bu nedenle koordinasyonun sağlanması için içsel süreçler de önemlidir (Eccles ve Tenenbaum, 2004). Takım içerisinde var olan bilişsel yapı ve bilginin etkin kullanımı üyelerin birbirleriyle görevler,

eylemler ya da gereklilikler konusunda doğrudan iletişim kurmasa dahi oluşturdukları öngörüler sayesinde takım üyeleri arasında gerekli koordinasyonun sağlanmasına katkı sağlamaktadır (Rico ve diğ., 2008). Geçişken bellek, koordinasyon üzerindeki etkisini futboldaki duran top organizasyonları ya da basketbolda bakmadan gerçekleştirilen paslaşmalar gibi örneklerle gösterir. Takımın performansını ve işlevselliğini en iyi düzeye ulaştırmak yalnızca güvenilir bilginin var olmasıyla değil aynı zamanda koordine bir şekilde kullanılabilmesiyle sağlanabilir (Bourbousson ve diğ., 2010).

Alanyazın incelendiğinde spor ortamında kolektif bilişe ilişkin ölçüm araçlarının sınırlı olduğu görülmektedir. Spor takımlarında paylaşılan zihinsel modellerin ölçümünü gerçekleştirebilmek adına Gershgoren (2012), tarafından geliştirilen bir ölçüm aracı bulunmaktadır. Paylaşılan zihinsel modeller ölçeği 50 madde ve 13 alt boyuttan oluşmaktadır. Paylaşılan zihinsel modeller ölçeğine ilişkin kavramsal yapı, takım üyelerinin sahip olduğu özelleşen bilgiyi ve bu bilginin koordinasyonunun nasıl gerçekleştiğini açıklamak konusunda yetersiz kalmaktadır. Ayrıca madde sayısının fazla oluşu da bir başka sınırlılık olarak değerlendirilebilir. Lewis (2003), organizasyonel alanda iş grupları üzerinde Geçişken Bellek Sistemi'nin ölçümünü üç alt boyuttan oluşan (uzmanlaşma, güvenilirlik ve koordinasyon) on beş maddelik beşli Likert şeklinde puanlanan ölçekle gerçekleştirmiştir. Sporda Geçişken Bellek Sisteminin ölçümü ise Lewis (2003) tarafından geliştirilen ölçüm aracının spora Leo ve diğerleri (2018), tarafından uyarlanması ile mümkün hale gelmiştir. Sporda Geçişken Bellek Ölçeği, kavramsal çerçevesiyle benzer modellerden farklı olarak bireylerin sahip oldukları özelleşen bilgiyi ve takım içerisinde bu bilginin koordinasyonunun nasıl gerçekleştiğine odaklanmaktadır. Bu sayede, takımlarda açık/örtük koordinasyon, etkili karar alma ve takım işlevselliği üzerine daha hızlı ve ekonomik bilgi edinimini mümkün hale getirmektedir.

Ölçeğin farklı kültürlerdeki uyarlamaları incelendiğinde yalnızca İspanyolca versiyonunun olduğu görülmektedir (Leo ve diğ., 2018). Geçişken Bellek Sistemi üzerine spor ortamlarında gerçekleştirilen çalışmalar, takım içerisindeki etkili iletişimin Geçişken Bellek Sistemi'nin oluşumunu desteklediği ve Geçişken Bellek Sisteminin kolektif yeterlikle ilişkili olduğunu vurgulamaktadır (Leo ve diğ., 2023). Ek olarak, kolektif yeterliğin, Geçişken Bellek Sistemi ve takım performansı arasındaki ilişkide aracılık rolü üstlendiği vurgulanmıştır (Leo ve diğ., 2023). Farklı bir ifadeyle, Geçişken Bellek Sistemi, takımlarda kolektif yeterliği artıran bir etki göstermekte ve bu doğrultuda takım performansını da olumlu yönde etkilemektedir. Leo ve diğerleri (2019), başka bir çalışmada, takım sargınlığı, geçişken bellek sistemi ve kolektif yeterlik arasındaki ilişkileri incelemiştir. Çalışmanın sonuçları, Geçişken Bellek Sistemi'nin takım sargınlığı artırarak takım içerisindeki kolektif yeterlik inancını olumlu yönde etkilediği ve buna ek olarak Geçişken Bellek Sistemi'nin oluşumunda görev sargınlığının daha büyük bir etkiye sahip olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca takım sargınlığının Geçişken Bellek Sistemi ve kolektif yeterlik üzerindeki etkilerinin karşılıklı olduğuna dikkat çekilmiştir.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında ulusal literatürde spor takımlarında kolektif bilişe dair çalışmaların sınırlı olduğu göze çarpmaktadır. Alanda görülen bu boşluğun doldurulması, ileride gerçekleştirilecek grup dinamikleri, sosyal biliş ve kolektif biliş konulu çalışmalarda araştırmacılara ve alanda çalışan uygulamacılara yön göstermesi ve öncülük etmesi nedeniyle önemlidir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, Lewis (2003) tarafından geliştirilen ve Leo ve diğerleri tarafından (2018) spor alanına uyarlanan Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği'nin Türkçe uyarlamasını gerçekleştirmek ve psikometrik özelliklerini test etmektir.

## YÖNTEM

**Araştırma Deseni:** Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği'nin psikometrik özelliklerinin test edilmesini amaçlayan bu çalışmada araştırma deseni olarak kesitsel tarama modeli tercih edilmiştir. Kesitsel tarama modelleri, katılımcılardan tek bir zamanda veri elde edilerek gerçekleştirilen çalışmaları kapsar (Büyüköztürk, 2015).

**Katılımcılar:** Çalışmanın katılımcıları, ana kütlede ekonomik, hızlı ve kolay örnekleme imkânı tanıyan kolayda örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmanın evreni, ulusal liglerde mücadele eden takımlarda yer alan ve Türkçe okuduğunu anlama becerisine sahip tüm sporcuları kapsamaktadır. Ancak bu çalışma farklı lig seviyelerinde ve yaş kategorilerinde mücadele eden futbol (n=80), voleybol (n=55), basketbol (n=20), hentbol (n=25) ve hokey (n=53) takımlarında yer alan sporculardan oluşan 108 kadın ( $\bar{x}_{yaş}=22.2\pm5.05$ ) ve 125 ( $\bar{x}_{yaş}=23.1\pm6.03$ ) erkek sporunun yer aldığı toplam 233 ( $\bar{x}_{yaş}=22.6\pm5.61$ ) kişilik bir örneklem üzerinde gerçekleştirilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizlerinde örneklem büyüklüğünün, ölçekte yer alan madde sayısının 5-10 katı ya da 200'den fazla katılımcıdan oluşması gerektiği ifade edilmektedir (Brown, 2015; Comrey ve Lee, 2013, s. 217). Bu bağlamda ulaşılan 233 kişilik örneklem sayısının yeterli olduğu ifade edilebilir.

### Veri Toplama Araçları:

**Kişisel bilgi formu:** Çalışmanın katılımcılarının demografik özelliklerini belirlemek amacıyla yaş, cinsiyet, spor branşı, spor tecrübesi, haftalık antrenman saati ve antrenman sayısına ilişkin sorularının yer aldığı bir form kullanılmıştır.

**Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği (Transactive Memory System Scale in Sport):** Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği (*Transactive Memory System Scale in Sport*), endüstri/örgüt psikolojisi alanında Lewis (2003) tarafından geliştirilen ölçeğin Leo ve diğerleri tarafından (2018) spor ortamına uyarlanmış versiyonudur. Uzmanlaşma, güvenilirlik ve koordinasyon olmak üzere üç alt boyuttan ve on beş maddeden oluşmaktadır. Her alt boyutta beş madde bulunmaktadır. Ölçek içerisinde ters puanlanan üç madde bulunmaktadır. Ölçeğin spora uyarlama çalışmasına ilişkin uyum indeksleri  $\chi^2=312.706$ ;  $df=87$ ;  $CFI=.934$ ,  $TLI=.921$ ,  $RMSEA=.069$ , ve  $SRMR=.042$  olarak raporlanmıştır. Güvenirlik katsayıları, uzmanlaşma:  $\alpha=.78$  (örn. *Her oyuncu oyunun farkı yönlerine ait farklı konularda uzmanlaşmıştır*), güvenilirlik:  $\alpha=.87$  (örn. *Takım arkadaşlarımdan beceri ve çabalarının yeterli olduğuna eminim*), koordinasyon:  $\alpha=.82$  (örn. *Takımımız birlikte, uyumlu bir şekilde çalışır.*) ve ölçeğin tek boyutlu hali için ise .90 olarak ifade edilmiştir. Ölçek yedili Likert tipinde puanlanmaktadır (1-Hiç Katılmıyorum, 7-Kesinlikle Katılıyorum).

**Çeviri Aşaması:** Ölçeğin Türkçe çeviri aşamasında Brislin (1986) tarafından önerilen çeviri-geri çeviri yöntemine ilişkin adımlar takip edilmiştir. Bu bağlamda ölçeğe ilişkin orijinal dilindeki İngilizce form, maddelerin Türkçeye çevrilmesi amacıyla spor bilimleri alanından İngilizce yeterliğe sahip üç akademisyen ve beraberinde hedef dilde uzmanlaşmış üç dil bilimciye gönderilmiştir. Altı uzmandan alınan çeviriler değerlendirilmiş ve üzerinde uzlaşılan maddelerden tek bir form oluşturulmuştur. Oluşturulan formda yer alan maddeler, İngilizce çevirilerinin tekrar yapılması amacıyla üç farklı dil uzmanına gönderilmiştir. Çeviriler doğrultusunda orijinal form ile olan farklar ve benzerlikler belirlenmiştir. Üzerinde uzlaşılan maddeler ile oluşturulan ve tekrar düzenlenen Türkçe form, spor ve egzersiz psikoloji alanında uzman iki akademisyene gönderilerek uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen nihai formda yer alan maddelerin, Türkçe dil bilgisi ve imla kurallarına uygunluğunu sağlamak amacıyla Türkçe alanında yetkin bir uzmandan görüş alınarak son kontroller gerçekleştirilmiştir.

**İşlem Yolu:** Çalışma kapsamında veri toplama süreci, yüz yüze ve gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından katılımcılara çalışmanın amacı ve ölçeğin içeriği hakkında kısa bir bilgilendirme yapılmıştır. 18 yaş altında olan katılımcıların verileri elde edilmeden önce veli onam formlarının ebeveynler tarafından doldurulması sağlanmıştır. Tüm katılımcılardan çalışmanın başlangıcında onam formu alınmış ve çalışma Helsinki Bildirgesine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma Etik Kurulu tarafından alınan etik onay çerçevesinde yürütülmüştür (Etik Kurul İzin No: 3399961).

**Verilerin Analizi:** Bu çalışma kapsamında ölçeğin yapı geçerliği, birinci ve ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizleri (DFA) ile değerlendirilmiştir. Yapı geçerliği, ölçüm aracının teorik olarak ilişkili olduğu yapıyı ne derecede ölçebildiğini ifade eder (Shaughnessy ve diğ., 2000). DFA, önceden oluşturulmuş modeller doğrultusunda gözlemlenen değişkenlerden gizil değişkenler (faktörler) oluşturma sürecidir (Yaşlıoğlu, 2017). DFA'nın gerçekleştirilmesinde ortalama düzeltmeli maksimum olabilirlik tahminleme yöntemi MLM (*mean adjusted maximum likelihood method*) kullanılmıştır. MLM, veri setinde çok değişkenli normallik dağılımının karşılanmadığı durumlarda standart hata ve ki kare testlerinde ortalama düzeltmeli bir yaklaşım ile veriye ilişkin güçlü kestirimlere olanak sağlar ve aynı zamanda küçük örneklem büyüklüğünden daha az etkilenir. (Kim ve diğ., 2012). Model-veri uyumunu incelemek için  $\chi^2/sd$ , CFI, TLI, RMSEA ve SRMR uyum iyiliği indeksleri değerlendirilmiştir. Bu bağlamda  $\chi^2/sd$  3'ten küçük olması modelin kabul edilebilirliğini göstermektedir. CFI ve TLI değerleri 0.90 üzerinde olması kabul edilebilir değerler iken 0.95 ve üzeri mükemmel uyuma işaret etmektedir. SRMR ve RMSEA değerlerinin 0.05-0.08 arasındaki değerler, kabul edilebilir aralık olarak belirtilirken, 0.05 altında kalan değerler uyumun iyi olduğunu ifade etmektedir (Hu ve Bentler, 1999; McDonald ve Ho, 2002; Schermelleh-Engel ve diğ., 2003).

Ölçeğin yakınsak geçerliğini belirleyebilmek adına Ortalama Açıklanan Varyans (AVE) ve Birleşik Güvenirlik (CR) katsayılarının kullanılması yoluna gidilmiştir. AVE, örtük bir yapının teorik olarak ilişkilendirildiği değişken üzerinde açıklayabildiği ortalama varyans miktarıdır (dos Santos ve Cirillo, 2023). Birleşik Güvenirlik ise ölçekte yer alan maddelerin iç tutarlığına dair kestirimde bulunur, örtük bir yapının temsilcisi olarak kullanılır ve gözlenen değişkenler arasındaki paylaşılan varyansın bir göstergesidir (Fornell ve Larcker, 1981; Netemeyer ve diğ., 2003). Yakınsak geçerliğin sağlanabilmesi için AVE değerlerinin 0.5 üzerinde olması gereklidir (Black ve diğ., 2010; Fornell ve Larcker, 1981). Ancak 0.5'in karşılanmadığı durumlarda Birleşik Güvenirlik Katsayısının 0.6 üzerinde olması yeterli görülmektedir. (Fornell ve Larcker, 1981; Gefen ve diğ., 2000).

Ölçeğin ayrışım geçerliğine dair kanıtlar için Heterotrait-Monotrait (HTMT) oranlar kullanılmıştır. HTMT oranları, modelde yer alan faktörlerin birbirlerine olan benzerliğinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. 0.90 ve üzerinde olan HTMT değerleri faktörler arasında benzerliğin oluştuğunu gösterirken altında kalan değerler faktörler arası ayrımın varlığına işaret etmekte ve ayrışım geçerliğine kanıt oluşturmaktadır. (Henseler ve diğ., 2015).

Ölçeğin güvenilirliğini belirleyebilmek adına Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) ve McDonald's Omega ( $\omega$ ) katsayıları kullanılmıştır. Cronbach Alpha, maddeler arasındaki korelasyon değerlerini kullanarak iç tutarlılık hesaplaması gerçekleştirirken, McDonald's Omega, faktör analizi sonucunda güvenilirlik hesaplamasına dair bir katsayı oluşturur. Küçük örneklemelerde ve az madde (<5) sayısı içeren enstrümanlar ile gerçekleştirilen ölçümlerde  $\alpha$  katsayısının daha doğru sonuçlar verdiği ancak örneklem sayısı ve madde sayısının artışıyla  $\omega$  katsayısının alternatif ve güçlü bir güvenilirlik katsayısı olduğu ifade edilmiştir (Edwards ve diğ., 2021).

Ölçek maddelerinin analizi kapsamında düzeltilmiş madde-toplam korelasyonları incelenmiştir. Düzeltilmiş madde-toplam korelasyonu, ölçüm aracında yer alan maddelerin ve ölçekten alınan toplam puan ile arasındaki ilişkiyi ilgili maddeyi dahil etmeden açıklar. Büyüköztürk (2015), 0.30 ve üzerinde pozitif yönlü bir değer yeterli olduğunu, ölçme aracındaki maddelerin benzer yapıları ölçtüğünü ve iç tutarlığının yüksek olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca maddelerden alınan en yüksek ve en düşük puanların bulunduğu %27'lik dilimlerden oluşturulan gruplara ilişkisiz örneklemeler *t* testi gerçekleştirilmiştir.

Tüm analizler R Studio yazılımında gerçekleştirilmiştir (R Core Team, 2021). Doğrulayıcı Faktör analizi için 'lavaan (0.6-18)' (Rosseel, 2012); AVE, CR ve Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonları için 'psych (2.4.6) (Revelle,



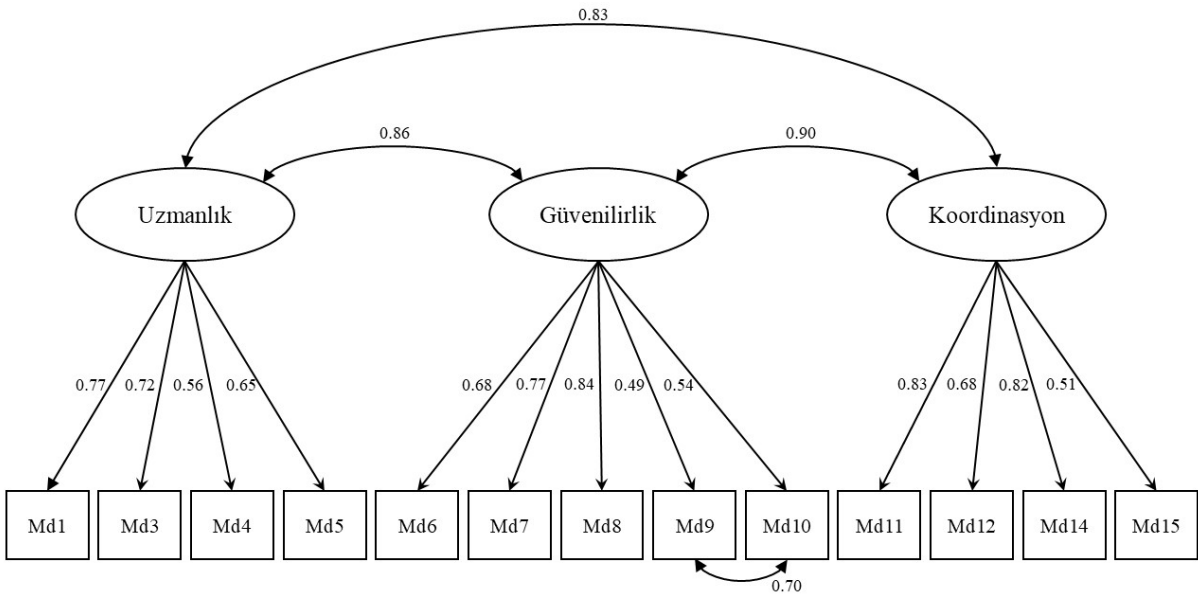
2024); HTMT oranları, Cronbach Alpha ve McDonald Omega katsayıları için semTools (0.5-6)' (Jorgensen ve diğ., 2021) paketleri kullanılmıştır.

## BULGULAR

Yapı geçerliliğinin değerlendirilmesi ve elde edilen verilerin model ile uyumluluğunun incelenmesi amacıyla ölçeğin on beş maddelik orijinal versiyonu ile oluşturulan model üzerinde gerçekleştirilen birinci düzey DFA sonucunda maddelere ilişkin faktör yüklerinin, -0.16 ve 0.82 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Ölçekte yer alan ikinci ve on üçüncü maddelerin faktör yüklerini karşılamadıkları görülmüş ve modelden çıkarılmışlardır. Elde edilen on üç maddelik modelin uyum iyiliği indeksleri incelendiğinde değerlerin literatürde belirtilen sınırlarda olmadığı görülmüştür. Sonrasında maddelerin hata varyanslarına dair düzeltme endeksleri incelenmiş ve dokuz ila onuncu maddeler arasında oluşan ortak hata varyansının yüksek olduğu belirlenmiştir. İlgili maddeler arasına hata kovaryansları da eklenerek tekrar DFA gerçekleştirilmiştir. On üç maddelik modele dair elde edilen uyum iyiliği değerleri Tablo 1'de, path (yol) diyagramı ise Şekil 1'de yer almaktadır.

### Şekil 1

Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği Birinci Düzey DFA Yol Diyagramı



Tablo 1

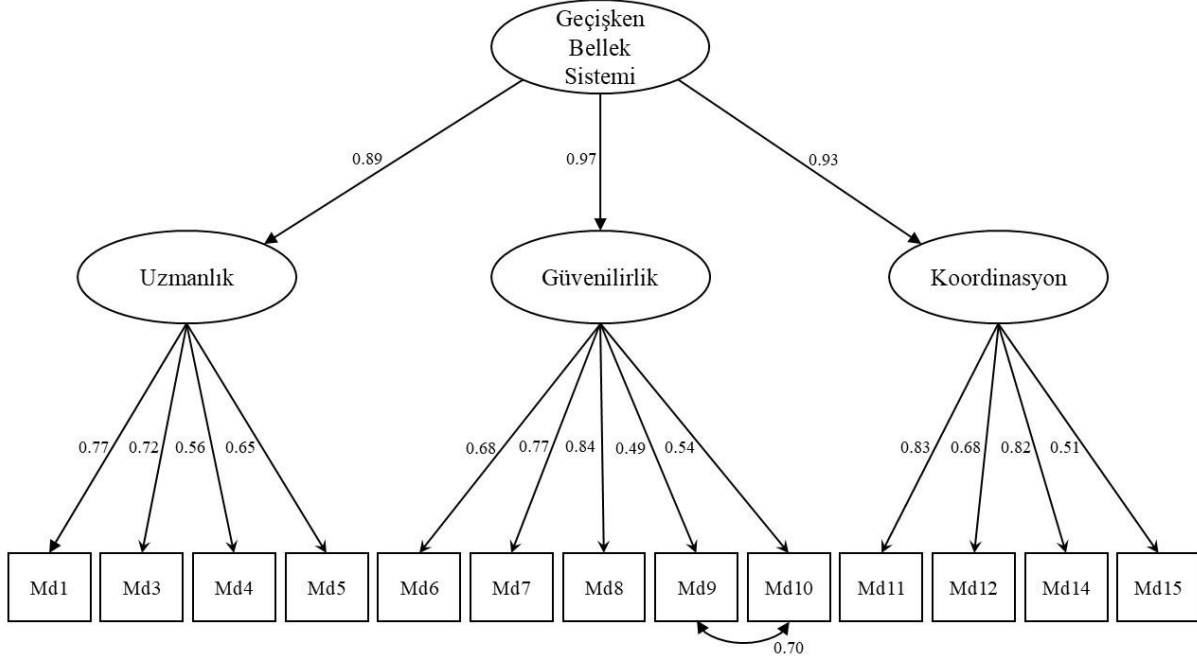
Birinci Düzey DFA'ya İlişkin Uyum İyiliği Değerleri

İndeks	$\chi^2$	df	$\chi^2/df$	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Modifikasyon Öncesi	206.91	62	3.33	.850	.811	.119	.070
Modifikasyon Sonrası	104.04	61	1.70	.956	.944	.065	.054

Gerçekleştirilen DFA sonucunda uzmanlık, güvenilirlik ve koordinasyon faktörlerinin oluşturduğu ikinci düzey faktör olan Sporda Geçişken Bellek Sistemi modele dahil edilerek ikinci düzey DFA gerçekleştirilmiştir. İkinci düzey DFA'ya ilişkin path diyagramı Şekil 2'de, uyum iyiliği indeksi değerleri ise Tablo 2'de görülmektedir.

**Şekil 2**

*Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği İkinci Düzey DFA Yol Diyagramı*



**Tablo 2**

*İkinci Düzey DFA'ya İlişkin Uyum İyiliği Değerleri*

İndeks	$\chi^2$	df	$\chi^2/df$	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Modifikasyon Öncesi	206.91	62	3.33	.850	.811	.119	.070
Modifikasyon Sonrası	104.04	61	1.70	.956	.944	.065	.054

Ölçüm aracına ilişkin yakınsak geçerlik, modelde yer alan yapılara dair ortalama açıklanan varyanslar (AVE) ve Birleşik Güvenirlik (CR) değerleri kullanılarak incelenmiştir. Gerçekleştirilen analiz sonucunda alt boyutlarda AVE değerlerinin .459-.519 aralığında değiştiği; CR değerlerinin ise .774-.807 aralığında olduğu görülmektedir. Ölçeğin tek faktörlü yapısı için AVE=.859, CR=.891 olarak belirlenmiştir. İlgili değerler Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 3**

*Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin AVE ve CR değerleri*

Alt Boyut	AVE	CR
Uzmanlık	.461	.774
Güvenirlik	.459	.803
Koordinasyon	.519	.807
Geçişken Bellek Sistemi	.859	.891

Ölçeğin ayrışım geçerliği Heterotrait-Monotrait (HTMT) oranları kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen HTMT oranı değerleri .776-.891 aralığındadır. İlgili değerler Tablo 3'te görülmektedir.

**Tablo 4***Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin HTMT Oranları*

	Uzmanlık	Güvenirlilik	Koordinasyon
Uzmanlık	1		
Güvenirlilik	0.852	1	
Koordinasyon	0.776	0.891	1

Güvenirlilik düzeyi Cronbach's Alpha ( $\alpha$ ) ve McDonald's Omega ( $\omega$ ) katsayıları kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen değerler; Uzmanlık:  $\alpha = .772$ ;  $\omega = .774$ , Güvenirlilik:  $\alpha = .821$ ;  $\omega = .824$ , Koordinasyon:  $\alpha = .790$ ;  $\omega = .808$  olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin tamamına ilişkin katsayılar ise  $\alpha = .905$ ,  $\omega = .909$  olarak belirlenmiştir. İlgili değerler Tablo 4'te görülmektedir.

**Tablo 5***Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Güvenirlilik Katsayıları*

	Uzmanlık	Güvenirlilik	Koordinasyon	Geçişken Bellek Sistemi
Cronbach's $\alpha$	.772	.821	.790	.905
McDonald's $\omega$	.774	.824	.808	.909

Madde analizi kapsamında düzeltilmiş madde toplam korelasyonları ve maddelerden alınan en yüksek ve en düşük puanların bulunduğu %27'lik dilimlerden oluşturulan gruplara ilişkisiz örneklem  $t$  testi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına ilişkin değerler tablo 5'te görülmektedir.

**Tablo 6***Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonları, Ortalama, Standart Sapma ve  $t$  değerleri*

Madde	$\bar{x}$	Sd	Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonları	$t$
Madde 1	5.70	1.39	.69	-25.00***
Madde 3	5.81	1.32	.73	-20.74***
Madde 4	6.05	1.23	.58	-19.86***
Madde 5	5.80	1.28	.63	-21.82***
Madde 6	5.86	1.37	.58	-19.68***
Madde 7	5.68	1.34	.72	-22.25***
Madde 8	5.85	1.33	.75	-22.20***
Madde 9	5.94	1.43	.71	-20.86***
Madde 10	6.06	1.33	.74	-19.97***
Madde 11	5.76	1.44	.78	-18.75***
Madde 12	5.01	1.61	.67	-33.13***
Madde 14	5.67	1.52	.79	-20.61***
Madde 15	5.27	1.81	.52	-30.48***

\*\*\* $p < 0.001$ **TARTIŞMA**

Takım ve gruplarda gelişen sosyal bilişin performans üzerinde oluşturduğu olumlu etkiler çerçevesinde gerçekleştirilen kavramsal yaklaşımların aynı zamanda spor alanında da benzer doğaya ve dinamiklere sahip olmasından dolayı son yıllarda giderek önem kazandığı göze çarpmaktadır (Leo ve diğ., 2023; Leo ve diğ., 2019; Wegner, 1986). Bu çalışma spor ve egzersiz psikolojisi alanında grup ve takım dinamiklerine kolektif biliş çerçevesinden yaklaşarak

gelecekteki çalışmalara yol göstermesi amacıyla Leo ve diğerleri tarafından (2018) spora uyarlanan Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği'nin Türkçe versiyonunun psikometrik özelliklerini test etmek üzere gerçekleştirilmiştir.

Bu kapsamda elde edilen verilere ilişkin ölçeğin orijinal hali ile oluşturulan on beş maddelik modele öncelikle birinci düzey DFA gerçekleştirilmiştir. Birinci düzey DFA sonucunda elde edilen uyum iyiliği değerleri belirlenen sınırların altında kalmıştır. Uyum iyiliği değerlerine ilişkin sonuçlardan yola çıkılarak modelde yer alan maddelere ait faktör yükleri ve ortak hata varyansları incelenmiştir.

Ölçek uyarlama ve geliştirme çalışmalarında dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biri faktör yükleridir. Faktör yükleri ölçüm aracında yer alan maddelerin, ilgili olduğu gizil değişken ile ilişkisini ifade eden katsayılarıdır. Minimum faktör yüklerine dair kesme puanlarının ulaşılan örneklemin büyüklüğüne göre değişkenlik gösterebileceği ifade edilmiştir. Daha küçük örnekleme ölçüm aracının amaçladığı yapıyı doğru ölçebildiğine dair yeterli kanıtın oluşabilmesi için daha yüksek faktör yüklerine ihtiyaç duyulmaktadır (Hair ve diğ., 1998, s. 112). Field (2009), ilgili faktörde en az dört maddenin bulunması ve maddelerin her birinin en az 0.6 faktör yüküne sahip olmasının örnekleme büyüklüğünden bağımsız olarak yeterli olduğunu ifade etmiştir. Hair ve diğ. (1998, s. 112) 200 kişilik bir örnekleme büyüklüğünde faktör yüküne ilişkin minimum değer 0.4 ve üzerinde olması gerektiği vurgulamaktadır. Benzer şekilde Stevens (2002), 0.4 ve üzeri faktör yüküne sahip maddelerin örnekleme büyüklüğünden bağımsız bir şekilde kabul edilebileceğini işaret etmektedir. Ölçeğin orijinal halinde faktör yüklerinin .50-.87 aralığında değiştiği ve madde çıkarılması işlemine başvurulmadığı raporlanmıştır (Leo ve diğ., 2018). Ancak ölçeğin Türkçe versiyonunda yer alan maddelere ilişkin faktör yüklerinin ikinci (-0.16) ve on üçüncü maddelerde (0.31) literatürde belirtilen örnekleme faktör sınırının (.40) altında kaldıkları belirlenmiş ve modelden çıkarılmıştır.

Örgütsel psikoloji alanında inşa edilen kavramsal çerçevelerin spor ve egzersiz psikolojisi alanına uyarlama sürecinde bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Öncelikle kuramsal çerçeveye dair sınırlılıklar uyarlama sürecinde doğrudan spor ve egzersiz psikolojisi alanına aktarılabilir ve bu durum var olan yaklaşımın işlevselliğini olumsuz yönde etkileyebilir (Isoard-Gauthier ve diğ., 2024). Bunun yanı sıra spor ortamı kendine özgü dinamiklere, normlara ve değişken bir yapıya sahiptir. Bu doğrultuda, uyarlaması gerçekleştirilen kuramsal çerçevelerin sporun kendine özgü yapısını ne ölçüde temsil edebildiği, araştırmacıların dikkate alması gereken önemli hususlardan biridir. İlave olarak, kuramsal çerçevelerin sahip olduğu ölçüm araçlarının uyarlanması sırasında da çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır. Örgütsel psikoloji alanında var olan iş grupları ile spor ve egzersiz psikolojisi alanında takımların benzer yönleri olsa da farklı işlevsel özelliklere sahiptirler. İşlevselliklerini destekleyen yapıların iki bağlam arasında birbirinden farklı oldukları ifade edilebilir. Geçişken Bellek Sistemi'ne ilişkin kuramsal çerçevenin örgütsel psikolojisi alanında geliştirilmiş olması ve örgütsel alandan spora alanına uyarlamalarda karşılaşılan zorluklar göz önünde bulundurulduğunda, spor bağlamında Geçişken Bellek Sistemi'nin ilişkili olduğu yapıyı tam olarak ifade edemediği düşünülebilir (Isoard-Gauthier ve diğ., 2024).

Ölçekten çıkarılan ikinci madde incelendiğinde, *"Oyunun bir yönüyle ilgili takım arkadaşlarımdan hiçbirinin sahip olmadığı bilgiye sahibim."*, ifadesinin bireysel bilgi ve uzmanlığa odaklanması nedeniyle, ölçeğin takım içi ortak çalışmayı ve dinamikleri ölçmeye yönelik genel yapısıyla uyumsuz olduğu düşünülebilir. Bu durum, maddenin hedeflenen yapıyı ölçmek yerine, bireysel özellikleri değerlendirmek üzere yorumlanmasına yol açmış olabilir. Öte yandan, maddeye ilişkin ifadeler, katılımcıların kendilerini daha uzman ya da bilgi sahibi olarak ifade etme eğilimlerini tetiklemiş ve bu durum, sosyal istenirlik algısını artırarak verdikleri yanıtlarda yanlılığa yol açmış olabilir. Ölçekten çıkarılan on üçüncü madde (*Takımımız, görüş ayrılıkları ve kötü organize olma nedeniyle birçok şeyi değiştirmek zorunda*

*kalır*.) incelendiğinde ise maddenin içerik olarak genel bir organizasyon problemi veya çatışma gibi olumsuz takım içi deneyimlere odaklandığı, dolayısıyla ölçeğin hedeflediği temel yapı olan koordinasyondan ayrıştığı görülmektedir. Ayrıca, negatif bir ifadeye sahip olması nedeniyle katılımcılarda farklı yorumlara yol açmış ve tutarsız yanıt örüntüleri oluşturmuş olabileceği ifade edilebilir. Bu durum, maddenin ölçeğin genel bütünlüğüne katkıda bulunmadığını göstermektedir.

Ölçeğin ilgili iki maddesi çıkarılarak revize edilen on üç maddelik versiyonu ile tekrar birinci düzey DFA gerçekleştirilmiştir. Birinci düzey DFA sonucunda model veri uyumuna dair değerlerin belirlenen sınırların altında kaldığı görülmüştür. Sonrasında modelde yer alan maddelerin hata varyanslarına ilişkin düzeltme endeksleri incelenmiştir. İnceleme sırasında yalnızca aynı faktör altında yer alan maddelere ait düzeltme endeksleri dikkate alınmıştır. Bu bağlamda yüksek düzeyde ortak hata varyansına sahip, güvenilirlik alt boyutunda yer alan dokuzuncu (*takım arkadaşlarımdan oyunla ilgili aldığım önerilere genelde güvenmem*.) ve onuncu maddelere (*takım arkadaşlarımdan yeteneklerine ve çabalarına çok fazla güvenmem*.) hata kovaryansı eklenmiş ve tekrar birinci düzey DFA gerçekleştirilmiştir.

İlgili maddeler incelendiğinde katılımcıların her iki maddeyi benzer bir düşünce ile değerlendirip yanıtlayarak ortak bir varyans oluşturmuş olabileceği düşünülebilir. Bir sporcu takımında yer alan başka bir oyuncunun yeteneklerine güvenmediğini düşünüyorsa, bu durum o oyuncudan gelecek önerilere karşı da bir önyargı oluşturma potansiyeline sahiptir. Öte yandan, her iki maddenin sporcuların takım arkadaşlarıyla olan ilişkilerine dair tutumlarının farklı yönlerini ölçseler de birbirleriyle kelime ve cümle yapısı olarak büyük oranda benzer oldukları ve yakın çağrışımlara sahip oldukları görülmüştür. Literatür incelendiğinde Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği'nin İspanyolca versiyonunun da olduğu görülmektedir (Leo ve diğ., 2019). Ölçeğin İspanyolca versiyonunda araştırmacılar tarafından hata kovaryansı raporlanmamıştır. Bu bağlamda, Türkçe ve İspanyolca dilleri arasında var olan yapısal ve kültürel farklılıkların maddelerin doğru anlaşılmasında etkili rol oynadıkları ifade edilebilir. Türkçe versiyonda yer alan ifadelerin birbirlerine büyük oranda benzer cümle yapısına sahip olması hata kovaryansına ihtiyaç oluştururken, İspanyolca versiyonunda dilin yapısal özelliklerinden dolayı böyle bir gereksinim duyulmamıştır.

Hata kovaryanslarının eklenmesinin ardından oluşturulan on üç maddeli modele ilişkin uyum iyiliği değerleri model-veri arasında kabul edilebilir düzeyde uyumu göstermektedir  $\chi^2=104$ ;  $df=61$ ;  $\chi^2/df=1.70$ , CFI=.956, TLI=.944, RMSEA=.065, SRMR=.054 (Hu ve Bentler, 1999; McDonald ve Ho, 2002; Schermelleh-Engel ve diğ., 2003). Birinci düzey, DFA sonucunda belirlenen *uzmanlık*, *güvenirlilik* ve *koordinasyon* boyutlarından oluşan ikinci düzey faktör, *Sporada Geçişken Bellek Sistemi*, modele dahil edilerek ikinci düzey DFA gerçekleştirilmiştir. İkinci düzey DFA sonuçlarında elde edilen uyum iyiliği değerleri birinci düzey DFA'dan elde edilen değerler ile aynıdır. DFA sonuçları, ölçeğin orijinal versiyonunda olduğu gibi birinci derece üç, ikinci derece bir faktörlü yapıyı desteklemektedir. Ölçeğin İspanyolca versiyonuna ilişkin uyum iyiliği değerleri  $\chi^2=209.537$ ;  $df=63$ ;  $p\leq.001$ ; CFI=.947; TLI=.912; RMSEA=.065; SRMR=.028 olarak belirtilmiştir. Bu bağlamda ölçeğin Türkçe versiyonu, İspanyolca versiyonu ile benzer psikometrik yeterliklere sahiptir.

Ölçeğin güvenirliliği, Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) ve McDonald's Omega ( $\omega$ ) katsayıları doğrultusunda değerlendirilmiştir. Analizler sonucu elde edilen katsayıların (uzmanlık:  $\alpha=.772$ ;  $\omega=.774$ , güvenirlilik:  $\alpha=.821$ ;  $\omega=.824$ , koordinasyon:  $\alpha=.790$ ;  $\omega=.808$ ; Geçişken Bellek Sistemi:  $\alpha=.905$ ,  $\omega=.909$ ) ölçeğin İspanyolca versiyonu ile (uzmanlık:  $\alpha=.77$ ; güvenirlilik:  $\alpha=.85$ ; koordinasyon:  $\alpha=.79$ ; Geçişken Bellek Sistemi:  $\alpha=.81$ ) benzer değerlerde ve güvenilir aralıklarda olduğu söylenebilir (Field, 2009; McNeish, 2018).

Yakınsak geçerlik için ölçeğin alt boyutlarından elde edilen sonuçlar incelendiğinde koordinasyon boyutunda yakınsak geçerliğe dair yeterli kanıtın sağlandığı söylenebilir. Uzmanlık ve güvenilirlik alt boyutlarında ise AVE değerlerinin belirtilen sınırın ( $<.05$ ) altında kaldığı görülmektedir. Bu durumda ölçeğin birleşik güvenilirlik katsayısının  $0,6$  üzerinde olmasının yakınsak geçerliğe kanıt oluşturduğu ifade edilmektedir (Fornell ve Larcker, 1981; Gefen ve diğ., 2000). Ölçeğin ayrışım geçerliği Heterotrait-Monotrait (HTMT) oranlar kullanılarak incelenmiştir. Gerçekleştirilen analiz sonucunda elde edilen HTMT değerlerinin tamamının belirlenen sınırın altında kaldığı görülmektedir ( $<.90$ ). Elde edilen değerlerin, ölçeğin ayrışım geçerliğine ilişkin yeterli düzeyde kanıt sağladığı ifade edilebilir (Henseler ve diğ., 2015). Ölçeğin spora uyarılma çalışmasında Leo ve diğerleri (2018), ölçeğin zamandaş geçerliğine ve cinsiyet değişmezliğine dair analiz sonuçlarını raporlamışlardır. Orijinal çalışmadan farklı olarak bu çalışma kapsamında ölçeğin yakınsak geçerlik ve ayrışım geçerliğine dair analizler gerçekleştirilmiş ve ölçeğin geçerliğine ilişkin ilave kanıtlar elde edilmiştir.

Madde analizi kapsamında düzeltilmiş madde-toplam korelasyonlarından faydalanılmıştır. Düzeltilmiş madde-toplam korelasyonları,  $.52$  (madde 15) ile  $.79$  (madde 14) arasında değişkenlik göstermektedir. Düzeltilmiş madde korelasyonlarının  $.30$  ve üzeri değerlere sahip olması, maddenin katılımcıları iyi düzeyde ayırt ettiğine işaret etmektedir (Büyüköztürk, 2015). Ayrıca, madde analizi kapsamında, maddelerden alınan en yüksek ve en düşük puanlara göre belirlenen %27'lik dilimlerden oluşturulan gruplar arasında ilişkisiz örneklem  $t$  testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar istatistiksel düzeyde anlamlıdır ( $p <.001$ ) ve üst grupta ve alt grupta yer alan katılımcıları doğru bir şekilde ayırt edebildiği ifade edilebilir.

## SINIRLILIKLAR

Gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen destekleyici kanıtlara rağmen araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Ulaşılan örneklem hacmi, ölçüm aracının farklı gruplarda aynı yapıları ölçebilme yetisini ifade eden ölçüm değişmezliğine ilişkin analiz sonuçlarını etkiler (French ve Finch, 2006). Çalışma kapsamında ulaşılan örneklemin büyüklüğü, çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için yeterli olsa da örnekleme yer alan alt grupların büyüklüğünün yetersiz olması nedeniyle ölçüm değişmezliğine ilişkin değerlendirmeler gerçekleştirilememiştir. Ölçüm değişmezliğinin daha büyük örneklem hacmi ile ölçeğin yaş, cinsiyet, spor dalı gibi farklı kriterler doğrultusunda değerlendirilmesi önerilmektedir.

Sporda Geçişken Bellek Sistemi'ne ait kavramsal çerçevenin örgütsel alanda oluşturularak geliştirildiği ve sonrasında spora uyarıldığı dikkate alındığında uyarılan yapının sporda geçişken bellek ile ilişkili tüm boyutları yansıtmadığı düşünülebilir. Bu sebeple kavramsal çerçevenin, sporun kendine özgü yönlerinin de dahil edilerek daha da genişletilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışma kapsamında ölçeğin orijinal halinin genişletilmeden kullanılması bir sınırlılık olarak ifade edilebilir.

Çalışmanın bir diğer sınırlılığı ise kullanılan güvenilirlik belirleme yöntemleridir. Çalışma, Alpha ( $\alpha$ ), Omega ( $\omega$ ) ve Bileşik Güvenirlik katsayıları kullanılarak değerlendirilmiştir. Aynı sporculara tekrar ulaşmanın zorluğu nedeniyle ölçeğin test-tekrar test güvenilirliğine dair bir kanıt oluşturulamamıştır. Sonraki çalışmalarda test-tekrar test güvenilirlik belirleme yönteminin kullanılması önerilmektedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği Türkçe versiyonunun psikometrik özellikleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olarak kullanılabileceğini işaret etmektedir. Gerçekleştirilen birinci ve ikinci düzey faktör analizlerinin ölçeğin orijinal yapısını ve alt boyutlarını Türkçe

versiyonunun da yansıttığını göstermektedir. Faktör analizleri sürecinde ölçeğin orijinal halinde yer alan 2 madde faktör yüklerini karşılamadıkları gerekçesiyle ölçekten çıkarılmıştır. Güvenirlilik analizleri sonucunda elde edilen  $\alpha$  ve  $\omega$  katsayıları, ölçeğin güvenilir ve tutarlı ölçümler gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Literatür incelendiğinde sporda kolektif biliş konusuna dair çalışmaların henüz azınlıkta olduğu görülmektedir. Gelecekteki çalışmalar, Geçişken Bellek Sistemi'nin yalnızca takım performansı ile ilişkili yönlerini değil, aynı zamanda bütünü oluşturan parçalar olarak düşünüldüğünde bireysel olarak sporcuların da karar alma süreçleri, öz düzenleme kapasiteleri ve takım içindeki aidiyet duyguları yansıtan özdeşleşme üzerindeki etkilerini de inceleyebilir (Liao ve diğ., 2012). Ayrıca takımlarda Geçişken Bellek Sistemi'nin oluşumu ve gelişiminin mücadele edilen lig düzeyine, cinsiyete, spor dalına ve yaş kategorisine göre farklılaşan yapısı sonraki çalışmalarda incelenebilir.

Öte yandan, ölçek antrenörler tarafından takımlarda var olan Geçişken Bellek Sistemi düzeyini değerlendirmek amacıyla kullanılabilir (Leo ve diğ., 2018). Takım sporlarında, antrenmanlar, doğası gereği takım üyeleriyle birlikte gerçekleştirilen etkinliklerdir. Bu bağlamda, sporcuların birbirlerinin uzmanlık alanlarına dair bilgi birikimi oluşturmaları ve bu bilgiyi etkin bir şekilde kullanma eğilimlerinin arttığı söylenebilir (Williamson ve Cox, 2013). Antrenmanlarda, özellikle rekabetçi senaryoların yer aldığı problem çözme ortamlarında, takım üyeleri arasında Geçişken Bellek Sistemi daha etkili bir şekilde gelişebilir. Ayrıca, antrenmanlar ve karşılaşmalar sırasında antrenörler, takımın stratejik akışını yönlendiren ve direktiflerin büyük bir çoğunluğunu sağlayan figürlerdir. Takım içindeki oyuncuların, diğer oyuncuların uzmanlıklarına dair bilgiye sahip olmaları, koordinasyonun sağlanması ve performansın artırılması açısından antrenörün rolünü kolaylaştırıcı bir etki yaratmaktadır. Bu bağlamda, takım içerisindeki Geçişken Bellek Sistemi düzeyinin belirlenmesi, takımın etkinliğini artırmak ve antrenörlerin belirli oranda ve alanda yükünü azaltmak için stratejiler geliştirmek açısından önemlidir (Leo ve diğ., 2018). Ek olarak, ölçeğin kullanımından elde edilen veriler, takımların gelecekte etkili bir Geçişken Bellek Sistemi geliştirmesi ve kullanması için müdahale programlarının tasarlanmasına yönelik bir temel sağlayabilir.

Sonuç olarak, Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeğinin Türk spor literatürüne kazandırılmasının hem teorik hem de uygulamalı anlamda disiplinler arası çalışmalara öncülük etmesi ve takım performansının daha üst düzeye çıkarılmasında uzun vadeli katkılar sağlaması beklenmektedir. Türkçe uyarlaması yapılan bu ölçek, kolektif biliş özelinde spor bilimleri literatüründe takım dinamiklerinin, takımın fonksiyonelliğinin ve performansının daha derinlemesine anlaşılmasına katkıda bulunarak hem uygulamalı alanda hem de akademik alanda önemli bir boşluğu doldurmaktadır.

#### **Yazar Katkısı:**

1. **Canberk ÖZLÜ:** Fikir/Kavram, Tasarım, Veri Toplama ve İnceleme, Veri Analizi, Makale Yazımı ve Düzenleme
2. **Ziya KORUÇ:** Fikir/Kavram, Tasarım, Eleştirel İnceleme, Yorumlama, Düzenleme ve Denetleme

#### **Etik Kurul İzni ile İlgili Bilgiler**

**Kurul Adı:** Hacettepe Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma Etik Kurulu

**Tarih:** 23.02.2024

**Sayı No:** 3399961

## KAYNAKÇA

1. **Argote, L., ve Ingram, P. (2000).** Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1), 150-169. <https://doi.org/10.1006/obhd.2000.2893>
2. **Black, W. C., Babin, B. J., ve Anderson, R. E. (2010).** *Multivariate data analysis: A global perspective*. Pearson Education.
3. **Bourbousson, J., Poizat, G., Saury, J., ve Seve, C. (2010).** Team coordination in basketball: Description of the cognitive connections among teammates. *Journal of Applied Sport Psychology*, 22(2), 150-166. <https://doi.org/10.1080/10413201003664657>
4. **Bourbousson, J., R'Kiouak, M., ve Eccles, D. W. (2015).** The dynamics of team coordination: A social network analysis as a window to shared awareness. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 24(5), 742-760. <https://doi.org/10.1080/1359432X.2014.1001977>
5. **Brislin, R. W. (1986).** The wording and translation of research instruments. Lonner, W. J., ve Berry, J. W. (Eds.), *Field methods in cross-cultural research* içinde (ss. 137-164). SAGE Publications.
6. **Brown, T. A. (2015).** *Confirmatory factor analysis for applied research* (2nd ed.). The Guilford Press.
7. **Büyüköztürk, Ş. (2015).** *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (21. baskı). Pegem Yayıncılık.
8. **Comrey, A. L., ve Lee, H. B. (2013).** *A first course in factor analysis*. Psychology Press.
9. **Cooke, N. J., Cohen, M. C., Fazio, W. C., Inderberg, L. H., Johnson, C. J., Lematta, G. J., Peel, M., ve Teo, A. (2024).** From teams to teamness: Future directions in the science of team cognition. *Human Factors*, 66(6), 1669-1680. <https://doi.org/10.1177/00187208231162449>
10. **Cooke, N. J., Gorman, J. C., Myers, C. W., ve Duran, J. L. (2013).** Interactive team cognition. *Cognitive Science*, 37(2), 255-285. <https://doi.org/10.1111/cogs.12009>
11. **Cooke, N. J., Gorman, J. C., ve Winner, J. L. (2007).** Team cognition. F. T. Durso, R. S. Nickerson, S. T. Dumais, S., Lewandowsky ve T. J. Perfect (Eds.), *Handbook of applied cognition* içinde (ss. 235-258). Wiley.
12. **dos Santos, P. M., ve Cirillo, M. A. (2023).** Construction of the average variance extracted index for construct validation in structural equation models with adaptive regressions. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 52(4), 1639-1650. <https://doi.org/10.1080/03610918.2021.1888122>
13. **Eccles, D. W., ve Tenenbaum, G. (2004).** Why an expert team is more than a team of experts: A social-cognitive conceptualization of team coordination and communication in sport. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 26(4), 542-560. <https://doi.org/10.1123/jsep.26.4.542>
14. **Eccles, D. W., ve Tran, K. B. (2012).** Getting them on the same page: Strategies for enhancing coordination and communication in sports teams. *Journal of Sport Psychology in Action*, 3(1), 30-40. <https://doi.org/10.1080/21520704.2011.649229>
15. **Edwards, A. A., Joyner, K. J., ve Schatschneider, C. (2021).** A simulation study on the performance of different reliability estimation methods. *Educational and Psychological Measurement*, 81(6), 1089-1117. <https://doi.org/10.1177/0013164421994184>
16. **Field, A. (2009).** *Discovering statistics using SPSS*. SAGE Publications.
17. **Fornell, C., ve Larcker, D. F. (1981).** Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
18. **French, B. F., ve Finch, W. H. (2006).** Confirmatory factor analytic procedures for the determination of measurement invariance. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 13(3), 378-402. [https://doi.org/10.1207/s15328007sem1303\\_3](https://doi.org/10.1207/s15328007sem1303_3)
19. **Frith, C. D., ve Frith, U. (2007).** Social cognition in humans. *Current Biology*, 17(16), R724-R732. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.05.068>
20. **Gefen, D., Straub, D., ve Boudreau, M. C. (2000).** Structural equation modeling and regression: Guidelines for research practice. *Communications of the Association for Information Systems*, 4(1), 7. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.00407>
21. **Gershgoren, L. (2012).** *The development and validation of the shared mental models in team sports questionnaire* [Doctoral Dissertation, The Florida State University]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
22. **Hair, J., Joseph, F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., ve Tatham, R. L. (1998).** *Multivariate Data Analysis* (5th ed.). Prentice Hall.
23. **He, J., Butler, B. S., ve King, W. R. (2007).** Team cognition: Development and evolution in software project teams. *Journal of Management Information Systems*, 24(2), 261-292. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240210>
24. **Henseler, J., Ringle, C. M., ve Sarstedt, M. (2015).** A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
25. **Hu, L. T., ve Bentler, P. M. (1999).** Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
26. **Innami, I. (1992).** Determinants of the quality of group decisions and the effect of the consensual conflict resolution. *Academy of Management Proceedings*, 1992(1), 217-221. <https://doi.org/10.5465/ambpp.1992.17515606>



27. Isoard-Gauthier, S., Balk, Y., Lefebvre du Grosriez, S., de Jonge, J., ve Sarrazin, P. (2024). What can sports psychology learn from work and organizational psychology? Benefits and pitfalls of applying theoretical models from one context to another. *New Ideas in Psychology*, 72, 101057. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2023.101057>
28. Jackson, M., ve Moreland, R. L. (2009). Transactive memory in the classroom. *Small Group Research*, 40(5), 508-534. <https://doi.org/10.1177/1046496409340703>
29. Jorgensen, T. D., Pornprasertmanit, S., Schoemann, A. M., ve Rosseel, Y. (2021). *semTools: Useful tools for structural equation modeling*. Vienna, Austria: R Package version (0.5-6) [R package] (<https://CRAN.R-project.org/package=semTools>).
30. Kim, E. S., Kwok, O. M., ve Yoon, M. (2012). Testing factorial invariance in multilevel data: A Monte Carlo study. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 19(2), 250-267. <https://doi.org/10.1080/10705511.2012.659623>
31. Klimoski, R., ve Mohammed, S. (1994). Team mental model: Construct or metaphor? *Journal of Management*, 20(2), 403-437. [https://doi.org/10.1016/0149-2063\(94\)90021-3](https://doi.org/10.1016/0149-2063(94)90021-3)
32. Kozlowski, S. W. J. ve Bell, B. S. (2012). Work Groups and Teams in Organizations. I. Weiner, N.W. Schmitt ve S. Highhouse (Eds). *Handbook of Psychology*, (2nd ed.) içinde. <https://doi.org/10.1002/9781118133880.hop212017>
33. Leo, F. M., Filho, E., López-Gajardo, M. A., García-Calvo, T., ve González-Ponce, I. (2023). The relationship among intra-group communication, transactive memory systems, collective efficacy and team performance: A structural equation model analysis with elite footballers. *European Journal of Sport Science*, 23(4), 599-606. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2049373>
34. Leo, F. M., González-Ponce, I., García-Calvo, T., Sánchez-Oliva, D., ve Filho, E. (2019). The relationship among cohesion, transactive memory systems, and collective efficacy in professional soccer teams: A multilevel structural equation analysis. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 23(1), 44-56. <https://doi.org/10.1037/gdn0000097>
35. Leo, F. M., González-Ponce, I., Sánchez-Oliva, D., Pulido, J. J., ve García-Calvo, T. (2018). Adaptation and validation of the Transactive Memory System Scale in Sport (TMSS-S). *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(6), 1015-1022. <https://doi.org/10.1177/1747954118767509>
36. Lewis, K. (2003). Measuring transactive memory systems in the field: Scale development and validation. *Journal of Applied Psychology*, 88(4), 587-604. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.4.587>
37. Liao, J., Jimmieson, N. L., O'Brien, A. T., ve Restubog, S. L. D. (2012). Developing Transactive Memory Systems: Theoretical contributions from a social identity perspective. *Group & Organization Management*, 37(2), 204-240. <https://doi.org/10.1177/1059601112443976>
38. Mathieu, J. E., Gallagher, P. T., Domingo, M. A., ve Klock, E. A. (2019). Embracing complexity: Reviewing the past decade of team effectiveness research. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 6, 17-46. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-012218-015106>
39. McDonald, R. P., ve Ho, M. H. R. (2002). Principles and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological Methods*, 7(1), 64. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.7.1.64>
40. McEwan, D., ve Beauchamp, M. R. (2014). Teamwork in sport: a theoretical and integrative review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 7(1), 229-250. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2014.932423>
41. McNeish, D. (2018). Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. *Psychological Methods*, 23(3), 412-433. <https://doi.org/10.1037/met0000144>
42. Moreland, R. L., Argote, L., ve Krishnan, R. (2002). Training People to Work in Groups. R. S. Tindale, L. Heath, J. Edwards, E. J. Posavac, F. B. Bryant, Y. Suarez-Balcazar, E. Henderson-King, ve J. Myers (Eds.), *Theory and Research on Small Groups* içinde (ss. 37-60). Springer. [https://doi.org/10.1007/0-306-47144-2\\_3](https://doi.org/10.1007/0-306-47144-2_3)
43. Netemeyer, R. G., Bearden, W. O., ve Sharma, S. (2003). *Scaling procedures: Issues and applications*. SAGE Publications.
44. Park, H. S. (2003). *The effect of shared cognitions on member satisfaction with group processes and group performance: Politeness and efficiency in group interaction* [Doctoral Dissertation, University of California]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
45. R Core Team. (2021). R: A language and environment for statistical computing (4.1.0) [Computer Software]. Vienna, Austria. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
46. Reimer, T., Park, E. S., ve Hinsz, V. B. (2006). Shared and coordinated cognition in competitive and dynamic task environments: An information-processing perspective for team sports. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 4(4), 376-400. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2006.9671804>
47. Ren, Y., ve Argote, L. (2011). Transactive Memory Systems 1985–2010: An integrative framework of key dimensions, antecedents, and consequences. *Academy of Management Annals*, 5(1), 189-229. <https://doi.org/10.5465/19416520.2011.590300>
48. Revelle, W. (2024). *psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research*. Northwestern University, Evanston, Illinois. R package version 2.4.12, <https://CRAN.R-project.org/package=psych>.

49. Rico, R., Sánchez-Manzanas, M., Gil, F., ve Gibson, C. (2008). Team implicit coordination processes: A team knowledge-based approach. *Academy of Management Review*, 33(1), 163-184. <https://doi.org/10.5465/amr.2008.27751276>
50. Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R package for structural equation modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1 - 36. <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i02>
51. Sánchez-Manzanas, M., Rico, R., Gil, F., ve San Martín, R. (2006). Transactive memory in decision-making teams: implications for team effectiveness. *Psicothema*, 18(4), 750-756.
52. Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., ve Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
53. Shaughnessy, J. J., Zechmeister, E. B., ve Zechmeister, J. S. (2000). *Research methods in psychology*. McGraw-Hill.
54. Stevens, J. (2002). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
55. Wegner, D. M. (1986). Transactive memory: a contemporary analysis of the group mind. Mullen, B., ve Goethals, G. R. (Eds.), *Theories of group behaviour* içinde (ss. 185-208). Springer.
56. Wegner, D. M., Erber, R., ve Raymond, P. (1991). Transactive memory in close relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61(6), 923-929. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.61.6.923>
57. Weick, K. E., ve Roberts, K. H. (1993). Collective mind in organizations: Heedful interrelating on flight decks. *Administrative Science Quarterly*, 38(3), 357-381. <https://doi.org/10.2307/2393372>
58. Williamson, K., ve Cox, R. (2013). Distributed cognition in sports teams: Explaining successful and expert performance. *Educational Philosophy and Theory*, 46(6), 640-654. <https://doi.org/10.1080/00131857.2013.779215>
59. Yaşlıoğlu, M. M. (2017). Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 46, 74-85.

## EK-1

Sporda Geçişken Bellek Sistemi Ölçeği							
	Tamamen Katılmıyorum			Kararsızım			Tamamen Katılıyorum
1. Takımın her bir üyesi, oyunumuzun bazı yönleri hakkında özelleşmiş bilgiye sahiptir.	1	2	3	4	5	6	7
2. Her oyuncu oyunun farklı yönlerine ait farklı konularda uzmanlaşmıştır.	1	2	3	4	5	6	7
3. İyi bir performansa ulaşmak için takım arkadaşlarımla özel yeteneklerime ihtiyaç duyarım.	1	2	3	4	5	6	7
4. Takım arkadaşlarımla hangi konularda uzmanlaştıklarını bilirim.	1	2	3	4	5	6	7
5. Takım arkadaşlarımla oyunla ilgili önerilerini kabul ederken rahat hissederim.	1	2	3	4	5	6	7
6. Takım arkadaşlarımla beceri ve çabalarımla yeterli olduğuna eminim.	1	2	3	4	5	6	7
7. Takım arkadaşlarımla antrenmanlardaki ve maçlardaki adanmışlıklarına güvenirim.	1	2	3	4	5	6	7
8. Takım arkadaşlarımdan oyunla ilgili aldığım önerilere genelde güvenmem. *	1	2	3	4	5	6	7
9. Takım arkadaşlarımla yeteneklerime ve çabalarıma çok fazla güvenmem. *	1	2	3	4	5	6	7
10. Takımımız birlikte, uyumlu bir şekilde çalışır.	1	2	3	4	5	6	7
11. Takımımızda yapılması gerekenlerle ilgili yanlış anlaşılımlar çok azdır.	1	2	3	4	5	6	7
12. Sorunsuz ve etkili bir şekilde antrenman yapar ve mücadele ederiz.	1	2	3	4	5	6	7
13. Antrenman ve maçlarda takım üyeleri arasında büyük bir koordinasyon eksikliği bulunur. *	1	2	3	4	5	6	7

**Uzmanlaşma:** Madde 1, Madde 2, Madde 3, Madde 4

**Güvenirlilik:** Madde 5, Madde 6, Madde 7, Madde 8, Madde 9

**Koordinasyon:** Madde 10, Madde 11, Madde 12, Madde 13

\*: Tersine puanlanan maddeler.

## Management of Football Academies in Türkiye: The Player's Perspective

### Türkiye'deki Futbol Akademilerinin Yönetimi: Futbolcu Görüşü

<sup>1</sup>Gökhan BOZKURT

ORCID No: 0009-0007-8715-0050

<sup>2</sup>Cláudia DIAS

ORCID No: 0000-0003-0418-0056

<sup>2</sup>Maria José CARVALHO

ORCID No: 0000-0002-4975-0115

<sup>1</sup>Sports Faculty of University of Porto, Porto, Portugal

<sup>2</sup>CIFI2D, the Centre for Research, Training, Innovation and Intervention in Sport, Portugal

**Yazışma Adresi**

**Corresponding Address:**

Gökhan BOZKURT

Sports Faculty of University of Porto,  
Porto, Portugal

**E-posta:** [info@gokhanbozkurt.com](mailto:info@gokhanbozkurt.com)

Geliş Tarihi (Received): 06.09.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 05.03.2025

#### ABSTRACT

The performance of football academies is contingent upon the collaboration of various internal and external stakeholders. In this context, considering football players as crucial internal stakeholders in club-based football academies, the current research explores, from the viewpoints of elite players, the factors impacting the efficiency of management in Turkish football academies. Using the system theory approach as its theoretical framework, the specific focus was on describing the essential requisites and services within the input, process, feedback, output, and environmental aspects of the football academy management system. Subsequently, the study aimed to propose practical solutions to enhance various facets of the football academy management in Türkiye. Fifteen male participants, aged between 19 and 36 years old, were selected among active professional players competing in the top division of Türkiye (Süper Lig) who had also represented the Turkish National Teams in at least one official game above the U18 level during their careers. The data was obtained through semi-structured interviews and analysed using qualitative content analysis. According to the results, the effective selection of talented players, high-quality coaching, parents' education, providing more competitive game experience, and resolving transition challenges to senior teams were critical for the success of football academies. The findings also highlighted key suggestions for the improvement of the overall performance of academies in Türkiye.

**Keywords:** *Academy player, Elite footballer, Football academy management, Football management*

#### Öz

Futbol akademilerinin yönetsel başarısı çeşitli iç ve dış paydaşların iş birliğine bağlıdır. Bu bağlamda, akademilerde eğitim görmüş futbolcular, futbol akademilerinin en önemli iç paydaşlarından biridir. Mevcut araştırma, akademilerde eğitim almış, aktif profesyonel futbolcuların bakış açısından, Türkiye'deki futbol akademilerinin yönetim verimliliğini etkileyen faktörleri araştırmaktadır. Yönetimde Sistem Yaklaşımını benimseyen araştırma, futbol akademilerinde girdi, süreç, geri bildirim, çıktı ve çevre faktörlerini dikkate alarak daha etkili bir futbol yönetimi için temel gereklilikleri ve hizmetleri tanımlamakta, yönetim sürecini geliştirmek için pratik çözümler önermeyi amaçlamaktadır. Araştırma için yarı-yapılandırılmış mülakat tekniği kullanılmıştır ve katılımcılar 19 ile 36 yaşları arasında, Türkiye'nin en üst liginde (Süper Lig) oynayan ve kariyerleri boyunca U18 seviyesi üzerinde en az bir resmi maçta Türk Milli Takımlarını temsil etmiş erkek oyuncular arasından seçilmiştir. Veriler nitel içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma, futbol akademilerinin başarısı için kritik öneme sahip olan bazı faktörleri ortaya koymuştur. Bu faktörler arasında yetenekli oyuncuların zamanında ve etkili bir şekilde seçilmesi, antrenör kalitesinin artırılması, daha rekabetçi bir oyun ve lig deneyiminin sağlanması, sporcu ebeveynlerinin eğitimi ve A-takımlara geçiş süreçlerinin etkin bir şekilde yönetilmesi yer almaktadır. Araştırma, ayrıca Türkiye'deki futbol akademilerin yönetim etkinliğini yükseltmek için bir takım somut öneriler sunmaktadır.

**Keywords:** *Akademi oyuncusu, Elit futbolcu, Futbol akademisi yönetimi, Futbol yönetimi*

## INTRODUCTION

Football academies are primarily designed to nurture and develop elite football players who can compete at a senior level for professional football clubs (Gulbin and Weissensteiner, 2013; Nesti and Sulley, 2015). In this regard, players emerge as crucial internal stakeholders in the football industry. Because in today's sport, great players are more valuable than ever (Colvin, 2008) and exceptional performance and results are tied to outstanding players. For this reason, players are the most valuable resources and assets of football clubs, as clubs are relying on these individuals to achieve particular objectives and stay competitive in the league and in the football business (Yiapanas et al., 2024). Because of this, clubs are focused heavily on recruiting or developing the best players to maximize their chances of success (Hoye et al., 2012). Along these lines, a study by Kuper and Szymanski (2009) showed that the quality of players is the greatest determinant of success in a football clubs. Several scholars have examined players' direct influence on the management process (Collins et al., 2019) while other studies delved into the significance of players as stakeholders within football management process, addressing their relationship with clubs and other key actors (Hassan and Hamil, 2011; Yiapanas et al., 2024). Therefore, if clubs share value and align interests with their key internal stakeholders, it may increase the likelihood of creating win-win situations (Freeman, 2017). Recognizing that insights of the key stakeholder perceptions can significantly impact the overall efficiency of management practices in the organization (Chelladurai, 2014; Freeman, 2010), the systems theory approach was chosen to gain a thorough understanding of the unique perspectives and preferences of professional elite players who were once part of the football academy system. The systems theory approach was considered appropriate for understanding this phenomenon, as there are no privately owned or independently accredited football academies in Türkiye. Consequently, all academies function entirely under the control of football clubs, making it essential to analyze them within the broader club structure rather than in isolation. Thereby their ability to achieve better results is shaped by the overall structure and functioning of these clubs. Moreover, most football clubs in Türkiye are organized as associations, with board members elected by their voluntary members, meaning that the clubs' effectiveness is also influenced by the capabilities of those elected officials. Therefore, recognizing the relationships and interactions between the parts of the system is vitally important to comprehend the behavior and the output quality of the system (Samur, 2018; Şenaras and Sezen, 2017). In the systems approach to management, the whole is a sum of its parts (Von Bertalanffy, 2015), meaning that the interaction between components of the system affects the productivity of the system (Mele et al., 2010) Accordingly, analyzing football academies in isolation would not be meaningful; instead, it is more practical to examine academy management within the broader football club system.

Previous research shows that there are challenges and difficulties encountered by elite football development in Türkiye (Sunay and Kaya, 2018) and the setbacks are evident in player development (Akkoyun, 2014; Çevik and Onağ, 2019) in Turkish academies. Moreover, there is a noticeable shortage of academy-raised players participating in the highest league of Turkish football system (Şenel and Saygın, 2021; Topkaya, 2015). Additional research also indicated that one of the reasons of the failure of Turkish football is linked due to insufficiency and inadequacy of football academies, as this is widely acknowledged by football executives within the sector (Taştan, 2021). Research also showed that among European football leagues, Türkiye ranks the last out of 31 countries in terms of club-trained players from the academies (Poli et al., 2016). Moreover, the Turkish national football teams, at both senior and youth levels, have not achieved significant success in international competitions over the past two decades. Previous research and practical experiences in the field indicate that there is something that is not working in the Turkish football development system. This brings us to the main question: How are the great performers in Turkish football made? The future of the game depends on how well this issue is addressed (Nesti and Sulley, 2015). In this context, the management of football

academies could be more effective if the needs, aspirations, interests, and preferences of players, as key stakeholders in the football system, are properly addressed. In return, these stakeholders would contribute to fulfilling the clubs' objectives (Mendizabal et al., 2020). Therefore, the research aimed to identify the essential requirements and services within the input (main components that enters into academy system such as resources and talent selection), process (daily operations, management quality and services), feedback (evaluative information, communication and motivation), output (player development and expected achievements), and environmental (any external influencers on the system) dimensions of the football academies in Türkiye, from the perspectives of elite football players.

The literature indicates that, in relation to player, talent development programs primarily focus on the selection of the talent into the system. Various assessment tests, such as TIPS (Technique, Intelligence, Personality and Speed), TABS (Technique, Attitude, Balance, Speed), SUPS (Speed, Understanding of game, Personality and Skill) are commonly employed for player evaluation (Brown, 2001; Reilly et al., 2003; Stratton et al., 2004). Additionally, a multidisciplinary approach is observed in talent identification processes (Kokstajn et al., 2019; Veale et al., 2008; Vandendriessche et al., 2011). Beyond football skills and anthropometric attributes, high level success in elite sport is also determined by psychological factors (Beswick, 2016; Moran and Toner, 2017). Literature findings also suggest that football players with more conceptual and cognitive (de Joode et al., 2021; Ehmann et al., 2022; Machado et al., 2023) and social skills (Holt and Dunn, 2004), also known as soft skills, as well as psychomotor ability, are more likely to achieve success in the long-term football career (Nesti and Sulley, 2015). This emphasizes the understanding that player development is a multi-dimensional construct (Coutinho et al., 2016; Côté et al., 2012). Thus, football player development cannot rely solely on the innate football talents in the football academies. Apart from the development of talent, the transition of the academy players into senior teams constitutes an important doorstep in the overall development process. The literature suggests that the athletes should accumulate a minimum of 10,000 hours of practice to reach an international elite level of performance (Ericsson et al., 1996; Levitin, 2006; Williams and Hodge, 2005). If we scale this guideline to football players, assuming an average daily practice duration of 3 hours over a 10-season football academy education period, the 10.000 hours rule is not easily met within the time spent in football academies. Research also indicates that most of the academies associated with top European football clubs fall considerably short of the 10,000 hours rule (Nesti and Sulley, 2015). Moreover, in team sports, such as football, athletes typically achieve peak performance in their mid-to-late twenties (Côté et al., 2012; Haugaasen et al., 2014; Moran and Toner, 2017). Research specific to football players indicates that footballers generally reach their highest elite levels after around 13 years of formal and informal football education and practice (Helsen et al., 2000). This duration exceeds the time typically spent in a football academy. All this background information underscores the significance of the time players spend at professional level with the A team, emphasizing its importance for the holistic and systematic development of academy-raised players. Closely related to the transition period, another important relevant concept to player development revolves around challenging competition experiences during the late development years (Houlihan and Green, 2008; Stotlar and Wonders, 2006). Engaging in competitive play is an important component of the development process (Côté et al., 2013; Kaplan, 2016). Increased practice and competition experience at elite level are recognized as facilitators for the development of elite technical skills and natural game intelligence (Böhlke and Robinson, 2009; Côté et al., 2013). Scholars underline that likelihoods of success in sport development will be boosted by the presence of a performance supporting environment (Barker et al., 2014; Cruickshank, 2019). The literature supports the notion that top football academies in the world ensure their players can engage in competitions, leagues and tournaments to acquire real match experiences, fostering game understanding and practicing skills in challenging situations (Gulbin et al., 2013; Nesti and Sulley, 2015).

## METHOD

**Participants:** For the sampling approach, we employed purposive sampling method to engage participants whose perspectives or experiences aligned with the study question (Patton, 2015). In this context, as a criterion sampling, participants were exclusively selected from active elite male players in the top professional division (Süper Lig) within a senior team during the data collection period. To define active players, participants were required to have played in at least one official match in senior team during the seasons in which the data was collected. Additionally, inclusion criteria specified that players must have been capped for the Turkish National Football Team at least once above U18 teams. In this regard, the participants were intended to represent successful examples of the Turkish academy system. In addition, we leveraged snowball sampling alongside criterion sampling, allowing us to draw upon the referrals of the selected participants or persons with access to potential participants that met the defined criteria. The final number of the sample was determined as 15 participants by the saturation technique (Moser and Korstjens, 2018).

**Interview Design:** Data were collected through semi-structured, in-depth interviews with open-ended questions (Veal and Darcy, 2014). The interview guide used as a framework was specifically developed for this study, encompassing questions related to four main themes: (a) desired services of the academy (b) player related issues; (c) management related issues in Turkish football environment, (d) club's responsibility in the process. Before the actual data collection, the primary researcher conducted a pilot interview with a football player. Based on feedback from this pilot interview, minor amendments and updates were incorporated to the interview guide. The interview structure was devised to extract authentic reflections, individual sentiments, and narratives from the participants. All the players were asked the same questions in the same way, but the order of questioning was free to vary within the natural flow of the conversation. To establish a comfortable and relaxed environment, an introductory conversation was conducted to break the ice and create a welcoming atmosphere. The instruction text was delivered in a detailed format to ensure the participants understood the nature of the interview. For instance, phrases such as "This is not an exam and there is not a single right answer, the only right answer is your own opinion and experience" were included to emphasize the openness of the discussion. Towards the end of the interview, participants were given the opportunity to add or clarify anything that they felt was necessary but not covered on the topics discussed in the questions.

**Data Collection:** After applying criterion sampling, the initial list of potential interview candidates was identified. Given that the primary researcher is an active football agent with an extensive network and over 10 years of experience in the football sector, all potential participants were first contacted via phone calls to explain the purpose and nature of the study in detail. Furthermore, through snowball sampling, access was granted to additional participants who met the defined criteria. For those who agreed to participate, convenient interview times and locations were scheduled based on their availability. All the interviews, with two exceptions, were conducted in person taking place at the participants' respective clubs. Two players didn't want to meet inside the club's premises, meetings were arranged accordingly. The interviews were conducted in the participant's native language by the primary researcher to create a comfortable and safe environment for the respondents. The research consent form was presented, and all participants provided their approval. Participants were assured that their identities and answers would remain confidential. Upon granting their consent, the interviews were recorded using a digital audio recording device. Participants were given the opportunity to withdraw from the research or choose not to answer specific questions if they felt uncomfortable, although no participants chose to exercise this option. All participants actively engaged in the interviews and provided responses to all the questions, demonstrating effective collaboration. The duration of the interviews ranged from a minimum of 40 minutes to slightly

over 1 hour. Ethical Committee approval was obtained with a number CEFADE 16\_2024 from University of Porto and conducted in accordance with the Helsinki Declaration.

**Data Analysis:** The interviews were first transcribed verbatim in their native language and then translated into English to let the other researchers contribute to the analysis. Content analysis was performed to explore the content of the transcribed data. For meaningful results, it is generally advised that content analysis should have around 15-20 interviews (Moser and Korstjens, 2018) and the research readily met this requirement. In the review process of each participant's transcript, the meaningful units (words and sentences that conveyed similar meanings) were identified and labelled with codes (Graneheim and Lundman, 2004). A tagging system was employed within the data analysis process (P for player) and each tag was numbered according to participant (P1 for player 1), so that the other researchers could easily find the codes in the participants' transcribed and code-coloured interview. The existing literature served as a basis to define predefined categories (such as facilities), while new emerging categories (such as federation's or state's responsibility) were also identified and included in the analysis, following the principles of both deductive and inductive coding, respectively (Patton, 2015; Schreier, 2014). The final codes and categories were interpreted based on the knowledge and experience of the researchers and compared for differences and similarities. This collaborative approach is done to increase the trustworthiness in the code checks and to minimize interpretive bias (Patton, 2002).

## RESULTS

The answers of the respondents concerning the essential requisites and services within the input, process, feedback, output, and environmental aspects of a football academy system in Türkiye are summarized in Table 1.

**Table 1**

*Domains That Affect the Management of the Football Academies*

<b>Input Domain</b>	<b>Process Domain</b>
Talent selection/Scouting	Management quality
Coaches	Governance quality
Staff	Service quality
Facilities	
<b>Feedback Domain</b>	<b>Output Domain</b>
Communication and motivation	Elite player
<b>Environment Domain</b>	
Influential others + Football governing body + Sports policy of the country	

**Input Domain:** The players indicated talent as a crucial component of a successful academy management, therefore, there is a need for a solid plan for the selection of young players in the academies. Nine elite players were selected into their academies only by one test game during a trial week, whereas six elite players acknowledged that they were not even selected through a formal process; instead, they just received invitations to join the clubs' youth teams by acquaintances and continued playing until reaching professional levels. Players especially voiced discontentment regarding the delayed starting age for organized football in Türkiye. When inquired about the age at which they initially joined organized football training, responses ranged from varied from 7 to 16 years old among all the players. Most of the participants were introduced to their first football trainings after the age of 12. Those players who were born abroad in Europe and later relocated to Türkiye constituted the earliest starters at 7 years old (n = 2).

Elite players involved in this study believed that coaching quality had a strong impact on the quality of player development programs, therefore it's a prerequisite for enhancing the overall performance of football academies in



Türkiye. Most crucial aspects of academy coaching were considered as effective communication with young players, pedagogical knowledge and approach in trainings, being expert on youth football and age-groups and psychological and emotional approach towards the children. Additionally, players emphasized the importance of coaches being skillful at providing constructive feedback, which was regarded as a key feature for player's skill development. In addition to academy coaching, players emphasized that initial experience with the senior (A) team's coach also played a role for the final development phase of academy graduates. Corroborating this finding, seven elite players confessed that the best support they received in becoming professional footballers mainly came from their initial head-coaches at the professional level. Players asserted that the overall quality of the academy staff also significantly influenced the general development environment of the players. Players specifically acknowledged a lack of professionalism among the staff in Turkish football academies. Players emphasized that working in the academies must be a full-time, specialized, professional job, irrespective of the position. Additionally, players highlighted the low job security, leading to high employee turnover in the academies every season, and this hinders the professionalism. Apart from expert coaches, the most anticipated academy staff were identified as expert sport psychologist, specialized fitness coaches tailored to age-specific groups, in-house doctors, full-time expert physiotherapists, and expert nutritionists to contribute to the proper physical development of young players in the academy.

Besides human resources, participants underlined that proper physical resources available to football academy were critical component of successful player development process. In addition, players believed that the facilities and equipment were the leverage to enhance the effectiveness of trainings given in the academies. Players even added that proper facilities and physical conditions of the academy constitute a strategic competitive advantage for the academy players to outstrip the other players. Nevertheless, in practice, most of the players acknowledged experiencing a scarcity of pitches during their developmental years. Players also specified the necessity of a proper gym allocated to young players in academies, to promote physical development, and highlighted that academies would benefit from using new technologies and innovative applications for enhanced training and development. Nine players expressed the view that having academy facilities on the same site as the senior team was advantageous. Among them, seven players specified that the benefits of a same-site facility were more significant for certain age groups and might not be necessary for very early age groups. For example, one participant (P13) summarized this perspective with the following statement: "Relatively older teams, such as U18 or U19, can have regular interaction with the senior team if they train at the same facility. This is good. This enhances communication, eases the challenges of the transition period, facilitates adaptation, and increases group acceptance in the event of progression to the senior team." On the other hand, five players remained neutral and did not express a preference, while one player opposed the idea. This player (P10) believed that access to senior-level opportunities should be earned and deserved rather than granted. He said; "academy players should not be too close to the senior team facility, they must perceive it as an achievement to strive for, requiring dedicated effort and hard work rather than effortless accessibility. They must understand that only those who truly deserve it can become part of it." The full list of advantages of the same-site provision are outlined in Table 2.

**Table 2**

*Advantages and Disadvantages of Shared-Facility Sites in A Club*

<b>Advantages of the same-site facility</b>	<b>Disadvantages of the same-site facility</b>
Young players take role-models from seniors (P3, P4, P6)	Must be deserved with hard work (P10)
Improves communication between players (P3, P5, P6, P13)	
Improves cooperation between the academy and A team (P5, P9, P13)	
Facilitates transition of the players to A team (P3, P5, P8, P13)	
Young players can compare themselves with seniors (P12)	
Helps for effective goal-settings (P4)	
It's an adaptation to professionalism (P3, P6, P11, P13)	

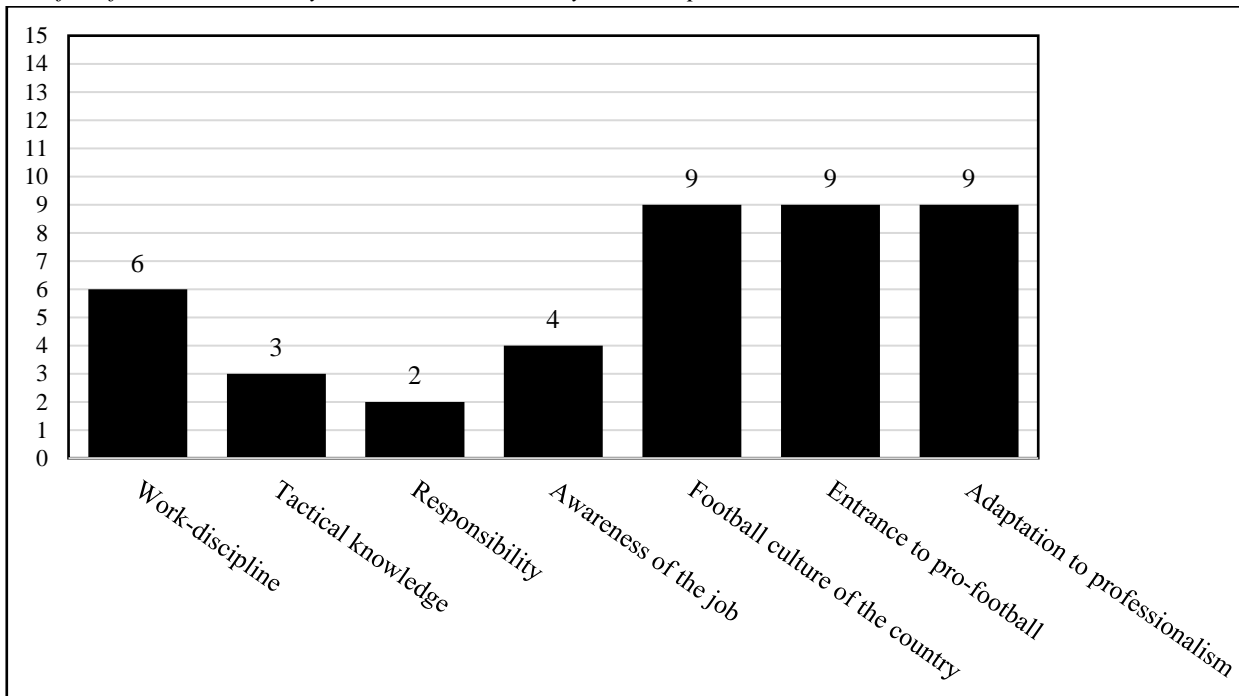
**Process Domain:** Players observed a deficiency in organizational effectiveness within the clubs, which, in turn, had a direct impact on academy performance. Participants addressed the senior team and club's top executives as the source of problems in academy management, asserting that the incompetence and lack of proficiency of the senior team executives were reflected in the overall performance of the academies. According to elite players, the academy managers should assume some necessary roles inside the academy to enhance the effectiveness of the organizational management. The most anticipated roles of a manager were identified as to remove all obstacles hindering players from developing themselves and providing suitable environment to flourish, to set clear job division and expectations, effective organizing in club structure, effective communication among the A team, club and the academy and effective long-term planning. In relation to the club's corporate management, the predominant concerns included inadequacies in facilities, lack of interest in the work of the academy, lack of investment in the academy, and shortcomings in long-term strategic planning. Additionally, players observed that the board of directors in the clubs changed rapidly, preventing an institutionalized approach towards the youth academy. Relatedly, players ascribed the inefficacy of club management to nepotism and political influences, while some other players pointed to issues of corruption within Turkish clubs. Moreover, football players identified a win-maximizing approach at senior level, impatience on young players and excessive financial resources allocated to senior football team's transfers as the additional factors contributing to the perceived inefficiency of the overall academy management. According to the players, it is the club's approach to the academy which determines of the academy management's future success. In this regard, the players recommended the implementation of training courses by the TFF for the club's board members including presidents on academy football to enhance their football-specific knowledge and cultivate a more supportive mentality within the Turkish football sector. Lastly, one player even proposed that football academies of the clubs could potentially be sold to interested investors or transformed into private entities, thereby fostering improved management under the guidance of professional board members.

In terms of service quality, the provision of accommodation services emerged as a multifaceted facilitator, contributing not only to environmental control but also to the regulation of nutrition and resting times. Furthermore, the accommodation services were perceived as instrumental in fostering better time management for all academy activities. Relatedly, the collective residence for young players was seen as a catalyst for enhancing teamwork and cooperation. However, challenges in this area were also acknowledged, as players indicated insufficient housing in the academies and highlighted the problematic nature of transportation between the accommodation site to schools and back to training grounds as a prevalent issue.

Concerning the services provided to the players, participants advocated for the establishment of a specialized career management department inside the academy or an in-house agency within the control of the academy. According to players, trusted agents could play a useful role in this career planning initiative, addressing off-field issues on behalf of the players. In terms of football development, players conveyed that the training programs in academies generally lacked challenging and formative aspects. Most participants expressed the absence of an individualized training designed for each player. Along the same lines, players underscored the inadequacy of specialized fitness training and highlighted the insufficiency of visual and theoretical instructions in classroom settings within academies. Another aspect stressed by players was the necessity for academies to implement a well-defined curriculum and teaching program tailored to specific age groups. When inquired about the specific contributions of academy years to professional careers, elite players outlined some benefits, as depicted in Figure 1. The predominant contribution was that academies acted as a gateway to professional football, facilitating an effective adaptation to the country's professional football culture.

**Figure 1**

*Benefits of Football Academy Education on Elite Player Development*



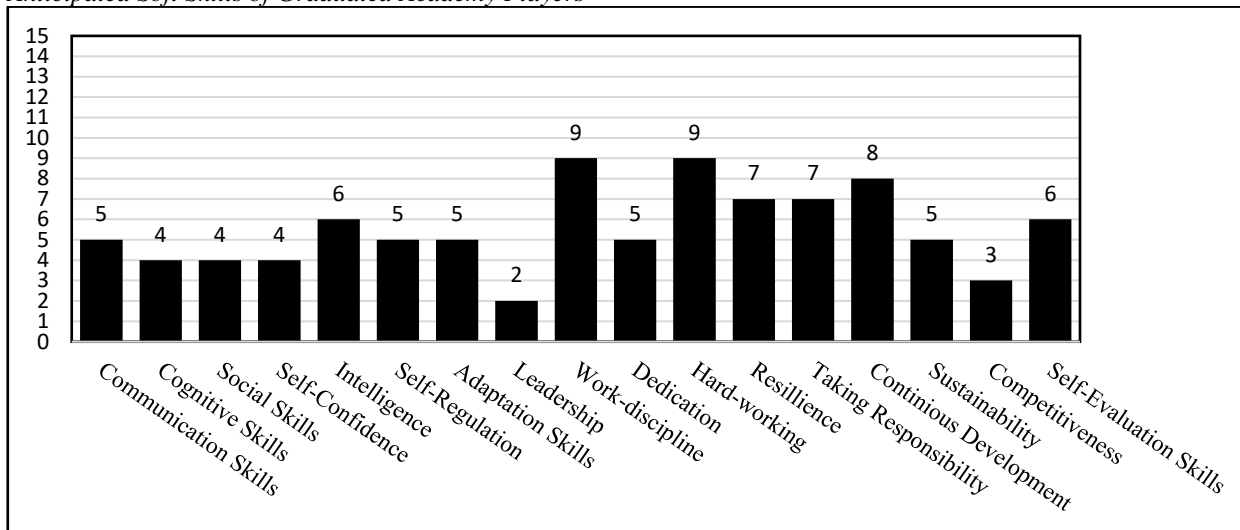
Besides trainings, majority of the players mentioned that playing real matches was a crucial component of the player development process. For those players, the A team (senior team) of the club was an extension of the academy education. For example, one participant (P5) summarized this perspective with the following statement: *“No matter how well we trained and played in the academy, ultimately, what matters is how many games we have played in the senior team. It serves as our showcase—the true evaluation of all the skills acquired during our time in the academy takes place at the senior level.”* Participants specifically acknowledged that engaging in competitive league matches was the most important phase for both the evolution and evaluation of an academy player. In this sense, most of the players proposed that academy players should play more official matches in a competitive league to increase sporting age and underlined the importance of engaging in international tournaments to raise their match experiences. Four players underscored the significance of playing in a suitable team, advising recently-graduated academy players to choose teams based not solely on their reputation but on compatibility and on the potential for individual improvement. In terms of the benefits of

engaging in actual matches, young players cited that it motivated young players to exert greater effort, increased visibility and value of young players in the football market, instilled appropriate attitudes required for professional football, enhanced game intelligence and tactical knowledge, fostered self-confidence and competitiveness on the field, and promoted mental resilience in real-life football situations.

Regarding the progression from academy to senior team, players advocated for an objective decision-making approach during the transition period, emphasizing the utilization of data and measurements. Furthermore, players emphasized the necessity for institutionalized rules and organized planning of the transition process. Players also underscored the necessity of providing mentorship services to young players during this period. One participant (P11) highlighted this necessity, stating: *“There must be an institutional mentoring system to guide young players within the senior team, preparing them for the demands of professional football. A young player should not be left alone to navigate the challenges of the progression period.”* In addition to mentorship, players advocated for the implementation of a well-planned orientation period and adaptation phase for new incoming players in the A team. Furthermore, it was mentioned that young players require continuity to establish themselves as elite players in senior teams; hence, patience and trust were identified as pivotal elements during the transition period. The role of parents and fans during this period was also emphasized. While players highlighted the importance of safeguarding young players from negative parental influence during this phase, it was also noted that fans could potentially exert a negative impact on the transition period if their expectations regarding young players were overly exaggerated. Concerning the psychological development, most participants strongly emphasized the vital importance of mental and psychological preparation in the player development and transition process.

In relation to academy's educational services, participants asserted that football academies bore responsibility not only for on-field football training, but also for off-field education on the subjects potentially related to the footballers' professional life. On the other hand, only seven out of 15 professional elite players admitted that they received such off-field courses during their academy years. This implies that over half of the elite players who participated in our research did not receive any supplemental education for their careers during their time in the academy. To enhance the holistic development of players, participants recommended that extracurricular lessons, such as English language, communication with media, financial education, legal knowledge concerning contracts and regulations, and insights into sponsorship deals, should be integrated into the academy curriculum.

**Output Domain:** Within the output domain, participants delineated certain attributes and skills anticipated from players nurtured in academies as indicative of a successful outcome. These skills were presented as soft skills and football skills and are illustrated in Figure 2. Regarding soft skills; work discipline, being hard-working, and a commitment to continuous development throughout one's career were identified as pivotal factors that contributed to the formation of a successful football player at the elite level; self-evaluation skills were also deemed particularly valuable, especially in the context of self-development.

**Figure 2***Anticipated Soft Skills of Graduated Academy Players*

Regarding football skills, players stressed the importance of young players being physically fit to handle the challenges posed by senior players during a match. Similarly, most of the players pointed out that young players need to have strong endurance and strength to compete effectively for the entire 90 minutes at senior level. Foundational football technique including such skills like ball control, shooting, and dribbling were deemed particularly useful to pursue a successful football career. Additionally tactical and positional knowledge, improvement of speed and game-intelligence were the attributes that elite players expected in a football academy education. On the other hand, players also identified issues commonly observed regarding soft skills among academy-raised players in Türkiye, as lack of work-discipline, lack of professionalism, lack of self-confidence, laziness, lack of resilience and wrong self-conceptions and beliefs at early years. Concerning football skills, the players explained some of the football related problems among young players who come from Turkish academies to the senior teams. These problems are identified as physically underdeveloped players, lack of tactical knowledge, low-endurance levels, lack of strength and power to compete at senior level, lack of positional knowledge and too much improvisational street-like football.

**Feedback Domain:** In this domain, participants emphasized that the cultural barriers inherent in the country significantly shaped the effectiveness and quality of communication within football clubs. In line with this observation, players indicated that the attitudes and behaviours of existing senior players and coaches in the country impacted the attitudes and behaviours of the next generation of Turkish players. In addition, players underscored the paramount importance of positive encouragement and constructive attitudes from senior players towards younger players. Additionally, players believed that providing premium payments or financial incentives to both academy staff and players was an important means of motivation and dedication, therefore management should consider it in the planning phase. Concerning external communication, most of the players recommended the implementation of a well-defined marketing strategy for the academy by the academy management. This suggestion stemmed from the belief that marketing activities would be beneficial for enhancing the visibility of players in the market. Furthermore, eleven players emphasized the effectiveness of marketing as a means to attract new talented players to the academy and to allure more competent staff to the club. For most of the players, the best marketing activity would be showcasing academy players in the senior team.

**Environment Domain:** According to the participants in our study, there were notable influencers in the player development process. Parents, close friends, girlfriends/love affairs, other players in the team, agents, fans and media

were regarded as the most influential external influencers on academy player's development. Parental influence was primarily cited in relation to their constant support in a young player's journey to becoming a professional, ensuring that the child has everything needed both materially and emotionally. However, excessive parental involvement was also perceived as having a negative impact. One participant (P1) explained this perspective as follows: "If the parents of a young boy overindulge him, show excessive attention and care, and involve themselves in every aspect of his life, that boy can never become a good player. He will struggle to develop confidence even in later stages of life as a person." In terms of parent's influence, therefore, players stressed the imperative necessity of organizing educational sessions for the parents of players within the academies. The impact of girlfriend was primarily cited as a potential source of emotional distress, posing a risk of losing focus on football.

About the football federation, players highlighted significant issues, elucidating the responsibilities they believed the federation should assume to address those problems as illustrated in Table 3. The predominant issues primarily revolved around the absence of an effective controlling function and a well-defined national strategic vision for youth football.

**Table 3**

*Federation's Influence on Football Academy Management*

<b>Turkish Football Federation's (TFF) influence on academy management</b>	
<b>Noticed problems</b>	<b>Direct responsibilities</b>
There is nepotism in TFF (P9, P14)	Better Education courses for all academy staff (P3, P9)
Lack of quality coaching education (P9)	Academy TV for knowledge sharing (P10)
Lack of a defined football system/methodology (P5, P7, P9, P11)	Reward Systems as incentives to clubs (P4, P13)
Lack of competitive league system (P5, P7, P9, P11, P13)	B Teams should be created in regular leagues (P13)
Lack of national talent identification system (P9, P12)	More effective controlling function (P9, P11, P14)
TFF neglects the controlling function (P4, P5, P13, P14)	Define long-term national football strategy (P5, P7, P14)
	Set a license system for club's top management and governance (P3, P11)

**Table 4**

*Influence of Sports Policy on Football Academy Management*

<b>Country's Sports Policy Role in Academy Management</b>	
<b>Noticed Problems</b>	<b>Direct Responsibilities</b>
Schooling of Elite Athlete (P1, P2, P4, P8, P11, P14, P15)	Solve schooling problem of elite athletes (P2, P14, P8, P15), by schools in clubs (P14), Online/distant options (P8)
Public Universities don't solve problems of football (P8, P9)	Create online data/knowledge sharing platforms (P10)
Lack of investment in grassroots football (P10, P14)	Build more public football fields (P10, P13, P14)
A general national education quality is low (P14)	Make solid sports policy, not populism (P2, P14)
Inactive Society – National Physical Inactivity (P13)	Support more scientific research in football (P9, P10, P11)

The participants also frequently emphasized the significance of the government's role and highlighted sports policy matters relevant to football academy management in the country. These issues primarily revolved around the schooling of elite football players and shortages in the national education system. Additionally, there was a concern about the absence of robust sports policies, emphasizing the need for substantive measures rather than actions driven by political populism. The comprehensive list of government-related problems, along with the proposed actions to be taken by the government concerning football academies is provided in Table 4.

## DISCUSSION

The present study aimed to investigate the factors influencing the effectiveness of management of football academies in Türkiye. Utilizing the systems theory to management as its theoretical underpinning, the results focused in five essential domains characteristics of an open system: input, process, feedback, output, and environmental aspects, from the viewpoint of elite football players.

**Input Domain:** The quality of the incoming player into the academy system becomes of utmost importance for successful academy management. However, the findings of the study indicated that the selection procedures for the academy appeared to be done subjectively by simple, short-term trial week or a few test games, or by the recommendations of acquaintances. Some players were not even selected but simply invited to train with the youth teams by some coaches and they just continued their career until today. It is significant to point out that talent selection is not a one-time event; it should be carried out through a continuous and lengthy process of revision (Kula, 2019), to eliminate those who are not suitable to continue. Apparently, any kind of nepotism and unfairness in player selection must be prevented (Sunay and Kaya, 2018) in Turkish football academies and the detection, identification and selection processes must be defined objectively, in a more organized and informed way (Açıkada and Hazır, 2016; Kula, 2019; Sarmento et al., 2018; Sevimli, 2015). Moreover, a holistic consideration should be given to physical, cognitive and psychological attributes along with technical skill abilities, when making decisions regarding talent identification (Williams et al., 2020). In the present study, some players stated that they were firstly introduced to football by their schoolteachers. This finding offers important insights into talent detection practices for football academies. With 43,455 primary and secondary schools across Türkiye (MEB, 2022), there exists a significant opportunity to leverage all physical education teachers in these schools as natural talent scouts for the nation. This could be achieved through effective coordination between the sports ministry and the federation. Recognizing that the timing of talent identification is as crucial as the identification itself, proper nurturing at the right time is essential for talent to reach its full potential to play at the highest elite level (Müniroğlu and Subak, 2018). Late starting ages for organized football training was one of the concerns in Turkish football therefore schools play an important role in national talent detection.

In terms of football education, the research indicates that youth coaches with suitable pedagogical and communication skills are essential for successful talent development. However, what is interesting in the findings is that academy coaching must be supported and reinforced by senior coaches who are receptive to integrating academy players into the first team. Therefore, we must also underscore the vital role of A team head coaches in the player development process, especially during transition periods. The quality and quantity of available coaches at the senior team level for young academy-raised players can be determinant for their future success in elite levels (Coyle, 2009). Some players have highlighted that their first head coaches in senior teams played the most crucial role in their journey to becoming elite players. The coach is recognised as a critical factor impacting on the quality of the sporting experience for young players (Jones et al., 2024) and thus, this initial experience of academy-raised players in senior teams under senior coaches may

influence future developmental opportunities. This underscores the significant influence head coaches of senior teams can have in the final development phase of elite players. If academy players are not trusted and given opportunities by senior team head coaches, their football education and development process could automatically and prematurely cease. Recent research also shows that lack of opportunity to gain exposure to first-team football is a barrier to youth player transition (McGuigan et al., 2024). In addition to the coach, other staff working within the academy and in the club also may play a crucial role in the holistic development of players. Players particularly emphasized the significance of supplementary staff next to quality coaching, including expert sports psychologists, nutritionists, specialized fitness coaches, and physiotherapists. If these positions are not filled by expert staff, consequently, Turkish academy players could face challenges in achieving physical development comparable to their European counterparts.

In terms of facilities, academies should offer full-board accommodation to players, by transforming the facilities into a home for young players, an arrangement that would save time for training and coordination of the activities. Especially in Türkiye, since most selected players come from disadvantaged socio-economic areas, academies should provide their players with full-board housing (Şenel and Saygın, 2021). Alternatively, school education could be organized within the academies or through distant online learning. These measures can save energy, time, and money on transportation between school, home, and training grounds. Moreover, providing full-board accommodation would ensure equality among all players, better nutrition, and improved rest control, while also protecting players from external factors. As players further suggested, after a certain age, training facilities should be located on the same site as the senior team. Moving youth players into a new advanced learning environment may be associated with positive performance and motivational outcomes for high potential players (Kelly et al., 2018; Kingston et al., 2018). Therefore, it is recommended that the oldest age group in the academy, typically U19 in the Turkish football system, shares the same site facilities with the senior team. This arrangement is proposed to allow talented younger players to build relationships with professional players, fostering adaptation and suitable handling of challenges at the professional level (Mills et al., 2014).

**Process Domain:** Overall, players expressed dissatisfaction with the formative aspects of training, highlighting that academies often prioritize the development of youth teams for upcoming matches rather than focusing on the development of players for the long term. To address this, more challenging training sessions (Mills et al., 2014) should incorporate formative elements, to teach new skills. It is crucial to recognize that these young players are, first and foremost, students who come to learn football. Traditional training schemes often lack individualized training tailored to the specific needs of each player. Therefore, individual measurements should be implemented in football academies to assess the unique needs of each player at the beginning of each season, enabling the design of tailor-made extra training for individual development. Furthermore, the lack of visual feedback and theoretical instructions in classrooms was evident in Turkish academies. Specifically, visual feedback can be enhanced by involving players in watching themselves play (Abrahams, 2012). Moreover, theoretical classroom lessons are necessary to enhance declarative tactical knowledge of Turkish players. Additionally, to improve the overall quality of education and achieve the desired standardization, it is necessary to develop nation-wide football curriculum tailored to different age groups.

Providing real-match experiences is an essential service that should be provided by football clubs to their players. Because competitive matches give young athletes a chance to combine their technical, tactical, physical and psychological components to effectively participate in the game (Bonney et al., 2020). In other words, the football education of home-grown players is not confined solely to the academy, but it extends to professional level and continues within the senior (A) team. Therefore, it is imperious to recognize that a football player is not fundamentally distinct as an academy player



or a senior player but just undergoes a transition from youth to senior football. This transition becomes possible when Turkish clubs offer opportunities for their players to compete in senior football teams. To address this, it is recommended that football players who have recently completed their academy education undergo an obligatory internship period. This period could be formally regulated as a rule within the club's policy. Failure to complete this period would mean that the club cannot claim the players were not raised by the academy but rather not utilized by the senior team. Because, according to our research, there is a fine line between raising and developing a player. The academies are primarily responsible for the raising part, but the senior team share joint responsibility for the developing part. Because learning is an ongoing process rather than a series of fixed acquisition events and development has not a finished identity (Armour, 2013). Moreover, engaging in competition, if appropriately managed, is seen as a highly developmental feature (Côté et al., 2013; Foreman et al., 2004; North et al., 2014). Successful international elite soccer players have often accumulated enough practice hours after 13 years (Helsen et al., 2000), which is more than the time spent in a football academy, reinforcing the idea that the A team serves as an extension of academy education. All these indicate that the player development process is a chain, and any negligence in one of its parts can lead to a breakdown in the outcome. We cannot expect young players to become professional footballers while keeping them playing in amateur or youth football. Because the academy games prioritize learning over winning (Topkaya, 2015), and playing against the same-level young players may limit challenging situations and competitiveness. Apparently, no system can produce top level players if they play only in trainings or constantly with low level rivals. Worthy opponents are essential for attaining excellence in elite sport. In this regard, it seems that lack of opportunity in competitive league games is a significant barrier in youth player transition to professional first-team football (McGuigan et al., 2023). The primary challenge lies in persuading the clubs in the league to give young players more match time in their first team (Poli et al., 2016), as otherwise, all efforts in the club's academy might be in vain. In this context, it is advisable that if the academy player's current club does not offer any playing chances in the senior team, the player should promptly explore alternative avenues to engage in senior football. In this sense, establishing a career department within the academy or the club that assists recent graduates in finding loans or initial playing opportunities would be a logical step. A professional academy should offer players a pathway into professional career (Williams, 2014).

The present research also found that players proposed having two-games a week during their academy years to gain more experience and be ready for the extensive match program of the professional level. Additionally, it was found that Turkish young players tended to engage in organized football much later than their European counterparts. For example, one player began organized training at the age of 15, while another elite player started at the age of 16. These starting ages are considerably late in modern football training, resulting in a lower sport age for Turkish players compared to their European counterparts. The age at which one starts engaging in organized sports training is a significant criterion for further developmental stages (Kula, 2019). Therefore, to address this gap, it is proposed that organizing more games during the academy years and involving players in organized football at an earlier age could be beneficial approaches for the future.

Another finding of the research suggests a new approach to pre-school children. In most Turkish academies, the youngest age group is the U12 teams (Çevik and Onağ, 2019). This means that young players who generally start playing football before the age of 7 may experience at least a 5-year gap until they are finally selected to participate in organized football training for the first time. In the past, streets used to serve as informal football academies for preschool children, but in contemporary times, it's no longer feasible to rely on the streets to solve this issue. Children are unable to acquire the same amount of outdoor play than that of previous generations (Solomon-Moore et al., 2018). This situation suggests

that the Turkish Football Federation may need to create special projects for early football education targeting preschool children. Early coaching is also crucial for shaping the character of youngsters (Beswick, 2016), and important themes such as fair play should be instilled in the hands of qualified pedagogical coaches during these early formative years (Erdemli, 2008). Additionally, early engagement with sports is also fundamental for the development of sports expertise (Côté et al., 2003). In other words, players at their childhood years need large quantities of sport-specific activities in order to be better elite level footballers in future years (Zibung and Conzelmann, 2013). As an alternative solution, licensed football schools under the name of Turkish Football Federation in different cities may be a viable option, serving as a means for early education and talent detection for the youngest academy-age groups in academies.

**Feedback Domain:** Communication channels and coordination between the academy and the senior team are often disrupted when left to individual preferences. Therefore, these processes must be institutionally regulated and enforced by the club's governance. To enhance motivation and dedication, the club should introduce institutionalized financial incentives tied to the academy's achievement of pre-determined performance indicators.

**Output Domain:** Overemphasis on tactical and positional development could potentially lead to the cultivation of homogeneous players within the academies. Therefore, academies are advised to place equal importance on nurturing individual talents and improving players' technical skills. This is often referred to as the "X factor," where the player possesses at least one exceptional attribute to make a difference in the game (McGuigan et al., 2023). The future of football will invariably require and demand more star players who can dynamically influence the game. Recognizing this, clubs should anticipate future trends in playing and establish essential performance markers to guide development systems. Players themselves emphasized that mental skills play an essential role in distinguishing the best from the ordinary throughout long career years. Consequently, the psychological and emotional development of players should be taken more seriously and integrated into the education programs of academies as a regular component of football training. It seems clear that these services are no longer a luxury, but a necessity in modern football education.

As the research shows, young players who set goals, take responsibility, engage in self-evaluation, and exhibit self-regulation, along with a strong character (Beswick, 2016) stand higher chances of succeeding at the elite level and should be preferred by clubs. These attributes inevitably reflect on the player's private life, a crucial factor in maintaining a player's performance throughout their entire career. These qualities cannot be forcibly taught in academies; rather, the player must take personal responsibility and learn to act as a true professional to sustain success at the highest level. In connection to this topic, we have coined a new term, "cultural barriers," to describe a hindrance to the development of Turkish players. This term signifies that the cultural habits and attitudes of senior players can impact and influence the habits and attitudes of the new generation of young players. In other words, the next generation of footballers is shaped by the current and past generations of footballers in Türkiye. This form of learning, known as observational learning, is a process through which individuals learn by watching others (Abrams, 2012). It serves as an influential, albeit unofficial means of learning, supplementing the formal education provided in academies. For instance, if current senior footballers and even coaches exhibit laziness, the next generation may adopt a similar approach, perceiving it as an accepted and valid way of being an elite footballer in the country. Similarly, if senior players neglect their academic education, the following generation may also devalue studying, assuming it's unnecessary to become an elite footballer. There is a practical motivation to replicate the modelled behaviour (Abrams, 2012) because players observe its effectiveness. From professionalism to fair-play ethics, investment preferences to dressing style, many aspects of today's realities are shaped by the former generation of players. This observation may offer insight into cultural differences, explaining why there

are distinctions between highly dutiful, well-disciplined Danish or Japanese players and Turkish players. Therefore, expecting miracles solely from academies without an overall increase in the quality of the country's football would be futile.

**Environment Domain:** Academy management should proactively mitigate the potential negative effects of external influences on players' developmental processes. Since parents were identified as the most influential figures during the development and early-career phases, organizing regular and formal educational programs for them is crucial. In terms of organizational external influencers, the football federation and sports policy exert an indirect yet influential impact on the success of football academies. Federation should primarily ensure that academy-raised young players have access to competitive league systems to facilitate their development and offer reward and incentive systems to encourage clubs to play with academy-raised players. This appears to be a significant challenge in Türkiye, hindering the progression of academy graduates into professional football. A player who has graduated from an academy at the age of 19 often faces the dilemma of being ineligible for U19 teams but struggling to find a place in the A team. Consequently, they end up waiting for opportunities, wasting precious time. Concerning the policy, the results of this investigation showed that elite players frequently began their football journey with amateur clubs in their childhood neighbourhoods, underscoring the significance of grassroots football in elite player development. Regardless of their excellence, football academies can only receive players from their operating environments. This means that grassroots and amateur football serve as the initial introduction to sports for children, particularly in football. Amateur sports create a pool of potential talents, and the larger the talent pool, the better the selection chances for academies. In essence, it is from grassroots that future players are born (Hassan and Hamil, 2011), not professional football clubs competing for the titles. Therefore, if the government and the federation aim to improve professional football in Türkiye, they must prioritize collaborative efforts to enhance amateur football clubs and grassroots activities in the country. Accordingly, the Turkish Football Federation should consider re-designing the competition system and both amateur and professional leagues in an effective and realistic manner, recognizing the significant influence of national and international competitions on elite athlete development (De Bosscher et al., 2010; Sevimli, 2015).

## CONCLUSION AND SUGGESTIONS

In conclusion, given that all processes, from detection to selection, and from development to playing opportunities in a league, are significantly shaped by the quality of management and governance decisions, it becomes evident that success or failure in player development is never solely dependent on the abilities of academy players. It becomes crucial for academy managers, followed by top club executives, to adopt a more informed approach and a supportive mentality toward the club's academy while actively assuming their responsibilities to achieve the expected results. Additionally, the federation's and the state's sports policies indirectly influence the system. Therefore, a coherent, balanced, and long-term approach to youth football development should be adopted, with a strong emphasis on informed academy scouting, trainings, competitiveness, and well-defined transition pathways in Türkiye.

### Authors Contribution:

1. **Gökhan BOZKURT:** Idea/Concept, Design, Checking, Data Collection and Processing, Analysis-Interpretation, Writing, Critical Review.
2. **Cláudia DIAS:** Design, Checking, Writing, Analysis-Interpretation, Critical Review
3. **Maria José CARVALHO:** Design, Checking, Analysis-Interpretation, Critical Review

**Information about Ethical Board Permission**

**Committe Name:** Comissão de Ética da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto  
(CEFADE)

**Date:** 26.04.2024

**Number:**16\_2024

## REFERENCES

1. **Argote, L., ve Ingram, P. (2000).** Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1), 150-169. <https://doi.org/10.1006/obhd.2000.2893>
2. **Abrahams, D. (2012).** *Soccer tough: Simple football psychology techniques to improve your game*. Bennion Keary Limited Publishing.
3. **Abrams, M. (2012).** *Anger management in sport: Understanding and controlling violence athletes*. Human Kinetics.
4. **Açıkada, C. and Hazır, T. (2016).** Uzun süreli sporcu gelişim programları: hangi bilimsel temellere oturuyor? *Spor Bilimleri Dergisi*, 27:2, 84 - 99
5. **Akkoyun, S. (2014).** *Türkiye'deki futbol kulüplerinin alt yapılarının yapılanması, yönetim biçimleri, idari yapısı ve avrupa'daki örneklerle kıyaslanması*. İstanbul Kültür Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul
6. **Armour, K. (2013).** *Sport pedagogy: An Introduction for teaching and coaching*. New York: Routledge
7. **Barker, D., Barker-Ruchti, N., Rynne, S. and Lee, J. (2014).** Moving out of sports: a sociocultural examination of olympic career transitions. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(2), pp. 255-270
8. **Bonney, N., Larkin, P. and Ball, K. (2020).** Future directions and considerations for talent identification in Australian football. *Frontiers in sports and active living*, 2:612067.
9. **Böhlke, N. and Robinson, L. (2009).** Benchmarking of elite sport systems. *Management Decision*, 47(1), 67-84.
10. **Brown, J. (2001).** *Sport talent: how to identify and develop outstanding athletes*. Champaign, IL Human Kinetics.
11. **Chadwick, S., Arthur, D., and Beech, J. (Eds.). (2017).** *International cases in the business of sport* (2nd ed.). Routledge
12. **Beswick, B. (2016).** *Odak noktamız futbol: Oyun zihinde nasıl kazanılır?* Remzi Kitabevi.
13. **Çevik, S. and Onağ, Z. (2019).** Qualitative research on reasons why Turkish football clubs are unable to train youth team players well and possible solutions. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(2), 326-343
14. **Chelladurai, P. (2014).** *Managing organizations for sport and physical activity: A systems perspective* (4th ed.). Routledge.
15. **Colvin, G. (2008).** *Talent is overrated*. Nicholas Brealey Publishing
16. **Collins, D., Cruickshank, A., and Jordet, G. (Ed). (2019).** *The handbook of elite sport performance*. New York: Routledge.
17. **Coutinho, P., Mesquita, I., & Fonseca, A. M. (2016).** Talent development in sport: A critical review of pathways to expert performance. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 11(2), 279-293.
18. **Côté, J., Murphy-Mills, J., and Abernethy, B. (2012).** The development of skill in sport. In Hodges, N. and Williams A.M. (eds) *Skill acquisition in sport: research, theory and practice* (pp.269–286). New York: Routledge
19. **Côté, J., Erickson, K., and Duffy, P. (2013).** Developing the expert performance coach. In D. Farrow, J. Baker, C. MacMahon (Eds.), *Developing elite sport performance: Lesson from theory and practice* (pp. 17-28; 2nd edition). New York: Routledge
20. **Coyle, D. (2009).** *The talent code*. Random House.
21. **Cruickshank, A. (2019).** Culture, leadership and management with elites. In Collins, D., Cruickshank, A., and Jordet, G. (Ed). *The Handbook of Elite Sport Performance* (pp. 201-211). New York: Routledge.
22. **De Bosscher, V., De Knop, P., Van Bottenburg, M., Shibli, S., Bingham, J. (2009).** Explaining international sporting success: An international comparison of elite sport systems and policies in six countries. *Sport Management Review*, 12, 113–136.
23. **De Joode, T., Tebbes, D.J. J., and Savelsbergh, G.J.P. (2021).** Game insight skills as a predictor of talent for youth soccer players. *Frontiers in sports and Active Living*, 2:609112. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.609112>
24. **Ehmann, P., Beavan, A., Spielmann, J., Mayer, J., Altmann, S., Ruf, L., Rohrmann, S., Irmer, J. P., and Englert, C. (2022).** Perceptual-cognitive performance of youth soccer players in a 360° environment differences between age groups and performance levels. *Psychology of Sport and Exercise*, 59(4),102120
25. **Erdemli, A. (2008).** *Spor yapan insan*. İstanbul: E Yayınları
26. **Ericsson, K. A., Krampe, R., and Tesch-Römer, C. (1993).** The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363–406.
27. **Foreman, J., Gee, J.P., Herz, J.C., Hinrichs, R., Prensky, M. and Sawyer, B., (2004).** Game-based learning: How to delight and instruct in the 21st century. *EDUCAUSE Review*, 39, 50-66.
28. **Freeman, R. (2010).** *Strategic management: A stakeholder approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
29. **Freeman, R.E. (2017).** Five challenges to stakeholder theory: a report on research in progress, in Wasieleski, D. and Weber, J. (Eds), *Stakeholder Management*, Emerald Publishing, pp. 1-20
30. **Graneheim, U.H., and Lundman, B. (2004).** Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness. *Nurse Education Today*, 24(2):105-12.

31. **Gulbin, J., Weissensteiner, J., Oldenziel, K., and Gagné, F.** (2013). Patterns of performance development in elite athletes. *European Journal of Sport Science*, 13,605-614.
32. **Hassan, D., and Hamil, S. (Eds.).** (2011). *Who owns football? Models of football governance and management in international sport* (1st ed.). Routledge.
33. **Haugaasen, M., Toering, T., and Jordet, G.** (2014). From childhood to senior professional football: A multi-level approach to elite youth football players' engagement in football-specific activities. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(4), 336-344.
34. **Helsen, W, Hodges, N., J., Van Winckel., and Starkes, J. L.** (2000). The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 727-736.
35. **Holt, N. L., and Dunn, J. G. H.** (2004). Toward a grounded theory of the psychosocial competencies and environmental conditions associated with football success. *Journal of Applied Sport Psychology*, 16, 199–219.
36. **Houlihan, B. and Green, M.** (2008). *Comparative elite sport development: Systems, structures and public policy*. Elsevier
37. **Hoye, R., Smith A. C. T., Nicholson, M., Stewart B., and Westerbeek, H.** (2012). *Sport management: Principles and applications*. Oxon: Routledge
38. **Jones, B., Eather, N., Andrew Miller, A., and Morgan, P., J.** (2024). Evaluating the impact of a coach development intervention for improving coaching practices and player outcomes in football: the MASTER Coaching randomised control trial. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 29:6, 652-669.
39. **Kaplan, T.** (2016). *Futbol: Antrenörlük Eğitiminde Kavramsal Boyutlar*. Palet Yayınları
40. **Kelly, A.L., Williams, C.A., and Wilson, M.** (2018). Developing a football-specific talent identification and development profiling concept – The locking wheel nut model. *Applied Coaching Research Journal*, 2: 32–41.
41. **Kingston, K., and Wixey, D., and Morgan, K.** (2018). Monitoring the climate: Exploring the psychological environment in an elite soccer academy. *Journal of Applied Sport Psychology*, 32, 1-34.
42. **Kokstajn J., Musalek M., Wolanski P., Murawska-Cialowicz E., and Stastny P.** (2019). Fundamental motor skills mediate the relationship between physical fitness and soccer-specific motor skills in young soccer players. *Frontiers Physiology*.10:596. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00596>.
43. **Kula, H.** (2019). *Sporda yetenek seçimi ve ilkeleri*. Ankara: Gazi Kitabevi
44. **Kuper, S., and Szymanski, S.** (2009). *Why England lose and other curious phenomena explained*. Harper Collins Publishers.
45. **Levitin, D.J.** (2006). *This is your brain on music: The science of a human obsession*. New York: Dutton.
46. **Machado, M., González-Villora, S., and Teoldo, I.** (2023). Selected soccer players are quicker and better decision-makers in elite Brazilian youth academies. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 23:2, 65-82.
47. **McGuigan, M., Dello Iacono, A., McRobert, A., Cowan, D., and Unnithan, V. B.** (2023). Facilitators and barriers associated with youth player transition to professional first-team football: A key stakeholder perspective. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 1-11
48. **MEB** (2022). *Milli Eğitim Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, okul ve öğrenci sayısı istatistikleri*. <https://istatistik.meb.gov.tr/KurumSayisi/EgitimKademelerineGore>
49. **Mele, C., Pels, J. and Polese, F.** (2010). A Brief review of systems theories and their managerial applications. *Journal of Service Science* 2(1/2), 126 – 135.
50. **Mendizabal, X., San-Jose, L. and Garcia-Merino, J.D.** (2020). Understanding and mapping stakeholders of sport clubs: particularities, Sport, *Business and Management: An International Journal*, 10(3), 359-378
51. **Mills, A., Butt, J., Maynard, I., and Harwood, C.** (2014). Toward an understanding of optimal development environments within elite English soccer academies. *The Sport Psychologist*, 28(2), 137–150.
52. **Moser, A., and Korstjens, I.** (2018). Series: Practical guidance to qualitative research. Part 3: Sampling, data collection and analysis. *The European journal of General Practice*, 24(1), 9–18.
53. **Moran, A., and Toner, J.** (2017). *A critical introduction to sport psychology* (3rd ed.). Routledge
54. **Müniroğlu, S., and Subak, E.** (2018). An overview of the Important points of talent selection in sports. *Research and Investigations in Sports Medicine*, 3-3.
55. **Nesti, M., and Sulley, C.** (2015). *Youth development in football: Lessons from the world's best academies*. Routledge
56. **North, J., Lara-Bercial, S., Morgan, G., and Rongen, F.** (2014). The identification of good practice principles to inform player development and coaching in European youth football – UEFA Research Project, Leeds Beckett University, UK.
57. **Patton, M.** (2015). *Qualitative research and evaluation methods*, 4th ed., SAGE Publications
58. **Poli, R., Ravenel, L., and Besson, R.** (2016): CIES Football Observatory Monthly Report n°19-November 2016. Retrieved at <https://football-observatory.com/Demographic-study-of-football-in-Europe>
59. **Reilly, T., Williams, A., and Richardson, D.** (2003). Identifying talented players. In T. Reilly, and A.M. Williams (Eds.), *Science and Soccer*

- (pp. 307-326). London: Routledge.
60. **Samur, S.** (2018). Futbol yönetiminde organizasyon tasarımı ve süreç yönetimi. *ITU Spor Bilimleri Dergisi*, 8, 2, 30-45
  61. **Sarmiento, H., Anguera, M. T., Pereira, A., and Araújo, D.** (2018). Talent identification and development in male football: A systematic review. *Journal of Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 48(4), 907-931. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0851-7>
  62. **Sevimli, D.** (2015). Sporda Yetenek geliştirme sürecinin yönetimi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(1): s2-8
  63. **Schreier, M.** (2014). *Qualitative content analysis*. SAGE Publications, Thousand Oaks.
  64. **Solomon-Moore, E., Emm-Collison, L. G., Sebire, S. J., Toumpakari, Z., Thompson, J. L., Lawlor, D. A.** (2018). "In my day. . ." Parents' views on children's physical activity and screen viewing in relation to their own childhood. *International Journal of Environ. Res. Public Health*, 15, 1-17
  65. **Stotlar, D.K., and Wonders, A.** (2006). Developing elite athletes: A content analysis of US national governing body system. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 18(2), 121-144.
  66. **Stratton, G., Reilly, T., Williams, A. M., and Richardson, D.** (2004). *Youth soccer: From science to performance*. New York: Routledge
  67. **Sunay, H., and Kaya, B.** (2018). Türkiye ile Almanya futbol altyapılarının karşılaştırılması. *Sportmetre*, 16(4), 126-139
  68. **Şenaras, A. E., and Sezen, H. K.** (2017). Sistem düşüncesi. *Journal of Life Economics*, 4(1), 39-58
  69. **Şenel, E. and Saygın, Ö.** (2021). The comparison of football academy systems between Turkey and England, *International Journal of Sport Culture and Science*, 9(4), 387-412
  70. **Topkaya, I.** (2015). *Futbolda Altyapı Eğitimi: Altyapıya ilişkin genel bir çerçeçe ve altyapı eğitiminde pedagojik yaklaşım*. Paradigma Akademi Yayınları
  71. **Vandendriessche, J., Vandrope, B., Coelho-e-Silva, M. J., Vaeyens, R., Lenoir, M., Lefevre, J., and Philippaerts, R.** (2011). Multivariate association among morphology, fitness, and motor coordination characteristics in boys age 7 to 11. *Pediatric Exercise Science*, 23(4), 504-520.
  72. **Veal, A.J., and Darcy, S.** (2014). *Research methods in sport studies and sport management: A practical guide* (1st ed.). Routledge.
  73. **Veale J.P., Pearce A.J., Koehn S., and Carlson J.S.** (2008). Performance and anthropometric characteristics of prospective elite junior Australian footballers: A case study in one junior team. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 227-30.
  74. **Von Bertalanffy, L.** (2015). *General system theory: Foundations, development, applications* (Revised Edition). George Braziller Publication
  75. **Williams, A. M., and Hodges, N.J.** (2005). Practice, instruction and skill acquisition in soccer: Challenging Tradition, *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 637- 650
  76. **Williams, A., Ford, P., and Drust, B.** (2020). Talent identification and development in soccer since the millennium. *Journal of Sports Science*, 38, 1199-1210
  77. **Yiapanas, G., Thrassou, A. and Vrontis, D.** (2024), "The contemporary football industry: a value-based analysis of social, business structural and organisational stakeholders". *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 37(2). 552-585. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-06-2022-585>
  78. **Zibung, M., and Conzelmann, A.** (2013). The role of specialization in the promotion of young football talents: a person-oriented study. *European Journal of Sport Science*, 13, 452-460

# Geleneksel Okçular ve Okçu Olmayan Bireylerin Kuvvette Kararlılık Özelliklerinin Karşılaştırılması

## Comparison of Force Steadiness Between Traditional Archers and Non-Archers

<sup>1</sup>Murat ÇİLLİ

ORCID No: 0000-0002-9027-363X

<sup>1</sup>Merve Nur YAŞAR

ORCID No: 0000-0003-1334-4630

<sup>1</sup>Murat Can ÇEKEN

ORCID No: 0000-0002-7230-771X

<sup>1</sup>Sakarya Uygulamalı Bilimler  
Üniversitesi, Spor Bilimleri  
Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi  
Bölümü, Sakarya

### Yazışma Adresi

### Corresponding Address:

Prof. Dr. Murat ÇİLLİ

Sakarya Uygulamalı Bilimler  
Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi,  
Antrenörlük Eğitimi Bölümü

E-posta: [mcilli@subu.edu.tr](mailto:mcilli@subu.edu.tr)

Geliş Tarihi (Received): 28.01.2025

Kabul Tarihi (Accepted): 21.03.2025

### ÖZ

Kuvvet kararlılığı ve farklı gruplardaki motor fonksiyon testlerindeki performans arasındaki ilişki birçok çalışmada incelenmiş olmasına rağmen, atletik performansla olan ilişkisini inceleyen çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı, geleneksel okçular ve okçuluk deneyimi olmayan bireyler arasında submaksimal izometrik kasılmalar sırasında kuvvet kararlılığını (KK) karşılaştırmaktır. Çalışma iki grup üzerinde gerçekleştirilmiştir: 65 geleneksel okçu (33 erkek, 32 kadın) ve hedef sporlarında deneyimi olmayan 65 birey (33 erkek, 32 kadın). Her iki grup da KK özelliklerini değerlendirmek ve karşılaştırmak için standartlaştırılmış testlere tabi tutulmuştur. Testlerin odak noktası biceps kas grubu olup, katılımcılar 90 derecelik dirsek açısında statik bir preacher curl hareketi yapmışlardır. Katılımcılar öncelikle maksimum istemli izometrik kasılma (MİİK) testini gerçekleştirmiş, ardından 30 saniye boyunca MİİK kuvvetlerinin %50'sini sürdürülebilmeleri gereken bir KK testi uygulanmıştır. Zaman ve kuvvet verileri, katılımcıların önünde bulunan grafiksel bir ara yüzde sunulmuş ve test boyunca hassasiyet ve tutarlılığı sağlamak için gerçek zamanlı geri bildirim verilmiştir. Her katılımcının MİK testi ve KK testi verileri analiz edilmiş ve MİK ile KK test değişkenleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, maksimum kuvvet benzer olsa da okçuların kuvvet kararlılıklarının okçuluk deneyimi olmayan bireylere göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Tüm katılımcılar ve erkek katılımcılar arasındaki KK parametrelerindeki farkın anlamlı olduğu, ancak kadın katılımcılar arasındaki farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur. Bu sonuçlar, kuvvet kararlılığının okçular için diğer kuvvet parametreleriyle birlikte önemli bir faktör olduğunu önermektedir. Farklı seviyelerdeki okçularda kuvvet kararlılığı ile performans arasındaki ilişkinin incelenmesinin değerli olduğuna inanıyoruz. Ayrıca, hedef sporlarında kuvvet kararlılığı antrenmanlarının performans üzerinde olumlu etkisi olabileceğini düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Kuvvet kararlılığı, Okçuluk, Geleneksel okçuluk

### ABSTRACT

Although the relationship between force steadiness and performance in motor function tests for different groups has been investigated in many studies, the number of studies examining its relationship with athletic performance is very limited. Aim of the study was to compare force steadiness (FS) of traditional archers and non-archers during submaximal isometric contractions. A cross-sectional comparative study was conducted in two groups: 65 traditional archers (33 males, 32 females) and 65 individuals (33 males, 32 females) with no experience in target sports. Both groups underwent standardized tests to evaluate and compare their FS. The biceps muscle group was the focus of the tests, with participants holding a static preacher curl position at a fixed 90-degree elbow joint angle to ensure consistent and reliable measurements. Participants initially performed the maximal voluntary isometric contraction (MVIC) test, followed by a FS assessment in which they were required to sustain 50% of their MVIC force for a duration of 30 seconds. Time and force data were presented on a graphical interface positioned in front of the participants, providing real-time feedback to ensure precision and consistency throughout the test. The MVIC test and FS test data of each participant were analyzed and the MVIC and FS test variables were compared. As a result, although maximal force were similar, it has been observed that the force steadiness in archers is higher compared to non-archers. While the difference in force steadiness parameters among all participants and the male participants was found to be significant, the difference in female participants was not significant. These results suggest that force steadiness is an important factor alongside other force parameters in archers. We believe that the relationship between force steadiness and performance in archers at different levels is worth investigating. Furthermore, we think that force steadiness training in target sports could have an impact on performance.

**Keywords:** Force steadiness, Archery, Traditional archery

*Yazar notları: Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde Sakarya Uygulamalı Bilimleri Üniversitesi Egzersiz ve Spor Bilimleri Eğitim, Uygulama ve Araştırma Merkezi imkanlarından yararlanılmıştır.*



## GİRİŞ

İstemli eylemler, spinal motor nöron havuzları tarafından paylaşılan sinaptik girdiler tarafından kontrol edilir. Bu sinaptik girdiler nedeniyle motor ünitelerinin deşarj sürelerindeki yavaş ortak salınımlar, submaksimal izometrik kasılmalar sırasındaki kuvvet kararlılığı (force steadiness, KK) güçlü bir şekilde ilişkilidir. Yürüme, denge, vücut salınımı ve el becerileri gibi bazı motor becerilerde uygulanan fonksiyon testlerindeki performans puanlarının KK ile orta derecede ilişkili olduğu gözlenmiştir (Enoka ve Farina, 2021). Submaksimal izometrik bir kasılmada, her ne kadar korunmaya çalışılsa da kuvveti sabit bir değerde tutmak mümkün olmaz, bunun yerine kuvvetin ortalama bir değer etrafında dalgalandığı gözlenir (De Luca ve diğ., 1982; Jones ve diğ., 2002; Laidlaw ve diğ., 2000; Tracy ve Enoka, 2002). Bu dalgalanmalar standart sapma (SD) veya varyasyon katsayısı (CV) gibi ölçütler kullanılarak değerlendirilir. Genellikle CV, kuvvetin değişim katsayısı diğer bir deyişle, kuvvet kararlılığının ölçüsünü ifade eder (Galganski ve diğ., 1993). Hem SD hem de CV'deki artışlar, azalan kuvvet kararlılığı olarak yorumlanır.

Kasılmaların minimum kuvvet dalgalanmalarıyla gerçekleştirilmesi günlük yaşam için önemlidir, çünkü azalan kuvvet kararlılığı, istemli hareketlerin hassasiyetini ve fonksiyonel yeteneği etkiler (Arvanitidis ve diğ., 2021). Bununla birlikte statik durumdaki kuvvet kararlılığının dinamik görevlerdeki performansın da öngörüsü olduğu düşünülmektedir. Seçili görevler sırasında kuvvetin değişim katsayısı, farklı birey gruplarının bir dizi işlevsel aktivitede elde ettiği performans puanları ile ilişkilidir (Enoka ve Farina, 2021). Submaksimal izometrik kasılmalar sırasında kuvvet kararlılığının motor fonksiyon testlerindeki performansla orta derecede ilişkili olduğu gözlenmiştir. Yürüyüş performansı (Almuklass ve diğ., 2018; Davis ve diğ., 2020), el becerisine ilişkin pegboard testleri (Almuklass ve diğ., 2016; Feeney ve diğ., 2018), yaşlı yetişkinlerde düşme riski (Carville ve diğ., 2007) ve dik durma sırasında postürel sallanma (Davis ve diğ., 2020; Motoki ve Shinohara, 2010) ile kuvvet kararlılığının ilişkili olduğu gözlenmiştir.

Kuvvet kararlılığının farklı gruplar için motor fonksiyon testlerindeki performansla ilişkisi birçok çalışmada araştırılmakla birlikte sportif performans ile ilişkisinin incelendiği çalışma sayısı çok sınırlıdır. Sportif performansın değerlendirilmesinde kullanılan kuvvet testlerinde çoğunlukla maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık değişkenleri statik ya da dinamik durumlarda değerlendirilir. Bununla birlikte hassas kas kontrolünün önemli olduğu branşlarda, KK'nın sportif performansın önemli bileşenlerinden biri olduğunu düşünmekteyiz. Örneğin, kol kas kuvveti, kas dayanıklılığı, denge ve çekme kuvveti uzunluğu gibi okçuluk performansını etkileyecek faktörler (Lau ve diğ., 2020; Mohd Saleh ve diğ., 2022) araştırılırken KK'nın okçuluk performansı ile ilişkisi yeteri kadar araştırılmış değildir. Özellikle hedef sporlarında önemli olan hassas kas kontrolünün performans ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Michael, 2006). Olimpik okçularda yapılan çalışmada, elit grubun hem orta seviye hem de başlangıç seviyesi okçulara kıyasla tüm aşamalarda, öne arkaya ve sağa sola yönlerde, en az basınç merkezi salınımına sahip olduğunu göstermiştir (Simsek ve diğ., 2019). Öte yandan bilişsel görevlerin, düşük şiddette gerçekleştirilen izometrik kasılma sırasında, kuvvet dalgalanmalarının genliğini etkilediği bilinmektedir. Dirsek fleksör kaslarıyla maksimumun %5'inde sabit bir kasılma gerçekleştirdiğinde, bilişsel bir zorluğun kuvvet dalgalanmalarının genliğini artırdığı gözlenmiştir (Pereira ve diğ., 2019).

Karmaşık bilişsel görevler içeren ve vücut salınımının önemli olduğu hedef sporlarında diğer performans bileşenlerinin yanı sıra KK'nın performans ile ilişkisinin araştırılmasının önemli olduğunu düşünmekteyiz. Bu çalışmada, geleneksel okçular ve okçu olmayan bireylerin submaksimal izometrik kasılmalar sırasında kuvvet kararlılığının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

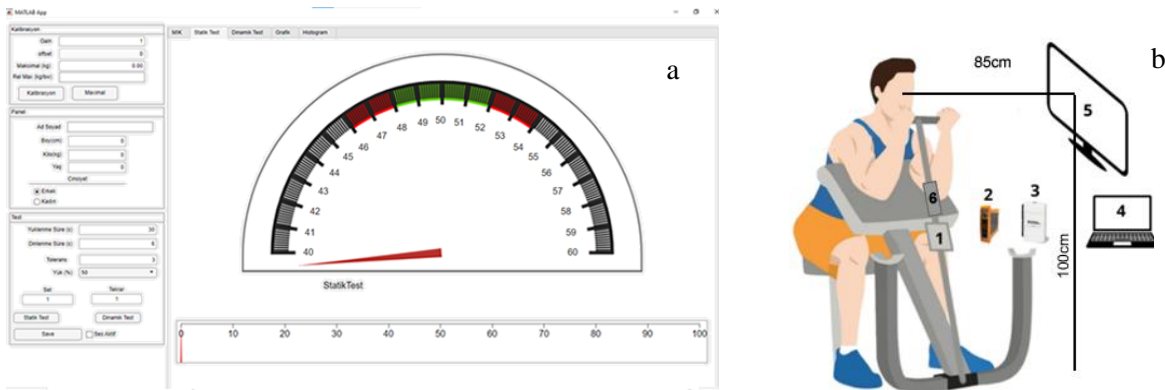
## YÖNTEM

**Araştırma Grubu:** Araştırmada eşit sayıda katılımcıdan oluşturulan iki gruba ait ölçümler gerçekleştirilmiştir. Gruplardan biri geleneksel okçuluk branşında yarışmaya katılan 65 okçudan (33 erkek, boy:  $174 \pm 6.9$  cm, beden ağırlığı:  $76.7 \pm 14.4$  kg, spor yılı:  $6 \pm 4$  yıl; 32 kadın, boy:  $165.3 \pm 5.7$  cm, vücut ağırlığı:  $60.9 \pm 8.91$  kg, spor yılı  $4 \pm 2$  yıl) oluşurken diğeri ise spor bilimleri fakültesinde öğrenim gören herhangi bir hedef sporu ile uğraşmayan 65 (33 erkek, boy:  $177.8 \pm 5.98$  cm, vücut ağırlığı:  $75.9 \pm 10.82$  kg; 32 kadın, boy:  $164.9 \pm 6.28$  cm, vücut ağırlığı:  $59.6 \pm 8.97$  kg) öğrenciden oluşmuştur. Araştırmaya son altı ay içerisinde herhangi bir sportif yaralanma yaşamayan katılımcılar dahil edilmiştir. Katılımcılara gönüllü onam formu imzalatılmış ve çalışma için Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Etik Kurulu'ndan 13.09.2024 tarih ve 48/18 sayılı onay alınmıştır.

**Araştırma Tasarımı:** Maksimal kuvvet ve KK testleri için preacher curl sehpası, bir yük hücresi, sinyal yükseltici ve analog/dijital çeviriciden oluşan donanım ve bu çalışma için hazırlanan özel yazılım kullanılmıştır. Test düzeneğinde yük hücresi ve tutamak arasında iki parçadan oluşan 8 mm sonsuz diş cıvata saplama kullanılmış ve iki parça arasında yer alan ayar parçası yardımı ile dirsek eklemi 90 derece olacak şekilde uzunluk ayarlanmıştır. Yük hücresine (Kobastar, ST S Tipi Yük Hücresi, 200 kg) uygulanan kuvvet, yük hücresinde bulunan gerinim ölçerlerin elektriksel direncinde değişikliklere neden olmuş ve yük hücresine uygulanan kuvvetle doğrudan ilişkili olan direnç değişiklikleri, bir gerinim ölçer amplifikatörü (Baykon, TX20 Analog Transmitter) tarafından yükseltilmiştir. Analog sinyal analog-dijital dönüştürücü (NI USB-6210, 16-Bit, 250kS/s) tarafından 400 Hz'de örneklenmiştir. Yük hücresinin elektriksel direncinde meydana gelen değişikliklerin kg birimine dönüştürülmesinde üreticinin yazılımı kullanılmış ve serbest ağırlıklar ile test edilmiştir. Katılımcıların test sırasında eş zamanlı olarak hedef kuvveti ve uyguladıkları kuvveti görebilmeleri için Şekil 1b'de yer alan araştırma alanı tasarlanmış ve yazılan grafik ara yüzde yer alan gösterge (Şekil 1a) ile kuvvet değerleri eş zamanlı olarak sunulmuştur. Her bir katılımcıya ait kuvvet-zaman serileri veri analizleri için bir bilgisayar dosyasına kaydedilmiştir. Dijital sinyalin kaydedilmesi ve analizinde bu çalışma için MATLAB üzerinde tasarlanan ara yüz ve yazılım kullanılmıştır (The MathWorks Inc., 2023).

### Şekil 1

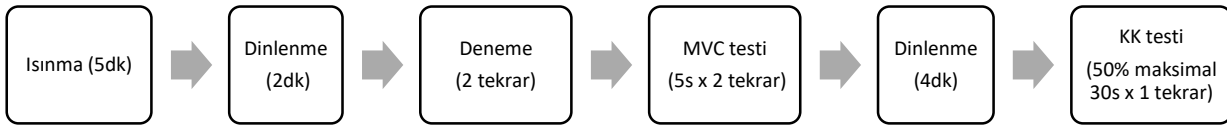
*Test Düzeneği: a) Çalışma için dizayn edilen ara yüz b) Kuvvet test düzeneği 1: yük hücresi, 2: transmitter, 3: A2D çevirici, 4: bilgisayar, 5: geribildirim ekranı, 6: yükseklik ayar parçası*



**Verilerin Toplanması:** Araştırmada katılımcılara, sırasıyla, Maksimum İstemli İzometrik Kasılma testi (MİİK) ve KK olmak üzere iki farklı test uygulanmıştır. Kuvvet testlerinde hedef kas grubu olarak biceps kas grubu seçilmiş ve katılımcılardan preacher curl hareketini 90 derece sabit dirsek eklem açısında izometrik şekilde gerçekleştirmeleri istenmiştir (Şekil 2). Direnç lastiği kullanılarak gerçekleştirilen 2 set 10 tekrar biceps curl hareketi içeren standart ısınma uygulamasının ardından katılımcılara kuvvet testleri uygulanmıştır. Test düzeneğine alışılması amacıyla gerçek ölçüm öncesinde her katılımcıdan 2 deneme uygulaması yapması istenmiştir. Geleneksel okçulardan oluşan grubun ölçümleri üniversiteler arası okçuluk müsabakasında, yarışma öncesinde gerçekleştirilmiştir. Her iki grubun ölçümleri Şekil 2’de verilen akışa göre gerçekleştirilmiştir.

## Şekil 2

Çalışma akış şeması



**Kuvvet testleri:** Isınma ve denemeler sonrasında, sırasıyla önce MİİK testi ve sonrasında ölçülen bireysel MİİK’nin %50’si ile KK testi gerçekleştirilmiştir. MİİK testinde 5 saniye süre ile ölçülen kuvvet verisindeki en yüksek değer maksimal olarak (*Maksimal Kuvvet*) değerlendirilmiştir. Maksimal kuvvet vücut ağırlığına bölünerek relatif maksimal kuvvet (*Relatif Maximal Kuvvet*) hesaplanmıştır. KK testinde ise katılımcıdan maksimalinin %50’sine denk gelen kuvveti 30 saniye boyunca koruması istenmiştir. Katılımcıların KK testinde maksimallerinin %50’sini görmeleri ve koruyabilmeleri için zaman ve kuvvet değeri katılımcının karşısında yer alan ekrandaki grafik ara yüzde yer alan göstergede sunulmuştur (Şekil 1a).

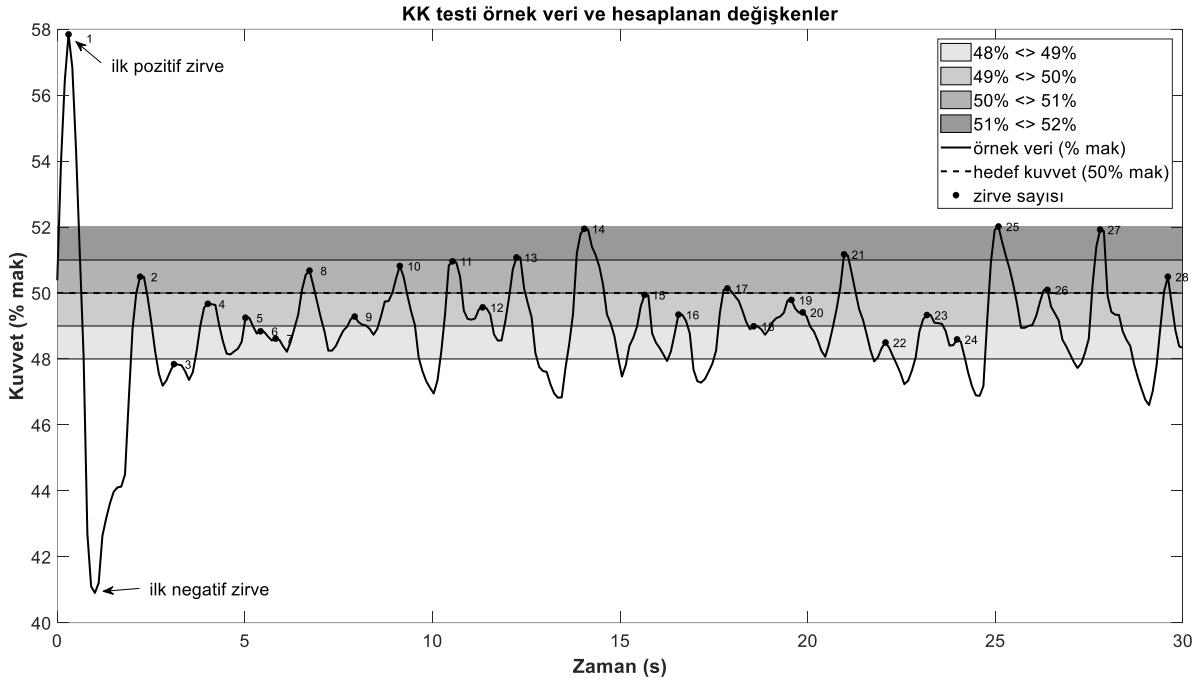
**Verilerin Analizi:** Her bir katılımcıya ait MİİK testi ve KK testi verilerinin hesaplanmasında ve analizinde MATLAB yazılımı kullanılmıştır (The MathWorks Inc., 2023)

KK testi verilerinin analizinde, katılımcıların testin başlangıcında hedefin üzerine çıktıkları daha sonra hedefin altına düştükleri ve bu salınımın giderek azalan bir genlikte devam ettiği gözlenmiştir. Bu davranışı değerlendirmek amacıyla KK test verisinde pozitif ve negatif zirveleri belirlemek için *find local maxima* fonksiyonu kullanılmıştır. İlk pozitif zirve ve ilk negatif zirve için kuvvet (*İlk Zirve Pozitif Kuvvet*, *İlk Zirve Negatif Kuvvet*) ve zaman (*İlk Zirve Pozitif Zaman*, *İlk Zirve Negatif Zaman*) değerleri kullanılarak ilk salınım hareketinin genliği (*Zirve Fark Kuvvet*) ve periyodu (*Zirve Fark Zaman*) hesaplanmıştır. Tüm KK testi boyunca gerçekleşen salınım hareketini değerlendirmek amacıyla zirve sayısı (*Zirve Sayısı*) belirlenmiştir. Kuvvet verisindeki dalgalanmayı değerlendirmek için tüm test verisinin ortalaması (Kuvvet ort), standart sapması (Kuvvet std) ve kuvvet kararlılığının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan varyasyon katsayısı (*cv*) değerleri hesaplanmıştır. Bununla birlikte gezinmenin hangi bölgede gerçekleştiğini değerlendirmek amacıyla maksimalin %50’sinin  $\pm 2$  birim altında ve üstünde 4 bölge tanımlanmış ve bu bölgeler için ayrı ayrı ve toplam histogram değerleri yüzde olarak hesaplanmıştır. Örnek test verisi ve kullanılan değişkenler Şekil 3’te gösterilmiştir.

Değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği One-sample Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiş normal dağılım göstermedikleri belirlenmiştir. Bu nedenle bağımsız grupların karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

### Şekil 3

KK testi verisi için hesaplanan değişkenler (okçu grup örnek veri)

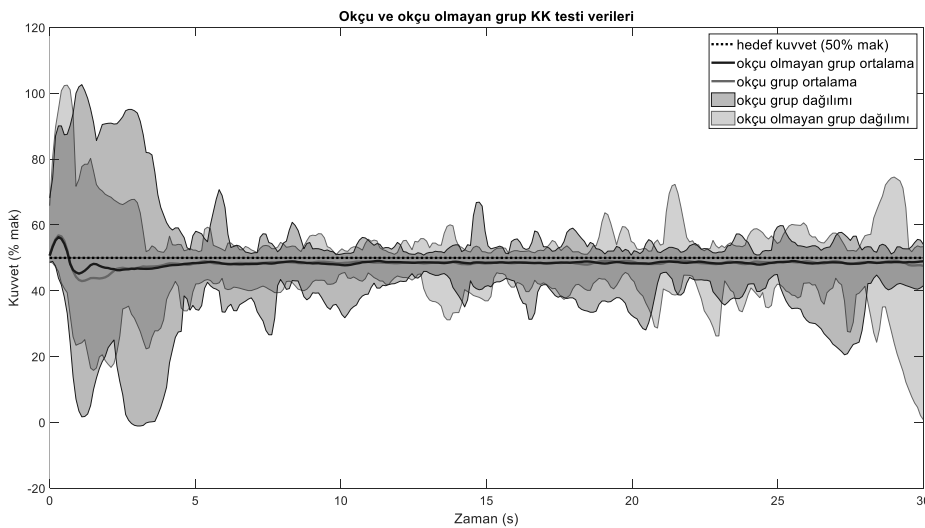


### BULGULAR

Okçu ve okçu olmayan gruplara ait kuvvet testleri değerleri tüm grup, erkekler ve kadınlar olarak ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur. Geleneksel okçular ve okçu olmayan grupta yer alan tüm katılımcılar için KK testine ait 30 saniye boyunca kuvvet değerleri dağılımı ve ortalamaları Şekil 4'te gösterilmiştir. Tüm katılımcıların KK testinin ilk 5 saniye süresince hedefi yakalamak için genellikle yukarı ve aşağı yönde salınım gösterdikleri gözlenmiştir. Bununla birlikte bu salınımın genliği ve salınım süresinin okçu ve okçu olmayanlarda benzer olduğu gözlenmiştir.

### Şekil 4

KK testinde tüm katılımcılara ait kuvvet verileri alan grafiği



**Tablo 1***Okçu ve okçu olmayan grup verilerinin karşılaştırılması (tüm katılımcılar, n=65)*

	p	z	U	Okçu olmayan grup		Okçu grup	
				ort	std	ort	std
Boy (cm)	0.514	0.653	4398	171.8	10.4	170.2	7.9
Vücut Ağırlığı (kg)	0.532	-0.624	4123	67.6	14.4	69.0	14.3
Maksimal Kuvvet (kg)	0.981	1.104	4495	71.5	17.2	71.2	23.4
Relatif Maksimal Kuvvet (kg/va)	0.274	1.942	4675	1.07	0.22	1.03	0.26
İlk Zirve Pozitif Kuvvet (% mak)	0.270	1.157	4499	60.5	12.3	58.6	10.7
İlk Zirve Negatif Kuvvet (% mak)	0.052	1.408	4558	-38.1	10.3	-41.2	12.6
İlk Zirve Pozitif Zaman (s)	0.247	-0.978	4047	0.062	0.032	0.066	0.058
İlk Zirve Negatif Zaman (s)	0.159	1.778	4638	0.191	0.068	0.185	0.087
Zirve Fark Kuvvet (% mak)	0.328	0.811	4432	98.7	15.5	99.7	17.4
Zirve Fark Zaman (s)	0.075	-0.023	4252	0.129	0.076	0.119	0.067
Zirve Sayısı (sayı)	0.417	1.094	4493	30	3	30	4
Kuvvet ort (kg)	0.097	-1.658	3901	48.2	1.19	48.4	1.24
Kuvvet std (kg)	0.071	1.807	4646	3.46	2.11	3.19	2.69
cv (%)	<b>0.035<sup>#</sup></b>	<b>2.109</b>	<b>4711</b>	<b>7.20</b>	<b>4.43</b>	<b>6.17</b>	<b>4.54</b>
48% <> 49%	0.942	0.072	4274	29	11	29	13
<b>49% &lt;&gt; 50%</b>	<b>0.043<sup>#</sup></b>	<b>-2.026</b>	<b>3822</b>	<b>30</b>	<b>11</b>	<b>37</b>	<b>16</b>
50% <> 51%	0.780	-0.279	4197	11	7	12	7
51% <> 52%	0.432	0.786	4427	4	3	3	2
<b>48% &lt;&gt; 52%</b>	<b>0.026<sup>#</sup></b>	<b>-2.230</b>	<b>3778</b>	<b>74</b>	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>15</b>

# p&lt;0.05

Tablo 1’de okçu olmayan ve okçu olan gruplara ait katılımcıların kuvvet testlerine ait değişkenler karşılaştırıldığında, fiziksel özelliklerinin benzer olduğu gözlenmiştir. Maksimal kuvvet ve relatif maksimal kuvvetlerinin de benzer olduğu gözlenmiştir. KK testine ait değişkenler incelendiğinde grupların genelde benzer değerlere sahip oldukları gözlenirken, kuvvette kararlılığın en belirgin belirteçlerinden olan cv değerinin okçu olmayan grupta beklenildiği şekilde ve anlamlı olarak daha yüksek olduğu gözlenmiştir (p<0.05). Yine hedef -2 ve hedef +2 aralığındaki histogram yüzde değerleri incelendiğinde, okçu olanların değerlerinin anlamlı şekilde daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

**Tablo 2***Okçu ve okçu olmayan grup verilerinin karşılaştırılması (erkek katılımcılar, n=33)*

	p	z	U	Okçu olmayan grup		Okçu grup	
				ort	std	ort	std
Boy (cm)	0.138	1.484	1222	178.6	9.1	174.9	6.9
Vücut Ağırlığı (kg)	0.550	-0.597	1059	75.4	15.2	76.8	14.4
Maksimal Kuvvet (kg)	0.749	-0.321	1080	88.0	2.3	88.6	16.8
Relatif Maksimal Kuvvet (kg/va)	0.265	1.116	1193	1.20	0.20	1.17	0.22
İlk Zirve Pozitif Kuvvet (% mak)	0.106	1.616	1232	59.1	9.8	55.9	7.5
<b>İlk Zirve Negatif Kuvvet (% mak)</b>	<b>0.012</b>	<b>2.514</b>	<b>1302</b>	<b>-37.9</b>	<b>6.9</b>	<b>-41.8</b>	<b>6.9</b>
<b>İlk Zirve Pozitif Zaman (s)</b>	<b>0.046</b>	<b>1.998</b>	<b>1256</b>	<b>0.061</b>	<b>0.025</b>	<b>0.050</b>	<b>0.018</b>
İlk Zirve Negatif Zaman (s)	0.141	1.473	1220	0.178	0.041	0.166	0.052
Zirve Fark Kuvvet (% mak)	0.473	-0.718	1049	97.0	7.2	97.6	8.4
Zirve Fark Zaman (s)	0.085	1.725	1239	0.117	0.050	0.116	0.045
Zirve Sayısı (sayı)	0.528	0.632	1155	32	3	32	3
<b>Kuvvet ort (kg)</b>	<b>0.010<sup>#</sup></b>	<b>-2.578</b>	<b>904</b>	<b>48.2</b>	<b>0.85</b>	<b>48.6</b>	<b>0.62</b>
<b>Kuvvet std (kg)</b>	<b>0.010<sup>#</sup></b>	<b>2.578</b>	<b>1307</b>	<b>2.87</b>	<b>1.48</b>	<b>2.07</b>	<b>1.02</b>
cv (%)	<b>0.001<sup>#</sup></b>	<b>2.603</b>	<b>1309</b>	<b>5.97</b>	<b>3.10</b>	<b>4.26</b>	<b>2.11</b>
48% <> 49%	0.974	-0.032	1103	31	11	31	13
<b>49% &lt;&gt; 50%</b>	<b>0.033<sup>#</sup></b>	<b>-2.129</b>	<b>939</b>	<b>31</b>	<b>11</b>	<b>38</b>	<b>13</b>
50% <> 51%	0.184	-1.328	1002	11	7	13	8
51% <> 52%	0.274	-1.093	1020	3	3	3	2
<b>48% &lt;&gt; 52%</b>	<b>0.008<sup>#</sup></b>	<b>-2.655</b>	<b>898</b>	<b>76</b>	<b>16</b>	<b>85</b>	<b>9</b>

# p&lt;0.05

Tablo 2’ de okçu olmayan ve okçu olan erkek katılımcıların kuvvet testlerine ait değişkenler karşılaştırıldığında, fiziksel özelliklerinin benzer olduğu gözlenmiştir. Maksimal kuvvetlerinin ve relatif maksimal kuvvetlerinin de benzer olduğu gözlenmiştir. KK testine ait değişkenler incelendiğinde grupların genelde benzer değerlere sahip oldukları

gözlenirken, KK testi 30 saniye ortalama kuvvet değerlerinin okçu grupta hedefe daha yakın olduğu ve kuvvette kararlılığın göstergelerinden biri olan cv değerinin okçu olmayan grupta beklenildiği şekilde, anlamlı olarak daha yüksek olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Yine, hedefin %1 altındaki bölge ile hedef -2 ve hedef +2 aralığındaki histogram yüzde değerleri incelendiğinde, okçu olanların değerlerinin anlamlı şekilde daha yüksek olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 3**

*Okçu ve okçu olmayan grup verilerinin karşılaştırılması (kadın katılımcılar, n=32)*

	p	z	U	Okçu olmayan grup		Okçu grup	
				ort	std	ort	std
Boy (cm)	0.736	-0.338	1015	164.9	6.3	165.3	5.7
Vücut Ağırlığı (kg)	0.447	-0.760	983	59.6	9.0	61.0	8.9
Maksimal Kuvvet (kg)	0.182	0.410	1071	58.1	14.8	53.3	13.7
Relatif Maksimal Kuvvet (kg/va)	0.059	0.745	1096	0.97	0.20	0.88	0.22
İlk Zirve Pozitif Kuvvet (% mak)	0.682	-0.475	1005	63.1	14.3	61.4	12.8
İlk Zirve Negatif Kuvvet (% mak)	0.456	0.608	1086	-35.6	15.0	-40.5	16.6
İlk Zirve Pozitif Zaman (s)	0.634	-0.477	1004	0.060	0.032	0.082	0.078
İlk Zirve Negatif Zaman (s)	0.543	1.226	1132	0.205	0.111	0.205	0.109
Zirve Fark Kuvvet (% mak)	0.634	-0.452	1006	98.6	21.2	101.9	23.3
Zirve Fark Zaman (s)	0.220	1.336	1140	0.145	0.108	0.123	0.084
Zirve Sayısı (sayı)	0.651	1.887	1181	28	3	28	3
Kuvvet ort (kg)	0.317	-1.000	965	47.85	1.66	48.24	1.65
Kuvvet std (kg)	0.448	0.759	1097	4.96	3.43	4.35	3.34
cv (%)	0.440	0.799	1100	10.47	7.49	9.04	6.87
48% <> 49%	0.941	0.074	1046	26	9	27	13
49% <> 50%	0.175	-1.356	939	27	12	35	19
50% <> 51%	0.712	0.369	1068	11	6	11	7
51% <> 52%	0.231	1.197	1130	4	4	3	2
48% <> 52%	0.134	-1.497	928	67	19	75	18

Tablo 3'te okçu olmayan ve okçu olan kadın katılımcıların kuvvet testlerine ait değişkenler karşılaştırıldığında, fiziksel özelliklerinin benzer olduğu gözlenmiştir. Maksimal kuvvetlerinin ve relatif maksimal kuvvetlerinin de benzer olduğu gözlenmiştir. KK testine ait değişkenler incelendiğinde grupların genelde benzer değerlere sahip oldukları ve beklenen şekilde ve tüm grup ile erkek gruplarda görüldüğü şekilde, KK testi değişkenleri arasında anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir.

## TARTIŞMA

Bu çalışmada, geleneksel okçular ve okçu olmayan bireylerin submaksimal izometrik kasılmalar sırasında kuvvet kararlılığının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, gruplar arasında boy, kilo, maksimal kuvvet ve relatif kuvvet değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bu sonuç okçu ve okçu olmayan grupların benzer fiziksel özellikler ve maksimal kuvvet değerlerine sahip olduklarını göstermektedir. Bununla birlikte elit okçuların amatör okçulara kıyasla her iki kolda daha yüksek el kavrama kuvveti ve ince motor becerilere sahip oldukları gözlenir (Ganjave ve Dabholkar, 2022). Okçu olmayan grupta yer alan katılımcıların spor bilimleri fakültesi öğrencisi olmaları maksimal kuvvet açısından gruplar arasında fark olmamasında etkili olduğu düşünülmektedir. Öte yandan bu durumun, benzer maksimal kuvvete sahip olan okçu ve okçu olmayan grupların KK değişkenlerinin karşılaştırılmasına ait sonuçları daha anlamlı kılacağını düşünmekteyiz.

Her ne kadar cinsiyete bağlı bir karşılaştırılma bu çalışmada yapılmasa da KK ile ilgili çalışmalarda yaş ve cinsiyetin KK özelliklerini etkilediği gözlenmiştir. Yaşlı yetişkinlerin kuvvet cv değerinin genç yetişkinlere kıyasla daha fazla olduğu ve yine kadınların kuvvet cv değerinin erkeklerden daha fazla olduğu gözlenmiştir (Pereira ve diğ., 2018). Yine başka bir çalışmada erkeklerin kadınlardan anlamlı derecede daha kuvvetli olduğu ve tüm kuvvet seviyelerinde daha istikrarlı olduğu gözlenmiştir (Brown, 2011). Bu nedenle okçu ve okçu olmayan grupların KK değerlerinin

karşılaştırılmasında tüm katılımcılar bir arada olacak şekilde, erkekler ve kadınlar kendi içerisinde olacak şekilde ayrı ayrı analizler yapılmıştır.

Tüm katılımcılar için KK testine ait değişkenler incelendiğinde grupların genelde benzer değerlere sahip oldukları gözlenirken, kuvvette kararlılığın en belirgin belirteçlerinden olan cv değerinin okçu olmayan grupta beklenildiği şekilde ve anlamlı olarak daha yüksek olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Yine hedef -2 ve hedef +2 aralığındaki histogram yüzde değerleri incelendiğinde, okçu olanların değerlerinin anlamlı şekilde daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Erkek katılımcılar karşılaştırıldığında yine benzer sonuçlar gözlenmiştir. KK testine ait değişkenler incelendiğinde grupların genelde benzer değerlere sahip oldukları gözlenirken, KK testi 30 saniye ortalama kuvvet değerlerinin okçu grupta hedefe daha yakın olduğu ve cv değerinin okçu olmayan grupta anlamlı olarak daha yüksek olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Yine, hedefin %1 altındaki bölge ile hedef -2 ve hedef +2 aralığındaki histogram yüzde değerleri incelendiğinde, okçu olanların değerlerinin erkek katılımcılarda anlamlı şekilde daha yüksek olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ).

Kadın katılımcılara ait değerler karşılaştırıldığında, okçu ve okçu olmayan gruptaki katılımcıların fiziksel özelliklerinin ve maksimal kuvvetlerinin benzer olduğu gözlenmiştir. KK testine ait değişkenler incelendiğinde ise tüm grup ve erkek gruplardaki sonuçlara benzer olduğu, cv değerlerinin okçu olmayan grupta daha yüksek olduğu ve histogram değerlerinin okçu grupta daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Ne var ki bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kadın katılımcıların yer aldığı gruptaki sonuçlarda, okçu grupta yer alan sporcuların performans düzeyinin etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Öte yandan erkekler ve kadınların kuvvet kararlılık özelliklerinin farklı olabileceği ve özellikle erkeklerin düşük kuvvetlerde yaşadıkları kuvvet kararlılığı kaybının, kadınların yaşadıklarından biraz daha fazla olduğu gözlenmiştir (Tracy ve Enoka, 2002).

Maksimal kuvvetler benzer olmasına rağmen, okçu grupta yer alan katılımcıların kuvvet kararlılıklarının daha yüksek olması, karmaşık bilişsel görevler içeren ve vücut salınımının önemli olduğu hedef sporlarında diğer performans bileşenlerinin yanı sıra kuvvet kararlılığının performans ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Literatürde yer alan çalışmalarda kuvvet kararlılığı genellikle yaş ve bazı hastalıklar ile ilişkili olarak araştırılmıştır. KK ile bazı motor fonksiyon testlerindeki performans puanlarının orta derecede ilişkili olduğu (Enoka ve Farina, 2021) bildirilmekle birlikte özellikle sportif performans ile ilişkisi açık değildir. Özellikle kol kas kuvveti, kas dayanıklılığı, denge ve çekme kuvveti uzunluğu gibi okçuluk performansını etkileyecek faktörler (Lau ve diğ., 2020; Mohd Saleh ve diğ., 2022) araştırılırken kuvvet kararlılığının okçuluk performans ile ilişkisi yeteri kadar araştırılmış değildir. Olimpik okçularda yapılan çalışmada, elit grubun hem orta seviye hem de başlangıç seviyesi okçulara kıyasla tüm aşamalarda en az basınç merkezi salınımına sahip olduğunu göstermiştir (Simsek ve diğ., 2019). Okçuların okçu olmayanlara kıyasla üstün bir eklem pozisyon duyusuna sahip olsalar bile, daha yüksek atış doğruluğu için hala iyileştirme potansiyelinin olduğu düşünülmektedir (Athavale ve Sidhaye-Bhadbhade, 2022). Kaslar mükemmel aktüatörler değildir ve bir uzvu veya tutulan bir nesneyi hassas şekilde sabit bir konumda tutmada zayıftırlar (Lakie, 2010). Başarılı bir atıcı olabilmek için, kuvvet kararlılığını geliştirmesinin performansı olumlu etkileyebileceğini düşünmekteyiz.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada elde edilen bulgulara ait genel bir sonuç vermek gerekirse; okçularda kuvvet kararlılığının okçu olmayanlara kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç okçuluk performansını etkileyen birçok değişkenin yanında kuvvet kararlılığının da önemli bir etken olduğunu düşündürmektedir. Öte yandan bilişsel görevlerin düşük

şiddette izometrik kasılma sırasında kuvvet dalgalanmalarının genliğini etkilediği bilinmektedir. Özellikle dirsek fleksör kaslarıyla maksimumun %5'inde sabit bir kasılma gerçekleştiğinde, bilişsel bir zorluğun kuvvet dalgalanmalarının genliğini artırdığı gözlenmiştir (Pereira ve diğ., 2019). Tüm bu sonuçlar ve bilgiler doğrultusunda, farklı seviyedeki okçular ile gerçekleştirilecek araştırmalar ile okçulukta kuvvet kararlılığı ile performans arasındaki ilişkinin araştırılmasının önemli olduğunu düşünmekteyiz. Elde edilecek bilgiler doğrultusunda kuvvet kararlılık egzersizlerinin okçuluk performansının artırılmasında kullanılabilir bir yöntem olarak yararlı olabileceğini düşünmekteyiz.

**Yazar Katkısı:**

1. **Murat ÇİLLİ:** Fikir/Kavram, Tasarım, Denetleme, Veri Toplama ve İşleme, Analiz-Yorum, Makale Yazımı, Eleştirel İnceleme.
2. **Merve Nur YAŞAR:** Veri Toplama ve İşleme, Eleştirel İnceleme
3. **Murat Can ÇEKEN:** Veri Toplama ve İşleme, Eleştirel İnceleme

**Etik Kurul İzni ile İlgili Bilgiler**

**Kurul Adı:** Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurulu

**Tarih:** 12.09.2024

**Sayı No:** E-26428519-050.99-140769



## KAYNAKÇA

1. **Almuklass, A. M., Davis, L., Hamilton, L. D., Vieira, T. M., Botter, A., ve Enoka, R. M. (2018).** Motor unit discharge characteristics and walking performance of individuals with multiple sclerosis. *Journal of Neurophysiology*, 119(4), 1273-1282. <https://doi.org/10.1152/jn.00598.2017>
2. **Almuklass, A. M., Price, R. C., Gould, J. R., ve Enoka, R. M. (2016).** Force steadiness as a predictor of time to complete a pegboard test of dexterity in young men and women. *Journal of Applied Physiology*, 120(12), 1410-1417. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01051.2015>
3. **Arvanitidis, M., Falla, D., Sanderson, A., ve Martinez-Valdes, E. (2021).** Does pain influence force steadiness? A protocol for a systematic review. *BMJ Open*, 11(1), e042525. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042525>
4. **Athavale, S., ve Sidhaye-Bhadbhade, N. (2022).** Comparison of joint position sense in competitive recurve archers and non-archers in the age group of 15-19 years old: A cross sectional study. *International Journal of Health Sciences and Research*, 12(11), 62-70. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20221110>
5. **Brown, R. E. (2011).** Are sex differences in force steadiness due to dissimilar motor unit activity between men and women? [Yüksek lisans tezi]. University of British Columbia. Retrieved from <https://open.library.ubc.ca/collections/ubctheses/24/items/1.0071725>
6. **Carville, S. F., Perry, M. C., Rutherford, O. M., Smith, I. C. H., ve Newham, D. J. (2007).** Steadiness of quadriceps contractions in young and older adults with and without a history of falling. *European Journal of Applied Physiology*, 100(5), 527-533. <https://doi.org/10.1007/s00421-006-0245-2>
7. **Davis, L. A., Alenazy, M. S., Almuklass, A. M., Feeney, D. F., Vieira, T., Botter, A., ve Enoka, R. M. (2020).** Force control during submaximal isometric contractions is associated with walking performance in persons with multiple sclerosis. *Journal of Neurophysiology*, 123(6), 2191-2200. <https://doi.org/10.1152/jn.00085.2020>
8. **Davis, L. A., Allen, S. P., Hamilton, L. D., Grabowski, A. M., ve Enoka, R. M. (2020).** Differences in postural sway among healthy adults are associated with the ability to perform steady contractions with leg muscles. *Experimental Brain Research*, 238(2), 487-497. <https://doi.org/10.1007/s00221-019-05719-4>
9. **de Luca, C. J., LeFever, R. S., McCue, M. P., ve Xenakis, A. P. (1982).** Control scheme governing concurrently active human motor units during voluntary contractions. *The Journal of Physiology*, 329(1), 129-142. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1982.sp014294>
10. **Enoka, R. M., ve Farina, D. (2021).** Force steadiness: from motor units to voluntary actions. *Physiology*, 36(2), 114-130. <https://doi.org/10.1152/physiol.00027.2020>
11. **Feeney, D. F., Mani, D., ve Enoka, R. M. (2018).** Variability in common synaptic input to motor neurons modulates both force steadiness and pegboard time in young and older adults. *The Journal of Physiology*, 596(16), 3793-3806. <https://doi.org/10.1113/JP275658>
12. **Galganski, M. E., Fuglevand, A. J., ve Enoka, R. M. (1993).** Reduced control of motor output in a human hand muscle of elderly subjects during submaximal contractions. *Journal of Neurophysiology*, 69(6), 2108-2115. <https://doi.org/10.1152/jn.1993.69.6.2108>
13. **Ganjave, P.D., ve Dabholkar, A.S., (2022).** Comparative analysis of upper extremity performance variables in elite and novice recurve archers: A cross-sectional observational study. *International Journal of Life Science and Pharma Research*. <https://doi.org/10.22376/ijpbs/lpr.2021.11.4.177-84>
14. **Jones, K. E., Hamilton, A. F. de C., ve Wolpert, D. M. (2002).** Sources of signal-dependent noise during isometric force production. *Journal of Neurophysiology*, 88(3), 1533-1544. <https://doi.org/10.1152/jn.2002.88.3.1533>
15. **Laidlaw, D. H., Bilodeau, M., ve Enoka, R. M. (2000).** Steadiness is reduced and motor unit discharge is more variable in old adults. *Muscle & Nerve*, 23(4), 600-612. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4598\(200004\)23:4<600::AID-MUS20>3.0.CO;2-D](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4598(200004)23:4<600::AID-MUS20>3.0.CO;2-D)
16. **Lakie, M. (2010).** The influence of muscle tremor on shooting performance. *Experimental Physiology*, 95(3), 441-450. <https://doi.org/10.1113/expphysiol.2009.047555>
17. **Lau, J. S., Ghafar, R., Hashim, H. A., ve Zulkifli, E. Z. (2020).** Anthropometric and physical fitness components comparison between high- and low-performance archers. *Annals of Applied Sport Science*, 8(4), 0-0. <https://doi.org/10.29252/aassjournal.897>
18. **Michael, K. (2006).** *The Oxford Dictionary of Sports Science & Medicine*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acref/9780198568506.001.0001>
19. **Mohd Saleh, M., Linoby, A., Abdul Razak, F. A., Abu Kasim, N. A., ve Mohamed Kassim, N. A. (2022).** The relationship between arm muscle strength, muscle endurance, balance and draw force length on archery performance. *Malaysian Journal of Sport Science and Recreation (MJSSR)*, 18(1), 83. <https://doi.org/10.24191/mjssr.v18i1.17642>
20. **Motoki, K., ve Shinohara, M. (2010).** Steadiness in plantar flexor muscles and its relation to postural sway in young and elderly adults. *Muscle and Nerve*, 42(1), 78-87. <https://doi.org/10.1002/mus.21599>

21. **Pereira, H. M., Schlinder-DeLap, B., Keenan, K. G., Negro, F., Farina, D., Hyngstrom, A. S., Nielson, K. A., ve Hunter, S. K. (2019).** Oscillations in neural drive and age-related reductions in force steadiness with a cognitive challenge. *Journal of Applied Physiology*, 126(4), 1056-1065. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00821.2018>
22. **Pereira, H. M., Schlinder-Delap, B., Nielson, K. A., ve Hunter, S. K. (2018).** Force steadiness during a cognitively challenging motor task is predicted by executive function in older adults. *Frontiers in Physiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01316>
23. **Simsek, D., Cerrah, A. O., Ertan, H., ve Soylu, A. R. (2019).** A comparison of the ground reaction forces of archers with different levels of expertise during the arrow shooting. *Science & Sports*, 34(2), e137-e145. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2018.08.008>
24. **The MathWorks Inc. (2023).** *MATLAB* (9.14.0.2337262 (R2023a)). The MathWorks Inc. <https://www.mathworks.com>
25. **Tracy, B. L., ve Enoka, R. M. (2002).** Older adults are less steady during submaximal isometric contractions with the knee extensor muscles. *Journal of Applied Physiology*, 92(3), 1004-1012. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00954.2001>

## Artificial Intelligence and the Metaverse in Sport: Emerging Trends and Future Directions from a Bibliometric Analysis

Sporda Yapay Zekâ ve Metaverse: Bibliyometrik Bir Analizden Ortaya Çıkan Eğilimler ve Gelecekteki Yönelimler

<sup>1</sup>Yusuf ESMER

ORCID No: 0000-0003-3691-1730

<sup>1</sup>Bayburt University, Faculty of Applied Sciences, Bayburt, Türkiye

Yazışma Adresi

Corresponding Address:

Assoc. Prof. Dr. Yusuf ESMER

Bayburt University, Faculty of Applied Sciences, Department of Management Information Systems, Bayburt, Türkiye

E-posta: [yesmer@bayburt.edu.tr](mailto:yesmer@bayburt.edu.tr)

Geliş Tarihi (Received): 28.10.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 27.03.2025

### ABSTRACT

In recent years, artificial intelligence (AI) and metaverse technologies have found applications in areas such as athlete performance analysis, fan engagement and virtual event management, leading to a growing volume of research in these areas. The aim of this study is to reveal the bibliometric profile of scientific research on AI and metaverse in sports and to increase the knowledge at the intersection of these disciplines by analyzing scientific production and trends in this field. For this purpose, 255 publications on AI and metaverse in sports between 1992-2025 in the Web of Science (WoS) core collection in the period of October 2024 were examined by bibliometric analysis technique. As a result of the analysis, it was concluded that scientific studies on AI and metaverse in sports have increased over the years and attracted more and more attention. Especially the high scientific production in 2022 and the high citation rate in 2013 revealed the potential and importance of these fields. It is possible to say that this study is important in terms of identifying new research/application areas, emphasizing international collaborations, providing important information/data for academia/the sports industry, encouraging interdisciplinary approaches, guiding future studies and contributing to the relevant literature. In future studies, it is considered necessary to conduct more research on AI and metaverse in sports and to develop practical projects. In this context, it is recommended to conduct research to explain the effects of AI and metaverse technologies on sports and how these technologies can be used in sports organizations.

**Keywords:** Sport management, Technology Management, Digital technology, AI, Metaverse

### Öz

Son yıllarda, yapay zekâ ve metaverse teknolojileri sporcu performans analizi, taraftar katılımı ve sanal etkinlik yönetimi gibi alanlarda uygulama alanı bulmuş ve bu alanlarda giderek artan bir araştırma hacmine yol açmıştır. Bu çalışmanın amacı, sporda yapay zekâ ve metaverse ile ilgili bilimsel araştırmaların bibliyometrik profilini ortaya koymak ve bu alandaki bilimsel üretim ve eğilimleri analiz ederek bu disiplinlerin kesişim noktasındaki bilgi birikimini artırmaktır. Bu amaç doğrultusunda Ekim 2024 döneminde Web of Science (WoS) çekirdek koleksiyonunda 1992-2025 yıl aralığındaki sporda yapay zekâ ve metaverse konulu 255 yayın bibliyometrik analiz tekniği ile incelenmiştir. Analiz sonucunda sporda yapay zekâ ve metaverse ile ilgili bilimsel çalışmaların yıllar içerisinde artış gösterdiği ve giderek daha fazla ilgi gördüğü sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle 2022 yılındaki yüksek bilimsel üretim ve 2013 yılındaki yüksek atıf oranı, bu alanların potansiyelini ve önemini ortaya koymuştur. Bu çalışmanın yeni araştırma/uygulama alanlarının belirlenmesi, uluslararası iş birliklerinin vurgulanması, akademi veya spor endüstrisi için önemli bilgiler/veriler sunması, disiplinlerarası yaklaşımların teşvik edilmesi, gelecekteki çalışmalara yol gösterici olması ve ilgili literatüre katkı sağlaması açısından önemli olduğunu söylemek mümkündür. Bundan sonraki çalışmalarda sporda yapay zekâ ve metaverse konusuna yönelik daha fazla araştırma yapılması ve uygulamaya dönük projelerin geliştirilmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda yapay zekâ ve metaverse teknolojilerinin spor üzerindeki etkilerini ve bu teknolojilerin spor organizasyonlarında nasıl kullanılabileceğini açıklamaya yönelik araştırmaların yapılması önerilmektedir.

**Keywords:** Spor yönetimi, Teknoloji Yönetimi, Dijital teknoloji, Yapay zekâ, Metaverse

## INTRODUCTION

Sport is a physical, spiritual and mental activity aimed at protecting and improving human health. Today, sport plays an important role in the development of countries (Ulusoy et al., 2019). At the same time, sports is an important sector that attracts millions of people, where a large amount of income can be earned and a large number of people are employed, and in this respect, it is constantly growing and developing by utilizing new technologies (Microsoft Edge AI, 2023). This has led to the use of digital technologies in the management and organization of many sports branches such as football, gymnastics, athletics, tennis, swimming and archery (Şentürk and Özer, 2022). For example, AI is used for match analysis in football, motion capture is used to optimize performance in gymnastics, and real-time biometric data tracking is used in swimming. The most important of these technologies are AI and metaverse. AI is a technology that enables a computer or machine to use the cognitive skills of human intelligence such as reasoning, problem solving, inference and generalization (Arslan, 2020). The metaverse is the virtual world reality that creates added value with digitalization, and this technology brings together virtual interactions, games, social experiences, and commercial opportunities, offering various opportunities for users to create, share, and economically profit from their digital assets (Dertli and Dertli, 2023a; Dertli and Dertli, 2024a). Nowadays, AI and metaverse are technologies that have the potential to lead to significant changes and developments in sports nutrition, physical activity and exercise habits, and to have a great impact on both technical and social dimensions in the sports world. AI and the metaverse offer advantages in sports injury prevention and rehabilitation, performance analysis and improvement, training and coaching, social connections and motivation. AI and metaverse provide a more effective and efficient training experience by providing personalized nutrition plans and exercise programs to improve athletes' performance. In addition, interactive training and data analysis in virtual environments support athletes to achieve their goals and contribute to the adoption of innovative approaches in the sports industry. However, AI and the metaverse offer advantages in sports injury prevention and rehabilitation, performance analysis and improvement, training and coaching, social connections and motivation (Dertli and Dertli, 2023b). AI analyzes athletes' performance data to identify their strengths and weaknesses. Thus, special training programs can be created for athletes to optimize their performance. AI-supported coaching systems help athletes improve their techniques by providing instant feedback. In addition, trainings in the metaverse enable athletes to apply their theoretical knowledge in practice (Gençoğlu and Asan, 2023). Based on these explanations, it can be said that AI and metaverse are technologies that facilitate sports management and organization activities. It can be seen that these technologies are utilized especially in the planning and decision-making processes of sports.

When the relevant literature is examined, it is seen that there are many studies that separately address the connection of sports with AI and metaverse (Alaeddinoğlu et al., 2023; Dindorf et al., 2023; Hu et al, 2022; Kalkan, 2021; Kim and Kim, 2024; Mehra et al., 2024; Sanabria Navarro et al., 2024). Despite this, few studies have addressed the connection of sport with AI and the metaverse. Dertli and Dertli (2024) examined the effects of AI and metaverse technologies in digital transformation processes in football. Yılmaz (2024) compared the effects of metaverse and AI technologies in the fields of recreation and sports and examined the research trends in both fields and the interactions between these fields. Based on this result, a study was planned to examine the research on AI and metaverse in sports from a bibliometric perspective. The reason why the concepts of AI and metaverse in sports are discussed together in the research is as follows: They are technologies that have attracted great interest in sports as in every field in the digitalized world in recent years and aim to offer more advanced and interactive digital experiences by complementing each other.

This study aims to analyse the bibliometric profile of scientific research at the intersection of AI and the metaverse in sport, with a focus on identifying trends, collaborations and emerging research areas. This study is considered to be important in terms of identifying new research areas on AI and metaverse in sports, emphasising international collaborations, providing important information for academia and the sports sector, encouraging interdisciplinary approaches, guiding future studies and contributing to the literature.

## METHOD

In this study, it was deemed appropriate to use bibliometric analysis technique within the scope of quantitative research method in order to evaluate the course of scientific research on AI and metaverse in sport. According to De Bellis (2009), “*bibliometric analysis is a scientific as well as computer-aided analysis technique that can identify the underlying research or authors and their relationships to cover all publications related to a particular topic or field*” (Han et al., 2020). The most important reason why this analysis technique is preferred is that it can reveal trends and research gaps in certain areas by analyzing scientific publications quantitatively (Dertli and Dertli, 2024b).

In the study, the dataset of 255 publications on artificial intelligence and metaverse in sports between 1992-2025 in the WoS core collection during the period October 2024 was analysed. In the review process, AI and metaverse in sport were searched with the keywords (TI= (Artificial Intelligence\* OR AI OR metaverse\*)) AND TI=(sport\*) in accordance with the research topic. Sankey Diagram, Bibliometrix-R and VOSviewer scientific programs, which are frequently preferred in the bibliometric analysis process, were used to visualize/map the data on 255 publications obtained as a result of the review. In this context, the following parameters were used to filter the analysis process:

- “Quote report”
- “Main information”
- “Annual scientific production”
- “Average annual citation”
- “Three-field plot (keyword-country-keyword plus)”,
- “Three-field plot (title-country-summary)”
- “Document types”
- “WoS index”
- “Broadcast language”
- “Open access status”
- “Density map of co-authors' institutions”
- “Authors' productions over time”
- “Author productivity with Lotka's law”
- “Citation network map of documents”
- “Network map of co-authors' countries”
- “Scientific production of countries”
- “World map of countries' cooperation”
- “Thematic evolution”
- “Network map of common words”
- “Word cloud of keyword plus”
- “Word cloud of author keywords”

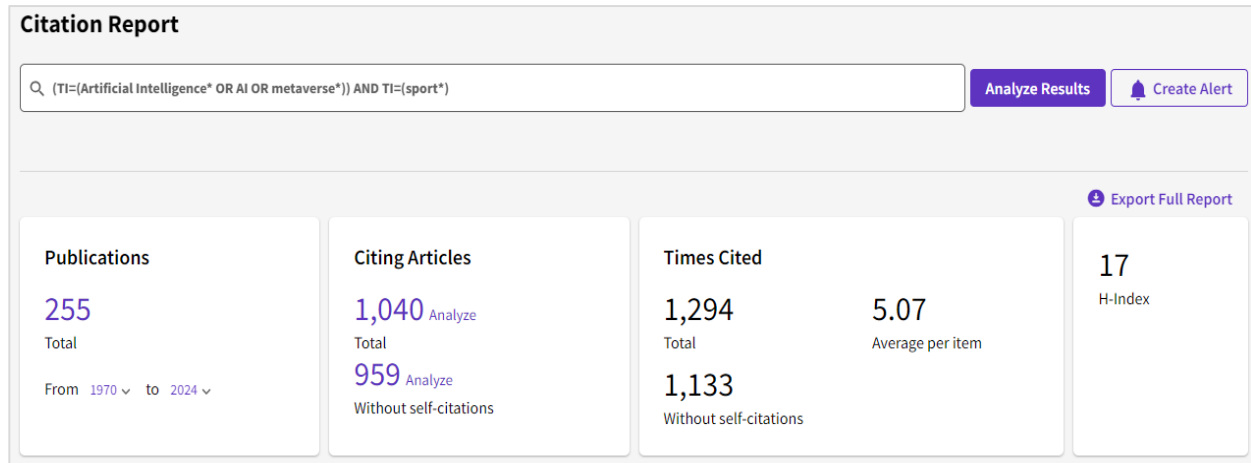
- “Word cloud of titles”
- “Word cloud of abstracts”

## RESULTS

In this section, the bibliometric results obtained regarding the publications on AI and metaverse in sports are presented. Since there is no study directly related to the bibliometric analysis of AI and metaverse literature in sports in the relevant literature, no comparison could be made within the scope of this study as in Yenisoy and Hassan (2024)'s research. Figure 1 shows the citation information related to the analysis.

**Figure 1**

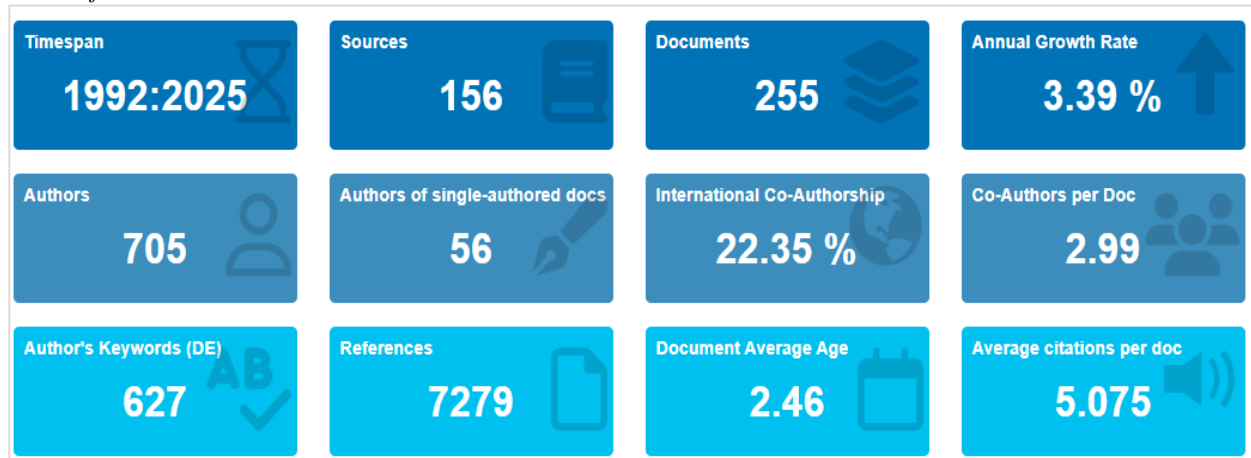
### Citation Report



When Figure 1 is analyzed, it is seen that there are 255 publications within the scope of AI and metaverse in sports. Figure 2 shows the main information about the analysis.

**Figure 2**

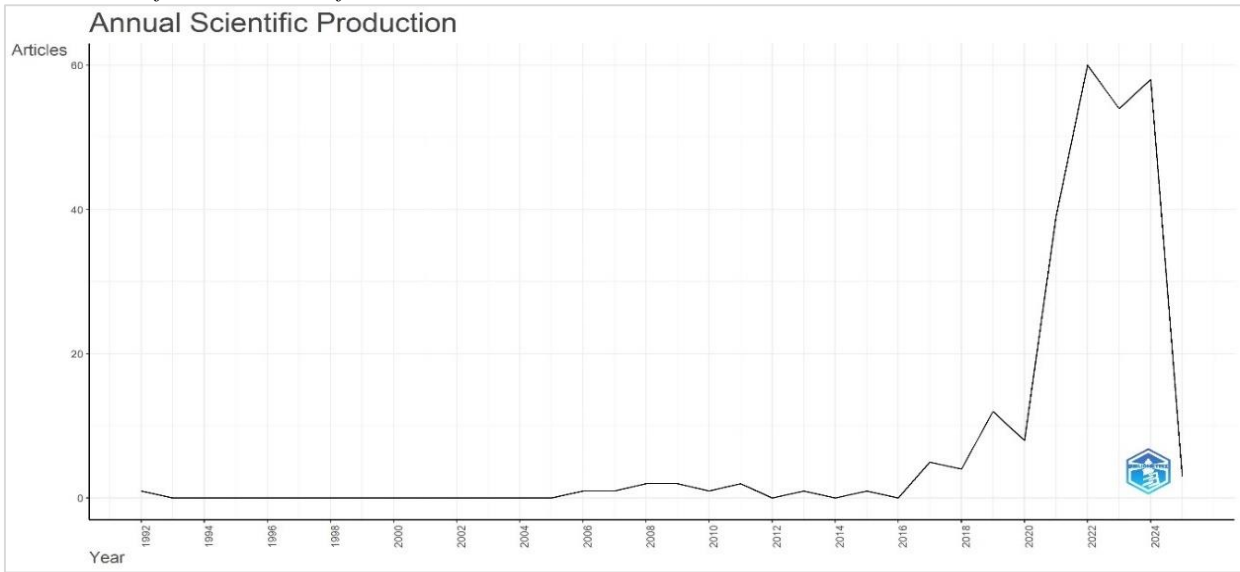
### Main Information



When Figure 2 is examined, it is determined that 255 documents, 156 sources and 705 authors produced studies on the related subject between 1992-2025. In Figure 3, scientific production information on the research topic between 1992-2025 is given annually.

**Figure 3**

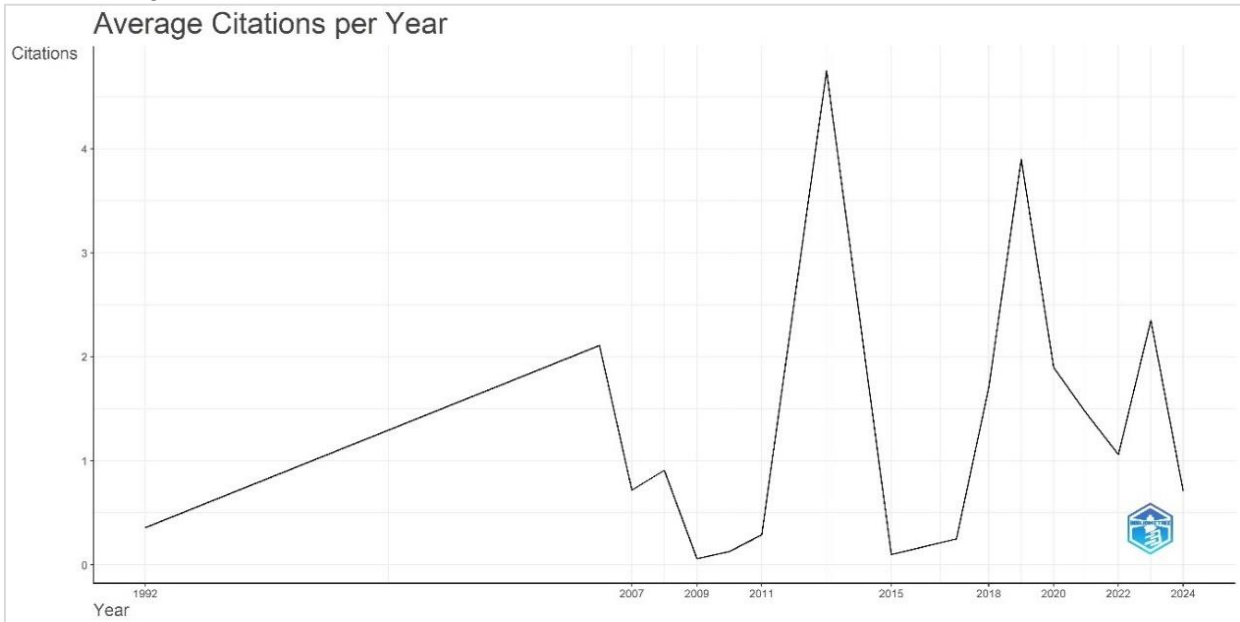
*Annual Scientific Production Information*



According to Figure 3, it is seen that the highest number of scientific productions related to AI and metadata in sports were made in 2022 (60 studies), 2024 (58 studies), 2023 (54 studies), 2021 (39 studies) and 2019 (12 studies), respectively. Figure 4 shows the annual average citation graph related to the research topic.

**Figure 4**

*Annual Average Citation*



As seen in Figure 4, it was found that the studies on AI and metaverse in sports were cited the most in 2013 (rate: 57%), 2006 (rate: 40%), 2019 (rate: 23.42%), 2008 (rate: 15.50%) and 2007 (rate: 13%), respectively. Figure 5 shows the keyword-country-keyword plus data related to the research topic.

Figure 5

Three-Field Plot (Keyword-Country-Keyword Plus)

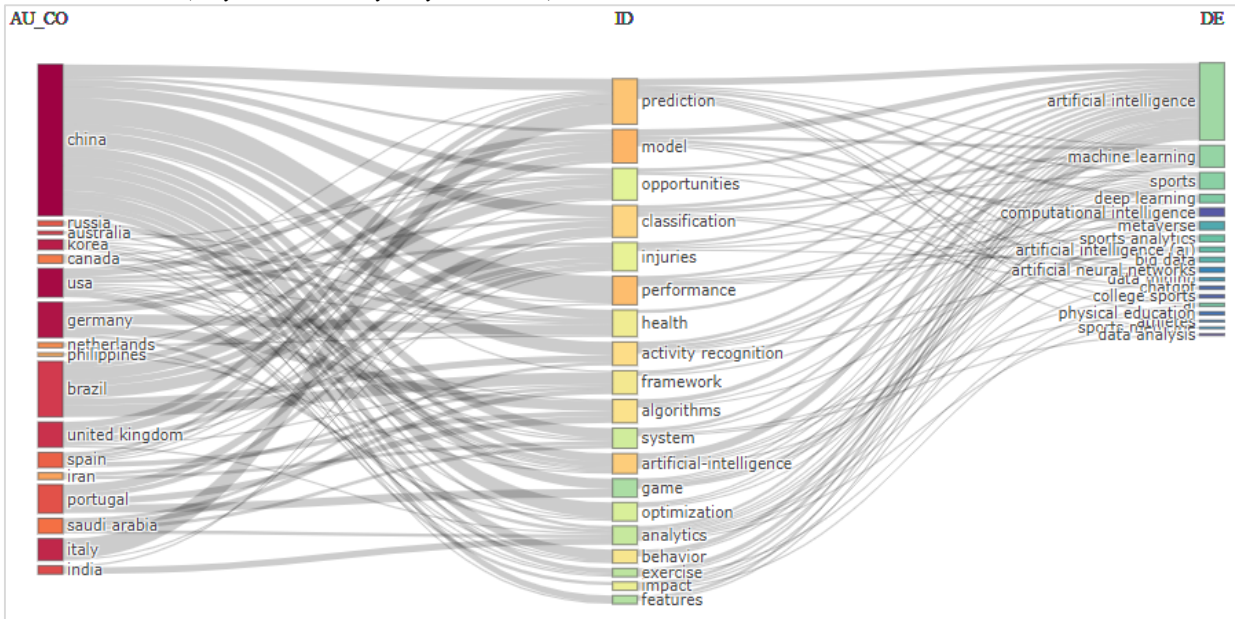


Figure 5 shows that in countries such as China, USA, Germany and Russia, keywords such as “sports”, “AI”, “health”, “injuries” are used more in the field of AI and metaverse in sports. Figure 6 shows the title-country-summary data within the scope of the research topic.

Figure 6

Three-Field Plot (Title-Country-Summary)

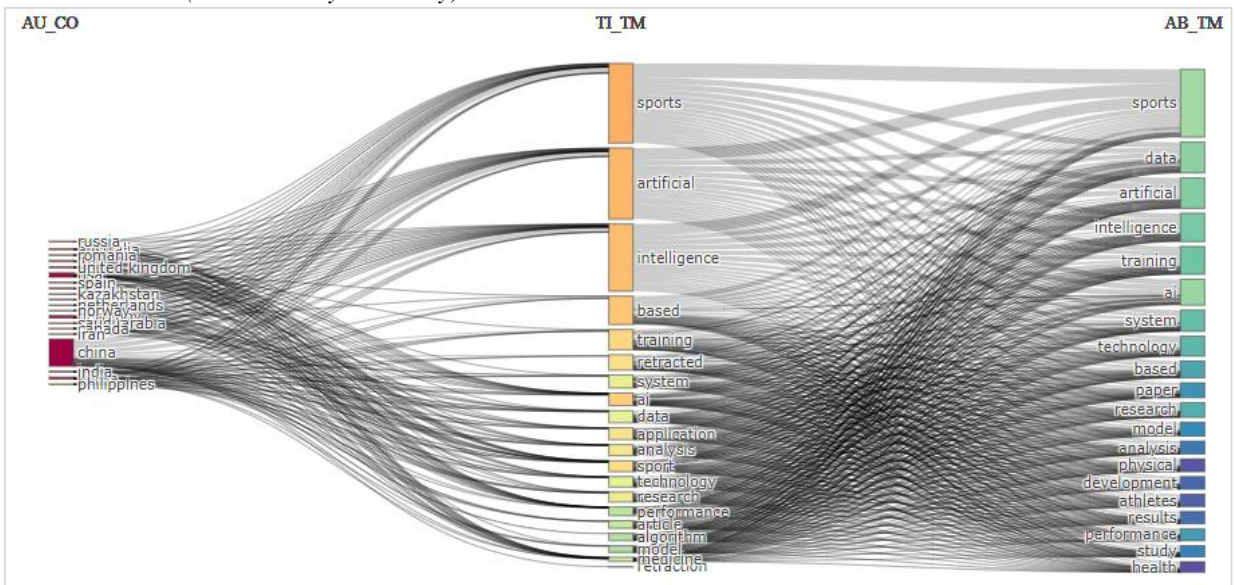


Figure 6 shows that in countries such as Russia, China and the United Kingdom, words such as “sport”, “technology”, “performance” and “health” are used more in titles and abstracts related to AI and metaverse in sports. Figure 7 shows the types of documents within the scope of the research topic.



**Figure 7**

*Document Types*

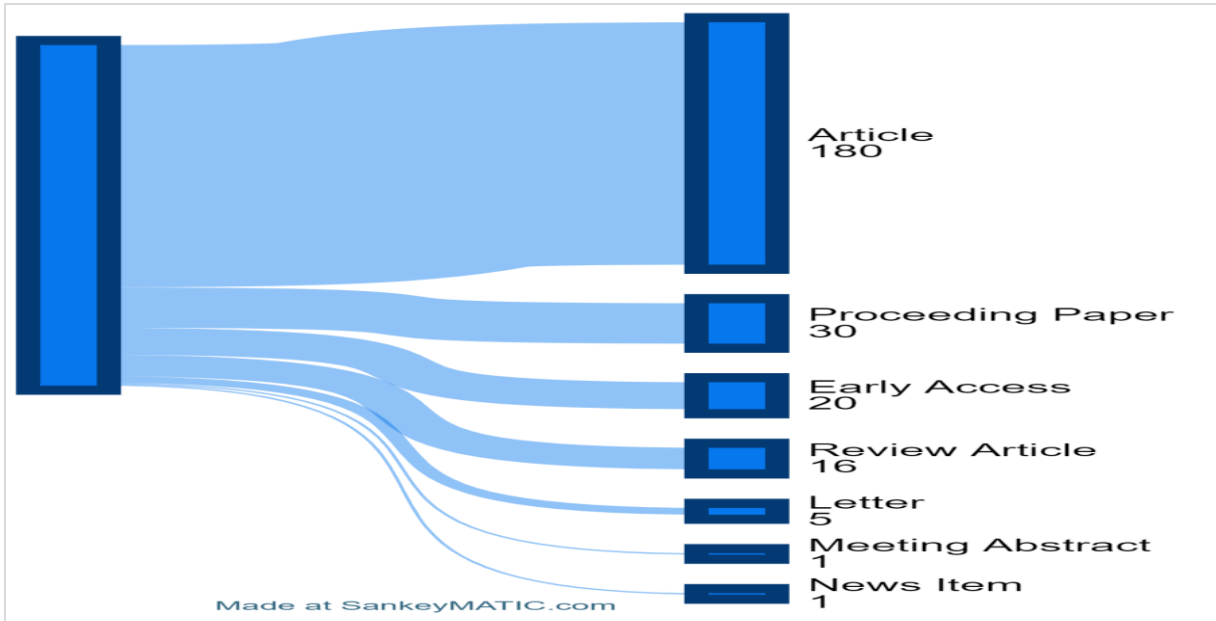


Figure 7 shows that the studies on AI and metaverse in sports are mostly published in the “article” type. Figure 8 shows the WoS index data within the scope of the subject.

**Figure 8.**

*WoS Index*

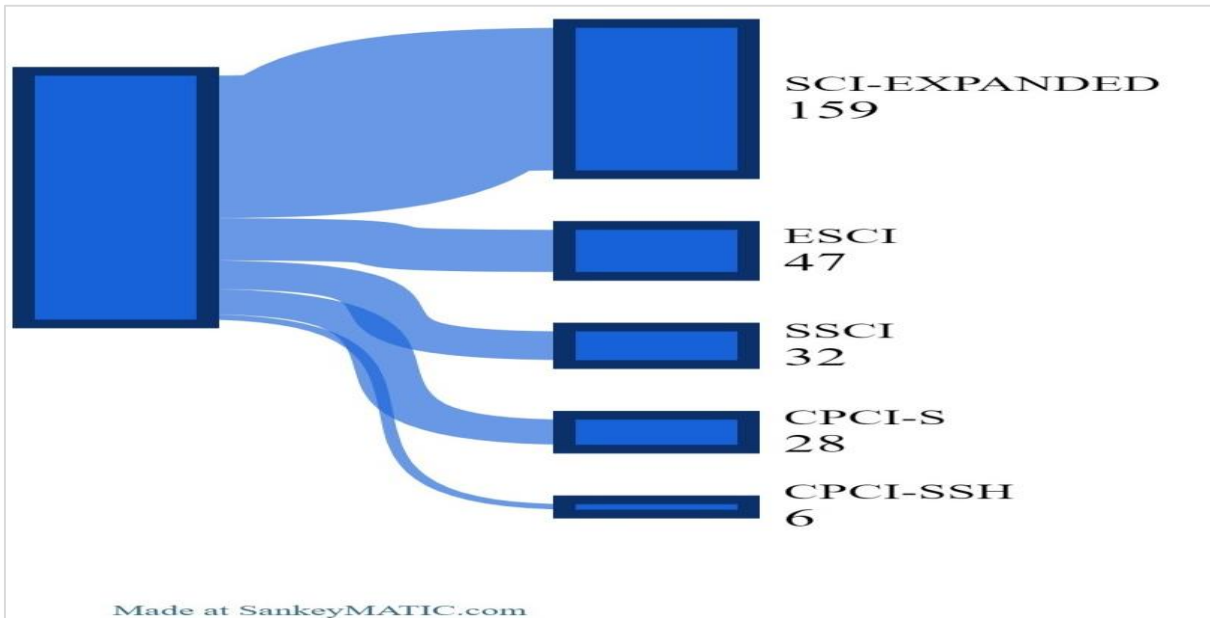


Figure 8 shows that the studies on AI and metaverse in sports are mostly published in SCI-EXPANDED (159 studies), ESCI (47 studies) and SSCI (32 studies) indices, respectively. Figure 9 shows the publication languages of the related studies.

**Figure 9**

*Publication Language*

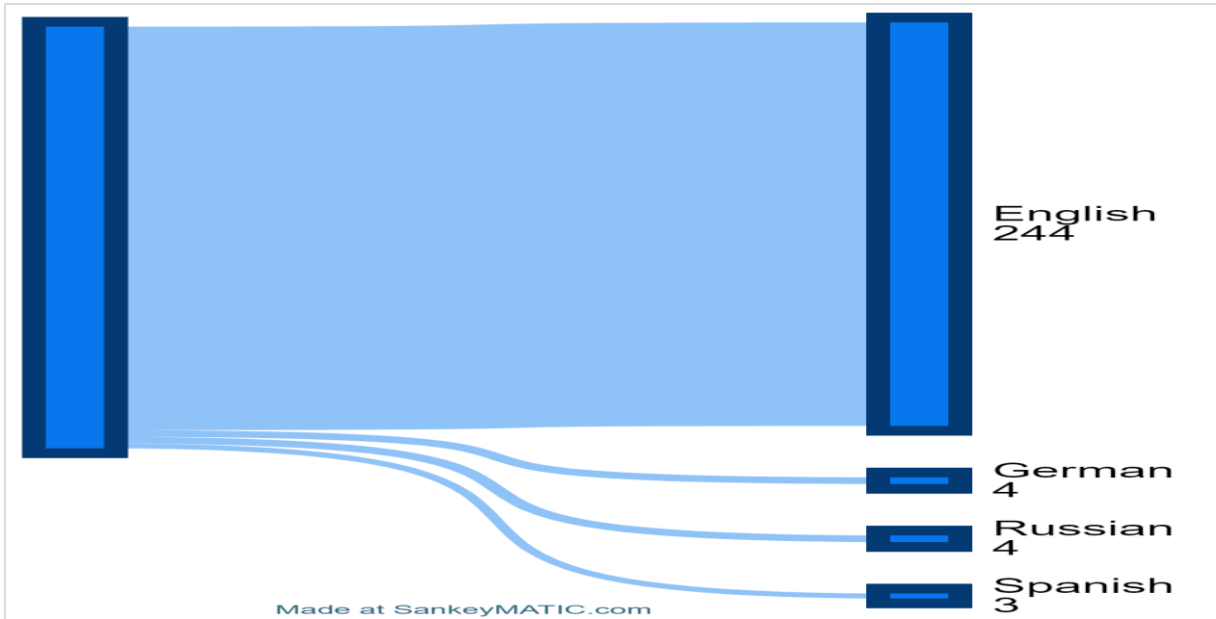


Figure 9 shows that studies on AI and metaverse in sports are mostly published in “English” language with 244 studies. Figure 10 shows the open access status of the studies on the subject.

**Figure 10**

*Open Access Status*

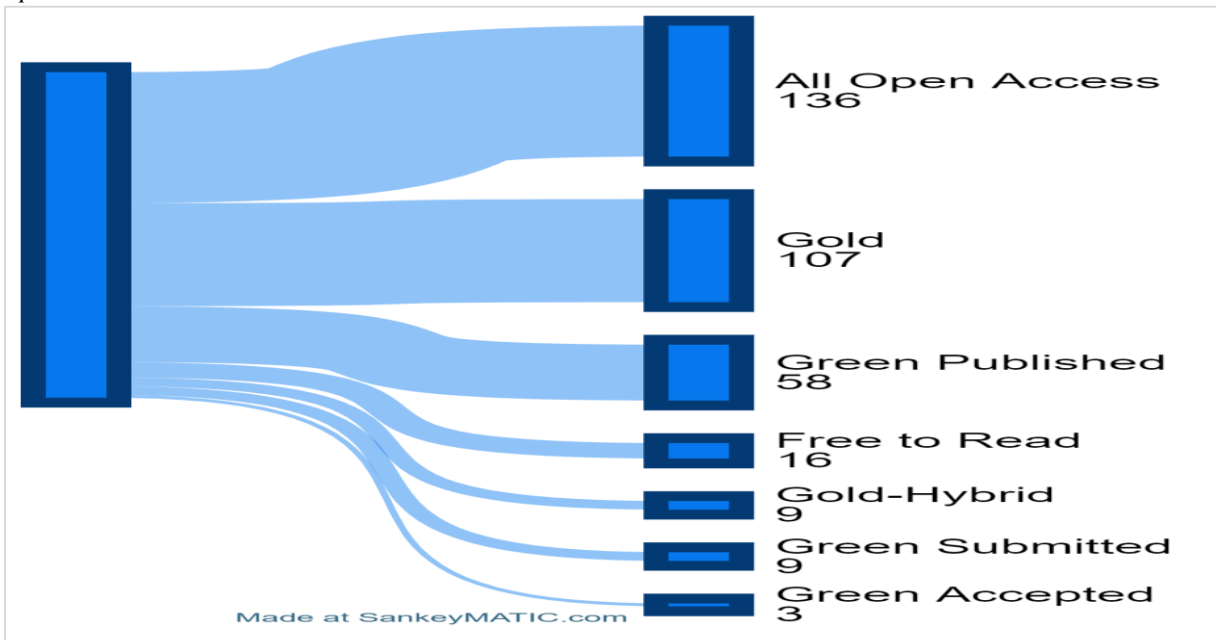


Figure 10 shows that a significant number of studies (136 studies) on AI and metaverse in sports have open access. This result can be said to be an important advantage for sports researchers. Figure 11 shows the density map of the institutions of the study authors.

Figure 11

Density Map of Authors' Institutions

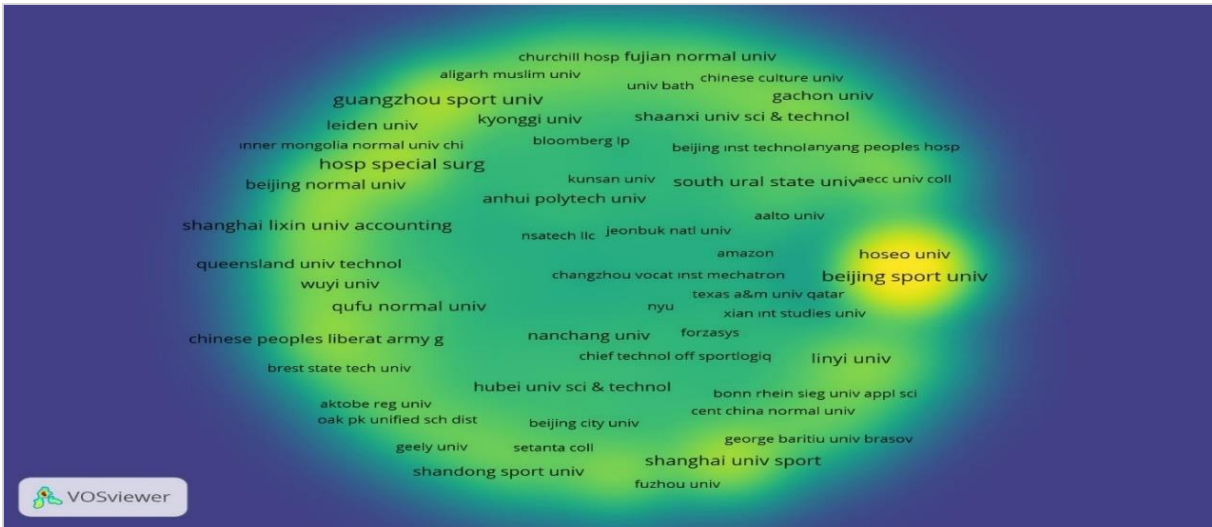


Figure 11 shows that the authors' institutions are listed as “Beijing Sport Univ” (publication: 4, citation: 48, total link strength: 15), “Guangzhou Sport Univ” (publication: 4, citation: 5, total link strength: 6), “Zhengzhou Univ” (publication: 3, citation: 45, total link strength: 15), “Univ South China” (publication: 3, citation: 21, total link strength: 13), “Shanghai Univ Sport” (publication: 3, citation: 144, total link strength: 7), ‘Linyi Univ’ (publication: 3, citation: 10, total link strength: 6), ‘Adamson Univ’ (publication: 3, citation: 2, total link strength: 5), ‘Qufu Normal Univ’ (publication: 3, citation: 4, total link strength: 2), ‘South Ural State Univ’ (publication: 3, citation: 3, total link strength: 3) and ‘Humboldt Univ’ (publication: 2, citation: 29, total link strength: 13). Figure 12 shows the authors' production over time.

Figure 12

Authors' Production over Time

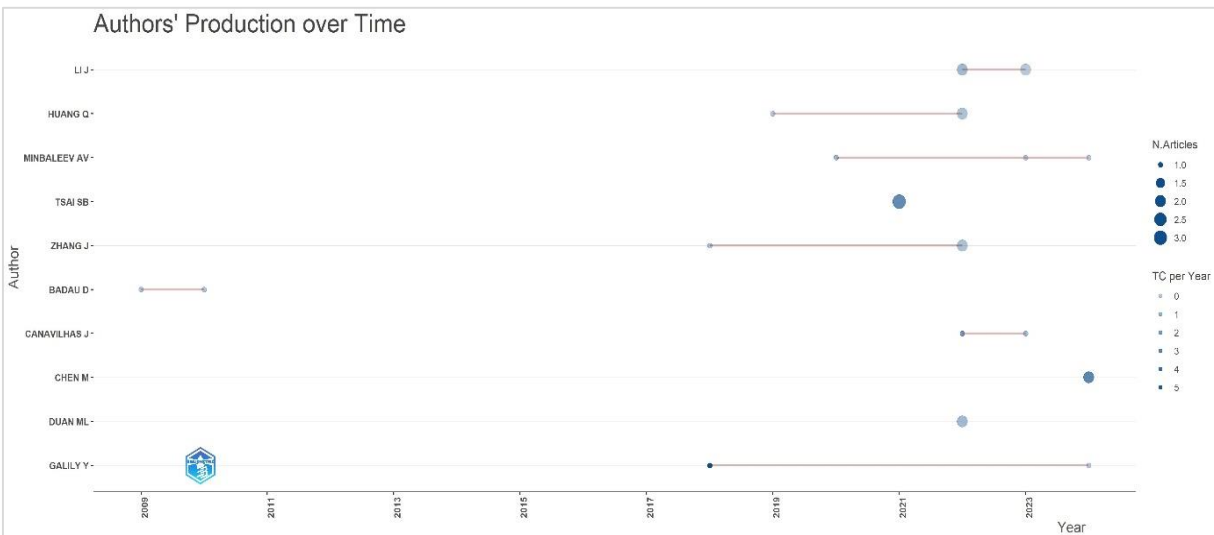


Figure 12 shows that the studies on AI and metaverse in sports are mostly prepared by “Tsai Sb”. Figure 13 shows Lotka's Law and author productivity.

**Figure 13**

*Author Productivity with Lotka's Law*

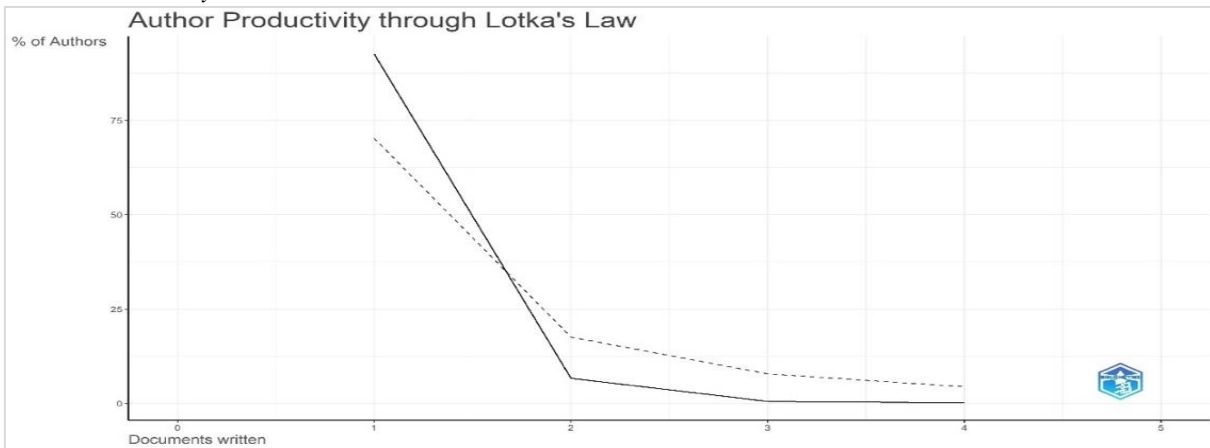


Figure 13 shows that the number of authors of the 1st written document is 653 with a ratio of 0.926, the number of authors of the 2nd written document is 47 with a ratio of 0.067, the number of authors of the 3rd written document is 4 with a ratio of 0.006 and the number of authors of the 4th written document is 1 with a ratio of 0.001. Figure 14 shows the citation network map of the documents within the scope of the research topic.

**Figure 14**

*Citation Network Map of Documents*

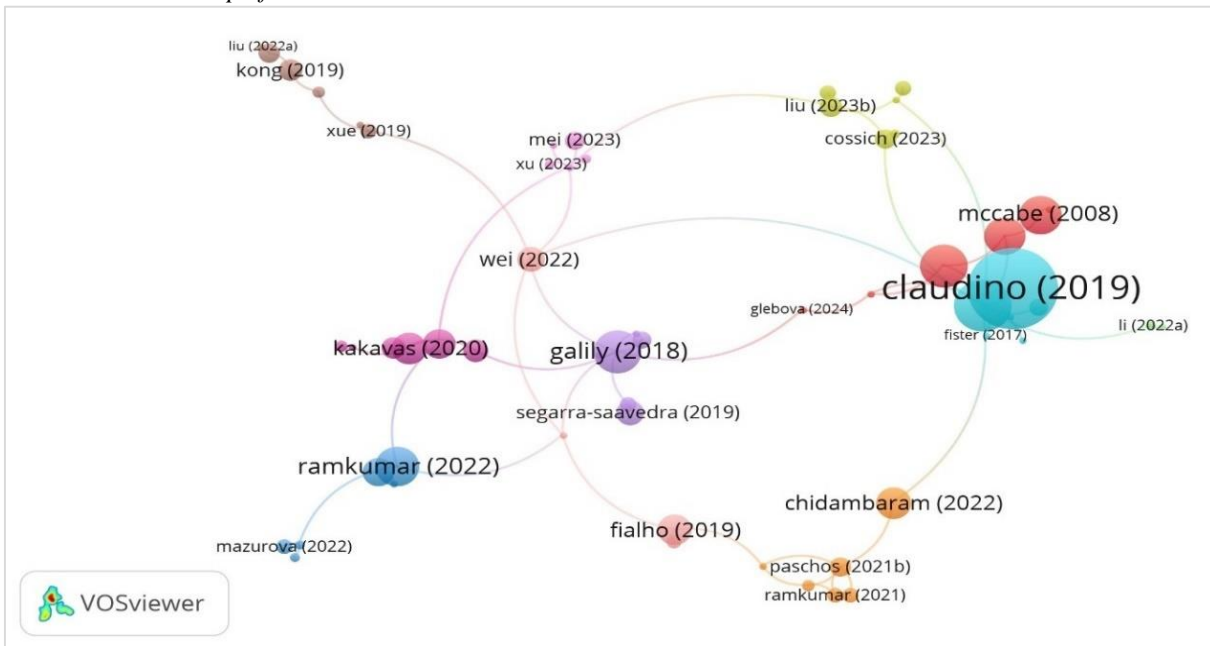


Figure 14 shows that the studies consist of 59 nodes, 11 clusters and 71 links. In this context, it is seen that document citations are ‘Claudino (2019)’ (citation: 140, link: 1), ‘Novatchkov (2013)’ (citation: 57, link: 13), ‘Barlett (2006)’ (citation: 40, link: 3), ‘Galily (2018)’ (citation: 39, link: 8), ‘Ramkumar (2022)’ (citation: 33, link: 15), ‘Chu (2019)’ (citation: 33, link: 2), ‘McCabe (2008)’ (citation: 31, link: 2), ‘Chamit (2021)’ (citation: 29, link: 3), ‘Kavavas (2020)’ (citation: 21, link: 4) and ‘Chidambaram (2022)’ (citation: 21, link: 2). Figure 15 shows the network map of the countries of the study authors.



**Figure 17**

*Cooperation Map of Countries*

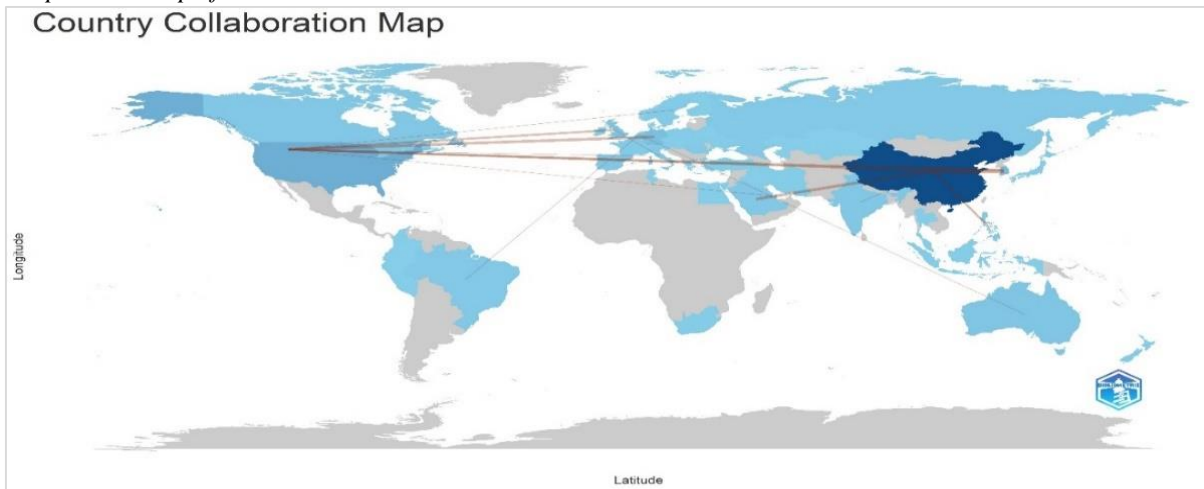


Figure 17 shows that 9 of the publications on AI and metaverse in sports were made in cooperation with “China-Korea”, 4 with “China-Saudi Arabia” and “USA-Germany”, 3 with “China-Philippines”, “China-USA”, “USA-Korea”, “USA-UK”, 2 with “Australia-Netherlands”, “Brazil-Netherlands”, “China-India”. Figure 18 shows the thematic evolution of the studies within the scope of the subject.

**Figure 18**

*Thematic Evolution*

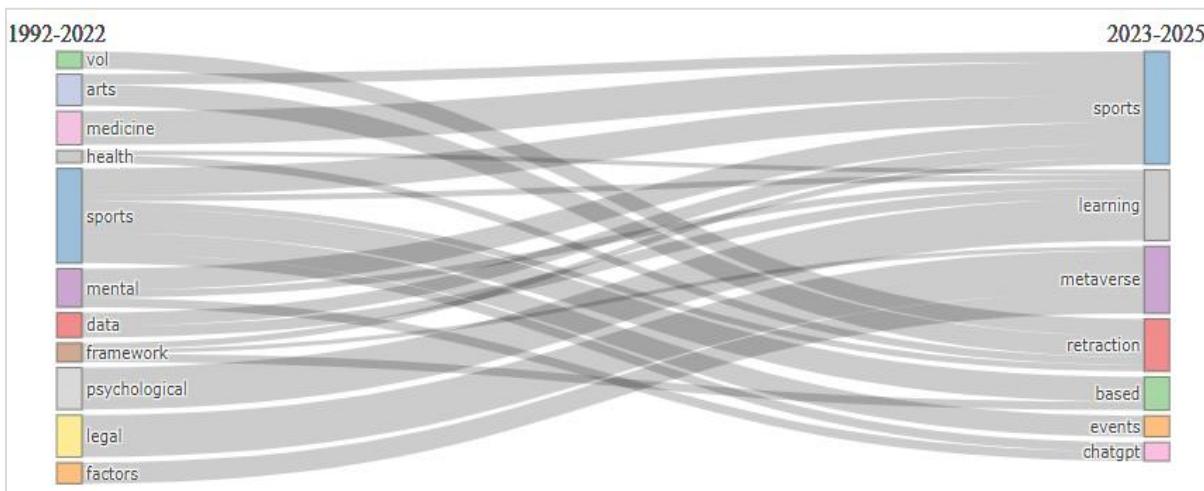


Figure 18 shows the integration of AI and metaverse with sports. In this context, it is seen that the integration of sports with AI and metaverse is progressing as time passes. Figure 19 shows the network map of common words in the related studies.



Figure 20 shows that the keywords used in the studies on AI and metaverse in sports are “model”, “performance”, “prediction”, “AI”, “classification”, “health”, “injuries”, “exercise”, “internet” and “game”. Figure 21 shows the word cloud created based on the author keywords of the related studies.

**Figure 21**

*Word Cloud of Author Keywords*



Figure 21 shows that words such as “artificial intelligence”, “sports”, “deep learning”, “sports analytics”, “big data”, “metaverse”, “sports medicine”, “athletes”, “physical education” and “football” are mostly used in the author keywords of studies on AI and metaverse in sports. Figure 22 shows the word cloud created based on the titles of the related studies.

**Figure 22**

*Word Cloud of Titles*



Figure 22 shows that words such as “sport”, “artificial”, “intelligence”, “education”, “technology”, “health”, “reality”, “students”, “digital” and “metaverse” are mostly used in the titles of studies on AI and metaverse in sports. Figure 23 shows the word cloud created based on the summaries of the studies on the subject.





The cooperation map of countries highlights the dominance of China and its partnerships with countries such as South Korea and the USA and shows a strategic focus on technological advances in sport. Strengthening collaborations with emerging research countries can diversify and enrich the field.

The data for the three-field plot shows that certain keywords are used more in certain countries. In fact, keywords such as “sports”, “AI”, “health” and “injuries” are at the forefront in “China”, “USA”, “Germany” and “Russia”. This reveals that these countries focus on research in the field of sports and technology and conduct in-depth studies on these topics. However, the frequent use of terms such as “technology”, “performance” and “health” in titles and abstracts reveals the applied and practical aspects of the studies.

When the data on the countries of the co-authors, the scientific production of the countries and the cooperation of the countries are analysed, it is seen that ‘China’ ranks at the top with the number of publications and citation power in this field, and this shows that the country is in a leading position in AI and sports research. Collaborations between countries reveal that sharing knowledge and experience at the international level enables the development of innovative solutions by bringing together the expertise of different countries.

The data on word usage shows that keywords such as “AI”, “machine learning” and “sport” are commonly used. In particular, words such as “model”, “performance” and “prediction” appear prominently in most of the studies. This highlights the growing importance of analytical approaches to improve sport performance. It also reveals the role of concepts such as sports analytics and big data in the digitalization of sports.

When all these results are evaluated, it is concluded that scientific studies on AI and metaverse in sports have increased over the years and have attracted more and more attention in academic circles. This result contributes to the accumulation of knowledge on the related subject. Especially the high annual scientific production in 2022 and the high citation rate in 2013 reveal the potential and importance of this field. In the future, further in-depth research on these topics could change the dynamics of the sports industry and contribute to the emergence of innovative practices. Studies for 2025 indicate that research in this field will continue and further develop. In this context, it is extremely important that future studies focus on the digitalization of sports and the integration of AI applications. At the same time, a multidisciplinary approach to research offers great potential for innovative solutions in the fields of sports science, technology and health. In particular, it is thought that studies carried out to increase the performance of athletes and improve their health conditions will increase the importance of scientific production in this field. In this context, it is important to further research AI and metaverse in sports and to develop practical projects in the coming years. On the other hand, due to the nature of bibliometric analyses, only data such as published articles and citations are evaluated, which limits the in-depth examination of the research topic. Therefore, it can be said that it is important to conduct future research using methods such as qualitative analysis or case studies in order to obtain more comprehensive results. However, in order to determine the impacts of AI and metaverse technologies on sport, it is recommended to conduct applied research that combines perspectives from different disciplines and explains how these technologies can be used in sport organizations.

#### **Author Contribution:**

- 1. Yusuf ESMER:** Idea/Concept, Design, Checking, Data Collection and Processing, Analysis-Interpretation, Writing, Critical Review.

## REFERENCES

1. **Alaeddinoğlu, M. F., Erciş, S., and Sivrikaya, M. H. (2023).** Metaverse ve spor. In F. Kıyıcı, Y. S. Biricik, and V. Alaeddinoğlu, *Sports research in the digital age II* (pp. 107-121). Gaziantep: Özgür Publications. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub223.c965>
2. **Arslan, K. (2020).** Artificial intelligence and applications in education. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 11(1), 71-80.
3. **De Bellis, N. (2009).** *Bibliometrics and citation analysis: From the science citation index to cybermetrics*. Lanham: Scarecrow Press, Inc.
4. **Dertli, Ş., and Dertli, M. E. (2023a).** Investigation of knowledge and awareness levels of individuals for digital agriculture (Agriculture 4.0) and metaverse concepts. *Bayburt University Journal of Science*, 6(2), 126-150. <https://doi.org/10.55117/bufbd.1292198>
5. **Dertli, Ş., and Dertli, M. E. (2023b).** Metaverse ve endüstri 4.0'in sporcu beslenmesi ile fiziksel aktiviteye etkisi. In F. Kıyıcı, Y. S. Biricik, and V. Alaeddinoğlu, *Sports research in the digital age II* (pp. 33-52). Gaziantep: Özgür Publications. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub223.c961>
6. **Dertli, Ş., and Dertli, M. E. (2024a).** Innovation in organic agriculture and the future of communication technology. *Bayburt University Journal of Science*, 7(1), 1-19. <https://doi.org/10.55117/bufbd.1399810>
7. **Dertli, M. E., and Dertli, Ş. (2024).** Digital transformation in football: The role of artificial intelligence and metaverse. *Dede Korkut Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 13-32.
8. **Dertli, Ş., and Dertli, M. E. (2024b).** Interdisciplinary view of metaverse: Bibliometric profile of postgraduate thesis studies. *The Black Sea Journal of Sciences*, 14(2), 493-521. <https://doi.org/10.31466/kfbd.1375461>
9. **Dindorf, C., Bartaguiz, E., Gassmann, F., and Fröhlich, M. (2023).** Conceptual structure and current trends in artificial intelligence, machine learning, and deep learning research in sports: A bibliometric review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 1-23. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010173>
10. **Gençoğlu, C., and Asan, S. (2023).** Sportsman nutrition and artificial intelligence in the digital age. In N.F. Kışalı, S. Özbay, and S. Ulupınar, *Sports Research in the Digital Age I* (pp. 91-103). Gaziantep: Özgür Publications. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub222.c955>
11. **Han, J., Kang, H. J., Kim, M., and Kwon, G. H. (2020).** Mapping the intellectual structure of research on surgery with mixed reality: Bibliometric network analysis (2000-2019). *Journal of Biomedical Informatics*, 109, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2020.103516>
12. **Hu, T., Guo, J., Zhang, T., Liu, J., Sun, X., and Chang, Z. (2022).** Analysis of the development trend of artificial intelligence technology application in the field of sports-based on patent measurement. In M. M. Soares, E. Rosenzweig, and A. Marcus, *Design, user experience, and usability: Design thinking and practice in contemporary and emerging technologies. HCI 2022. Lecture notes in computer science* (Vol. 13323, pp. 337-354). Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-05906-3\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-031-05906-3_25)
13. **Kalkan, N. (2021).** A compilation of the present and future of sports in the metaverse universe. *Journal of National Sport Sciences*, 5(2), 163-174. <https://doi.org/10.30769/usbd.1027728>
14. **Kim, A., and Kim, S. S. (2024).** Engaging in sports via the metaverse? An examination through analysis of metaverse research trends in sports. *Data Science and Management*, 7(3), 181-188. <https://doi.org/10.1016/j.dsm.2024.01.002>
15. **Mehra, V., Singh, P., Mehra, M., Albanna, H., and Dwivedi, Y. K. (2024).** Exploring the fusion of metaverse and sports: Current trends and future directions. In S.K. Sharma, Y.K. Dwivedi, B. Metri, B. Lal, A. Elbanna, *Transfer, Diffusion and Adoption of Next-Generation Digital Technologies. TDIT 2023. IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol 697, (pp.258-268). Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-50188-3\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-031-50188-3_23)
16. **Microsoft Edge AI . (2023).** Sporun yeni yıldızı: Yapay zeka. In F. Kıyıcı, Y. S. Biricik, and V. Alaeddinoğlu, *Sports research in the digital age II* (pp. 1-14). Gaziantep: Özgür Publications. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub223.c959>
17. **Sanabria Navarro, J. R., Niebles Núñez, W. A., and Silveira Pérez, Y. (2024).** Bibliometric analysis of artificial intelligence in sport. *Retos*(54), 312-319. <https://doi.org/10.47197/retos.v54.103531>
18. **Şentürk, E., and Özer, M. K. (2022).** Technological developments in sports. *Fenerbahçe University Journal of Sport Science*, 2(2), 49-63.
19. **Ulusoy, T., Esmer, Y., and Dayı, F. (2019).** Cash management in sports enterprises: An application on BIST. *MANAS Journal of Social Studies*, 8(2), 1889-1905. <https://doi.org/10.33206/mjss.460899>
20. **Yenisoy, C., and Hassan, A. (2024).** Bibliometric analysis of game theory articles in tourism literature. *Journal of Recreation and Tourism Research*, 11(2), 1-17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12557403>
21. **Yılmaz, O. (2024).** Comparative impacts of artificial intelligence and metaverse technologies in sports and recreation. In V. Alaeddinoğlu, B.S. Aktaş, and E. Siren, (pp. 13-43). *Academic Research in Physical Education and Sport*. Gaziantep: Özgür Publications. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub641.c2780>