

Elit Sporda AI, Vr ve Ar Teknolojilerinin Disiplinlerarası Etkileşimi: Görsel Haritalama Tekniği İle Bir İnceleme

Muhammet Emin Dertli¹,

Seda Erden Dertli²,

Özet

Bu bibliyometrik çalışma, 1996–2026 döneminde elit sporda yapay zekâ (AI), sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimini kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Analiz edilen 193 belge ve 589 araştırmacının katkısı, alanın hâlâ gelişmekte olduğunu ve büyük ölçüde çok yazarlı, ekip temelli üretimle ilerlediğini göstermektedir. Üç alan analizi ve faktöriyel analiz bulguları, AI, VR ve AR teknolojilerinin yalnızca performans ve sağlık odaklı araçlar olmadığını, aynı zamanda sporcu deneyimi, kimlik, sosyal etkileşim ve etik boyutlarla bütünleşen disiplinlerarası bir yapıyı temsil ettiğini ortaya koymaktadır. Kelime bulutu, ortak kelime ağı ve trend analizleri, veri odaklı karar destek sistemleri, sensör tabanlı izleme teknolojileri ile makine öğrenimi ve derin öğrenme algoritmalarının elit sporda performans, analiz ve eğitim süreçlerinde giderek daha belirleyici olduğunu göstermektedir. Etik, adalet, doping, sporcu hakları gibi konuların literatürde sürekli vurgulanması, teknolojik yeniliklerin yalnızca teknik değil, aynı zamanda toplumsal ve normatif boyutları da içerdiğini doğrulamaktadır. Tematik evrim ve eşzamanlılık ağı analizleri, kavramların zaman içindeki dönüşümünü ve sürekli etkileşimini ortaya koyarken, faktöriyel analizler literatürün çok boyutlu yapısını ve sekiz ana küme üzerinden disiplinlerarası bağlantılarını göstermektedir. Yıllık ortalama atıf eğrisi, alanın öncü yıllarında yüksek atıf etkisi, 2000’li yılların ortasında dengeli fakat sınırlı görünürlük ve 2016 sonrasında ise hem üretim hem de akademik etki açısından genişleyen bir literatür yapısı sergilediğini göstermektedir. Bu atıf

1 Öğr. Gör., Horasan Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri, emindertli@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4309-6201

2 Öğr. Gör. Atatürk Üniversitesi, Rektörlük, Erzurum, Türkiye, sedacerden@atauni.edu.tr, ORCID: 0009-0007-2911-289X

dinamikleri, elit spor bağlamında AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası niteliğinin giderek güçlendiğini ve araştırmacılar tarafından daha yoğun şekilde referans verilmeye başlandığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, çalışmayı elit sporda AI, VR ve AR araştırmalarının disiplinlerarası etkileşimini haritalayan özgün bir çalışma hâline getirmektedir. Gelecekteki araştırmaların sosyo-kültürel ve etik boyutları derinleştirilmesi, farklı spor branşları ve popülasyonlara odaklanması, teknoloji odaklı yenilikleri izlemesi, karma yöntemler geliştirmesi ve uzun dönemli çalışmalar gerçekleştirmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca veri gizliliği ve algoritmik şeffaflık konularının öncelikli araştırma alanları olarak ele alınması, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin sürdürülebilir ve etik biçimde ilerlemesine katkı sağlayabilir.

Giriş

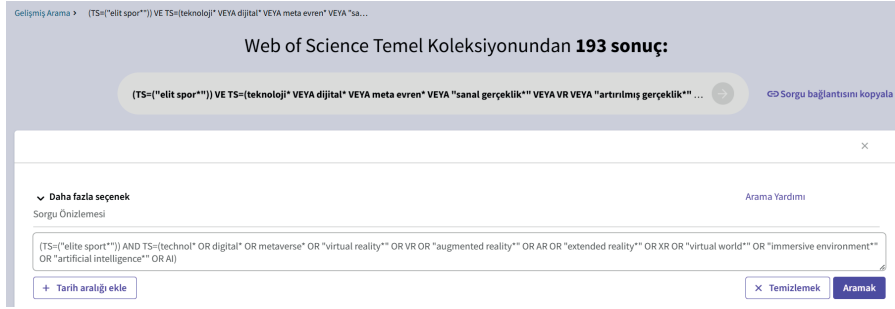
Elit spor alanında performans, sağlık ve teknoloji entegrasyonu giderek önem kazanmaktadır. AI, VR ve AR gibi ileri teknolojiler, yalnızca antrenman ve performans optimizasyonu süreçlerini değil, aynı zamanda etik, sosyal ve psikolojik boyutları da etkileyerek disiplinlerarası bir araştırma alanı yaratmaktadır (Raab vd., 2024; Olaniyan vd., 2024; Woodman vd., 2025). Özellikle Performansı, sporcu güvenliğini veya genel taraftar deneyimini geliştirmeyi amaçlayan yeni teknolojilerin dahil edilmesi, elit sporun hayati bir parçası haline gelmiştir (Guppy vd., 2023). Ancak, literatürde bu teknolojilerin elit spordaki disiplinlerarası etkileşimi henüz bütüncül bir şekilde incelenmemiştir. Bu çalışmanın amacı, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimini bibliyometrik analizlerle ortaya koymak ve literatürdeki kavramsal, tematik ve işbirlikçi yapıların zaman içindeki evrimini anlamaktır. Bu bağlamda bu araştırma ilgili teknolojilerin disiplinlerarası etkileşimi üzerinden alanın gelişim dinamiklerini ve araştırma eğilimlerini belirlemeye yöneliktir. Bu araştırmanın, elit sporda hızla gelişen teknolojik uygulamaların yalnızca performans ve sağlık odaklı sonuçlarını değil, aynı zamanda bu teknolojilerin bilimsel üretim ve kavramsal dönüşüm üzerindeki etkilerini ele alan ilk çalışmalardan biri olmasından dolayı önem arz etmektedir. Öyle ki bibliyometrik analiz yöntemi, alanın güncel durumunu sistematik olarak haritalandırarak araştırmacılara, politika yapıcılara, spor teknolojisi geliştiricilerine ve bununla birlikte birçok alandaki gelecekteki yönelimleri belirlemede stratejik bir perspektif sunmaktadır (Akman, 2025; Altıntop, 2025; Esmer ve Dertli, 2024; Genç ve Sarı, 2022). Böylece çalışma hem literatürdeki boşluğu doldurmakta hem de elit sporda teknoloji entegrasyonunun disiplinlerarası niteliğini görünür kılarak alanın teorik ve uygulamalı gelişimine katkı sağlamaktadır.

Araştırmanın temel sorusu elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimi, literatürdeki kavramlar, temalar, işbirlikleri ve trendler üzerinden nasıl ortaya çıkmaktadır ve bu etkileşim alanının gelişimini nasıl şekillendirmektedir? Alt araştırma soruları ise aşağıdaki gibidir:

- Literatürün temel bibliyometrik göstergeleri elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimini nasıl yansıtmaktadır?
- Yıllık bilimsel üretim ve atıf sayıları, disiplinlerarası araştırma eğilimlerini ve alanın gelişim dinamiklerini nasıl göstermektedir?
- Ülkelerin bilimsel üretimi ve iş birliği ağları, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimine nasıl katkıda bulunmaktadır?
- Kavramsal yoğunluk, ortak kelime ağı ve kelime bulutu analizleri, hangi temaların öne çıktığını ve disiplinlerarası bağlantıları nasıl ortaya koymaktadır?
- Tematik evrim, eşzamanlılık ağı ve trend konu analizleri, literatürdeki disiplinlerarası etkileşimin zaman içindeki değişimini ve sürekliliğini nasıl göstermektedir?
- Faktöriyel analiz sonuçları, kavramların kümelenmesi ve çok boyutlu yapısı üzerinden disiplinlerarası etkileşimi nasıl açıklamaktadır?

Yöntem

Bu çalışma, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimini bibliyometrik yaklaşımla incelemeyi amaçlamaktadır. Bu noktada bu çalışmada, nicel araştırma ve bilimsel haritalama tekniklerine dayalı bir bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, literatürdeki kavramsal, tematik ve işbirlikçi yapıları anlamak için çok adımlı bir yöntem izlemektedir (Han ve Ozan, 2024; Yılmaz ve Dertli, 2025). Bu ve benzeri araştırma modellerinde görüşme ve gözlem yapmanın imkanı olmayan durumlarda araştırması yapılan belge, olaylar ve olgular hakkında yazılı içeren bilgiler mevcut arşivlerden yararlanılarak gerçek durumun analiz edilmesi söz konusudur (Alaeddinoğlu ve Kalkavan, 2023). Çalışmada kullanılan veriler, Web of Science (WoS) veri tabanından elde edilmiştir. Veri toplama sürecinde, elit sporda AI, VR ve AR teknolojileri ile ilgili literatürü kapsayacak şekilde özelleştirilmiş anahtar kelime sorguları geliştirilmiştir. Sorgu stratejisi hem İngilizce hem de ilgili anahtar kelimelerin varyasyonlarını içerecek biçimde oluşturulmuş ve 1996–2024 dönemini kapsamaktadır. Tarama sorgusuna ilişkin ekran görüntüsü Şekil 1’de sunulmuştur. Bu yaklaşım, literatürdeki kapsamlı çalışmaları yakalamak amacıyla seçilmiştir.



Şekil 1. Tarama sorgusuna ilişkin ekran görüntüsü

Analizler, kelime bulutu, ortak kelime ağı, eşzamanlılık ağı, tematik evrim, faktöriyel analiz ve trend konu başlıkları üzerinden yürütülmüş olup, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimini bütüncül bir biçimde ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışmada verilerin analiz edilmesinde Bibliometrix R ve VOSviewer olmak üzere iki temel yazılım aracı kullanılmıştır.

Bulgular

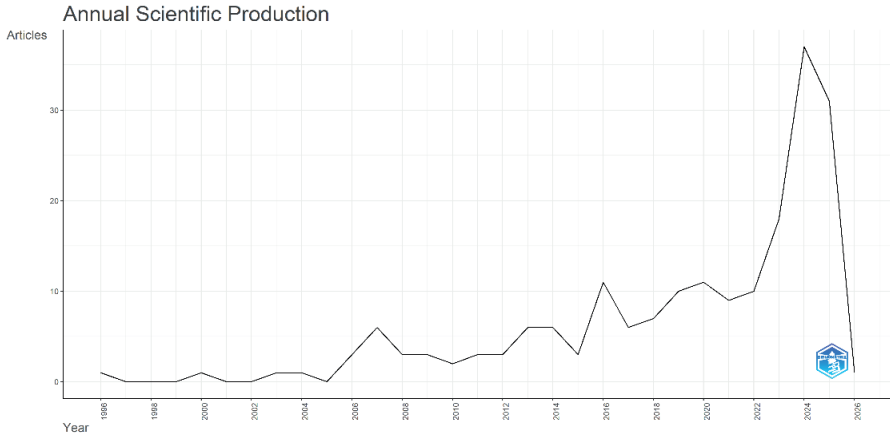
Bu bölümde çalışma kapsamında elde edilen bulgulara yer verilmiştir.



Şekil 2. Ana bilgiler

Şekil 2’de görüldüğü üzere bu bibliyometrik analizde incelenen yayınların kapsamı 1996–2026 dönemini içermektedir. Veri setine ilişkin tarama Kasım 2025 tarihinde gerçekleştirilmiş olup, literatürde bazı çalışmaların 2026 yılı için “erken erişim” olarak indekslendiği tespit edilmiştir. Bu nedenle analizde zaman aralığı 1996–2026 olarak tanımlanmıştır. Toplam 123 farklı kaynak (dergi, kitap ve diğer akademik yayın türleri) kapsamında 193 belge değerlendirmeye alınmıştır. Belgelerin ortalama yaşı 5.64 yıl, belge başına düşen ortalama atıf sayısı ise 11.62 olarak belirlenmiştir. Ayrıca veri setinde yer alan belgelerin toplam 7.719 referans içerdiği görülmektedir. Bu göstergeler, alanın literatürde belirli bir birikime sahip olduğunu, ancak hâlâ gelişmekte olan bir araştırma

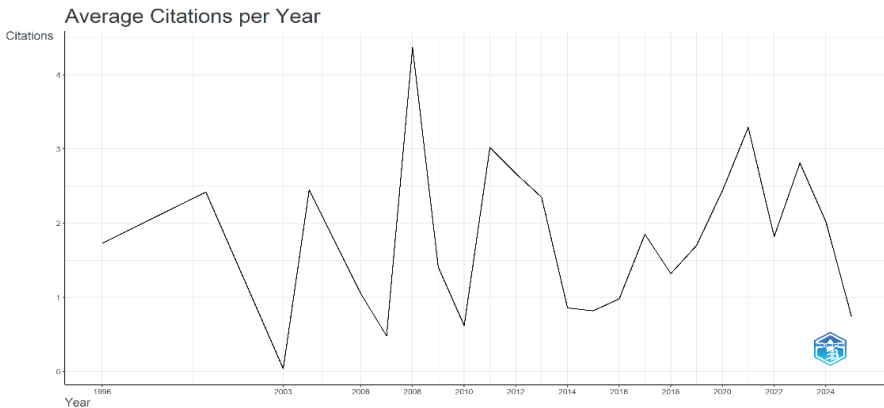
sahası niteliği taşıdığını ortaya koymaktadır. Belge içeriklerine bakıldığında, yayınlarda kullanılan 434 adet ‘Keywords Plus (ID)’ ile 626 adet yazar anahtar kelimesi (DE) bulunduğu tespit edilmiştir. Bu yüksek anahtar kelime çeşitliliği, elit spor bağlamında AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası yapısını, farklı alt temalar üzerinden çeşitlenen bir kavramsal evrime sahip olduğunu göstermektedir. Yazar profilleri incelendiğinde, toplam 589 farklı araştırmacının alana katkıda bulunduğu görülmektedir. Belgelerin 43’ü tek yazarlı olup, yalnızca 37 yazar bu kategoride yer almaktadır. Bu bulgu, alanın büyük ölçüde çok yazarlı ve iş birliğine dayalı bir araştırma pratiği üzerine kurulduğunu göstermektedir. Nitekim doküman başına ortalama ortak yazar sayısı 3.42 olup, alanda üretimin çoğunlukla araştırma ekipleri tarafından yürütüldüğünü ortaya koymaktadır. Uluslararası iş birliği oranı %26.42 olarak hesaplanmıştır. Bu oran, konunun küresel ölçekte araştırmacılar tarafından ele alındığını, ancak uluslararası ortak yazarlık seviyesinin henüz çok yüksek olmadığını göstermektedir.



Şekil 3. Yıllık bilimsel üretim

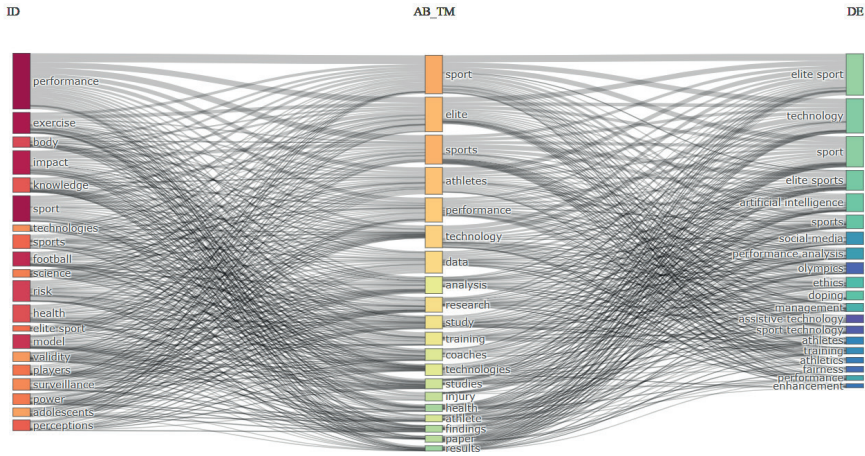
Şekil 3’te yer alan yayınların yıllara göre dağılımı, elit spor alanında AI, VR ve AR teknolojilerine yönelik bilimsel üretimin 1996–2026 döneminde giderek artan bir ivme sergilediğini göstermektedir. 1996 yılında literatürde yalnızca 1 yayın bulunurken, takip eden yıllarda 2000’lere kadar üretimin oldukça sınırlı ve düzensiz olduğu görülmektedir. Bu erken dönem, konunun henüz akademik ilgi odağı hâline gelmediğini ve teknolojik altyapının da gelişimin başlangıç aşamasında olduğunu göstermektedir. Öyle ki 2006 yılından itibaren yıllık yayın sayılarında belirgin bir hareketlilik gözlenmiştir. Özellikle 2006–2014 döneminde yayın sayılarının görece istikrarlı bir biçimde 2–6 aralığında seyretmesi, araştırma temasının yavaş fakat sürekli bir biçimde olgunlaşmaya başladığını ortaya koymaktadır. Bu

dönem, spor bilimleri literatüründe VR ve AR uygulamalarının ilk somut kullanımlarının raporlandığı yıllarla örtüşmektedir. 2016 yılı, literatürdeki önemli bir kırılma noktasını işaret etmekte ve yayın sayısı 11'e yükselerek önceki yıllara kıyasla dikkat çekici bir artış göstermektedir. Bu artış, hem yapay zekâ temelli performans analiz araçlarının yaygınlaşması hem de sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin spora entegrasyonunun hızlanmasıyla ilişkili görünmektedir. 2019–2022 dönemi, yıllık 9–11 yayın aralığıyla istikrarlı bir büyüme yaşanmıştır. Dolayısıyla bu durum araştırmaların hem uygulamalı hem de disiplinlerarası boyutta çeşitlendiği bir dönem olarak dikkat çekmiştir. Bu yıllar, özellikle elit spor performans analizinde sensör teknolojileri, bilgisayarla görü ve VR tabanlı antrenman sistemlerinin yaygınlaştığı zaman dilimiyle paralellik göstermektedir. Literatürdeki en fazla yükseliş ise 2023 ve 2024 yıllarında gerçekleşmiştir. 2023 yılında üretim 18 yayına, 2024 yılında ise 37 yayına ulaşarak dönem boyunca kaydedilen en yüksek yıllık üretim seviyesine çıkmıştır. Bu artış, metaverse, XR ve yapay zekâ destekli performans izleme teknolojilerinin akademide yoğun biçimde tartışıldığı döneme karşılık gelmektedir. Bununla birlikte, 2025 yılında yayın sayısının 31 olarak gerçekleştiği, 2026 yılında ise analiz tarihine bağlı olarak yalnızca 1 erken erişim yayının indekslendiği görülmektedir. Bu durum, 2026 yılı verilerinin henüz tamamlanmamış olmasından kaynaklanmakta olup literatürdeki gerçek eğilimi yansıtmamaktadır. Bu yıllık üretim eğrisi, incelenen temanın özellikle son on yılda hızla geliştiğini, teknolojik yenilikler ile elit spor performansı arasındaki kesişim alanının giderek daha görünür hâle geldiğini gözler önüne sererek Heathers (2024) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Artış eğilimi, alanın hem akademik ilgi bakımından genişlediğini hem de disiplinlerarası niteliğinin belirginleştiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4. Yıllık ortalama atıf sayısı

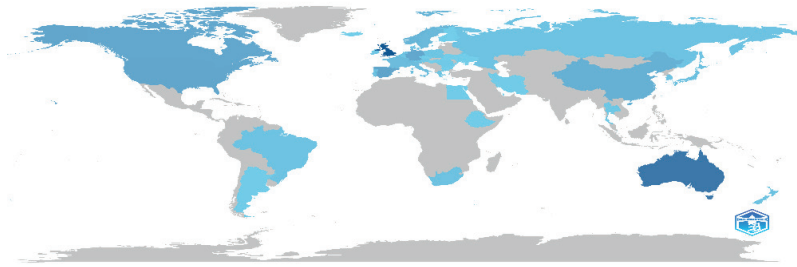
Şekil 4'te yer alan yıllara göre ortalama atıf sayıları incelendiğinde, elit spor alanında AI, VR ve AR teknolojilerine ilişkin çalışmaların atıf dinamiklerinin dönemsel olarak belirgin dalgalanmalar gösterdiği görülmektedir. Atıfların zaman içerisindeki değişimi, alanın hem akademik görünürlüğünü hem de teknolojik gelişmelere bağlı olarak araştırma ilgisinin gelişimini ortaya koymaktadır. Bu noktada 1996 yılı, veri setindeki ilk çalışmayı temsil etmekte olup 52 ortalama atıf değeri ile dikkat çekmektedir. Benzer şekilde, 2000 yılında yayımlanan tek çalışmanın 63 ortalama atıf alması, yapay zekâ ve dijital teknolojilerin spor bilimleri literatüründe ivme kazanmaya başladığı dönemde önemli bir kavramsal çerçeve oluşturulduğuna işaret etmektedir. 2003 yılına gelindiğinde ortalama atıf sayısı 1 ile oldukça düşük bir seviyededir. Buna karşın, 2004 yılında yayımlanan çalışmanın 54 ortalama atıf alması, 2000'li yılların başında spor teknolojilerinin bilimsel gündemde yeniden önem kazandığını göstermektedir. 2006–2015 döneminde atıf değerlerinin nispeten daha dengeli, fakat genel olarak orta düzeyde seyrettiği görülmektedir. 2016–2020 döneminde yıllık yayın sayısındaki artışla birlikte atıf ortalamaları daha dengeli bir yapıya kavuşmuştur. 2021 yılı ise son dönemin en yüksek performans gösteren yıllarından biri olmuştur. Bu durum, elit sporda yapay zekâ destekli performans analizi ve VR/AR tabanlı antrenman modellerinin görünürlüğünün arttığını göstermektedir. 2022–2025 döneminde ortalama atıf değerlerinin görece düşüş eğilimi sergilediği görülmektedir. Bu düşüş, alana ilginin azalmasından ziyade, yeni çalışmaların atıf biriktirmesi için yeterli zaman geçmemiş olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 5. Üç alan analizi

Şekil 5'te yer alan üç alan analizi, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin yüksek düzeyde disiplinlerarası bir özellik taşıdığını göstermektedir. Bu analiz, özellikle elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimini görünür kılarak alanın yapısal çeşitliliğini ortaya koymaktadır. Bu yapı, AI, VR ve AR teknolojilerinin elit sporda artık yalnızca destekleyici araçlar değil, araştırma ve uygulama pratiklerini yeniden tanımlayan temel bileşenler haline geldiğini ortaya koymaktadır. Bu dönüşüm, söz konusu teknolojilerin elit sporda disiplinlerarası etkileşimle bütünleşerek performans, eğitim, sağlık gibi farklı uzmanlık alanları arasında bir köprü işlevi gördüğünü gözler önüne sererek Düking ve Sperlich (2024) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Dolayısıyla alanın yalnızca teknolojik yenilik üzerinden değil, aynı zamanda elit sporun performans, eğitim ve sağlık odaklı alt alanlarıyla bütünleşik bir yapıda geliştiğini ortaya koymaktadır. Bu bütünleşme, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin araştırma ekosisteminin temel dinamiğine dönüştüğünü bir kez daha doğrulamaktadır.

Country Scientific Production



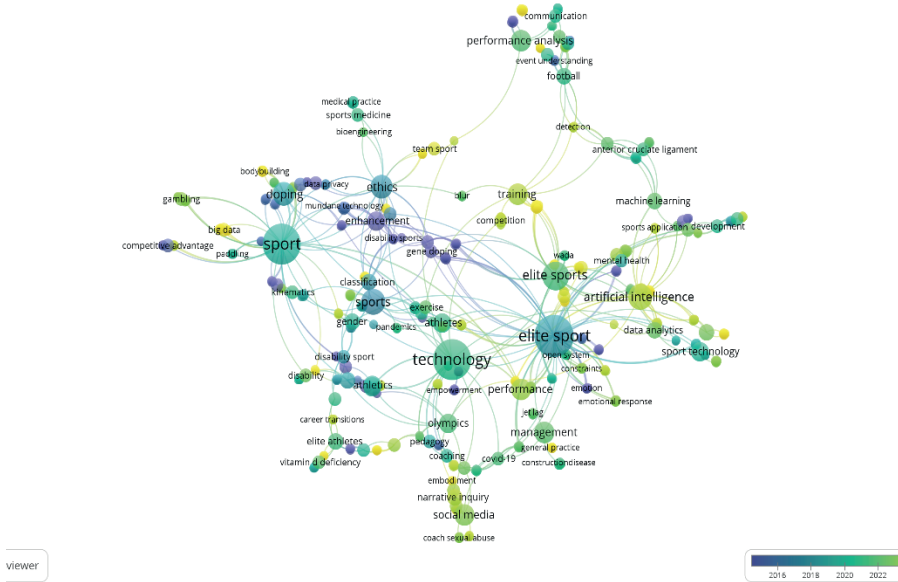
Şekil 6. Ülkelerin bilimsel üretimi

Şekil 6'da yer alan elit spor alanında AI, VR ve AR teknolojilerine ilişkin bilimsel üretimin ülkeler bazındaki dağılımı incelendiğinde İngiltere, toplam 111 yayın ile açık ara en üretken ülke konumundadır. Avustralya ise 75 yayın ile ikinci sırada yer almakta ve spor bilimleri ile dijital teknolojilerin entegrasyonu açısından küresel ölçekte güçlü bir merkez konumundadır. Bu ülkeleri 32 yayınlı İspanya, 30 yayınlı Amerika Birleşik Devletleri, 29'ar yayınlı Kanada ve Almanya, 21 yayınlı Çin, 18 yayınlı Norveç, 15 yayınlı İsveç gibi ülkelerin takip ettiği bulgusuna ulaşılmıştır.

spor branşlarına yönelik uygulamalı çalışmalar içerdiğini göstermektedir. Bu da Alaeddinoğlu ve Kışhalı (2020) ile Aydın ve Aydın (2024a) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca “yaralanma önleme”, “kinematik”, “biyomekanik”, “psikofizyolojik test”, “GPS tabanlı iş yükü” gibi kelimeler, alanın hem fizyolojik hem de biyomekanik temelli ölçüm teknolojileriyle güçlü bir şekilde ilişkilendiğini gözler önüne sererek Beals ve Paris (2024) ile Kan ve Han (2025) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Aynı zamanda bu bulgular, kelime bulutunda ortaya çıkan tematik yoğunlukların, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimini somut biçimde yansıttığını göstermektedir. Dolayısıyla kavramsal çeşitlilik, literatürün disiplinlerarası niteliğini açıkça ortaya koymaktadır. Anahtar kelimeler arasında biyoteknoloji, biyoetik, nörogörüntüleme, sensör-aktüatör sistemleri, dijital medya sanatı, oyunlaştırma, sosyal etki, kimlik, kültür, feminist teknoloji çalışmaları gibi sosyal bilimler, mühendislik, sağlık ve teknoloji alanlarına ait kavramlar birlikte yer almaktadır. Bu geniş dağılım, disiplinlerarası yaklaşımın merkezinde yer alan elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin etkileşimsel yapısının literatürde güçlü şekilde temsil edildiğini göstermektedir. Buna paralel olarak Monton ve Block (2025) ise sporda kültür değişikliğine yönelik artan çağrıya katkıda bulunarak, sporcuların kariyerleri boyunca psikolojik olarak güvenli ortamlar oluşturma ihtiyacını vurgulamaktadır. Dolayısıyla bu durum, elit sporda AI–VR–AR araştırmalarının sadece teknik bir inovasyon alanı değil, aynı zamanda kültürel, sosyolojik ve etik boyutları olan çok katmanlı bir araştırma ekosistemi olduğunu göstermektedir.

Teknoloji eksenli kavramlarda “yapay zekâ”, “spor teknolojisi”, “yardımcı teknoloji”, “makine öğrenimi”, “derin öğrenme”, “büyük veri”, “giyilebilir elektronik cihazlar”, “açıklanabilir yapay zeka” gibi kelimelerin sıklıkla tekrarlandığı görülmektedir. Bu da elit spor araştırmalarında veri odaklı karar destek sistemlerinin, sensör tabanlı izleme teknolojilerinin ve algoritmik modellemelerin giderek daha belirleyici hale geldiğine işaret ederek Maiden vd., (2023) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Bu teknolojik yoğunlaşma, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimini destekleyen dijital dönüşüm süreçlerinin kapsamını ortaya koymaktadır. Teknoloji odaklı anahtar kelimelerin çeşitliliği, alandaki dijital dönüşümün bütünsel bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Performans ekseninde “performans”, “performans analizi”, “atletik performans”, “performans optimizasyonu” gibi kelimelerin öne çıkması, AI–VR–AR teknolojilerinin özellikle performans ölçümü, değerlendirme ve iyileştirme süreçlerinde kullanıldığını doğrulamaktadır. Bu bulgular, performans analizinin de elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimi içinde merkezi

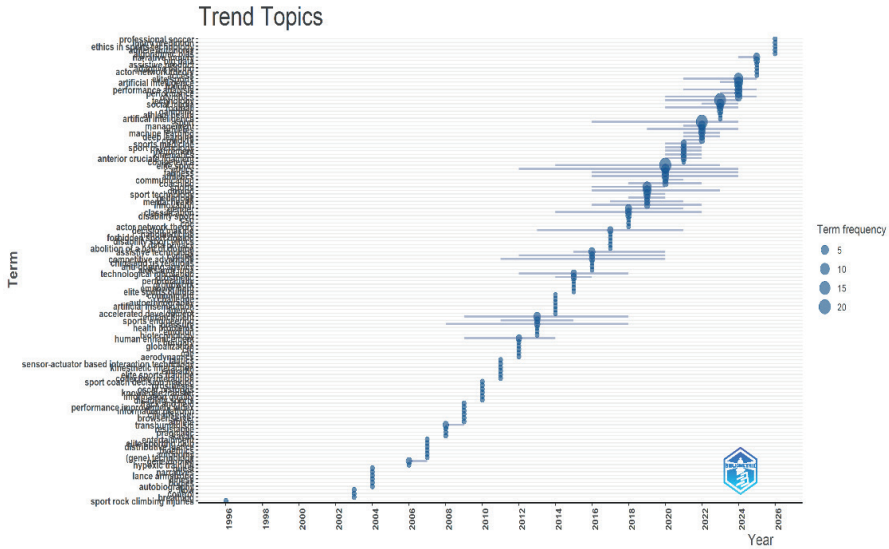
bir rol oynadığını göstermektedir. Bu kavramlar, araştırmaların büyük oranda elit sporcularda fiziksel, bilişsel ve teknik kapasitenin artırılmasına yönelik olduğunu göstermesi Budak ve Kandil (2025) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Sosyal ve etik bağlamda “etik”, “adalet”, “doping”, “spor teknolojisinde etik”, “engelli hakları”, “paralimpik etik” gibi kelimelerin yer alması, elit sporda teknolojik dönüşümün sadece performans odaklı değil, aynı zamanda etik, hukuki ve sosyal tartışmalarla birlikte ele alındığını göstermektedir. Bu sosyal ve etik çeşitlilik, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin yalnızca teknik değil, aynı zamanda etik ve toplumsal boyutlarıyla da şekillendiğini ortaya koyarak Tamburrini (2013) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Bu yapı, alandaki araştırmaların hem uygulamaya hem de teorik tartışmalara güçlü şekilde bağlı olduğunu göstermekte ve elit sporda AI–VR–AR teknolojilerinin çok boyutlu bir dönüşümünü gözler önüne sermektedir.



Şekil 9. Ortak kelime ağı

Şekil 9'daki ortak kelime ağı 476 düğüm, 38 küme, 1507 bağlantı ve 1532 toplam bağlantı gücünden meydana gelmiştir. Ortak kelime ağında, “spor” ve “teknoloji” sözcüklerinin öne çıkması, araştırmaların spor bilimi ile dijital teknolojilerin kesişiminde konumlandığını gözler önüne sererek Han ve Siner (2024) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Bu kesişim, özellikle elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin literatürün temel yapısını şekillendirdiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, literatürün yalnızca spora odaklanmadığını, aynı zamanda spor performansı,

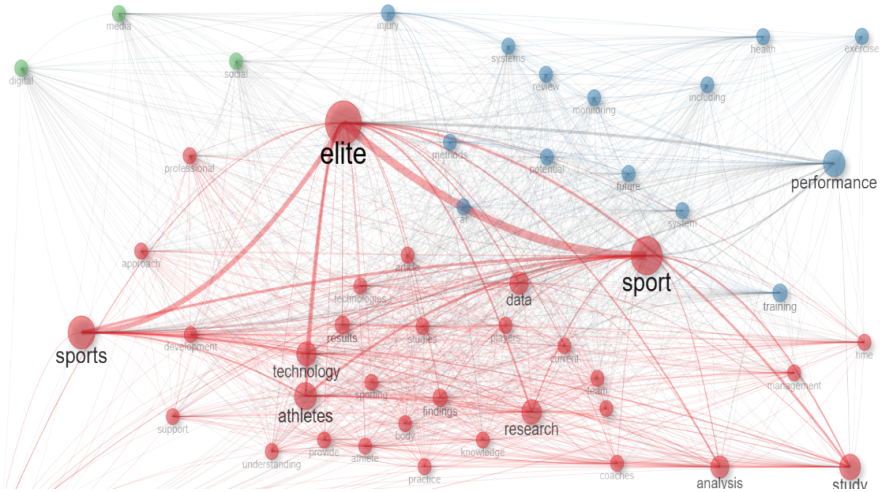
antrenman, sağlık, veri bilimi, etik gibi geniş bir yelpazede teknolojik yaklaşımları bütünleştirdiğini ortaya koyarak Siner vd., (2023) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Bu bütünleşme, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimi sayesinde farklı uzmanlık alanlarının ortak bir araştırma zemini üzerinde birleştiğini göstermektedir. Özellikle doping, gen dopingi, adalet ve sporcu hakları gibi konuların yoğun olarak vurgulanması, teknolojik gelişmelerin yarışma dengesi ve sporun değerleri üzerindeki etkilerinin literatürde sıkça tartışıldığını göstermektedir. Buda Latella vd., (2024) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Dolayısıyla Bu etik ve adalet odaklı tartışmalar da elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin yalnızca teknik değil, toplumsal ve normatif boyutları da kapsadığını ortaya koymaktadır. Ortak kelime ağı, elit spordaki dijital dönüşümün üç ana eksen etrafında şekillendiğini ortaya koymaktadır; bunlar performans ve antrenman teknolojileri, veri odaklı yapay zekâ ve sensör sistemleri ile etik, adalet ve sosyal etkileşim temelli tartışmalardır. Buda Hammes vd., (2022) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Dolayısıyla bu üçlü yapısal eksen, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimini destekleyen çok boyutlu bir araştırma alanı oluşturduğunu bir kez daha doğrulamaktadır.



Şekil 10. Trend konular

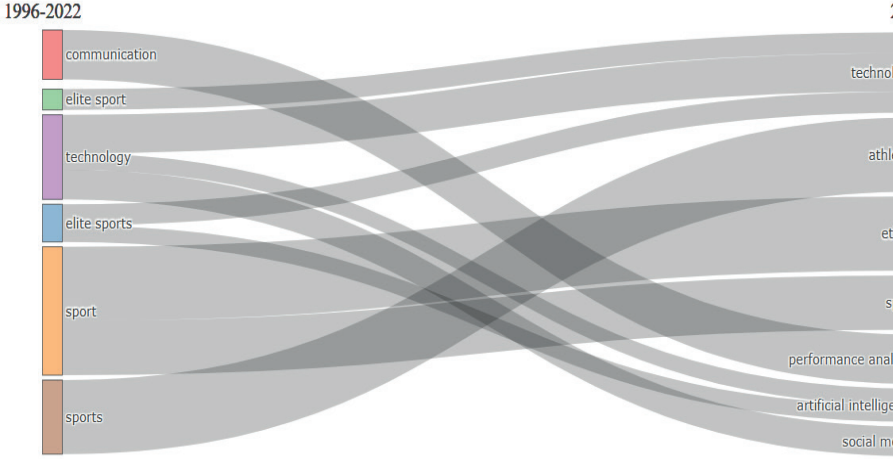
Şekil 10'da yer alan trend analizine göre, elit spor alanındaki araştırmaların odak noktaları zaman içinde belirgin bir değişim göstermektedir. “Elit spor”, “spor” ve “teknoloji” terimleri, 2014’ten itibaren artan sıklıkla literatürde yer almakta olup, özellikle 2023–2024 yıllarında zirveye ulaşmaktadır. Bu eğilim,

elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin giderek güçlendiğini ve alanın temel araştırma eksenlerinden biri hâline geldiğini göstermektedir. Bu durum, araştırmaların spor bilimi ve dijital teknolojiler arasındaki disiplinlerarası etkileşime odaklandığını göstermektedir. Ayrıca “yapay zekâ”, “spor teknolojisi”, “teknoloji”, “performans”, “performans analizi”, “sporcular”, “spor teknolojisi”, “büyük veri”, “algoritmik önyargı”, “sporcu özerkliği”, “spor teknolojisinde etik” gibi terimlerin son yıllarda öne çıkması, veri odaklı teknolojik uygulamaların ve antrenman/performans optimizasyonunun güncel araştırma gündeminde önemli bir yer tuttuğunu ortaya koymaktadır. Bu artış, özellikle AI, VR ve AR teknolojilerinin elit sporda disiplinlerarası etkileşim bağlamında farklı bilimsel perspektifleri bir araya getirdiğini göstermektedir. Bununla birlikte, “doping”, “etik”, “adalet”, “sporcu hakları” gibi kavramların sürekli olarak vurgulanması, teknolojik yeniliklerin sporun etik ve sosyal boyutları üzerindeki etkilerinin de literatürde yoğun biçimde tartışıldığını gözler önüne sererek de Oliveira vd., (2024) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Bu tartışmaların sürekliliği, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin yalnızca performans ve teknoloji ekseninde değil, aynı zamanda etik ve toplumsal boyutlarda da kritik bir bileşen olduğunu ortaya koymaktadır. Trendlerin çeyrek dönem analizleri, özellikle 2023–2026 döneminde etik, veri gizliliği ve yapay zekâ temelli tartışmaların, teknolojik ve performans odaklı konularla paralel olarak yükselişte olduğunu ortaya koymaktadır. Bu paralel yükseliş, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşim dinamiklerinin araştırma alanını çok boyutlu bir yapıya taşıdığını bir kez daha doğrulamaktadır.



Şekil 11. Eşzamanlılık ağı

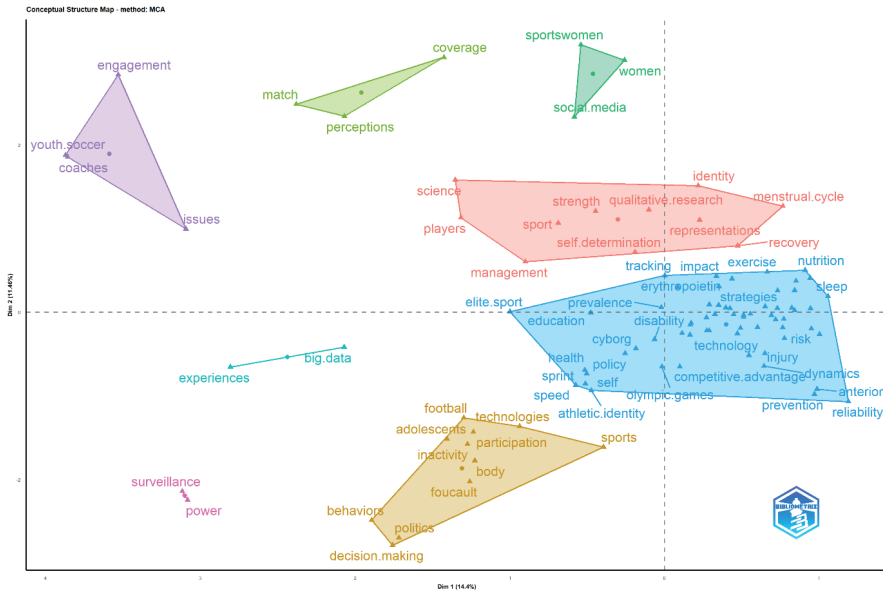
Şekil 11’de yer alan eşzamanlılık ağı analizi, literatürdeki kavramların birbirleriyle olan ilişkilerini ve önem derecelerini ortaya koymaktadır. Küme 1, “spor”, “seçkinler”, “sporcular”, “teknoloji”, “veri” ve “araştırma” gibi kavramları içermekte olup, elit spor ve spor bilimi araştırmalarının temel kavramsal çerçevesini temsil etmektedir. Bu çerçeve, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin literatürdeki kavramsal yapıyı belirleyen temel unsur olduğunu göstermektedir. Bu çerçeve aynı zamanda AI, VR ve AR gibi teknolojilerin spor performansını ve bilimsel analizleri destekleyen disiplinlerarası etkileşimlerdeki rolünü göstermektedir. Bu da Crook vd., (2025) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Küme 2, “performans”, “eğitim”, “sağlık”, “yöntemler”, “yapay zekâ” ve “sistem” kavramlarını kapsayarak, performans yönetimi, eğitim ve teknoloji entegrasyonu eksenini yansıtmaktadır. Bu eksen, performans, eğitim, sağlık üçlüsünün elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimi içinde birbirini tamamlayan alanlar olduğunu ortaya koyarak Kan vd., (2023) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Küme 3 ise “medya”, “sosyal” ve “dijital” kavramlarından oluşmakta, spor ile teknoloji bağlamında sosyal medya ve dijital etkileşimleri temsil etmekte ve AI/VR/AR tabanlı yeni teknolojilerin spor deneyimlerini nasıl dönüştürdüğünü göstermektedir. Bu dönüşüm, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin yalnızca performans ve analiz süreçlerinde değil, aynı zamanda dijital kültür ve sosyal etkileşim boyutlarında da etkili olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, elit spor, performans ve teknoloji konularının disiplinlerarası bir bütün olarak literatürde ön plana çıktığını ortaya koyarak Aydın ve Aydın (2024b) ile Lee Sindén (2013) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Dolayısıyla eşzamanlılık ağı, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimini literatürün merkezine yerleştiren çok boyutlu bir yapıyı açıkça ortaya koymaktadır.



Şekil 12. Tematik evrim

Şekil 12’de yer alan tematik evrim analizi, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimini anlamak için spor ve teknoloji literatüründe kavramların zaman içindeki dönüşümünü ve sürekliliğini ortaya koymaktadır. 1996–2022 döneminde “iletişim” teması, 2023–2026 döneminde “performans analizi” ile evrilmiş olup, iki önemli olayı kapsamaktadır. Bu durum, performans analizinin iletişim temasıyla güçlü bir süreklilik gösterdiğini ve özellikle teknoloji destekli spor performans çalışmalarında iletişim süreçlerinin önem kazandığını göstermektedir. Bu süreklilik, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimi kapsamında iletişim ve performans analizinin birbirini tamamlayan tematik yapılar hâline geldiğini ortaya koymaktadır. “Elit spor” ve “elit sporlar” temaları, 1996–2022 döneminden 2023–2026 döneminde sırasıyla “teknoloji” ve “yapay zekâ” ile bağlantılı olarak evrilmiş, ancak kapsayıcılık ve istikrar endekslerinin görece düşük olması, elit spor alanının AI, VR ve AR gibi ileri teknolojiler ekseninde yeni ve dinamik araştırma alanlarına yöneldiğini işaret etmektedir. Bu evrimsel kayma, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin alanı yeniden şekillendiren yenilikçi bir dönüşüm gücü olduğunu gözler önüne sererek Zacca (2024) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. “Spor” teması, “etik”, “sporcular” ve “doping” gibi alt temalarla evrilmiş ve özellikle “etik” ve “sporcular” kavramları, literatürde süreklilik ve merkezilik kazanarak disiplinlerarası çalışmaların sporcu hakları, adalet ve etik boyutlarına odaklandığını ortaya koymaktadır. Bu etik odaklı süreklilik, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimi içinde yalnızca performans ve

teknoloji değil, aynı zamanda toplumsal ve normatif boyutların da kritik yer tuttuğunu göstermektedir. Bu da Alaeddinoğlu (2025) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Teknoloji odaklı temalar da evrim sürecinde belirginleşmiş olup, “teknoloji” temasının “yapay zekâ”, “sosyal medya”, “atletizm” ve “adalet” kavramlarıyla evrilmesi, Aydın ve Kurudirek (2025) ile Wilkins ve Joyner (2024) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Bu da AI, VR ve AR teknolojilerinin spor performansı, veri analitiği ve sosyal etkileşim alanlarını birbirine bağlayan disiplinlerarası bir çerçeve oluşturduğunu gözler önüne sermektedir. Bu çerçeve, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimini bütüncül bir tematik yapıya dönüştürerek literatürün evrimsel yönünü belirlemektedir.



Şekil 13. Faktöriyel analiz

Şekil 13'te görüldüğü üzere elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimi, spor ve teknoloji alanındaki kavramların çok boyutlu yapısını ve kümelenmelerini anlamak için yapılan faktöriyel analiz çalışmalarıyla desteklenmektedir. Faktöriyel analiz sonuçları, spor ve teknoloji literatüründeki kavramların çok boyutlu yapısını ve kümelenmelerini ortaya koymaktadır. Analiz, kavramları iki boyut üzerinden konumlandırarak sekiz ana küme şeklinde gruplandırmıştır. Birinci küme, performans, egzersiz, risk, biyomekanik, yaralanmalar ve beslenme gibi fizyolojik ve performans odaklı kavramları içermektedir. Bu küme, spor biliminde performans iyileştirme, sağlık ve güvenlik önlemleri ile ilişkili araştırmaları temsil etmektedir. Bu yapı, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimi

içinde fizyolojik ve biyomekanik analizlerin temel bir araştırma eksenini olduğunu gözler önüne sererek Dertli vd., (2024), Okut vd., (2025) ve Muniz-Pardos vd., (2024) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

İkinci küme, sporcular, spor, yönetim, nitel araştırma ve kimlik gibi kavramlarla, sporunun toplumsal ve psikolojik boyutlarına odaklanan literatürü yansıtmaktadır. Bu küme, sporcu deneyimi, kimlik oluşumu ve sportif katılımın sosyo-kültürel boyutlarını vurgulamaktadır. Bu sosyopsikolojik odak, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin yalnızca teknik performans değil, aynı zamanda sporcu kimliği ve davranışları üzerinde de etkili olduğunu gözler önüne sererek Biricik vd., (2025), Marocolo ve Souza (2024) ile Sivrikaya vd., (2025) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

Üçüncü küme, futbol, vücut, teknoloji ve karar verme gibi kavramları içermekte olup, spordaki teknoloji kullanımı, gençlik sporu ve stratejik karar süreçleri ile bağlantılıdır. Bu küme aynı zamanda spor ve politika ilişkilerini de kapsamaktadır. Bu ilişki ağı, AI, VR ve AR teknolojilerinin elit sporda disiplinlerarası etkileşim kapsamında taktiksel karar verme, genç sporcuların gelişimi ve spor politikalarının şekillendirilmesinde giderek daha fazla rol üstlendiğini ortaya koymaktadır. Bu da Kandil ve Budak (2024) ile Seltmann (2025) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

Dördüncü küme, algılar, kapsama alanı ve kibrit gibi kavramlarla, sporda algısal ve bilişsel süreçleri temsil etmektedir. Bu bulgular, özellikle VR ve AR teknolojilerinin elit sporda disiplinlerarası etkileşim içinde algısal ve bilişsel performans çalışmalarını destekleyen önemli bir araç hâline geldiğini gözler önüne sererek Nikolaidis (2024) çalışmasıyla paralellik göstermektedir.

Beşinci küme, güç ve gözetim kavramları ile sporun denetim, otorite ve güç ilişkilerine dair çalışmaları içermektedir. Bu bağlam, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin gözetim, veri denetimi ve sporun yönetsel-etik boyutlarında da etkili olduğunu gözler önüne sererek Han (2025) çalışmasıyla paralellik göstermektedir.

Altıncı küme, büyük veri ve deneyimler gibi kavramları kapsayarak veri analitiği ve spor deneyimlerinin araştırıldığı alanları ortaya koymaktadır. Bu durum, özellikle AI tabanlı veri analizi ve VR/AR destekli deneyim tasarımlarının elit sporda disiplinlerarası etkileşimin temel taşlarından biri olduğunu gözler önüne sererek Maiden vd., (2024) çalışmasıyla paralellik göstermektedir.

Yedinci ve sekizinci kümeler ise antrenörler, gençlik futbolu, sosyal medya ve kadın sporcular gibi daha spesifik konuları içermektedir. Bu

tematik farklılaşma, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin belirli toplumsal gruplar, dijital iletişim alanları ve antrenörlük süreçleri üzerinde de etkili olduğunu ortaya koyarak Ortez vd., (2025) ilw Skirbekk vd., (2025) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

Bu faktöriyel analiz, spor ve teknoloji literatüründeki kavramların hem performans ve sağlık odaklı hem de sosyal, psikolojik ve teknolojik boyutlarıyla birbirinden ayrıştığını ve literatürdeki çok boyutlu yapıyı açıkça ortaya koymaktadır. Dolayısıyla analiz, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin literatürün bütüncül çok boyutlu yapısını şekillendiren temel dinamiklerden biri olduğunu doğrulamaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşimi bibliyometrik yöntemlerle kapsamlı bir şekilde incelenmiş olup, 1996–2026 dönemine ilişkin 193 belge üzerinden yapılan analizler, literatürün hem niceliksel hem de kavramsal açıdan güçlü bir birikime sahip olduğunu, ancak alanın hâlâ dinamik ve gelişmekte olan bir araştırma sahası olduğunu göstermektedir. Analizler, üç alan analizi ve faktöriyel analiz bulgularına dayanarak, elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin yalnızca teknik araçlar olmadığını, aynı zamanda performans, eğitim, sağlık, sosyal ve etik boyutlarla bütünleşen disiplinlerarası bir yapıyı temsil ettiğini ortaya koymakta; bu teknolojiler hem fizyolojik ve biyomekanik analizlerin hem de sporcu deneyimi, kimlik ve sosyal etkileşim gibi sosyal bilim temalarının kesişim noktasında yer almaktadır. Kelime bulutu, ortak kelime ağı ve trend analizleri, veri odaklı karar destek sistemleri, sensör tabanlı izleme, yapay zekâ algoritmaları, derin öğrenme ve giyilebilir cihazların elit sporda performans optimizasyonu ve analiz süreçlerinde giderek daha belirleyici olduğunu göstermekte ve teknolojik gelişmelerin disiplinlerarası etkileşim bağlamında merkezi bir rol üstlendiğini doğrulamaktadır. Ortak kelime ağı ve tematik evrim analizleri, etik, adalet, doping, sporcu hakları ve toplumsal cinsiyet eşitliği gibi konuların literatürde sürekli vurgulandığını ortaya koymakta olup, bu durum teknolojik yeniliklerin yalnızca performans değil, aynı zamanda sosyal ve normatif boyutlarda da disiplinlerarası araştırmaların odağı hâline geldiğini göstermektedir. Analizler, literatürün büyük ölçüde çok yazarlı ve ekip temelli üretimle ilerlediğini ve uluslararası iş birliğinin %26,42 oranında gerçekleştiğini göstermektedir. Bu sonuç, alandaki disiplinlerarası çalışmaların küresel ölçekte potansiyel taşınmasına rağmen, uluslararası iş birliği fırsatlarının hâlâ tam olarak kullanılmadığını ortaya koymaktadır. Tematik evrim analizi, iletişim ve performans analizi, elit spor ve teknoloji, etik ve sosyal boyutlar gibi kavramların zaman içindeki

dönüşümünü göstermekte ve elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin disiplinlerarası etkileşiminin sürekli olarak yeni temalar ve araştırma alanları ürettiğini doğrulamaktadır. Bu bulgular ışığında, gelecekteki araştırmalarda uluslararası iş birliğinin artırılması, disiplinlerarası ve kültürlerarası çalışmaların genişletilmesi, farklı ülkelerden araştırmacıların katılımıyla ortak projeler geliştirilmesi ve veri paylaşımının teşvik edilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca, literatürde etik, adalet ve sporcu hakları konuları öne çıkmakla birlikte, bu alanlarda nicel ve uygulamalı araştırmaların sınırlı olması nedeniyle AI, VR ve AR uygulamalarının etik etkileri, toplumsal cinsiyet ve sporcu psikolojisi açısından daha sistematik şekilde incelenmelidir. Mevcut çalışmaların belirli spor dallarına yoğunlaşması nedeniyle, gençlik sporları, kadın sporcular ve paralimpik sporlar gibi daha geniş popülasyonları kapsayan araştırmaların artırılması, disiplinlerarası etkileşimin farklı bağlamlarda anlaşılmasını sağlayacaktır. AI, VR ve AR teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, yeni metodolojiler ve sensör sistemlerinin spor performansında kullanımını gündeme getirmekte olup, araştırmacıların özellikle açıklanabilir yapay zekâ, gerçek zamanlı veri analitiği ve VR/AR tabanlı bilişsel eğitim alanlarında yenilikçi çalışmalara odaklanmaları gerekmektedir. Literatürde fizyolojik, biyomekanik, sosyal ve psikolojik boyutlar ayrı ayrı incelenmekte, ancak bu alanların entegrasyonu sınırlı olduğundan, gelecekte karma yöntemler ve disiplinlerarası modeller geliştirilerek elit sporda AI, VR ve AR teknolojilerinin bütüncül etkilerinin analiz edilmesi önemlidir. Çoğu çalışma kısa süreli gözlem ve deneyler üzerine odaklandığından, uzun dönemli performans, sağlık ve etik etkilerini inceleyen araştırmalar, teknolojik uygulamaların sürdürülebilir etkilerini ortaya koyacaktır. Son olarak, veri odaklı uygulamaların artmasıyla birlikte sporcu gizliliği ve algoritmik önyargı konuları ön plana çıkmakta olup, gelecekteki araştırmaların veri güvenliği ve açıklanabilir yapay zekâ perspektifleri ile teknolojik uygulamaların etik sınırlarını değerlendirmesi gerekmektedir.

Kaynakça

Akman, A. Z. (2025). Dijital dönüşüm ve firma performansı: Güncel durum, eğilimler ve gelecek perspektifler üzerine bibliyometrik bir analiz. *Current Perspectives in Social Sciences*, 29(3), 486-506. <https://doi.org/10.53487/atasobed.1669870>

Alaeddinoğlu, V. (2025). The role of team captaincy in success in sports teams: a bibliometric perspective. *TPM–Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology*, 32(S6 (2025): Posted 15 September), 997-1003.

Alaeddinoğlu, V., & Kalkavan, A. (2023). Tenis spor dalında 2002-2021 yılları arasında Türkiye’de yapılan lisansüstü ve doktora tezlerinin bibliyometrik içerik analizinin incelenmesi. *Anatolia Sport Research*, 4(1), 1-18. <http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.41>

Alaeddinoğlu, V., & Kışalı, N. (2020). Teniste ergonomi ve teknolojinin tenis sporunun gelişimine etkisi. Duvar Yayınları

Altıntop, M. (2025). WoS veri tabanında içerik analizi bağlamında yapılan bibliyometrik analizlerin bibliyometrik analizi. *Arşiv Dünyası*, 12(1), 1-27. <https://doi.org/10.53474/ad.1651659>

Aydın, G. ve Aydın, G. (2024a). Futbolun görsel dili: Logolar ve markalaşma stratejileri. İçinde Özbay, S. ve Turan, M. ve Seçkin Ağırbaş, İ. (Eds.), Spor yönetiminde sürdürülebilirlik ve nitel araştırmalar (s.107-120). Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub485.c2009>

Aydın, G. ve Aydın, G. (2024b). Olimpiyatların ve paralimpik oyunların medyada görünürlüğü. İçinde Ulupınar, S. ve Tozoğlu, E. ve Biricik, Y. S. (Eds.), Antrenman biliminde sürdürülebilirlik ve nitel araştırmalar (s.123-136). Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub487.c2026>

Aydın, G. ve Kurudirek, A. (2025). Ne kadar fanatik? Spor takımı evanjelizmi ile medya fanatizmi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 29-47. <https://doi.org/10.25307/jssr.1551456>

Beals, J. W., & Paris, H. L. (2024). Progression of elite sport through technology is a fait accompli; the line should be drawn from the start. *Journal of Applied Physiology*, 137(3), 662-662. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00405.2024>

Biricik, Y. S., Sivrikaya, M. H., & Alaeddinoğlu, V. (2025). Motivation in University Students Participating in Regular Physical Activity: Relationship with Self-Compassion and Psychological Resilience. *Journal of Education and Recreation Patterns*, 6(1), 101-112. <https://doi.org/10.53016/jerp.v6i1.241>

Budak, D., & Kandil, N. (2025). Kendine güven düzeyinin kayak sporcularının zihinsel dayanıklılığı üzerine etkisinin incelenmesi. *Spor ve Bilim Dergisi*, 3(2), 64-76.

Crook, R., Coffee, P., Bank, C., Neely, K. C., Hartley, C., Haslam, C., & Tamminen, K. A. (2025). Transitioning out of elite sport: The central role of groups in support experiences. *Psychology of Sport and Exercise*, 79, article 102873. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2025.102873>

de Oliveira, G. T., Ferreira, R. M., Soares, E. R., Simim, M. A. D. M., & Marocolo, M. (2024). The new challenge in elite sport will be balancing technological progress with sports integrity. *Journal of applied physiology*, 137(3), 663-664. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00402.2024>

Dertli, Ş. & Kandil, N. & Budak, D. (2024). Ekstrem Spor Yaralanmalarına Yönelik Bibliyometrik Bir Araştırma . In: Ulupınar, S. & Tozoğlu, E. & Biricik, Y. S. (eds.), *Antrenman Biliminde Sürdürülebilirlik ve Nitel Araştırmalar*. Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub487.c2022>

Düking, P., & Sperlich, B. (2024). Technological advances in elite sport: If we draw a line, where would we stop?. *Journal of Applied Physiology*, 137(4), 823-823. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00462.2024>

Esmer, Y., & Dertli, Ş. (2024). Bibliometric analysis of sport entrepreneurship literature: The case of Web of Science. *Research in Sport Education and Sciences*, 26(4), 159-176. <https://doi.org/10.62425/rres.1499914>

Guppy, F., Muniz-Pardos, B., Angeloudis, K., Grivas, G. V., Pitsiladis, A., Bundy, R., ... & Pitsiladis, Y. (2023). Technology innovation and Guardrails in elite sport: the future is now. *Sports Medicine*, 53(Suppl 1), 97-113. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01913-1>

Hammes, F., Hagg, A., Asteroth, A., & Link, D. (2022). Artificial intelligence in elite sports—a narrative review of success stories and challenges. *Frontiers in sports and active living*, 4, article 861466. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.861466>

Han, M. T. (2025). The effect of sport life satisfaction on athlete burnout: The serial mediating role of sport commitment and subjective vitality. *Journal of Sport Sciences Research*, 10(3), 406-428.

Han, M. T. & Ozan, M. (2024). Türkiye’de combat sporları alanında yayımlanmış lisansüstü tezler üzerine bir inceleme (2018-2024). In: Biricik, Y. S. (Ed.), *Spor Bilimlerinde İçerik Analizi*. Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub487.c2022>

org/10.58830/ozgur.pub550.c2225

Han, M. T., & Siner, E. (2024). Analysis of the relationship between internet addiction and digital game playing: A study on university students engaged and not engaged in sports. *Sportive*, 7(1), 132-158. <https://doi.org/10.53025/sportive.1449080>

Heathers, J. (2024). Technological advances disrupting elite sports performance: business as usual. *Journal of Applied Physiology*, 137(4), 825-825. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00588.2024>

Kan, E., & Han, M. T. (2025). Spora bağıllık ile psikolojik sağlamlık arasındaki ilişki. *Journal of Sport for All and Recreation*, 7(1), 91-102. <https://doi.org/10.56639/jsar.1639502>

Kan, E. & Han, M. T. & Tozoğlu, E. (2023). Öğretmenlerin çocuk sevmeye düzeylerin sportif aktivite ve farklı değişkenler açısından incelenmesi. In: Kishalı, N. F. & Kıyıcı, F. & Tozoğlu, E. & Alaeddinoğlu, V. (Eds.), *Sporda Bilimsel Yaklaşımlar ve Lisans Üstü Öğrenci Araştırmaları*. Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub406.c1800>

Kandil, N. & Budak, D. (2024). Spor Endüstrisinde Sürdürülebilirlik: Zorluklar ve Fırsatlar. In: Özbay, S. & Turan, M. & Seçkin Ağırbaş, İ. (eds.), *Spor Yönetiminde Sürdürülebilirlik ve Nitel Araştırmalar*. Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub485.c2007>

Latella, C., Garrett, J., & van den Hoek, D. (2024). How technological impacts on performance have been managed in elite sport: a powerlifting example. *Journal of Applied Physiology*, 137(4), 821-822. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00499.2024>

Lee Sinden, J. (2013). The sociology of emotion in elite sport: Examining the role of normalization and technologies. *International review for the sociology of sport*, 48(5), 613-628. <https://doi.org/10.1177/1012690212445274>

Maiden, N., Lockerbie, J., Zachos, K., Wolf, A., & Brown, A. (2023). Designing new digital tools to augment human creative thinking at work: An application in elite sports coaching. *Expert Systems*, 40(3), article e13194. <https://doi.org/10.1111/exsy.13194>

Maiden, N., Zachos, K., Lockerbie, J., Brown, A., Steele, S., & Wolf, A. (2024). Designing digital tools for creative thinking: a case study from elite sports coaching. In *Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-11). <https://doi.org/10.1145/3613905.3637146>

Marocolo, M., & Souza, H. L. (2024). Technology in elite sports: A

prepodium perspective. *Journal of Applied Physiology*, 137(3), 653-653. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00407.2024>

Monton, K., & Block, C. J. (2025). No pain, no gain? Masculinity contest culture in elite sport. *Career Development International*, 1-16. <https://doi.org/10.1108/CDI-07-2024-0329>

Muniz-Pardos, B., Bekele, K., Mayo, C., & Pitsiladis, Y. (2024). Last Word on Viewpoint: Technological advances in elite sport: Where does one draw the line?. *Journal of Applied Physiology*, 137(3), 672-673. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00505.2024>

Nikolaidis, P. T. (2024). Olympism should set the limits of the use of technology in elite sports. *Journal of Applied Physiology*, 137(4), 824-824. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00563.2024>

Okut, S., Ozan, M., Buzdağlı, Y., Uçar, H., İnaç, M. R., Han, M. T., ... & Kiliç Baygutalp, N. (2025). The effects of omega-3 supplementation combined with strength training on neuro-biomarkers, inflammatory and antioxidant responses, and the lipid profile in physically healthy adults. *Nutrients*, 17(13), article 2088. <https://doi.org/10.3390/nu17132088>

Olaniyan, O., Dehe, B., Bamford, D., & Ward, S. (2024). Enhancing on-pitch learning capabilities with data analytics and technologies in elite sports. *European Sport Management Quarterly*, 24(6), 1195-1214. <https://doi.org/10.1080/16184742.2023.2270565>

Ortez, D. J., Gorman, A. D., & Coulter, T. J. (2025). Comparing elite sport coaches' pressure training practices to recommended guidelines. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 20(4) <https://doi.org/10.1177/17479541251333935>

Raab, M., Schinke, R., & Maher, C. A. (2024). Technology meets sport psychology: How technology and artificial intelligence can shape the future of elite sport performance. *Journal of Sport Psychology in action*, 15(2), 63-69. <https://doi.org/10.1080/21520704.2023.2287324>

Seltmann, M. (2025). Different worlds of athlete welfare? A social policy perspective on elite sport in six European countries. *International Journal of Sport Policy and Politics*, 1-28. <https://doi.org/10.1080/19406940.2025.2583977>

Siner, E. & Han, M. T. & Gülbahçe, Ö. (2023). Türkiye' de sağlık hizmetlerinin kurumsal gelişimi. In: Kışalı, N. F. & Kıyıcı, F. & Tozoğlu, E. & Alaeddinoğlu, V. (Eds.), *Sporda Bilimsel Yaklaşımlar ve Lisans Üstü Öğrenci Araştırmaları*. Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur>

pub406.c1809

Sivrikaya, M., Alaeddinoğlu, V., Biricik, Y., & Sevindik Aktaş, B. (2025). Beden Eğitimi ve Spor Dersine İlişkin Tutum Ölçeğinin Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinde Güvenirlilik ve Geçerliliğinin İncelenmesi. *Anatolia Sport Research*, 6(2), 31-42.

Skirbekk, S. B., Røsten, S., Rogstad, E. T., & Tjønndal, A. (2025). Technology and Gender in Elite Sports Refereeing. In *Women in a Digitized Sports Culture* (pp. 173-191). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003527565-13>

Tamburrini, C. M. (2013). What's wrong with genetic inequality? The impact of genetic technology on elite sports and society. In *The Ethics of Sports Medicine 1*(2), 111-120. <https://doi.org/10.1080/17511320701425249>

Wilkins, B. W., & Joyner, M. J. (2024). Technological advances in elite sport: Should a line be drawn?. *Journal of Applied Physiology*, 137(4), 814-815. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00329.2024>

Woodman, T., Barlow, M., Hardy, L., Young, D., Cooke, A., Roberts, R., ... & Varga, J. (2025). Maximizing performance under pressure: A comprehensive multidisciplinary procedure for individualizing pressure training in elite sport. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 14(4), 489-504. <https://doi.org/10.1037/spy0000388>

Yılmaz, O., & Dertli, Ş. (2025). The Development of Sports and Politics Publications Over Time. *International Journal of Sport Culture and Science*, 13(2), 160-180. <https://doi.org/10.14486/IntJSCS.2024.742>

Zacca, R. (2024). Technological equity in Elite sports: a matter of fairness and human evolution. *Journal of Applied Physiology*, 137(4), 830-830. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00543.2024>