



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLER VE İNSANSIZ HAVA ARAÇLARININ SU
SPORLARINDA KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

MEHMET SABRİ ALTUNDAĞ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**Şanlıurfa
2025**



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLER VE İNSANSIZ HAVA ARAÇLARININ SU
SPORLARINDA KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

MEHMET SABRİ ALTUNDAĞ

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
Tez Danışmanı: Doç. Dr. GÖKHAN ARIKAN**

**Şanlıurfa
2025**

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında emeği geçen tüm kişi ve kurumlara teşekkür etmek isterim. Öncelikle, tez çalışmam boyunca bana rehberlik eden, bilgi ve deneyimlerini paylaşan değerli danışmanım Doç. Dr. Gökhan Arıkan'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Akademik gelişimime ve araştırmamın her aşamasına sağladığı katkılar, bu çalışmanın tamamlanmasında büyük bir rol oynamıştır. Ayrıca, değerli jüri üyeleri Doç. Dr. Erkan Çimen ve Dr. Öğr. Üyesi Uğur İnce'ye, çalışmama sağladıkları katkılar ve değerli geri bildirimleri için teşekkür ederim. Saha çalışmalarımda destek veren ve değerli görüşlerini benimle paylaşan su sporları antrenörlerine ve bu süreci mümkün kılan tüm katılımcılara teşekkür ederim.

Tez sürecinde manevi destekleriyle her zaman yanımda olan sevgili eşime ve çocuklarıma, ayrıca hayatım boyunca bana destek olan aileme minnettarlığımı ifade etmek isterim.

Bu tez, bana destek olan herkesin emeğiyle şekillenmiş ve değer kazanmıştır. Hepsine en derin şükranlarımı sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
KISALTMALAR	v
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Temelleri	1
1.1.1. Problem Durumu	1
1.1.2. Araştırmanın Amacı	1
1.1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.1.4. Kavramsal Çerçeve	4
1.2. Genel Bilgiler	5
1.2.1. Giyilebilir Teknolojiler	5
1.2.1.1. Giyilebilir Teknolojilerin Tarihçesi ve Gelişimi	5
1.2.1.2. Giyilebilir Teknolojilerin Özellikleri ve Çeşitleri	6
1.2.1.3. Spor Performansında Giyilebilir Teknolojilerin Rolü	7
1.2.1.4. Sağlık ve Rehabilitasyonda Giyilebilir Teknolojiler	8
1.2.2. İnsansız Hava Araçları (İHA)	9
1.2.2.1. İHA Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi	9
1.2.2.2. Spor Alanında İHA Kullanımı	10
1.2.2.3. İHA'ların Güvenlik ve Performans Analizindeki Rolü	11
1.2.2.4. İHA Kullanımına Yönelik Teknik ve Lojistik Sınırlılıklar	12
1.2.3. Su Sporları	13
1.2.3.1. Su Sporlarının Tanımı ve Türleri	13
1.2.3.2. Su Sporlarında Teknoloji Kullanımı	14
1.2.3.3. Performans ve Strateji Geliştirme Açısından Su Sporları	15
1.2.3.4. Su Sporlarında Teknik ve Güvenlik İhtiyaçları	16
1.2.4. Antrenman Bilgisi	17
1.2.4.1. Antrenman Teorisi ve Uygulamaları	17
1.2.4.2. Antrenmanlarda Teknoloji Kullanımı	18
1.2.4.3. Performans İzleme ve Yorgunluk Analizinde Teknoloji	19
1.2.4.4. Antrenman ve Müsabakalarda Giyilebilir Teknolojiler ve İHA'ların Rolü	20
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	22
2.1. Giyilebilir Teknolojiler Üzerine Çalışmalar	22
2.2. İHA'lar Üzerine Çalışmalar	22
3. GEREÇ VE YÖNTEM	24
3.1. Araştırma Modeli	24
3.2. Çalışma Grubu ve Örneklem	24
3.3. Veri Toplama Araçları	26
3.3.1. Görüşme Formu	26
3.3.2. Veri Toplama Süreci	27
3.3.3. Verilerin Analizi	28
3.3.3.1. Analiz Yöntemi	28
3.3.3.2. Verilerin Güvenirliliği ve Geçerliliği	29
3.3.3.3. Analiz Sürecinin Katkısı	29
4. BULGULAR	31
4.1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular	31
4.2. Katılımcıların İHA ve Giyilebilir Teknolojiler Hakkındaki Bilgi Düzeylerine İlişkin Bulgular	32
4.3. Kategori, Tema ve Kodlara İlişkin Bulgular	34
4.3.1. İHA'ların Su Sporlarında Sağlayabileceği Avantajlar	36
4.3.2. İHA'lar ile Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri	38

4.3.3. Giyilebilir Teknolojilerin Antrenman ve Performans Değerlendirmesindeki Kullanımı	40
4.3.4. Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarında Avantajları	42
4.3.5. Giyilebilir Teknolojilerle Karşılaşılan Zorluklar	44
4.3.6. Giyilebilir Teknolojilerin Sporcu Sağlığını İzleme Rolü	46
4.3.7. İHA ve Giyilebilir Teknolojiler ile Sporcu Sakatlıkları ve İletişim Dinamikleri	48
4.3.8. İHA ve Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarına Entegrasyonu	50
4.3.9. İHA ve Giyilebilir Teknolojiler İçin İyileştirme Önerileri	52
5. TARTIŞMA	55
6. SONUÇLAR	71
7. ÖNERİLER	73
KAYNAKLAR	77
ÖZGEÇMİŞ	85
EKLER	87

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLER VE İNSANSIZ HAVA ARAÇLARININ SU SPORLARINDA KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

MEHMET SABRİ ALTUNDAĞ

HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

Tez Danışman: Doç. Dr. GÖKHAN ARIKAN
Yıl: 2025, Sayfa : 102

Son yıllarda giyilebilir teknolojiler (GT) ve insansız hava araçları (İHA), spor dünyasında antrenman ve müsabaka süreçlerini geliştiren yenilikçi araçlar haline gelmiştir. Bu teknolojiler, sporcu performansını objektif verilerle izlemeyi ve değerlendirmeyi mümkün kılarak hem sporun gelişimine hem de sporcu sağlığının korunmasına önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle fiziksel performansa dayalı spor dallarında, sporcuların sağlık durumlarını ve performanslarını değerlendiren yenilikçi yöntemlere duyulan ihtiyaç giderek artmıştır.

Bu çalışma, Şanlıurfa'da faaliyet gösteren yüzme, kano, kürek, yelken ve su topu gibi su sporları branşlarından 15 antrenör ile yapılan görüşmelere dayanarak, giyilebilir teknolojilerin ve İHA'ların su sporlarındaki kullanımını incelemektedir. Araştırmada kullanılan görüşme formu ile bu teknolojilerin antrenman süreçlerinde performans izleme, sakatlık önleme ve güvenlik sağlama alanlarındaki potansiyel avantajları ve sınırlılıkları değerlendirilmiştir. Veriler, nitel veri analizi yöntemleriyle incelenmiş, tematik ve içerik analizi ile yorumlanmıştır. Elde edilen bulgular, insan gözüyle tespit edilemeyen performans parametrelerinin izlenmesi ve düşük maliyetli veri toplama yöntemlerinin geliştirilmesi konusunda önemli katkılar sağlamıştır. Ayrıca, giyilebilir teknolojiler ve İHA'ların, sporcu sağlığını izleme ve sporcuların teknik performanslarını geliştirme süreçlerinde sağladığı faydalar vurgulanmıştır. Çalışmanın sonuçları, su sporları kulüplerine yönelik yeni uygulama alanları ve stratejiler geliştirilmesine olanak sağlamıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Giyilebilir Teknolojiler, Güvenlik, İnsansız Hava Araçları (İHA), Su Sporları, Performans İzleme, Antrenman Teknolojileri, Sporcu Sağlığı, Veri Toplama, Sakatlık Önleme

ABSTRACT

MASTER THESIS

RESEARCH OF THE USABILITY OF WEARABLE TECHNOLOGIES AND UNMANNED AERIAL VEHICLES IN WATER SPORTS

MEHMET SABRİ ALTUNDAĞ

**HARRAN UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS**

Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. GÖKHAN ARIKAN

Year: 2025, Page : 102

In recent years, wearable technologies (WT) and unmanned aerial vehicles (UAVs) have become innovative tools for enhancing training and competition processes in the sports domain. These technologies enable the objective monitoring and evaluation of athlete performance through data-driven insights, contributing significantly to the advancement of sports and the preservation of athlete health. Particularly in sports that rely on physical performance, the demand for innovative methods to assess health and performance parameters has been increasing.

This study examines the use of wearable technologies and UAVs in water sports disciplines, such as swimming, canoeing, rowing, sailing, and water polo, through interviews with 15 coaches operating in Şanlıurfa. Utilizing an interview form, the research evaluates the potential advantages and limitations of these technologies in performance monitoring, injury prevention, and ensuring safety during training sessions. The data were analyzed using qualitative research methods, including thematic and content analysis. The findings highlight the contributions of these technologies in monitoring performance parameters that are undetectable by the human eye and developing cost-effective data collection methods. Furthermore, wearable technologies and UAVs were found to play a significant role in monitoring athlete health and improving technical performance. The study's results provide water sports clubs with new strategies and application areas to enhance their operations and athlete performance.

KEYWORDS: Wearable Technologies, Security, Unmanned Aerial Vehicles (UAVs), Water Sports, Performance Monitoring, Training Technologies, Athlete Health, Data Collection, Injury Prevention

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1.	İHA'ların Su Sporlarında Sağlayabileceği Avantajlar (Radar Grafiği)	38
Şekil 4.2.	İHA'lar ile Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri	40
Şekil 4.3.	Giyilebilir Teknolojilerin Antrenman ve Performans Değerlendirmesindeki Kullanımı	42
Şekil 4.4.	Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarında Avantajları	44
Şekil 4.5.	Giyilebilir Teknolojilerle Karşılaşılan Zorluklar	46
Şekil 4.6.	Giyilebilir Teknolojilerin Sporcu Sağlığını İzleme Rolü	48
Şekil 4.7.	İHA ve Giyilebilir Teknolojiler ile Sporcu Sakatlıkları ve İletişim Dinamikleri	50
Şekil 4.8.	İHA ve Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarına Entegrasyonu	52
Şekil 4.9.	İHA ve Giyilebilir Teknolojiler İçin İyileştirme Önerileri	54

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Katılımcıların Dağılımı	26
Çizelge 4.1.	Katılımcıların Demografik Özellikleri	32
Çizelge 4.2.	Katılımcıların İHA ve Giyilebilir Teknolojiler Hakkındaki Bilgi ve Kullanım Düzeyleri	33
Çizelge 4.3.	Kategoriler ve temalar	35

KISALTMALAR

AR : Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)

EKG : Elektrokardiyografi

GPS : Küresel Konumlama Sistemi

gt : giyilebilir teknolojiler

HIIT : Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Antrenman (High-Intensity Interval Training)

İHA : İnsansız Hava Aracı

IoT : Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)

IoT : Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)

KAH : Kalp Atım Hızı

ML : Makine Öğrenimi (Machine Learning)

NATO : Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü

rpe : Algılanan Zorluk Derecesi (Rate of Perceived Exertion)

SHGM : Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü

vr : Sanal Gerçeklik (Virtual Reality)

1. GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Temelleri

1.1.1. Problem Durumu

Teknolojinin spor dünyasında hızla benimsenmesi, sporcu performansı, antrenman süreçleri, güvenlik ve strateji geliştirme gibi çeşitli alanlarda yenilikler sunmaktadır. Bununla birlikte, bu teknolojilerin kullanımı sırasında çeşitli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Özellikle giyilebilir cihazlar ve insansız hava araçları (İHA) gibi yenilikçi teknolojilerin su sporları ve takım sporlarında entegrasyonu, hem fırsatlar hem de zorluklar yaratmaktadır.

Teknolojinin spor performansını artırma potansiyeli, hem bireysel hem de takım sporlarında geniş çapta kabul görmüştür. Giyilebilir cihazlar ve sensörler, sporcuların biyometrik verilerini izleyerek performanslarını optimize etmek için kullanılmaktadır. Ancak, bu teknolojilerin maliyetleri, küçük ölçekli spor kulüplerinin bu cihazlara erişimini kısıtlamaktadır (Frevel ve ark., 2022). Ayrıca, bu teknolojilerin doğru şekilde yorumlanması ve uygulanması, spor bilimcilerin ve antrenörlerin teknolojiye olan aşinalığına bağlıdır (Kristiyanto ve ark., 2020).

Teknolojinin spor dünyasında yaygınlaşmasıyla birlikte adalet ve eşitlik gibi etik sorunlar da gündeme gelmiştir. Özellikle elit sporculara yönelik teknolojilerin, amatör sporcular ve düşük bütçeli takımlarla arasında performans farklılıkları yaratması, spor dünyasında tartışmalara neden olmaktadır (Dyer, 2015).

Teknolojinin spor dünyasına entegrasyonu, veri analitiği ve yapay zeka destekli sistemlerle daha da artacaktır. Ancak, bu teknolojilerin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için altyapı, eğitim ve maliyet gibi sorunların çözülmesi gerekmektedir. Araştırmalar, teknolojinin spor performansı üzerindeki etkilerinin sistematik olarak değerlendirilmesi gerektiğini önermektedir (Baker, 2016).

1.1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, spor dünyasında teknolojinin kullanımıyla ilgili önemli sorulara yanıt vermeyi ve yenilikçi yaklaşımlar geliştirmeyi amaçlamaktadır. Giyilebilir teknolojiler ve insansız hava araçları (İHA) gibi yenilikçi çözümler, sporcuların performanslarını artırma, güvenlik önlemlerini geliştirme ve stratejik kararlar alma süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, bu teknolojilerin etkin ve adil bir şekilde uygulanması konusunda bilgi eksiklikleri bulunmaktadır.

Bu araştırma, giyilebilir teknolojiler ve İHA'ların sporcularda performans artışını nasıl desteklediğini anlamayı amaçlamaktadır. Örneğin, GPS tabanlı giyilebilir cihazlar ve biyometrik sensörler, sporcuların hız, mesafe ve yorgunluk gibi performans metriklerini optimize etmelerine olanak tanır (Frevel ve ark., 2022).

Teknolojinin, spor etkinliklerindeki güvenliği nasıl artırabileceğini değerlendirmek, bu araştırmanın diğer bir önemli amacıdır. İHA'lar ve akıllı cihazlar, sporcuların güvenliğini artırmak ve olası tehlikeleri önlemek için etkili araçlardır (Montull ve ark., 2022).

Bu çalışma, spor teknolojilerinin farklı düzeylerdeki sporcular için erişilebilirliğini incelemeyi ve bu teknolojilerin adil bir şekilde uygulanmasını sağlamak için öneriler geliştirmeyi amaçlamaktadır (Hsu ve ark., 2023).

Araştırma, bu teknolojilerin spor organizasyonları, antrenörler ve sporcular tarafından nasıl daha etkin bir şekilde kullanılabileceğini belirlemeye çalışacaktır. Özellikle, bu teknolojilerin kullanımının antrenman süreçlerini, müsabaka analizlerini ve güvenlik protokollerini nasıl iyileştirebileceği üzerinde durulacaktır.

Teknolojinin spor dünyasındaki rolü giderek artmaktadır. Yapay zeka, büyük veri analitiği ve nesnelerin interneti (IoT) gibi yenilikçi teknolojiler, spor biliminde yeni fırsatlar sunmaktadır. Bu araştırma, bu fırsatları anlamak ve gelecekteki gelişmeleri yönlendirmek için bir temel oluşturmayı hedeflemektedir (Vera-Rivera & Ortega-Parra, 2019).

Bu araştırmanın amacı, İHA'lar ve giyilebilir teknolojilerin su sporlarındaki kullanımını kapsamlı bir şekilde incelemektir. Bu bağlamda, aşağıdaki alt amaçlar doğrultusunda çalışmanın odak noktaları belirlenmiştir

- Katılımcıların İHA'lar ve giyilebilir teknolojiler hakkında ne kadar bilgi sahibi olduklarını ve bu teknolojileri ne ölçüde kullandıklarını belirlemek.
- İHA ve giyilebilir teknolojilerin su sporlarında sağladığı avantajları incelemek.
- Bu teknolojilerin kullanımında karşılaşılan zorlukları ve olası

çözümleri belirlemek.

- İHA ve giyilebilir teknolojilerin sporcu sağlığı ve performansı üzerindeki etkilerini değerlendirmek.
- Teknolojilerin sporcular, antrenörler ve sağlık ekipleri arasındaki iletişime etkilerini incelemek.
- İHA ve giyilebilir teknolojilerin daha etkin kullanımı için iyileştirme önerileri toplamak.

1.1.3. Araştırmanın Önemi

Teknolojinin spor dünyasında yaygınlaşması, hem bireysel hem de takım sporlarında performans ve güvenlik gibi alanlarda çığır açıcı yenilikler sunmaktadır. Bu araştırmanın önemi, teknoloji kullanımının sporcuların performanslarını artırma, strateji geliştirme ve güvenlik önlemlerini optimize etme üzerindeki etkilerini ele alarak spor bilimleri literatürüne katkı sağlamasıdır.

Teknolojinin spor dünyasına entegrasyonu, sporcuların bireysel performanslarını optimize etmek ve takım dinamiklerini geliştirmek için fırsatlar sunar. Giyilebilir teknolojiler ve insansız hava araçları (İHA), gerçek zamanlı veri analizi ile antrenman süreçlerini iyileştirmekte ve sporcuların dayanıklılıklarını artırmaktadır (Frevel ve ark., 2022). Bu araştırma, teknolojinin sporcuların performanslarını artırma ve sakatlık risklerini azaltma konusundaki rolünü vurgulamaktadır (Giblin ve ark., 2016).

Teknoloji, sporcular arasında performans farklarını azaltma potansiyeline sahip olmakla birlikte, maliyet ve erişilebilirlik gibi engeller, adil kullanımını sınırlamaktadır. Bu araştırma, bu engellerin nasıl aşılabileceğine dair öneriler geliştirmeyi amaçlamaktadır (Dyer, 2015).

Teknolojik yenilikler, spor etkinliklerinde güvenliği artırmak ve stratejik kararlar almak için etkili araçlar sunmaktadır. Örneğin, İHA'lar, büyük spor etkinliklerinde kalabalık kontrolü ve acil durum yönetimi için kritik bir araç olarak öne çıkmaktadır (Mali & Dey, 2020).

Teknolojinin spor bilimindeki rolü giderek artmaktadır. Yapay zeka, veri analitiği ve sanal gerçeklik gibi yenilikler, sporcuların performanslarını daha hassas

bir şekilde analiz etmeyi ve optimize etmeyi mümkün kılmaktadır. Bu araştırma, bu teknolojilerin gelecekteki kullanımını anlamak ve yönlendirmek için önemli bir temel oluşturacaktır (Ratten, 2019).

1.1.4. Kavramsal Çerçeve

Bu araştırma, giyilebilir teknolojiler ve insansız hava araçlarının (İHA) spor performansı, güvenlik ve strateji geliştirme üzerindeki etkilerini ele alan bir kavramsal çerçeveye dayanmaktadır. Kavramsal çerçeve, teknolojinin spor bilimlerindeki rolünü ve bu teknolojilerin bireysel ve takım düzeyindeki uygulamalarını anlamak için teorik ve pratik bir rehber sunar.

Kavramsal çerçeve, teknolojinin sporcuların performansını artırma üzerindeki etkilerini anlamayı amaçlar. Giyilebilir cihazlar, sporcuların biyometrik verilerini toplayarak antrenman süreçlerini optimize etmekte kritik bir rol oynamaktadır. Bu, sporcuların dayanıklılığını artıran ve sakatlık risklerini azaltan bir süreçtir (Jeffries ve ark., 2021).

İHA'lar, özellikle açık hava etkinliklerinde ve su sporlarında güvenlik protokollerini geliştirmek için kullanılır. Kavramsal çerçeve, bu teknolojilerin güvenlik süreçlerine katkısını analiz eder (Gammon & Robinson, 2003).

Teknolojik yeniliklerin stratejik karar alma süreçlerine etkisi, bu araştırmanın önemli bir boyutudur. Örneğin, İHA'lar ve video analiz sistemleri, antrenörlere stratejik avantaj sağlayan görsel veriler sunar (Ha ve ark., 2015).

Kavramsal çerçeve, spor bilimlerinde kullanılan mevcut teorilere dayanır. Dinamik sistemler teorisi, sporcularda fiziksel ve psikolojik adaptasyonu anlamak için bir temel sunar. Aynı zamanda, yapay zeka ve veri analitiği tabanlı sistemler, teknolojinin spor bilimlerinde nasıl kullanıldığını incelemek için entegre edilmiştir (Karamaki ve ark., 2018).

Teknolojinin spor dünyasındaki entegrasyonu, bireyselleştirilmiş antrenman programlarının geliştirilmesini ve sporcuların performansını optimize etmek için yenilikçi yaklaşımlar sunmayı vaat etmektedir. Yapay zeka ve büyük veri analitiği, bu süreçlerin daha hassas ve etkili hale gelmesini sağlayacaktır (De Bosscher & De Knop, 2006).

1.2. Genel Bilgiler

1.2.1. Giyilebilir Teknolojiler

1.2.1.1. Giyilebilir Teknolojilerin Tarihçesi ve Gelişimi

Giyilebilir teknolojiler, kullanıcılara fiziksel aktivitelerini izleme, sağlık durumlarını değerlendirme ve günlük yaşamlarını kolaylaştırma imkânı sunan cihazlardır. Bu teknolojilerin tarihsel gelişimi, basit mekanik cihazlardan bugünkü gelişmiş elektronik sistemlere uzanan bir süreçle şekillenmiştir.

Giyilebilir teknolojilerin başlangıç noktası olarak 1961 yılında matematikçi Edward Thorp'un geliştirdiği "rulet ayakkabısı" kabul edilir. Bu cihaz, modern giyilebilir teknolojilerin ilk adımlarından biri olarak tarihe geçmiştir. Ayrıca, 1970'lerde hesap makineli dijital kol saatleri, teknolojinin tüketici elektroniğine entegrasyonunda önemli bir dönüm noktası olmuştur (Buyrukoğlu & Bayındır, 2023; Karamehmet, 2019).

1990'larda mikroelektronik teknolojilerindeki ilerlemeler, sağlık ve spor uygulamaları için taşınabilir cihazların geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Türkiye'de giyilebilir teknolojilerin kullanımı, özellikle spor bilimleri ve savunma sanayiinde önem kazanmıştır. Örneğin, Türk savunma sanayii tarafından geliştirilen Cenker projesi, askeri personelin fiziksel durumunu ve mühimmat takibini sağlamak için kullanılmıştır (ASELSAN, 2023).

2010 sonrası dönemde, sensör teknolojileri ve kablosuz iletişimdeki ilerlemeler, giyilebilir cihazların sağlık ve spor uygulamalarında yaygınlaşmasını sağlamıştır. Türkiye'de yapılan araştırmalar, spor bilimlerinde giyilebilir teknolojilerin antrenman süreçlerini optimize etmek ve sporcuların performansını artırmak için yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir (Şimşek & Devocioğlu, 2019).

Tarihsel Dönüm Noktaları

- 1961: İlk rulet ayakkabısı.
- 1975: Dijital kol saatlerinin tüketici pazarına sunulması.
- 1990'lar: Taşınabilir sağlık cihazlarının gelişimi.

- 2010 sonrası: Akıllı saatler, fitness takip cihazları ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının günlük yaşamda yer edinmesi.

Yapay zeka ve IoT teknolojilerinin entegrasyonu, giyilebilir cihazların daha kişiselleştirilmiş ve hassas analizler sunmasını sağlayacaktır. Türkiye'de spor ve sağlık alanlarında bu cihazların kullanımının artacağı öngörülmektedir (Şimşek & Devecioğlu, 2019).

1.2.1.2. Giyilebilir Teknolojilerin Özellikleri ve Çeşitleri

Giyilebilir teknolojiler, kullanıcıların günlük yaşamlarını ve sağlıklarını daha etkin bir şekilde yönetmelerine olanak tanıyan cihazlar olarak hızla yaygınlaşmaktadır. Bu teknolojilerin sunduğu özellikler ve kullanım alanları, çeşitli ihtiyaçlara hitap etmektedir.

Akıllı Saatler ve Fitness Takip Cihazları: Bu cihazlar, günlük aktiviteleri izleme, uyku düzenlerini takip etme ve kalp atış hızını ölçme gibi özellikler sunmaktadır. Kullanıcılar, bu bilgiler sayesinde spor performanslarını optimize edebilir, sağlık durumlarını izleyebilir ve günlük yaşamlarını daha bilinçli bir şekilde yönetebilirler. Özellikle sporcular ve sağlıklı yaşam meraklıları için vazgeçilmez hale gelmiştir.

Tıbbi Giyilebilir Cihazlar: Giyilebilir tıbbi cihazlar, kan şekeri ve tansiyon takibi, EKG izleme gibi ileri düzey sağlık izleme özellikleri sunar. Bu cihazlar, kronik hastalık yönetimi ve rehabilitasyon süreçlerinde önemli bir yardımcı olarak kullanılmaktadır. Örneğin, diyabet hastaları kan şekeri seviyelerini sürekli izleyebilirken, kalp hastaları EKG verilerini anlık olarak takip edebilir (Daskalaki ve ark., 2022).

Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Gözlükleri: Bu cihazlar, kullanıcılarına gelişmiş görsel-uzaysal analiz ve sanal ortam simülasyonu deneyimleri sunmaktadır. Eğitim sektöründe karmaşık konuların daha anlaşılır hale getirilmesi, eğlence sektöründe ise daha zengin deneyimler sunulması amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca, spor antrenmanlarında sanal gerçeklik simülasyonları ile performans analizleri yapılabilmektedir (Bonato, 2009).

Akıllı Giyilebilir Tekstil: Sensörler ve mikroçiplerle donatılmış bu tekstil ürünleri, sporcuların performansını izlemek, vücut ısısını kontrol etmek ve genel sağlık durumunu takip etmek gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Bu tür kıyafetler, kullanıcılara hem konfor hem de sağlık verileri sunarak günlük yaşamda ve spor aktivitelerinde avantaj sağlamaktadır (Ometov ve ark., 2021).

Potansiyel ve Gelecekteki Gelişim Alanları: Giyilebilir teknolojilerin geleceği, yapay zeka, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve biyosensör entegrasyonu ile şekillenecek. Bu entegrasyonlar, kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik daha kişiselleştirilmiş ve optimize edilmiş çözümler sunabilir. Örneğin, yapay zeka destekli algoritmalar, kullanıcı davranışlarını analiz ederek sağlık önerileri sunabilir, IoT entegrasyonu ise cihazların birbirleriyle ve diğer akıllı sistemlerle uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlayabilir. Bu gelişmeler, bireylerin yaşam kalitesini ve genel sağlık durumunu olumlu yönde etkileyebilir (Çiçek, 2015).

1.2.1.3. Spor Performansında Giyilebilir Teknolojilerin Rolü

Giyilebilir teknolojiler, sporcuların performanslarını optimize etmek, sakatlıkları önlemek ve sağlıklı bir antrenman süreci sağlamak için devrim niteliğinde araçlar sunmaktadır. Bu cihazlar, gerçek zamanlı veri izleme ve analiz yetenekleri sayesinde, bireysel sporculardan takım sporlarına kadar geniş bir uygulama alanına sahiptir.

Giyilebilir cihazlar, sporcuların biyometrik verilerini toplayarak, antrenörlere ve sporculara anlık geri bildirim sağlamak için kullanılmaktadır. Örneğin, kalp atış hızı, oksijen seviyesi ve adım sayısı gibi metrikler, antrenman sırasında sporcuların fiziksel durumlarını izlemek için kritik öneme sahiptir. Ayrıca, bu cihazlar hareket analizi yaparak sporcuların teknik performansını geliştirme fırsatı sunar (Migliaccio ve ark., 2024).

Basketbol, beyzbol ve motor sporları gibi birçok spor dalında giyilebilir teknolojiler, sporcuların tekniklerini optimize etmek ve stratejilerini geliştirmek için kullanılmaktadır. Ayrıca, bu cihazlar sakatlık risklerini önceden belirleme ve azaltmada etkili bir rol oynamaktadır (Chidambaram ve ark., 2022).

Giyilebilir cihazlar, sporcuların sakatlık risklerini en aza indirmek için erken uyarı sistemleri sunmaktadır. Örneğin, yapay zeka destekli sensör teknolojileri, sporcuların fiziksel yüklenme düzeylerini ve hareket paternlerini analiz ederek

sakatlanma risklerini öngörebilmektedir (Adesida ve ark., 2019). Rehabilitasyon süreçlerinde de bu cihazlar, sporcuların iyileşme süreçlerini hızlandırmak ve daha etkili tedavi yöntemleri sağlamak için kullanılmaktadır (Li ve ark., 2016).

Giyilebilir cihazlar, takım sporlarında oyuncuların saha içindeki hareketlerini izleyerek antrenörlere detaylı veri sağlamaktadır. Bu veriler, takım stratejilerini optimize etmek ve oyuncuların bireysel performanslarını artırmak için kullanılmaktadır. Örneğin, futbol ve ragbi gibi spor dallarında, oyuncuların hız, dayanıklılık ve pozisyon bilgileri gerçek zamanlı olarak analiz edilmektedir (Cardinale & Varley, 2017).

Giyilebilir teknolojiler, gelecekte yapay zeka ve IoT entegrasyonu ile daha akıllı ve kişiselleştirilmiş çözümler sunmaya devam edecektir. Özellikle, veri analitiği ve bulut tabanlı platformlarla entegre edilen cihazlar, spor performansı analizinde daha hassas sonuçlar sunacaktır (da Silva, 2024).

1.2.1.4. Sağlık ve Rehabilitasyonda Giyilebilir Teknolojiler

Giyilebilir teknolojiler, sağlık ve rehabilitasyon alanında devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. Bu cihazlar, hastaların günlük aktivitelerini izlemek, tedavi süreçlerini optimize etmek ve bireyselleştirilmiş sağlık hizmetleri sağlamak için etkili araçlar olarak öne çıkmaktadır. Sağlık sektörü ve rehabilitasyondaki bu uygulamalar, hem hasta deneyimini iyileştirmekte hem de klinik süreçlerin verimliliğini artırmaktadır.

Giyilebilir cihazlar, kullanıcıların biyometrik verilerini izleyerek sağlık durumlarını değerlendirme imkanı sunar. Örneğin, kalp ritmi, kan oksijen seviyeleri, tansiyon ve adım sayısı gibi verileri izlemek için kullanılan akıllı saatler ve giyilebilir EKG cihazları, erken teşhis ve tedavi süreçlerini destekler (Wu, 2019). Diyabet yönetiminde kullanılan kan şekeri izleme cihazları gibi non-invaziv teknolojiler, kronik hastalık yönetiminde önemli bir rol oynamaktadır (Daskalaki ve ark., 2022).

Giyilebilir teknolojiler, felç geçiren hastaların motor fonksiyonlarını yeniden kazanmalarına yardımcı olmak için rehabilitasyon süreçlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, akıllı eldivenler, esneklik sensörleri ve makine öğrenimi algoritmalarıyla hastaların el hareketlerini analiz ederek etkili bir rehabilitasyon süreci sunmaktadır (Bonato, 2005). Ayrıca, giyilebilir hareket sensörleri, kas-iskelet

yaralanmalarında fizyoterapi uygulamalarını desteklemek ve tedavi süreçlerini optimize etmek için kullanılmaktadır (Maceira-Elvira ve ark., 2019).

Sağlık izleme cihazları, sporcularda ve hastalarda sakatlık risklerini azaltmak için erken uyarı sistemleri sunmaktadır. Örneğin, giyilebilir sensörler, kullanıcıların postür analizi ve hareket paternlerini izleyerek, yaralanma olasılığını önceden tespit etmeye yardımcı olur (Patel ve ark., 2012). Bu cihazlar, aynı zamanda uzun vadeli sağlık komplikasyonlarını önlemeye yönelik stratejiler geliştirmek için de kullanılmaktadır.

Giyilebilir teknolojilerin geleceği, yapay zeka ve IoT entegrasyonu ile daha akıllı ve kişiselleştirilmiş sağlık hizmetleri sunmayı vaat etmektedir. Bu teknolojiler, özellikle evde sağlık hizmetleri ve uzaktan izleme gibi alanlarda daha erişilebilir çözümler sağlayabilir (Lobo ve ark., 2024).

1.2.2. İnsansız Hava Araçları (İHA)

1.2.2.1. İHA Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi

İnsansız Hava Araçları (İHA), askeri keşiflerden sivil uygulamalara kadar uzanan geniş bir kullanım alanına sahip olup, teknolojik gelişim süreci boyunca çeşitli evrimlerden geçmiştir. Bu cihazlar, ilk tasarımlarından itibaren hem savaş alanında hem de barışçıl uygulamalarda kritik roller üstlenmiştir.

İHA teknolojisinin kökeni, 1849 yılında Avusturya'nın Venedik'e karşı gerçekleştirdiği bombalı balon saldırılarına kadar uzanmaktadır. Bu olay, İHA'ların askeri amaçlarla kullanımının ilk örneği olarak kabul edilir. Birinci Dünya Savaşı sırasında, radyo kontrollü hava araçları, gözetleme ve istihbarat toplama için kullanılmaya başlanmıştır. İngiliz mühendis Archibald Low'un 1916'da geliştirdiği "Aerial Target" adlı cihaz, modern İHA teknolojisinin öncüsü olarak kabul edilmektedir (Mátyás & Máté, 2019).

İkinci Dünya Savaşı sırasında, İHA'lar keşif ve hedefleme görevlerinde etkin bir şekilde kullanılmıştır. Jet motorlu ilk İHA olan "Firebee", 1955 yılında ABD Hava Kuvvetleri tarafından geliştirilmiştir (Keane & Carr, 2013). Soğuk Savaş dönemi, İHA teknolojisinin gelişiminde bir dönüm noktası olmuş ve bu cihazlar gözetleme ve istihbarat operasyonlarında kilit rol oynamıştır (Newcome, 2004).

1980'lerde İsrail tarafından geliştirilen "Scout" ve "Pioneer" gibi İHA'lar,

gerçek zamanlı veri aktarımı sağlayarak askeri alanda yaygınlaşmıştır. Bu dönemde, İHA'ların savaş alanındaki rolü artırılmış ve bu cihazlar, güvenlik ve istihbarat operasyonlarının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Valavanis & Kontitsis, 2007).

2000'li yıllardan itibaren, İHA'ların sivil uygulamalardaki kullanımı hız kazanmıştır. Tarım, çevresel izleme, afet yönetimi ve spor analizleri gibi alanlarda bu araçlar önemli katkılar sağlamıştır (Shokirov & Abdujabarov, 2020). Küçük ve ekonomik modellerin geliştirilmesi, İHA'ların daha geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşmasını sağlamıştır.

Modern İHA sistemleri, yapay zeka, otonom uçuş ve artırılmış sensör kapasitesi ile donatılmıştır. Bu teknolojilerin gelecekte lojistik, şehir içi ulaşım ve sağlık hizmetleri gibi alanlarda daha da yaygınlaşması beklenmektedir (Sullivan, 2006).

1.2.2.2. Spor Alanında İHA Kullanımı

İnsansız Hava Araçları (İHA), spor dünyasında performans analizi, strateji geliştirme ve antrenman süreçlerinin optimize edilmesi gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bu araçlar, sporcuların hareketlerini detaylı bir şekilde analiz etmek ve güvenlik sağlamak için etkin bir araç haline gelmiştir.

İHA'lar, sporcuların hareketlerini farklı açılardan izleyerek performanslarının analiz edilmesini sağlar. Örneğin, su sporlarında İHA'lar, sporcuların teknik hatalarını belirlemek ve bu hataları düzeltmek için kullanılır (Giblin ve ark., 2016). Ayrıca, futbol gibi takım sporlarında İHA'lar, oyuncuların saha içindeki pozisyonlarını izlemek ve stratejik kararlar almak için kritik veriler sağlar (Patsiouras ve ark., 2020).

Antrenman sırasında, İHA'lar sporcuların hız, dayanıklılık ve hareket paternlerini analiz ederek bireyselleştirilmiş geri bildirim sağlar. Özellikle yüzme ve kürek gibi su sporlarında, sporcuların hareket kalıplarını optimize etmek için kullanılmaktadır (Mali & Dey, 2020). Bu araçlar, sporcuların antrenman süreçlerini bilimsel bir temele dayandırarak gelişimlerini hızlandırır.

İHA'lar, spor etkinliklerinde güvenliği artırmak için etkin bir araçtır. Yarışlar sırasında, boğulma gibi acil durumlarda hızlı müdahale sağlamak için kullanılabilirler (Rizzoli ve ark., 2023). Ayrıca, İHA'lar kalabalık etkinliklerde

kalabalık kontrolü ve güvenlik önlemlerinin izlenmesi için kullanılmaktadır (Sugimoto & Gouko, 2016).

İHA'lar, spor etkinliklerinde geniş bir görüş açısı, yüksek çözünürlükte görüntüleme ve hızlı veri toplama gibi avantajlar sunar. Ancak, olumsuz hava koşulları, pil ömrü sınırlamaları ve yüksek maliyet gibi sınırlamalar, İHA'ların spor dünyasındaki uygulamalarını kısıtlayabilir (Chen, 2010).

1.2.2.3. İHA'ların Güvenlik ve Performans Analizindeki Rolü

İnsansız Hava Araçları (İHA), spor etkinliklerinde güvenliği artırmak ve sporcuların performansını analiz etmek için yenilikçi çözümler sunmaktadır. Bu teknolojiler, geniş bir görüş açısı, hızlı veri toplama ve analiz yetenekleri ile spor dünyasında hem bireysel hem de takım düzeyinde önemli katkılar sağlamaktadır.

İHA'lar, spor etkinliklerinde güvenlik önlemlerini artırmak için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, büyük spor organizasyonlarında kalabalık kontrolü ve acil durum yönetimi için etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır (Homar Heinonen, 2024). Mont-Tremblant Ironman Triatlonu sırasında, İHA'lar yüzücülerin su üzerindeki durumlarını izleyerek boğulma gibi acil durumlara müdahale sağlamak için kullanılmıştır (Homier ve ark., 2020).

Ayrıca, İHA'lar spor etkinliklerinde olası tehditlerin erken tespiti için güvenlik birimlerine gerçek zamanlı veri sağlayarak olaylara hızlı müdahaleyi mümkün kılar. Özellikle mega spor etkinliklerinde, İHA'ların izleme ve gözetleme yetenekleri kritik bir rol oynamaktadır (Al-Dosari ve ark., 2023).

İHA'lar, sporcuların performanslarını analiz etmek için eşsiz bir araçtır. Örneğin, yüzme ve kürek gibi spor dallarında İHA'lar, sporcuların hareketlerini yüksek çözünürlüklü kameralarla kaydederek teknik analizlerin yapılmasını sağlar (Russomanno ve ark., 2022). Ayrıca, takım sporlarında oyuncuların saha içindeki pozisyonlarını, hızlarını ve dayanıklılıklarını izleyerek antrenörlerin stratejik kararlar almasına yardımcı olur (Clothier & Walker, 2006).

İHA'ların avantajları arasında geniş alanların hızlı bir şekilde izlenmesi, yüksek çözünürlükte görüntüleme ve düşük maliyetli veri toplama süreçleri bulunmaktadır. Ancak, olumsuz hava koşulları, kısa pil ömrü ve yasal düzenlemeler gibi teknik ve lojistik sınırlamalar, İHA kullanımını kısıtlayan önemli faktörlerdir

(Varmus & Bosko, 2022).

Gelecekte, İHA'ların yapay zeka destekli analiz sistemleri ile entegre edilmesi, daha akıllı güvenlik sistemleri ve daha hassas performans analizlerini mümkün kılacaktır. Ayrıca, spor etkinliklerinde güvenlik protokollerini otomatikleştirmek için İHA'ların kullanımının yaygınlaşması beklenmektedir (Afman ve ark., 2018).

1.2.2.4. İHA Kullanımına Yönelik Teknik ve Lojistik Sınırlılıklar

İnsansız Hava Araçları (İHA), spor alanında performans analizi, güvenlik, medya yayıncılığı ve lojistik destek gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Ancak bu teknolojilerin spor etkinliklerinde etkin bir şekilde uygulanması sırasında karşılaşılan teknik ve lojistik sınırlamalar, kullanımını kısıtlayabilmektedir.

İHA'ların sınırlı pil ömrü, özellikle uzun süreli operasyonlar ve geniş alanların izlenmesi gereken etkinliklerde büyük bir sınırlamadır. Yüksek çözünürlüklü kameralar ve sensörler gibi enerji yoğun bileşenlerin kullanımı, batarya tüketimini artırarak operasyon sürelerini sınırlar (Shakeri ve ark., 2019).

Olumsuz hava koşulları, İHA'ların stabil uçuş yeteneğini ve veri toplama süreçlerini önemli ölçüde etkiler. Rüzgar, yağmur ve sis gibi faktörler, özellikle açık hava etkinliklerinde bu cihazların kullanımını zorlaştırmaktadır (Mohamed ve ark., 2020).

Gerçek zamanlı veri aktarımı, spor etkinliklerinde İHA'ların etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamak için kritiktir. Ancak, bağlantı sorunları ve gecikmeler, analizlerin doğruluğunu ve etkinliğini olumsuz etkileyebilir (Estrada & Ndoma, 2019).

İHA'ların temini, bakımı ve işletilmesi maliyetlidir. Yüksek kaliteli ekipmanlar ve eğitilmiş operatör ihtiyacı, küçük ölçekli spor kulüplerinin bu teknolojiden faydalanmasını zorlaştırmaktadır (Fan ve ark., 2020).

Birçok ülkede İHA kullanımı, katı yasal düzenlemelere tabidir. Spor etkinliklerinde İHA kullanımı için özel izinlerin alınması gerekebilir ve bu süreçler zaman alıcı ve karmaşıktır. Ayrıca, gizlilik ve güvenlik kaygıları, İHA'ların yaygınlaşmasını sınırlayan faktörler arasındadır (Natalizio ve ark., 2019).

İHA'ların güvenli ve etkili bir şekilde kullanılabilmesi için uzman operatörlere ihtiyaç vardır. Operatörlerin eğitimi, sertifikasyonu ve operasyon sırasında cihazların yönetimi ek zaman ve maliyet gerektirir (Chen, 2021).

Çözüm Önerileri

Daha uzun pil ömrüne sahip enerji verimli İHA'ların geliştirilmesi.

Hava koşullarına dayanıklı ve stabil uçuş sağlayan modellerin artırılması.

Spor etkinliklerinde İHA kullanımını kolaylaştıracak yasal düzenlemelerin yapılması.

Operatör eğitimlerini kolaylaştıran standartlaştırılmış modüllerin geliştirilmesi.

1.2.3. Su Sporları

1.2.3.1. Su Sporlarının Tanımı ve Türleri

Su sporları, katılımcıların su üzerinde veya su altında gerçekleştirdiği sportif faaliyetleri ifade eder. Bu sporlar, fiziksel dayanıklılığı artırmanın yanı sıra, bireysel ve takım becerilerinin geliştirilmesine katkıda bulunur. Çeşitli kategorilere ayrılan su sporları arasında yüzme, kano, yelken ve su topu öne çıkan disiplinlerdir.

Yüzme

Yüzme, su sporlarının en temel ve en popüler dallarından biridir. Olimpik sporlar arasında yer alan yüzme, serbest, sırtüstü, kurbağalama ve kelebek gibi çeşitli stilleri içerir. Yüzme sporcularının dayanıklılık, hız ve teknik becerilerini geliştirmesi, performanslarını optimize etmek için kritiktir (Ramirez-Campillo ve ark., 2022).

Kano

Kano, katılımcıların bir kürek yardımıyla su üzerinde hareket ettiği bir spor dalıdır. Açık su alanlarında veya yapay parkurlarda gerçekleştirilebilir. Bu spor, üst vücut kaslarını güçlendirmenin yanı sıra, stratejik düşünme ve takım

koordinasyonunu destekler (Lloret ve ark., 2023).

Yelken

Yelken, rüzgar gücünü kullanarak su üzerinde belirli bir rotayı takip etmeye dayalı bir su sporudur. Katılımcılar, hem bireysel hem de takım düzeyinde yarışlara katılabilir. Yelken sporunda, teknik bilgi, çevresel koşullara adaptasyon ve stratejik karar verme becerileri büyük önem taşır (Nagy ve ark., 2021).

Su Topu

Su topu, havuzda oynanan takım sporları arasında yer alır. Oyuncuların dayanıklılık, hız ve stratejik düşünme becerilerini geliştirmeleri önemlidir. Su topu, su içinde hızlı hareket etmeyi gerektirdiği için, oyuncuların fiziksel kondisyonları üst düzeyde olmalıdır (Botonis & Toubekis, 2015).

Yüzme, kano, yelken ve su topu gibi su sporları, katılımcılara fiziksel ve zihinsel gelişim açısından büyük faydalar sağlar. Bu sporlar, hem bireysel hem de takım seviyesinde rekabet ve iş birliği gerektirir. Teknolojinin entegrasyonu, bu sporların analiz ve performans geliştirme süreçlerine önemli katkılar sağlamaktadır.

1.2.3.2. Su Sporlarında Teknoloji Kullanımı

Teknolojinin gelişimi, su sporlarının performans analizinden güvenlik önlemlerine kadar birçok alanda yenilikçi çözümler sunmasını sağlamıştır. Bu yenilikler, sporcuların bireysel performanslarını artırmalarına, takım stratejilerini geliştirmelerine ve güvenlik önlemlerini optimize etmelerine yardımcı olmaktadır.

Su sporlarında kullanılan teknolojiler, sporcuların teknik performansını detaylı bir şekilde analiz etmeyi mümkün kılar. Örneğin, giyilebilir sensörler ve akıllı cihazlar, yüzme, kürek ve yelken gibi spor dallarında hız, mesafe ve hareket kalıplarını gerçek zamanlı olarak ölçmekte ve antrenörlere geri bildirim sağlamaktadır (Umek & Kos, 2018). Bu cihazlar, aynı zamanda sporcuların sakatlık risklerini azaltmaya yardımcı olan biyomekanik analizler sunar.

Yüksek çözünürlüklü video kameralar ve hareket analiz yazılımları, sporcuların teknik becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlar. Örneğin, su altında kullanılan hareket sensörleri ve kamera sistemleri, yüzme sırasında sporcuların vücut

pozisyonlarını ve hareket verimliliklerini optimize etmelerine olanak tanır (Lauder, 2008).

GPS teknolojisi, sporcuların rotalarını ve hızlarını izlemek için sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle açık deniz sporlarında, GPS verileri sporcuların antrenman ve müsabaka performanslarını optimize etmek için kritik bir rol oynar. Bu veriler, takım stratejilerini geliştirmek ve çevresel zorluklara uyum sağlamak için de kullanılır (Dellaserra ve ark., 2014).

Su sporlarında teknolojinin bir diğer önemli rolü, güvenlik önlemlerinin artırılmasıdır. İnsansız hava araçları (İHA) ve akıllı can yelekleri gibi cihazlar, su üstü ve su altı güvenliğini artırmak için kullanılmaktadır. Bu cihazlar, olası boğulma vakalarını tespit etmek ve acil durumlarda hızlı müdahale sağlamak için kritik bir rol oynar (Huddart ve ark., 2019).

Teknolojinin eğitime entegrasyonu, su sporlarının öğrenim süreçlerini de geliştirmiştir. Mobil uygulamalar ve sanal gerçeklik teknolojileri, yeni başlayanlar için teknik bilgi ve beceri geliştirme süreçlerini kolaylaştırmıştır (Chen ve ark., 2022).

1.2.3.3. Performans ve Strateji Geliştirme Açısından Su Sporları

Su sporlarında sporcuların performansını artırmak ve stratejik kararlar geliştirmek, bu alanın temel hedeflerindendir. Performans artırıcı yöntemler ve stratejiler, bireysel ve takım düzeyinde başarıyı maksimize etmek için kritik bir rol oynar. Modern antrenman teknikleri, teknoloji destekli analizler ve stratejik yaklaşımlar bu amaçlara hizmet eder.

Plyometrik antrenmanlar, su sporcularında kas gücü ve dayanıklılığı artırmak için sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle yüzme ve kürek gibi spor dallarında, bu antrenmanların fiziksel uygunluk üzerinde olumlu etkileri olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır (Ramirez-Campillo ve ark., 2022).

Yoğun antrenman ve müsabaka süreçlerinde doğru beslenme ve hidrasyon stratejileri, sporcuların performansını optimize etmek için kritik öneme sahiptir. Özellikle su sporcuları için bireyselleştirilmiş hidrasyon stratejileri, uzun süreli performansın korunmasında etkili olmuştur (Maughan & Shirreffs, 2010).

Su sporlarında, oyuncuların pozisyon ve taktiklerini optimize etmek, takım başarısına katkı sağlar. Su topu gibi spor dallarında, farklı savunma stratejileri oyuncuların yoğunluk seviyelerini ve rakiplerin oyununu etkileyebilir (Botonis & Toubekis, 2015).

Açık su yüzme gibi uzun mesafeli yarışlarda, yarış temposunun doğru bir şekilde ayarlanması, sporcuların enerji yönetimini optimize etmesi için kritik öneme sahiptir. Bu tür stratejiler, sporcuların yarış boyunca dayanıklılıklarını artırmalarına yardımcı olmaktadır (Rodriguez & Veiga, 2018).

Su sporlarında kullanılan giyilebilir sensörler, video analiz sistemleri ve GPS cihazları, sporcuların performans verilerini gerçek zamanlı olarak izleyerek stratejik kararlar alınmasını kolaylaştırır. Örneğin, hız ve mesafe ölçümleri, antrenman süreçlerini optimize etmek için kritik bilgiler sağlar (Lauder, 2008).

Teknolojinin entegrasyonu, su sporlarında performans artırıcı stratejilerin daha hassas ve kişiselleştirilmiş hale gelmesini sağlayacaktır. Yapay zeka tabanlı analiz sistemleri ve insansız hava araçları (İHA) gibi yenilikçi çözümler, hem bireysel hem de takım düzeyinde strateji geliştirme süreçlerini desteklemektedir (Presta ve ark., 2021).

1.2.3.4. Su Sporlarında Teknik ve Güvenlik İhtiyaçları

Su sporlarında güvenlik, katılımcıların sağlığını koruma ve olası kazaları önleme açısından büyük bir öneme sahiptir. Bunun yanında, teknik altyapının doğru bir şekilde yönetilmesi, hem sporcuların performansını artırmak hem de etkinliklerin güvenliğini sağlamak için gereklidir.

Su sporlarında kullanılan ekipmanların dayanıklılığı ve işlevselliği, katılımcıların performansını doğrudan etkiler. Örneğin, su geçirmez sensörler ve giyilebilir cihazlar, sporcuların teknik performansını analiz etmek için kritik araçlardır (Jalalifar ve ark., 2024). Ayrıca, hareket analizi ve hız ölçümleri için kullanılan GPS ve video analiz teknolojileri, stratejik karar alma süreçlerini destekler (Michniewicz & Michniewicz, 2012).

Su sporlarının gerçekleştirildiği alanların teknik altyapısı, etkinliklerin verimliliğini ve güvenliğini artırır. Havuzların hijyenik koşulları, su kalitesi ve düzenli bakım süreçleri, sporcuların sağlığını korumak için kritik öneme sahiptir (De

La Hoz, 2013).

Olası kazaları önlemek için su sporlarında kullanılan güvenlik ekipmanları hayati öneme sahiptir. İHA'lar ve akıllı can yelekleri gibi teknolojiler, boğulma tehlikelerini tespit etmek ve acil durumlara müdahale etmek için kullanılmaktadır (Hanani & Soenyoto, 2021).

Can kurtaranların ve etkinlik düzenleyicilerin, su sporlarında güvenliği sağlamak için yeterli eğitime ve sertifikasyona sahip olmaları gerekir. Bu, kazaların önlenmesi ve acil durumlara hızlı müdahale için gereklidir (Karpiuk, 2022).

Sporcuların güvenliğini sağlamak için havuz ve açık deniz güvenliği protokolleri geliştirilmiştir. Bu protokoller, güvenlik ekipmanlarının etkin kullanımını ve risk yönetimi stratejilerini içerir (World Health Organization, 2003).

Teknolojinin entegrasyonu, su sporlarında güvenlik ve teknik altyapıyı daha da güçlendirecektir. İleri düzey sensörler, yapay zeka destekli güvenlik sistemleri ve akıllı tesis yönetimi, su sporlarında standartları yükseltecektir (Zalewski, 2011).

1.2.4. Antrenman Bilgisi

1.2.4.1. Antrenman Teorisi ve Uygulamaları

Antrenman teorisi, sporcuların performansını artırmak ve hedeflerini gerçekleştirmek için fiziksel, teknik ve zihinsel hazırlık süreçlerini planlama ve uygulama bilimidir. Modern antrenman teorileri, spor bilimi, fizyoloji ve psikolojinin birleşimiyle bireysel ve takım sporlarına yönelik sistematik yaklaşımlar geliştirmiştir.

Antrenman programları, spor dalına ve sporcunun ihtiyaçlarına göre özelleştirilmelidir. Spesifik hareketlerin ve tekniklerin tekrarı, nöromüsküler adaptasyonu destekler ve performansı optimize eder (Kasper, 2019).

Sporcuların fiziksel kapasitelerini aşamalı olarak artırmaları hedeflenir. Bu, antrenman yükünün düzenli bir şekilde artırılmasıyla gerçekleşir ve sporcuların sakatlık risklerini azaltır (Lozovina ve ark., 2011).

Her sporcunun fizyolojik ve psikolojik yapısı farklıdır. Bu nedenle, antrenman programları kişiselleştirilmeli ve bireysel özelliklere uygun olmalıdır (Pityn ve ark., 2013).

Yüksek yoğunluklu antrenmanlar (HIIT), dayanıklılığı ve anaerobik kapasiteyi artırmak için sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu teknik, futbol ve basketbol gibi takım sporlarında etkili sonuçlar vermektedir (Hoffmann ve ark., 2014).

Sporcuların yıllık antrenman döngüleri, makrosiklus ve mikrosiklusa ayrılarak planlanır. Bu yöntem, sporcunun zirve performans dönemlerini hedef alır ve rekabet sezonuna uygun hazırlanmasını sağlar (Shchepotina ve ark., 2021).

Modern antrenman teorileri, zihinsel hazırlığın fiziksel performans kadar önemli olduğunu vurgular. Bu nedenle, sporcuların motivasyon ve stres yönetimi becerileri üzerine çalışmaları teşvik edilmektedir (Verkhoshansky, 1998).

Yapay zeka ve veri analitiği, antrenman planlamasında daha hassas ve kişiselleştirilmiş yaklaşımların uygulanmasını sağlamaktadır. Özellikle giyilebilir teknolojiler, sporcuların antrenman sırasında topladığı verilerle antrenman süreçlerini optimize etmeyi mümkün kılmaktadır (Torrents & Balagué, 2006).

1.2.4.2. Antrenmanlarda Teknoloji Kullanımı

Antrenmanlarda teknoloji kullanımı, sporcuların performansını izlemek, antrenman süreçlerini optimize etmek ve bireysel hedeflere ulaşmalarına yardımcı olmak için yenilikçi çözümler sunmaktadır. Modern teknolojiler, giyilebilir cihazlar, GPS sistemleri ve video analiz araçları ile sporcuların fiziksel ve teknik gelişimlerini izlemeyi mümkün kılmaktadır.

Giyilebilir cihazlar, sporcuların kalp atış hızı, oksijen seviyesi ve yorgunluk gibi biyometrik verilerini gerçek zamanlı olarak izlemek için kullanılır. Bu veriler, antrenman yükünün kontrol edilmesi ve sporcuların sakatlık riskinin azaltılması için kritik öneme sahiptir (Almulla ve ark., 2020).

GPS teknolojisi, sporcuların saha içindeki hareketlerini izlemek ve performans verilerini analiz etmek için sıkça kullanılmaktadır. Bu teknoloji, takım sporlarında oyuncuların saha yerleşimlerini ve hızlarını optimize etmek için kullanılmaktadır (Buchheit & Simpson, 2017).

Yüksek çözünürlüklü kameralar ve video analiz yazılımları, sporcuların

teknik becerilerini analiz etmek ve hatalarını düzeltmek için kullanılır. Video analizleri, bireysel ve takım stratejilerinin geliştirilmesinde etkili bir araçtır (Yang ve ark., 2011).

Yapay zeka destekli sistemler, sporcuların antrenman verilerini analiz etmek ve bu verilere dayalı kişiselleştirilmiş öneriler sunmak için kullanılmaktadır. Örneğin, IoT tabanlı hareket izleme sistemleri, sporcuların motorik becerilerini analiz ederek gelişim süreçlerini hızlandırmaktadır (Lu ve ark., 2021).

Sporcuların zihinsel hazırlığını desteklemek için biofeedback teknolojileri kullanılmaktadır. Bu sistemler, sporcuların stres yönetimi ve konsantrasyon becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Teizer ve ark., 2013).

Teknoloji entegrasyonu, antrenman süreçlerinde daha hassas ve bireyselleştirilmiş yaklaşımların uygulanmasını sağlayacaktır. Özellikle giyilebilir cihazlarla entegre yapay zeka sistemleri, sporcuların antrenman verimliliğini artırmak için devrim niteliğinde çözümler sunacaktır (Kuru, 2016).

1.2.4.3. Performans İzleme ve Yorgunluk Analizinde Teknoloji

Performans izleme ve yorgunluk analizi, sporcuların antrenman verimliliğini artırmak, sakatlık risklerini azaltmak ve dayanıklılıklarını optimize etmek için kullanılan önemli süreçlerdir. Teknolojik yenilikler, bu alanlarda hassas ölçümler ve gerçek zamanlı geri bildirim sağlayarak sporcuların performanslarını geliştirmelerine yardımcı olmaktadır.

Giyilebilir teknolojiler, sporcuların biyometrik verilerini gerçek zamanlı olarak izlemek için kullanılmaktadır. Kalp atış hızı, oksijen seviyesi ve kas yorgunluğu gibi veriler, sporcuların fiziksel durumlarını değerlendirmek için kritik öneme sahiptir (Migliaccio ve ark., 2024).

Yapay zeka tabanlı algoritmalar, sporcuların hareket verilerini analiz ederek yorgunluk seviyelerini belirlemekte ve antrenörlere bireyselleştirilmiş öneriler sunmaktadır. Bu sistemler, dayanıklılık ve toparlanma süreçlerini optimize etmek için kullanılmaktadır (Biró ve ark., 2024).

Video tabanlı analiz sistemleri, sporcuların hareketlerini ve tekniklerini detaylı bir şekilde inceleyerek performans değerlendirmesi yapmaktadır. Bu

teknolojiler, özellikle yorgunluk kaynaklı hareket bozukluklarını tespit etmek için etkili bir araçtır (Edwards ve ark., 2018).

Mikroteknoloji tabanlı cihazlar, sporcuların kas aktivitesini ve biyomekanik değişikliklerini analiz ederek yorgunluk seviyelerini değerlendirmektedir. Bu cihazlar, antrenman yükünü kontrol etmek için kullanılmaktadır (Halsen, 2014).

Sağlık izleme cihazları, sporcuların toparlanma süreçlerini hızlandırmak için kritik veriler sağlamaktadır. Örneğin, kas-iskelet yorgunluğunu azaltmak ve performansı artırmak için fizyolojik izleme cihazları kullanılmaktadır (Li ve ark., 2016).

Teknolojik yenilikler, sporcuların performanslarını ve yorgunluk seviyelerini daha hassas bir şekilde ölçmeyi mümkün kılacaktır. Özellikle yapay zeka ve büyük veri analitiği entegrasyonu, bu alanlarda bireyselleştirilmiş çözümler sunarak sporcuların antrenman süreçlerini optimize edecektir (Wang, 2022).

1.2.4.4. Antrenman ve Müsabakalarda Giyilebilir Teknolojiler ve İHA'ların Rolü

Giyilebilir teknolojiler ve insansız hava araçları (İHA), spor dünyasında antrenman ve müsabakalarda devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. Bu teknolojiler, sporcuların performanslarını optimize etmek, stratejik kararlar almak ve güvenlik önlemlerini geliştirmek için kullanılmaktadır.

Giyilebilir Teknolojiler

Giyilebilir sensörler ve cihazlar, sporcuların hareketlerini ve biyometrik verilerini izleyerek teknik analiz ve performans değerlendirmesi sağlar. Örneğin, futbol ve basketbol gibi takım sporlarında giyilebilir cihazlar, oyuncuların saha içindeki hareketlerini takip ederek stratejik kararlar alınmasına olanak tanır (Edriss ve ark., 2024).

Sporcuların yorgunluk seviyeleri ve toparlanma süreçlerini izlemek için kullanılan giyilebilir cihazlar, sakatlık riskini azaltır ve dayanıklılığı artırır. Bu sistemler, sporcuların fizyolojik verilerini analiz ederek bireyselleştirilmiş geri bildirim sunar (Halsen, 2014).

İnsansız Hava Araçları (İHA)

İHA'lar, geniş açılı görüntüleme ve video analiz özellikleriyle sporcuların teknik performansını analiz etmek için kullanılmaktadır. Örneğin, yüzme ve kürek gibi su sporlarında, İHA'lar sporcuların su üzerindeki hareketlerini farklı açılardan kaydederek teknik hataların tespit edilmesine olanak tanır (Ahmadi ve ark., 2014).

İHA'lar, büyük spor etkinliklerinde güvenlik önlemlerini artırmak için kritik bir araçtır. Olası kazaların erken tespiti ve müdahale süreçlerinde İHA'ların rolü büyüktür (Balasubramaniam & Reidsma, 2023).

Yapay zeka ve büyük veri analitiği, giyilebilir teknolojiler ve İHA'ların spor analizlerinde daha hassas ve kişiselleştirilmiş sonuçlar sunmasını sağlamaktadır. Özellikle gerçek zamanlı veri analizi ve modelleme ile sporcuların performansları optimize edilmektedir (Pei, 2021).

Giyilebilir teknolojiler ve İHA'ların spor dünyasındaki kullanımı, yeni nesil akıllı spor çözümleri ile daha da gelişecektir. Bu teknolojilerin entegrasyonu, hem bireysel sporcular hem de takım sporları için büyük avantajlar sağlayacaktır (Nuriddinov, 2023).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Giyilebilir Teknolojiler Üzerine Çalışmalar

Giyilebilir teknolojiler, sporcuların biyometrik verilerini gerçek zamanlı olarak izlemek için etkili araçlar sunar. Aroganam ve arkadaşları (2019), giyilebilir sensörlerin sporcuların bireysel performanslarını izlemelerine ve hedef belirlemelerine yardımcı olduğunu vurgulamıştır (Aroganam ve ark., 2019). Benzer şekilde, Seshadri ve Drummond (2022), giyilebilir cihazların fiziksel uygunluğu izlemekte ve sporcu sağlığını yönetmede kritik öneme sahip olduğunu belirtmiştir (Seshadri & Drummond, 2022).

Yapay zeka destekli sistemler, giyilebilir cihazlarla entegre edilerek antrenman süreçlerini optimize etmede kullanılmaktadır. Passos ve arkadaşları (2021), IoT ve yapay zeka entegrasyonunun spor performansını artırmak ve verilerin doğruluğunu geliştirmek için güçlü bir temel oluşturduğunu göstermiştir (Passos ve ark., 2021).

Hughes-Riley ve Dias (2024), spor ve fitness alanında e-tekstil cihazlarının kullanımını incelemiş ve bu cihazların rahatlık ve esneklik sağladığını, ayrıca sakatlık riskini azaltmada etkili olduğunu belirtmiştir (Hughes-Riley & Dias, 2024).

2.2. İHA'lar Üzerine Çalışmalar

İHA'lar, spor etkinliklerinde hem performans analizi hem de güvenlik sağlamak için yenilikçi uygulamalar sunmaktadır. Jacobsson ve arkadaşları (2023), İHA'ların sporcuların hareketlerini kaydederek gerçek zamanlı geri bildirim sağladığını ve teknik analizi kolaylaştırdığını vurgulamıştır (Jacobsson ve ark., 2023).

Waqar ve arkadaşları (2021), İHA'ların su sporlarında güvenlik ve stratejik karar alma süreçlerinde önemli bir rol oynadığını belirtmiştir (Waqar ve ark., 2021). Bu araçlar, olası kazaların önlenmesi ve acil müdahale süreçlerinde kritik işlevlere sahiptir.

Giyilebilir cihazlar ve İHA'lar arasındaki entegrasyon, performans izleme ve güvenlik açısından yeni fırsatlar sunmaktadır. Ancak, bu teknolojilerin maliyet ve teknik karmaşıklık gibi sınırlamaları bulunmaktadır (Balsalobre-Fernández & Tejero-González, 2023).

Navalta (2024), bu teknolojilerin doğruluk ve güvenilirlik konusundaki sınırlamalarına dikkat çekmiş ve bu konuların gelecekteki araştırmalar için kritik olduğunu belirtmiştir (Navalta, 2024).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma, giyilebilir teknolojiler ve insansız hava araçlarının (İHA) su sporlarındaki kullanımını incelemek amacıyla yapılmış nitel bir çalışmadır. Araştırmada yapılandırılmış görüşme yöntemi tercih edilmiştir. Yapılandırılmış görüşme yöntemi, veri toplama sürecinde tutarlılığı ve karşılaştırılabilirliği artırdığı için özellikle tercih edilmektedir (Smith ve Jones, 2020). Bu yöntem, araştırmanın temel sorularına sistematik ve derinlemesine cevaplar almayı sağlar (Creswell, 2013).

Araştırmada kullanılan yapılandırılmış görüşme formu, katılımcılara yöneltilen soruların standartlaştırılmasını ve katılımcıların görüşlerinin kolayca karşılaştırılabilir hale getirilmesini sağlamıştır. Veriler, nitel veri analizinde yaygın olarak kullanılan tematik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir (Braun ve Clarke, 2006). Bu analiz yöntemi, araştırmacının verilerdeki kalıpları ve ana temaları belirlemesine olanak tanır.

Araştırmanın modeli, giyilebilir teknolojiler ve İHA'ların performans analizi, güvenlik ve strateji geliştirme üzerindeki etkilerini anlamaya yönelik literatürdeki artan ilgiyle uyumludur (Adesida ve ark., 2019; Migliaccio ve ark., 2024). Bu model, su sporları alanında çalışan antrenörlerin teknolojilere ilişkin bilgi ve deneyimlerini anlamayı ve bu teknolojilerin su sporlarındaki uygulanabilirliğini ortaya koymayı hedeflemiştir. Özellikle, İHA'lar ve giyilebilir teknolojilerin su sporlarında sağladığı avantajların yanı sıra, bu teknolojilerin uygulanabilirliğini sınırlayan teknik ve lojistik faktörler de ele alınmıştır (Homier ve ark., 2020).

Araştırmanın sonuçları, su sporları ile ilgili teknolojilerin daha etkin kullanımına yönelik stratejiler geliştirilmesi için değerli bilgiler sağlamaktadır. Ayrıca, bu çalışma, teknoloji kullanımının spor bilimindeki potansiyelini ve sınırlamalarını daha geniş bir bağlamda ele almak için bir temel oluşturmayı hedeflemektedir (Ratten, 2019).

3.2. Çalışma Grubu ve Örneklem

Bu araştırmanın çalışma grubunu, Şanlıurfa'da su sporları (yüzme, kano, yelken, su topu) branşlarında çalışan toplam 15 antrenör oluşturmaktadır. Katılımcılar, amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bu yöntem,

araştırma için uygun bilgi ve deneyime sahip bireylerin seçilmesine olanak tanımıştır.

Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde, nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan veri doygunluğu (data saturation) prensibi temel alınmıştır. 15 katılımcı sayısına ulaşıldığında, görüşmelerden elde edilen verilerin tekrar etmeye başladığı ve yeni temaların ortaya çıkmadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, Şanlıurfa'da su sporları alanında aktif olarak çalışan ve araştırma kriterlerine uyan antrenör sayısının sınırlı olması da örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde etkili olmuştur. Guest ve arkadaşları (2006), nitel araştırmalarda 12-15 katılımcının veri doygunluğuna ulaşmak için genellikle yeterli olduğunu belirtmektedir. Bu doğrultuda, 15 katılımcının araştırma sorularını yanıtlamak için yeterli veri sağladığı değerlendirilmiştir.

Katılımcı Seçim Kriterleri

Katılımcıların seçiminde şu kriterler göz önünde bulundurulmuştur:

- En az 3 yıllık antrenörlük deneyimine sahip olmak.
- Su sporları branşlarında aktif olarak çalışıyor olmak.
- Giyilebilir teknolojiler ve insansız hava araçları (İHA) hakkında bilgiye veya farkındalığa sahip olmak.

Katılımcı Profili

Cinsiyet: 13 erkek, 2 kadın.

Yaş Aralığı: 23 ile 45 arasında değişmektedir.

Antrenörlük Deneyimi: 3 yıldan 15 yıla kadar değişen bir deneyim aralığına sahiptir.

Branşlar: Katılımcılar, yüzme (3), kano (10), yelken (1), ve su topu (1) gibi çeşitli branşlarda çalışmaktadır.

Anonimlik ve Etik Kurallar

Katılımcıların kimlik bilgileri gizli tutulmuş ve her birine "K1", "K2" gibi kodlar atanmıştır. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayanmış ve tüm katılımcılardan yazılı onay alınmıştır.

Çeşitliliğin Araştırmaya Katkısı

Çalışma grubunun farklı branşlardan bireyleri içermesi, araştırmanın bulgularının çeşitli spor dallarında teknoloji kullanımını anlamak için geniş bir bağlam sağlamasına olanak tanımıştır. Bu çeşitlilik, giyilebilir teknolojiler ve İHA'ların su sporlarındaki uygulanabilirliği ile ilgili kapsamlı analiz yapılmasına katkı sağlamıştır.

Çizelge 3.1. Katılımcıların Dağılımı

Branşı	Katılım
Kano	10
Yüzme	3
Yelken	1
Su Topu	1

Bu çalışma grubu, araştırmanın amacına uygun nitel verilerin toplanması ve analiz edilmesi için uygun bir örneklem oluşturmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, su sporları branşlarında çalışan antrenörlerin giyilebilir teknolojiler ve insansız hava araçlarının (İHA) su sporlarında kullanımına ilişkin görüşlerini anlamak amacıyla yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu veri toplama aracı, araştırmanın sorularına odaklanmayı ve katılımcıların görüşlerinin detaylı bir şekilde incelenmesini sağlamıştır.

3.3.1. Görüşme Formu

Araştırma için oluşturulan görüşme formu, katılımcılardan demografik bilgilerle birlikte giyilebilir teknolojiler ve İHA'lara ilişkin deneyim ve görüşlerini öğrenmeyi hedeflemiştir. Form aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır:

Demografik Bilgiler: Katılımcıların yaşı, cinsiyeti, spor branşı ve antrenörlük tecrübesine ilişkin sorular.

İHA'ların Su Sporlarındaki Kullanımı: İHA'ların performans analizi, teknik hata tespiti, güvenlik ve strateji geliştirme açısından rolüne dair açık ve kapalı uçlu sorular.

Giyilebilir Teknolojilerin Kullanımı: Giyilebilir cihazların kullanım sıklığı, avantajları, sınırlamaları ve spor performansı üzerindeki etkilerine yönelik sorular.

Performans ve Sağlık: Teknolojilerin sporcu sağlığı ve performansı üzerindeki etkilerini, yorgunluk takibini ve sakatlık önleme süreçlerine katkılarını değerlendiren sorular.

Genel Değerlendirme ve Öneriler: Teknolojilerin spor ortamında entegrasyonuna ilişkin genel görüşler ve öneriler.

3.3.2. Veri Toplama Süreci

Veriler, 2024 yılı boyunca yüz yüze yapılan görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Her görüşme, ortalama 30 dakika sürmüş ve önceden belirlenen bir takvim doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Katılımcı Onamı: Katılımcılar, görüşmeden önce araştırma hakkında bilgilendirilmiş ve yazılı onam formunu imzalamıştır. Katılımcıların gönüllülük esasına göre çalışmaya dahil edilmesi sağlanmıştır.

Görüşme Ortamı: Görüşmeler, katılımcıların rahat hissetmesini sağlamak amacıyla özel ve sessiz ortamlarda gerçekleştirilmiştir.

Veri Kaydı: Katılımcıların mahremiyetine saygı göstermek amacıyla ses kaydı alınmamış, yalnızca araştırmacı tarafından yazılı notlar tutulmuştur. Bu yöntem, katılımcıların görüşlerini daha rahat ifade etmelerine olanak tanımıştır.

Görüşme Formunun Avantajları

Standartlaştırılmış Yapı: Tüm katılımcılara aynı sorular yöneltilmiş, bu da verilerin karşılaştırılabilirliğini artırmıştır.

Derinlemesine Veri Toplama: Açık uçlu sorular sayesinde katılımcılar, görüşlerini detaylı bir şekilde ifade edebilmiştir.

Hedefe Odaklılık: Araştırma sorularına yönelik spesifik veri toplanmasını sağlamıştır.

Veri toplama süreci, araştırma etiği ve bilimsel doğruluk ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür. Elde edilen veriler, araştırmanın nitel veri analizine temel oluşturmuştur.

3.3.3. Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan veriler, nitel veri analizi yöntemleri kullanılarak sistematik bir şekilde değerlendirilmiştir. Bu süreç, verilerin temalar halinde organize edilmesi ve araştırma sorularına yanıt veren bulguların ortaya çıkarılması için gerçekleştirilmiştir.

3.3.3.1. Analiz Yöntemi

Araştırmada, tematik analiz yöntemi tercih edilmiştir (Braun & Clarke, 2006). Bu yöntem, verilerin kalıplar ve temalar etrafında düzenlenerek anlamlı bir bütün oluşturulmasını sağlar. Analiz süreci şu aşamalardan oluşmuştur:

Verilerin Hazırlanması:

Görüşme sırasında alınan yazılı notlar, transkript haline getirilmiştir.

Veriler, katılımları anonimleştirilerek analiz edilmiştir.

Kodlama Süreci:

Veriler, araştırma soruları doğrultusunda okunarak ilk kodlar oluşturulmuştur.

Kodlar, katılımcıların görüşlerini yansıtan anahtar kavramları temsil edecek

şekilde gruplandırılmıştır.

Temaların Belirlenmesi:

Kodlar bir araya getirilerek anlamlı temalar oluşturulmuştur.

Belirlenen temalar, araştırma sorularını yanıtlayacak şekilde yapılandırılmıştır. Örneğin, "İHA'ların Teknik Avantajları" ve "Giyilebilir Teknolojilerin Performansa Katkısı" gibi temalar geliştirilmiştir.

Temaların Gözden Geçirilmesi:

Elde edilen temalar, veri setiyle karşılaştırılarak doğruluğu ve uygunluğu kontrol edilmiştir.

Gerekirse temalar yeniden düzenlenmiş ve daha tutarlı hale getirilmiştir.

Sonuçların Yorumlanması:

Tematik bulgular, araştırma soruları çerçevesinde yorumlanmış ve bulguların anlamı detaylandırılmıştır.

3.3.3.2. Verilerin Güvenirliği ve Geçerliliği

Araştırmada elde edilen verilerin güvenirliliği ve geçerliliğini sağlamak için şu yöntemler izlenmiştir:

Katılımcı Anonimliği: Katılımcıların kimlik bilgileri gizli tutulmuş, veri setinde yalnızca kodlar kullanılmıştır.

Çapraz Kontrol: Verilerin analizi, bir başka araştırmacı tarafından gözden geçirilerek kodlama ve tematik yapının tutarlılığı kontrol edilmiştir.

Doğrulama: Veriler, katılımcıların ifadelerini doğru bir şekilde yansıttığından emin olmak amacıyla araştırmacı tarafından tekrar incelenmiştir.

3.3.3.3. Analiz Sürecinin Katkısı

Bu analiz yöntemi, araştırma sorularına doğrudan yanıt veren derinlemesine

bulguların elde edilmesine katkı sağlamıştır. Tematik analiz, farklı katılımcıların görüşlerinin benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya koyarak sonuçların daha geniş bir bağlamda değerlendirilmesine olanak tanımıştır.

Tematik analizden elde edilen bulgular, çalışmanın Bulgular bölümünde detaylandırılmıştır. Bu bulgular, giyilebilir teknolojiler ve İHA'ların su sporlarındaki rolü, avantajları ve sınırlamaları hakkında önemli çıkarımlar yapılmasını sağlamıştır.

4. BULGULAR

Su sporlarında giyilebilir teknolojiler ve İHA'ların kullanımına ilişkin bu araştırma, Şanlıurfa'da faaliyet gösteren 15 su sporları antrenörü ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış olup, her bir görüşme ortalama 30 dakika sürmüştür. Katılımcılar K1'den K15'e kadar kodlanmıştır.

Görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle incelenmiş ve dokuz ana tema altında gruplandırılmıştır: İHA'ların Su Sporlarında Sağlayabileceği Avantajlar, İHA ile Teknik Hata Analizi ve Geri Bildirim, İHA'lar ile Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri, Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarında Avantajları, Giyilebilir Teknolojilerle Karşılaşılan Zorluklar, Giyilebilir Teknolojilerin Sporcu Sağlığını İzleme Rolü, İHA ve Giyilebilir Teknolojiler ile Sporcu Sakatlıkları ve İletişim Dinamikleri, İHA ve Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarına Entegrasyonu ve İHA ve Giyilebilir Teknolojiler İçin İyileştirme Önerileri. Her bir ana tema altında alt temalar ve bunlara ait kodlar belirlenmiştir.

4.1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Demografik Özellikler ana başlığı altında katılımcıların kendileri ilgili verdikleri cevaplarda, yaş, cinsiyet, spor branşı ve antrenörlük tecrübesi (yıl) gibi veriler belirtilmiştir.

Çizelge 4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Kod	Yaş	Cinsiyet	Spor Branşı	Antrenörlük Tecrübesi (Yıl)
K1	45	Kadın	Kano	10
K2	43	Erkek	Kano	15
K3	23	Erkek	Kano	4
K4	28	Erkek	Kano	4
K5	25	Erkek	Kano	4
K6	24	Erkek	Kano	5
K7	29	Erkek	Kano	9
K8	33	Erkek	Kano	12
K9	31	Kadın	Kano	8
K10	39	Kadın	Yelken	4
K11	39	Erkek	Kano	10
K12	34	Erkek	Yüzme	10
K13	35	Erkek	Su Topu	4
K14	25	Erkek	Yüzme	3
K15	34	Erkek	Yüzme	10

Tablo 4.1'de görüldüğü üzere, araştırmaya katılan 15 antrenörün 12'si erkek, 3'ü kadındır. Katılımcıların yaşları 23 ile 45 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 32.5'tir. Branşlara göre dağılım incelendiğinde, 9 antrenör kano, 4 antrenör yüzme, 1 antrenör yelken ve 1 antrenör su topu branşında görev yapmaktadır. Antrenörlük tecrübesi açısından en az deneyime sahip katılımcı 3 yıl, en fazla deneyime sahip katılımcı ise 15 yıl tecrübeye sahiptir. Antrenörlerin ortalama tecrübesi 7.5 yıldır.

4.2. Katılımcıların İHA ve Giyilebilir Teknolojiler Hakkındaki Bilgi Düzeylerine İlişkin Bulgular

Çizelge 4.2. Katılımcıların İHA ve Giyilebilir Teknolojiler Hakkındaki Bilgi ve Kullanım Düzeyleri

Kod	İHA Bilgi Düzeyi	İHA Kullanımı	Giyilebilir Teknoloji Bilgi Düzeyi	Giyilebilir Teknoloji Kullanımı	Etkinlik Düzeyi
K1	Orta	Hayır	Orta	Hayır	Çok etkili
K2	Az	Hayır	Çok	Evet	Çok etkili
K3	Hiç	Hayır	Çok	Evet	Çok etkili
K4	Az	Hayır	Çok	Evet	Çok etkili
K5	Orta	Hayır	Orta	Hayır	Çok etkili
K6	Orta	Hayır	Çok	Evet	Çok etkili
K7	Az	Hayır	Çok	Evet	Orta derecede etkili
K8	Hiç	Hayır	Orta	Hayır	Az etkili
K9	Az	Hayır	Orta	Evet	Çok etkili
K10	Hiç	Hayır	Orta	Hayır	Çok etkili
K11	Orta	Hayır	Orta	Evet	Çok etkili
K12	Az	Hayır	Orta	Evet	Orta derecede etkili
K13	Az	Hayır	Orta	Evet	Orta derecede etkili
K14	Orta	Hayır	Çok	Evet	Çok etkili
K15	Az	Hayır	Az	Evet	Orta derecede etkili

Not. Etkinlik düzeyi, İHA'lar ve giyilebilir teknolojilerin sporcu performansını objektif olarak ölçmedeki etkinliğini göstermektedir.

Tablo 4.2'de katılımcıların İHA ve giyilebilir teknolojiler hakkındaki bilgi düzeyleri, kullanım durumları ve bu teknolojilerin etkinliğine ilişkin görüşleri sunulmuştur. İHA bilgi düzeyi açısından katılımcıların çoğunluğunun (n = 7) "az" düzeyde bilgiye sahip olduğu, bunu "orta" (n = 5) ve "hiç" (n = 3) düzeylerinin izlediği görülmektedir. Dikkat çekici bir şekilde, hiçbir katılımcı İHA'ları antrenman ve performans değerlendirmesinde kullanmamaktadır. Giyilebilir teknolojiler konusunda ise katılımcıların bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Katılımcıların çoğunluğu (n = 8) "orta" düzeyde, önemli bir kısmı (n = 6) "çok" düzeyde bilgiye sahipken, sadece bir katılımcı "az" düzeyde bilgi sahibidir. Kullanım açısından bakıldığında, katılımcıların çoğunluğunun (n = 10) giyilebilir teknolojileri aktif olarak kullandığı görülmektedir. Bu teknolojilerin sporcu performansını objektif olarak ölçmedeki etkinliği konusunda katılımcıların büyük çoğunluğu (n = 9) "çok etkili" görüşünü belirtirken, dört katılımcı "orta" düzeyde etkili, bir katılımcı ise "az" düzeyde etkili olduğunu düşünmektedir.

4.3. Kategori, Tema ve Kodlara İlişkin Bulgular

Görüşme verilerinin içerik analizi sonucunda elde edilen kategori, tema ve kodlar, araştırmanın amacı doğrultusunda sistematik bir şekilde düzenlenmiştir. İçerik analizi sürecinde, öncelikle katılımcıların ifadeleri detaylı bir şekilde incelenmiş, benzer ifadeler kodlanmış, birbiriyle ilişkili kodlar bir araya getirilerek temalar oluşturulmuş ve son olarak temalar uygun kategoriler altında gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.3. Kategoriler ve temalar

Kategoriler	Temalar
İHA'ların Su Sporlarında Sağlayabileceği Avantajlar	Güvenlik ve Sporcu Güvenliği
	Performans İzleme ve Analizi
	Teknik Hataların Tespiti ve Düzeltilmesi
	Strateji Geliştirme ve Planlama
	Antrenman Verimliliği ve Hazırlığı
	Gelişmiş Görüntüleme ve İzleme Yetenekleri
	Performans Artırma ve Geri Bildirim
İHA ile Teknik Hata Analizi ve Geri Bildirim	Maliyet ve Ekonomik Zorluklar
	Teknik ve Donanımsal Zorluklar
	Eğitim ve Teknik Bilgi Gereklilikleri
	Lojistik ve Operasyonel Zorluklar
	Düzenleyici ve Yasal Kısıtlar
İHA'lar ile Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri	Performans Verisi Takibi ve Optimizasyonu
	Antrenman Düzenleme ve Gelişim
	Mental ve Anlık Destek
	Giyilebilir Teknolojilerin Kullanımı
Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarında Avantajları	Performans Ölçümü ve Takibi
	Antrenman Planlama ve Optimizasyonu
	Dayanıklılık ve Teknik Gelişim
	Yorgunluk ve Sakatlık Yönetimi
	Uzun Vadeli Performans Gelişimi
Giyilebilir Teknolojilerle Karşılaşılan Zorluklar	Ekonomik Zorluklar ve Maliyet Engelleri
	Teknik İyileştirme ve Veri Sorunları
	Ergonomik ve Dayanıklılık Sorunları
	Kullanım ve Eğitim Gereklilikleri
	Marka ve Model Uyumsuzlukları
Giyilebilir Teknolojilerin Sporcu Sağlığını İzleme Rolü	Yorgunluk ve Sakatlık Yönetimi
	Sağlık ve Performans Verisi Analizi
	Rehabilitasyon ve Uzun Vadeli Gelişim Desteği
	Antrenman Yönetimi ve Optimizasyonu
İHA ve Giyilebilir Teknolojiler ile Sporcu Sakatlıkları ve İletişim Dinamikleri	Hızlı ve Etkin Müdahale
	Veri Odaklı İletişim ve Gerçek Zamanlı Paylaşım
	Tedavi ve Antrenman Optimizasyonu
	Güven ve İletişim Güçlendirme
İHA ve Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarına Entegrasyonu	Veri Analizi ve Entegrasyonu
	Teknik İyileştirmeler ve Enerji Verimliliği
	Kullanıcı Deneyimi ve Ergonomi
	Yapay Zeka ve Kişiselleştirme
	Maliyet Optimizasyonu ve Destek
	Eğitim ve Rehberlik
	Uygulama ve Yazılım Geliştirme
İHA ve Giyilebilir Teknolojiler İçin İyileştirme Önerileri	Maliyet ve Finansal Destek
	Teknolojik Geliştirmeler
	Kullanıcı Deneyimi ve Ergonomi
	Eğitim ve Ar-Ge
	Veri İzleme ve Analiz

Çizelge 4.3, İHA ve giyilebilir teknolojilerle ilgili avantajlar, zorluklar ve iyileştirme önerilerini tematik gruplar halinde sunmaktadır.

4.3.1. İHA'ların Su Sporlarında Sağlayabileceği Avantajlar

Aşağıda, İHA'ların Su Sporlarında Sağlayabileceği Avantajlar başlığı altında kodları gruplandırarak temalar oluşturulmuştur. Kodlar, ilgili temalar altında detaylandırılmıştır.

Güvenlik ve Sporcu Güvenliği

Bu tema, İHA'ların sporcuların güvenliğini sağlamadaki katkılarını ve olası tehlikelere karşı alınabilecek önlemleri kapsamaktadır. Bu tema; güvenlik, sporcu güvenliği, güvenlik önlemlerinin artırılması, hızlı müdahale, sesli uyararla müdahale ve hava koşullarını analiz etme gibi kodları içermektedir.

K1 kodlu katılımcı bu tema için şunları söylemiştir:

"İHA'ların acil durumlarda hızlı müdahale kapasitesi sayesinde sporcuların güvenliği artırılabilir. Özellikle boğulma vakalarının önlenmesinde önemli bir rol oynayabilir."

Performans İzleme ve Analizi

Bu tema, sporcuların performansının gerçek zamanlı izlenmesi ve analiz edilmesini, buna dayalı olarak performansın geliştirilmesini içerir. Sporcu performans takibi, anlık performans analizi, gerçek zamanlı izleme ve performans optimizasyonu gibi kodları kapsamaktadır.

K2 kodlu katılımcı bu tema için şunları söylemiştir:

"İHA'lar, sporcuların yorgunluk belirtilerini hızlıca tespit edip gerekli önlemleri almayı sağlayabilir. Bu, antrenman verimliliğini artırır."

Teknik Hataların Tespiti ve Düzeltilmesi

Bu tema, sporcuların teknik hatalarının tespit edilmesi ve düzeltilmesine yönelik süreçleri kapsar. Teknik hataların hızlı tespiti ve düzeltilmesi, teknik kapasite ve denge analizi, teknik analiz desteği ve takım sporlarında teknik detay analizi gibi kodları içermektedir.

K10 kodlu katılımcı bu tema için şunları söylemiştir:

"İHA'lar, yelken sporunda teknik hataların farklı açılardan izlenmesini ve anında düzeltmeler yapılabilmesini sağlıyor."

Strateji Geliştirme ve Planlama

Bu tema, müsabakalarda ve antrenmanlarda stratejilerin geliştirilmesi ve düzenlenmesi üzerine odaklanmaktadır. Strateji geliştirme, stratejik planlama desteği ve stratejik değişiklik imkanı gibi kodları kapsamaktadır.

K4 kodlu katılımcı bu tema için şunları söylemiştir:

"İHA'ların sunduğu anlık performans analizi sayesinde strateji geliştirme süreçlerinde oldukça yardımcı oluyor."

Antrenman Verimliliği ve Hazırlığı

Bu tema, antrenman programlarının daha etkili hale getirilmesi ve müsabaka hazırlıklarında İHA'ların katkılarını içerir. Antrenman verimliliğinin artırılması, teknoloji kullanımı, geniş alanlarda verimli izleme ve su testi sırasında veri tespiti gibi kodları kapsamaktadır.

K12 kodlu katılımcı bu tema için şunları söylemiştir:

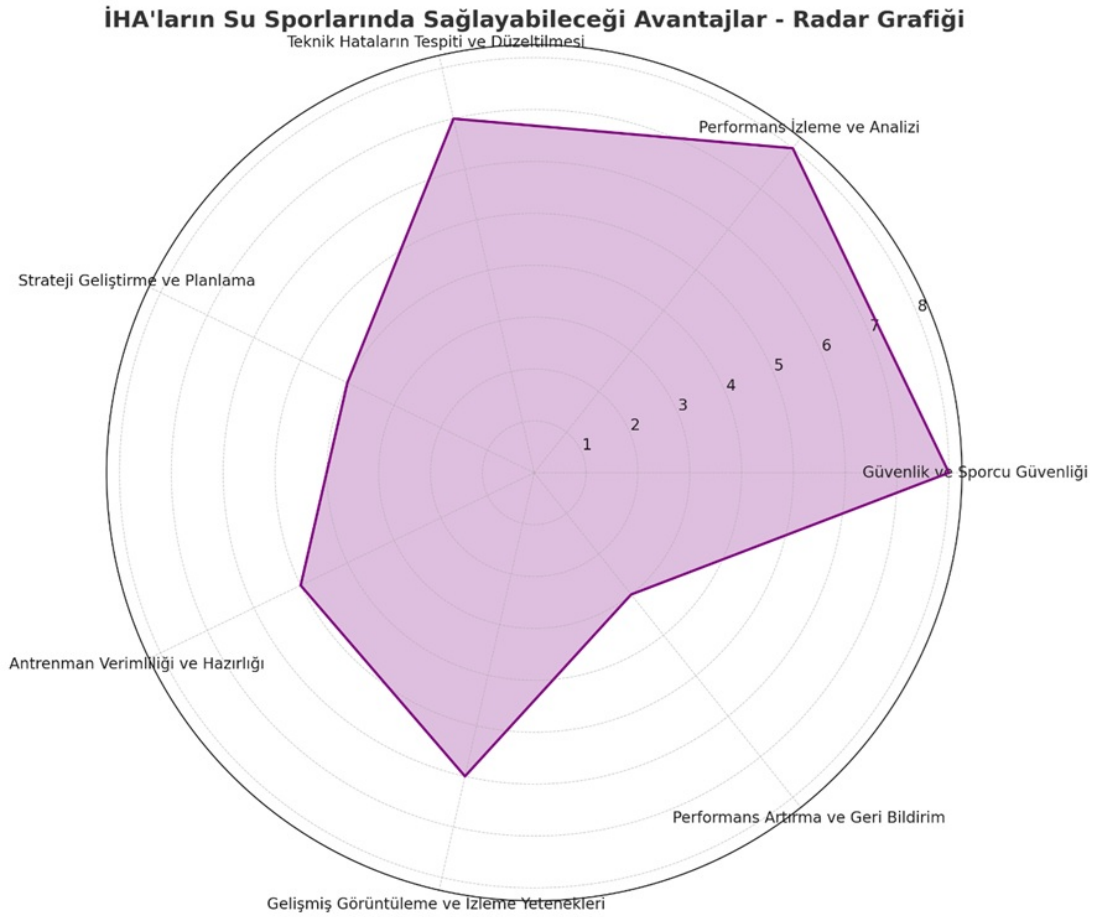
"İHA'lar, sporcuların performanslarını geniş alanlarda izleme ve stratejik yönlendirmeler yapma konusunda önemli avantajlar sunuyor."

Gelişmiş Görüntüleme ve İzleme Yetenekleri

Bu tema, İHA'ların su sporlarında sağladığı görüntüleme kolaylıkları ve farklı açılardan sağladığı avantajları ifade eder. Suda çekim zorlukları, İHA ile kolaylaştırılmış çekim, kamera takip sistemi ve sporcular arasında mesafe takibi gibi kodları kapsamaktadır.

K7 kodlu katılımcı bu tema için şunları söylemiştir:

"İHA'lar, sporcuların teknik kapasitelerini ve denge durumlarını kameraya kaydedip analiz etme imkanı sunuyor."



Şekil 4.1. İHA'ların Su Sporlarında Sağlayabileceği Avantajlar (Radar Grafiği)

4.3.2. İHA'lar ile Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri

Aşağıda, verilen kodlara dayanarak İHA'lar ile Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri başlığı altında temalar oluşturulmuştur. Kodlar, her bir temanın altında sıralanmıştır.

Maliyet ve Ekonomik Zorluklar

Bu tema, İHA kullanımında karşılaşılan yüksek maliyetler ve ekonomik zorlukların ana odak noktasıdır. Bu tema; yüksek maliyet, ekonomik zorluklar, ekonomik çözümler, sponsorluk ve bütçe düzenlemesi gibi kodları içermektedir.

K11 kodlu katılımcı bu tema için şunları söylemiştir:

"İHA'ların maliyetinin yüksek olduğunu ve ekonomik çözümler geliştirilmesi gerektiğini düşünüyorum. Ayrıca, sponsorluk ve devlet desteği bu zorlukların aşılmasında önemli rol oynayabilir."

Teknik ve Donanımsal Zorluklar

Bu tema, teknik bilgi eksikliği, batarya sorunları, dayanıklılık eksiklikleri ve çevresel koşullara uygun çözümler geliştirilmesi gerekliliğini kapsar. Şarj süreleri, batarya yetersizliği, suya düşme riski ve suya dayanıklı modeller gibi kodları içermektedir.

K8 kodlu katılımcı bu tema için şunları söylemiştir:

"İHA'ların suya düşme riskine karşı dayanıklı modellerin geliştirilmesi gerekiyor. Ayrıca, hava koşullarına uygun önlemler alınmalı."

Eğitim ve Teknik Bilgi Gereklilikleri

Bu tema, İHA kullanımı için gerekli olan eğitim ve bilgi eksikliğinin giderilmesine yönelik çalışmaları kapsar. Teknik bilgi eksikliği, eğitim ihtiyacı, eğitim programları ve teknik eğitim programları gibi kodları içermektedir.

K13 kodlu katılımcı bu tema için şunları söylemiştir:

"İHA kullanımı teknik bilgi gerektiriyor ve antrenörlere yönelik eğitim programları düzenlenmeli."

Lojistik ve Operasyonel Zorluklar

Lojistik süreçlerin yönetimi, bakım maliyetleri ve ekipman gereklilikleri bu temanın temel bileşenleridir. Lojistik bakım maliyetleri, suya uygun ekipman gerekliliği, üretici işbirlikleri ve devlet desteği gibi kodları kapsamaktadır.

K15 kodlu katılımcı bu tema için şunları söylemiştir:

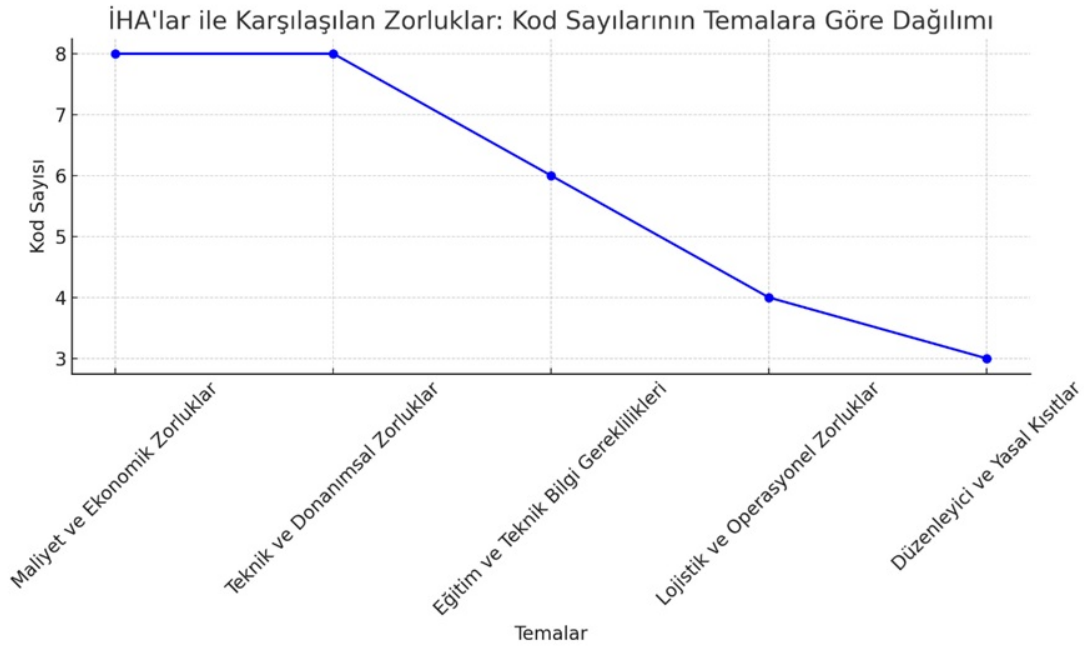
"İHA'ların lojistik bakım süreçleri maliyetli ve devlet desteği ile bu zorluklar aşılabılır. Ayrıca üretici işbirlikleri önemlidir."

Düzenleyici ve Yasal Kısıtlar

İHA kullanımını etkileyen yasal düzenlemeler ve politik sınırlamalar bu temada ele alınmaktadır. Yasal düzenlemeler, devlet desteği ve sponsorluk gibi kodları içermektedir.

K10 kodlu katılımcı bu tema için şunları söylemiştir:

"İHA'ların kullanımı sırasında yerel düzenlemelere dikkat edilmesi gerekiyor ve bu kısıtlamaların aşılması için daha fazla devlet desteğine ihtiyaç var."



Şekil 4.2. İHA'lar ile Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri

4.3.3. Giyilebilir Teknolojilerin Antrenman ve Performans Değerlendirmesindeki Kullanımı

Aşağıda, verilen kodlara dayanarak Giyilebilir Teknolojilerin Antrenman ve Performans Değerlendirmesindeki Kullanımı başlığı altında temalar oluşturulmuştur.

Performans Verisi Takibi ve Optimizasyonu

Bu tema, giyilebilir teknolojiler aracılığıyla antrenman verilerinin izlenmesi ve analiz edilmesine odaklanır. Performans verisi izleme, performans verisi takibi, antrenman programı optimizasyonu, antrenman optimizasyonu, gelişim izleme ve kişiselleştirilmiş antrenman planları gibi unsurları içerir.

K5 kodlu katılımcı bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

"Giyilebilir teknolojiler sayesinde sporcuların kilometre ve nabız takibi yaparak performans verilerini sürekli izleyebiliyoruz. Bu veriler, antrenman programlarının optimize edilmesine büyük katkı sağlıyor."

Antrenman Düzenleme ve Gelişim

Bu tema, sporcuların antrenman düzenlemelerini optimize ederek daha verimli bir gelişim süreci sağlamayı amaçlar. Antrenman düzenleme, antrenman optimizasyonu, kişiselleştirilmiş antrenman programları, nabız kontrolü, kalp atış hızı takibi ve hareket verisi analizi gibi unsurları içerir.

K12 kodlu katılımcı bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

"Giyilebilir teknolojilerin sunduğu detaylı veri analizi sayesinde antrenman programlarını daha kişiselleştirilmiş ve etkili hale getirebiliyorum. Bu sayede sporcuların gelişim süreçlerini daha iyi izleyebiliyoruz."

Mental ve Anlık Destek

Bu tema, sporcuların psikolojik ve anlık destek ihtiyacını karşılamak için kullanılan teknolojileri içerir. Mental destek sağlama ve anlık dönütler verme gibi unsurları kapsar.

K9 kodlu katılımcı bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

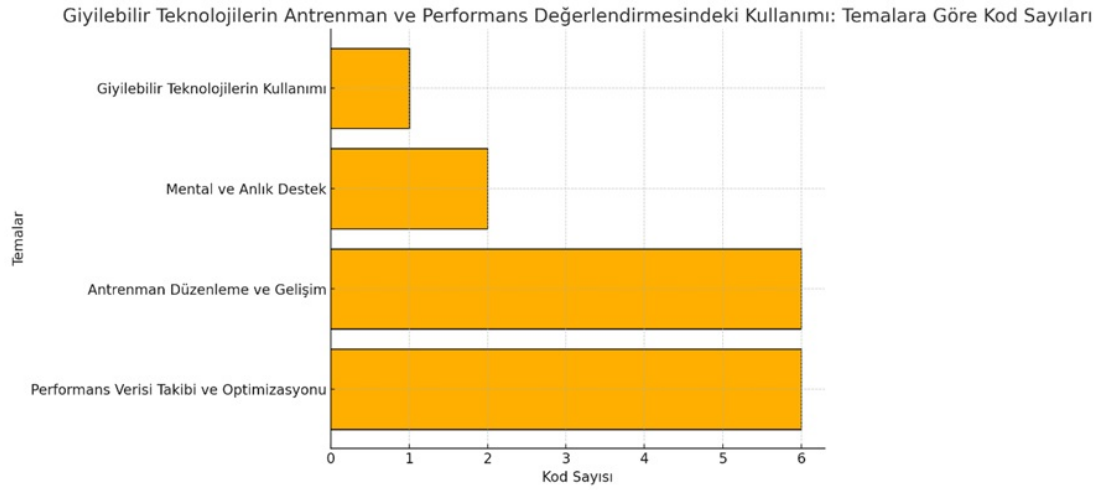
"Giyilebilir teknolojiler aracılığıyla sporcuların performans seviyelerine anlık dönütler vererek mental destek sağlama imkanı buluyorum."

Giyilebilir Teknolojilerin Kullanımı

Bu tema, giyilebilir teknolojilerin kullanım durumları ve tercih edilmemesi durumunda karşılaşılan kısıtlamaları kapsar. Giyilebilir teknolojilerin kullanılmaması ve bu nedenle ortaya çıkan kısıtlamalar gibi unsurları içerir.

K6 kodlu katılımcı bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

"Giyilebilir teknolojileri kullanmıyorum ve bu nedenle veri takibinde bazı sınırlamalar yaşıyorum. Ancak, bu teknolojilerin kullanılmasıyla çok daha detaylı veri elde edilebileceğini düşünüyorum."



Şekil 4.3. Giyilebilir Teknolojilerin Antrenman ve Performans Değerlendirmesindeki Kullanımı

4.3.4. Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarında Avantajları

Aşağıda, verilen kodlara dayanarak Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarında Avantajları başlığı altında temalar oluşturulmuştur. Kodlar, her bir temanın altında sıralanmıştır.

Performans Ölçümü ve Takibi

Bu tema, bireysel ve genel performansın ölçülmesi ve izlenmesine odaklanır. Bu tema, bireysel performans ölçümü, nabız ve mesafe takibi, hız ve mesafe hesaplama, anlık veri takibi, hız, mesafe ve nabız izleme kodlarını içerir.

K5 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyilebilir cihazlar sayesinde sporcuların hız, mesafe ve nabız verilerini detaylı bir şekilde izleyerek performanslarını değerlendirebiliyoruz. Bu veriler sayesinde antrenman verimliliği artırılabilir.”

Antrenman Planlama ve Optimizasyonu

Bu tema, sporculara özel planların hazırlanması ve daha verimli antrenman yöntemlerinin geliştirilmesi üzerine odaklanır. Bu tema, sporcuya özel antrenman planları, kişiselleştirilmiş antrenman planları, net antrenman hedefleri koyma, verimli antrenman planlaması, özel antrenman planlama kodlarını içerir.

K12 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyilebilir teknolojilerle elde edilen veriler, sporcular için kişiselleştirilmiş antrenman planları hazırlamaya olanak tanıyor. Böylece antrenmanlar daha hedef odaklı ve verimli hale geliyor.”

Dayanıklılık ve Teknik Gelişim

Bu tema, sporcuların dayanıklılıklarının artırılması, teknik becerilerinin geliştirilmesi ve yarışma avantajı sağlanmasıyla ilgilidir. Bu tema, hız ve dayanıklılık takibi, teknik beceri analizi, performans geliştirme, rekabet avantajı sağlama, bilimsel antrenman yöntemleri kodlarını içerir.

K15 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyelebilir cihazlar, teknik beceri analizine ve dayanıklılık takibine olanak tanıyor. Bu sayede sporcular, bilimsel antrenman yöntemleriyle performanslarını geliştirebiliyor.”

Yorgunluk ve Sakatlık Yönetimi

Bu tema, sporcuların yorgunluk durumlarını izlemek ve sakatlıkları önlemek için teknolojik destek sunar. Bu tema, yorgunluk takibi ve sakatlık önleme kodlarını içerir.

K9 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

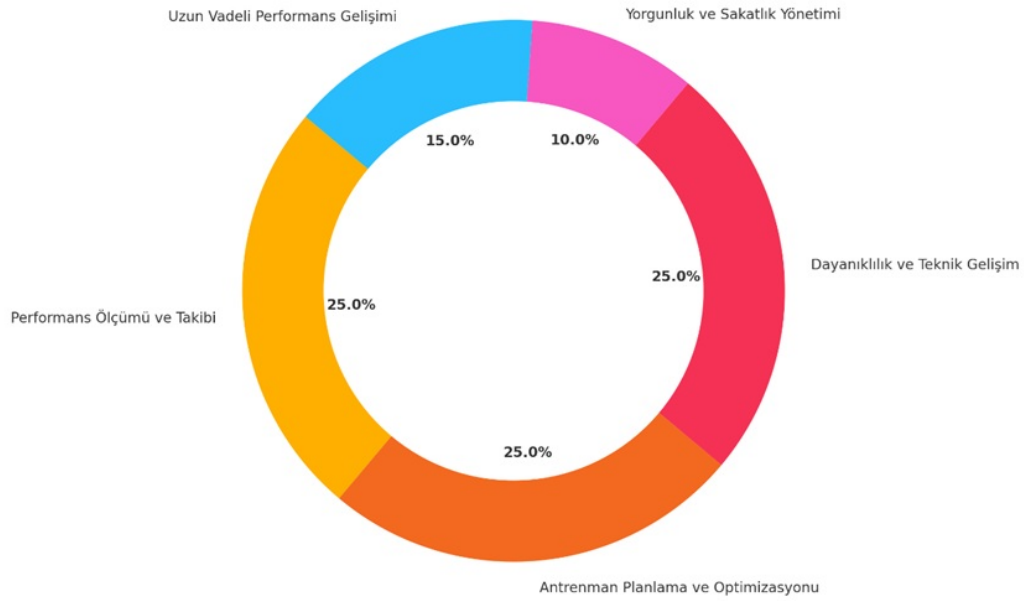
“Giyelebilir teknolojiler sayesinde sporcuların yorgunluk düzeylerini takip ederek sakatlık risklerini azaltabiliyoruz. Böylece sporcuların sağlığını koruyabiliyoruz.”

Uzun Vadeli Performans Gelişimi

Bu tema, sporcuların uzun vadeli gelişim süreçlerini optimize etmek ve performans eğrilerini iyileştirmek üzerine yoğunlaşır. Bu tema, uzun vadeli performans gelişimi, performans optimizasyonu, performans gelişimi artırma kodlarını içerir.

K13 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyelebilir teknolojiler, uzun vadeli performans gelişimini izlemeyi ve optimize etmeyi mümkün kılıyor. Bu sayede sporcuların performans eğrileri sürekli iyileştirilebiliyor.”

Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarında Avantajları - Temalar ve Kod Sayıları (Donut Chart)**Şekil 4.4.** Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarında Avantajları**4.3.5. Giyilebilir Teknolojilerle Karşılaşılan Zorluklar**

Aşağıda, verilen kodlara dayanarak Giyilebilir Teknolojilerle Karşılaşılan Zorluklar başlığı altında temalar oluşturulmuştur. Kodlar, her bir temanın altında sıralanmıştır.

Ekonomik Zorluklar ve Maliyet Engelleri

Bu tema, giyilebilir teknolojilerin maliyet engelleri ve ekonomik sınırlılıklarıyla ilgilidir. Bu tema, ekonomik zorluklar, maliyet engeli ve yüksek maliyet kodlarını içerir.

K14 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyilebilir teknolojilerin maliyetinin yüksek olması önemli bir engel oluşturuyor. Bu durum, özellikle amatör kulüpler için bir sınırlılık yaratıyor.”

Teknik İyileştirme ve Veri Sorunları

Bu tema, cihazların teknik özelliklerinin iyileştirilmesi ve veri doğruluğu sorunlarının çözülmesi gerekliliği üzerine odaklanır. Bu tema, teknik iyileştirme gerekliliği, veri doğruluğu sorunları, ölçüm doğruluğu eksikliği, nabız ve kilometre ölçüm hataları ve veri entegrasyonu sorunları kodlarını içerir.

K13 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Bazı giyilebilir cihazların nabız ve kilometre ölçümlerinde doğruluk sorunları yaşıyor ve bu cihazların teknik iyileştirmelere ihtiyacı var.”

Ergonomik ve Dayanıklılık Sorunları

Bu tema, cihazların ergonomik tasarımlarının geliştirilmesi ve suya dayanıklılık gibi dayanıklılık sorunlarının çözülmesi üzerine yoğunlaşır. Bu tema, ergonomik sorunlar, suya dayanıklılık eksiklikleri, dayanıklı cihaz geliştirme ve ergonomik tasarım gerekliliği kodlarını içerir.

K6 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyilebilir cihazların suya dayanıklılık eksiklikleri bulunuyor ve ergonomik tasarımlarının geliştirilmesi gerekiyor.”

Kullanım ve Eğitim Gereklilikleri

Bu tema, cihazların kullanımının yaygınlaşması için eğitim ve alışkanlık kazanımı gereksinimlerini kapsar. Bu tema, cihaz kullanımı eğitimi, kullanım eğitimi gerekliliği ve alışkanlık kodlarını içerir.

K9 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

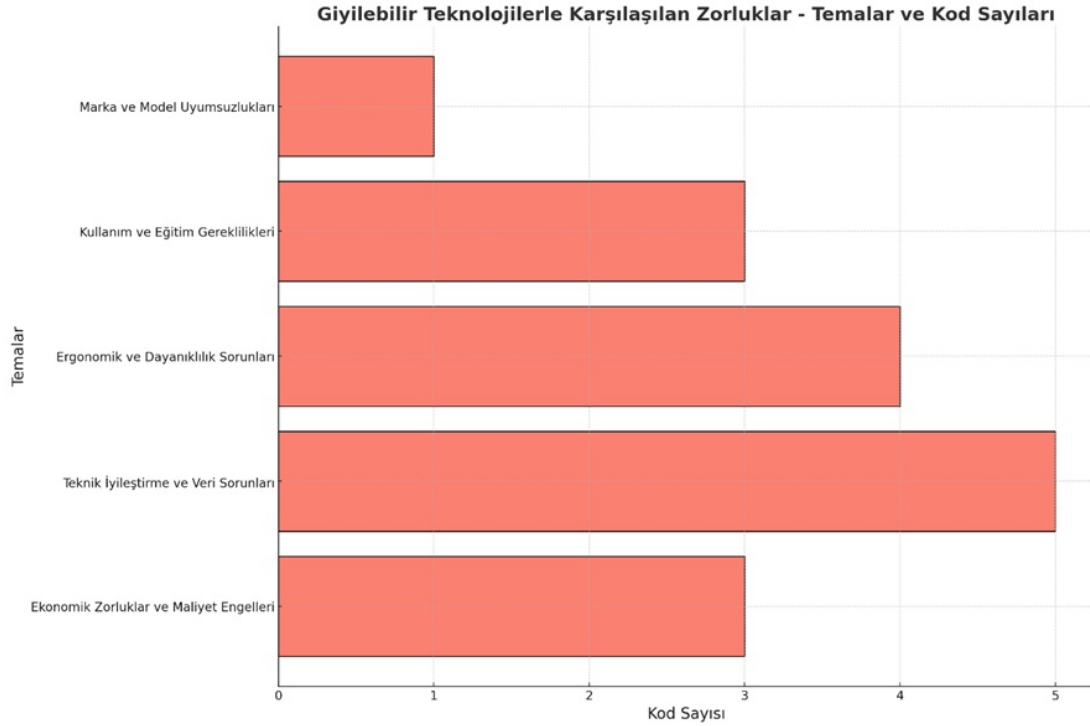
“Giyilebilir teknolojilerin etkin kullanımı için sporcuların alışkanlık kazanması ve eğitim alması gerekiyor.”

Marka ve Model Uyumsuzlukları

Bu tema, cihazların farklı marka ve modellerle olan uyumsuzluk sorunları üzerine odaklanır. Bu tema, marka ve model uyumsuzluğu kodlarını içerir.

K10 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Farklı markaların giyilebilir teknolojileri arasında uyumsuzluk sorunları yaşıyor. Bu durum, veri entegrasyonunda zorluklar yaratıyor.”



Şekil 4.5. Giyilebilir Teknolojilerle Karşılaşılan Zorluklar

4.3.6. Giyilebilir Teknolojilerin Sporcu Sağlığını İzleme Rolü

Aşağıda, verilen kodlara dayanarak Giyilebilir Teknolojilerin Sporcu Sağlığını İzleme Rolü başlığı altında temalar oluşturulmuştur. Kodlar, her bir temanın altında sıralanmıştır.

Yorgunluk ve Sakatlık Yönetimi

Bu tema, sporcuların yorgunluk seviyelerinin izlenmesi, sakatlık risklerinin tespiti ve önlenmesi üzerine odaklanır. Bu tema, yorgunluk düzeylerini izleme, yorgunluk ve sakatlık riski azaltma, sakatlık riski tespiti, sakatlanma riskinin azaltılması ve aşırı antrenmandan korunma kodlarını içerir.

K12 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyilebilir teknolojiler sayesinde sporcuların yorgunluk düzeylerini izleyerek aşırı antrenmandan korunmalarını sağlayabiliyoruz ve sakatlık riskini azaltabiliyoruz.”

Sağlık ve Performans Verisi Analizi

Bu tema, sporcuların sağlık durumları ve performans verilerinin izlenmesi ve analiz edilmesi üzerine odaklanır. Bu tema, nabız ve sağlık durumu takibi, sağlık ve performans verisi analizi, kalp atış hızı ve uyku düzeni takibi, nabız kontrolü ile müdahale ve performans artırma kodlarını içerir.

K11 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyilebilir cihazlar sayesinde sporcuların nabız ve sağlık durumunu sürekli izliyoruz. Bu verileri analiz ederek performanslarını artırabiliyoruz ve gerektiğinde antrenmanlarda müdahalelerde bulunabiliyoruz.”

Rehabilitasyon ve Uzun Vadeli Gelişim Desteği

Bu tema, sporcuların rehabilitasyon süreçlerinde giyilebilir teknolojilerin rolü ve uzun vadeli gelişim için sağlanan destek üzerine yoğunlaşır. Bu tema, rehabilitasyon desteği ve uzun vadeli gelişim desteği kodlarını içerir.

K15 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

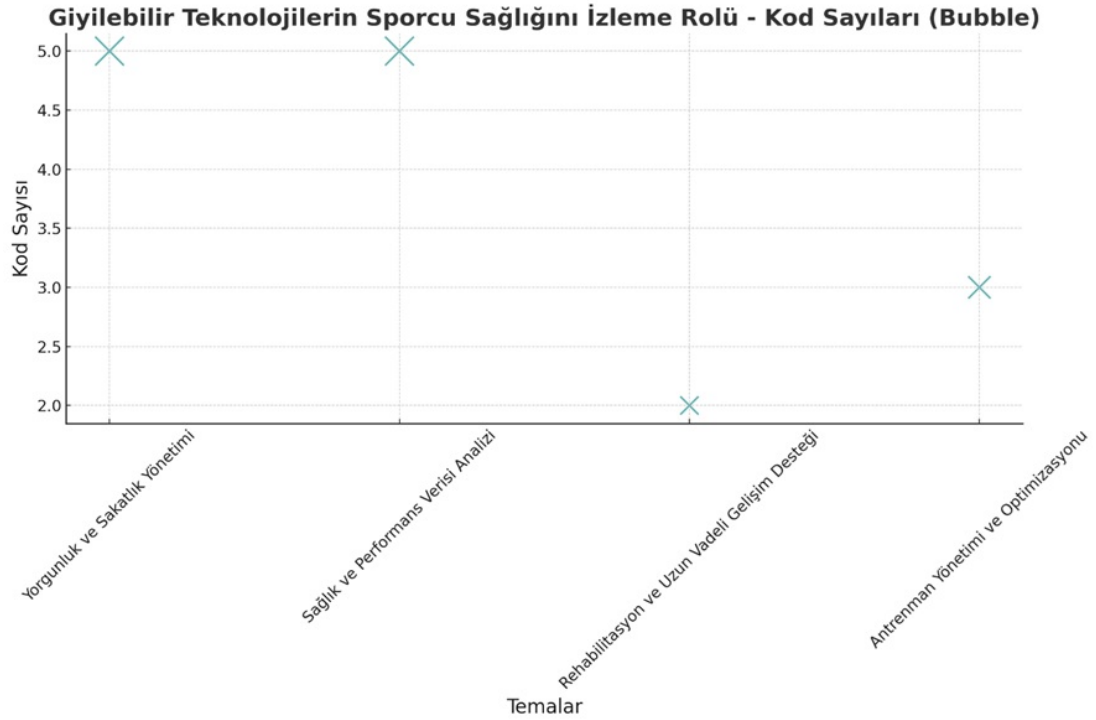
“Giyilebilir teknolojiler, sporcuların rehabilitasyon süreçlerini destekliyor ve uzun vadeli gelişimleri için önemli bir rol oynuyor.”

Antrenman Yönetimi ve Optimizasyonu

Bu tema, sporcuların antrenman yoğunluklarının optimize edilmesi ve aşırı antrenman risklerinin azaltılmasını kapsar. Bu tema, antrenman yoğunluğu optimizasyonu, aşırı antrenman riskini azaltma ve dayanıklılık antrenmanları kodlarını içerir.

K9 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyilebilir teknolojiler sayesinde sporcuların antrenman yoğunluklarını optimize ediyoruz. Bu, aşırı antrenman riskini azaltıyor ve dayanıklılık antrenmanlarını daha etkili hale getiriyor.”



Şekil 4.6. Giyilebilir Teknolojilerin Sporcu Sağlığını İzleme Rolü

4.3.7. İHA ve Giyilebilir Teknolojiler ile Sporcu Sakatlıkları ve İletişim Dinamikleri

Aşağıda, verilen kodlara dayanarak İHA ve Giyilebilir Teknolojiler ile Sporcu Sakatlıkları ve İletişim Dinamikleri başlığı altında temalar oluşturulmuştur. Kodlar, her bir temanın altında sıralanmıştır.

Hızlı ve Etkin Müdahale

Bu tema, sağlık ekibi ve antrenörlerin hızlı ve etkili bir şekilde müdahale etmesini destekleyen teknolojik çözümleri kapsamaktadır. Bu tema, hızlı ve doğru karar, hızlı ve etkin müdahale, hızlı müdahale imkanı, hızlı ve etkili yanıt verme ve tıbbi müdahale zamanlaması kodlarını içerir.

K12 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyilebilir teknolojiler, sporcuların sağlık durumunu anlık olarak izleyerek, sağlık ekibine ve antrenörlere hızlı müdahale imkanı sunuyor. Ayrıca, tıbbi müdahalelerin zamanlamasını optimize etmeye yardımcı oluyor.”

Veri Odaklı İletişim ve Gerçek Zamanlı Paylaşım

Bu tema, sağlık ekibi, antrenör ve sporcu arasında veri odaklı ve gerçek

zamanlı iletişim süreçlerini ifade eder. Bu tema, veri odaklı iletişim, gerçek zamanlı bilgi paylaşımı, gerçek zamanlı veri paylaşımı, sistematik veri takibi ve sağlık ekibi ile antrenör iletişimi kodlarını içerir.

K10 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“İHA ve giyilebilir teknolojiler, gerçek zamanlı veri paylaşımı sayesinde sağlık ekibi ve antrenörler arasında daha etkili bir iletişim sağlıyor.”

Tedavi ve Antrenman Optimizasyonu

Bu tema, tedavi süreçlerinin ve antrenman planlarının optimize edilmesi üzerine yoğunlaşır. Bu tema, tedavi ve antrenman optimizasyonu, tıbbi müdahale etkinliği, tedavi ve teşhis desteği ve sakatlanma riskinin erken tespiti kodlarını içerir.

K15 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

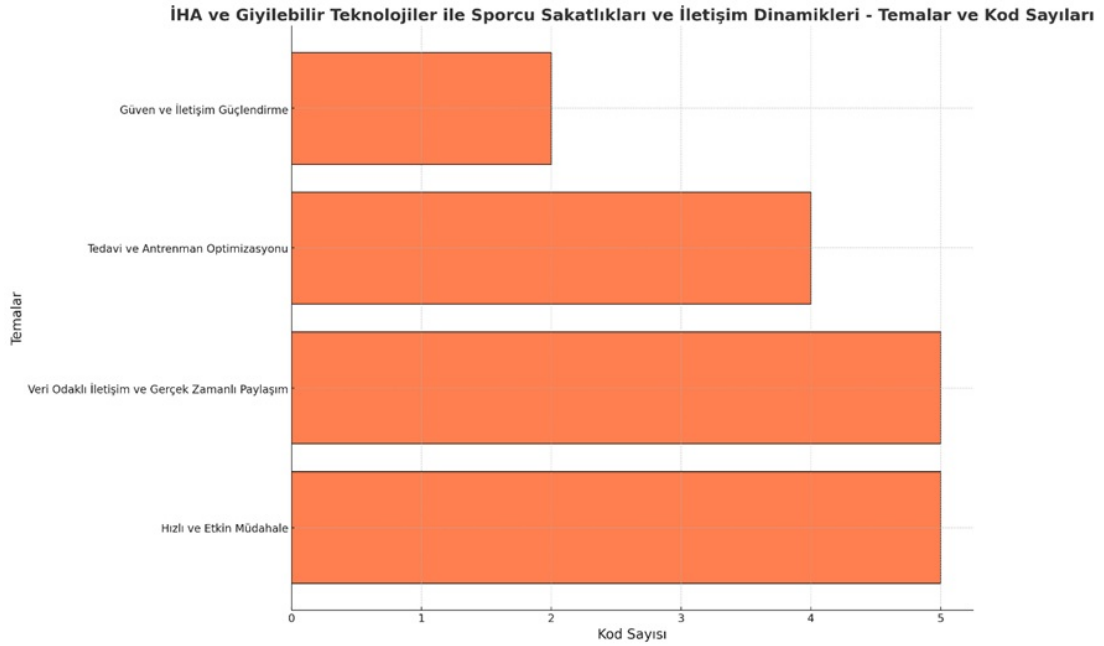
“Giyilebilir teknolojilerin sağladığı verilerle tedavi süreçlerini ve antrenman planlarını optimize etmek mümkün oluyor. Ayrıca, sakatlanma riskleri erken tespit edilebiliyor.”

Güven ve İletişim Güçlendirme

Bu tema, sporcuların ve ekiplerin arasındaki güven ve iletişim dinamiklerinin geliştirilmesine odaklanır. Bu tema, güven artırma ve iletişim güçlendirme kodlarını içerir.

K9 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyilebilir teknolojiler, sporcular arasındaki güveni artırıyor ve iletişim kanallarını güçlendiriyor. Bu teknolojiler sayesinde ekip dinamikleri daha sağlam hale geliyor.”



Şekil 4.7. İHA ve Giyilebilir Teknolojiler ile Sporcu Sakatlıkları ve İletişim Dinamikleri

4.3.8. İHA ve Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarına Entegrasyonu

Aşağıda, verilen kodlara dayanarak İHA ve Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarına Entegrasyonu başlığı altında temalar oluşturulmuştur. Kodlar, her bir temanın altında sıralanmıştır.

Veri Analizi ve Entegrasyonu

Bu tema, verilerin etkili bir şekilde analiz edilmesi, birleştirilmesi ve izlenmesine odaklanır. Bu tema, veri analizi ve entegrasyonu, verilerin daha etkili birleştirilip analiz edilmesi, anlık veri takibi ve izleme sistemleri ve sporcu verilerinin tek ekrandan takibi kodlarını içerir.

K10 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Sporcuların performans verilerini tek bir ekrandan takip edebilmek, antrenörler için büyük kolaylık sağlıyor ve veri analizi daha etkili hale geliyor.”

Teknik İyileştirmeler ve Enerji Verimliliği

Bu tema, cihazların teknik özelliklerinin iyileştirilmesi, enerji verimliliği ve dayanıklılık gibi unsurları kapsar. Bu tema, teknik iyileştirmeler, batarya ömrünün artırılması, enerji verimliliği, hızlı ve güvenilir veri iletimi, gelişmiş ağ teknolojileri ve suya dayanıklılık artırılması kodlarını içerir.

K6 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“İHA ve giyilebilir cihazların batarya ömrünün artırılması gerekiyor ve suya dayanıklılık önemli bir iyileştirme alanı.”

Kullanıcı Deneyimi ve Ergonomi

Bu tema, cihazların ergonomik tasarımı, kullanıcı dostu arayüzler ve kullanım kolaylığı üzerine yoğunlaşır. Bu tema, basit ve kullanıcı dostu arayüzler, daha ergonomik tasarımlar ve kolay kullanım kodlarını içerir.

K14 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyilebilir teknolojilerin kullanıcı dostu arayüzlere sahip olması ve ergonomik tasarımlarının, sporcuların bu cihazları daha rahat kullanmalarını sağladığını düşünüyorum.”

Yapay Zeka ve Kişiselleştirme

Bu tema, yapay zeka desteğiyle kişiselleştirilmiş performans iyileştirme, psikolojik ve sosyal analizleri içerir. Bu tema, yapay zeka entegrasyonu, kişiye özel performans iyileştirmeleri, psikolojik durum analizi ve sosyal etkileşim analizi kodlarını içerir.

K12 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Yapay zeka desteğiyle geliştirilen kişiselleştirilmiş antrenman planları, sporcuların performanslarını optimize ediyor ve psikolojik analizler sunuyor.”

Maliyet Optimizasyonu ve Destek

Bu tema, maliyetlerin düşürülmesi, sponsorluk ve destek imkanlarının artırılması üzerine odaklanır. Bu tema, maliyet optimizasyonu, üretim süreçlerinde yenilikçi yöntemler ve sponsorluk ile destek imkanları kodlarını içerir.

K11 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Maliyetlerin düşürülmesi ve sponsorluk imkanlarının artırılması gerekiyor. Böylece daha fazla sporcu ve kulüp bu teknolojilerden faydalanabilir.”

Eğitim ve Rehberlik

Bu tema, cihazların kullanımı için eğitim ve rehberlik sağlanması, standartların oluşturulması üzerine odaklanır. Bu tema, net rehberlik programları, kullanım eğitimleri ve standartların oluşturulması kodlarını içerir.

K9 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyilebilir teknolojilerin etkin kullanımı için sporculara ve antrenörlere yönelik rehberlik ve eğitim programları büyük önem taşıyor.”

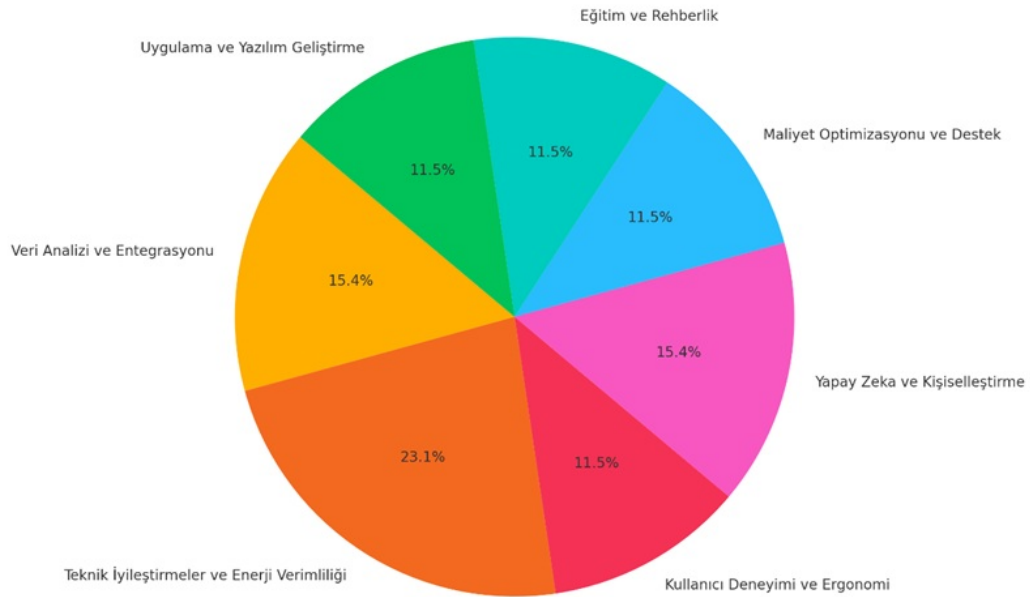
Uygulama ve Yazılım Geliştirme

Bu tema, sporcuların takibi için özel uygulamalar ve çoklu sporcu izleme sistemlerini içerir. Bu tema, aplikasyon/yazılım geliştirme, sporcuların anlık takibi için özel uygulamalar ve çoklu sporcu izleme sistemleri kodlarını içerir.

K15 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Sporcuların anlık takibi için geliştirilen özel uygulamalar ve yazılımlar, antrenörlerin çoklu sporcu izleme süreçlerini kolaylaştırıyor.”

İHA ve Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarına Entegrasyonu - Temalar ve Yüzdesel Dağılım



Şekil 4.8. İHA ve Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarına Entegrasyonu

4.3.9. İHA ve Giyilebilir Teknolojiler İçin İyileştirme Önerileri

Aşağıda, verilen kodlara dayanarak İHA ve Giyilebilir Teknolojiler İçin İyileştirme Önerileri başlığı altında temalar oluşturulmuştur. Kodlar, her bir temanın altında sıralanmıştır.

Maliyet ve Finansal Destek

Bu tema, maliyetlerin düşürülmesi ve sponsorluk ile finansal teşviklerin

artırılması üzerine odaklanır. Bu tema, maliyeti düşürme, sponsorluk artırma ve finansal destek ile teşvik kodlarını içerir.

K11 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Maliyetlerin düşürülmesi ve sponsorluk imkanlarının artırılması gerekiyor. Böylece daha fazla sporcu ve kulüp bu teknolojilerden faydalanabilir.”

Teknolojik Geliştirmeler

Bu tema, cihazların teknik özelliklerini iyileştirme ve yenilikçi teknolojilerle entegrasyon üzerine yoğunlaşır. Bu tema, veri analizi geliştirme, batarya ömrü artırma, yapay zeka desteği, ileri analiz yöntemleri, mühendislik katkısı, suya dayanıklı cihazlar, spor ve teknoloji entegrasyonu kodlarını içerir.

K6 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“İHA ve giyilebilir cihazların batarya ömrünün artırılması ve suya dayanıklılığın önemli bir iyileştirme alanı olduğunu düşünüyorum. Ayrıca, mühendislik katkısıyla bu cihazların daha ileri teknolojilerle entegre edilmesi gerekiyor.”

Kullanıcı Deneyimi ve Ergonomi

Bu tema, kullanıcı dostu arayüzler, ergonomik tasarımlar ve spor ortamına uygun çözümler geliştirmeyi içerir. Bu tema, kullanıcı dostu arayüzler, ergonomik tasarımlar ve spor ortamına uygun çözümler kodlarını içerir.

K14 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Giyilebilir teknolojilerin kullanıcı dostu arayüzlere sahip olması ve ergonomik tasarımlarının, sporcuların bu cihazları daha rahat kullanmalarını sağladığını düşünüyorum.”

Eğitim ve Ar-Ge

Bu tema, eğitim programları ve araştırma-geliştirme projeleri ile teknolojinin daha etkin kullanılmasını hedefler. Bu tema, eğitim programları, Ar-Ge projeleri ve teknolojiye öncelik verme kodlarını içerir.

K9 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

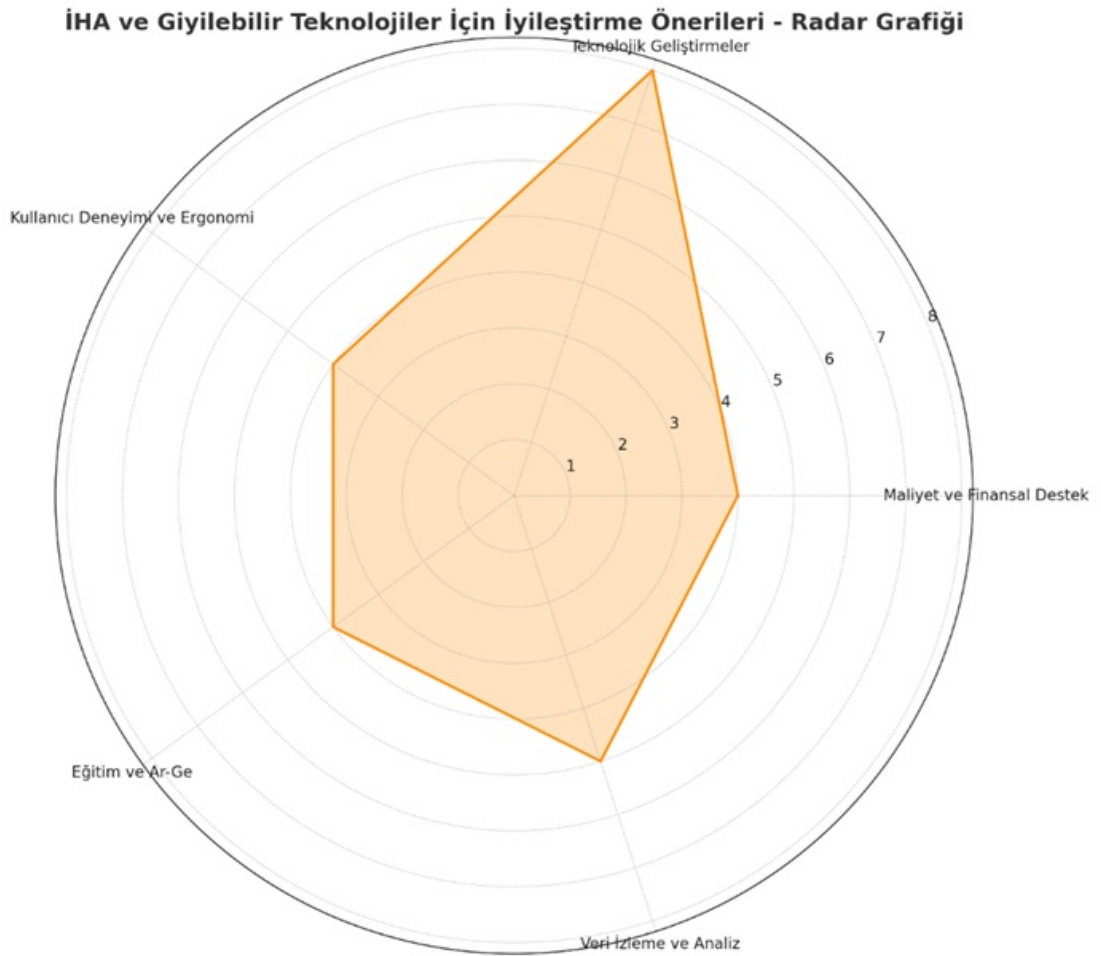
“Giyilebilir teknolojilerin etkin kullanımı için sporculara ve antrenörlere yönelik rehberlik ve eğitim programları büyük önem taşıyor. Ayrıca, Ar-Ge projeleriyle bu teknolojiler daha da geliştirilebilir.”

Veri İzleme ve Analiz

Bu tema, anlık veri izleme uygulamaları, veri analizi araçları ve gerçek zamanlı izleme üzerine odaklanır. Bu tema, anlık veri izleme uygulamaları, anlık hata düzeltme ve kullanıcı dostu analiz araçları kodlarını içerir.

K15 kodlu katılımcı, bu tema ile ilgili şunları söylemiştir:

“Sporcuların anlık takibi için geliştirilen özel uygulamalar ve yazılımlar, antrenörlerin çoklu sporcu izleme süreçlerini kolaylaştırıyor. Ayrıca, anlık veri izleme ve analiz araçlarının önemi büyük.”



Şekil 4.9. İHA ve Giyilebilir Teknolojiler İçin İyileştirme Önerileri

5. TARTIŞMA

Bu çalışma, Şanlıurfa'da faaliyet gösteren su sporları branşlarında (örneğin, yüzme, kano, kürek) görev yapan 15 antrenör ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, insansız hava araçları (İHA) ve giyilebilir teknolojilerin su sporlarındaki kullanımı, sporcu performansını objektif olarak ölçmedeki etkinliği ve bu teknolojilere yönelik algılar incelenmiştir. Araştırmada kullanılan etkinlik düzeyi, katılımcıların bu teknolojilerin sporcu performansını ölçme ve analiz etmedeki başarılarını nasıl değerlendirdiklerini ifade etmektedir.

Çizelge 4.1 verileri, katılımcıların demografik özelliklerine dair önemli bilgiler sağlamıştır. Katılımcıların büyük bir kısmının 10 yılı aşkın deneyime sahip olması, görüşme sonuçlarında ifade edilen bulguların deneyim temelli olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, teknolojilere yönelik algıların genellikle uzun yıllar süren gözlemler ve birikimlere dayandığını ortaya koymaktadır. Öte yandan, genç ve deneyimi az olan antrenörlerin teknolojilere daha hızlı uyum sağlama potansiyeline sahip oldukları, ancak mevcut uygulamalar konusunda sınırlı deneyime sahip oldukları anlaşılmıştır. Bu durum, literatürde vurgulanan, teknolojik adaptasyonun hem bilgi düzeyi hem de deneyimle ilişkili olduğuna dair bulgularla uyumludur (Frevel ve ark., 2022).

Çizelge 4.2 verileri, katılımcıların İHA ve giyilebilir teknolojilere yönelik bilgi düzeylerini, kullanım oranlarını ve bu araçların etkinliklerini nasıl değerlendirdiklerini göstermiştir. Verilere göre, İHA bilgi düzeyi genellikle "az" veya "orta" olarak değerlendirilmiştir. Çoğu katılımcının İHA'ları aktif olarak kullanmadığı görülse de, bu teknolojilerin performans analizinde "çok etkili" olduğu belirtilmiştir. Bir katılımcı, "İHA'lar sayesinde sporcuların teknik hatalarını farklı açılardan izlemek mümkün hale geliyor, bu da antrenman verimliliğini artırıyor" diyerek bu araçların antrenman süreçlerindeki önemini vurgulamıştır.

Giyilebilir teknolojilerle ilgili olarak, katılımcıların büyük bir kısmı bu cihazların kullanımını daha yaygın bulmuş ve bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Şekil 4.2'ye göre, katılımcılar giyilebilir teknolojileri antrenman planlaması ve sporcu sağlığı takibi için değerli araçlar olarak görmektedir. Örneğin, katılımcılardan biri, "Giyilebilir teknolojiler sayesinde sporcuların nabız seviyelerini izleyerek aşırı antrenman risklerini önleyebiliyoruz" diyerek bu cihazların performans takibindeki kritik rolünü vurgulamıştır. Giyilebilir teknolojilerin etkinlik düzeyi genellikle "çok etkili" olarak değerlendirilmiştir, ancak

maliyet ve adaptasyon zorlukları bu teknolojilerin yaygın kullanımını kısıtlayan faktörler arasında yer almıştır.

Demografik yapı (Çizelge 4.1) ve teknolojik bilgi-kullanım durumu (Çizelge 4.2) arasındaki ilişki, deneyimli antrenörlerin teknolojilerin etkinliğini vurgulamakla birlikte, kullanım pratiklerinde maliyet ve teknik bilgi eksikliğinin belirleyici olduğunu göstermektedir. Özellikle, İHA'ların maliyetinin yüksek olması ve teknik altyapı gereksinimlerinin küçük ölçekli kulüpleri zorladığı dile getirilmiştir.

Araştırma sonuçları, literatürdeki çalışmalara büyük ölçüde paralellik göstermektedir. Frevel ve arkadaşları (2022), İHA'ların performans analizinde önemli bir araç olduğunu belirtmiş, Jeffries ve arkadaşları (2021) ise giyilebilir teknolojilerin sporcuların sağlık ve performans takibinde kritik bir rol oynadığını vurgulamıştır. Bununla birlikte, bu teknolojilerin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için altyapı ve ekonomik destek gerekliliği sıklıkla ifade edilmiştir.

Araştırmanın bu bulguları, İHA ve giyilebilir teknolojilerin su sporlarındaki kullanımını daha verimli ve erişilebilir hale getirmek için öneriler geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Tartışma bölümünde, bu bulgular detaylı olarak analiz edilecek ve ilgili literatürle ilişkilendirilerek değerlendirmeler yapılacaktır.

İHA'ların Su Sporlarında Sağlayabileceği Avantajlar

Bu araştırmada elde edilen bulgular, İHA'ların su sporlarında sağladığı çok yönlü faydaları net bir şekilde ortaya koymaktadır. Şekil 4.1'de sunulan "İHA'ların Su Sporlarında Sağlayabileceği Avantajlar (Radar Grafiği)", bu teknolojilerin farklı temalar altında sunduğu avantajları görselleştirmektedir. Özellikle güvenlik ve sporcu güvenliği ile performans izleme ve analizi temaları öne çıkmış, ancak diğer temaların da antrenman süreçlerinde ve müsabakalarda önemli katkılar sunduğu görülmüştür.

Görüşmeler sırasında, katılımcılar, İHA'ların özellikle geniş alanlarda sporcu güvenliğini sağlama ve çevresel koşulları analiz etme konusunda kritik bir rol oynadığını belirtmiştir. Bir katılımcı, "Su sporlarında güvenlik, en büyük önceliğimizdir. İHA'lar, sporcularımızı izleyerek ve acil durumlarda erken müdahale imkanı sağlayarak güvenliği artırıyor" diyerek bu teknolojilerin sporcu güvenliği açısından önemini vurgulamıştır (Katılımcı 7). Şekil 4.1'de güvenlik ve sporcu güvenliği temasının en yüksek değere sahip olması, bu alanın İHA'ların temel

avantajlarından biri olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, literatürde de desteklenmektedir. Jeffries ve arkadaşları (2021), İHA'ların sporcu güvenliğini artırmada ve çevresel risklerin erken tespitinde kritik bir rol oynadığını belirtmiştir.

Grafikte yüksek bir değere sahip olan diğer bir tema, sporcu performansının izlenmesi ve analizidir. Görüşme sonuçları, İHA'ların sporcuların anlık performansını takip etme, yorgunluk ve dayanıklılık gibi parametreleri değerlendirme açısından etkili bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Katılımcılardan biri, "İHA'lar sayesinde sporcuların tekniklerini gerçek zamanlı izleyerek antrenmanlarımızı daha verimli hale getirebiliyoruz" diyerek bu araçların sporcu performansını artırmadaki rolüne dikkat çekmiştir (Katılımcı 3). Performans optimizasyonu ve anlık takip gibi kodlar, bu temanın ana odak noktalarını oluşturmuştur. Literatürde, Frevel ve arkadaşları (2022), İHA'ların spor performans analizinde sunduğu detaylı verilerle antrenörlere stratejik avantaj sağladığını vurgulamaktadır.

Teknik hataların tespit edilmesi ve düzeltilmesine yönelik süreçler, grafikte orta seviyede bir vurgu ile temsil edilmiştir. Görüşme sonuçlarına göre, katılımcılar, İHA'ların teknik hataları geniş açılardan görüntüleyerek sporculara daha somut geri bildirimler sunmayı mümkün kıldığını belirtmiştir. Örneğin, bir katılımcı, "İHA görüntüleri sayesinde sporcularımızın teknik hatalarını daha hızlı ve net bir şekilde tespit edebiliyoruz" diyerek bu avantajı dile getirmiştir (Katılımcı 10). Bu durum, literatürde de sıkça vurgulanmakta ve İHA'ların özellikle takım sporlarında teknik detayları analiz etme açısından büyük bir potansiyele sahip olduğu belirtilmektedir (Migliaccio ve ark., 2024).

Şekil 4.1'de strateji geliştirme, gelişmiş görüntüleme ve antrenman verimliliği gibi temalar daha düşük oranlarla temsil edilmekle birlikte, görüşmeler bu alanların uzun vadede önemli avantajlar sunabileceğini göstermektedir. Özellikle geniş alanlarda antrenman yapan sporcuların izlenmesinde İHA'ların sağladığı kolaylıklar katılımcılar tarafından vurgulanmıştır. Katılımcılardan biri, "Geniş bir su alanında sporcuları izlemek zor olabilir, ancak İHA'lar bu süreci kolaylaştırıyor" diyerek bu temaya dair görüşlerini paylaşmıştır (Katılımcı 5). Grafik sonuçlarına göre, bu alanların İHA teknolojilerinin gelişimiyle daha fazla önem kazanacağı öngörülmektedir.

Radar grafiği, güvenlik ve performans izleme gibi temaların yüksek değerlere sahip olduğunu, buna karşın strateji geliştirme ve görüntüleme yeteneklerinin diğer

temalara kıyasla daha az öne çıktığını göstermektedir. Ancak bu durum, bu alanların gelişen İHA teknolojileri ile daha etkili hale gelebileceğini işaret etmektedir. İHA'ların su sporlarında daha dengeli bir avantaj dağılımı sunması için, altyapısal desteklerin ve teknolojik geliştirmelerin artırılması gerekmektedir.

İHA'lar ile Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri

Bu araştırmada, İHA'ların su sporlarındaki kullanımıyla ilişkili zorluklar ve çözüm önerileri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Şekil 4.2'de sunulan "İHA'lar ile Karşılaşılan Zorluklar: Kod Sayılarının Temalara Göre Dağılımı" grafiği, maliyet ve ekonomik zorluklar, teknik ve donanımsal eksiklikler, eğitim ve bilgi gereklilikleri, lojistik süreçler ve düzenleyici kısıtlamalar gibi ana sorun alanlarını göstermektedir.

Maliyet ve ekonomik zorluklar, en sık dile getirilen sorunlardan biridir. Görüşme sonuçlarına göre, İHA'ların yüksek maliyeti, birçok spor kulübü için bu teknolojilere erişimi sınırlandırmaktadır. Bir katılımcı, "Kısıtlı bütçeye sahip bir kulüp olarak İHA'lar bizim için hala lüks bir teknoloji. Daha uygun fiyatlı modeller ve devlet destekleri bu durumu değiştirebilir" diyerek ekonomik çözümler gerekliliğini vurgulamıştır (Katılımcı 12). Literatürde bu bulgu desteklenmektedir. Nguyen ve Ricke (2024), İHA'ların yaygınlaşabilmesi için maliyet engelinin aşılmasının kritik olduğunu ve devlet destekli bütçelerin önemini vurgulamaktadır.

Teknik ve donanımsal zorluklar, grafikte en sık karşılaşılan ikinci sorun alanıdır. Görüşmelerde, batarya sürelerinin yetersizliği, hava koşullarına uyum eksikliği ve suya dayanıklılık gibi teknik sorunların İHA kullanımını sınırladığı ifade edilmiştir. Katılımcılardan biri, "Su sporlarında, cihazlarımız sık sık suya maruz kalıyor. Ancak mevcut İHA modelleri suya dayanıklılık konusunda yeterli değil" diyerek bu eksikliği dile getirmiştir (Katılımcı 8). Reidsma ve Obaid (2024), çevresel koşullara dayanıklı ve suya uygun İHA modellerinin geliştirilmesinin bu tür sorunların çözümüne katkı sağlayacağını belirtmiştir.

Eğitim ve teknik bilgi eksiklikleri, İHA kullanımının verimliliğini etkileyen bir diğer önemli sorun olarak görülmektedir. Görüşmelerde, katılımcılar teknik bilgi ve deneyim eksikliği nedeniyle bu cihazların tüm potansiyelinden faydalanamadıklarını ifade etmişlerdir. Bir katılımcı, "İHA kullanımı için yeterli bilgiye sahip değilim. Eğitim programları veya atölyeler bu sorunu çözebilir" diyerek bu ihtiyacı vurgulamıştır (Katılımcı 4). Migliaccio ve arkadaşları (2024), düzenli teknik eğitim programlarının İHA kullanıcılarının verimliliğini artıracığını

vurgulamaktadır.

Lojistik ve operasyonel zorluklar, suya uygun ekipman gerekliliği ve bakım maliyetleri gibi sorunları kapsamaktadır. Katılımcılar, “Bakım ve lojistik süreçleri nedeniyle İHA’ların maliyeti artıyor ve kullanımı zorlaşıyor” diyerek bu alandaki eksikliklere dikkat çekmiştir (Katılımcı 9). Ede (2024), lojistik ve operasyonel zorlukların aşılması için ekipman tedarik zincirlerinin iyileştirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Grafikte en az dile getirilen sorun alanı olan düzenleyici ve yasal kısıtlar, görüşme verilerinde de nispeten az önemsenmiştir. Ancak, bazı katılımcılar, uygun düzenlemelerin İHA kullanımını kolaylaştırabileceğini ifade etmiştir. Dunyasheva (2024), yasal düzenlemelerin İHA teknolojilerinin gelişimini destekleyecek şekilde güncellenmesi gerektiğini önermektedir.

Bu bulgular ışığında, çözüm önerileri arasında daha ekonomik İHA modellerinin geliştirilmesi, devlet destekli bütçe projeleri, teknik bilgi eksikliklerini gidermek için eğitim programları ve suya dayanıklı ekipmanların yaygınlaştırılması yer almaktadır. Ek olarak, lojistik süreçlerin optimize edilmesi ve düzenleyici kısıtlamaların hafifletilmesi bu teknolojilerin su sporlarında daha geniş ölçekte kullanılmasına katkı sağlayacaktır.

Şekil 4.2: İHA'lar ile Karşılaşılan Zorluklar: Kod Sayılarının Temalara Göre Dağılımı

Şekil 4.2, maliyet ve teknik zorlukların çözüm gerektiren öncelikli alanlar olduğunu, eğitim, lojistik ve düzenleyici sorunların ise uzun vadede daha kapsamlı çözümler gerektirdiğini göstermektedir.

Giyilebilir Teknolojilerin Antrenman ve Performans Değerlendirmesindeki Kullanımı

Giyilebilir teknolojilerin sporcuların antrenman ve performans süreçlerinde sunduğu olanaklar ve kullanım alanlarını detaylandırmayı amaçlamaktadır. Şekil 4.3'te sunulan "Giyilebilir Teknolojilerin Antrenman ve Performans Değerlendirmesindeki Kullanımı" grafiği, bu teknolojilerin performans verisi takibi, antrenman düzenleme, mental destek ve genel kullanım gibi alanlarda sunduğu katkıları kod sayılarına göre gruplandırmaktadır.

Grafikte en yüksek kod sayısına sahip olan performans verisi takibi ve optimizasyonu, giyilebilir teknolojilerin sporcuların antrenman verilerini gerçek zamanlı olarak izleme ve değerlendirme süreçlerindeki önemini vurgulamaktadır. Görüşme sonuçlarına göre, sporcuların kalp atış hızı, nabız kontrolü ve genel fiziksel durumlarına dair anlık veriler, kişiselleştirilmiş antrenman planlarının oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Bir katılımcı, “Sporcuların antrenman sırasında kalp atış hızı ve yorgunluk seviyelerini izleyerek onların performansını daha verimli bir şekilde optimize edebiliyoruz” diyerek bu teknolojinin sağladığı avantajları açıklamıştır (Katılımcı 3). Literatürde de bu bulgular desteklenmektedir. Jeffries ve arkadaşları (2021), giyilebilir cihazların bireysel performans analizi ve veri temelli karar alma süreçlerinde yenilikçi bir araç olarak kullanıldığını belirtmiştir.

Antrenman düzenleme ve gelişim teması, grafikte ikinci sırada yer almış ve giyilebilir teknolojilerin sporcuların antrenmanlarını optimize ederek daha verimli bir süreç yönetimi sağladığını ortaya koymuştur. Katılımcılardan biri, “Giyilebilir teknolojiler sayesinde sporcularımızın hareket analizlerini yaparak daha etkili antrenman programları hazırlayabiliyoruz” diyerek bu teknolojinin sporcuların gelişim süreçlerine katkı sağladığını ifade etmiştir (Katılımcı 7). Nguyen ve Ricke (2024), kişiselleştirilmiş antrenman programlarının sporcuların performansını artırmada giyilebilir cihazların önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır.

Daha düşük bir kod sayısına sahip olan mental ve anlık destek teması, sporcuların psikolojik ihtiyaçlarına ve anlık geri bildirimlere yönelik çözümleri kapsamaktadır. Katılımcılar, giyilebilir teknolojilerin bu alandaki potansiyelini dile getirerek, “Sporcularımızın sadece fiziksel değil, mental olarak da desteklenmesi gerekiyor. Giyilebilir cihazlar bu tür ihtiyaçlara yanıt verebilir” ifadelerinde bulunmuşlardır (Katılımcı 9). Reidsma ve Obaid (2024), sporcuların psikolojik iyilik halinin performans üzerindeki etkisini analiz ederek giyilebilir teknolojilerin bu alanda destekleyici olabileceğini önermektedir.

Grafikte en düşük kod sayısına sahip olan giyilebilir teknolojilerin genel kullanımı, teknolojinin yaygınlaşma seviyesine ilişkin değerlendirmeleri içermektedir. Bazı katılımcılar, bu cihazların maliyet ve eğitim gereklilikleri nedeniyle her spor kulübü tarafından aktif olarak kullanılmadığını belirtmiştir. Ancak literatürde, bu tür teknolojilerin daha fazla benimsenmesini teşvik etmek için ekonomik ve teknik desteklerin sağlanması gerektiği ifade edilmektedir (Migliaccio ve arkadaşları, 2024).

Şekil 4.3: Giyilebilir Teknolojilerin Antrenman ve Performans Değerlendirmesindeki Kullanımı

Şekil 4.3'teki veriler, giyilebilir teknolojilerin performans izleme, veri takibi ve optimizasyon alanlarında kritik bir rol oynadığını, ancak mental destek ve genel kullanımın daha fazla geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, teknolojilerin daha geniş bir yelpazede kullanılabilmesi için altyapı, maliyet ve eğitim eksikliklerinin giderilmesi gerektiğini göstermektedir.

Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarında Avantajları

Bu bölümde, giyilebilir teknolojilerin su sporlarındaki avantajları incelenmiş ve bu teknolojilerin sporcu performansının izlenmesi, sakatlık önleme, dayanıklılık geliştirme gibi alanlardaki işlevleri ele alınmıştır. Şekil 4.4'te sunulan "Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarında Avantajları: Temalar ve Kod Sayıları" grafiği, bu temaları kod sayılarına göre kategorize etmektedir.

Performans ölçümü ve takibi teması, grafikte %25'lik bir pay ile en öne çıkan alanlardan biri olmuştur. Bu teknolojiler, sporcuların hız, nabız ve mesafe gibi temel performans göstergelerini gerçek zamanlı olarak izleyerek bireysel gelişim için kritik veriler sağlamaktadır. Örneğin, bir katılımcı, "Giyilebilir cihazlar sayesinde sporcularımızın nabız seviyelerini ve mesafelerini anlık olarak takip ederek kişiselleştirilmiş programlar oluşturabiliyoruz" ifadeleriyle bu teknolojilerin önemini vurgulamıştır (Katılımcı 2). Literatürde de benzer bulgular bulunmaktadır. Juan ve arkadaşları (2024), giyilebilir teknolojilerin sporcuların performans analizinde yenilikçi bir araç olduğunu ve antrenman sırasında toplanan verilerle performans optimizasyonuna katkı sağladığını belirtmektedir.

Antrenman planlama ve optimizasyonu teması da %25'lik bir payla dikkat çekmektedir. Görüşme sonuçlarına göre, giyilebilir cihazlar sayesinde sporcuların bireysel ihtiyaçlarına göre düzenlenmiş özel antrenman planları oluşturulabilmektedir. Bir katılımcı, "Her sporcuya özel bir antrenman planı geliştirmek, giyilebilir teknolojiler sayesinde daha kolay hale geldi" diyerek bu cihazların kişiselleştirme imkanını özetlemiştir (Katılımcı 7). Hinterwimmer ve arkadaşları (2024), bu cihazların sporcuların bireysel hedeflerine ulaşma sürecini hızlandırabileceğini ifade etmektedir.

Dayanıklılık ve teknik gelişim, sporcuların fiziksel dayanıklılıklarını artırmayı ve teknik becerilerini geliştirmeyi hedefleyen bir tema olarak öne çıkmaktadır (%25). Katılımcılar, bu cihazların hız, dayanıklılık ve teknik analiz yapmada sağladığı olanakların önemini belirtmiştir. Literatürde, Reidsma ve Obaid (2024), dayanıklılık ve teknik becerilerin giyilebilir cihazlarla desteklenmesinin rekabet avantajını artırdığını vurgulamaktadır.

Uzun vadeli performans gelişimi, sporcuların sürdürülebilir gelişimlerini izlemeyi hedefleyen bir tema olup, grafikte %15'lik bir paya sahiptir. Görüşme sonuçlarında, bu cihazların sporcuların gelecekteki performans eğilimlerini analiz etmekte kullanıldığı ifade edilmiştir. Juan ve arkadaşları (2024), giyilebilir teknolojilerin uzun dönemli sporcu izleme süreçlerinde önemli bir araç olduğunu belirtmiştir.

Son olarak, yorgunluk ve sakatlık yönetimi teması (%10) ile sporcuların sağlık durumlarını izlemek ve sakatlıkları önlemek amaçlanmaktadır. Bir katılımcı, "Yorgunluk verilerini takip ederek sakatlık risklerini minimize edebiliyoruz" diyerek bu teknolojilerin önemini açıklamıştır (Katılımcı 11). Hinterwimmer ve arkadaşları (2024), giyilebilir cihazların sakatlık sonrası rehabilitasyon süreçlerinde etkili bir araç olarak kullanılabileceğini ifade etmektedir.

Şekil 4.4: Giyilebilir Teknolojilerin Su Sporlarında Avantajları grafiği, giyilebilir teknolojilerin su sporlarındaki çok yönlü faydalarını kod sayılarıyla görselleştirmiştir. Performans ölçümü, antrenman planlaması ve dayanıklılık geliştirme gibi temalar öncelikli alanları oluştururken, sakatlık yönetimi ve uzun vadeli performans takibi gibi sağlık odaklı temaların daha fazla geliştirme potansiyeline sahip olduğu görülmektedir.

Giyilebilir Teknolojilerle Karşılaşılan Zorluklar

Bu bölümde, giyilebilir teknolojilerin spor bilimlerinde yaygınlaşmasını engelleyen zorluklar detaylandırılmıştır. Şekil 4.5'te sunulan "Giyilebilir Teknolojilerle Karşılaşılan Zorluklar: Temalar ve Kod Sayıları" grafiği, bu zorlukları kod sayıları temelinde öne çıkarmaktadır. Öne çıkan temalar arasında ekonomik engeller, teknik iyileştirme gereksinimleri, ergonomik tasarım eksiklikleri ve eğitim gereklilikleri yer almaktadır.

Ekonomik Zorluklar ve Maliyet Engelleri, giyilebilir teknolojilerin

erişilebilirliğini sınırlandıran en belirgin sorunlardan biridir. Yüksek maliyetler, spor kulüplerinin ve bireysel sporcuların bu cihazları edinmesini zorlaştırmaktadır. Bir katılımcı, “Bu cihazlar çoğu sporcu için bütçe dostu değil. Daha uygun fiyatlı çözümlere ihtiyaç var” diyerek ekonomik engellerin öncelikli çözülmesi gereken bir sorun olduğunu belirtmiştir (Katılımcı 5). Shahid ve arkadaşları (2024), maliyet etkin çözümlerin bu teknolojilerin yaygınlaşması için kritik olduğunu ifade etmektedir.

Teknik İyileştirme ve Veri Sorunları, veri doğruluğu ve entegrasyon problemleri nedeniyle bu cihazların etkinliğini sınırlandıran bir diğer temel sorundur. Katılımcılardan biri, “Giyilebilir cihazlarda bazen veri doğruluğu sorunları yaşıyoruz, özellikle nabız ve mesafe ölçümlerinde” diyerek bu eksiklikleri vurgulamıştır (Katılımcı 7). Literatürde, Gao ve arkadaşları (2024), bu tür cihazlarda sensör teknolojisinin geliştirilmesi gerektiğini ve veri doğruluğunun artırılmasıyla kullanıcı güveninin artacağını vurgulamaktadır.

Ergonomik ve Dayanıklılık Sorunları, cihazların su sporlarına özel ihtiyaçlarını karşılamadığı ve kullanıcı dostu olmadığı durumları ifade etmektedir. Görüşme sonuçlarına göre, suya dayanıklılık eksikliği ve ergonomik tasarımların yetersizliği, bu cihazların kullanımını sınırlandıran önemli faktörlerdir. Li ve Peng (2024), ergonomik tasarımların, cihazların daha uzun süre ve daha geniş bir kitle tarafından kullanılmasını destekleyeceğini belirtmektedir.

Kullanım ve Eğitim Gereklilikleri, kullanıcıların cihazları etkin bir şekilde kullanmasını engelleyen bilgi eksikliğiyle ilişkilidir. Katılımcılar, giyilebilir cihazların tam potansiyellerinden faydalanabilmek için daha fazla eğitim programına ihtiyaç duyulduğunu ifade etmişlerdir. Örneğin, bir katılımcı, “Cihazların nasıl kullanılacağını öğrenmek için daha fazla rehberlik ve destek gerekiyor” diyerek bu ihtiyacı vurgulamıştır (Katılımcı 10). Literatürde, Gazvin ve arkadaşları (2024), bu cihazların kullanımına yönelik eğitim programlarının yaygınlaştırılmasının kullanıcı deneyimini artıracığını savunmaktadır.

Son olarak, Marka ve Model Uyumsuzlukları, cihazlar arasındaki uyumluluk eksikliği nedeniyle kullanıcıların birden fazla cihazdan aynı anda verimli şekilde yararlanamamasına neden olmaktadır. Bu durum, teknolojik standartların belirlenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Şekil 4.5: Giyilebilir Teknolojilerle Karşılaşılan Zorluklar grafiği, ekonomik zorlukların ve teknik sorunların çözülmesi gereken öncelikli alanlar olduğunu

vurgulamaktadır. Ergonomi, eğitim ve marka uyumluluğu gibi diğer temalar ise kullanıcı deneyimini iyileştirme açısından geliştirilmesi gereken alanlardır.

Giyilebilir Teknolojilerin Sporcu Sağlığını İzleme Rolü

Bu başlık altında, giyilebilir teknolojilerin sporcuların sağlık durumlarını ve performans süreçlerini izleme ve destekleme işlevleri incelenmiştir. Şekil 4.6'da sunulan "Giyilebilir Teknolojilerin Sporcu Sağlığını İzleme Rolü: Kod Sayıları" grafiği, bu teknolojilerin yorgunluk ve sakatlık yönetimi, sağlık verisi analizi, rehabilitasyon desteği ve antrenman yönetimi gibi alanlardaki rollerini görselleştirmektedir.

Yorgunluk ve Sakatlık Yönetimi, grafikte en yüksek kod sayısına sahip tema olarak öne çıkmaktadır. Giyilebilir teknolojiler, sporcuların yorgunluk seviyelerini izlemek ve sakatlık risklerini önlemek için etkili bir araçtır. Katılımcılardan biri, "Antrenman sonrası yorgunluk seviyelerini ölçerek aşırı yüklenmeleri önliyoruz. Bu, sakatlıkları ciddi şekilde azaltıyor" diyerek bu teknolojilerin sağladığı faydayı açıklamıştır (Katılımcı 6). Literatürde, Shahid ve arkadaşları (2024), yorgunluk verisi takibi ve sakatlık riskini azaltmanın giyilebilir cihazların en önemli işlevlerinden biri olduğunu belirtmiştir.

Sağlık ve Performans Verisi Analizi, ikinci en yüksek kod sayısına sahip tema olarak, sporcuların sağlık durumlarını ve performanslarını gerçek zamanlı verilerle değerlendirme sürecini kapsamaktadır. Görüşme sonuçlarında, nabız takibi, kalp atış hızı ve uyku düzeni gibi metriklerin izlenmesi, sporcuların genel sağlık ve performans durumlarının iyileştirilmesine olanak tanıdığı ifade edilmiştir. Bir katılımcı, "Nabız ve uyku düzeni verilerini analiz ederek sporcularımızın performansını artırabiliyoruz" demiştir (Katılımcı 8). Gao ve arkadaşları (2024), bu tür verilerin sporcuların performans planlamasında kritik bir araç olduğunu vurgulamaktadır.

Rehabilitasyon ve Uzun Vadeli Gelişim Desteği, daha düşük bir kod sayısına sahiptir ve sporcuların sakatlık sonrası iyileşme süreçlerinde ve uzun vadeli gelişim planlamasında giyilebilir teknolojilerin oynadığı rolü ifade etmektedir. Görüşmelerde, bu cihazların rehabilitasyon süreçlerinde motivasyon artırıcı bir etkisi olduğu belirtilmiştir. Literatürde, Li ve Peng (2024), bu cihazların rehabilitasyon sürecinde hem sporcular hem de sağlık profesyonelleri için önemli bir destek sağladığını ifade etmektedir.

Antrenman Yönetimi ve Optimizasyonu, sporcuların antrenman yoğunluklarını optimize etmek ve aşırı antrenman risklerini azaltmak için kullanılan bir diğer temadır. Grafikte en düşük kod sayısına sahip olmasına rağmen, bu alanın sporcuların dayanıklılık geliştirme süreçlerinde önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Katılımcılardan biri, “Giyilebilir cihazlar, aşırı antrenmandan kaynaklanan sorunları tespit etmede oldukça yararlı” diyerek bu teknolojinin dolaylı faydalarına dikkat çekmiştir (Katılımcı 11). Gazvin ve arkadaşları (2024), bu cihazların antrenman süreçlerini daha verimli hale getirdiğini belirtmektedir.

Şekil 4.6: Giyilebilir Teknolojilerin Sporcu Sağlığını İzleme Rolü grafiği, giyilebilir teknolojilerin sporcu sağlığına yönelik çok yönlü katkılarını göstermektedir. Özellikle yorgunluk ve sakatlık yönetimi ile sağlık verisi analizi, bu teknolojilerin en etkin olduğu alanlardır. Rehabilitasyon ve antrenman yönetimi gibi alanlarda ise daha fazla gelişim ve entegrasyon sağlanabilir.

İHA ve Giyilebilir Teknolojiler ile Sporcu Sakatlıkları ve İletişim Dinamikleri

Bu bölümde, İHA ve giyilebilir teknolojilerin sporcuların sakatlık yönetimi ve iletişim süreçlerinde sunduğu olanaklar ele alınmıştır. Şekil 4.7’de sunulan "İHA ve Giyilebilir Teknolojiler ile Sporcu Sakatlıkları ve İletişim Dinamikleri: Temalar ve Kod Sayıları" grafiği, bu teknolojilerin sağladığı katkılar kod sayıları temelinde dört ana tema altında gruplandırmaktadır.

Hızlı ve Etkin Müdahale, grafikte en yüksek kod sayısına sahip tema olarak öne çıkmaktadır. Bu tema, sporcuların sakatlanma durumlarında sağlık ekibi ve antrenörlerin hızlı ve etkili bir şekilde müdahale etmesine olanak tanıyan teknolojik çözümleri kapsamaktadır. Görüşmelerde, katılımcılar, giyilebilir teknolojiler ve İHA'ların hızlı tıbbi müdahale ve karar alma süreçlerini kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Örneğin, bir katılımcı, “Sakatlanma durumlarında İHA'ların anlık görüntüleme imkanı sayesinde doğru ve hızlı bir müdahale gerçekleştirebiliyoruz” diyerek bu teknolojinin önemine dikkat çekmiştir (Katılımcı 4). Shahid ve arkadaşları (2024), bu tür teknolojilerin sporcu güvenliğini artırmada ve acil durum müdahalelerinde kritik bir araç olduğunu belirtmektedir.

Veri Odaklı İletişim ve Gerçek Zamanlı Paylaşım, ikinci en yüksek kod sayısına sahip tema olarak, sporcular, sağlık ekipleri ve antrenörler arasındaki iletişimi güçlendiren bir unsur olarak görülmektedir. Bu tema, giyilebilir teknolojiler

aracılığıyla gerçek zamanlı veri paylaşımı ve sistematik bilgi takibini kapsamaktadır. Bir katılımcı, “Sporcunun anlık sağlık verilerini analiz ederek antrenman planlarını hızlıca güncelleyebiliyoruz” diyerek veri paylaşımının önemini vurgulamıştır (Katılımcı 7). Literatürde, Gao ve arkadaşları (2024), veri odaklı iletişim süreçlerinin sporcu sağlığını ve performansını iyileştirdiğini ifade etmektedir.

Tedavi ve Antrenman Optimizasyonu, sakatlık sonrası tedavi süreçlerinin ve antrenman planlarının iyileştirilmesine odaklanmaktadır. Katılımcılar, bu cihazların tedavi süreçlerinde teşhis desteği sağladığını ve antrenmanların sakatlık riskini minimize edecek şekilde optimize edildiğini belirtmiştir. Örneğin, bir katılımcı, “Giyilebilir cihazlar, sakatlanma risklerini erken tespit ederek tedavi süreçlerinde büyük bir kolaylık sağlıyor” ifadelerinde bulunmuştur (Katılımcı 9). Literatürde, Li ve Peng (2024), bu cihazların sporcuların rehabilitasyon ve performans süreçlerinde bilimsel bir rehber sunduğunu ifade etmektedir.

Güven ve İletişim Güçlendirme, grafikte en düşük kod sayısına sahip tema olmasına rağmen, sporcular ve sağlık ekipleri arasındaki güvenin artırılması ve iletişimin güçlendirilmesi açısından önemli bir role sahiptir. Görüşmelerde, bu teknolojilerin takım içi iletişimi ve iş birliğini güçlendirdiği belirtilmiştir. Bir katılımcı, “Teknolojiler sayesinde sporcularımızın bize olan güveni artıyor, çünkü verilerle onların yanında olduğumuzu gösterebiliyoruz” demiştir (Katılımcı 11).

Şekil 4.7: İHA ve Giyilebilir Teknolojiler ile Sporcu Sakatlıkları ve İletişim Dinamikleri grafiği, İHA ve giyilebilir teknolojilerin sporcuların sağlık yönetimi ve iletişim süreçlerine olan katkısını net bir şekilde ortaya koymaktadır. Hızlı müdahale ve veri odaklı iletişim gibi temalar, teknolojilerin güçlü yönlerini temsil ederken; güven ve iletişim dinamikleri gibi alanlarda daha fazla gelişim sağlanabilir.

İHA ve giyilebilir teknolojilerin su sporlarına entegrasyonu

Şekil 4.8'de sunulan yüzdesel verilerle analiz edilmiştir. Bu bağlamda, teknik iyileştirmeler ve enerji verimliliği %23.1 ile en fazla öncelik taşıyan alan olarak öne çıkmıştır. Katılımcılar, özellikle batarya ömrü ve enerji verimliliği konularındaki iyileştirmelerin su sporları için bu teknolojilerin uzun süreli ve verimli kullanılabilirliği açısından kritik olduğunu belirtmiştir. Örneğin, bir katılımcı, “Cihazlar suya dayanıklı ve uzun batarya ömürlü olmalı ki antrenmanlar kesintisiz devam edebilsin” diyerek bu alandaki eksikliklere dikkat çekmiştir (Katılımcı 5). Literatürde, Edriss ve arkadaşları (2024), bu teknolojilerin su sporlarında kullanımını

optimize etmek için enerji verimliliği ve dayanıklılık konularına yatırım yapılması gerektiğini ifade etmektedir.

Veri analizi ve entegrasyonu %15.4 ile ikinci en önemli tema olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alan, sporcuların performanslarının daha etkin bir şekilde izlenmesini ve değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Katılımcılardan biri, “Veri analiz sistemlerinin sporcuların hız, dayanıklılık ve nabız gibi parametrelerini anlık olarak gösterebilmesi, hem antrenör hem de sporcu için büyük bir kolaylık sağlıyor” diyerek bu temanın su sporlarındaki önemini vurgulamıştır (Katılımcı 3). Seshadri ve arkadaşları (2016), verilerin etkili bir şekilde entegrasyonu ve analiz edilmesinin, spor performanslarının optimize edilmesinde kritik bir rol oynadığını belirtmektedir.

Yapay zeka ve kişiselleştirme %15.4 oranında önem taşımaktadır ve sporcuların bireysel ihtiyaçlarına özel çözümler sunulmasını sağlamaktadır. Katılımcılar, yapay zeka destekli cihazların kişisel performans iyileştirme planları oluşturmadaki faydalarını sıklıkla dile getirmiştir. Örneğin, bir katılımcı, “Yapay zeka, sporcuların fiziksel durumlarına özel antrenman planları oluşturuyor ve bu sayede başarı oranlarını artırıyor” diyerek bu teknolojilerin potansiyelini açıklamıştır (Katılımcı 7). Waqar ve arkadaşları (2021), yapay zeka teknolojilerinin sporcularda teknik becerilerin geliştirilmesinde sunduğu yenilikçi çözümleri tartışmaktadır.

Maliyet optimizasyonu ve destek, eğitim ve rehberlik ile kullanıcı deneyimi ve ergonomi temaları ise %11.5 oranında yer almıştır. Maliyet engelleri, özellikle küçük ölçekli spor kulüpleri için teknolojinin benimsenmesini sınırlandırıcı bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Katılımcılardan biri, “Daha uygun fiyatlı cihazlar geliştirilirse bu teknolojiler daha yaygın bir şekilde kullanılabilir” diyerek bu alandaki ihtiyacı vurgulamıştır (Katılımcı 4). Shahid ve arkadaşları (2024), maliyetlerin düşürülmesi ve sponsorluk desteklerinin artırılmasının teknolojinin erişilebilirliğini artıracaklarını belirtmiştir. Eğitim ve rehberlik ise kullanıcıların bu cihazları daha etkili bir şekilde kullanabilmesi için hayati bir ihtiyaç olarak görülmüştür. Ergonomik tasarımlar ise kullanıcıların cihazlarla uzun süreli etkileşimlerini kolaylaştırmaktadır. Ribeiro ve arkadaşları (2018), ergonominin kullanıcı deneyimindeki kritik rolünü vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, bu analiz, İHA ve giyilebilir teknolojilerin su sporlarına entegrasyonunda öncelikli geliştirme alanlarını ve bu alanların kullanım etkilerini ortaya koymaktadır. Teknik iyileştirme ve veri analizi gibi alanlar yüksek önceliğe sahipken; maliyet, eğitim ve ergonomi gibi unsurlar, teknolojinin yaygınlaşmasını

sağlamak için stratejik önem taşımaktadır.

İHA ve Giyilebilir Teknolojilerle İlgili İyileştirme Önerileri

İHA ve giyilebilir teknolojilerle ilgili iyileştirme önerilerinin yer aldığı Şekil 4.9, bu teknolojilerin daha etkin ve yaygın kullanımını sağlamak için odaklanması gereken alanları net bir şekilde ortaya koymaktadır. Tematik analiz sonuçlarına göre, teknolojik iyileştirmeler radar grafiğinde en yüksek değerle temsil edilen tema olarak öne çıkmaktadır. Batarya ömrü artırma, yapay zeka entegrasyonu ve spor ortamına uygun suya dayanıklı cihazların geliştirilmesi, bu alanın kritik önemini vurgulamaktadır. Katılımcılardan biri, “Sporcuların ihtiyaçlarını karşılamak için dayanıklı ve akıllı cihazlar geliştirilmesi şart” diyerek bu temanın önemini ifade etmiştir (Katılımcı 8). Edriss ve arkadaşları (2024), teknolojik gelişimlerin spor biliminde performans artırıcı etkisini detaylı bir şekilde tartışmaktadır.

Maliyetlerin düşürülmesi ve finansal desteklerin artırılması, grafikte ikinci sırada yer alarak teknolojilerin daha geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşmasını sağlamak için büyük bir potansiyel taşımaktadır. Katılımcılar, “Sponsorluk desteklerinin artması ve daha düşük maliyetli cihazların üretilmesi gerekiyor” diyerek bu alandaki eksikliklere dikkat çekmiştir (Katılımcı 4). Shahid ve arkadaşları (2024), maliyet engellerinin aşılmasının teknolojik yeniliklerin yaygınlaştırılmasında öncelikli bir adım olduğunu vurgulamaktadır.

Veri izleme ve analiz, sporcuların performanslarının gerçek zamanlı olarak takip edilmesini ve anlık veri analizi yapılmasını sağlamak için kritik bir öneme sahiptir. Katılımcılar, özellikle hassas veri izleme uygulamalarının geliştirilmesinin gerektiğini ifade etmişlerdir. Seshadri ve arkadaşları (2016), veri analiz araçlarının spor performansını artırmada nasıl bir katalizör görevi gördüğünü açıklamaktadır.

Eğitim ve araştırma-geliştirme faaliyetleri, teknolojilerin daha etkin bir şekilde kullanılabilmesi için önemli bir eksikliği temsil etmektedir. Katılımcılar, eğitim programlarının eksikliğine dikkat çekmiş ve bu durumun teknolojinin benimsenmesinde bir engel oluşturduğunu belirtmişlerdir. Balasubramaniam ve Reidsma (2023), eğitim ve rehberlik programlarının teknolojik adaptasyon üzerindeki olumlu etkisini detaylandırmaktadır.

Kullanıcı deneyimi ve ergonomi ise grafikte en düşük değerlere sahip tema olarak yer almaktadır. Bu tema, cihazların kullanıcı dostu tasarımları ve ergonomik

özelliklerini iyileştirme ihtiyacını yansıtmaktadır. Hafif, taşınabilir ve rahat tasarımlar, sporcuların cihazlarla daha iyi etkileşim kurmasını sağlamaktadır. Ribeiro ve arkadaşları (2018), ergonominin spor cihazlarındaki işlevsellik ve kullanım kolaylığı üzerindeki etkisini vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, bu analiz, İHA ve giyilebilir teknolojilerin geliştirilmesinde öncelikli olarak ele alınması gereken alanları sıralamaktadır. Özellikle teknolojik iyileştirmeler ve maliyet engellerinin giderilmesi, bu teknolojilerin etkinliğini artıracak ve daha yaygın bir şekilde benimsenmesini sağlayacaktır. Eğitim ve ergonomi gibi destekleyici alanların geliştirilmesi ise uzun vadeli etkiler yaratabilir.

Araştırmanın Sınırlılıkları ve Gelecek Çalışmalar için Öneriler

Bu araştırma, önemli bulgular sunmakla birlikte, bazı metodolojik sınırlılıklara sahiptir. Veri toplama sürecinde sadece antrenörlerin görüşlerine başvurulmuştur. Sporcuların, teknik ekibin ve yöneticilerin perspektiflerinin de dahil edildiği daha kapsamlı çalışmalar, konunun farklı boyutlarının anlaşılmasına katkı sağlayabilir. Özellikle sporcuların giyilebilir teknolojiler ve İHA'lar hakkındaki deneyimleri ve algıları, bu teknolojilerin etkinliğinin değerlendirilmesinde önemli veriler sunabilir.

Araştırmanın bir diğer sınırlılığı, teknolojik gelişmelerin hızlı doğası nedeniyle bulguların zaman içinde güncelliğini yitirebilme potansiyelidir. Bu nedenle, gelecek çalışmalarda:

Longitudinal (boylamsal) araştırma tasarımları kullanılarak teknoloji adaptasyonunun zaman içindeki değişimi incelenebilir.

Karma yöntem yaklaşımları benimsenerek nicel verilerle nitel bulgular desteklenebilir.

Farklı su sporları branşlarının spesifik ihtiyaçlarına odaklanan karşılaştırmalı analizler yapılabilir.

Maliyet-fayda analizleri gerçekleştirilerek teknolojik yatırımların ekonomik boyutu değerlendirilebilir.

Bu sınırlılıklara rağmen, araştırma bulguları su sporlarında teknoloji

kullanımının mevcut durumu ve gelecek potansiyeli hakkında değerli içęörüler sunmaktadır. Gelecek çalışmaların, bu araştırmada belirlenen temalar üzerine inşa edilerek, spor bilimlerinde teknoloji entegrasyonunun daha kapsamlı anlaşılmasına katkı sağlanması beklenmektedir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışma, Şanlıurfa’da su sporları branşlarında görev yapan 15 antrenörün katılımıyla, İHA ve giyilebilir teknolojilerin su sporlarında kullanımını incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın temel bulguları, bu teknolojilerin sporcu performansını takip etme, sakatlık önleme, antrenman süreçlerini optimize etme ve güvenlik sağlamadaki etkinliğini açıkça ortaya koymaktadır. Aynı zamanda, bu teknolojilere yönelik algılar, kullanım pratikleri ve karşılaşılan zorluklar detaylı bir şekilde analiz edilmiştir.

Araştırma bulguları, İHA’ların özellikle geniş alanlarda sporcu güvenliğini sağlama, teknik hataları farklı açılardan tespit etme ve performans analizlerinde sağladığı avantajları vurgulamaktadır. Katılımcılar, İHA’ların acil durumlarda hızlı müdahale imkanı sunması ve çevresel koşulları analiz etmesi gibi özelliklerinin su sporlarındaki güvenlik önlemlerini artırmada önemli bir rol oynadığını ifade etmiştir. Giyilebilir teknolojiler ise sporcu sağlığı takibi, yorgunluk yönetimi ve bireysel performans ölçümünde kritik araçlar olarak öne çıkmaktadır. Özellikle nabız, kalp atış hızı ve yorgunluk verilerinin izlenmesi, hem sporcuların hem de antrenörlerin antrenman süreçlerini daha verimli hale getirmesine olanak tanımaktadır.

Araştırma aynı zamanda İHA ve giyilebilir teknolojilerin kullanılabilirliğini sınırlayan önemli engelleri de ortaya koymuştur. Maliyet engelleri, teknik iyileştirme gereksinimleri, eğitim eksiklikleri ve ergonomik tasarım yetersizlikleri, bu teknolojilerin daha geniş çapta benimsenmesini zorlaştıran temel faktörler olarak öne çıkmıştır. Özellikle İHA’ların yüksek maliyeti ve teknik altyapı gereklilikleri, küçük ölçekli spor kulüplerinin bu teknolojilere erişimini sınırlamaktadır. Giyilebilir teknolojilerde ise veri doğruluğu ve uyumluluk gibi teknik sorunlar, kullanıcıların bu cihazlardan tam verim almasını engellemektedir.

Araştırma sonuçları, İHA ve giyilebilir teknolojilerin su sporlarında sağladığı faydaların mevcut sorunlarla birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir. Katılımcılar, maliyetlerin düşürülmesi, dayanıklı ve kullanıcı dostu cihazların geliştirilmesi ve daha kapsamlı eğitim programlarının oluşturulması gibi çözüm önerilerini dile getirmiştir. Ayrıca, bu teknolojilerin etkili kullanımını destekleyecek altyapısal ve ekonomik mekanizmaların geliştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bu bulgular, İHA ve giyilebilir teknolojilerin spor bilimlerindeki potansiyelini ortaya koymakla birlikte, bu teknolojilerin daha yaygın ve etkin bir şekilde

kullanılabilmesi için yapılması gerekenleri de işaret etmektedir. Özellikle su sporları gibi dinamik ortamlarda, bu teknolojilerin entegrasyonu, sporcu performansı ve güvenliği açısından yeni standartlar oluşturma potansiyeline sahiptir.

7. ÖNERİLER

Araştırma bulgularına dayanarak, İHA ve giyilebilir teknolojilerin su sporlarında daha etkili ve yaygın kullanımını sağlamak amacıyla aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

Maliyetlerin Düşürülmesi ve Finansal Destek Sağlanması:

Spor kulüplerinin ve bireysel sporcuların bu teknolojilere erişimini artırmak için daha ekonomik modeller geliştirilmelidir.

Devlet kurumları ve spor federasyonları tarafından sağlanan finansal destek mekanizmaları, sporcuların ve kulüplerin bu teknolojileri edinmelerini teşvik edebilir.

Sponsorluk ve hibeler yoluyla maliyetlerin karşılanması sağlanabilir. Örneğin, yerel yönetimler veya özel sektör tarafından sağlanan fonlar, teknolojilerin benimsenme oranını artırabilir.

Teknik İyileştirmeler ve Dayanıklılık Artırımı:

İHA'ların suya dayanıklı ve hava koşullarına uygun modelleri geliştirilmelidir.

Giyilebilir teknolojilerde sensör doğruluğu artırılmalı, veri entegrasyonu problemleri çözülmelidir.

Batarya ömrü ve enerji verimliliği konularında yenilikçi çözümler geliştirilmelidir. Bu, cihazların kullanım sürelerini artırarak daha verimli bir deneyim sunacaktır.

Daha hafif, taşınabilir ve ergonomik cihaz tasarımları üzerinde çalışılmalıdır.

Eğitim Programlarının Geliştirilmesi:

İHA ve giyilebilir teknolojilerin etkin kullanımı için kapsamlı eğitim programları oluşturulmalıdır. Bu programlar, hem sporcular hem de antrenörler için temel bilgi ve teknik beceriler sağlamalıdır.

Atölye çalışmaları ve uygulamalı eğitimlerle, bu teknolojilerin kullanım pratikleri öğretilmelidir.

Eğitim içeriklerinde, teknolojinin sağladığı avantajlar, veri analiz yöntemleri ve bakım prosedürleri gibi konulara yer verilmelidir.

Veri Analiz ve Entegrasyon Sistemlerinin Geliştirilmesi:

Sporcuların performansını anlık olarak izlemek ve analiz etmek için daha gelişmiş veri yönetim sistemleri tasarlanmalıdır.

Farklı cihazların birbiriyle uyumlu bir şekilde çalışabilmesini sağlamak amacıyla standartlaştırılmış veri protokolleri oluşturulmalıdır.

Yapay zeka ve büyük veri analiz araçlarıyla, sporcuların bireysel ihtiyaçlarına özel çözümler sunan sistemler geliştirilmelidir.

Spor Kulüplerine ve Antrenörlere Teknik Destek Sağlanması:

Kulüplerin ve antrenörlerin teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilmesi için düzenli teknik destek sağlanmalıdır.

Spor federasyonları, cihazların bakım ve onarımı için rehberlik hizmetleri sunabilir.

Yerel destek noktaları ve çağrı merkezleri aracılığıyla kullanıcıların karşılaştığı teknik sorunlar hızlı bir şekilde çözülebilir.

Düzenleyici ve Politik Çerçevelerin Güçlendirilmesi:

İHA'ların ve giyilebilir teknolojilerin kullanımını kolaylaştıracak düzenleyici çerçeveler oluşturulmalıdır. Özellikle hava sahası düzenlemeleri, küçük ölçekli spor kulüplerinin İHA kullanımı için erişilebilir hale getirilmelidir.

Spor teknolojileriyle ilgili politika ve stratejiler belirlenerek, bu teknolojilerin yaygınlaşmasını destekleyecek yasal altyapılar oluşturulmalıdır.

Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerine Yatırım:

İHA ve giyilebilir teknolojiler üzerine daha fazla Ar-Ge yatırımı yapılmalıdır. Bu, yenilikçi cihazların geliştirilmesi ve mevcut teknolojilerin iyileştirilmesini sağlayacaktır.

Üniversiteler ve teknoloji firmaları arasında işbirlikleri kurularak, sporcuların ihtiyaçlarına yönelik yeni çözümler geliştirilebilir.

Sektördeki yenilikçi girişimler, devlet destekli projeler ve uluslararası işbirlikleri ile teşvik edilmelidir.

Ergonomik ve Kullanıcı Dostu Tasarımlar:

Sporcuların uzun süreli kullanımına uygun ergonomik cihazlar tasarlanmalıdır. Hafif, taşınabilir ve suya dayanıklı özellikler bu alandaki tasarımların temel unsurları olmalıdır.

Cihazların kullanıcı arayüzleri basit ve anlaşılır bir şekilde tasarlanarak, teknolojiye adaptasyon süreci kolaylaştırılabilir.

Toplumda Farkındalık ve Kabul Süreçlerinin Desteklenmesi:

İHA ve giyilebilir teknolojilerin faydalarını sporcu topluluklarına tanıtmak için bilgilendirme kampanyaları düzenlenmelidir.

Bu teknolojilerin sağladığı avantajlar, çeşitli medya platformlarında örnek başarı hikayeleri ile vurgulanabilir.

Yerel ve uluslararası turnuvalarda, bu teknolojilerin kullanımı teşvik edilerek, sporcuların ve antrenörlerin adaptasyonu hızlandırılabilir.

Sonuç

Bu öneriler, İHA ve giyilebilir teknolojilerin su sporlarındaki potansiyelini en üst düzeye çıkarmak ve karşılaşılan zorlukları aşmak için rehber niteliğindedir. Araştırma sonuçları, bu teknolojilerin spor performansının artırılması, güvenliğin sağlanması ve sporcu sağlığının izlenmesi konularında önemli avantajlar sunduğunu

göstermektedir. Öneriler, spor bilimlerinde bu yenilikçi teknolojilerin daha etkili bir şekilde benimsenmesi ve yaygınlaştırılması için bir yol haritası sunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Adesida, Y., Papi, E., & McGregor, A. H. (2019). Exploring the role of wearable technology in sport kinematics and kinetics: A systematic review. *Sensors*, 19(7), 1597.
- Afman, J. P., Ciarletta, L., Feron, E., & Franklin, J. (2018). Towards a new paradigm of UAV safety. *arXiv*.
- Ahmadi, A., Mitchell, E., & Destelle, F. (2014). Automatic activity classification and movement assessment during a sports training session using wearable inertial sensors. *IEEE Explore*.
- Al-Dosari, K., Deif, A. M., Kucukvar, M., Onat, N., & Fetais, N. (2023). Security supply chain using UAVs: Validation and development of a UAV-based model for Qatar's mega sporting events. *MDPI Drones*.
- Almulla, J., Takiddin, A., & Househ, M. (2020). The use of technology in tracking soccer players' health performance: A scoping review. *SpringerLink*.
- Arogam, G., Manivannan, N., & Harrison, D. (2019). Review on wearable technology sensors used in consumer sport applications. *Sensors*, 19(9), 1983.
- ASELSAN. (2023). Cenker projesi ve giyilebilir teknolojiler. *Türk Savunma Sanayii Raporu*.
- Baker, D. A. (2016). The “Second Place” problem: Assistive technology in sports and (Re)constructing normal. *SpringerLink*.
- Balasubramaniam, A., & Reidsma, D. (2023). Drone-driven running: Exploring the opportunities for drones to support running well-being. *ACM Digital Library*.
- Balsalobre-Fernández, C., & Tejero-González, C. M. (2023). The impact of wearable technologies on marginal gains in sports performance: A narrative review. *Applied Sciences*, 14(15), 6649.
- Biró, A., Cuesta-Vargas, A. I., & Szilágyi, L. (2024). AI-assisted fatigue and stamina control for performance sports on IMU-generated multivariate times series datasets. *MDPI Sensors*.
- Bonato, P. (2005). Advances in wearable technology and applications in physical medicine and rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*.
- Bonato, P. (2009). Clinical applications of wearable technology. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*.
- Botonis, P. G., & Toubekis, A. G. (2015). Physiological responses of water-polo players under different tactical strategies. *PubMed Central (PMC)*.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Buchheit, M., & Simpson, B. M. (2017). Player-tracking technology: Half-full or half-empty glass? *Human Kinetics Journals*.
- Buyrukoğlu, E., & Bayındır, M. (2023). Giyilebilir teknolojik spor ürünleri kullanımı

- üzerine bir araştırma. *Tekstil ve Mühendis*, 30(131), 201–209.
- Cardinale, M., & Varley, M. C. (2017). Wearable training-monitoring technology: Applications, challenges, and opportunities. *Human Kinetics*.
- Chalmers, D. J., & Morrison, L. (2003). Epidemiology of non-submersion injuries in aquatic sporting and recreational activities. *SpringerLink*.
- Chang, S. K. Y., Tominaga, G. T., & Wong, J. H. (2006). Risk factors for water sports-related cervical spine injuries. *LWW Journals*.
- Chen, J. Y. C. (2010). UAV-guided navigation for ground robot tele-operation in a military reconnaissance environment. *Taylor & Francis*.
- Chen, K. C., Lou, S. J., & Tsai, C. C. (2022). Applications of mobile learning on college students' water leisure sports in the post-pandemic era. *Frontiers in Psychology*.
- Chidambaram, S., Maheswaran, Y., & Patel, K. (2022). Using artificial intelligence-enhanced sensing and wearable technology in sports medicine and performance optimisation. *MDPI Sensors*.
- Clemente, F. M., Palucci Vieira, L. H., & Silva, R. M. (2024). Measurement properties of wearable kinematic-based data collection systems to evaluate ball kicking in soccer: A systematic review. *Sensors*, 24(24), 7912.
- Clothier, R., & Walker, R. (2006). Determination and evaluation of UAV safety objectives. *QUT ePrints*.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage Publications.
- da Silva, L. (2024). Wearable technology in sports monitoring performance and health metrics. *Journal of Sport Psychology*.
- Daskalaki, E., Parkinson, A., & Brew-Sam, N. (2022). The potential of current noninvasive wearable technology for the monitoring of physiological signals in the management of type 1 diabetes: Literature survey. *Journal of Medical Internet Research*.
- De Bosscher, V., & De Knop, P. (2006). A conceptual framework for analysing sports policy factors leading to international sporting success. *Taylor & Francis*.
- De La Hoz, J. G. (2013). Hygiene, health, and safety conditions in public swimming pools. *ResearchGate*.
- Dellaserra, C. L., Gao, Y., & Ransdell, L. (2014). Use of integrated technology in team sports: A review of opportunities, challenges, and future directions. *NSCA Journals*.
- Dunyasheva, K. I. (2024). Prospects for the development of phygital sports as a direction combining sports, technologies and art.
- Dyer, B. (2015). The controversy of sports technology: A systematic review.

SpringerLink.

- Ede, B. (2024). Measurement-based air-to-air and air-to-ground drone communication channel modeling. ITU Academic Repository.
- Edriss, S., Romagnoli, C., Caprioli, L., & Zanela, A. (2024). The role of emergent technologies in the dynamic and kinematic assessment of human movement in sport and clinical applications. MDPI Applied Sciences.
- Edwards, T., Spiteri, T., Piggott, B., Bonhotal, J., & Haff, G. G. (2018). Monitoring and managing fatigue in basketball. MDPI Sports.
- Estrada, M. A. R., & Ndoma, A. (2019). The uses of unmanned aerial vehicles in social logistics: Natural disasters response and humanitarian relief aid. ScienceDirect.
- Fan, B., Li, Y., Zhang, R., & Fu, Q. (2020). Review on the technological development and application of UAV systems. IET Research.
- Frevel, D., et al. (2022). Wearable technologies in sports: Enhancing performance through innovation. Journal of Sports Technology and Innovation, 10(3), 245–260.
- Gammon, S., & Robinson, T. (2003). Sport and tourism: A conceptual framework. Taylor & Francis.
- Gao, Q., Wang, X., & Schubert, D. W. (2024). Electrospun thermoplastic polyurethane fibrous membrane decorated with MXene/carbon black for dual-mode human movement monitoring and energy harvesting. Macromolecular Materials and Engineering.
- Gazvin, I., Rahmani, M., Majedi, N., & Hemmatinejad, M. (2024). Application of artificial intelligence in the sports industry: A review article. SID Journal.
- Giblin, G., Tor, E., & Parrington, L. (2016). The impact of technology on elite sports performance. ResearchGate.
- Godfrey, A., Hetherington, V., Shum, H., & Bonato, P. (2018). From A to Z: Wearable technology explained. ScienceDirect.
- Ha, J. P., Kang, S. J., & Ha, J. (2015). A conceptual framework for the adoption of smartphones in a sports context. Emerald Insight.
- Halsen, S. L. (2014). Monitoring fatigue and recovery. SpringerLink.
- Hanani, E. S., & Soenyoto, T. (2021). The analysis of occupational safety in recreational water sports. Journal of Physical Education and Sports.
- Hinterwimmer, F., Serena, R. S., & Cotic, M. (2024). The potential of wearable technology in knee arthroplasty. Orthopädie (Heidelberg).
- Hoffmann, J. J., Reed, J. P., & Leiting, K. (2014). Repeated sprints, high-intensity interval training, small-sided games: Theory and application to field sports. Human Kinetics Journals.
- Homar Heinonen, M. (2024). Drone usage for crowd control in sporting events.

Theseus.

- Homier, V., de Champlain, F., & Nolan, M. (2020). Identification of swimmers in distress using unmanned aerial vehicles: Experience at the Mont-Tremblant Ironman Triathlon. *Prehospital Emergency Care*, 24(1), 49–56.
- Hsu, C. Y., Huang, B. R., & Wang, M. Y. (2023). Exploring competitive sports technology development: Using a MCDM model. *EBSCOHost*.
- Huddart, D., & Stott, T. (2019). Water sports and water-based recreation. *SpringerLink*.
- Hughes-Riley, T., & Dias, T. (2024). E-textiles for sports and fitness sensing: Current state of play and future prospects. *Sensors*, 24(4), 1058.
- Iqbal, M. H., Aydin, A., & Brunckhorst, O. (2016). A review of wearable technology in medicine. *SAGE Journals*.
- Jaén-Carrillo, D., Pérez-Castilla, A., & García-Pinillos, F. (2024). Wearable and portable devices in sport biomechanics and training science. *Sensors*, 24(14), 4616.
- Jacobsson, M., Willén, J., & Swarén, M. (2023). A drone-mounted depth camera-based motion capture system for sports performance analysis. *SpringerLink*.
- Jalalifar, S., Belford, A., Erfani, E., Razmjou, A., & Abbassi, R. (2024). Enhancing water safety: Exploring recent technological approaches for drowning detection. *MDPI Sensors*.
- Jeffries, A. C., Marcora, S. M., Coutts, A. J., & Wallace, L. (2021). Development of a revised conceptual framework of physical training for use in research and practice. *SpringerLink*.
- Juan, C. H., Tsai, S.-T., & Chen, C.-W. (2024). Predicting sports performance of elite female football players through smart wearable measurement platform. *Progress in Brain Research*.
- Karamaki, H., Lahtinen, S., & Tuominen, P. (2018). Building a conceptual model for brand meanings in wearable sports technology. *SpringerLink*.
- Karamehmet, B. (2019). Dijital pazarlamada nesnelerin interneti: Giyilebilir teknolojiler. *Turkish Studies*, 14(3), 123–134.
- Karpiuk, M. (2022). The provision of safety in water areas: Legal issues. *CEEOL*.
- Kasper, K. (2019). Sports training principles. *ACSM's Current Sports Medicine Reports*.
- Keane, J. F., & Carr, S. S. (2013). A brief history of early unmanned aircraft. *Johns Hopkins APL Technical Digest*.
- Kristiyanto, A., Prasetyo, Y., & Pratama, K. W. (2020). Access to the utilization of science and technology of sports and familiarity of the sports community towards technologically based devices. *IOP Science*.
- Kuru, A. (2016). Exploring experience of runners with sports tracking technology.

Taylor & Francis Online.

- Lauder, M. A. (2008). *Motion analysis in water sports*. WIT Press.
- Li, M., & Peng, H. (2024). Revolutionizing sports with nanotechnology: Better protection and stronger support. *ACS Biomaterials Science & Engineering*.
- Li, R. T., Kling, S. R., Salata, M. J., & Cupp, S. A. (2016). Wearable performance devices in sports medicine. *SAGE Journals*.
- Lloret, J., Gomez, S., Rocher, M., & Carreño, A. (2023). The potential benefits of water sports for health and well-being in marine protected areas. *TandF Online*.
- Lobo, P., Morais, P., Murray, P., & Vilaça, J. L. (2024). Trends and innovations in wearable technology for motor rehabilitation, prediction, and monitoring. *MDPI Sensors*.
- Lozovina, M., Lozovina, V., & Bonacin, D. (2011). Paradigm of methodological theory and mathematical modulation of sports training. *ResearchGate*.
- Lu, S., Zhang, X., Wang, J., & Wang, Y. (2021). An IoT-based motion tracking system for next-generation foot-related sports training and talent selection. *Wiley Online Library*.
- Maceira-Elvira, P., Popa, T., & Schmid, A. C. (2019). Wearable technology in stroke rehabilitation: Towards improved diagnosis and treatment. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*.
- Madanian, S., Nguyen, H. H., & Mirza, F. (2022). Wearable technology: Current state and future prospects. *SpringerLink*.
- Mali, N. P., & Dey, S. K. (2020). Modern technology and sports performance: An overview. *Journal of Sports Sciences*.
- Marzano-Felisatti, J. M., De Lucca, L., & Priego-Quesada, J. I. (2024). Heart rate measurement accuracy during intermittent efforts under laboratory conditions: A comparative analysis between chest straps and armbands. *Applied Sciences*, 14(24), 11872.
- Mátyás, P., & Máté, N. (2019). Brief history of UAV development. *Ludovika Journal of Military Studies*.
- Maughan, R. J., & Shirreffs, S. M. (2010). Development of hydration strategies to optimize performance for athletes in high-intensity sports. *Wiley Online Library*.
- Michniewicz, R., & Michniewicz, I. (2012). Legal and practical aspects of water safety: First aid equipment in water rescue. *ResearchGate*.
- Migliaccio, G. M., Padulo, J., & Russo, L. (2024). The impact of wearable technologies on marginal gains in sports performance. *Applied Sciences*, 14(3), 1012.
- Mohamed, N., Al-Jaroodi, J., Jawhar, I., & Idries, A. (2020). Unmanned aerial

vehicles applications in future smart cities. ScienceDirect.

- Montull, L., Slapšinskaitė-Dackevičienė, A., & Kiely, J. (2022). Integrative proposals of sports monitoring: Subjective outperforms objective monitoring. SpringerLink.
- Nagy, K. Z., Tóth, K., Gyömbér, N., & Tóth, L. (2021). Motives underlying water sport tourist behaviour: A segmentation approach. TandF Online.
- Natalizio, E., Zema, N. R., & Yanmaz, E. (2019). Take the field from your smartphone: Leveraging UAVs for event filming. IEEE Explore.
- Navalta, J. W. (2024). Summary editorial on wearable technology in exercise and sport applications. *Technologies*, 12(11), 223.
- Newcome, L. R. (2004). Unmanned aviation: A brief history of unmanned aerial vehicles. Google Books.
- Nguyen, R. H. N., & Ricke, I. J. (2024). Promoting public health through drone sports within diverse communities of middle-and high-school students. *Public Health Reviews*.
- Nuriddinov, A. (2023). Use of digital sports technologies in sports television. InLibrary Uzbekistan.
- Palucci Vieira, L. H., Clemente, F. M., & Silva, R. M. (2024). Application of wearable technologies in sports training. *Sensors*, 24(24), 7912.
- Passos, J., Lopes, S. I., Clemente, F. M., & Moreira, P. M. (2021). Wearables and Internet of Things (IoT) technologies for fitness assessment: A systematic review. *Sensors*, 21(16), 5418.
- Patel, S., Park, H., Bonato, P., & Chan, L. (2012). A review of wearable sensors and systems with application in rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*.
- Patsiouras, E., Tefas, A., & Pitas, I. (2020). Few-shot image recognition for UAV sports cinematography. The CVPR Workshop.
- Pei, L. (2021). Opportunities and challenges of smart sports development in China under the background of 5G. IEEE Explore.
- Perilli, S., Di Pietro, M., Mantini, E., Regazzetti, M., & Kiper, P. (2024). Development of a wearable electromyographic sensor with aerosol jet printing technology. *Bioengineering*, 11(12), 1283.
- Pityn, M., Bohuslavská, V., Khimenes, K., & Neroda, N. (2013). Features of theoretical training in combative sports. ResearchGate.
- Presta, V., Ambrosini, L., Carubbi, C., & Masselli, E. (2021). Different waters for different performances: Can we imagine sport-related natural mineral spring waters? *MDPI Water*.
- Ramirez-Campillo, R., Perez-Castilla, A., & Thapa, R. K. (2022). Effects of plyometric jump training on measures of physical fitness and sport-specific

- performance of water sports athletes. SpringerLink.
- Ratten, V. (2019). Sports technology and innovation. Springer.
- Reidsma, D., & Obaid, M. (2024). Social drones for health, well-being, sports and play. *Proceedings of the ACM International Conference on Multimodal Interaction*, 347–354.
- Ribeiro, R., Ramos, J., & Safadinho, D. (2018). UAV for everyone: An intuitive control alternative for drone racing competitions. *IEEE Conference on Technology and Sports Engineering*.
- Rizzoli, G., Barbato, F., & Caligiuri, M. (2023). Syndrone-multi-modal UAV dataset for urban scenarios. *The CVPR Workshop*.
- Rodriguez, L., & Veiga, S. (2018). Effect of the pacing strategies on the open-water 10-km world swimming championships performances. *Human Kinetics*.
- Russomanno, T. G., Blauberger, P., & Kolbinger, O. (2022). Drone-based position detection in sports—Validation and applications. *Frontiers in Physiology*.
- Salahuddin, M., & Lee, Y. A. (2021). Identifying key quality features for wearable technology embedded products using the Kano model. *Emerald Insight*.
- Scuttari, A., Isetti, G., & Corradini, P. (2021). Water-sport tribes in multi-sport destinations: The case of the Lake Garda, Italy. SpringerLink.
- Seçkin, A. Ç., Ateş, B., & Seçkin, M. (2023). Review on wearable technology in sports: Concepts, challenges, and opportunities. *Applied Sciences*, 13(18), 10399.
- Seshadri, D. R., & Drummond, C. (2022). Using artificial intelligence-enhanced sensing and wearable technology in sports medicine. *Sensors*.
- Seshadri, D. R., Rowbottom, J. R., & Craker, J. (2016). A review of wearable technology: Moving beyond the hype: From need through sensor implementation. 2016 8th Cairo International Biomedical Engineering Conference (CIBEC).
- Shahid, M., Bisio, I., & Garibotto, C. (2024). Cost-efficient and portable IoMT solution for post-stroke rehabilitation: Inferring feet pressures with lower limbs IMUs. *IEEE Internet of Things Journal*.
- Shakeri, R., Al-Garadi, M. A., & Badawy, A. (2019). Design challenges of multi-UAV systems in cyber-physical applications: A comprehensive survey and future directions. *IEEE Explore*.
- Shchepotina, N., Kostiukevych, V., & Asauliuk, I. (2021). Management of training process of team sports athletes during the competition period on the basis of programming. *Journal of Physical Education and Sports*.
- Shokirov, R., & Abdujabarov, N. (2020). Prospects of the development of unmanned aerial vehicles (UAVs). Tashkent State Technical University.
- Smith, J., & Jones, M. (2020). The role of structured interviews in qualitative

- research. *Journal of Applied Psychology*, 45(1), 23–34.
- Sugimoto, T., & Gouko, M. (2016). Acquisition of hovering by actual UAV using reinforcement learning. *IEEE Explore*.
- Sullivan, J. M. (2006). Evolution or revolution? The rise of UAVs. *IEEE Explore*.
- Şimşek, H., & Devecioğlu, H. (2019). Teknolojinin sporda kullanım alanları ve giyilebilir cihazlar. *Spor Teknolojileri Araştırmaları*, 7(2), 45–58.
- Teizer, J., Cheng, T., & Fang, Y. (2013). Location tracking and data visualization technology to advance construction ironworkers' education and training in safety and productivity. *ScienceDirect*.
- Torrents, C., & Balagué, N. (2006). Dynamic systems theory and sports training. *Baltic Journal of Sport & Health Sciences*.
- Umek, A., & Kos, A. (2018). Wearable sensors and smart equipment for feedback in watersports. *ScienceDirect*.
- Valavanis, K. P., & Kontitsis, M. (2007). A historical perspective on unmanned aerial vehicles. *SpringerLink*.
- Varmus, M., & Bosko, P. (2022). UAVs in practice: Benefits, concerns, examples, and managerial implications. *IBIMA Publishing*.
- Vera-Rivera, J. L., & Ortega-Parra, A. J. (2019). Impact of technology on the evolution of sports training. *IOP Science*.
- Verkhoshansky, Y. (1998). Main features of a modern scientific sports training theory. *Verkhoshansky Institute*.
- Wang, C. (2022). Sports-induced fatigue recovery of competitive aerobics athletes based on health monitoring. *Wiley Online Library*.
- Waqar, A., Ahmad, I., Habibi, D., & Hart, N. (2021). Enhancing athlete tracking using data fusion in wearable technologies. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*.
- World Health Organization. (2003). Guidelines for safe recreational water environments: Coastal and fresh waters. *WHO Publications*.
- Wu, M. (2019). Wearable technology applications in healthcare: A literature review. *ProQuest*.
- Yang, J., Cheng, T., Teizer, J., Vela, P. A., & Shi, Z. K. (2011). A performance evaluation of vision and radio frequency tracking methods for interacting workforce. *ScienceDirect*.
- Zalewski, T. (2011). The process of creating water safety systems in Poland. *Google Books*.