



**FUTBOLDA DAR ALAN OYUNLARININ
BAZI TEKNİK PARAMETRELER İLE
SENSİBALL KARAR VERME TEST
SKORLARININ İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Ulvi KOÇU

Eskişehir 2023

**FUTBOLDA DAR ALAN OYUNLARININ BAZI TEKNİK PARAMETRELER
İLE SENSİBALL KARAR VERME TEST SKORLARININ İLİŞKİSİNİN
İNCELENMESİ**

Ulvi KOÇU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hareket ve Antrenman Bilimleri Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ali Onur CERRAH

Eskişehir

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ağustos 2023

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ulvi Koçu'nun ‘‘Dar Alan Oyunlarının Bazı Teknik Parametreler ile Sensiball Karar Verme Test Skorlarının İlişkisinin İncelenmesi’’ başlıklı Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı'ndaki Yüksek Lisans tezi 18.08.2023 tarihinde jüri tarafından Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Üye (Tez Danışmanı)

Üye

Üye

Unvan Adı Soyadı

Doç. Dr. Ali Onur CERRAH

Dr. Öğr. Üyesi Erkan AKDOĞAN

Doç. Dr. İzzet KIRKAYA

İmza

Prof. Dr. Semra KURAMA

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖZET

FUTBOLDA DAR ALAN OYUNLARININ BAZI TEKNİK PARAMETRELER İLE SENSİBALL KARAR VERME TEST SKORLARININ İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Ulvi KOÇU

Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ağustos 2023

Danışman: Doç. Dr. Ali Onur CERRAH

Bu çalışmanın amacı 5vs5 dar alan oyunu sırasında ortaya çıkan bazı notasyonel performans parametreleri ve Loughbrought pas testi ile sanal gerçeklik ortamında yapılan çoklu nesne izleme, seçici dikkat, el-ayak reaksiyon skorları arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Araştırmaya Odunpazarıspor U16 takımında oynayan 15 futbolcu katılmıştır. 45x60 metrelik bir alanda 5v5 iki takım halinde serbest olarak oyun oynatılmıştır. Bu dar alan oyunları iki farklı açıdan kamera ile kayıt altına alınarak; pas, dribbling, çevre kontrolü becerileri notasyonel olarak analiz edilmiştir. Ayrıca oyuncular iki defa Loughbrought pas testi ve üç defa SensiballVR testine alınmıştır. Araştırma bulgularına göre sahada gerçekleştirilen bazı performans parametreleri ve Loughbrought pas testi ile VR ortamında yapılan bilişsel parametreler arasında korelasyon ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak, futbolun gelişen teknoloji ile birleşerek daha etkili ve verimli bir şekilde öğrenilmesi ve geliştirilmesi için sanal gerçekliğin değeri artmaktadır. Özellikle normal saha ortamında tasarlanması mümkün olmayan senaryo ortamlarını, oyuncuların sık tekrarlarla birçok bilişsel ve teknik parametrelerini ölçülebilir ve antrene edilebilir hale getirmektedir. Bu çalışmanın sonuçları, gelecekte futbol eğitimi ve performans geliştirme alanlarında sanal gerçekliğin saha dışı antrenman rutinine eklenmesi ve daha geniş bir şekilde kullanılmasının faydalı olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Futbol, Dar alan oyunları, Sanal gerçeklik, Sensiball Vr.

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN SOME TECHNICAL PARAMETERS OF NARROW FIELD GAMES IN FOOTBALL AND SENSIBALL DECISION MAKING TEST SCORES

Ulvi KOÇU

Department of Movement and Training Sciences

Eskisehir Technical University, Graduate School of Education, August 2023

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ali Onur CERRAH

The purpose of this study is to examine the relationship between performance parameters observed during 5v5 small-sided games and Loughborough Passing Test scores, along with multi-object tracking, selective attention, and hand-foot reaction scores conducted in a virtual reality environment. Fifteen football players from the Odunpazarıspor U16 team participated in the research. The small-sided games were played freely in teams of 5v5 on a field measuring 45x60 meters. These small-sided games were recorded from two different angles using cameras, and skills such as passing, dribbling, and spatial awareness were analyzed notationally. Additionally, players underwent the Loughborough Passing Test twice and the SensiballVR test three times. According to the research findings, a correlation was found between certain on-field performance parameters, Loughborough Passing Test scores, and cognitive parameters measured in the VR environment.

In conclusion, the value of virtual reality is increasing in football by merging with advancing technology, offering a more effective and efficient way of learning and development. Particularly, it enables the creation of scenario environments that might not be possible in a normal field setting, allowing the measurement and training of various cognitive and technical parameters through repetitive practice. The results of this study indicate that integrating virtual reality into off-field training routines and expanding its usage could be beneficial for future football education and performance enhancement.

Keywords: Football, Small-sided games, Virtual reality, Sensiball VR.

TEŞEKKÜR

Çocukluğumuzdan günümüze dek büyük anlam kattığımız futbol artık büyük şirketlerin ve koskoca bir endüstrinin aracı haline geldi. Mahalle ve sokak aralarında yetişen yıldızların yerini sokak aralarında top oynamamış, hiç mahalle maçı yapmamış yeni kuşak futbolcular aldığından beri; futbolun ve futbolcunun yapısında önemli değişimler oldu. Artık bilimsel temellerle ilerlemenin tek çare olduğu futbolda, futbolcu gelişimininde de teknolojinin sonsuz nimetlerinden yararlanılması gerektiği zorunlu olmuştur. Sanal Gerçeklik ortamında futbolcuların oyun görüşü, hızlı karar verebilme yeteneği, pas tekniği gibi bir çok parametrenin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Futbolculara gerçek bir antrenman deneyimi sunan sanal gerçeklik simülasyonları aynı zamanda daha geniş bir oyun görüşü sunmaktadır. Çalışmamızın bu ışık doğrultusunda daha çok bilimsel temellere dayanmasını arzuladığımız futbolumuza bir kaynak olmasını temenni ediyoruz.

Tez çalışmam boyunca desteğini esirgemeyen, sonsuz sabrı ve anlayışı ile her zaman yanımda olan, değerli mesleki tecrübelerini benimle paylaşan kıymetli hocam Doç. Dr. Ali Onur CERRAH'a,

Yine tez çalışmam süresince yardımlarını eksik etmeyen değerli hocam Dr. İsmail BAYRAM'a,

Yüksek Lisans konusunda beni cesaretlendiren ve her daim yanımda olan canım eşim Gülpınar Tiryaki KOÇU'ya,

Birlikte geçiremediğimiz zamanlarda biraz sitemli olsada anlayışla ayrı kalmamıza müsaade eden biricik oğlum Devrim KOÇU'ya ve beni yetiştiren canım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ulvi KOÇU

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Ulvi KOÇU

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	I
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT.....	IV
TEŞEKKÜR	V
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	VI
İÇİNDEKİLER	VII
TABLolar DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
GÖRSELLER DİZİNİ	XII
KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Problemler	3
1.3. Hipotezler	4
1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Araştırmanın Varsayımları	5
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
2. KAYNAK BİLGİSİ	6
2.1. Futbol	6
2.2. Futbol ve Teknoloji.....	8
2.3. Dar Alan Oyunları.....	9
2.3.1. Dar alan oyunları saha ölçüleri.....	12
2.4. Sanal Gerçeklik Kavramı.....	12
2.4.1. Sanal gerçekliğin tarihsel gelişimi	15
2.4.2. Sanal gerçekliğin avantajları	24
2.4.3. Sanal gerçekliğin dezavantajları.....	24

2.4.4. Sanal gerçekliğin kullanım alanları.....	25
2.4.4.1. Sanal gerçekliğin oyun sektöründe kullanımı	25
2.4.4.2. Sanal gerçekliğin eğitim sektöründe kullanımı	25
2.4.4.3. Sanal gerçekliğin inşaat sektöründe kullanımı.....	26
2.4.4.4. Sanal gerçekliğin sağlık alanında kullanımı	26
2.4.4.5. Sanal gerçekliğin spor alanında kullanımı	27
2.5. Sanal Gerçekliğin Futbolda Kullanımı	28
2.6. Sanal Gerçeklikte Haptik Geri Bildirimin Önemi.....	29
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	30
3.1. Araştırma Grubu	30
3.2. Veri Toplama Araçları	30
3.2.1. Kamera kaydı sistemi	30
3.2.2. Sensiball VR sanal gerçeklik testi.....	30
3.2.3. Fizyolojik verilerin toplanması küresel ölçüm sistemi GPS.....	32
3.3. Verilerin Toplanması.....	33
3.3.1. Araştırma planı	33
3.4. Ölçümler	34
3.4.1. Saha testleri	34
3.4.1.1. Dar alan oyunu	34
3.4.1.2. Loughborough pas testi	35
3.4.2. Sensiball VR testi sanal gerçeklik ortamı	36
3.4.2.1. Sensiball VR seçici dikkat (stoop testi) testi	36
3.4.2.2. Sensiball VR çoklu nesne izleme testi.....	37
3.4.2.3. Sensiball VR el-ayak reaksiyon testi	38
3.5. Verilerin Analizi.....	40
4. BULGULAR.....	41
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
5.1. Sonuçlar	50
5.2. Öneriler	51
KAYNAKÇA.....	53

EKLER

ÖZGEÇMİŞ



TABLÖLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1. Futbolun profesyonelleşme süreci	7
Tablo 2.2. Küçük alan oyunları saha ölçüleri	12
Tablo 3.1. Sanal gerçeklik test haftası	34
Tablo 3.2. 5x5 DAO sırasında alınan GPS verileri	35
Tablo 4.1. DAO esnasında ortaya çıkan hızlanma yavaşlama tekrarları ve mesafeleri .	41
Tablo 4.2. DAO esnasında ortalama kalp atım hızı ve parametreleri	41
Tablo 4.3. Loughbrought Pas testi tanımlayıcı istatistikler 1.....	41
Tablo 4.4. Loughbrought Pas testi tanımlayıcı istatistikler.....	41
Tablo 4.5. Loughbrought Pas testi tanımlayıcı istatistikler 3.....	42
Tablo 4.6. Loughbrough pas testi ve 5vs5 oyun sırasında elde edilen notasyonal performans parametreleri ile SensiballVR Seçici dikkat, çoklu Nesne İzleme ve El-ayak reaksiyon performans skorları arasındaki korelasyon...	42

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Loughborough Pas testi.....	36
--	----



GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 2.1.	Charles Wheatstone (1802-1875)	15
Görsel 2.2.	Londra Bilim Müzesi'nde sergilenen Wheatstone'un geliştirdiği Streoskop	16
Görsel 2.3.	Edwin Link, icat ettiği ve Mavi Kutu olarak bilinen pilot eğitim setinin içinde	16
Görsel 2.4.	Morton Heilig'in Sensorama'sı, sanal gerçeklik teknolojisinin ilk örneklerinden biri olarak kabul ediliyor	17
Görsel 2.5.	Bryan ve Comeo'nun baş bölgesinin hareketlerini tanımlayan video görüntüleme cihazı	18
Görsel 2.6.	Ivan Sutherland TX-2 üzerinde Sketchpad'i gösteriyor.....	18
Görsel 2.7.	GROPE projesi	19
Görsel 2.8.	David Em tarafından ortaya çıkarılan sanal dünyadan bir görüntü	20
Görsel 2.9.	Eric Howlett ve Leep sistemi.....	20
Görsel 2.10.	Jaron Lanier'in ürettiği Data Glove.....	21
Görsel 2.11.	Sega VR gözlüğü.....	21
Görsel 2.12.	Nintendo Virtual Boy	22
Görsel 2.13.	Oculus Rift sanal gerçeklik cihazı	22
Görsel 2.14.	HTC Pro Vive.....	23
Görsel 3.1.	Saha testi için dar alan oyunları ve Loughbrough video kayıt araçları: Nikon d3200, Iphone 11	30
Görsel 3.2.	Htc Pro Vive	31
Görsel 3.3.	Sensibal VR topa dokunma hissiyatı veren sensörlü haptik ayakkabı	31
Görsel 3.4.	Sensiball Vr uygulama anı.....	31
Görsel 3.5.	Sensiball VR antrenman alanı (4mx4m)	32
Görsel 3.6.	5'e 5 dar alan oyununda futbolcuların performans ölçümlerinin takip edileceği GPS	33
Görsel 3.7.	Standart küçük alan oyunu, 5x5 oyunculu.....	34
Görsel 3.8.	Bu seçici dikkat testinde, karşıdan sanal oyunculardan birinden rastgele atılan top hangi renkte ise 4 kaleden top rengiyle eşleşen kaleye gol atılması gerekir	37

- Görsel 3.9.** Bu çoklu nesne izleme testinde, oyuncu karşısında hareket eden ve forma renkleri sürekli değişen futbolcuların forma renklerine odaklanmalı ve 5 ve daha fazla oyuncunun forma rengi aynı olduğunda önündeki toplardan doğru renktekine dokunmalıdır 38
- Görsel 3.10.** Bu reaksiyon testinde, oyuncu önündeki 4 adet top (ayak için) ve 10 adet ışık noktası (el için) rastgele bir şekilde mavi yada yeşil olarak yanar. Beliren mavi ışıklara sağ, yeşil ışıklara sol el-ayağı ile reaksiyon gösterilmesi gerekir 39
- Görsel 3.11.** 5x5 dar alan oyunu 40



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AT4a	: Seçici Dikkat-Ströpp Testi
DAO	: Dar Alan Oyunu
FIFA	: Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği ^[1] _[SEP]
GPS	: Küresel Hareket Ölçüm Sistemi
KAOG	: Küçük Alan Oyun Grubu
MO4a	: Çoklu Nesne İzleme
RT2b	: Reaksiyon
Rta	: El Ayak Reaksiyon
UEFA	: Avrupa Futbol Federasyonları Birliği
VR	: Virtual Reality (Sanal Gerçeklik) ^[1] _[SEP]

1. GİRİŞ

Bilgisayar ve farklı oyun konsol teknolojileriyle oluşturulan, sanal gerçeklik ortamı eş zamanlı bir şekilde etkileşim oluşturarak, bu yönüyle televizyon ve video oyunlarından farklı görüntüleme biçimine sahiptir. Bu farklı görüntüleme biçimi, farklı şekillerde elde edilebildiği gibi doğrudan etkileşim hissi verir. Gerçek bir ortamdaymış hissi veren sanal gerçeklik, uygulamayı gerçekleştiren kullanıcıya gerçek yaşantı deneyimi sağlar. Bu deneyim yolculuğu uygulayıcının görme, işitme gibi yapay duygusal beceriler sergilemesine olanak sağlar (Weiss vd., 2004).

Dar Alan Oyunları (DAO), bir amaç doğrultusunda futbol oyunu içerisinde 11 e 11 oyuncudan daha az oyuncu ile nizami futbol sahasından daha küçük ve değiştirilen kendine özgü kurallarıyla uygulanan antrenmanlardır (Hill-Haas vd., 2011). Günümüzde hızla gelişen futbol ve antrenman metotlarında bilişsel ve fizyolojik olarak değişimler yaşanmaktadır (Aguiar vd., 2012). DAO’nda amaç, nizami futbol müsabakasında oynanan oyunun stratejisine göre çalışmaların periyodik olarak geliştirilmesidir (Hill-Haas vd., 2009).

DAO’nda topla fazlaca temas edilip oyuncuların taktisel anlamda oyun içinde var olan problemlere karşı çözüm önerileri geliştirmede tekrar etmesini sağlamaktadır. Çok fazla topla temas edilmesi oyuncunun daha çok motive olmasını sağlayarak oyuna konsantrasyon olmasını, oyunun içinde kalmasını sağlayacaktır. DAO’da, oyun içinde pasif kalmak çok daha zordur, çünkü bütün oyuncular hem savunmada hemde hücumda katkı sağlamaya çalışırlar. Bu da oyuncuların hem savunmadan hücumla geçmesini, hemde hücumdan savunmaya geçiş sağlamak zorunda olduğu anlamına gelmektedir. Geçiş sürelerinin hızlı olması aktif katılımı zorunlu hale getirip, oyuncunun fizyolojik ve bilişsel gelişimine de katkı sağlayacaktır. Her oyuncunun skora katkı sağlama, ya da skor üretecek oyuncuya müdahale etme aksiyonlarını sıklıkla yarattığı için oyuncuda kişisel motive ve kendine güveni konusunda pozitif bir etki yaratmış olacaktır. DAO, oyunculara gerçek müsabakada yaşayacağı oyun içi senaryoları daha fazla tekrar etme şansı yaratarak oyuncuların baskı ve fiziksel dayanıklılığın düştüğü yorgunluk durumlarında bile karar verme ve oyunun gerekliliklerini yerine getirmelerinde yardımcı olacaktır (Jones ve Drust, 2007; Ngo vd., 2012; Rampinini vd., 2006). Dar Alan Oyunlarında oyuncular oyun içinde farklı yerlerde olmak zorunda olduğu için farklı mevkilerin gerekliliklerini yerine getirecekleri için gerçek müsabakada da farklı pozisyonlarda oynarken yabancılaşma çekmeyeceklerdir.

Sanal gerçeklik (VR) uygulayıcıların sanal bir dünyada gerçekçi bir ortamı simüle edip hareket edebilecekleri farklı perspektiflerden bilgisayarın bazı komutları yapmasını sağlayan gelişmiş bir insan-bilgisayar ara yüzüdür (Zheng, 1998). VR, fiziksel ya da zihinsel olarak zaman, mekan ve hava koşulları gibi etmenlerden bağımsız olarak tamamen başka bir yerde bulunma hissini uyandırmayı amaçlayan bilgisayar simülasyonlu bir ortamdır (Banos vd. 2000; Sherman ve Craig, 2002).

Sanal gerçeklik teknolojisinin rekabet sporlarında uygulanması, bu alan için önemli bir değere sahip olmuştur. Hem yurtiçinde hemde yurtdışında bir çok araştırma kurum ve kuruluşu bir çok spor branşında performans gelişimi ve performans takibine yoğunlaşmıştır. Bu sistemlerin bu denli yoğun bir şekilde kullanımı sporcuların eğitimini, gelişimini ve sporcudan istenilen beklentiyi cevaplamada tüm paydaşların işini büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır. Simülasyon ortamında, farklı evrende zaman ve mekandan etkilenmeden bir çalışmada bulunmak; sporcunun kendisini bu çalışmaya hazırlaması, yeni teknik beceriler ve kazanımlar elde etmesi ile belirli tekniklerin antrenman pratiğini yapması gibi üst düzey spor bağlamında birçok amaca hizmet edebilir (Bossardetal, 2009).

VR ortamlarının antrenmanlarda kullanılması, hem zihinsel hemde fiziksel anlamda reaksiyon ve koordinasyon bağlamında rakiplerinden daha iyi olma, rakibine üstünlük sağlama noktasında oldukça etkilidir. Teknik hareketlerinin ve tekniğin gelişimi için uygulanan sanal gerçeklik ortamındaki simülasyona dayalı eğitimler, çalışmalar, antrenman modelleri fiziksel etkilişime odaklanarak hareketin hem motorsal hemde teknik beceri gelişimini içeren yönlerini geliştirmede kullanılabilir (Bossardetal, 2009). İyi kurgulanmış bir sanal gerçeklik ortamında yapılan çalışmaları, takip sistemleri ile birlikte kullanılıp değerlendirildiğinde, sporcularda bakış açısı ve oyun görüşü tekniğinin kazandırılıp geliştirilmesinde işe yarar olduğu sunulmuştur (Kulpa vd., 2016).

Sanal Gerçeklik; algı-tepki eşleşmesinin (perception-action coupling) korunduğu ekolojik bir ortam sağlarken aynı zamanda standardizasyon ve kontrol imkânı da sunar. Bilişsel ve görme performansının altında yatan algısal-motor becerilerin anlaşılması ve optimizasyonu için Sanal Gerçekliğin kullanımı objektif ve standart bir değerlendirme için en doğru sistemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Futbolda oyuncuların performansını belirleyen bir çok teknik parametre bulunmaktadır. Bu teknik ve bilişsel parametreler; pozisyon alma, vücut oryantasyonu, çevresel görüş, karar verebilme, pas açısı bulma, doğru pas atma, top kontrolü vs

sıralayabiliriz. Bu teknik parametrenin önemi, futbolda dar alan oyunlarına topu kontrol etme ve pas verme gibi hareketlerin çok hızlı gerçekleştirildiği ve oyunun ani değişen koşullarına hızlı bir şekilde cevap verilmesi gerektiği gerçeğinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle Sensiball VR karar verme test skorları, futbol oyuncularının dar alan oyunlarında başarılı olup olmayacaklarının önceden tahmin etmede önemli bir rol oynayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle SensiballVR karar verme test skorlarının futbol oyuncularının dar alan oyunlarındaki performansları ile ilişkisi konusunda yapılacak bir araştırma, bu konuda oluşabilecek farklı görüşleri açıklığa kavuşturacak ve futbol oyuncularının dar alan oyunlarında başarılı olmaları için gerekli olan bilişsel parametreleri belirlemeye yardımcı olacaktır.

Sonuç olarak sanal ortamda yapılan futbol spesifik ölçümlerin futbolda saha performansını yansıtıp yansıtmadığını araştırmak yeni nesil üst düzey teknoloji alanında önemli sonuçlar elde edilmesine olanak tanıyacaktır. Bu bağlamda, bu çalışmada sahada gerçekleşen notasyonel performans parametreleri ve pas testi ile sanal gerçeklik ortamında yapılan bilişsel test skorları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır..

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı saha testlerindeki notasyonel performans parametreleri ile sanal gerçeklik ortamında yapılan bilişsel test skorları arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

1.2. Problemler

Bu araştırmanın temel problem cümleleri aşağıda sıralanmaktadır:

1. Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “Seçici Dikkat” testi ile sahada 5vs5 oyunu sırasında oluşan bazı notasyonel performans parametreleri ve loughbrough pas testi arasında ilişki var mıdır?
2. Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “Çoklu Nesne İzleme” testi ile sahada 5vs5 oyunu sırasında oluşan bazı notasyonel performans parametreleri ve loughbrough pas testi arasında ilişki var mıdır?
3. Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “El-ayak Reaksiyon” testi ile sahada 5vs5 oyunu sırasında oluşan bazı notasyonel performans parametreleri ve loughbrough pas testi arasında ilişki var mıdır?

1.3. Hipotezler

H0: Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “Seçici Dikkat” testi ile Loughbrough pas testi değerleri arasında ilişki yoktur.

H1: Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “Seçici Dikkat” testi ile Loughbrough pas testi değerleri arasında ilişki vardır.

H0: Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “Çoklu Nesne İzleme” testi ile Loughbrough pas testi değerleri arasında ilişki yoktur.

H1: Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “Çoklu Nesne İzleme” testi ile Loughbrough pas testi değerleri arasında ilişki vardır.

H0: Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “El-ayak koordinasyonu” testi ile Loughbrough pas testi değerleri arasında ilişki yoktur.

H1: Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “El-ayak koordinasyonu” testi ile Loughbrough pas testi değerleri arasında ilişki vardır.

H0: Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “Seçici Dikkat” testi ile 5vs5 oyunu sırasında oluşan notasyonel performans değerleri arasında ilişki yoktur.

H1: Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “Seçici Dikkat” testi ile 5vs5 oyunu sırasında oluşan notasyonel performans değerleri arasında ilişki vardır.

H0: Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “Çoklu Nesne İzleme” testi ile 5vs5 oyunu sırasında oluşan notasyonel performans değerleri arasında ilişki yoktur.

H1: Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “Çoklu Nesne İzleme” testi ile 5vs5 oyunu sırasında oluşan notasyonel performans değerleri arasında ilişki vardır.

H0: Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “El-ayak koordinasyonu” testi ile 5vs5 oyunu sırasında oluşan notasyonel performans değerleri arasında ilişki yoktur.

H1: Sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen “El-ayak koordinasyonu” testi ile 5vs5 oyunu sırasında oluşan notasyonel performans değerleri arasında ilişki vardır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Bu araştırmamız futbolda bir çok teknik parametrenin saha içi testlerle birlikte, sanal gerçeklik ortamında da elde edilmesi ve incelenmesini kapsamaktadır. Elde edilen verilerle sanal gerçeklik ortamında uygulanan bazı test protokollerinin futbolun saha performansı arasındaki ilişkisini ortaya koyarnitelikte olup, saha antrenmanlarının yanında saha dışı antrenman rutinine eklenebilecek yeni nesil bir teknolojiyi ortaya koyar niteliktedir. Futbol, her geçen gün popüleritesini artıran, ciddi pazar değeri olan, artık

iyice endüstri haline gelmiş bir spor branşıdır. Bununla beraber bu pazar payında ayakta kalabilmek, ilerleyebilmek ve daha güçlü olabilmek için her geçen zamanda takımlar kadrolarını güçlendirmekte, elit seviyede sporcular yetiştirmekte, yeni antrenman metodlarıyla dünya futbol piyasasında var olma mücadelesi içine girmektedirler. Teknolojinin ve bilimin bu denli hayatımızın içinde olduğu çağımızda futbolunda teknoloji ve bilimle birlikte hareket etmesi kaçınılmaz bir sonuçtur. Son yıllarda sanal gerçeklik çalışmalarının hızlandığında varsayarsak futbol içinde yeni antrenman modelleri, performans geliştirici yeni çalışmalarda beraberinde geliştirilmiştir. Bu araştırmamız futbolda bir çok teknik parametrenin saha içi testlerle birlikte, sanal gerçeklik ortamında da elde edilmesi ve incelenmesini kapsamaktadır. Elde edilen verilerle sanal gerçeklik ortamının futbolun gelişim yönüne etkisini, sadece saha içi antrenmanlarla değil, antrenman programlaması yapılırken sanal gerçeklik antrenmanlarında programa dahil edilebilme durumunu değerlendirmiş olacaktır. Günümüzde antrenman verilerinin bile bilimsel yöntemlerle elde edildiği gerçeğini düşünürsek, bireysel performansların gelişimi konusunda sanal gerçeklik çalışmalarının katkısını tahmin edebiliriz. Sensiball Karar Verme test skorlarının hem saha içi Dar Alan Oyunlarında hemde Loughbrought Pas Testindeki verilerle ilişkisinin incelenmesi bize Sensiball Sanal Gerçeklik testinde futbol takımlarının antrenman planlamasında, futbolcu performans geliştirmesinde, mevkiye uygun antrenman modellemesindeki etkisini ortaya sunmaktadır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

1. Tüm katılımcıların ölçüm ve testler öncesi açıklanan gerekli tüm kuralları ve ölçüm yöntemlerini anladıkları varsayılmıştır.
2. Tüm katılımcıların ölçüm ve testler sırasında maksimal performans sergilediği varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma Odunpazarıspor alt yapısında futbol oynayan U16 yaş 15 erkek futbolcu ile sınırlandırılmıştır.
2. Sporcuların haftalık antrenmanlarının yanında, bu antrenmanlara destek olarak bir gün saha içi Dar Alan Oyunu, bir gün Loughbrought testi ve farklı günlerde 3 kez Sensiball Sanal Gerçeklik testi yapılmıştır.
3. Araştırma lig maçlarında aktif oynayan futbolcularla sınırlandırılmıştır.

2. KAYNAK BİLGİSİ

Bu bölümde futbol, futbol ve teknoloji, dar alan oyunları, sanal gerçekliğin tarihsel gelişimi, sanal gerçekliğin kullanım alanları, sanal gerçekliğin avantajları ve dezavantajları, sanal gerçeklikte haptik geri bildirimin önemi ve sanal gerçekliğin futbolda kullanımına yönelik bilgiler bulunmaktadır.

2.1. Futbol

Futbol on bir kişilik iki takımdan oluşan ve bu takımların top kapma, gol atma, savunma ve hücum yapma, dönüşler, yer değiştirmeler gibi beceri ve aksiyonlarla birbirine üstünlük kurma mücadelesi verdikleri bir spor branşıdır. 45'er dakikadan iki devre halinde oynanılan ve bu devreler arasında 15 dakika dinlenme süresi verilen bir oyundur (Castagna vd., 2007). Futbol günümüzde dünya üzerindeki hemen hemen herkesi doğrudan ya da dolaylı bir şekilde etkileyen büyük bir endüstridir. Kitleler için önemli bir sosyalleşme aracı olan futbol sadece aynı ülke insanları değil, farklı ülkelerde hatta farklı kıtalarda yaşayan, birbirlerinden farklı dli konuşan insanlar arasında da iletişim aracı görevi taşımaktadır. Futbol terimleri evrensel bir hal almış ve bir çok dilde ortak bir şekilde kullanılmaktadır. Futbola olan ilginin ciddi bir gelişim göstermesi, futbolun endüstriyel anlamda hatırı sayılır bir sermaye ağına dönüşmesine neden olmuştur. Gerek devasa boyutlara ulaşan transfer ücretleri, gerek yayın hakları için ödenen paralar, ürün satışları, bilet hasılatları ve sponsorluk yoluyla futbol, çok büyük bir ekonomi ve sermaye ağına dönüşmüştür. Futbol bu noktaya önemli dönüşümler ve değişimler geçirerek gelmiştir. Futbol oyunun yapı gereği hem kısa mesafeli yüksek tempoda yapılan koşular, ard arda yapılan patlayıcı koşular, ani sprint ve yavaşlamalar, sıçramalar, yer yön değiştirmeler, ikili mücadeleler, pas, şut ve gol atma aksiyonlarından oluşmaktadır (Arnason vd., 2004).

Futbolun ilk olarak M.Ö. 2000'li yıllarda "Tsu Chu" adı verilen ve topun ayakla oynandığı bir oyun şeklinde ortaya çıkmıştır (Yücel, 2010). M.Ö. 100 yıllarında Romalılar ile Araplar arasında belli kurallar çerçevesinde topa ayakla vurarak bir oyunun oynandığı, Yunanlıların bunu askeri eğitimlerinde 15 kişilik takımlar halinde oynadığı ve "Episkyres" adı verdikleri bilinmektedir (Ongan ve Demiröz, 2010). M.S. 600'lü yıllarda Kameri adıyla Japonya'da oynanan oyunda rakibin olmadığı ve topu sektirme esasına dayanan bir oyunla karşılaşılmaktadır (Bozdemir, 1998). Kameri oyununun günümüzde Japonya'da geleneksel olarak oynanmaya devam edilmektedir. Kaşgarlı Mahmut,

“Divan-ı Lügâti’t-Türk” adlı eserinde Orta Asya’da buna benzer bir oyunun varlığından bahsetmiş ve isminin “tepük” olduğunu eserinde belirtmiştir. İtalya’da ise İtalyanca “calcio” adı verilen tepme kelimesi anlamına gelen oyun sadece soylular tarafından oynanmıştır. Ancak bu oyunun da Fransa’da “la Soule” adı verilen ve halkın topla oynadığı oyunla benzerlikler taşıdığı görülmektedir (Stemmler, 2000). 16. ve 17.yüzyıla gelindiğinde ise futbol artık Avrupa’da bilinen bir oyun olmakla beraber İtalya, Fransa, İngiltere ve İskoçya gibi ülkelerde yaygın olarak oynanmıştır. 1841 yılına gelindiğinde İngiltere’de futbol topunun küre şeklinde olması kararı futbolu kuralları olan bir oyun haline getirme sürecinde başlangıcı olarak kabul edilir.”Cambridge Kuralları” adı altında futbol kuralları 1848 yılında düzenlenip toplanmış. Oynanan ilk futbol maçı Cambridge’de üniversite öğrencileri arasında oynanmıştır. İlk futbol kulübü olarak Sheffield Club 1857’de kurulmuş ve futbolun bu denli hızla yayılması İngiltere Futbol Federasyonu’nun kurulmasıyla devam etmiştir (Çakmak, 2014). Dünyada en popüler spor halini alan futbolda ülkeler futbol federasyonlarını kurmuş ve bu federasyonlar önce bulundukları kıta federasyonuna, bu federasyonlarda Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği (FIFA) ne bağlanmıştır. 21 Mayıs 1904 tarihinde kurulan FIFA’nın, bugün 209 üye ülke federasyonuna sahiptir. 1929’da Barcelona’da düzenlenen kongrede alınan kararla ilk Dünya Kupası 1930 yılında 13 ülkenin katılımıyla Uruguay’da yapılmış ve kupayı ev sahibi ülke Uruguay, Arjantin’i 4-2 yenerek kazanmıştır. Avrupa’da ise Avrupa Futbol Federasyonları Birliği (UEFA) 15 Haziran 1954 tarihinde İsviçre’de kurulmuş olup, halihazırda Türkiye’nin de aralarında olduğu 54 üye ülkesi vardır.

Tablo 2.1. *Futbolun profesyonelleşme süreci (http-1)*

1841	Futbol topunun şeklinin küre olarak Kabul edilmesi
1848	Cambridge Kuralları adı altında futbol kurallarının toplanması
1848	Cambridge’de üniversite öğrencileri arasında ilk futbol maçının yapılması
1855	Bir İngiliz takımının ilk kez yurt dışında futbol oynaması ve Almanya’da futbolun temellerinin atılması
1857	Dünyadaki ilk futbol kulübü Sheffield Club’ın kuruluşu
1863	İngiltere Futbol Federasyonu’nun kuruluşu
1870	Portekiz’de ticaret yapan İngilizlerin burada futbolu yaymaya başlamaları
1871	İngiltere Federasyon Kupasının başlaması
1872	İngiltere- İskoçya arasında oynanan ilk milli maç
1875	Kalelere üst direk konulması ve topa kafayla vurulmasına izin verilmesi
1876	Korner kuralının kabulü
1879	Glasgow’dan Darwen’e para ile transferiyle profesyonel futbolculuğun başlaması
1882	Futbol kurallarında değişiklik yapmaya yetkili International Board’ın kurulması
1885	Profesyonelliğin İngiltere’de resmen kabulü
1886	Ofsayt kuralının kabulü
1889	Danimarka ve Hollanda’da futbol federasyonlarının kurulması
1890	Futbol maçlarında tam yetkinin hakeme verilmesi
1891	Penaltının kabulü

Tablo 2.1. (Devam) *Futbolun profesyonelleşme süreci*

1895	İngiltere’de kadınların ilk futbol maçının oynanması
1899	Sürenin 90 dakika, ölçülerin 118,4 x 91,4 m. olarak belirlenmesi
1901	Sheffield United, Tottenham Hotspur Federasyon Kupası Finalini 110.802 kişinin izlemesi.
1902	İngiltere dışında oynanan ilk milli maçta Avusturya’nın Macaristan’ı 5-0 yenmesi
1903	Averajın kabulü
1904	FIFA’nın kurulması
1906	Kıtalararası ilk milli maçta Güney Afrika’nın Brezilya’yı Brezilya’da 5-0 yenmesi
1907	Kendi sahasında bulunan bir futbolcunun ofsayt sayılmamasının kabulü
1908	Londra Olimpiyat Oyunları’nda futbolun dahil edilmesi

2.2. Futbol ve Teknoloji

Futbol ve teknoloji arasındaki ilişki aslında sporun her yönüyle ilişkili ve her yönünü etkileyen, geliştiren önemli bir etkidir. Teknoloji; futbolun iyileştirilmesi, performansın geliştirilmesi gibi bir çok faktörle birlikte günümüzde hakem kararlarının doğruluğunun artırılması ve taraftar deneyiminin zenginleştirilmesi gibi bir çok alanda kullanılmaktadır. Futbolun gelişimi için özellikle son yıllarda sıkça teknoloji ile birlikte bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. Futbolun en önemli paydaşı olan oyuncuların gelişimi, ciddi bir endüstrisi bulunan futbol ve futbol takımlarının başarılı olabilmesi için sıklıkla üzerinde durdukları bir kavram olmuştur. Futbol takımları bu yüzden oyuncuların saha içindeki teknik performansını geliştirmek, fiziksel kapasitelerini artırmak için teknolojinin uçsuz bucaksız yaratıcılığından faydalanır. Bunun içinde performans analizi teknikleri kullanılır. Bu analizler oyun içinde oyuncuların hareketlerinden, paslarına, koşu mesafelerinden, hızlarına dek bir çok önemli veriyi içerir. GPS izleme cihazları ve kameralar gibi teknolojiler, oyuncuların maç ve antrenman performanslarını takip etmede sıklıkla kullanılan bir araç haline gelmiştir.

Futbolda teknolojinin kullanımı bir çok avantajı beraberinde getirir. Performans analizi, takımın genel performansı ve taktiksel etkinliği değerlendirmede kullanılır. Takımın pozisyon alması, pas dağılımı, hücum ve savunma stratejileri gibi unsurlarda yine teknoloji aracılığıyla incelenir, takımın güçlü ve zayıf yönlerini belirlemeye yardımcı olur. Futbol takımları teknolojinin gelişimiyle birlikte büyük miktarda verileri işlemek ve anlamlı bilgiler elde etmek için veri bilimi ve analitik tekniklerden yararlanır. Veri bilimi aynı zamanda futbol sahasında kullanılan verilerin analiz edilerek önemli bilgilerin çıkarılmasına ve bu bilgilerden yola çıkarak dönüt verilmesi ve karar alınmasına yardımcı olur.

Teknoloji ile beraber bir çok bilimsel çalışmalar ve saha içi testleri, oyuncuların performansını geliştirmek için antrenman programının belirlenmesi, sakatlık riskinin

azaltılması, taktiksel kararlar alınması gibi bir çok alanda kullanılır. Futbolda performansın analizi, veri biliminde yine teknolojik gelişmelerle birlikte daha da önem kazanmıştır. Bu alanlar hem bireysel hemde takımsal olarak futbol takımlarının daha iyi sonuç almalarına, altyapıdan oyuncu yetiştirmeye, oyunu geliştirmeye, yardımcı olur.

2.3. Dar Alan Oyunları

Dar Alan Oyunları (DAO), bir amaç doğrultusunda futbol oyunu içerisinde 11 e 11 oyuncudan daha az oyuncu ile nizami futbol sahasından daha küçük ve değiştirilen kendine özgü kurallarıyla uygulanan antrenmanlardır. Antrenmanlarda kullanılan çalışmalarda küçük oyun ve oyuncu grupları, taktiksel çalışma oyunları, kondisyona dayalı oyunlar ve dayanıklılık oyunları gibi tanımlar yapılabilmektedir (Impellizzeri vd., 2006). Gerçek futbol müsabakasındaki Teknik, taktik ve fiziksel yeterlilikleri maksimum seviyede tutmak için antrenörler dar alan oyunlarını antrenman programlarında sıkça kullanırlar. DAO’nda topla fazlaca temas edilip oyuncuların taktisel anlamda oyun içinde var olan problemlere karşı çözüm önerileri geliştirmede tekrar etmesini sağlamaktadır. Çok fazla topla temas edilmesi oyuncunun daha çok motive olmasını sağlayarak oyuna konsantrasyon olmasını, oyunun içinde kalmasını sağlayacaktır. DAO’da, oyun içinde pasif kalmak çok daha zordur, çünkü bütün oyuncular hem savunmada hemde hücumda katkı sağlamaya çalışırlar. Bu da oyuncuların hem savunmadan hücumla geçmesini, hemde hücumdan savunmaya geçiş sağlamak zorunda olduğu anlamına gelmektedir. Geçiş sürelerinin hızlı olması aktif katılımı zorunlu hale getirip, oyuncunun fizyolojik ve bilişsel gelişimine de katkı sağlayacaktır. Her oyuncunun skora katkı sağlama, ya da skor üretecek oyuncuya müdahale etme aksiyonlarını sıklıkla yarattığı için oyuncuda kişisel motive ve kendine güveni konusunda pozitif bir etki yaratmış olacaktır. DAO, karar verme becerisinin geliştirilmesi, yeteneğin maksimum seviyeye çıkarılması gibi antrenmanda gelişim odaklı ve antrenman süresini etkili kılmak için uygulanmaya başlamıştır (Aguiar vd., 2012b). Bu yüzden dar alan oyunları, futbola özgü farklı oyun kuralları ile fiziksel dayanıklılık seviyesi ile teknik beceri, taktiksel performans ve oyuncunun oyun görüşünü geliştirmek için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Aguiar vd., 2008; Drust vd., 2000; Gabbett 2002; 2005; Hill-Haas vd., 2008; Hill-Haas vd., 2009b; Hill-Haas vd., 2010; Rampinini vd., 2007; Reilly ve Gilbourne, 2003; Reilly ve White, 2005; Sainz ve Cabello, 2005; Sassi vd., 2005). DAO, antrenmandan ve oyuncudan beklenen yoğunluğa göre sahanın şekli ve ölçüleri,

yüklenme ve dinlenme süreleri, oyuna özgür kuralları, antrenör geri bildirimi, topun kullanımı, kale ve kalecilerin dahil olması gibi bir çok faktörden etkilenebilir ve düzenlenebilir (Bangsbo, 1994; Hill-Haas vd., 2009a). DAO’nda bu farklı değişkenlerin düzenlenmesi ve meydana gelen değişiklikleri daha iyi anlamak antrenman sürecini daha etkili ve verimli kılmak için antrenörlere yardımcı olacaktır (Aguiar vd., 2012b). Futbol değişebilen şartlardaki performans olarak, değerlendirilebilen, gözlem yapılabilinen açık yetenek takım sporudur ve duruma bağlı şartlara performans beklentisi içine girilir (Tessitore vd., 2006). Günümüzde antrenman birimleri ve antrenman araştırmacıları genel kondisyon ve alıştırmalar vasıtasıyla bu oyunun hem fizyolojik hem de teknik-taktik yönlerini geliştirmeye odaklanmıştır. Son yıllarda, bir antrenman türü (metodu) olarak dar alan oyunlarının kullanımının artışı ile bilim adamları, spor bilimciler dar alan oyunlarına daha fazla ilgi göstermeye başladılar (Aguiar vd., 2012b). Nitekim, futbolda dar alan oyunları sırasında sahanın şekli ve ölçüleri, oyun kuralları, antrenörün teşviki geri dönütü gibi değişen faktörler ile düzenlenen oyunların fizyolojik yanıtları (kan laktat, kalp atım sayısı, algılanan eforun düzeyi gibi) ve teknik/yetenek koşullarını inceleyen bir çok çalışma gerçekleştirilmiştir (Casamichana ve Castellano 2010; Castagna vd., 2009; Dellal vd., 2008; Grant vd., 1999; Hill-Haas vd., 2009a; Hill-Haas vd., 2010; Impellizzeri vd., 2006; Katis ve Kellis, 2009; Kelly ve Drust, 2009; Little ve Williams 2007; Mallo ve Navarro, 2008; Rampinini vd., 2007; Owen vd., 2004, Tessitore vd., 2006). Hill-Haas ve diğerlerine (2011) göre bir çok dünya yıldızı oyuncunun informal yoldan (sokak futbolu, park veya plaj futbolu) geleneksel futbola kazandırıldığını söylemektedirler. Dar alan oyunlarında amaç, gerçek müsabakada maruz kalınan oyun şekillerine göre çalışmaların partiğe dökülmesi ve bunu basamaklama yaklaşımına göre oynatılarak geliştirilmesidir. Dar alan oyunlarında yüklenme yoğunluğu ve yüklenme şiddetini etkileyen bir çok faktör vardır.. Bu faktörler; alan ölçüleri, antrenörün geri dönütü, her iki takımdaki oyuncu sayıları ile düzenlenen kurallardır (Rampinini vd., 2007). Bir yüklenme çalışmaları olarak dar alan oyunlarını etkili bir şekilde kullanmak için hem fizyolojik parametreleri, hemde algısal zaman hareket cevabı ilişkileri daha iyi anlamaya gerek duyulmaktadır (Hill-Haas vd., 2009a). Önceleri oyuncuların Teknik ve taktik kapasiteleri için kullanılan bu çalışmalar artık günümüzde aerobik kapasite gelişimi için sıklıkla ve artarak kullanılmaktadır.

Günümüzün hızla gelişen futbolu, futbol oyun yapısı ve antrenman uygulamalarında ortaya çıkan fizyolojik gereklilikler de değişmektedir. Aguiar vd. (2012)

yaptıkları çalışmada ortalama bir antrenman ve kondisyonel yoğunluğu belirlemede fizyolojik, biomekaniksel, psikolojik yönden kesin olmayan durumların olduğunu belirtmektedirler. Yüksek performans gerektiren sporlarda, antrenmanlarda verilen uyarının gerçek müsabaka değerlerine erişmesi ile ancak maksimum performansa ulaşılabilir (Bompa, 1994). DAO'larında hem aralıklı hemde sürekli yüklenim yöntemleri ile bu uyarının seviyesini karşılamak için yeterlidir ve popüler bir antrenman biçimi olarak antrenörler ve eğiticiler tarafından sıklıkla kullanılmaktadır (Castagna vd., 2007). Oyunun yapısı içindeki çalışmalar oyuncuyu alan içinde daha özgür bırakarak, yaratıcılığının gelişmesine yardımcı olacak, informal bir öğrenme ile kendi oyun stiline de geliştirmiş olacaktır. Bu informal oyun yapısı da aynı zamanda bir çok yeteneğin ortaya çıkmasını sağlayarak oyunun seyir zevkini ve oyuna oyuncuların aktif katılımını artırmaktadır (Hill-Haas vd., 2009; Ngo vd., 2012). Hill-Haas vd. (2011) yaptıkları çalışmada DAO'larını, yetenek ve kondisyon oyunları ile oyun odaklı antrenmanların gerçek saha boyutlarından daha küçük boyutlarda az oyuncu sayısı ve önceden belirlenen kurallarla geleneksel oyunlardan farklı bir şekilde oynatılması olarak tanımlamışlardır. Reilly ve White (2005) ise yaptıkları çalışmada dar alan oyunlarının genel yüklenme antrenmanlarına alternatif olarak sezon içinde, müsabaka döneminde kullanılabileceğini vurgulamaktadırlar. Yine Kelly ve Drust (2009) yaptıkları çalışmada futbol antrenmanlarında fiziksel kondisyonun dar alan oyunları ile sıklıkla kullanıldığını açıklamaktadırlar. Antrenman yoğunluğu, şiddeti, teknik ve taktiksel ihtiyaçlar, oyun süresi, oyuncu sayısı, saha ölçüleri ve alan şekli, dinlenme süresi, dinlenme aralıkları, kurallar (topun başlama yeri, gol atan takımın tekrar başlaması, gol atılacak alan kısıtlılığı, ulaşılması gereken pas sayısı) ile belirlenebilmekte ve oyun üzerinde çalışma yaptırmanın etkisini artırmaktadır. Antrenörler tarafından belirlenebilen farklı saha ölçüleri, oyuncu sayısı, oyun süreleri ile dar alan oyunlarındaki Teknik, fizyolojik ve taktiksel değerler değişmektedir. DAO'larında fiziksel olarak hazır olamayan oyunculara göre kondisyonle olarak hazır olan oyuncular daha fazla mesafe katetmekte ve fiziksel olarak daha fazla kazanım sağlamaktadırlar (Impellizzeri vd., 2005). Bundan dolayı oyuncuların dar alan oyunları içinde fiziksel bir hazırlık geçirmeleri gerektiği ve dar alan oyunlarında çalışacak grupları belirlerken bir takım kriterlere, mevkisel pozisyonlara, fiziksel fizyolojik değerlere uyulması gerekliliği vardır (Bizati, 2010). DAO'larında dinamik bir şekilde topla temas sağlayarak oyuncuların taktiksel problemleri tekrar etmesini ve oyun içinde sürekli pratik yapmasını sağlar. Çok fazla topla temas oyuncunun oyuna odaklanmasını artırırken motivasyonunun sürekli yüksek olmasını

sağlayacaktır. DAO'larında, oyun içinde saklanmak zordur, çünkü oyuncuların birlikte defans ve hücum yapması beklenir. Bu da oyuncuların defansi-ofansif ile ofansif-defansif geçişlerini daha çabuk yapmalarına sağlayacaktır. Geçiş sürelerinin seri ve çabuk olması fizyolojik gelişimi ve maksimum katılımı olumlu yönden etkileyecektir. Her oyuncunun skor üretme ve skor üretecek oyuncuyu durdurma şansı olduğu için kişisel güven kazanımı pozitif etkilenecektir. Oyuncular oyun içinde farklı mevkilerin gereklerini fazlası ile yerine getirecekleri için müsabaka içinde farklı pozisyonda olduklarında yabancılik çekmeyeceklerdir. Ayrıca DAO'ları oyuncular gerçek müsabakada karşılaşabilecekleri oyunun Teknik ve fizyolojik gereklerini daha çok tekrar etme imkanı yaratarak oyuncuların yorgunluk ve baskı anında karar verme yeteneklerinin artmalarına yardımcı olacaktır (Jones ve Drust, 2007; Ngo vd., 2012; Rampinini vd., 2006).

2.3.1. Dar alan oyunları saha ölçüleri

Oyun alanı ölçülerinin değiştirilmesi ile oyuncular üzerinde fizyolojik yüklerdeki değişimler yanında teknik ve taktiksel anlayışlarda da değişiklikler olmaktadır. Özellikle oyuncu başına düşen alan bu değişiklikleri fazlaca etkilemektedir. Ayrıca alan ölçülerinin değişmesi sonucu pas verme, pas alma, dönüşler, top sürme, kafa vuruşu ve top kesme, şut sayıları üzerinde farklılıklar görülebilir. Alan genişledikçe topla oynama süresi, çevre kontrolü süreleri daha uzun sürerken daha dar alan oyunlarında ise topla oynama, çevre kontrolü gibi faktörler daha kısa ve seri sürede gerçekleşir. Kalecili dar alan oyunlarında ise yine alan büyüklüğüne göre şutlarda artış ya da azalma meydana gelir. Alan daraldıkça şut sayısında ters orantı yani artış görülmektedir.

Tablo 2.2. Küçük alan oyunları saha ölçüleri (Rampinini vd., 2007)

Oyuncu Sayısı	Oyun Formatı
3x3	20x12
3x3	25x15
3x3	30x18
4x4	30x20
4x4	36x24
5x5	28x20
5x5	35x25
6x6	40x30
6x6	48x36

2.4. Sanal Gerçeklik Kavramı

Sanal gerçeklik, gerçek olmayan sanal bir ortamı gerçekmiş gibi hissettiren, bu ortamda gerçekmiş gibi çeşitli aksiyon ve eylemlerin mümkün olduğu sistemlere verilen

genel isimdir (Kalkan, 2020). Sanal gerçeklikle ilgili yapılan bir çok tanım cümlesinde var olan bir teknolojiden söz edilmektedir. Sanal gerçeklik, 3 boyutlu ortamda uygulayıcıların gerçek yaşamdaymışçasına hissettikleri ve bu ortamı etkili bir biçimde kontrol edip denetleyebildikleri sistemlerdir (Weiss vd., 2004). Kablolulu ya da kablosuz bir kumandaveya yardımcı bir aparat ile kontrolü yapılan bu sistemler gerçek zamanla sanal ortamda gerçekleştirilen animasyonların denetlenmesini sağlayan bir bilgisayar sistemi veya oyun konsolu ile eşgüdömlü çalışan, vücudun baş bölgesine takılan stereoskopik ekranlardan meydana gelmektedir. Sanal Gerçeklik, İngilizcede ‘Virtual Reality’ olarak bilinen teknolojinin Türkçe karşılığını ifade eder. Kullanılan VR gözlükleri ya da mobil cihazlar ile ortam etkileşimini mümkün kılan bu teknoloji sayesinde 3 boyutlu bir simölasyonun içinde bulunduğu hissi ortaya çıkar. Simölasyonun gerçekliğı fazlasıyla hissettirmesi adına kask ya da gözlük benzeri teknolojik ekipmanlar kullanılmaktadır. Sanal Gerçeklik, farklı bilgisayar ortamları aracılığıyla oluşan üç boyutlu bir ortamda var olan düyaya ilişkin gerçek bir durumun benzerini, farklı ekipmanlar aracılığı ile uygulamacılara hissettirdiğı ve bu uygulayıcıların kendilerini denetleyebildiğı teknolojik sistemlere verilen isimdir (Kayabaşı, 2005). İnsanlara başka bir yerde olduğu hissini veren ‘Sanal Gerçeklik’ yenilikçi bir bilgisayar teknolojisi olarak kabul edilmektedir. Özel yazılımlar kullanılarak ortaya çıkan ses, görüntü ve efektler sayesinde sanal dünya ile gerçek dünya birbirine yaklaşır. Kullanılan kask veya gözlüklerin yanı sıra el kumandaları ve eldivenler de VR teknolojisi konusunda önemlidir. Sanal gerçeklik, sanal ortamda etkileşim, biçimleme ve içindeki durumun birleşmesine imkan veren bir teknolojik sistemdir (Ottosson, 2002). Sanal gerçeklik, sanal ortamda öğrenilen beceri ile ortaya çıkan deneyimin gerçek dünyaya aktarıldığı bir sistemdir (Rose vd., 2000).

Spor alanında kullanımı ile sporculara diledikleri yer ve zamanda antrenman ve kendini geliştirme imkânı sunan VR teknolojisi, bu sayede sporcuların değerlerini artırmalarını, kendilerini test etmelerini, özel antrenörler ile çalışmalarını, durumlarını raporlar ile takip etmelerini ve özgür bir şekilde çalışmalarını yürütmelerini mümkün kılıyor. Futbolun değıştiğı günümüzde teknolojiyi bu işin bir parçası haline getirmek kaçınılmaz hale gelmiştir. VR tam da bu boşluğu doldurmakta ve sporcuların hayallerine giden yolu kısaltmaktadır. Sanal gerçekliğı, bir antrenman ya da eğitim aracı olarak kullanmak günümüz teknolojisi içinde giderek daha popüler hale geliyor. Uygulayıcıların

sanal ortamda nesnelerle etkileşime girdiği ve gerçek bir ortamda gibi gezinebilecekleri etkileyici bir alandır (Jerald vd., 2016).

Sensiball VR, farklı antrenman yöntemleriyle futbolcuların eksik yönlerini belirleyip bu eksik yönleri analiz ederek özel antrenmanlar önerebilmektedir. Gerçek hayatta bir antrenmanda şut çalışmasında yapılabilecek vuruş sayısı Sensiball VR'a göre oldukça azdır. Burda çalışırken 5 saniyede bir topla buluşabilme imkanı sunmaktadır. Bu da gerçek hayatta bir antrenmanda çalışmaya kıyasla daha fazla gelişmeye olanak sağlamaktadır. Futbolda antrene edilmesi ve ölçülmesi en zor şey ise doğru zamanda doğru karar verme becerisidir. Bunun yanında hava koşulları, sakatlıklar, bulaşıcı hastalıklar ve diğer tüm olumsuzluklardan yola çıkarak bulunduğu yerde, dilenilen bir zamanda antrenman deneyimi sunmuş oluyor.

Sanal gerçeklik (VR) uygulayıcıların sanal bir dünyada gerçekçi bir ortamı simüle edip hareket edebilecekleri farklı perspektiflerden bilgisayarın bazı komutları yapmasını sağlayan gelişmiş bir insan-bilgisayar ara yüzüdür (Zheng, 1998). VR, fiziksel ya da zihinsel olarak zaman, mekan ve hava koşulları gibi etmenlerden bağımsız olarak tamamen başka bir yerde bulunma hissini uyandırmayı amaçlayan bilgisayar simülasyonlu bir ortamdır (Banos vd., 2000; Sherman ve Craig, 2002).

Sanal gerçeklik teknolojisinin rekabet sporlarında uygulanması, alan için önemli bir değere sahiptir. Hali hazırda yurtiçinde ve yurtdışında birçok araştırma kurumu birçok spor branşlarında performans gelişimine odaklanmıştır. Li ve Sun'a (2009) göre bu sistemlerin kullanımı sporcuların eğitimini büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır. Simülasyon ortamında, yani normal gerçekliğin dışındaki bir evrende bir eylemde bulunmak; sporcunun kendisini eyleme hazırlaması, yeni teknik beceriler kazanması ve belirli tekniklerin antrenmanını yapması gibi üst düzey spor bağlamında birçok amaca hizmet edebilir (Bossardetal, 2009).

Teknik hareketlerin gelişimi için uygulanan simülasyona dayalı eğitimler, fiziksel etkileşime odaklanarak hareketin teknik ve motorsal gelişimi içeren yönlerini geliştirmede kullanılabilir (Bossardetal, 2009). İyi kurgulanmış bir sanal gerçeklik ortamının, kafa takip sistemleri ile birlikte kullanıldığında sporcularda bakış açısı tekniğinin kazandırılmasında işe yarar olduğu sunulmuştur (Kulpa vd., 2016). Craig'e (2013) göre VR ortamlarının antrenmanlarda kullanılması, zihinsel algının yanı sıra, fiziksel koordinasyon ve reaksiyon zamanlamaları üzerinde rakiplere göre üstünlük sağlama noktasında oldukça efektiftir (Farley vd., 2020).

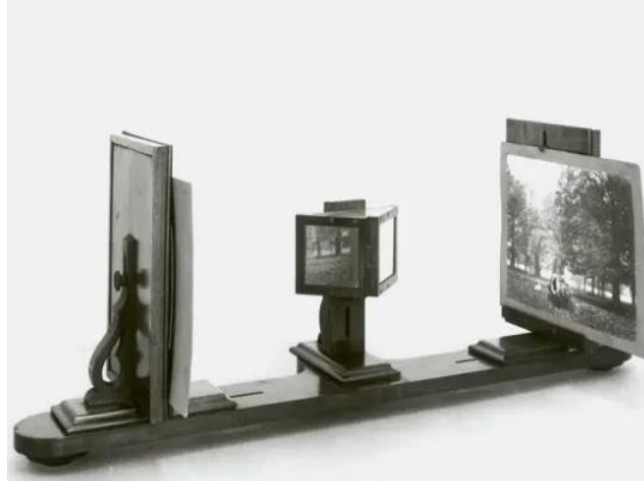
Sanal Gerçeklik; algı-tepki eşleşmesinin (perception-action coupling) korunduğu ekolojik bir ortam sağlarken aynı zamanda standardizasyon ve kontrol imkânı da sunar. Bilişsel ve görme performansının altında yatan algısal-motor becerilerin anlaşılması ve optimizasyonu için Sanal Gerçekliğin kullanımı objektif ve standart bir değerlendirme için en doğru sistemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Sanal Gerçeklik, farklı sanal gerçeklik ekipmanları ile kullanılarak, uygulayıcılara gerçek bir ortam hissiyatı ile beceriler, deneyimler ve eylemler sergileme imkanı veren dijital bir sistemdir. Sanal Gerçeklik teknolojisinin yaygınlaşmasıyla bir çok farklı alanda (eğitim, spor, askeri, sanayi, oyun vb.) kullanılmaya başlanmıştır. Gerçek dünyaya benzer ortamlarla uygulayıcıların görsel, işitsel, dokunsal gibi duyu sistemlerini simüle etmek için bir çok teknolojik alet (oyun konsolları, yapay zeka, sensör) kullanımı sağlar (Sivunen ve Nordbäck, 2015).

2.4.1. Sanal gerçekliğin tarihsel gelişimi

Günümüzde devasa boyutlara ulaşan, bir çok ünlü şirketin ve kurumun kullandığı, üzerinde araştırmalar yaptığı ve her geçen gün yeni buluşlarla gelişime açık olan sanal gerçeklik sisteminin tarihteki başlangıcı 19.yüzyıla dayanmaktadır. 1838 yılında Sir Charles Wheatstone, binoküler görme çalışmalarının sonucu olarak stereopsisi'nin temellerini atmıştır. Binoküler görme araştırması; beynin görüntünün derinlik ve daldırma hissine sahip 3 boyutlu görünmesini sağlama amacıyla farklı noktalardan alınan nesnenin aynı nesnenin iki fotoğrafını birleştirdiğini gösterdi. Wheatstone böylece en eski tip stereoskopu yaratmış oldu. Bu çalışma sonucunda Wheatstone 1840'ta Kraliyet Cemiyeti'nin Kraliyet Madalyası ile ödüllendirildi.



Görsel 2.1. Charles Wheatstone (1802-1875)



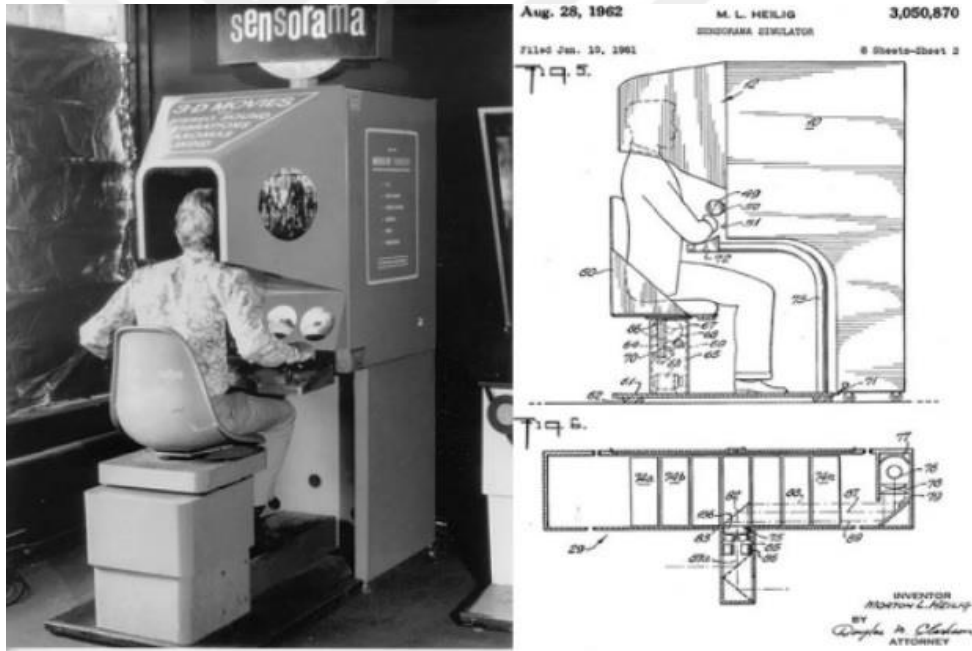
Görsel 2.2. Londra Bilim Müzesi'nde sergilenen Wheatstone'un geliştirdiği Streoskop (<http-2>)

1929 yılına gelindiğinde Edward Link, pilot eğitimlerinde kullanılmak üzere sanal gerçeklik ekipmanları tasarlayıp, sanal gerçeklik ortamları yaratmıştır. Bu ekipman ve sanal gerçeklik ortamında pilot temel eğitimleri gerçekleştirilmiştir. Pilot eğitimlerinde gerçekleştirilecek hava olayları, türbülans ve olası arızalar bu sistem sayesinde simülasyon ortamında gerçek ortamdaymış gibi yaşayabilme deneyiminde bulunmuşlardır. Pilot eğitimleri sırasında Edward Link, simülasyon ortamının gerçek bir sürüş deneyimi yaşatması için gerçek hava efekti, sarsılmalar ile geniş görüş açıları deneyimi sunmuştur.



Görsel 2.3. Edwin Link, icat ettiği ve Mavi Kutu olarak bilinen pilot eğitim setinin içinde (<http-3>)

Teknolojik çalışmaların giderek yaygınlaşmaya başladığı eğitimden sanayiye, iş dünyasından spor alanlarına her geçen zamanda yeni gelişmeler beraberinde gündelik yaşamda kolaylaştırıyordu. Eğlence ve oyun dünyası da Morton Heilig ile yeni bir döneme girmiş oluyordu. 1959 yılında sanal gerçekliğin lideri olarak ismi bilim ve teknoloji dünyasında yer edinecek olan Morton Heilig tüm duyuuları aktif olarak harekete geçirebilecek atari tarzı bir oyun dolabı olan “The Sensorama” isimli bir sanal gerçeklik aletini geliştirdi. İçerisinde görüntü ve sesle birlikte stereoskopik 3D ekranı, hoparlör, soğutucu fanlar, titreşimli sandalye ile tasarlanmış The Sensorama, günümüz sanal gerçeklik dünyasındaki bir çok teknolojik cihaza yön vermiştir. The Sensoram’dan sonra Morton Heilig’in öncülüğünde Sensorama Mation Picture Projector ve Sensorama 3D hareketli fotoğraf makinesi’de geliştirilmiştir. Bu fotoğraf makineside 3,050,870 numarasıyla Amerikan Paten Enstitüsü tarafından patentlenmiştir (Brockwell, 2016).



Görsel 2.4. Morton Heilig'in Sensorama'sı, sanal gerçeklik teknolojisinin ilk örneklerinden biri olarak kabul ediliyor (<http-4>)

1961 yılında mühendis Bryan ve Comeo baş bölgesinin hareketlerini tanımlayan video görüntüleme cihazını icat etmişlerdir (Craig ve Sherman, 2003). Başın hareketlerini tanımlayan bu takip sistemi uzaktaki kamera ile hareketleri ekrana yansıtıyordu. Bilgisayar simülasyonu olmamasına rağmen sanal gerçekliğin gelişimi açılan ilk adımlardan biriydi.



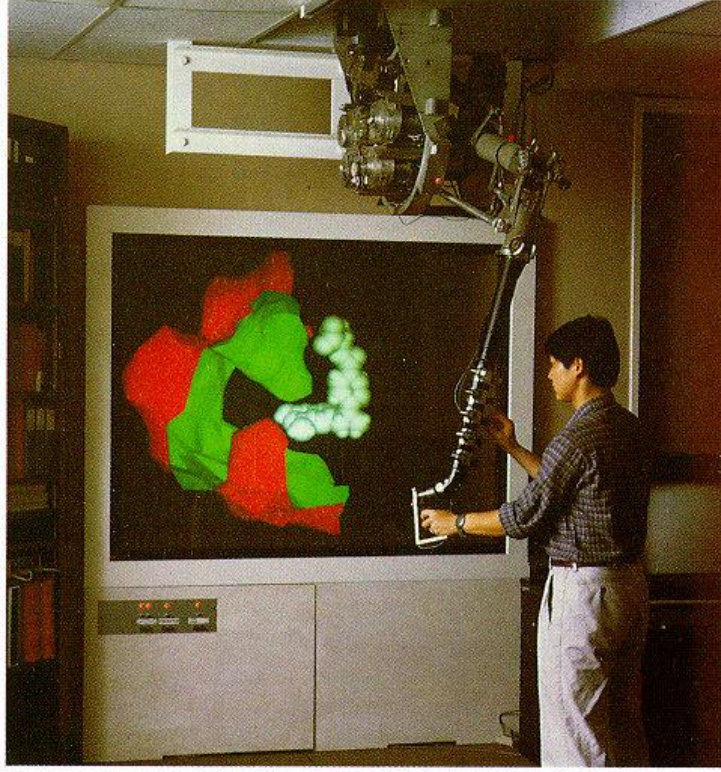
Görsel 2.5. Bryan ve Comeo'nun baş bölgesinin hareketlerini tanımlayan video görüntüleme cihazı ([http-5](http://5))

1960'lar Sanal Gerçeklik için hareketli bir dönemdi. "Sketchpad" adını verdiği uygulamasıyla, Ivan Sutherland 1963 yılında sanal gerçeklik adına yeni bir dönemin başlangıcını dünyaya duyuruyordu. Bu uygulama aynı zamanda interaktif bilgisayar grafiklerini oluşturmak amacıyla kullanılmaktaydı. Yine Ivan Sutherland tarafından Head Mounted Display (HMD) adı verilen ilk başlığın geliştirilmesi sanal gerçekliğin temelini attı. 1968 yılında A Head Mounted Three Dimensional Display makinesinde başa takılmak üzere kullanılan stereoskopik ekranla her iki gözde ayrı şekilde görüntü akımı gerçekleştirilmektedir (Craig ve Sherman, 2003).



Görsel 2.6. Ivan Sutherland TX-2 üzerinde Sketchpad'i gösteriyor ([http-6](http://6))

1967 yılında Fred Brook, Ivan Sutherland'ın yaptığı çalışmalardan ilham alarak GROPE projesine başlamıştır. Bu projedeki amaç, biyokimya üzerine çalışan bilim insanlarına, protein moleküllerinde meydana gelme sürecindeki etkileşimi hareketsetel açıdan hissedip deneyimlemeyi sağlamaktır (Brooks, 1990).



Görsel 2.7. GROPE projesi (<http-7>)

1970 yılından 1990'lu yıllara dek sanal gerçeklik çalışmaları daha çok tıbbi, havacılık simülasyonu, otomobil sektörü ve askeri eğitim odaklı gerçekleşti (Sherman ve Craig, 2003). Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte sanal gerçeklik endüstrisi giderek yayılmaya başladı. Büyük şirketler ve kurumlar kendi mühendislerini yetiştirerek sanal gerçeklik alanında yeni buluşlar elde etti.

NASA'da çalışan bilim adamı David Em, sanal gerçeklik ile dünyanın gezinebileceği fikriyle gezinebilir sanal dünyaları ortaya çıkararak sanal gerçeklik tarihine adını yazdırdı (Nelson, 1982). Bu da beraberinde yeni deneyimler ortaya çıkardı. Colorado eyaletindeki Aspen caddelerinde farklı mevsimlerde sanal ortamda gezebilmesine imkan sağlanmaktadı (Wayne, 2005).



Görsel 2.8. David Em tarafından ortaya çıkarılan sanal dünyadan bir görüntü (<http-8>)

Eric Howlett, Ekstra Perspektif optik sistemini kurdu. 1979 yılında kurulan bu sistem büyük bir genişleme olanağı sundu. Bu sistem uygulayıcıya geniş görüş kapsamına saip stereoskopik bir imkan sundu. Sistemi kullanan uygulayıcılar derinlik hissine kapılıp bu duruma karşılık gelen gerçekliği gözardı edebilmekteydi. Gerçek Ekstra Perspektif sistemi 1985 yılında NASA’da bulunan Ames Araştırma Merkezi için ilk sanal gerçeklik kuruluşu Scott Fisher tarafından tanıtılan Snal İnteraktif Ortam İş İstasyonu (VIEW) yeniden tasarlandı. Bu system günümüzde birçok moderns sanal gerçeklik gözlüklerinin temelini oluşturan bir system olarak kabul edilmektedir (Wayne, 2005).



Görsel 2.9. Eric Howlett ve Leap sistemi (<http-9>)

1980’li yıllara gelindiğinde Jaron Lanier geliştirmekte olan sanal gerçeklik teknolojisine önemli katkılar sağlamıştır. VPL Research adıyla kurduğu şirket birçok sanal gerçeklik malzemesinin üretimini sağlamıştır. The Eye Phone, Data Glove ve

Audiosphere ürettiği sanal gerçeklik teknoloji aletlerinden bazılarıdır. Bu cihazları diğer sanal gerçeklik objelerinden farkı giyilebilir olmasıdır. Özellikle üç boyutlu ortamda gözlük, eldiven gibi giyilebilen malzemeler, sanal ortamda gerçek ortamdaymış hissiyatı imkanı veren sistemlerin varlığı bu dönem ile başlamıştır (Barlow, 1990).



Görsel 2.10. Jaron Lanier'in ürettiği Data Glove (<http-10>)

1990'lara doğru daha düşük maliyetli 'Cyberspace Project' isimli proje gerçekleştirildi. Cyberspace Project sanal gerçeklik sistemini daha yaygın hale getirerek kişisel bilgisayarlara yayılmasını ve insanların sanal gerçeklik sistemine uyumunu sağlamıştır. Sanal gerçeklik teknolojilerin daha çok ticari akımında bu dönemle yükselişe geçmiştir. 1991'de Sega, oyunları için Sega VR gözlüğü ve Mega Drive oyun konsolunu tanıttı (Horowitz, 2004).



Görsel 2.11. Sega VR gözlüğü (<http-11>)

Sega, sanal gerçeklik üzerine çalışmalarını hızlandırırken, 1994'te Sega VR-1 adlı hareket simülörünü piyasaya sürdü. 3D olarak kafa hareketlerini tanımlayan bu system aynı zamanda Sega Model 1 Arcede Sistem kartı tarafından da destekleniyordu. Virtual Boy konsolu olarak ilk sanal gerçeklik cihazını 1995'te piyasaya tanıtan Nintendo, sanal gerçeklik alanına giriş yapmış oldu (Craig ve Sherman, 2003).



Görsel 2.12. *Nintendo Virtual Boy*

Forte tarafından bilgisayar destekli sanal gerçeklik kulaklığı piyasaya sürüldü. Philip Rosedal tarafından 1999 yılında Linden Lab kuruldu. Linden Lab sanal gerçeklik teknolojisini geliştirmeyi amaçlayan bir laboratuvar haline geldi. Linden Lab'da ortaya çıkardıkları Rig adlı uygulama kişisel bilgisayardan yola çıkarak Second Life adlı sanal gerçeklik programına uyarlandı (White, 2002).

21.yüzyılın başlarında sanal gerçeklik çalışmaları giderek yaygınlaştı. Palmer Luckey, 2010 yılında Oculus Rift'i piyasaya tanıttı. Yalnızca dönüşümsel takip yeteneğine sahip olan cihaz, ilk kez görülen 90 derecelik bir görüş açısına sahipti. John Carmack tarafından yazılan bir yazılımla bu görüş alanında mercek kaynaklı oluşabilecek bozulma problemleri giderildi. Oculus Rift, kendinden sonraki tasarımlar için bir ilham kaynağı olmuştur (Rubin, 2014).



Görsel 2.13. *Oculus Rift sanal gerçeklik cihazı*

2013 yılında Valve Corporation VR sisteminin takılma ve gecikme olmadan ultra görüntü imkanı sunan ekranları buldu. Bu sistem daha sonra geliştirilmekte olan yeni gözlüklerde de kullanıldı.

2016 yılında baş ve göze ayrı ekranlar, düşük seviyede kalıcılık, geniş kapsamlı seyretme ve lensler olmak üzere güncel gözlük teknolojisi piyasaya sürüldü. Valve Steamsight adı verilen bu sistem kullanıcılara gerçek bir ortam hissiyatı verdi (Kreylos, 2016). 2015 yılında HTC ve Valve şirketleri sanal gerçeklik gözlüğü olan HTC Vive'i tanıttılar. Bu aynı zamanda baz istasyonları ve kızılötesi ışıklar vasıtasıyla konum seyretme imkanı veren lighthouse adını verdikleri seyretme teknolojisini kapsıyordu (Kreylos, 2016). Google tarafından 2015 yılında Cardboard piyasaya sürüldü. Cardboard kullanıcılar tarafından akıllı mobil cihazlarına takılarak özel tutucular sayesinde kullanılabilirdi (Varnum, 2019). 2016 yılında Samsung Gear VR tanıtıldı. Bu cihaz yalnızca Samsung mobil cihazları tarafından kullanılmaktadır (Varnum, 2019). 2016 yılına dek sanal gerçeklik teknoloji ile ilgili ürünler üreten 200 den fazla şirket vardı. Google, Facebook, Apple, Samsung, HTC gibi şirketler sanal gerçeklik sistemini geliştirmekte olan şirketlerdi. Güçlü ses sistemleri, dokunmatik ekranlar, piyasadaki bir çok kulaklık ve müzik cihazı için oldukça yaygındı. Dokunmatik olarak çalışan bir çok teknolojik cihaz aynı zamanda piyasaya sürülmeye devam ediyordu (Kreylos, 2016).

Sanal gerçeklik çalışmalarında önce olan şirketlerden olan HTC 2016 yılında HTC Vive Steam VR gözlüğü tanıttı. Bu cihaz ile kullanıcılar tanımlanmamış bir ortamda serbest eylem gerçekleştirebilmesini sağlayan, sensörleri tabanlı izlemenin ilk kez tanıtılması demekti.



Görsel 2.14. HTC Pro Vive

2.4.2. Sanal gerçekliğin avantajları

Sanal gerçeklik teknolojisinin birçok avantajı bulunmaktadır. Eğitim ve öğrenme süreçlerinde nitelikli ve etkili bir araç olarak kullanılabilir. Sanal gerçeklik deneyimi, teorik bilgilerin Pratik ve tekrar uygulamalarla birleştirilmesini sağlayarak öğrenmeyi etkili ve kalıcı bir hale getirebilir (Lee ve Hammer, 2011). Sanal Gerçeklik, kullanıcıların ilgilerini çeken çeşitli görsel zenginlikle, gerçek ortamdaymış hissiyatıyla etkileyici bir deneyim sunar. Kullanıcılar simülasyonla farklı bir dünyayla etkileşime geçer. Öğrenme, eğlence, antrene olma ve diğer birçok amaçlarla gerçek dünyanın dışına çıkabilirler (Witmer, ve Singer, 1998). Sanal gerçeklik, riskli ve tehlikeli ortamlarda eğitim ve deneyim sağlayarak güvenli bir şekilde öğrenmeyi mümkün kılar. Tıp, askeri, havacılık ve endüstriyel alanlar gibi tehlike ve riskli durumlarda sanal gerçeklik simülasyonları kullanılarak becerilerin geliştirilmesi ve pratik yapılması sağlanabilir (Rose ve Chen, 2018). Sanal Gerçeklik, gerçek ortamın fiziksel ve zamansal yoğunluğundan tasarruf sağlayarak, saha deneyimlerinin maliyetini azaltabilir. Uygulama deneyimleri, ürün tasarımları, mimari projeler ve simüle edilmiş ortamda yapılan eğitimlerde sanal gerçeklik kullanmak, süreci verimli hale getirebilir (Barczak vd., 2010). Sanal Gerçeklik, rehabilitasyon süreçlerinde etkili ve planlı bir şekilde kullanılarak fobiler, kaza ve travma sonrası oluşan stres bozuklukları ve psikolojik tedavi gibi durumlar üzerinde etkili çalışmalar gerçekleştirebilir (Rizzo ve Koenig, 2017).

2.4.3. Sanal gerçekliğin dezavantajları

Sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımında çoğunlukla avantajlar olmakla beraber bazı dezavantajlar ve zorluklarda bulunmaktadır. Uzun süreli sanal gerçeklik deneyimleri, uygulayıcılarda baş ağrısı, göz yorgunluğu, mide bulantısı ve odaklama sorunları gibi fizyolojik rahatsızlığa neden olabilir (Weech vd., 2019). Yoğun sanal gerçeklik deneyimleri, kullanıcıların gerçek dünyadan uzaklaşmasını, yabancılaşma çekmesini, sosyal çevreye uyum konusunda sorun yaşamasına yol açabilir. Bazı durumlarda sanal dünyaya fazla dalarak gerçek dünyadaki sosyal çevreyi ve diğer insanlarla etkileşimi ihmal edebilirler (Bailenson vd., 2018). Sanal Gerçeklik deneyimleri esnasında kullanıcıların bazı fiziksel hareketlerinde kısıtlılık olabilir. Oyun ve eğlence temalı içerikler için hareket denetleyicileri kullanmak, kullanıcıların gerçek hayattaki gibi hareket etmelerini zorlaştırabilir (Laviola ve Zeleznik, 2003). Sanal Gerçeklik dünyasındaki deneyimlerin çoğu, gerçek dünyadaki fiziksel etkileşimden yoksundur. Bu

yüzden sanal gerçeklikteki olaylar ve durumlar gerek hayatta olduğu gibi fiziksel risklere sebep olmayabilir. Bu da uygulayıcıların gerçek dünyada sergileyecekleri dikkat ve farkındalıktan uzaklaştırabilir (Brooks, 1999). Bazı durumlarda sanal gerçeklik teknolojisi yüksek maliyetli olabilir. Gelişmiş sanal gerçeklik cihazları ve içindeki içerikler herkes için kolayca ulaşılır olmayabilir (McCreadie vd., 2019).

2.4.4. Sanal gerçekliğin kullanım alanları

Virtual Rality (VR), insan yaşamında giderek daha fazla yer edinmeye başlayan bir seçenek olarak dikkatleri çekmektedir. Bu çerçevede VR teknolojilerini daha yaygın bir şekilde kullanmak insan yaşamında kolaylaştırıcı bir etki yaratması açısından çok avantajlıdır. Profesyonelliği öne çıkarırken maliyetleri düşüren ve üretim teknolojilerinde avantaj sağlayan VR zaman zaman eğlenceyi öne çıkarmak adına da tercih edilen bir seçenek olarak kabul görmektedir. Bu nedenle de VR'ın kullanım alanları gün geçtikçe çeşitlilik göstermektedir. Sanal Gerçeklik teknolojisinin önemi artarken kullanım alanlarındaki çeşitlilik de oldukça özeldir.

2.4.4.1. Sanal gerçekliğin oyun sektöründe kullanımı

Sanal gerçeklik teknolojisinin en sık kullanıldığı alanların başında oyun sektörü gelmektedir. Çünkü pek çok oyun sever için deneyimi zirveye çıkaran VR, sahnelerin içindeymiş hissi yaratır. Bir savaş oyununda heyecan dolu çatışma sahnelerini sanki kullanıcı yaşıyormuş hissi verirken spor müsabakalarında da gerçek ortamdaymış hissiyatı verir. Kullanılan ekipmana ve oyunun türüne bağlı olarak VR'ın oyun sektöründe sağladığı avantajlar bir hayli fazladır. Gün geçtikçe daha da yaygınlaşan bu durum VR sayesinde değişen oyun ve eğlence anlayışına da zemin hazırlamaktadır.

2.4.4.2. Sanal gerçekliğin eğitim sektöründe kullanımı

Sanal gerçeklik, eğitim sektöründe çok sık kullanılan teknolojik yaklaşımlardan bir tanesi olarak kabul edilmektedir. Özellikle de uzaktan eğitim anlayışının yaygınlaşmaya başladığı bir ortamda öğrencilerin okula ya da kursa gitmek yerine VR teknolojisi sayesinde eğitimlere katılmaları mümkün olacaktır. Zaman ve mekân kavramını ortadan kaldıran bir seçenek olarak VR, eğitim alanında büyük yenilikler doğurmaktadır. Bu nedenle de VR teknolojilerinin en iyi şekilde kullanılması ve eğitimde yeniliklere olanak tanıyacak bir çözümün ortaya çıkması muhtemeldir. Kullanılan VR gözlük ve kaskları

sayesinde öğrenci – kursiyerler oturdukları yerden canlı eğitimlere katılabilmektedir. Sanal Gerçeklik, eğitim kurumlarında özellikle tehlikeli ve maliyeti olan laboratuvar deneyimlerini gerçekleştirmek için kullanılabilir. Öğrencilerin daha güvenli bir ortamda gerçekçi bir deneyim yaşamasına olanak verir (Slater ve Usoh, 1993) . Öğrencilere tarihi olayları canlandırma, tarihi mekanları ziyaret etme imkanları sunabilir. Bu sayede tarihi eğitimlerde etkili bir deneyim yaşanmış olur (Dalgarno ve Lee, 2010). Sanal Gerçeklik, insan anatomisi, insan vücudu ve biyolojik süreçlerin daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir. Üç boyutlu anatomic yapıları inceleme fırsatı sunar (Pujol vd., 2006). Dil öğreniminde de gerçek dünya iletişimini simlasyon ile kullanarak etkileşim sağlar. Öğrencilerin dil becerisini geliştirme ve farklı kültürlerle iletişim ve etkileşimde bulunma fırsatı sunar (Peterson, 2010). Okullar ve üniversiteler, sanal gerçeklik teknolojisini kullanarak öğrencilerine sanal kampüs turları sunabilir. Böylelikle öğrencilerin okulu daha yakından tanımalarına imkan vermiş olur (Knezek ve Christensen, 2002).

2.4.4.3. Sanal gerçekliğin inşaat sektöründe kullanımı

Evlerin inşa edilme sürecine bakıldığında sanal gerçekliğin önemli bir katkısı vardır. Bu bağlamda evlerin inşasından sonra nasıl gözükeceği gibi hagi malzemelere ihtiyaç duyulacağı konusunda sanal gerçekliğin ön değerlendirmesi söz konusu olacaktır. Bu nedenle inşa edilecek projenin bilgisayar ortamına aktarılması ve VR ile çözüm odaklı bir şekilde kullanılması önceden meydana gelebilecek olumsuzlukların önüne geçebilir (Mahdjoubi vd., 2011). VR ile malzeme miktarı, projede ihtiyaç duyulan çözümler ve diğer bütün detaylar dikkatle değerlendirilir. Bu sayede sonuç, beklentileri karşılayacak biçimde olmaktadır. Sanal Gerçeklik inşaat işçilerine iş güvenliği eğitimi vermek için kullanılabilir. Riskli ve tehlikeli durumlar sanal ortamda simüle edilerek işçilerin tehlikeli durumlarla nasıl başa çıkacağını öğrenmeleri sağlanabilir (Zhang ve Teizer, 2013).

2.4.4.4. Sanal gerçekliğin sağlık alanında kullanımı

Sanal gerçeklik kullanımı ile sağlık alanında profesyonel çözümlere ulaşılması insanlığın son dönemdeki en büyük hedeflerinden bir tanesidir. Bu nedenle sağlık sektöründe elde edilen çözümler sayesinde bu konuda tatmin edici bir çözüme ulaşılabilir. VR teknolojisi özellikle son yıllarda hem doktor adaylarının eğitiminde hem de hastalıkların teşhisinde önemli roller üstlenmektedir. Sanal Gerçeklik, cerrahi eğitimlerde kullanılarak, simüle edilmiş ortamda uygulayıcılara gerçek bir deneyim kazandırabilir.

Bu sayede cerrahi ekibin tecrübesi ve yetenekleri geliştirilebilir. Riskli operasyonlar öncesi Pratik edilebilir Sanal gerçeklik, cerrahi eğitimde kullanılarak cerrahi prosedürlerin simülasyonu ve eğitimi sağlanabilir (Seymour vd., 2002). Fiziksel rehabilitasyon süreçlerinde hasta hareketliliğini artırma, kas gücünü geri kazanma, denge, esneklik gibi bir takım psikomotor özelliklerde egzersiz imkanları sunabilir (Sveistrup, 2004). Gelecek yıllarda bu teknolojinin sağlık sektöründe çok daha fazla rol alması beklenmektedir.

2.4.4.5. Sanal gerçekliğin spor alanında kullanımı

Spor alanında kullanımı ile sporculara diledikleri yer ve zamanda antrenman ve kendini geliştirme imkânı sunan VR teknolojisi, bu sayede sporcuların değerlerini artırmalarını, kendilerini test etmelerini, özel antrenörler ile çalışmalarını, durumlarını raporlar ile takip etmelerini ve özgür bir şekilde çalışmalarını yürütmelerini mümkün kılabilir. Sanal Gerçeklik, sporcuların antrenmanlarını daha etkili hale getirmek, performanslarını korumak ve geliştirmek için kullanılır. Sporcu performansını analiz ederek eksikleri tespit etme ve geliştirme imkanı sunabilir (Pugliese vd., 2018). Sporculara gerçek yarışma ortamındaymış gibi yarış ve oyun deneyimi sunabilir. Böylece sporcunun farklı senaryolara, farklı durum ve koşullara hazırlanmaları sağlanarak rekabette avantaj sağlamalarına yardımcı olabilir (Howcroft vd., 2017). Sanal Gerçeklik, sporcuların sakatlık sonrası rehabilitasyon süreçlerinde kullanılabilir. Sporcuların tekrar eski gücüne dönmelerine yardımcı olabilmek için farklı egzersizler uygulanabilir. Sporcuların aynı sakatlık sürecinden etkilenmemeleri için simüle edilmiş ortamda gerçek yaşantı deneyimleri sunabilir (Lange vd., 2010). Spor takımlarının taktiksel antrenmanlar ve analizler yapmalarına, oyun stratejileri geliştirmelerine yardımcı olabilir. Sanal Gerçeklik ortamında oyun senaryoları simüle edilerek farklı stratejilerin olumlu ve olumsuz yönlerinin etkilerini gözlemlemek mümkün olabilir (Lopes ve Fernandes, 2019). Sanal Gerçeklik spor etkinliklerini daha keyifli, etkileyici ve bol etkileşimli bir şekilde deneyimleme imkanı sunabilir. Böylece spor izleme deneyi zenginleşebilir. Spor seyircileri sanal gerçeklik ortamında simüle edilmiş bir spor müsabakasını, oturduğu yerden tıpkı spor müsabakasının yapıldığı tribündeymiş gibi hissetmesine olanak verebilir (Lino ve Fernandes, 2019).

2.5. Sanal Gerçekliğin Futbolda Kullanımı

Futbolda sanal gerçekliliğin kullanılmasıyla teknik ve bilişsel gelişimi planlı ve programlı bir şekilde geliştirmek mümkün olmaktadır. Futbolcuların antrenman gelişimini iyileştirmek, taktiksel becerilerini geliştirmek için sanal gerçeklik teknolojisi sıklıkla kullanılmaktadır. Sanal gerçeklik simülasyonları, oyuncuların gerçek maçtaymış gibi oyun içi aksiyonları deneyimlemelerine ve maç içinde oluşturulması zor durumları tekrar çalışmalarına olanak sağlar (Zou vd., 2020). Sanal Gerçeklik, futbolcuların antrenmanlarını daha verimli hale getirme ve performanslarını artırma amacıyla kullanılır. Futbolcular sana gerçeklik ortamında gerçekçi futbol aksiyonlarını deneyimleyebilir ve taktiksel becerilerini geliştirebilirler (Castellano ve Casamichana, 2019). Futbol takımlarının taktiksel analizler yapmalarına ve oyun stratejilerini geliştirmelerine, bireysel olarak futbolcu performanslarını değerlendirme imkanı verebilir. Farklı oyun anlayışlarını simüle ederek etkilerini gözlemlemek mümkün olabilir (Sevillano-García vd., 2021).

Sanal Gerçeklik, futbolcuların günümüzde fark yaratan oyun hızına ulaşmaları için gerekli olan çalışma ortamını yaratmaktır. Futbol hız ve takım oyunudur. Bu sadece hızlı koşabilen değil, aynı zamanda bilişsel ve teknik beceri düzeyi yüksek oyuncularla mümkündür. Eğer doğru zamanda doğru karar, kaliteli teknik beceri ile birleştirilip uygulanamazsa taktiksel oyunlar zorluk yaşanabilmektedir. Futbolda antrene edilmesi ve ölçülmesi en zor şey ise doğru zamanda doğru karar verme becerisidir. Bunun yanında hava koşulları, sakatlıklar, bulaşıcı hastalıklar ve diğer tüm olumsuzluklarda futbolda gelişim ve devamlılığın önündeki engellerden birkaçıdır. Sanal Gerçeklik, futbolcuların sakatlık sonrasında iyileşme ve rehabilitasyon süreçlerinde kullanılabilir. Futbolcular sanal gerçeklik ortamında özelleştirilmiş bireysel egzersizlerini gerçekleştirerek hareket kabiliyetlerini geri kazanabilirler (Angeli vd., 2015). Sanal Gerçeklik, futbolcuların bireysel antrenman yapmalarına olanak sunabilir. Geri bildirim sayesinde eksikliklerin tespiti yapılabilir. Performans değerlendirmesi ile futbolcu portföyü oluşturulabilir.

Futbol seyircileri içinde sanal gerçeklik teknolojisi daha etkileşimli olmaktadır. Farklı sebeplerle maça gidemeyen seyirciler sanal gerçeklik başlıklıyla tıpkı stadyum içindeymiş gibi hissedebilirler ve maçı farklı kamera açılarından izleme olanağı bulurlar. (Filo vd., 2018). Sanal Gerçekliğin futbolda kullanım alanlarından biride Video Yardımcı Hakem (VAR) sistemine benzer bir şekilde sanal gerçeklik teknolojisi, hakem eğitimi, maç esnasında karar vermelerini desteklemek için kullanılabilir. Hakemler farklı

durumlarda ve farklı aksiyonlarda karar verme becerilerini geliştirebilirler (Cotte vd., 2018).

2.6. Sanal Gerçeklikte Haptik Geri Bildirimin Önemi

Sanal Gerçeklikte haptik geri bildirim uygulayıcıların sanal dünyayla etkileşimlerini daha gerçekçi ve tatmin edici hale getirmektedir. Kullanıcıların dokunma, titreşim, basınç gibi fiziksel duyular aracılığı ile sanal nesneler ve ortamlarla etkileşime geçmelerini sağlar. Haptik geri bildirim, kullanıcıların fiziksel temasla sanal dünyayı daha gerçek hissetmesine olanak tanır. Bu durum, kullanıcıların sanal ortamda varlık duygusunu artırır ve sanal dünyaya dalmış hissetmesine katkı sağlar (Borrego-Jaraba ve Ruiz-Mezcua, 2020). Sanal Gerçeklikte haptic geri bildirim, eğitim , beceri ve gelişim süreçlerinde etkili bir role sahiptir. Özellikle tıp, askeri, mimari, mühendislik, spor, havacılık ve diğer mesleki eğitimlerde haptic geri bildirim, kullanıcıların simüle edilmiş ortamda etkileşime geçerek gerçek hayattaki becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Squeri vd., 2019). Sanal gerçekliğin yoğun olduğu oyunlar ve eğlence içerikleri, haptic geri bildirim sayesinde daha heyecanlı ve keyifli bir deneyim sunabilir. Kullanıcıların oyun dünyasındaki etkileşimleri ve hareketleri, titreşim ve dokunma duyuları ile desteklenerek daha etkileyici hale gelebilir (Geelhoed vd., 2010).

Haptik geri bildirim, kullanıcıların sanal dünyada kurduğu nesneler ve karakterlerle daha duygusal bir bağ kurmasına yardımcı olabilir. Sanal gerçeklik simülasyonları kullanıcılara sevmeye, dokunma, hissetme gibi duygusal etkileşimleri deneyimlemelerine olanak tanıyarak empati kurmalarına yardımcı olabilir (Kilteni vd., 2012). Bu geri bildirim aynı zamanda kullanıcıların sanal dünyada bulunma duygusunu artırır ve daha gerçekçi bir deneyim sunar. Haptik geri bildirim, cerrahi eğitim ya da tehlikeli işlerde kullanıcıların sanal ortamda prosedürleri gerçekleştirirken gerçek dokunsal duyuları deneyimlemeye yardımcı olabilir (Okamura, 2009).

Haptik geri bildirimin sanal gerçeklikteki önemi, kullanıcı deneyimini daha zenginleştiren ve etkileyici hale getiren bir unsurdur. Bu geri bildirimler kullanıcı ile sanal dünya arasında bir bağ oluşturulabilir. Kullanıcıların sanal nesnelerle etkileşime girerken dokunsal duyularını kullanmalarını sağlar. Böylece kullanıcıların sanal dünyada kendi varlıklarını daha çok hissetmelerine olanak tanımış olur (Kuchenbecker, 2018). Böylece kullanıcının sanal gerçeklik deneyimi daha gerçekçi bir hale gelebilir. Bu nedenle sanal gerçeklik uygulamalarında haptik geri bildirim önem vermek, kullanıcı deneyimini geliştirmek için önemlidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Araştırma Grubu

Bu araştırmanın katılımcı grubunu Odunpazarıspor futbol takımının u16 takımında futbol oynayan ve haftada 4 gün antrenman yapan 15 futbolcu oluşturmuştur. Araştırmaya başlamadan önce sporcuların her birine uygulama ile ilgili ve karşılaşılabilecek risk ve rahatsızlıkları içeren ayrıntılı bilgi verilmiştir. Sporcuların onsekiz yaşından küçük olması sebebi ile aile onaylı bilgilendirilmiş gönüllü olur formu ailelerine okutularak imzalatılmıştır. Ayrıca çalışma “Helsinki İnsanlar Üzerine Yapılan Tıbbi Araştırmalar Etik İlkeler Deklarasyonu’na uyumlu olup Eskişehir Teknik Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu, Etik Kurul (Ek-1) onayı alınmıştır.

3.2. Veri Toplama Araçları

3.2.1. Kamera kaydı sistemi

Dar alan oyunlarında ve Loughbrough Pas Testinde yer alacak katılımcıların performans analizleri için 2 adet kamera kullanılmıştır. 1 adet Nikon d3200 marka fotoğraf makinesi kamerası, 1 adet I phone 11 telefon kamerası kullanılmıştır.



Görsel 3.1. Saha testi için dar alan oyunları ve Loughbrough video kayıt araçları: Nikon d3200, Iphone 11

3.2.2. Sensiball VR sanal gerçeklik testi

SensiballVR teknolojisi; Masaüstü Bilgisayar, HTC VIVE ProEye ve parçaları ile çalışan, patentli geliştirdiği haptik ayakkabı, analiz ve raporlama yazılımlarını içermektedir. Sensiball Vr ortamında karar verme testleri için sanal gerçeklik ortamında

Htc Vive Pro sanal gerçeklik gözlükleri, top hassasiyeti ve topa dokunma hissiyatı veren özel sensörlü ayakkabılar kullanılmıştır.



Görsel 3.2. Htc Pro Vive

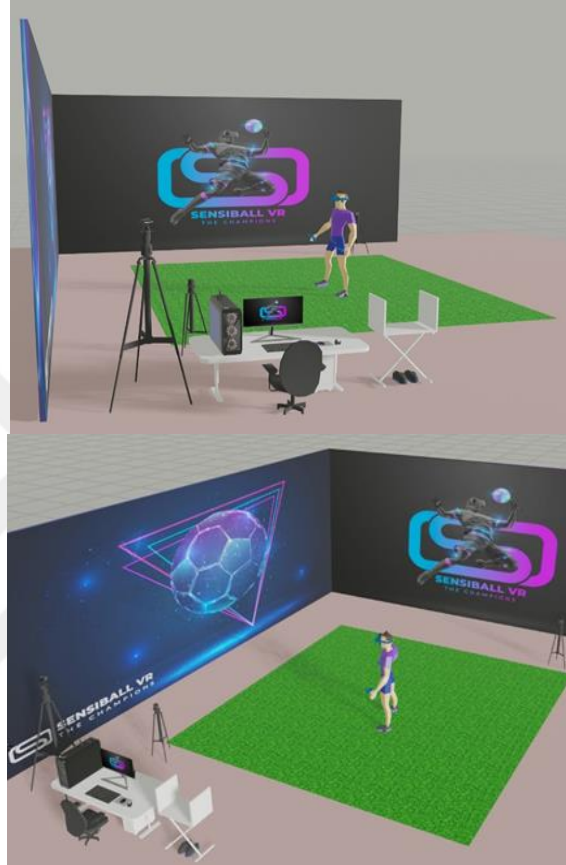


Görsel 3.3. Sensibal VR topa dokunma hissiyatı veren sensörlü haptik ayakkabı



Görsel 3.4. Sensiball Vr uygulama anı

HTC vive PRO EYE teknolojisi dünyada ayak hareketlerini sanal ortamda realtime olarak aktaran tek teknolojidir. Bu nedenle SensiballVR teknolojisinde geliştirilen patentli haptik geribildirim veren ayakkabı HTC vive ayak trackerları ile birlikte çalışmaktadır.



Görsel 3.5. Sensiball VR antrenman alanı (4mx4m)

Görsel 3.5’ te 4mx4m antrenman alanı ve güçlü bir masaüstü bilgisayara bağlanmış ve wireless olarak çalışan HTC VIVE gözlüğü ve SensiballVR Haptik ayakkabısı ve analiz ve antrenman yazılımı görülmektedir. Futbolcular bu şekilde SensiballVR tarafından geliştirilmiş çoklu nesne izleme ve çevresel görüş antrenmanlarını zorluk derecesi giderek artacak şekilde sistemin önerdiği senaryolar aracılığı ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 5).

3.2.3. Fizyolojik verilerin toplanması küresel ölçüm sistemi GPS

GPS verisi yalnızca demografik özellik olarak kullanılmıştır. İstatistiki herhangi bir değerlendirmeye alınmamıştır. 5 e 5 şeklinde oynanacak Dar Alan Çalışmalarında GPS kullanılmıştır. GPS ile çalışma grubuna dair ölçüm ve analizler yapılmıştır. Futbolcuların

katedilen toplam mesafe, dakikada kat edilen mesafe, toplam oyuncu yükü, dakika başına düşen toplam oyuncu yükü, maksimum kalp atım oranı, maksimum hız, orta şiddet koşu mesafesi, yüksek şiddet koşu mesafesi, orta şiddet koşu sayısı, yüksek şiddet koşu sayısı, sprint toplam mesafe, sprint toplam sayısı, yavaşlama ve hızlanma verileri GPS sistemi ile alınmıştır.



Görsel 3.6. 5'e 5 dar alan oyununda futbolcuların performans ölçümlerinin takip edileceği GPS

3.3. Verilerin Toplanması

3.3.1. Araştırma planı

Araştırma müsabaka döneminde 3 haftalık bir süreçte tamamlanmıştır. Araştırma süresinde futbolculara saha içi Dar Alan Oyunlarında GPS yelekleri giydirilerek, sonuçlar kaydedilmiştir. Dar Alan Oyunlarından önce futbolculara 15dk standart ısınma protokolü uygulanmıştır. 15 kişilik çalışma grubu 5'erli 3 takıma ayrılmıştır. Her takım sırayla birbiriyle 5'er dakikadan 5'e 5 Dar Alan Oyunu oynamıştır. Dar Alan oyunu dışında kalan takım ise kenarda topla hafif tempo pas ve ısınma çalışması yapmıştır. Oyunlar arası 2 dakika dinlenme süresi verilmiştir. 2.hafta futbolculara Loughbrought pas testi uygulanmıştır. Futbolcular, Dar Alan Oyunundaki gruplarına ayrılmış ve önce 5 kişilik A Takımı futbolcuları gelmiştir. Bu esnada B ve C takım oyuncularını ise hafif tempo pas ve ısınma çalışması yapmıştır. Devamında B Takımı ve C Takımı oyuncularına Loughbrought pas testi uygulanmıştır. Üçüncü haftada, oyuncular arada bir gün dinlenme olmak üzere üç kez Sanal Gerçeklik Test ortamına girmişlerdir.

Tablo 3.1. Sanal gerçeklik test haftası

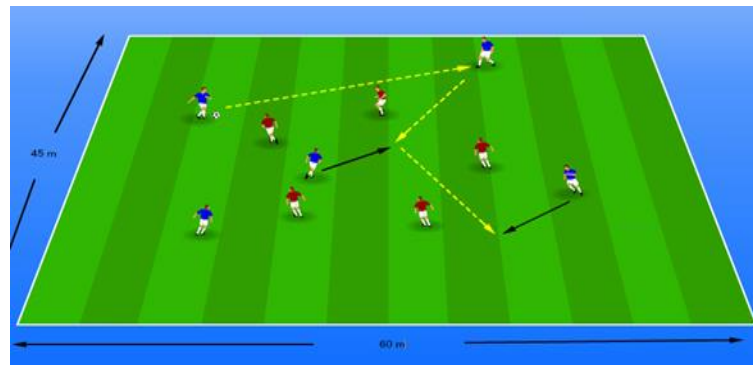
Saat	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
09:30	Sanal Gerçeklik Testi	x	Sanal Gerçeklik Testi	x	Sanal Gerçeklik Test

3.4. Ölçümler

3.4.1. Saha testleri

3.4.1.1. Dar alan oyunu

15 kişilik çalışma grubu 5'er oyuncu şeklinde 3 gruba ayrılmıştır. Ayrılan gruplardan standart küçük alan oyunu olarak 45x60 metrelik bir alanda 5v5 iki takım halinde çalışma başlamıştır. Futbolculardan 5 dk maksimum eforla oynamaları istenmiştir. Oyunlar serbest oyun formatında hedefsiz oynatılmıştır. Diğer grup ise hafif ısınma çalışması yapmıştır. Set sonunda saha da ki gruplardan biri ile kenardaki grup oynamıştır. Her grup birbiri ile 5 dk oynayıp set arasında da 3 dk dinlenme süresi verilmiştir (A-B / A-C /B-C). Bu dar alan oyunları iki farklı açıdan kamera ile kayıt altına alınmıştır. Kayıt altına alınırken, futbola özgü teknik parametreler gözlemlenmiş olup analizi yapılmıştır. Bu teknik parametreler içinde; Tarama, Vücut Oryantasyonu, Pozisyonlama gibi üst düzey bilişsel performansını doğrudan gözlemlenebilir. Ayrıca, topla temasla beraber ilk dokunuş, topu doğru kullanabilme, olumlu pas gibi teknik parametrelerde ki becerileride gözlemlenip analiz edilmiştir.



Görsel 3.7. Standart küçük alan oyunu, 5x5 oyunculu

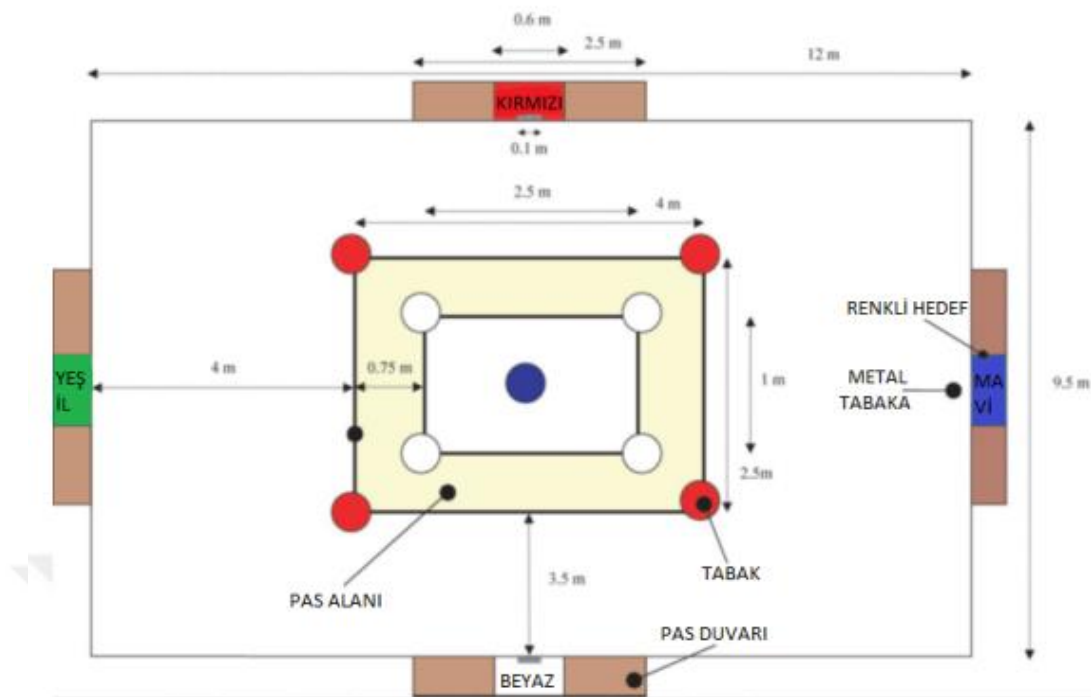
5vs5 dar alan oyunları sırasında alınan gps verileri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 3.2. 5x5 DAO sırasında alınan GPS verileri

GPS Parametreleri	
Ortalama Kalp Atım Hızı	
Toplam Mesafe	
Z4 Mesafe (m)	14.1-18.0km.s-1 (m),
Z5 (m)	18.1- 23.0 km.s-1 (m),
Z6 (m)	> 23.1 km.s-1 (m)
Hızlanma+Yavaşlama Z1-Z3	1-3 m/sn ²
Vücut yükü	
Ortalama Hız (m/dk)	
Yüksek Şiddet Eforu (Spr+Hız+Yav Z1-3)	

3.4.1.2. Loughborough pas testi

Loughbrought pas testi 2 tekrar halinde yapılmıştır. Loughbrought Pas Testi, oyuncuların kısa mesafedeki pas becerisini ölçen bir yöntemdir. Bu testin güvenilirlik ve geçerlilik çalışması Ali vd. (2007) tarafından yapılmıştır. Test içerisinde oyunculara yönelik dört farklı renkte hedef bulunmaktadır. Oyuncu teste başladıktan sonra antrenöründen gelen renk bildirimine göre belirli hedefe isabetli pas atışı yapılmalıdır. Test süresince her bir renge 4 adet olmak üzere toplam 16 adet pas yapılmıştır. Oyuncunun top ile ilk temasında test süresi başlatılmış ve son as hedef rengin olduğu tahtaya top değdiğinde test bitirilmiştir. Oyuncunun testte hangi hedefi vuracağı antrenör tarafından eşzamalı ve sartgele söylenmiştir. Oyuncunun test boyunca yaptığı isabetli ve isabetsiz tüm paslar ve test süresi değerlendirilip oyuncunun test skoru saniye olarak belirlenmiştir. Loughbrought Pas Testi puanlanırken kamera kaydı ile elde edilen görüntü üzerinden aşağıdaki koşullara göre belirlenmiştir: Hedef tamamen kaçtığında ya da yanlış hedefe pas yapılmışsa 5 saniye ceza puanı, renkli hedef (0,6x0,3)m isabet etmeyen paslarda 3 saniye ceza puanı, topa el ile temas edildiğinde 3 saniye ceza puanı, pas alanı dışından pas yapıldığında 2 saniye ceza puanı, topun test esnasında herhangi bir alan işaretlerinden birine teması sonucu 2 saniye ceza puanı, toplam test süresinin 43 saniyeyi geçtiği her bir saniye için 1 saniye ceza puanı, renkli isabet noktalarının isabet eden her başarılı pas için 1 saniye toplam test süresinden düşülmüştür. Loughbrought Pas testinde değerlendirme yapılırken, oyuncuların toplam test sürelerine aldıkları ceza puanları eklenip ve ödül puanları düşürülüp, çıkan sonuç oyuncunun test skoru olarak kaydedilmiştir.



3.4.2. Sensiball VR testi sanal gerçeklik ortamı

Üçüncü olarak VR testinde, her oyuncu 3 gün arayla VR testine toplam 3 defa gerçekleştirmiştir. SensibalVR platformu içerisinde teknik, seçici dikkat, çoklu nesne izleme ve el-ayak reaksiyon becerilerini ölçebilen senaryolar bulunmaktadır. Futbolcuların bilişsel becerilerini test etmek için geliştirilmiş bu testlerde, her bir senaryoda oyuncuların doğru kararı verme (isabet/doğruluk) ve bu karar verme eylemini uygularken ortaya koyduğu tepki süreleri (uyaranın gelmesi ile topa vurma/ışığı söndürme arası geçen süre) ölçülmüştür.

Bu sürelerin futbol sahasında antrenör tarafından çıplak gözle ya da kronometre yardımı ile ölçülmesi imkansızdır. Ancak Sanal Gerçeklik ortamında objektif ve standart bir şekilde bu süreler ölçülebilir, raporlanabilir ve belli periyotlarla tekrar edilerek gelişimleri takip edilebilmektedir. Aşağıda SensiballVR sistemi tarafından geliştirilen testler ve açıklamaları yer almaktadır.

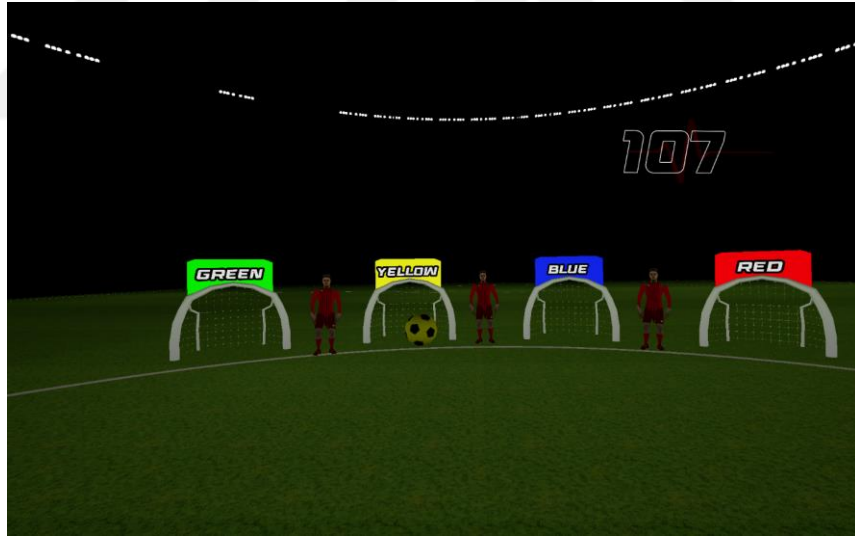
3.4.2.1. Sensiball VR seçici dikkat (stoop testi) testi

Stroop Seçici Dikkat Testi, psikolojide ve bilişsel psikolojide yaygın olarak kullanılan bir testtir. Bu test, bireylerin dikkat, zihinsel esneklik ve bilişsel kontrol yeteneklerini değerlendirmek amacıyla kullanılır. Test, renklerin isimleriyle yazıldığı

ancak renklerin kendisiyle eşleşmediği durumları içerir. Bu test, dikkat dağıtma ve zihinsel esneklik yeteneklerini ölçmek içinde kullanılmaktadır.

Örneğin, testte "KIRMIZI" kelimesi mavi renkle yazılmış olabilir. Katılımcılardan, bu tür çelişkili durumları tanımlamaları istenirken, sıkılanabilen ve alışlageldik yanıtlarından kaçınmaları beklenir. Bu test, bireylerin rekabetçi ve baskın yanıtlarını inhibe etmelerini ve alternatif yanıtları seçebilmelerini gerektirir. Bu şekilde, test, dikkatin yönlendirilmesi, esnek düşünme ve bilişsel kontrol yeteneklerini ölçer.

Stroop Seçici Dikkat Testi, bilişsel işleyişin anlaşılması, bilişsel yeteneklerin değerlendirilmesi ve bazı nöropsikolojik bozuklukların tanısında kullanılır. SensiballVR teknolojisinde merkezde beliren top rengi veya pası atan oyuncunun forma rengi ne ise 4 kaleden o kale rengi veya sadece rengin yazılışına odaklanarak pas eyleminin gerçekleştirmesi istenilir. Bu test sırasında oyuncular doğru hedefi en hızlı şekilde karar vererek pas eylemini gerçekleştirmeleri beklenir. Bu süreçte isabet ve tepki süreleri msn hassasiyette ölçülür.



Görsel 3.8. Bu seçici dikkat testinde, karşıdan sanal oyunculardan birinden rastgele atılan top hangi renkte ise 4 kaleden top rengiyle eşleşen kaleye gol atılması gerekir

3.4.2.2. Sensiball VR çoklu nesne izleme testi

Bilişsel beceri çoklu nesne izleme testi, psikoloji ve bilişsel psikoloji alanında kullanılan bir test türüdür. Bu test, bir bireyin dikkat, işlem kapasitesi ve zihinsel esneklik gibi bilişsel becerilerini ölçmek amacıyla tasarlanmıştır. Test genellikle şu şekilde işler:

Bir ekranda birden fazla nesne veya sembol görüntülenir. Katılımcılara bu nesneleri takip etmeleri istenir. Nesnelerin hareketleri ve yer değiştirmeleri sırasında,

katılımcıların dikkatlerini bu nesnelere odaklamaları ve bunları takip etmeleri gerekmektedir. Test sırasında, katılımcılardan belirli bir nesneyi takip etmeleri ve aynı zamanda diğer nesneleri de fark etmeleri beklenir.

Bu test, dikkatin bölünmesi, çoklu görev yapma yeteneği, hızlı karar verme ve işlemsel kapasite gibi bilişsel becerileri değerlendirmek için kullanılır. Özellikle karmaşık ve dinamik görsel ortamlarda dikkatin nasıl dağıldığını ve işlendiğini anlamak için önemlidir. Bu tür testler, konsantrasyon yeteneği, görsel algılama ve zihinsel çeviklik gibi zihinsel süreçleri incelemek amacıyla kullanılır.

SensiballVR sisteminde oyuncuların karşısında 12 tane yuncu farklı yön ve sabit hızda koşturmaktadırlar bu oyuncuların forma numaraları sürekli renk değiştirmekte olup, 12 oyuncudan 5 tanesi bir renge örn; mavi büründüğü anda oyuncunun önünde bulunan mavi renkli topa dokunması istenir. Burada doğruluk (doğru rengi seçme) ve tepki süresi (5 oyuncunun aynı renge bürünmesi ve öndeki mavi topa vurma arasındaki süre) ölçülmektedir.



Görsel 3.9. Bu çoklu nesne izleme testinde, oyuncu karşısında hareket eden ve forma renkleri sürekli değişen futbolcuların forma renklerine odaklanmalı ve 5 ve daha fazla oyuncunun forma rengi aynı olduğunda önündeki toplardan doğru renktekine dokunmalıdır

3.4.2.3. Sensiball VR el-ayak reaksiyon testi

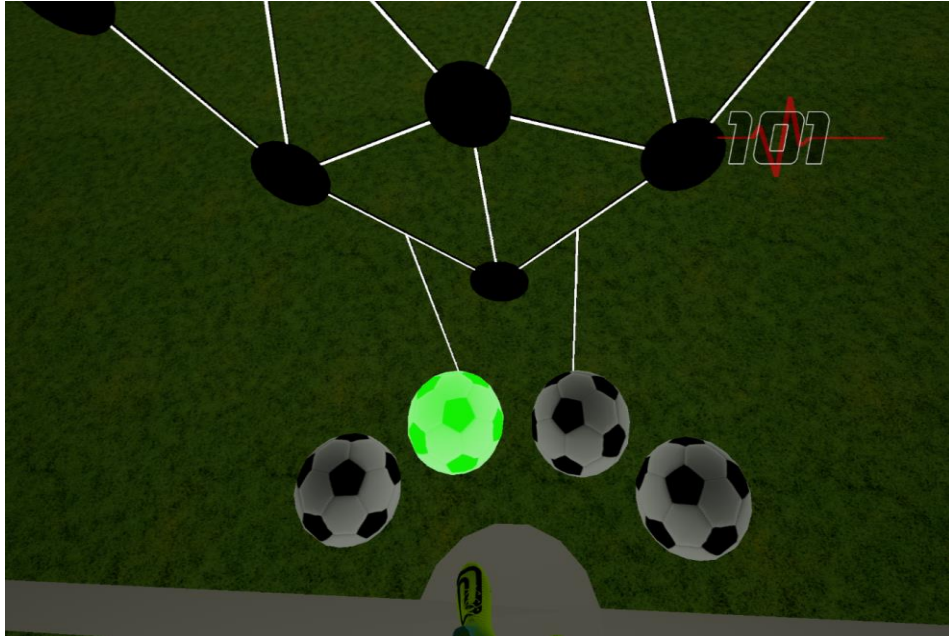
Bu tür bir reaksiyon testi, bireylerin el ve ayak koordinasyonunu, dikkatini ve tepki hızını ölçmek amacıyla kullanılan bir test şeklidir. Genellikle "Stroop testi" olarak adlandırılan bir bilişsel test türüne benzemektedir. Test, renk adlarının yazılı olduğu

ancak rengin kendisiyle eşleşmediği durumları içerir. Bu tür testler, bilişsel esneklik ve dikkat dağıtma yeteneklerini değerlendirmek için kullanılır.

Test sırasında, katılımcılara genellikle "mavi" kelimesi yeşil renkte yazılırsa, buna karşı nasıl tepki verdikleri gözlenir. Katılımcılardan "mavi" kelimesi gördüklerinde sağ el veya sağ ayaklarını kullanmaları, "yeşil" kelimesi gördüklerinde ise sol el veya sol ayaklarını kullanmaları istenir. Bu, hızlı reaksiyon, el-ayak koordinasyonu ve bilişsel esneklik gerektiren bir test türüdür.

Bu tür reaksiyon testleri genellikle sporcuların performansını değerlendirmek, nöropsikolojik yetenekleri ölçmek veya dikkat ve işlemsel hızı değerlendirmek amacıyla kullanılır. Test sonuçları, katılımcının dikkatini yönlendirme yeteneği, reaksiyon hızı ve motor koordinasyonu hakkında bilgi sağlamak için analiz edilir.

SensiballVR el ayak reaksiyon testinde ise; sporcunun önünde bir platform bulunmaktadır. Sağ el ve ayak mavi rengi, sol el ve ayak yeşil renkli ışığı söndürme için kullanılır. Örn., el platformunda 10 farklı noktadan birinde yeşil renk yandımı sol el, topların üzerinde mavi renk yandımı sağ ayak kullanılması gerekir. Burada doğruluk (doğru rengi seçme) ve tepki süresi (ışığın yanması ve ışığı söndürme arasındaki geçen süredir) ölçülmektedir.



Görsel 3.10. Bu reaksiyon testinde, oyuncu önündeki 4 adet top (ayak için) ve 10 adet ışık noktası (el için) rastgele bir şekilde mavi yada yeşil olarak yanar. Beliren mavi ışıklara sağ, yeşil ışıklara sol el-ayağı ile reaksiyon gösterilmesi gerekir

3.5. Verilerin Analizi

İstatistiksel işlemler için SPSS paket programı kullanılmıştır. Bu çalışmada, saha testleri ve VR testleri alt değişkenleri arasındaki korelasyon incelenmiştir. Değişkenlerin önemli bir oranı normal dağılım göstermediği için (Kolmogorov-Smirnov testi sonucuna göre) tüm korelasyon katsayılarının hesaplanmasında nonparametrik Spearman korelasyon testi kullanıldı. Değişkenler normal dağılmadığı için, minimum, maksimum, median ve yüzdelikler verilmiştir. Sonuçlara 0.05 anlamlılık düzeyinde bakılmıştır.

Bazı parametrelerde korelasyon analizinde r değeri yüksek olmasına rağmen istatistiksel anlamlılık çıkmama durumu oluşmuştur. Bu durum, örneklem büyüklüğü veya veri setinin özellikleri gibi faktörlerden kaynaklanmış olabilir. Yüksek r değeri, iki değişken arasında güçlü bir ilişkinin olduğunu gösterebilir, ancak istatistiksel anlamlılık, örneklem büyüklüğü ve veri dağılımı gibi faktörlere bağlıdır.



Görsel 3.11. 5x5 dar alan oyunu

4. BULGULAR

Bu çalışmada VR da yapılan Seçici Dikkat, Çoklu Nesne İzleme ve El-Ayak Reaksiyon Testlerinin, 5vs5 dar alan oyunlarında ortaya çıkan bazı teknik performans parametreleri ve loughbrough pas testi skoru arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda oyunlar sırasında ortaya çıkan GPS fiziksel yükleri tanımlayıcı özellikleri (Tablo 4.1 ve Tablo 4.2) verilmiştir.

Tablo 4.1. DAO esnasında ortaya çıkan hızlanma yavaşlama tekrarları ve mesafeleri

	Ortalama KAH	Kalp Atış Hızı Zorlanması	Yüksek Şiddet Eforu Spr+Hız+Yav c Z2-3	Vücut Yüğü	Ortalama Hız (m/dk)
Ort	157	2499	22	42	185
SS	55	1112	7	10	20

Tablo 4.2. DAO esnasında ortalama kalp atım hızı ve parametreleri

	Hızlanma+Yavaşlama (Z1-3)	Mesafe	Z4 Mesafe (m)	Z5 Mesafe (m)	Z6 Mesafe (m)
Ort	138	2973	190	33	3
SS	24	320	79	30	5

Veri seti normal dağılmadığı için nonparametrik testler kullanılmıştır. Bu nedenle 5vs5 oyunlardaki tanımlayıcı istatistikler minimum, maksimum ve median cinsinden verilmiştir (Tablo 4.3, Tablo 4.4, Tablo 4.5).

Tablo 4.3. Loughbrought Pas testi tanımlayıcı istatistikler 1

	Loughbrough Pas Testi
Değerlerin Sayısı	15
Minimum	34,82
25. Yüzdelik Dilim	46,17
Median	59,39
75. Yüzdelik Dilim	85,56
Maksimum	120,1
Aralık	85,3

Tablo 4.4. Loughbrought Pas testi tanımlayıcı istatistikler

	Seçici Dikkat (isabet)	Seçici Dikkat (Tepki Zamanı)	Çoklu Nesne İzleme (Doğruluk)	Çoklu Nesne İzleme (Tepki Zamanı)	El-ayak reaksiyon (Doğruluk)	El-ayak reaksiyon (Tepki Süresi)
Değerlerin Sayısı	15	15	15	15	15	15
Minimum	2	1,74	7	1	4	0,59
25. Yüzdelik Dilim	5	1,88	10	1,265	8,25	0,7125
Median	6	2,025	15	1,33	9,5	0,8
75. Yüzdelik Dilim	10,75	2,118	16	1,505	14,75	0,9125
Maksimum	16	2,2	20	1,89	18	75
Aralık	14	0,46	13	0,89	14	74,41

Tablo 4.5. Loughbrought Pas testi tanımlayıcı istatistikler 3

	Kişi Sayısı	Min.	25. Yüzdelik Dilim	Med.	75. Yüzdelik Dilim	Mak.	Aralık
Ypas(+)	15	8	9	12	14	16	8
Ypas(-)	15	1	2	4	6	8	7
Dpas(+)	15	4	6	7	8	10	6
Dpas(-)	15	3	4	4	4	7	4
Dipas(+)	15	3	4	6	8	9	6
Dipas(-)	15	0	2	4	6	6	6
Upas(+)	15	0	1	2	3	8	8
Upas(-)	15	0	1	2	3	4	4
Drib(+)	15	2	4	4	5	12	10
Drib(-)	15	2	3	3	4	7	5
3D(+)	15	2	5	5	6	7	5
3D(-)	15	2	2	3	5	6	4
ÇK1	15	4	7	8	8,25	9	5
ÇK2	15	2	6	8	9	11	9
ÇK3	15	1	4,75	5,5	7,25	9	8
ÇKTop	15	13	19	20	24,25	27	14

Ypas(+): Olumlu yan pas; Ypas(-): Olumsuz yan pas; Dpas(+):Olumlu Diogenel Pas; Dpas(-):Olumsuz diogenel pas; Dipas(+): Olumlu Dik Pas;Dipas(-): Olumsuz dik pas; Upas(+): Olumlu uzun pas; Upas(-): Olumsuz uzun pas; Drib(+): Olumlu dribling; Drib(-): Olumsuz dribling; 3D(+): Olumlu 3 dokunuş; 3D(-): Olumsuz 3 dokunuş; ÇK1: Pas gelmeden önce çevre kontrolü; ÇK2:Pas vermeden önce çevre kontrolü, ÇK3: Topsuz alanda çevre kontrolü; ÇKTop: Toplam çevre kontrolü

Loughbrough pas testi ve 5vs5 oyun sırasında elde edilen notasyonal performans parametreleri ile SensiballVR Seçici dikkat, çoklu Nesne İzleme ve El-ayak reaksiyon performans skorları arasındaki korelasyon Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6. Loughbrough pas testi ve 5vs5 oyun sırasında elde edilen notasyonal performans parametreleri ile SensiballVR Seçici dikkat, çoklu Nesne İzleme ve El-ayak reaksiyon performans skorları arasındaki korelasyon

	Seçici Dikkat (isabet)	Seçici Dikkat (Tepki Zamanı)	Çoklu Nesne İzleme (Doğruluk)	Çoklu Nesne İzleme (Tepki Zamanı)	El-ayak reaksiyon (Doğruluk)	El-ayak reaksiyon (Tepki Süresi)
Loughbrough						
Pas Testi	-0,60*	0,67*			-0,52*	0,52*
Ypas(+)		-0,34	0,67*			
Ypas(-)			0,67	0,28		
Dpas(+)			0,53*			
Dpas(-)	0,43	-0,30	0,61		0,28	-0,34
Dipas(+)			-0,42	0,34	-0,25	
Dipas(-)						
Upas(+)			0,41		0,34*	
Upas(-)	-0,33	0,29	-0,37	0,38	-0,28	0,33
Drib(+)	0,26	-0,31	0,60	-0,33	0,64*	-0,42
Drib(-)	-0,36		0,42	0,26		
3D(+)	-0,24			0,26		0,54*
3D(-)		-0,33	0,60	-0,25	0,42	-0,49*
ÇK1		-0,61	0,54	-0,34		-0,31
ÇK2		-0,49*	0,43	-0,48*		-0,32
ÇK3	0,46	-0,59*	0,38		0,44	-0,35
ÇKTop	0,42	-0,64*	0,38	-0,40	0,26	-0,32

Ypas(+): Olumlu yan pas; Ypas(-): Olumsuz yan pas; Dpas(+):Olumlu Diogenel Pas; Dpas(-):Olumsuz diogenel pas; Dipas(+): Olumlu Dik Pas;Dipas(-): Olumsuz dik pas; Upas(+): Olumlu uzun pas; Upas(-): Olumsuz uzun pas; Drib(+): Olumlu dribling; Drib(-): Olumsuz dribling; 3D(+): Olumlu 3 dokunuş; 3D(-): Olumsuz 3 dokunuş; ÇK1: Pas gelmeden önce çevre kontrolü; ÇK2:Pas vermeden önce çevre kontrolü, ÇK3: Topsuz alanda çevre kontrolü; ÇKTop: Toplam çevre kontrolü Not: 0,25ile -0,25 arası r değerleri tabloda gösterilmemiştir. *=P<0.05

"Seçici Dikkat" doğruluk puanları ile Loughbrought pas testi sonuçları arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur ($r = -0.60$, $p < 0.05$). Bu sonuç, seçici dikkat yeteneğinin, Loughbrought pas testi performans değerleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

"Seçici Dikkat" tepki süresi puanları ile Loughbrought pas testi sonuçları arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur ($r = 0.67$, $p < 0.05$). Bu sonuç, seçici dikkat hızının, Loughbrought pas testi performans değerleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

"Seçici Dikkat" tepki süresi puanları ile Loughbrought pas testi sonuçları arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur ($r = 0.67$, $p < 0.05$). Bu sonuç, seçici dikkat hızının, Loughbrought pas testi performans değerleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

"Seçici Dikkat" tepki süresi puanları ile 5vs5 dar alan oyunu notasyonel verilerinden, pas vermeden önce çevre kontrolü, topsuz alanda çevre kontrolü; toplam çevre kontrolü sonuçları arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur ($r = -0.49$, $p < 0.05$; $r = -0.59$, $p < 0.05$; $r = -0.64$, $p < 0.05$). Bu sonuç, seçici dikkat hızının oyun sırasında çevre kontrolü performans değerleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

"Çoklu Nesne İzleme" doğruluk puanları ile 5vs5 dar alan oyunu notasyonel verilerinden Olumlu yan pas sonuçları arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur ($r = 0.67$, $p < 0.05$). Bu sonuç, çoklu nesne izleme yeteneğinin oyun sırasında yan pas performans değerleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

"Çoklu Nesne İzleme" doğruluk puanları ile 5vs5 dar alan oyunu notasyonel verilerinden Olumlu diyagonal pas sonuçları arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur ($r = 0.53$, $p < 0.05$). Bu sonuç, çoklu nesne izleme yeteneğinin oyun sırasında diyagonal pas performans değerleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

"Çoklu Nesne İzleme" tepki süresi puanları ile 5vs5 dar alan oyunu notasyonel verilerinden, pas vermeden önce çevre kontrolü sonuçları arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur ($r = -0.48$, $p < 0.05$). Bu sonuç, çoklu nesne izleme hızının oyun sırasında pas vermeden önceki çevre kontrolü performans değerleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

"El-ayak reaksiyon" doğruluk puanları ile Loughbrought pas testi sonuçları arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur ($r = -0.52$, $p < 0.05$). Bu sonuç, el-ayak reaksiyon yeteneğinin, Loughbrought pas testi performans değerleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

"El-ayak reaksiyon" doğruluk puanları ile 5vs5 dar alan oyunu notasyonel verilerinden pozitif dribling sonuçları arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur ($r = 0.64$, $p < 0.05$). Bu sonuç, el-ayak reaksiyon yeteneğinin oyun sırasında başarılı dribling sayısı ile ilişkili olduğunu göstermektedir.



5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı saha testlerindeki teknik parametreler ile sanal gerçeklik ortamında yapılan teknik ve bilişsel test skorları arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Araştırma kapsamında futbolculara hem saha içi testler hemde sanal gerçeklik ortamında testler yapılmıştır. Bu test skorlarına göre saha içi testleri ve sanal gerçeklik test sonuçları karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın sonucunda elde edilen verilere göre Dar Alan Oyunlarında ve Loughbrought Pas Testinde elde edilen teknik parametreler ile Sanal Gerçeklik Ortamında yapılan karar verme test skorları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Sanal Gerçeklik testleri ile daha önce yapılan 3'e 3 dar alan oyunları çalışmalarında elde edilen sonuçlar ile oyuncuların sanal gerçeklik ortamında yapılan test skorları arasındaki korelasyon bir çok parametre de pozitif çıkmıştır. 3'e 3 dar alan oyunundaki oyuncuların pas isabeti, çevre kontrolü gibi test skorları yüksek oyuncuların, sanal gerçeklik ortamında yapılan testlerde de yüksek test skorları aldığı görülmüştür. Oyuncu sayıları azaldıkça, temponun yüksek olduğu dar alan oyunlarında yapılan 1'e 1 çalışmada da dribbling kapasitesi yüksek ve topa dah fazla sahip olan oyuncunun, sanal gerçeklik test skorlarında da yine pozitif bir korelasyon görülmüştür (Williams ve Davids, 1998). Bizde bu bağlamda dar alan oyununda oyuncu gruplarını 5'e 5 oynatarak oyuncu sayısını artırıp daha çok oyuncunun performans skoru ile sanal gerçeklik test skorunun korelasyonunu karşılaştırmaya çalışmış olduk. Yine Williams ve Davids (1998) çalışmasında saha testlerinde pas skorları yüksek deneyimli oyuncuların sanal gerçeklik test skorlarında da aynı yüksek test skorları aldığı görülmüştür.

Saha testlerinde ve futbol müsabakalarında ölçümleri alınan oyuncular içerisinde yüksek test skorları ve yüksek performansla sahip oyuncuların aynı zamanda sanal gerçeklik ortamında yapılan test skorlarında pozitif bir korelasyon vardır. Belli aralıklarla yapılan sanal gerçeklik testlerinde ki skorların geri bildirim ile elde edilen performans artışı, saha içi çalışmalara ve müsabakalara da transfer olduğu yapılan ölçümler sonucu ortaya çıkmaktadır. Özellikle geniş oyun görüşü, çabuk ve olumlu karar verme, saha hakimiyeti, topsuz alan kontrolü gibi parametrelerin gelişimi de böylece mümkün olmaktadır. Kısacası performans gösteren oyuncuların algı kapasitelerinin artış göstermesi, simüle edilmiş bir ortamda yapılan düzenli test ve çalışmalar ile geliştirilmektedir (Abernethy ve Russell, 1987a, 1987b). Elde ettiğimiz bulgulardan yola çıkarak Sensiball VR test skorlarının, hem Loughbrought Pas Testi skorlarına hemde dar

alan oyunlarındaki performans ölçümleriyle büyük ölçüde pozitif korelasyon göstermesi, sanal gerçekliğin saha içi koşullarıyla birlikte düşünülebileceğini göstermiştir.

Dar Alan Oyunlarında oyuncu sayısında artış oldukça dribbling sayısında azalma olacağı gibi pas skorlarında artış meydana gelebilmektedir (Williams vd., 1994). Bu yüzden yaptığımız Dar Alan Oyununda ki 5x5 çalışmalarında pas skorlarının yüksek, dribbling sayısının nispeten daha sınırlı olduğu görülmektedir. Yüksek dribbling skorlarının sanal gerçeklik test ortamında yapılan “Çoklu Nesne İzleme” doğruluk puanlarıyla pozitif bir korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir.

Futbol gibi dinamik bir spor branşında futbolcuya ait özellikler maç içerisinde bir çok sebebe bağlı olarak değişkenlik gösterebilir (Newell, 1986). Futbolda bu karmaşık durumların sebepleri arasında takım arkadaşlarının, rakibin ya da topun sahadaki konumundan kaynaklanır. Bu da karar verme sürecini, hareket becerisini ve verimini etkileyen bir durum olabilmektedir. Aynı zamanda oyuncunun doğru zamanda doğru karar verebilme ile zamanı etkili kullanması beklenir. Bu zamansal kısıtlamalar, antrenörlerin oyunculardaki motorsal kontrol becerilerini değerlendirmek ve geliştirmek için araçlar oluşturma fırsatı yaratır. Özellikle algısal gelişim, hızlı ve doğru karar vermeye yönelik çalışmaları bu araç oluşturma örnekleridir (Starkes, 2000). Bu gelişim sürdürülebilirliği eğitmenin temel hedefidir (Williams vd., 1999) ve gerçek saha içi durumları ile saha içi aksiyonunun bire bir aynısının sanal ortamda simüle edilerek yaşanması, oyuncunun gerçek zamanda yaşadığı baskıyı, sanal ortamda yaşayıp deneyimlemesine imkan sunar (Mann vd., 2007). Sensiball sanal gerçeklik ortamında yapılan “Seçici Dikkat Testi”, “Çoklu Nesne İzleme Testi” ve “El Ayak Reaksiyon Testi”nde elde edilen sonuçların Loughbrought Pas Testi ve Dar Alan Oyunlarındaki performans sonuçlarıyla genel olarak pozitif korelasyon içerisinde olması, sanal gerçekliğin artık saha içi uygulamalarıyla beraber yürütülebileceğini, bireysel oyuncu performansına büyük katkılar sağlayacağını göstermektedir.

Balko vd. (2018) yaptıkları çalışmada, spor ortamında sanal gerçeklik antrenmanları ile ilgili, devamlılığı olan ve sürükleyici sanal gerçeklik teknolojisinin sporda karar verme becerisini geliştirme amacıyla ve reaksiyon süresinin iyileştirilmesi amacıyla kullanılabilirliğini belirlemişleridir. Ayrıca hedef hareketin oyuncuya verilen hareket öğretiminde de faydalı olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlar, çalışmamızda kullanılan HTC Vive'in karar verme ve reaksiyon gelişimi sürecinde uygun olduğunu destekleyen bir özellikte olduğu söylenebilir.

DiCesare vd. (2019) sanal gerçeklik teknolojisi kullanılarak simüle edilmiş bir alanda ve gerçek spor alanında yaralanma ve sakatlanma risklerine karşı aksiyonları karşılaştıran bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada gelenekçi bir yapıyla çalışan katılımcılarla, sanal gerçeklik ortamında çalışan katılımcılara bir takım futbola özgü senaryoların olduğu sanal gerçeklik ortamı hazırlanmıştır. Çalışma sonucunda daha önce VR ile çalışan katılımcıların, gerçek alanda gelenekçi yapıyla çalışan katılımcılara göre spor yaralanmalarına karşı daha dikkatli davranışlar sergiledikleri sonucuna varmışlardır.

Mousavi vd. (2018) yaptığı çalışmada sanal gerçekliğin psikomotor becerilerin öğretiminde etkili bir araç olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Arndt vd. (2018) yaptıkları çalışmada sanal gerçekliğin sporcularda teknik becerilerinin gelişim sürecini incelemişlerdir. Çalışmada sonuç olarak sanal gerçeklik antrenmanları ile antrenman performansının yükseldiği, beceri gelişiminin artış gösterdiği ve sanal gerçeklik ortamında gerçekçi ve gelişmiş bir deneyim sağlayabileceğini söylemişlerdir.

Bu çalışma, futbolda saha içi testleri ile sanal gerçeklik ortamında yapılan test skorları arasındaki ilişkiyle beraber günümüz futbolda futbolcu performansında gözlenebilir gelişmeyle ilgili çeşitli alternatiflerin antrenman periyotlamasında kullanılıp kullanılamayacağını inceler. Dolayısıyla temel problemlerin tek tek cevaplanabilmesi çalışmanın işlevselliğini ortaya çıkarmaktadır. Son yıllarda futbolun endüstri anlamında ilerleme kaydetmesi, futbolcuların saha içi performanslarındaki beklentinin eskisinden daha çok olduğunu da beraberinde getirmiştir. Teknolojinin hayatın sadece belli yerlerini değil, tamamını ele geçirdiği gerçeğini varsayılırsa, futbolda bu sonsuz gerçeğin uzağında kalması beklenmez. Antrenman performanslarının bile artık sadece çıplak gözle değil, bilimsel veriler ışığında takip edildiği günümüz futbolda, elit seviyelere çıkabilmek için, daha çok performans testleri, daha çok analizler, daha çok yeni ekipmanlar ve daha çok bilimsel metodların kullanıldığı ve yeni tekniklerinde araştırılmasında beraberinde getirmiş oluyor. Sanal gerçeklik ortamında tüm bu yeni arayışlar ve yeni antrenman modelleri ile birlikte futbolcuların bireysel gelişimi açısından saha içi antrenmanlarının yanında kullanılabileceği, istenilen her ortamda uygulanabileceği göz önünde bulundurulduğunda, futbolcu gelişiminde yeni bir dönem açması beklenebilir. Tabiki bunu değerlendirebilmek için saha içinde yapılan Dar Alan Oyunları ve Loughbrought Pas Testinden elde edilen veriler ile Sanal Gerçeklik Ortamında yapılan karar verme test skorlarından elde edilen veriler arasındaki anlamlı ilişki göz önünde bulundurulmalıdır. Dar Alan Oyunlarındaki hızlı karar verme, toplu

veya topsuz çevre kontrolü gibi parametrelerin aynı zamanda Sanal Gerçeklik ortamında yapılan karar verme test skorları ile paralel gitme eğilimi görülmektedir. Bu nedenle sanal gerçeklik ortamında yapılacak antrenmanların, futbolcularda teknik kapasitesi, oyun görüşü gibi bir çok özelliğin gelişmesine katkı sağlayacaktır. Futbol takımlarının yıllık antrenman programları hazırlanırken, futbolculara bireysel çalışmalar planlanırken, saha içi çalışmaların yanı sıra sanal gerçeklik ortamındaki çalışmalarda yer verilmesi, performansın üst düzeye çıkmasına yardımcı olacaktır. Sonuç olarak sanal gerçeklik ortamındaki test skorlarının geçerli sonuçlarıyla futbolcu gelişiminde hem algısal hemde bilişsel ilerleme sağlanması mümkün olabilir. Hava koşullarından etkilenmemesi, çalışmaların oyun havasında geçmesi, eğlence ile antrenmanın birlikte yürütülmesi daha pratik ve çözüm odaklı geri dönütler sağlayacaktır. Ayrıca Sensiball Vr test sonuçlarının saha içi testlerle anlamlı ilişkisinin olması, spor alanları içinde yepyeni yenilikçi bir başlangıç olabilir. Bu yüzden sanal gerçeklik ortamındaki antrenmanların gerçek saha içi performansına da direkt olumlu etki sağlayacağı söylenebilir.

Sensiball VR'a giren oyuncular çoklu nesne izleme testi, seçici dikkat testi (stoop), ve el ayak reaksiyon test skorlarından elde edilen veriler ile saha içi çalışmaları olarak loughbrought pas testi ve 5x5 dar alan oyunlarındaki teknik parametreler arasındaki ilişkinin pozitif olduğu gözlenmiştir. Stoop testinde seçici dikkat yeteneğinin, Loughbrought pas testi performans değerleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Seçici dikkat testi hem psikolojide hemde bilişsel psikolojide yaygın olarak kullanılan bir testtir. Bireylerin hem zihinsel esneklik, bilişsel kontrol ve dikkatini dikkatini değerlendirmek amacıyla kullanılır. Bu testteki test skorlarının yüksek olması Loughbrought pas testi performans değerinin aynı şekilde yüksek olduğunu göstermektedir. Çoklu Nesne İzleme" doğruluk puanları ile 5vs5 dar alan oyunu notasyonel verilerinden olumlu yan pas sonuçları arasındaki pozitif korelasyon birbirleri arasındaki anlamlı ilişkiyi göstermektedir. Bu sonuç çoklu nesne izleme yeteneğinin oyun esnasında yan pas değerleri ile aynı performans sonuçlarını vermektedir. Aynı zamanda "Çoklu Nesne İzleme" doğruluk puanları ile 5vs5 dar alan oyunu notasyonel verilerinden olumlu diyagonal pas sonuçları arasında da aynı uyumu göstermektedir. Dar alan oyunlarında olumlu diyagonal pas skoru yüksek olan oyuncunun çoklu nesne izleme testindeki doğruluk puanının da yüksek olması aralarındaki ilişkinin aynı doğrultuda olduğunu göstermektedir. Çoklu Nesne İzleme Testi, bireyin dikkat, işlem kapasitesi ve zihinsel esneklik bilişsel becerilerini ölçmek amacıyla tasarlanmıştır. Futbol maçı esnasında bir

oyuncunun çevre kontrolü, çabuk karar verme, topsuz alan koşuları gibi parametrelerin geliştirilmesinde kullanılabilir. Bulgulardan yola çıkarak El-ayak reaksiyon yeteneğinin, Loughbrought pas testi performans değerleri ile ilişkili olduğu görülmektedir. "El-ayak reaksiyon" doğruluk puanları ile 5vs5 dar alan oyunu notasyonel verilerinden pozitif dribbling sonuçları arasındaki pozitif korelasyon, el ayak reaksiyon yeteneğinin oyun esnasında başarılı dibling sayısı ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Burdan dribbling yeteneğinin geliştirilmesi için VR ortamında yapılacak el ayak reaksiyon testi çalışmalarının oldukça olumlu katkısı olacağı söylenebilir. Sensiball VR El ayak reaksiyon testi, bireylerin el ve ayağa koordinasyonunu, dikkatini ve tepki hızını ölçmek amacıyla kullanılan bir test şeklidir. Bu test skorlarının dar alan oyunlarındaki dribbling sonuçlarıyla pozitif korelasyonda olması, oyuncuların futbol içerisinde en önemli özelliklerden biri olan dribbling yeteneğini, geliştirebilir.

Bu çalışmada futbolda sanal gerçeklik çalışmalarının futbolda karar verme, çevre kontrolü gibi parametreler üzerindeki etkisini analiz etmektedir. Bulgulardan yola çıkarak sanal gerçeklik testine tabi tutulan oyuncuların karar verme becerisi ve görsel arama, çevre kontrolü, geniş oyun görüşü gibi davranışlarda büyük gelişmeler olduğu söylenebilmektedir. Sanal Gerçeklik ve saha testlerindeki pozitif korelasyon antrenman periyotlaması yapılırken genel antrenmanlar dışında kalan özel ve bireysel antrenmanlarda sanal gerçeklik çalışmalarının da programa dahil edilmesi bireysel performansları arttırabilmektedir. Bireysel olarak futboldaki teknik parametrelerin sürekli devamlılığı anlamında sanal gerçeklik ortamındaki çalışmalara yer verilmelidir. Oyuncuların bireysel eksiklikleri bu çalışmalarla giderilebilir. Anında geri bildirimle geliştirmesi gereken detaylar üzerine durulup bu bağlamda performans iyileştirmesi gerçekleştirilebilir. Sanal gerçeklik ortamında edinilen kazanımların saha içi performansa dönüşmesi beklenebilir. Çünkü VR ortamındaki eğitim deneyimini sahaya transfer etmek mümkündür. Sanal gerçeklik ortamındaki simülasyonların gerçek bir futbol sahasını anımsatması, futbol sahası ortamındaymış hissi vermesi uygulayıcılar için hem etkileyici hemde kalıcı deneyimlerle performansa katkısı daha fazla olmuştur. VR grubundaki katılımcıların karar verme ve çevre kontrolü gibi parametreleri testler esnasında farkındalığı yüksek bir algıyla takip ettiği bunu da sahaya yansıtmada daha çabuk adapte olmalarını sağlamıştır.

Bu yüzden bu farkındalığa sahip futbolcuların, saha içinde daha geniş bir dikkat odaklaması kullanarak, ilgili uyaranlara daha olumlu tepki verip, yaratıcı davranışların ortaya çıkması kolaylaşmaktadır.

Bulgular doğrultusunda açıklanacak olursa futbol içerisinde VR kullanımı oyuncuların sadece psikomotor özelliklerini değil, daha sıklıkla bilişsel ve algısal özelliklerindeki geliştirmektedir. Bu teknoloji, futbola özgü bir çok parametrenin geliştirilmesi için oldukça fazla seçenek sunmaktadır. Gerçek bir stadyum ortamında simüle edilmiş bir ortamda yapılan test skorları ayn zamanda saha içi testleri ve çalışmaları ile uyumluluk göstermiştir. Tez çalışması boyunca yapılan test ve çalışmalar sanal gerçekliğin futbol saha içi çalışmaları ile eşgüdümlü bir şekilde gerçekleştiğinde bireysel ve takımsal olarak performansı arttıracaklarını, geri dönütlerle içsel ve dışsal motiveyi sağlayacağı düşünülebilir. Testlerin uygulanışı için gereken prosedürlerin doğru kullanılması testlerden alınacak skorların doğruluğuna ve sahaya transferinde kolaylık sağlamalıdır. Test uygulayıcıların farklı prosedürleri kendine göre yorumlaması testler arasındaki ilişkinin incelenmesini zorlar. Ölçüm sonuçlarının aktarımını ve bağlantısını anlamsız hale getirir. Bununla birlikte, VR testleri, potansiyel faydaların varsayılan altta yatan nörokognitif mekanizmalarından bazıları (örneğin, görsel arama davranışı, imgelik) makul bir şekilde anlaşılmış durumda olduğundan, gelecekteki nörokognitif çalışmalar için ilginç bir araştırma alanı ve sporcuların motor ve psikolojik becerilerini ve yeteneklerini eğitmek için umut verici bir teknoloji haline gelir. Bu potansiyel uygulama alanları arasında algılama-eylem becerileri, stratejik, taktik ve karar verme, beklenmedik olaylara tepki verme ve psikolojik dayanıklılığı artırma ve baskı altında zihinsel performansı artırma bulunmaktadır. Çünkü sanal gerçeklik, tıpkı gerçek bir aksiyon alanındaymiş gibi uygulayıcıya bir fırsat sunar. Bu deneyim; onun futbol özelinde karar verme yeteneğini, doğru pas açısı yaratabilmeyi, geniş bir pencereden çevre kontrolü yapmasını, topsuz alan hakimiyetini ve bununla ilgili bir çok futbola özgü parametreyi geliştirmeyi, performansı en üst seviyeye çıkarmayı amaç edinmektedir.

5.1. Sonuçlar

Mevcut tez çalışmamızdaki bulgular doğrultusunda; sanal gerçeklik testleri ile saha içi testlerden çıkan sonuçlar arasındaki korelasyonun fazlalıkta olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgulardan yola çıkarak Sensiball VR test skorlarının, hem Loughbrought Pas Testi skorlarına hemde dar alan oyunlarındaki performans ölçümleriyle ilişkisi, sanal

gerçekliğin saha içi koşullarıyla birlikte düşünülebileceğini göstermiştir. Futbola özgü bi çok teknik parametrenin geliştirilmesi için sanal gerçeklik ortamında yapılan çalışmalarında devamlılığı önemlidir. Çıkan sonuçlar değerlendirilirse kötü pas testi skoru olan oyuncunun sensiball seçici dikkat-strop test skorunda kötü olduğu görülmektedir. Bu da Loughbrough testi ile sanal gerçeklik ortamındaki seçici dikkat süresi arasında pozitif bir korelasyon olduğunu göstermiş olur. Aynı durum reaksiyon tepki süresi içinde geçerlidir. Loughbrough'ta kötü pas testine sahip oyuncunun reaksiyon test skorunda yine kötü olmaktadır. Sanal gerçeklik ortamlarında yapılan çalışmalarla beraber çoklu nesne izleme doğruluk oranıyla kısa yan pas doğruluk oranında bir paralellik vardır. Yine çoklu izleme doğruluk oranıyla saha içi çevre kontrolü arasında anlamı bir bağıntı vardır. Çoklu nesne izleme becerisi olan oyuncu daha fazla çevre kontrolü yapmaktadır. Sanal Gerçeklik ortamında yapılan test skorlarına göre el ayak reaksiyonu gelişmiş bir oyuncunun, başarılı dribblinglere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Sonuç olarak, futbolun gelişen teknoloji ile birleşerek daha etkili ve verimli bir şekilde öğrenilmesi ve geliştirilmesi için sanal gerçekliğin değeri artmaktadır. Özellikle normal saha ortamında tasarlanması mümkün olmayan senaryo ortamlarını, oyuncuların sık tekrarlar birçok bilişsel ve teknik parametrelerini ölçülebilir ve antrene edilebilir hale getirmektedir. Bu çalışmanın sonuçları, gelecekte futbol eğitimi ve performans geliştirme alanlarında sanal gerçekliğin saha dışı antrenman rutinine eklenmesi ve daha geniş bir şekilde kullanılmasının faydalı olabileceğini göstermektedir.

5.2. Öneriler

Futbolda saha içi testleri yıllık olarak planlanırken, sanal gerçeklik ortamında yapılan çalışmaları da yıllık antrenman müfredatı içerisine konulmalıdır. Futbol kulüpleri, federasyonlar ve spor okulları, VR'nin futbol gelişimindeki potansiyelini anlatan eğitim programları düzenleyebilir. Bu programlar, antrenörlerin ve oyuncuların VR teknolojisinin faydalarını daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir. Böylece eğitim aracılığıyla bir farkındalık oluşturulabilir. Teknoloji şirketleri, spor giyim markaları, VR içerik üreticileri ve futbol kulüpleri arasında işbirlikleri kurmak, VR uygulamalarının futbol dünyasına daha hızlı yayılmasını sağlayabilir. Örneğin, spor giyim markaları ile VR içerikleri birleştirerek oyunculara özelleştirilmiş antrenman deneyimleri sunulabilir. Bu da aynı zamanda VR'ın tanınırlığını arttıracak daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlayacaktır. Futbolcular ve antrenörler için özel VR eğitim merkezleri kurulabilir. Bu

merkezlerde, futbolcular teknik becerilerini geliştirebilir, taktiksel senaryoları deneyimleyebilir ve performanslarını analiz edebilirler. Maçların VR platformları üzerinden izleme imkanı sunmak, taraftarların ve futbolseverlerin maçları farklı bir perspektiften deneyimlemelerini sağlayabilir. Bu, taraftar bağlılığını artırabilir. Mobil uygulamalar veya evde kullanım için VR uygulamaları geliştirilerek, futbolseverlerin ve oyuncuların kendi başlarına teknik becerilerini geliştirmeleri sağlanabilir. böylece hava durumundan bağımsız bir şekilde dilenilen zamanda ve yerde antrenman yapmak mümkün olabilir. VR teknolojisiyle uyumlu eğitim videoları ve içerikler üretilerek, oyunculara ve antrenörlere teknik bilgi ve beceri geliştirme konusunda rehberlik edilebilir. Futbolcunun maç esnasındaki performans analizinden yola çıkılarak eksiklikleri üzerine gidilebilir. Futbol turnuvaları, maç günleri ve etkinliklerde VR deneyim alanları oluşturarak, katılımcılara ve taraftarlara interaktif ve eğlenceli deneyimler sunulabilir.

Sanal Gerçeklik teknolojisinin yaygınlaşması için öncelikle bunu tüm kitlelere duyurabilmek gereklidir. VR ekipman ve uygulamalarının maliyetini düşürmek, daha fazla kişinin erişimini sağlayabilir. Bu, futbolcuların ve kulüplerin bu teknolojiyi kullanmalarını teşvik edebilir. VR teknolojisi konusunda eğitim almış antrenörlerin yetiştirilmesi, teknolojinin etkili bir şekilde kullanılmasını sağlayabilir.

Çalışma olarakta DAO'da oyuncu sayısı, oyun süresi ve tekrar sayısı, saha ölçüleri artırılarak daha fazla notasyonel veri toplanabilir. Sadece dar alan değil futbola özgü hedefli, sayısal üstünlük, jokerli, kurallı oyunlarda bu becerilerin etkileri ölçülebilir. VR ortamında futbola özgü, çevresel görüş, bilişsel engelleme, bilişsel hafıza, bilişsel esneklik gibi başka parametrelerin saha performansı ile ilişkisi incelenebilir. VR ortamında 6 ve daha fazla hafta boyunca yapılan VR antrenmanlarının saha performansına etkisini ortaya koyan çalışmalar tasarlanabilir.

KAYNAKÇA

- Anderson, P.L., Price, M., Edwards, S.M., Obasaju, M.A., Schmertz, S.K., Zimand, E. ve Calamaras, M.R. (2013). Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: A randomized controlled trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 81 (5), 751.
- Angeli, A., Gaggioli, A. ve Robb, N. (2015). NeuroVR 2—a free virtual reality platform for the assessment and treatment in clinical psychology and neuroscience. *Studies in Health Technology and Informatics*, 219, 9-14.
- Aylan, F. K. ve Aylan, S. (2020). Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının rekreatif faaliyetlere yansımaları: Dijital rekreasyon. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4 (3), 2746-2752.
- Azhar, S. (2001). Visualization in engineering and construction: Focus on construction. *Automation in Construction*, 10 (3), 327-341.
- Bailenson, J.N. (2018). *Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do*. WW Norton & Company.
- Baláková, V., Boschek, P. ve Skalíková, L. (2015). Selected cognitive abilities in elite youth soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 49, 267.
- Bantimaroudis, P., Mavridis, N., Grammalidis, N. ve Strintzis, M. (2020). Evaluating virtual reality technologies for football matches visualization. *Proceedings of the International Conference on Image Processing (ICIP)*, ss. 4136-4140.
- Barczak, G., Lassk, F.G. ve Mulki, J. (2010). Virtual reality in new product development: The role of experientiality and novelty for reducing perceived risk and product adoption. *Journal of Business Research*, 63 (9-10), 1041-1048. DOI: 10.1016/j.jbusres.2009.03.010
- Biocca, F. ve Levy, M.R. (Ed.). (2018). *Communication in the age of virtual reality*. Routledge.
- Bizati, Ö. (2016). Futbolda dar alan oyunlarının önemi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14 (2) , 225-233. DOI: 10. 1501/Sporm_0000000299).
- Borrego-Jaraba, F. ve Ruiz-Mezcua, B. (2020). Enhancing immersion in virtual reality by means of haptic devices: A review. *Symmetry*, 12 (4), 602. DOI: 10.3390/sym12040602
- Burdea, G.C. ve Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. John Wiley & Sons.
- Castellano, J. ve Casamichana, D. (2019). VR-based training for soccer players. *Virtual Reality in Psychology, Neuroscience and Cognitive Sciences*, 261-276.
- Cotte, D. (2018). Virtual reality applied to referees training and decision making. *2018 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*, ss. 797-798. DOI: 10.1109/VR.2018.8446371
- Dalgarno, B. ve Lee, M.J.W. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 41 (1), 10-32.
- Filipe, M. ve Correia, J.V. (2019). Use of virtual reality in football referees training. *Virtual Reality in Medicine*, 67-73.

- Filo, J., Kopecký, L., Vašíček, J. ve Pikos, A. (2018). Virtual reality for football spectators. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 736, 731-741. DOI: 10.1007/978-3-319-62407-5_73
- Geelhoed, E., Poelman, R. ve Nijholt, A. (2010). Haptic feedback for mobile teleoperation. *Proceedings of the 12th ACM International Conference on Multimodal Interfaces*, 89-96. DOI: 10.1145/1891903.1891922
- Güneş, S., Taşkın, H. ve Süleyman, T. (2019). Futbolda dar alan oyununun çeviklik performansına etkisi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3 (1), 59-65.
- Güven, F. (2019). *Futbolda dar alan oyunları: Oyun alanı boyutlarının teknik parametrelere etkisi*. Akademisyen Kitabevi.
- Hoffman, H.G., Chambers, G.T., Meyer III, W.J., Arceneaux, L.L., Russell, W.J., Seibel, E.J., ... Patterson, D.R. (2011). Virtual reality as an adjunctive non pharmacologic analgesic for acute burn pain during medical procedures. *The Annals of Burns and Fire Disasters*, 24 (2), 66.
- Howcroft, J., Kleinsmith, A. ve Brooks, F.P. (2017). The use of virtual reality in psychology: A case study in visual perception. *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ss. 3986-3997.
- Kaan, K. ve Gürol, B. (2021). Futbolda dar alan oyunları değişkenlerinin incelenmesi. *Sportive*, 4 (2), 117-131.
- Kang, J. ve Gibson, G.E. (2016). Augmented reality-assisted field construction progress tracking using 4D BIM. *Automation in Construction*, 61, 86-97.
- Kayantaş, İ. ve Söyler, M. (2020). Dar alan antrenmanlarının bölgesel amatör lig futbolcularında bazı fiziksel parametreler üzerindeki etkisi. *Herkes İçin Spor ve Rekreasyon Dergisi*, 2 (2), 81-88. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jsar/issue/59152/826919> (Erişim tarihi: 10.05.2023).
- Kilteni, K., Groten, R., & Slater, M. (2012). The sense of embodiment in virtual reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 21 (4), 373-387. DOI: 10.1162/PRES_a_00124
- Knezek, G.A. ve Christensen, R. (2002). Effects of immersive video on presence and learning in a formal learning environment. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11 (2), 101-119.
- Köklü, Y. (2013). Futbolda dar (küçük) alan oyunları fizyolojisi ve antrenmana çıkarımlar. 5. *Antrenman Bilimi Kongresi*, Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Kuchenbecker, K.J. (2018). *Haptic feedback in virtual reality and teleoperation* (2. baskı). Handbook of Robotics.
- Lange, B., Flynn, S., Rizzo, A.A., Valero-Cuevas, F.J., Baker, L. ve Winstein, C. (2010). Development of an interactive game-based rehabilitation tool for dynamic balance training. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 17 (5), 345-352.
- Laver, K.E., George, S., Thomas, S., Deutsch, J.E. ve Crotty, M. (2015). Virtual reality for stroke rehabilitation. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2 (2), CD008349.

- Laviola, J.J. ve Zeleznik, R.C. (2003). Towards a more natural interaction in virtual reality. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 15 (2), 129-158. DOI: 10.1207/S15327590IJHC1502_1
- Lee, J.J. ve Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15 (2).
- Lino, C. Fernandes, R.J. (2019). Augmented and virtual reality on sports marketing: A narrative review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157 (2), 022034.
- Lopes, D.A. ve Fernandes, R.J. (2019). Virtual reality for sports training and performance analysis in soccer. *Sports*, 7 (4), 96.
- Mahdjoubi, L., Moleta, T. ve Booth, C. (2011). Virtual reality applications in construction management. *Automation in Construction*, 20 (2), 126-133.
- McCreadie, R., Gandy, M. ve Crowther, P. (2019). Price and perceived quality in virtual reality systems. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35 (5), 393-408. DOI: 10.1080/10447318.2018.1546721
- Mel Slater, M. ve Sanchez-Vives, V. (Ed.). (2016). *Enhancing human performance in sport, arts, and medicine*. Springer International Publishing.
- Okamura, A.M. (2009). Methods for haptic feedback in teleoperated robot-assisted surgery. *Industrial Robot: An International Journal*, 36 (3), 268-280.
- Peterson, M. (2010). Language learning in distance education. *Language Teaching*, 43 (4), 461-493.
- Pugliese, L., Porfiri, M. ve Tramacere, F. (2018). Virtual reality as an effective tool for sport performance enhancement. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 232 (2), 155-159.
- Pujol, O., Azorín, J.F. ve Noguera, M. (2006). Medical training simulator in virtual reality with hierarchical behavior models. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part C: Applications and Reviews*, 36 (4), 513-524.
- Ribeiro, A. ve Melo, F.S. (2020). Haptic feedback in virtual reality for stroke rehabilitation: A systematic review. *Journal of Healthcare Engineering*, 2020, 1-23.
- Richlan, F., Weiß, M., Kastner, P. ve Braid, J. (2022). Virtual training, real effects: A systematic literature review on sports performance enhancement through interventions in virtual reality.
- Riva, G., Waterworth, J.A. ve Murray, D. (2014). *Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- Rizzo, A.S. ve Koenig, S.T. (2017). Is clinical virtual reality ready for primetime? *Neuropsychology*, 31 (8), 877-899. DOI: 10.1037/neu0000386
- Roberts, P.G., Guyver, P., Baldwin, M., Akhtar, K., Alvand, A., Price, A.J. ve Rees, J.L. (2017). Validation of the updated ArthroS simulator: Face and construct validity of a passive haptic virtual reality simulator with novel performance metrics. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 25 (2), 616-625.

- Rose, E. ve Chen, M. (2018). Training for dangerous jobs: Virtual reality simulations offer a safe and effective alternative. *Safety Science*, 106, 223-233. DOI: 10.1016/j.ssci.2018.03.017
- Say, S., Güven, F., Aktaş, S., Kocaoğlu, Y., Kaplan, T. ve Erkmén, N. (2020). Kadın futbol oyuncularında farklı saha ölçüleri ile oynanan 4'e 4 dar alan oyunları sırasında teknik aksiyonların incelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14 (2) , 95-104.
- Sevillano-García, M.L., Pérez-García, J.A. ve Valero-Valenzuela, A. (2021). Development of a system for immersive analysis of football matches based on augmented reality. *Sensors*, 21 (6), 2176.
- Seymour, N.E., Gallagher, A.G., Roman, S.A., O'Brien, M.K., Bansal, V.K., Andersen, D.K., ... Satava, R.M. (2002). Virtual reality training improves operating room performance: Results of a randomized, double-blinded study. *Annals of Surgery*, 236 (4), 458-464.
- Sherman, W.R. ve Craig, A.B. (2018). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design*. Morgan Kaufmann.
- Slater, M. ve Usoh, M. (1993). Representation systems, perceptual position, and presence in immersive virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 2 (3), 221-233.
- Soylu, Y. (2021). Futbolda 4v4 dar alan oyunlarına verilen psikolojik ve bilişsel cevaplar. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 12 (2), 186-199. DOI 10.17155/omuspd.946523
- Squeri, V., Villani, V., Cinque, L. ve Tecchia, F. (2019). Effectiveness of haptic feedback in novice users training with a robotic surgical setup. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35 (5), 409-422. DOI: 10.1080/10447318.2018.1552250
- Sveistrup, H. (2004). Motor rehabilitation using virtual reality. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 1 (1), 10.
- Tan, H.Z. ve Livingston, M.A. (2018). The role of haptic feedback for robotic assisted minimally invasive surgery. *Proceedings of the IEEE*, 106 (11), 1819-1830.
- Weech, S., Kenny, S. ve Barnett-Cowan, M. (2019). Presence and cybersickness in virtual reality are negatively related: A review. *Frontiers in Psychology*, 10, 158. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.00158
- Witmer, B.G. ve Singer, M.J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 7 (3), 225-240. DOI: 10.1162/105474698565686
- Wong, J.K. ve Hong, J.K. (2005). Virtual reality in construction management education. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 131 (4), 279-283.
- Wood, G., Wright, D.J., Harris, D., Pal, A., Franklin, Z.C. ve Vine, S.J. (2021). Vine3 testing the construct validity of a soccer-specific virtual reality simulator using novice, academy, and professional soccer players. *Virtual Reality*, 25, 43-51.

- Zhang, S. ve Teizer, J. (2013). Augmented reality-assisted safety training and hazard identification for construction workers. *Automation in Construction*, 35, 64-73.
- Zou, Z., Chen, Y. ve Chen, L. (2020). Application of virtual reality technology in football training. *2020 IEEE 2nd International Conference on Electronics Technology (ICET)*, ss.919-922. DOI: 10.1109/ICET48856.2020.00216
- http-1:** https://tr.wikipedia.org/wiki/Futbol_tarihi#Modern_futbolun_ortaya_%C3%A7%C4%B1k%C4%B1%C5%9F%C4%B1_ve_yay%C4%B1lmas%C4%B1 (Erişim tarihi: 10.05.2023)
- http-2:** <https://thaliakassem.home.blog/2018/10/08/charles-wheatstones-stereoscope-a-step-forward-in-the-investigation-of-spatial-and-immersive-vision> (Erişim tarihi: 10.05.2023)
- http-3:** <https://news.fit.edu/academics-research/simulation-pioneer-edwin-link-named-to-inventors-hall-of-fame> (Erişim tarihi: 10.05.2023)
- http-4:** <https://designlobster.substack.com/p/93-designing-virtual-worlds>(Erişim tarihi: 10.05.2023)
- http-5:** <https://time.graphics/pt/event/1969888> (Erişim tarihi: 10.05.2023)
- http-6:** <https://www.computerhistory.org/collections/catalog/102652182> (Erişim tarihi: 10.05.2023)
- http-7:** https://www.researchgate.net/figure/GROPE-HI-haptic-display-system-in-use_fig1_220721620 (Erişim tarihi: 10.05.2023)
- http-8:** <https://ohiostate.pressbooks.pub/graphicshistory/>) (Erişim tarihi: 10.05.2023)
- http-9:** <http://www.leepvr.com/cyberface1.php> (Erişim tarihi: 10.05.2023)
- http-10:** https://www.researchgate.net/figure/i-Jaron-Lanier-in-VR-goggles-1989-ii-NASA-Ames-VR-PR-1990_fig2_353296277 (Erişim tarihi: 10.05.2023)
- http-11:** <https://segaretro.org/VR-1> (Erişim tarihi: 10.05.2023)

EKLER

EK-1 GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Bu çalışma, **Futbolda Dar Alan Oyunlarının Bazı Teknik Parametreler ile Sensiball Karar Verme Test Skorlarının İlişkisinin İncelenmesi** başlıklı bir yüksek lisans tez çalışması olup Futbolda Dar Alan oyunlarında gözlemlenen ve ölçümü alınan bazı teknik parametreler ile Sensiball Karar Verme Test Skorları arasında bir ilişki olup olmadığının incelenmesini amaçlamıştır. Çalışma, ESTÜ Hareket ve Antrenman Bilimleri Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Ulvi Koçu ve Yüksek Lisans Tez Danışmanı Doç. Dr. Ali ONUR CERRAH tarafından yürütülmektedir. Sonuçları ile objektif bir değerlendirme yöntemi ortaya konacak ve oyuncuların gelişimine ışık tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.

- Çalışma kapsamında “5v5 dar alan oyunu” ve “Loughbrough Pas Testi” ile sizden veri toplanacaktır. Bu testler esnasında GPS ve göğüs bandı ile sizden fizyolojik ve mekanik veriler toplanacaktır.
- Sonrasında Eskişehir Anadolu Üniv. Kampüsü içerisindeki Tekno Park'ta ki VR ofisinde , her oyuncu 3 gün arayla Vr testine toplam 3 defa girecektir.
- İsmınızı yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri sizin veya antrenörünüzün inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler şifreli kaydetme yöntemi ile korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı çalışmanın araştırmacısı yüksek lisans öğrencisi Ulvi KOÇU'ya yöneltebilirsiniz.

Adres

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabilceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı kullanılmasına izin veriyorum.
(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz.)

Katılımcı Adı-Soyadı.....

İmza

Tarih:.....

EK-2 VELİ ONAM FORMU

Bu çalışma, **Futbolda Dar Alan Oyunlarının Bazı Teknik Parametreler ile Sensibal Karar Verme Test Skorlarının İlişkisinin İncelenmesi** başlıklı bir yüksek lisans tez çalışması olup Futbolda Dar Alan oyunlarında gözlemlenen ve ölçümü alınan bazı teknik parametreler ile Sensibal Karar Verme Test Skorları arasında bir ilişki olup olmadığının incelenmesini amaçlamıştır. Çalışma, ESTÜ Hareket ve Antrenman Bilimleri Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Ulvi Koçu ve Yüksek Lisans Tez Danışmanı Doç. Dr. Ali ONUR CERRAH tarafından yürütülmektedir. Sonuçları ile objektif bir değerlendirme yöntemi ortaya konacak ve oyuncuların gelişimine ışık tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.

- Çalışma kapsamında öncelikle saha çalışması olarak 15 kişilik çalışma grubu 5'er oyuncu şeklinde 3 gruba ayrılacaktır. Ayrılan gruplardan standart küçük alan oyunu olarak 45x60 metrelik bir alanda 5v5 iki takım halinde oynanacaktır. Futbolculardan 5 dk maksimum eforla oynamaları istenecektir. Oyunlar serbest oyun formatında hedefsiz oynatılacaktır. Diğer grup ise hafif ısınma çalışması yapacaktır. Set sonunda saha da ki gruplardan biri ile kenardaki grup oynayacaktır. Her grup birbiri ile 5 dk oynayıp set arasında da 3 dk dinlenme süresi verilecektir. Bu dar alan oyunları iki farklı açıdan kamera ile kayıt altına alınacaktır. Kayıt altına alınırken, futbola özgü teknik parametreler gözlemlenmiş olup analizi yapılmış olacaktır.
- İkinci olarak Loughbroug testi 2 tekrar yapılacaktır. Sporcunun test süresince yaptığı isabetli ve isabetsiz tüm paslar ve test süresi değerlendirilerek sporcunun pas test skoru saniye olarak belirlenecektir.
- Üçüncü olarak Eskişehir Anadolu Üniv. Kampüsü içerisindeki Tekno Park'ta ki VR ofisinde , her oyuncu 3 gün arayla Vr testine toplam 3 defa girecektir. Sensibal Vr platform içerisinde teknik, algı, reaksiyon ve çoklu nesne takibi becerilerini ölçebilen senaryolar bulunmaktadır. Oyuncu sağ veya solundaki toplardan birine dokunduğunda süre başlamaktadır (T0). Ekstremiten ilk hareketine (T1) kadar geçen süre ise algoritma tarafından reaksiyon süresi (reaction time) olarak kaydedilmekte ve raporlanmaktadır. Ekstremitenin ilk hareketinden eylemin tamamlanmasına (T2) kadar geçen süre ise hareket zamanı (movement time) olarak kaydedilir. Reaksiyon süresi (T0-T1) ve hareket zamanının (T1-T2) toplamı ise tepki süresi (response time) olarak kaydedilir.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri sizin veya antrenörünüzün inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler şifreli kaydetme yöntemi ile korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı çalışmanın araştırmacısı yüksek lisans öğrencisi Ulvi KOÇU'ya yöneltebilirsiniz.

Araştırmacı Adı: Ulvi KOÇU
Adres:

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size en uygun gelenin altına imzanızı atarak belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla okula geri gönderiniz.

Bu araştırmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve çocuğum'nın da katılımcı olmasına izin veriyorum ☐ izin vermiyorum ☐

EK-3 ETİK KURUL KARARI



T.C.
ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulları Sekreteryası

Sayı : E-87914409-050.03.04-2300016249
Konu : 17/03/2023 Tarihli 2/3 Sayılı Etik
Kurul Kararı

21.03.2023

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 28.02.2023 tarihli ve E-60850919-300-2300012052 sayılı yazımız.

İlgi yazınıza istinaden Rektörlüğümüze gönderilen Doç. Dr. Ali Onur CERRAH' ın yürütücülüğünü yaptığı "Futbolda Dar Alan Oyunlarının Bazı Teknik Parametreler ile Sensiball Karar Verme Test Skorlarının İlişkisinin İncelenmesi" başlıklı Lisansüstü Tez çalışmasına ilişkin başvurusu Fen ve Mühendislik Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından incelenmiş olup etik açıdan uygun bulunmuştur. Bilgilerinizi ve uygulama dosyasının hazırlanmasında, ilgili kurumun bulunması halinde Etik Kurulu Yönergesinin dikkate alınması hususunda gereğini rica ederim

Prof. Dr. Onur KAYA
Fen Bil. ve Müh. Bil. Bilimsel Araş. ve Yay. Etiği Kurulu Bşk.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ulvi Koçu
Yabancı Dil : İngilizce
ORCID ID : 0009-0000-8706-9323

Eğitim Geçmişi:

- 1993-1996, Kars İstiklal İlkokulu
- 1996-1998, Çorlu Mehmetçik İlkokulu
- 1998-2001, Çorlu Alipaşa Ortaokulu
- 2001-2004, Çorlu Anadolu Lisesi
- 2006-2010, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği

Mesleki Geçmişi:

- 2011-2015, Kars, Sarıkamış Yenigazi Ortaokulu
- 2015-2019, Ergene Deri Sanayicileri MTA Lisesi
- 2019-2020, Mihalgazi Ortaokulu
- 2020- Devam ediyor, Eskişehir Eğitimciler Spor Lisesi