

**SPOR YÖNETİMİ AÇISINDAN TEKNOLOJİNİN SPORA ENTEGRESİ:  
CYBATHLON ÖRNEĞİ****INTEGRATION OF TECHNOLOGY INTO SPORTS FROM THE PERSPECTIVE OF  
SPORT MANAGEMENT: THE CASE OF CYBATHLON****Dr. Mehmet Onur AK**

Bağımsız Araştırmacı

**Özet**

Teknolojik gelişmelerin takibinin bile güçleştiği günümüz dünyasında, bu yeniliklerin hayatın her anına entegre olduğunu görmek büyük bir heyecan yaratmaktadır. Spor, teknolojiyle hızlı uyum sağlayabilen alanların başında gelen çok büyük bir endüstridir. Spor sahaları, sporcu ekipmanları, kişiye özel antrenman teknikleri, sonuç ve istatistik uygulamaları, karar verici unsurlar, spor medyası ve kitle iletişim araçlarında yaşanan gelişmeler ve bu gelişmelerin ışığında yapılan yenilikler, bu büyük endüstride, başta rekabet ortamından kaynaklı büyüme hedefi olmak üzere çeşitli yatırım fırsatları kovalayan büyük şirketler tarafından dikkatle takip edilmektedir. Bu çalışmada sporda kullanılan teknolojik sistemlerin organizasyon, sporcu ve izleyici boyutunda sağladığı faydanın yanında özellikle engelli bireyler üzerinde oluşturduğu etki incelenmiştir. Bu kapsamda, dijitalleşmenin spora yansımalarının önemli bir örneği olan ve 2016 yılında ilki düzenlenen Cybathlon Organizasyonu ekseninde belirtilen gelişmeler ele alınmıştır. Bahse konu müsabakaların içeriğinde yer alan altı disiplin ve bu disiplinlerin içinde yer alan parkurlar incelenmiştir. Yaşanan teknolojik gelişmelerin spora adaptasyonunda, sporun yönetiminde bulunan karar verici kurumların bakış açıları ve uyguladıkları politikalar değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Teknoloji, Sporda Dijitalleşme, Cybathlon, Spor Yönetimi

**Abstract**

In today's world, where it is difficult to keep up with technological developments, it is exciting to see that the innovations are integrated into every moment of life. Sports is a very large industry, which is one of the areas that can adapt quickly to technology. Sports fields, sports equipment, personalized training techniques, results and statistics applications, decision-making elements, developments in sports media and mass media and innovations made in the light of these developments, in this big industry, various investment opportunities, especially the growth target due to the competitive environment, have been carefully followed by large companies. In this study, besides the benefits of the technological systems used in sports in terms of organization, athletes and audience, the effects they have on disabled individuals has been examined. In this context, the aforementioned developments were examined in the axis of the Cybathlon Organization, which is an important example of the reflection of digitalization on sports since 2016. Six disciplines in the content of the mentioned competitions and the tracks in these disciplines were discussed. In the adaptation of the technological developments to sports, the perspectives of the decision-making institutions in sports management and the policies are evaluated.

**Keywords:** Technology, Digitalization in Sports, Cybathlon, Sports Management

## GİRİŞ

İnsanoğlu, varoluşundan bu yana kendisini geliştirmek, doğayı keşfetmek ve hayatını kolaylaştırmak gayesiyle çabalamıştır. Özellikle doğanın işleyişini ve gizemini çözmek için sürekli kendisini geliştirmeye çalışmıştır. Güneşin doğuşu ve batışı, şimşek, sel, gök gürültüsü, afet ve salgın hastalıklara tanık olan insanoğlu, doğaya karşı yaşadığı korkuyu ancak onu iyi bir şekilde anlayıp egemen olduğu takdirde yenebileceğini kavramıştır (Karaçay, 2002). Esasen, modern bilimin doğuşu olarak, insanoğlunun doğayı anlama ve hükmetme isteği gösterilmektedir (Yörükoğulları, 2013). Düşünen bir varlık olan insan, aklının yettiği hemen her konuda ilerleme sağlamıştır. Teknoloji kavramı da bu ilerlemelerin bir sonucu olarak doğmuştur. Yunanca “tekhne” kökünden türeyen ve sanat, zanaat alanındaki çalışmalarını belirten bir kelime anlamındadır (Oxford Dictionary, 2021). Çağlar boyunca insanlar, yaşamı kolaylaştırmak için teknolojiden faydalanmış ve faydalanmaya devam etmektedir.

Günümüz dünyasında, teknoloji hayatın hemen her alanıyla birebir temas halindedir. Kuşkusuz dünyanın önde gelen endüstrilerinden biri olan spor da bu etkileşime kayıtsız kalmamıştır. Sektörel bazda yapılan değerlendirmede, sporun yalnızca aktif katılanlar için değil aynı zamanda serbest zamanlarında bir rekreasyon etkinliği olarak icra edenler kapsamında incelenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda spor endüstrisi içerisinde teknolojiden faydalanılması, çeşitli alanlarda ele alınmaktadır. Bu alanlardan biri, spor endüstrisinde kullanılan ürünlerdir. Özellikle spor yapan bireylerin kullandığı giyilebilir teknoloji ürünleri ve engelli bireyler için üretilen bu ürünler kullanıcıya son derece kolaylık sağlamaktadır. Spor sahalarının ve spor ekipmanlarının teknolojiden etkilenmesi, bu ürünleri kullanan sporcular tarafından yeni rekorlar kırılmasında etkilidir (Haake, 2009). Bir diğer alan, karşımıza karar verici unsurlar olarak çıkmaktadır. İçeriği çok tartışılan bu mekanizmalar, bir kesim tarafından sporun özünü kaybetmek olarak görülmektedir. Diğer yandan ise sporun gelişimine katkıda bulunan her yenilik kabul edilmelidir görüşü benimsenmektedir. Karar verici mekanizmalara Şahin Gözü (Hawk Eye), Foto Finish, VAR (Video Assistant Referee) uygulaması örnek gösterilebilmektedir. Belirtilen alanlardan diğerini ise kitle iletişim araçlarındaki ilerleme oluşturmaktadır. Spora pasif katılan yegâne unsur olan seyircilere, başta canlı yayın olmak üzere son derece net ve anlaşılır şekilde müsabakaların ulaşmasını sağlayan kitle iletişim araçlarındaki teknolojik gelişmeler hayran bırakan hızda devam etmektedir. Bir diğer alan ise antrenman tekniklerinde karşımıza çıkmaktadır. Özellikle insan anatomisinin anlaşılmasıyla birlikte metabolizma hızı, kişiye göre antrenman teknikleri, besinlerin değeriyle hazırlanan beslenme programları bu açıdan önemlidir.

Teknolojinin gelişimiyle birlikte spor sektöründe kullanılan ekipmanların çeşitliliği ve niteliği de artmıştır. Her ne kadar teknolojinin spora aktarımı çeşitli çevreler tarafından sporun doğasına ters düşmesi amacıyla eleştirilse de, bu önlenemez teknoloji transferi devam etmektedir. Teknolojinin spora entegresini, sporcuların kullandığı ekipman yanında giyilebilir teknolojik ürünler, doping kontrol sistemleri, antrenman teknikleri ve teknolojik antrenman ekipmanları, müsabaka istatistikleri ve yapay zeka uygulamaları, izleyiciye ulaştırılan görüntü ve video sistemleri, karar verici dijital sistemler şeklinde incelemek mümkündür. Bilinen en büyük organizasyon olan Olimpiyat Oyunları incelendiğinde, teknolojinin spora entegrasi net

bir şekilde görülmektedir. Bu büyük organizasyon dünyanın en iyi sporcularının yarıştığı bir spor zirvesi olarak yıllardır süregelmektedir (Dönmez, Kaya ve Yıldız, 2021). Tablo 1’de Olimpiyat Oyunlarında teknolojinin kullanımı gösterilmiştir.

**Tablo 1. Olimpiyatlarda Teknoloji Kullanımı**

| Olimpiyat Adı    | Kullanılan Teknoloji   | Kullanım Alanı  |
|------------------|--|---|
| 1896 Atina       | - Kronometre   | - Atletizm  |
| 1912 Stockholm   | - Otomatik Zamanlama Sistemi   | - Atletizm  |
| 1932 Los Angeles | - Foto Finiş   | - Atletizm  |
| 1936 Berlin      | - TV Yayını  | - Tüm Branşlar  |
| 1948 Londra      | - Kayıt Özellikli Kirby Kamerası   | - Tüm Branşlar  |
| 1968 Meksika     | - Renkli TV Yayını<br>- Dokunmatik Sistem  | - Tüm Branşlar<br>- Yüzme   |
| 1976 Montreal    | - Dijital Skor Göstergesi  | - Tenis   |
| 1980 New York    | - Kar Makinesi   | - Kış Sporları  |
| 1984 Los Angeles | - Bell Rocket Belt   | - Açılış Töreni   |
| 1988 Seul        | - Bilgisayarlı İletişim Sistemi  | - İzleyici Takip, Görevliler  |
| 2000 Sydney      | - Mobil İletişim ve İnternet<br>- Görsel Sistemler   | - Tüm Branşlar<br>- İzleyici Takip  |
| 2004 Atina       | - Kablolu TV   | - İzleyici Takip  |
| 2008 Pekin       | - Deprem İkaz Sistemi<br>- LZR Yarışçı Mayosu  | - Tüm Katılımcılar<br>- Yüzme   |
| 2012 Londra      | - Oscar Pistorius Protez Bacağı<br>- RespiBelt Solunum Yardımcısı  | - Müsabakalarda yarışan ilk engelli sporcu<br>- Atletizm  |
| 2016 Rio         | - Bulut, Sanal Gerçeklik Uygulaması<br>- 4K Ultra HD Yayın<br>- Puanlama Sensörleri<br>- Sporcu için kritik bilgi izleme ekranı  | - İzleyici Takip<br>- İzleyici Takip<br>- Tekvando<br>- Bisiklet  |
| 2020 Tokyo       | - Robot Teknolojisi (Basketbol Cue 3, Gardeners)<br>- Yüz Tanıma Teknolojisi<br>- 8K İzleme<br>- 5G<br>- Teknolojik Geri Dönüşüm ile Madalya Üretimi<br>- Sürücüsüz Servis Araçlar<br>- Geri Dönüştürülebilir Karton Yatak<br>- 3D Baskılı Ayakkabılar<br>- AR Gözlüğü | - Gösteri<br>- Güvenlik<br>- İzleyici Takip<br>- Altyapı Ağı<br>- Madalya Üretimi<br>- Sporcu ve Personel Kullanımı<br>- Sporcular<br>- Çin Boks Takımı<br>- Bisiklet |

Olimpiyatlar özelinde ve üst düzey organizasyonlar kapsamında, müsabaka öncesinde sakatlıkların önüne geçilmesi, bireysel kapasitenin artırılması, inovasyon ışığında uygun bir antrenman sisteminin oluşturulması ve en önemlisi kazanma, ödül alma gibi beklentilerin karşılanması maksadıyla teknolojik gelişmeler spor endüstrisinde azami düzeyde kullanılmaktadır (Camkıran, Sersan ve Yıldız, 2021). Görüldüğü üzere Tokyo 2020 Olimpiyatları, teknolojinin spor ile bütünleştiği en büyük organizasyon konumundadır. Tablo 1’de yer alan teknolojinin olimpiyatlarda kullanımı, Kassens-Noor ve Fukushige (2018) tarafından yapılan çalışmada insanların (ulaşım, yol sistemleri) ve bilginin (televizyon ve internet) akışını yönetmek için teknoloji kullanımı; ikincisi, kalite ve tehditler için çevresel sistemlerin izlenmesi; üçüncüsü teknoloji tabanlı gözetim ve güvenlik sistemleri; dördüncü olarak ise, ziyaretçilerin ve sporcuların sağlık yönetimi ve oyunlara katılan sporcuların madde

kullanıp kullanmadıklarını analizi şeklinde ortaya çıkarılarak çalışmamızı destekler niteliktedir.

Teknoloji ve dijitalleşmenin etkilerinin spor sektöründe de görülmesi kuşkusuz kaçınılmaz bir gelişme olsa da özellikle son dönemde ortaya çıkan yenilikler teknolojik doping adında yeni bir kavramın oluşmasına sebep olmuştur. Öyle ki teknolojik eşitsizliğin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler özelinde belirgin bir fark yarattığı açıktır. Performans farkı yaratan pahalı teknolojik ekipmanın kullanımının sporda eşit ve adil müsabakaların yapılmasındaki etkisi tartışılmaktadır. Konuyla ilgili olarak 2008 Pekin Olimpiyatlarında Speedo tarafından üretilen LZR Razer mayosu kullanan 25 yüzücünün 23'ünün rekorlar kırmasının ardından Uluslararası Yüzme Federasyonu (FINA) tarafından bu ürünün kullanımı yasaklanmıştır (Analyticsindiamag, 2021). Ayrıca Temmuz 2009'da Roma'da düzenlenen 13. FINA Dünya Şampiyonası sırasında mayodan kaynaklı yüzücülerin parmak uçlarında ve mayonun temas ettiği bölgelerde özellikle klorlu suya temas edince şiddetlenen cilt lezyonları gözlenmesinin bir sonucu olarak 01 Ocak 2010'dan itibaren tüm ulusal federasyonlar tarafından yapılan oylamayla, tüm mayoların fermuar ya da toka olmadan yalnızca tekstil ürünlerinden oluşacağı konusunda fikir birliğine varmışlardır (Mountjoy, Gordon, McKeown ve Constantini, 2009). Aynı şekilde Nike tarafından üretilen ultra sıkıştırılmış karbon fiber plakalarla desteklenmiş koşu ayakkabısının kullanımı, Dünya Atletizm Birliği tarafından Tokyo 2020 Olimpiyatlarında yasaklanmıştır (Analyticsindiamag, 2021).

### **Engellilerde Spor**

Engellilerin spor faaliyetlerine katılımı, onların rehabilitasyonlarında hayati öneme sahiptir (Castro ve Tavares, 2016). Engelli bireylerde spor müsabakalarının başlangıcı olarak İngiltere'deki Stoke Mandeville rehabilitasyon merkezinde Dr.Lutwig Guttmann gösterilmektedir. Stoke Mandeville, İkinci Dünya Savaşı'nın başında yedek bir acil durum hastanesi olarak inşa edilmişti (Frankel, 2012). 1944 yılında İngiltere'de engelli bireylerde tedavi olarak sporun kullanılması, 2.Dünya Savaşı'nda omurilik zararı gören askerlerin birebir spora iştirak etmesi Guttmann'ın çabaları neticesinde hayata geçmiştir (Rademeyer, 2015). Sürecin devamında, 1948 Londra Olimpiyatları'nın ilk gününde Stoke Mandeville Oyunları adı altında savaş gazisi engelli bireylerden oluşan eş bir organizasyon düzenlenmiştir (Paralympic, 2021). Bu tarihten sonra engelli sporcular için spor müsabakaları büyümüştür ve ilk Paralimpik Oyunlar 1960 yılında Roma kentinde olimpiyat oyunlarıyla aynı mekânda yapılmıştır. Oyunların 'Olimpiyat Oyunlarına paralel' gerçekleştiğini belirtmek için 'Paralimpik Oyunlar' adı seçilmiştir. Bu tarihten itibaren paralimpik olimpiyatlar, olimpiyat oyunlarının hemen bitiminde aynı yerde başlamaktadır (Willick ve Lexell, 2014).

209 engelli sporcunun katılımıyla 1960 Roma Olimpiyatlarında başlayan Paralimpik Oyun serüveninin, Tokyo 2020 Paralimpik Olimpiyatlarında 162 ülkeden 4.403 engelli sporcu sayısına ulaşması bu alanda dünyada değişen ve gelişen yapıyı göstermektedir. 206 ülkeden 11.656 sporcunun katıldığı Tokyo 2020 Yaz Olimpiyatları düşünüldüğünde paralimpik olimpiyatların ne derece büyük bir organizasyona dönüştüğü açıkça görülmektedir (Olympics, 2021).

Dünya Sağlık Örgütü rakamlarına göre dünya üzerinde 1 milyar kişinin üzerinde engelli olduğu ve bu sayının dünya nüfusunun yüzde 15'ine tekabül ettiği tahmin edilmektedir (WHO,

2020). Teknolojik gelişmelerin bu bireyler üzerindeki olumlu etkileri ve onları sosyal hayata uyum kapsamında desteklemesi kuşkusuz önemlidir. Dünya genelinde engellilerin hayat kalitesini artırmak gayesiyle birçok ürün ve uygulama hayata geçirilmiştir. Özellikle son 10 yıllık süreçte bahse konu gelişmelerin internet, mobil iletişim ve yapay zekâ uygulamalarıyla en hızlı değişimine tanık olmaktadır (Goggin, Yu, Fisher ve Bingqin, 2019). Bu hızlı değişim, engelli spor endüstrisinde de kendini göstermektedir. Spor endüstrisinde teknolojinin yaygın kullanımı artık sporu amacı dışında bir rekabet atmosferine dönüştürerek ticari ilişkilerin ve kazançların daha ağır bastığı farklı bir dünyaya büründürmüştür. Öyle ki geçmiş dönemde bedensel engelli bireylere rehabilitasyon amacıyla başlayan paralimpik alan, günümüzde elit sporcu müsabakalarının gerçekleştiği performansa dayalı bir organizasyona dönüşmüştür (Anatca ve Yılmaz, 2019).

Paralimpik sporlar yapısı gereği, olmayan bir uzvun görevlerini normal vücut yapısı kapsamında tamamlayıcı hale getirme sürecinde kullanılan ekipmanlardan oluşmaktadır. Bu ekipmanlar başta protezler olmak üzere tekerlekli sandalye ve tamamlayıcı ekipmanları kapsamaktadır. Spor söz konusu olduğunda, hem protezler hem tekerlekli sandalyeler birer tamamlayıcı protez olarak görülmektedir (Howe ve Silva, 2017). Bu noktada, paralimpik spor müsabakalarında da, olimpiyatlarda olduğu gibi, teknolojinin spora entegresinde çeşitli tartışmalar yaşanmaktadır. Hatta paralimpik müsabakalarda, insan bedeni ve makine arasındaki bağlantı daha görünür olduğu için, bu tartışmanın bu alanda daha fazla yaşandığını varsayabiliriz. Oscar Pistorius örneğine benzer şekilde protez bacak kullanan Alman uzun atlamacı Markus Rehm'in 2016 Rio Olimpiyatlarına katılma talebi protez uzvun kendisine bir avantaj sağlayacağı gerekçesiyle kabul edilmemiştir (Beckman vd, 2017). Benzer şekilde doğuştan bacak sakatlığı bulunan ABD'li profesyonel golf oyuncusu Casey Martin, sahadaki delikler arasındaki mesafeyi bacağındaki rahatsızlıktan ötürü golf arabasıyla kat etmek istemiş, bu talep Profesyonel Golf Federasyonu (PGA) tarafından reddedilince, sporcu yüksek mahkemeye uzanan dava sürecine girişmiştir. 2001 sonunda ABD Yüksek Mahkemesi'nce lehine karar verilerek davayı kazanmıştır (Lyingfour, 2021).

Teknolojinin spor sektöründe kullanılması, çeşitli tartışmaları beraberinde getirmiş ve daha da getirecek gibi görülmektedir. Bu tartışmaların odağında özellikle sporu yöneten kurumlar açısından sporun ana amacından uzaklaşarak teknolojik ekipmanlarla haksız bir rekabet oluşturulduğu, aynı zamanda bahse konu ekipmanların tedariki noktasında ise ekonomik eşitsizliklerin olduğu görülmektedir.

Teknolojik gelişmelerin en çok etkilediği sektörlerden olan spor alanında son dönemde insanları şaşırtan yeni bir gelişme göze çarpmaktadır. Öyle ki bu gelişmeyle robotik yapının nasıl hayatımıza bu derece dâhil olduğu görülmektedir. Cybathlon adı verilen yeni nesil olimpiyatlarda, fiziksel engeli bulunan bireyler tarafından çeşitli robot teknolojilerinin yardımıyla müsabakalar yapılmaktadır.

### **Cybathlon**

Cybathlon fikri dünyadaki milyonlarca engellinin gündelik yaşamlarında kullandıkları teknolojik ekipmanların yetersizliğine, kamusal alandaki çeşitli engellerin bu teknolojilerin kullanımını olumsuz etkilemesine dikkat çekmek amacıyla ortaya çıkarılmıştır. Burada dikkat edilen nokta engelliler için hayata geçirilen teknolojik kolaylıkların yetersizliğidir. Tekerlekli

sandalyelerin merdiven çıkamaması ya da kol protezlerinin çoklu el hareketlerini yapamaması, güç kaynaklarının yetersizlikleri gibi sorunların giderilmesi, bahse konu ekipmanı doğrudan kullanan bireylerden gelen geribildirimler yoluyla sağlanmaktadır (Riener, 2016). Bu kapsamda engelli bireylerle yakın ilişkiler kurularak onların topluma entegrasyonunu sağlamak amacıyla yapılacak araştırma ve geliştirme operasyonları için uygun bir platform oluşturulması için Zürih Teknoloji Enstitüsü (ETH Zürih) çatısı altında düzenlenen bu halka açık ve kar amacı gütmeyen organizasyonda, teknoloji geliştiriciler, engelliler ve toplum arasında engellerin ortadan kaldırılması hedeflenmektedir (Ethz, 2021).

Cyathlon müsabakaları dünyanın her kesiminden takımlarına açıktır. Takımlar bir teknoloji geliştiricisi ve pilot adı verilen engelli bireyden oluşmaktadır. Toplamda altı farklı disiplinde yarışmalar düzenlenmektedir. Bu yarışmalarda yapılacak görevler, engelli bireyleri zorlayabilecek günlük rutin aktivitelerden oluşacak şekilde tasarlanmıştır. Bahse konu altı disiplin; Güçlendirilmiş Kol Protezi Müsabakası (ARM), Güçlendirilmiş Bacak Protezi Müsabakası (LEG), Güçlendirilmiş Dış İskelet Müsabakası (EXO), Güçlendirilmiş Tekerlekli Sandalye Müsabakası (WHL), Fonksiyonel Elektrimsel Uyarımlı Bisiklet Müsabakası (FES), Beyin-Bilgisayar Arayüz Müsabakası (BCI) şeklinde yer almaktadır (Futurism, 2016).

Cyathlon organizasyonunun ilki 08 Ekim 2016'da 25 ülkeden 66 takımın katılımıyla Zürih Teknoloji Enstitüsü çatısı altında Swiss Arena'da gerçekleştirilmiştir. 4600 kişinin katıldığı organizasyonda izleyicilerin %54'ünü 19-30 yaş aralığı oluşturmuştur. Organizasyon sonunda izleyicilerle yapılan görüşmelerde, %91'i tarafından beklentilerinin karşılandığı veya beklentilerinin ötesinde bir duygu yaşadıkları belirtilmiştir. Bu sayede teknolojiye ilgi duyan gençler arasında önemli bir kamu ilgisinin başarıldığı görülmüştür. Bahse konu ilgi, kendisini uluslararası medyada da göstermiştir. İsviçre haber ajanslarının haberlerine ek olarak, Cyathlon Avusturya ve Alman ulusal yayıncıları tarafından canlı olarak yayınlanmıştır. 15 ülkeden 140 haber kanalı etkinliği haber yapmıştır. Önde gelen haber organları (Financial Times, N.Y.Times, Washington Post, Sports Illustrated, Spiegel vb.) tarafından Cyathlon hakkında 500'den fazla makale yazılmıştır (Wolf ve Riener, 2018).

Cyathlon 2020, 13-14 Kasım 2020 tarihlerinde mevcut COVID-19 salgını sebebiyle online ve video paylaşımı şeklinde düzenlenmiştir. Cyathlon 2016'ya gösterilen yoğun ilgi, kendisini ikinci organizasyonda da belli etmiştir. Organizasyona 21 ülkeden 57 takım iştirak etmiştir (Cyathlon, 2021). Cyathlon 2020 Organizasyonu'na katılan ülkeler ve bu ülkelere ait takım listeleri Tablo 2'de yer almaktadır. Müsabakalarda ev sahibi İsviçre, toplamda 6 disipline de takım çıkarmıştır.

**Tablo 2. Cybathlon 2020'ye İştirak Eden Ülke ve Takımlar**

| No  | Ülke        | Takım  | Disiplin                     | No  | Ülke      | Takım   | Disiplin   |
|-----|-------------|--|------------------------------|-----|-----------|---|--|
| 1.  | ABD         | -Cleveland<br>-IHMC Robotics<br>-Pack Bionics                | -FES<br>-EXO<br>-LEG         | 12. | İrlanda   | Neuroconcise  | BCI  |
| 2.  | Almanya     | Cybertum   | ARM                          | 13. | İsviçre   | -BFH Huce<br>-BFH Cyba T.<br>-Circleg<br>-HSR Enhanced<br>-Neuro Legs<br>-Scewo<br>-Sec Fht<br>-Swiss Limbs<br>-Twice<br>-V.Enhanced1<br>-V.Enhanced2 | -ARM<br>-FES<br>-LEG<br>-WHL<br>-LEG<br>-WHL<br>-BCI<br>-LEG<br>-EXO<br>-EXO<br>-EXO |
| 3.  | Avusturya   | Mirage91   | BCI                          | 14. | İtalya    | -Polimireha M.<br>-Rehab Tech<br>-Softand Pro<br>-WHI   | -FES<br>-ARM<br>-ARM<br>-BCI   |
| 4.  | Brezilya    | Ema  | FES                          | 15. | İsveç     | -E Opra<br>-X Opra  | -ARM<br>-ARM   |
| 5.  | Çin         | -Hands On<br>-Phoenix  | -ARM<br>-BCI                 | 16. | Japonya   | -Bionic M.<br>-C.I.T<br>-Fortississimo<br>-OCEU&R T.<br>-RT-Movers  | -LEG<br>-WHL<br>-WHL<br>-WHL<br>-WHL   |
| 6.  | G.Afrika    | Touch Hand   | ARM                          | 17. | Polonya   | Contur 2000   | LEG  |
| 7.  | G.Kore      | -A.Robotics1<br>-A.Robotics2<br>-Be Again<br>-Exo Atlet Asia | -EXO<br>-EXO<br>-FES<br>-EXO | 18. | Rusya     | -Caterwil<br>-Exo Atlet<br>-Neurobotics<br>-Ortokosmos<br>-Super M.   | -WHL<br>-EXO<br>-BCI<br>-LEG<br>-ARM   |
| 8.  | Fransa      | -Ens De Lyon<br>-Smart Arm<br>-Wandercraft                   | -FES<br>-ARM<br>-EXO         | 19. | Singapur  | Sec Fht   | BCI  |
| 9.  | Hırvatistan | Maker Hand   | ARM                          | 20. | Tayland   | -M.Bcilab<br>-M.Bcilab  | -BCI<br>-FES   |
| 10. | Hindistan   | -Gen Elek<br>-Viswajyotji                                    | -EXO<br>-ARM                 | 21. | İngiltere | -Imp.Arm<br>-Imp.Whl<br>-Imp.Berkel<br>-NeuroConc.  | -ARM<br>-WHL<br>-FES<br>-BCI   |
| 11. | Hollanda    | -Imp. Berkel<br>-Pulse Rac.                                  | -FES<br>-FES                 |     |           |   |  |

**Cybathlon Müsabakaları**

Cybathlon kapsamında 6 adet disiplin bulunmaktadır. Bahse konu disiplinlerde yer alan görevlerin belirtilen kurallar ve süre dâhilinde pilotlar tarafından tamamlanması beklenmektedir. Bu kapsamda disiplinlerde yer alan görevler, kurallar kapsamında belirlenen sıra ile aşağıda belirtilmiştir.

**1. Güçlendirilmiş Kol Protezi Müsabakası (ARM):** Bu disiplinde aşağıda belirtilen parkurların 8 dakika içerisinde tamamlanması gerekmektedir.

a. Kahvaltı Parkuru (*Breafast*): Pilotların el/kol protezi vasıtasıyla ekmeğe kesme, kavanoz kapağı açma, şişe kapağı açma, kibriti kutusundan çıkararak mumu yakma, konserve açacağıyla konserve açma, paketli küp şekeri açma gibi günlük eylemleri başarmaları beklenmektedir.

b. Çamaşırhane Parkuru (*Laundry*): Bu parkurda pilottan fermuarlı eşofman üstünün giyilerek fermuarının kapatılması, yerde duran bağcıklı ayakkabının bağlanması, elbise askısına gömlek asılması, çamaşır askısına mandalla kıyafet asılması gibi eylemlerin yapılması istenmektedir.

c. Masa Temizleme Parkuru (*Clean Sweep*): Masanın üzerinde duran kalemin kalemlige koyulması, usb belleğin yerine takılması, bardağın kulpundan tutularak istenilen yere koyulması, kredi kartının simüle atm kartlık bölmesine takılması, bir kitabın kitaplığa konulması becerilerinin yapılmasını içermektedir.

d. Ev Dizaynı Parkuru (*Home Improvement*): Yuvasına döndürülerek takılan ampulün çalıştığının görülmesi, makasla bir kağıdın istenen yerden kesilmesi, çekiçle ahşaba çivi çakılması görevleri yer almaktadır.

e. Kavrama Kutuları Parkuru (*Haptic Box*): Gözle görülmeyecek şekilde kapalı olan kutuların içerisinde yer alan küçük ebatlı çeşitli parçaların çıkarılarak istenilen yere koyulması becerilerini ölçmektedir.

f. Düzenleme Parkuru (*Stacking*): Bir masanın üzerinde dağınık halde bulunan bardakların istiflenmesini içermektedir.

Kol protezi müsabakalarında yer alan tüm görevler, pilot tarafından takılan protez ve protezin içeriğinde yer alan parmakların, kullanıcı ile uyumunu ve kullanım kolaylığını ölçmeyi amaçlamaktadır. Özellikle 2020 Cybathlon müsabakalarına yeni dâhil edilmiş olan Haptic Box parkuru herhangi bir görsel geri bildirim olmaksızın farklı şekil ve büyüklükteki nesnelerin pilotlar tarafından yalnızca protezleriyle temas ederek tanımlanmasını istemektedir. Bu durum protezlerin gelişimini teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

**2. Güçlendirilmiş Bacak Protezi Müsabakası (LEG):** Bu disiplinde aşağıda belirtilen parkurların 4 dakika içerisinde tamamlanması gerekmektedir.

a. Oturma ve Kalkma Parkuru (*Standing and Sitting*): Pilotun kullandığı bacak protezi yardımıyla masada duran iki kahve fincanının oturularak sağ ve sol tarafta bulunan sehpalara koyulması, sehpalarda bulunan tabakların kalkılarak masaya koyulmasını içermektedir.

b. Engel Parkuru (*Hardles*): Yerde pilotun sağ ve solunda duran, içinde elma bulunan tabakların el ile tutularak alınması ve bu tabaklarla içindeki elmaları düşürmeden yerdeki engel parkurunun geçilmesi amaçlanmaktadır.

c. Denge Tahtası Parkuru (*Balancing Beam*): Su dolu olan kovanın yerden alınarak denge tahtası üzerinden kovadaki suyun dökülmeden geçirilerek yere bırakılması, akabinde denge tahtası üzerinden geri geri gelinerek yerde olan su kovanının alınması, denge tahtasından ilerlenerek yere bırakılması gerekmektedir.

d. Basamak Parkuru (*Stairs*): Yerde duran karton kutu ve topların basamaklardan geçirilerek iki turda diğer tarafa koyulması amaçlanmaktadır.

e. Eğimli Yol Parkuru (*Tilted Path*): Bir tabağın içinde bulunan üç elmanın eğimli bir platformda sağ ve solda bulunan engellerin arasından geçirilerek, tabağın devrilmeden karşıya bırakılması beklenmektedir.

f. Rampalı Yol Parkuru (*Ramp*): Tabakta bulunan elmaların devrilmeden rampalı yol parkurunun içerisinde bulunan sehpaye koyulması amaçlanmaktadır.

**3. Güçlendirilmiş Dış İskelet Müsabakası (EXO):** Bu disiplinde aşağıda belirtilen parkurların 10 dakika içerisinde tamamlanması gerekmektedir.



- a. Oturma ve Kalkma Parkuru (*Sit&Stand*): Pilota giydirilen dış iskelet ekipmanı vasıtasıyla oturup kalkma görevinin tamamlanması beklenmektedir.
- b. Slalom Parkuru (*Slalom*): Slalom parkurdan pilotun geçmesi amaçlanmaktadır.
- c. Engabeli Arazi Parkuru (*Rough Terrain*): Çeşitli yükseltilerden oluşan engabeli bir platformdan pilotun geçmesi beklenmektedir.
- d. Basamak Parkuru (*Stairs*): Basamaklardan oluşan inişli çıkışlı yoldan geçilmesi gerekmektedir.
- e. Eğimli Yol Parkuru (*Tilted Path*): Eğimli olan bir platformdan yarışmacının geçmesi amaçlanmaktadır.
- f. Rampa ve Kapı Geçişi Platformu (*Ramp&Door*): Rampadan çıkılması, ortada bulunan kapının açılması, kapıdan geçilerek kapının kapatılması, rampadan inilmesi görevlerini içermektedir.

**4. Beyin-Bilgisayar Arayüz Müsabakası (BCI):** Bu müsabakada, pilotlar bilgisayar oyununda avatari kontrol etmek için beyin-bilgisayar ara yüzlerini (BCI) kullanmaktadır. Bu teknolojinin amacı, sınırlı hareket kabiliyetine sahip kişiler için bilgisayar veya tekerlekli sandalye gibi cihazları kontrol etmektir. Müsabakanın süresi 4 dakikadır.

**5. Fonksiyonel Elektrimsel Uyarımlı Bisiklet Müsabakası (FES):** Belden aşağı bölümü felçli pilotların katıldığı bu müsabakada, bacak kaslarının fonksiyonel elektrimsel stimülasyonu (FES) yardımıyla pilotun yatık bir bisiklet üzerinde pedal çevirme hareketi yapması sağlanmaktadır. 1200 mt. mesafeye 8 dakikada ulaşılması amaçlanmaktadır.

**6. Güçlendirilmiş Tekerlekli Sandalye Müsabakası (WHL):** Bu müsabakada ağır yürüme engelli pilotlar motorlu tekerlekli sandalye kullanarak yarışmaktadır. Tekerlekli sandalyeler, merdiven veya kapı gibi engelleri aşmak için yenilikçi bir teknolojilere sahiptir. Parkurların 8 dakika içerisinde geçilmesi gerekmektedir.

a. Masa (*Table*): Sol ve sağda bulunan iki masadan soldakine tekerlekli sandalyenin kabiliyetlerini kullanarak yanaşmak, geri çıkarken ise sağ tarafta bulunan masaya çarpmamak gerekmektedir.

b. Slalom (*Slalom*): Slalom parkurdan pilotun geçmesi amaçlanmaktadır.

c. Engabeli Arazi Parkuru (*Rough Terrain*): Çeşitli yükseltilerden oluşan engabeli bir platformdan pilotun geçmesi beklenmektedir.

d. Basamak Parkuru (*Stairs*): Basamaklardan oluşan inişli çıkışlı yoldan geçilmesi gerekmektedir.

e. Eğimli Yol Parkuru (*Tilted Path*): Eğimli olan bir platformdan yarışmacının geçmesi amaçlanmaktadır.

f. Rampa ve Kapı Geçişi Platformu (*Ramp&Door*): Rampadan çıkılması, ortada bulunan kapının tekerlekli sandalyeye entegre edilmiş kol vasıtasıyla açılması, kapıdan geçilerek kapının kapatılması, rampadan inilmesi görevlerini içermektedir.

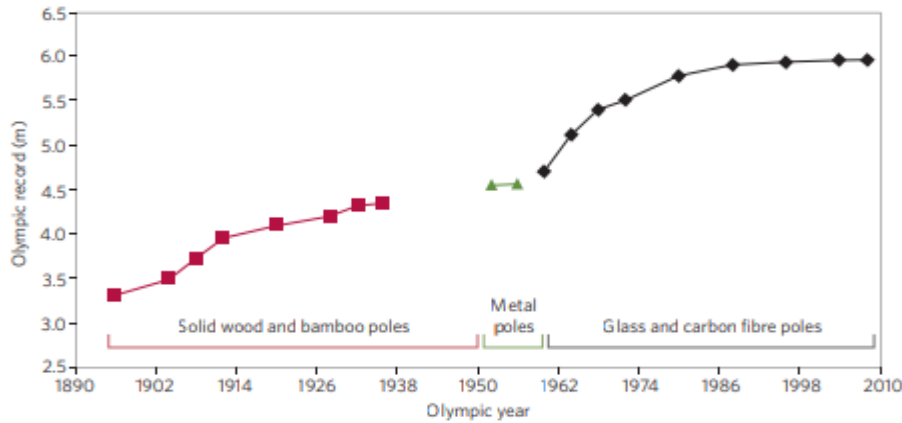
Cyathlon müsabakalarında hedeflenen asıl düşünce, yukarıdaki disiplinlerden de görüldüğü üzere, günlük yaşamda engelli olmayan bir bireyin son derece basit halledebileceği çeşitli eylemlerin, yenilikçi teknolojik ekipmanların yardımıyla tüm engelli bireyler tarafından yapılmasını kolaylaştırmaktır. Teknolojinin bu yüksek ilerlemesi her alanda kendini göstermektedir. Cyathlon gelişmesi bir yana, Elon Musk tarafından geliştirilen Neuralink projesiyle de insan beynine takılması planlanan çip sayesinde felçli, Alzheimer ve Parkinson

hastalıklarının tedavisinde önemli kazanımlar yaşanacağı belirtilmektedir. Beyin ve makine ara yüzü vasıtasıyla bahse konu gelişmelerin sağlanması beklenmektedir (Neuralink, 2021). 2021 Nisan ayında Neuralink'in implant vasıtasıyla bir maymun tarafından kullanılarak Pong oyununu ona oynatması önemli bir gelişme olarak kayıtlara geçmiştir (BBC, 2021).

### Spor Yönetimi Açısından Teknolojinin Sporda Kullanımı

Spor endüstrisi özelinde ve uluslararası rekabet faktörlerinin etkisiyle teknolojinin kullanımına gittikçe daha fazla tanık olunmaktadır (Ratten, 2020). Günümüzde sporu aktif ve pasif uygulayıcılara, izleyici kitlesine ulaşımını sağlayan medya ekipmanlarına, antrenman tekniklerine, analiz, istatistik ve yapay zekâ uygulamalarına, spor ekipmanlarına kadar hemen her alanda teknolojinin yansımaları görülmektedir. Bunun en bilindik örneği e-spor alanında kendini göstermektedir. E-spor sektörü, 1980'li yıllarda atari oyunları, Amiga-500, Commodore-64 bilgisayarlarının ortaya çıkmasıyla ilk tohumlarını atmıştır (Ak, 2020). 1990'ların sonunda İngiltere'de ödüllü e-spor organizasyonu düzenlenmiştir. 2000 yılında e-spor ligi ve Dünya Siber Oyunları ismiyle çeşitli uygulamalar hayata geçirilmiştir. (Şenses, 2020). Bu organizasyon da diğer spor organizasyonlarının yönetim unsurları ve planlayıcılarının uyguladığı gibi teknolojiyi benimseme konusunda direnç göstererek statükoyu sürdürmeyi tercih eden bir muameleye maruz kalmaktadır (Mallen, 2019). Öyle ki kitleleri peşinden sürükleyen e-spor organizasyonunun olimpiyatlara dâhil edilmediği ve kısa vadede dâhil edilemeyeceği ancak Uluslararası Olimpiyat Komitesinin (IOC) bu gelişmelere kayıtsız kalmayacağı, IOC'nin toplumdan izole bir yapı olmadığı, ileride bu etkinliğin olimpiyatlara bir spor etkinliği olarak dâhil edilebileceği ancak bunun zamanının şimdi olmadığı IOC Başkanı Thomas Back tarafından beyan edilmiştir (Reuters, 2021).

Benzer durumlar geleneksel sporlarda da kendini göstermektedir. Spor yönetimine yön veren kurumlar, yüzyıllardır süregelen ve kuralları kalıplaşmış geleneksel işleyişin değişmesine pek istekli yaklaşmamaktadırlar. Sporcu başarısının mı yoksa kullanılan ekipmanın mı rekorlar kırdığının tartışıldığı bu durumun en önemli sebeplerinden biri, ekipman ya da performansın en tutarlı ölçümlerinin ancak yirminci yüzyılın son safhasında geliştirilmiş olmasıdır. Ekipmanın gelişiminin müsabakalarda etkisini gösteren grafik Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Erkekler Olimpiyat Oyunları Sırıkla Atlama Rekorları

1896'da Atina'da düzenlenen ilk Modern Olimpiyatlarda sıyrıla atlamada 3,30 mt'lik dereceyle ABD'li Bill Hoyt, altın madalya kazanmıştır. Oysa Şekil 1'den de görüleceği üzere bu rekor, Londra'daki 2012 Olimpiyat Oyunlarına katılmaya hak kazanmak için gereken standardın oldukça altında kalmıştır. 1800'lü yılların sonunda sade ahşaptan oluşan sıyrıla, ilerleyen süreçte esnetmeyi sağlayıcı bambu malzemesinden, ilerleyen süreçte metal alaşımlı malzemenin, 1960'lardan günümüze geçen sürede ise karbon glas ve karbon fiber malzemenin üretilmiştir. Kuşkusuz, atletlerin fiziksel kondisyonları, teknik ve antrenman yöntemlerindeki ilerlemeler, geçen süre içerisinde önemli ölçüde iyileşmiştir. Diğer yandan ise sporculara sağlanan olanaklar açısından metaryellerdeki evrimin teknolojik gelişmesi göz ardı edilmemelidir (Caine, Blair and Vasques, 2012).

Yukarıda belirtilen durumun bir yansıması olarak yüzme branşında FINA tarafından LZR mayosunun kullanımının yasaklanması veya Tokyo 2020 Olimpiyatlarında Nike üretimi özel karbon materyalden oluşan koşu ayakkabılarının kullanımının önüne geçilmesi, malzemenin performansa etkisine örnek teşkil ederek spor düzenleyicilerinin aldıkları tedbirler olarak karşımıza çıkmaktadır. Spor yönetiminde söz sahibi kurumlar, rekorların kırılması hususunda ekipmanın mı yoksa sporcu performansının mı daha büyük katkısı olduğunun kamuoyu tarafından sorgulanacağını düşünerek bu tedbir silsilesini hayata koymaktadırlar. Engelli atletler Oscar Pistorius ve Markus Rehm'in paralimpik müsabakaların yanında olimpiyatlarda yarışma taleplerine ilgili komitelerce izin verilmemesi, bahse konu ekipman mı performans mı ikileminin önüne geçmek için hayata geçirilmiştir.

Bunun yanında teknolojik gelişmeler kuşkusuz sadece bireysel atletik performansı artırmaya yardımcı olmakla kalmayıp aynı zamanda makine ve yapay zeka gibi yeni tip bir sınıfı mevcut sporlara entegre ederek heyecan yaratmaktadır. Özellikle makinelerin yer aldığı müsabakalar sporun geniş kitlelerce izlenmesine olanak tanımaktadır (Schmidt, 2020). Ünlü satranç ustası Kasparov ve bilgisayar arasında oynanan satranç müsabakası, robotların güreş, basketbol, voleybol, boks gibi sporları yaptıkları Robogames müsabakaları toplum bazında son derece ilgi uyandırarak izlenmiştir. Spor endüstrisinin bu dalı da kuşkusuz büyüyen pazar payından geri kalmak istemeyen yatırımcıların ilgisini çekmektedir.

Sporun doğasında var olan fiziksel aktivite, mücadele, rekabet ve performans öğelerinden hareketle, sporu yönetenler temel amacından çıkmayarak spor aktivitelerinin geleneksel yöntemlerle sürdürülmesi hususunda çabalamaktadırlar. Bu sebeple teknolojik gelişmelere karşı direnç göstermektedirler. 1960 Roma Olimpiyatlarında çıplak ayak maraton koşarak altın madalya kazanan siyahi atlet Abebe Bikila'ya koşu ayakkabısı yerine yalınayak katılmasına izin verilmesi bu düşüncüyü destekler niteliktedir. Bikila'nın Roma'ya kadar olan yolculuğunda yaptığı tüm antrenmanlarda ve müsabakalarda çıplak ayak yaptığı koşular onun ayak tabanının altının nasır tutmasına ve kendine uygun ayakkabı bulamamasına sebep olmuştur. Bu sebeple ayakkabısız koşmayı tercih etmiştir (Judah, 2009).

Kuşkusuz gelenek ve yenilik arasında denge kurmak önemlidir. İstisnasız her yeniliği spora entegre etmek, sporun özünün tehdit altında olmasına sebep olacak ve sınırları olmayan bir yapının ortaya çıkmasına yol açacaktır. Böyle bir yapıda ise performans ve ekipman içiçe geçerek performans kriterlerinin nerede başlayıp nerede sonlanacağı, ekipmanlara ulaşma konusunda adil ve hakkaniyetli dağılımın neye göre yapılacağı gibi karmaşık bir ortam

oluşacaktır. Bu sebeple spor yönetimi kurumlarının bu gibi durumların önünü almak için müdahalede bulunması makul bir sebep olarak karşımıza çıkmaktadır.

Teknolojinin spora uyarlanması yalnızca sporcuların kullandığı ekipman aracılığıyla performansı görülür biçimde artırıcı teknolojik doping uygulamalarıyla sınırlı değildir. Müsabaka esnasında karar verici unsurlar olan hakemlerin kararlarını en az hata ile verebilmelerini sağlamak amacıyla geliştirilmiş VAR (Video Assistant Referee) ve Şahin Gözü (Hawk Eye) uygulamaları da teknolojinin spora entegrasyonu aşamasında çeşitli tartışmaların odağında olmuştur. Buna örnek olarak 2016'da denemesi yapılarak futbola uyarlanan VAR sistemine, oyunun doğasını bozacağı ve esasen hakem hatalarının da bu sporun doğasında olduğu gerekçesiyle çeşitli itirazların yapıldığı bilinmektedir (Engin ve Çelik, 2019). Spor yönetimi alanındaki karar vericilerin, bahse konu teknolojik yeniliklerin oyunun temposunu değiştirmedeki etkisinin önemi de dikkate alınmaları gerekmektedir. Tenis gibi, oyunun geleneksel içeriğinde var olan küçük duraksamaların kabul gördüğü bir sporda kullanılan teknolojik karar verici uygulamaların, oyun temposu üzerinde etkisi fazla olmayabilir. Diğer yandan ise futbol ya da basketbol gibi akıcılığı sürekli olan oyunlarda yaşanan sık kesintiler, hem oyuncu hem de seyirci açısından büyük bir duraksama sayılabilir. Bu sebeple teknolojinin oyunların temposu, akıcılığı ve seyir zevkine asgari düzeyde etki yaratacak şekilde ayarlanması ve bu şekilde geliştirilmesi gerekmektedir (Singh ve Skrypchenko, 2020).

## SONUÇ

Değişim, hayatın içinde var olan, insanoğlunun yaşadığı sürece maruz kalacağı bir kavramdır. Özellikle teknolojik gelişmelerin etkisiyle, hayatın her alanında bu sürecin avantaj ve dezavantajları görülmektedir. Her geçen gün büyüyen ve gelişen spor endüstrisinde ise bahse konu değişim süreci son derece hızlı bir şekilde yaşanmaktadır. Çağlar boyunca yaşanan değişimler, o dönemin gereklilikleri ve bakış açısı bünyesinde gerçekleşmiştir. 1896'da başlayan Modern Olimpiyat maratonunda 1912-1948 yıllarını kapsayan bölümde sportif oyunların yanında sanatsal yarışmaların yapılması bu bakış açısına örnek teşkil etmektedir. O dönem incelendiğinde resim, mimarlık, müzik, edebiyat gibi alanlardan, olimpiyatlara katılan yarışmacıların eserlerinin uluslararası bir jüri tarafından değerlendirilerek bu yarışmacılara spor müsabakalarında olduğu gibi madalya verildiği görülmektedir. Günümüzde olimpiyat oyunlarına bu uygulamanın tekrar uyarlanacağı kararı alınması durumunda karşıt görüşlerin gelmesi kuşkusuz kaçınılmaz olarak görülecektir. Yaşanan gelişmeleri o dönemin kendisine has olan yapısı içerisinde değerlendirmek bu sebeple önemlidir.

Günümüz dünyasının da kendine has en önemli gelişmesi teknolojidir. Spor sahaları, sporcu ekipmanları, kişiye özel antrenman teknikleri, sonuç ve istatistik uygulamaları, karar verici unsurlar, spor medyası ve kitle iletişim araçlarında yaşanan gelişmeler gibi yenilikler, bu büyük endüstrideki başta rekabet olmak üzere çeşitli yatırım fırsatları kovalayan büyük şirketler tarafından dikkatle takip edilmektedir. Teknolojiyi spora doğrudan entegre etmek sporun doğasında var olan yarışma, performans öğelerine müdahale etmek anlamına gelecektir. Bu sebeple yüzyıllardır belirli ve kalıplaşmış geleneksel kurullarla, sporun içeriğine müdahale edilmesi, spor yönetimine yön veren kurumlar tarafından uygun görülmemekte ve bu kurumları çeşitli kısıtlamalar yürürlüğe koymaya sevk etmektedir.

Bahse konu kurumlar kuruluş amaçları gereği sporun yayılmasını ve herkes için spor anlayışını benimsemiştir. Engelli bireylerin spor aktivitelerine katılması bu açıdan son derece önemlidir. Gelişen teknolojiyle birlikte üst düzey protez uygulamalarının kullanıldığı Cybathlon organizasyonları, değişim ve gelişimin kendini gösterdiği farklı bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu organizasyonun, engelli bireylerin rutin yaşamlarında kullandığı ve onların hayatını kolaylaştırmasını amaçlayan yardımcı ekipmanların esasen yetersizliğine vurgu yaparak ortaya çıkması son derece dikkat çekicidir. Engelli bireylerin teknolojik kolaylıklar sayesinde toplum ile arasındaki mesafenin ortadan kaldırılması aşamasında, bu yardımcıların büyük öneme sahip olduğu değerlendirilmektedir. Gelişen teknolojinin her kesimden insana fayda sağladığını görmek bakımından halihazırda düzenlenen Paralimpik Olimpiyatların yanında Cybathlon Oyunlarının da resmi çatı altında sürdürülmesinin gerektiği düşünülmektedir.

Bu makalede teknolojinin sporla bütünleşmesi ve bu yönde atılan adımlar çeşitli açılardan incelenmeye çalışılmıştır. Spor yönetiminin karar verici unsurlarına düşen en önemli görev, çağın gereklilik ve ihtiyaçlarına ayak uydurmaktır. Bunun yanında, sporun yüzyıllardır süregelen geleneksel yapısından kopmayarak spor endüstrisi içinde yer alan tüm paydaşlara bahse konu gelişmeleri uyarlamının önemli olduğu değerlendirilmektedir.

#### KAYNAKLAR

Ak, M.O. (2021), "Spor Bilimleri" içinde (Tartışmalı Spor Dalları Üzerine Bir Değerlendirme/s:173-188), Ankara, Akademisyen Yayınevi.

Analyticsindiamag (2021). Erişim Adresi: <https://analyticsindiamag.com/how-tokyo-olympics-is-using-tech/>, Erişim Tarihi: 21.09.2021.

Anatca, V.Y. ve Yılmaz, C. (2019), Ucube bedenden paralimpik bedene. Sdü Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, (46), 136-157. Doi: <https://doi.org/10.35237/sufesosbil.535233>.

BBC. (2021). Elon Musk's Neuralink 'shows monkey playing Pong with mind'. Erişim Adresi: <https://www.bbc.com/news/technology-56688812>. Erişim Tarihi: 26.10.2021.

Beckman, E.M., Connick, M.J., McNamee, M.J., Parnell, R. ve Tweedy, S.M. (2017). Should Markus Rehm be permitted to compete in the long jump at the Olympic Games? British Journal of Sports Medicine, (51), 1048-1049. doi: 10.1136/bjsports-2017-098062.

Caine, M., Blair, K. ve Vasquez, M. (2012). Materials and technology in sport. Nature Materials, 11, 655-658. doi: 10.1038/nmat3382.

Camkıran, N., Sersan, V., ve Yıldız, K. (2021). Spor ortamında teknoloji kullanımına yönelik derleme bir çalışma. Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 6(2), 162-177. Doi: 10.31680/gaunjs.913352.

Castro, E.M. ve Tavares, C.P. (2016). The global reality of the Paralympic Movement: Challenges and opportunities in disability sports. Motriz, Rio Claro, 22(3), 111-123, Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-6574201600030001>.

Cybathlon. (2021). Competition and Disciplines. Erişim Adresi: <https://cybathlon.ethz.ch/en/projects-events/disciplines>, Erişim Tarihi: 16.10.2021.

Dönmez, E., Kaya, E. ve Yıldız, K. (2021). 21. Yüzyıl yaz olimpiyat oyunlarında teknoloji kullanımı üzerine bir inceleme. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 26-39. Doi: 10.30769/usbd.915892.

Engin, S.G. ve Çelik V.O. (2019). VAR'lığın yeter! Hakemlerin gözünden video yardımcı hakem sistemi. *International Journal of Sport Culture and Science*. 7(2), doi: 53-68. 10.14486/IntJSCS.2019254975.

Ethz. (2021). Cybathlon Global Edition. Erişim Adresi: <https://ethz.ch/en/news-and-events/events/cybathlon.html>, Erişim Tarihi: 16.10.2021.

Frankel, H.K. (2012). The Sir Ludwig Guttmann Lecture 2012: the contribution of Stoke Mandeville Hospital to spinal cord injuries. *Spinal Cord*, (50), 790-796. Doi: <https://doi.org/10.1038/sc.2012.109>.

Futurism. (2016). Cybathlon: Welcome to the World's First Bionic Olympics. Erişim Adresi: <https://futurism.com/cybathlon-welcome-to-the-worlds-first-bionic-olympics>, Erişim Tarihi: 19.10.2021.

Goggin, G., Yu, H., Fisher K.R ve Li, B. (2019). Disability, technology innovation and social development in China and Australia. *Journal of Asian Public Policy*, 12(1), 34-50, Doi: 10.1080/17516234.2018.1492067.

Haake, S.J. (2009). The impact of technology on sporting performance in Olympic sports. *Journal of Sports Sciences*, 27(13), 1421-1431. Doi: 10.1080/02640410903062019.

Howe, P.D. ve Silva, C.F. (2017). The cyborgification of paralympic sport. *Movement & Sport Sciences- Science & Motricité*, (97), 17-25. Doi: <https://doi.org/10.1051/sm/2017014>.

Judah, T.(2009). *Bikila: Ethiopia's Barefoot Olympian*. Reportage Press.

Karaçay, T. (2002). Bilime yabancı sanat; Mantığın görkemli dönüşü; Mantık, Matematik ve Felsefe I. *Ulusal Sempozyumu, Assos-Çanakkale, Eylül 2002, İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları No: 41., Sayfa Aralığı: 91-108.*

Kassens-Noor, E. ve Fukushige, T. (2018). Olympic technologies. *Journal of Urban Technology*, 25(3), 83-104. Doi: 10.1080/10630732.2016.1157949.

Lyingfour. (2021). Twenty Years Later, Casey Martin Still Stands Alone. Erişim Adresi: <https://www.lyingfour.com/conversations-blog/2021/5/27/gmfy37k9owf5ejxmy6z0o7b4d6gbe9>, Erişim Tarihi: 12.10.2021.

Mallen, C. (2019). *Emerging technologies in sport: Implications for sport management*. Routledge.

Mountjoy, M., Gordon, I., McKeown, J. ve Constantini, N. (2009). Technology in sport: Medical and ethical repercussions, *Clin J. Sport Med*, 19(6). doi: 10.1097/JSM.0b013e3181c12e3c.

Neuralink. (2021). Erişim Adresi: <https://neuralink.com/about/>. Erişim Tarihi: 26.10.2021.

Olympics, (2021). Erişim Adresi: <https://olympics.com/tokyo-2020/en/>, Erişim Tarihi: 23.09.2021

Oxford Dictionary, (2021). Erişim Adresi: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/technology?q=technology>, Erişim Tarihi: 13.09.2021.

Paralympic, (2021). Erişim Adresi: <https://www.paralympic.org/paralympic-games>, Erişim Tarihi: 23.09.2021.

Rademeyer, C. (2015). Guttmann's ingenuity: The Paralympic Games as legacy of the Second World War. *Historia*, 60(1), 47-59. Doi: 10.17159/2309-8392/2015/v60n1a3.

Ratten, V. (2020). Sport technology: A commentary. *Journal of High Technology Management Research*, 31, 1-6. doi:10.1016/j.hitech.2020.100383.

Reuters, (2021). <https://www.reuters.com/article/us-olympics-ioc-idUSKBN1Z91M2/>. Erişim Tarihi: 20.10.2021.

Riener, R. (2016). The Cybathlon promotes the development of assistive technology for people with physical disabilities. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 13(49), 1-4. doi: 10.1186/s12984-016-0157-2.

Schimdt, S.L. (2020). "21st Century Sports, How Technologies Will Change Sports in the Digital Age" içinde (How Technologies Impact Sports in the Digital Age/s:1-12).

Singh, R.M. ve Skrypchenko, I. (2020). Use of technology in sports- a boon or bane? *Scientific Bulletin of Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs*, 1, 366-374. doi: 10.31733/2078-3566-2020-5-366-374.

Şenses, M. (2020). Hobi, oyun, spor ve e-spor üzerine eleştirel bir değerlendirme. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 21(39), 983-1007. doi: <https://doi.org/10.21550/sosbilder.704047>.

WHO, (2020). Erişim Adresi: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>, Erişim Tarihi: 23.09.2021.

Willick, S.E. ve Lexell, J. (2014). Paralympic sports medicine and sports science- Introduction. *PM&R Journal*, 6(8), 1-3. Doi: 10.1016/j.pmrj.2014.05.022.

Wolf, P. ve Riener, R. (2018). Cybathlon: How to promote the development of assistive technologies. *Science Robotics*, 3(17). <https://doi.org/10.1126/scirobotics.aat7174>.

Yörükoğulları, E. (2013). Tarih öncesi çağlarda bilim ve teknoloji, *Bilim ve Teknoloji Tarihi içinde* (02-27. ss.). Eskişehir; Anadolu Üniversitesi Yayını: 2749.