FUTBOLDA MAÇ VE PERFORMANS ANALİZİ

PERFORMANSI GELİŞTİRMEK İÇİN SİSTEMATİK BİR YAKLAŞIM



Beni Gideceğim Yere Bırakın!..

ONUR TÜTÜNCÜ

ÖTÜKEN

ÖTÜKEN

YAYIN NU: 1887
KÜLTÜR SERİSİ: 1036

T.C. KÜLTÜR ve TURİZM BAKANLIĞI
SERTİFİKA NUMARASI: 49269

ISBN: 978-625-408-417-1

www.otuken.com.tr | otuken@otuken.com.tr

ÖTÜKEN NEŞRİYAT A.Ş.®
İstiklâl Cad. Ankara Han 65/3 • 34433 Beyoğlu-İstanbul
Tel: (0212) 251 03 50 • (0212) 293 88 71 - Faks: (0212) 251 00 12

Editör: Oğuzhan Murat Öztürk

Son Okuma: Hüseyin Özdemir

Kapak Tasarımı: Damla Acar

Dizgi-Tertip: Damla Acar

Kapak Baskısı: Pelikan Basım

Baskı: ÇINAR MATBAACILIK VE YAY. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Yüzyıl Mah. Matbaacılar Cad. Ata Han No:34 K:5
Bağcılar / İSTANBUL Tel: (0212) 628 96 00
Sertifika No: 45103

İstanbul- 2022

Kitabın bütün yayın hakları Ötüken Neşriyat A.Ş.'ye aittir. Yayınevinden yazılı izin alınmadan, kaynağın açıkça belirtildiği akademik çalışmalar ve tanıtım faaliyetleri haricinde, kısmen veya tamamen alıntı yapılamaz; hiçbir matbu ve dijital ortamda kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.

Dr. Onur TÜTÜNCÜ, PhD. 1988 yılında İzmir'de doğan yazarımız ilk orta ve lise eğitimini İzmir'de tamamlamıştır. Bu dönemde İzmir'de başlamış olduğu futbol hayatına üniversite eğitimi boyunca farklı futbol kulüplerinde devam etmiştir. 2011 yılında Muğla Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Futbol Antrenörlük Eğitimi Bölümünden Şeref öğrencisi olarak mezun olan yazarımız, 2012 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde Hareket ve Antrenman Bilimi Üzerine Yüksek Lisans eğitimine başlamıştır. 2013 yılında İngiltere'de bulunmuş ve birçok İngiliz kulübünün antrenman içeriklerini yakından takip etme şansı elde etmiştir. Aynı yıllar, Antrenör ve Sporcu iletişimine vermiş olduğu önemden ötürü ikinci Yüksek Lisans eğitimini Ege Üniversitesinde Spor Psikolojisi Üzerine almıştır. 2022 yılında Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde Doktora Eğitimini tamamlayarak alanında Doktor unvanı almaya hak kazanan yazarımızın uluslararası dergilerde bilimsel yayınları bulunmakla birlikte birçok kongrede konuşmacı olarak yer almıştır. Lisans eğitimini tamamladıktan sonra başlamış olduğu antrenörlük kariyerinde profesyonel kulüplerin birçok farklı biriminde görev almıştır. 2018-2019 ve 2019-2020 Sezonlarında Göztepe Spor Kulübü A Takımında Maç ve Performans Analisti olarak görev aldıktan sonra 2020-2021 sezonunda Bucaspor 1928 Futbol Takımında Yardımcı Antrenör, Maç ve Performans Analisti olarak Bucaspor'un Lig Şampiyonluğuna katkı sağlamıştır. 2022 yılının başından sezon sonuna kadar Yeni Malatyaspor Kulübünde yardımcı antrenör olarak görev almıştır.

İyi bir futbol stratejisti ve antrenman gurusu olarak çalışmalarını sürdürmektedir.

İÇİNDEKİLER

Giriş **11**

BÖLÜM I

Analitik Düşünce Ve Analiz Üzerine 17
Analitik Düşence Üzerine Sistem Analizi 18
Futbolda Büyük Veri Devrimi (Big Data) 19
Futbol Veri Analitiğinin Büyüyen Önemi 21
Veri Analizi Futbol Kulüplerinin Daha İyi Oyuncu Almasına Nasıl Yardımcı Oluyor? 22
Futbol 4.0'dan 5.0'a 23
Futbolda Analizin Önemi 25

BÖLÜM II

Notasyonel Analizden Yapay Zekâ Teknolojisine 29
Charles Reep, Futbolda Performans ve Notasyonel Analizin Öncüsü 31
Bilgisayarların Yükselişi-Canlı Analizler ve Oyuncu Ta- Kip Sistemleri 32
Elektronik Takip Sistemleri -Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System)- 34
Video/Görüntü Tabanlı Oyuncu Takip Sistemleri (Video-Based Player Tracking Systems) 36
Maç Rekonstrüksiyonları (Yeniden Yapılandırma) 38
Günümüzde Kullanılan Başlıca Donanımlar ve Yazılımlar 39

BÖLÜM III

Futbolda Kullanılan Analiz Yöntemleri 45
Notasyonel Analiz (Kâğıt-Kalem Yöntemi) 45
Ses-Kayıt Analiz Yöntemi 46
Video-Kayıt Analiz Yöntemi 46
Bilgisayar Destekli Video Analiz Yöntemi 47

Yazılım Arayüzlü Analiz Yöntemi 47
Yapay Zekâ Destekli Analiz Yöntemi 49

BÖLÜM IV

Maç Analizi 53
Maç Analiz Kriterleri 55
Ne Zaman, Nerede, Nasıl Analiz 56
Hangi Bilgilere Ve Neye İhtiyaç Duyulduğuna Karar Verme 56
Ne Analiz Edilmeli? 57
Teknik Yönler 58
Davranış Yönleri 58
Fiziksel Yönler 59
Taktik Yönleri 59
Kritik Olay Analizi 60
Gelişmiş Performans Göstergeleri-KPI (Key Performance Indicators) 60
Ne Zaman Analiz 61
Anlık (Antrenman – Maç Sırasında – Günlük) 62
Kısa (Maç Öncesi – Maç Sonrası – Haftalık) 63
Maç Öncesi 63
Maç Sonrası 63
Orta (Üç Aylık Dönemsel Süreçler İçerisinde – Aylık) 64
Uzun (Sezon Başı – Sezon Sonu – Yıllık) 64
Rakip Takım Analizi 65
Rakip Analizi Neden Önemlidir? 67
Vektörel Analiz 69
Rakip Topa Sahipken (Ofansif) 69
Rakip Topa Sahip Değilken (Defansif) 69
Boyutsal Analiz 70
Rakibin Genel Davranışı (Nitel - Gözlemlere Dayalı - Sübjektif) 70
Rakibin Genel Davranışı (Nicel - İstatistiki Bilgilere Dayalı - Objektif) 71
Rakip Analizinin Ne Zaman Yapılması Gerekmektedir? 72
Rakip Analiz Sunumu Nasıl Olmalı? 72
Sunum İçeriği 72
Bireysel Oyuncu Analizi 73
Duran Top Analizi (Set Piecies) 74
Serbest Vuruşlar / Frikikler 77

Kornerler 77
Penaltılar 79
Taçlar 80
Aut Atışları 80
Gol Analizi 81
Hücumsal Ve Taktiksel Olarak Gollerin Oluş Biçimleri 81
Zamana Göre Gollerin Oluşum Dakikaları 82
Pas Sayısına Göre Gollerin Oluş Biçimleri 83
Duran Toptan Meydana Gelen Gollerin Oluş Biçimleri 84
Gol Analizi Kriterleri 85
Futbol Sahasının Bölgelere Göre Kullanımı (Parselasyon) 85

BÖLÜM V

Futbolda Stratejiler, Taktikler ve Oyun Sistemleri 93
Strateji 95
Uzun Top Stratejisi 95
Topa Sahip Olma Stratejisi (Pas Oyunu) 96
Geçiş Hücum Stratejisi (Hızlı Hücum Oyunu) 96
Kanat Oyun Stratejisi 96
Penetrasyon Oyun Stratejisi (Topla Ya Da Topsuz Rakip Eksiltme, Defans Arkasına Sızma) 97
Tam Defans Oyun Stratejisi (İngilizlerin Deyimi ile "Park The Bus") 97
Tam Hücum Oyun Stratejisi (All Attack) 97
Ofsayt Tuzağı Stratejisi 98
Duran Top Stratejisi 98
Taktikler 98
Oyun Sistemleri 99
1-4-4-2 99
1-4-3-3 99
1-4-2-3-1 100
1-4-5-1 100
1-3-5-2 101

BÖLÜM VI

Günümüzde Yapılan Bazı İstatistiksel Hatalar 105
Topa Sahip Olma İstatistiği 105
Daha Fazla Mesafe Katetmenin Çaba ve Başarıya Atfedilmesi 105

Bir Oyuncunun Savunma Yeteneğini Değerlendirmek 107
İkili Mücadele Kazanma Oranı 108
Yetersiz Verilerin Karşılaştırılması/Değerlendirilmesi 109
Değişkenleri Göz Ardı Etmek 109
Pas Kabiliyetinin Değerlendirilmesi 110
Başarısız Olan Oyuncuları Yargılamak 111
Farklı Süreleri Karşılaştırmak 111
Kalecilerin Performanslarını Değerlendirirken Şut İstatistiğini Kullanmak 111

BÖLÜM VII

Verilerin Görselleştirilmesi ve Sunumu 115
Niceliksel Verilerin Sunumu ve Grafik Oluşturma 116
Veri Tabloları 116
Doğru Tablo Seçimi 118
Çizgi Grafikler 118
Sütun Grafikler 119
Pasta Grafikler 119
Radar Grafikler 120
Mekânsal Bilgi – Uzamsal Grafikler 121
Niceliksel Verilerin Sunumu 122
Etkin Bir Sunum Hazırlığı 123
İçeriğin Hazırlanması 123
İçerik Biçimi 124
Görsellik Biçimi 124
Grafik Biçimi 124
Sunum Akışı 124
Sunumun Süresi 125
Sunum Sırasında Sık Yapılan Hatalar 125
Dikkat Edilmesi Gereken Unsurlar 126

BÖLÜM VIII

Pozisyonel Yerleşimler 129
İngilizce Futbol Sözlüğü 131
Genel İngilizce Futbol Sözlüğü 131
Genel İngilizce Futbol Deyimleri 134

KAYNAKÇA 139

GİRİŞ

Spor branşlarında başarı faktörlerinin araştırılması (doğrudan kazanmayla ilişkili faktörler) bilimsel çalışmaların önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Özellikle futbolda gole giden süreçte meydana gelen sekansların* güçlü kanıtlarla desteklenerek çözümlenmesi ve bu çözümlemelere yönelik olarak planlanan antrenmanların uygulanması, takımların genel performansları üzerinde pozitif bir etkiye sahip olabileceği düşünülebilir. Spor bilimcilerin ve analistlerin dikkat içinde odaklandıkları ve çaba gösterdikleri yer tam da burasıdır. Çünkü sistematik, doğru ve titiz bir analiz, sekansları tanımlayarak ortaya çıkan karmaşık etkileşimleri sebep sonuç ilişkisi içerisinde değerlendirir ve her birine bir anlam atfeder; böylelikle bir futbol maçının görünen kaosunda bir düzen bulunmaya çalışılır[1]. Özellikle kendini tekrar eden sekanslar ve veri kalıpları incelenerek birbiriyle bağlantılı olabilecek birtakım anlamsal çıkarımlarda bulunulur. Örnek olarak bir takımın gol atmadaki becerisinin taktiksel mi yoksa tesadüfi olarak mı gerçekleştiği, elde edilen verilerin analizi neticesinde ortaya konulabilir. Bundan dolayı profesyonel futbolda veri kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Teknik direktörlerin kendi ve rakip takımların performanslarını daha iyi değerlendirebilmeleri için performans çıktıları sayısallaştırılıp görsel hâle getirilmekte, büyük veri havuzu sayesinde ise olasılıklar hesaplanarak en başarılı olabilecek olan taktikler üzerinde derinlemesine antrenman programları hazırlanmaktadır. Ayrıca, veri okyanusundan (big data-data mining) faydalanılarak yapısal performans çözümlemeleri, akademik iddiaların araştırılması, yeni teorilerin geliştirilmesi veya

---

[1] Maneiro, R., Losada López, J. L., Casal, C. A., & Ardá Suárez, A. (2017). *Multivariate analysis of indirect free kick in the FIFA World Cup 2014. Anales de Psicología*, 2017, vol. 33, num. 3, p. 461-470.

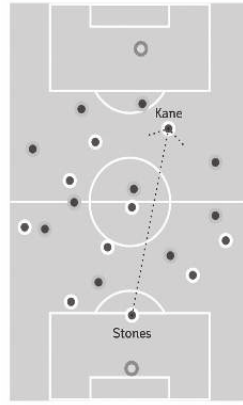
* Sekans; Birbiri ile ilintili sahnelerin bir araya getirilerek bir bütünlük oluşturulması.

müsabakada meydana gelen aksiyonlar içerisindeki görülmeyen olayları görünür kılmak gibi farklı beklentileri karşılayabilmek için analitik yöntemlere başvurulsa da öncelikli olarak Futbolda analiz yöntemleri takım, rakip takım, duran top, oyun/sistem analizi, antrenman yükü yönetimi, sakatlık önleme ve oyuncu transferi için kullanılmaktadır.

Günden güne gelişen teknoloji futbolun içerisinde kendine daha fazla yer bulmakla birlikte futbolun gelişimine yön veren bir unsur hâline gelmektedir. Özellikle sensör teknolojisi alanında devam eden dijitalleşme ve gelişmeler bir futbol maçından elde edilen verilerin hacminde hızlı bir artışa neden olmaktadır. Böylelikle veri ve metrik toplamadaki gelişmeler sayesinde futbol hiç olmadığı kadar matematiksel ifadeler ile ölçülür olmuştur. Reep'ın şut istatistiğinden başlayan veri kayıt sistemi, günümüzde geniş bir yelpazeye yayılmış olup bir maç içerisinde ortalama 3.400 olay kayıt altına alınmaktadır. Veri ve metrik üretimindeki bu gelişme, birçok data sağlayıcı firma arasında -Sovyetler Birliği ile ABD arasında yaşanan uzay yarışı gibi- veri ve metrik yarışlarına sebep olmaktadır. Daha fazla veri ve metriğe sahip olmanın çok daha iyi bir performans yönetimine neden olabileceği savını dayatan bu firmalar gerek analizcileri gerekse teknik direktörleri büyük bir veri okyanusunda kılavuzsuz bırakmaktadırlar. Burada Albert Einstein'ın şu sözü akıllara geliyor: *"Sayılması mümkün olan şeyler her zaman önemli olmayabilir. Önemli olan şeyler ise her zaman sayılamayabilir."* Bu konu kitabın ilerleyen bölümlerinde daha detaylı olarak ele alınacak olmakla birlikte Einstein'ın da belirttiği üzere futbolda önemli olan birçok olay hâlâ metriklere dökülememektedir. Önemli olan, hangi verilerin daha geçerli bir akçe olduğuna karar vermek ve performansı o verilerin ışığı altında doğru olarak değerlendirmektir.

Bu bağlamda maç ve performans analizinde dikkat edilmesi gereken unsurların neler olduğuna dair bilgilerin yer aldığı bu kitabımın teknik direktör, antrenör, analist ve spor bilimcilerin kılavuzu olması dileğimle!..

Data sağlayıcı firmalar arasında yaşanan veri üretme yarışına en iyi örneklerden biri olan pas verisinin farklı isimler altında sunulması gösterilebilir. Örnek olarak, Türkçeye ara pas veya anahtar pas olarak çevirebileceğimiz bu pas metriği, dört beş farklı isim ile değerlendirilmektedir. Bunlar: "packing pass, through pass, bypass pass, key pass, outplayed pass"tır. Aslında tüm bunlar şekilde görülen pası tarif etmek adına farklı isimler ile aynı durumu ifade etmeye çalışan veri sağlayıcı firmaların ortaya atmış olduğu kavramlardır.





BÖLÜM I

Analitik Düşünce ve Analiz Üzerine

Varoluştan başlayarak günümüze kadar geçen süreç içerisinde insanoğlu birçok problem ile karşı karşıya kalmıştır. Bu problemler karşısında çözüm yolu arayan insanoğlu geçmişten gelen tecrübesi, bilgi birikimi ve aklı sayesinde problemlerin üstesinden gelmeye çalışmıştır. Örnek olarak: İlkel çağlarda yaşayan bir insan sürekli tehlikeye açık bir durumda hayatını devam ettirmek zorundaydı. Hayatta kalabilmesinin ve kendi ırkının devamını sağlayabilmesinin yegâne şartı; olaylar karşısında çok yönlü düşünüp, içinde bulunulan durumu hızlı bir biçimde analiz edip, önceki tecrübelerinden faydalanıp karşılaştığı problemleri çözmesiydi. Eğer zehirli bir bitkiyi koklamadan, tatmadan, araştırmadan, önceki deneyimleriyle karşılaştırmadan mideye indirirse o dönemlerde hayatında yediği son bitki o olabilirdi. O yüzden insanlığın ve toplumların ilerleyişinde analitik düşünme, analiz etme ve değerlendirme yetisi insanlığın ilk zamanlarından bu yana sürekli bir gelişim içerisinde kendini göstermektedir. Karmaşık bir durumun veya bir problemin kendisinden daha basit maddelere parçalanması ve her bir parçanın birbiriyle olan ilişkisini ortaya koyarak çalışma prensibinin çözümlenmesi "analiz" kavramıyla ifade edilir.[1] Analizin bir parçası olan analitik düşünme ise olaylara farklı açılardan bakabilme, bilgi toplama, inceleme, analiz etme, parçalar arası ilişkileri ortaya koyabilme ve çözüm üretebilme gibi becerilere sahip olmayı gerektirir[2]. Analitik düşünme, problemleri hızlı ve etkili bir şekilde çözme yeteneği veren görsel düşünmenin kritik bir bileşeni olmakla birlikte karmaşık problemleri tek ve yönetilebilir bileşenlere ayırmanıza izin veren, metodolojik bir yaklaşımı da içerir. Bu yüzden futbolda da meydana

[1] https://www.wikizeroo.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvQW5hbHlzaXM

[2] Gökçen, H. (2011). *Yönetim bilgi/bilişim sistemleri: Analiz ve tasarım*. Baskı, Ankara, 11-65.

gelen olayların tek bir açıdan değil, birbiriyle olan bağlamsal etkileşimlerine göre değerlendirilmesi gerekmektedir. Özellikle maç içerisinde meydana gelen olayların sebep-sonuç ilişkisi içerisinde güçlü kanıtlara dayandırılarak analiz edilmesi, problemleri çözümlemede önemli bir yer tutmaktadır. Böylelikle bir analizci veya spor bilimci olarak futbolun görünen kaosunda bir düzen ortaya çıkarmaya ve bu düzene anlam kazandırmaya çalışmak oldukça önemlidir.

Analitik Düşünce Üzerinde Sistem Analizi

Sistem düşüncesi; bir süreç içerisinde meydana gelen olayların sebeb-sonuç ilişkisinden daha çok içerisinde barındırdığı tüm değişkenlerin sistematik olarak incelenmesi ve tüm parçaların birbiriyle olan ilişkilerini ortaya koyan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, olayın (veya problemin) ortaya çıkışı ile bu olayı meydana getiren bileşenler arasındaki ilişkiyi, iç ve dış unsurların olay üstündeki etkinliklerini ve bütünü oluşturan parçaların değişimlerini dikkate alarak her türlü olaya/probleme nasıl yaklaşılması gerektiğini kendi bakış açısı ile ortaya koyar[3]. Sadece sebep-sonuç ilişkisini değerlendiren bir bakış açısı, yanlışların nerede olduğunu aramak ve bulmaya dayanırken sistem düşüncesi; basit olarak yanlış bulmanın yararsız bir faaliyet olduğunu anlamayı sağlamakta olup bizi olaylara basit bir ilişki içerisinde bakmanın ötesine, etkileşim desenlerine ve bunların altında yatan yapılara götürmektedir.[4]

Bu yaklaşımı konumuza özel bir durum ile açıklık getirmek gerekirse, bir müsabaka sırasında rakibin bek bindirmeleri veya iç koridora fazladan bir oyuncu sokarak dışa orta açmaları takımın ya da oyuncuların zaaflarından kaynaklanacağı gibi taktiksel bir hatadan da kaynaklanıyor olabilir.

---

[3] Tecim, V. (2004). *Sistem Yaklaşımı ve Soft Sistem Düşüncesi*. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19(2), 75-100.

[4] O'Connor, J., & McDermott, I. (1997). *The art of systems thinking (Vol. 288)*. San Francisco: Thorsons.



Sistem Analizi Yaklaşımı

Başka bir Örnekte ise; A takımı ve B takımı arasında oynanan maçta A takımı B takımına göre çok daha fazla şut çekmiştir fakat şutlar genelde kaleye uzak alanlardan veya şut becerisi sınırlı olan etkisiz oyunculara B takımı tarafından bile isteye vurdurulmuştur. Burada olayı incelerken B takımı rakibe kolay şut attırıyor, şuta izin veriyor veya şutları engellemede zorlanıyor gibi tespitler kolaylıkla yapılabilir fakat sistem analizinde parçaların ve aralarındaki ilişkilerin doğru tespit edilmesi, bu olgunun aslında B takımının istediği bir durum olduğunu ortaya koyabilir.

Futbolda Büyük Veri Devrimi (Big Data)

Futbol endüstrisinin her alanına hızlı bir giriş yapan "büyük veri" kavramı, futbola bakış açımızı yeniden kurgulamaya başlamıştır. Oyunun tüm paydaşlarını içine alan bu veri havuzu; maç tahmininden oyuncu performansına, oyuncu performansından transfer politikalarına, transfer politikalarından teknik direktör tercihine kadar çeşitli paydaşlara daha fazla bilgi, rekabet avantajı ve marjinal kazançlar sağlayabilecek önemli bir araç hâline gelmiştir. Bilimsel araştırmalardan, gözlemlerden, sensörlerden, videolardan, internetten, sosyal medyadan vb. çok farklı ortamlardan elde edilen verilerin düzenlenerek tek bir parça hâline dönüştürülmesiyle elde edilen büyük veri belirli özelliklere göre "Üç V" olarak adlandırılan volume (hacim), variaty (çeşitlilik) ve volecity (hız) kavramlarıyla karakterize olmuştur.

Bu kavramları futbol dilinde aşağıdaki gibi aktarabiliriz,

1. Hacim (Volume): Genişletilebilir İşaretleme Dili (XML) kullanılarak kodlanmış tek bir müsabaka için konumsal veri kümesi;



BÖLÜM II

Notasyonel Analizden Yapay Zekâ Teknolojisine

Futbolda maç analizi, özellikle 2000'li yıllardan sonra oldukça popülerlik kazanmış olmasına karşın 19. yüzyılın başlarından başlayarak ortalarına doğru oldukça gelişmiş bir şekilde dönemin futbol dünyasının öncüleri tarafından kullanılmaktaydı[1]. Bu yüzden futbolda maç analizini 20. yüzyılın bir buluşu olarak kabul etmenin çok da doğru bir yaklaşım olduğu söylenemez. Ayrıca alanda yapılan çalışmalar sayesinde spora özgü istatistiklerin 1900'lü yılların başlarından başlayarak o dönemin gazetelerinde, süreli yayınlarında ve ilgili kitaplarda düzenli olarak görüldüğü; ayrıca birçok spor dalına ait analiz bilgilerinin o dönemki gazetelerin spor sayfalarında birçok yazar tarafından kullanıldığı bilinmektedir[2]. Örnek olarak, Ocak 1900 baskılı bir dergide Yale ve Princeton ile Yale ve Harvard arasında oynanan maçlara ilişkin sadece önemli olayların sıklığı değil aynı zamanda tahminî kat edilen mesafeleri içeren kapsamlı bir istatistiksel analiz okuyuculara sunulmuştur. Aynı yıllarda *"St. Louis Star"* gazetesi yazarı David F. Barrett, yazmış olduğu bir köşe yazısında "Ortalama bir futbol taraftarının dikkat ettiği tek şey, atılan gol sayısı ve onları kimin atıyor olması! Oyunun diğer ince noktalarına hiç aldırış etmiyorlar," diyerek endişelerini dile getirmiş ve oyuncuların oyun eylemlerini tanımlamak için bir çeşit "Tally Grafiği" kullanarak oyuncuların ayrıntılı pozisyonel profillerini değerlendirmiştir. Bunlara ek olarak, bu alandaki ilk bilimsel çalışmalardan biri olma özelliği taşıyan bir makale Hugh Fullerton tarafından 1910 yılında yayımlanmıştır[3]. 1913'te belki de ilk spor

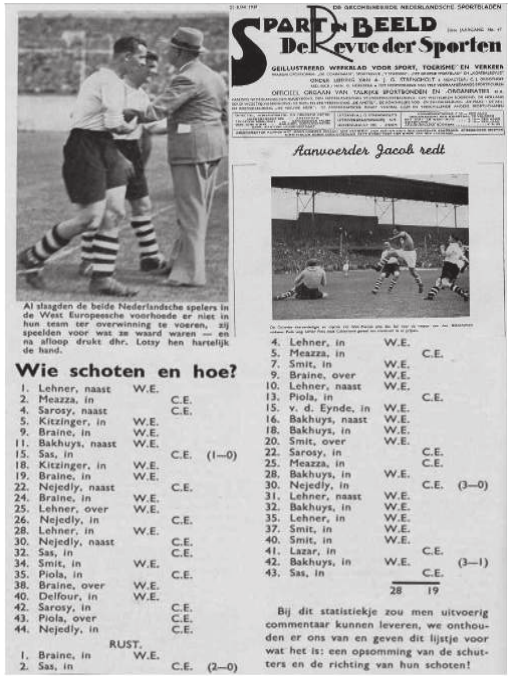
---

1 Wilson, J., (2013). *Interverting the pyramid: history of soccer tactics*. Bold Type Books.

2 Eaves, J. S. (2015). *A history of sports notational analysis: a journey into the nineteenth century*. International Journal of Performance Analysis in Sport, 15(3), 1160-1176.

3 Sarmento, H., Marcelino, R., Anguera, M. T., CampaniÇo, J., Matos, N., & LeitÃo, J. C. (2014). *Match analysis in football: a systematic review*. Journal of sports sciences,

veri şirketi olan "Elias" şirketi kurulmuştur. Şirket bugün hâlâ faaliyetlerine devam etmekle birlikte ESPN ve CBSSSports gibi birçok yayıncı kuruluşa istatistiksel veri sağlamaktadır. Takvimler 20 Haziran 1937'yi gösterdiğinde Batı Avrupa ile Orta Avrupa futbol takımları arasında oynanan maçta atılan şutlar kayıt altına alınarak dönemin gazetelerinin spor bölümlerinde okuyucularıyla buluşuyordu. 1950'lerde Charles Reep adlı muhasebeci futbolda maç analizini sistemli bir şekilde ele alırken, 1980'lerde teknoloji ve bilgisayar alanındaki gelişmeler müsabakalardan daha kapsamlı veriler elde edilmesini sağlamıştır. Kısacası, Futbolun oynanmaya başlandığı ilk zamanlardan günümüze maç ve performans analizi birbiriyle hep iç içe olmuştur.



SPORT en BEELD
De Revue der Sporten

GEILLUSTREERD WEEKBLAD VOOR SPORT, TOERISME EN VERKEER

OFFICIEEL ORGAAN VAN TALRIJKE SPORTBONDEN EN ORGANISATIES

Aanvoerder Jacob redt

Al stasgden de beide Nederlandsche spelers in de West Europeesche voorhoede er niet in hun team ter overwinning te voeren, zij speelden voor wat ze waard waren — en na afloop drukt dhr. Lotsy hen hartelijk de hand.

Wie schoten en hoe?

1.	Lehner, naast	W.E.	
2.	Meazza, in	C.E.	
4.	Sarosy, naast	C.E.	
5.	Kitzinger, in	W.E.	
9.	Braine, in	W.E.	
11.	Bakhuys, naast	W.E.	
15.	Sas, in	C.E.	(1—0)
18.	Kitzinger, in	W.E.	
19.	Braine, in	W.E.	
22.	Nejedly, naast	C.E.	
24.	Braine, in	W.E.	
25.	Lehner, over	W.E.	
26.	Nejedly, in	C.E.	
28.	Lehner, in	W.E.	
30.	Nejedly, naast	C.E.	
32.	Sas, in	C.E.	
34.	Smit, in	W.E.	
35.	Piola, in	C.E.	
38.	Braine, over	W.E.	
40.	Delfour, in	W.E.	
42.	Sarosy, in	C.E.	
43.	Piola, over	C.E.	
44.	Nejedly, in	C.E.	
	RUST.		
1.	Braine, in	W.E.	
2.	Sas, in	C.E.	(2—0)
4.	Lehner, in	W.E.	
5.	Meazza, in	C.E.	
7.	Smit, in	W.E.	
9.	Braine, over	W.E.	
10.	Lehner, naast	W.E.	
13.	Piola, in	C.E.	
15.	v. d. Eynde, in	W.E.	
16.	Bakhuys, naast	W.E.	
18.	Bakhuys, in	W.E.	
20.	Smit, over	W.E.	
22.	Sarosy, in	C.E.	
25.	Meazza, in	C.E.	
28.	Bakhuys, in	W.E.	
30.	Nejedly, in	C.E.	(3—0)
31.	Lehner, naast	W.E.	
32.	Bakhuys, in	W.E.	
35.	Lehner, in	W.E.	
37.	Smit, in	W.E.	
40.	Smit, in	W.E.	
41.	Lazar, in	C.E.	
42.	Bakhuys, in	W.E.	(3—1)
43.	Sas, in	C.E.	
		28	19

Bij dit statistiekje zou men uitvoerig commentaar kunnen leveren, we onthouden er ons van en geven dit lijstje voor wat het is: een opsomming van de schutters en de richting van hun schoten!

20 Haziran 1937 tarihli Alman gazetesinde yer alan şut istatistiği (Batı Avrupa ile Orta Avrupa futbol takımları)

32(20), 1831-1843.

Charles Reep, Futbolda Performans ve Notasyonel Analizin Öncüsü

18 Mart 1950'de Swindon Town'ın Bristol Rovers'a karşı oynadığı maçta seyirciler arasından biri cebinden bir kâğıt ve kalem çıkartarak futbol için ilk kapsamlı notasyonel analiz sistemini oluşturmaya başlamıştı. Bu kişi futbolda performans ve notasyonel analizin öncüsü sayılan Charles Reep'ten başkası değildi. Takip eden yıllarda topladığı bilgileri, takımların performanslarını analiz etmek için kullandı ve bir strateji oluşturmaya başladı. Ardından ilk uygulamalı bilimsel çalışmaya imza atıp profesyonel performans analizcisi olarak çalışmaya başladı[4]. İlk yayımladığı makalesinde (Reep ve Benjamin, 1968) futbol yapısının yakın sabitler tarafından yani değişmeyen unsurlar tarafından belirlendiğini ifade etmekle birlikte yapmış olduğu bilimsel çalışmalar sonucunda birçok araştırmacıyı ve teknik adamı etkilediği düşünülmektedir[5]. 1960'larda ciddi bir yükseliş yaşayan maç istatistik bilimi özellikle alanda yayımlanmaya başlanan bilimsel makaleler sayesinde gittikçe önem kazanmaya başlamıştı. İskoç bilim insanı olan A.H. Ali (1986) İskoçya liginde bir takımın hücumsal davranış kalıplarını incelemek için geliştirmiş olduğu diyagramda üzerinde noktalar ve şeritler olan bir futbol sahasının küçük ölçekli bir hâli bulunmaktaydı. Böylelikle her bir hücumu X-Y koordinatlarıyla diyagramın üzerine etiketleyerek hücumların oluş biçimlerini tespit etmiştir. Bu durum, bugün bildiğimiz konumsal verilerin bir tür analog öncüsü olarak kayıtlara geçmiştir[6]. 80'lerin başlarında istikrarlı bir şekilde büyümeye devam eden maç istatistik bilimi, bu alanda öncü şirketlerin kurulmasına neden olmuştur. Bunlardan sadece birisi olan STAT (Sports Team Analysis & Tracking System) Şirketi, kuruluşundan kısa bir süre sonra Oakland A's ile 75.000 dolarlık bir anlaşma imzalamıştır. 1990'lara gelindiğinde gelişen teknoloji ve enformatik çağı, performansın sayısallaştırılmasını kolaylaştırmış ve performansın ölçülmesini ön plana çıkarmış-

---

4 Pollard, R. (2002). *Charles Reep (1904-2002): pioneer of notational and performance analysis in football*. Journal of Sports Sciences, 20(10), 853-855.

5 Reep, Charles and Bernard Benjamin. *"Skill and chance in association football."* Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General) 131.4 (1968): 581-585.

6 Ali, A. H. (1986). *A Statistical Analysis of Tactical Movement Patterns in Association Footbal,l* (Doctoral dissertation, University of St Andrews.

BÖLÜM III

Futbolda Kullanılan Analiz Yöntemleri

Hızlı hareket eden bir cismin detaylarını gözümüzle yakalama olasılığımız oldukça düşük olduğu gibi maç içeresinde de meydana gelen aksiyonların hepsini yakalamak, akılda tutmak veyahut da objektif bir şekilde değerlendirmek oldukça zordur. Buna ek olarak maç içerisinde bir oyuncunun binden farklı aksiyon (dönmeler, sıçramalar, koşular, attığı-aldığı paslar vb.) gerçekleştirmiş olduğu düşünüldüğünde antrenörlerin tüm bu aksiyonlara doğru şekilde geri bildirimlerde bulunmaları mümkün değildir. Bu bağlamda oldukça komplike ve karmaşık olan bir maçın, anlaşılabilir kılınması için farklı analiz yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Bu yöntemler, kâğıt-kalem istatistiğinden bilgisayarlı yapay zekâ algoritmasına kadar değişen bir aralıkta olup analiz içeriğine göre farklılıklar göstermektedir. Geleneksel olarak adlandırılan notasyonel analizden postmodern olarak nitelendirebileceğimiz yapay zekâ analizlerine kadar tüm yöntemler gerek tekil gerekse girift bir şekilde kullanılabilir.



Geleneksel Yöntemlerden – Postmodern Yöntemlere

Notasyonel Analiz (Kâğıt-Kalem Yöntemi)

Maç içerisinde meydana gelen tüm veya gerekli görülen olayların kâğıt-kalem kullanılarak kayıt altına alındığı bir yöntemdir. Maç sı-

rasında uygulanacak olan bu tip bir analiz yönteminde hızlı gelişen oyun akışları, ani aksiyonlar ve topsuz oyunlarda (oyunun oynandığı bölgenin tersi) uzak bölgedeki olaylar gibi benzer durumlarda pozisyonların kaçırılması veya kayıt altına alınamaması analizin yanlış yapılmasına neden olabilmektedir. Video kayıt üzerinden yapılacak bu tip analizlerde ise zaman kaybı oldukça önemli bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden hızlı gelişen olayları doğru bir şekilde kaydetmek veya zamandan kazanmak için bir çeşit stenografi geliştirilmesi gerekmektedir. Önceden hazırlanacak olan bir çalışma kâğıdı (stenografi) müsabaka sırasında meydana gelebilecek olayların daha hızlı ve kolay bir şekilde kayıt altına alınmasını sağlayabilir. Notasyonel analiz, her ne kadar analiz yapacak olan antrenörün futbol bilgisine göre farklılık gösterecek ve öznel bir yapı sunacak olsa da müsabakada meydana gelen aksiyonların kayıt altına alınmasını sağlamaktadır. Buna ek olarak, verimli bir şekilde uygulanması zaman ve tecrübe gerektirmektedir. Yine de ucuz, pratik ve diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında kullanım kolaylığı nedeniyle sık tercih edilen bir yöntemdir.

Ses-Kayıt Analiz Yöntemi

Çoğunlukla diğer yöntemlerin yanında bir yardımcı yöntem olarak kullanılan ses-kayıt analizi, tek başına kullanımlarda oldukça yetersiz ve işlevsiz bir analiz sunmaktadır. Genellikle not almanın zor olduğu durumlarda veya diğer analiz yöntemleri sırasında düşünsel notları hızlı bir şekilde kayda geçirmek için kullanılmaktadır.

Video-Kayıt Analiz Yöntemi

Canlı analize göre güvenilirliği ve geçerliliği daha fazla olan video-kayıt analizi, önceden kayıt altına alınmış bir müsabakanın bilgisayar eşliğinde analiz edilme yöntemine dayanmaktadır. Bu yöntemin en büyük avantajı analiz yapılırken hızlı gelişen bir atağın ardından pozisyonu geri alarak, durdurarak, ağır çekim veya baştan oynatılması sayesinde hata payının en aza indirgenmesidir. Bunlara ek olarak, pozisyon dışında kalan oyuncuların konumları rahatlıkla

tespit edilebilir. Önceden kayıt altına alınmış bir performansın analizini içeren video tabanlı istatistiksel analiz sistemleri dört temel faktöre bağlıdır. Bunlar; oyuncu, pozisyon, zaman ve eylemin içeriğidir. Ayrıca kayıt altına alınan müsabaka sayesinde oyuncuya ait olumlu veya olumsuz aksiyonlar tespit edilerek oyuncuya geri bildirimde bulunulabilir, teknik direktörlere taktiksel görüntüler sunulabilir; stratejilerin belirlenmesinde, oyuncu seçiminde ve hataların en aza indirgenmesinde yardımcı olunabilir.



Verilerin Elde Edilme ve Analiz Yöntemleri

Bilgisayar Destekli Video Analiz Yöntemi

Gelişen bilgisayarlar ve teknoloji alanındaki ilerlemeler sayesinde video analizi daha sistematik bir hâl aldı ve daha karmaşık etkileşimlerin daha rahatlıkla çözülmesine olanak sağladı. Bu gelişmeler hem canlı olarak hem de video-kayıt üzerinde farklı uygulamalar yapmamıza izin vermektedir.

Yazılım Arayüzlü Analiz Yöntemi

Günümüzde gittikçe analog tabanlı analiz sistemleri, yerini yazılım destekli dijital video analiz programlarına bırakmaktadır. Çoğu dijital video analiz sistemleri eş zamanlı olarak maçın oynandığı sırada analiz edilmesini sağlamaktadır. Maç içerisinde meydana gelen aksiyonların kodlanmasına dayanan bu sistem eğitim ve deneyim yoluyla edinilen yüksek beceri seviyelerini gerektirmektedir. Bu eylemler hâlâ analog bir işlem sonucu ortaya çıkıyor olsa dahi son birkaç yıldır yapay zekâ destekli kodlama yazılımları sayesinde tam otomatik olarak bu kodlamalar gerçekleşmektedir. Böylelikle elde edilen veriler sayesinde maç performansı canlı olarak takip edile-