

Futbol Hakemlerinin Karar Verme Yeteneklerini Geliştirmek İçin Düşünölmüş Ciddi Oyun Tabanlı Öğrenme Çatısı

Ulaş Güleç^{1,2}, ve Murat Yılmaz^{1,2}

¹ Çankaya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Ankara, Türkiye
ulasgulec@cankaya.edu.tr

² Çankaya Üniversitesi, Oyun Araştırma ve Geliştirme Laboratuvarı, Ankara, Türkiye
myilmaz@cankaya.edu.tr

Özet Dijital oyun tabanlı öğrenim araçları, kişilere yeni teknolojilerle geleneksel oyun tasarımı metodlarını birleştirerek yeni fırsatlar sunar. Dolayısıyla, araştırmacılar interaktif öğrenme teknikleri ile sınıf içi eğitimini adapte edebilmek için eğlencenin yanına öğrenimi de yerleştiren ciddi oyunların geliştirilmesi için araştırmalara aktif bir şekilde devam etmektedirler. Eğlencenin yanına öğrenmeye de ağırlık veren ciddi oyunlar genelde eğitim alanına yönelik geliştirilmektedirler. Hakem eğitimi bu alana örnek olarak gösterilebilir. Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği (FIFA) 'nin 2010 dünya kupasında görev yapacak olan 60 futbol hakeminin eğitimine yıllık 40 milyon Amerikan doları harcaması, Türkiye Futbol Federasyonu'nun futbol hakemlerini futbol oyun kuralları hakkında eğitmek istemesi ve buna ek olarak Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği'nin Futbol Oyun Kuralları kitabından başka bir alternatifin bulunmaması bu alanda bir ihtiyacın olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu çalışma, Türkiye'deki futbol hakemlerinin karar verme yeteneklerini geliştirmek amacıyla geliştirilmiştir. İlk olarak, oyununun prototipi hazırlanmış ve kullanılabilirlik testleri hakemler tarafından oluşturulmuş pilot gruplar tarafından yapılmıştır. Daha sonrasında, oyunun dijital hali futbol hakemleri tarafından test edilmiştir. Geleneksel yöntemler ile çalışan hakemlerin karar verme konusundaki başarıları ile oyun platformunu kullanarak çalışan hakemlerin karar verme konusundaki başarıları iki örneklem t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, oyun platformunun geleneksel yöntemlere göre birçok avantajının olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler Oyun Tabanlı Eğitim, Yetişkin Eğitimi, Dijital Oyun

1 Giriş

Futbol oyun kuralları hakkında hakemlerin karar verme yeteneklerini geliştirmek çok zorlu bir iştir. Buna rağmen, bu konuda Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği (FIFA)'nin geliştirmiş olduğu ve futbol oyun kurallarını detaylı bir şekilde anlatan Futbol Oyun Kuralları Kitabı'na alternatif olacak veya destek verecek

şekilde geliştirilmiş hem dijital hem de dijital olmayan kaynak sayısı sınırlı sayıdadır. Hakemler, futbol oyun kuralları hakkında bilgi seviyelerini geliştirmek için bu kitaptan çalışmak zorundadırlar; ancak, özellikle erkek bireylerin³ kitap okumayı ilgi çekici bir etkinlik bulmamasından dolayı bizim futbol hakemlerine kendilerini futbol oyun kurallarında geliştirebilmeleri için alternatif yeni seçenekler sunmamız gerekmektedir. Goleksiz [7] yaptığı çalışmada kadınların erkeklere göre kitaptan ders çalışma konusunda daha ilgili olduklarını belirtmiştir. Bu çalışmaya destek olarak, Arslan ve diğerleri [3] Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu öğrencileri ile öğrencilerin okuma alışkanlıklarını ölçtüğü çalışmada kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre kitap okuma konusunda daha istekli olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmadaki hedefimiz, ciddi bir oyun geliştirerek futbol hakemlerinin futbol oyun kuralları hakkında bilgi seviyesini yükseltmek ve dolayısıyla hakemlerin karar verme kabiliyetlerini arttırmaktır. Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği'nin Futbol Oyun Kuralları kitabı, futbol oyun kurallarını detaylı bir şekilde anlatmasına rağmen bu kitapta futbol hakemlerinin karar verme kabiliyetlerini arttıracak herhangi bir içerik bulunmamaktadır. Hakemlerin karar verme kabiliyetlerini arttırmak için video içerikleri çok yararlı eğitim araçlarıdır. Volandes ve diğerleri [23], görsel içeriklerin bireylerin karar verme özelliklerini arttıran araçlar olduklarını vurgulamışlardır. Bu düşünceye ek olarak, Trevena ve diğerleri [21] bireylerin öğrenme seviyelerini, bilgi kapasitelerini ve karar verme kabiliyetlerini arttırmayı hedefleyen benzer bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucu olarak, video gibi iletişim araçlarının bireylerin kendilerini geliştirebilmesinde kullanılabilecek yararlı bir araç olduğu belirtilmiştir. Savoldelli ve diğerleri [18] video araçlarının maksimum öğrenmeyi sağladığını ifade etmişlerdir. Plessner ve diğerleri [17] faul ve fena hareketler ile alakalı 2000 adetten daha fazla video içeren bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmanın amacı; futbol hakemlerinin futbol maçları esnasında verdikleri kararlardaki doğruluk oranını arttırmaktır. Bu bilgilerin ışığında, daha önce sözü edilen birçok çalışmaya göre videolar, bireylerin karar verme kabiliyetlerini arttırmak için kullanılabilecek önemli ve yararlı araçlar olarak nitelendirilebilirler.

Önerdiğimiz interaktif oyun çerçevesiyle, katılımcıların hem futbol oyun kuralları hakkında bilgi seviyelerini arttırmaya yardımcı olacak metin tabanlı sorular hem de hakemlerin maç esnasında gelişen kritik pozisyonlar ile ilgili verdikleri kararı test eden video soruları bulunmaktadır. Böylece, bu oyun sistemi kullanıcılara hem futbol oyun kuralları ile ilgili bilgi seviyelerini arttıracak hem de karar verme kabiliyetlerini geliştirecek sorular da sorar.

Bu bildirinin devamı şu şekilde oluşturulmuştur. Bir sonraki bölümde, eğitim alanında geliştirilmiş benzer çalışmalar ile ilgili bir literatür taraması sunulacaktır. İkinci olarak sistemi geliştirirken kullanılan teknolojiler ve bu teknolojilerin seçilmesindeki nedenler, oyunun mekanizması ve katılımcıları açıklanacaktır.

³ Burada, "erkek bireyleri" özellikle vurguluyoruz; çünkü, futbol hakemleri camiasına baktığımız zaman profesyonel liglerde görev yapan erkek futbol hakemlerinin (N=1328) bayan futbol hakemlerine (N=6) göre sayısının çok fazla olduğunu görüyoruz.

Dördüncü bölümde, araştırmanın istatistiksel analizi detaylı bir şekilde sunulacaktır. Son bölümde ise araştırma sırasında elde edilen sonuçlar tartışılacak, gelecekte yapılması planlanan çalışmalar hakkında bilgiler verilerek bildiri sonlandırılacaktır.

2 Literatür Değerlendirmesi

Oyunlar birçok alanda kullanılabilirler. Dijital oyun tabanlı öğrenim, oyunların kullanıldığı alanlardan bir tanesine örnek olarak gösterilebilir. Dijital oyun tabanlı öğrenimin arkasındaki ana fikir, katılımcıları bilgisayar oyunları kullanarak eğitmektir [16]. Bu öğrenim şeklinin amacı katılımcıların öğrenim süreçlerini bir dizi oyun elemanları kullanarak ve katılımcılar arasındaki etkileşimi arttırarak hızlandırmaktır [15]. Bu bakış açısından yola çıkarak, dijital oyun tabanlı öğrenimin tanımının oyun geliştirme, araştırma ve oyun teknolojileri ile örtüştüğü ortaya çıkmaktadır. Özellikle, ciddi oyunlar açıkça eğitim, öğrenim ve farkındalık konularına önem veren oyunlardır. Bu tip oyunların amacı, insanları çeşitli alanlardan seçilmiş konular üzerinde eğitmek ve bilgilendirmektir [1]. Bu alanlara örnek olarak spor, bilgisayar teknolojisinin faydalarından yararlanmaya hazır bir alan olarak gösterilebilir. Literatürde, bu alanda tamamlanmış birçok farklı çalışma bulunmaktadır. Yang [25] voleybol hakemleri için görsel hakem öğrenim sistemini geliştirmiştir. Bu sistemde, eğitmenler ve öğrenciler olmak üzere iki farklı kullanıcı tipi bulunmaktadır. Eğitmenlerin görevi, videolar ve sorulardan içerik havuzu oluşturarak öğrencilerin bu içerik havuzunda bulunan materyalleri çözmesini sağlamak ve öğrencilerin bilgi seviyesini ölçmek için bu içerik havuzunda bulunan materyalleri kullanarak testler hazırlamaktır. Bu çalışma ile bu sistemin öğrenciler üzerindeki etkinliği öğrenilmek istenmiş ve sonuç olarak bu sistemin hakemlerin kendilerini bilgi seviyelerinde ve karar verme mekanizmalarında geliştirmelerinde önemli bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Rugby hakemlerinin karar verme yeteneklerini video tabanlı eğitim sistemi kullanılarak geliştirmek amacıyla Mascarenhas ve diğerleri [13] bir çalışma düzenlemişlerdir. Hakemleri 15 kişiden oluşan kontrol ve 41 kişiden oluşan deney grubu olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Bu iki grup aynı videoları seyredip aynı ön ve son teste katılmışlardır, ancak, kontrol grubunda bulunan katılımcılar sistemde bulunan pozisyonlar hakkında uzmanlar tarafından yapılan yorumlara erişme hakkına sahip değillerdir. Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre, video tabanlı eğitim sistemi hakemlerin karar verme becerilerini geliştirmek için kullanılacak önemli bir sistemdir.

Bu çalışmalara ek olarak, literatürde bizim amaçlarımıza benzer futbol hakemlerinin futbol oyun kuralları hakkında bilgi seviyelerini arttırmak ve karar verme becerilerini geliştirmek amacıyla geliştirilmiş birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalara örnek olarak, Schweizer ve diğerleri [19] hakemlerin verdikleri kararlardaki doğruluk oranını arttırmak için video tabanlı eğitim sistemi geliştirmişlerdir. Maç esnasında hakemler, oyunun kontrolünü sağlamak amacıyla doğru kararlar vermek zorundadırlar. Helsen ve Bultynck [9] 'in çalışmasına göre EURO 2000'de oynanan toplam 31 maçta hakemler maç başı ortalama 137 karar vermiş-

lerdir ve bu kararların yaklaşık olarak yüzde 25'i hatalı kararlardır. Van Meerbek ve diğerleri [22] tarafından yapılan diğer bir araştırma ise 1986 Meksika Dünya Kupası'nda verilen kararların yüzde 17'sinin hatalı olduğunu göstermektedir. Bu çalışmalar, hakemlerin işlerini iyi yapmalarına rağmen hala karar verme becerilerinin geliştirilebileceğini gösteriyor. Bu düşünceyi başarmak için, Schweizer ve diğerlerinin çalışmasında [19] hakemler bir sisteme dahil edilerek videolar seyredip bu videolar ile ilgili karar verip, geri bildirim almışlardır. Sonuçlara göre, hakemlerin karar verme becerilerinde olumlu yönde bir gelişmenin olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer bir çalışma ise, Xian [24] web tabanlı multimedya öğretim sistemi geliştirerek hakemleri futbol oyun kuralları hakkında eğitmeyi hedeflemiştir. Ön ve son test sonuçlarına göre, bu sistem hakemlerin öğrenim sürecini geliştirmiş ve hızlandırmıştır. Catteeuw [5] verilen ofsait kararlarının yüzde 7.6 sının yanlış olduğunu belirtmiştir. Bu rakamı azaltmak için 29 FIFA yardımcı hakeminin ve 28 Belçika Futbol Federasyonu'na bağlı yardımcı hakemin katılımıyla bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, yardımcı hakemlere ofsait pozisyonlarını video olarak gösteren, hakemlerin kararlarını alan ve geri bildirim yapan bilgisayar tabanlı bir araç geliştirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, çalışmaya katılan bütün yardımcı hakemler karar verme becerilerini arttırmışlardır, ancak, FIFA yardımcı hakemleri Belçikalı yardımcı hakemlere göre daha başarılı olmuşlardır.

3 Yöntem

3.1 Kullanılan Araçlar ve Veritabanı

Bu çalışmada, hakemlerin futbol oyun kuralları hakkında bilgi seviyelerini test etmek ve hem bilgi seviyelerini hem de karar verme yeteneklerini eğlenceli bir yolla arttırabilmek amacıyla ASP.NET, Bootstrap ve Microsoft SQL Server teknolojileri kullanılarak bir oyun tasarlanmıştır.

Bu teknolojilerden ilki olan Bootstrap; bütün platformlarla uyumlu bir şekilde çalışabilen, web sitelerinin tasarımının yapılabilmesi için geliştirilen ve son zamanlarda yazılımcılar arasında çok popüler olan bir araçtır [8]. Natda [14] uyumlu web site tasarımını; cep telefonu, tablet, dizüstü bilgisayar vb. cihazların bütün farklı ekran boyutlarında düzgün, anlaşılır ve kolay kullanılabilir bir şekilde çalışan web siteleri tasarlamaya yarayan bir çerçeve olarak tanımlamaktadır. Ayrıca, Natda uyumlu web site tasarımının yeni geliştirilmiş, yenilikçi ve çok yararlı bir araç olduğunu vurgulamıştır. Bu düşünceye destek olarak, Bryant ve Jones [4] uyumlu web site tasarımının her cihaz için ayrı web sitesi tasarlayan yazılımcılar için çok faydalı bir buluş olduğunu belirtmektedirler. Yukarıda belirtilenler dikkate alındığında, bizim geliştirdiğimiz oyun platformu bütün cihazlara uyumlu bir şekilde çalışmalıdır; çünkü, oyunun en büyük avantajlarından biri her yerde kullanılabilir ve erişilebilir olmasıdır. Bu nedenle, Bootstrap çerçevesinin bize sunduğu, HTML, CSS ve JS çerçevelerinden elemanların bulunması, göze hoş gelen ve kullanıcının ilgisini çeken içeriklerin bulunması, kolay kullanılabilir olması ve yazılımcılara rehberlik edecek iyi bir dokümantasyonunun bulunması

gibi özelliklerden dolayı oyun platformunun görsel tasarımı Bootstrap teknolojisi kullanılarak tasarlanmıştır.

İkinci teknoloji olarak, veritabanı tasarımı yapabilmek amacıyla Microsoft SQL Server kullanılmıştır. Bu programın seçilmesinin en büyük nedeni C# programlama diline ait "LINQ to SQL" metodu şeklinde bir özelliğinin bulunmasıdır. Sehirli ve Ozdemir [20] bu özelliğın uygulama tarafında anlaşılabilir sorguların yazılarak veriye ulaşmada kolay bir yol olduğunu vurgulamaktadırlar. Ayrıca, bu özelliğın en büyük avantajının ise nesne tabanlı programlama mantığının özelliklerinin kullanılması olduğu belirtilmiştir. Buna ek olarak, Kanjilal [10] bu özelliğın veri sorgulamada daha güvenilir bir yapı olduğunu belirtmektedir.

Son olarak, programı geliştirmek amacıyla ASP.NET teknolojisinden yararlanılmıştır. .NET içerisinde Windows masaüstü uygulamalarından SQL sorgularına kadar herşeyi içeren bir teknolojidir [12]. Alaluf [2] kendi çalışmasında .NET teknolojisinin diğer platformlara göre entegre ve hizmet odaklı uygulamaları geliştirmede daha avantajlı bir teknoloji olduğunu belirtmektedir. Bu avantajlara örnek olarak, Lui ve diğerleri [11] web üzerinden çalışan bir uygulama geliştirmek için .NET teknolojisinin daha verimli ve yönetilebilir bir platform olduğunu söylemişlerdir. Buna ek olarak, Esposito [6] .NET platformunun HTML ve JavaScript, CSS ve AJAX gibi diğer programlama araçları ile uyum içinde çalışabilen bir teknoloji olduğunu belirtmiştir.

3.2 Sistem Kullanıcıları

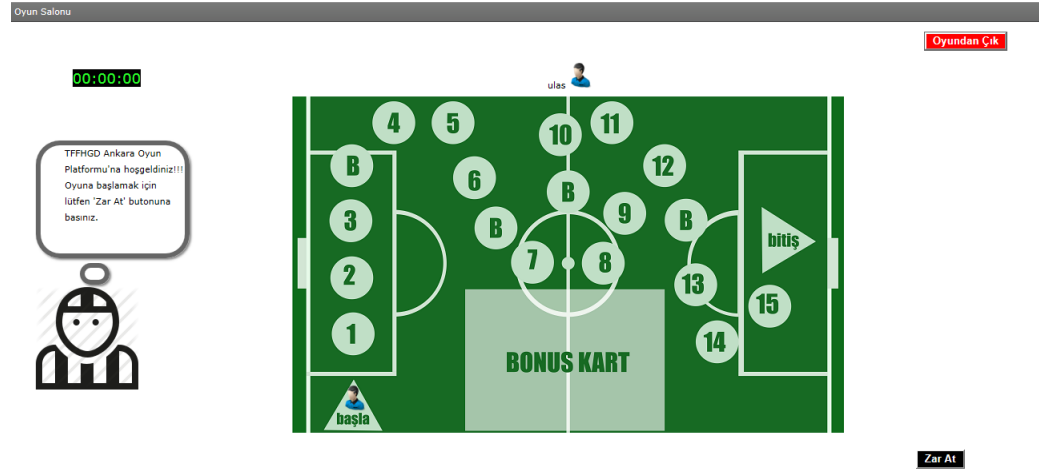
Oyun platformumuzda, sistem yöneticisi, eğitimci ve hakem olmak üzere ve sistem fonksiyonları birbirlerinden farklı olan üç farklı kullanıcı tipi bulunmaktadır. Bu kullanıcı tiplerinden ilki olan sistem yöneticisi oyun platformunun en yetkili kullanıcı tipidir. Bu kullanıcı tipine sahip olan kullanıcılar, sisteme bütün kullanıcı tiplerinde yeni kullanıcılar ekleyebilir, hakemlerin çözmesi için sistemde yeni sorular oluşturabilir ve sistemin işlemleri için gerekli olan sisteme yeni soru kategorisi ekleme, yeni kullanıcı tipi ekleme, hakemlerin bilgilerini düzenleme ve performanslarını analiz etme gibi yönetimsel fonksiyonlara erişebilme yetkisine sahiptirler. İkinci kullanıcı tipi olan eğitimci sistem yöneticisinin sahip olduğu sisteme yeni kullanıcı ekleme, hakemlerin çözmesi için sistemde yeni sorular oluşturma, hakemlerin bilgilerini düzenleme ve performanslarını analiz etme gibi yönetimsel fonksiyonlara erişebilme yetkisine sahiptirler. Ancak, eğitimciler sisteme yeni kullanıcı eklerlerken sadece hakem kullanıcı tipine ait yeni kullanıcıları sisteme ekleme yetkisine sahiptirler. Sistemdeki son kullanıcı tipi olan hakem, sistemdeki en yetkisiz kullanıcı tipidir. Bu kullanıcı tipine sahip olan kullanıcılar, oyunlara katılabilir, katıldığı oyunlar ile ilgili kaç soru çözdüğü kaç soruyu doğru ve yanlış yaptığı gibi geri bildirimler alabilir ve genel sıralamada kaçınıcı sırada olduğunu görebilirler.

3.3 Oyun Akışı

Oyun, oyun kuralları ile yakından ilgili **Doğru/Yanlış Soruları**, **Çoktan Seçmeli Sorular** ve **Video Soruları** olmak üzere üç farklı soru kategorisi içermek-

tedir. İlk iki kategori olan *Doğru/Yanlış Soruları* ve *Çoktan Seçmeli Sorular* kategorilerindeki sorular, TFF'nin hakemlerin futbol oyun kuralları hakkında bilgi seviyelerini ölçmek amacıyla her sene yaptığı sınavlardan TFF'de eğitim komitesinde yer alan uzman bir kişinin görüşlerine başvurularak alınmıştır. Üçüncü kategori olan *Video Soruları* kategorisindeki sorular ise TFF'nin hakemler için her ay düzenlediği eğitim seminerlerinde gösterilen ya da gösterilecek olan videolardan seçilmiştir. Hem bu sınavlar hem de bu eğitimlerde gösterilen videolar futbol hakemlerinin üst klasmanlara çıkabilmesi için çok büyük önem taşımaktadır.

Soru kategorilerine ek olarak, oyunun oynanabilmesi için 15 normal adım ve her 3 adımda bir tekrar eden 4 bonus adımdan oluşan bir oyun sahası bulunmaktadır. (Şekil 1)



Şekil 1. Oyun Sahası

Oyun sahasında ilerleyebilmek için oyuncular üç sayıdan oluşan ve her bir sayısı yukarıda belirtilen soru kategorilerini temsil eden zarı kullanmak zorundadırlar. Zarda bulunan 1 sayısı *Doğru/Yanlış Soruları*'ni, 2 sayısı *Çoktan Seçmeli Sorular*'ı ve 3 sayısı da *Video Soruları*'ni temsil etmektedir. Oyuna başlamak isteyen oyuncu Şekil 1 de sağ alt köşede bulunan zar at butonuna basmalıdır. Butona basılınca hem oyuncunun süresi başlatılır hem de buton 1, 2 yada 3 sayılarından bir tanesini rastgele üreterek oyuncunun hangi soru kategorisinde soru çözeceğini belirler. Örnek olarak, butonun 3 sayısını rastgele ürettiğini düşünelim. Sistem *Video Soruları*'ndan bir tanesini seçerek oyuncuya sunar. Eğer oyuncu bu soruya doğru cevap verirse, oyun sahası üzerinde 1 adım ilerler. Eğer oyuncu bu soruya yanlış cevap verirse, hem oyuncuya doğru cevabın hangi sık

olduğu gösterilir hem de oyuncu oyun sahası üzerinde 1 adım geriler. Bu süreç oyuncu oyun sahasını tamamlayana kadar devam eder. Ancak, oyun sahası üzerinde bulunan bonus adımlar oyuncunun oyun sahasını tamamlama süresini kısaltabilir. Eğer oyuncu, 1. bonus adımıdaki soruya doğru cevap verirse 5 saniye, 2. bonus adımıdaki soruya doğru cevap verirse 10 saniye, 3. bonus adımıdaki soruya doğru cevap verirse 15 saniye ve 4. bonus adımıdaki soruya doğru cevap verirse 20 saniye bonus süre kazanmaktadır. Oyuncunun kazandığı toplam bonus süre oyuncunun oyunu tamamlama süresinden düşülerek oyuncunun oyun sahasını tamamladığı net süre bulunur. Bonus adımların diğer bir özelliği ise, eğer oyuncu herhangi bir bonus adıma ulaşmış ise o bonus adımdan sonra kendisine sorulan bütün sorulara yanlış cevap verse dahi o bonus adımdan geriye gidemez. Böylelikle, bonus adımlar birer varış noktası olarak da düşünülebilir. Oyuncuya sorulan bir soru aynı oyuncuya aynı oyunda bir daha sorulmaz.

Oyuncunun yarışı kazanabilmesi için oyun sahasını en kısa sürede tamamlaması gerekmektedir. Oyuncular, oyun sahasını tamamladıkları net sürelerine göre sıralanır ve sıralamada en üst sırada bulunan oyuncu oyunu kazanır.

3.4 Karşılaşılan Sorunlar ve Çözümler

Bu bölümde, oyun platformunun gelişimi ve tasarımı esnasında karşılaşılan sorunlar ve bu sorunların çözümleri anlatılmıştır.

İlk karşılaşılan sorun, video soru kategorisinde bulunan videoların sayfaya yüklenme zamanlarıdır. Videolar veritabanında tutulmayı; sadece buldukları klasörlerin yolları veritabanında tutulmasına rağmen, videoların tutulduğu sunucunun sınırlı bir bant genişlik kapasitesinin olmasından dolayı videoların sayfaya yüklenme zamanları çok uzundur. Bu sorunu çözmek için videoların YouTube gibi videolara verilen tepki süresinin hızlı olduğu video servisi veren siteler üzerinden yayınlanması gerektiği sonucuna varılmıştır; ancak, UEFA'nın videoların herkesin erişebileceği bir ortama konulmasını istememesi ve bu konuda yayın haklarına sahip olduğu için böyle bir seçeneğin uygulanamaz olduğu tespit edilmiştir. Kısa vadeli çözüm olarak sunucunun bant genişlik kapasitesi arttırılmıştır; ancak uzun vadeli bir çözüm üretmek için UEFA ile bu konuyu görüşüp videoların video servisi veren sitelerden yayınlanması izninin alınması gerekmektedir.

İkinci bir sorun ise, çevrimiçi olarak oynanan oyun platformumuzda, oyunu oynayan her oyuncunun oyunu tamamlama süresini bulmak amacıyla sistemde çevrimiçi olarak oyunu oynayan her oyuncu için ayrı ayrı kronometre tutulması gerekmektedir. Sistemde tek bir kronometrenin olması, oyunu oynayan bütün oyuncular için aynı süreyi vermesi gibi bir problem oluşturmaktadır. Bu problemi çözmek amacıyla, kronometre içinde olması gereken özellikler bir sınıfta toplanarak, oyuna başlayan her oyuncu için bu sınıftan bir obje oluşturulmuş ve bu obje kronometre sınıfı veri tipinde bir listede tutulmuştur. Böylelikle, çevrimiçi olan her oyuncu için oyuncu çevrimdışı olana kadar dinamik bir kronometre objesi oluşturulmuştur.

Diğer bir sorun ise, sistemde çevrimiçi olan kullanıcının sistemi tarayıcıyı kapatarak mı çevrimdışı olduğu yoksa sayfalar arası geçiş mi yaptığının tespit

edilmesidir; çünkü, bazı kullanıcılar sistemden çıkış yapmak için sistemde kullanıcıların çıkış yapmasını sağlayan butona basmak yerine sistemden çıkış yapmak için tarayıcıyı kapatmaktadırlar. Bizim için bu durumun tespit edilmesi önemlidir; çünkü, kullanıcıların sistemde ne kadar süre çevrimiçi kaldıkları o kişinin sistemi ne kadar kullandığını göstermektedir. İnternet ortamında birçok JavaScript kodu bulunmasına rağmen birçoğu bütün tarayıcılarda düzgün bir şekilde çalışmamaktadır. Bu sorunu çözmek amacıyla, uzun bir araştırma ve bütün tarayıcılarda yapılan birçok denemeden sonra birden fazla JavaScript kodunun birleştirilmesi sonucu elde edilen kod geliştirilmiştir.

Son olarak, oyuncuların oyun sahasında anlık olarak ilerlemelerini göstermek oyuncuların ilgisini çekebilmek amacıyla çok önemlidir. Bu sorunu çözmek amacıyla, oyun sahası üzerinde bulunan adımların sayfa üzerindeki koordinatları veritabanında tutularak, oyuncunun verdiği doğru ya da yanlış cevaba göre hangi adımda olduğu bilgisi edilerek ve sayfanın "callback" fonksiyonunun her bir saniyede tetiklenmesiyle oyuncunun oyun sahası üzerindeki anlık hareketleri kullanıcıya gösterilmektedir.

4 Vaka Çalışması

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi için Ankara'da görev yapan ve hakemliğe 14 ay önce yapılan eğitim semineri ile başlayan aynı seviyede tecrübeye sahip çok tecrübeli olmayan yeni başlamış futbol hakemlerinden oluşan 54 kişilik bir grup oluşturulmuştur. Bu hakemler rastgele bir şekilde, biri kontrol grubu diğeri ise deney grubu olmak üzere 27 şer kişilik iki gruba ayrılmıştır. Bir aylık eğitim süresi boyunca kontrol grubunda bulunan hakemlerin oyun platformuna giriş yetkileri bulunmayıp, bu hakemler kendilerini futbol oyun kuralları üzerinde geliştirebilmek için FIFA'nın Futbol Oyun Kuralları kitabını kullanmışlardır. Deney grubunda bulunan hakemler ise kendilerini futbol oyun kuralları üzerinde geliştirebilmek için oyun platformunu kullanmış olup, kendilerine FIFA'nın Futbol Oyun Kuralları kitabının kullanılmaması gerektiği söylenmiştir. Bu iki grup arasındaki gelişimi karşılaştırabilmek amacıyla öncelikle bir aylık eğitime başlamadan önce 9 Aralık 2014 tarihinde bütün hakemlerin katıldığı, 35 sorusu çoktan seçmeli ve 15 sorusu video sorusu olmak üzere toplam 50 sorudan oluşan bir ön test yapılmıştır. Daha sonra, her iki grup bir aylık eğitime başlamış ve bu eğitimin sonunda 6 Ocak 2015 tarihinde ön testle aynı test olan son teste tabi tutulmuştur. Sınavların zorluk derecelerinin aynı olması gerektiğinden ve ön test sonuçlarının hakemlere verilmemesinden dolayı, son test ile ön testin aynı test olarak yapılmasına karar verilmiştir. Hem ön test hem de son test, 50 dakika sürecek şekilde Türkiye Spor Yazarları Federasyonu'nun Erol Yaşar TÜRKALP konferans salonunda yazılı bir şekilde yapılmıştır.

Bu test sonuçları analiz edildiği zaman, 9 Aralık 2014 tarihinde yapılan ön testte deney grubunda bulunan hakemlerin çoktan seçmeli sorularda ortalamalarının 70 üzerinden 38.3, video sorularında ortalamalarının 30 üzerinden 16.8 ve toplam ortalamalarının 100 üzerinden 55.1 olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda bulunan hakemlerin ise çoktan seçmeli sorularda ortalamalarının 70

üzerinden 38.4, video sorularında ortalamalarının 30 üzerinden 17.3 ve toplam ortalamalarının 100 üzerinden 55.7 olduğu gözlemlenmiştir.

Bu sayısal verileri analiz ettiğimiz zaman bazı önemli noktalar ortaya çıkmaktadır. İlk olarak, her iki grubun, sınavın bütün kısımlarındaki ortalama sonuçlarının birbirlerine çok yakın olduğu görülmektedir. Bunun anlamı bir aylık eğitime başlamadan önce her iki grupta bulunan futbol hakemlerinin futbol oyun kuralları hakkındaki bilgi seviyelerinin neredeyse aynı olmasıdır. Diğer bir önemli nokta ise daha önceki bölümlerde bahsedildiği gibi TFF, hakemlerin futbol oyun kuralları hakkındaki bilgi seviyelerini ölçmek amacıyla, her sene hakemleri teste tabi tutmaktadır. Hakemler, hakemlik hayatlarına devam edebilmek için bu testlere katılmak zorunda olup, 100 üzerinden en az 70 notunu almak zorundadırlar. Ön test sonuçlarına baktığımız zaman, hem deney grubundan hem de kontrol grubundan 4'er kişi bu sınırı geçmiş olup toplamda 8 kişi başarı seviyesini geçmiştir.

6 Ocak 2015 tarihinde yapılan son testte ise deney grubunda bulunan hakemlerin, çoktan seçmeli sorularda ortalamalarının 70 üzerinden 43.6, video sorularında ortalamalarının 30 üzerinden 22.6 ve toplam ortalamalarının 100 üzerinden 66.1 olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda bulunan hakemlerin ise çoktan seçmeli sorularda ortalamalarının 70 üzerinden 41.2, video sorularında ortalamalarının 30 üzerinden 20.9 ve toplam ortalamalarının 100 üzerinden 62.0 olduğu gözlemlenmiştir.

Bu sayısal verileri de analiz ettiğimiz zaman bazı önemli noktalar ortaya çıkmaktadır. İlk olarak, deney grubunun ortalama sonuçları kontrol grubunun ortalama sonuçlarından daha yüksektir. Bunun anlamı, deney grubunda bulunan hakemler kontrol grubunda bulunan hakemlere göre daha başarılıdır. Diğer bir önemli nokta ise son test sonuçlarına göre gerçek hayatta yapılan sınavlardaki başarı seviyesini deney grubunda 15, kontrol grubunda 9 kişi olmak üzere toplam 24 kişi geçmiştir.

Ön test ve son test sonuçlarına baktığımız zaman, iki grup üyelerinin testler arasındaki gelişimleri bazı farklılıklar göstermektedir. Her iki eğitim aracı da başarılı olmasına rağmen, hem son test sonuçlarındaki ortalama sonuçlara bakıldığında hem de son testte gerçek hayatta yapılan sınavlardaki başarı seviyesini geçen kişi sayısına bakıldığında, oyun platformunu kullanarak futbol oyun kuralları hakkında bilgi seviyelerini arttıran deney grubundaki hakemlerin, FIFA'nın Futbol Oyun Kuralları Kitabı'nı kullanarak futbol oyun kuralları hakkında bilgi seviyelerini arttıran kontrol grubundaki hakemlerden daha başarılı oldukları gözlemlenmektedir.

Bu karşılaştırmaya ek olarak, sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırmak amacıyla *iki örnek t testi* kullanılmıştır. Her iki grubun ön ve son test sonuçlarının farklarının Minitab programı kullanılarak analiz edilmesi ve anlamlılık derece değeri α nın 0.05 seçilmesi sonucu, "T" değişkeninin değerinin 3.45'e ve "p" değişkeninin değerinin ise 0.001'e eşit olduğu görülmüştür. t-tablosuna göre popülasyonda bulunan kişi sayısının 52 ve anlamlılık derece değeri 0.05 seçilmesi sonucu kritik değerimiz 1.675 olarak elde edilmiştir.

Bu verilere bakıldığı zaman iki temel çıkarım yapılabilir. Bunlardan birincisi, "p" değerinin 0.001'e eşit olması sıfır hipotezimizin reddedileceğini gösterir, çünkü, eğer "p" değeri 0.05 den küçükse, istatistik kurallarına göre sıfır hipotez reddedilir. İkinci olarak ise, test istatistiği değerimiz "T" 3.45'e eşit olup kritik değer olan 1.675 den büyüktür. İstatistik kurallarına göre, sıfır hipotez reddedilir. Bu bilgilere göre, deney grubunun popülasyon ortalamasının kontrol grubunun popülasyon ortalamasından büyük olacağını belirten alternatif hipotezimiz istatistiksel olarak kabul edilir.

5 Sonuçlar ve Gelecek Çalışmalar

Bu çalışmanın temel amacı, futbol hakemlerinin futbol oyun kuralları hakkında bilgi seviyelerini ve kritik pozisyonlar hakkında karar verme mekanizmalarını eğlenceli bir yolla geliştirmektir. Bununla birlikte, oyun tabanlı eğitimin geleneksel eğitime göre yeni neslin öğrenme alışkanlıklarına daha uygun bir araç olduğunu göstermektedir. Bu amaçla, oyun tabanlı eğitim ve bireylerin karar verme yeteneklerini geliştirmek için düşünülmüş sistemler sistematik olarak incelenmiş ve bulunan sonuçlar tartışılmıştır. Buna ek olarak, ciddi bir oyun tasarlayarak aynı seviyede olan futbol hakemleri iki farklı gruba ayrılarak tasarlanan ciddi oyunun FIFA'nın Futbol Oyun Kurallar Kitabı ile etkisi bilimsel yöntemlerle karşılaştırılmıştır. Ayrıca, programa dahil olan hakemlere bir dizi anket yapıp onların oyun platformu ile ilgili görüşleri alınmıştır. Sonuç olarak, hem matematiksel hem de istatistiksel sonuçlara baktığımız zaman tasarladığımız oyun platformunun futbol hakemlerinin futbol oyun kuralları hakkında bilgi seviyelerini ve kritik pozisyonlar hakkında karar verme mekanizmalarını geliştirmek için faydalı bir araç olduğu düşünülmektedir.

Gelecek çalışma olarak ise, hakemlerin kişi bazında hangi oyun kuralları üzerinde eksik olduğunu tespit eden ve bu eksikliği kapatmaya yönelik o alanda daha çok soru getiren bir akıllı motor tasarımı yapılması hedeflenmektedir.

Kaynaklar

1. Abt, C.: "Serious Games". University Press of Amer (1987)
2. Alaluf, E.: Method for compiling an active server page (asp). net web service into a java compliant web service (2004), uS Patent App. 10/880,396
3. Arslan, Y., Çelik, Z., Çelik, E.: Üniversite öğrencilerinin okuma alışkanlığına yönelik tutumlarının belirlenmesi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 26, 113-124 (2009)
4. Bryant, J., Jones, M.: Responsive web design. In: Pro HTML5 Performance, pp. 37-49. Springer (2012)
5. Catteeuw, P., Gilis, B., García-Aranda, J.M., Tresaco, F., Wagemans, J., Helsen, W.: Offside decision making in the 2002 and 2006 fifa world cups. Journal of sports sciences 28(10), 1027-1032 (2010)
6. Esposito, D.: "Programming Microsoft ASP. Net". Microsoft Press (2003)
7. Gömleksiz, M.N.: Geleceğin öğretmenlerinin kitap okumaya ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi (fırat üniversitesi eğitim fakültesi örneği). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi 1(1), 1-21 (2004)

8. Harb, E., Kapellari, P., Luong, S., Spot, N.: Responsive web design 1, 1–38
9. Helsen, W., Bultynck, J.B.: Physical and perceptual-cognitive demands of top-class refereeing in association football. *Journal of sports sciences* 22(2), 179–189 (2004)
10. Kanjilal, J.: “ASP. NET Web API: Build RESTful Web Applications and Services on The. NET Framework”. Packt Publishing Ltd (2013)
11. Liu, D., Ma, S.x., Guo, Z.h.: Using asp. net and ajax to build late-model community digital management system. In: *Education Technology and Computer Science (ETCS), 2010 Second International Workshop on.* vol. 1, pp. 555–558. IEEE (2010)
12. MacDonald, M., Freeman, A.: “Pro ASP. NET 4 in C# 2010”. Apress (2010)
13. Mascarenhas, D., Collins, D., Mortimer, P., Morris, R.: A naturalistic approach to training accurate and coherent decision making in rugby union referees. *The Sport Psychologist* 19(2), 131–147 (2005)
14. Natda, K.V.: Responsive web design. *Eduvantage* 1(1), 1–4 (2013)
15. Pivec, M.: “Guidelines for Game-Based Learning”. Pabst Science Publishers (2004)
16. Pivec, M., Dziabenko, O., Schinnerl, I.: Aspects of game-based learning. In: *Proceedings of I-Know.* vol. 3, pp. 216–225 (2003)
17. Plessner, H., Schweizer, G., Brand, R., O’Hare, D.: A multiple-cue learning approach as the basis for understanding and improving soccer referees decision making. *Progress in brain research* 174, 151–158 (2009)
18. Savoldelli, G.L., Naik, V.N., Park, J., Joo, H.S., Chow, R., Hamstra, S.J.: Value of debriefing during simulated crisis management: Oral versus video-assisted oral feedback. *Anesthesiology* 105(2), 279–285 (2006)
19. Schweizer, G., Plessner, H., Kahlert, D., Brand, R.: A video-based training method for improving soccer referees intuitive decision-making skills. *Journal of Applied Sport Psychology* 23(4), 429–442 (2011)
20. Sehri, E., Ozdemir, B.G.: Predominant characteristics of linq technology usage in education platforms. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 47, 2084–2088 (2012)
21. Trevena, L.J., Barratt, A., Butow, P., Caldwell, P.: A systematic review on communicating with patients about evidence. *Journal of evaluation in clinical practice* 12(1), 13–23 (2006)
22. Van Meerbeek, R., Van Gool, D., Bollens, J.: Analysis of the refereeing decisions during the world soccer championship in 1986 in mexico. In: *Science and football. Proceedings of the first world congress of science and football.* pp. 377–384 (1987)
23. Volandes, A.E., Paasche-Orlow, M.K., Barry, M.J., Gillick, M.R., Minaker, K.L., Chang, Y., Cook, E.F., Abbo, E.D., El-Jawahri, A., Mitchell, S.L.: Video decision support tool for advance care planning in dementia: Randomised controlled trial. *Bmj* 338, 1–8 (2009)
24. Xian, L.: Development and application of the web based multimedia teaching system of football rules. In: *Proceedings of the 2011 International Conference on Future Computer Science and Education.* pp. 161–164. IEEE Computer Society (2011)
25. Yang, X.: A study on chinese aerobics referee regulation learning system and examination system application. In: *Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce (AIMSEC), 2011 2nd International Conference on.* pp. 64–66. IEEE (2011)