



Bulanık bilişsel haritalara dayalı yeni bir ürün konumlandırma yaklaşımı

Umut Asan^{ID}, Çiğdem Kadaifçi*^{ID}

İstanbul Teknik Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 34357, Maçka, Beşiktaş, İstanbul, Türkiye

Ö N E Ç I K A N L A R

- Dinamik ürün konumlandırma ile müşteri algılarının zaman içindeki değişimini dikkate almak
- Bulanık bilişsel haritalara dayalı yeni bir yöntem ile problemi başlangıç koşullarına duyarlı bir şekilde modellemek
- Hedeflenen bir (ideal) konuma ulaşabilmenin gerekli koşullarını geriye dönük öngörü ile analiz etmek

Makale Bilgileri

Araştırma Makalesi

Geliş: 18.02.2019

Kabul: 04.12.2019

DOI:

10.17341/gazimmfd.528766

Anahtar Kelimeler:

Ürün konumlandırma,
bulanık bilişsel haritalama,
dinamik modelleme,
ileriye dönük öngörü,
geriye dönük öngörü

ÖZET

Günümüzde bir işletmenin rekabetçi bir ortamda hayatta kalabilmesi için hedef kitlesine rakiplerinden daha üstün veya özgün bir değer sunması kaçınılmazdır. Bunu başarabilmek için öncelikle tüketicinin pazardaki mevcut ürünleri nasıl algıladığının ve tercihlerinin ne olduğunun analiz edilmesi ve buna uygun stratejilerin geliştirilmesi gerekir. Literatürde, bu çabaya yönelik, birçok nicel yaklaşım önerilmiştir. Ancak orta ve uzun vadeli stratejilerin geliştirilmesinde kritik öneme sahip zamansal algı değişimi problemini dikkate alan dinamik yaklaşımlar çok az sayıda olup sınırlı katkıda bulunmuşlardır. Bunun yanında, hedeflenen bir konuma ulaşabilmenin gerekli koşullarını öngören normatif bir yaklaşımın eksikliği de göze çarpmaktadır. Bu çalışmada, söz konusu eksiklikleri gidermek amacıyla az sayıda kısıtlayıcı varsayımdayanan ve tekrarlı ölçüm gerektirmeyen yeni bir dinamik konumlandırma yöntemi önerilmektedir. Bulanık Bilişsel Haritaların geliştirilmesine dayanan bu yeni yöntem, müşteri algılarının zaman içindeki değişimini başlangıç koşullarına duyarlı bir şekilde modelleyebilmekte ve hedeflenen bir (ideal) konuma ulaşabilmenin gerekli koşullarını geriye dönük öngörü ile analiz edebilmektedir. Önerilen yaklaşımın etkinliğini ve uygulanabilirliğini irdelemek amacıyla çalışmada basit bir uygulama örneği verilmektedir.

A new product positioning approach based on fuzzy cognitive mapping

H I G H L I G H T S

- Dynamic positioning that considers the change of customer perceptions over time
- A new fuzzy cognitive mapping approach that is sensitive to initial conditions
- A normative approach that predicts the required initial conditions necessary to achieve a desired position

Article Info

Research Article

Received: 18.02.2019

Accepted: 04.12.2019

DOI:

10.17341/gazimmfd.528766

Keywords:

Product positioning,
fuzzy cognitive mapping,
dynamic modelling,
forecasting,
backcasting

ABSTRACT

To survive in today's highly competitive environment, it is critical for firms to offer a superior value or unique proposition to their customers. This requires detecting perceptual differences between the products offered in the market and the way they are linked to customer preferences, which provide the essential input for successful strategies. For this purpose, several quantitative approaches have been proposed in the literature. However, only a few of them have considered the change of customer perceptions over time, which is of critical importance for the development of medium and long-term positioning strategies. In addition, the lack of a normative approach, which provides the necessary conditions for achieving a desired position, is also noticeable. In order to address these issues, in this study, a new dynamic positioning method with less restrictive assumptions and no requirement for repeated measurements is proposed. The new method offers an improved fuzzy cognitive mapping approach that is able to model the change of customer perceptions over time and predict the initial conditions necessary to achieve a desired position. In order to examine the effectiveness and applicability of the proposed method, an application to the game console market is presented.

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: asanu@itu.edu.tr, kadaifci@itu.edu.tr / Tel: +90 212 293 13 00

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Konumlandırma, modern pazarlamanın önemli stratejik kavramlarından biri olup tüketicilerin zihninde bir ürün veya markayla ilgili olumlu algı yaratmaya ve yaratılan bu algıyı sürdürmeye yönelik karar ve faaliyetlerin bütünü olarak tanımlanabilir. Konumlandırma, aynı zamanda bir firmanın ürün ve markalarını pazardaki diğer sunumlardan farklılaştırma çabasını ifade eder. Nitekim bir ürünün veya markanın pazar konumu, onun rakip sunumlara göre tüketicinin zihnindeki nispi yeridir [1]. Dolayısıyla, ürünün rakiplerden farklı olduğu noktalar ve ürünün/markanın satın alınmasının sunacağı avantajlar tüketiciye açık bir şekilde aktarılmalıdır. Özellikle ürünler arasındaki teknolojik farklılıkların azaldığı, yeni veya ikame ürünlerin artarak rekabeti körüklediği günümüzde bu çaba daha da kritik hale gelmiştir. Etkin bir konumlandırma, tüketicilerin kafalarındaki bu karmaşayı azaltmalarına ve bu sayede ürün ve markaları daha iyi ayırt etmelerine yardımcı olmaktadır [2].

Başarılı bir konumlandırma, pazarlama faaliyetlerine rehberlik edebilmelidir [3]. Amaç, hedef pazarın zihninde ayrıcalıklı bir yer edinerek firmanın potansiyel faydasını en üst düzeye çıkarmaktır [4]. Bu amaca ulaşmak ancak konumlandırma probleminin pazardaki olası değişimleri dikkate alacak şekilde modellenmesi ile mümkündür. Zira hedef pazarlarda sunulan ürün çeşitliliğinde, ürün özelliklerinde, baş edilmesi gereken rakiplerde ve nihayetinde müşteri algılarında zaman içinde değişimlerin yaşanması kaçınılmazdır [5-8]. Bu değişimi öngörüp modelleyebilmek, işletmenin pazarda avantajlı bir konum yakalaması veya sahip olduğu eşsiz konumu devam ettirmesi açısından kritik öneme sahiptir. Pazar ve dış çevresindeki değişimi ve belirsizliği dikkate alan dinamik bir konumlandırma ve bölümlendirme yaklaşımına olan ihtiyaç birçok araştırmacı ve uygulamacı tarafından uzun zamandır vurgulanmaktadır [9-21]. Ancak mevcut literatür incelendiğinde, orta ve uzun vadeli stratejilerin geliştirilmesinde kritik öneme sahip olan tüketici algılarındaki olası değişimlerin çok az sayıda çalışmada ve kısıtlı düzeyde dikkate alındığı görülmektedir. Söz konusu çalışmalar aşağıdaki gibi gruplandırılabilir:

- **Oyun Kuramına Dayalı Yaklaşımlar:** Bu gruptaki yaklaşımların temel amacı, rakiplerin gelecek hareketlerini tahmin ederek işletmelerin gelecekteki yollarını çizmelerine yardımcı olmaktır [9]. Bu yaklaşımlar, rekabetçi fiyatlandırmaya, pazarlama faaliyetlerine ve/veya konumlandırma tepkilerine bağlı olarak en uygun (yeni veya güncel) konumu belirlemek üzere analitik veya sayısal algoritmalar sunar. Ancak, oyun kuramına dayalı bu yaklaşımlar, rasyonellik, eniyilik ve/veya durağanlık gibi oldukça kısıtlayıcı varsayımlar altında bir çözüm önerebilmektedir [22, 23]. Özellikle belirsizliğin yüksek olduğu pazarlarda, yöneticilerin sıklıkla bu gruptaki yöntemlerin öngörülerinden farklı davrandıklarına dair çok sayıda ampirik bulgu vardır [10, 11]. Ayrıca bu

modellerin odaklandığı temel nokta tüketici ve tüketici beklentileri yerine rakipler ve rakiplerin ekonomik kaygıları olmaktadır.

- **Çok Dönemli Çok Değişkenli Yaklaşımlar:** Bu gruptaki yaklaşımlar algılar, tercihler ve/veya satın alma davranışlarındaki dinamik, zamana bağlı değişimleri sistematik olarak izler [12-14] ve analiz eder [24, 25]. Yaklaşımların altında yatan temel düşünce, kayda değer bir zaman dilimi boyunca geçmiş veride dengeli bir değişim söz konusuysa, yakın gelecekte de benzer bir eğilimin gözlemlenebileceğidir. Bunun için zamana bağlı konumsal veriler ekonometrik analizlerle birleştirilerek Pazar Tepki Modelleri geliştirilir. Ancak bu analizlerin dayandığı temel varsayım, algı ve tercihlerdeki değişimin görece olarak sabit kalması zorunluluğudur [12]. Hem bu varsayımın kısıtlayıcılığı hem de sınırlı sayıda pazarlama değişkenini modele dâhil edebilmeleri (veya bazı durumlarda edememeleri) nedeniyle bu yaklaşımların başarısı sadece kısa dönemli tahminlerle sınırlı kalmaktadır.

Literatürde dinamik konumlandırmaya yönelik önerilmiş bu yaklaşımların dışında, çalışmayı dolaylı olarak ilgilendiren ve yukarıdaki yöntemsel sınıflandırmaya ait olmayan çalışmalar da söz konusudur. Örneğin, bu çalışmalardan birinde, geleceğin dinamik ve belirsiz çevre koşullarını dikkate alan ürün senaryolarının ve bu senaryoların gerektirdiği yetkinliklerin belirlenmesine yönelik bir yöntem önerilmiştir [19]. Çalışmada, ihtiyaç duyulan dinamikliğin organizasyonların farklı ürün senaryolarına uyum sağlayacak temel yetkinlikleri geliştirebilmesi yoluyla sağlanabileceği vurgulanmaktadır. Mühlbacher ve Dreher'in [17] önerdiği yöntemde dinamik konumlandırma problemi sistem analizi bakışıyla irdelenmektedir. Gelecekteki olası gelişmeler ve potansiyel etkileri konumlandırma sürecine yine senaryo tekniği yardımıyla dâhil edilmiştir. Benzer şekilde dinamik çevredeki önemli faktörlerin olası etkileri ve pazarlama stratejilerinin konumlandırma yaklaşımına dâhil edildiği bir çalışmada Bayes Ağları kullanılmış, makro çevredeki değişkenliğin ürünün pazardaki konumu açısından organizasyonların lehine çevrilebilmesi için bir yol haritası sunulmuştur [20]. Bir başka çalışmada Markov süreçlerine dayalı bir konumlandırma modeli ile yeni bir markanın uzun dönemli pazar payı tahminini yapılmıştır. Urban'ın [15] önerdiği bu modelde ürün özellikleri olasılıklarla çok boyutlu ölçekleme üzerinden ilişkilendirilmiştir. Son olarak, Roosdorp [18] zaman içindeki değişim ile tutarlılık arasındaki denge olarak tanımladığı dinamik konumlandırma için bir kavramsal model önermiş ve modelin farklı koşullarda uygulanması için pratik bir kılavuz geliştirmiştir.

Hedef pazarın zihninde ayrıcalıklı bir yer edinmek isteyen bir firmanın tüketici algılarındaki olası değişimleri öngörmeye çalışması kadar tüketici tercihlerini de anlaması gerekmektedir. Tüketici tercihleri, konumlandırma literatüründe genellikle ideal ürün veya ideal konum

kavramları ile ifade edilmektedir. Tüketiciler tarafından en çok tercih edilen özellik kombinasyonu olarak tanımlanan ideal ürünün [26] ne ölçüde karşılandığı firmanın rekabet avantajını belirlemektedir. Literatürde ideal ürünün belirlenmesine yönelik birçok yöntem önerilmiş olmasına rağmen [26-28], gelecekte ideale ulaşmak için mevcut durumda neye odaklanması gerektiğini öngören normatif bir yaklaşım henüz mevcut değildir.

Bu çalışmada, söz konusu sorunları çözmek amacıyla az sayıda kısıtlayıcı varsayıma dayanan ve tekrarlı ölçüm gerektirmeyen yeni bir dinamik konumlandırma yöntemi önerilmektedir. Önerilen yöntem, zaman içindeki olası değişimleri nedensel ilişkiler üzerinden simüle edebilen Bulanık Bilişsel Haritalar (BBH) yönteminin geliştirilmesine dayanmaktadır. BBH her ne kadar belirsizlik içeren karmaşık bir problemi dinamik bakış açısıyla başarılı bir şekilde modelleyebilse de, genellikle (geri besleme ve döngülerin olduğu sistemlerde) başlangıç koşullarına duyarlı sonuçlar üretmesi ve geriye dönük öngörüye (*backcasting*) izin vermemesi nedeniyle konumlandırma probleminde ancak kısıtlı bir çözüm sağlayacaktır. Dolayısıyla, müşteri algılarının zaman içindeki değişimini ve rakiplerin uzun dönemli potansiyelini, başlangıç koşullarına duyarlı bir şekilde modelleyebilmek ve hedeflenen bir (ideal) konuma ulaşabilmenin gerekli koşullarını geriye dönük öngörü ile analiz edebilmek için BBH ile klasik Bilişsel Haritaların (BH) avantajlarını birleştiren hibrit bir yöntem geliştirilmiştir. Önerilen yöntemin etkinliğini ve uygulanabilirliğini irdelemek amacıyla çalışmada ayrıca bir uygulama örneği verilmektedir. Çalışmanın takip eden bölümünde yöntemle ait gerekli tanımlar ve kullanılan formüller verilmektedir. Bölüm 3'te önerilen yöntemin adımları, mevcut yöntemdeki eksiklikler ve önerilen yöntemin bu eksikliklere nasıl çözümler getirdiği vurgulanarak açıklanmaktadır. Bölüm 4'te uygulamaya dar bilgiler verilmekte ve son olarak Bölüm 5'te sonuçlar irdelenmektedir.

2. BULANIK BİLİŞSEL HARİTALAMA (FUZZY COGNITIVE MAPPING)

Bulanık Bilişsel Haritalama (*Fuzzy Cognitive Mapping*), Kosko [29] tarafından klasik Bilişsel Haritaların (*Cognitive Mapping*) genişletilmesiyle oluşturulmuştur. Bireylerin ve organizasyonların karşılaştığı problemlerin yapılandırılması ve analiz edilebilmesi için kullanılan yöntemin [30] klasik BH'den temel farkı, karmaşık bir sistemin değişkenleri arasındaki nedensel ilişkiler üzerinden sistemin davranışını dinamik olarak modelleyebilmesidir [31]. BBH'nin getirdiği bir başka yenilik ise incelenen değişkenlerin değer alabilmesine olanak tanınmasıdır [32]. Klasik BBH yönteminde sistemin davranışı kavramlar (*concept*) bazında açıklanır ve bu kavramlar sistemin elemanları, durumu, değişkenleri ya da belirli özellikleri olabilir [33]. Harita, kavramları temsil eden düğümlerden (*nodes*) ve düğümler arasındaki nedensel ilişkileri temsil eden yönlü oklardan (*arcs*) oluşur. C_i , $i=1,2,...,n$, düğümleri gösterir. Burada n , toplam değişken sayısıdır. Düğümler, w_{ij} ile ($i=1,2,...,n$,

$j=1,2,...,n$) temsil edilen ağırlıklı oklarla birbirine bağlanır [31]. Sisteme bütünsel yaklaşabilmek ve karmaşık ilişki ağını görselleştirmek amacıyla yapılan haritalamanın yanı sıra, benzetim sürecindeki matematiksel hesaplamaların kolaylıkla yapılabilmesi için matris gösterimi kullanılmaktadır [34]. Bu matris, komşuluk matrisi (*adjacency matrix*) olarak adlandırılmaktadır.

Klasik yaklaşımda nedensel ilişkiler aşağıdaki prensiplere göre $[-1, 1]$ aralığında değerler alırken, değişkenin kendi kendini etkilemesine izin verilmediği için tüm w_{ii} değerleri sıfır kabul edilir [35]:

- $w_{ij}>0$ nedensel artış: C_i arttığında (azaldığında) C_j de artar (azalır)
- $w_{ij}<0$ nedensel azalış: C_i arttığında (azaldığında) C_j azalır (artar)
- $w_{ij}=0$ nedensel ilişki yoktur.

BBH'lerin analizinde kullanılan matematiksel ifade Eş. 1'deki gibi gösterilir [32]:

$$a_i^{(k+1)} = f(a_i^k + \sum_{j \neq i}^n (a_j^k * w_{ji})) \quad (1)$$

Eşitliğin sol tarafı, a_i kavramının $(k+1)$ adımındaki değerini gösterir. Bu değer, k adımındaki kavram değerinin nedensel ilişkileri gösteren matris ile çarpımının kendisine eklenmesi ve bir eşik fonksiyonu (*threshold function*) ile dönüştürülmesi sonucu elde edilir [34, 35]. Eşik fonksiyonu, kavram değerlerini normalize edilmiş bir aralığa indirger ve kavramlar arasında karşılaştırma yapılmasına olanak tanır [34]. İlgilenilen problem alanında hangi soruya cevap arandığına bağlı olarak farklı fonksiyonlar kullanılabilir. Örneğin; iki değerli (*bivalent*) fonksiyon, sıfır ve bir değerlerini alan kavramların aktif olup olmadığını gösterirken, üç değerli (*trivalent*) fonksiyon kavramların artan (+1), azalan (-1) ya da denge (0) durumunda olduğunu gösterir [36]. Kavramlardaki artış ya da azalışın derecesini de gösterebilen sigmoid ve hiperbolik tanjant gibi fonksiyonların literatürde kullanımı daha yaygındır [36].

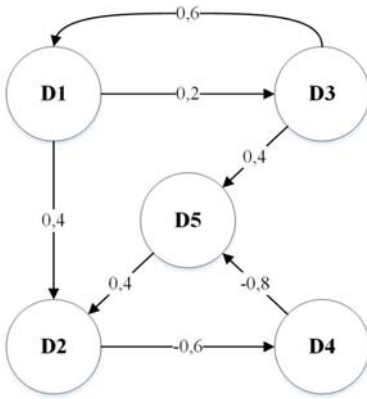
BBH'de, Eş. 1'in uygun sayıda iterasyon boyunca uygulanması ile sistemin uzun dönemli davranışının gözlemlenebileceği benzetim süreci gerçekleştirilmiş olur. Benzetim, farklı başlangıç vektörleri ile çok kez tekrarlanabilir ve böylece farklı başlangıç durumlarının sistemin dinamik davranışı üzerindeki etkisi izlenebilir. İncelenen sistem, sabit bir denge noktasına ya da belirli alt ve üst değerler arasında salınım yapan davranışa ulaşınca benzetim süreci sonlandırılır ve çıktılar, son iterasyon sonucu elde edilen değerlere göre yorumlanır [37]. Ayrıca benzetim süreci sonunda sistemin kaotik bir davranış sergilemesi de mümkündür [38].

3. ÖNERİLEN YÖNTEM (PROPOSED METHOD)

Başarılı bir konumlandırma analizi hem tüketici algılarındaki olası değişimleri hem de hedef konuma

ulaşabilmenin gerekli koşullarını öngörebilmelidir. Bir başka ifadeyle, önerilecek yeni yöntemin hem ileriye dönük öngörüye (*forecasting*) hem de geriye dönük öngörüye (*backcasting*) uygun yapıda olması gerekir. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla bu çalışmada karmaşık sistemlerin dinamik olarak modellenmesine olanak tanıyan BBH'den yararlanılmıştır.

BBH'nin en büyük avantajı insanların düşünme ve akıl yürütme biçimine yakın bir çalışma prensibinin olmasıdır. Bu yöntem, karar vericilerin sisteme bütünsel yaklaşabilmesine ve mevcut durumda alınacak aksiyonların uzun vadede hangi sonuçlara yol açabileceğini öngörebilmesine olanak tanımaktadır. Ancak, yöntemin bu avantajlarına rağmen önemli eksikleri de söz konusudur. Özellikle sistemin uzun dönemli davranışını gözlemlemeye olanak veren benzetim sürecinde sıklıkla iki önemli problemle karşılaşmaktadır: *i)* farklı başlangıç vektörleri için sistemin yapısına ve karmaşıklığına bağlı olarak aynı durum (sonuç) değerlerinin elde edilmesi, *ii)* farklı eşik fonksiyonları için sistemin farklı davranış göstermesi. Birinci problem, başlangıç vektörü hangi değerleri alırsa alsın, vektörün $n \times n$ boyutundaki komşuluk matrisi ile tekrarlı çarpımı sonucunda elde edilen durum değerlerinin aynı veya çok benzer olmasıdır. İkinci problem, literatürde sıklıkla tercih edilen eşik fonksiyonlarının seçimine bağlı olarak aynı başlangıç koşulları ve nedensel ilişkiler dikkate alındığı durumda, farklı fonksiyonların birbirinden tamamen farklı durum değerleri üretmesidir. Bu durum, aynı koşullar altında sistemin tamamıyla farklı yorumlanmasını beraberinde getirmektedir. Bu iki önemli problemi detaylı şekilde açıklayabilmek amacıyla Şekil 1'de haritası ve Tablo 1'de komşuluk matrisi verilen küçük bir örnekten yararlanılmıştır.



Şekil 1. Örnek Bulanık Bilişsel Harita (A Sample Fuzzy Cognitive Map)

Tablo 1. Örnek Komşuluk Matrisi (A Sample Adjacency Matrix)

| | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 |
|----|-----|-----|-----|------|------|
| D1 | 0 | 0,4 | 0,2 | 0 | 0 |
| D2 | 0 | 0 | 0 | -0,6 | 0 |
| D3 | 0,6 | 0 | 0 | 0 | 0,4 |
| D4 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,8 |
| D5 | 0 | 0,4 | 0 | 0 | 0 |

Klasik BBH kullanılarak elde edilecek durum değerlerinin başlangıç koşullarına duyarlı olmadığı, dört farklı başlangıç senaryosu altında BBH benzetimleri gerçekleştirilerek gösterilmiştir. Birinci ve ikinci başlangıç senaryoları $(a^0)^1 = [0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0]$ ve $(a^0)^2 = [0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0]$ olarak tanımlanmış ve sırasıyla D2 ve D3 ile yalnızca D3 değişkenlerinin aktif olduğu durumlar dikkate alınmıştır. Bununla birlikte, en düşük olasılıklı başlangıç koşulları altında bile aynı durum değerleri ile karşılaşılacağını göstermek için tüm değişkenlerin aktif olduğu ve hiçbir değişkenin aktif olmadığı durumlar, üçüncü ve dördüncü başlangıç senaryosu olarak tanımlanmıştır ($(a^0)^3 = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$ ve $(a^0)^4 = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]$). Tablo 2'de dört farklı başlangıç koşulunda, eşik fonksiyonu olarak sigmoid fonksiyon seçildiğinde elde edilen durum değerleri verilmektedir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, klasik BBH'nin farklı başlangıç koşullarına duyarlı olmadığı görülmektedir.

Tablo 2. Farklı Başlangıç Koşulları Altında Elde Edilen Durum Değerleri – Sigmoid Fonksiyon (Steady State Values Under Different Initial Conditions – Sigmoid Function)

| | $(a^0)^1$ | $(a^0)^2$ | $(a^0)^3$ | $(a^0)^4$ |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| D1 | 0,77 | 0,77 | 0,77 | 0,77 |
| D2 | 0,79 | 0,79 | 0,79 | 0,79 |
| D3 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| D4 | 0,51 | 0,51 | 0,51 | 0,51 |
| D5 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 |

Başlangıç vektörüne duyarlı olmama probleminin, eşik fonksiyonu seçiminden bağımsız olarak gözlemlendiğini göstermek amacıyla, BBH benzetimleri, aynı komşuluk matrisi ve başlangıç senaryoları altında hiperbolik tanjant fonksiyonu ile gerçekleştirilmiştir. Tablo 3'te elde edilen durum değerleri verilmektedir. Dördüncü senaryoda durum değerlerinin sıfır değerini alması, hiperbolik tanjant fonksiyonunun özelliğinden kaynaklanmaktadır. Diğer üç senaryoda, başlangıç koşulları değişmesine rağmen, çok benzer durum değerlerinin elde edildiği görülmektedir.

Burada vurgulanması gereken diğer nokta, sistemin her koşulu aynı olsa bile sadece eşik fonksiyonu seçiminin, bulguları önemli ölçüde değiştirmesidir. Analizlerde farklı başlangıç koşulları altında aynı ya da çok benzer durum değerleri ile karşılaşılmasına rağmen; farklı bir fonksiyon ile aynı sistem incelendiğinde tamamen farklı sonuçlara ulaşılmaktadır. Örneğin; sigmoid fonksiyon kullanıldığında D4 değişkeninin pozitif değer alacağı görülürken, aynı değişken hiperbolik tanjant fonksiyonu kullanıldığında negatif değer almaktadır. Literatürde fonksiyon seçimine yönelik yapılan çalışmalarda herhangi bir kural tanımlanmamış, bu seçim tamamıyla karar vericinin subjektif iradesine bırakılmıştır [36]. Diğer bir ifadeyle, subjektif bir karar olan fonksiyon seçimi durum değerlerine yönelik yorumları önemli ölçüde etkilediği için, hedeflenen bir duruma ulaşabilmek amacıyla mevcut durumda alınacak aksiyonları da değiştirecektir.

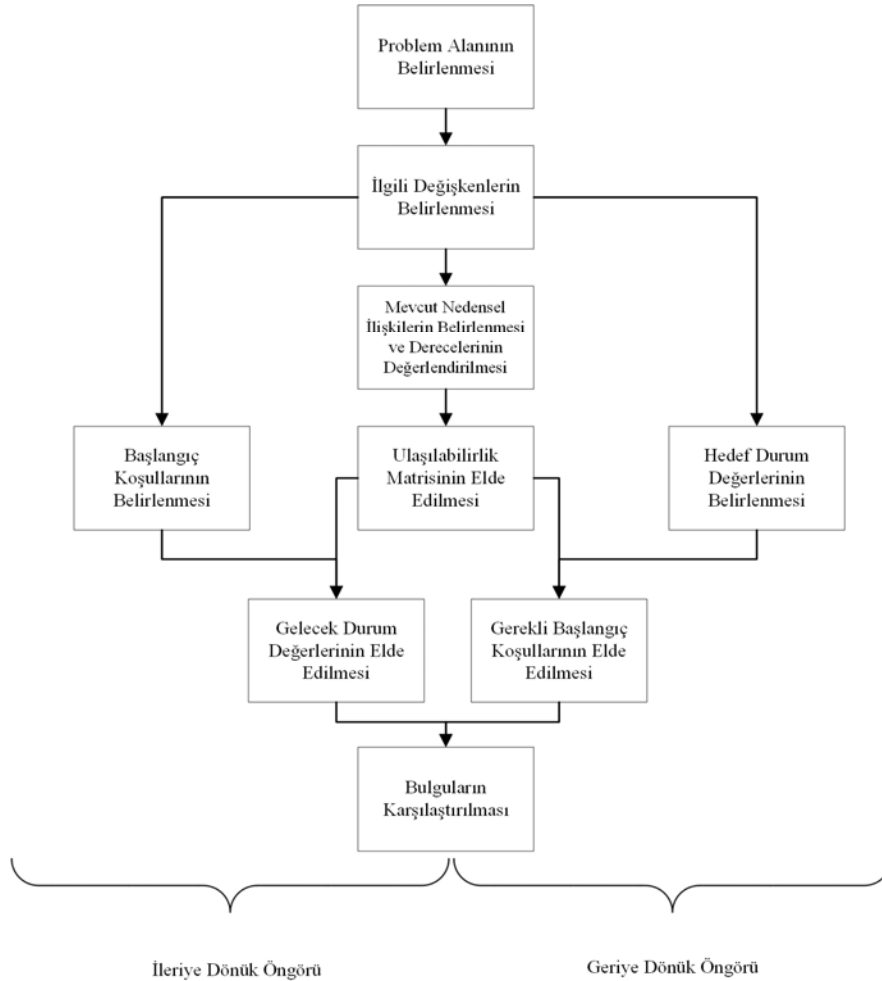
Tablo 3. Farklı Başlangıç Koşulları Altında Elde Edilen Durum Değerleri – Hiperbolik Tanjant Fonksiyonu
(Steady State Values Under Different Initial Conditions – Hyperbolic Tangent Function)

| | $(a_0)^1$ | $(a_0)^2$ | $(a_0)^3$ | $(a_0)^4$ |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| D1 | 0,85 | 0,85 | 0,86 | 0,00 |
| D2 | 0,93 | 0,91 | 0,93 | 0,00 |
| D3 | 0,70 | 0,70 | 0,71 | 0,00 |
| D4 | -0,89 | -0,79 | -0,88 | 0,00 |
| D5 | 0,96 | 0,91 | 0,95 | 0,00 |

Literatürde çeşitli öğrenme algoritmaları [35] ve tahmin için farklı yaklaşımlar kullanılarak BBH daha etkin kullanılmaya çalışılsa da [38-41], söz edilen problemlerin çözümüne yönelik uygulanması kolay, karar vericiye ek bir değerlendirme yükü getirmeyen, matematiksel olarak doğru ve etkili bir yaklaşıma ihtiyaç olduğu açıktır. Bu çalışma kapsamında, ilgili özelliklere sahip, başlangıç koşullarına duyarlı, hem ileriye hem de geriye dönük öngörüye imkân veren yeni bir hibrit yöntem önerilmektedir. Önerilen yöntem BBH ile klasik BH'nin güçlü yönlerini birleştirmektedir. Klasik BH yönteminde komşuluk matrisi oluşturulurken değişkenler arasındaki doğrudan ilişkiler

dikkate alınmaktadır. Sistemin uzun vadeli davranışı incelenmek istendiğinde dolaylı ilişkilerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Dolaylı ilişkiler Klasik BH'de ulaşılabilirlik matrisi (*reachability matrix*) aracılığıyla dikkate alınmaktadır. Ulaşılabilirlik matrisi, tüm doğrudan ve dolaylı yollara bakılacak şekilde komşuluk matrisinin kuvvetlerinin alınıp toplanmasıyla elde edilir [42]. Önerilen yöntemde, BBH'deki gibi her iterasyonda eşik fonksiyonu ile vektörü güncelleyip komşuluk matrisi ile çarpılmak yerine, başlangıç vektörü ulaşılabilirlik matrisi ile çarpıldıktan sonra normalizasyon yapılarak durum değerleri elde edilir. Bu sayede, klasik BBH yönteminde sadece başlangıç koşullarına bağlı olarak geleceğe yönelik öngörüde bulunulabilirken, önerilen yöntem, yukarıda söz edilen problemlere yönelik daha etkin bir çözüm üretmesinin yanı sıra, incelenen probleme normatif yaklaşma olanağını da sunmaktadır. Buna göre, sistemin uzun vadede nasıl davranması isteniyorsa, buna göre hedef durum değerleri belirlenerek mevcut durumda hangi değişkenlere odaklanılması gerektiği öngörülebilir. Bu durumu geriye dönük öngörü olarak nitelendirmek mümkündür.

Önerilen yöntemin akışı Şekil 2'de verilmiş olup adımları aşağıdaki gibi açıklanabilir:



Şekil 2. Önerilen Yöntem (Proposed Method)

Adım 1: Problem Alanı ve İlgili Değişkenlerin Belirlenmesi: Bu aşamada, önerilen yöntemin hangi probleme uygulanacağı belirlenir. Daha sonra, literatür taraması yapılarak ve/veya alanın uzmanlarının görüşüne başvurularak problemle ilişkili değişkenler tespit edilir.

Adım 2: Değişkenler Arasındaki Nedensel İlişkilerin Tespit Edilmesi: İkinci aşamada değişkenler arasında nedensel ilişki olup olmadığı tespit edilir. Mevcut nedensel ilişkiler, alanın uzmanları tarafından belirlenir. Nedensel ilişkilerin dereceleri tanımlı dilsel ya da sayısal ölçekler kullanılarak klasik (*crisp*) ya da bulanık (*fuzzy*) olarak değerlendirilebilir. Bu değerlendirmeler doğrultusunda komşuluk matrisi (**W**) ve bilişsel harita elde edilir.

Adım 3: Ulaşılabilirlik Matrisinin Elde Edilmesi: Komşuluk matrisinin kuvvetleri alınarak tüm dolaylı yollar tespit edilir. Kuvvet alma işlemi matrisin bütün elemanları sıfır olduğunda sonlandırılır. Eğer bu durum gözlemlenmiyorsa, n elemanlı bir matrisin $(n-1)$. kuvvetine kadar işlem devam ettirilir. Eş. 2'de ulaşılabilirlik matrisinin (R) matematiksel ifadesi verilmektedir.

$$R = W + W^2 + W^3 + \dots + W^{n-1} \quad (2)$$

Adım 4: Başlangıç Vektörünün Belirlenmesi: Problem alanının izlenmesi, gerekli verilerin toplanması ve/veya alanın uzmanlarından görüş alınmasıyla, değişkenlerin mevcut durumdaki değerleri tespit edilir. Konumlandırma çalışmalarında yaygın uygulama anket yoluyla tüketici algılarının (yani başlangıç değerlerinin) belirlenmesidir. Başlangıç vektörü $\mathbf{a}^0 = [0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ \dots \ 0]$ şeklinde ifade edilen, aktif olan (sıfırdan farklı değer alan) ve aktif olmayan (sıfır değerini alan) değişkenleri gösteren bir satır vektörüdür. Konumlandırma probleminde bir değişkenin aktif olması ürünün ilgili özelliği taşıdığını göstermektedir.

Adım 5: Gelecek Durum Değerlerinin Elde Edilmesi: Başlangıç vektörü ile ulaşılabilirlik matrisinin çarpılmasıyla gelecek durum değerleri elde edilir. Bu çarpımın matematiksel gösterimi Eş. 3'te verilmektedir.

$$a_i^h = \sum_{j=1}^n (a_j^0 * r_{ji}) \quad (3)$$

Eş. 3'te a_i^h uzun vadede i . değişkenin alacağı değeri, a_j^0 başlangıç vektöründe j . değişkenin aldığı değeri, r_{ji} de ulaşılabilirlik matrisinin i . satır j . sütun elemanını ifade eder. Değişkenlerin karşılaştırılabilirliği amacıyla, elde edilen gelecek durum değerleri, uygun bir normalizasyon yöntemi kullanılarak normalize edilir.

Önerilen yöntemin takip eden adımlarında, problem alanında hedefin ne olması gerektiği belirlenerek bu hedefe ulaşmak için mevcut durumda nasıl bir strateji izlenmesi gerektiği tespit edilebilecektir.

Adım 6: Hedef Durum Değerlerinin Belirlenmesi: Problem alanında, uzun vadede hangi değişkenlerin aktif olmasının

hedeflendiği belirlenir. Bu değişkenler, hedef durum vektöründe sıfırdan farklı bir değer alacaktır. Konumlandırma problemlerinde hedef durum, gelecekte bir markanın pazarda ayrıcalıklı bir yer edinebilmesi veya sahip olduğu avantajlı konumu koruyabilmesi için odaklanması gereken özellikleri tanımlamaktadır. Mevcut veya gelecek tüketici tercihlerini yansıtan ideal ürün kavramı hedef durum değerlerinin belirlenmesinde referans alınabilir.

Adım 7: Gerekli Başlangıç Durum Değerlerinin Elde Edilmesi: Eş. 4 kullanılarak, doğrudan ve dolaylı ilişkilerin etkisi altında, hedeflenen değerlere ulaşılabilirliği için değişkenlerin gerekli başlangıç (mevcut) durum değerleri belirlenir.

$$a_i^0 = \sum_{j=1, j \neq i}^n (a_j^h * r^{-1}_{ji}) \quad (4)$$

a_j^h , hedef durum değerlerini, r^{-1}_{ji} ulaşılabilirlik matrisinin tersindeki elemanları, a_i^0 ise tahmin edilen başlangıç durum değerlerini temsil eder. Ulaşılabilirlik matrisinin tersi alınırken, lineer bağımlılık söz konusu olabileceğinden determinanın sıfır olması karşılaşılabilecek bir problemdir. Bundan kaçınabilmek amacıyla, “Moore-Penrose Pseudoinverse” yaklaşımının kullanılması uygun olacaktır [43, 44]. Elde edilen başlangıç koşullarında sıfırdan farklı değer alan değişkenler hedeflenen duruma ulaşmaya yönelik üzerinde durulması gereken önemli değişkenleri göstermektedir.

Adım 8: Bulguların Karşılaştırılması: Adım 5 ve Adım 7'de elde edilen bulgular değerlendirilerek yorumlanır ve uygun stratejiler geliştirilir.

4. UYGULAMA (APPLICATION)

Önerilen yöntem, teknolojiye dayalı eğlence sektörlerinin başında gelen oyun konsolları alt sektöründe uygulanmıştır. Video oyunları eğlence sektörünün en büyük ve en çok gelir getiren ikinci alt sektörü (ilk sırada filmler yer almaktadır) olarak görülmektedir [45]. Video oyunları, kişisel bilgisayar (*personal computer-PC*), el bilgisayarı (*handheld device*), mobil araçlar (tablet, akıllı telefon) ve oyun konsolları gibi çeşitli platformlar üzerinden oynanabilmektedir. Bu platformlar arasında gelir bazında en büyük paya sahip olan mobil araçlardan (%42) sonra %31 ile oyun konsollarıdır [46]. Dünya genelinde 2017 yılı verilerine göre yaklaşık 50 milyon adet oyun konsolu satılmış olup [47] oyun pazarının 108,9 milyar dolarlık oyun gelirinin 33,5 milyar dolarlık bölümünü konsol oyunları satışları oluşturmaktadır [46].

Oyun konsolu pazarında az sayıda firmaya rağmen yoğun bir rekabet görülmektedir. Sektörde konsol savaşları (*Console Wars*) olarak dile getirilen bu rekabet, oyun konsolu üreticisi firmaların çeşitli dönemlerde sektörde pazar payı elde etmek için ortaya koydukları yoğun çabadır. Her yıl satış rakamlarının milyon dolarlarla ifade edildiği bu sektördeki dinamik ve belirsiz yapı, rakip firmaların geliştirecekleri konumlandırma stratejilerini oldukça önemli

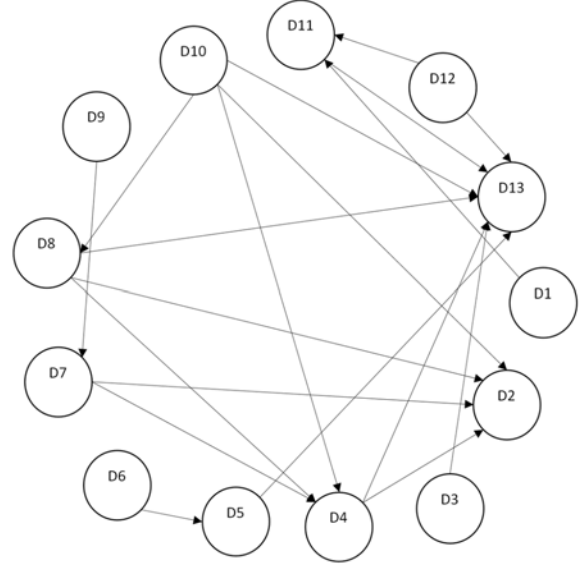
kararlar haline getirmektedir. Yaklaşık 2,2 milyar oyuncu [46] ve bu oyuncuların giderek farklılaşan demografik özellikleri [48] göz önünde bulundurulduğunda, konumlandırma stratejilerine yönelik kararların etkili biçimde verilebilmesi için oyun konsolu üreticilerinin hedeflerindeki tüketicilerin gelecekte de ne isteyeceğini öngörebilmesi kaçınılmaz bir zorunluluktur.

Önerilen yöntemin etkinliği ve uygulanabilirliğini gösterebilmek amacıyla, çalışma kapsamında, oyun konsolları pazarında en büyük paya sahip olan üç markanın ürünleri dikkate alınmıştır: Sony Playstation (PS4), Microsoft Xbox (Xbox One) ve Nintendo Wii (Wii U). Öncelikle literatür taraması ve uzman görüşlerine dayanarak, oyun konsollarına yönelik tüketici algısında etkili olan değişkenler belirlenmiştir. Modele dâhil edilen bu değişkenler Sosyal ağ oluşturma (D1), Eğlence (D2), Ulaşılabilirlik (D3), Kalite (D4), Satın alınabilirlik (D5), Oyun fiyatlama alternatifleri (D6), Hepsi bir arada fonksiyonellik (D7), Yenilikçilik (D8), Uyumluluk (D9), Yaratıcılık (D10), Çevrimiçi topluluklar (D11), Adanmışlık (D12), ve Prestijdir (D13).

Değişkenler belirlendikten sonra, konunun uzmanlarına danışılmış ve konumlandırma çalışmasına temel teşkil edecek bu değişkenler arasında nedensel ilişki olup olmadığının tespit edilmesi istenmiştir. Nedensel ilişkiler ve bu ilişkilerin dereceleri belirlenirken, “usta oyuncular” (*hard core players*) olarak adlandırılan, oyun oynamayı yaşam biçimi olarak gören tüketiciler ve “sıradan oyuncular” (*casual players*) olarak adlandırılan, genelde sadece keyifli zaman geçirmek için diğer gruba kıyasla daha seyrek oyun oynayan tüketiciler dikkate alınarak ayrı ayrı değerlendirme yapılmıştır. Uzmanlardan, nedensel ilişki olduğunu düşündükleri durumlarda bu ilişkilerin gücünü de belirtmeleri beklenmiştir. Değerlendirmeler Çok Yüksek, Yüksek, Orta, Düşük ve Çok Düşük olacak şekilde dilsel ifadeler kullanarak yapılmış, daha sonra bu dilsel ifadeler karşılık gelen sayısal değerlerle değiştirilmiştir. Beş uzman tarafından yapılan değerlendirmeler incelenmiş, üç ve daha fazla uzmanın nedensel ilişki olduğunu belirttiği durumlar modele dâhil edilmiştir. Değerlendirmeyi yapan uzmanlar arasında usta oyuncular, oyun konsolu üretici şirketlerinden birinin üst düzey yöneticisi, oyun tasarımı yüksek lisans programı Öğretim Üyesi yer almaktadır. İlişkilerin gücünü belirlemek için uzman değerlendirmelerinin medyanı baz alınmıştır. Değişkenler arasındaki nedensel ilişkileri özetleyen harita Şekil 3’te verilmektedir.

Nedensel ilişkilerinin gücünün belirlenmesiyle elde edilen komşuluk matrisleri, usta ve sıradan oyuncular için sırasıyla Tablo 4 ve Tablo 5’te verilmektedir. Matrisler incelendiğinde, doğrudan nedensel ilişkilerin varlığı konusunda iki tüketici grubu benzer düşünmektedir. Fakat bu ilişkilerin gücüne yönelik değerlendirmelerde belirgin farklılıklar göze çarpmaktadır. Örneğin; sıradan oyuncular grubu için Ulaşılabilirlik (D3) değişkeninin marka Prestijine (D13) doğrudan bir etkisi yokken, usta oyuncular grubu için ilgili değişkenin Prestij üzerinde orta düzeyde etkili olduğu

belirlenmiştir. Diğer taraftan, Çevrimiçi Topluluklar (D11) ve Adanmışlık (D12) değişkenlerinin Prestij (D13) üzerindeki etkisi usta oyuncular grubu için daha yüksektir.



Şekil 3. Bulanık Bilişsel Harita (Fuzzy Cognitive Map)

Önerilen yöntemin bir sonraki adımında, komşuluk matrislerinin kuvvetleri alınarak bütün olası dolaylı yollara bakılmış ve her tüketici grubu için kuvvetleri alınan matrisler toplanarak (Eş. 2) ulaşılabilirlik matrisleri elde edilmiştir. Her iki tüketici grubuna ait değerlendirmelerde de dördüncü kuvveti alınan komşuluk matrisinin bütün elemanlarının sıfır olduğu, diğer bir ifadeyle bütün olası yollara bakıldığı görülmüştür. Grupların ulaşılabilirlik matrisi Tablo 6 ve Tablo 7’de verilmektedir.

Başlangıç vektörlerini belirleyebilmek amacıyla, bir anket çalışması yapılmıştır. PS4, Xbox One ve Wii U ürünlerinin konumlandırma değişkenleri bazında nasıl algılandığı usta ve sıradan oyuncular tarafından değerlendirilmiştir. Katılımcılardan, çalışma kapsamında incelenen ürünlerin yanı sıra, ideal bir oyun konsolunu seçilen 13 değişken açısından değerlendirmeleri ve bu değişkenleri baz alarak ürünleri puanlamaları istenmiştir. Çevrimiçi anket aracılığıyla usta oyuncular grubundan toplam 104 kişi ve sıradan oyuncular grubundan toplam 110 kişiden analizlerde kullanılabilecek sağlıklı veriler elde edilmiştir. Puanlama 1-10 ölçeğinde yapılmıştır. Bir ürüne ait değerlendirmelerin ortalaması alınmış ve ürünün her bir değişkene karşılık gelen değeri ortalamadan büyük ise o değişken aktif kabul edilmiştir. Böylece, ürünlerin tüketici gözünde hangi konumlandırma değişkenleri bazında öne çıktığı tespit edilmiş ve öne çıkan değişkenler Tablo 8’de verilen başlangıç vektörleriyle temsil edilmiştir. Bu vektörler, sistemin uzun dönemli davranışını izlemeye yönelik tetikleyici başlangıç noktasını oluşturmaktadır.

Her ürüne ait başlangıç vektörü ile ulaşılabilirlik matrisinin Eş. 3 kullanılarak çarpılmasıyla, tüketici gruplarının mevcut

Tablo 4. Komşuluk Matrisi - usta oyuncular grubu (Adjacency Matrix – hard core players)

| Değişkenler | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 |
|-----------------------------|----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| D1 Sosyal Ağ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 |
| D2 Eğlence | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D3 Ulaşılabilirlik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| D4 Kalite | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 |
| D5 Satın Alınabilirlik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| D6 Fiyatlama Alternatifleri | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D7 Hepsi Bir Arada | 0 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D8 Yenilikçilik | 0 | 0,9 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 |
| D9 Uyumluluk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D10 Yaratıcılık | 0 | 0,9 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 |
| D11 Çevrimiçi Topluluk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 |
| D12 Adanmışlık | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 0,9 |
| D13 Prestij | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tablo 5. Komşuluk Matrisi - sıradan oyuncular grubu (Adjacency Matrix – casual players)

| Değişkenler | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 |
|-----------------------------|----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| D1 Sosyal Ağ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 |
| D2 Eğlence | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D3 Ulaşılabilirlik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D4 Kalite | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 |
| D5 Satın Alınabilirlik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| D6 Fiyatlama Alternatifleri | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D7 Hepsi Bir Arada | 0 | 0,9 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D8 Yenilikçilik | 0 | 0,9 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 |
| D9 Uyumluluk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D10 Yaratıcılık | 0 | 0,9 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 |
| D11 Çevrimiçi Topluluk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| D12 Adanmışlık | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 | 0 | 0,5 |
| D13 Prestij | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tablo 6. Ulaşılabilirlik Matrisi - usta oyuncular grubu (Reachability Matrix - hard core players)

| Değişkenler | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 |
|-----------------------------|----|------|----|------|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|------|
| D1 Sosyal Ağ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0,81 |
| D2 Eğlence | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D3 Ulaşılabilirlik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| D4 Kalite | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 |
| D5 Satın Alınabilirlik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| D6 Fiyatlama Alternatifleri | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,45 |
| D7 Hepsi Bir Arada | 0 | 0,95 | 0 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,45 |
| D8 Yenilikçilik | 0 | 1,71 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,71 |
| D9 Uyumluluk | 0 | 0,86 | 0 | 0,45 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,41 |
| D10 Yaratıcılık | 0 | 3,25 | 0 | 1,71 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,25 |
| D11 Çevrimiçi Topluluk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 |
| D12 Adanmışlık | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 1,35 |
| D13 Prestij | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

algıları doğrultusunda ürünlerin hangi özelliklerinin uzun vadede öne çıkacağı ve diğer ürünlere üstünlük sağlayabileceği belirlenir. Çarpım sonucu elde edilen gelecek durum değerleri Tablo 9’da verilmektedir. Analizde kullanılan değişkenler, tüketicinin gözünde ürünlerin sahip

olabileceği özellikleri temsil etmektedir. Bulgular incelendiğinde, uzun vadede her iki tüketici grubu için de bütün ürünlerin Prestij özelliği üzerinden rekabet edeceği görülmektedir. Eğlence, sıradan oyuncular grubu için her üç ürünün de öne çıkan özelliği olarak görülürken, usta

Tablo 7. Ulaşılabilirlik Matrisi - sıradan oyuncular grubu (Reachability Matrix - casual players)

| Değişkenler | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 |
|-----------------------------|----|------|----|------|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|------|
| D1 Sosyal Ağ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0,45 |
| D2 Eğlence | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D3 Ulaşılabilirlik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D4 Kalite | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 |
| D5 Satın Alınabilirlik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| D6 Fiyatlama Alternatifleri | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,45 |
| D7 Hepsi Bir Arada | 0 | 1,71 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,81 |
| D8 Yenilikçilik | 0 | 1,71 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,71 |
| D9 Uyumluluk | 0 | 1,54 | 0 | 0,81 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,73 |
| D10 Yaratıcılık | 0 | 3,25 | 0 | 1,71 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,25 |
| D11 Çevrimiçi Topluluk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| D12 Adanmışlık | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 | 0 | 0,65 |
| D13 Prestij | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tablo 8. Başlangıç Vektör Değerleri (Initial Vectors)

| Değişkenler | Usta oyuncular grubu | | | Sıradan oyuncular grubu | | |
|-----------------------------|----------------------|---------|-------|-------------------------|---------|-------|
| | PS4 | XboxOne | Wii U | PS4 | XboxOne | Wii U |
| D1 Sosyal Ağ | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| D2 Eğlence | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| D3 Ulaşılabilirlik | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| D4 Kalite | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| D5 Satın Alınabilirlik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D6 Fiyatlama Alternatifleri | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D7 Hepsi Bir Arada | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| D8 Yenilikçilik | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| D9 Uyumluluk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D10 Yaratıcılık | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| D11 Çevrimiçi Topluluk | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| D12 Adanmışlık | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| D13 Prestij | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

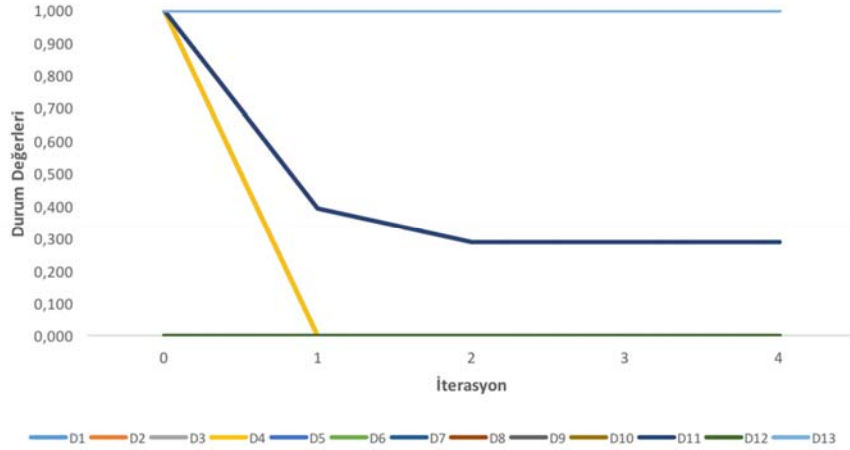
Tablo 9. Gelecek Durum Değerleri (Steady State Values)

| Değişkenler | Usta oyuncular grubu | | | Sıradan oyuncular grubu | | |
|-----------------------------|----------------------|---------|-------|-------------------------|---------|-------|
| | PS4 | XboxOne | Wii U | PS4 | XboxOne | Wii U |
| D1 Sosyal Ağ | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| D2 Eğlence | 0,289 | 0,605 | 1,000 | 0,913 | 1,000 | 1,000 |
| D3 Ulaşılabilirlik | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| D4 Kalite | 0,000 | 0,163 | 0,526 | 0,315 | 0,417 | 0,412 |
| D5 Satın Alınabilirlik | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| D6 Fiyatlama Alternatifleri | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| D7 Hepsi Bir Arada | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| D8 Yenilikçilik | 0,000 | 0,000 | 0,181 | 0,000 | 0,000 | 0,217 |
| D9 Uyumluluk | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| D10 Yaratıcılık | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| D11 Çevrimiçi Topluluk | 0,289 | 0,294 | 0,000 | 0,105 | 0,069 | 0,000 |
| D12 Adanmışlık | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| D13 Prestij | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,942 | 1,000 |

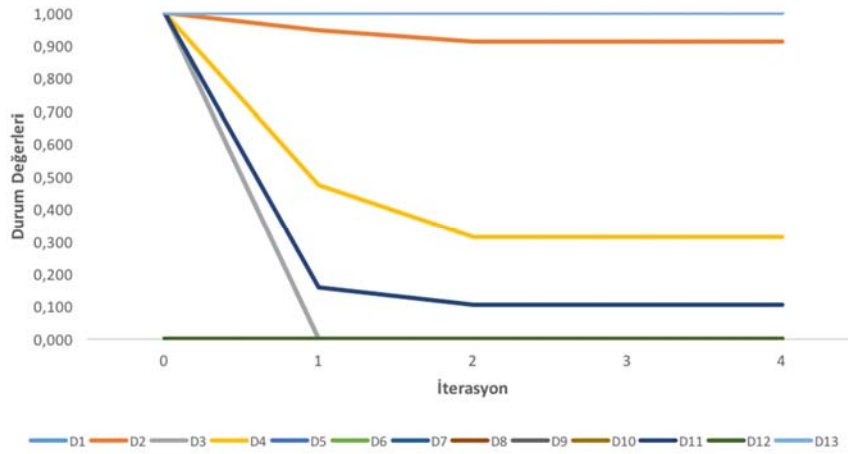
oyuncular için PS4 ürünü bu özellik için daha düşük bir değer almıştır. İki tüketici grubunu ayırıştırın özellikler Kalite ve Çevrimiçi Topluluk olarak göze çarpmaktadır. Usta oyuncular grubu, PS4 ve XboxOne ürünlerinin Çevrimiçi Topluluk ile öne çıkacağını düşünürken, bu özellik sıradan oyuncular için uzun vadede belirgin olarak ayırıcı bir rol oynamamaktadır. Tüketici gruplarının kalite beklentisinin farklı olacağı açıktır. Bu nedenle sıradan

oyuncular için her üç ürünün Kalite ile rekabet edeceği fakat usta oyuncuların bu özelliği sadece Wii U ürünü ile ilişkilendirdiği görülmektedir.

Başlangıç koşullarına göre sistemin zaman içindeki davranışı, PS4 ürününe ait benzetim süreci baz alınarak, usta ve sıradan oyuncular için sırasıyla Şekil 4 ve Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 4. PS4 Ürünü için Sistemin Davranışı - usta oyuncular (System Behaviour for PS4 – hard core players)



Şekil 5. PS4 Ürünü için Sistemin Davranışı - sıradan oyuncular (System Behaviour for PS4 – casual players)

Firmalar kendilerini konumlandırırken, hedef pazarın ideal ürün algısını dikkate alması gerekir. Aslında firmaların tüketicinin zihninde edinmek istediği ayrıcalıklı yer, kendi misyon, vizyon ve değerlerine ters düşmeyecek şekilde, tüketicilerin tercihlerini yansıtan ideal ürününün yeridir. Bu nedenle, ideal ürünün tüketicilerin gözünde hangi özelliklere sahip olduğunu belirlemeye yönelik sorulara verilen yanıtlar kullanılarak Tablo 10'da verilen hedef durum değerleri tespit edilmiştir. Usta oyuncuların gözünde ideal bir ürün Yenilikçilik, Uyumluluk, Adanmışlık ve Prestij ile öne çıkmalıdır. Diğer taraftan sıradan oyuncular için Yenilikçilik ve Uyumluluk özelliklerinin yanı sıra Eğlence ve Satın Alınabilirlik ideal bir ürünün sahip olması gereken özelliklerdir. Zamanının büyük bölümünü oyun oynayarak geçirip bunu bir yaşam biçimi haline getiren grubun ideal bir üründe Prestij ve Adanmışlık araması, daha seyrek ve keyifli zaman geçirmek için oyun oynayan grubun ise Satın Alınabilirlik gibi ekonomik kaygı yaratabilecek özellikleri öne çıkarması beklenebilir durumlardır.

Hedef durum değerleri elde edildikten sonra Eş. 4 kullanılarak mevcut durumda hangi özelliklere odaklanması gerektiği bulunacaktır. Bu aşamada R

ulaşılabilirlik matrisinin tersine (R^{-1}) ihtiyaç duyulmaktadır. BBH yönteminde değişkenler arasındaki nedensel ilişkiler belirlenirken, yani komşuluk matrisi oluşturulurken sadece doğrudan ilişkiler değerlendirilir. Dolayısıyla, komşuluk matrisinde hiçbir değişkeni etkilemeyen (sütünün tüm elemanları sıfır) ancak sistemdeki değişkenlerin bir bölümünden etkilenebilecek değişkenler olabileceği gibi, hiçbir değişkenden etkilenebileceği halde (sütünün tüm elemanları sıfır) başka değişkenleri etkileyebilen değişkenler söz konusu olabilir. Bu durumda, dolaylı ilişkilerin dikkate alınmasıyla elde edilecek ulaşılabilirlik matrisinin determinanı sıfır olabilir. Determinant sıfır ise bu matrisler tekil olup tersi alınamaz matrislerdir.

Yöntemin doğası gereği, determinanın sıfır olması rastlanılabilir bir durum olduğundan, bu çalışmada matrisin tersinin alınmaması probleminin çözümü için "Moore-Penrose Pseudoinverse" yaklaşımının kullanılması önerilmiştir. Tekil matrislerin "sözde ters" (*pseudoinverse*) matrislerinin elde edilebilmesi üzerine odaklanan bu yaklaşım 1920 yılında Moore tarafından önerilmiş [49], daha sonra 1955'te Penrose tarafından yeniden öne sürülmüştür

[43]. Sözde ters matris, ters matrisin birçok önemli özeliğini taşıyan ve özellikle optimizasyon problemlerinde sıklıkla başvurulan bir araçtır [44, 50-53].

Moore-Penrose yaklaşımı ile ulaşılabilirlik matrisinin sözde ters matrisi alındıktan sonra Eş. 4 kullanılarak gerekli başlangıç durum değerleri belirlenmiştir. Hesaplamalar MATLAB programında yapılmış olup sonuçlar Tablo 11’de verilmektedir.

Hedeflenen (ideal) duruma ulaşabilmek için hangi başlangıç koşullarının öncelikli olarak hayata geçirilmesi gerektiğine dair bulgular incelendiğinde, usta oyuncular grubunu hedefleyen firmaların Yaratıcılık, Çevrimiçi Topluluklar ve Adanmışlık değişkenlerine odaklanması, sıradan oyuncular

grubunu hedefleyen firmaların ise Sosyal ağlar, Kalite, Fiyatlama alternatifleri ve Hepsi Bir Arada Fonksiyonellik değişkenlerini öne çıkarması gerektiği görülmektedir.

Bu bulgular doğrultusunda, çalışma kapsamında seçilen üç firmanın tüketiciler gözündeki algısı ile, yani ileriye dönük analizin girdisi olan üç firmaya ait başlangıç vektörleri ile ideal bir ürünün öne çıktığı değişkenlerle konumlanmak için mevcut durumda ne yapılması gerektiği, yani geriye dönük analizin çıktısı karşılaştırılmıştır (Tablo 12).

Sıradan oyuncular grubunun mevcut durum algısı ile hedef duruma ulaşabilmek için yapılması gerekenler (gerekli başlangıç koşulları) karşılaştırıldığında üç ürün için de doğru stratejilerin izlenmediği söylenebilir. İdeal bir ürünün

Tablo 10. Hedef Durum Değerleri (Desired Steady State Values)

| Değişkenler | Usta oyuncular grubu | Sıradan oyuncular grubu |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------|
| D1 Sosyal Ağ | 0 | 0 |
| D2 Eğlence | 0 | 1 |
| D3 Ulaşılabilirlik | 0 | 0 |
| D4 Kalite | 0 | 0 |
| D5 Satın Alınabilirlik | 0 | 1 |
| D6 Fiyatlama Alternatifleri | 0 | 0 |
| D7 Hepsi Bir Arada | 0 | 0 |
| D8 Yenilikçilik | 1 | 0 |
| D9 Uyumluluk | 1 | 1 |
| D10 Yaratıcılık | 0 | 0 |
| D11 Çevrimiçi Topluluk | 0 | 0 |
| D12 Adanmışlık | 1 | 0 |
| D13 Prestij | 1 | 0 |

Tablo 11. Gerekli Başlangıç Koşulları (Required Initial Conditions)

| Değişkenler | Usta oyuncular grubu | Sıradan oyuncular grubu |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------|
| D1 Sosyal Ağ | 0 | 1 |
| D2 Eğlence | 0 | 0 |
| D3 Ulaşılabilirlik | 0 | 0 |
| D4 Kalite | 0 | 1 |
| D5 Satın Alınabilirlik | 0 | 0 |
| D6 Fiyatlama Alternatifleri | 0 | 1 |
| D7 Hepsi Bir Arada | 0 | 1 |
| D8 Yenilikçilik | 0 | 0 |
| D9 Uyumluluk | 0 | 0 |
| D10 Yaratıcılık | 1 | 0 |
| D11 Çevrimiçi Topluluk | 1 | 0 |
| D12 Adanmışlık | 1 | 0 |
| D13 Prestij | 0 | 0 |

Tablo 12. Karşılaştırma Tablosu (Comparison)

| Değişkenler | Usta oyuncular grubu | | | | Sıradan oyuncular grubu | | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------|---------|------|-------------------------|---------------|---------|------|
| | Geriye Dönük | İleriye Dönük | | | Geriye Dönük | İleriye Dönük | | |
| | Gerekli Başlangıç | PS4 | XboxOne | WiiU | Gerekli Başlangıç | PS4 | XboxOne | WiiU |
| D1 Sosyal Ağ | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| D2 Eğlence | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| D3 Ulaşılabilirlik | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D4 Kalite | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| D5 Satın Alınabilirlik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D6 Fiyatlama Alternatifleri | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| D7 Hepsi Bir Arada | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| D8 Yenilikçilik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| D9 Uyumluluk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D10 Yaratıcılık | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| D11 Çevrimiçi Topluluk | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| D12 Adanmışlık | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| D13 Prestij | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

taşıdığı özelliklere sahip olabilmek için mevcut durumda Yaratıcılık, Online topluluk ve Adanmışlık özelliklerinin öne çıkarılması gerekirken firmaların bu üçünden çok daha farklı özelliklerle algılandığı görülmektedir. Usta oyuncular grubu gözünde ideal bir ürünün taşıdığı özelliklere sahip olabilmek için mevcut durumda Kalite ve Hepsi bir arada fonksiyonellik özelliklerinin üstünde durulması gerektiği görülmektedir. İleriye dönük analiz bulgularına göre, firmaların bu özelliklerle rekabet ettiği söylenebilir. Fakat sosyal ağ oluşturma konusunda üç firmanın da mevcut stratejilerini gözden geçirmesi gerektiği açıktır.

5. SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

Bu çalışmada, orta ve uzun vadeli konumlandırma stratejilerinin geliştirilmesinde kritik öneme sahip zamansal algı değişimi problemini dikkate alan BBH yöntemine dayalı yeni bir yöntem önerilmiş ve yöntemin oyun konsolları pazarında bir uygulaması sunulmuştur. Önerilen Yöntemle, BBH'nin seçilen başlangıç koşullarından ve eşik fonksiyonundan bağımsız olarak aynı durum değerlerine ulaşılmasıyla sonuçlanan eksikliği giderilmiştir. Klasik Bilişsel Haritalama yöntemindeki ulaşılabilirlik matrisinin BBH yöntemine entegre edilmesi hem daha etkin ve ayırıştırıcı bulgulara ulaşılmasını hem de geriye dönük öngörü yapılabilmesini sağlamaktadır. Geriye dönük öngöründe, hedeflenen bir konuma zaman içinde ulaşabilmek için mevcut durumda hangi aksiyonların alınması gerektiği, önerilen algoritma tersine işletilerek, belirlenebilmektedir. Önerilen yöntemin, uzmanların bilgi birikimiyle tüketici algısını bir arada değerlendirmesi açısından da diğer tüm konumlandırma yöntemlerinden ayrıştığı söylenebilir.

Yönetimsel çıkarım açısından, özellikle belirsizliğin yüksek olduğu dinamik pazarlarda firmaların geliştirdikleri konumlandırma stratejilerinin müşteri algıları üzerindeki etkisi önerilen yöntem ile analiz edilerek daha etkin kararlar verilebileceği söylenebilir. Bununla birlikte, gelecek araştırmalarda negatif etkilerin ve çevredeki faktörlerin dikkate alınmasıyla, yöntemin etkinliği artırılabilir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Mucuk, İ., Pazarlama İlkeleri, 13.Basım, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 2001.
2. Myers, J.H., Segmentation and positioning for strategic marketing decisions, American Marketing Association, 1996.
3. Kotler, P. ve Keller, K.L., Marketing Management, 14th Edition, Prentice-Hall, 2012.
4. Kotler, P., Marketing management, Millennium Edition Prentice-Hall, 2000.
5. Lei, N., Moon, S.K., A Decision Support System for market-driven product positioning and design, Decision Support Systems, 69, 82-91, 2015.
6. Wang, C.H., A market-oriented approach to accomplish product positioning and product recommendation for smart phones and wearable devices, International Journal of Production Research, 53 (8), 2542-2553, 2015.
7. Wang, Y., Tseng, M.M., A Naïve Bayes approach to map customer requirements to product variants, Journal of Intelligent Manufacturing, 26 (3), 501-509, 2015.
8. Trappey, A.J., Trappey, C.V., Fan, C.Y., Lee, I.J., Consumer driven product technology function

- deployment using social media and patent mining, *Advanced Engineering Informatics*, 36, 120-129, 2018.
9. Roth, S., Positionierungsmodelle, *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, 29 (8), 444-449, 2000.
 10. Meyer, R.J. ve Banks, D., Behavioral Theory and Naïve Strategic Reasoning, Wharton on Dynamic Competitive Strategy, Editör: Day G.S., Reibstein D.J. ve Gunther R.E., John Wiley and Sons, New York, 151-176, 1997.
 11. Marks, U.G. ve Albers, S., Experiments in Competitive Product Positioning: Actual Behavior Compared to Nash Solutions, *Schmalenbach Business Review*, 53 (3), 150-174, 2001.
 12. Moore, W.L. ve Lehmann, D.R., Effects of Usage and Name on Perceptions of New Products, *Marketing Science*, 1 (4), 351-370, 1982.
 13. Moore, W.L. ve Winer, R.S., A Panel-Data Based Method for Merging Joint Space and Market Response Function Estimation, *Marketing Science*, 6 (1), 25-42, 1987.
 14. Winer, R.S. ve Moore, W.L., Evaluating the Effects of Marketing-Mix Variables on Brand Positioning, *Journal of Advertising Research*, February/March, 39-45, 1989.
 15. Urban, G.L., PERCEPTOR: A Model for Product Positioning, *Management Science*, 21 (8), 858-871, 1975.
 16. Hooley, G.J. ve Saunders, J., *Competitive Positioning: The Key to Market Success*, Prentice Hall International, Hertfordshire, 1993.
 17. Mühlbacher, H. ve Dreher, A., Systemische Positionierung, *Positionierung – Kernentscheidung des Marketing* Editör: Tomczak T., Rudolph T. ve Roosdorp A., Thesis, St. Gallen, 70-76, 1996.
 18. Roosdorp, A., *Positionierungspflege: Phänomen, Herausforderungen und Konzept*, Dissertation, Universität St. Gallen, Scheßlitz, 1998.
 19. Polat, S. and Asan, U., Scenario Based Competence Designation, *Competence Perspectives on Managing Internal Processes*, *Advances in Applied Business Strategy*, Editör: Sanchez R. ve Heene A., Elsevier, Oxford, 7, 51-77, 2005.
 20. Dereli B., Asan U., Kadaifci C., Future Oriented Positioning Analysis With Bayesian Networks, The 10th International FLINS Conference on Uncertainty Modeling in Knowledge Engineering and Decision Making, Istanbul, Turkey, 15-21, August 26-29, 2012.
 21. Ince H., Imamoglu S.Z., Keskin H., Comparing self organizing maps with k-means clustering: an application to customer profiling, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 28 (4), 723-731, 2013.
 22. Hauser, J.R. ve Simmie, P., Profit Maximizing Perceptual Positions: An Integrated Theory for the Selection of Product Features and Price, *Management Science*, 27 (1), 33-56, 1981.
 23. Kaul, A. ve Rao, V.R., Research for Product Positioning and Design Decisions: An Integrative Review, *International Journal of Research in Marketing*, 12 (4), 293-320, 1995.
 24. Ding, C., Evaluating Change in Behavioral Preferences: Multidimensional Scaling Single-Ideal Point Model, *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 49 (1), 77-88, 2016.
 25. Mazzola, E., Perrone, G., Handfield, R., Change Is Good, But Not Too Much: Dynamic Positioning in the Interfirm Network and New Product Development, *Journal of Product Innovation Management*, 35(6), 960-982, 2018.
 26. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B.J., Anderson, R.E., *Multivariate data analysis*, 7th Pearson new international Edition, Harlow: Pearson, 2014.
 27. MacKay, D. B., Internal multidimensional unfolding about a single-ideal-A probabilistic solution, *Journal of Mathematical Psychology*, 51, 305–318, 2007.
 28. van Kleef, E., van Trijp, H.C., Luning, P., Internal versus external preference analysis: An exploratory study on end-user evaluation, *Food quality and preference*, 17 (5), 387-399, 2006.
 29. Kosko, B., *Fuzzy Cognitive Maps*, *International Journal of Man-Machine Studies*, 24, 65–75, 1986.
 30. Amirkhani, A., Papageorgiou, E. I., Mohseni, A., Mosavi, M. R., A review of fuzzy cognitive maps in medicine: Taxonomy, methods, and applications, *Computer methods and programs in biomedicine*, 142, 129-145, 2017.
 31. Lopez, C., Salmeron, J. L., Dynamic risks modelling in ERP maintenance projects with FCM. *Information Sciences*, 256, 25-45, 2014.
 32. Jayashree, L. S., Palakkal, N., Papageorgiou, E. I., Papageorgiou, K., Application of fuzzy cognitive maps in precision agriculture: a case study on coconut yield management of southern India's Malabar region, *Neural Computing and Applications*, 26 (8), 1963-1978, 2015.
 33. Kosko, B., *Neural Networks and Fuzzy Systems*, Prentice-Hall, New Jersey, 1992.
 34. Ahmadi, S., Yeh, C. H., Martin, R., Papageorgiou, E., Optimizing ERP readiness improvements under budgetary constraints, *International Journal of Production Economics*, 161, 105-115, 2015.
 35. Salmeron, J. L., Mansouri, T., Moghadam, M. R. S., Mardani, A., Learning fuzzy cognitive maps with modified asexual reproduction optimisation algorithm, *Knowledge-Based Systems*, 163, 723-735, 2019.
 36. Bueno, S. ve Salmeron, J.L., Benchmarking Main Activation Functions in Fuzzy Cognitive Maps2, *Expert Systems with Applications*, 36, 5221-5229, 2009.
 37. Kosko, B., *Fuzzy Engineering*, Prentice Hall International, New Jersey, 1996.
 38. Nápoles, G., Papageorgiou, E., Bello, R., Vanhoof, K., On the convergence of sigmoid fuzzy cognitive maps, *Information Sciences*, 349, 154-171, 2016.
 39. Felix, G., Nápoles, G., Falcon, R., Froelich, W., Vanhoof, K., Bello, R., A review on methods and software for fuzzy cognitive maps, *Artificial Intelligence Review*, 1-31, 2017.
 40. Sweta, S., Lal, K., Personalized adaptive learner model in e-learning system using FCM and fuzzy inference

- system, *International Journal of Fuzzy Systems*, 19 (4), 1249-1260, 2017.
41. Osoba, O. A., Kosko, B., Fuzzy cognitive maps of public support for insurgency and terrorism, *The Journal of Defense Modeling and Simulation*, 14 (1), 17-32, 2017.
 42. Axelrod, R., The analysis of cognitive maps, *Structure of decision*, 55-73, 1976.
 43. Penrose, R., A generalized inverse for matrices. In *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, 51 (3), 406-413, 1955.
 44. Barata, J.C.A. ve Hussein, M.S., The Moore-Penrose pseudoinverse: A tutorial review of the theory, *Brazilian Journal of Physics*, 42 (1-2), 146-165, 2012.
 45. Marchand, A., The power of an installed base to combat lifecycle decline: The case of video games, *International Journal of Research in Marketing*, 33 (1), 140-154, 2016.
 46. Newzoo. 2017 Global Games Market Report, 2017.
 47. Statista. Global unit sales of video game consoles from 2008 to 2017. <https://www.statista.com/statistics/276768/global-unit-sales-of-video-game-consoles/>. Yayın tarihi Ocak 2018. Erişim tarihi Temmuz 2018.
 48. ESA. Essential Facts About the Computer and Video Game Industry, 2017.
 49. Moore, E., On the reciprocal of the general algebraic matrix, *Bulletin of the American Mathematical Society*, 26, 394-395, 1920.
 50. Lu, S., Wang, X., Zhang, G., Zhou, X., Effective algorithms of the Moore-Penrose inverse matrices for extreme learning machine, *Intelligent Data Analysis*, 19 (4), 743-760, 2015.
 51. Pennestrì, E., Valentini, P. P., de Falco, D., The Moore-Penrose Dual Generalized Inverse Matrix With Application to Kinematic Synthesis of Spatial Linkages, *Journal of Mechanical Design* 140 (10), 102303-102303-7, 2018.
 52. Liang, M., Zheng, B., Further results on Moore-Penrose inverses of tensors with application to tensor nearness problems. *Computers & Mathematics with Applications*, 77 (5), 1282-1293, 2019.
 53. Mihailović, B., Jerković, V. M., Malešević, B., Solving fuzzy linear systems using a block representation of generalized inverses: The Moore-Penrose inverse, *Fuzzy Sets and Systems*, 353, 44-65, 2018.

