

## Karar Vermede Oyun Teorisi Tekniđi Ve Bir Uygulama

Bahman Alp RENÇBER\*

### Özet

Bu çalışmanın amacı, günümüzde rekabet ortamında karar verme durumunda olan sistemlerin araştırılmasıdır. Bu amaçla verileri “Ankara Büyükşehir Belediyesinden” temin edilen bir proje ele alınmıştır. Bu projede “Ankara Büyükşehir Belediyesi “ ve “ Ankara Taksiciler Odası” yetkilileri arasında Ankara’da nüfus artışına paralel olarak taksi sayısı artışı konusu ele alınmış ve tarafların çeşitli stratejileri göz önünde tutularak her iki taraf için en iyi stratejiler “Oyun Teorisi” Tekniđinden yararlanarak bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Karar Verme, Rekabet Ortamı, Oyun Teorisi

### Game Theory in Decision Making And Its Application

#### Abstract

The aim of this work is to study the decision making under competitive environment systems. For this purpose a Project has been prepared using the data obtained from the “Greater Municipality of Ankara”. In this Project the subject of increase in taxi number parallel to population increase in Ankara has been considered between the authorities of “Greater Municipality of Ankara” and “Ankara Taxi Office” and among the different strategies of both sides the most suitable strategies were found using the “Game Theory” technique.

**Keywords:** Decision Making, Competitive Environment, Game Theory

### Giriş

Karar verme, iki veya daha fazla alternatif arasından birisinin seçilmesidir. Eğer tek bir alternatif varsa, karar verme söz konusu olamaz ve mevcut alternatif uygulanır.

Karar teorisi, bir matematiksel yaklaşım olduğu kadar belli teknikleri kapsayan bir yığındır. Belli bilgi ve tekniklerden yararlanarak geleceğle ilişkin belirli bilinmezlikler altında en iyi karar verme ile ilgili sorunlarla uğraşır. Bu nedenle, risk ve belirsizlikler dünyasında yöneticiye rehberlik yapar. Yol göstericiliği; problemin yapısını ortaya koyması, belirsizlik ve olası sonuçların değerlendirilmesi ve en uygun stratejiyi içerir. Böylece seçenekler arasından “en iyisini” ortaya çıkarır (Esin,1988: 314).

---

\* Yrd. Doç. Dr. Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Endüstriyel Teknoloji Eğitimi Bölümü

Son yıllarda yönetsel karar vermede görünen köklü değişim, kantitatif tekniklerin başarılı uygulanışı ile ilgili işlemlerin geniş kullanımına bağlanabilir. Günümüz toplumu farklı ve karmaşık kuruluştan oluşmaktadır. Karmaşık kuruluşlar da karmaşık karar problemlerini yaratırlar. İşletmelerin karşılaştığı karmaşık karar problemlerinin çözümü yöneticilere düşer. Fakat kararlara etki eden koşulları ele almak ve tüm elverişli karar seçeneklerinden beklenen sonuçları belirlemek de pek kolay değildir. İşte bu noktada iyi karara ulaşabilmek için problemin sağlıklı analiz ve araştırılması için bilimsel yöntemler kullanılmalıdır (Öztürk, 1987: 1).

Genel olarak bir karar probleminin yapısı aşağıdaki unsurlardan oluşmaktadır;

- Karar verici: Sorumluluk taşıyan ve karar almak durumunda olan kişidir.
- Kontrol edilebilen değişkenler (çeşitli stratejiler): Karar almada iki veya daha fazla strateji vardır. Stratejiler sistemin içinde yer almakta ve karar vericinin kontrolü altındadır. Seçilen strateji, ulaşmak istenilen amacı en iyi yerine getirebilecek olandır.
- Kontrol edilemeyen değişkenler (olaylar): Bu değişkenler amaca ulaşmayı etkileyen ve karar vericinin kontrolü dışında olan değişkenlerdir. Bu değişkenler sistemin dışında olup, hangisinin gerçekleşeceği kesin olarak bilinmez. Örneğin; ekonomik, siyasi, sosyal, Kültürel ve ideolojik faktörler, iklim koşulları, teknolojik gelişmeler, rakipler ve kanunlar.
- Sonuç: Herhangi bir stratejinin karar verici tarafından seçilmesi ve belli bir kontrol edilemeyen değişkenin gerçekleşmesinden elde edilen sonuçtur.

Karar vermenin kademeleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

1. Amacın belirlenmesi
2. Amaca ulaşmayı etkileyecek tüm bağımsız değişkenlerin belirlenmesi
3. Bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi
4. Kontrol edilebilen ve edilemeyen değişkenlerin belirlenmesi
5. Kontrol edilebilen değişkenler için tahsis edilen kaynak miktarı sınırlarının belirlenmesi
6. İstatistiksel yöntemlerden yararlanarak Kontrol edilemeyen değişkenlerin gerçekleşme olasılığının tahmin edilmesi
7. Karar denkleminin kurulması
8. Kontrol edilebilen değişkenlerin incelenmesi sonucu uygun stratejinin belirlenmesi
9. Kontrol edilemeyen değişkenlerin etkisi dikkate alınarak en uygun stratejinin seçilmesi ve uygulanması

Karar sürecinde en iyi stratejiyi seçebilmek için karar matrisinden yararlanılır. Karar matrisi aşağıda verilmiştir.

**Tablo 1. Karar Matrisi**

Olaylar stratejiler	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>
	.....N <sub>n</sub>	
S <sub>1</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>
S <sub>2</sub>	.....X <sub>1n</sub>	
.....	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>
S <sub>m</sub>	.....X <sub>2n</sub>	
	....	
	.....	
	X <sub>m1</sub>	X <sub>m2</sub> .....
	X <sub>mn</sub>	

Karar matrisinde;

S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, ....., S<sub>m</sub>: Stratejiler (Kontrol edilebilen değişkenler) ,

N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, ..... N<sub>n</sub>: Olaylar (Kontrol edilemeyen değişkenler) ,

X<sub>ij</sub> : i nolu stratejinin karar verici tarafından seçilmesi ve j nolu olayın gerçekleşmesinden sağlanan sonuç veya net ödenti

(i=1, 2, ....., m) : Strateji sayısı ,

(j=1, 2, ..... n) : Olay sayısıdır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1 Materyal

Araştırma materyalini "Ankara Büyükşehir Belediyesi" ve "Ankara Taksiciler Odası" arasında Ankara'daki nüfus artışına paralel olarak taksi sayısında yapılması gereken artış ile ilgili proje ele alınmaktadır. "Ankara Taksiciler Odası" taksicilerin gelirini üst düzeyde tutabilmek için taksi sayısını mümkün olan minimum sayıda tutmaya çalışmaktadır. Öte yanda "Ankara Büyükşehir Belediyesi" halka daha fazla hizmet sunabilmek için taksi sayısını artırmayı amaçlamaktadır. Aşağıdaki tabloda "Ankara Büyükşehir Belediyesi" ve "Ankara Taksiciler Odasının" çeşitli stratejileri doğrultusunda Ankara'daki taksi sayısındaki artışı göstermektedir. Buradaki amaç, rekabet halinde olan her iki taraf için en iyi stratejileri bulmaktır.

**Tablo 2. Çeşitli Stratejilere Ait Taksi Sayısı Artış Miktarı**

## Ankara Taksiciler Odası Stratejileri

Stratejiler	İşbirliği I(y <sub>1</sub> )	Boykot II (y <sub>2</sub> )	Taksi ücretlerinin artırılması III(y <sub>3</sub> )	Maximin.
İşbirliği I (x <sub>1</sub> )	600	200	100	100
Boykot yapan taksicilerin imtiyazlarının feshedilmesi II (x <sub>2</sub> )	200	300	200	200
Taksiciler odasını feshedip yenisinin kurulması III(x <sub>3</sub> )	300	100	500	100
		300		
Minimax.	600		500	

## Ankara Büyükşehir Belediyesi Stratejileri

**Yöntem**

Karar probleminin denklemi aşağıdaki şekilde gösterilebilir (Blanchard ve Fabrycky, 1990: 128);

$$E = f(x, y)$$

Denklemden;

E : Karar vermenin hedefi

X: Kontrol edilebilen değişkenler

Y: Kontrol edilemeyen değişkenler' dir.

Kontrol edilebilen ve Kontrol edilemeyen değişkenlere göre karar türleri üç gruba ayrılmaktadır. Bu gruplar aşağıda verilmiştir (Render ve Stair, 1991:156-157);

2.2.1. Belirlilik ortamında karar verme

2.2.2. Belirsizlik ortamında karar verme

2.2.2.1 Tam belirsizlik altında karar verme

2.2.2.2 Risk altında karar verme

2.2.3. Rekabet ortamında karar verme

2.2.1. Belirlilik ortamında karar verme

Bu tür karar vermede karar denkleminde bulunan tüm değişkenler kontrol edilebilen değişkenlerdir. Başka bir deyişle, karar denkleminde kontrol edilemeyen değişkenlerin varlığı söz konusu değildir. Belirlilik ortamında karar vermede aşağıdaki yöntemlerden yararlanır;

- Matematiksel yöntemler: Doğrusal programlama, Doğrusal olmayan programlama ve Dinamik programlamanın bir bölümü,
- Mühendislik ekonomisi yöntemleri: Net şimdiki değer yöntemi, Yıllık eşdeğer maliyet yöntemi, İç verim oranı yöntemi, Fayda/Maliyet oranı yöntemi ve yatırımı geri ödeme süresi yöntemi,
- Başabaş noktası analizi.

#### 2.2.1.1. Tam belirsizlik altında karar verme

Bu tür karar vermede karar denkleminde kontrol edilemeyen değişkenlerin bulunduğu, ancak bu değişkenlerle ilgili geçmişten herhangi bir bilginin bulunmadığı, dolayısıyla bu değişkenlerin gerçekleşme olasılığını tahmin etmek mümkün olamamaktadır. Tam belirsizlik altında karar vermede en iyi stratejiyi belirlemek için Laplace, Maximin. , Minimax. Ve Minimax. Regret yöntemlerinden yararlanır.

#### 2.2.1.2. Risk altında karar verme

Bu tür karar vermede karar denkleminde kontrol edilemeyen değişkenlerin bulunduğu, ancak bu değişkenlerle ilgili geçmişten bilgiler var olduğu, dolayısıyla bu değişkenlerin gerçekleşme olasılığı tahmin edilebilmektedir. Risk altında karar vermede en iyi stratejiyi belirlemek için Karar ağacı yöntemi, Beklenen parasal değer yöntemi, Hurwicz yöntemi, kontrol edilemeyen değişkenler için eşit gerçekleşme olasılığı yöntemi, Beklenen kaybedilen fırsat yöntemi, Dinamik programlamanın bir bölümü ve Simulasyon yönteminden yararlanır.

#### 2.2.2. Rekabet ortamında karar verme

Bu tür karar vermede rakip veya rakiplerin stratejileri, karar vericinin karar denklemindeki kontrol edilemeyen değişkenlerin yerini almaktadır. Rekabet ortamında karar vermede en iyi stratejiyi belirlemek için “ Oyun Teorisinden “ yararlanır.

Bir oyun iki veya daha fazla rakip arasındaki rekabeti göstermektedir. Oyun teorisinde rakiplere (ülkeler, firmalar, insanlar, ..... ) oyuncu denir. Oyunlar 2, 3 veya n rakipten oluşabilmektedir. Bu teori kaybeden oyuncu için en az kaybı ve kazanan oyuncu için en fazla kazancı oluşturan stratejileri belirlemektedir. Bir oyunun sonunda, bir oyuncunun kazancı diğer oyuncunun kaybına eşit olur ise, bu tür oyuna “sıfır toplamlı” oyun, ve eğer bir oyunun sonunda bir oyuncunun kazancı diğer oyuncunun kaybına eşit

değilse, bu tür oyun'da "sıfır toplamı olmayan" oyun denir (Lee ve ark., 1990: 419-420).

Eğer oyunda, oyuncu tek bir strateji kullanırsa, buna "salt strateji" denir. Ve eğer bir oyuncu belli bir strateji yerine çeşitli stratejilerin karışımını kullanırsa, buna da "karma strateji" denir. Her oyun sonunda, oyunun kuralı gereği taraflar birbirlerine bir miktar para veya benzeri şeyler öder. Her oyun başına düşen miktara "oyun değeri" denir. Ve  $g$  ile gösterilir.

Bir oyunun çözümü için "oyun matrisi" 'den yararlanılır. Oyun matrisi aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (Taha, 1971: 174-175);

**Tablo 3. Oyun Matrisi**

		B oyuncusu				
		1	2	3	.....	n
A Oyuncusu	stratejiler					
	1	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	.....	$a_{1n}$
	2	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	.....	$a_{2n}$
	3	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	.....	$a_{3n}$
	...	.....	.....	.....	.....	.....
	m	$a_{m1}$	$a_{m2}$	$a_{m3}$	.....	$a_{mn}$

Burada oyuna katılan oyunculara (ülkeler, firmalar, insanlar,....) A ve B adını verelim. A oyuncusunun  $m$  adet stratejisi ve B oyuncusunun  $n$  adet stratejisi olduğu görülmektedir. Satırlar A oyuncusunun , sütunlar B oyuncusunun stratejilerini göstermektedir. Oyun matrisinin elemanları pozitif, negatif veya sıfıra eşit olabilir. Söz konusu matrisin herhangi bir elemanı pozitif ise, sütunda yer alan oyuncu , satırda yer alan oyuncuya bir miktar ödeme yapar. Matrisin herhangi bir elemanı negatif ise, satırdaki oyuncu sütundaki oyuncuya bu negatif elemanın mutlak değerine eşit ödemede bulunur. Matrisin elemanı sıfır ise oyunculardan hiçbiri birbirine ödemede bulunmaz (Öztürk, 1987: 232).

#### 2.2.2.1. Eyer Noktası

Eyer noktası her iki oyuncu için en iyi stratejiyi belirlemektedir. Yani eyer noktasının belirleyeceği stratejilerle kaybedenin kaybı en az ve kazananın kazancı en fazla olur.

Bir oyunun eyer noktasının bulunması için aşağıdaki kademelerin izlenmesi gerekmektedir;

- Tüm satırların en küçük değeri bulunur ve oyun matrisinde ilgili satırların yanına yazılır. Bu değerler arasından en büyük olanı seçilir. Bu değere Maximin. denir.
- Tüm sütunların en büyük değeri bulunur ve oyun matrisinde ilgili sütunların altına yazılır. Bu değerler arasından en küçük olanı seçilir. Bu değere Minimax. denir.
- Eğer Maximin. = Minimax. İse, oyunun eyer noktası vardır denir. Oyunun eyer noktası oyun değerini belirlemektedir. Eyer noktasının bulunduğu oyunlarda oyunculardan herhangi birinin stratejisini değiştirmesi yalnızca kayıplarının artmasına yol açar. Bir oyunda eyer noktasının bulunması, kullanılan stratejinin salt olduğunu gösterir.
- Eğer Maximin.  $\neq$  minimax. İse, oyunun eyer noktası yoktur denir. Bu durumda oyuncular için en iyi stratejiyi belirlemek için "karma strateji" 'den yararlanılır. Karma stratejide oyuncu tek bir strateji yerine birkaç stratejinin karışımından belirli oranlarda faydalanır. Karma stratejiyi yazabilmek için stratejilerin oyuncular tarafından seçilme olasılıklarının (nisbi frekanslarının) belirtilmesi gerekmektedir (Hillier ve Lieberman, 1967: 269-270-271).

Eyer noktasının bulunmadığı bir oyunda bu durumu aşağıdaki tablo'da ele alalım;

A Oyuncusu	stratejiler	1(y <sub>1</sub> )	2(y <sub>2</sub> )	3(y <sub>3</sub> )	.....	N(y <sub>n</sub> )	Maximin.	Max min a <sub>ij</sub>
	1(x <sub>1</sub> )	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>	a <sub>13</sub>	.....	a <sub>1n</sub>	Min. a <sub>1j</sub>	
	2(x <sub>2</sub> )	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>	a <sub>23</sub>	.....	a <sub>2n</sub>	Min. a <sub>2j</sub>	
	3(x <sub>3</sub> )	a <sub>31</sub>	a <sub>32</sub>	a <sub>33</sub>	.....	a <sub>3n</sub>	Min. a <sub>3j</sub>	
	...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
	m(x <sub>m</sub> )	a <sub>m1</sub>	a <sub>m2</sub>	a <sub>m3</sub>	.....	a <sub>mn</sub>	Min. a <sub>mj</sub>	
Minimax.	Max. a <sub>i1</sub>	Max. a <sub>i2</sub>	Max. a <sub>i3</sub>	.....	Max. a <sub>in</sub>			
Min max a <sub>ij</sub>								

Tablo 4. Karma Stratejilerin Oyuncular Tarafından Seçilme Olasılıklarının Belirlenmesi

B Oyuncusu

Yukarıdaki tabloda eyer noktasının bulunmadığı varsayımıyla karma stratejilerden yararlanalım. Bunun için önce stratejilerin oyuncular tarafından seçilme olasılıklarının belirlenmesi gerekmektedir. A oyuncusunun stratejileri seçme olasılıklarını  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$  ile ve B oyuncusunun stratejileri seçme olasılıklarını  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$  ile gösterirsek (Taha, 1971: 183-184-185);

A oyuncusunun en iyi karma stratejisi :

$$X_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_m = 1$$

$$a_{11} x_1 + a_{21} x_2 + a_{31} x_3 + \dots + a_{m1} x_m \geq g$$

$$\dots$$

$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + a_{32} x_3 + \dots + a_{m2} x_m \geq g$$

$$\dots$$

$$a_{1n} x_1 + a_{2n} x_2 + a_{3n} x_3 + \dots + a_{mn} x_m \geq g$$

B oyuncusunun en iyi karma stratejisi :

$$Y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n = 1$$

$$a_{11} y_1 + a_{12} y_2 + a_{13} y_3 + \dots + a_{1n} y_n \leq g$$

$$a_{21} y_1 + a_{22} y_2 + a_{23} y_3 + \dots + a_{2n} y_n \leq g$$

$$\dots$$

$$\dots$$

$$a_{m1} y_1 + a_{m2} y_2 + a_{m3} y_3 + \dots + a_{mn} y_n \leq g$$

Eyer noktasının bulunmadığı oyunlarda oyuncuların en iyi stratejilerini ve oyun değerini bulmak için grafiksel yöntem , cebirsel yöntem , matris yöntemi ve doğrusal programlamadan yararlanılır. Bu çalışmada ele alınan oyuncular için en iyi stratejilerin belirlenmesi ve aynı zamanda oyun değerinin bulunması için matris yönteminden yararlanılmıştır.

### Bulgular ve Yorum

Ele alınan projenin analizi Lindo hazır paket programı ile yapılmıştır. Analizde matris yönteminden yararlanılmıştır. Tablo 2'den görüldüğü üzere projeye ait oyun matrisinde Maximin. = 200 ve Minimax. = 300 olmaktadır. Dolayısıyla Maximin.  $\neq$  Minimax. olduğundan, oyunun eyer noktası bulunmamaktadır. Bu durumda oyuncular için en iyi stratejiyi



bulmak için “karma strateji” ‘den yararlanılmıştır. Matris yöntemi ile projenin çözümü aşağıda verilmiştir.

Matris yönteminde rekabet durumunda olan rakiplerin uygulayacakları stratejilerin seçilme olasılıkları ve oyun değeri aşağıdaki formüller yardımı ile elde edilmektedir;

$$[x_1, x_2, x_3] = \frac{I \text{adj } A}{I \text{adj } A \bar{I}}$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \frac{\text{adj } A \bar{I}}{I \text{adj } A \bar{I}}$$

$$g = \frac{|A|}{I \text{adj } A \bar{I}}$$

Formüllerde sembollerin anlamı :

A = Ele alınan projeye ait katsayılar matrisi,

adj A = A matrisinin adjoint (ek) matrisi,

$|A|$  = A matrisinin determinantı,

I = Unsurları bir olan ve boyutu A matrisinin boyutuna eşit olan bir satır vektörü,

$\bar{I}$  = I matrisinin transpozesi,

g = Oyun değeri

Ele alınan projeye ait katsayılar matrisi aşağıda verilmiştir;

$$A = \begin{bmatrix} 600 & 200 & 100 \\ 200 & 300 & 200 \\ 300 & 100 & 500 \end{bmatrix}$$

A matrisinin transpozisini  $\bar{A}$  sembolü ile gösterirsek;

$$\bar{A} = \begin{bmatrix} 600 & 200 & 300 \\ 200 & 300 & 100 \\ 100 & 200 & 500 \end{bmatrix}$$

A matrisinin adjoint (ek) matrisi ;

$$\text{adj } A = \begin{bmatrix} 130000 & -90000 & 10000 \\ -40000 & 270000 & -100000 \\ -70000 & 0 & 140000 \end{bmatrix}$$

Satır ve sütun vektörler ise;

$$I = [1 \ 1 \ 1], \quad \hat{I} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Stratejilerin oyuncular tarafından seçilme olasılıkları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır;

Ankara Büyükşehir Belediyesi stratejilerini seçme olasılıkları :

$$[x_1, x_2, x_3] = \frac{[1 \ 1 \ 1] \begin{bmatrix} 130000 & -90000 & 10000 \\ -40000 & 270000 & -100000 \\ -70000 & 0 & 140000 \end{bmatrix}}{[1 \ 1 \ 1] \begin{bmatrix} 130000 & -90000 & 10000 \\ -40000 & 270000 & -100000 \\ -70000 & 0 & 140000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}} = \frac{[20000 \ 180000 \ 50000]}{250000} = \frac{20000}{250000} \quad \frac{180000}{250000} \quad \frac{50000}{250000}$$

$$x_1 = \frac{2}{25}, \quad x_2 = \frac{18}{25}, \quad x_3 = \frac{5}{25} \quad \text{olarak elde edilir.}$$

Ankara Taksiciler Odasının stratejilerini seçme olasılığı :

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} 130000 & -90000 & 10000 \\ -40000 & 270000 & -100000 \\ -70000 & 0 & 140000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}}{[1 \ 1 \ 1] \begin{bmatrix} 130000 & -90000 & 10000 \\ -40000 & 270000 & -100000 \\ -70000 & 0 & 140000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}} = \frac{\begin{bmatrix} 50000 \\ 130000 \\ 70000 \end{bmatrix}}{250000} \quad y_1 = \frac{5}{25}, \quad y_2 = \frac{13}{25}, \quad y_3 = \frac{7}{25}$$

Oyun değeri:

A matrisinin determinanı :  $|A| = 63000000$  olduğuna göre,

$$g = \frac{63000000}{250000} = 252$$

olarak bulunmuştur.

Analize göre Ankara Büyükşehir Belediyesinin 1 numaralı stratejisini  $2/25$ , 2 numaralı stratejisini  $18/25$  ve 3 numaralı stratejisini  $5/25$  olasılıkla seçer. Ankara Taksiciler Odası 1 numaralı stratejisini  $5/25$ , 2 numaralı stratejisini  $13/25$  ve 3 numaralı stratejisini  $7/25$  olasılıkla seçmektedir. Analizden beklenen değerlerin hesaplanması için, görüldüğü gibi Ankara Büyükşehir Belediyesinin 1 nolu stratejisini seçme olasılığı  $2/25$ , Ankara Taksiciler Odasının 1 nolu stratejisini seçme olasılığı  $5/25$ 'dir. Dolayısıyla Belediyenin 1 nolu stratejisini seçmesi ve Taksiciler Odasının da 1 nolu stratejisini seçme olasılığı;  $2/25 \cdot 5/25 = 10/625$  olmaktadır. Aynı şekilde Belediyenin 1 nolu stratejisini seçme olasılığı  $5/25$ , Taksiciler

Odasının 2 nolu stratejisini kullanma olasılığı  $13/25$  olduğuna göre, Belediyenin 1 nolu stratejisini seçmesi ve Taksiciler Odasının 2 nolu stratejisini seçme olasılığı  $2/25 \cdot 13/25 = 26/625$  olmaktadır. Yine Belediyenin 1 nolu stratejisini seçmesi ve Taksiciler Odasının 3 nolu stratejisini seçme olasılığı  $2/25 \cdot 7/25 = 14/625$ , Belediyenin 2 nolu stratejisini ve Taksiciler Odasının 1 nolu stratejisini seçme olasılığı  $18/25 \cdot 5/25 = 90/625$ , Belediyenin 2 nolu stratejisini ve Taksiciler Odasının 2 nolu stratejisini seçme olasılığı  $18/25 \cdot 13/25 = 234/625$ , Belediyenin 2 nolu stratejisini ve Taksiciler Odasının 3 nolu stratejisini seçme olasılığı  $18/25 \cdot 7/25 = 126/625$ , Belediyenin 3 nolu stratejisini ve Taksiciler Odasının 1 nolu stratejisini seçme olasılığı  $5/25 \cdot 5/25 = 25/625$ , Belediyenin 3 nolu stratejisini ve Taksiciler Odasının 2 nolu stratejisini seçme olasılığı  $5/25 \cdot 13/25 = 65/625$ , Belediyenin 3 nolu stratejisini ve Taksiciler Odasının 3 nolu stratejisini seçme olasılığı  $5/25 \cdot 7/25 = 35/625$  olmaktadır.

Bu olasılıklar dikkate alarak aşağıdaki analizi yapmamız mümkün olmaktadır;

$$600 \cdot 10/625 + 200 \cdot 26/625 + 100 \cdot 14/625 + 200 \cdot 90/625 + 300 \cdot 234/625 + 200 \cdot 126/625 + 300 \cdot 25/625 + 100 \cdot 65/625 + 500 \cdot 35/625 = 252$$

252 rakamı Belediyenin beklenen kazancını göstermektedir. Yani, Belediye her şeye rağmen 252 adet taksit artışı yapmış olacaktır. Böylece Ankara halkına daha fazla hizmet sunacaktır. Hiç bir hareket belediyenin bu miktardan fazla artış yapmasını sağlayamaz. Bu oyun sıfır toplamlı bir oyun olduğu için taksiciler odasının beklenen kaybı 252 adet taksit artışı olacaktır. Yani, Taksicilerin 252 adet fazla taksiden dolayı kazançlarında kayıplar oluşacaktır.

### Sonuç Ve Öneriler

Bu çalışmada bir oyun teorisi uygulaması yapılmıştır. Araştırmada rekabet durumunda karar vermekte olan "Ankara Büyükşehir Belediyesi" ve "Ankara Taksiciler Odası" için karma stratejiler, yani her iki taraf için çeşitli stratejilerini seçme olasılıkları bulunmuştur. Ayrıca rakiplerden birisinin belli bir stratejisini kullanma durumunda karşı tarafın herhangi bir stratejisini kullanma olasılığı göz önüne alınarak olasılıklar hesaplanmıştır. Daha sonra "Ankara Büyükşehir Belediyesi" 'nin bu oyundan sağlayabileceği beklenen kazanç ve "Ankara Taksiciler Odası" 'nın beklenen kaybı bulunmuştur. "Ankara Büyükşehir Belediyesi" 'nin beklenen kazancı 252 adet taksit artışının sağlanması olmuştur.

Globalleşen günümüz dünyasında sistemlerin rekabet ortamında doğru karar verebilmeleri klasik yöntemlerle mümkün olamamaktadır. Böyle davranan işletmelerin teker teker ortadan kalktığına şahit olduğumuz

global dünyamızda ‐Oyun Teorisi‐ kavramı karar verme s¼reçlerinde büyük önem taşımaktadır. Oyun Teorisi bir çok bilim dallarında rahatlıkla uygulanabilmektedir. Örneğin; işletmelerde, politikada, askeri problemlerin çözümünde, uluslararası ilişkilerde, tarımda, hukukta, ekonomide ve benzeri bir çok alanda kullanılabilir. Özetle rekabete dayalı kararların alınmasında yöneticilere yol göstermekte ve optimum kararların alınmasında büyük katkı sağlamaktadır. Oyun Teorisi gelişmiş ülkelerde büyük bir uygulama alanı bulmasına rağmen gelişmekte olan ülkelerde ne kadar önemli olduğu yeni kavranılmıştır. Dolayısıyla, gelişmekte olan ülkelerde’de sorunların çözümünde geniş çapta kullanılacağı kaçınılmaz olacaktır.

#### **Kaynakça**

- Blanchard, B., S., Fabrycky, W.,J., (1990), System Engineering and Analysis, Prentice-Hill, Inc., Englewood Cliff, New Jersey.
- Esin, A., (1988), Yöneylem Araştırmasında yararlanılan Karar yöntemleri, Gazi Üniversitesi Yayınları, No:126, Ankara.
- Hillier, F., S., Lieberman, G., J., (1967), Introduction to Operations Research, Holden-Day, Inc., California.
- Lee, S. M., Moore, L., J., Taylor, B., W., (1990), Management Science, A Division of Simon and Schuster, Inc., Massachusetts.
- Öztürk, A., (1987), Yöneylem Araştırması, Uludağ Üniversitesi Yayınları, No: 3-040-0113, Bursa.
- Render, B., Stair, R., M., (1991), Quantitative Analysis for Management, A Division of Simon and Schuster, Inc. Massachusetts.
- Taha, H., A., (1971), Operations Research An Introduction, Macmillan publishing Co., Inc., New York.