

*The Journal of Academic Social Science Studies*



*International Journal of Social Science*

Volume 6 Issue 3, p. 747-757, March 2013

## **OYUN TEORİSİ ÇERÇEVESİNDE EKONOMİNİN DİNAMİK OYUN MODELLERİNE UYGULANMASI**

*AN EMPIRICAL ANALYSES OF DYNAMIC GAME MODELS ON ECONOMY  
IN ACCORDANCE WITH GAME THEORY*

*Yrd. Doç. Dr. Okyay UÇAN*

*Niğde Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü, İktisat Politikası ABD*

*(Yüksek Lisans Öğrencisi) İbrahim AYTEKİN*

*Niğde Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü, İktisat Politikası ABD*

### **Abstract**

In this study origin and definition of the game theory and relationships of it between mathematics and economics are given. Game Theory is a branch of empirical mathematics that deals with the cases of strategic decisions of unit's gain due to the other ones reciprocally. Generally, game theory is a discipline that investigates the process of allocation of two or more decision takers in the shortage of resources. In the game theory decision takers are called as players and these players choose to make a profit. Dynamic games are one of the important parts of the game theory. Dynamic games consist of consequent movements. In the game one of the players observe the other one and spurt as to this. These games are named as trees. Nash equilibrium that John Nash emphasized and took the Nobel Prize from in 1994 is the key subject of our study. Following the explanation of the formation of the game tree, dynamic game of Nash equilibrium is emphasized. It is asserted to apply the dynamic game in the game theory to an economic model. In the empirical part there exists a simulation of strategy war between Nigde soda water and foreign Cola firm. In the game of capturing the market, after establishing the game tree according to the strategies of the firms reciprocally dominant strategy is determined. As a result of the

strategy against foreign Cola firm that Nigde firm settles, Nigde soda water prevents the foreign firm entering into the Nigde market.

**Key Words:** Game Theory, Mathematics, Economics, Nash equilibrium

## Öz

Bu çalışmada oyun teorisinin doğuş evresi, tanımı ve etkileşim içinde olduğu matematik ve iktisat bilimi ile ilgili bağlantılarına yer verilmiştir. Oyun teorisi, bir karar biriminin kazançlarının, diğerlerinin kararlarına bağlı olduğu karşılıklı stratejik karar almanın yer aldığı durumları inceleyen uygulamalı matematiğin bir dalıdır. Kaynakların kıt olduğu bir ortamda oyun kuramı genel olarak, iki ya da daha fazla sayıda karar alıcının paylaşım sürecini inceleyen bir disiplindir. Oyun modellerinde karar alıcılar “oyuncu” olarak adlandırılmakta ve bu oyuncular belirli bir kazancı elde etmek amacıyla tercih yapmaktadırlar. Dinamik oyunlar oyun teorisinin önemli bir konusudur. Dinamik oyunlar ardışıl hareketlerin olduğu oyunlardır. Oyunda oyunculardan biri diğerinin hareketini gözlemler ve buna göre hareket eder. Bu tür oyunlar ağaç biçiminde ifade edilir. 1994 yılında Nobel ödülünü alan John Nash’ın vurguladığı ve Nash dengesi olarak isimlendirdiği kuram çalışmamızın temelini oluşturacaktır. Çalışmada, Oyun ağacının oluşumu açıklandıktan sonra dinamik oyun Nash dengesine vurgu yapılmıştır. Oyun teorisinde dinamik oyunun ekonomik bir modele uygulanması üzerinde durulmuştur. Uygulama kısmında Niğde ili için yabancı Kola firması ve Niğde gazozu arasındaki strateji savaşı simülasyonu yapılmıştır. Piyasayı ele geçirme oyununda karşılıklı stratejilerini içeren oyun ağacı oluşturulduktan sonra hâkim strateji belirlenmiştir. Sonuç olarak Niğde Gazozu firmasının hâkim olduğu Niğde ili piyasasına girmeye çalışan yabancı Kola firmasına karşı uyguladığı strateji sonucu bu firmanın Niğde ili piyasasına girmesini engellediği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Oyun Teorisi, Matematik, İktisat, Nash dengesi

## 1.Oyun Teorisi ve Tarihsel Gelişimi

### 1.1. Oyun Teorisi

Oyun teorisi, kaynakların kıt olduğu bir ortamda iki ya da daha fazla sayıda karar alıcının paylaşım sürecini inceleyen bir disiplindir. Oyun modellerinde karar alıcılar “oyuncu” olarak adlandırılmakta ve bu oyuncular belirli bir kazancı elde etmek amacıyla tercih yapmaktadırlar( BİLEK, 2004:4). İktisatçı ve matematikçiler açısından oyun teoremini tanımlandığında, iki veya daha fazla rakibi belirli kurallar altında birleştirerek karşılıklı olarak çelişen olasılıklar karşısında, birbirlerine karşı en doğru stratejiyi belirleme yöntemi karşımıza çıkmaktadır(ÖZER, 2004:7). Bu iki tanım çerçevesinde genel bir tanım yapıldığında, oyun teorisi, bir karar biriminin kazançlarının, diğerlerinin kararlarına bağlı olduğu karşılıklı stratejik karar almanın yer aldığı durumları inceleyen uygulamalı matematiğin bir dalıdır(KURAL, 2007:4). En az iki oyuncu ile oynan ve kazanma, kaybetme ve çekilme şeklinde sonuçları olan

oyun teorisinin gerçekleşmesi bazı şartlara bağlıdır. Örneğin bütün oyuncuların rasyonel davrandığı ve tam bilgili oldukları kabul edilir(ÖZEL ve KILIÇ, 2008:59). Oyun teorisine bakıldığında oyunda baş aktörler oyunculardır. Oyunculardan sonra gelen en önemli faktör oyuncuların uygulayacağı stratejileridir. Oyuncular stratejilerini kazanç sağlayabilecekleri şekilde belirler ve bu stratejilerini belirlemelerinde kullanabilecekleri en büyük silahları sahip oldukları bilgileridir ve oyuncular sahip oldukları bu bilgileri kullanarak oluşturdukları strateji ile ya kazanç elde edecekler veya oyunu kaybedeceklerdir. Tabi oyuncuların oyundan çekilme gibi bir üçüncü durumları da söz konusu olabilir.

Temel olarak modelleme yöntemine bağlı Matematik kökenli bir teori olmasına rağmen oyun teorisi günümüz bilim dünyasında oldukça popüler bir konudur. Matematik, ekonomi, siyaset, biyoloji gibi birden fazla bilim dalı bu teoriden yararlanıyor. Oyunlar Teorisi içinde yaşadığımız 21. yüzyılda, gelişimini ve etkinliğini sürdürmeye devam etmektedir(DEMİRKAN, 2010:54).

Oynanmış ve günümüzde hala oynanmakta olan birden fazla oyunun kendisiyle ilişkilendirilmiş çeşitli kuralları vardır. Bu oyunlara örnek olarak futbol, golf, basketbol tenis gibi oyunlar poker ve briç gibi kart oyunları ile satranç, tavla ve bilardo gibi oyunlar verilebilir. Tüm bu oyunlar bir etkileşim bir iletişim ve bir rekabet unsuru içermektedir. Yani oyunda bir oyuncu diğer oyuncularla rekabet etmektedir ve oyuncunun başarısı, kendi hareketlerinin yanı sıra rakip ve diğer oyuncuların hareketlerine de bağlıdır(ÖZER, 2004:7). Baktığımız zaman oynan oyunun sonuçlarına etki eden iki temel faktör olduğundan bahsedilebilir. Bunlardan birincisi strateji ikincisi ise rekabet şeklinde ifade edebilir.

## 1.2. Oyun Teorisinin Tarihsel Gelişimi

Oyun teorisinin tarihçesine bakıldığında zaman karşımıza çıkan ilk eser Talmud'dur. Babillilerin Musevi din, ceza ve medeni hukukunun temellerini sunan Talmud'u milattan sonraki ilk beşinci yüzyıl boyunca antik yasa ve teamülleri düzenleyen bir derleme eserdir. Talmud da tartışılan sorunlardan biri evlilik sözleşmesi sorunu olarak adlandırılmaktadır. Buna göre, bir adamın ölümü sonrasında evlilik sözleşmesiyle sırasıyla 100, 200 ve 300 birim alacakları belirlenen üç karısı vardır. Talmud, görünüşte çelişkili öneriler sunmaktadır. Adam sadece 100 birim miras bırakarak öldüğünde, Talmud kadınlar arasında eşit bölüşümü önermektedir. Bununla birlikte, eğer mirasın değeri 200 birim olursa, Talmud nispi bölüşümü (50, 75, 75) teklif etmektedir ve miras 300 birimken (50, 100, 150) olan bölüşüm teklifi tam bir gizemdir(AKTAN ve BAHÇE,2007: 5). Talmud'da evlilik sözleşmesi sorununa getirilen çözüm uzun bir zaman anlaşılammıştır. Aumann ve Maschler 1985 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, Talmud'un sunmuş olduğu öneri ve çözümlerin aslında evlilik sözleşmesi probleminin işbirlikçi bir oyun olarak modellenmesinden elde edilen çözümlere denk geldiğini bulmuşlardır.(ŞAHİN ve EREN, 2012: 266-267).

Diğer bir gelişmeye bakıldığında 1700'lü senelerde James Waldagrav'in (1715-1763) tasarladığı bir kart oyunun çözümü için, orijinal matematiksel gösterimi 1927'de Borel tarafından ortaya konan minimaks prensibi kullanılmıştır. Yaşanan bu gelişmelere rağmen teorinin başlangıç yılı 1900'lü yıllar olarak görülmektedir(YILDIRIM, 2006:2).

Oyun teorisi ilk defa 1920'lerde Fransız matematikçi ve devlet adam Emile Borel (1871-1956) tarafından ortaya atılmışsa da, yine kendi vatandaşı matematikçi ve iktisatçı Antoin Augustin Cournot'un (1801-1877) 1830'larda monopol, duopol ve oligopol piyasalarla ilgili analizleriyle başlar(YILDIRIM, 2006:2).

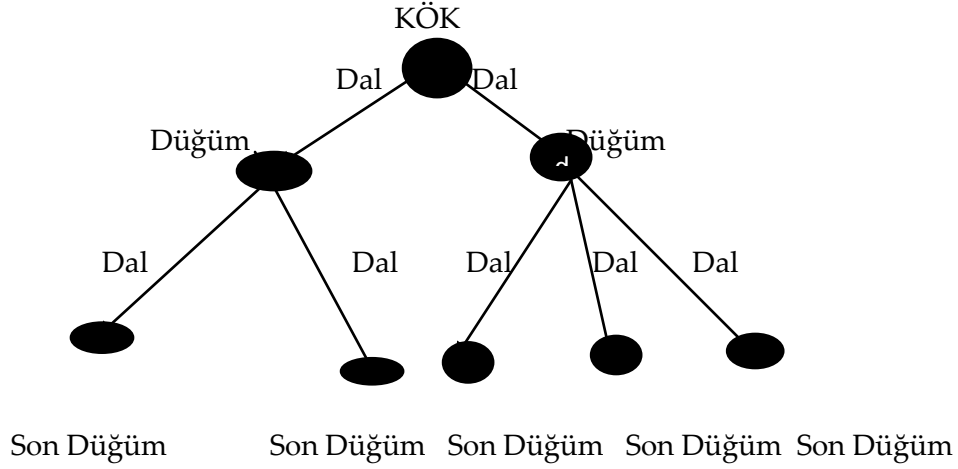
1950 yılında John Nash sınırlı oyunların her zaman bir denge noktası olduğunu ispat etmiştir. Tüm oyuncuların seçtiği aksiyonlar içinde en iyi seçimler belirlenmiştir. O tarihten beri oyun teorisinin temel fikri işbirliğine dayalı olmayan odak noktasının analizidir. 1950 ve 1960'larla birlikte oyun teorisinin kullanım alanları genişlemiştir. Savaş ve politik sorunlara uygulanmış. Bunun neticesinde de ekonomi teorilerini bir devrime sürüklemiştir. Ayrıca oyun teorileri sosyoloji ve psikolojiye de uyarlanmıştır. Oyun teorisi literatüründe 1994 yılında Nash, John Harsanyi, ve Reinhard Selten Nobel ödülünü kazanmışlardır( Turocy ve Stengel, 2001:4).

## 2. Ekonominin Dinamik Oyun Modellerine Uyarlanması

Oyun kuramı, özel durumlar için bütün etkileşimleri ve sosyal unsurları oyun olarak ekonomistlerin görmesini sağlamıştır. Teori 20. Y.Y.' in sonlarında bir dizi araçla piyasa ve diğer etkileşimleri çalışmak için önemli bir araç olmuştur. Dinamik oyunlar ile geniş anlamda piyasaların analizine imkân tanınmıştır. Oyun teorisinin en radikal sonucu ekonomistlerin sürdürdüğü piyasa ve diğer sosyal etkileşimler arasındaki keskin ayrımı yıkmış olmasıdır ( BİLEK, 2004:21).

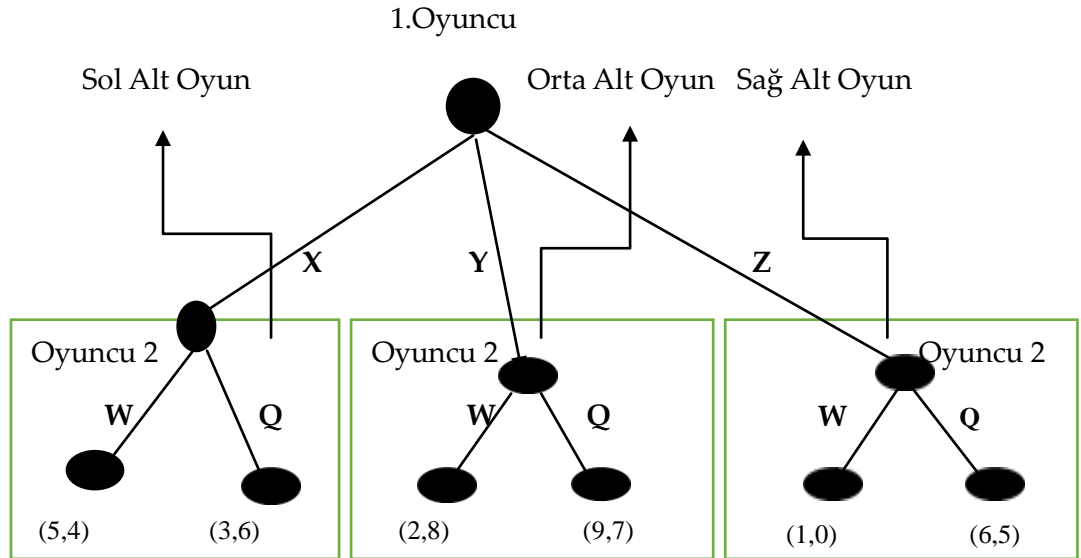
### 2.1. Dinamik Oyun ve İkincil Oyun Mükemmel Nash Dengesi

Dinamik oyunlar ardısal hareketlerin olduğu oyunlardır. Oyunda oyunculardan biri diğerinin hareketini gözlemler ve buna göre hareket eder. Bu tür oyunlar ağaç biçiminde ifade edilir(YILMAZ, 2009:118). Bu ağaç formunu detaylı olarak tanımlarsak, herhangi bir süre zarfında oyuncunun oyunu oynaması aşamasında, stratejilerinin ne olacağını gösteren bir biçimli oyunlardır. Bu tür oyunların normal formdan en büyük farkı kurulan modellere zaman bileşenini eklenmesidir. Bir oyun ağacında bu sebeple kök, dallar ve düğümler yer almaktadır. Bunların yanında oyunun oynanması için bir ilk harekete gerek vardır. Bu hareketlerin bulunduğu düğüme başlangıç düğümü, kök adı verilir. Her dal bir düğüme bir karara sahiptir. Bu nedenle her düğüm birden fazla stratejiye sahip olabilir. Bir düğüm dallara ayrılmıyorsa bu durumdaki düğüme son düğüm adı verilir(ÖZER, 2004:21). Statik oyunlardaki matris gösterimi dinamik oyunlar için pek elverişli değildir. Aynı zamanda ağaç oyunlarında dallar genişleyerek ilerledikleri için bu oyunlara *genişleyen-biçimli oyunlar* da denir(YILMAZ, 2009:118).



**Şekil:1. Oyun Ağacının Gösterilme Şeması**

Bir strateji profili orijinal oyunun her bir alt oyununda bir Nash dengesi tanımlarsa bu strateji profili alt oyun tam Nash dengesi olarak adlandırılır. Alt oyun tam Nash dengesinin temel fikri bir Nash dengesi yalnızca oyunun tamamının dengesi değil aynı zamanda oyunda tanımlanmış olan uygun alt oyunların her birinin de dengesi olmalıdır (KESKİN, 2009:113). İkincil oyun mükemmel Nash dengesinin içerisinde yer alan alt oyun teriminin özelliklerine bakıldığında. i. Tek bir karar noktasından başlar. ii. Bu karar noktasını takip eden tüm karar ve terminal faydalarını dahil eder. iii. Asıl oyunun herhangi bir bilgi kümesini kesmez. Yani kısaca bir alt oyun, her oyuncunun bilgi bölmesindeki tek bir karar noktasından başlayıp tüm takip eden terminal noktalarını da dahil eden karar noktalarını içeren oyundur (YILMAZ, 2009: 149).



**Şekil: 2. İki Oyunculu Bir Oyun Ağacının Gösterimi**

Yukarıdaki, iki oyunculu yayvan biçimde gösterilen tam bilgili dinamik oyunda başlangıç noktası oyuncu 1'in altında yer alan noktadır. Oyunun bitim noktaları ise iki

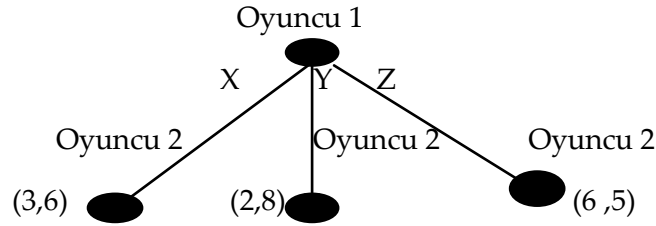
oyuncunun elde edeceği faydaların üstünde olan noktalardır. Bu noktalarda, soldaki sayısal değer oyuncu 1'in, sağdaki sayısal veri ise oyuncu 2'nin faydası olmaktadır. X – W yolu, başlangıç karar noktası ile terminal noktası arasındaki iki kenara, X yolu ise oyunun kökü ile analizini yapabilmek için önce oyuncuların stratejileri ve bu stratejileri oynadıkları zaman elde edecekleri faydalar tayin edilmelidir. Stratejilerin belirlenebilmesi için oyuncuların yapabilecekleri hareketlerin listesi oluşturulmalıdır. Çünkü dinamik oyunda strateji bir hareket değil, oyun anında oluşabilecek tüm olası durumlar karşısında bir oyuncunun hareketlerinin bütünsel bir tanımıdır. Bu oyunda oyuncu 1 için bir karar noktası vardır. Bu nedenle aynı oyuncu için bir strateji; X, Y, Z hareketlerinden birini seçmekten ibarettir. Oysa oyuncu 2 için bir strateji, üç karar noktası olması sonucu, oyuncu 1'in önceden yapacağı davranışa bağlı olarak W veya Q kararından oluşmaktadır. Oyuncu 2 için olası stratejilerden biri; oyuncu 1 X kararını benimserse W, Y kararını benimserse W ve Z kararını benimserse Q davranışını gerçekleştirmek olacaktır. Bu biçimde oyuncu 2'nin sekiz stratejisi mevcut olmaktadır. Aşağıda iki oyunculu dinamik oyunun stratejik formu verilmektedir(HÜCÜMEN, 2007:129-130).

**Tablo:1. İki Oyunculu Dinamik Oyunun Stratejik Formu**

		Oyuncu 1			
		X	Y	Z	
Oyuncu 2	WWW	(4, 5)	(8, 2)	(0, 1)	
	WWQ	(4, 5)	(8, 2)	(5, 6)	
	WQW	(4, 5)	(7, 9)	(0, 1)	
	WQQ	(4, 5)	(7, 9)	(5, 6)	
	QWW	(6, 3)	(8, 2)	(0, 1)	
	QWQ	(6, 3)	(8, 2)	(5, 6)	
	QQW	(6, 3)	(7, 9)	(0, 1)	
	QQQ	(6, 3)	(7, 9)	(5, 6)	

Yukarıdaki matriste, oyuncuların olası her strateji profili sayesinde sahip olacakları faydalar gösterilmektedir. Bu stratejik form daha önce anlatılmış olan Nash dengesi metoduyla çözülmektedir. Bilindiği gibi Nash dengesi, diğer oyuncuların veri denge strateji kullanımına göre her oyuncunun stratejisinin optimal olduğu bir strateji

profilidir. Herhangi bir oyuncu tarafından yapılan strateji değişikliği optimal altı ödüle neden olmaktadır. Oyuncu 2, QWQ stratejisini tercih ederse oyuncu 1, X stratejisini oynamak zorunda kalacaktır. Şayet oyuncu 1, X stratejisini seçerse oyuncu 2 QWQ stratejisini oynayarak diğer herhangi bir strateji tercihine göre daha iyi olur. Bu nedenle strateji profili ( QWQ, X ) bir Nash dengesidir. İkinci olarak, oyuncu 1, Y stratejisini oynarsa oyuncu 2, WQQ stratejisini tercih ederek diğer strateji seçimlerine göre daha iyi olmaktadır. Eğer oyuncu 2, WQQ stratejisini seçerse, oyuncu 1 Y stratejisini oynamalıdır. Bu sebeple (WQQ, Y) strateji profili bir Nash dengesidir. Son olarak, oyuncu 2, WWQ stratejisini oynarsa oyuncu 1, Z stratejisini seçmelidir. Şayet oyuncu 1, Z stratejisini tercih ederse oyuncu 2, WWQ stratejisini seçerek diğer strateji tercihlerine göre daha iyi olmaktadır. Strateji profili (WWQ, Z) bir Nash dengesidir. Üç sonuçtan hangisinin daha muhtemel olduğunun tespit edilebilmesi için Zermelo'nun geliştirdiği geriye doğru tümevarım yöntemi kullanılmaktadır. (HÜCÜMEN, 2007:129-131). Bu yöntem şu aşamalardan oluşur. 1. Oyndaki Son Karar Noktasının İncelenmesi 2. Oynanmamış Davranışların Elenmesi 3. Bu elenmiş davranışların silinmesi 4. Oyun ağacının yeniden çizilmesi 5. Yukarıdaki sürecin yinelenmesi (KURAL, 2007:102).



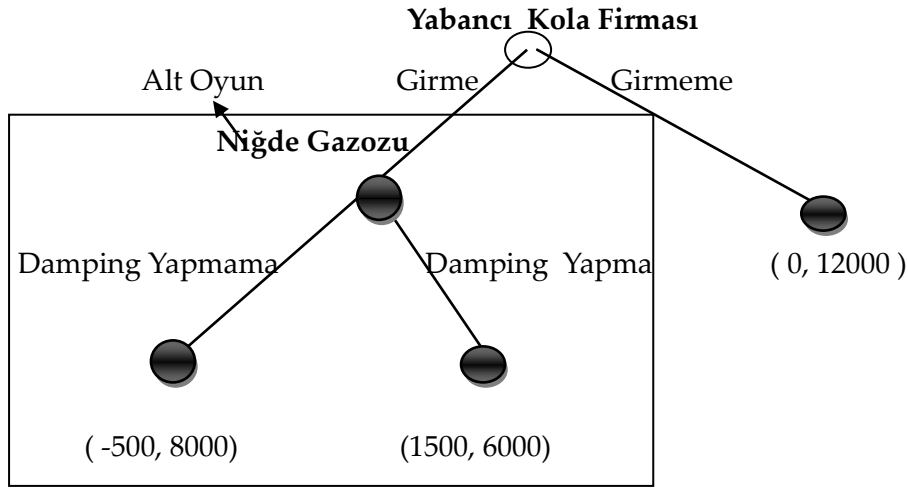
**Şekil:3. Budanmış Oyun Ağacı (İki Oyunculu)**

Şekil:3'te gördüğümüz İki oyunculu dinamik oyunda geriye doğru tümevarım tekniği uygulanmaya başlanmıştır. Burada 2. oyuncunun karar noktalarından üç tane alt oyun vardır. 1. Oyuncu ondan sonra rasyonel olan 2. oyuncunun optimal bir taktik uygulayacağını kabul eder. Böyle düşünen 1. Oyuncu X yolunu seçerse 2. oyuncu Q yolunu izleyerek oynayacak ve 1. oyuncu, 3 birim fayda kazanacaktır. 1. Oyuncu, Y yolunu seçerse 2. oyuncu W yolunu izleyecek ve 1. oyuncu 2 birim fayda kazanacaktır. 1. Oyuncu Z yolunu izlerse 2. oyuncu Q yolunu kullanacak ve 1.oyuncu 6 birim fayda kazanacaktır ve  $2 < 3 < 6$  şeklinde bir durumla karşı karşıya kalacağız. 1. oyuncunun optimal izleyeceği yol C hareketidir. Bu durumun sonunda dinamik oyunun alt oyun mükemmel Nash dengesi {C, E} şeklinde olacaktır. Sonuçta 1. Oyuncu 6 birim fayda elde edecek, 2. oyuncu 5 birim fayda elde edecektir.

### 2.1.1. Örnek Uygulama

Giriş caydırmacası oyunu, dinamik oyunlarından bir oyundur. Niğde ilinde monopol durumda faaliyet gösteren Niğde Gazozu firması 12000 TL kâr elde

etmektedir. Kola firması da Niğde ili piyasasına girip girmeme konusunda karar vermeye çalışmaktadır. Kola firması eğer piyasaya girmezse kazanç elde etmeyecektir. Eğer Kola firması Niğde piyasasına girmeye karar verirse, Niğde Gazozu firması, gazoz fiyatında dumping yapıp yapmama kararı vermek zorundadır. Niğde Gazozu firması fiyatta indirim gitmemeye karar verirse, kendisi piyasayı Kola firması ile yarı yarıya paylaşmak suretiyle ( $12000/2 = 6000$ ) TL sahibi olurken Kola firması giriş maliyetinin 4500 TL olmasından dolayı ( $6000 - 4500 = 1500$ ) TL kar elde etmektedir. Eğer Niğde Gazozu firması ücrette indirim yapmaya karar verirse ve talep esnekliğinin yüksek olduğunu kabul edersek 8000 TL kazanırken Kola firması ( $12000 - 8000 - 4500 = -500$ ) TL zarar etmektedir. Buna göre aşağıdaki kusursuz bilgili dinamik oyun ağacında, noktaların solundaki değerler Kola firmasına, sağındaki veriler ise Niğde Gazozu firmasına ait olmaktadır.



**Şekil:4. Kola Firmaları Arasındaki Oyunun Oyun Ağacı**

Şekil 4'te dinamik oyunun analizini yapabilmemiz için ilk olarak oynanacak stratejiler belirlenmelidir. Kola firmasının tek karar verme durumu vardır. Bu sebeple Kola firması stratejisi Niğde piyasasına girip girmeme durumundan başka bir şey değildir. Niğde gazozu firmasının da tek bir karar verme durumu vardır.

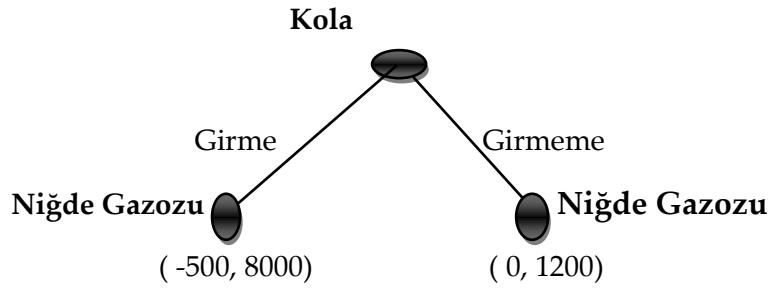
Niğde Gazozu firmasının stratejisi ise, Kola firmasının Niğde piyasasına girmesi durumuna göre fiyat dumpingi yapıp yapmama hamlesinden ibarettir. Stratejilerin oluşturulduğu oyunun stratejik formu aşağıdaki olacaktır.



		Niğde Gazozu		Kola
		Damping Yapma	Damping Yapmama	
Piyasaya Girmek	Piyasaya Girmek	(-500, 8000)	(1500, 6000)	
	Piyasaya Girmemek	(0, 12000)	(0, 12000)	

**Tablo:2. Kola Firmaları Arasındaki Oyunun Stratejik Biçimi**

Niğde Gazozu firması damping yapma stratejisini oynarsa, Kola firması piyasaya girmeme durumunu tercih etmek zorunda kalacaktır. Eğer Kola firması Niğde piyasasına girmeme kararını verirse Niğde Gazozu firması fiyat dampingi yapma hamlesini yapmakla diğer stratejisini de sürdürmek kadar sonuç elde edecektir. Bu sebepten dolayı {Girmeme, Damping Yapma} strateji durumu Nash dengesidir. Geriye doğru tümevarım yöntemiyle de benzer Nash dengesine ulaşma imkanı da vardır.



**Şekil:5. Firmalar Arasındaki Oyunun Budunmuş Oyun Ağacı**

Yukarıdaki şekle baktığımız zamana geriye doğru tümevarım yöntemi uygulanmaya başlanmıştır. Bu oyunda, Niğde Gazozu karar noktasından başlayan tek bir alt oyun bulunmaktadır. Kola firmasının oynayabileceği oyuna göre Niğde Gazozu, budunmamış oyun ağacındaki alt oyunda  $8000 > 6000$  durumu söz konusu olduğundan fiyat dampingi yapma stratejisini tercih edecektir. Bununla birlikte, Niğde Gazozu karar noktasındaki optimal olmayan hareketi oyun ağacından budunarak, Kola 'ya önemli olan bir esas karar noktası bırakılmıştır. Kola firması, kendisinden sonra rasyonel olan Niğde Gazozu firmasının optimal bir strateji oynayacağını varsaymaktadır. Buna rağmen, Kola firması Niğde ili piyasasına girmeyi tercih ederse, Niğde Gazozu firması fiyat dampingi yapma hamlesini gerçekleştirecek ve Kola 1500 TL zarar edecektir. Kola piyasaya girmemeye karar verirse hiçbir gelir elde edemeyecektir. Dolayısıyla  $-500 < 0$  durumu olduğundan Kola için optimal hareket piyasaya girmeme hareketidir. Sonuç olarak oyunun alt oyun mükemmel Nash dengesi, {Piyasaya girmeme} stratejisi olarak bulunacaktır. Kola hiçbir kazanç elde edemezken, Niğde Gazozu 12000 TL kazanç elde edecektir.

### 3. Sonuç

İlk başlarda basit bir şekilde ortaya çıkan oyun teorisinin hızlı bir şekilde geliştiğini, zamanla ekonomi, siyasi ve sosyo-kültürel oluşumlara etki ettiği ve uygulandığı gözlemlenmektedir. Matematik bilimine daha yakın olarak görülen oyun teorisi gün geçtikçe ekonomi biliminde uygulanmaya başlanmış ve son zamanlarda daha çok İktisat bilimi ile özdeşleşmiş bir durumdadır. Aynı zamanda dinamik oyun stratejilerinin günümüzde firmaların piyasaya girişlerini, çıkışlarını ve piyasada uygulayacakları hamleleri üzerine elde edecekleri kazançları belirlemelerine yardımcı olmaktadır. Sonuç olarak Niğde Gazozu firmasının hâkim olduğu Niğde ili piyasasına girmeye çalışan Kola firmasına karşı uyguladığı strateji sonucu Kola firmasının Niğde ili piyasasına girmesini engellediği bir örnekle açıklanmıştır.

### KAYNAKÇA

- AKTAN, C.,BAHÇE, B. (2007), Kamu Tercih Perspektifinde Oyun Teorisi, Ankara:Seçkin Yayınevi, 2007.
- BİLEK, N. (2012), "2008 Küresel Kriz Sürecinde Türkiye'de Ekonomiyi Canlandırma Paketinin Oyun Teorisi İle İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- DEMİRKAN, Y. (2010), "Oyunlar teorisi ve tarihsel gelişimi"İstanbul Erkek lisesi Dergisi(05/30/2010), ss.50-54.
- HÜCÜMEN, M. (2007)," Oyun Teorisi ve Firmaların Stratejik Davranışlarının Modellenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- KESKİN, İ. (2009), "Oyun Kuramının Ekonomide Uygulanması", Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- KURAL, H. (2007), "karar Verme Sürecinde Oyun Teorisi ve Sektörel Uygulamalar", Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir
- ÖZEL, M. KILIÇ, S. (2008), "Avrupa birliği iklim politikaları ve karar almada oyun teorisi yaklaşımı", *Niğde Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, Aralık 2008,Cilt:1, Sayı:2, ss.49-69
- ÖZER, O. (2004), "Oyun Teorisi ve Tarımda Uygulanması", Doktora Semineri, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- ŞAHİN, S. EREN, E. (2012), "Oyun teorisinin gelişimi ve günümüz iktisat paradigmasının oluşumuna etkileri", *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi* Cilt 4, No 1,ss.266-272.
- TUROC, T. STENGEL, B. (2001), "Game Theory", CDAM Research Report LSE-CDAM-2001-09, ss.4-5.

---

YILDIRIM, S(2006), "Oyun Teorisi ile İmkb'de Sektör Analizi", Yüksek Lisans Tezi,  
Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul

YILMAZ, E,(2009), Oyun Teorisi, Literatür Yayınları, İstanbul