

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Bensu TARIM

**BİLİŞİM FİRMALARININ İNOVASYON AÇISINDAN REKABET
ÜSTÜNLÜKLERİNİN OYUN TEORİSİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI:
ANTALYA'DA ÜÇ BİLİŞİM FİRMASI ÖRNEĞİ**

Ekonometri Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2012

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Bensu TARIM

**BİLİŞİM FİRMALARININ İNOVASYON AÇISINDAN REKABET
ÜSTÜNLÜKLERİNİN OYUN TEORİSİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI:
ANTALYA'DA ÜÇ BİLİŞİM FİRMASI ÖRNEĞİ**

Danışman

Yrd.Doç.Dr. Sezgin IRMAK

Ekonometri Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2012

Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bensu TARIM'ın bu çalışması, jürimiz tarafından Ekonometri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Can Demir KÖKSAL 

Üye (Danışmanı) : Yrd. Doç. Dr. Sergin İZMAK 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Gökhan AKYÜZ 

Tez Konusu: Bilgişim Firmalarının İnovasyon Açısından Rekabet Üstünlüğüne
Oyun Teorisi Bileşeniyle Karşılaştırılması: Antalya'da
ÜS Bilgişim Firması Örneği

Onay : Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 25/05/2012

Mezuniyet Tarihi : 03/05/2012

Prof. Dr. Mehmet ŞEN
Müdür



İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	viii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ.....	x
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

BİLİŞİM SEKTÖRÜ ve İNOVASYON

1.1 Bilişim Sektörü	3
1.1.1 Bilişim Sektörü Tanımı	3
1.1.2 Avrupa Bilişim Pazarı; Pazarın Büyüklüğü ve Yapısı	8
1.1.3 Bilişim Teknolojileri Yatırımları	9
1.1.4 Türkiye’de Bilişim Sektörü	11
1.1.5 Yazılım Sektörü	14
1.1.5.1 Yazılım Sektörünün Dönüşümü	15
1.1.5.2 Yazılım Başarı Faktörleri ve Stratejileri	16
1.1.5.3 Yazılım Sektöründe Yönelimler ve Yönetişime Etkileri	17
1.2 İnovasyon	18
1.2.1 İnovasyonun Tanımı	18
1.2.1.1 Farklı İnovasyon Örnekleri	21
1.2.1.2 Bölgesel İnovasyon ve Stratejileri	23
1.2.1.3 Bölgesel Kalkınmada İnovasyon ve İnovatif Kümelenmeler	24
1.2.2 Türkiye’de İnovasyon	25

1.2.2.1 Bilişim Sektörü ve İnovasyon	29
1.2.2.2 Bilişim Sektöründe İnovasyon Araştırması (2006-2011 araştırması).....	31

İKİNCİ BÖLÜM

REKABET ANALİZİ ve OYUN TEORİSİ

2.1 Rekabet Analizi Yöntemi	34
2.1.1 Rekabet Analizi	34
2.1.2 Rekabette Oyun Teorisi ile Dürüstlük Kavramı	39
2.1.3 Küresel Rekabette Alternatif Güç: Kümelenme Politikaları	41
2.1.4 Rekabet Gücünün Ölçülmesinde Kullanılan Endeksler	42
2.1.4.1 Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi	42
2.1.4.2 Nispi İhracat Avantajı Endeksi	43
2.1.4.3 Nispi İthalat Nüfuz Endeksi	44
2.1.4.4 Nispi Ticari Avantaj Endeksi	44
2.1.4.5 İhracatta Uzmanlaşma Endeksi(ES).....	44
2.1.4.6 İhracatta Benzerlik Endeksi	44
2.1.4.7 Göreli Rekabet Üstünlüğü Endeksi	45
2.1.5 Rekabet Gücünü Açıklayan Model ve Değişkenler	45
2.1.5.1 Faktör (Girdi) Koşulları	46
2.1.5.2 Talep Koşulları	46
2.1.5.3 Firma Stratejileri ve Rekabet Yapısı	46
2.1.5.4 İlgili ve Destekleyici Kuruluşlar	47
2.1.5.5 Devletin Rolü	47
2.2 Oyun Teorisi	48
2.2.1 Oyun Teorisinin Doğuşu, Temelleri, Tanımı ve Yöntemleri	48
2.2.1.1 Terminoloji ve Tipoloji	48
2.2.1.2 Bir Disiplin Olarak Oyun Teorisinin Doğuşu ve Gelişimi	51
2.2.1.3 Kavramlar ve Tanımlar	54

2.2.1.4 Ödemeler Matrisi	55
2.2.1.4.1 Tepe (Eyer) Noktası	57
2.2.1.4.2 Fuzzy Matris	57
2.2.1.4.2.a Fuzzy Ödemeli Sıfır Toplamlı Oyun	58
2.2.1.4.2.b Fuzzy Beklenen Ödeme	58
2.2.1.4.2.c Fuzzy Hedef	59
2.2.1.4.2.d Fuzzy Hedefin Başarı Derecesi	59
2.2.2 Karar Verme Süreci	60
2.2.3 Oyun Teorisi Karar Verme Stratejileri	61
2.2.3.1 Oyunun Olasılığı	62
2.2.3.2 Oyunun Saf (Tam) ve Karma Stratejileri	64
2.2.3.3 Optimal Strateji	65
2.2.4 Oyun Teorisi ve Karar Teorisi:Fark Nedir?.....	65
2.2.5 Oyun Teorisinin Uygulama Alanları	71
2.2.6 Oyun İçin Başlıca Önergeler	74
2.2.6.1 Sabit Toplamlı Oyunlar	75
2.2.6.2 Seçim Oyunları	76
2.2.6.3 Dengeli Oyunlar	77
2.2.7 Üstünlük Stratejileri	78
2.2.7.1 Baskın Strateji Eşitliği	80
2.2.7.2 Tekrarlı Üstünlük	80
2.2.8 Tam Belirsizlik Altında Oynanan Oyun (Sıfırdan Farklı Toplamlı Oyunlar)	80
2.2.9 Sıfır Toplamlı Olmayan Oyunlar	82
2.2.9.1 Hurwics ve Bayes Laplace Kuralları	83
2.2.9.2 Mahkumlar Açmazı Teoremi	83
2.2.10 $m \times 2$ veya $2 \times n$ Oyunlarının Grafik Çözüm Yöntemi	85
2.2.11 Oyunların Doğrusal Programlama İle Çözümü	87
2.2.12 2×2 Oyunların Çözümünde Kullanılan Ayrı Bir Yöntem	88

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ANTALYA'DAKİ BİLİŞİM FİRMALARININ İNOVASYON AÇISINDAN REKABET ÜSTÜNLÜĞÜNÜN OYUN TEORİSİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

3.1 Çalışmada Yer Alan Şirketler	90
3.1.1 A Firması	90
3.1.1.1 A Firmasının Tanıtımı	90
3.1.1.2 Firmanın 2010 Yılı Yeniliğe Yönelik Faaliyetleri	91
3.1.2 B Firması	91
3.1.2.1 B Firmasının Tanıtımı	91
3.1.2.2 Firmanın 2010 Yılı Yeniliğe Yönelik Faaliyetleri	92
3.1.3 C Firması	92
3.1.3.1 C Firmasının Tanıtımı	92
3.1.3.2 Firmanın 2010 Yılı Yeniliğe Yönelik Faaliyetleri	93
3.2 Şirketlerin Ürün/Hizmet Karşılaştırması	93
3.3 Şirketlerin Personel Alımında Karşılaştığı Ortak Sorun: Bilişim Uzmanı	96
3.4 Araştırma Problemi ve Çözümü	98
3.4.1 Çalışmanın Önemi	98
3.4.2 Çalışmanın Amacı	98
3.4.3 Çalışmanın Yöntemi ve Varsayımları	99
3.4.4 Verilerin Değerlendirilmesi	100
3.4.5 Şirketler Arasındaki İnovasyon Açısından Rekabet Üstünlüğünün Oyun Teorisi ile Belirlenmesi	105
 SONUÇ	 129
KAYNAKÇA.....	131
ÖZGEÇMİŞ	144

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Ar-Ge Harcamaları İçerisinde Özel Sektörün Payı(%).....	6
Şekil 1.2 Ürün Bazında Dünya Geneline Bilişim Pazarı, 2011.....	7
Şekil 1.3 2009 Yılı Sonu İtibariyle Türkiye'de Bilgisayar Kullanım Oranları.....	11
Şekil 1.4 2009 Yılı Sonu İtibariyle Türkiye'de İnternet Kullanım Oranları.....	11
Şekil 1.5 İşbaşında Olan (15 yaş ve daha büyük) Nüfusun İşteki Durumu (Bin Kişi).....	12
Şekil 1.6 2010 Yılı Türkiye Bilişim Pazarı (%).....	14
Şekil 1.7 Şirketlerde Teknolojik Yenilik Yapma Oranları	27
Şekil 1.8 Teknolojik Yenilik Çeşitlerine Göre Bilişim Sektöründeki Yenilikler.....	28
Şekil 2.1 Rekabet Üstünlüğü Modeli.....	35
Şekil 2.2 Oyun Teorisi Çerçevesinde Firmaların Alıcı ile Güven/Güvensizlik Göstergesi.....	40
Şekil 2.3 Oyun Kombinasyonları.....	81
Şekil 3.1 Firmalar Arasındaki Rekabet Ortamı.....	96
Şekil 3.2 Girişimlerde Bilişim Uzmanı Alımı ve Alımda Güçlkle Karşılaşma Oranı.....	97
Şekil 3.3 Personeline Bilişim Teknolojileri Eğitimi Sağlayan Girişimlerin Oranı.....	98

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 Dünya Bilişim Pazarı (Milyar Euro).....	6
Tablo 1.2 Dünya Bilişim Pazarı (% Büyüme).....	7
Tablo 1.3 Bölgelere Göre Gösterilmiş Dünya Bilişim Pazarı, 2009-2010.....	8
Tablo 1.4 Bilgisayar İle Yürütülen Faaliyetler, 2009.....	12
Tablo 1.5 Dünya Çapındaki Bilişim ve Teknolojileri Harcamaları (2005-2011).....	32
Tablo 2.1 Örnek Karar Matrisi.....	57
Tablo 2.2 Örnek Oyun.....	79
Tablo 2.3 Oyun Bağımlılıkları.....	81
Tablo 3.1 Firmaların 2010 Yılı Ürünleri.....	94
Tablo 3.2 Firmalarla İlgili Ürün/Hizmet Üretme Yetenekleriyle İlgili Veriler (1).....	100
Tablo 3.3 Firmalarla İlgili Ürün/Hizmet Üretme Yetenekleriyle İlgili Veriler (2).....	101
Tablo 3.4 Oyuncuların Strateji Karşılaştırma Skalası.....	102
Tablo 3.5 Firmadan Alınan Strateji Puanlamaları – A Firması.....	103
Tablo 3.6 Firmadan Alınan Strateji Puanlamaları – B Firması	103
Tablo 3.7 Firmadan Alınan Strateji Puanlamaları – C Firması	104
Tablo 3.8 Araştırmada Kullanılan Yenilik Üretmeye Yönelik Stratejiler.....	105
Tablo 3.9 Yazılım Firmaların Strateji Verileri.....	114
Tablo 3.10 Firmaların Rekabet Analizi Tablosu.....	128

KISALTMALAR LİSTESİ

AR-GE	Araştırma ve Geliştirme	IMF	International Monetary Fund
Arş.	Araştırma	POSIX	Portable Operating System Interface for Unix
BIT	Bilgisayar ve İnternet Teknolojileri	OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
BM	Birleşmiş Milletler	TÜBİDER	Türkiye Bilişim Derneği
BD	Bağımlı Değişken	TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
B.D.	Beklenen Değer	TİDEB	Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı
BT	Bilişim Teknolojileri	TTGV	Türkiye Teknolojileri Geliştirme Vakfı
Dp	Doğrusal Programlama	ULİS	Ulusal İnovasyon Sistemi
EITO	European Information Technology Observatory	UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
KOBİ	Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler		

ÖZET

Bilişim teknolojileri günümüzde iş dünyasını, bir o kadar da sosyal hayatı büyük ölçüde etkilemektedir. Türkiye bu teknolojileri kullanma alanında belirli bir performans göstermekte, özellikle de bilişim teknolojilerinin gelişmesi, yeni ürünler üretilmesi ve daha yaygın kullanılması konusunda yeni ve hızlı adımlar atmaktadır. Firmalar bilişim teknolojileri konusunda stratejiler geliştirerek hızla hayata geçirmektedir.

Çalışmanın birinci bölümünde Türkiye'nin ve dünyanın rekabette öne çıkmak ve piyasada kalmak için yaptığı yenilikler ve örnekler incelenmiş, inovasyon kavramına ilişkin bilgiler verilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde, rekabet analizi kavramı açıklanmış, çalışmada yer alan şirketlerin inovasyonu rekabete nasıl dönüştürdükleri incelenmiştir. Bu çalışmada farklı sektörel uygulamalara da yer verilerek teorinin günlük hayattaki uygulama alanlarına ilişkin bir bakış açısı oluşturulmaya çalışılmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde Antalya Bölgesi'ndeki, araştırmadaki üç gerçek bilişim firmasının Ocak 2011-Eylül 2011 dönemini kapsayan 9 aylık veriler sonucunda pazarda lider olmak için sürekli inovasyona yönelik araştırmaları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, ikili kazanç-kayıp matrisleri şeklinde oyun teorisi ile incelemiştir. Firmalar inovasyon stratejilerinden taklitçi ve bağımlı stratejileri uygulamış ve C Firması lider konumda olmuştur.

ABSTRACT

Information technologies affect the business world as well as the social life in today's world. Turkey has shown a significant performance in using these technologies commonly. Especially there are new and fast steps taken into producing new products of information technologies and using them widely. Firms are developing new strategies about information technologies and they are realizing those strategies very fast.

In the first chapter of the study, the innovations, which are made for competitive advantage and staying in the market, and the innovative examples are examined in Turkey's scope and in the world. In the second chapter, the competition analysis is explained, and how the firms turn their innovations into the competitive advantage is examined. The practices of different sectors are included in this study in order to make a perspective about the daily implementations of the theory. In the third chapter of the study, the innovative activities of three information technology firms in the period of January 2011 and September 2011 in Antalya region are systematically gathered. The results are examined by using game theory in payoff matrixes. Firms are seemed to be implementing imitation strategies and the firm C has the leader position.

ÖNSÖZ

J. Conrad'ın 1899 yılından başlayarak yapmış olduğu gemi seyahatlerindeki izlenimlerini yansıtarak yazdığı ve 1902 yılında yayınladığı Typhoon adlı romanı; Kaptan MacWhirr'in Siyam bandrollü Nan- Shan adlı buharlı gemiyi bir tayfuna doğru nasıl sürüklediğini anlatan gemici serüvenidir. Roman genel anlamda yüzyılın başlarındaki gemicilik yaşantısını yansıtmaktadır. Gemide çalışan 200 adet tayfa biriktirdikleri altın paralarını kendi tahta kasalarında saklamaktadır. Gemi tayfuna yakalanınca bütün tahta kasalar kırılır. Dağılan altın paralar bir araya getirildikten sonra, Kaptan MacWhirr bu paraları herkesin fırtınadan önce sahip olduğu miktara uygun olarak dağıtmaya çalışmaktadır. Ancak her tayfa kendi kasasında ne kadar altın para olduğunu bilirken diğer tayfaların kasalarında ne kadar altın para olduğunu bilmemektedir. Böyle bir durumda her tayfanın kendisine sorulduğu zaman eskiden sahip olduğu altın para miktarını abartma olasılığı yüksektir. Kaptanın altın paraları eski sahiplerine, bir yanlışlığa yol açmadan nasıl dağıtabileceği çözümü şu şekilde ifade edilmiştir: "Herkesin kendi payını almasına izin verilmemektedir. Dağıtım kontrol altında yapılmaktadır. Taraflar (Çinliler ve İngilizler) birbirinden uzak tutulmaktadır. Gemide Çinlilerin saygı duyduğu yaşlı bir adam vardır. O yüzden Çinlilere para dağıtımı konusunu o üstlenmektedir. Yaşlı adam, Bun Hin'e adamlarının (Çinlilerin) paralarını almalarının tek yolunun kendisinden geçtiğini, adamlarını aşağı indirerek söylemesini ister. Herhangi bir Çinli yetkiliye para dağıtımı işini emanet etmeye yaşlı adamın gözü kesmez. Parayı onlar adına kendisi cebine atsa bile Çinliler ses çıkarmayacaktır. İngilizler aslında durumdan faydalanmak istemektedir. Paranın bir kısmını Çinlilerin önüne atıp onları birbirine düşürerek, bu sayede kendileri geri kalan paranın üstüne yatabileceklerdir ama bu düşüncenin çok vahşi olduğu gerekçesiyle Kaptan MacWhirr karşı çıkmıştır. Kaptan adil dağıtımın yapılması konusunda ilk konuşan kişidir ve kargaşa çıkmasından tedirgin olmaktadır. Yaşlı adam ise, geminin prestiji ve sahipleri ile gemiyle alakalı herkesin çıkarı için bu olaydan kimseye bahsetmeyeceğini ve sessiz kalacağını söylemektedir. Gemide 2 numaralı bölmede bulunan ve katılmayarak parasını alamayanların hakkını yaşlı adam kendisi almıştır. Dağıtımla ilgili bir tehdit ya da risk unsuru konmuş olabilir. Eğer altın para toplamından fazla para söylenirse kimseye para verilmeyeceği tehdidi konmuş olabilir. Bu sayede bazı tayfalar hakkından azını söyleyerek

buna razı olmuş olabilir. Zira sonuçta artan ve yaralanmış tayfalara verilen üç altın para fazlası bulunmaktadır” (Conrad, 1999, s.25).

Bu tez konusunu seçmemde bu hikayenin payı büyüktür. Tesadüfen karşılaştığım hikayeden sonra tezimi Oyun Teorisi üzerine yazmaya karar verdim, hayatımda da hep karşılaştırma imkanı buldum. Kazanç-kayıp matrisi aslında hayatın ta gerçeği.

Araştırmam boyunca hep oyun oynadım. Karşılaştığım tüm zorluklarda kazanmamı sağlayan Kaptan MacWirr gibi beni hep yönlendiren, manevi desteğini benden hiç esirgemeyen annem Belgin Tarım’a;

Kıtalar arası tüm teknik desteklerinden dolayı, şu anda Amerika’da doktorasını yapan, lisans öğrenimim boyunca da bölüm arkadaşım yaşlı adam gibi dürüst, yardımsever Selin Penez’e,

Hiç kimseye benzetemeyeceğim, hayatta her zaman yanımda olan, araştırmayı yaparken tüm motivasyonumu toplamak için benimle beraber çaba sarf eden, eşim Eren Serbest’e,

Bir gemi tayfası gibi her zaman yanımda, tezimi yazmak için tüm verileri toparlamama yardımcı olan, tüm şirket koşullarından faydalanmamı sağlayan ve sürekli destek olan çalışma arkadaşlarıma ve yöneticilerime,

İngilizler gibi irdeleyici, dikkatli, yönlendirici, olumlu; tezim boyunca tüm sabır ve iyi niyetleriyle her konuda bana yardımcı olan, benim için zaman ayıran sevgili hocalarım Yrd. Doç. Dr.Sezgin IRMAK ve Yrd. Doç. Dr.Emre İPEKÇİ ÇETİN’e içten teşekkür ederim.

Bensu TARIM

Antalya, 2012

GİRİŞ

Gelişen teknoloji ile birlikte müşteri taleplerinde de değişiklikler gözlemlenmektedir. Küresel rekabet ortamında yaşamlarını sürdürmek isteyen işletmelerin müşteri gereksinimlerini göz ardı etmeleri mümkün olmamaktadır. Bunun yanı sıra sadece müşteri gereksinimlerine göre ürün ve hizmet sunmak yeterli olmamakta, müşteriyi eğiten ve üretilen ürün ve hizmet talepleri konusunda yönlendiren bir anlayış, günümüz rekabet stratejilerinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu durum işletmelerin yeni ürün ve hizmet sunmalarını zorunlu kılmaktadır (Örücü, 2011, s.58).

İnovasyon kavramının önemi artan rekabet ile daha da güçlenmektedir. İşletmeler geleneksel ürün ve hizmet anlayışları ile rekabet edememeleri nedeniyle inovasyon konusuna ilgi duymaya başlamış ve işletmeler arasında inovasyon yarışı başlamıştır. Büyük işletmeler sermaye yapılarının çok güçlü olmalarının avantajlarından yararlanarak Ar-Ge faaliyetlerine daha çok kaynak ayırmışlar ve inovasyon çalışmalarına ağırlık vermişlerdir. Küçük ve orta büyüklükteki işletmeler, büyük işletmelerin hantal yapılarının aksine daha esnek oluşları, müşterilerle yakın ilişki içerisinde bulunmaları ve ürün-hizmet süreçlerini müşteri gereksinimlerine göre daha çabuk adapte edebilmeleri ile inovasyon konusunda daha başarılı olmuşlardır (Kılıç, 2011, s.59).

Çalışmanın birinci bölümünde Türkiye'nin ve dünyanın rekabette öne çıkmak ve piyasada kalmak için yaptığı yenilikler ve örnekler incelenmiş, inovasyon kavramına ilişkin bilgiler verilmiştir. İnovasyonun zorunlu hale geldiği bilişim sektöründe, bilişim teknolojileri yatırımları incelenmiş, yazılım sektörünün inovasyonu nasıl bir dönüşüme çevirdiği anlatılmış ve bilişim sektörünün alt sektörü olan yazılım sektörü araştırılmış ve problemlerine değinilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, rekabet analizi kavramı açıklanmış, çalışmada yer alan şirketlerin inovasyonu rekabete nasıl dönüştürdükleri incelenmiştir. Oyun Teorisi'ni irdelediğimiz bu çalışmada oyun, oyuncu gibi tipik kavramlar açıklanmış, daha sonra da oyunlar için yapılan temel sınıflandırmalar anlatılmıştır. Teori ile ilgili temel bilgiler verildikten sonra oyunlarda eşitlik kavramları tanıtılmış ve farklı sektörel uygulamalara yer verilerek teorinin günlük hayattaki uygulama alanlarına ilişkin bir bakış açısı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde Antalya Bölgesi'ndeki, araştırmadaki üç gerçek bilişim firmasının rekabet üstünlüklerini Ar-Ge faaliyetlerine sermayelerinin ne kadarını ayırdıkları,

yenilik yaklaşımı olarak hangi stratejiyi belirledikleri vb. araştırılmıştır. Ocak 2011-Eylül 2011 dönemini kapsayan 9 aylık veriler sonucunda Antalya'daki bu üç bilişim firması stratejilerini pazarda lider olmak için sürekli inovasyona yönelik araştırmalar yapmaktadır. Elde edilen sonuçlar, ikili kazanç-kayıp matrisleri şeklinde oyun teorisi ile incelemiştir. Firmalar inovasyon stratejilerinden taklitçi ve bağımlı stratejileri uygulamış ve C Firması lider konumda olmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

BİLİŞİM SEKTÖRÜ ve İNOVASYON

1.1 Bilişim Sektörü

1.1.1 Bilişim Sektörü Tanımı

Günümüzde, yeni kavramların, internet üzerindeki arama motorlarını kullanarak zaman ve mekan içindeki yayılımlarını izlemek mümkündür. “Google” arama motorunu kullanarak “inovasyon sistemleri” ya da “yeniliğe ilişkin sistemler” yazıldığında toplamda 200.000’den fazla kaynağa rastlamak mümkündür. Kaynaklar vasıtasıyla araştırma ilerletildiğinde, kaynakların bir çoğunun güncel pek çok kaynağın direkt olarak ulusal ve uluslar arası düzeyde inovasyon politikası çalışmaları ile ilgili olduğu, diğerlerinin ise sosyal bilimlerde yeni katkılara referans ettiği görülmektedir. Ulusal düzeydeki politika karar alıcıları kadar; OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü), UNCTAD (Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı), IMF (Uluslararası Para Fonu), Dünya Bankası, AB Komisyonu vb. gibi uluslararası düzeydeki ekonomik işbirliği örgütleri de politik karar alma konusunda etkili olmaktadır (Lundwall, 2007, s.9).

Yeni ekonominin yapısal özellikleri; üretimde esneklik, risk, belirsizlik, değişim, ileri teknoloji, AR-GE, ağ(network) ve yaşam boyu eğitim olarak ifade edilebilmektedir. Yeni ekonomiye ait olan ürün ve hizmetler ise; enformasyon ve iletişim teknolojilerine dayalı ürün ve hizmetlerdir (Kılınç, 2005, s.4). Teknolojilerde yaşanan bu gelişmeler sonucunda, yeni ürün ve hizmetler ortaya çıkmış; yeni sektör ve endüstrilerin meydana gelmesine neden olmuştur. Bunun yanında ortak girişim, lisans anlaşmaları ve uluslararası ortaklıkların artması ile yeni ürünlerin sunulabilmesi, yeni pazarlara girilebilmesi, maliyetlerin düşürülebilmesi, örgütlenme ve faaliyet giderlerinin azaltılabilmesi açısından esnek üretimin yayılabilmesi ve üretimin uluslararasılaştırılabilmesi vb. gibi imkanlar doğmuştur. OECD’ye üye ülkelerin pek çoğu küresel inovasyon ağlarından yararlanmanın en iyi yolunun yurt içi yenilik kapasitelerinin güçlendirilmesinden ve yerel yeteneklerin geliştirilmesinden geçtiğinin farkına varmıştır (Bahçe, 2011, s.106).

Bazı ülkeler AR-GE yatırımlarını çekebilmek ve ülkede tutabilmek açısından AR-GE vergi teşviklerine başvururken, bazı ülkeler ise firmaların yabancı ortaklar bulmasına yardımcı

olmakta ve araştırma alanında uluslararası işbirliğini desteklemektedir. İnovasyonun ekonomik ve sosyal refah açısından öneminin fark edilmesi ile şirket politikalarının ve uygulamalarının yeniden değerlendirilmesine yol açmıştır. Bunun yanı sıra, OECD'ye üye olmayan ülkelerin de AR-GE ve inovasyon politikaları hususunda ön plana çıkması OECD ekonomileri açısından göz önüne alınması gereken bir noktadır (OECD, 2010, s.4-5). İngiltere'de araştırma ve geliştirmeyi ilerletecek politikalar hükümet planında ilk sıralarda yer almaktadır.

İngiltere hükümeti, AR-GE harcamaları için bütün firmalara sağlanacak vergi teşviklerinin kapsamına odaklanmış ve bu sayede daha fazla AR-GE'nin teşvik edilebileceğini öngörmüştür. Bu noktada AR-GE ve inovasyondan kaynaklanan taşma etkileri lokal olarak gerçekleştiği için İngiltere, ekonomisini “serbest” (footloose) yani AR-GE açısından iyi bir konuma getirmeye çalışmaktadır. Bu çerçevede önemli hususlardan biri İngiltere'nin AR-GE vergi teşviğinin AB Merkezi Yardımları Normları ile nasıl uyum sağlayacağı konusudur. İngiliz hükümetinin bu doğrultuda hem AB rekabet hedeflerini karşılayacak hem de AR-GE'yi ilerletecek stratejiler izlemesi zorunlu olmuştur. Japonya, OECD alanındaki üçüncü büyük AR-GE yoğunluğuna sahip ülke iken; bunun yararları yatırımların düzeyi ile orantılı değildir (Bloom ve Griffith, 2001, s.337-338).

Teknolojik değişim sürecinde geliştirilmiş olan yenilik sistemi, büyük ölçüde girdi sağlamak için yönlendirmeli, kapalı ve durağan kurumsal ve istihdam sistemlerine dayalı içe dönük inovasyon üzerinde odaklanmıştır. Ancak bu yaklaşım, risk almayı ve dışsal bağlantılara dayanan daha açık bir sistemi tercih eden günümüzün küresel çerçevesinde uygun değildir. Yenilik sistemini geliştirmek ve iyileştirmek açısından rekabeti ve yayılmayı güçlendirecek, uluslararası AR-GE bağlantılarını arttıracak ve risk işletmeciliği için çevreyi geliştirecek üretim ve emek piyasalarındaki altyapı koşullarında bir reformu içeren dar tabanlı bir stratejiye ihtiyaç duyulmaktadır. AB açısından bilgi teknolojisi; bilginin elektronikleşme süreci ile birlikte işyeri ve fabrika otomasyonunu (robotlaşmayı), süreç kontrolünü ve telekomünikasyonu kapsamaktadır. Bilgi teknolojilerinin geliştirilmesiyle birlikte performans artacak ve AB ekonomisinin neredeyse bütün sektörlerinde maliyetler düşecektir (Jones ve Yokoyama, 2006, s.2).

AB çerçevesinde ortak Bilim ve Araştırma Politikası meydana getirilmesinin altında yatan nedenlerden ilki AB üye devletlerde yaşayan bireylerin, Birliğin özellikle sınır ötesi hususlarda liderlik yapmasını ve sorunlara çözüm bulmasını istemelerinden kaynaklanmaktadır. AB vatandaşları; küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi ve çevre kirliliği vb. gibi birden fazla ülkeyi ve ekonomiyi ilgilendiren küresel sorunlarda ya da AIDS

(Edinilmiş Bağışıklık Eksikliği Sendromu) ve kanser vb. gibi hastalıkların tedavisinin araştırılmasında herkesin yararına olacağı düşüncesiyle Birlik çerçevesinde sürdürülecek faaliyetlerin ve koordinasyon sağlanmasının daha verimli ve etkili olacağına inanmaktadır. En önemlisi ise, devletler arası rekabetin arttığı küreselleşme sürecinde Çin, Hindistan ve Güney Kore gibi yükselen ülkelerin AR-GE harcamalarının arttığı göz önünde bulundurulduğunda AB’de ortak bir Bilim ve Araştırma Politikası’nın gerçekleştirilmesinin Birliğin teknoloji ve inovasyonda lider olma çalışmalarının önemini ortaya çıkarmaktadır (Akses, 2010, s.6).

TÜBİDER'in kuruluşunun 10.uncu yılı dolayısı ile bilişim sektörünün profilini çıkartmak için yaptığı, toplamda 1408 bilişim firmasının katıldığı anketin sonuçlarına göre (6 Ocak 2010 tarihli) son bir yıl içerisinde işini kaybedenlerin %60'ının işten çıkartılma sebebi ekonomik kriz olarak saptanmıştır. Araştırmadan çıkan bir başka önemli sonuç ise yine son zamanlarda yarı zamanlı çalışanların ve/ya evden çalışanların sayısındaki ciddi artıştır. Ankete göre, firmaların:

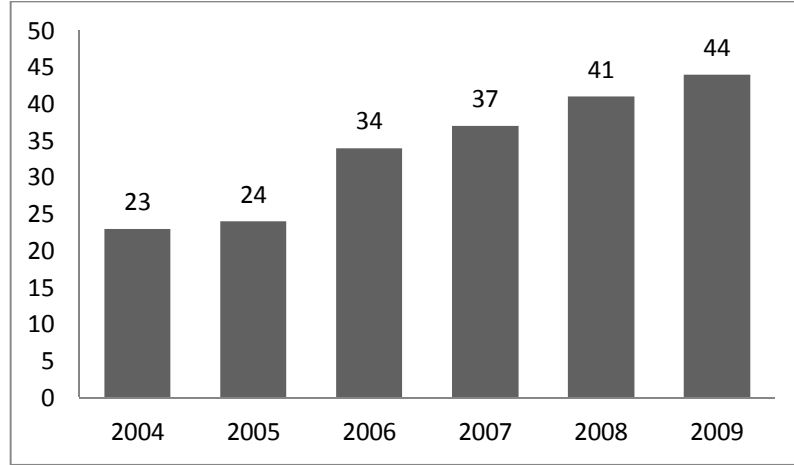
- İzmir ilindeki bilişim firmalarının %18'ini oluşturan küçük işletmelerin en az yarısı kadar,
- İstanbul ilindeki bilişim firmalarının % 37'sini oluşturan küçük işletmelerin %10'u kadar,
- Ankara ilindeki bilişim firmalarının %15'ini oluşturan küçük işletmelerin de %30'u kadar esnek çalışma saatlerine sahip yarı zamanlı personelden oluşmaktadır.

Bilişim sektöründe çalışanların eğitim durumları ise şöyle sıralanmaktadır:

- 4 yıllık üniversite mezunları: % 43
- Yüksek Lisans mezunları: % 14
- Doktora sahipleri: % 1,5
- Lise mezunları: %14
- İlk ve ortaokul mezunları: %9,78

Yine araştırmaya göre Türkiye’de 2012 yılında kayıtlı toplam 10,511 bilişim şirketi bulunmaktadır. Antalya’da bilişim şirketi oranı toplamın yaklaşık %10’unu oluşturmaktadır.

Bilgisayar teknolojileri günümüz insanının, bilgi ve iletişim ihtiyaçlarına, daha kolay daha hızlı ve daha ekonomik çözümler bulabilmesini sağlamaktadır.



Şekil 1.1 Ar-Ge Harcamaları İçinde Özel Sektörün Payı (%)

Kaynak: TÜİK Araştırma Geliştirme Faaliyeti Anketi Sonuçları, 2010

Şekil 1.1.'de görüldüğü üzere AR-GE harcamaları içerisinde özel sektörün payı giderek artmaktadır. 5746 sayılı AR-GE kanununun özellikle kriz sonrası dönemde özel kesim AR-GE harcamalarını daha da arttıracığı ve 2010 yılı itibariyle kamu ve özel kesimin payının eşitlenmesi hedefine yaklaşılabileceği tahmin edilmektedir.

EITO (Avrupa Bilgi Teknolojileri Gözlemevi) katoloğuna göre, dünya bilişim pazarı durgun ekonomilere rağmen büyümeye devam etmektedir. 2006 yılında 1 milyar 853 milyon Avro olan dünya bilişim pazarı 2007 yılında 1 milyar 950 bin Euro, 2009 yılında 2 milyar 115 milyon Euro, 2010 yılında 2 milyar 195 milyon Euro büyüme rakamları olarak açıklanmış, 2012 yılında da yaklaşık 4 milyar Euro ya ulaşılması beklenmektedir. Bununla birlikte 2012 yılında dünya bilişim pazarının 2010 yılına göre yüzde 4 oranında büyüyeceği tahmin edilmektedir.

Tablo 1.1 Dünya Bilişim Pazarı (milyar Avro)

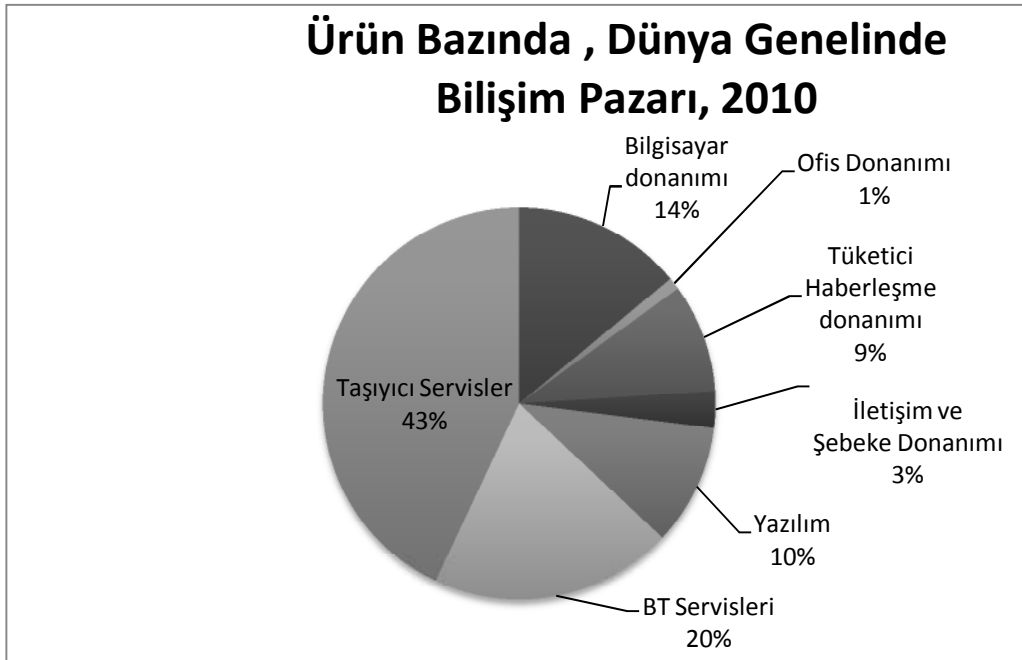
	2006	2007	2008	2009	2010
Avrupa	634.7	660.9	680.0	699.5	719.5
ABD	525.1	548.8	574.4	601.5	627.1
Japonya	276.6	282.7	286.2	289.5	291.4
Diğer Coğrafyalar	421.9	457.8	492.3	524.2	556.5
Toplam	1,853.3	1,950.2	2,032.9	2,114.7	2,194.5

Kaynak: EITO Raporu 2011

Tablo 1.2 Dünya Bilişim Pazarı (% büyüme)

	2006	2007	2008	2009	2010
Avrupa	4.0	4.1	2.9	2.9	2.9
ABD	2.9	4.5	4.7	4.7	4.3
Japonya	2.2	2.2	1.2	1.2	0.7
Diğer Coğrafyalar	6.2	8.5	7.5	6.5	6.2
Toplam	3.9	4.9	4.2	4.0	3.8

Kaynak: EITO Raporu 2011

**Şekil 1.2 Ürün Bazında Dünya Geneline Bilişim Pazarı, 2011**

Kaynak: EITO Raporu 2011

Bilişim pazarının belli başlı alanlarına bakıldığında en çok büyüyen alanın taşıyıcı servisler olduğu görülmektedir. Yüzde 43'lük pazar payına sahip taşıyıcı servisler alanını, yüzde 20 ile bilişim teknolojileri alanı takip etmektedir.

1.1.2 Avrupa Bilişim Pazarı; Pazarın Büyüklüğü ve Yapısı

EITO Raporu'na göre, 2009 yılının genel performansına göre Avrupa ekonomisi 2010 yılında küçük, ancak gözle görülür bir iyileşme göstermektedir. Dünya genelinde, ABD ve Japonya gibi diğer önemli ekonomiler temelde aynı seviyede kalırken, Almanya, İtalya ve daha az ölçekte Fransa ve İngiltere gibi Avrupa ülkeleri, 2009 yılına göre 2010 yılında daha iyi performans göstermişlerdir. Bu gelişmelere rağmen Avrupa ekonomisi, bilişim pazarı gelişim oranında, dünya ortalaması ile karşılaştırıldığında yeteri kadar büyüklüğe erişememiştir.

Yine EITO Raporu'na göre, 2010 yılında, ekonomide yavaş yavaş görülen gelişmeler ve iş güveni, bilişim pazarının özellikle yazılım ve profesyonel servisler gibi, bazı alanları üzerinde olumlu etki bırakmıştır. Ancak bilgisayar ve sunucu pazarında yaşanan düşüşler, bilgisayar donanımı alanında zayıf bir performansın oluşmasına ve bilgi teknolojilerinin genel büyümesini engelleyerek 2009 yılına göre aşağı doğru bir eğilim göstermesine neden olmuştur. 2011 yılında, Avrupa'da bilgisayar donanımı, yazılım ve BT sistemlerine sürekli talep, bilişim pazarının 2012 yılında daha da büyüyeceğine işaret etmektedir.

Tablo 1.3'te de görüldüğü gibi 2009 yılında Avrupa'da bilişim pazarının toplam değeri 680 milyar avrodur ve toplam GSMH'nin yüzde 5.7'sine karşılık gelmektedir.

Tablo 1.3 Bölgelere göre gösterilmiş dünya bilişim pazarı: oranların dağılımı pazar değerlerine göre yapılmıştır, 2009-2010, milyon avro

	2009	2010	2011	2012**
	Değer	%	%	%
Avrupa*	680	33.9	33.4	33.1
ABD	574	28.1	28.3	28.4
Japonya	286	14.5	14.1	13.7
Diğer Coğrafyalar	492	23.5	24.2	24.8
Toplam	2,033	100.0	100.0	100.0

*Avrupa'ya AB, Norveç ve İsveç dahildir.

**Tahmin

Kaynak: TÜİK, İstatistiklerle Türkiye, 2011

1.1.3 Bilişim Teknolojileri Yatırımları

Bilişim teknolojisi, işletmelerde karar alan yöneticilere gerekli bilgiyi sağlamak suretiyle işletme süreçlerinin işleyişini sağlayan teknoloji uygulamasıdır (Daniels, 1994, s.36).

Yeni yapılacak bilişim teknolojisi yatırımlarının değerlendirilmesi, üst düzey yöneticiler için çok önemlidir; çünkü BT'ye ayrılan maddi kaynaklar tüm kaynaklar içinde büyük bir yüzdeye sahiptir ve bu yüzde gün geçtikçe daha da büyümektedir. Ayrıca bu yatırımların işletme performansı üzerindeki stratejik etkisi de önemini arttırmaktadır. İşletmeler bilişim sistemlerinden elde edebilecekleri en yüksek performansa ulaşmak istiyorlarsa, hangi uygulamanın işletme performansına en fazla katkıyı yapacağını değerlendirmesini muhakkak yapmak zorundadır. Dolayısıyla, BT ile ilgilenen birçok profesyonel ve araştırmacı, Bilişim Sistemleri(BS) değerlendirmesinin temel yönetim konularından biri haline geldiğini düşünmektedir (Beşkese ve Tanyaş, 2006, s.218).

Literatürde bu konu ile ilgili rastlanabilecek iki temel araştırma konusundan ilki stratejik bilişim sistemlerinin planlaması iken, ikincisi de BT yatırımlarını değerlendirmek için kullanılacak tekniklerdir (Lubbe ve Remenyi, 1999, s.159). Yapılan araştırmalar, BT yatırımlarının gerçekte her zaman bir değerlendirmeye tabi tutulmadığını göstermiştir. A.B.D., Hollanda ve Finlandiya'da yapılan araştırmalar da, bu problemin sadece bir ülkeye özgü olmadığını kanıtlamaktadır (Hallikainen vd., 1998, s.24). Bu bir sorun olarak algılanmalıdır, çünkü yönetim teorisine ve kabul görmüş uygulamalara göre, BT projeleri resmi olarak değerlendirilmelidir.

Çok sayıda işletme, değerlendirme sürecini kafa karıştırıcı bulmakta ve anlamlı bir değerlendirmenin neleri içermesi gerektiği konusunda bir fikir birliği bulunmamaktadır (Small ve Chen, 1995, s.35). Bazen sadece maliyetler hesaba katılmaktadır. Bunun bir sebebi, yeni bir bilişim sisteminden beklenen faydaların, sistem maliyetlerinden daha zor hesaplanması olmaktadır (Yourdan, 1989, s.29). Yapılan bir araştırmada, firmaların, BT yatırımlarını diğer yatırımlardan farklı gördüklerini, ancak alternatif bir yöntem bulamadıkları için diğer yatırımlarla aynı değerlendirme yöntemlerini kullandıklarını göstermiştir (Arribas ve Inchusta, 1999, s.161). BT yatırım değerlendirmesinin yeterli bir şekilde yapılmaması, BT için kullanılan büyük paralar yüzünden şirketi sarsacak bir etki doğurmaktadır (Hallikainen, vd., 1998, s.24). İşte bu yüzden, yukarıda belirtilen yanlışlardan kurtulup, işletme açısından en doğru kararı verebilmek için, bilişim teknolojisi yatırımlarının doğru bir şekilde değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Şirketler açısından BT'ye daha fazla önem verilmesi ve BT'nin doğru değerlendirilebilmesi için anlamının iyi açıklanması ve benimsenmesi gerekmektedir. Bilişim teknolojileri; bilginin yaratılması, toplanması, biriktirilmesi, işlenmesi, yeniden elde edilmesi, yayılması, korunması ve bunlara yardımcı olan araçlar olarak tanımlanmaktadır. Bilişim teknolojilerindeki bu hızlı gelişim, günlük hayatın tüm boyutlarını önemli ölçüde etkileyerek, özellikle eğitim sistemlerinin de vazgeçilmez bir unsuru olma özelliğini gün geçtikçe artırmıştır. Bilişimin en önemli teknolojilerinden bir olan bilgisayar ise, diğer sistemlerin yanında bilginin iletimindeki hızı ve çok yönlü işlevselliği nedeniyle vazgeçilemez olmuştur. Bu vazgeçilemezlik ekonominin her alanında söz konusu iken özellikle özel sektörde sermayenin kâr oranındaki azalışı ve artan rekabet koşulları nedeniyle, teknolojik yenilikleri kaçınılmaz kılmıştır. Bu durum bilişimin ekonomideki önemini daha da arttırarak, yeni ekonomi sürecini hızlandırmıştır. Bazı yenilik ve yenilenmelerin kültüre dahil edilmesi gerekirken, bazılarının da ayıklanması kaçınılmaz bir olgudur. Hangi icadın kültüre katılacağı ya da potansiyel kullanımının ne olacağını belirlemek pek de kolay değildir (Akkoyunlu, 1999, s.39). Ballassa(1995), bu konuda Edison'un icat ettiği fonografi örnek olarak vermektedir.

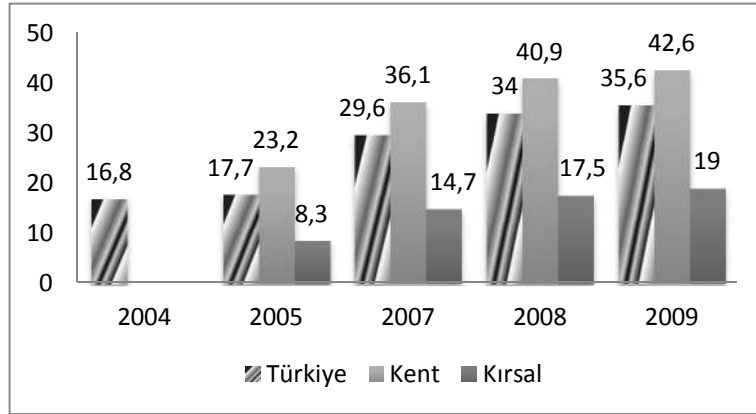
“Thomas Edison, 1877 yılında fonografi icat ettiğinde, bu aletin kullanım alanlarını belirlerken müzik kutuları ve müzikli oyuncaklar için yeni tınılar yaratmayı öncelikli olarak belirlememişti. 1891 yılında ilk müzik kutuları çıktığında ve eğlence sektörüne hizmet ettiğinde, Edison bunu kabul etmeye yanaşmıyordu” (Aktaş, 2007, s.3).

Teknoloji kullanımında yaygınlığın meşru gerekçesi olarak, teknolojinin insan hayatını kolaylaştırdığı, kimi zaman da eğitici özellikler gösterdiği şeklinde ifade edildiği gibi aksi yönde yapılan bir takım eleştirilere de bakılmalıdır. Bilgi veya teknoloji bağlamında topluma gelen ilk eleştiri, “Bilgi teknolojisinin toplumu bir araya getiren iyi bir payda olup olmadığı sorusudur...”. Bilgi teknolojileri belirli bir kesimin değil, toplumsal hayatı ne derecede gerçekten etkilediği ve kolaylaştırdığı da tartışılmaktadır (Erdost, 1992, s.151).

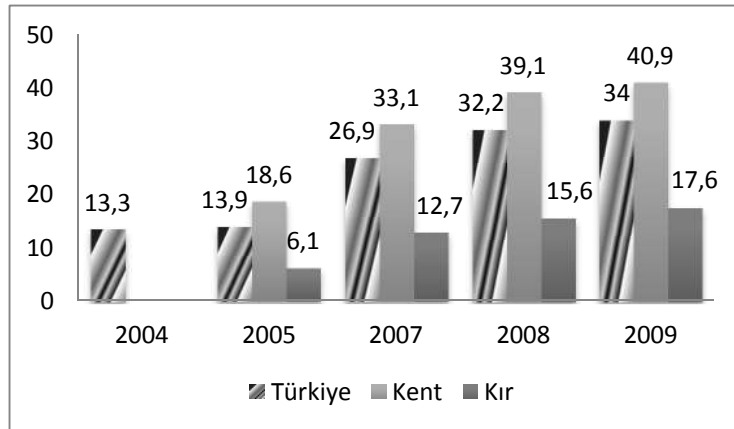
1.1.4 Türkiye’de Bilişim Sektörü

Temelde bir sanayi ve/veya hizmet kümelenmesi; rekabet eden, birbirini tamamlayan ve birbirine bağlı olan firma ve kuruluşların bölgesel yoğunlaşmaları olarak tanımlanmaktadır (Porter, 1998, s.51). ABD’de Detroit ve İngiltere’de Coventry şehrinde kümelenmiş otomotiv sektörü, Milan çevresinde oluşmuş deri ürünleri, Paris’de turizm sektörü, Norveç’de deniz taşımacılığı ve Kaliforniya’da Silikon Vadisi’nde bilişim sektörleri iyi birer kümelenme örneği oluşturmaktadır. Dünyanın birçok gelişmiş ülkesinde büyük bir öneme ve ekonomik

değere sahip olan bilişim sektörü, Türkiye açısından da, şüphesiz, aynı oranda anahtar sektör konumundadır (Bahar, 2007, s.11). Ülkemizde bilgisayar ve internet kullanımı hızla artmaktadır (Şekil 1.3, Şekil 1.4). Ancak aşağıdaki şekillerde görüleceği üzere kırsal kesimde kullanım kentlere göre önemli ölçüde geride kalmakta ve bu iki kesim arasında sayısal uçurum devam etmektedir.



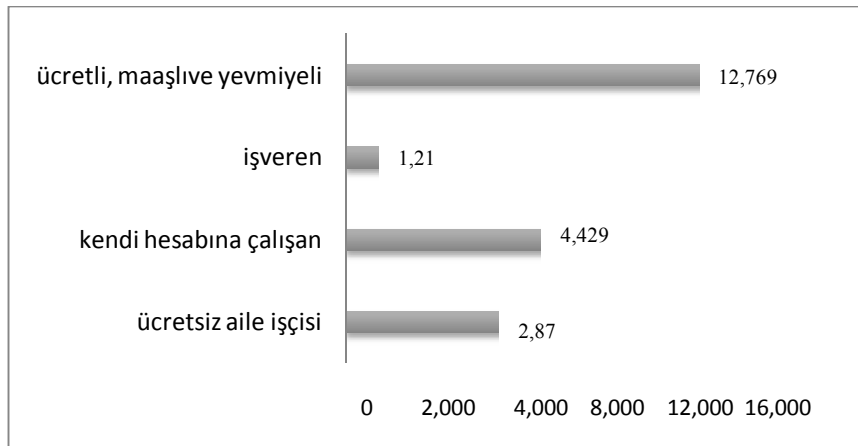
Şekil 1.3 2009 Yılı Sonu İtibariyle Türkiye'de Bilgisayar Kullanım Oranları
Kaynak: Interpromedya, 2010



Şekil 1.4 2009 Yılı sonu İtibariyle Türkiye'de İnternet Kullanım Oranları

Kaynak: Interpromedya, 2010

2009 yılında Türkiye genelinde internet kullanım oranı %34 olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan 2009 yılında kentte internet kullanım oranı %40,9 ile Türkiye genelinden fazla iken, kırsal kesim internet kullanım oranı ile arasında yaklaşık iki katı fark vardır.



Şekil 1.5 İşbaşında Olan (15 yaş ve daha büyük) nüfusun işteki durumu (Bin Kişi)

Kaynak: Interpromedya, 2010

2009 yılında istihdam edilenlerin sayısı 21.277.000 (Şekil1.5'e göre toplamın yaklaşık %13'ü), işsizlerin sayısı ise 3.471.000 (Şekil1.5'e göre toplamın yaklaşık %3'ü) kişidir.

Tablo 1.4 Bilgisayar ile yürütülen faaliyetler, 2009

Faaliyetler	Türkiye	Kent	Kır
Dosya/klasör kopyalama veya taşıma	84,3	84,9	81,3
Bir belgedeki bilgiyi kopyala-yapıştır komutlarını kullanarak kopyalama veya taşıma	71,8	71,8	71,7
Tablolarda temel aritmetik formülleri kullanma	35,9	37,9	26,0
Bilgisayara yeni aygıt bağlama ve yükleme (yazıcı, modem , vb.)	35,1	36,2	29,9
Bilgisayarla ilgili bir problem bulma ve çözme	21,7	22,4	18,3
Bir bilgisayar dili kullanarak bilgisayar program yazma	7,0	7,6	3,9

Kaynak: Interpromedya, 2010

Tablo 1.4'te de görüldüğü gibi, bilgisayar kullanılarak gerçekleştirilen faaliyetlerde ilk sırada dosya/klasör kopyalama veya taşıma ile belgedeki bilgiyi kopyalama ve taşıma bulunmaktadır. Kent ve kırsalda ortaya çıkan kayda değer fark, bir bilgisayar dili kullanarak bilgisayar program yazma faaliyetlerinin kentlerdeki oranının kırsaldakinin yaklaşık iki katı olmasıdır.

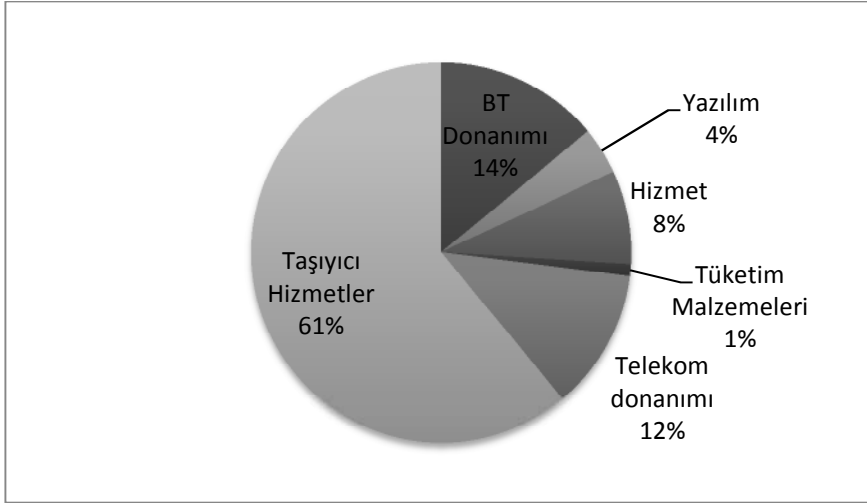
2011 yılı başlarında ABD’de ve Avrupa’da yaşanan ekonomik kriz küresel ekonomiyi de yavaşlatmıştır. Küresel ekonomideki genel yavaşlamaya rağmen, BIT’in kullanım alanları önemli ölçüde artmıştır. Özellikle internet ve cep telefonu kullanımının sayısında büyük bir artış gözlemlenmektedir.

Bugün dünyada 6.2 milyar insanın her 5’inden 1’i cep telefonu kullanıcısı olup, büyüme oranı 2002’de yüzde 134’e ulaşmıştır. Yani dünyada, 125 ülkede cep telefonu kullanıcılarının sayısı, ana telefon hattı kullanıcılarının sayısını geçmiştir. Diğer yandan, internet kullanıcılarının sayısı da katlanarak çoğalmış, 1999’dan itibaren ise, üç yılda yüzde 119 artmıştır. Bugünkü ulaşılan rakamlara göre dünyada her 10 kişiden 1’i internet kullanıcısı olup, kişisel bilgisayar sayısında da yüzde 40’lık bir artış gerçekleşmiştir. 2002 verilerine göre dünyada kişisel bilgisayar sayısı 550 milyondur. Fakat bu artışlar homojen olarak dağılım göstermediği için ülkeler arasında hatta ülkelerin kendi içlerinde bile dijital bölünmeler gerçekleşmiştir. Avrupa bölgesi içinde değerlendirilen Türkiye, televizyon alıcılarında (television receiver) birinci sırada ve internet kullanıcısı, ana telefon hatları kullanımı ve cep telefonu kullanımı sıralamasında 7. sırada yer almaktadır. Ancak, kişisel bilgisayar kullanımında bu ülkeler arasında ilk onda yer almadığı görülmektedir (Dutta ve Jain, 2010, s.149).

Türkiye bilişim pazarı 2010 yılı sonunda yüzde 11.6 büyüyerek 20,9 milyon dolar olmuştur. Bilgi teknolojileri pazarı ise 15,4 milyon dolar büyüklüğüne ulaşmıştır (Unan, 2011, s.3).

Yazılım pazarı son iki yıldır en hızlı büyüyen pazar grubu oldu. 2010 yılında yüzde 36.6, 2011 yılında ise yüzde 42,5 büyümüştür (Unan, 2011, s.3).

Şekil 1.6’da da görüldüğü gibi, taşıyıcı hizmetler pazarı, Türkiye Bilişim Pazarının en büyük paya sahip grubu olmaya devam etmektedir. Ancak 2009 yılında toplam pazar içindeki payı yüzde 65 olan bu kategorinin 2010 yılında payı yüzde 61’e gerilemiştir.



Şekil 1.6 2010 Türkiye Bilişim Pazarı (%)

Kaynak: Interpromedya, 2010

1.1.5 Yazılım Sektörü

Bilişim alanında yürütülen faaliyetlerin standardizasyonundaki çalışmalar, insan bilgisayar etkileşiminin(IBE) uygulamadaki standartlarından faydalanmak amacıyla gerçekleştirilmektedir. Standartların geliştirilmesi konusunda yapılan çalışmalar göstermektedir ki; standartların geliştirilmesi genellikle aşağıda belirtilmiş olan sekiz aşamayı kapsamaktadır (Aydın vd. ,2002, s.93):

- Projenin hedeflerinin belirlenmesi
- Beklentilerin yönetimi
- Kullanılacak standartların seçimi
- Standartların projeye uyarlanması
- Uygunluk yaklaşımının belirlenmesi
- Ara yüz tasarımında uyumlandırılmış standartların uygulanması
- Ara yüz tasarımının uygunluğunun değerlendirilmesi
- Kullanılabilirliğin değerlendirilmesi

Çoğu standart, özellikle donanım standartları, objektif olarak ölçülmüş veya bir şekilde direk gözlemlenmiş özellikleri tanımlamaktadır. Bu çeşit standartlara uygunluk, ürünün veya aracın standartta belirtilmiş olan ölçütlere uygunluğunun sağlanıp sağlanmadığı ile ifade edilmektedir.

Bilgisayar etkileşimi standartlarını kullanarak ulaşılmak istenilen proje hedeflerinin belirlenmesi ilk aşamayı oluşturmaktadır. P.Reed 1999 yılında hedeflerin belirlenmesinde kullanılan bazı kriterleri şu şekilde belirtmiştir:

- Tanıdık görünüş ve his uyandıran tasarım: Bildik görünüş ve his uyandıran bir tasarım sağlamak sureti ile kullanıcıların bir yazılımdaki becerilerini diğer yazılıma transfer etmesi sağlanmış olmaktadır. Eğitim maliyeti en azlanmış olur.
- Tutarlılık: Standardizasyon pek çok alanda meydana gelmektedir. Örnekler uygulamanın çeşitli bileşenlerini içermektedir. Bunlar birlikte kullanılacak uygulamalar, işletim sistemi ve diğer kullanılan tüm yazılımlardır. Daha geniş bir alanda standartlar uygulanırsa daha fazla fayda sağlanmaktadır.
- İnsan faktörleri bulgularının kullanımı: Standartlar insan faktörleri bulgularının ve kabul edilmiş uygulamaların sonuçlarından yararlanarak geliştirilmektedir.
- Gereksinimlere uyumlandırma: Satın alan kuruluşun istekleri doğrultusunda veya kanun tarafından belirlenmiş bazı standartlara, yazılımın uygunluğu zorunlu olmaktadır.

1.1.5.1 Yazılım Sektörünün Dönüşümü

Logo Business Solution 2007 raporuna göre, yazılım sektörü önemli bir dönüşüm sürecini yaşamıştır. BT karmaşıklığı ile mücadele edebilmek için, müşterilerden giderek daha fazla gelmeye başlayan talepler, optimize edilmiş bir altyapı gereksinimi ve şirketlerin maliyet düşürmeye odaklanması, yeni yazılım ortamının gelişmesine neden olmuştur. Sonuç olarak bir taraftan bazı önemli sektör oyuncularının konsolidasyonuna, diğer taraftan aşağıdaki belirtilenler dahil yazılım pazarının, bazı alanlarını etkilemesine neden olmuştur.

- Servis odaklı mimarinin (SOA) ortaya çıkması ile birlikte temel mimari,
- Software as a Service (SaaS)'nin ortaya çıkması ile sunuluş şekli.
- İstek üzerine yazılım, İnternet üzerinden birden fazla yere sunum için özel olarak yapılandırılmış ve tasarlanmış yazılım, servis ve destek ürünleri ve hizmetleri olarak tanımlanmaktadır. İstek üzerine yazılım (software-on-demand) sağlayıcıları, genelde

web servisleri stratejisini benimser ve müşteriler aynı açık altyapıyı paylaşmaktadır. İstek üzerine yazılım alanında sunulanlar, abone lisans modelleri ile tanımlanmaktadır. Bir yazılım aboneliği, lisans ücreti miktarının bakım/destek hizmetinden ayrı belirlenmediği, yazılım ve servis demetinden oluşmaktadır.

1.1.5.2 Yazılım Başarı Faktörleri ve Stratejileri

Yazılım ihracatı başarı faktörleri hakkında, Michael Porter'in genel bir modeli vardır (1990): talep koşulları, yerel faktör koşulları, yerli şirketler ve ilgili destek sektörlerinin yapı ve stratejileridir. Heeks ise gelişmekte olan ülkelere özel başarı faktörlerini incelemiştir (Heeks ve Nicholson 2002, s.5-12): insan sermayesi ve harcamaları, yurtdışı bağlantıları ve diaspora, hükümet politikası (Balasubramaniam 1997, s.125); girdiye ulaşma kolaylığı (üretim unsurları ya da bir bilişim sistemine girilen verilerin toplamı), yurtdışı bağlantıları, şirket kümelenmeleri (uzman sağlayıcı şirketlerin, hizmet sağlayıcılarının ve birbiri ile bağlantılı belli bir sektör şirketlerinin coğrafi yoğunlaşması), firma seviyesinde stratejiler, hükümet politikası, ulusal vizyon (Heeks, 1999, s.11); hükümet politikası, şirketlerin coğrafi dağılımı yetenekli insanlar, teknolojiye ulaşma kolaylığı, yazılım şirketlerinin yapısı ve yönetimi, enformasyon ve bilgi iletişimi (Krishna vd, 2000, s.864); bağlantılar ve güven/transfer, sektör kümelenmeleri, girdilere ulaşım kolaylığıdır.

Daha sonra, Heeks bu ulusal ve yazılım başarı faktörleri modellerinin üzerine eklemeler yapmıştır: talep, ulusal vizyon ve strateji, uluslararası bağlantılar ve güven, yazılım sektörü özellikleri ve yerel girdi faktörleri/altyapı, yazılımlar için uluslararası pazar talebi (yurtdışı bağlantıları, güven), ulusal yazılım sektörü (kümelenme, rekabet, işbirliği), yazılım ile ilgili ulusal altyapı (bireyler, teknoloji, finans, arge), vizyon/ulusal yazılım stratejisidir (hükümet, sektör).

Görüldüğü gibi, yazılım sektöründe başarılı olmak için bazı faktörlerin bir araya gelmesi gereklidir. Bunun yanında, yazılım stratejileri, aynı düzeyde gelişmiş ülkelerde bile çok farklı olabilmektedir. Gelişmekte olan ülkeler bu konuda birbirlerinden oldukça değişik yaklaşımlarla ilerlemektedir. Heeks bu yaklaşımları beş stratejik bölgeden oluşan bir model ile açıklamaktadır. Modelin temelini iki stratejik ayrım teşkil etmektedir: üründe, paket yazılım ve hizmet ayrımı; pazarda, iç pazar ve ihracat ayrımıdır. Buradaki seçeneklerin çeşitli kombinasyonları ülkelerin yazılımdaki stratejik konumlarını belirlemektedir (Alican, 2008, s.55-56).

1.1.5.3 Yazılım Sektöründe Yönelimler ve Yönetişime Etkileri

Yazılım sektörünün geliştirme yaklaşımları da sektörel işbirliğinin gelişmesini doğrudan etkilemiştir. Bilgisayar teknolojilerinin gitgide yaygınlaşmasının bir sonucu, gerek yazılım üreten gerekse kullanan kurumlarda, uzun bir eğitim gerektirmeden kod geliştirme ihtiyacının ortaya çıkması olmuştur (Griffith, 1999, s.24). Sistem bileşenlerinin programlama gerektirmeden birbiriyle yer değiştirebilmesi günümüz yazılım ürünlerinde yaygın görülen bir özelliktir. Görsel arayüzler ile yönetilen ve program kodunun çoğunu kendisi oluşturan geliştirme araçları da gitgide yaygınlaşmaktadır. Bunlar yazılım pratiğinin yaygınlaşması ve kullanımının kolaylaşması açısından olumlu gelişmeler olmakla beraber, yönetim açısından bakıldığında başka bir unsur ön plana çıkmaktadır: üretilen yazılımlar dönüştürülmeye ve diğer ürünlerle birleştirilerek yeni çözümler üretmeye ne derece yatkındır?

Yazılımların esnek üretime ve yenilikçiliğe yatkın olmaları için gerekli koşullar -kapsamlı olmasa da- şöyle sıralanmaktadır (Carney, 1998, s.457):

1. Dikey entegrasyondan ziyade yatay entegrasyon ve modüler tasarım,
2. Uygulama konusunda standartların bulunması ve yazılımın bu standartlara uygunluğu,
3. Entegrasyona uygun açık bir arayüz olması ya da program koduna erişilebilirlik,
4. Yazılım lisanslarının geliştirici kullanıma yatkınlığı.

Bu konu hakkında bazı örnekler verilmiştir. Sektörün en büyüklerinden olan Microsoft'un ürünleri bu dört koşula da ters düşer görünmektedir. Yerleşmiş bir piyasa payı olan şirketlerin dikey entegrasyon eğilimi bilinen bir konudur, ve piyasaya yeni girmeye ya da pazar payını büyütme çalan firmalar açısından uygulanabilirliği yoktur. Microsoft açısından bunun olumsuz etkisi, işletim sisteminin donanım mimarilerine uyarlanmasındaki zorluk olmakla birlikte, Intel uyumlu mimarilerin masaüstü sektöründeki yaygınlığı bu konunun ciddi bir kayba yol açmasını engellemiştir (yine de sunucu sektöründeki başarısının sınırlı kalmasına yol açmıştır). Buna rağmen Microsoft, sistemlerini POSIX standardı ile uyumlu hale getirme ihtiyacı duymuştur. Diğer yandan firmanın mali gücü, uyum konusunda kendine özgü çözümler geliştirmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca müşterilerden gelen talepler doğrultusunda firma, kaynak kodlarının bir kısmını açma ihtiyacı duymuştur (West, 2002, s.17).

Sektördeki yerini korumaya ve maliyetlerini düşürmeye çalışan diğer şirketlerin ise, gitgide yukarıda sayılan koşullar çerçevesinde stratejiler izlediği görülmektedir (Kogut, 1992, s.383).

IBM, Sun gibi şirketlerin, standartlara ve açık kaynak sistemlere verdikleri destek bunun en önemli göstergesidir. Macintosh gibi firmalar, bu stratejiler sayesinde ayakta kalabilmişlerdir. Microsoft'un da aralarında bulunduğu, irili ufaklı pek çok teknoloji şirketinin katılımı ve kamu kurumlarının da desteğiyle, yazılım konusunda standartların oluşumunu ve sektörel koordinasyonu sağlayan pek çok organizasyon ve konsorsiyum ortaya çıkmıştır (Kogut, 1992, s.392).

1.2 İnovasyon

1.2.1 İnovasyonun Tanımı

İnovasyon, Latince bir sözcük olan “innovatus”tan türemiştir. “Toplumsal, kültürel ve idari ortamda yeni yöntemlerin kullanılmaya başlanması” anlamındadır. Webster(1996), inovasyonu “yeni ve farklı bir sonuç” olarak tanımlanmaktadır. Türkçe’de “yenilik”, “yenileme” gibi sözcüklerle karşılanmaya çalışılsa da, anlamı tek bir sözcükle ifade edilemeyecek kadar geniştir. Diğer yandan “yenilik” ve “yenileme”, “inovasyon” sözcüğü ile ifade edilmeye çalışılan kavramın dışında da çağrışımlara yol açmaktadır (Elçi, 2001, s.7).

İnovasyonun tanımı konusunda uluslararası düzeyde kabul gören kaynakların başında OECD ile Eurostat'ın birlikte yayınladığı Oslo Kılavuzu gelmektedir. Kılavuzun yürürlükte olan 2005 sürümünde inovasyon aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır.

“İnovasyon, yeni veya önemli ölçüde değiştirilmiş ürün (mal ya da hizmet), veya sürecin; yeni bir pazarlama yönteminin; ya da iş uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni bir organizasyonel yöntemin uygulanmasıdır.”

İnovasyon bilim ve teknoloji dünyasının son yıllarında en güncel sözcüklerinden biridir. Anlamını karşılayacak tam bir Türkçe sözcük olmadığı için zaman zaman “yenilenme” olarak adlandırılan, ancak bu durumda sadece eksik değil, yanlış da anlaşılabilen bir terimdir. İnovasyon, "yeni ve değişik birşey yapmak" anlamındaki Latince "innovare" kökünden türetilmiştir (Nair, 2006, s.2).

İnovasyon “bilim ve teknolojinin ekonomik ve toplumsal yarar sağlayacak şekilde yenilenmesi” anlamına gelmektedir. Türkçe karşılığı olarak kullanılan “yenilenme” sözcüğü inovasyonun ancak bir kısmını tanımlayabilmektedir. İnovasyon denilince, bilim ve teknolojiyi kullanırken, çıktılarında ekonomi ve topluma yönelik yarar yaratması da özellikle vurgulanmaktadır. Tanımlamaya bakıldığında bilim ve teknoloji politikalarındaki kısa ve uzun

vadeli hedeflerin de inovasyon ile aynı olduğu düşünülmektedir. Çünkü her ikisinde de toplumsal yarar amaçlamaktadır (Durgut, 2003, s.5).

İnovasyon kendi başına ayrı bir etkinlik değildir. Bilim ve teknoloji etkinliğinin tüm süreçlerini kapsamaktadır. Ancak inovasyondan beklenen, bilim ve teknoloji etkinliğinde bir fikrin kuram, eylem ve sonuç bakımından yarara dönüşmesi ve belki de anlam bakımından çok önemli olmak üzere bu yararın pazarlanabilir, somut bir çıktı ile birlikte olması gerekmektedir. Dolayısıyla, inovasyon basit anlamlı bir yenilenme değil, yenilenmenin kuramsal aşamasından başlayarak yenilik ürününü de içine alan ve pazarlanabilme niteliğini kabul eden bir süreçtir (Yamaç, 2009, s.6).

Bir ülkenin inovasyon yeteneğinin, tek bir aktöre değil, birden çok aktöre ve bunların eş düzeydeki başarılarına bağlı olduğu; bu aktörlerin sistemik bir bütünlük ve belli bir uyum içinde hareket etmeleri gerektiği; bunun için de, uyumu sağlayabilecek bir başka aktöre ihtiyaç bulunduğu anlaşılmıştır. Bunun üzerine son yirmi-yirmibeş yıldır, pazar ekonomilerinde, bir zamanlar birbirinden çok ayrı olan üniversite, sanayi, devlet arasında bir yakınsama, bir örtüşme olduğu tespitinden yola çıkılarak Üçlü Sarmal Modeli kurulmuştur. Temelde, bu yakınsamanın da bir açıklaması olan bu modele göre, bilginin ekonomik bir faydaya dönüştürülmesi sürecinin farklı aşamalarında, bu üç dünyanın kurumları arasında, karşılıklı, ama karmaşık pek çok ilişki meydana gelmektedir. İnovasyon denilen olgu, 1950'lerin doğrusal modeliyle açıklanmak istenenin tersine, söz konusu üç dünya arasında var olan ve ancak bir üçlü sarmalla temsil edilebilecek bu karmaşık ilişkilerin ürünüdür. Model, inovasyon sürecinin doğası ve üç dünyanın bu süreçteki birbiriyle yakından ilintili rolleri konusunda, son derece yetkin açıklamalar getirmektedir (Göker, 2000, s.46).

Schumpeter(1945), inovasyonu yeni ürünler, üretim teknikleri, organizasyon yapıları ve hizmetler olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda inovasyon, yeniyi yaratmak için eskiyi geliştirerek yeni ürünlerin, üretim süreçlerinin, hizmet ve organizasyonların araştırılması, bulunması, denenmesi, geliştirilmesi, izlenmesi ve benimsenmesidir (Balzat, 2002, s.135).

İnovasyonun üç türü bulunmaktadır. Bunlar; yenilikçinin yeteneklerini arttıran, kuruluşun rekabetçi konumunu güçlendiren, ürün veya üretim prosesine yapılan küçük geliştirmelerden oluşan artımsal inovasyonlar, yenilikçinin yeteneklerini zorlayıp, teknolojilerin modasını değiştiren, kuruluşların kapanmasına neden olabilen, sanayinin niteliğini değiştiren radikal inovasyonlar ve sanayileri değiştirerek, toplumsal değişikliklere neden olan yeni, başka inovasyonlara yol açan temel etkili dönüşümcü inovasyonlardır (Durgut, 2003, s.27).

Freeman (1992) ve Nelson'a (1993) göre ulusal inovasyon sistemi dar bir tanımlamayla; yeni teknolojilerin üretim, yayınında aktif olarak bulunan özel ve kamu AR-GE laboratuvarları, kalite kontrol ve test birimleri gibi kurumlar, yeni teknolojinin üretim ve yayınına düzenleyen patent enstitüleri, ulusal standart enstitüleri gibi kurumlar, bilimsel ve teknik bilginin girişi ve yayılmasını destekleyen; bilimsel ve teknik bilgi servisleri, bilim parkları, yayınlar, kütüphaneler ve üniversiteler gibi kurumlar, nitelikli iş gücü, teknik becerileri sağlayan öğretim sistemi ve sınai eğitim sistemi gibi kurumlar ile bilim ve teknoloji politikalarını formüle eden ve yürüten bakanlıklar, ulusal araştırma konseyleri gibi kurumlardan oluşmaktadır.

ULİS'in geniş tanımına göre teknolojik değişim sürecinde ayrıca şu unsurların da etkileri vardır; üretim sistemi, pazarlama sistemi, inovasyon kullanıcıları, finans sistemi, iş gücü sendikaları, ticaret politikalarını formüle eden ve yürüten kurumlar, inovasyonun kullanımını düzenleyen ve çevre ile doğal kaynaklar üzerindeki etkisini düzenleyen kurumlar ve son olarak da kültür ve sosyal normlar gibi resmi olmayan dolaylı kurumlardır (Lundvall, 1992a, s.81).

ULİS'in amacı; ulusların etkili AR-GE yönetim programları yapmasına olanak sağlamak, etkin öğrenme, eğitim süreçleri sağlamak ve yeni inovatif ürün ve süreçleri üretmek, geliştirmek, tasarlamaktır (Göktepe, 2002, s.26).

ULİS'in iki ana unsuru bulunmaktadır. Bunlar; üretim sisteminin yapısı ve genel kurumsal düzendir. Üretim sisteminin yapısı yatay ve dikey olarak üretim faaliyetlerinin sanayi sistemi ile nasıl bağlantılı olduğunu tanımlamaktadır. Kurumsal düzen ise firma, üniversite gibi resmi organizasyonlardan oluşan kurumlar ile kurallar, normlar, gelenekler gibi resmi olmayan kurumları kapsamaktadır (Lundvall, 1992a, s.81).

Günümüz rekabet ortamında, Japonya, Hollanda, İsveç ve Singapur gibi yüksek rekabet gücüne sahip ülkelere baktığımızda bu rekabet üstünlüğünün ucuz emeğe değil, beyin gücüne ve yaratıcılığa bağlı olduğu görülmektedir. Rakiplerinden daha üstün niteliklere sahip, yeni, farklı, ilginç, dayanıklı, kullanışlı ürün ve hizmetleri sunabilenler para kazanabilmekte, bunu başaramayanlar ise yok olmaktadır. Rekabet gücündeki bu düşüş ülkemizde dış ticaret açığı olarak kendini göstermektedir. Rekabet üstünlüğü yakalamak için farklılık, yenilik, yaratıcılık ve inovasyon gibi kavramlardan söz edilmesine karşın yeterli düzeyde bir atılım görülmemektedir ki bu da inovasyon kavramının henüz tam olarak anlaşılmadığını göstermektedir (Kavak, 2009, s.118).

İnovasyonun sözlük anlamı, “rakipler üzerinde avantaj sağlamak veya yenilikçi olmak için tasarımı, üretimde veya ürün pazarlamada yeni yaklaşımlar geliştirmek” olarak tanımlanmaktadır (Dictionary of Business, 2002, s.266).

İnovasyon, kavram olarak hem “yenilenme” sürecini hem de bu süreç sonunda ortaya çıkan bir sonucu anlatmaktadır (Atik, 2005, s.5). Genel anlamda inovasyon sözcüğü, yeni hizmetler veya ürünler tasarlamak, yeni üretim ve sunum yöntemleri kullanmak anlamına gelmektedir. Daha önce hiç yapılmamış bir şeyin ortaya çıkarılması durumunda yenilikten söz edilebilir ya da daha önceden başka bir yerde zaten yapılmış olan bir şeyin ilk defa bir endüstri kolu veya işletmede kullanılması da inovasyon olarak kabul edilebilmektedir (Dinçer, 1999, s.167).

İnovasyon, yeni ve yararlı bir ürünün yaratılması ve pazara sunulması ile ilgili bilginin kullanımını kapsayan bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Daha basit bir tanımlama ile inovasyon, bir fikrin buluş aşamasından uygulamaya kadar götürülmesi sürecidir. Genellikle araştırma, geliştirme ve üretim aşamalarını da içine almaktadır (Barutçugil, 1981, s.12-13).

1.2.1.1 Farklı İnovasyon Örnekleri

Oyun teorisinin, yöneylem araştırmasının içinde özel bir yeri bulunmasının nedeni oyun teorisi dışındaki yöneylem alanlarının doğayı (kötü niyetli olmayan) bir rakip olarak görmesi, fakat oyun teorisinin çelişen amaçları olan zeki karşıtların bulunduğu karar durumlarının incelenmesidir. Özellikle bütün dünyayı etkileyen küreselleşme ve liberalleşme akımlarıyla birlikte öncelikle işletmeler için rakiplere ya da ortak karar verilme durumlarını ve şirket içinde hem ülke için hem de uluslararası düzeyde istikrarı sağlamak amacıyla oyun teorisine işletmelerin ihtiyacı giderek artacak, ve bu yarışta öne geçenler kuralları daha iyi bilip kural koyan olacaktır. Oyun teorisini 2500 yıl önce Savaş Sanatına uygulayan Sun-Tzu “Savaş alanına ilk gelip düşmanını bekleyen dinç kalır, sonradan gelip, gelir gelmez savaşa girense daha savaşın başında tükenir.” demiştir (Ergenç, 2010, s.6).

Bugün kullanılan pek çok eşyanın kökeninde doğanın tasarımları yer almaktadır. Bilim insanları doğadaki pek çok faaliyetleri inceleyerek ulaştıkları sonuçları insanlığa kullanmaları için sunmuştur. Buna biyomimikri (kaynağını doğadan alan inovasyon) denmektedir (Demirer, 2010, s.8). Biyomimikri doğadaki modelleri inceleyip, doğanın tasarımlarını taklit ederek problemlere çözüm getiren yeni bir bilim dalıdır. Biyomimikri, insanların doğada bulunan sistemleri taklit ederek yaptıkları maddelerin, aletlerin, mekanizma ve sistemlerin tümünü ifade eden bir terimdir. Örneğin; Zimbabve’de 1996 yılında yapılan Eastgate

binasının soğutma sistemi tamamen akkarıncaların yauvalarındaki havalandırma sistemi örnek alınarak tasarlanmıştır (Altun, 2011, s.12).

Başka bir örnek ise cırtbant denilen fermuarı İsviçreli bilim insanı George de Mesral 1948 yılında keşfetmiştir. Bu keşfi doğayı inceleyerek yapmıştır. Köpeğinin tüylerine yapışmış olan bir pıtrağı çıkarıp mikroskop altında incelemiştir. Kanca ve delikler kullanarak yeni bir fermuar yapıp yapmayacağına karar vermiştir. Bu tasarımdan hareketle iki parçalı bir kopça yaratmıştır. Üç yıl sonra patent başvurusunda bulunmuştur. Buluşun adını Fransızcada kancalı kadife anlamına gelen velours croche sözcüklerinden türetmiştir.

Biyomimikri günümüzde önemli konuma gelmiştir. Biyomimikrinin önde gelen uzmanlarından biri olan Andrew Parker, doğanın tasarımlarını, diğer alanlarda karşılaşılan problemleri çözmek için kullanmaktadır. Kelebeklerin ve böceklerin yanardöner renklerini, güvelerin gözlerindeki yansımayı, önleyici dokuyu incelemiştir. Bu araştırmalar daha parlak cep telefonu ekranlarının geliştirilmesinde kullanılmıştır. Parker, Varşova'daki bir müzede bir kehribarın içine sıkışmış kırk beş milyon yıllık bir sineğin gözlerinde ışığın yansımaları azaltan mikroskobik yivler olduğunu fark etmiştir. Böcekten esinlenen bu teknoloji günümüzde bilgisayar monitörlerinde ve güneş enerjisi panellerindeki yansımanın azaltılmasında kullanılmaktadır (Altun, 2011, s.52).

Nükleer atıkların temizlenmesi konusunda, Illinois, Evanston'daki Northwestern Üniversitesi'nden Nan Ding ve Mercouri Kanatzidis'in geliştirdiği sülfid içeren bir düzenek, bilim dünyasındaki önemli gelişmelerden biri olarak kabul edilmektedir. Venüs sinekkapan bitkisinden esinlenerek tasarlanmıştır. Venüs sinekkapanının moleküler bir benzeri olan malzeme, havada asılı duran nükleer atık parçacıklarını temizleyebilecektir. Bitkinin sinekleri kapan "çenesine" benzer, esnek bir uzantısı olan yapı, 0,8 nanometre ölçüsünde "pencerelere" sahiptir. Bu pencereler sezyum iyonlarının tam geçebileceği boyuttadır. Sezyum iyonları pencerelerden içeri girdiği zaman sülfid iyonlarına bağlanmaktadır. Sonuçta malzemenin yapısı değişip, pencereler kapanınca sezyum içeride hapis kalmaktadır. Kanatzidis, bu sentetik sinekkapanından yararlanarak, nükleer çöplük bölgelerindeki radyoaktif sezyum iyonlarının temizlenebileceğini göstermiştir (Cumhuriyet Bilim Teknik, 2010, s.25).

1.2.1.2 Bölgesel İnovasyon ve Stratejileri

Bölgesel inovasyon sistemlerini ele almadan önce, ulusal inovasyon sistemi açıklanmıştır. Ulusal inovasyon sistemi, “yasalar, toplumsal kurallar, kültürel normlar, rutinler, alışkanlıklar, teknik standartlar gibi öğelerin oluşturduğu kurumsal bir yapıdır” (Lundvall, 1992b, s. 65); ve “devlet ve özel sektör kuruluşları arasındaki finansal akışlar, üniversiteler, firmalar ve devlet laboratuvarları arasındaki insan akışları; devlet kuruluşlarından inovasyon organizasyonlarına doğru yönelen regülasyon akışları, ve kurumlar arasındaki bilgi akışları” nedeniyle dinamik bir nitelik taşımaktadır (Niosi, 2002, s.32).

Başlangıçta ulusal düzeyde tanımlanmış olan inovasyon sistemi kavramı, sonraları bölgesel, sektörel ve yerel düzeye de uyarlanmıştır. Bölgesel düzeyde ele alındığında, işletmeler, üniversiteler ve eğitim kurumları, araştırma kuruluşları, kamu kurumları, finansman kuruluşları, aracı kuruluşlar (inovasyon ve iş destek merkezleri, teknoloji transfer ofisleri, vb.), sivil toplum kuruluşları, inovasyon ve teknoloji altyapısını destekleyen kuruluşlar (teknoparklar, kuluçka merkezleri, vb.) gibi çok çeşitli aktörün ve bunlar arasındaki etkileşimin oluşturduğu bir ortamdır. Ulusal inovasyon sisteminde olduğu gibi, bölgesel inovasyon sisteminin diğer öğelerini kültürel normlar, alışkanlıklar, toplumsal kurallar, tarih gibi faktörler oluşturmaktadır (Cook, 2003, s.222).

Bölgesel inovasyon sistemi, kendisini oluşturan aktörler (bölgedeki işletmeler, kamu kurumları, finansman sağlayıcılar, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları, araştırma kuruluşları ve diğer ilişkili kuruluşlar) arasındaki işbirlikleriyle hayat bulmaktadır. Bir bölgesel inovasyon sisteminin etkinliği, bu aktörler arasındaki ilişkilerin kalitesi ve yoğunluğuna bağlıdır.

Diğer yandan ulusal inovasyon sisteminin ekonomik ve toplumsal gelişme hedefine hizmet edebilmesi de bölgesel inovasyon sistemlerine işlerlik kazandırılmasını gerektirmektedir. Bölgesel dengesizliklerin ortadan kaldırılması ve bölgesel kalkınmanın sağlanabilmesi, bölgelerin özelliklerine ve ihtiyaçlarına göre şekillenmiş inovasyon sistemlerinin, yönetim biçimlerinin, politikalarının ve politika uygulama araçlarının geliştirilmesiyle mümkündür. Benzer şekilde, sektörel özellikler ve sektörlere özel tehditler veya fırsatlar, farklı sektörler için farklı inovasyon stratejilerinin uygulanmasını gerektirdiğinden, inovasyon sisteminde ve politikalarında sektörel boyut da dikkate alınmalıdır (Elçi, 2006, s.21).

Bölgesel inovasyon sistemlerinin etkin şekilde işlemlerini engelleyen faktörler incelendiğinde, üç ana problemle karşılaşılmaktadır (Porter, 1990):

- **Organizasyonel zayıflık:** Bölgesel düzeyde etkin sistemin kurulması için gereken aktörlerin eksikliğidir (örneğin, araştırma kurumlarının olmaması, inovasyon aracı kuruluşlarının bulunmaması gibi). Bu sorunun sistem üzerinde yaratacağı olumsuz etki, kısa vadede, yakın bölgelerde ihtiyaç duyulan hizmetleri sunan kuruluşlarla bağlantıların kurulması ve bu kuruluşların sisteme eklemlenmeleri ile azaltılabilmektedir.
- **Kabuğunu kıramama:** Bölgedeki sanayi kuruluşlarının yıllardır aynı teknolojiyle aynı pazarlar için çalışıyor olması ve uzun vadeli stratejik hedefler ortaya koyup yeniden yapılanamaması olarak ifade edilebilen bu sorun, bölgesel inovasyon ağının dışarıdan farklı aktörlere açılması ve bölge içinde sektörlerarası etkileşimin teşvik edilmesiyle aşılabilmektedir.
- **Sistemin aktörleri arasındaki parçalanmışlık:** Bölgedeki kuruluşlar arasında iletişim, koordinasyon ve işbirliğinin olmaması durumudur ve temelde bölgedeki aktörler arasındaki güven ve ortak vizyon eksikliğinden kaynaklanmaktadır. İşbirliğini arttırıcı eylemler, ortak çıkarlar için çalışma konusunda motive edici önlemlerle bu sorunun olumsuz etkilerini azaltmak mümkündür.

1.2.1.3 Bölgesel Kalkınmada İnovasyon ve İnovatif Kümelenmeler

İnovasyon ve teknolojiye dayalı kalkınan bölgeleri analiz eden literatür, Silikon Vadisi'nde yaşanan gelişmeleri anlamaya odaklanmaktadır. Bölgenin temellerinin atıldığı dönem 1937'lere; Stanford Üniversitesi'nden Prof. Frederick Terman'ın iki lisansüstü öğrencisi olan William Hewlett ve David Packard'a, Hewlett'in dizayn ettiği cihazın ticarileştirilmesi için küçük bir finansman sağlamasıyla ve bunu izleyen sistemli ve bilinçli adımlarla atılmıştır (Technopolis, 2005, s.23). Terman'ın bu çabaları üniversite ile bölgedeki işletmeler arasındaki ilişkilerin kurulmasını ve devletin destekleriyle birlikte güçlendirilmesini sağlamıştır.

1950'lere gelindiğinde, Terman tarafından başlatılan ve daha sonra hızlı endüstriyel kalkınmayı teşvik eden ortamda üç kilit organizasyonel inovasyon vardır:

- Bölgedeki işletmelere yardımcı olmak ve normalde üniversite tarafından yapılmayan tarzda uygulamaya dönük araştırmalar yapmak üzere Stanford Araştırma Enstitüsü'nün kurulması,
- Sanayide çalışan mühendislerin üniversitedeki yüksek lisans ve doktora derslerine devam etmesi için Stanford İşbirliği Programı'nın başlatılması (1961 yılında, programa katılan firma sayısı 32, yarı-zamanlı eğitim gören çalışanların sayısı 400'dür.),

- Üniversite ile özel sektör arasında kişilerin ve fikirlerin akışını sağlayacak bir araç olarak Stanford Sanayi Parkı'nın kurulması.

Silikon Vadisi'nde devletin rolüne bakıldığında, bilişim ve elektronik alanında bölgesel bir kümelenme oluşturma konusunda açık bir stratejinin olmadığı görülmektedir. Ancak, özellikle savunma sanayi alanındaki satın alımlar yoluyla Ar-Ge harcamalarının artmasına dolaylı olarak katkı sağlanmıştır. Bölgedeki kuruluşlar arasındaki ağ ve çalışanların hareketliliği de bölgenin gelişimine büyük katkı sağlar. Böylelikle, bölgedeki yöneticiler ve çalışanlar kolaylıkla bir araya gelmekte; tesadüfen karşılaşmalar bile yeni iş fırsatlarının yaratılmasına katkı sağlamaktadır. Bölgedeki inovasyona dayalı firma sayısının artmasıyla insanların bölge dışına çıkmak zorunda kalmadan evlerini değiştirebilmeleri bir avantaj halini almıştır. Böylece iyi yetişmiş insan gücü bölge dışına çıkmamış olmaktadır.

Firmaların yakınlıklarından dolayı kazanılan avantajlardan biri de yüzyüze gayri resmi görüşmelerle enformasyon akışının sağlanmasıdır. Küçük firmaların Ar-Ge faaliyetlerini diğer firmalarla ve üniversitelerle birlikte yapıyor olmaları, bilginin üretilmesi ve yayılmasında önemli bir faktördür.

Saxenian (1994), Silikon Vadisi'nde inovasyon açısından geline ve diğer bölgelere de örnek olan noktayı şöyle açıklamaktadır: “Rekabet sürekli inovasyon yapma ihtiyacını doğurdu; sürekli inovasyon ise firmalar arasında işbirliğini zorunlu hale getirdi”.

1.2.2 Türkiye’de İnovasyon

“Ekonomik gelişme” ve “ülkenin uluslararası rekabet gücü” konusunu, Porter’dan daha farklı bir bağlamda ve farklı bir yaklaşımla ele alan Prof. Dr. Erol Taymaz, “Ulusal Yenilik Sistemi: Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri (Mart, 2001)” adlı çalışmasında şu şekilde anlatmıştır: “Teknoloji ve yenilik [inovasyon] politikalarının geliştirilmesinde etkili olan iki önemli [iktisat] kuramı vardır: neo-klâsik kuram ve Schumpeterci/evrimci kuram. Neo-klâsik kuram, iktisatta baskın eğilim olmasına karşın, teknoloji ve yenilik iktisadında yetersiz kalmış ve özellikle 1980’lerden sonra üstünlüğü Schumpeterci/evrimci iktisada bırakmıştır.

Schumpeterci/evrimci iktisatçılar, neo-klâsik yaklaşımın, teknolojik gelişme sürecinin anlaşılması açısından yetersiz olduğunu dolayısıyla, teknoloji politikalarının geliştirilmesinde yararlı olamayacağını öne sürmüşlerdir.

“Evrimci yaklaşım, özellikle Nelson ve Winter’ın 1982 yılında yayımlanan Ekonomik Büyümenin Evrimci Teorisi kitabından sonra, teknoloji ve yenilik iktisadında yaygınlık kazanmıştır. Bu yaklaşım, Schumpeter’in çalışmalarından yola çıkarak teknolojik yeniliği, uzun dönemde ekonomik gelişmenin motoru olarak değerlendirmekte, bu nedenle evrimci analizlerde teknolojik yenilik süreci merkezi bir role sahip olmaktadır.”

Evrimci iktisatçıların, teknolojik yenilik sürecinin ancak sistemik yaklaşımla anlaşılabilirliğini vurguladıklarına işaret eden Taymaz (2001), bu bağlamda geliştirdikleri ‘ulusal yenilik [inovasyon] sistemi’ yaklaşımını da şu şekilde açıklamıştır:

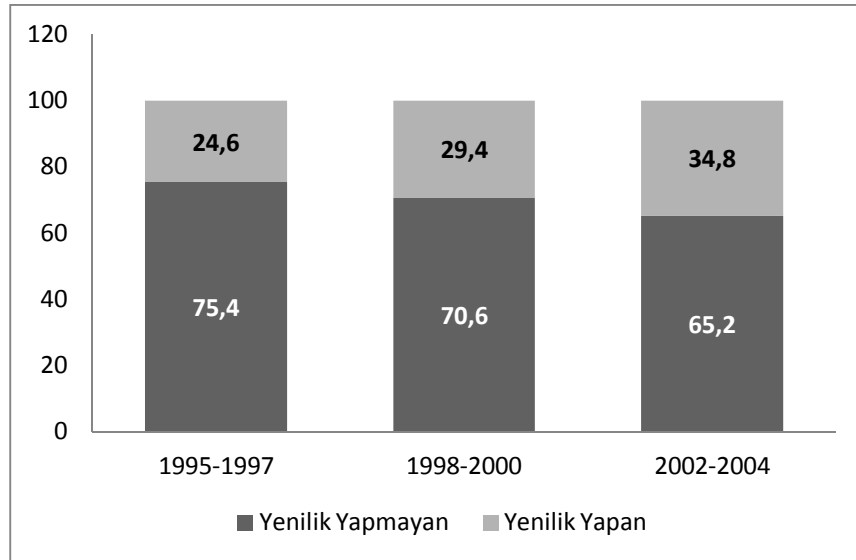
“Ulusal yenilik sistemi’ kavramı, özellikle 1990’larda teknoloji ve yenilik politikalarının geliştirilmesinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu kavram, bir yanda teknolojik gelişme sürecine etkide bulunan tüm kurumları kapsarken, diğer yanda ülkenin uluslararası rekabet gücünü ve uluslararası işbölümü içerisindeki konumunu da gündeme getirdiği için son derece etkili olmuştur.”

“Ulusal yenilik sistemi’ kavramı evrimci iktisadın önde gelen araştırmacılarından Freeman ve Lundvall tarafından önerilmiş ve diğer araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. 1990’larda bu kavram OECD gibi bazı uluslararası kuruluşlar ve AB tarafından da teknoloji ve yenilik politikalarının geliştirilmesinde kullanılmıştır. İnovasyon politikalarının geliştirilmesindeki OECD ve AB yaklaşımını bu ifadelerle özetleyen Taymaz, daha sonra, Türkiye’nin “ekonomik gelişmesini sürdürebilmesi ve rekabet gücünü arttırabilmesi için” ne yapması gerektiği konusunda şu tespiti yapmaktadır:

“Türkiye’nin uzun dönemde ekonomik gelişmesini sürdürebilmesi ve rekabet gücünü arttırabilmesi için teknolojik yeteneğini hızla güçlendirmesi, teknolojik yenilikler ile üretkenlik artışı sağlaması ve teknoloji yoğun sanayilerin gelişmesiyle üretim ve ihracat yapısını teknoloji yoğun ürünlere dönüştürmesi gereklidir. Böyle bir dönüşüm kendiliğinden gerçekleşmeyecektir.”

Bu tespitinden sonra Taymaz; Türkiye’nin 1990 sonrasında izlemeye çalıştığı yol konusunu da şu şekilde açıklamaktadır: “Ulusal yenilik sisteminin kurulması özellikle TÜBİTAK tarafından 1990’larda gündeme getirilmiş ve sistemik bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu doğrultuda BTYK [Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu] aracılığıyla politika önerileri geliştirilmiş ve bu önerilerin bir kısmı uygulamaya konulmuştur. Bu uygulamaların en önemlilerinden biri, TÜBİTAK-TİDEB ve TTGV tarafından AR-GE bağışları ve kredileri yoluyla AR-GE faaliyetlerine destek olunmasıdır.”

Taymaz'ın sözünü ettiği, 1990'larda izlenmeye çalışılan inovasyon politikasından ne sonuç alındığını görebilmek için, bu politika üzerinde durmakta yarar vardır. Ama, bu politikanın ana motifi ulusal inovasyon sistemini kurmak olduğu için, önce bu kavram açıklanmaya çalışılacaktır.



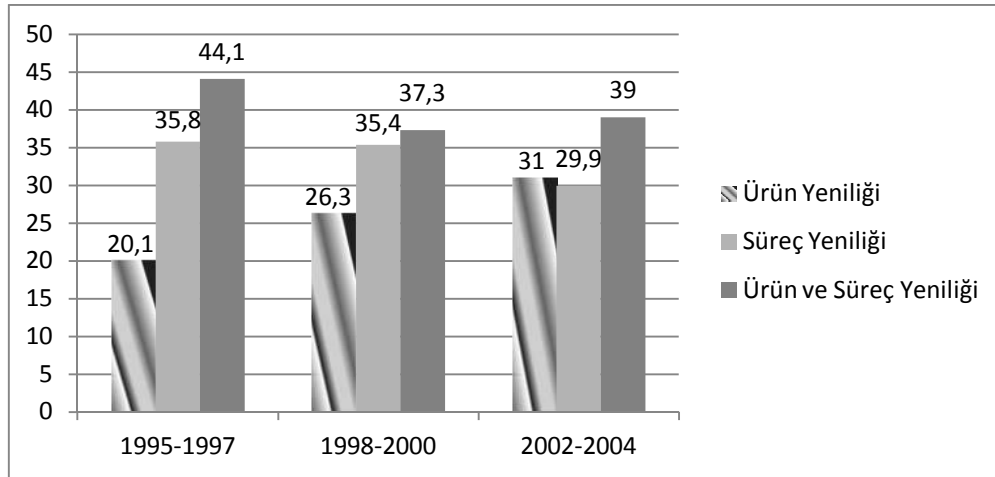
Şekil 1.7 Şirketlerde Teknolojik Yenilik Yapma Oranları
(www.ttgvy.org.tr) (2005 yılı)

Türkiye, 2001 yılında yaşadığı bankacılık krizinin ardından başarılı yapısal reformlarla değişimi uygulamaya geçirmiş ve finans sistemini dünyanın tersine daha sağlam bir yapıya oturtmuştur. Bunun yanı sıra, 2002-2005 yılları arasındaki reformlarla yakalanan makro büyüme ve istikrarda önemli gelişmelere yol açmıştır (Vardan, 2006, s.6).

Firmalar küreselleşme sürecinde yenilik yapmaya daha fazla önem vermeye başlamıştır. Şekil 1.7’de de görüldüğü gibi 1995 yılında yenilik yapan şirketlerin oranı yüzde 24,6 iken 2004 yılının sonlarında yüzde 34,8’e yükselmiştir.

Teknolojiyi kullanmaya zorunlu tutan en önemli şey küreselleşme sürecidir. Dünyanın hızla hem tek bir pazar, hem de tek bir üretim platformu haline geliyor olmasıdır. Eskiden üretilen bir ürün veya hizmetin sadece birkaç benzeri satılırken, şimdi ürün olsun hizmet olsun her şey hızla birbirine benzemektedir. Üstelik taklit yetenekleri inanılmaz artmış taklit süreleri son derece kısalmış durumdadır. Tüm bunların sonucunda piyasada mal bollaşmakta, aynı zamanda da bu mallar birbirlerine çok benzedikleri için müşteri fiyat kıyaslamasına başlamaktadır. Bu kıyaslama da çoğu zaman ucuz fiyatlı, en uygun ödeme ve teslimat

koşulları olan mallar lehine gelişmektedir. Bir diğer deyişle ürün ve hizmetler ‘aynılaştığı’, yani emtialaştığı ölçüde işletmeler üzerindeki fiyat baskısı artmaktadır. Ayrıca firmadan alım yapan müşteriler ne denli güçlü ise, bu fiyat baskısını her gün daha da arttırarak işletmelere uygulamaktadır. Sonuçta fiyatlar düşmekte, karlar azalmaktadır (Kırım, 2006, s.49).



Şekil 1.8 Teknolojik Yenilik Çeşitlerine Göre Bilişim Sektöründeki Yenilikler (www.tdg.gov.tr , 2005)

Şekil 1.8 incelendiğinde Türkiye’deki ürün yeniliği 1995-1997 yılları arasında yüzde 20,1 iken 2002-2004 yılları arasında yüzde 31’e çıkmıştır. Fakat aynı şey süreç yeniliği için söylenememektedir. 1995-1997 yılları arasında yüzde 35,8 iken 2002-2004 yıllarında azalarak 29,9’a düşmüştür.

Teknolojik süreç inovasyonunun en klasik örneği, Toyota tarafından 1950’lerde geliştirilen “tam zamanında üretim” sistemidir. Bu sistem sayesinde sadece ihtiyaç duyulan ürünler ve parçalar, ihtiyaç duyuldukları anda ve miktarda üretilmektedir. Sistem, stok miktarını minimumda tutarken verimliliği artırır ve değişikliklere hızla cevap verme esnekliği sağlamaktadır (Vatan, 2010, s.24).

Firmaların yenilik yapma oranlarının artması, süreçlerinin kısılması ve hızlanması pazarda rekabet ortamını da arttırmaktadır. İşletmelerin her düzeyde tüketiciye yakın olarak çalışmaları; onların tercihlerini, sorunlarını hemen değerlendirerek üretim mekanizmalarında gerekli değişikliklere yapmalarını ve değişen pazar şartlarına hızlı bir şekilde uyum sağlama kabiliyetlerini arttırmaktadır. Bu nedenle, ortamdaki değişimlere karşı gösterdikleri reaksiyon ve esnekliğin yüksek olması, firmaları inovasyona daha yatkın kılmaktadır. Böylece firmalar

gittikçe artan bir şekilde yeni fikir ve buluşların kaynağı olmakta, sanayide gereken esnekliğin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır (İmamoğlu, 2002, s.84).

Büyük ölçekli firmalardan ziyade KOBİ'ler büyük yatırımlar ve teknoloji gerektirmeden yeni yatırımlar yapabilmektedirler. Bu durum KOBİ'lere yatırımlarda yeni düşünceleri uygulama şansı vermektedir. Çünkü KOBİ'lerin sahip oldukları üretim araçlarını çok yönlü kullanabilmesi ve uyum kolaylığı önemli bir avantajdır. KOBİ'ler yeni fikirlerin oluşmasını sağlayan ideal ortamlardır ve değişik şekillerde oluşan krizler yeni düşünceleri deneme riskini göze almayı gerektirmektedir (Kesici, 1992, s.7).

Büyük işletmelerin genellikle belirli bir ürünü geliştirmek için küçük bir işletmeden 3 ile 10 kat daha fazla harcama yapmak zorunda kalmaları, buna karşılık küçük işletmelerin yenilik yapmak için, yaptıkları her harcama birimi karşılığında daha fazla sonuç elde etmeleri KOBİ'lerin inovasyon açısından önemini arttırmaktadır. Örneğin, küçük işletmeler çalışan başına büyük işletmelerden 2,5 kat daha fazla yenilik üretebilmektedirler (İmamoğlu, 2002, s. 85).

1.2.2.1 Bilişim Sektörü ve İnovasyon

Bilişim sözcüğü, bilgi teknolojileri ve iletişim teknolojileri kavramlarının birleşmesinden türetilmiş bir sözcük olarak kullanılmaktadır. Basit olarak bilgilerin toplanmasını, saklanmasını ve değerlendirilmesini sağlayan bilgisayarlar, donanımlar ve yazılımlar bilgi teknolojilerini; her türlü bilginin ortak olarak paylaşılmasını sağlayan teknolojiler ise iletişim teknolojilerini oluşturmaktadır.

Türkiye Bilişim Derneği (TBD), bilişimi, bilgi ve iletişimin olağanüstü birleşimi olarak tanımlamaktadır. Bir öğretim ve hizmet kesimi olan bilişim, bilgisayar da dahil olmak üzere bilişim ve bilgi erişim dizgelerinde kullanılan türlü araçların tasarlanması, geliştirilmesi ve üretilmesiyle ilgili konuları da kapsamaktadır. Bundan başka her türlü endüstri üretiminin özdevimli olarak düzenlenmesine ilişkin teknikleri kapsayan özdevim alanına giren bir çok konu da, geniş anlamda, bilişimin kapsamı içerisinde yer almaktadır (Köksal, 1991, s.11).

Herhangi bir ülkenin inovasyondaki yetkinliğinin, yalnızca, bilim ve teknolojiyi ekonomik ya da toplumsal bir faydaya dönüştürmede göstereceği beceriye değil; bununla birlikte, bilim ve teknolojinin kendisini de üretmede göstereceği başarıya bağlıdır. Bu nedendir ki, Endüstriyel Araştırma Enstitüsü (Industrial Research Institute)'nün bildirisindeki üç talepten birincisi 'teknolojik inovasyon'la ilgili iken ("Özel sektörün teknolojik inovasyon yapabilmesi

ve rekabet gücünü sürdürebilmesi için ekonomik iklimin iyileştirilmesi” talep edilmektedir) üçüncüsü, "devletin, bilim ve mühendislikte insan bilgisini ilerletmeyi hedef alan üniversitelerde akademik araştırmanın desteklenmesindeki güçlü rolünün sürdürülmesi" ile ilgilidir (Göker, 2000, s.4).

Geliştirdiği inovasyon yeteneği ile Dünya pazarlarında son derece önemli bir paya sahip olan Japonya ve onun ardından G. Kore, rekabet üstünlüklerini 21. yüzyılda da sürdürebilmek için bugün, inovasyonun ana kaynağını oluşturan temel bilim ve teknoloji alanlarındaki yetkinliklerini de yükseltebilmenin peşindedirler ve buna yönelik ulusal çapta planlar, araştırma ve uygulama programları yürürlüğe koymuşlardır (Avrupa Komisyonu, 1995).

Bilim, teknoloji ve inovasyon üçlü bir sarmalın kolları gibidir. Üçlü sarmalın yükselişi üç kolun da birbirine tutunarak birlikte yükselmesine bağlıdır. Bu nedenle, ‘inovasyonda yetkinlik kazanmak’ dendiğinde, bunun, her üçünde de yetkinlik kazanmak anlamına geldiği unutulmamalıdır. Bilim ve teknolojiye yetkinleşmek inovasyonda yetkinleşmenin olmazsa olmaz şartıdır (Sabancı, 2006, s.3).

Gelişmiş ülkelerin dayattığı siyasal ve ekonomik politikalar her geçen gün artarken bunun doğal bir sonucu olarak; 1990’lı yıllardan bu yana gelişmiş ve az gelişmiş ülkeler arasındaki ekonomik büyüme hızı farkı iyice açılmıştır. Bu şekilde, ekonomik kalkınmasını ve büyümesini gerçekleştiremeyen ulus-devlet, eşit gelir dağılımı sağlayamama, sosyal devlet olamama, teknolojik yeniliklere ayak uyduramama, halkın beslenme, eğitim ve sağlık gibi temel ihtiyaçlarını karşılayamama ve demokrasiyi gerçekleştirememe sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Bu nedenle ulus-devlet giderek temel işlevlerini yitirmekte ve bu bağlamda, küreselleşmenin dayandığı ekonomik politikayı benimsemek ve desteklemek zorunda bırakılmaktadır (Eken, 2006, s.257).

Bilgisayar ve iletişim teknolojilerinde son yıllarda önemli gelişmelerin meydana gelmesi ve bu teknolojilerin günlük yaşamda daha yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmasıyla özellikle iş dünyasında birim ürün başına iletişim ve enformasyon teknolojilerine yapılan giderler azalmıştır. Bunun yanı sıra, daha önceki teknolojik yenilik ve değişiklikler yalnızca belirli ürün ya da sektör grupları üzerinde etkili iken bilgi ve enformasyon teknolojileri geniş kapsamlı teknoloji niteliği taşımaları nedeniyle üretilen mallardan sunulan hizmetlere, araştırma geliştirmeden (AR-GE) pazarlama ve dağıtıma kadar iş hayatına ilişkin tüm zincirleri etkileyebilmektedirler (Aktan ve Vural, 2004, s.74).

1.2.2.2 Bilişim Sektöründe İnovasyon Araştırması (2006-2011 Araştırması)

Bağımsız araştırma şirketi Gartner'a göre, dünyadaki toplam bilişim teknolojileri sektörü 2007 yılı itibariyle 3 milyar doları aşmıştır. Ancak son 5 yıldan beri bilişim sektörünün artış oranları giderek düşmektedir. Oysa dünya ekonomisi artarak büyümektedir. Kurumların BT bütçeleri artmaktadır. Fakat eskisi kadar artmamakta ve özellikle de kurumun büyüdüğü oranda artmamaktadır.

Gartner'a göre inovasyon derecesinin ölçülmesi işletmelere, yatırımcılara, işletmecilik danışmanlarına farklı yararlar sağlamaktadır. Yapılan çalışma sonucunda inovasyon potansiyelinin belirlenmesinin şirket için sağladığı yararlar aşağıda belirlenmiştir.

- İnovasyon ölçümü ve benchmarking: İnovasyon yeteneğini iyileştirmek isteyen şirketler, bu amacına başlangıç analizi yapmadan ulaşamamaktadır. İnovasyon yeteneğinin oluşması da inovasyon başarısında önemli bir role sahiptir. İnovasyon derecesi belirlerken hem ekonomik hem de davranış bilimleri ile ilgili kriterler göz önüne alınmıştır. Ayrıca inovasyon yeteneğinin rakiplerin inovasyon yeteneği ile karşılaştırma yapılması benchmarking konusunda önemli bir role sahiptir. Aynı sayıda ve çeşitte olan kriterler sayesinde şirket doğrudan inovasyon skorunu rakiplerin sonuçları ile karşılaştırılmaktadır.
- İnovasyon Planlanması ve Yönetimi: Yapılan analiz iyileştirilmiş plan için katkı sağlamaktadır. Şirketin güçlü, potansiyel ve zayıf taraflarının belirlenmesi inovasyon planının ve stratejisinin ayrıntılı olarak uyarlanmasını mümkün kılmaktadır. İnovasyon derecelendirme oluşan zayıf tarafların iyileştirilmesini sağlayarak şirkete destek sağlamaktadır. Bir şirket inovasyon planı yapacak ve inovasyon projesine geçecek ise, inovasyon kontrolünün anlamı artmaktadır. İnovasyon ve inovasyon başarısı planlanmakta, organize edilmekte, ve yönetilmektedir.
- İnovasyon İletişimi: İnovasyon yönetiminde hem iç hem dış iletişim başarılı ve inovatif bir şirket oluşturabilmek için ana etken olarak görülmektedir. İnovasyon derecelendirme içeride açık iletişim ve tartışma platformu olarak inovasyon sürecini yönetir ve problemleri azaltmaktadır.
- Motivasyon Aracı: Bireysel inovasyon engelleri şirket için büyük problem oluşturmaktadır. Her motivasyon problemi inovasyon başarısını engellemektedir. Çalışanları inovatif davranışlara motive etmek için firmalar hangi teşvik sisteminin daha elverişli olduğu sorusunu kendilerine sormalıdır. Başarılı bir inovasyon yönetiminde teşvik yapısı inovasyon amacına ulaşılması ile bağlantılıdır. Çalışanları

motive etmek için şirket çalışanlarına inovasyon primi sağlamalıdır. İnovasyon dercelendirme bu bakımdan destek sağlamaktadır. Çalışanlar ve yöneticiler inovasyon başarılarından doğrudan kazanç elde ederse şirket içinde motivasyon oluşturmaktadır.

- Değişim Yönetimi: Bir şirkette sürdürülebilir inovasyon yönetiminin değişimine ulaşmak istenirse, inovasyon bilincinde ve hazır bulunma durumunda belirli bir düzeye ulaşmak gerekmektedir.
- Şirket Değerinin Artması: İnovasyon yönetiminde şirket değerini arttırmak için 2 fırsatın ayrımı yapılması gerekmektedir. Bunlardan ilki şirketin verimliliğini arttırmak, ikincisi şirkette etkinliği arttırmaktır. İnovasyon dercelendirme her iki konuyla da ilgilenmektedir. İnovasyon planı ve stratejisinin uygulanması ile inovasyon yönetiminde verimlilik pozitif olarak etkilenmektedir.

Tablo 1.5 Dünya Çapındaki Bilişim ve Teknolojileri Harcamaları (2005-2011)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2006-2011 (% büyüme)
Donanım								
Harcama (milyon \$)	351,9	361,0	376,2	384,9	392,0	398,7	409,0	2,5
Büyüme (%)		2,6	4,2	2,3	1,9	1,7	2,6	
Yazılım								
Harcama (milyon \$)	146,7	159,7	173,3	188,0	203,6	220,2	238,2	8,3
Büyüme (%)		8,8	8,5	8,4	8,3	8,1	8,2	
BT Servisleri								
Harcama (milyon \$)	628,8	664,1	708,7	753,6	802,0	855,6	911,7	6,5
Büyüme (%)		5,6	6,7	6,3	6,4	6,7	6,6	
Toplam								
Harcama (milyon \$)	2.698,4	2.852,9	3.014,5	3.160,8	3.304,1	3.425,7	3.626,5	4,9
Büyüme (%)		5,7	5,7	4,9	4,5	3,7	5,9	

Kaynak: Gartner, 2006-2011

Tablo 1.5’te görüldüğü gibi bilişim bölümlerinden hala en küçük olan “yazılım” sektörü en hızlı büyüyen alandır. Önümüzdeki 4-5 yıl boyunca yılda 8.3 oranında büyümeye devam edeceği öngörülmektedir. Hatta dünyanın farklı bölgelerinde daha yüksek artış oranları görülecektir. Örneğin Türkiye’nin de içinde bulunduğu Ortadoğu bölgesinde yıllık yüzde 12 civarında bir artış beklenmektedir. Yazılım ve donanım sektörlerinin toplamından daha büyük bir hacmi olan servis pazarı hala büyümeye devam etmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

REKABET ANALİZİ ve OYUN TEORİSİ

2.1. Rekabet Analizi Yöntemi

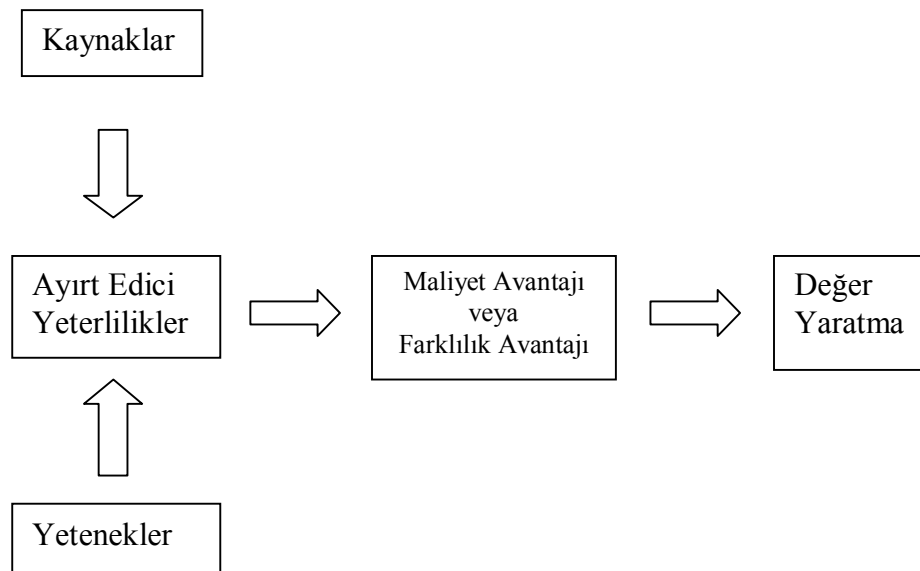
Rekabet ve rekabet gücü konusunda, tam ve mükemmel bir içeriğe sahip, herkesin üzerinde fikir birliğine vardığı bir tanıma ulaşmak olanaklı değildir. Bunun nedeni, çok sayıdaki ülke ve firmanın özelliklerini bütünleştirmenin ve bazılarını ayırt etmenin neredeyse olanaksız olması ve rekabetin değişik disiplinlerden oluşan yapısıdır. Şöyle ki; rekabetin kendisi, karşılaştırmalı üstünlüklerle birlikte fiyat rekabeti perspektifi, strateji ve yönetim perspektifi, tarihi ve sosyo-kültürel perspektif gibi farklı disiplinleri kapsayan bir kavramdır (Man, Lau ve Chan 2002, s.135).

Dünya genelinde değişen ekonomik, siyasi, kültürel ve toplumsal koşulların etkisi ile ülke ekonomileri ve bu ekonomileri oluşturan firmaların/işletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri, rekabet edebilirliklerine bağlıdır. Artan bu küresel rekabet ortamında her sektörde olduğu gibi işletmelerin; esneklik, çabuk tepki verebilme ve değişen koşullara hızlı uyum sağlama konusunda gerekli önlemleri almaları gerekmektedir. Buradan hareketle; rekabetin gittikçe arttığı, küreselleşmenin ve teknolojik yeniliklerin çok hızlı yaşandığı bu değişimler ve gelişmeler karşısında kâr elde etmek ve mevcut pazar paylarını kaybetmemek için, rekabetçi güçlerini iyi analiz ederek, buna uygun politika ve stratejiler geliştirmek zorundadırlar (Bahar, 2007, s.19).

2.1.1 Rekabet Analizi

Bir işletme faaliyet gösterdiği sektör ortalamasının üzerinde karlar elde etmeyi sürdürüyorsa, o işletme için rakiplerinin üzerinde rekabet avantajına sahiptir denir. Pek çok iş geliştirme stratejisinin hedefi sürdürülebilir rekabet avantajı sağlamaktır. Rekabet avantajı, *Maliyet* ve *Farklılık* olmak üzere iki temel boyutta açıklanmaktadır. Yani, rekabet avantajı, bir işletme rakiplerinin sunduğu faydaları daha düşük maliyetle sunabildiğinde (maliyet avantajı) ya da rekabet ettiği ürünlerin sahip olmadığı faydalar sunabildiğinde (farklılık avantajı) ortaya çıkmaktadır. Böylece, rekabet avantajı bir işletmenin müşterileri için üstün değer ve kendisi için de üstün kar yaratmasını sağlamaktadır. Maliyet ve farklılık avantajları, bir işletmenin maliyet ya da farklılık açısından bir lider olarak sektördeki yerini tanımladığından *pozisyon avantajları* olarak da bilinmektedir. Rekabet avantajı yaklaşımında bir diğer boyut ise *kaynak*

temelli bakıştır. Bu yaklaşıma göre bir işletme, rekabet avantajı yaratmak için kaynaklarından ve yeteneklerinden faydalandığını vurgulamaktadır. Aşağıdaki model, *kaynak temelli* ve *pozisyon temelli* bakışları birleştirerek rekabet avantajı kavramını modellemektedir (Porter, 1990, 1998).



Şekil 2.1 Rekabet Üstünlüğü Modeli

Kaynak: Ulusal Rekabet Araştırmaları Kurumu Derneği (URAK)

Kaynak temelli bakışa göre, rekabet avantajı geliştirmek için rakiplerinden üstün kaynaklara ve yeteneklere sahip olunmalıdır. Bu üstünlük olmadan, kuruluşların yaptıkları, rakipleri tarafından kolayca kopyalanabilir ve elde edilebilecek rekabet avantajı yok olmaktadır. Kaynaklar, maliyet veya farklılık avantajı sağlamaya uygun ve çok az rakibin ulaşabileceği kuruluşa has özelliklerdir. Aşağıdakiler bu çeşit kaynaklara bir kaç örnektir:

- Patent ve marka
- Bilgi birikimi
- Düzenlenmiş müşteri ilişkisi
- İşletmenin bilinirliği
- Marka değeri

Yetenekler, kaynaklarından işletme yapabilirliklerine bağlı olarak verimli şekilde faydalanmaktadır. Bir ürünü pazara rakiplerinden önce getirebilme, yeteneklere bir örnektir. Bu yetenekler işletme rutinlerinin içinde gizlidir ve üretim prosedürleri kadar kolayca yazıya dökülemez dolayısıyla rakipler tarafından taklit edilmesi zordur. İşletme kaynakları ve yetenekleri beraberce ayırt edici yeterliliklerini oluşturur. Bu özellikler, maliyet veya farklılık avantajı yaratabilmek için başlangıç noktası olabilecek; yenilikçiliğin, verimliliğin, kalitenin ve müşteri sorumluluğunun oluşmasını mümkün kılmaktadır (Erarslan, 2003, s.47).

Rekabet ve rekabet gücü kavramlarının dinamik bir yapı içermesi, ekonominin diğer sektörlerinde de, onun standart bir ölçüm yönteminin bulunmasını güçleştirmektedir. Bunun en büyük nedeni ise; rekabet gücünün ölçülebilmesinde kullanılabilecek faktörlerin çok fazla sayıda olması ve her birinin farklı şekil ve durumlarda ve ağırlıkta rekabeti etkilemesidir (Karakoç, 2003, s.7). Bununla birlikte, ekonominin diğer sektörlerinde rekabet gücü ölçümünde kullanılan en yaygın araçların; reel kurlar, enflasyon, ücretler, maliyetler, işgücü verimliliği, kârlılık, yatırımlar, işsizlik, nitelikli işgücü, araştırma geliştirme faaliyetleri, ihracat payları, ihracat/ithalat oranı, ithalat nüfuz oranı, teşvikler, bilgi teknolojisi kullanımı, organizasyon ve yönetim yapısı, fiyat-maliyet marjı, sektör içi ticaret ile yenilikçilik ve yaratıcılık faktörleri olduğu bilinmektedir (Demir ve Çoban 1996; Doğan 2000; Kotan 2002). Bununla birlikte rekabet avantajı, kaynakların ve yeteneklerin kullanılarak daha düşük maliyet yapısına veya farklı ürün oluşturmakla yaratılmaktadır.

Bir işletmenin sektördeki yerini düşük maliyet yada farklılık kararı belirlemektedir. Bu karar, kuruluşun rekabet stratejisinin merkezi bileşenidir. Diğer önemli bir kararda ne kadar geniş ya da dar pazar diliminin hedeflendiğidir. Porter bir kuruluşun rekabet avantajı yaratması ve sürdürebilmesinde geniş kapsamlı stratejileri tanımlamak için maliyet avantajı, farklılık avantajı ve dar ya da geniş pazar odağını kullanmıştır (Kara, 2008, s.10).

Rekabet üstünlüğüne yönelik iktisat çalışmalarının önde gelen isimlerinden M. Porter “Ulusların Rekabet Üstünlüğü” adlı eserinde (Porter, M. E., 1991’den Aktaran Durgut vd: 2003, s.21) şöyle demektedir: “Bir ulusun temel ekonomik hedefi yurttaşlarına yüksek bir yaşam standardı sağlamak ve bunu daha da yükselterek sürdürmektir. Bunu başarma yeteneği, rekabet edebilirliğe değil, ulusal kaynakların kullanılmasındaki verimliliğe bağlıdır. Verimlilik, birim iş gücü ya da sermaye başına üretilen çıktı değeridir. Bu ise hem ürünlerin kalite ve özelliklerine hem de üretimdeki verimliliğe bağlıdır...”

Ancak verimliliğini yükseltebilen bir ulus uluslararası pazarlarda rekabet üstünlüğü kazanabilir, verimliliği yükseltebilmek ise inovasyonda yetkinlik kazanmaya bağlıdır (Durgut vd, 2003, s.25).

Rekabette üstünlük ise inovasyonun asıl kaynağını oluşturan bilim ve teknolojiyi pazarlanabilir bir ürün ya da hizmete, yeni, geliştirilmiş bir imalat, dağıtım yöntemine ya da yeni bir toplumsal hizmet yöntemine dönüştürmek amacıyla ilk üretendedir. Bunu ülke bazında yayabilen sistemlere sahip yönetimler toplumsal refah seviyelerini artırırken bu firma ve ülkeleri taklit edenler ise sürekli bir biçimde rakibinin kendisine tanıdığı alanda takibe devam etmektedir (Durgut vd., 2003, s.25).

İnovasyona dayalı rekabeti arttıran ama aynı zamanda ortak araştırmayı kolaylaştıran rekabet politikaları; gerekli insan kaynağını geliştiren öğretim ve eğitim politikaları, idari yükleri yani bürokrasiyi ve kurumsal katılıkları azaltan düzenleyici politikalar ve küçük firmalara sermaye akışını kolaylaştıran finansman politikaları ile mali politikalarıdır. Bu politikalar, enformasyonun yayılmasını azamileştiren iletişim politikaları ve teknolojinin uluslararası temelde daha çok yayılmasını sağlayan yabancı yatırım, ticaret politikaları ve teknoloji politikaları ile birlikte ele alınması gereken politikalarıdır. Bu politikalar arasında koordinasyonu sağlamak için yeni yaklaşımlara, yeni kurumsal düzenlemelere de ihtiyaç duyulabilir (Durgut vd., 2003, s.33).

Teknolojik değişim ve ekonomik küreselleşme sürecinin önemli sonuçlarından biri dünya ekonomisine ilişkin tüketim bazlı değişimlerdir. İletişim ve ulaşım alanındaki teknolojik buluşlar ve üreticiler arasındaki güçlü rekabet sayesinde ekonomiler yoğun, ucuz, çeşitli ve daha kaliteli mal ve hizmetler yelpazesine sahip olmuşlar ve dünyanın her köşesindeki alıcı ve satıcıların birbirlerine kolayca ulaşabildiği bir ortamda tasarruf eğilimleri azalarak yerini tüketim istekleri ve eğilimlerine bırakmıştır (Özkıvrak ve Dileyici, 2001, s.4).

Küresel sektörler, bir firmanın, dünya çapında rekabet etmesini veya stratejik dezavantajlarla yüzleşmesini gerektirmektedir. Firmalar, genel anlamda patent verme, ihracat ve doğrudan yabancı yatırımlar gibi üç temel mekanizma ile uluslararası etkinliklere katılmaktadırlar (Başkılıç, 2006, s.16). Sınır ötesinde faaliyet gösteren firmaların sayısında ve uluslararası boyutu olan ticari faaliyetlerdeki artış, sınır ötesine taşınan rekabeti bozucu uygulamalarda da artışa yol açmıştır. Ayrıca, ülkelerin rekabet yasalarında yer alan hükümlerin uluslararası alanda uygulanmasını sağlayan uluslararası kuralların olmaması nedeniyle, ulusal rekabet kuralları, uluslararası ticaretteki sorunlarda uygulanamamış ve rekabet mevzuatı olan ülkeler bu mevzuatın uygulanması sırasında çoğu kez kendi yasama

sınırları dışında kalan bölgelerden gerekli bilgiyi alamamışlar, bu nedenle de kendilerini olumsuz yönde etkileyen ticari faaliyetlere karşı etkin çözüm üretememişlerdir (Karakoç, 2003, s.21-22).

OECD (2008) raporuna göre, uluslararası rekabetin geliştirilmesi açısından firmaların diğer rekabet halindeki firmalarla fiyatları sabitleyecek, hileli işlemler doğuracak, çıktı tehditleri ve kotaları uygulayacak ve ticaret ağını ya da bölgeleri, tüketicileri ya da satıcıları ayırmak suretiyle piyasaları bölecek anti-rekabetçi anlaşma uygulamalarından kaçınmaları gerektiği, rekabet otoriteleri ile işbirliği içinde uygulanabilir rekabet kanunlarının ve politikalarının geliştirilmesi gerektiği ifade edilmektedir (OECD, 2008, s.24).

Birçok ekonomik problemde, problemin şartları tarafından empoze edilen belli sınırlamalara konu olmak kaydı ile çözüm maksimum durumun tayini olarak belirlenmektedir. Örneğin, bir tüketici bütçesinin dengede olması şartına bağlı olarak faydasını maksimize etmek isteyebilir. Çoğu zamanlar problem alternatif olarak bir maksimum veya minimum durum olarak ifade edilir. Bir firma belli bir girdi(input) için maliyeti minimize eder veya belli bir maliyet için çıktıyı(output) maksimize eder. Esas olarak çözüm doğrudan doğruya yapılabildiği gibi maksimizasyon veya minimizasyon durumunu da çözümde aranarak yapılmaktadır (Alpaslan, 2010 ,s.53).

Serbest ekonominin, teorik de olsa, temel özelliklerinden birisi rekabet halidir. Bir işletmenin rakipleri vardır. Dolayısıyla de işletmenin iç problemine en iyi çözümleri bulması yetmeyecektir. Üstelik bu defa, piyasada kontrolü dışında olan rakiplere göre kendisini ayarlaması ve rakipleri karşısında kendisine mümkün maksimum geliri ödemeyi temin edecek bir strateji tayin etmesi gerekecektir. Sonra bir rekabet piyasasında çok sayıda alıcı ve satıcı da olmaktadır. Böylesi bir piyasada her fert kendi maksimum getirisini elde etmeye çalışırken diğerinin davranışlarından etkilenmemektedir. Aynı şekilde tek satıcının veya çok alıcının bulunduğu veya bunun tersi bir monopol veya monopson problemler de basit olarak maksimum durum şeklinde ifade edilmektedir. Bununla beraber diğer ekonomik durumlarda, Neumann ve Morgenstern tarafından (1954) üzerinde durulduğu gibi oldukça farklı problemler doğmaktadır. Genellikle bu gibi haller bazı menfaat çatışmalarının mevcut olduğu ve çözülmesi gerektiği durumlarda ortaya çıkmaktadır.

Bu şahısların, işletmelerin bir olayda menfaatlerinin karşılanması (çatışmanın çözülmesi) halinde, kendi aralarında ikili ya da çoklu oyun oynamalarından başka bir şey değildir. Eğer menfaat çatışması belli grupların arasında oluşuyorsa, örneğin; piyasada belli bir alıcı ile satıcı arasında ise, piyasanın veya grupların özellikleri belirlenmelidir. Şayet piyasada bir alıcı

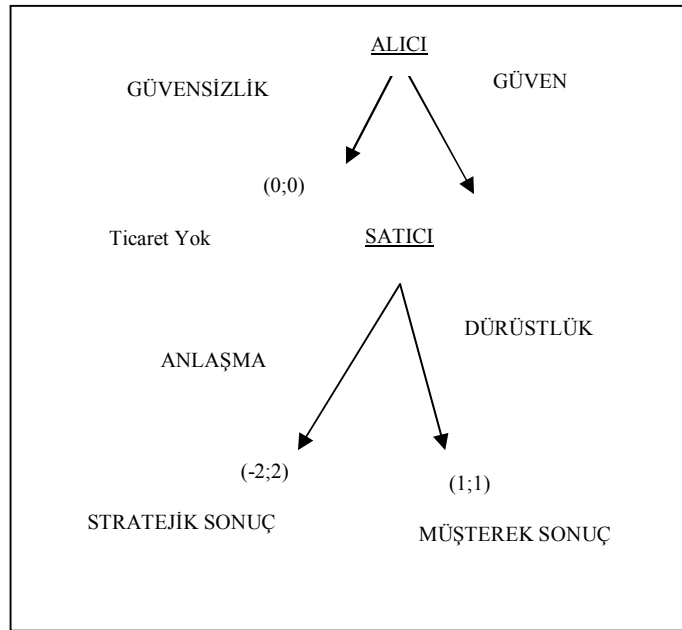
ile bir satıcı varsa ikili monopol, iki veya daha fazla sayıda satıcı ile çok sayıda alıcı varsa duopol veya oligopol piyasalardan söz edilecektir. Buna benzer durumlar grev ve lokavt problemlerinde ve bu problemlerin çözümünde de olabilir (Güçlü, 2006, s.19).

Üstelik ücretlerin bir grup tarafından tayininde problemin çözümü maksimum ve minimum değerlerin bulunmasıyla da çözülememektedir. Bu tür problemler benimsenen stratejiler açısından daha karışık sorunlar ortaya çıkarır. Örneğin; sendika ücret tayininde işverene A ve B gibi alt ve üst sınır önermişse işveren her iki sınır aralığında nasıl davranacağını ve en uygun ücretin ne olabileceğini bazı tahminlere dayamak zorunda kalacaktır. Buna benzer olarak, piyasada A ve B gibi iki satıcı varsa A davranışlarını B nin ne yapabileceği üzerindeki bazı tahminlere göre satışını planlamak zorundadır (Güçlü, 2006, s.20).

Herhangi bir davranış veya strateji gözönüne alındığında A, B nin yaptığına aksine bir davranışa yol açmaktadır. O halde A, B nin tepkisinin en kötüsüne müsaade ederek en iyi strateji için karar vermektedir. Aynı zamanda B de A ninkine benzer bir görüşle kararını vermektedir. Böylece her iki tarafın da davranışları bir minimum veya maksimum kararın beraberce bulundurulduğu min-max görüşe dayandırılmış olacaktır. Daha sonra tarafların çeşitli davranışlarının belirli bir sonucunun olup olmadığı, yani A nın min-max durumunun B nin min-max durumuyla uyup uymadığı sorusu ortaya çıkacaktır.

2.1.2 Rekabette Oyun Teorisi İle Dürüstlük Kavramı

Ele alınan şirketlerin rekabeti sırasında, kazanan veya kaybeden tarafın piyasadaki itibarını korumak için dürüstlikle ilerlenmelidir. Şirketlerin müşterileri ile ürün/hizmet satışlarını dürüstlük kavramı oyun teorisi ile Şekil 2.2’de gösterilmiştir. Alıcı ve satıcının, ürüne ilişkin ticaretleri açısından bakıldığında, ürüne alıcı 3 birim ve satıcı 1 birim değer biçmiştir. Bu anlamda mükemmel bilginin olduğu bir ortamda, fiyat 1 birim ile 3 birim arasında müzakere edilecektir. Burada sonucu, öncelikle alıcının satıcıya olan güveni ile ürün konusunda her donanıma sahip olan satıcının, alıcıya karşı dürüst davranması belirleyecektir. Bu çerçevede ortaya ya satıcının kazançlı çıktığı stratejik sonuç ya da her iki tarafın kazandığı müşterek sonuç ortaya çıkacaktır (Steckbeck, 2001, s.20-21).



Şekil 2.2 Oyun Teorisi Çerçevesinde Firmaların Alıcı ile Güven/Güvensizlik Göstergesi

Kaynak: Steckbeck, 2001

Şekil 2.2'ye göre ilk etapta alıcıların ticaret yapması için gerekli temel nokta, satıcıya güven duyması ile başlamaktadır. Güven duymadığı noktada ticaret olmayacak ve alıcı ile satıcı herhangi bir değer elde edememiş olacaktır. Buna karşın, alıcı satıcıya güven duyarsa aralarında bir ticaret oluşacak ve bu durumda iki nokta ön plana çıkacaktır. Birinci durumda, satıcı ürününün değeri konusunda dürüst davranmakta ve fiyat 2 birimden müzakere edilerek sonuçlanmaktadır. Bu durumda her iki taraf da 1 birim fazlalık sağlayarak kazançlı çıkacak, başarılı ve müşterek bir ticaret oluşacaktır. Bu durum aynı zamanda Pareto etkinliğini de ifade edecektir. İkinci durumda ise, alıcı üzerinde kredibilite sağlamış olan satıcı, dürüst davranmayarak ürüne 3 birim gibi daha fazla bir fiyat isteyecektir, bu durumda alıcı ile bir anlaşma olduğu taktirde, satıcı 2 birim fazlalık elde ederken, alıcı 2 birim zarar edecektir. Böylece piyasadaki Pareto optimumu bozulmuş olacaktır (Steckbeck, 2001, s.21).

Bu sebeple, karşılıklı güven ve dürüstlük piyasaların iyi işlemesindeki en önemli nedenlerden birisidir. Belirsizliğin fazla olduğu bir durumda mal ve hizmetlere ilişkin ticarete, kalite konusunda açık bir belirsizlik yaşanacağı açıktır. Düşük kalitedeki mal ve hizmetleri satma eğiliminde olan insanların özellikle dürüst olmayan tutumları piyasaların başarısız olmasına neden olmaktadır. Dürüst olmayan ticaretin, dürüst yapılan ticareti piyasadan kovma eğilimi dürüst olmamanın bir maliyetidir (Alp, 2010, s.179). Böylece dürüst olmamanın maliyeti sadece alıcıların problemi olmaktan çıkıp, aynı zamanda yasal olarak

yapılan ticaretin azalması ya da ortadan kalkma maliyetini doğuracaktır (Akerlof, 1970, s.495).

2.1.3 Küresel Rekabette Alternatif Güç: Kümelenme Politikaları

1980’li yıllarda popülerlik kazanan ve benzer iş kolunda faaliyet gösteren firmaların aynı coğrafi bölgede yoğunlaşmasını ifade eden “kümelenme modeli”, Avrupa ülkelerinden sonra Türkiye’de de son yıllarda hızla devreye girmeye başlamıştır (Vardan, 2009, s.4).

Kümelenme olgusu, dünyanın özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkesinde olduğu gibi son yıllarda Türkiye’nin ve Türkiye’deki firmaların rekabet gücünü arttıracak en önemli konulardan birisidir. Dünyanın bugün itibarıyla 17. büyük ekonomisi olan Türkiye’nin önümüzdeki yıllarda dünyanın ilk 10 arasına girmesinin yolu, ekonomisinin rekabetçi olmasından geçmektedir. Bu noktada kümelenme politikası, ülkedeki firmaların rekabet gücünün artması açısından çok önemli bir araçtır (Çağlar, 2008, s.305).

Kümelenme politikası; girişimcilik ve KOBİ’lerin gelişimi, istihdam, bölgesel uyum, uluslararası rekabet edilebilirlik, KOBİ’lerin uluslararası kimlik kazanması, inovasyon, bilim ve teknolojinin geliştirilmesi, sürdürülebilir gelişim dahil olmak üzere farklı önceliklere sahip olabilmektedir. Kümelenme politikaları, giderek rekabet edilebilirliğin teşvik edilmesinde ve global rekabet karşısında ayakta durmada kullanılabilecek temel politika araçlarından biri olarak algılanmaktadır. Kümelenme politikası ile kastedilen kümelenme girişimlerinin teşvik edilmesi aracılığıyla işletmeleri ve ekonomik kalkınmayı desteklemeyi amaçlamaktır (Tüzmen, 2009, s.28).

Kümelenme politikaları; genellikle işletme (sanayi ve KOBİ destekleme politikaları) politikaları ve bölgesel kalkınma politikalarından bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarına kadar farklılık gösteren çeşitli politikaların kesişme noktasında yer almaktadır (Vardan, 2009, s.12).

Bu süreçte, mikro düzeyde uzmanlaşmak ve yenilikçi yaklaşımları birlikte geliştirerek yüksek değerleri ve sektörleri ortaya çıkarmak oldukça önemlidir. Kümelenme modeli, Türkiye açısından dört ana başlıkta incelenmeli ve geliştirilmelidir:

- Sektörlerin Bölgeler Bazında Kümelenerek Yoğunlaşması
- Bölge-içi Kümelenme Modeli
- İşbirliği ağları ve Ağ (network) Olarak Kümelenme

- Şehir Bazında Kümelenme Modeli

Kümelenmenin temelinde sektöre odaklanma vardır. Aslında, her sektörün ihtiyaçları farklıdır. İşletmeler için nasıl doğru yatırım alanları seçerken analiz yöntemleri kullanılıyorsa, bölgesel kümelerin seçimi için de benzer mekanizmalar geliştirilmelidir. Küresel ekonomik tehdit ve fırsatları bir an önce fark edip şirketlerini bu yeni döneme hazırlayacak olan işletmeler, önce ayakta kalmayı başarabilecekler ardından da uzmanlaşmayı esas alan yeni yaklaşımlarıyla, bölgesel olarak pozitif rekabet gücü kazanacaklardır. Kısacası, KOBİ'ler değişime ayak uydurmak zorundadır. Artık “küçük güzeldir” anlayışı geçerli değildir. Küçük işletmelerin gelişebilmesi ve ülke ekonomisinin büyümesi için güçlü ortaklıklar kurmaktan başka alternatifleri yoktur (Güvenç, 2010, s.54)

Günümüzde rekabet avantajı elde etmek, daha fazla mal ve/veya hizmet üretmek, doğal olarak refah düzeyinin ve yaşam standardının yükselmesi ve istihdam olanaklarının gelişmesi anlamına gelmektedir. Bu süreçte KOBİ'ler büyük boyutta rekabet ortamına girmiş bulunmaktadır. Dünyanın hemen her yerinde karşılaşılan bu yeni durum karşısında KOBİ'ler, hem kendi yerel ve bölgesel pazarlarında hem de dış pazarlarda başarılı olabilmek için rekabet üstünlüğü sağlamaları gerektiğini görerek birbirleriyle işbirliği yapmaya yönelmişlerdir. Kümelenme, rekabetçilik kavramıyla çok daha fazla anlam kazanmaktadır. Bir kümeden rekabetçilik kavramı çıkarıldığında, yığın ve yığılma diye tabir edilen birliktelikler ortaya çıkmaktadır. Bu yığınlara, bir araya gelmelere de kümelenme denir (Kaplan, 2009, s.105).

Kümelenmede, sektör firmalarının, o bölgede bir işbirliği ve güçbirliği yaparak bilgi üreten kurumların, onlara değer katan paydaşların, destekleyici kuruluşların, bir hedefe doğru ve rekabetçiliği arttırma noktasında bir strateji etrafında bir araya gelmesi söz konusudur. Bu anlamda kümelenme, tedarik zinciri değil değer zinciri olarak görülmelidir (Ülgen ve Mirze, 2004, s.14).

2.1.4 Rekabet Gücünün Ölçülmesinde Kullanılan Endeksler

2.1.4.1 Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi (Revealed Comparative Advantage – RCA)

Açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük endeksi genel olarak bir ülkenin ihracat potansiyelinin değerlendirilmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır. RCA, bir ülkenin, ticaret potansiyeline sahip olduğu malları arttırabildiği bir süreç içinde mi bulunduğunu, yoksa halihazırda

rekabetçi bir şekilde ihraç edilmekte olan ürün sayısının statik olduğu durumda mı bulunduğunu göstermektedir. Endeks ayrıca yeni iş ortaklarıyla potansiyel ticaret olanağı hakkında da bilgi sunmaktadır. Benzer RCA profiline sahip ülkelerin, endüstri içi ticaret dışında aralarında yüksek ticaret yoğunluğu bulunması pek olası değildir. i ülkesinin j malına (veya mal grubuna) ait RCA endeksi genellikle malın ülke toplam ihracatı içindeki payının dünya toplam ticareti içindeki payına oranlanması ile ölçülmektedir:

$$RCA_{ij} = (X_{ij} / X_{it}) / (X_{wj} / X_{wt})$$

Burada X_{ij} ve X_{wj} i ülkesinin j malı ihracatını ve dünya j malı ihracatını gösterirken X_{it} ve X_{wt} ülkenin toplam ihracatını ve dünya toplam ihracatını göstermektedir. 1'den küçük bir değer ülkenin ilgili malda, açıklanmış karşılaştırmalı üstünlükler bakımından dezavantajlı olduğu, 1'den büyük bir değer ise ülkenin o malda açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Balassa, 1995, s.99-124).

2.1.4.2 Nispi İhracat Avantajı Endeksi: (The Relative Export Advantage Index –RXA)

Nispi ihracat avantajı endeksi, belirli bir üründe herhangi bir ülkenin dünya piyasalarında sahip olduğu ihracat payının diğer bütün mallarda dünya ihracatında sahip olduğu paya oranı olarak tanımlanmaktadır (Frohberg ve Hartmann, 1997, s.7). Aşağıdaki formülde de gösterildiği gibi, incelenen mal ve ülke toplam ihracat hesaplanırken dikkate alınmamaktadır.

$$RXA_{ij} = \left(X_{ij} / \sum_{1,1 \neq i1} X_{i1} \right) / \left(\sum_{k,k \neq i} X_{kj} / \sum_{k,k \neq 1} \sum_{i,i \neq j} X_{kl} \right)$$

Burada X ihracatı ifade etmektedir. Formüldeki i ve k indisleri ürün kategorilerini; j ve l ise ülkeleri göstermektedir. Buna göre; endeks değerinin 1'den yüksek olması söz konusu ürün veya kategorideki ülkenin rekabet avantajına sahip olduğunu, 1'den küçük olması da tersini ifade etmektedir (Aktan ve Vural, 2004, s.66).

2.1.4.3 Nispi İthalat Nüfuz Endeksi: (The Relative Import Penetration Index – RMP)

Nispi İhracat Avantajı Endeksi'ne oldukça benzerdir. Aralarındaki temel farklılık denklemde ihracat yerine ithalatın (M) yer alması ve tam tersi bir şekilde yorumlanmasıdır. Eğer endeks değeri 1'den büyük ise rekabetçi dezavantajın, 1'den küçük ise rekabetçi avantajın göstergesidir. Endeksin yapısı şu şekildedir:

$$RMP_{ij} = \left(M_{ij} / \sum_{1,1 \neq j} M_{i1} \right) / \left(\sum_{k,k \neq i} M_{kj} / \sum_{k,k \neq i} \sum_{1,1 \neq j} M_{kl} \right)$$

2.1.4.4 Nispi Ticari Avantaj Endeksi: (The Relative Trade Advantage Index – RTA)

Diğerlerine kıyasla daha karmaşık bir endekstir ve Nispi İhracat Avantajı Endeksi ile Nispi İthalat Nüfuz Endeksi arasındaki farka eşittir. Bu endeks ile ortaya konulan rekabet avantajı göreceli ihracat ve ithalat avantajlarının önemi ile ağırlıklandırılan bir göstergedir. Pozitif bir değer rekabetçi avantaja, negatif bir değer ise dezavantaja karşılık gelir. Buna göre endeks şu şekilde ifade edilmektedir:

$$RTA_{ij} = RXA_{ij} - RMP_{ij}$$

2.1.4.5 İhracatta Uzmanlaşma Endeksi (ES):

Bir ülkenin ihracat veya ithalatta uzmanlaşma derecesini belirlemek için kullanılmaktadır. Her mal kategorisi için (İhracat-İthalat)/(İhracat+İthalat) ($ES = (x_{ij} / X_{it}) / (m_{kj} / M_{kt})$) oranının mutlak değerinin, o mal kategorisinin toplam dış ticaretteki payına göre ağırlıklı toplamı bulunarak bir ülkenin toplam uzmanlık düzeyi elde edilmektedir. 0 ile 1 arasında değişen değerler alan endeksin değeri büyüdükçe, o ülke için uzmanlaşma düzeyi artmış demektir.

2.1.4.6 İhracatta Benzerlik Endeksi

Rakip ülkelerin hangileri olduğunun belirlenmesi için ihracat benzerlik endeksi kullanılmıştır. İhracat benzerlik endeksi, uluslararası iktisatta iki ülkenin ya da ülke grubunun ihracatlarının benzerliğini belirlemek için kullanılan bir ölçüttür. Bu endeks yolu ile iki ülke

veya ülke grubu arasındaki ihracatının benzerliğinin zaman içindeki değişimi gözlenmektedir. Endeks şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$XS_{jk} = \sum [\min(X_{ij}, X_{ik}) * 100]$$

Burada X_{ij} ve X_{ik} i sektörünün j ve k ülkelerindeki ihracat payını göstermektedir. Bu, genellikle belli bir iş ortağına veya piyasaya yapılan ihracat olarak dikkate alınır. Endeks değeri “0” ile “100” arasında değişmektedir. “0” olması iki karşılaştırılan ülkelerin ihracatının tamamen farklı yapıda olduğunu, “100” olması da ihracat yapılarının benzer olduğunu gösterir ki bu da söz konusu ülkelerin ilgili mal grubunda birbirleri ile rekabet içinde olduğu anlamına gelmektedir (Aktan ve Vural, 2004, s.66).

2.1.4.7 Görelî Rekabet Üstünlüğü Endeksi

Vollrath (1991)’a göre, RTA, RXA ve RC endeks değerlerinin pozitif değerleri karşılaştırmalı avantajı, negatif değerleri ise karşılaştırmalı dezavantajı göstermektedir. Vollrath bu üç göstergenin önemli bir özelliğine de işaret etmiştir: Söz konusu endeksler belli bir mal/ülke ile ülkelerin ve malların geri kalanları arasında ayırım yapmaya olanak tanımaktadır (Vollrath, 1991, s.276). Endeks aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$RC_{ij} = \ln(RXA_{ij}) - \ln(RMA_{ij})$$

j ülkesinin i malında görelî rekabet üstünlüğü endeksini göstermektedir.

2.1.5 Rekabet Gücünü Açıklayan Model ve Değişkenler

Porter, “Ulusların Rekabet Avantajı” (Competitive Advantage of Nations, 1990) adlı kitabında ulusal çevrenin ulusal rekabet gücünü belirlemedeki rolünü incelemektedir. Söz konusu kitabında Porter, on ülkenin belirli sektörlerde küresel rekabette nasıl avantajlı konuma geldiğini açıklamaya çalışmaktadır. Bunu “elmas (diamond)” adını verdiği bir modele ile yapmaktadır. Elmas modelinin üzerine kurulduğu temel varsayım, “uluslararası ticarete rekabet küresel olabilir, ancak rekabet avantajının kaynağı lokaldir (ulusal koşullardan kaynaklanmaktadır)” biçiminde ifade edilmektedir. Bu varsayım çerçevesinde

Porter, “bir ulusal sektörün uluslararası pazarlarda avantajlı konuma gelmesini sağlayan lokal koşullar nelerdir” sorusuna yanıt aramaya çalışmaktadır. Porter, bir endüstri için her bakımdan avantajlı olmanın gerekli olmadığını, ancak çeşitli belirleyicilerde üstün olmanın yeterli olabileceğini öne sürmektedir. Porter’a göre elmas modelini oluşturan ve rekabet gücünü açıklayan ana faktörler şunlardır:

2.1.5.1 Faktör (Girdi) Koşulları

İç pazardaki gelişmiş faktör koşulları işletmenin global rekabet gücü üzerinde pozitif etki sağlayacaktır. Porter’a göre faktör koşulları bir firmanın iş alanında kullandığı her bir üretim faktörünü içermektedir. Porter, bu faktörleri beş temel kategoriye ayırmıştır. İnsan kaynakları, fiziksel kaynaklar, enformasyon kaynakları, sermaye kaynakları ve alt yapıdır. Ülke sanayileri içerisinde her sektörün girdi koşulları farklıdır. Rekabet gücünü etkileyen bu faktörler her sektör ve ülke için farklılık göstermektedir.

2.1.5.2 Talep Koşulları

Bir ürüne iç pazardaki talep, dışarıdaki pazarlarda yer alan talepten daha yüksek olduğu zamanlarda, bölgesel kuruluşlar bu ürüne daha önem vermektedir. Bu ürün ihraç edilmeye başlandığında, rekabet avantajını da beraberinde getirmektedir. Talep koşulları, nitelikli talep, ihracat ve yeni pazar olanakları olarak tanımlanabilmektedir. Porter’ın modeli incelenen bir endüstride firmalar için birincil rekabet kaynağın iç talep olduğu varsayımına dayanmaktadır.

2.1.5.3 Firma Stratejileri ve Rekabet Yapısı

Strateji, firmaların uzun dönemli ve orta dönemli hedeflerine ulaşmak için geliştirdikleri pazar konumlarıdır. Porter’a göre ‘operasyonel’ verimlilik başarısı ne olursa olsun, işletmelerin rekabet avantajı elde etmesi ve sürdürebilmesi için yeterli olmayacaktır. Rekabet avantajı için işletmelerin rakiplerinden kendisini farklılaştıracak ‘stratejiler’ geliştirme ve izlemesi ile olanaklı olacaktır. Diğer bir ifade ile rekabet avantajı stratejik davranmanın bir sonucu olarak ortaya çıkarmaktadır.

2.1.5.4 İlgili ve Destekleyici Kuruluşlar

Bir ülkenin iç pazarındaki güçlü ve dinamik ilgili ve destekleyici endüstriler, firmaların global rekabet gücü üzerinde pozitif etki yapmaktadır. Modelin bu yönü, seçilen bir endüstriyi direk ya da dolaylı yünden etkileyen işletmelerin önemini içermektedir. Porter bu tip yardımcı iş kollarını ilgili ve destekleyici endüstriler olarak tanımlamaktadır. Model, bu endüstriler güçlendiğinde odak endüstrinin de güçleneceğini önermektedir. İlgili ve destekleyici kuruluşların özel bir alanda özel bir yerleşime sahip şirketler kütlesi oluşturmaları durumunda bir kümeden söz edilmektedir.

2.1.5.5 Devletin Rolü

Genel olarak işletmelerin uluslararası pazarlarda rekabet gücü yaratmalarında devletin üzerine düşen görevler vardır. Bunlar geliştirilmiş standartlar ile işletmeleri performanslarını yükseltmek için cesaretlendirmek, talep görecekt ürünleri önceden tespit edip modellemek, özelleştirilmiş girdi üretimine odaklamak, bölgesel rekabeti engelleyecek doğrudan birliktelikleri (tekelleşme) kısıtlandırmaktır. Bu çerçevede devletin rolü faktörü de elmas modelinin dört ana unsurunu destekler nitelikte düşünülmektedir (Gürpınar, 2007, s.46).

Porter'ın elmas modeli ulusların rekabet gücü araştırmalarında çalışanlar üzerinde yaygın ve önemli bir etki yaratmıştır. Bununla birlikte birçok bakımdan eleştirilerin ve nasıl geliştirilebileceğine ilişkin önerilerin de doğmasına yol açmıştır. Örneğin, birçok araştırmacı elmas modelinin temel zayıflığının değişkenler arasındaki nedenselliği niceliksel ve deterministik değil, niteliksel ve gevşek (loose) olarak sunması ve dolayısıyla da tahmin gücünün düşük olduğunu ileri sürmektedirler (Grant, 1991; Gray, 1991; Stopford ve Strange, 1991; Greenaway, 1993).

Diğer önemli bir eleştiri noktası da, Porter'ın geliştirmiş olduğu elmas modelinin sadece ülke içerisindeki dengelerin üstünde durduğunu ve uluslararası bağlantıları göz ardı etmesine dikkat çekmektedir. Bu eleştiriden hareket ile, çok uluslu işletmelerin dolaylı veya direkt olarak ülkelerin rekabet gücüne etkisini vurgulayarak, Porter'ın tek elmas (single diamond) modelini geliştirerek çifte ve/veya çoklu elmas (double and/or multiple-linked diamond) modelini önermektedirler (Rugman ve D'Cruz, 1993, s.28). Bunlara göre, Porter tek elmas fikrinde bir firmanın karşılaştırmalı üstünlüklerinin onun yerel ekonomik çevresinin bir fonksiyonu olduğunu savunduğunu, ancak dünya ekonomisinde artan yapısal entegrasyonun coğrafi kapsamı genişlettiği ve dolayısıyla özellikle küçük ülkelerin elmaslarını ilişkili oldukları diğer ülkelerin (örneğin, Avrupa Birliği, ABD, Japonya) elmaslarını da kapsamı

gerekmektedir. Bu ve benzeri eleştirilere rağmen Porter'ın elmas modeli ulusal bir sektörün uluslararası ticarete kazandığı rekabet gücünün arkasındaki nedenleri araştırmaya ve genel çıkarsamalar yapmaya elverişli görünmektedir (Penttinen, 1994, s.265).

2.2 Oyun Teorisi

2.2.1 Oyun Teorisinin Doğuşu, Temelleri, Tanımı, Yöntemleri

Oyun teorisi, insan davranışlarını inceleyen kendine has özellikleri olan disiplinler arası bir yaklaşımdır. Oyun teorisi stratejik durumları ele almaktadır. Grup içerisindeki her birey tarafından yapılan tercihler vasıtasıyla etkilenen bütün insan gruplarındaki durumları gösteren oyun teorisinin odak noktası “*karşılıklı işbirliği*”dir (Dutta, 2010, s.3). Bir oyun oyuncularının seçtiği stratejilerdeki kesin kuralları düzenleyen, seçtiklerinde sahip oldukları bilgiyi ve çıktı sonuçlarının faydalarını nasıl değerlendirdiklerini ifade eden her bir oyuncunun sahip olduğu stratejilerden oluşmaktadır. Oyunlar, stratejik durumların sınıflandırmasıdır. Bu anlamda analitik oyun teorisi, farklı zihinsel kabiliyetlere sahip oyuncuların oyunlardaki olası davranışlarının matematiksel türevini ifade etmektedir (Camerer, 2003, s.2-3).

2.2.1.1 Terminoloji ve Tipoloji

Bir oyunun anahtar kelimeleri oyuncu, strateji, kazanç ve bilgidir. Bunlar genel olarak oyunun kuralları olarak bilinmektedir. Kazancını maksimum yapmak isteyen oyuncu, sahip olduğu bilgilere dayanarak farklı stratejiler kullanmaktadır. Oyuncular tarafından seçilen bu stratejilerin kombinasyonu ise eşitlik olarak bilinmektedir (Kural, 2007, s.7).

Oyunların temsil ettiği durumlar üç biçimdedir; işbirlikçi (cooperative) oyun, işbirliksiz (noncooperative) oyun ve karma güdümlü (mixed-motive) oyundur. İşbirlikçi oyunda sonuç, oyuncuların hem kararlarının hem de çıkarlarının çakışmasına bağlıdır. İşbirlikçi oyunda oyuncuların diğer oyunculara kendi niyetlerini belirtmesi gereklidir. İşbirliksiz oyunda oyuncuların çıkarlarının tam olarak zıt olması durumunda oyuncular niyetlerini birbirinden gizlemektedir. Eğer bir oyuncunun kazancı diğer oyuncunun kaybına eşitse bu tür oyunlar sıfır toplam (zero-sum) oyunlardır. Sıfır toplam oyunlarda bütün oyuncuların neticeleri her bir sonuca ilişkin olarak sıfıra eşittir. Sonuçlar çeşitliken sıfır toplam oyunlar toplam ihtilaf (aggregate conflicting) oyunlarıdır. Bir oyuncu kazanırken diğeri kaybetmektedir. Sıfır toplam olmayan oyunlarda oyuncular birlikte kazanmakta veya kaybetmektedir. Eğer

oyuncuların çıkarları eşzamanlı olarak kısmen zıt ve kısmen ortak ise bu tür oyuna karma güdülü oyun adı verilmektedir (Smith, 1982, s.10).

Oyuncular herhangi bir oyunun iştirak eden ve bağımsız karar alan birimleridir. Oyuncular bireysel kişiler, organizasyonlar ve bazı durumlarda doğanın kendisi olabilmektedir. Bir oyunda genel olarak iki ya da daha fazla oyuncu bulunmaktadır. Sonuç, bir oyundaki bütün oyuncular tarafından oluşturulan stratejik seçimlerin tam setinin neticesini ifade etmekte ve oyuncuların olasılıklar arasında tutarlı tercihlere sahip olduklarını varsaymaktadır (Göksel, 2011, s.58).

Tümel bilgili (complete information) bir oyunda oyuncular kendi kişisel stratejilerini ve netice fonksiyonlarını diğer oyuncular gibi bilmektedir. Buna ek olarak, her oyuncu diğer oyuncuların tüm bilgiye sahip olduğunu bilmektedir.

Tikel bilgili (incomplete information) oyunlarda oyuncular oyunun kurallarını ve kendi kişisel tercihlerini bilmekte, ancak diğer oyuncuların netice fonksiyonlarını bilmemektedir. Tam bilgili (perfect information) bir oyun, oyuncuların ardışık olarak stratejileri seçtiği ve diğer oyuncuların seçiminin ne olduğunu farkında olduğu bir oyun türüdür.

Eksik bilgili (imperfect information) oyun, oyuncuların yalnızca diğer oyuncuların ne yapacağını tahmin ederek, bir başka oyuncunun hamlesini bilmeden hareket etmesidir (Aktan, 2007, s.21).

Üç çeşit oyun sınıflandırması bulunmaktadır. Bunlar yetenek oyunları, şans oyunları ve strateji oyunlarıdır. Yetenek oyunları, bütün sonuçlar üzerinde tam kontrole sahip tek bir oyuncunun varlığını tanımlayan özellikteki tek kişili bir oyundur. Şans oyunları doğaya karşı tek kişili oyunlardır. Yetenek oyunlarından farklı olarak oyuncu sonuçları tam olarak kontrol etmemekte ve stratejik seçimler değiştirilemez bir şekilde kesin sonuçlar göstermemektedir. Strateji oyunları doğanın dahil edilmediği, iki ya da daha fazla oyuncunun dahil edildiği ve oyuncuların her birinin sonuçlar üzerinde kısmi kontrollerinin bulunduğu oyunlardır. Oyuncular birbirlerinin tercihlerine ilişkin olarak olasılık tayin edemedikleri için, strateji oyunları “*belirsizlik*” içeren oyunlardır. Strateji oyunları iki kişili ve çok kişili oyunlara bölünebilmektedir. İki kişili oyun teorisi iki oyuncunun optimal stratejik tercihleriyle ilgilenirken, n-kışili oyun teorisi ($n > 2$), koalisyonların ya da oyuncu kümelerinin nasıl şekilleneceği ya da nasıl dengeye geleceğiyle ilgilidir. Nash dengesi, her oyuncunun stratejisinin diğer oyuncuların stratejilerine en uygun cevap olan stratejiler profilidir. “*Nash dengesi*” kavramı geniş tabanlı oyunlarda geçerli olma avantajına sahiptir (Fudenberg ve Tirole, 1998, s. 11).

Statik oyun, rakibin tercihi hakkında bilgi eksikliğine ve gelecekteki etkileşimlere ilişkin ilgisizliğe dayanmaktadır. *Baskın (dominant) strateji*, bir oyuncunun diğer bütün stratejilerine baskın gelen stratejidir. Rasyonel bir oyuncu, eğer baskın bir strateji bulunuyorsa hemen o stratejiye uyum sağlayacaktır. Yinelenen dominant strateji ise, her oyuncunun baskın stratejileri arasından eleme yapılarak seçilen stratejidir. Eşgüdümlü (coordinated) oyunlarda Nash dengesi oyuncuların da genel anlamda bilgisinin olduğu bazı asimetrik durumlar yüzünden ön plana çıkmaktadır. Bu şekildeki bir Nash dengesi, “*odak noktası dengesi*” (*focal point equilibrium*) olarak adlandırılmaktadır (Fudenberg ve Tirole, 1998, s.12).

Oyun teorisi kullanılarak davranışları anlaşılabilen tek canlı insan değildir. Pek çok hayvan da kendilerini bazı koşullara uyum sağlamasını gerektiren stratejik durumlarla karşılaşmaktadır. Örneğin bir aslan taze et yiyen başka bir aslanla karşılaştığında, davetsiz misafir ya yoluna devam edecek ya da taze et için diğer aslanla savaşacaktır. Evrimsel oyun teorisi bu anlamda, bir hayvanın geni tarafından programlanan davranışının pür bir strateji olduğunu açıklamaktadır. Genler, yeni jenerasyona değişik oranlarda geçerken birbirleriyle rekabet halindedir. Bu yüzden genetik olarak üstün strateji genine sahip hayvanların oranı, ikinci derece stratejiyi oynayan hayvanların sayısı artana kadar artmaktadır. Evrimsel durağan strateji, eğer bir popülasyon başlangıçta ender olan alternatif mutant stratejilerin ortaya çıkmasına karşı dirençli ise meydana gelmektedir (Smith, 1982, s.10).

Dinamik oyunlarda, bir oyunda daha sonra hareket eden oyuncu kendisinden önceki oyuncuların daha önce yaptıkları hamleleri bilmektedir. Bu yüzden daha önce hamle yapan oyuncular bu durumu hesaba katarak optimal stratejilerini düzenlemektedir. Bu durum, dinamik oyunlarda tahmin edilen davranışın her zaman açık ve anlaşılması kolay olmadığını ifade eden bir uyarıdır (Gibbons, 1992, s.58). R. Selten tarafından ortaya atılan ve Nash dengesinin insan davranışlarını tahminlemede zayıf olduğuna ilişkin fikir neredeyse bütün oyun teorisyenleri tarafından kabul edilmiştir. Selten fikrini, “*eksiksiz sıralı denge*” (perfect sequential equilibrium) çözümü kavramıyla açıklamıştır. Tam bilgi içeren bir oyunda ikincil oyun, orijinal oyunun bölüm ve düğüm noktalarının alt kümesinden oluşmaktadır. İkinci oyunun bir oyun olması gerektiğinde, asıl oyunun “*alt kökeni*” tek başlangıç noktasıdır. İkincil oyunun ilk gereksinimi alt köken ve hedeflerden oluşmasıdır. Yani oyuncular bir kere ikincil oyunu oynamaya başladığında, oyunun geri kalanında da ikincil oyunu oynayacaklardır. Stratejik durumların doğası genellikle “*tek-atış*” (one-shot) içermektedir.

Gerçek dünyada ise kişiler ve firmalar arası etkileşimler “*tekrarlı*” olmaktadır. Aynı işverenle yapılan müzakereler, aynı mağazadan alışveriş yapılması ve aynı markaların alınması hep tekrarlılık içermektedir. Tekrarlanan etkileşimlerin farklı örnekleri ise şu

şekildedir. Örneğin, yerleşik bir monopolcüyeye karşı rekabet etmek için piyasaya sırayla giren yeni firmaların varlığı; bir ekonomide işçilerin ve firmaların devamlı olarak, ülkenin merkez bankası tarafından seçilen enflasyon oranını tahmin etmeye çalışmaları birer tekrarlı oyundur. Oyuncuların stratejik etkileşimlerle tekrar tekrar karşılaşmaları “*tekrarlı oyunlar*” (repeated games) kavramını ortaya çıkarmıştır (Aktan, 2007, s.64).

2.2.1.2 Bir Disiplin Olarak Oyun Teorisinin Doğuşu ve 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) önermektedir ve miras 300 birimken (50, 100, 150) olan bölüşüm önerisi tam bir gizemdir. 1985 yılında Talmud’un modern işbirlikçi oyunlar teorisini ifade ettiği anlaşılmıştır. Talmud’daki her bir çözüm, uygun biçimde belirtilmiş bir oyunun çekirdeğine karşılık gelmektedir (Aumann ve Maschler, 1985, s.195-213).

13 Kasım 1713’te J. Waldegrave, iki kişili bir oyuna bilinen ilk minimaks strateji çözümünü sağlamıştır. Waldegrave çözümü karışık minimaks strateji dengesidir, ancak Waldegrave’in sonucu diğer oyunlar için genişletilmemiştir ve karışık strateji çözümünün, şans oyunlarının “*oyunun genel yapısına uymayan kuralları*” ifade ettiği vurgulanmıştır.

1838 yılında A.Cournot, “*Refah Teorisinin Matematiksel Prensipleri Üzerine İncelemeler*” adlı çalışmada, üreticilerin rekabeti konusunda düopolün özel durumunu tartışmış ve Nash dengesinin sınırlı uyarlaması olan çözüm fikrini kullanmıştır (Cournot, 1897, s.123). 1881 yılında F. Y. Edgeworth, “*Matematiksel Fizik: Ahlak Bilimlerine Matematiğin Uygulanması Üzerine Bir Deneme*” adlı çalışmada, bireyler arasındaki değiş-tokuş ilişkilerinin sonucunu belirleme problemine çözüm olarak sözleşme eğrisini önermiştir. Edgeworth, iki tür tüketicili ve iki mallı bir dünyada, sözleşme eğrisinin, her tür tüketici sayısının sonsuz olduğu rekabetçi denge kümesine doğru çekileceğini ispatlamıştır (Edgeworth, 1881, s.56).

1913 yılında E. Zermelo tarafından ortaya atılan oyun teorisinin ilk teoremi olan “*Zermelo Teoremi*”, satranç oyununu ele alarak ya beyazı oynayan tarafın kazanabileceğini ya siyahı oynayan tarafın kazanabileceğini ya da her iki tarafın da en azından berabere kalabileceğini öne sürmüştür (Walker, 2005, s.8). Burada satranç açısından önemli bir sonuç; beyaz taraf önce siyah taraf sonra başladığı için sonraki hamlelerini kendi hamlelerine göre düzenlerken, siyah sonraki hamlelerini beyaza göre düzenlemek zorunda kalmaktadır. Satranç oyununa ilk başlayan taraf her zaman daha avantajlı durumdadır.

1921-1927 yılları arasında E. Borel, stratejik oyunlar üzerine dört çalışma ele almıştır. Borel, üç ya da beş olası stratejili iki kişili oyunlar açısından minimaks çözümü bularak karışık stratejinin ilk modern formülasyonunu sağlamıştır. 1928 yılında J. Von Neumann minimaks teoremini ispatlamıştır. Teorem, her bir oyuncu açısından sonlu sayıda pür stratejili iki kişili sıfır toplamli oyunların belirlendiğini ifade etmektedir. Neumann’ın teoremi ayrıca bir oyunun kapsamlı biçimini tanımlamaktadır (Neumann, 1928, s.13-42).

1930 yılında F. Zeuthen, “*Monopolün Sorunları ve Ekonomik Mücadele*” adlı yayınında, Harsanyi’nin daha sonraları Nash’in pazarlık çözümüne eşdeğer olarak gösterdiği pazarlık probleminde çözüm önerisi sunmaktadır (Harsanyi, 1956, s.147).

1944 yılında J. Von Neumann ve O. Morgenstern, “*Oyunlar Teorisi ve Ekonomik Davranış*” (Theory of Games and Economic Behavior) çalışmasını yayınlamışlardır. İki kişili sıfır toplamli teoriyi açıklayan bu çalışma, oyun teorisine ilişkin faydanın transferini kapsayan işbirlikçi oyunların biçimini açıklamaktadır. Von Neumann ve Morgenstern’in ele aldığı eser aynı zamanda ekonomi biliminde geniş bir kabul gören aksiyomatik faydanın hesaplanmasını da açıklamaktadır (Neumann ve Morgenstern, 1944, s.56).

1950 yılında M. Dresher ve M. Flood bugün “*Mahkum Açmazı*” olarak bilinen oyunu tanıtmışlardır. Meşhur ikilem hikayesi A. W. Tucker’ın iki-kişili ikilem oyunuyla birleştirilmiştir (Kuhn ve Tucker, 1950, s.564).

Oyun teorisi açısından dönüm noktası olarak tabir edilen 1950 ve 1953 yılları arasında J. F. Nash, işbiriksiz oyunlar ve pazarlık teorisiyle ilgili dört temel çalışma yapmıştır. 1950 yılındaki “*N-Kişili Oyunlarda Denge Noktası*” (Equilibrium Points in N-Person Games) ve 1951 yılındaki “*İşbiriksiz Oyunlar*” (Non-Cooperative Games)’da Nash, “*Nash dengesi*” olarak adlandırılan işbiriksiz oyunlar için stratejik dengenin varlığını kanıtlamıştır. Yine 1950 yılındaki “*Pazarlık Problemi*” (Bargaining Problem) ve 1953 yılındaki “*İki-kişili İşbirlikçi Oyunlar*” (Two Person Cooperative Games) çalışmaları ile aksiyomatik pazarlık teorisini bulmuş ve Nash pazarlık çözümünün varlığını kanıtlamıştır.

1952 ve 1953 yılları arasında L. S. Shapley tarafından geliştirilen genel çözüm kavramı “Çekirdek” (Core) ortaya atılmıştır. Çekirdek, hiçbir koalisyon tarafından gerçekleştirilemeyen yer tayininin matematiksel bir setidir. 1953 yılında L. Shapley, “*Shapley Değeri*” (Shapley Value) olarak adlandırılan her koalisyonel oyunla birleşen çözüm kavramını ortaya atmıştır (Shapley, 1953, s. 307- 317).

1953 yılında H. W. Kuhn, oyunun her aşamasında oyuncular tarafından tahmin edilen bilgi sahipliğini ve karar verme mekanizmasını formüle eden oyunların kapsamlı biçimini ortaya koymuştur (Kuhn, 1953, s. 193-216). 1950’li yılların sonunda tekrarlanan oyunlar kavramı ortaya atılmıştır. Bu çerçevede açıklanan Folk teoremine göre, sonsuz sayıda tekrarlanan oyundaki denge sonuçları tek atışlı oyunun uygulanabilir ve güçlü bireysel olarak rasyonel çıktılarıyla uyumludur.

1960 yılında T. C. Schelling “*Anlaşmazlığın Stratejisi*” çalışmasını ele alarak odak noktası (focal point) fikrini ortaya atmıştır (Schelling, 1960, s.34).

1966 yılında J. Harsanyi, oyun durumlarında rasyonel davranışın genel teorisini ortaya koyarak işbirlikçi ve işbirliksiz oyunlar arasındaki farkı tanımlamıştır. Buna göre işbirlikçi oyunlardaki vaatler, anlaşmalar, sözler, tehditler tam bağlayıcı ve tatbik edilebilmektedir. İşbirliksiz oyunlarda ise vaatler tatbik edilememektedir (Harsanyi, 1966, s. 613-634).

1972 yılında J. M. Smith “*Oyun Teorisi ve Savaşın Evrimi*” çalışmasında evrimsel durağan stratejiyi ortaya atmıştır. Evrimsel durağan strateji, ekonomi ve biyoloji literatüründe kullanılan bir kavram haline gelmiştir (Smith, 1982). 1982 yılında D. Kreps ve R. Wilson, eksik bilgi varsayımı altında oyunları ele alarak “*ardışık denge*” (sequential equilibria) kavramını ortaya koymuşlardır (Kreps ve Wilson, 1982, s.863-894). Aynı yıl A. Rubinstein pazarlık modeline işbirliksiz yaklaşım olan “*tam denge*” kavramını ortaya atmıştır (Rubinstein, 1982, s.97-109).

1988 yılında J. C. Harsanyi ve R. Selten, oyunlarda denge seçimine ilişkin genel teoriyi ortaya koymuşlardır. Bu şekilde işbirlikçi ya da işbirliksiz oyunlardaki herhangi bir denge noktasının seçilebilme kriterlerini ispatlamışlardır (Harsanyi ve Selten, 1988, s.65).

Oyun teorisi alanındaki bu denli yoğun çalışmalar ve çalışmaların etkileri 1994 ve 2005 yıllarında kendisini göstermiştir. 1994 yılında J. F. Nash, J. C. Harsanyi ve R. Selten işbirliksiz oyunlar teorisindeki denge analizlerine öncülük ettikleri için ekonomi bilimi alanında Nobel ödülünü kazanmışlardır. Son olarak 2005 yılında ise, R. J. Aumann ve T. C. Schelling oyun teorisi analizinde anlaşmazlıkların ve işbirliğinin anlaşılmasına katkıları açısından ekonomi bilimi alanında Nobel ödülüne layık görülmüşlerdir.

2.2.1.3 Kavramlar ve Tanımlar

İşletme ve ekonomi kaynaklarında oyun, “*zamanla ortaya çıkacak olan belli ödemeleri (outcomes) önceden kestirmek için karar verme zorunluluğunda kalan tarafların, menfaat çatışmalarının veya rekabetinin yansıtılması olarak*” tanımlanmaktadır. En genel tanımıyla Oyun Teorisi, “*karmaşık yararların mücadelesini açıklayan matematiksel bir yaklaşımdır.*” Yararların çatışması ekonomide (sendika yöneticisi arasındaki ücret görüşmeleri, oligopol piyasasındaki durumlar vb.) olağan olduğundan, son yıllarda oyun kuramına ilgi oldukça artmıştır. Hatta bazı iktisatçılar belirlenemeyen oligopolistik çözümler için başvurulabilecek en son aracın, oyun kuramı olduğunu öne sürmektedirler (Tecim, 2007, s.5).

Oyun Teorisi, belirsizlik karşısında bir karar verme veya strateji seçimi yöntemidir (Rasmusen, 2007, s.14). Karar vericiler arasında bir çıkar çatışmasının olduğu yarışma probleminin çözümünde kullanılan bir tekniktir (Fudenberg and Tirole, 1991, s.59). Firmaların müşteri ve piyasa ile mücadelesi bunun için uygun bir alan oluşturmaktadır. Oyun teorisi yaklaşımından yararlanılarak çok değişik alanlarda çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bazı araştırmalarda, ülkeler arasındaki politik anlaşmazlıklara Oyun Teorisi yaklaşımı ile çözüm aranmıştır (Mumcu ve Kahramaner, 2004, s.74). Oyun Teorisi yöntemiyle piyasada yer alan oyuncuların olası stratejileri değerlendirilerek araştırmalar yapılmıştır (Brandenburger ve Nalebuff, 1995, s.64). Bazı araştırmada ise belirli ürünlerin uluslararası ticareti Oyun Teorisi ile analiz edilmiştir (Lee ve Kennedy, 2007, s.98).

Oyun kuramı, bireyin başarısının diğerlerinin seçimlerine dayalı olduğu seçimler yapması olan bazı *stratejik durumların* matematiksel olarak davranış biçimlerini yakalamaya çalışmaktadır. İlk başlarda bir bireyin kazancının ötekinin zararına olduğu (sıfır toplamlı oyunlar) yarışmaları çözümlmek için geliştirilmişse bile, daha sonradan birçok kısıta dayanan çok geniş bir etkileşim alanını incelemeye başlamıştır. Bugün, "oyun kuramı, 'sosyal' kelimesinin geniş anlamda insan ve insane dışı oyuncuları (bilgisayarlar, hayvanlar ve bitkiler) kapsayacak biçimde tanımlandığı, sosyal bilimlerin rasyonel yönü için bir 'birleşik alan' kuramı veya bir tür şemsiyedir." (Aumann, 1985, s.206).

Oyun kuramı, her bir tercihin kar ve maliyetinin diğer bireylerin kararlarına bağlı olduğu durumlarda en uygun davranışın seçilmesini incelemektedir. Eğer bir karar, diğer oyuncular ne yaparsa yapsın en iyi kararsa ona oyun teorisi lisanında baskın strateji denir. Her baskın strateji çözümü bir Nash çözümüdür ama tersi doğru değildir. Teori basit şekilde şöyle özetlenmektedir: Oyuncuların hepsi aynı hedefe yönlenirse, bu oyuncuların elde etme

olasılıklarını azaltacak; farklı hedeflere yönelim ise arttıracaktır. Özellikle ekonomide ve oligopol piyasalarda geçerlidir (McKinsey, 2008, s.468).

Şu iki özel durumda uygulanabilecek bir kuramsal çözümlemedir:

- Bir oyuncunun elde ettiği kazancın diğerinin (veya diğerlerinin) kaybını oluşturduğu mutlak çelişki durumu.
- Çelişki ile işbirliğinin karma durumu şöyle ki, bu durumda oyuncular ortak kazançlarını artırmak için işbirliğine girişebilirler, ancak yine de kazancın dağıtımı konusunda bir çelişki söz konusudur.

Planlama çalışmalarında sıklıkla kullanılan doğrusal programlama, üretim sürecindeki bilgi eksikliklerini dikkate almamaktadır. Karşılaşılan belirsizlikleri değerlendirmeye alabilecek planlama yöntemlerinden birisi olan Oyun Teorisi yardımıyla yazılımların, kodlamaların, internetin doğasında var olan belirsizlikler bir ölçüde denetlenebilir olmaktadır (Şahin, 2010, s.35).

Bu şekilde oynanan bir oyunda, oyunculardan her biri kendi kazancını veya puanını maksimize rakibininkini minimize etmeye çalışmaktadır. Oyunun herhangi bir optimum veya sabit sonucunun olup olmaması diğer oyuncununkine bağlı olacak biçimde bir oyuncu tarafından min-max duruma hedef olarak alınıp alınmamasına bağlıdır. Bu nedenle de oyun teorisinin ekonomik problemlerle ilgisi vardır. Böylece, oyun teorisi basitte olsa, matematiksel terim veya ifadelerle formülize edilmektedir. Belli bir grupta hangi ekonomik problemlerin bulunduğu teknik ilişkiler şebekesi şeklinde de tanımlanan matematiksel oyun teorisi yardım etmektedir. Doğrusal programlama ile bilinen daha genel ekonomik problemler veya hareket analizleri oyun teorisinin ekonomik uygulama alanı içinde bulunmaktadır (Aumann, 1985, s.77).

2.2.1.4 Ödemeler Matrisi

Oyunlarda tarafların her hamle sonunda birbirine ödedikleri veya ödemeye mecbur kaldıkları miktarlara oyun parası veya ödeme denilmektedir. Bir taraf ödese, diğer taraf alsa dahi alan tarafın pozitif olmak üzere her iki tarafta ödedi veya ödemede bulundu denilmektedir. Bu nedenle matris de "ödemeler matrisi" ya da "sonuç matrisi" olarak isimlendirilmektedir (Ceylan, 2002, s.14).

Oyunda herhangi bir hareket noktası oyuncuları çeşitli alternatiflerle karşı karşıya getirebilir. Oyunun oynanmasında seçim reel alternatiflerin toplamıdır. Ödemeler her bir,

hareket sonunda (hamle) oyunun sonuçlarına uygun olarak yapılır. Kaldığı ödemelerin para veya puanla olmasının hiçbir önemi yoktur. Oyunda ikiden fazla oyuncu varsa onların herhangi birinden diğerlerine para veya puan olarak ödemelerin yapılması gerekmektedir (Alpaslan, 2009, s.55).

Oyunda, $(m \times n)$ farklı yollarla oynamak için ve her bir oyuncunun sonlu ödemeleri a_{rs} ($r = 1, 2, \dots, m, s = 1, 2, \dots, n$) vardır: Bu miktarlar A 'nın ödemeler matrisinde düzenlenmiştir.

$$A = [a_{rs}] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Burada B için ödemeler matrisi $B = [b_{rs}]$, $b_{rs} = -a_{rs}$

Böylece $B = -A$ dır.

Ödemeler matrisi yorumlanırsa: Sıralar A tarafından seçilen alternatif birimleri göstermektedir. Ayrıca A 'nın her bir stratejisi için bu sıraların toplamı m dir. Sütunlar ise B tarafından seçilen alternatif birimleri belirlemektedir, B nin her bir stratejisi için kolonların toplamı n dir. Yukarıdaki matriste sıra ve sütunlar toplam a_{rs} şeklinde gösterilmiştir (Kaya, 2006, s.37).

Oyun matrisi, oyuncuların olası seçenekleri ve bu seçenekler sonucunda birbirlerine yapılacak ödemelerini gösteren matristir ve aksi belirtilmediği sürece satır oyuncusuna göre (A oyuncusu) kurulmaktadır. Bu nedenle matristeki a_{ij} değerleri satır oyuncusunun kazançlarını göstermektedir. Bu değerler aynı zamanda sütun oyuncusunun (B oyuncusu) kayıpları anlamına gelmektedir. Negatif a_{ij} değerleri ise satır oyuncusunun kaybı, sütun oyuncusunun kazancı demektir (Ventsell, 1998, s.13-14).

Herhangi bir şart altında ya da durumda karar vermenin esası iki ya da daha fazla faaliyet yahut olay dizisi arasındaki seçimdir. Seçimde optimal kararı verebilmek için olaylar serisini çeşitli varsayımlarla içermek gerekmektedir. Olayları bağımlı ve bağımsız değişken gruplarına göre sıralamak ve sonra sıra seçimleri yapmak gerekecektir. Olaylar dizisi karar verme durumunda olan kişinin kontrolü altındaki bir ya da daha fazla girdilerden oluşmaktadır ve kararın sonucu sadece bu kişinin davranışına değil, kontrolü altında olmayan girdilere de bağlıdır. Her elverişli olay " A_j " ile gösterilmektedir. Kontrol edilemeyen

değişkenler de " B_i " ile gösterilirse her mümkün olay ve doğal durum değişkeni için tek bir sonuç, " S_{ij} " vardır. Bu ifadeler bir matris ile gösterilmektedir.

Karar matrisi :

Tablo 2.1 Örnek Karar Matrisi

Doğal durum		
Kararlar Dizisi	B_1	B_2
A_1	S_{11}	S_{12}
A_2	S_{21}	S_{22}

Kaynak: Ventsell, 1998

2.2.1.4.1 Tepe (Eyer) Noktası

Oyuncuların minimax ve maximin güvenlik stratejilerini kullanmaları sonucunda bulunan stratejilerin kesiştiği noktadaki hücrenin değeri oyuncuların kazanç ve kayıp değerlerine eşit ise, bu hücreye tepe noktası denir ve aynı zamanda bu hücredeki değer oyunun çözümüdür. Kısacası, tepe noktasından bahsedebilmesi için, satır minimum elemanı ile sütun maksimum elemanının birbirine eşit olması gerekmektedir. Her oyunun birden fazla tepe noktası vardır ya da hiç yoktur (Zagare, 2007, s.24). Eğer herhangi bir oyunun tepe noktası yoksa her oyuncunun optimal stratejisi karma olacaktır. Böyle oyunlarda stratejileri rasgele seçmek bir çözüm olabilir ki bu da karma strateji fikrini doğuran temel düşüncedir. Ancak bu tip oyunlarda unutulmaması gereken tek şey; oyunun değerinin maximin değerden küçük, minimax değerden de büyük olamayacağıdır. Yani tepe noktasız oyunlarda, $\text{maximin değer} \leq \text{oyun değeri} \leq \text{minimax değer}$ eşitliği vardır.

2.2.1.4.2 Fuzzy Matris

Fuzzy oyunlarla ilgili araştırmalar Aubin(1979), ve Butnariu (1978) tarafından geliştirilmiştir. Campos(1989) sıfır toplamlı fuzzy matris oyunları incelemiştir. Campos'un incelediği oyun tek ödemeli bir yapıdadır ve fuzzy matematiksel programlama metoduyla max-min problemini formüle etmiştir, daha sonra Sakawa ve Nishizaki fuzzy hedefli ve fuzzy ödemeli çok amaçlı iki kişili sıfır toplamlı oyunları incelemişlerdir (1994). Matris oyun

teorisinin en önemli sonuçlarından biri de her iki kişili sıfır toplamlı matris oyunun iki lineer programlama problemine denk olması ve bu iki lineer programlama probleminin birbirinin duali olmasıdır. Bector(2002), Maeda(2003) ve Li(1999) bu özelliği kullanarak fuzzy hedefli matris oyunları incelemiştir ve fuzzy lineer programlama problemlerini primal-dual ilişkisiyle çözmüşlerdir. Son olarak Vijay, Chandra ve Bector (2005) bir fonksiyon tanımlayarak fuzzy matris oyunları çözmüşlerdir (Çevikel, 2010, s.25).

2.2.1.4.2.a Fuzzy ödemeli sıfır toplamlı oyun: Oyuncu 1 bir $i \in I$ pür stratejisini ve Oyuncu 2 bir $j \in J$ pür stratejisini seçtiği zaman, Oyuncu 1 için bir fuzzy ödeme $\tilde{a}_{ij}$;

$$\tilde{a}_{ij} = (a_{ij}, a'_{ij}, a''_{ij})$$

şeklinde gösterilmektedir.

Burada a_{ij} bir orta değer a'_{ij} sol yayılma ve a''_{ij} sağ yayılma, iki kişili sıfır toplamlı bir fuzzy oyun;

$$\tilde{A} = \begin{pmatrix} \tilde{a}_{11} & \cdots & \tilde{a}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{m1} & \cdots & \tilde{a}_{mn} \end{pmatrix}$$

şeklinde bir fuzzy ödeme matrisiyle gösterilmiş olsun. Bu matristen, Oyuncu 1 optimal stratejilerini kullanarak maksimum faydayı elde etmeye çalışırken, Oyuncu 2 de optimal stratejilerini kullanarak kaybını minimize etmeye çalışacaktır. Yukarıdaki fuzzy ödeme matrisi ile tanımlı oyuna fuzzy ödemeli iki kişili sıfır toplamlı oyun denmektedir (Sakawa, 1994, s.53). Bu şekilde tanımlanmış olan $\tilde{A}$ matrisi, Oyuncu 1 için maksimum faydayı ve Oyuncu 2 için minimum kaybı aynı anda verecek olan bir amaç matrisi olarak da yorumlanmaktadır.

2.2.1.4.2.b Fuzzy beklenen ödeme: Karma stratejilerin herhangi bir çifti $x \in X$ ve $y \in Y$ için, Oyuncu 1'in bulanık beklenen ödemesi:

$$\mu_{x\tilde{A}y}(p) = \begin{cases} 0 & \text{eğer } p < a_{ij} - a'_{ij} \\ \frac{p - a_{ij} + a'_{ij}}{a'_{ij}} & \text{eğer } a_{ij} - a'_{ij} \leq p < a_{ij} \\ \frac{a_{ij} + a'_{ij} - p}{a'_{ij}} & \text{eğer } a_{ij} \leq p \leq a_{ij} + a'_{ij} \\ 0 & \text{eğer } a_{ij} + a'_{ij} < p \end{cases}$$

şeklinde tanımlanmaktadır (Zeleny, 1996, s.179).

2.2.1.4.2.c Fuzzy hedef: Oyuncu 1'in fuzzy ödemesine göre fuzzy hedef $\tilde{G}$,

$$\mu_{\tilde{G}}(p) = \begin{cases} 0 & \text{eğer } p \leq \underline{a} \\ 1 - \frac{\bar{a}-p}{\bar{a}-\underline{a}} & \text{eğer } \bar{a} \leq p < \underline{a} \\ 1 & \text{eğer } \bar{a} \leq p \end{cases}$$

üyelik fonksiyonu ile tanımlanmaktadır.

Oyuncu 1'in tatmin değeri, ödemenin $\underline{a}$ sınır değeri için 0 ve $\bar{a}$ sınır değeri için 1 dir. $\underline{a}$ 'den daha küçük istenmeyen bir p değeri için $\mu_{\tilde{G}}(p) = 0$, $\bar{a}$ 'den daha büyük istenen bir p değeri için $\mu_{\tilde{G}}(p) = 1$ p ve $\underline{a} \leq p \leq \bar{a}$ için $\mu_{\tilde{G}}(p)$ sürekli ve kesin artan bir fonksiyon olarak tanıtılmıştır.

2.2.1.4.2.d Fuzzy hedefin başarı derecesi: (x,y) karma stratejilerinin herhangi bir çifti olmak üzere, Oyuncu 1 için fuzzy beklenen ödeme $x\tilde{A}y$ ve fuzzy hedef $\tilde{G}$ ile gösterilsin. Bu durumda bir fuzzy kümede fuzzy hedefin başarı durumu; $\tilde{G}$ fuzzy hedef ve $x\tilde{A}y$ fuzzy beklenen ödemenin kesişimi olarak belirtilmektedir. Fuzzy kümenin üyelik fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$\mu_{a(x,y)}(p) = \min(\mu_{x\tilde{A}y}(p) , \mu_{\tilde{G}}(p))$$

Fuzzy hedefin başarı derecesi yukarıdaki üyelik fonksiyonunun maksimumu olarak tanımlanmıştır, yani

$$\begin{aligned} \mu'_{a(x,y)}(p^*) &= \max_p \mu_{a(x,y)}(p) \\ &= \max_p \{ \min(\mu_{x\tilde{A}y}(p) , \mu_{\tilde{G}}(p)) \} \end{aligned}$$

dir.

Bir fuzzy hedefin üyelik fonksiyon değeri, fuzzy hedefin başarı derecesi olarak yorumlanmaktadır. O zaman bir oyuncu iki farklı ödemeye sahip olduğunda üyelik fonksiyon değeri daha yüksek olan ödemeyi diğer ödemeye tercih etmektedir. Yani oyuncu fuzzy hedefinin başarı derecesini maksimize etmek istemektedir. Oyuncu 2, Oyuncu 1'in $\mu(x, y)$ fuzzy hedefinin başarı derecesini minimize etmek için bir $y \in Y$ stratejisini seçtiğini kabul

edilsin. O zaman Oyuncu 1'in fuzzy hedefinin başarı derecesi $v(x) = \min_{y \in Y} \mu(x,y)$ olmaktadır. Bu durumda Oyuncu 1, $v(x)$ fuzzy hedefinin başarı derecesini maksimize etmek için bir $x \in X$ stratejisini seçmektedir. Yani maximin prensibine göre hareket etmektedir (Nishizaki, 2001, s.615).

2.2.2 Karar Verme Süreci

Karar matrisi ile herhangi bir seçme durumu karşısında karar vermenin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Herhangi bir olay ve buna bağlı olarak seçenek bir veya tek taraflı ise, konu ve seçenek hakkında karar verilememektedir. Dolayısıyla olay tek yönlü ise ve problemin bu yönüyle ilgilenilmediği durumlarda ortada çözümü aranacak bir problem de kalmayacaktır. Olayın sonucu bütünüyle iyi veya kötüdür. O halde karar verme işlemi aşağıdaki gibi açıklanmaktadır (Karayalçın, 2004, s.176).

- 1 - Bir şahıs veya bir grup şahıslar için tercih etmek veya amaca uygun bir konu seçmek durumu vardır.
- 2 - Bu şahıslar, olayların farklı durumları ile karşı karşıyadırlar. Bu yönlerden bazıları onlar için iyidir, isteklerine yakındır, diğer bazıları ise, onlar tarafından arzu edilmemektedir.
- 3 - Yine bu şahıslar, bu karşılaştıkları ve seçimini yapmak durumunda bulundukları konu ile yetinmeyip, bu konulardan en iyisini aramaktadırlar.

Aynı düşünceyle hareket eden birçok kişiler bulundukları durumlarda karar verileri ışığında seçenekleri kullanmaya çalışacaklardır. Problemin çözümü bu çatışmalar arasında uzlaşmayı sağlamak olmalıdır. Bu uzlaşmanın saptanabilmesi de iyi bir şekilde belirlenmiş karar süreci ve unsurlarının dizilişine bağlıdır.

Karar verme sorununu ve sürecini oluşturan unsurların tümü göz önüne alınırsa izlenecek yöntemi belirlemek mümkündür.

- 1 - Önce bir karar kriteri seçilir.
- 2 - Karar sürecinin mümkün sonuçları ile mümkün kararlar tanımlanır.
- 3- Karar sürecinde ne tür olasılık dağılımının uygulanacağı saptanır ve karar matrisinin girdilerine mümkün olan olasılık değerleri verilir.
- 4 - Faydayı ölçecek bir fonksiyon saptanır.
- 5 - Karar seçenekleri için bir deney yapılır.

6- Girdilere verilen olasılıklar gözden geçirilerek deney sonuçlarına göre gerekiyorsa düzeltme yapılır.

7 - Her mümkün karar için süreç girdilerinin riski hesaplanır.

8 - Girdilere verilen olasılıklar kullanılarak her mümkün kararın beklenen riski hesaplanır.

9 - Minimum beklenen riskli karar optimumdur.

Olayları mümkün olan bütün yönleriyle düşünmek ve sonucunun ne olabileceğini tahmin etmek sonra en iyisini seçmek tarafların çelişkili kılmaktadır. Bu nedenle oyun teorisi karar verenin veya seçim yapanın kazancını maksimize, kayıplarını ise, minimize etmek esasına bağlıdır. Bu nedenle her bir tarafın belli stratejilerinin olacağı doğaldır.

Oyuncular oynamayı kabul ettiklerinde oyunun başlamasıyla kayıp ve kazançlarını düşüneceklerdir. Oyun esnasında tarafların birbirlerinin nasıl oynayacaklarından haberleri olmamaktadır. Daha önce taraflar kendi aralarında aynı oyunu oynamışlarsa, deneysel tahminler olabilecektir. Taraflar oyunu, oyun kurallarına uyacak biçimde oynamalıdır (Lapin, 2005, s.128).

Oyun esnasında herbir oyuncu mevcut bilgi değerlerini değiştirebilmelidir. Örneğin; kurallara uygun olarak oynanan bir oyunda önceden tespit edilen veya hareket ettirilen bilgi, sadece iki sıfır toplam oyunlarında ortak olan, iki oyuncu arasındaki menfaat çatışmalarıdır ve bu çatışmalarda birinin kazançlarının diğerinin kayıplarının sonuçta ne olacağıdır.

2.2.3 Oyun Teorisi Karar Verme Stratejileri

Uyulması gerekli olan hareketlerin tümüne oyun denir. Tarafların belli bir oyunda seçecekleri hareketlerin tümüne strateji denir. Diğer bir ifade ile strateji, bir oyuncunun eylemler setidir. Oyuncunun önceden belirlenmiş seçim yapma yöntemleridir.

Stratejiler alt stratejiler olabildiği gibi alternatif de olabilir. Oyun sırasındaki hareketlerin bir kısmında bir oyun (alt strateji) diğerinde diğer bir oyun uygulanırsa, karma strateji izleniyor denilmektedir. Oyuncu tarafından yalnız ve yalnız tek bir strateji hamlesi de olmaktadır (saf strateji). Oyunda tarafların belli bir amaçları vardır. Bu amaçları gerçekleştirmedeki etkenliği ölçmek için yine belli bir ölçü seçilmektedir. Bu seçilen ölçüye tesirlilik ölçüsü denir. Tarafların çeşitli stratejileri için birbirlerine yapacakları ödemelerin bir tablo halinde gösterilmesine oyunda ödemeler matrisi adı verilmektedir (Wardrop, 1952, s.88).

Çok sayıda oyuncuların olması halinde matris çoklu hatta uzay matrisi olarak alınmaktadır. Bu gibi durumlarda stratejiler sonsuz limite gidecek ve optimal çözüm sonsuza akarak sonsuz değer alacaktır. Ödemeler matrisinde maximin ve minimax stratejilerde bulunabilir. Oyunda max-min, matriste minimum değerli stratejilerden maximum alanını, min-max, maximum değerli olan stratejilerden minimum olanını seçmek demektir (Alpaslan, 2009, s.58).

Her geçen gün etkilerini giderek arttıran küreselleşme süreci sonucu, rekabet edebilmek, gerek küçük ölçekli gerekse de orta ve büyük ölçekli işletmeler için artık var olabilmenin ve pazarda kalabilmenin vazgeçilmez unsurlarından birisi haline gelmiştir. Çünkü artık hemen hemen her sektörde sadece lokal rakiplerle değil, global rakiplerle de rekabet edebilmek gerekmektedir. Bu yüzden piyasadaki bütün karar birimleri, karar verme süreçlerinde kendi politikaları, kapasiteleri, maliyetleri gibi içsel unsurları değerlendirmenin yanında, pazardaki diğer karar birimlerinin politikaları ve çevresel faktörler gibi dışsal unsurları da değerlendirmek zorundadır (Ventsell, 1998, s.8).

Bu doğrultuda, piyasadaki karar birimleri artık kararlarını verirken, gerek rakip firmaların incelenmesi zorunluluğu, gerekse de değerlendirilmesi gereken değişken sayısının çokluğu nedeni ile farklı bilimsel yaklaşımlardan faydalanmaktadır. Bu doğrultuda yönetim kademelerinde, klasik yönetim yaklaşımları yerine stratejik düşünce ve yönetime ağırlık verilmektedir. İşte, Oyun Teorisi de stratejik yönetim yaklaşımı anlayışı doğrultusunda geliştirilmiş yöntemlerden biri olarak firmaların karar verme süreçlerinde, en yüksek faydayı sağlayabilmeleri için farklı stratejilerini nasıl ve ne oranda kullanmaları gerektiğini araştıran bir strateji yöntemidir. Karşılıklı çıkar grupları arasındaki ilişkileri bir oyunmuş gibi ele alan ve bu doğrultuda çıkar gruplarının ne tür stratejiler izlemesi gerektiğini araştıran bu yöntem, her geçen gün daha geniş kitleler tarafından kabul görmekte ve gelişimine sürekli devam etmektedir. Günümüzde sıklıkla kullanılan karar alma tekniklerinden birisi de Oyun Teorisi'dir (Kural, 2007, s.5).

2.2.3.1 Oyunun Olasılığı

Klasik ya da objektif anlamda olasılık, birbirine benzemeyen ve belirlilik ile kişisel olarak tahmin edilemeyen, fakat oransal frekanslar şeklinde tanımlanabilen bir tekrarlama sürecidir. Daha teknik bir deyimle olasılık, bir radyom serisinde denemeler sonsuza yaklaştığında frekansın limit değeridir (Öksüz ve Malhan, 2005, s.56).

Olasılık kavramı her an rastlanan ve en çok kullanılan kavramdır. Olasılık teorisi ispatın mümkün olmadığı durumlarda kullanılmaktadır. Kesin neticeye ulaşmanın sağlanamadığı

problemler hakkında kararların tümünün gerçekleşme oranı matematiksel karar ve umutların derecesini belirten ve değerlendiren tüm kuralları içermektedir. O halde problem hakkında kesin hükme varmak için eldeki bilgi ve verilerin noksan olduğu hallerde olasılıklar teorisi uygulanmaktadır (Kural, 2007, s.72).

Herhangi bir olayın olasılığı genellikle $E(A)$ şeklinde ifade edilmektedir, ve $E(A) = A$ şeklinde göstermektedir. A olayının tekrarlanma sayısı $1, 2, \dots, \infty$ a kadar gitmektedir. Tekrarlanan olayın deneme sayısı, değişkenlerden bir veya birkaçının değişken olarak olasılık dağılımında bulunan değeriyle ters orantılıdır. Yani tekrarlanan olay sayısı toplam olarak X_i ise, deneme sayısı bir defada $1/n(X_i)$ ile ifade edilmektedir. Demekki bir A olayının tekrarlanma sayısı limite yaklaştığında olayın olasılığı;

$$E(A) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \text{ olmaktadır.}$$

Buradan da $\lim \sum X_i/n$ bağıntısı yazılabilmektedir.

Bir şans sürecinin işleyişinden doğan bir kütle $A+B$ elementlerinden oluşur veya oluştuğu varsayılmaktadır. Bir element radyom olarak seçilmiş ise başarı olasılığı $A/A + B$ dir. Yani başarı sayısının bütün kütle sayısına oranıdır (Taha, 2007, s.556).

Oyunlarda tarafların karşı stratejiler ışığında kayıpları veya kazançları farklı olmaktadır. Bu bakımdan da mümkün en az kazançların en büyüğüne denk gelmek üzere maksimum ve mümkün en fazla kayıpların minumuma denk gelmek etmek üzere minimax kavramları kullanılmakta, bu durumlarda bu tip oyunların kolayca çözümlerini bulmakta kullanılmaktadır.

Oyunlarda olasılığın toplam maksimum değeri 1 olmaktadır. Yani $E(\sim A)$, A olayının gerçekleşmeme olasılığı ise, diğer bir deyişle oyuncu A nın başarısızlığı ise toplam daima sıfırdan büyük olmalıdır.

$$E(A) + E(\sim A) = 1$$

Olaylar serisi sonsuza kadar gidebilir. Bu takdirde olaylar toplamının olasılık değeri yine 1 e eşit olacaktır.

$$\sum_{i=1}^n X_i = 1 \text{ veya } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sum X_i}{n} = 1$$

A olayının olasılığı ile, A olayının gerçekleşmeme olasılığının 1 e eşit olması iki değişken arasında doğrusal (linear) ilişki doğurmaktadır.

$$E(A) + E(\sim A) = 1 \text{ buradan}$$

$$E(A) = 1 - E(\sim A) \text{ veya } E(\sim A) = 1 - E(A)$$

Olaylar serisinde iki olay varsa bunların olasılık toplamlarının olasılığı gerçekleşmeme toplamlarına eşit olmaktadır (Yeşilyurt, 2005, s.8).

2.2.3.2 Oyunun Saf (Tam) ve Karma Stratejileri

Oyuncu A veya B bir tek strateji seçiyorlarsa seçilen strateji her iki oyuncunun saf stratejisidir. Oyuncu A saf stratejisini tekrar tekrar oynarsa, ayrıca oyuncu A benzer stratejileri seçmişse bu takdirde rakibinin bütün alternatiflerini oyunda açıklayacaktır. Şayet oyunda A ve B kendi saf stratejilerini seçmişlerse oyunu kurallara uygun olarak oynasalar bile hiçbirisi diğerine benzemeyecektir. Oyuncu A, B nin stratejileri için r_{ti} , B, A nın stratejileri için s_{th} değerini ödemeler matrisine adapte etmekte ve bu a_{rs} ile gösterilmektedir. Böylece bu durumun eşitlik değeri (fonksiyon olarak ve herbir oyuncu için);

$$E(r,s) = a_{rs} \text{ (} r = 1,2,\dots,m, s=1,2,\dots,n \text{) yazılmaktadır.}$$

A amaç olarak r yi seçtiği zaman E mümkün olduğu kadar genişlemektedir. Basit bir ifade ile eğer B, s yi seçerse A tarafından seçilen r ile E yi mümkün olduğu kadar küçültmeye çalışmaktadır.

Sorun, r ve s nin hangi seçimlerle en uygun (optimal) olacaktır. Bu nedenle çözüme gidilirken saf stratejiler alınmaya çalışılmaktadır. Saf stratejilerin kullanımıyla oyun teorisinin çözümü farklı değildir. Oyun setinde oynama esnasında optimal sonuç elde edilebilmektedir.

Daha önemli sorun, kurallara göre oynanmış oyunda her bir oyuncunun adapte ettiği farklı stratejilerde, birbirini izleyen oyunları aramalarıdır. Eğer bir oyunda karma strateji varsa, karma strateji içeren oyun kurallara göre oynanmış oyundan başka diğer birçok modelleri de birleştirmektedir. Bu model açısından problemlere bakıldığında tarafların strateji düzenlerinin

yerinde olmadığı görülmektedir. Bu gibi hallerde stratejiyi oransal olarak görmek yerine tesadüfi değişken kombinasyonları meydana getirmek yerinde olacaktır. Diğer bir ifadeyle strateji oluşmaları yerine bu gibi hallerde tesadüfi oluşmalar daha çok olacaktır. Örneğin; modelde oynanabilecek 20 strateji varsa, oyunculardan herhangi birisi birinci stratejiyi oynamak istediğinde 20. nci stratejiyi oynamak yerine 21. nci stratejiyi seçmek isteyebilir. Dolayısıyla tahminde E daha çok karmaşık olmaktadır (Kelly, 2008, s.80).

j'ki oyuncunun stratejilerinin nasıl ve ne biçimde olacağı hususunda oyuncuların ödeme değerlerine bağlı olarak karma strateji çoğu zaman olabilir. İki değişkenli fonksiyonlarda olduğu gibi bağımlı olan bu değişkenlerin formülize edilmesi kolay olmaktadır (Alpaslan, 2010, s.35).

Birçok durumda bir oyuncunun bir tek stratejiyi takip etmesi en iyi sonucu vermemektedir. Bu durumda hiç bir tepe noktası (oyunlarda taraflar için en iyi bir veya birkaç strateji noktası) mevcut değildir. Böyle durumlarda herbir oyuncunun kazancını azami kılması veya kayıplarını minimum kılması için bir karma stratejiye yönelmesi zorunlu olabilir. Karma strateji mevcut olan oyunlarda farklı stratejilerin oranı bulunduğundan sonra, bu oranı oyunun değerine eşit kılan tesadüfi değişkenler setinin sayısal olarak bulunması gerekecektir (Başkan, 2002, s.13).

Sonuç olarak; $m \times n$ şeklinde bir ödemeler matrisi problem olarak verilmiş olsun. Oyuncu A oynadığı zaman saf stratejileri x^*, y^* olacaktır. Bu seçenek oyun matrisinde optimal oyun için $cA + B$ dir, c ; Oyuncu A'nın bütün pozitif değerlerini içerir. B ise $m \times n$ matrisinde eşit bütün birimlerin $b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_n$ toplamıdır. O halde ikinci kez oyun oynanırsa oyunun değeri $(cv + b)$ olacaktır.

2.2.3.3 Optimal Strateji

Oyun Teorisi'nin amacı rekabet etmekte olan ve beklentileri çatışan iki oyuncu için rasyonel hareket yollarını belirlemektir. Eyer noktası bulunan sıfır toplamlı oyunlarda bir oyuncu için optimal strateji, mümkün en büyük ortalama kazancı garanti edecek stratejidir. Rakip için optimal strateji ise, en küçük ortalama kaybı garanti edebilecek bir stratejidir.

Eyer noktası olmayan oyunlarda ise optimal (en uygun) stratejiyi verecek tek bir strateji mevcut değildir. Bu durumda en uygun strateji karma stratejinin uygulanması ile elde edilmektedir (Nash, 1994, s.65).

2.2.4 Oyun Teorisi ve Karar Teorisi: Fark Nedir?

Karar verme en basit biçimiyle, karar vericilerin alternatifleri arasından birini tercih ederek seçmeleri olarak ifade edilmektedir. Karar verme, problemlerin tanımlanması ve çözüm alternatifleri arasından seçim yapılması sürecidir. Karar verme çoğunlukla problem çözmeyle ilişkili olmaktadır çünkü çoğu karar var olan ya da olası problemlere çözüm bulunmasına ilişkin verilmektedir. Problem, bir sorun olabileceği gibi yeni bir pazara girme ya da yeni fabrika açma gibi çeşitli alternatiflerin yer aldığı bir fırsat da olabilmektedir. İşletmede verilen kararlar, bütün işletme faaliyetlerini veya birimlerini etkileyebilmektedir, bu doğrultuda karar verme süreci sistem yaklaşımı çerçevesinde şekillendirilmeli ve işletme yöneticileri faaliyetleri yerine getiren çalışma ekibiyle koordine olmalıdır. İşletme ve diğer alanlardaki, çatışan amaçları olan iki ya da daha fazla karar vericinin yer aldığı karar verme problemleri çoğunlukla oyun teorisinden faydalanılarak çözümlenmektedir (Gümüsoğlu, 2010, s.290).

Oyun kuramı, çatışma ve işbirliğinin modellendiği bir yaklaşımdır. Oyun kuramı kavramları tarafların hareketleri birbirlerinden bağımsız olduğunda geçerlidir. Bu taraflar, birey, grup, firma vb. olabilmektedir. Oyun kuramı; stratejik senaryoların formüle edilmesi, yapılandırılması, analiz edilmesi ve anlaşılması için bir ifade biçimidir (Turocy ve Stengel, 2004, s.4). Oyun kuramı, kompleks durumlarda karar verme problemleri için geliştirilmiş bir yaklaşımdır. Oyun kuramı, insanların nasıl etkileşim içinde oldukları ve nasıl karar verdiklerini ele almaktadır. Oyun, gerçek bir işletme probleminin ya da durumunun özet biçiminde modellenmesiyle ortaya çıkmaktadır. Oyun kuramının temel varsayımları karar vericilerin ya da oyuncuların rasyonel ve durum hakkında bilgi sahibi olduğudur. Diğer bir ifadeyle oyuncular kendi ve karşı tarafın stratejilerinin ne olduğunu ve bu strateji çiftlerinde ne kadar kazanç elde edebileceklerini bilmektedir.

Oyun Teorisi bir bakıma Karar Teorisi'nin genelleştirilmesi olarak düşünülebilir. Oyun Teorisi'nde birden fazla kişinin birbirlerini etkileyen kararları incelenirken, Karar Teorisi'nde kişilerin ayrı ayrı kararları incelenmektedir. Hatta Karar Teorisi'nde de oyunculardan birinin doğa olduğunu düşünülürse iki oyunculu bir oyun benzetmesi yapabilmektedir. Ancak Karar Teorisi ve Oyun Teorisi arasında önemli bir fark vardır. Herhangi bir karar probleminde sadece doğanın göstereceği tepkimeler belirsizdir ve birey bu tepkimeler hakkında modelin dışından gelen inançlarına dayanarak bazı olasılıklara sahip olabilir. Oyun Teorisi'nde ise, oyuncuların rakipleri hakkındaki kararları model içinde tayin edilir yani stratejik belirsizlik vardır. Oyun Teorisi'nin zorluğu da bu noktada ortaya çıkmaktadır. Genellikle oyuncuların strateji seçimleri birbirine bağlıdır ve oyuncular birbirlerinin hangi stratejiyi seçeceğini oyun öncesinde tahmin edemezler veya gözlemleyemezler (Kural, 2007, s.119).

Ayrıca karar problemlerinde tek bir karar verici bulunduğundan, amaç fonksiyonunun değeri, yalnızca bu karar vericinin kararına bağlı kalarak değerlendirilmektedir. Uygulamada birden çok karar vericinin bulunduğu karar problemleriyle karşılaşmak daha olağandır. Esas amacı birbirine rakip olan ve çıkarları çatışan tarafların akılcı davranış kurallarının belirlenmesi olan oyun teorisi, bu tür karar ortamlarını açıklayan matematiksel bir yaklaşımdır (Cinemre, 1997, s.287).

Karar kuramında uygulama, içinde bulunulan koşullar açısından karar sisteminin özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Yaşanılan süreç içinde belirli hedeflere yönelik kararlar verilirken, diğerlerinin verdiği veya vermeleri muhtemel kararlar göz önüne alınmaktadır. Bu noktadan hareketle geliştirilen oyun kuramı, belirli bir hedefe yönelik karar verme gücüne sahip birimlerden oluşan sistemleri incelemekte kullanılan matematiksel bir yöntemdir. Birden fazla sayıdaki karar vericinin karşılıklı çekişmesini konu alan bu kuramı, bu yönü ile bazı yöntemlere göre daha üstün bir yapıya sahiptir. Bu nedenle, kullanım sınırları yöneylem araştırmasında kullanılan diğer yöntemlere göre daha geniştir (Bozdağ, 2004, s.44).

Karar Teorisi ile Oyun Teorisi arasındaki farkı kavramak için aşağıdaki örneğe bakılmalıdır:

Bir kasabada bir tane kuru temizlemeci olduğunu ve bir girişimcinin yeni bir kuru temizleme dükkanı açıp açmama konusunda karar vermeye çalıştığını varsayılmaktadır. Bu iki firma Yeni Kuru Temizlemeci ve Eski Kuru Temizlemeci olarak adlandırılmaktadır. Yeni firma piyasaya girdiğinde eski firmanın ne tür bir tepki vereceği konusunda, fiyatlarda bir değişiklik yapıp yapmayacağı konusunda ve bu piyasada bir durgunluk olup olmayacağı konusunda kararsızdır. Eski firma herhangi bir fiyat savaşına girip fiyatları düşürse bile bundan pek de fazla etkilenmeyecek kadar güçlü bir firmadır. Yeni firma piyasaya düşük fiyatlarla girip bir fiyat rekabeti başlatıp başlatmamaya, kaç tane eleman alacağına vs. kendisi karar vermek zorundadır.

Bu oyunda yeni ve eski firmalar oyunculardır. Müşteriler gibi sadece fiyat tepkimelerine karşılık verenler pasif bireylerdir ve oyuncu değil sadece çevresel parametrelerdir. Doğa ise belirli noktalarda belirli olasılıklarla hareket eden sözde (pseudo player) oyuncudur. Bu oyunda doğanın etkisi yani ekonomide bir durgunluk olacağı ihtimali 0,3 olarak alınmaktadır. İlk olarak yeni firmanın fiyat savaşına girmeyeceğini, çünkü eski firmanın bu strateji ile çok rahat baş edebileceği söylenebilmektedir. O yüzden bu seçeneği elenir. Zaten yeni firmanın genel olarak iki stratejisi vardır ve strateji seti şu şekilde yazılabilir. {Piyasaya gir, Piyasaya Girme}. Eski firmanın da strateji seti şu şekilde fiyata endeksleyip basitleştirilir. {Düşük

Fiyat, Yüksek Fiyat}. Farklı ekonomik durumlara göre beklenen kazançlar aşağıdaki gibi olmaktadır (Rasmusen, 2007, s.16-17):

<u>Normal Ekonomi</u>		Eski Firma	
		Düşük Fiyat	Yüksek Fiyat
Yeni Firma	Gir	-100, -50	100,100
	Girme	0, 50	0, 300

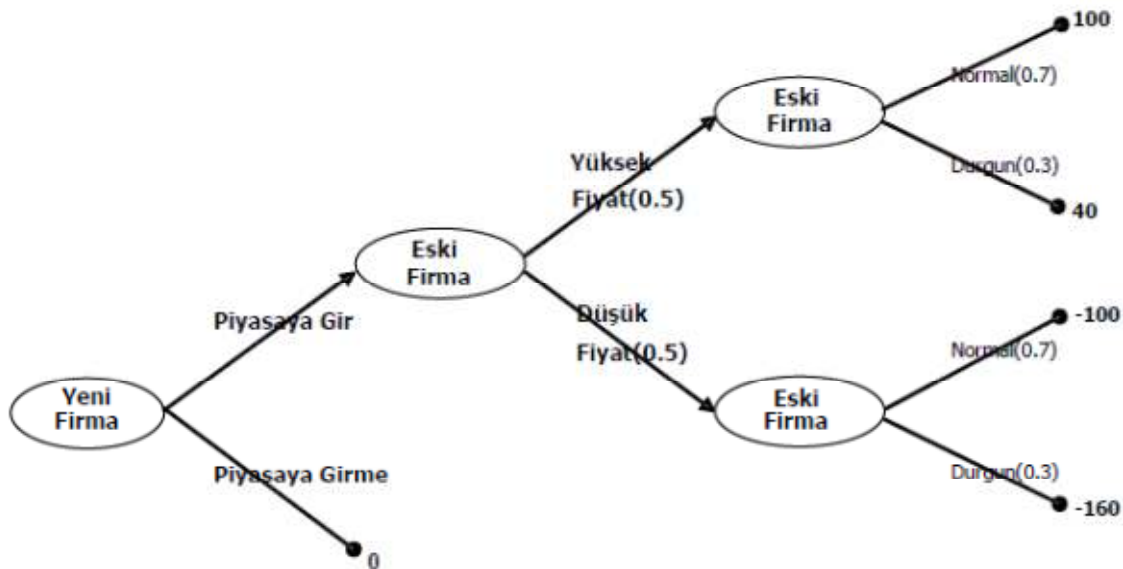
<u>Durgun Ekonomi</u>		Eski Firma	
		Düşük Fiyat	Yüksek Fiyat
Yeni Firma	Gir	-160, -110	40,40
	Girme	0, -10	0, 240

Gerçek hayatta bir modelleme yaparken, beklenen kazanç değerlerini bulmak modellemenin en zor bölümüdür. Bu oyunda normal ekonomide beklenen rakamları yukarıdaki gibi ve ekonomideki bir durgunluk halinde kazançların USD 60.000 düşeceği varsayılmaktadır. Aynı zamanda firmaların da bu piyasadaki rakamlardan haberdar olduğunu yani birbirlerinin olası durumlardaki kazançlarını bildiklerini varsayılmaktadır. Örneğin, eski firma, yüksek fiyat politikası uyguladığında, yeni firmanın ne elde edeceğini tamamen bilsin. Ancak firmalar durgunluk hakkında ne bilebilir? Eğer firmaların ikisi de doğanın hareketini bilirlerse, doğanın hareketini yeni firmadan önce; eğer sadece eski firma doğa hakkında bilgiye sahipse, doğanın hareketini yeni firmanın hareketinden sonra; eğer firmaların hiçbiri doğanın hakkında bilgiye sahip değilse, doğanın hareketini oyunun sonunda modellenmektedir. Oyunun sırasını aşağıdaki gibidir:

Yeni firma kararını verir

Eski Firma kararını verir.

Doğa ekonomiyi, 0,3 durgunluk ve 0,7 normal olarak belirler.



Bir oyunun sonucunu bulmak, modelleyicinin hangi değişkenleri ilginç bulduğu ile yakından ilgilidir. Şekildeki oyun ağacı yeni firma için bütün olası durumları, bunların sonuçlarını temsil etmektedir. Oyun Ağacını çizdikten sonra beklenen kazancı maksimum yapan çözüm hesaplanmıştır.

Yeni firmanın piyasaya girmeye karar verdiğini varsayılmaktadır. Eğer eski oyuncu yüksek fiyat uygulamayı seçerse, yeni firmanın beklenen kazancı,

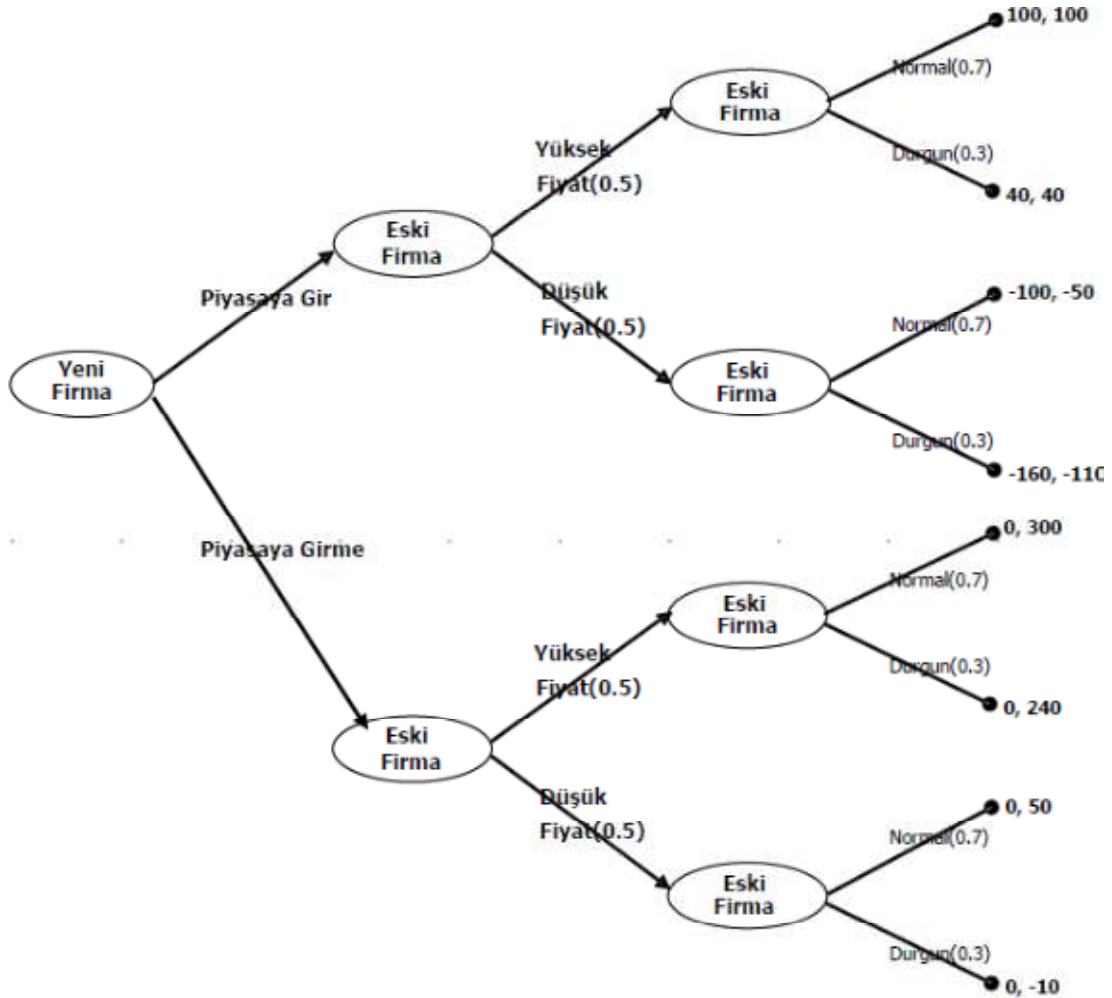
$$E(B)_{\text{yeni firma}} = (0.7 * 100) + (0.3) * 40 = 82$$

Eğer eski firma düşük fiyat uygulamayı seçerse, yeni firmanın beklenen kazancı,

$$E(B)_{\text{yeni firma}} = [(0.7 * (-100))] + [(0.3) * (-160)] = -118$$

olarak bulunmaktadır. Eski firmanın fiyat politikasının 0,50 olasılıkla değiştiği düşünülürse, yeni firmanın beklenen kazancının -18 olmaktadır. Bu sonuca göre yeni firma için piyasaya girme seçeneği, 0 birim kazançtan daha kötü olduğu için yeni firma piyasa dışında kalmalıdır sonucuna ulaşılmaktadır.

Ancak bu yanlış bir sonuçtur. Çünkü bu bir oyundur ve bir karar problemi değildir. Bu sonuca sadece eski firmanın 0,50 olasılıklarla düşük ve yüksek fiyat politikası uygulayacağı varsayılarak ulaşılmıştır. Oysa, eski firmanın da kendi kazancını maksimum etmek için yapacaklarını düşünülürse daha farklı bir sonuca ulaşılmaktadır. Bunun için ilk olarak oyunun akışını bir karar ağacı ile değil bir oyun ağacı ile tanımlanmalıdır.



Yukarıdaki şekil eski firmanın da bütün olası hareketlerini ve kazançlarını gösteren bir oyun ağacıdır. Oyunda şimdi bütün firmaların olası hareketlerini hesaba katılmalıdır. Şimdi tekrar yeni firmanın piyasaya girdiğini varsayılmaktadır. Eğer eski firma yüksek fiyat politikası uygulamayı seçerse, eski firmanın beklenen kazancı;

$$E(B)_{\text{eski firma}} = (0.7 * 100) + (0.3) * 40 = 82$$

Eğer eski firma düşük fiyat uygularsa, yeni firmanın beklenen kazancı,

$$E(B)_{\text{eski firma}} = [(0.7 * (-50))] + [(0.3) * (-110)] = -68$$

Bu yüzden eski firma %50 olasılıkla değil %100 olasılıkla yüksek fiyatı seçecektir. Yeni firma bunu bilerek piyasaya girişten 82 birimlik bir kazanç bekleyebilir.

Şimdi de yeni firmanın piyasaya girmediğini varsayalım. Bu durumda eğer eski firma yüksek fiyat politikası uygularsa, beklenen kazancı;

$$E(B)_{\text{eski firma}} = (0.7 * 300) + (0.3) * 240 = 282$$

Eğer eski firma düşük fiyat politikası uygulamayı seçerse, beklenen kazancı;

$$E(B)_{\text{eski firma}} = [(0.7 * 50)] + [(0.3) * (-10)] = 30$$

Bu sonuca göre, eski firma, yeni firmanın piyasaya girmemesi durumunda da yüksek fiyat politikası uygulayacaktır. Böylelikle piyasaya girmediği durumda kazanç elde etmeyen yeni firma, piyasaya girişinde eski firma fiyat indirimine gitmeyeceği için 82 birimlik bir kazanç elde edecektir. Bu yüzden karar ağacını kullandığımızda piyasadan uzak kalması gereken yeni firma, oyun teorisinin kullanımı ile piyasaya girmelidir.

2.2.5 Oyun Teorisinin Uygulama Alanları

Gittikçe gelişen Oyun Teorisi, ekonomi bilimi için olduğu kadar hukuk, politika, işletme, uluslararası ilişkiler ve hatta biyoloji gibi bilimlerin için de vazgeçilmez bir matematiksel araç olmuştur. Teori, ekonomide, özellikle de endüstriyel organizasyon alanında teorik gelişmelere yol açmış ve yön vermiştir. Oyun teorisi aynı zamanda stratejik karşılaşmaların incelenmesinde standart bir dil haline gelmiştir (Soysal, 2007, s.25).

Teorinin politikadan, ekonomiye; askeriye tarıma ve biyolojiye, üretimden yönetime birçok uygulama alanı vardır. Örneğin, Oyun Teorisi iş sorunlarının çözümünde yaygın olarak kullanılmamaktadır. Buna karşın rekabet unsurunun bulunduğu her ortamda önemli bir görüş açıklığı sağlamaktadır. Bir yöneticinin işi, rekabete etki eden faktörler içindeki durumunu ve

tarzını göz önüne alarak, mevcut en iyi stratejiyi seçmektir. Ancak yönetici rekabet unsurunun ağır olduğu bir piyasada bu işi yapıyorsa, rakiplerinin de mevcut durum ve politikalarından da haberdar olmak zorundadır. Bu nedenle böyle bir ortamda yöneticinin Oyun Teorisi'nden faydalanması kaçınılmazdır. Rekabete dayanan problemler veya doğaya karşı veya rakiplere karşı oynanan bir oyun içerisinde verilecek bazı karar problemleri şunlardır:

- Ürün kalitesinin belirlenmesi.
- Reklam politikaları.
- Satın alma politikasının belirlenmesi.
- Yeni mamuller arasından seçim yapma.
- Fiyatlama.

Yukarıda sayılan bütün karar problemlerine yöneticiler, rakiplerinin de vermiş oldukları kararları dikkate alarak çözüm bulmaya çalışmaktadır (Kural, 2007 ,s.21).

Teorinin askeri yönden nasıl kullanıldığı konusunda da Sovyetler Birliği ile Amerika arasında geçmiş yıllarda yaşanan silahlanma yarışını örnek verebilir. Burada iki ülke arasındaki oyun, ileride daha detaylı anlatılacak olan işbirlikçi olmayan bir oyundu. İki ulus da, eğer işbirliği yapsalar ve yarışı bıraksalar kendileri için çok daha iyi olabilirdi. Ama her ikisi için de baskın strateji sonuna kadar silahlanmaktı; onlar da öyle yaptılar ve silah tüccarlarını ön plana çıkardılar (Cinemre, 1997, s.405).

Oyun Teorisi, sadece ekonomide değil, pek çok alanda kullanıldı ve kullanılacaktır. Ancak öncelikle, hangi durumların Oyun Teorisi olarak modelleneyeceği ve hangi durumların Oyun Teorisi olarak modellenemeyeceğini anlamak da çok önemli bir kilometre taşıdır. Aşağıdaki farklı sektörlerdeki firmalar ele alınmıştır ve bu firmaların karar problemlerini incelenmiştir (Çoban ve Güven, 2011, s.35):

- ✓ Yıllık çıktı miktarını belirleyen OPEC üyeleri
- ✓ U.S. Steel'den çelik satın alan General Motors
- ✓ Pilot işe alan Türk Hava Yolları
- ✓ Bir enerji santrali daha kurup kurmama kararı verecek tekelleri bir elektrik şirketi

Birinci durumda, OPEC üyeleri bir oyun içerisinde. Çünkü Suudi Arabistan, Kuveyt'in petrol üretiminin; Kuveyt'in Suudi Arabistan'ın petrol üretimi ile ilgili tahminine bağlı olduğunu ve aynı zamanda ikisinin üretiminin dünya petrol fiyatını etkileyeceğini bilmektedir. O yüzden her iki ülke de öyle bir üretim miktarı belirlemelidir ki; dünya petrol fiyatları istedikleri limitlerin altına düşmesin. Sonuç olarak bu da, her iki ülkenin karar alma sürecinde birbirlerine bağımlılıklarını ve bir oyun içerisinde olduklarını göstermektedir.

İkinci durumda da bir oyun söz konusudur. Çünkü bu iki dev firma, Amerikan çelik ticaretinin önemli bir oranını oluşturmaktadır ve biri fiyatı yüksek bir diğeri de düşük tutmak istemektedir. Bunu başarabilmek için de farklı stratejiler kullanacaklardır. Son iki durumda ise oyun teorisini kullanmanın bir faydası yoktur. Çünkü Türk Hava Yolları tarafından işe alınan her pilot, Türkiye'nin toplam hava gücünde tek başına etkisizdir ve pilotlar işe alınma kararlarını Türk Hava Yolları'nda yaratacakları etkileri düşünmeden vermek zorundadır. Diğer bir deyişle tek bir pilotun Türk Hava Yolları ile pazarlık şansı yoktur. Aynı şekilde dördüncü durumda bahsettiğimiz elektrik şirketi de herhangi bir rasyonel firma ile karşılaşmadığı için herhangi bir oyun içinde değildir. Firma, Karar Teorisi ile hareket etmek zorundadır. Çünkü Karar Teorisi, bir belirsizlikle karşı karşıya olan birey veya kurumların nasıl karar vermesi gerektiğini analizi etmektedir.

Ayrıca teorinin, bilimsel uygulamalarının yanında günlük yaşamda da karşılaşılan sorunları çözmede de pratik yararları vardır. Teorinin günlük yaşamda kullanımı ile ilgili şu klasik örnek verilmektedir (Wardrop, 1952):

“Bir istihbarat yetkilisi olarak size ulaşan bir ihbarı değerlendirmek durumunda kaldığınızı varsayın. İhbarda, yasadışı bir terör örgütünün ülkenin en önemli askeri üslerden birine saldırı düzenleyeceği bildirilmektedir. Bu durumda yapılacak en rasyonel şey nedir? Üssün mükemmel bir şekilde korunduğunu biliyorsunuz. Ancak birinci derece sorumlu biri olarak ihbarı göz ardı edemezsiniz. Atacağınız her adımın yeni sorunlara gebe olduğunu bile bile önlem almak zorundasınız. Harekete geçtiğiniz anda muhbirinizin can güvenliği tehlikeye girebilecektir. Ayrıca söz konusu üsteki savunma önlemlerini arttırdığınız anda, diğer üslerin savunmasız kalarak teröristlerin saldırısına uğraması ihtimali belirecektir. Buradaki bütün bu olasılıkları diğer yetkililerle tartışarak en rasyonel hareket tarzını benimsemek zorunda olduğunuz durum da gündelik hayatta karşılaşılan tipik bir oyundur.”

Kısaca özetlenirse; Oyun Teorisi rasyonel bireylerin karşılıklı etkileşim içinde olduğu bütün gerçek yaşam durumları ile ilgilenir. Bireylerin karşılıklı etkileşiminde, herhangi bir bireyin hareketi, diğer bir bireyin olası hareketine bağlı olmaktadır. Oyun teorisyenleri, bu

durumu satranç oynayan bir kişinin bir hamle yaparken, oyun sırasında meydana gelebilecek bütün olasılıkları değerlendirmesine benzetmektedir. Aslında Aumann'ın, 1987'de önerdiği "Etkileşimli Karar Teorisi" Oyun Teorisi için daha tanımlayıcı bir isimdir.

2.2.6 Oyun İçin Başlıca Önergeler

Oyun teorisinde elde edilmeye çalışılan yaklaşımlar basit ve fakat geneldir. Basit teknik hesaplamaların 1952 yılında Mc Kinsey ve 1954 yılında Williams tarafından herkesce sevilen ve benimsenen biçimde geliştirilmiş olarak verilmiştir. Kurallara uygun olarak oynanan bir oyunda iki şahıs (A ve B) varsa, A, m stratejilerini seçerken ($r = 1, 2, \dots, m$) B de n stratejilerini seçer ($s = 1, 2, \dots, n$). Otomatik olarak bir defasında A, B nin, B de A nın stratejilerini seçer.

Oyunculardan herhangi birisi diğerinin stratejisini seçerken kendi stratejisinden vazgeçmek zorundadır. Böylece her bir oyuncunun stratejileri numaralandığı gibi sayılma olanağında bulunabilecektir. Oyunda bir hamle varsa, numaralama işlemi basit olarak yapılır ve bu da yeterlidir. Hareket anında A, sonlu alternatif sayıları tercih ederse ($r = 1, 2, \dots, m$) B de açıkça sonlu alternatif sete sahip olacaktır. ($s = 1, 2, \dots, n$) Oyun kurallarına uygun olarak demekki; A, r sayısını B de s sayısını sabit olarak tercih edecektir.

Herhangi bir oyunda bütün farklı stratejileri pratik olarak numaralamak zor olabilir. Fakat bu işlemin yapılmasında bütünüyle kavramsal olunulsa bile güç değildir. Müsaade edilmiş oyunda A tarafından seçilmiş r. nci strateji ve B tarafından seçilmiş s. nci strateji oynanabilir. Oyunda B olan A tarafından alınan $[a_{rs}]$ miktarı olmalıdır ki, karar verilen r ve s'de $[a_{rs}]$ de pozitif, negatif veya sıfır olabilsin (Öztürk, 2009, s.234).

Önerme 1

m satır ve n sütunu gösterirse (mxn) bir dikdörtgen oyundur. Her dikdörtgen oyunun bir değeri vardır. Dikdörtgen oyunda herhangi bir oyuncunun her zaman optimal stratejisi vardır. Bu şu şekilde ifade edilir:

$$B.D.(x^*, y^*) = v$$

Burada minimax ve maximin kuralları uygulanır.

Önerme 2

Herhangi bir dikdörtgen oyunda A ve B oyuncularını için oyunun değeri ve optimal strateji vektörleri de x^*, y^* olsun.

- a) A oyuncusunun her tam strateji vektörü x_t için $B.D.(x_t, y^*) \leq v$ dir.
- b) B oyuncusunun her tam strateji vektörü y_t için $B.D.(x^*, y_t) \geq v$ dir.
- c) Eğer $a=b$ ise oyun dengeli bir oyundur ve minimax kuralının belirlediği strateji her iki oyuncu için de optimal stratejidir. Oyunun değeri de,
- d) $v=a=b$ olur.
- e) Oyunun tepe noktasını bulunursa,
- f) Satır stratejilerinin her biri için en az kazanç belirlenir,
- g) Sütun stratejilerinin en kötü oynandığında kaybedecekleri en büyük kayıplar belirlenir.

Oyun Teorisi mantığı ile nasıl akıl yürütülebileceğini Blaise Pascal'ın insana dair düşünceleri topladığı felsefi kitabı Pensees'in "Bahse Girmenin Gerekliliği" adlı bölümündeki şu önerme ile örneklenebilir:

"Gerçekte iki olasılık var: tanrı vardır, ya da yoktur. İki seçenek var: tanrıya inanırsınız, ya da inanmazsınız. İnanırsanız iyi bir insan olmaya çalışır ve bazı nimetlerden kendinizi tanrı adına mahrum bırakırsınız. İnanmazsanız, istediğiniz gibi davranır ve yaşarsınız. Eğer Tanrı yok ve inanmıyorsanız, ne ala. Var ve inanmıyorsanız, yandınız. Tanrı yok ama olduğuna inanıyorsanız, sürdüğünüz kısıtlı hayat boşa gitti. Tanrı var ve inanıyorsanız, bu dünyada biraz kısıtlı bir yaşam sürseniz de sonsuz ödül sizin."

Bu önermede de olduğu gibi Oyun Teorisi'nde olası her hareketin sonuçlarına bir değer biçilir ve en kötü koşullarda en yüksek değere sahip hareket tarzı benimsenmeye çalışılmaktadır.

2.2.6.1 Sabit Toplamlı Oyunlar

Sabit toplamlı oyunlarda her iki oyuncu için kazançların toplamı sabit bir sayıdır. Sabit toplamlı oyunlarda da sıfır toplamlı oyunlarda olduğu gibi işbirliğinin hiçbir faydası olmaz çünkü oyuncuların yararları doğrudan doğruya çatışmaktadır. Gerçek hayatta örneklerine az rastlanmaktadır.

İki kişilik sabit toplamalı bir oyun ($u_1 + u_2 = \text{sabit bir sayı}$) ile iki kişilik sıfır toplamalı bir oyun ($u = u_1 = - u_2$) mantık olarak aynıdır. Bu yüzden, iki kişilik sabit toplamalı oyunlarda da, oyuncular için optimal stratejileri bulmak için güvenlik stratejileri kullanılmaktadır. Ancak, iki kişilik sabit toplamalı olmayan oyunlar için bu önerme yapılamaz (Camerer, 2003, s.65).

2.2.6.2 Seçim Oyunları

Bir seçim ortamında, C tane aday ve E tane seçmen varsayalım. Strateji seti yani adaylar $x_1=x_2=x_3=c$ olsun. Seçmen sayısının da 3 tane olduğu farz edilsin. Seçmenlerin tercihlerinin de öncelik sırasına göre aşağıdaki gibi sıralandığı farz edilsin.

$$u_1(c_1) > u_1(c_2) > u_1(c_3)$$

$$u_2(c_3) > u_2(c_1) > u_2(c_2)$$

$$u_3(c_2) > u_3(c_3) > u_3(c_1)$$

Seçmenlerin tercihlerine göre, hiçbir aday ilk sıraya girememektedir yani bu durumda ünlü Condorcet Etkisi (bütün adaylar eşit olarak iyi veya kötü) vardır. Bu oyunda bilgi tamdır yani her seçmen bir diğ erinin tercih sırasını bilmektedir.

1. seçmen bir üstünlük stratejisine sahiptir (c_1). Çünkü diğ er oyuncuların seçimi ne olursa olsun, 1. seçmen c_1 ile daha fazla bir kazanç elde etmektedir. Eğer 2. ve 3. seçmenlerden biri c_1 'i seçerse; 1. seçmenin favori adayı seçimi kazanacaktır. Tam tersi olur ve diğ er iki seçmen aynı aday üzerinde karar kılıp c_2 veya c_3 'ü seçerler ise, 1. seçmenin adayı seçimi kaybedecektir. Açıkça görülüyor ki 1. seçmenin c_1 dışında bir aday seçmesi mantık dışıdır. Çünkü 1. seçmen oyunu c_1 'den yana kullanırsa, seçimi ya c_1 kazanacak, ya hiçbir aday kazanamayacak ya da diğ er iki adaydan biri kazanacaktır. Ancak oyunu diğ er iki adaydan biri için kullanırsa seçimi onun favorisi olmayan adaylardan biri kazanacaktır ki bu ihtimal ilk durumda da mevcuttur.

Özetle, seçmenlerin domine edilmiş stratejileri elenmesi ile, aşağıdaki sonuçlar elde edilir:

1. Seçmen için ve , c_2 ve c_3
2. Seçmen için , c_2
3. Seçmen için , c_1

adayları strateji setinden çıkarılır (Alpaslan; 2010, s.21).

Şimdi, 2. ve 3. seçmenler birer üstünlük stratejisine sahiptirler(c_3). 3. seçmen, 1. seçmenin c_1 için oy kullanacağını ve 2. seçmenin de c_2 için oy kullanmayacağını tahmin etmektedir. Böylelikle c_2 'nin seçilme şansının olmadığı sonucuna varır. Ancak, c_3 için oy kullanırsa, en azından ikinci en iyi stratejisi seçimi kazanacaktır ve sonuç olarak da öyle yapar. Böylelikle 2. ve 3. seçmen oylarını c_3 için kullanırlar ve seçimi kazanır (Kural, 2007, s.42).

2.2.6.3 Dengeli Oyunlar

Oyunda oyuncuların seçenek sayıları eşit de olabilir. Bu gibi hallerde eşit olan iki taraflı oyunlara kare oyunlar, farklı olanlara farklı veya dikdörtgen oyunlar denmektedir. Oyunda ödemeler matrisinin sıra minimumu ile kolon maksimumu eşit olabilir. Eşitliğin meydana geldiği, yani $\max = \min$ olduğu noktaya denge noktası denir. Böylesi matrislere de denge noktalı matrisler veya denge noktalı oyunlar denmektedir.

Oyunun çözümü, her oyuncu için en iyi stratejinin bulunmasıdır. En iyiden kasıt ödeme durumunda olan oyuncunun ödenmesinin -matematiksel umutlar- minimum olduğu stratejidir. Başka bir deyişle, kazanan oyuncunun kazancını maksimum yapan stratejisidir.

Bu noktada da basit olarak ifade edildiğinde $\max_x \min_y = \max_y \min_x$ dengesi vardır. A oyuncusu kendine açık olan x , stratejileri içinden optimal x^* i seçer, B ise y^* seçeneklerinden y yi seçmeye çalışmaktadır. Tarafların birisi bu denge çiftinde sabit olarak kabul edilirse;

Örneğin; A, B nin davranışlarına aldırmaz etmeden x^* seçmişse, rakibinin davranışı ne olursa olsun oyundan $E(x^*, y^*)$ denge çiftini elde edeceğinden emin olacaktır. Herbir rakibin (taraf) sert ve kesin tutumları en fazla almaya yani kazançlarını maksimum, kayıplarını minimum yapmaya çalışması doğaldır. Fakat seçimlerde bazı sınırlamaların olması tam anlamıyla tarafları serbest bırakmamıştır. Örneğin; oyuncu B, y ile y^* arasındaki seçeneklerin dışına çıkamaz, aksi halde oyun bozulduğu gibi çözümde bulunamaz. Rasyonel davranışlar kurallara uygundur. A, x^* i B de y^* yi oynuyorsa, her iki oyuncuda $E(x^*, y^*)$ de karar kılmalıdırlar.

Hareket tarzı bu kurallara uyduğu zaman oyunda optimal çözüm elde edilmiş olacaktır. Şayet değişkenler arasında P denge noktası yoksa oyunda optimal çözüm bulunamaz. Çünkü her bir oyuncu için uygun $\max_x - \min_y = \min_x - \max_y$ denge çifti yoktur. Bir taraf alabildiğine kazancını maksimum kılarken, diğer taraf devamlı kayıp durumundadır. Esas olan oyuncuların sınır seti içerisinde denge çiftinin optimal oluşunu sağlamalarıdır. Bu

sağlanmadığı zaman her bir oyuncuya yönelik optimal strateji bulunamaz (Camerer, 2003, s.544).

(2x2) oyununda karma strateji için beklenenlerin $E(x, y)$ de tüm değerleri ayrı türden bir fonksiyon oluştururlar. Basit olarak 2x2 oyununda saf stratejiler oynandığında $x = 0,1$ veya $y = 0,1$ olur. Bununla beraber boyutsuz oyunlarda saf stratejileri veren formül $\max_{\min}(x^*, y^*) = E(x^*, y^*)$ dir. Bu gibi hallerde saf stratejiler arasında çözüm veya sabit sonuç vardır. Eğer matriste denge noktası varsa, ki bu denge noktası $\max_r \min_s E(r, s) = \min_s \max_r E(r, s) = E(r^*, s^*)$ şeklinde yazılabilir. Stratejiler bazen r ($r = 1, 2, \dots, m$) ve bazende s ($s = 1, 2, \dots, n$) aralığında değer alırlar (Alpaslan, 2010, s.64).

Her bir oyuncu saf stratejilerini oynarlarsa oyunda optimal çözüm bulunabilir. Min-max prensip içerisinde oyuncular buna uymak zorundadırlar. En yüksek nokta A nın kendi birimlerini verdiği gibi aranan denge noktası da onların arasındadır. Şayet A sadece saf stratejisini oynayabilmek için oyunda var olan denge noktasını arzu ediyorsa diğer bir ifade ile denge noktasını destekliyorsa, problemde karma strateji yoktur. Bu gibi hallerde araştırma noktasının çözümü de birinci dereceden denklem çözümüyle olacaktır. Fakat genel olarak denge noktası ile karma strateji çözümde birlikte aranmaktadır (Şahin, 2010, s.34).

2.2.7 Üstünlük Stratejileri

Üstünlük stratejisi, oyunda yeğlenen ve diğer stratejilerden bazılarını devre dışı bırakan stratejiler olarak tanımlanmaktadır. Bir oyun matrisinde bir sütunun tüm elemanları başka bir sütunun karşılıklı elemanlarından büyük veya eşit ise bu tür stratejiye üstünlük stratejisi adı verilerek kendinden küçük değerde elemanlı sütunu oyun matrisinden siler. Silinen sütun ve satırlar oyun matrisinden çıkarılarak oyunun çözümüne daha kolayca yaklaşılr. Üstünlük stratejileri oyunun çözümünü kolaylaştırmaktadır (Ergenç, 2010, s.82).

Oyunlar Teorisi, sadece ekonomide değil, pek çok alanda kullanılacaktır. İkinci Dünya Savaşı, tarihte bilim adamlarının en çok doğrudan katkıda bulunduğu savaştır. Sadece matematikçilerin ve fizikçilerin değil savaşı kazanmak için bütün bilim dallarının katkısı gerekmiştir. Bilim savaşın sonucunu değiştirdiği gibi savaş da bilimin kaderini ve ilerlemesini değiştirip yönlendirmiştir. O yılların mantığına göre; matematik her şeydir, her sorunun cevabıdır. Yeterince iyi hesaplanırsa, her şey matematiksel olarak izah edebilir. Oyunlar Teorisi'nin Nash tarafından 1950'lerin başlarında tamamlanmasıyla birlikte bu son inanç iyice yerleşmiştir. Oyunlar Teorisi, askeri konulardan sosyal bilimlere, ekonomiden biyolojiye kadar pek çok alanda uygulanmıştır. Nash, teorisinin bir bölümünü yaz aylarında çalıştığı

RAND şirketinde tamamlamıştır. RAND, Amerikan ordusunun bilimsel araştırma ihtiyacını karşılamak üzere silah üreticileri tarafından kurdurulmuş bir bilim şirkettir. O yılların atmosferi, RAND'ın hâlâ kendini koruyan gücü ve ilişkileri, Nash'in ve diğer matematikçilerin katkıları sadece bilim dünyasını değil edebiyat ve sinemayı da etkilemiştir (Güney, 2007, s.21).

Akademik araştırmalarda kullanım alanları yaygınlaştıkça önemi anlaşılan bu araç, 1990'lardan itibaren Amerika'da yaygın olarak uygulanmaya başlanmıştır. Özellikle ekonomi alanında ihale düzenlemelerinden rekabet analizlerine kadar geniş bir uygulama alanı ortaya çıkmıştır.

(2xn) ve (mx2) oyunlarının karşılaştırması yukarıda basitçe yapılmıştır. Oyundan her oyuncunun bir veya daha fazla saf stratejileri çıkartılırsa, çıkarılan stratejiler daha üstün olanlar tarafından domine edilmektedir. Aşağıda bu durumdaki bir oyun örneği vardır:

Tablo 2.2 Örnek Oyun

		B			A
		Y ₁	Y ₂	Y ₃	
A	B				
	X ₁	1	8	3	
	X ₂	6	4	5	
	X ₃	0	1	2	

Oyuncu B, A'nın üçüncü stratejisi için girdilerini hiç değilse birinci ve ikinci stratejilerin ikincisi olmak üzere kazançlarıyla açıklamaktadır. Bu durumda, üçüncü strateji matristen çıkarılmış olmalıdır. Çünkü A birinci veya ikinci stratejisini daha iyi yapabilir. Dolayısı ile 3. ncü strateji birinci ve ikinci strateji tarafından üstün kılınır. Sadece saf stratejilerin bulunduğu durumlarda temel olarak üstünlüğe gerek yoktur. Saf stratejilerin hiçbiri A'nın hiç değilse diğer saf stratejilerinden biri olarak verilmemiştir. Bununla beraber eşit ağırlıklar kullanımında; A'nın birinci ve ikinci saf stratejileri ortalama ağırlığı vermektedir. Bu üstünlük A'nın üçüncü saf stratejisindedir. Bu durumda üçüncü strateji matris'ten çıkarılmalıdır (Blackburn ve Christensen, 1999, s.7).

2.2.7.1 Üstün (Dominant) Strateji Eşitliği

Bazen öyle durumlar olur ki, oyuncular güvenlik stratejilerine başvurmadan oyunun çözümüne ulaşabilirler veya en azından stratejilerinin bazılarını eleyebilirler. Oyunculara bu kolaylığı sağlayan stratejilere üstünlük stratejileri veya başat stratejiler adı verilmektedir.

N oyunculu bir oyunda s_i gibi bir strateji mevcutken aşağıdaki koşul sağlanıyorsa; i. oyuncu için s_i stratejisinin başat stratejisi olduğu söylenebilir:

$$\Pi i = (s_1, s_2, \dots, s_i, \dots, s_n) > \Pi i(s_1', s_2', \dots, s_i', \dots, s_n)'$$

Bir oyunda oyuncular her zaman başat altı stratejilerini, strateji setlerinden çıkaracaklardır. Eğer a oyuncusu için, s_1 stratejisi, s_1' stratejisine üstünlük sağlıyorsa; diğer oyuncunun tercihleri ne olursa olsun, a oyuncusu her zaman s_1 stratejisini, s_1' stratejisine tercih edecektir. Buna **Üstünlük Stratejisi Eşitliği (Dominant Strategy Equilibrium)** denir. Böylelikle üstün seçenekler ilkesi ile ödemeler matrisinin zayıf seçenekleri elimine edilmiş olmaktadır.

2.2.7.2 Tekrarlı Üstünlük

Oyuncuların birbirlerinin tercihlerinden haberdar olduğu durumlar vardır. Bilgi tam olduğu için, her oyuncu diğer oyuncularla iletişime geçmeden ileride ne yapacağını önceden tahmin edebilir ve oyunun çözümü bu oyuncuların karşılıklı beklentilerini hesaba katmalıdır.

Oyunun üstünlük stratejisi eşitliği, üstünlük stratejilerinin tekrarlı olarak elenmesi kriterine bağlıdır. Her oyuncu bir diğer oyuncunun tercihlerini bildiği için, ne yapıp ne yapmayacağını da bilir. Bu da şu demektir: Bir oyuncunun asla başat altı olan stratejilerle oynamayacağını bir diğer oyuncu bilir. Böylelikle oyuncular birbirlerinin başat altı stratejileri ile ilgilenmeyeceği için strateji setleri adım adım azalır. Bu stratejik form prensibine ilk olarak 1957 yılında Luce ve Raiffa tarafından çalışılmıştır.

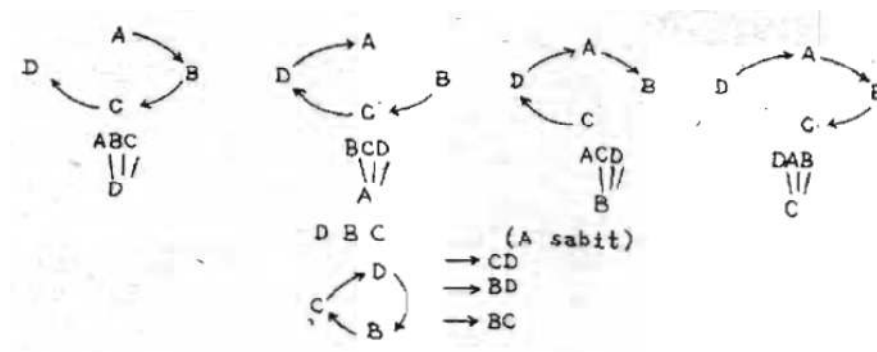
2.2.8 Tam Belirsizlik Altında Oynanan Oyun (Sıfırdan Farklı Toplamalı Oyunlar)

Oyun stratejisi gereği seçilen alternatiflerle seçim sonunda tarafların yaptığı ödemelerin toplamı sıfır veya sıfırdan farklı olabilir. Bunlara sıfır toplamalı ve sıfırdan farklı toplamalı ödemeler oyunu (tam belirsizlik altında oynanan oyun) denir.

Bu tür oyunlarda önceden kabul edilmesi gereken varsayımlar vardır. Bunlar;

- 1 - Her şahıs olaylar dizisinin diğer şahıs için de var olduğunu bilir.
- 2 - Her şahıs olaylar dizisini ve almasıklarını bilir.
- 3 - Her şahıs maximin ya da minimax ölçüsünü kullanır.

n şahıslı oyunlarda koalisyon teşkil edilir. Oyuncuların böyle bir kararı olmasa dahi çözümün daha da kolay yönden elde edilebilmesi için bu şekilde varsayılır. Oyunda A,B,C,D gibi 4 oyuncu varsa oyuncuların her biri dönüşüm olarak sabit tutulur. Oyun kombinasyonları aşağıdaki gibi düzenlenir (Alpaslan; 2010, s.67).



Şekil 2.3 Oyun Kombinasyonları

Bütün bu bağımlılıklar bir tablo halinde gösterilirse:

Tablo 2.3 Oyun bağımlılıkları

A D \ B C	I	II
1	ABC	D
2	ABD	C
3	ACD	B
4	BCD	A
5	A,B	CD
6	A,C	BD
7	A,D	BC

Herbir oyun sırasının değeri vardır. Toplam oyun değeri farklı 7 koalisyonun toplam değeridir. (n = 3) oyunculu-sıfır toplamlı bir oyunda oyuncu davranışları;

$$\frac{A}{E1,E2} , \frac{B}{F1,F2} , \frac{C}{D1,D2} \text{ ve ödemeler matrisi,}$$

Kombinasyonlar ;

A→(BC)

B→(CA)

C→ (AB)

Bu üç ayrı oyunun ödemeler matrisinin düzeninde yalnız bir tarafın kazançlarını göz önüne almak gerekmektedir.

Daimi olarak iki koalisyon varsa oyun iki kişilik oyuna indirgenir. Oyunun, sıfır toplamlı olarak isimlendirilmesinin sebebi ise oyun sonunda elde edilen kar ve zararın toplamının “0” a eşit olmasıdır. Oyunda bir oyuncunun, diğerinin kaybettiğini kazanmasından dolayı net kazanç “0” a eşittir. Kısaca, bir oyunda iki oyuncu varsa oyun iki kişili oyundur. İki kişili bir oyunda oyuncuların kazançları toplamı sıfırsa oyun, iki kişili sıfır toplamlı bir oyundur. Bu tip oyunlarda, oyunda bir kişinin kazanabilmesi için diğerinin kaybetmesi gerekir. Bu nedenle oyuncular rakiptir. Tarafların ulaşmak istedikleri amaçlar çatışmaktadır. Oyuncuların, aralarında birleşerek veya bir kombinasyon oluşturarak bir kazanç sağlamaları imkansızdır (Alpaslan, 2010, s.74).

2.2.9 Sıfır Toplamlı Olmayan Oyunlar

Sıfır toplamlı olmayan oyunlarda oyuncuların birbirlerine yaptıkları ödemelerin toplamının sıfır olması şartı yoktur. Bu nedenle sıfır toplamlı olmayan n şahıslı oyunları, (n + 1) şahıslı sıfır toplamlı oyunlar olarak düşünmek mümkündür. Böylece onun modelinin çözümü daha önce çözümü yapılan sıfır toplam şahıslı oyunlar gibi olmayacaktır. Çünkü oyunda (n + 1). nci şahıs stratejiyi seçerken hür değildir (Alpaslan, 2010, s.89).

Ödemeler matrisinde hiçbir oyuncunun kazancı diğerinden aşağı düşemez. A'nın kazançları v ise, oyunun değeri de E ise, v > E olmalıdır. Bu kural oyunda strateji tahmini yapmayı kolaylaştırır.

Bu çözüm aşağıdaki şartları sağlayan stratejilerdir.

- 1 - Bu setteki hiçbir strateji diğerine baskın değildir.
- 2 - Bu set dışındaki herhangi bir strateji, bu setteki stratejilerden biri tarafından bastırılır.

2.2.9.1 Hurwics ve Bayes Laplace Kuralları

Oyunda kötümser ve iyimser olarak karar vermek riskli olmaktadır. Bunun yerine kötümser durum ile iyimser durumun aritmetik ortalaması alınarak en yüksek ortalama değeri veren strateji seçilir. Tam belirsizlik altında bu tür karar almayı Leonid Hurwics ortaya atmış olduğundan , bu kural Hurwics kuralı olarak bilinir. Ayrıca Hurwics kuralı , en iyi ve en kötü durumların meydana gelmeleri için olasılıklar verilerek genişletilebilir (Öztürk, 2008, s.37).

Belirsizlik altında en iyi kararın elde edilmesi için diğer davranışsal bir kural olarak Bayes-Laplace kuralı gösterilebilir. Bu kuralda doğal durumların meydana gelme olasılıklarının eşit olduğu varsayılmaktadır. Doğanın B_1 durumunun olasılığı p_1 , B_2 durumunun olasılığı p_2 , B_3 durumunun olasılığı p_3 , B_4 durumunun olasılığı p_4 dür. Ayrıca ;

$$p_1+p_2+p_3+p_4=1$$

ve

$$p_1=p_2=p_3=p_4=1/4 \text{ tür.}$$

2.2.9.2 Mahkûmlar Açmazı Teoremi

Sıfır ya da sabit toplamı olmayan oyunlarda her oyuncunun ayrı ayrı kazancı vardır diğer bir ifadeyle oyuncuların kazanç ve kayıpları birbirine eşit değildir dolayısıyla toplamı da sıfır ya da sabit bir sayıya eşit değildir. Bu tür oyunlar sıfır toplamı oyunlara dönüştürülemez. Sıfır toplamı olmayan oyunlarda oyuncular direkt bir çatışma ortamı içinde değildir ve işbirliğinden faydalanarak olası en büyük kazancı elde edebilirler. Literatürde yer alan “mahkûmların açmazı” oyunu sıfır toplamı olmayan oyun özelliği taşımaktadır. Her iki mahkûmun da suçlarını itiraf etmeleri ikisinin de avantajına olmasına rağmen iki mahkûm da diğerinin itiraf etmesi korkusuyla itiraf etme eğiliminde olurlar ve daha fazla ceza alırlar (Gümüšoğlu, 2007, s.197).

Mahkûm açmazları devlet olmaksızın çözülmesi en zor oyunlardır. Mahkûm açmazlarında kişiler, diğerlerinden kaçının işbirliğine gittiğine aldırmaksızın işbirliğinden ziyade çekilmeyi

tercih ederler. Bununla birlikte herkesin işbirliğine gittiği bir dünya herkesin çekildiği bir dünyadan daha iyidir. Kamusal mallar teoremi çerçevesinde mahkumlar açmazına tipik bir örnek ulusal savunmadır. Devlet olmaksızın ulusal savunma bireylerin toplamıyla oluşacaktır (Mc Lean, 1987, s.22).

Mahkumlar Açmazı, oyun kuramında, vereceği kararın sonuçları diğerlerinin kararlarına bağlı olan, ancak diğerlerinin kararlarını tam olarak bilmediği için karar vermekte zorlanan kişilerin durumlarını ifade eden ve birbiriyle haberleşme imkanı olmayan iki mahkumun kendilerine suçu itiraf etme veya etmeme durumunda farklı cezalar öngörülmesi halinde karar vermede zorlanmaları durumuyla betimlenen örnek olaydır. Buna göre; delilleri yetersiz bir suçtan iki zanlı hapse atılmıştır. Eğer zanlılardan hiç biri herhangi bir itirafta bulunmazlarsa mevcut delillerle ikisi de ikişer yıl yatacaklardır. Eğer zanlılardan biri diğeri aleyhine itirafta bulunursa o serbest kalacak, diğeri 10 yıl hapse mahkum olacaktır. Her ikisi birbirinden habersiz diğeri ele verici itirafta bulunursa, suçu ikisinin birlikte işlediği sabit olacağı için ikisi de beşer yıla mahkum olacaklardır. Zanlılar için ikilem burada başlamaktadır. Sonuçları, diğer zanlının tavrına bağlı olarak değişen birçok seçenek bulunmaktadır. Eğer her iki mahkum da sadece kendi çıkarını düşünürse (bencil davranırsa), yani suçu diğeri üzerine atacak itirafta bulunursa ikisi de beş yıla mahkum olacaklardır. Eğer ikisi de itiraf etmezse (diğerkâm davranır ötekini suçlamazsa) ikisi de sadece iki yıl hapis yatacaklardır. Birisi itiraf etmeyip diğeri itiraf ederse, itiraf eden serbest kalacak ötekisi ise 10 yıla mahkum olacaktır. Böyle bir durumda diğer arkadaşının kararının sonuçlarını da düşünerek karar verme zorluğu bir mahkum ikilemidir (Yurt, 2007, s.43).

Von Neumann'ın 1928'deki makalesi ve daha sonra Norveçli iktisatçı Morgensten'le birlikte 1943'te yayımladıkları kitap, toplamı sıfır olan oyunlar meselesini büyük ölçüde çözmekte ama toplamı sıfır olmayan oyunları çözmemektedir. Bugün bilinen anlamıyla oyun teorisi, aslında iki teoreme dayanmaktadır. Bunlar, von Neumann'ın 1928 tarihli minimum-maksimum teoremi ile Nash'e Nobel kazandıran 1950 tarihli Nash denge teoremidir. Nash dengesiyle ilgili teorem hemen dönemin en iyi beyinleri tarafından test edilmiştir. Bu testlerden biri için geliştirilen 'oyun'lardan birinin adı 'Mahkumlar Açmazı'dır. Bu oyunu, Nash'in doktora hocası Al Tucker icat etmiştir (www.businessstark.com, 2008).

Oyun Teorisi'nin klasik oyunlarından bir tanesi olan Mahkumlar Açmazı (Prisoner's Dilemma), esas olarak bireysel menfaatlerle toplumsal menfaatlerin her zaman örtüşmediğine işaret etmektedir (Bolende, 2006, s.20). Oyun şöyledir:

“İşlenen bir suç dolayısıyla iki şüpheli yakalanmıştır. Şüpheliler karakola götürülmüş ve savcı her biriyle ayrı görüşmüştür. Savcı her şüpheliye şöyle bir öneri yapmıştır:

- Eğer itiraf ederseniz ikinize de 5'er yıl hapis. İtiraf etmezseniz, daha az cezayı gerektiren bir suçlama yaparım ve 2'şer yıl hapis yatarsınız.
- Arkadaşın itiraf eder de sen etmezsen, sen 10 yıl, arkadaşın 1 yıl hapis cezası alır.
- Fakat itiraf eden sadece sen olursan 1 yıl alırsın ve arkadaşını 10 yıllığına hapse gönderirsin.

Şimdi, itiraf ediyor musun etmiyor musun?" Her mahkum bu kararı diğer mahkumla görüşmeden ve danışmadan almak zorundadır. Aşağıdaki şekil alınabilecek kararların yaratacağı sonuçları değerlendirmektedir.

	İtiraf Eder	İtiraf Etmez
Mahkum B'nin Kararı	Her birine 5 yıl.	A 10 yıl, B 1 yıl alır.
Mahkum A'nın Kararı	A 1 yıl, B 10 yıl alır.	Her birine 2 yıl.

Mahkum B ilk satırı seçip itiraf ederse ne olabilir? Bu durumda A'nın seçenekleri itiraf edip 5 yıl almak ya da itiraf etmeyip 10 yıl almaktır. Mahkum A'nın itiraf etmesi gerekir. Diğer taraftan, mahkum B'nin ikinci satırı seçmesi ve itiraf etmemesi durumunda ne olabilecektir? Yukarıdaki matriste görüleceği üzere, A'nın seçenekleri itiraf edip 1 yıl almak veya itiraf etmeyip 2 yıl almaktır. Mahkum A'nın bu durumda da itiraf etmesi gerekmektedir.

Oyuna göre, sonuçta mahkum A itiraf edecektir. Aynı mantıktan hareketle, mahkum B de itiraf edecektir. İkisi de itiraf etmiş olduklarından, 5 yıl hapis cezasına çarptırılacaklardır. Ancak, itiraf etmemiş olsalardı sadece 2'şer yıllla kurtulabileceklerdi (Özdiyen, 2011, s.48).

2.2.10 mx2 veya 2xn Oyunlarının Grafik Çözüm Yöntemi

2xn ödemeler matrisi yerine 2x2 ödemeler matrisi çözümü kolaylaştırmak için kullanılmaktadır. Bütün matematiksel terimler sınır aralığında kalmak şartıyla gözden geçirilmelidir. Grafiksel çözüm daha çok eşitsizlik çözümlerinde kullanılmaktadır. Oyunda

2x2 ödemler matrisi ele alınmış ise, oyuncuların herhangi birisinin stratejileri düzlem analitik geometri metotları ile belirlenmektedir.

Örneğin; ödeme matrisi;

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \text{ ise;}$$

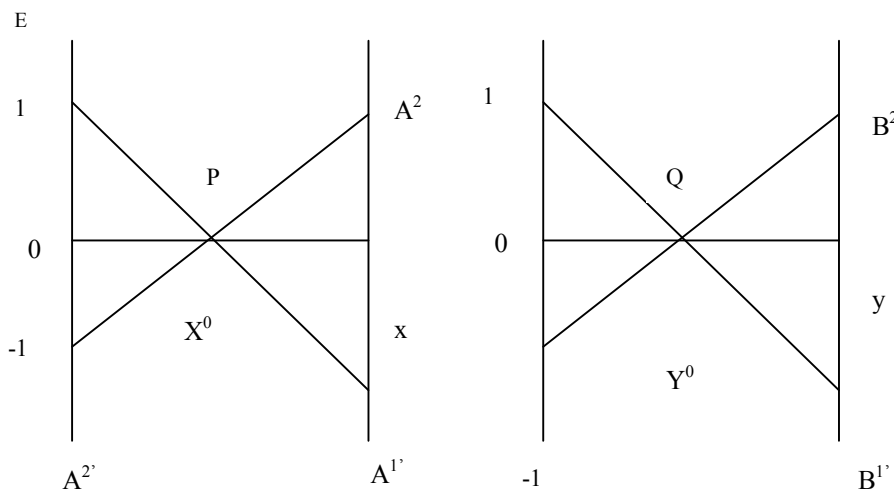
A, x ve (1-x) sınırları içinde iki stratejiden fazla oynayamaz.

Eğer B, birinci stratejisini oynarsa (matrisin birinci kolonundan) A'nın beklediği,

$$E = -x + (1 - x) = 1 - 2x \text{ olmaktadır.}$$

Eğer B ikinci stratejisini oynarsa, $x - (1 - x) = 2x - 1$ olmaktadır.

Doğru üzerinde her bir eşit değerler işaretlenirse x'in aralıkları $0 \leq x \leq 1$ olmak kaydı ile bu işaretleme OxE eksen alanları içinde olmaktadır (Öztürk, 2008, s.40).



Bir doğrunun iki uç noktaları biliniyorsa bu doğrunun x ve y cinsinden değerini bulmak mümkündür. Yukarıda A₁B₂ ve A₂B₁ doğrularının iki değişkenli denklemleri yazılır ve ortak çözülürse E'nin değeri bulunmuştur.

mx2 ödemeler matrisine aynı metodu uygulamak mümkündür. Grafikte belirtilmeye çalışılan oran y: 1 - Y dir. Ayrıca bu oran B oyuncusunun karma stratejisini göstermektedir. Optimal karma stratejiler bu durumda, horizontal doğruların tepe noktaları tarafından verilmektedir (Alpaslan, 2010, s.59).

2.2.11 Oyunların Doğrusal Programlama İle Çözümü

İki oyunculu sıfır toplamli oyunlar doğrusal programlama olarak ifade edilebildiği için, oyun teorisiyle doğrusal programlama arasında güçlü bir ilişki vardır. Aslında, G.Dantzig'in simpleks yöntemini ortaya koyduğu 1974 yılında, Neumann, simpleks ile oyun teorisi arasındaki ilişkiyi hemen fark etmiş ve bunu da doğrusal programlamadaki dualite kavramına dayanarak vurgulamıştır.

Doğrusal programlama ile iki veya daha çok çelişkilerin çözümüne gidilmektedir. Oyundaki çelişkileri oyuncuların sayıları ortaya koymaktadır. Oyuncuların herbiri sonlu veya sonsuz stratejileri ve bu stratejilere ait seçimlere sahiptir. Bir oyuncu kendi stratejisini diğer oyuncularca seçilen stratejilerin herhangi birine özgü bilgiye sahip olmadan düşünür. Bununla beraber bütün oyuncuların mevcut seçişleri oyunun ayrı ayrı sonuçlarını veya ödemelerini etkilemektedir. Herbir oyuncu için bu sonuçlar bir hayli bir kazancı veya kaybı veya berabere kalmayı göstermektedir. İki oyuncu her oynanan oyunda, bir oyuncunun kazancının anlamları diğerinin eşit kaybını belirlemektedir. İki şahıs sıfır toplam oyunlarındaki gibi, bir oyuncunun ödemesini başka sözlerle ifade etmek yeterlidir. Varsayıldığı yönde stratejilerin numaraları herbir oyuncunun sonudur. İki oyuncunun strateji (seçim) numaraları matriste m ve n şeklinde (mxn) çıkışları olarak özetlenmelidir (Öztürk, 2008, s.51).

İki şahıs sıfır toplamli oyunlarda olduğu gibi herbir oyuncunun ödemeleri sonuç değeri olarak ifade edilmektedir. Oyunlarda çeşitli stratejilerle elde edilebilecek kazançların, el sayısına göre sabit kalması, Linear programlama tekniklerinin uygulanmasını mümkün kılmaktadır. El tabiriyle oyunun tekrarlanma sayısı kesdedilmektedir. İki oyuncu ile oynanan oyunda, bir oyuncunun kazançları diğer oyuncunun kayıplarıdır (iki şahıs sıfır toplam oyunlarındaki gibi).

Örneğin;

		B	
		T	Y
A	t	+1	-1
	y	-1	+1

Herbir oyuncunun oyunda gerek duyduğu saf ve karma stratejileri matriste göstermek mümkündür. Burada oyunu A, B oynamadan oynarsa Oyuncu A saf stratejiye sahip olacaktır. Oyunlarda iki şahıs yerine n şahıslarda olabiliyordu. O halde denilebilirki oyun teorisi bu açıdan herbir oyuncunun linear proğromlama içerisinde optimal stratejilerinin matematiksel düzenlemeler setidir (Alpaslan, 2010, s.63).

Problemin karmaşık yapısı ve her oyuncu tarafından seçilen belli stratejileri hakkında bilgi noksanlığı nedeniyle, burada model optimal kavram ve tutucu kriterlere dayandırılmıştır. Her bir oyuncunun kendi strateji seçimleri (karmaşık veya saf) diğer tarafın seçimleri ile belirlenen ödemeler garantisinden kötü olamaz.

Ortalama minimax ödeme $\geq$ maximin ortalama ödeme; değer eşitliğinde x_i optimal çözüme indirgenğinde ortalama minimax değer = ortalama maximin değer eşitliği oluşacaktır.

Uygulamada oyun teorisi problemlerinin doğrusal programlama yardımı ile çözümünü yapılırken simpleks yöntemi kullanılmaktadır. Yöntem cebirsel tekrarlama (iterasyon) işlemine dayanmaktadır. Yöntemde önce başlangıç simpleks tablosu düzenlenir sonra tekrarlayıcı işlemler ile belirli bir hesap yöntemi içinde gelişen çözümlere doğru ilerleyerek optimal çözüme ulaşıncaya kadar işlemler sürdürülür. Gelişen çözüm tablolarında amaç fonksiyonunun ve karar değişkenlerinin değişen değerleri gözlenmektedir.

Doğrusal programlama problemlerini çözmeye yaygınca kullanılan simpleks yöntemi ilk kez 1947 yılında G.B. Dantzig tarafından kullanılmıştır. Daha sonra Charnes, Cooper ve diğerleri ekonomik ve endüstriyel analizler için uygulamalı öncü çalışmalar yapmışlardır.

2.2.12 2x2 Oyunların Çözümünde Kullanılan Ayrı Bir Yöntem

Bu yöntem aşağıdaki teoreme (önerme) dayanır.

Önerme 3: Tepe noktası olmayan K ödemeler matrisinde $r=1+d-b-c$ olduğunu düşündüğümüzde oyunun değeri ve her iki oyuncunun optimal stratejileri aşağıdaki gibidir:

$$K = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \text{ ise}$$

$$v = \frac{ad-bc}{r}$$

A oyuncusunun optimal stratejisi (X_0) $r \neq 0$ olduğundan

$$X_0 = \left(\frac{d-c}{r}, \frac{a-b}{r} \right)$$

B oyuncusunun optimal stratejisi (Y_0)

$$Y_0 = \left(\frac{d-b}{r}, \frac{a-c}{r} \right) \quad \text{dir.}$$

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ANTALYA'DAKİ BİLİŞİM FİRMALARININ İNOVASYON AÇISINDAN REKABET ÜSTÜNLÜĞÜNÜN OYUN TEORİSİ YÖNTEMLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

3.1 Çalışmada Yer Alan Şirketler

Bu çalışmada Antalya Bölgesi'nde bulunan üç yazılım şirketi ele alınmıştır. Türkiye'de kuruluş tarihlerine göre sırasıyla A Firması, B firması ve C firması inovatif ve rekabet güçlerinin oyun teorisi uygulamasıyla karşılaştırılması yapılmıştır.

Araştırmada yer alan şirketler Antalya'da faaliyet gösteren gerçek şirketlerdir. Firma isimleri piyasadaki rekabetleri göz önüne alınarak araştırmada kullanılmamıştır. Araştırmadaki firmalar, Antalya Bölgesi'nde yer alan yazılım firmaları arasında öne çıkan firmalardır.

3.1.1 A Firması

3.1.1.1 A Firması Tanıtımı

Şirket misyonunu “Müşterilerimizin başarıları için değer sağlamak amacıyla uluslararası kalite standartlarında hizmetler ve ürünler üretmek.”; vizyonunu “Hizmet sektöründe, yurt içinde ve yurt dışında doğru açılımlar ile anahtar teslimi, katma değerli çözümler sunan, teknolojik gelişmelere hızla uyum sağlayan, değişimi yönlendiren, iç ve dış paydaş memnuniyetini en üst düzeyde tutan, yerli ve yabancı iş ortaklarının birinci derecede tercih ettiği, Türkiye çapında bir şirketler grubu olmak.” şeklinde tanımlanmıştır.

Şirket değerlerini;

- “Müşterinin isteklerine verilen önem;
- Ortaklık Yaklaşımı,
- Sonuç odaklılık,
- Zamanlama ve Aciliyet Bilinci,
- Yaratıcılık.”

olarak belirlemiştir (Kavramlar şirket web sitesinden alınmıştır, 2011).

3.1.1.2 Firmanın 2010 Yılı Yeniliğe Yönelik Faaliyetleri

Firmanın 2010 yılında gerçekleştirdiği kurumsal faaliyetler aşağıdaki gibidir :

- İstihdam sayısını arttırmıştır (2 mavi yaka, 2 beyaz yaka, 3 stajyer istihdam etmiştir).
- Mevcut müşteri portföyüne yeni firmalar kazandırmıştır (firma müşteri sayısını %70 arttırmıştır).
- Hizmetleri arasına web tasarımı, sosyal medya tasarımı da eklemiştir.
- Firma satış kadrosu oluşturmuştur.
- Devlet hibe destekleri için proje başvurularında bulunmuştur.
- Firma yeni bir ofise taşınmıştır.
- 2010 son çeyreğinde B Firmasının küçülme stratejisi nedeniyle, B Firmasının müşterilerine de hizmet vermeye başlamıştır.
- Firma internet altyapısını genişletmek amacıyla kendi sunucularını (server) satın almıştır.

3.1.2 B Firması

3.1.2.1 B Firmasının Tanıtımı

Hollanda ve Türkiye’de ofisleri ve operasyonu olan Kurumsal Entegrasyon ve Yazılım firmasıdır.

Türkiye’deki operasyonları Kurumsal İçerik Yönetimi, Bilgi Portalları, Uygulama Geliştirme ve Entegrasyon konularında devam etmektedir.

Firma; finans, sağlık, turizm, inşaat, hukuk, ulaşım ve kamu gibi sektörlerde deneyime sahiptir. Hemen her sektörün önde gelen firmalarıyla çalışarak Hollanda, Belçika, Almanya, İngiltere ve Türkiye’de faaliyet göstermektedir.

B Firması 2000 yılında, kurumsal portallar, gelişmiş websiteleri, intranetler ve web uygulamaları geliştirmek üzere kurulmuştur. B Firması’nın Enschede (Hollanda), Zwolle (Hollanda) ve Antalya’da ofisleri bulunmaktadır. Yönetim binası Enschede’de Business & Science Park’ta bulunmaktadır. B Firmasının aralarında web geliştiricilerinin, proje yöneticilerinin ve tasarımcılarının bulunduğu 25 çalışanı bulunmaktadır.

B Firması, gelişmiş ve çok ziyaret edilen websiteleri, intranetler ve web portalları geliştirmek için kullanılan iBOLT Portal için Magic Software’ın iş ortağıdır.

B Firması, bir yazılım geliştirme şirkettir. B Firması çalışanlarına rahat bir ortam oluşturmak; yeni fikir, çözüm ve bakış açılarını paylaşımlarını sağlamak için yatay bir organizasyon yapısı oluşturmuştur. Çalışanlarına kişisel gelişimi içineğitim saatleri tahsis etmektedir.

3.1.2.2 Firmanın 2010 Yılı Yeniliğe Yönelik Faaliyetleri

Firmanın 2010 yılında gerçekleştirdiği kurumsal faaliyetler aşağıdaki gibidir :

- Küçülme stratejisine girmiş, işten personel çıkarılmıştır.
- Web sitesi tasarımı hizmetini bünyesinden çıkarmış, şirketlere özel program yazılımını hizmetleri arasına almıştır. (Hastane Hasta Kabul Sistemi yazılımı gibi.)
- Android telefon yazılımları gerçekleştirmeye başlamıştır.
- Kendisine özel web arayüz müşteri yönetimi sistemini geliştirmiştir. (CMSv2)
- Sosyal Medya Uygulamaları tasarımları yapılmaya başlanmış, konuyla ilgili dünya çapında eğitim veren firma haline gelmiştir.

3.1.3 C Firması

3.1.3.1 C Firması Tanıtımı

Firmanın vizyonu “Yaptığımız her işte farklılıklar yaratarak çalıştık. Daha iyi ve kaliteli hizmeti ilke edindik. Müşterilerimizin ve çalışanlarımızın mutluluğu üzerine kurulu bir sistemimiz var. Uzun vadeli düşünür ilişkilerimizi herkesin kazanacağı bir sistem üzerinde sürdürürüz. Sözüne güvenilen bir firmayız. Öğrenen bir organizasyon yapımız var. Sürekli öğreniriz ve değişimi yaşam biçimi olarak benimsiyoruz. Hatalarımızı öğrenme fırsatı olarak görüyoruz.” şeklinde tanımlanmıştır.

Firma daha önce farklı sektörde bulunurken 2010 yılı ilk çeyreğinde C Firması olarak farklı bir bilişim sektöründe çalışmalarını yürütmeye devam etmektedir.

2010 yılında kurulan şirket Antalya İli ve çevresinde Magic Software iş ortağı olmuştur. Kuruluşundan bu yana geçen sürede faaliyetlerini Antalya Lara bölgesi’nde ve Akdeniz Üniversitesi Teknokenti’nde yürütmektedir. Türkiye genelinde faaliyet gösteren tüm

yazılım firmaları arasında güçlü rakiplerinin olduğu bilinciyle sürekli öğrenmeye ve gelişmeye odaklanmış şirkette tüm süreçler kalitede mükemmelliğe ulaşmak için düzenlenmiştir.

“C Firması olarak amacımız, firmamızı ilimizde ve ülkemizde kalite,fiyat ve verimlilik açısından rekabet edebilir düzeyde hizmet üretebilen bir müessese haline getirmektir. “En iyi yatırımın insan kaynağına yapılan yatırım” olduğu felsefesinden yola çıkarak şirketimizde tüm çalışanlar sürekli olarak çeşitli konularda eğitilmektedir.” şeklinde şirket değerini tanımlamıştır.

3.1.3.2 Firmanın 2010 Yılı Yeniliğe Yönelik Faaliyetleri

Firmanın 2010 yılında gerçekleştirdiği kurumsal faaliyetler aşağıdaki gibidir :

- Firma kuruluşunu tamamlamıştır.
- Satış kadrosu oluşturmuş, reklam kampanyaları başlatmıştır.
- Firma daha önce Türkiye’deki Magic Software’in tek iş ortağı olan B Firması’ndan bu ünvanı almıştır.
- İstihdam yaratmaya başlamıştır.
- B Firması’nın hastane yazılımlarına ortak olmuştur.
- Şirket sektöre A Firması ortaklığı ile girmiş olup, 2011 yılı 3. çeyrekte ortaklıklarını bitirmiştir.

3.2 Şirketlerin Ürün/Hizmet Karşılaştırması

Tablo 3.1’de de görüldüğü gibi Antalya’da aynı sektördeki bu üç yazılım firmasının inovasyon ve ürün farklılaştırması yönünden ortak özelliği yoktur. Bu yüzden bu şirketler rekabet ederken ikili rekabet etmekte ve ortak özelliği olmamasına rağmen pazar hacmi bakımından yakın firmalardır. Oyun Teorisi yaklaşımında da üstünlük stratejisi çözümüne bakıldığında firmaların ikili rekabet içinde olduğunu görülmüştür.

Tablo 3.1 Çalışma Sırasında Yapılan Gözlem Sonucu Oluşturulmuştur (2010 Yılı Ürünleri)

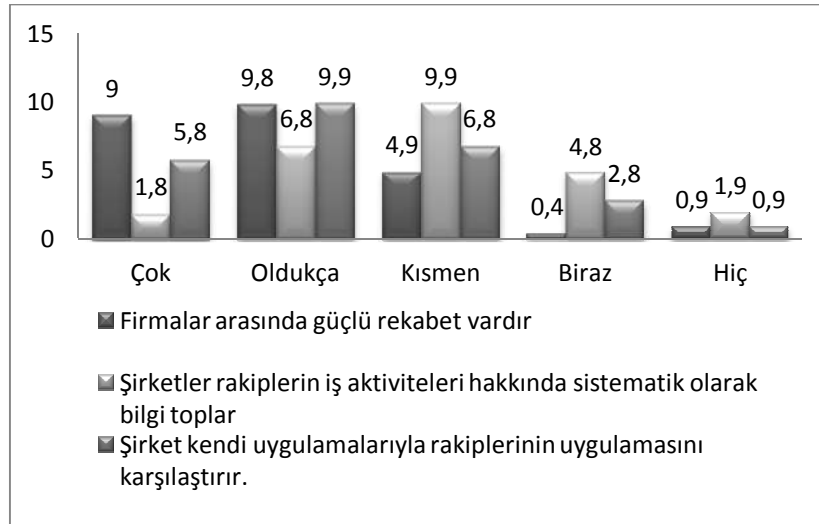
Ürün Adı Firma Adı	Web sitesi	İçerik Yönetim Sistemi	Andorid Yazılım	Patentli Ürün	Grafik Tasarım	Sosyal Medya Tasarımı	Yazılım Entegrasyon
A Firması	✓	✓			✓	✓	
B Firması	✓	✓	✓	✓		✓	✓
C Firması				✓			✓

Ürün isimlerini terim olarak açıklanırsa:

- Web Sitesi: web üzerindeki sayfa ve hizmet bütünüdür. Bir web sitesi, en çok kullanılan HTTP protokolü başta olmak üzere HTTPS veya gerçek zamanlı veri akışı (*streaming media*) hizmeti veriyor olabilir. Web siteleri, çoğunlukla bir alan adı (*Domain name*) üzerinden hizmet verir (Vikipedi, 2011a).
- İçerik Yönetim Sistemi: (İngilizce: *Content Management System*, kısaca **CMS**) katılımcı teknikler ile belge ya da benzeri içeriklerin yaratılmasına ve düzenlenmesine yardımcı olan yazılım dizgeleridir. Çoğu zaman bir web sitesi hazırlamak, web sayfalarında bulunan bilgilerin arzu edilen şekilde görüntülenmesini sağlayan yazılımlar olarak dar anlamlı bir tanımla değinilen içerik yönetim sistemleri, uluslararası platformda birçok organizasyon için zorunluluk haline gelen modern bir varlık (*asset*) yönetimi tekniği olmuştur. Günümüzde içerik yönetim sistemleri kendi içerisinde bölünmüş bir yazılım endüstrisi haline gelmiş, sayısız yazılım firmasının ürünleri ile birlikte birçok açık kaynak kod projesini barındırmaktadır. İçerik yönetim sistemi, ortak çalışma

gerektiren ortamlardaki iş akışını yönetmeyi sağlayan işlemler bütünüdür. Bu işlemler manuel veya bilgisayar tabanlı olabilir (Vikipedi, 2011b).

- **Android Yazılım:** Linux İşletim Sistemi tabanlı bir mobil cihaz işletim sistemidir. Google ve Open Handset Alliance tarafından kodlanmış Linux İşletim Sistemi tabanlı bir mobil cihaz (PDA ve cep telefonları) için geliştirilmiş açık kaynak kodlu bir işletim sistemidir (Vikipedi, 2011c).
- **Patentli Ürün:** Ürün veya buluş sahibine, icat ettiği ürünün satışı, pazarlanması, çoğaltılması, bir benzerinin üretilmesi gibi alanlarda ayrıcalıklar getiren resmî bir belge ve unvandır (Vikipedi, 2011d).
- **Grafik Tasarım:** Bir mesajı iletmek, bir görseli geliştirmek veya bir düşüncüyü görselleştirmek için metnin ve görsellerin algılanabilir ve görülebilir bir düzlemde, iki boyutlu veya üç boyutlu olarak organize edilmesini içeren yaratıcı bir süreçtir. Baskı, ekran, hareketli film, animasyon, iç mimari, ambalaj tasarımı gibi birçok ortamda dijital veya dijital olmayacak bir şekilde uygulanabilir. Grafik tasarımında ve grafik sanatlarında, görsel sanatların temel ilkeleri olan hizalama, denge, karşıtlık, vurgulama, hareket, görüntü, oran, yakınlık, tekrarlama, ritm, ve birlik geçerlidir (Vikipedi, 2011e).
- **Sosyal Medya Tasarımı:** Bireylerin ortak ilgi alanları, aktiviteler gibi konularda birbirleri ile bağlantı kurarak sosyalleşmelerini sağlayan mobil ve internet servislerinin üzerinde çalıştığı platform yazılımıdır. Kullanıcı içeriğinin, kişinin kendisi tarafından yayınlandığı, paylaşıldığı her tür platformun genel adıdır. Bilindiği gibi Sosyal medya (İngilizce: Social Media), kişilerin internet üzerinde birbirleriyle yaptığı diyaloglar ve paylaşımların bütünüdür. Sosyal ağlar, insanların birbiriyle içerik ve bilgi paylaşmasını sağlayan internet siteleri ve uygulamalar sayesinde, herkes aradığı, ilgilendiği içeriklere ulaşabilmektedir. Küçük gruplar arasında gerçekleşen diyaloglar ve paylaşımlar giderek, kullanıcı bazlı içerik (İngilizce: UGC-User Generated Content) üretimini giderek arttırmakta, amatör içerikleri dijital dünyada birer değere dönüştürmektedir (Vikipedi, 2011f).
- **Yazılım Entegrasyon:** Çapraz platform tabanlı zengin İnternet uygulamalarının web platformu üzerinde geliştirilmesi ve dağıtılması amacıyla farklı marka yazılımlar tarafından yayımlanan bir yazılım geliştirme kitidir (Vikipedi, 2011g).



Şekil 3.1 Firmalar Arasındaki Rekabet Ortamı

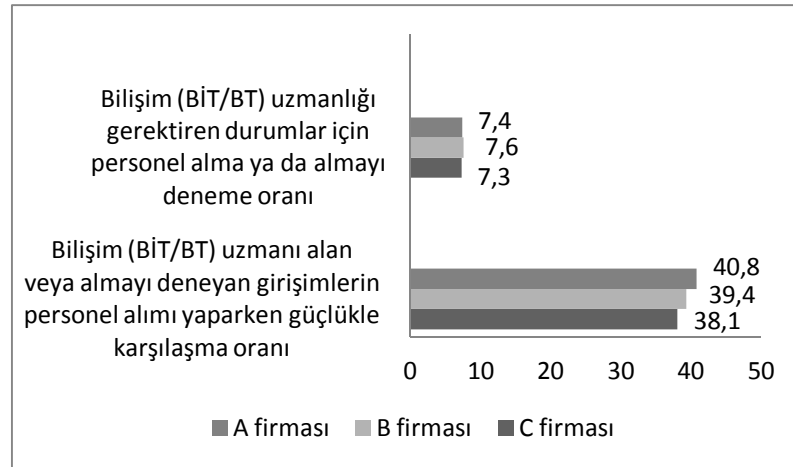
Kaynak: 3 firmanın yılsonu faaliyet raporlarından uyarlanmıştır, 2010

Araştırmadaki firmalar, Antalya Bölgesi'nde yer alan yazılım firmaları arasında öne çıkan firmalardır. Diğer verilere baktığımızda, firmaların ürettikleri ürünler ve sundukları hizmetler içinde ilk sırayı ortalama %23'lük payla yazılım geliştirme almaktadır. İkinci sırada danışmanlık hizmeti (%17), üçüncü sırada donanım üretimi (%12) yer almaktadır. Araştırmadaki bilişim firmalarının ciroları 50,000\$ ile 900,000\$ arasında değişmektedir. Firmaların araştırma ve geliştirme bütçeleri 15,000\$ ile 300,000\$ arasındadır. Araştırmaya katılan firmalar bütçelerinin yaklaşık %80lik bir bölümünü araştırma ve geliştirmeye ayırmaktadırlar. Firmalar bütçelerinin büyük bir bölümünü AR-GE ayırmalarına rağmen, bu miktarların dünyadaki başarılı bilişim firmalarıyla karşılaştırıldıklarında oldukça kısıtlı olduğu görülmektedir. Kümelenmede firmaların birlikte rekabet etmeleri kendilerini yenileme ve geliştirmelerinde önemli rol oynamaktadır. Bilişim sektöründe rekabet avantajı yaratan en önemli üç faktör çalışmaya katılan firmalar tarafından sırasıyla yenilikçilik, ürün kalitesi ve performansı, ve etkin satış sonrası hizmet olarak değerlendirilmiştir.

3.3 Şirketlerin Personel Alımında Karşılaştığı Ortak Sorun: Bilişim Uzmanı

2009-2010 yıllarında bu üç şirket inovasyona daha fazla ayak uydurmak için personel istihdamında bilişim uzmanına önem vermiştir. Şekil 3.2'ye göre şirketlerin personel alımı yaparken güçlüklerle karşılaşma oranları sırasıyla %38.1, %39.4, %40.8 olarak belirlenmiştir. Bilişim uzmanlığı gerektiren durumlar için personel alma veya almayı deneme oranının düşük kalmasında personelin yüksek maaş beklentisi, üniversite mezunu oranında kurslar

aracılığıyla bilgi öğrenilmesi, Antalya ve çevresinde bilişim alanında yeterince kalifiye eleman bulunamaması gelmektedir.



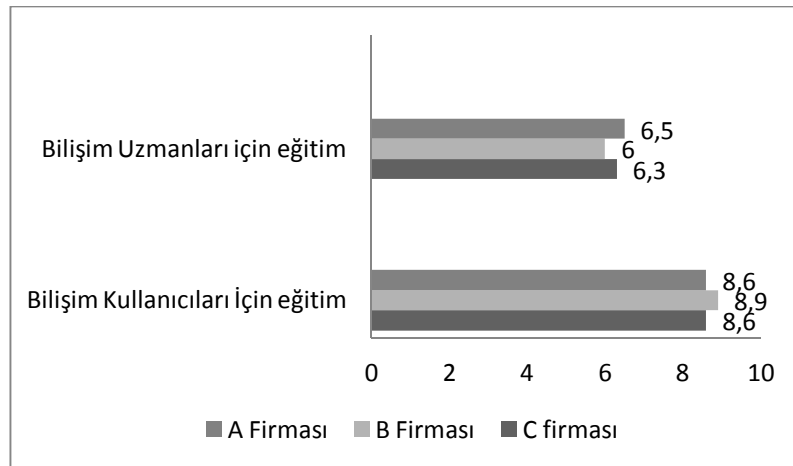
Şekil 3.2 Girişimlerde Bilişim Uzmanı Alımı ve Alımda Güçlüklerle Karşılaşma Oranları

Kaynak: 3 firmanın yılsonu faaliyet raporlarından uyarlanmıştır, 2010

Bu üç firmanın yaptığı benzer anket çalışması 2002 yılında TÜBİSİAD (Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği), “Bilişim Çalışanları Anketi” gerçekleştirmiştir. Çalışanlar tarafından değerlendirilen sektör için yapılan ankette, “Türkiye’de Bilişim Sektörünün Gelişimi” raporunda bazı sonuçlara ulaşılmıştır:

- Çalışanların aldığı ücretler birçok sektördeki ücretlerden ve hatta bazı diğer ülkelerdeki bilişim çalışanlarının aldığı ücretlerden yüksek görünmektedir.
- Personel en küçük bir memnuniyetsizlikte daha yüksek bir ücretle başka şirkete geçiş yapmaktadır.
- Çalışan personel yaşı 30 yaşın altındadır.
- Çalışanların %70’i bilgisayar mühendisliği mezunudur.
- Bilişim sektörü çalışanlarının ağırlıklı özel sektörde bulunduğu görülmektedir.

Şekil 3.3’te de görüldüğü gibi, bilgisayar kullanılan girişimlerde, personelin bilişim teknolojileri kullanım becerilerini geliştirmek veya yükseltmek amacıyla eğitim imkanı sağlayan girişimlerin oranı 2010 yılında sırasıyla bilişim kullanıcıları için %8.6, %8.9 ve %8.6; bilişim uzmanları için %6.3, %6 ve %6.5 olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 3.3 Personeline Bilişim Teknolojileri Eğitimi Sağlayan Girişimlerin Oranı

Kaynak: 3 firmanın yılsonu faaliyet raporlarından uyarlanmıştır, 2010

Bilişim teknolojilerinin doğrudan yarattığı istihdam olanakları yanında ekonominin genelinde bu teknolojileri kullanma becerisine sahip kişilere olan talebi de arttırmaktadır. Bilişim teknolojileri istihdamının normal istihdama oranındaki azalış eğimine karşılık, bilişim teknolojileri istihdamının toplam istihdama oranında yıllar itibariyle belirgin bir artış söz konusudur.

3.4 Araştırma Problemi ve Çözümü

3.4.1 Çalışmanın Önemi

Bu çalışma Antalya’da bulunan 3 yazılım firmasının inovasyon stratejilerinden hangilerini benimsediklerini tespit etmek ve inovasyon yapmalarını etkileyen faktörleri araştırmak amacıyla yapılmıştır. Antalya Bölgesi’nde yer alan 3 firmanın rekabet güçleri, inovasyona yönelik faaliyetleriyle açıklanmıştır. Böylece Antalya Bölgesi’de bilişim sektörünün rekabet ortamı ve rekabetin inovasyonu daha da güçlendirdiği, özellikle bilişim firmalarında inovasyonun zorunlu halde olduğu sunulmuştur.

3.4.2 Çalışmanın Amacı

Oyun Teorisi yardımıyla risk koşullarında yazılım işletmelerinde en kârlı ve inovatif üretim zamanı, doğru zamanda doğru ürün seçimi yapmaktır. Bu amaçla incelenen işletmelerin üretim dallarına ilişkin istihdam sayısı, ürün/hizmet ortaya çıkarma zamanı, kar oranları gibi değerlerinden yararlanılmıştır. Ayrıca firmadan alınan ürünlerin ve faaliyetlerin

ağırlık derecelerine göre kazanç-kayıp matrisleri oluşturulmuştur. İncelenen işletmeler için bilişim uzmanı koşullarına uygun üretim planları Oyun Teorisi matris modeliyle elde edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Bu şekilde en az riskli optimum işletme planları elde edilmiş, planlara göre rekabet hareketleri belirlenmiştir.

Firmaların Ar-Ge faaliyetlerine sermayelerinin ne kadarını ayırdıkları, yenilik yaklaşımı olarak müşteriye yönlendiren, müşteriye göre yönelen ve müşteriye dikkate almayan yaklaşımlardan hangisinin/hangilerinin benimsendiği tespit edilmeye çalışılmaktadır. Ayrıca inovasyon stratejilerinden saldırgan, savunmaya yönelik, taklitçi ve bağımlı stratejilerden hangisi/hangileri firmalar tarafından uygulanmaktadır sorusuna cevap aranmaktadır. Bu vevap aranırken firmalardan alınan verilere göre oluşturulmuş tablolar ve grafiklerden yararlanılmıştır. Firmaların inovasyon faaliyetlerini sürdürürken hangi kaynaklardan destek aldıkları konusu da yine bu bölümde ortaya konmaktadır.

3.4.3 Çalışmanın Yöntemi ve Varsayımları

Metodoloji bölümünde firmaların inovasyon yapmasını etkileyen faktörlerin neler olduğu tespit edilmeye çalışılmış ve tablolarla gösterilmiştir. Bu konuda firmaların inovasyon faaliyetleri oyun teorisi ile analiz edilmeye çalışılmıştır.

Sonuç bölümünde ise, araştırma sonucu elde edilen bulguların genel yorumlarına yer verilerek firmaların benimsedikleri inovasyon stratejilerine ve onları inovasyon yapmada etkileyen faktörlerin neler olduğuna yer verilmiştir.

Araştırma, Antalya Bölgesi'nde faaliyet gösteren üç işletmeyi kapsamaktadır ve Ocak 2011 - Eylül 2011 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.

İşletmelerin birinde (A Firmasında) çalışılmış, diğer iki işletmenin ortakları ile görüşülmüştür. Her 3 yazılım firmasında gerçekleşen inovasyonlar, yazılımlar 9 ay süreyle gözlemlenmiş, firmalardan gelen öneriler çerçevesinde bazı düzeltmeler yapılarak veri toplanmıştır.

Araştırmanın esas materyalini, 2011 Ocak-2011 Eylül dönemine ilişkin olarak firmalardan alınan rekabet unsurları, çalışan sayısı, android yazılım sayısı, patentli ürün sayısı gibi 10 tane veri oluşturulmuştur. Bu veriler kullanılarak firmaların stratejileri oyun teorisi yöntemi ile incelenmiş ve aralarındaki lider belirlenmiştir.

Çalışmayı yaparken izleyenecek aşamalar aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Oyuncular Kümesinin ve Stratejilerin Belirlenmesi
2. Oyun Türünün Belirlenmesi ve Oyun Matrislerinin Oluşturulması
3. Oyun Matrislerinin Çözülmesi

3.4.4 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Oyun Teorisi için stratejilerin karşılaştırılması, kazanç-kayıp matrisi, ölçeklendirme teknikleri kullanılmıştır.

Tablo 3.10’da firmalardan alınan veriler mevcuttur. Bu verileri kullanarak firmaların hangi inovasyon stratejilerini uygulayarak lider olduğu bulunmaya çalışılmıştır.

Sektörel piyasa ortalaması oluşturulurken ele alınan 3 firmaya rakip değerlendirilebilecek Antalya’da 4 firmadan (etiklik amacıyla bu firma isimleri açıklanmamıştır) alınan verilerle hesaplanmıştır (Rakip firmalardan alınan veriler yaklaşık rakamlardır. Firmalar tüm soruları cevaplamamıştır).

Tablo 3.2 Firmalarla İlgili ürün/hizmet üretme yetenekleriyle ilgili veriler (1)

veri no:	Firma Adı	A Firması	B Firması	C Firması	Sektörel Piyasa Ortalaması	Sektör Hedefi
	Veri Adı (9 ay)					
1	Web sitesi sayısı (ürün çıktısı), aylık	72	207	-	116	219
	Dinamik web sitesi	29	194	-	100	221
	Statik web sitesi	33	13	-	16	20
2	İçerik Yönetim Sistemi İsteyen Müşteri Sayısı	27	102	-	106	118
3	Personel sayısı	12	26	5	9	24
4	Uzman Personel (Yazılımcı) Sayısı	4	17	2	6	17
5	Patentli Ürün Sayısı	-	2	1	2	2
6	Grafik Tasarım Ürün sayısı	54	-	-	73	91

7	Sosyal Medya Tasarımı Sayısı	27	63	-	74	85
8	Hibe Projesi Sayısı	3	1	1	2	2
9	Ar-GE ye ayrılan yaklaşık bütçe (bin TL)	200	2300	1200	1100	1000
10	Yaklaşık kar miktarı (bin TL)	-90	540	300	630	430
11	İş bitirme süreleri (yazılım, web sitesi için) saat	45	30	60	160	25
12	Personel eğitimi süreleri (saat)	216	432	144	372	360
14	Müşteriye verilen ürün kullanma eğitimi sayısı (saat)	144	414	72	310	451

Tablo 3.2’te firmalardan alınan tüm verilerin 9 aylık dönemdeki çıktıları yer almaktadır. Sektörel piyasa ortalaması ve sektör hedefi 7 firmadan alınan ortalama verilerle oluşturulmuştur.

Tablo 3.3 Firmalarla İlgili ürün/hizmet üretme yetenekleriyle ilgili veriler (2)

	Ürün/hizmet bitiş süresi (adam/saat)					Ürün/hizmetin sağladığı kar (bin TL)				
	Web sitesi sayısı (ürün çıktısı)	İçerik Yönetim Sistemi İsteyen Müşteri Sayısı	Grafik Tasarım Ürün sayısı	Sosyal Medya Tasarımı Sayısı	Hibe Projesi Sayısı	Web sitesi sayısı (ürün çıktısı)	İçerik Yönetim Sistemi İsteyen Müşteri Sayısı	Grafik Tasarım Ürün sayısı	Sosyal Medya Tasarımı Sayısı	Hibe Projesi Sayısı
A Firması	810	32	54	4	750	607.5	23,63	108	2,53	400
B Firması	2325	90	-	9	248	4.650	45	-	253	200
C Firması	-	-	-	-	300	-	-	-	-	200

Not: Veriler 9 aylık dönem verileridir (2010 yılı – Ocak-Eylül).

Yöntemi uygularken A, B, C firmalarını ikili olarak karşılaştırarak oyun teorisi yöntemiyle rekabet stratejileri analiz edilmiş, verilere göre inovasyon yapma üstünlükleri araştırılmıştır.

Rekabet analizini yaparken Tablo 3.3'deki aynı stratejiler ikililer halinde ölçeklendirilerek kullanılmıştır.

Her iki oyuncu için muhtemel stratejileri belirledikten sonra oynanacak olan oyunun ne tür bir oyun olduğu belirlenmesi gerekir. Bir oyun sıfır toplamı, sabit toplamı bir oyun da olabilir.

Oyunların hangi oyun olduğuna karar verdikten sonra yapılması gereken ilk şey bir oyun matrisi oluşturmaktır. Oyun matrisini oluşturmak için çeşitli metodolojiler uygulanıp çeşitli araçlar kullanılabilir. Araştırmada, üç şirketin de ortağı ve danışmanı olan kişiden, şirket yöneticilerinden ve yazılım uzmanlarından puanlamalar alınarak tablolardaki veriler oluşturulmuştur. Ölçeklerde ve stratejilerde kullanılan puanların önem derecesi karşılığı Tablo 3.4'te gösterilmiştir.

Tablo 3.4 Oyuncuların Strateji Karşılaştırma Skalası

Karşılaştırma Skalası	
9	A Oyuncunun Stratejisi B Oyuncunun Stratejisine Göre Mutlak Derecede Öneme Sahiptir
8	A Oyuncunun Stratejisi B Oyuncunun Stratejisine Göre Çok Fazla Derecede Öneme Sahiptir
7	A Oyuncunun Stratejisi B Oyuncunun Stratejisine Göre Daha Fazla Öneme Sahiptir
6	A Oyuncunun Stratejisi B Oyuncunun Stratejisine Göre Fazla Derecede Öneme Sahiptir
5	A Oyuncunun Stratejisi B Oyuncunun Stratejisine Göre Yeterli Derecede Öneme Sahiptir
4	A Oyuncunun Stratejisi B Oyuncunun Stratejisine Göre Orta Derecede Öneme Sahiptir
3	A Oyuncunun Stratejisi B Oyuncunun Stratejisine Göre Az Derecede Öneme Sahiptir
2	A Oyuncunun Stratejisi B Oyuncunun Stratejisine Göre Daha Az Derecede Öneme Sahiptir
1	A Oyuncunun Stratejisi B Oyuncunun Stratejisine Göre Çok Az Derecede Öneme Sahiptir
0	A Oyuncunun Stratejisi B Oyuncunun Stratejisine Göre Eşit Derecede Öneme Sahiptir

Tablo 3.5 Firmadan alınan strateji puanlamaları – A Firması

STRATEJİ	PUAN
Web sitesi sayısı artırılması	3
-Dinamik web sitesi sayısı artırılması (Statik+CMS)	4
-Statik web sitesi sayısı artırılması	2
Android yazılım sayısı artırılması	8
Patentli ürün sayısının artırılması	8
Grafik tasarım ürünleri artırılması	1
Sosyal Medya Tasarım ürünlerinin artırılması	7
Yazılım entegrasyonu projeleri sayısının artırılması	9
Personel Sayısının artırılması	3
Uzman Personel (Yazılımcı) sayısının artırılması	8
Hibe projeleri sayısının artırılması	3
AR-GE bütçesinin artırılması	6
İş bitirme sürelerinin azaltılması	5
Personel eğitimi sürelerinin artırılması	7

Tablo 3.6 Firmadan alınan strateji puanlamaları – B Firması

STRATEJİ	PUAN
Web sitesi sayısı artırılması	1
-Dinamik web sitesi sayısı artırılması	1
-Statik web sitesi sayısı artırılması	1
Android yazılım sayısı artırılması	7
Patentli ürün sayısının artırılması	9
Grafik tasarım ürünleri artırılması	1
Sosyal Medya Tasarım ürünleri artırılması	1
Yazılım entegrasyonu projeleri sayısının artırılması	8
Personel Sayısının artırılması	6
Uzman Personel (Yazılımcı) sayısının artırılması	8

Hibe projeleri sayısının artırılması	6
AR-GE bütçesinin artırılması	5
İş bitirme sürelerinin azaltılması	6
Personel eğitimi sürelerinin artırılması	7

Tablo 3.7 Firmadan alınan strateji puanlamaları- C Firması

STRATEJİ	PUAN
Web sitesi sayısı artırılması	1
-Dinamik web sitesi sayısı artırılması (Statik+CMS)	2
-Statik web sitesi sayısı artırılması	1
Android yazılım sayısı artırılması	2
Patentli ürün sayısının artırılması	9
Grafik tasarım ürünleri artırılması	3
Sosyal Medya Tasarım ürünleri artırılması	6
Yazılım entegrasyonu projeleri sayısının artırılması	8
Personel Sayısının artırılması	2
Uzman Personel (Yazılımcı) sayısının artırılması	7
Hibe projeleri sayısının artırılması	6
AR-GE bütçesinin artırılması	4
İş bitirme sürelerinin azaltılması	3
Personel eğitimi sürelerinin artırılması	5

Araştırmada kullanılan 10 farklı strateji ve 3 farklı şirket bulunmaktadır. Oyun matrisi oluşturulmadan önce şirketleri ve stratejileri karşılaştıracak ölçekler puanlamalara göre çizilmiştir. Ölçekler; iki oyuncunun puanlarının farkı alındıktan sonra, ölçekte farka göre hangi oyuncu daha ağırlıktaysa, matriste o oyuncunun hücreğine pozitif yazılmaktadır. Hücrelere puanları yazarken, her zaman A oyuncusuna göre (matrisin sağ tarafındaki oyuncuya göre) puanlar pozitif yazılmaktadır. Aksi takdirde puanlar eksi (-) işareti alacaktır. Eğer her iki taraftaki puan aynı ise sonuç 0 (sıfır) çıkacaktır. Burada iki strateji eşittir ve bu strateji için oyun dengededir sonucuna ulaşılmaktadır.

Oyuncuların stratejilerinin çözüm aşamasında 14 farklı stratejiden, 10 strateji kullanılmıştır. Bu stratejilerin seçilmesinin amacı; oyuncular arası rekabette ön plana çıkan, inovasyon eğiliminde daha fazla öne geçiren strateji olmalarıdır. Bu 10 stratejiyi belirlerken yukarıdaki tablolarda (3.5, 3.6, 3.7) gösterilen puanlamalar değil, araştırmadaki yazılım firmalarının rekabet durumlarına göre en uygun olan stratejilerdir. Uygunluk, firma yöneticilerinden alınan fikirlere göre belirlenmiştir.

Yenilik üretmeye yönelik stratejiler için eşleşme durumları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

1. Matris : A Firması (A) – B Firması (B)
2. Matris: C Firması(C) – A Firması (A)
3. Matris : B Firması (B) – C Firması (C)

Tablo 3.8 Araştırmada Kullanılan Yenilik Üretmeye Yönelik Stratejiler

Kod:	STRATEJİLER
A ₁ -B ₁ - C ₁	Dinamik web sitesi sayısı arttırılması
A ₂ -B ₂ -C ₂	Statik web sitesi sayısı arttırılması
A ₃ - B ₃ - C ₃	Android yazılım sayısı arttırılması
A ₄ - B ₄ - C ₄	Patentli ürün sayısının arttırılması
A ₅ - B ₅ - C ₅	Sosyal Medya Tasarım ürünleri arttırılması
A ₆ - B ₆ - C ₆	Yazılım entegrasyonu projeleri sayısının arttırılması
A ₇ - B ₇ - C ₇	Uzman Personel (Yazılımcı) sayısının arttırılması
A ₈ - B ₈ - C ₈	Hibe projeleri sayısının arttırılması
A ₉ - B ₉ - C ₉	AR-GE bütçesinin arttırılması
A ₁₀ - B ₁₀ - C ₁₀	Personel eğitimi sürelerinin arttırılması

3.4.5 Şirketler Arasındaki İnovasyon Açısından Rekabet Üstünlüğünün Oyun Teorisi Yöntemleri İle Belirlenmesi

- A Firması (A oyuncusu) ve B Firması (B oyuncusu) şirketlerinin inovasyon açısından rekabetçiliklerinin karşılaştırılması:

Stratejiler:

(A Oyuncusu)

(B Oyuncusu)

A₁: Dinamik web sitesi sayısının
arttırılması

A₂: Statik web sitesi sayısı arttırılması

A₃: Android yazılım sayısı arttırılması

A₄: Patentli ürün sayısının arttırılması

A₅: Sosyal Medya Tasarım ürünleri arttırılması

A₆: Yazılım entegrasyonu projeleri sayısının
arttırılması

A₇: Uzman Personel (Yazılımcı) sayısının
arttırılması

A₈: Hibe projeleri sayısının arttırılması

A₉: AR-GE bütçesinin arttırılması

A₁₀: Personel eğitimi sürelerinin arttırılması

B₁: Dinamik web sitesi sayısının
arttırılması

B₂: Statik web sitesi sayısı arttırılması

B₃: Android yazılım sayısı arttırılması

B₄: Patentli ürün sayısının arttırılması

B₅: Sosyal Medya Tasarım ürünleri
Arttırılması

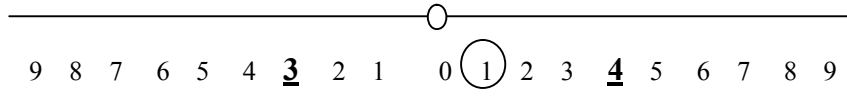
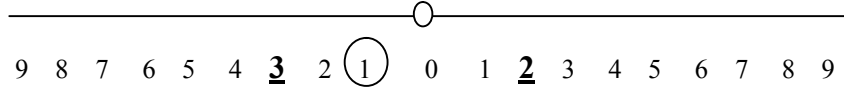
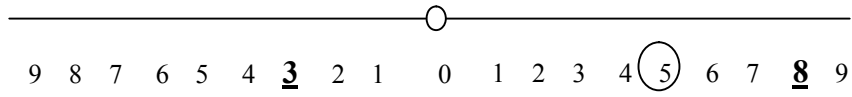
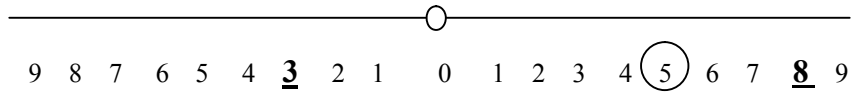
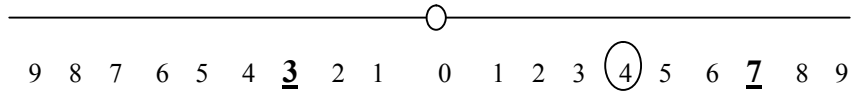
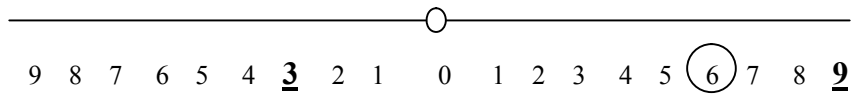
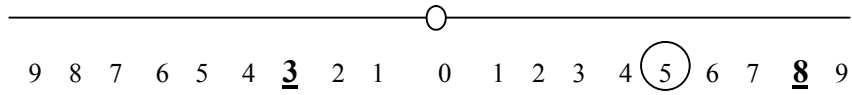
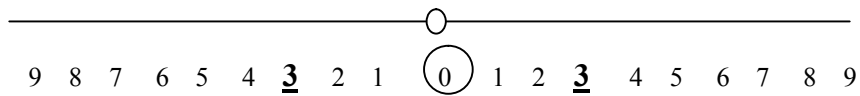
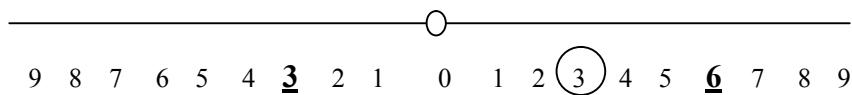
B₆: Yazılım entegrasyonu projeleri
sayısının arttırılması

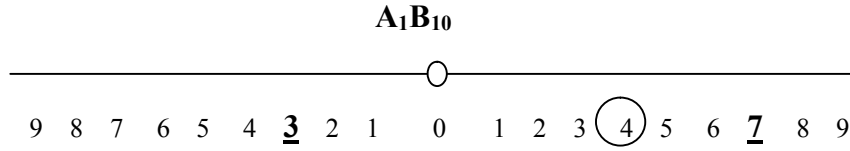
B₇: Uzman Personel (Yazılımcı) sayısının
arttırılması

B₈: Hibe projeleri sayısının arttırılması

B₉: AR-GE bütçesinin arttırılması

B₁₀: Personel eğitimi sürelerinin
Arttırılması

A FirmasıB FirmasıA Oyuncusu $A_1 B_1$ (B Oyuncusu) $A_1 B_2$  $A_1 B_3$  $A_1 B_4$  $A_1 B_5$  $A_1 B_6$  $A_1 B_7$  $A_1 B_8$  $A_1 B_9$ 



Yukarıda $A_1B_1, A_1B_2, A_1B_3, \dots, A_1B_{10}$ stratejilerinin ölçeklendirilmesi gösterilmiştir.

A ve B Firmasının karşılaştırıldığı diğer stratejiler aşağıdaki gibi eşleştirilmiş ve Tablo 3.9'a yazılmıştır.

$A_2B_1, A_2B_2, A_2B_3, \dots, A_2B_{10}$

$A_3B_1, A_3B_2, A_3B_3, \dots, A_3B_{10}$

$A_4B_1, A_4B_2, A_4B_3, \dots, A_4B_{10}$

$A_5B_1, A_5B_2, A_5B_3, \dots, A_5B_{10}$

$A_6B_1, A_6B_2, A_6B_3, \dots, A_6B_{10}$

$A_7B_1, A_7B_2, A_7B_3, \dots, A_7B_{10}$

$A_8B_1, A_8B_2, A_8B_3, \dots, A_8B_{10}$

$A_9B_1, A_9B_2, A_9B_3, \dots, A_9B_{10}$

$A_{10}B_1, A_{10}B_2, A_{10}B_3, \dots, A_{10}B_{10}$

- C Firması (C Oyuncusu) ve A Firması (A Oyuncusu) şirketlerinin inovasyon açısından rekabetçiliklerinin karşılaştırmaları:

Stratejiler:

(C Oyuncusu)

(A Oyuncusu)

C₁: Dinamik web sitesi sayısının
arttırılması

A₁: Dinamik web sitesi sayısının
arttırılması

C₂: Statik web sitesi sayısı arttırılması

A₂: Statik web sitesi sayısı arttırılması

C₃: Android yazılım sayısı arttırılması

A₃: Android yazılım sayısı arttırılması

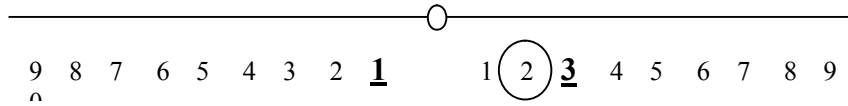
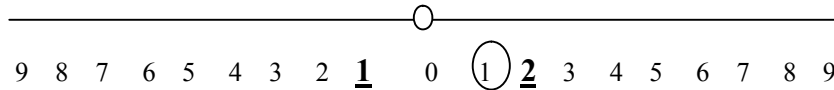
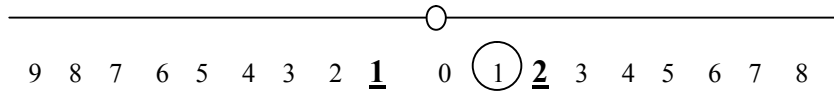
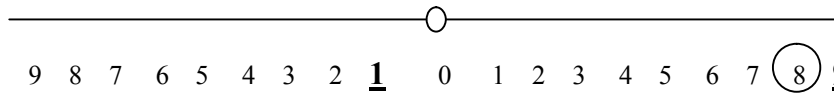
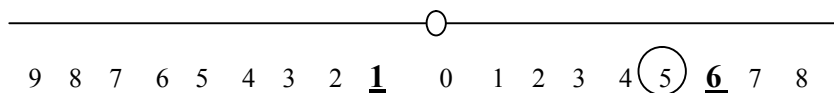
C₄: Patentli ürün sayısının arttırılması

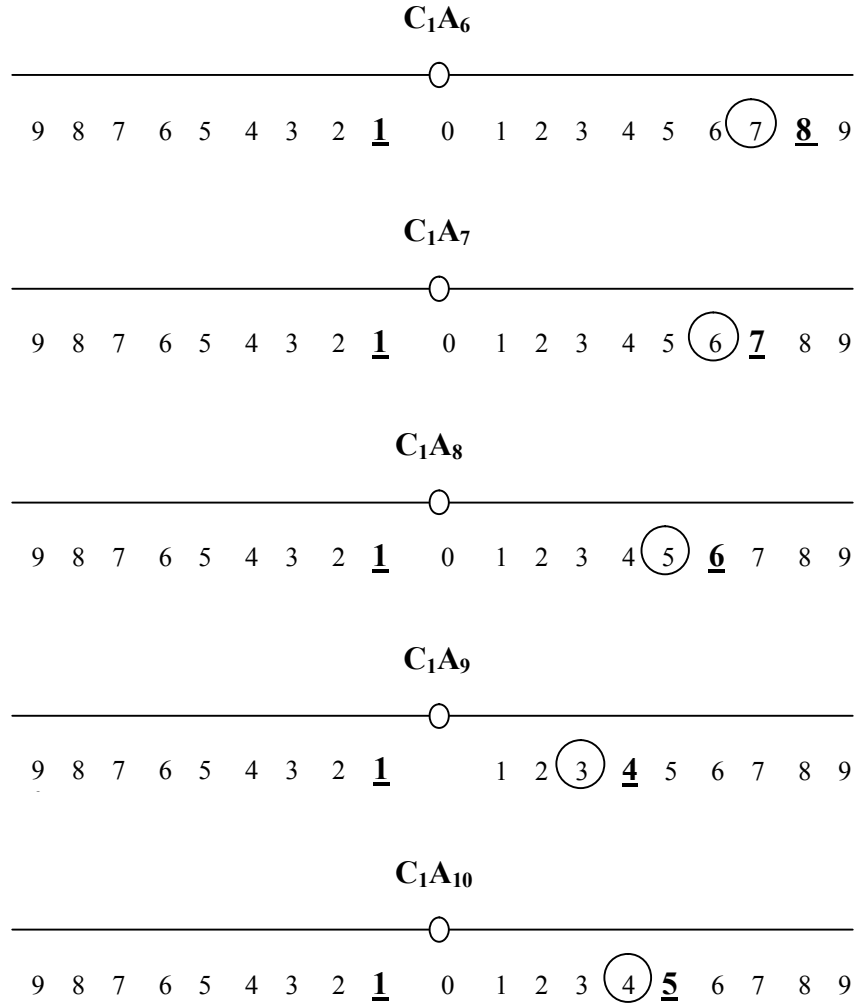
A₄: Patentli ürün sayısının arttırılması

C₅: Sosyal Medya Tasarım ürünleri arttırılması	A₅: Sosyal Medya Tasarım ürünleri arttırılması
C₆: Yazılım entegrasyonu projeleri sayısının arttırılması	A₆: Yazılım entegrasyonu projeleri sayısının arttırılması
C₇: Uzman Personel (Yazılımcı) sayısının arttırılması	A₇: Uzman Personel (Yazılımcı) sayısının arttırılması
C₈: Hibe projeleri sayısının arttırılması	A₈: Hibe projeleri sayısının arttırılması
C₉: AR-GE bütçesinin arttırılması	A₉: AR-GE bütçesinin arttırılması
C₁₀: Personel eğitimi sürelerinin arttırılması	A₁₀: Personel eğitimi sürelerinin Arttırılması

C Firması

A Firması

(C Oyuncusu)**C₁ A₁**(A Oyuncusu)**C₁A₂****C₁A₃****C₁A₄****C₁A₅**



Yukarıda C₁A₁, C₁A₂, C₁A₃, ..., C₁A₁₀ stratejilerinin ölçeklendirilmesi gösterilmiştir.

C ve A Firmasının karşılaştırıldığı diğer stratejiler aynı şekilde aşağıdaki gibi eşleştirilmiş ve Tablo 3.9'a yazılmıştır.

C₂A₁, C₂A₂, C₂A₃, ..., C₂A₁₀

C₃A₁, C₃A₂, C₃A₃, ..., C₃A₁₀

C₄A₁, C₄A₂, C₄A₃, ..., C₄A₁₀

C₅A₁, C₅A₂, C₅A₃, ..., C₅A₁₀

C₆A₁, C₆A₂, C₆A₃, ..., C₆A₁₀

C₇A₁, C₇A₂, C₇A₃, ..., C₇A₁₀

C₈A₁, C₈A₂, C₈A₃, ..., C₈A₁₀

$C_9A_1, C_9A_2, C_9A_3, \dots, C_9A_{10}$

$C_{10}A_1, C_{10}A_2, C_{10}A_3, \dots, C_{10}A_{10}$

- B Firması (B Oyuncusu) ve C Firması (C Oyuncusu) şirketlerinin inovasyon açısından rekabetçiliklerinin karşılaştırmaları:

Stratejiler:

B Firması (B Oyuncusu)

C Firması (C Oyuncusu)

B₁: Dinamik web sitesi sayısının
arttırılması

C₁: Dinamik web sitesi sayısının
arttırılması

B₂: Statik web sitesi sayısı arttırılması

C₂: Statik web sitesi sayısı arttırılması

B₃: Android yazılım sayısı arttırılması

C₃: Android yazılım sayısı arttırılması

B₄: Patentli ürün sayısının arttırılması

C₄: Patentli ürün sayısının arttırılması

B₅: Sosyal Medya Tasarım ürünleri arttırılması

C₅: Sosyal Medya Tasarım ürünleri
Arttırılması

B₆: Yazılım entegrasyonu projeleri sayısının
arttırılması

C₆: Yazılım entegrasyonu projeleri
sayısının arttırılması

B₇: Uzman Personel (Yazılımcı) sayısının
arttırılması

C₇: Uzman Personel (Yazılımcı) sayısının
arttırılması

B₈: Hibe projeleri sayısının arttırılması

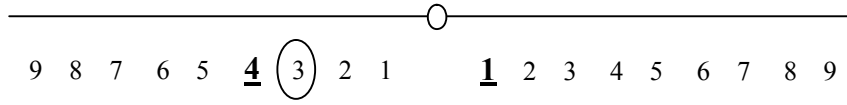
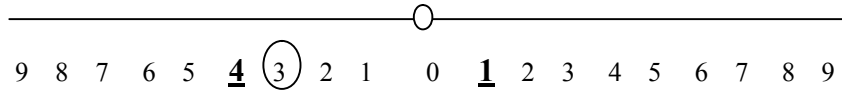
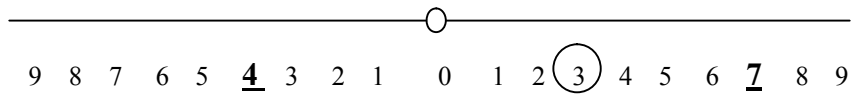
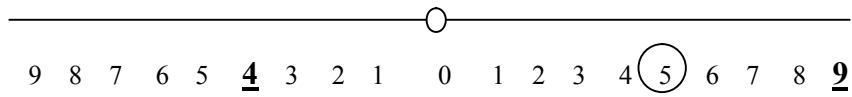
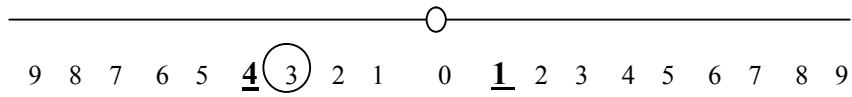
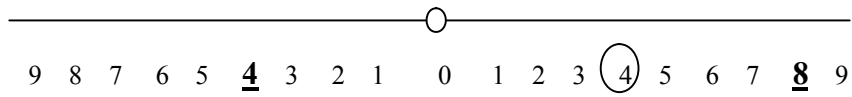
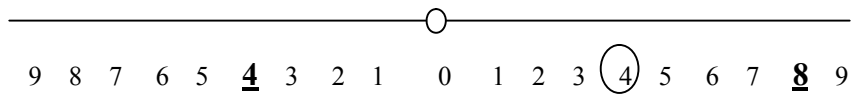
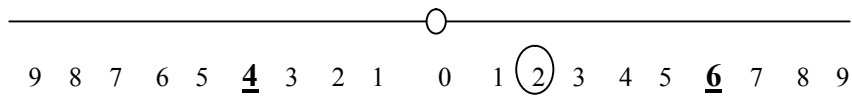
C₈: Hibe projeleri sayısının arttırılması

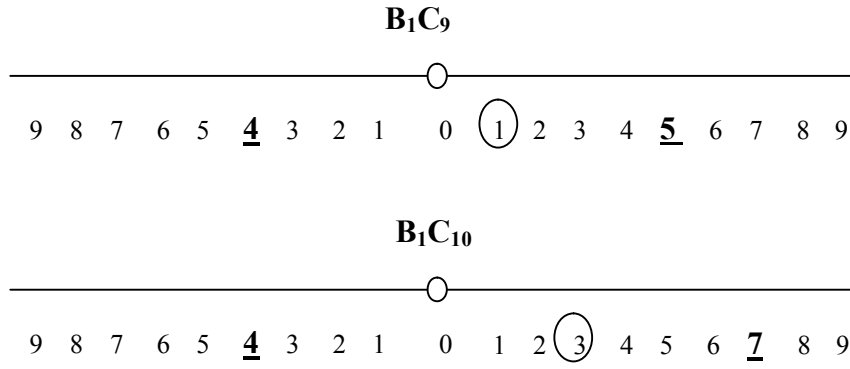
B₉: AR-GE bütçesinin arttırılması

C₉: AR-GE bütçesinin arttırılması

B₁₀: Personel eğitimi sürelerinin arttırılması

C₁₀: Personel eğitimi sürelerinin
Arttırılması

B FirmasıC Firması YazılımB Oyuncusu**B₁ C₁**(C Oyuncusu)**B₁C₂****B₁C₃****B₁C₄****B₁C₅****B₁C₆****B₁C₇****B₁C₈**



Yukarıda $B_1C_1, B_1C_2, B_1C_3, \dots, B_1C_{10}$ stratejilerinin ölçeklendirilmesi gösterilmiştir.

B ve C Firmasının karşılaştırıldığı diğer stratejiler aynı şekilde aşağıdaki gibi eşleştirilmiş ve Tablo 3.9'a yazılmıştır.

$B_2C_1, B_2C_2, B_2C_3, \dots, B_2C_{10}$
 $B_3C_1, B_3C_2, B_3C_3, \dots, B_3C_{10}$
 $B_4C_1, B_4C_2, B_4C_3, \dots, B_4C_{10}$
 $B_5C_1, B_5C_2, B_5C_3, \dots, B_5C_{10}$
 $B_6C_1, B_6C_2, B_6C_3, \dots, B_6C_{10}$
 $B_7C_1, B_7C_2, B_7C_3, \dots, B_7C_{10}$
 $B_8C_1, B_8C_2, B_8C_3, \dots, B_8C_{10}$
 $B_9C_1, B_9C_2, B_9C_3, \dots, B_9C_{10}$
 $B_{10}C_1, B_{10}C_2, B_{10}C_3, \dots, B_{10}C_{10}$

Ölçeklerden alınan gösterilmiştir. Gözlem verileri Tablo 3.6, Tablo 3.7 ve Tablo 3.8 den alınan strateji puanlamalarının ölçeğe göre farkları alınarak bulunmuştur. Örneğin; A_1B_1 gözlem verisini bulurken; $(A_1 - B_1)$ formülünden yararlanılmıştır.

1. Matris : A Firması (A) – B Firması (B)
2. Matris: C Firması (C) – A Firması (A)
3. Matris : B Firması (B) – C Firması (C)

eşleşmeleri yapılmıştı. Çıkan son puanlamalar aşağıdaki tabloda (Tablo 3.10) verilmiştir.

Tablo 3.9 Yazılım Firmalarının Strateji Verileri

Stratejiler	Gözlem Verileri	Stratejiler	Gözlem Verileri	Stratejiler	Gözlem Verileri
(A) – (B)		(C) – (A)		(B) –(C)	
A ₁ B ₁	1	C ₁ A ₁	2	B ₁ C ₁	3
A ₁ B ₂	1	C ₁ A ₂	1	B ₁ C ₂	3
A ₁ B ₃	5	C ₁ A ₃	1	B ₁ C ₃	3
A ₁ B ₄	5	C ₁ A ₄	8	B ₁ C ₄	5
A ₁ B ₅	4	C ₁ A ₅	5	B ₁ C ₅	3
A ₁ B ₆	6	C ₁ A ₆	7	B ₁ C ₆	4
A ₁ B ₇	5	C ₁ A ₇	6	B ₁ C ₇	4
A ₁ B ₈	0	C ₁ A ₈	5	B ₁ C ₈	2
A ₁ B ₉	3	C ₁ A ₉	3	B ₁ C ₉	1
A ₁ B ₁₀	4	C ₁ A ₁₀	4	B ₁ C ₁₀	3
A ₂ B ₁	2	C ₂ A ₁	2	B ₂ C ₁	1
A ₂ B ₂	0	C ₂ A ₂	1	B ₂ C ₂	1
A ₂ B ₃	6	C ₂ A ₃	1	B ₂ C ₃	5
A ₂ B ₄	6	C ₂ A ₄	8	B ₂ C ₄	7
A ₂ B ₅	5	C ₂ A ₅	5	B ₂ C ₅	1
A ₂ B ₆	7	C ₂ A ₆	7	B ₂ C ₆	6
A ₂ B ₇	6	C ₂ A ₇	6	B ₂ C ₇	6
A ₂ B ₈	1	C ₂ A ₈	5	B ₂ C ₈	4
A ₂ B ₉	4	C ₂ A ₉	3	B ₂ C ₉	3
A ₂ B ₁₀	5	C ₂ A ₁₀	4	B ₂ C ₁₀	5
A ₃ B ₁	2	C ₃ A ₁	4	B ₃ C ₁	7
A ₃ B ₂	0	C ₃ A ₂	5	B ₃ C ₂	7

Tablo 3.9. devamı

A_3B_3	6	C_3A_3	5	B_3C_3	1
A_3B_4	6	C_3A_4	2	B_3C_4	1
A_3B_5	5	C_3A_5	1	B_3C_5	7
A_3B_6	7	C_3A_6	1	B_3C_6	0
A_3B_7	6	C_3A_7	0	B_3C_7	0
A_3B_8	1	C_3A_8	1	B_3C_8	2
A_3B_9	4	C_3A_9	3	B_3C_9	3
A_3B_{10}	5	C_3A_{10}	2	B_3C_{10}	1
A_4B_1	5	C_4A_1	6	B_4C_1	7
A_4B_2	7	C_4A_2	7	B_4C_2	7
A_4B_3	1	C_4A_3	7	B_4C_3	1
A_4B_4	1	C_4A_4	0	B_4C_4	1
A_4B_5	2	C_4A_5	3	B_4C_5	7
A_4B_6	0	C_4A_6	1	B_4C_6	0
A_4B_7	1	C_4A_7	2	B_4C_7	0
A_4B_8	6	C_4A_8	3	B_4C_8	2
A_4B_9	3	C_4A_9	5	B_4C_9	3
A_4B_{10}	2	C_4A_{10}	4	B_4C_{10}	1
A_5B_1	2	C_5A_1	2	B_5C_1	6
A_5B_2	4	C_5A_2	1	B_5C_2	6
A_5B_3	2	C_5A_3	1	B_5C_3	0
A_5B_4	2	C_5A_4	8	B_5C_4	2
A_5B_5	1	C_5A_5	5	B_5C_5	6
A_5B_6	3	C_5A_6	7	B_5C_6	1
A_5B_7	2	C_5A_7	6	B_5C_7	1
A_5B_8	3	C_5A_8	5	B_5C_8	1

Tablo 3.9. devamı

A_5B_9	0	C_5A_9	3	B_5C_9	2
A_5B_{10}	1	C_5A_{10}	4	B_5C_{10}	0
A_6B_1	4	C_6A_1	5	B_6C_1	8
A_6B_2	6	C_6A_2	6	B_6C_2	8
A_6B_3	0	C_6A_3	6	B_6C_3	2
A_6B_4	0	C_6A_4	1	B_6C_4	0
A_6B_5	1	C_6A_5	2	B_6C_5	8
A_6B_6	1	C_6A_6	0	B_6C_6	1
A_6B_7	0	C_6A_7	1	B_6C_7	1
A_6B_8	5	C_6A_8	2	B_6C_8	3
A_6B_9	2	C_6A_9	4	B_6C_9	4
A_6B_{10}	1	C_6A_{10}	3	B_6C_{10}	2
A_7B_1	3	C_7A_1	5	B_7C_1	7
A_7B_2	5	C_7A_2	6	B_7C_2	7
A_7B_3	1	C_7A_3	6	B_7C_3	1
A_7B_4	1	C_7A_4	1	B_7C_4	1
A_7B_5	0	C_7A_5	2	B_7C_5	7
A_7B_6	2	C_7A_6	0	B_7C_6	0
A_7B_7	1	C_7A_7	1	B_7C_7	0
A_7B_8	4	C_7A_8	2	B_7C_8	2
A_7B_9	1	C_7A_9	4	B_7C_9	3
A_7B_{10}	0	C_7A_{10}	3	B_7C_{10}	1
A_8B_1	2	C_8A_1	3	B_8C_1	2
A_8B_2	4	C_8A_2	4	B_8C_2	2
A_8B_3	2	C_8A_3	4	B_8C_3	5
A_8B_4	2	C_8A_4	3	B_8C_4	6

Tablo 3.9. devamı

A_8B_5	1	C_8A_5	0	B_8C_5	2
A_8B_6	3	C_8A_6	2	B_8C_6	5
A_8B_7	2	C_8A_7	1	B_8C_7	2
A_8B_8	3	C_8A_8	0	B_8C_8	3
A_8B_9	0	C_8A_9	2	B_8C_9	2
A_8B_{10}	1	C_8A_{10}	1	B_8C_{10}	0
A_9B_1	0	C_9A_1	2	B_9C_1	5
A_9B_2	2	C_9A_2	3	B_9C_2	5
A_9B_3	4	C_9A_3	3	B_9C_3	1
A_9B_4	4	C_9A_4	4	B_9C_4	3
A_9B_5	3	C_9A_5	1	B_9C_5	5
A_9B_6	5	C_9A_6	3	B_9C_6	2
A_9B_7	4	C_9A_7	2	B_9C_7	2
A_9B_8	1	C_9A_8	1	B_9C_8	0
A_9B_9	2	C_9A_9	1	B_9C_9	1
A_9B_{10}	3	C_9A_{10}	0	B_9C_{10}	1
$A_{10}B_1$	1	$C_{10}A_1$	4	$B_{10}C_1$	6
$A_{10}B_2$	3	$C_{10}A_2$	5	$B_{10}C_2$	6
$A_{10}B_3$	3	$C_{10}A_3$	5	$B_{10}C_3$	0
$A_{10}B_4$	3	$C_{10}A_4$	2	$B_{10}C_4$	2
$A_{10}B_5$	2	$C_{10}A_5$	1	$B_{10}C_5$	6
$A_{10}B_6$	4	$C_{10}A_6$	1	$B_{10}C_6$	1
$A_{10}B_7$	3	$C_{10}A_7$	0	$B_{10}C_7$	1
$A_{10}B_8$	2	$C_{10}A_8$	1	$B_{10}C_8$	1
$A_{10}B_9$	1	$C_{10}A_9$	3	$B_{10}C_9$	2
$A_{10}B_{10}$	2	$C_{10}A_{10}$	2	$B_{10}C_{10}$	0

Matrisideki değerler daha önce de anlatıldığı gibi yazılım, bilişim sektörü konusunda uzmanlaşmış, ele alınan şirketlerde çalışan yöneticiler, bilişim uzmanları ve danışmandan yararlanılarak elde edilmiştir.

Tablo 3.9'dan alınan gözlem sonuçlarına göre; firmalar arasındaki rekabet stratejileri sonucunda; A Firması ve B Firması, C Firması oyuncularını için oyun matrisleri elde edilmiştir. Firmalar için rekabette öne çıkmak, inovasyonda lider olmak ve pazar lideri olmak amaçtır. Dolayısıyla pazardan birinin pay alması diğerinin o payı kaybetmesi anlamına geleceğinden oyunun mantığı “Kazan-Kaybet” şeklini almıştır. Bir tarafın kazanacağı öbür tarafın kaybedeceğine eşit olacağı için de oyun sıfır toplamı bir oyun olarak ele alınacaktır.

Matrislere puanlamaları yerleştirdikten sonra, ölçeklere göre işaret değişiklikleri yapılır. Çünkü; her zaman A oyuncusuna göre (matrisin sağ tarafı) oyunun kazan-kaybet stratejisi oluşturulur. Ölçeklerde puanlama B (matrisin üst tarafı) oyuncusu tarafındaysa; A oyunun kaybedeni yani puanı (-) işaretli olmaktadır.

A-B oyununun matrisi:

**B Firması
(B oyuncusu)**

	B₁	B₂	B₃	B₄	B₅	B₆	B₇	B₈	B₉	B₁₀
A₁	-1	1	-5	-5	-4	-6	-5	0	-3	-4
A₂	-2	0	-6	-6	-5	-7	-6	-1	-4	-5
A₃	-2	0	-6	-6	-5	-7	-6	-1	-4	-5
A₄	5	7	1	1	2	0	1	6	3	2
A₅	2	4	-2	-2	-1	-3	-2	3	0	-1
A₆	4	6	0	0	1	-1	0	5	2	1
A₇	3	5	-1	-1	0	-2	-1	4	1	0
A₈	2	4	-2	-2	-1	-3	-2	3	0	-1
A₉	0	2	-4	-4	-3	-5	-4	1	-2	-3
A₁₀	1	3	-3	-3	-2	-4	-3	2	-1	-2

A-C oyununun matrisi:

A Firması
(A oyuncusu)

C Firması
(C oyuncusu)

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀
C ₁	-2	1	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4
C ₂	-2	1	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4
C ₃	4	5	5	2	1	-1	0	1	3	2
C ₄	6	7	8	0	3	1	2	3	5	4
C ₅	-2	-1	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4
C ₆	5	6	6	-1	2	0	1	2	4	3
C ₇	5	6	6	-1	2	0	1	2	4	3
C ₈	3	4	4	-3	0	-2	-1	0	2	1
C ₉	2	3	3	-4	-1	-3	-2	-1	1	0
C ₁₀	4	5	5	-2	1	-1	0	1	3	2

B-C oyununun matrisi:

**C Firması
(C oyuncusu)**

**B Firması
(B oyuncusu)**

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀
B ₁	3	3	-3	-5	3	-4	-4	-2	-1	-3
B ₂	1	1	-5	-7	1	-6	-6	-4	-3	-5
B ₃	7	7	1	-1	7	0	0	2	3	1
B ₄	7	7	1	-1	7	0	0	2	3	1
B ₅	6	6	0	-2	6	-1	-1	1	2	0
B ₆	8	8	2	0	8	1	1	3	4	2
B ₇	7	7	1	-1	7	0	0	2	3	1
B ₈	2	2	-5	-6	2	-5	-2	-3	-2	0
B ₉	5	5	-1	-3	5	-2	2	0	1	-1
B ₁₀	6	6	0	-2	6	-1	-1	1	2	0

Firmaların stratejilerine göre kazanç-kayıp matrisleri yukarıda oluşturulmuştur. Bundan sonraki aşamada matrisler stratejilere göre firmaların tercih ettikleri rekabet stratejilerine göre sonuçlandırılacaktır. Matrise göre oyunun hangi stratejiye sahip olduğu belirlenir. Firmalar arasındaki rekabette tarafların en büyük faydayı sağlamak için kullanabilecekleri stratejilerinin araştırıldığı bu modelde, oyun matrisini oluşturduktan sonra yapılması gereken tek şey bu matrisi çözerek, her iki çıkar grubu için de maksimum faydayı sağlayacak optimal strateji birleşimlerini bulmaktır. Oyunun çözümüne ilk olarak eş stratejiler veya üstünlük stratejilerinin varlığı araştırılarak başlanır.

A-B oyun matrisinin çözümü:

B Firması
(B oyuncusu)

A Firması
(A oyuncusu)

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	maxmin
A ₁	-1	1	-5	-5	-4	-6	-5	0	-3	-4	1
A ₂	-2	0	-6	-6	-5	-7	-6	-1	-4	-5	0*
A ₃	-2	0	-6	-6	-5	-7	-6	-1	-4	-5	0
A ₄	5	7	1	1	2	0	1	6	3	2	7
A ₅	2	4	-2	-2	-1	-3	-2	3	0	-1	4
A ₆	4	6	0	0	1	-1	0	5	2	1	6
A ₇	3	5	-1	-1	0	-2	-1	4	1	0	5
A ₈	2	4	-2	-2	-1	-3	-2	3	0	-1	4
A ₉	0	2	-4	-4	-3	-5	-4	1	-2	-3	2
A ₁₀	1	3	-3	-3	-2	-4	-3	2	-1	-2	3
minmax	-3	0*	-7	-7	-6	-8	-7	-2	-5	-6	

Oyunun çözümüne, oyunun stratejisine karar verilerek başlanır. Öncelik olarak, matriste satırların en büyüklerinin minimizasyonu, sütunların en küçüklerinin maksimizasyonu araştırılacaktır. Sonuca göre; $\text{satır}_{\min} = \text{sütun}_{\max}$ Oyunun tepe noktası vardır. Her oyuncunun optimal stratejisi eşittir. Satır maxmin ve sütun minmax değerlerine baktığımızda oyunda eş strateji vardır. Yani; A oyuncusu A Firması; A₂ stratejisini yani statik web sitesi sayısını artırma stratejisini uyguladığında; B oyuncusu B Firması B₂ stratejisi statik web sitesi sayısı artırılması stratejisi ile rekabette eşit olmaktadır. Fakat oyunun değeri $v=0$ durumdadır. Oyun dengeli oyundur. Bu oyunda kazanan-kaybeden oyuncu yoktur.

Bir oyunda oyunun değeri 0 ise bu oyun dengeli oyundur. $\text{minmax} = \text{maxmin} = 0$ olması oyuncuların eşit stratejisi olması, $v=0$ olması oyunun dengeli olması kuralıdır.

C-A oyun matrisinin çözümü:

A Firması
(A oyuncusu)

C Firması
(C oyuncusu)

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	maxmin
C ₁	-2	-1	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4	-1
C ₂	-2	-1	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4	-1
C ₃	4	5	5	2	1	-1	0	1	3	2	5
C ₄	6	7	7	0	3	1	2	3	5	4	7
C ₅	-2	-1	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4	-1*
C ₆	5	6	6	-1	2	0	1	2	4	3	6
C ₇	5	6	6	-1	2	0	1	2	4	3	6
C ₈	3	4	4	-3	0	-2	-1	0	2	1	4
C ₉	2	3	3	-4	-1	-3	-2	-1	1	0	3
C ₁₀	4	5	5	-2	1	-1	0	1	3	2	5
Minmax	-2	-1*	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4	

Sonuca göre; $\text{satr}_{\min} = \text{sütun}_{\max}$ Oyunun tepe noktası vardır. Her oyuncunun optimal stratejisi eşittir. Fakat tepe noktası olmasına rağmen oyunda üstünlük stratejisi görülmektedir. Çünkü oyunun değeri yani $v=-1$ olamaz. Oyunun değerini negatif kabul edip oyunun kazanını A firması dersek, strateji hatası yapılmış olur. Bu durumda iki seçenek vardır. Ya C_5A_2 hücresini pozitif yapmak için tüm satıra rakam eklenir oyuna devam edilir ya da varsa oyunda strateji aranır. Yukarıdaki oyunda incelersek üstünlük stratejisi vardır. Oyuncular üstünlük stratejisi uygulamadığı zaman yani; C oyuncusu C Firması; C_5 stratejisini yani sosyal medya tasarım ürünlerini arttırma stratejisini uyguladığında; A oyuncusu A Firması A_2 stratejisi yani statik web sitesi arttırılması ile rekabette eşit olmaktadır. Oyuna C Firması başlar. Kazanç-kayıp matrislerinde oyuna her zaman sağ taraftaki oyuncu başlamaktadır. Oyuncular üstünlük stratejisi uygularsa matris aşağıdaki şekli alır.

A Firması
(A oyuncusu)

C Firması
(C oyuncusu)

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀
C ₁	-2	-1	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4
C ₂	-2	-1	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4
C ₃	4	5	5	2	1	-1	0	1	3	2
C ₄	6	7	7	0	3	1	2	3	5	4
C ₅	-2	-1	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4
C ₆	5	6	6	-1	2	0	1	2	4	3
C ₇	5	6	6	-1	2	0	1	2	4	3
C ₈	3	4	4	-3	0	-2	-1	0	2	1
C ₉	2	3	3	-4	-1	-3	-2	-1	1	0
C ₁₀	4	5	5	-2	1	-1	0	1	3	2

Oyunda C oyuncusunun stratejisi olan C₅ yani, sosyal medya tasarım ürünlerinin artırılması stratejisi, kendisine en yakın puanlamaya sahip olan C₂ stratejisini yani statik web sitesi sayısının artırılması stratejisini oyundan elemektedir. Matrise bakıldığında C₂ stratejisi ve C₁ stratejisi, C₅ stratejisi ile eşit puanlamaya sahiptir. Elemek için C₂ stratejisini tercih edilmesinin nedeni, oyunun sonucunu değiştirmeyecek olan stratejidir. Oyunda elemek için bu iki stratejiden birinin seçilmesi oyunun sonucunu değiştirmemektedir. Strateji elendikten sonra matris aşağıdaki şeklini almıştır.

		A Firması (A oyuncusu)									
		I									
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀
C Firması (C oyuncusu)	C ₁	-2	-1	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4
	C ₃	4	5	5	2	1	-1	0	1	3	2
	C ₄	6	7	7	0	3	1	2	3	5	4
	C ₅	-2	-1	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4
	C ₆	5	6	6	-1	2	0	1	2	4	3
	C ₇	5	6	6	-1	2	0	1	2	4	3
	C ₈	3	4	4	-3	0	-2	-1	0	2	1
	C ₉	2	3	3	-4	-1	-3	-2	-1	1	0
	C ₁₀	4	5	5	-2	1	-1	0	1	3	2
		I									

Oyunda üstünlük stratejisi aranmaya devam edildiğinde, sıra A oyuncusuna gelmiştir. A oyuncusu A₃ stratejisine yani android yazılım sayısının arttırılması stratejisine en yakın olan A₃ stratejisini eleyebilmektedir. Çünkü oyunda bu strateji A₂ stratejisi ile eşit durumdadır. Bu oyunda A₃ stratejisi elenmiştir. A₃ stratejisini eledikten sonra matris aşağıdaki şeklini almıştır.

		A Firması (A oyuncusu)									
		A ₁	A ₂	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	
C Firması (C oyuncusu)	C₁	-2	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4	
	C ₃	4	5	2	1	-1	0	1	3	2	
	C ₄	6	7	0	3	1	2	3	5	4	
	C ₅	-2	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4	
	C ₆	5	6	-1	2	0	1	2	4	3	
	C ₇	5	6	-1	2	0	1	2	4	3	
	C ₈	3	4	-3	0	-2	-1	0	2	1	
	C ₉	2	3	-4	-1	-3	-2	-1	1	0	
	C ₁₀	4	5	-2	1	-1	0	1	3	2	

Oyun sırası C oyuncusundadır. Oyunda hala üstünlük stratejisi vardır. C₅ stratejisi oyunda kendisine rekabette en yakın hatta eşit olan C₁ stratejisini dinamik web sitesi sayısının artırılması stratejisini de oyundan eler. C₁ stratejisi de elendikten sonra matris aşağıdaki şekli alır. Matris 9x8 halini almıştır.

		A Firması (A oyuncusu)									
		A ₁	A ₂	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	
C Firması (C oyuncusu)	C ₃	4	5	2	1	-1	0	1	3	2	
	C ₄	6	7	0	3	1	2	3	5	4	
	C ₅	-2	-1	-8	-5	-7	-6	-5	-3	-4	
	C ₆	5	6	-1	2	0	1	2	4	3	
	C ₇	5	6	-1	2	0	1	2	4	3	
	C ₈	3	4	-3	0	-2	-1	0	2	1	
	C ₉	2	3	-4	-1	-3	-2	-1	1	0	
	C ₁₀	4	5	-2	1	-1	0	1	3	2	

Oyunda sıra A oyuncusundadır. Fakat A oyuncusunun üstünlük stratejisi ile eleyeceği C oyuncusunun stratejisi kalmamıştır. Oyun burada bitmektedir. Oyun 8x9 lik matris halini almıştır. Oyun diktörtgen oyuna dönüşmüştür. Oyunun değerini bulusak;

Önerme 1'e göre;

$$B.D. (x^*, y^*) = v$$

Bu oyunda her iki oyuncunun optimal stratejiyi seçmek için eşit olasılıkları olduğu varsayılmıştır. Çünkü üstünlük stratejisi ile oynanan bu diktörtgen oyunda, oyuncular eşit olasılıkla strateji seçerek oyunu kazanmaya çalışmışlardır.

Tablo 3.9 daki verilerden yararlanarak C stratejilerine ağırlık katsayıları verilmiştir. Katsayılar tablodaki verilerin firmalar için önemi ve firma faaliyetleri (bkz.1.1.1.2 ve 1.1.3.2) göz önüne alınarak ağırlıklandırılmıştır. Bulunan P değerleri bu tablolardaki puanlara göre toplamı 1 olacak şekilde hesaplanmıştır. Literatürde bu veriler, tahmini olarak ya da eşit olarak da verilebilmektedir (Öztürk, 2009, s.662).

$$P(C_3)=0,1 \text{ , } P(C_4)=0,1 \text{ , } P(C_5)=0,05 \text{ , } P(C_6)= 0,2 \text{ , } P(C_7)=0,05 \text{ , } P(C_8)=0,1 \text{ , } P(C_9)=0,3 \text{ , } P(C_{10})=0,1$$

$$P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 + P_8 + P_9 + P_{10} = 1$$

Oyunun puanları (hücrelerdeki C puanları) ve olasılık değerleri (P) ile çarpılıp toplanır. Böylece C oyuncusu için beklenen değer bulunur.

$$B.D._C = \sum C . P$$

$$B.D._C = C_3P_3 + C_4P_4 + C_5P_5 + \dots + C_{10}P_{10}$$

$$B.D. _C = 13.55$$

Aynı işlem A oyuncusu için de yapılmıştır.

$$P(A_1)=0,1 \text{ , } P(A_2)=0,1 \text{ , } P(A_4)=0,05 \text{ , } P(A_5)= 0,2 \text{ , } P(A_6)=0,05 \text{ , } P(A_7)=0,1 \text{ , } P(A_8)=0,2 \text{ , } P(A_9)=0,1 \text{ , } P(A_{10})=0,1$$

$$B.D._A = \sum A . P$$

$$B.D._A = A_1P_1 + A_2P_2 + A_4P_4 + \dots + A_{10}P_{10}$$

$$B.D. _A = 10.7$$

$$B.D._{CA} = (13.55 , 10.7)$$

Oyunun beklenen değer sonucuna göre oyunu C oyuncusu kazanmıştır. Bu değer oyunun değeri yani $v=13.55$ olmaktadır.

C oyuncusu C_5 stratejisini oynayıp 13.55 birim kazanırken, A oyuncusu A_2 stratejisini oynayarak 13.55 birim kaybetmiştir. C sosyal medya tasarımı ürünleri sayısını arttırdığında lider konumda olacaktır.

**C Firması
(C oyuncusu)**

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	maxmin
B_1	3	3	-3	-5	3	-4	-4	-2	-1	-3	3
B_2	1	1	-5	-7	①	-6	-6	-4	-3	-5	1*
B_3	7	7	1	-1	7	0	0	2	3	1	7
B_4	7	7	1	-1	7	0	0	2	3	1	7
B_5	6	6	0	-2	6	-1	-1	1	2	0	6
B_6	8	8	2	0	8	1	1	3	4	2	8
B_7	7	7	1	-1	7	0	0	2	3	1	7
B_8	2	2	-5	-6	2	-5	-2	-3	-2	0	2
B_9	5	5	-1	-3	5	-2	2	0	1	-1	5
B_{10}	6	6	0	-2	6	-1	-1	1	2	0	6
minmax	1	1	-5	-7	1*	-6	-6	-4	-3	-5	

**B Firması
(B oyuncusu)**

Sonuca göre; $\text{satır}_{\min} = \text{sütun}_{\max}$ Oyunun tepe noktası vardır. Her oyuncunun optimal stratejisi eşittir. Oyuna baktığımızda oyuna B firması başlayacağı için herhangi bir üstünlük stratejisi bulunmamaktadır. Oyuna C firması başlasaydı oyun yine 2. iterasyonda son bulurdu. Fakat oyun teorisi kurallarına göre oyuna her zaman matrisin yan tarafında bulunan oyuncu başlar. Yani; C oyuncusu; C_5 stratejisini yani sosyal medya tasarım ürünlerini arttırma

stratejisini uyguladığında; B oyuncusu B₂ stratejisi yani statik web sitesi arttırılması ile rekabette eşit olmaktadır. Oyunun değeri $v=1$ durumdadır. Oyun, eşit stratejili oyundur.

Tablo 3.10 Firmaların Rekabet Analizi Tablosu

Firmaların Oyun Teorisine Göre Hangi Stratejiyle Rekabet Üstünlüğü Sağladığı ve Pazar Lideri			
Stratejiler	A Firması	B Firması	C Firması
A Firması		A ₂ , B ₂	
B Firması			B ₂ ,C ₅
C Firması	C ₅ , A ₂		

Tüm sonuçlara bakıldığında A,B oyununun ve B,C oyunun tepe noktaları vardır. A-B oyunu dengeli oyun, B-C oyunu eşit stratejili oyundur. Firmaların ortak yöneticileri, danışmanları dolayısıyla benzer yönetim stratejileri nedeniyle rekabet stratejileri örtüşmektedir. A Firması, B Firması ve C Firması arasında rekabet üstünlüğü çok belirgin değildir. Çünkü C-A oyununda oyunu kazanan C firmasıdır. A oyunu B ile oynadığı oyunda dengeli oyun olduğundan lider C olmuştur. Farklı stratejilerle eşit rekabet koşullarında bu oyunun kazananı C Firmasıdır. Çünkü Tablo 3.10'a bakıldığında oyuncuların aynı stratejileri uyguladığı görülmektedir. Yani uygulanan stratejiler taklit ve bağımlı stratejilerdir. Firmalardan alınan istatistiksel tablolar incelendiğinde tüm stratejilerin aynı olduğu görülmektedir. C Firması üstünlük stratejisi ile oynadığı oyunda eşit koşullarda oyun değerini arttırarak 13,55 birim kazanmıştır. Zaten firmaların yeniliğe yönelik faaliyetlerine bakıldığında C firması diğerlerine göre daha fazla atılım yapmıştır. Hem pazara yeni giren firma olması ve yeni teknolojilerle pazara girmesi, hemde rekabet koşullarında B firmasından aldığı ürünler, C firmasını bu rekabette lider yapmıştır. Bu da danışmandan alınan puanlamalar ve oyun kuramı ile oluşturulan oyunların sonucunu desteklemektedir.

SONUÇ

Değişime olan istek, yeniliğe açıklık ve girişimcilik ruhuyla özdeşleşen bir kültürün ürünüdür. Firmalar için inovasyon verimliliği ve karlılığı arttırdığından, yeni pazarlara girilmesini ve mevcut pazarın büyütülmesini sağladığından çok önemli bir rekabet aracıdır. Verimli, karlı ve rekabet gücü yüksek firmaların faaliyet gösterdiği ekonomiler kalkınır, gelişir ve küresel ölçekte rekabet avantajı kazanmaktadır. (Arıkan, 2003, s.362).

Bilişim sektöründe aktif olmaya çalışan ülkeler teknoloji transferini desteklemeli ve bilişim sektöründe iç üretim kaynaklarını teşvik etmelidirler. Yenilik yaratabilmenin sürekliliğini sağlayacak politikaların da belirlenmesi ve izlenmesi gerekmektedir (Kuznet, 2007,s.3).

Araştırmada bilişim sektöründeki yazılım pazarı incelenmiş ve sektördeki yenilikler anlatılmıştır. Son dönemlerde ekonomide ve ülke gelişiminde ön plana çıkan sektör, bilişim sektörüdür. İnovasyon konusu incelenmiş, bilişim sektöründe inovasyon ve örnekleri açıklanmıştır. Şüphesiz ki teknolojik gelişimlerin yoğun olduğu sektörde, rekabette ön plana çıkmak için inovasyonu takip etmek çok önemlidir.

Firmalar arasında rekabetin araştırıldığı bu çalışmada, rekabet analizi endeksler ve modellerle açıklanmıştır. Araştırmada ayrıca, oyun teorisi doğuşundan itibaren ele alınmış, kavramlarına ve tanımlarına yer verilmiş, oyun teorisinin tüm stratejileri ve yöntemleri incelenmiştir.

Antalya’da bulunan üç bilişim firmasının yeniliğe yönelik faaliyetleri, firmaların son dönem verileri ele alınarak, aralarındaki rekabet oyun teorisi yöntemleri ile incelenmiştir. Firmalar arasında rekabetin çok belirgin olmadığı görülmüştür. Nedeni olarak ise 2010 yılı yeniliğe yönelik faaliyetlerinde de görüldüğü gibi, firmalar arasındaki ürün geçişleri, personel geçişleri ve strateji benzerliği çıkan sonucu doğrulamaktadır.

Tüm ikili matrislerde saf strateji uygulanmıştır. Birinci matriste A-B oyununda dengeli strateji çıkmış, C-A oyununda üstünlük stratejisi çıkmış oyunu C oyuncusu kazanmıştır, üçüncü matriste, B-C oyununda eşit strateji çıkmıştır. Tüm matrislerin sonuçları değerlendirildiğinde, firmalar arasındaki rekabeti C oyuncusu kazanarak lider olmuştur.

Sonuç olarak; yapılan analizlerde aynı sektörde, aynı firma yapısına sahip, aynı danışmanlardan beslenen şirketler arasında rekabet çok güçlü değildir. Çünkü firmalar

inovasyon stratejilerinden taklitçi ve bağımlı stratejileri uygulamayı tercih etmişlerdir. Benzer yönetim şekilleri, ürün geçişleri ve ortak danışman ve ortak yönetici bunun en güzel kanıtıdır.

Firmaların betimsel istatistiklerine de bakıldığında mevcut oyuncular arasındaki zayıf ilişkilerin yanında bilişim kümelenmesindeki firmalar temel olarak dört alanda; finansal, pazarlama, eğitim konusunda hizmet eksikliklerine sahiptirler. Antalya'daki bilişim sektöründeki bu üç firma incelendiğinde, daha fazla yeniliğe yönelik faaliyetleri gerçekleştirmesi ve pazardaki mevcut konumlarını ileri götürebilmesi için birkaç öneri geliştirilmiştir:

- Rakip firmalar arasında teknoloji transferini destekleyen ve bilişim sektöründe iç üretim kaynaklarını teşvik etmenin faydaları görülebilir. Böylece sektörde bir yazılım ürünü daha fazla gelişir, rakipler arasında çeşitlendirilerek piyasada yer alabilir. Firmalar kendi ürünlerini geliştirebilir, rakiplerden alınan geri dönüşümlerle ürünler daha fazla geliştirilebilir.
- Bilişim teknolojilerinin kullanımı ve üretimine yönelik çabalar ülkenin işgücü kazanımını ve kalkınmayı destekleyecektir. Firmalar kalifiye işgücünü arttırıp, üretimi arttırırsa bilişim sektörü daha hızlı kalkınabilir.
- Bilişim endüstrisinde değişim çok hızlı gerçekleşmektedir. Belirgin bir alanda sahip olunan göreceli rekabet avantajının sürekli bir kalkınmayı sağlama fırsatı düşük olabilir. Bu nedenle yenilik yaratabilmenin sürekliliğini sağlayacak politikaların belirlenmesi ve izlenmesi gereklidir.
- Firmaların mevcut müşterilerinin ihtiyaçlarını iyi belirlemesi, yeni müşteriler kazanmak için inovatif ürünler yaratması gerekmektedir. Piyasadaki talepleri iyi belirlemeleri, talepler arasındaki farklılıkları net bir şekilde ayırmaları gerekmektedir. Böylece uyumlu stratejiler yaratılır ve büyüme hızlanabilir.
- Firmalar rekabette öne çıkmak için ürün farklılaştırması yapabilirler. Yazılım ürünlerinde piyasanın talebi de göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKÇA

Akkoyunlu, B., (1999), İnternet'in Öğretim Sürecinde Kullanımı, BTİE'99 Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Konferansı ve Sergisi Bildiriler Kitabı, Ankara

Akses, Selen, AB Bilim ve Araştırma Politikası. Sorularla AB Politikaları ve Türkiye Serisi, Seri No: 5, İktisadi Kalkınma Vakfı (İKV) Yayınları, Yayın No: 241, Doruk Grafik San. ve Tic. Ltd. Şti., İstanbul, Ekim 2010

Aktan C.Can ve Bahçe A. Burhan, "Kamu Tercihi Perspektifinden Oyun Teorisi" içinde: C.C.Aktan & Dilek Dileyici, Modern Politik İktisat: Kamu Tercihi: Ankara: Seçkin Yayınları, 2007

Aktan, C.Coşkun, Vural, İ. İstiklal, Globalleşme Sürecinde Çok Uluslu İşletmeler, 2004

Aktaş, Erkan; Bilişim Teknolojileri Kullanımının Öğrencilerin Öğrenimleri Üzerine Etkileri ve Bilişim Harcama Esnekliği: ÇOMÜ Biga İİBF Örneği, 2007

Alican, Fuat, Yazılım Sektörü Eylem Koordinasyonu: Dünyadaki Başarılı Örneklerin İncelemesi, Birinci baskı: 2008 İstanbul

Alparslan F., Oyun Teorisi, 2009 s.47-65

Altun, Şafak, Doğanın İnovasyonu, Elma Yayınevi, 1.Basım, Ekim 2011, Koza Yayıncılık

Arribas, E. H. ve Inchusta, P. J. S., (1999). Evaluation models of information technology in Spanish companies: A cluster analysis,*Information & Management*, 36, 151 – 164.

ATİK, H. (2005). *Yenilik ve ulusal rekabet gücü*, Ankara: Detay Yayıncılık.

Aumann, R. J. Maschler (1985), “ Game Theoretic Analysis of a Bankruptcy Problem From the Talmud”, *Journal of Economic Theory*, 36, 195-213

Avrupa Komisyonu (1995), Green Paper on Innovation

Aydın, Ali Orhan ve Kurt, Mustafa, Bilişim Ergonomisi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Cilt 17, No 4, 93-114, 2002

Bahar, Yrd. Doç. Dr. Ozan, Küreselleşme Sürecinde Türkiye’de Turizm Sektörüne Sağlanan Teşvikler, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 9, Sayı: 1, 2007

Bahçe A., Küresel Rekabet Sürecinde Devletlerin Kamu Politikalarını Belirlemelerinde Teknoloji Ve İnovasyonun Rolü , Ekonomi Bilimleri Dergisi Cilt 3, No 1, 2011

Balasubramaniam, Indraratna, B., A.S., and Sivaneswaran, N. (1997), "Analysis of Settlements and Lateral Deformations of Soft Clay Foundations beneath Two Full-scale Embankments", International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics, Pergamon Press, Vol. 21, 1997.

Ballassa, B., (1995), Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage Manchester School of Economic and Social Studies, 33.

BALZAT, Markus. “The Theoretical Basis and the Empirical Treatment of National Innovation Systems”, University of Augsburg, Institute for Economics, D-86 135, Augsburg, 2002.

BARUTÇUGİL, İ.S. (1981). *Teknolojik Yenilik ve Araştırma–Geliştirme Yönetimi*, Bursa: Bursa Üniversitesi Basımevi.

Başkılıç, Esra, Türkiye’nin Uluslararası Rekabet Gücü; Bazı AB Ülkeleri Kıyaslaması. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2006.

BEŞKESE, M. Berna; TANYAŞ, Mehmet; Bilişim Teknolojisi yatırımlarının değerlendirilmesine yönelik uygun yöntemin seçilmesi modeli – ERP yazılımı seçimi

uygulaması; İTÜ İşletme Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Cilt:5, Sayı:1, Kısım:2, 217-227, Şubat 2006

Bloom, Nicholas & Rachel Griffith, “The Internationalisation of UK R&D”, Fiscal Studies. Vol. 22, No. 3, 2001, 337–355.

Carney M., “The competitiveness of networked production: the role of trust and asset specificity”, Journal of Management Studies, 35:4, s.457-479, 1998

Camerer, C. F. 2003. Behavioral Game Theory: Experiments in Strategic Interaction. Princeton University Pres, USA.

Ceylan, A., 2002, Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi, Ekin Kitapevi Yayınları, Bursa

Cook, P., Olga Memedovic, O. (2003) Strategies for Regional Innovation Systems: Learning Transfer and Applications, UNID

Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi, 2010, s.25

Çağlar, E., Türkiye’de Yerelleşme ve Rekabet Gücü: Kümelenmeye Dayalı Politikalar ve Organize Sanayi Bölgeleri, Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı, 2008

Çeviker, A. C., , Ahlatçioğlu, M., Fuzzy Matris Oyunların Çözümleri Üzerine, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü, Sayı 21, Nisan 2010

Demir, O. ve Çoban, O. (1996). Türk Otomotiv Sanayinin AB Otomotiv Sanayi Karşısındaki Rekabet Gücü, İşveren Dergisi, Haziran: 25-31.

Demirer, Rakor, Ankara, Metal Makina dergisi, Mart-Nisan 2010

Doğan, Ö.İ. (2000). Rekabet Gücünün Gelişimi, D. E. Ü. S. B. E. Dergisi, Sayı 14: 1-227.

Daniels, H. C., (1994). *Information Technology*, Addison Wesley Publishing Company, Wokingham.

Dictionary of Business (2002). 3.rd, New York: Oxford University Pres.

DİNÇER, Ö. (1999). İşletme yönetimine giriş. 4.bs., İstanbul: Beta Basım

DURGUT, Metin. Ulusal İnovasyon Sistemleri Ders Notları, KHO, Ankara, 2003.

DURGUT M. A. CEMİL. M. AKYOS. A. GÖKER. Ulusal İnovasyon Sistemi Kavramsal Çerçeve, Türkiye İncelemesi ve Ülke Örnekleri, İstanbul, TÜSİAD-T/2003/10/362, Lebib Yalkın Yayınları ve Basım İşleri A.Ş., 2003.

Dutta, S., ve Jain, A. (2010). The Networked Readiness Index 2003-2004: Overview and Analysis Framework, World Economic Forum

DRUCKER, Peter (1998), “The Discipline of Innovation”, Harvard Business Review, November-December

Eken, Huriğül (2006). “Küreselleşme ve Ulus Devlet”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl: 2006, Sayı: 16, 243-262,
http://www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos_mak/makaleler/Hurigul%20EKEN/EKEN,%20Hurigul.pdf [İndirme Tarihi: 09.03.2011]

ELÇİ, Ş. (2001). İnovasyon Kalkınmanın ve Rakabetin Anahtarı. 2001 , Ankara: Nova Yayınları.

Elçi, Ş. (2006) İnovasyon: Kalkınmanın ve Rekabetin Anahtarı

European Commission, Green Paper on Innovation, December 1995.

Eraslan , Doç. Dr. Hakkı, Rekabetçilik, Kümelenme ve Elmas Model Yaklaşımları, 2003

Erdost, Cevdet (1992), Sermayenin Uluslararasılaşması ve Teknoloji Transferleri, Savaş Yayınları, s. 151

ERGENÇ, Yunus Emre, OYUN TEORİSİ, Balıkesir, Ocak – 2010

Frohberg, K. ve M. Hartmann, (1997), Comparing Measures of Competitiveness, Institute of Agricultural Development in Central and Europe Discussion Paper, DP No: 2.

Freeman, Christopher. “Formal Scientific and Technical Institutions in the National Systems of Innovation”, B.A., 1992

Fudenberg D. and Tirole J. ,Game Theory 1998, 6.Baskı

Fudenberg, D., Tirole, J. 1991. Game Theory. MIT Press, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.

Gibbons, R. (1992), Game Theory for Applied Economist, Princeton University Press, Princeton, New Jersey , USA

Griffith T.L., “Technology features as triggers for sensemaking”, Academy of management Review, Vol.24, No. 3, 1999.

Güçlü, H., Azınlık Hakları Konusunda Türk Ticaret Kanunu ve Sermaye Piyasası Mevzuatında Yer Alan Düzenlemeler ile Gelişmiş Ülke Uygulamaları, 2006

Gök Alparslan, S. Z. Cooperative Interval Games Thesis, Middle East Technical University , January 2009, Ankara

Göker, Aykut, Ulusal İnovasyon Sistemi ve Üniversite-Sanayi İşbirliği, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Geleneksel Bahar Paneli IV Bilimsel Araştırmada Üniversite-Sanayi İşbirliği, 20 Nisan 2000, Ankara

GÖKTEPE, Devrim. Triple Helix Model and the Israeli MAGNET Program:A Comparative Approach to National Innovation Programs with Implications for Turkey, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, ODTÜ, 2002.

Göksel Ç. Yönetmelik Karar Verme, Bilecik Üniversitesi, 2011, Review of Social, Economic & Business Studies, Vol.9/10, 287-308

Gümüšoğlu, Ş., Doç. Dr., Aslı Özdemir, Araş. Gör., İşletme Bölümü, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Rekabet Ortamında Karar Verme Süreçlerinde Oyun ve Fayda Kuramı İlişkileri ve Etkileşim, Review of Social, Economic & Business Studies, Vol.9/10, 287-308, 2010

Gürpınar K., Mehmet Barca, Türk Mobilya Sektörünün Uluslararası Rekabet Gücü Düzeyi ve Nedenleri, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sandıklı M.Y.O., 2007

Hallikainen, P., Heikkilä, J., Peffers, K., Saarinen, T. ve Wijnhoven, F., (1998). Evaluating information technology projects in Finland: Procedures, follow-through, decision-making and perceived evaluation quality, Journal of Global Information Management, 6, 4, 23–33.

Harsanyi, J. C., (1956), “Approaches to the Bargaining Problem Before and After the Theory of Games: A Critical Discussion of Zeuthen’s, Hicks’, and Nash’s Theories”, Econometrica 24, 144- 157

Heeks, Richard ve Brian Nicholson, “Software Export Success Factors and Strategies in Developing and Transitional Economies”. Institute for Development Policy and Management, Paper No. 12, Manchester University, 2002, ss.1–27,

<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/NISPAcee/UNPAN015604.pdf>, (5 Ocak 2007)

Heeks, Richard. “Development Informatics Software Strategies in Developing Countries”. Manchester University, UNPAN, 1999, ss. 1–13

İmamoğlu, S. (2002). *Küçük ve orta ölçekli işletmelerde (KOBİ) yenilik çabaları ve Kobi’lerde ürün yeniliği üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

İnterpromedya , İlk 500 Bilişim Şirketi Araştırması , Bilişim Pazarının Gelişimi Eğilimler ve Beklentiler , Türkiye Haziran 2010 , İstanbul

Jones, Randall S. & Tadashi Yokoyama, “Upgrading Japan’s Innovation System to Sustain Economic Growth”, OECD Economics Department Working Paper No.527, ECO/WKP(2006)55, November 2006.

Kara, Murat, Bölgesel Rekabet Edilebilirlik Kavramı ve Bölgesel Kalkınma Politikalarına Yansımaları, DPT Uzmanlık Tezleri, 2008

Karakoç, K. Oğuz (2003). “*Rekabet Kurallarının Uluslararasılaşma Süreci ve Uluslararası Örgütlerin Politikaları*”, Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezi, Rekabet Kurumu Yayın No: 0127, Birinci Baskı, Ankara, Temmuz

Karayalçın, İlhami. *Endüstri Mühendisliği ve Üretim Yönetimi El Kitabı 2*. İstanbul, Çağlayan Kitabevi, 2004.

Kavak , Çiğdem, Bilgi Ekonomisinde İnovasyon Kavramı ve Temel Göstergeleri, Dicle Üniversitesi, Ekonomi Bölümü, 2009

Kelly, A. (2003), Decision Making Using Game Theory, Cambridge: Cambridge University Press

Kesici, İlhan; “KOS’ların Batı Ülkelerindeki Yeri Önemi ve Bu işletmelerin Uluslar arası Pazardaki Rekabet Şansı”, ASO Dergisi, Sayı 115, Ankara, 1992, s.7.

Kırım, Arman (2006), İş Modeli İnnovasyonu, Ankara: Sistem Yayıncılık.

Kural H. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Programı Yüksek Lisans Tezi, Karar Verme Sürecinde Oyun Teorisi ve Sektörel Uygulamalar, İzmir,2007

Kuhn, H. W. & A. W. Tucker, eds. (1950), Contributions to the Theory of Games, Volume I (Annals of Mathematics Studies, 24), Princeton: Princeton University Press

Kogut B., ve Zander U., “Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of technology”, Organization Science, 5, s.383-397, 1992

Kotan, Z. (2002). *Uluslararası Rekabet Gücü Göstergeleri Türkiye Örneği*. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Araştırma Genel Müdürlüğü Yayını.

Köksal, A. (1981). *Bilişim Terimleri Sözlüğü*, Türk Dil Kurumu Yayınları: 476, Ankara.

Lubbe, S. ve Remenyi, D., (1999). Management of information technology evaluation - the development of a managerial thesis, *Logistics Information Management*, 12, 1-2, 145 – 156.

Lundvall (Ed.), *National Systems of Innovation. towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London, Pinter Publishers, 2007, s.9.

Lundvall, Bengt-Ake. *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, London, 1992a.

Lundvall, Bengt-Ake. “User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation”, B.A. Lundvall (Ed.), *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, London, 1992b.

Nash, J. F., 1994, “Two Person cooperative Games”, *Econometrica*, 21, pp, 50-140

Neumann ve Oskar Morgenstern, *Oyunlar Kuramı ve İktisadi Davranış*, 1954, s.381

Neumann, Von J. (1928), “On the Theory of Games of Strategy “, pp 13-62 in *Contributions to the Theory of Games, Volume IV (Annals of Mathematics Studies, 40) (A. W. Tucker and R. D. Luce, eds.)*, Princeton University Press, Princeton 1959

Neumann, Von J. & O. Morgenstern(1944), *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press

Nishizaki, M. Sakawa, *Fuzzy and Multiobjective Games for Conflict Resolution*, Heidelberg; New York: Physica-Verl. 2001

Niosi, J. (2002), National systems of innovations are “x-efficient” (and x-effective): Why some are slow learners

Man, T. W. Y., Lau, T. ve Chan, K. F. (2002). The Competitiveness of Small and Medium Enterprises A Conceptualization With Focus On Entrepreneurial Competencies, Journal of Business Venturing, 17 (2): 123-142

Vardan, Müsiad , Çerçeve Dergisi , Rekabet ve Kümelenme , yıl:17 Sayı 51 , Haziran 2009

OECD, OECD Journal: Competition Law and Policy, Vol. 2009, Issue 1, OECD Publications, Paris, 2010

OECD, OECD Territorial Reviews: Competitive Cities: A New Entrepreneurial Paradigm in Spatial Development. OECD Publications, Paris, 2008.

OSLO Kılavuzu , 3. Baskı , 10 Mart 2005 , s.50 , Çev. Şubat 2005

Özkıvrak, Özlem ve Dilek Dileyici (2001). “Globalleşme, Bölgeselleşme, Mega Rekabet ve Türkiye”,1-23

Öztürk A. Prof. Dr., Yöneylem Araştırması, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 12.Baskı, 2009

Öztürk, Ahmet; Yöneylem Araştırması, 2009, sf.665

Pettinen, R., (1994), Summary of Critique on Porter’s Diamond Model, Discussion Papers No. 462, Hesinki: The Research Institute of the Finnish Economy.

Porter, Michael, “Ulusların Rekabetçi Üstünlüğü”, 43-57 içinde: Küresel Rekabet, (Çev. ve Der. Mustafa ÖZEL), İz Yayıncılık: 90, İktisat ve Toplum Kitaplığı: 4, 2. Baskı, 1998.

Porter, M.E. (1980). *Competitive Strategy, Techniques for Analysing Industries and Competitors*, The Free Press, New York.

Rasmusen E., Games and Information, An Introduction to Game Theory, Blackwell Publishing, (Fourth Edition, 2007) (p.13-16)

Reuters Bilgi Teknolojileri ve İletişim (BTK) Kurumu ,16 Kasım 2009

Reed, P., Holdaway, K., Isensee, S., Buie, E., Fox, J., Williams, J., Lund, A.,“User Interface Guidelines and Standards: Progress, Issues, and Prospects”,Interacting with Computers, 12, 119-142, 1999.

Rugman, A.M. ve D’Cruz, R., (1993), The “Double Diamond” Model of International Competitiveness: The Canadian Experience, Management International Review, Special Issue (2): 17-39.

Sabancı, Ömer, Tüsiad Yönetim Kurulu Başkanı, Ansiad Girişimcilik Haftası “Yenilik Fikirlerinin Ülke Kalkınmasındaki Rolü ve Türkiye’nin İnovasyon Politikası” Başlıklı Konuşması, 14 Aralık 2006, Antalya

M. Sakawa, and I. Nishizaki, Max-Min solutions for fuzzy multiobjective matrix games, Fuzzy set and Systems, Vol.67, pp.53-69, 1994.

Saxenian, A. L. (1994) Regional Advantage:Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128

Small, M. H. ve Chen, J., (1995). Investment justification of advanced manufacturing technology: An empirical analysis, Journal of Engineering and Technology Management, 12, 1-2, 27 – 55.

Smith, J. M. (1982), Evolution and the Theory of Games, Cambridge: Cambridge University of Press, U.K.

Şahin A. , Miran B. Risk Koşullarında Tarım İşletmelerinin Planlanması: Oyun Teorisi Yaklaşımı, Hayvansal Üretim Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Kahramanmaraş, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir,51(1): 31-39, 2010

Turocy, T. L., Stengel, B. (2004), “Game Theory”, CDAM Research Report

Taymaz, E., Ulusal Yenilik Sistemi: Türkiye Bilişim Sektöründe Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri, TÜBİTAK / TTGV/DİE, Ankara, Mart 2001.

Technopolis Türkiye Grubu, 2005, s.23

TÜBİTAK tarafından hazırlanan ve Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 25 Ağustos 1997 günlü toplantısında kabûl edilen Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikası adlı dokümanı

Tüzmen, Türkiye için Kümelenme Politikasının Geliştirilmesi, Beyaz Kitap, 2003

Unan, Özlem İnterpromedya Araştırma Grup Müdürü “Türkiye'nin ilk 500 bilişim şirketi belli oldu.” 06 Temmuz 2007, URL: <http://e-gazete.com/content/view/8/5/>

Ülgen,H., ve Mirze K.(2004). İşletmelerde Stratejik Yönetim, Literatür Yayıncılık Ltd., İstanbul.

Vardan Ö.C , Müsiad , Çerçeve Dergisi , Rekabet ve Kümelenme , yıl:17 Sayı 51 Sayfa 4-5-6, Haziran 2009.

Vatan, Ahmet, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler, Enstitüsü, Turizm İşletmeciliği Ve Otelcilik Anabilim Dalı,Turizm İşletmelerinde İnovasyon: İstanbuldaki 5 Yıldızlı Konaklama İşletmelerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, 2010

Vollrath, Thomas L., A, (1991), Theoretical Evalvation of Alternative Trade Instensity Measures of Revealed Comparative Advantage Weltwirtschaftliches Archiv, 127

Yamaç K. Prof. Dr., Eflatun Yayınevi, Ankara, 2009.

Yourdan, E., (1989). Modern Structured Analysis, Prentice-Hall International, Inc., USA.

Walker, P. 2005, “Chronology of Game Theory”

West J., “How open is open enough: melding proprietary and open source platform strategies”, Research Policy, special issue on ”Open source software development”, Aralık 2002

http://tr.wikipedia.org/wiki/Web_sitesi

http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0%C3%A7erik_y%C3%B6netim_sistemi

[http://tr.wikipedia.org/wiki/Android_\(i%C5%9Fletim_sistemi\)](http://tr.wikipedia.org/wiki/Android_(i%C5%9Fletim_sistemi))

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Patent>

http://tr.wikipedia.org/wiki/Grafik_tasar%C4%B1m

http://tr.wikipedia.org/wiki/Sosyal_medya_platformu

Ö Z G E Ç M İ Ş

Adı ve SOYADI : Bensu TARIM SERBEST

Doğum Tarihi ve Yeri : 15/08/1986 - İZMİR

Medeni Durumu : Evli

Eğitim Durumu

Mezun Olduğu Lise : İskenderun İbni Sina Anadolu Lisesi

Lisans Diploması : Akdeniz Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi
İşletme Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Diploması : Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Ekonometri Ana Bilim Dalı

Tez Konusu : Bilişim Firmalarının İnovasyon Açısından Rekabet
Üstünlüğünün Oyun Teorisi İle Karşılaştırılması:
Antalya’da Üç Bilişim Firması Örneği

Yabancı Dil / Diller : İngilizce, Almanca

Bilimsel Faaliyetler

- Güneş Ev Fizibilitesi 2009 (Lisans Bitirme Projesi) 2009

İş Denevimi

Stajlar : - Denizli Tan Tekstil A.Ş. – Kalite Güvence Stajyeri (Zorunlu)
- Antalya Doğan Haber Ajansı- Pazarlama Stajyeri

Projeler :

Çalıştığı Kurumlar : - Ankara İzgören Akademi – İletişim Sorumlusu
- Antalya Hokka Yazılım – İş Geliştirme Yöneticisi
- Ekşioğlu Ek-Yapı Group - Çevirmen

E-mail : bensut@gmail.com

