

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


**TEKNOLOJİNİN SANAYİDE YAYILIMI İÇİN
BULANIK ÖNGÖRÜ MODELİ**

DOKTORA TEZİ

End. Yük. Müh. Mehmet Rıza ADALI

Enstitü Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

Bu tez .. / .. / 2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

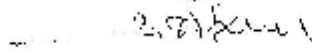

Prof. Dr. Türker DERELİ
Jüri Başkanı

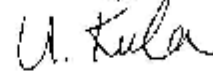

Prof. Dr. Haluk TAŞKIN
Danışman


Prof. Dr. Ercan ÖZTEMEL
Üye

Doç. Dr. Sadettin AKSOY
Üye

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin KILINÇ
Üye





TEŐEKKÖR

Öncelikle lisans tezinden başlayarak; yüksek lisans ve doktora çalışmalarım sırasında bana gösterdiği destek ve teşvikten dolayı değerli hocam, danışmanım Prof. Dr. Harun TAŞKIN'a, bilgi ve tavsiyelerinden dolayı Doç. Dr. Sadettin AKSOY ve Yrd. Doç. Dr. Ufuk KULA'ya, her zaman desteklerini hissettiğim eşim ve kızıma, annem ve babama teşekkürü bir borç bilirim.

Mehmet Rıza ADALI

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
1.1. Tezin Amacı ve Kapsamı.....	2
1.2. Tezin İçeriği	3
BÖLÜM 2. KAVRAMSAL ANALİZ	4
2.2. Teknoloji ve Yenilik Yayılımı	4
2.2.1. Teknoloji ve yenilik kavramlarının açıklanması	4
2.2.2. Teknoloji yönetimi.....	9
2.2.3. Teknoloji ve yenilik yayılımı	11
2.3. Tasarım	22
2.4. Teknoloji ve Rekabet Stratejileri.....	24
2.4.1. Rekabet nedir?	25
2.4.2. Genel rekabet stratejileri	26
2.4.3. Teknoloji stratejileri.....	30
2.5. Teknoloji Öngörüsü	32
2.5.1. Öngörü Nedir?.....	32
2.5.2. Teknoloji öngörüsü nedir?	35
2.6. Teknoloji Yol Haritaları.....	37
2.7. Bulanık Mantık.....	40
2.7.1. Bulanık küme teorisi	43
2.7.2. Bulanık mantık ve çok ölçütlü karar verme	45

BÖLÜM 3. MODELİN TANITIMI.....	47
3.1. Modelin Tanıtımı ve Genel Yapısı	47
3.2. Modelin Elemanları ve Uygulama Prensipleri.....	49
BÖLÜM 4. MODELİN UYGULANMASI.....	52
4.1. Uygulama Planı	52
4.2. Modelin Çalıştırılması	53
4.3. Planlama Dönem Sürelerinin Bulanık Sistem ile Belirlenmesi	87
BÖLÜM 5. SONUÇ ve ÖNERİLER	93
5.1. Sonuçlar	93
5.2. Gelecek İçin Önerilen Çalışmalar	94
KAYNAKLAR	95
ÖZGEÇMİŞ	102

SİMGELER VE KISALTMALAR

AR-GE	: Araştırma Geliştirme
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
CAD	: Bilgisayar Bütünleşik İmalat
NC	: Sayısal Kontrollü Tezgahlar
CNC	: Bilgisayar Kontrollü Tezgahlar
FMS	: Esnek İmalat Sistemleri
AGV	: Otomatik Yönlendirmeli Araçlar
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
SWOT	: Güçlü, Zayıf, Fırsatlar, Tehditler
STEEP	: Sosyal, Teknolojik, Ekonomik, Ekolojik ve Politik
TYH	: Teknoloji Yol Haritası

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Teknoloji Tanımlarının Çeşitleri [6].....	6
Şekil 2. 2 Teknoloji Tanımlarının Çeşitleri [6].....	7
Şekil 2. 3. Teknoloji Yönetiminin Yapısı, Teknoloji Yönetim Sürecini Göstermektedir (Tanımlama, Seçim, Kazanç, KULLANMA ve KORUMA), İşletme Süreçleri (strateji, yenilik ve işlemler) Etkin Teknoloji Yönetimini Desteklemek İçin Ticari Ve Teknolojik Fonksiyonlar Arası	11
Şekil 2. 4. Bir Örgütteki Yenilik Süreci	13
Şekil 2. 5. Teknoloji Gelişim Döngüsü	17
Şekil 2. 6. Teknoloji Yayılım Süreci.....	17
Şekil 2. 7. AR-GE Modellerinin Karşılaştırılması	19
Şekil 2. 8. Değişik Faaliyet Alanlarının Ürün Tasarım Sürecine Katkıları	24
Şekil 2. 9. Genel Rekabet Stratejileri	28
Şekil 2. 10. Stratejik Yetenekler-Organizasyonel, Operasyonel ve Teknolojik	29
Şekil 2. 11. Tek Gelecek Mümkün.....	34
Şekil 2. 12. Birçok Gelecek Mümkün	34
Şekil 2. 13. Değişim, Karmaşıklık ve Rekabet	38
Şekil 2. 14. Teknoloji Yol Haritalarının Şematik Gösterimi; teknolojinin, ürün ve hizmet gelişmeleri, işletme stratejileri ve pazar fırsatları ile nasıl ilişkilendirileceğini göstermektedir.....	40
Şekil 2. 15. Bulanık Mantığın Gelişimi	42
Şekil 2. 16. Uzun Proje Fikri	43
Şekil 2. 17. Yaş için Dilsel Değişkenler	45
Şekil 3. 1. Modelin Genel Yapısı	49
Şekil 4. 1. Reference Manager Programı ile ISI Web Of Knowledge Sitesinde Arama Ekran Görüntüsü	55
Şekil 4. 2. Reference Manager Programının Veri Tabanındaki Kayıtların Görüntüsü	56
Şekil 4. 3. Reference Manager Programındaki Kayıtlara Ait Verilerin Gösterimi	57
Şekil 4. 4. Reference Manager Programında Yazarların Belirlenmesi	58
Şekil 4. 5. Yazarların Yayınlarının, Yayın Yılı ve Atıf Sayıları için düzenlenen Excel Tablosu	59
Şekil 4. 6. Yayın Sayısına Göre Atıf Sayılarının Dağılımı.....	60
Şekil 4. 7. Excel’de Hazırlanan Veri Tabanı	61
Şekil 4. 8. NCSS-GESS Programında Verilerin Gösterimi	67
Şekil 4. 9. NCSS-GESS Programının Bulanık Kümeleme Arayüzü.....	68

Şekil 4. 10. 1980-1989 Dönemleri için NCSS-GEES Programında Bulanık Kümeleme Sonuçları	69
Şekil 4. 11. 1990-1999 Dönemleri için NCSS-GEES Programında Bulanık Kümeleme Sonuçları	70
Şekil 4. 12. 2000-2009 Dönemleri için NCSS-GEES Programında Bulanık Kümelemeler.....	71
Şekil 4. 13. Matlab Fuzzy ToolBox'ta Modelin Genel Gösterimi	89
Şekil 4. 14. Matlab Fuzzy Tollbox'ta Kuralların Gösterimi	89
Şekil 4. 15. Yenilik Parametresi için İşletmenin Durumunun Kötü Olarak Değerlendirildiği Durum	90
Şekil 4. 16. Yenilik Parametresi için İşletmenin Durumunun Orta Olarak Değerlendirildiği Durum	91
Şekil 4. 17. Yenilik Parametresi için İşletmenin Durumunun Yüksek Olarak Değerlendirildiği Durum	91

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2. 1. Teknoloji Yayılımının Tipolojisi.....	18
Tablo 2. 2. Üç Genel Stratejinin Gereklilikleri ve Özellikleri.....	29
Tablo 4. 1. Uzman Olarak Değerlendirilecek Yazarlar	60
Tablo 4. 2. Anahtar Kelimelerden Belirlenen Temel Parametreler	62
Tablo 4. 3. 1980-1989 Döneminde Parametrelerin Oranları	64
Tablo 4. 4. 1990-1999 Döneminde Parametrelerin Oranları	65
Tablo 4. 5. 2000-2009 Döneminde Parametrelerin Oranları	66
Tablo 4. 6. 1980-1989 Dönemine Ait Uzmanların Eğiliminin Dilsel Değişkenler ile Gösterilmesi	72
Tablo 4. 7. 1990-1999 Dönemine Ait Uzmanların Eğiliminin Dilsel Değişkenler ile Gösterilmesi	73
Tablo 4. 8. 2000-2009 Dönemine Ait Uzmanların Eğiliminin Dilsel Değişkenler ile Gösterilmesi	74
Tablo 4. 9. 1980- 2009 Yılları Arasında Parametrelerin dönemlere göre eğilimleri	75
Tablo 4. 10. Kurallar	77
Tablo 4. 11. Girdiler ve Çıktılar Tablosu	88

ÖZET

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Yönetimi, Yenilik Yönetimi, Rekabet Stratejileri, Öngörü, Teknoloji Yayılımı, Bulanık Mantık

Günümüzde hızla artan küreselleşme ile birlikte teknoloji ve yenilik yönetimi; işletmelerin rekabet edebilirliği için vazgeçilmez unsurlar haline gelmiştir. Ülkelerin veya işletmelerin rekabet gücü, bilimsel ve teknolojik yeniliklere hızlı adapte olabilmelerine ve uygulayabilmelerine bağlıdır. Bundan dolayı da teknolojinin popülerleşmesi ve yayılımı için öngörülerin yapılabilmesi işletmelerin yaşamlarını sürdürebilmeleri açısından önemlidir.

Bu çalışmada öncelikle teknoloji ve yenilik yönetimi konularının rekabet ile olan ilişkisi ele alınmıştır. Daha sonra işletmelerin (özellikle KOBİ'lerin) rekabet edebilirliklerini arttırabilmek için teknoloji yayılımını sağlayacak bir öngörü modeli sunulmuş ve modelin uygulanabilirliği tartışılmıştır.

DIFFUSION OF TECHNOLOGY IN INDUSTRY: A FUZZY FORESIGHT MODEL

SUMMARY

Keywords: Technology Management, Innovation Management, Competitive Strategies, Foresight, Diffusion of Technology, Fuzzy Logic

Today, by rapidly increasing of globalization, technology and innovation management are became crucial factors for the competitiveness of firms. The competitiveness of nations or firms depends on fast adaptation and application of scientific and technological innovations. Cause of that reason, to make a foresight for popularization and diffusion of technology is important for the firms' survival.

In this study, first of all the relation between technology and innovation management and competitiveness are examined. After that a foresight model which is used for increase the competitiveness of firms (especially SME's) by diffusion of technology is presented and applicability of the model is considered.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Günümüz koşullarında hızla gelişen teknoloji, artık her sektörde başarının birincil faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Artık teknolojiyi yalnızca takip etmek değil, aynı zamanda keşfetmek ve icat etmek de sektörlerinde başı çeken büyük firmaların önde gelen amaçları arasındadır.

İmalat sektöründe, özellikle büyük işletmelerde emek unsuru imkânlar el verdiğiince minimize edilmekte ve emeğin yerini zeki imalat sistemleri almaktadır. Teknolojinin büyüme ve gelişme hızı öylesine artmıştır ki, imalatın her aşamasında yalnızca robotların ve bilgisayar kontrollü tezgâhların iş göreceği, emeğin kullanılmayacağı günler fazla uzakta görülmemektedir. Zeki imalat teknolojileri bir taraftan kaliteyi arttırmakta, diğer yandan gerek üretim kapasitesinde gerekse üretim verimliliğinde ve karlılıkta önemli miktarlarda artışların olmasını sağlamaktadır.

Teknolojinin etkin kullanımı daha az girdi ile aynı üretimin ya da daha fazla üretimin yapılmasına, ya da aynı girdi ile daha fazla üretim yapılmasına olanak vermekte; bu da firmalar için çok önemli bir rekabet avantajı sağlamaktadır. İşte bu unsur firmalara, yenilik yapma ve teknoloji lideri olma konusunda büyük bir itici güç oluşturmaktadır.

Artık; imalat firmaları teknolojinin ne denli önemli bir faktör olduğu gerçeğini kavramışlardır. Sektörlerinde, teknolojide lider olabilmek ve bu vasfı rekabet avantajına çevirebilmek için sürekli yenilik arayışında olmaktadır. AR-GE faaliyetlerine oldukça önemli sayılabilecek büyüklükte yatırımlar yapmaktadırlar. Bütün bu yatırımlar ardı ardına yeniliklerin yapılmasına ve teknoloji gelişim ivmesinin de sürekli artmasına vesile olmaktadır.

Teknolojilerdeki ilerlemeler ve küresel piyasalarda yaşanan ve bütün ülkeleri etkisi altına alan küresel kriz düşünüldüğünde, geleceğe yönelik eğilimlerin tespit edilmesi ve bu alanlara doğru zamanlarda yatırımların yapılması daha da fazla önem kazanmıştır.

1.1. Tezin Amacı ve Kapsamı

Yapılan incelemeler neticesinde teknoloji ve yenilik ile ilgili öngörü yöntemlerinde uzmanların fikirlerinin bir araya getirilerek geleceğe yönelik planların hazırlanmaya çalışıldığı ve bu çalışmaların büyük bir çoğunluğunun da ulusal veya coğrafi bölgeler bazında ana sektörün eğilimlerini belirleme yönünde olduğu görülmüştür. Uzmanların görüşlerine dayanan öngörü yöntemlerinde konunun uzmanlarının belirlenmesi, bunların konuyla ilgili fikirlerinin toplanması ve değerlendirilmesinin yıllar süren çalışmalar olduğu da ayrıca belirlenmiştir.

Klasik öngörü yöntemlerini, zaman ve uygulama boyutu açısından ele aldığımızda; Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin (KOBİ) öngörü modellerinden faydalanarak, hızla değişen çevre koşullarına uyum sağlamaları neredeyse imkânsız hale gelmektedir.

Bu çalışmadaki amaç; özellikle KOBİ'lerin teknolojiden daha etkin ve verimli faydalanabilmeleri ve bunları birer rekabet aracına dönüştürebilmeleri için gerekli olan teknolojiyi belirlemelerine ve bunları işletmelerine uyarlayabilmeleri için gerekli planların hazırlanmasına yardımcı olacak bir öngörü modelinin oluşturulmasıdır.

Bu kapsamda yapılan araştırmalar sonucunda, teknolojideki gelişmeleri araştırmak ve teknoloji ile ilgili tahminlerde bulunmak için Z. Donghua ve A. L. Porter'in (2002) ve A. L. Porter ve S. W. Cunningham'ın (2004) çalışmaları temel alınmıştır [1] [2]. Bu çalışmadaki temel amaç patent ve yayınlardaki çok büyük miktarlardaki bilginin işlenerek, işletmelerin gelecekte kullanacakları teknolojiyi tahmin etmektir. Fakat buradaki yaklaşım, öngörü modellerinde olduğu gibi geleceğe yönelik bir

eğilimi belirlemekten daha çok tahmin yöntemlerinde olduğu gibi spesifik bir noktayı işaret etmektedir.

Öngörü yöntemlerinin genel özellikleri ele alındığında herhangi bir KOBİ'nin bulunduğu sektörde veya ilgili sektörlerdeki eğilimleri takip etmesi ve bunları kendi işletmesine uyarlayabilmesi imkânsızdır. Ayrıca spesifik bir noktaya odaklanmış tahminler de hızla değişen rekabet ortamında KOBİ'lerin gelişimi ve sürdürülebilirlikleri için yeterli olmayacaktır.

Bu çalışmada teknoloji eğilimlerinin belirlenebilmesi için bulanık kümelemeden faydalanılarak geleceğe yönelik bir öngörü oluşturulmaya çalışılacaktır. Burada bulanık kümelemeden faydalanılmasının temel sebebi ise farklı uzmanların dilsel olarak ifade ettikleri eğilimlerin, önem derecelerinin ortaya çıkarılması ve gelecekte muhtemel olarak gördükleri ilerlemeleri tespit ederek, KOBİ'lerin geleceğe yönelik planlarını oluşturmalarına yardımcı olarak, teknolojinin KOBİ'lerdeki yayılımını sağlamaktır.

Tez; herhangi bir KOBİ'nin bulunduğu sektör veya ilgili sektörlerdeki geleceğe yönelik eğilimlerin tespit edilmesine kullanılacak bir öngörü modeli önermektedir. Tezde genel olarak modelin elemanları oluşturulmuş ve her eleman açıklanmıştır.

1.2. Tezin İçeriği

Tez beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öngörü yöntemlerine genel bir giriş yapılmış tezin amacı ve kapsamı anlatılmıştır. İkinci bölümde teknoloji yayılımı ile ilgili olarak belirlenen kavramlar olan teknoloji ve yenilik yönetimi, teknoloji ve yenilik yayılımı, teknoloji öngörü yöntemleri, rekabet stratejileri ve uygulama aşamasında kullanılacak bulanık mantık açıklanmıştır. Üçüncü bölümde geliştirilen model açıklanmaya çalışılmıştır. Dördüncü bölümde geliştirilen modelin uygulaması yapılmıştır. Beşinci bölümde ise sonuç ve öneriler yer almaktadır.

BÖLÜM 2. KAVRAMSAL ANALİZ

2.2. Teknoloji ve Yenilik Yayılımı

Teknoloji ve yenilik yayılımı konusunu irdelenebilmek için öncelikli olarak teknoloji ve yenilik kavramları kısaca açıklanacaktır. Teknoloji ve yenilik kavramlarının kısaca açıklanacağı bölümde konuyla ilgili farklı bakış açıları ele alınarak teknolojinin ve yeniliğin genel bir ifadesi yapılmış olacaktır. Kavramlar kısaca açıklandıktan sonra teknoloji ve yenilik yayılımının yönlendirilebilmesi için gerekli olan teknoloji yönetimi konusu açıklanacaktır. teknoloji ve yenilik bölümünün son bölümü olarak da teknoloji ve yenilik yayılımında kullanılan modeller açıklanacaktır.

2.2.1. Teknoloji ve yenilik kavramlarının açıklanması

İnsanoğlu yaratıldığından bu yana kendisine sunulan maddi imkânları kullanmakla yetinmemiş aynı zamanda geliştirmek suretiyle daha ileri düzeye götürmeye çalışmıştır. Elde ettiklerini de bir şekilde uygulamaya koyulmuştur.

İçinde yaşadığımız çağın temel özelliği ve günümüz insanını yakından ilgilendiren önemli sorunların ana kaynağı değişimdir. Bu değişimin ekonomik, politik, sosyal ve benzeri çeşitli yönleri vardır. Ancak günümüzde değişimin özellikle önem taşıyan bir yönü teknolojik yeniliklerdir. Teknoloji gerçekte birçok alandaki değişme ve gelişmenin de temel uyarıcısı olmaktadır [3].

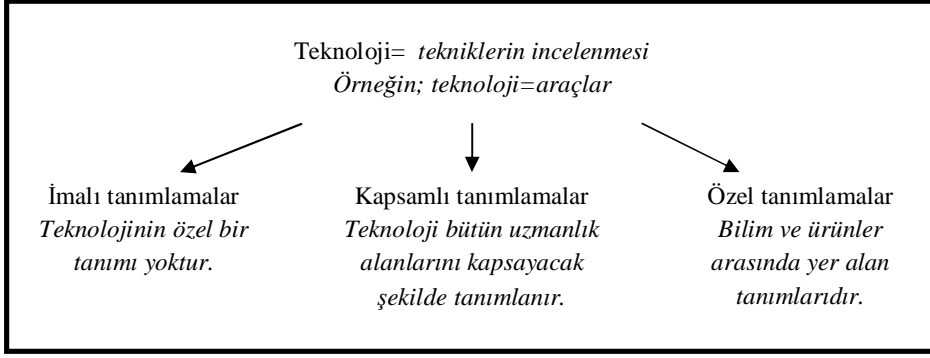
Tıpkı eski teknolojiler gibi modern teknolojilerde de yaratıcılık, zanaat ve sanatla iç içe girmiştir. “Teknoloji” sözcüğü, sanat ya da hüner anlamına gelen Yunanca ‘techne’ sözcüğünün bilim ya da çalışma anlamına gelen ‘logia’ sözcüğünün

birleşmesinden türetilmiştir. İngilizce deki ‘engineer’ (mühendis) sözcüğünün kökeni ise icat etmede yaratıcı olan kişi anlamına gelen Latince ‘ingeniatorem’ sözcüğüdür. Bu türetme biçimlerine birçok kültürde ve dillerde rastlarız. Ama İngilizcede motor, makine ya da lokomotif anlamına gelen ‘engine’ kelimesinin aynı kökten türetilmiş olması, kavram kargaşasına yol açmıştır. Mühendisin yaratıcı olması yetmez. Trenleri yürütmek, elektrik santrallerini çalıştırmak ve uçakları uçurmak da ondan sorulur. Yaratıcılık insanın temel özelliğidir; ama mühendisin bu konuda uzman olması beklenir [4].

Teknoloji herkes tarafından bilinen bir kavram olmasına rağmen farklı bakış açlarına göre anlamlar taşıyabilen ve bazı kavramları gölgede kalan bir kavramdır. Yapılan çalışmalarda teknoloji kavramının tanımlanması için dolaylı, geniş ve özel olmak üzere üç yaklaşım sunulmuştur. Dolaylı yaklaşımda, teknoloji tanımı yapılmadan veya belirsiz olarak bırakılmıştır. Geniş yaklaşımda ise teknoloji, uzmanlık gerektiren bütün alanları kapsayacak şekilde tanımlanır. Bunun aksine özel yaklaşımda teknoloji kavramı belirli bir konuya odaklanarak daraltılır. Bu yaklaşımlar göz önüne alındığında, teknolojinin süreçsel tanımı “Ürünlerin veya hizmetlerin ticari amaçlar için üretilmesine izin veren araştırma-geliştirme aşamalarını içeren bir süreçtir” şeklinde yapılabilir [5].

Teknoloji nedir sorusuna cevap vermek için kelimeye farklı anlamlar yüklenmiştir ve farklı tanımlamalar önerilmiştir (Bakınız Şekil 2.1) [6].

- “İmalî” tanımlar; teknoloji, başarının anahtar etmeni olarak görülmektedir fakat teknolojiye ait özel tanımın yapılmamıştır.
- “Kapsamlı” tanımlar; teknolojinin bir kuruluştaki uzmanlıklara göre teknolojinin ne olduğunun ve ne olmadığına tanımının yapılmasıdır.
- “Özel” tanımlar; teknolojinin bilim ile bilimsel bilginin sonucunda elde edilen ürün ve süreçler arasında bir noktada tanımlanmasıdır. Bütün ürünler ve süreçler ilişkilendirildikleri değişik teknolojiler ile ilgilidirler.



Şekil 2. 1. Teknoloji Tanımlarının Çeşitleri [6]

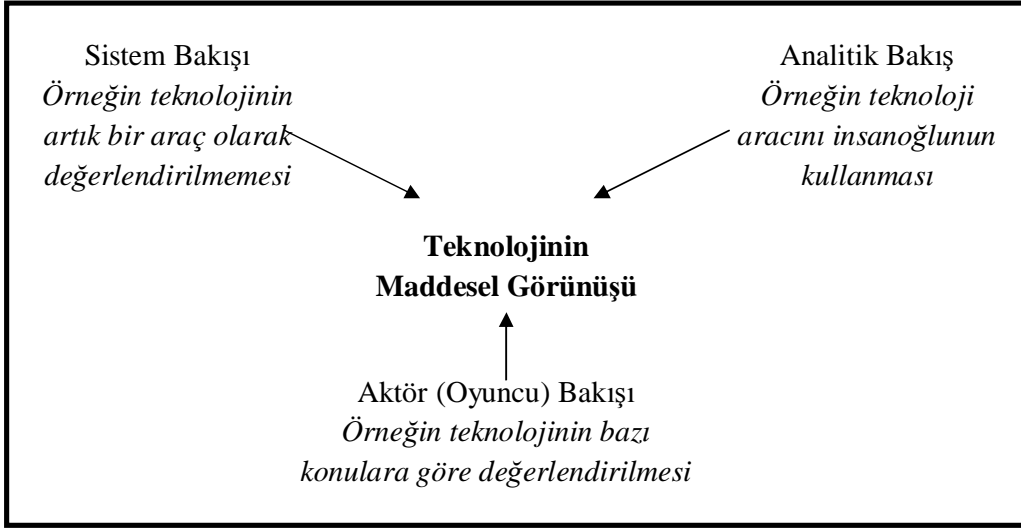
Bir başka bakış açısına göre teknoloji araç, sistem ve değer olarak ifade edilmiştir (Bakınız Şekil 2.2).

Araç olarak teknoloji: İnsanoğlunun doğa karşısında güç elde etmek için kullandığı araçlar olarak değerlendirilebilir. İnsanoğlunun kullandığı araçlar teknolojidir. Normalde araç kelimesi makineler, bilgisayarlar, yongalar, genetik mühendisliği, bilgisayar bütünleşik imalat ve robotik gibi nesnelere ifade eder. Ama teknoloji bu kelimedenden daha fazla anlam taşır. Teknoloji aynı zamanda insanoğlunun doğayı kullanabilmesi için geliştirdiği yöntemler, süreçler ve teknikler anlamına da gelir. Örneğin bilgi ve uzmanlık teknoloji olarak değerlendirilir. Teknolojinin bir araç olarak değerlendirilmesi yaklaşımına göre yapılan bir tanım şöyledir: teknoloji, yeni ve geliştirilmiş ürünler, süreçler ve servisler yaratmaya yarayacak yeteneklerdir. Bu tanım aynı zamanda özel bir tanımdır.

Sistem olarak teknoloji: Teknolojinin (tekniklerin) fiziksel araçlardan oluşmadığı olgulardır. Bu olgular biri tarafından gerektiğinde kullanılır ve daha sonra bir kenara bırakılır. Bu bakış açısı; teknolojinin kullanıcıyı etkileyeceğini, çözümü için kullanılacak görevi ve kullanıcının teknolojiyi kullanma anında etkisi olmayacağını varsaydığı birkaç etmeni ifade eder. Günümüz teknolojilerini ele aldığımızda bir sabana göre çok daha fazla karmaşık ve büyüktür. Teknolojilerdeki nesnelere artması ve karmaşıklaşmasından dolayı da teknoloji bir sistem olarak değerlendirilir. Sistem bakış açısı teknolojinin karmaşık ve büyük yapısına bir bütün olarak odaklanır. Bu teknolojilerin diğer sistemlerle olan ilişkisine bağlı olarak/olmayarak

ayrıt edilmesine ve teknolojiye birçok farklı bakış açısıyla bakılmasına olanak sağlar. Böylece alt sistemlerin seçilmesiyle daha detaylı bir analiz yapılması mümkün olabilecektir. Buna bir şirketin teknik alt sistemlerinin idari alt sistemlerinden ayrılması örnek olarak gösterilebilir.

Değer olarak teknoloji: Belirli bir konu ile ilgili teknolojilerin değerlendirilmesine odaklanır. Genellikle teknolojinin tanımı açıkça yapılmaz. Bu sayede teknolojinin “iyi veya kötü” veya “daha iyi veya daha kötü” olarak değerlendirilmesi mümkün olur. Buna ekonomik bir örnek verilebilir. Teknolojik değişikliklerin ölçülmesini verimlikteki artış ile kişi başı gelir artışına göre daha iyi ifade eder. Fakat birçok değer kabulü de mevcuttur. Örneğin bir teknolojinin toplum için faydalı olup olmayacağıdır (yeşil teknolojiler).



Şekil 2. 2 Teknoloji Tanımlarının Çeşitleri [6]

Teknoloji, yeni bir mal ve hizmet üretilmesine veya mevcut ürünlerin daha ucuz ve kaliteli olarak üretilmesine imkân sağlayan üretim bilgisi süreci tekniğidir. Teknoloji; hayatımızı kolaylaştıran, iş ve üretimde verimliliği artıran sihirli bir güçtür. Ancak bu sihirli gücü insanların mutluluğu ve refahını artırmak için kullanmak, onun en iyi şekilde yönetilmesi ile mümkündür [7].

Teknoloji, birey ihtiyaçlarının daha etkin biçimde karşılanması amacıyla, örgütsel süreçlere bilimin uygulanmasıdır. Araştırma geliştirme sonucu elde edilen tekniklerin üretime uygulanması sonucu geliştirilen süreç, metod ve bilgidir [8].

Bilim ve pratik uygulamalarından doğan teknoloji, ürün, süreç, sistem ve servislerin geliştirilmesi, tasarımı, üretimi ve uygulamasında kullanılır [9] [10].

Günümüz rekabet ortamında mühendisliğin ve teknoloji organizasyonlarının (örgütlerinin) yaşamlarını sürdürebilmeleri yaratıcı düşünceleriyle ve yenilikçilikleriyle çok daha fazla ilişkilidir. Örneğin bazı firmaların toplam satış gelirlerinin %80'ini, bazı ürünleri piyasaya çok daha önce sürerek elde ettikleri bilinmektedir. Bu bize, yenilikçiliğin ve yaratıcılığın şirketlerin sağlıkları için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir [11]. Yenilik, Latince *yeni bir nesnenin veya fikrin ortaya çıkması* anlamına gelen “novus” kelimesinden türemiştir [12].

Ekonomide, işletmede ve devlet politikalarında; -yeni bir şeyler- mutlaka önemli farklılıklar olmalı, önemsiz değişikliklerden oluşmamalıdır. Ekonomide değişim mutlaka değer, müşteri değeri veya üretici değerlerini arttırmalıdır. Yenilikler, kişileri daha iyi duruma getirmek için tasarlanırlar ve birçok yeniliğin başarısı da bütün ekonomiyi geliştirir.

Yeniliğin endüstri alanındaki ilk kullanımı 1934'te Schumpeter tarafından kullanılmıştır. Schumpeter yeniliği; çeşitli yeni yöntemler kullanarak, pazar ihtiyaçlarını karşılamak için kaynak kullanan, kurumların ekonomik büyümesinin hızlandırılması olarak tanımlamıştır [13]. Daha sonraki çalışmalarda farklı tanımlar yapılmıştır. Drucker yeniliği; değişimi farklı hizmetler sağlayan, farklı işletme alanları geliştiren veya fırsatlar sağlayan; girişimcilerin kullandığı belirli bir aracın kullanılması olarak tanımlamıştır [14]. Brown ise; rakiplerinin veya müşterilerinin davranışlarını değiştirme yeteneğine sahip veya yeni pazarlar yaratma yeteneği olan sistem, yöntem veya yeni ürün olarak, yeniliği tanımlamıştır [15]. Amabile yeniliği; bir örgütün içsel yaratıcılığının başarılı gösterimidir [16]. Padmore vd. yeniliği; firmanın ticari pozisyonunu arttıran ve firmanın işlem yaptığı pazar için yeni olan

girdilerde, metotlarda ve çıktılardaki herhangi bir değişim olarak tanımlamaktadırlar [17]. Yenilik; bir fikri pazarlanabilir bir ürün ya da hizmete, yeni ya da geliştirilmiş bir imalât ya da dağıtım yöntemine, ya da yeni bir toplumsal hizmet yöntemine dönüştürmeyi ifade eder [18]. Bu tanımlardan yeniliği, yeni veya değer eklenebilen yöntemler, örgütler, ürünler, süreçler, hizmetler olarak tanımlayabiliriz.

2.2.2. Teknoloji yönetimi

Gelişen ülkeler için, küresel ekonominin bir parçası olmak zorluktur. Ekonomik açıdan iyi bir seviyede olmaları, onları küresel anlamda rekabetçi yapabilecek teknolojik gelişimin seviyelerini elde edebilme kabiliyetlerine bağlıdır. İçyapısal ve eğitimsel problemler, teknolojik tabanlarının güçlendirilmesi için projeler yapılması gereken ilk engellerdir. Seçilen teknoloji, ülkenin gelişim ve uzmanlık seviyesine uygun olmalıdır. Bu teknolojinin uygulanması, yeni yönetici ve çalışan gruplarına ihtiyaç duyacaktır [19].

Son 20-30 yıldır, yönetimde yapılan çalışmalar teknoloji odağını AR-GE' den yeni ürün geliştirmeye ve sonra ürün fazlalaştırmaya yöneltmiştir. Daha yakın zamanlarda ise odağını, pazarı geliştirmeye ve e-ticarete yöneltmeye önem vermiştir. Ancak teknoloji yönetiminin kapsamı değişmemiştir. Temel şekilde teknoloji yönetimin kapsamı, yönetimin genel alanına paralel olarak hareket etmektedir. Teknoloji yönetimi kurumun bilimsel amaçlarını ve hedeflerini başarmak için gerekli olan bütün kaynakların planlanmasını, organize edilmesini, koordine edilmesini ve bütünleştirilmesini içerir. Ancak teknoloji yönetimini diğer yönetim ve organizasyon bilimlerinden farklı ve benzersiz kılan özelliği nedir? Bu bağlamda teknoloji yönetimini çok genel bir ifadeyle “bir organizasyonun teknoloji ve diğer bütün kaynaklarını *değer yaratmak* için birlikte kullanma sanatı veya bilimi” olarak tanımlayabiliriz. Bu tanımla teknoloji yönetimini; AR-GE, mühendislik veya bilimsel çalışma ile sınırlandırmış olmamakla birlikte kurum ve çevresindeki diğer unsurları da göz önüne almış oluruz [20] [21].

1987 yılında Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council) teknoloji yönetimi için aşağıdaki tanımı yapmıştır [20] [22] [23] [24]:

“Teknoloji Yönetimi, bir organizasyonun stratejik ve operasyonel amaçlarını şekillendirmek ve başarmak için teknolojik yetenekleri planlamak, geliştirmek ve uygulamak için mühendislik, fen bilimleri ve yönetim arasında bağlantıdır.”

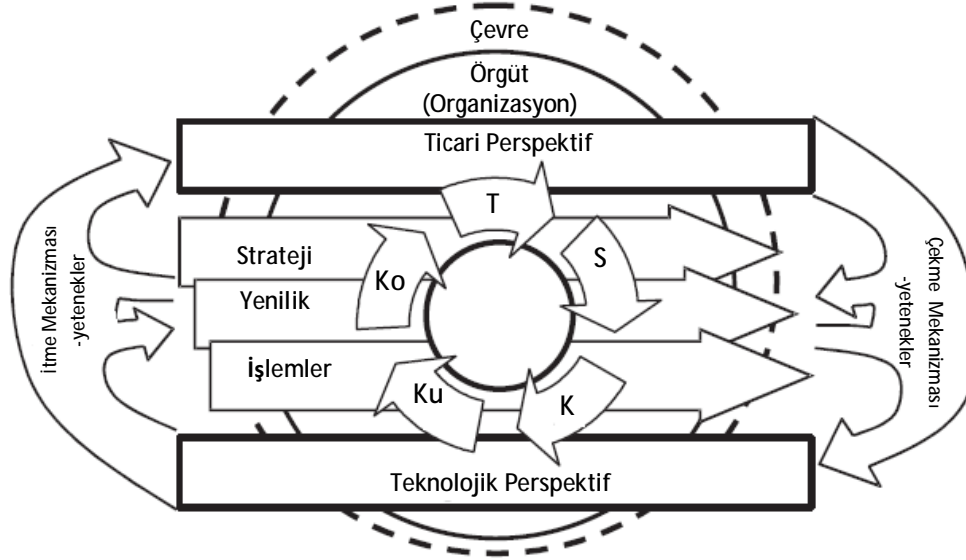
Teknoloji yönetimi, şirket amaçlarıyla ilişkili işletme performansını ve pazar durumunu elde etme, sürdürme ve büyütme ihtiyaçlarını karşılayacak teknolojilerin etkili bir şekilde tanımlanmasını, incelenmesini, elde edilmesini, geliştirilmesini ve korunmasını ifade eder. Bu tanım, iki önemli teknoloji yönetimi temasını ifade eder [25];

1- Şirket amaçlarıyla teknolojik kaynaklar arasında bağlantıları kurmak ve sürdürebilmek hayati önem taşır ve birçok firma için sürekli devam eden bir zorlamayı ifade eder. Bu uygun araçlar ve süreçlerle desteklenen etkili iletişimi ve bilgi yönetimini sağlar. Bir başka önemi ise işletmenin ticari ve teknolojik fonksiyonları arasında kurulması gereken diyalogların ve anlayışların geliştirilmesini sağlamaktır.

2- Etkili bir teknoloji yönetimi yukarıdaki tanımda da yer aldığı gibi beş yönetim sürecine ihtiyaç duyar. Bunlar, teknolojinin tanımlanması, seçimi, elde edilmesi, kullanılması ve korunmasıdır. Bu süreçler firmalarda genellikle takip edilebilir durumda değildir. Bunlar strateji, yenilik ve operasyonlar gibi işletme süreçlerine dağılmışlardır.

Teknoloji yönetimi, ürün ve hizmetlerin pazara akışının sürdürülebilmesi için gerekli olan süreçleri ifade eder. Teknoloji yönetimi, teknolojik konuların işletme karar verme süreçleriyle birleştirilmesiyle uğraştığı gibi, strateji geliştirme, yenilik ve yeni ürün geliştirme ve operasyonların yönetilmesini içeren bazı işletme süreçleriyle de doğrudan alakalıdır. Sağlıklı teknoloji yönetimi, teknoloji çekmesiyle pazar çekmesi arasındaki dengeyi sağlamak amacıyla firmanın ticari ve teknolojik yaklaşımları arasında uygun bilgi akışını kurmayı sağlar. Bu bilgi akışlarının doğası (tabiatı),

işletme eğilimleri, pazar dinamikleri, örgütsel kültür ve teknolojik içerik gibi içsel ve dışsal faktörlere bağlıdır. Yapılan bu açıklama Şekil 2.3 de gösterilmeye çalışılmıştır [25].



Şekil 2. 3. Teknoloji Yönetiminin Yapısı, Teknoloji Yönetim Sürecini Göstermektedir (Tanımlama, Seçim, Kazanç, KULLanma ve KORuma), İşletme Süreçleri (strateji, yenilik ve işlemler) Etkin Teknoloji Yönetimini Desteklemek İçin Ticari Ve Teknolojik Fonksiyonlar Arası

2.2.3. Teknoloji ve yenilik yayılımı

Teknoloji, insanoğlunun yaşamının ayrılmaz bir parçası ve onun doğayı yönlendirmede kullandığı bütün bilgi birikimlerinin toplamıdır. Buluşlar, yenilikler, yeniliklerin yayılması, teknolojik değişim, ekonomik büyüme, gerek klâsik gerekse modern ekonomi teorilerinde teknoloji odaklı ekonomik gelişimin ardışık parçaları olarak değerlendirilmektedir. Teknolojik yenilikler ve bu yeniliklerin yayılması, ekonomik büyümenin en önemli etkenleridir [26] [27]. Teknolojiler, yaygın şekilde kullanılmalarından çok seneler öncesine dayanan çalışmaların sonucudur. Teknolojik yeniliklerin makro-ekonomik etkileri, bunların yayılması ve benimsenmesinden çok sonra hissedilmeye başlar [27] [28]. Bu nedenle, teknolojik yeniliklerin ve bunların paralellinde oluşturulacak yeni teknolojilerin, ekonomilerde dengesizlik faktörü yerine büyüme potansiyeli olarak ortaya çıkması, ancak sosyal kurumların, oluşan bu teknolojilere uyum sağlamalarıyla mümkün olacaktır. Ekonominin yapısal değişimlerini göğüsleyebilmek için, birçok sosyal organizasyonu değiştirmemiz,

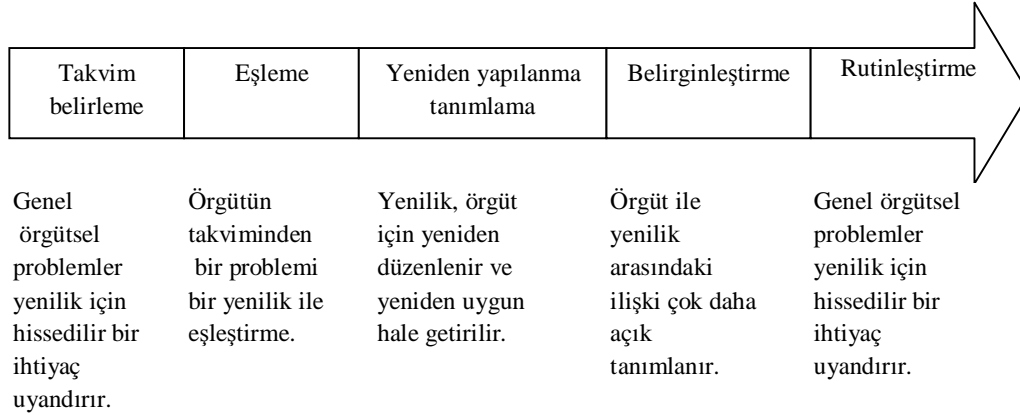
bunların uyumunu sağlamamız gerekecektir. İnsanları eğitme yöntemi, bilgi üretim ve transfer metotları, şirketlerin çalışma alışkanlıkları, finans kurumlarının çalışma yapıları, yatırım ve ticareti düzenleyen yasalar gibi, yaşamımızı organize eden birçok kurumsal oluşumlar değişmek durumunda kalacaktır. Günümüz toplumları, önemli ekonomik ve sosyal değişimlerle karşı karşıya bulunmaktadır. Yeni teknolojilerin ortaya çıkması ve bunların yaygınlaşması, üretim, çalışma ve politika organizasyonlarını ve sosyal ilişkileri kaçınılmaz olarak etkilemektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri, sosyal, ekonomik ve kültürel yaşamda oluşan değişimlerin yeni güçleri olarak ortaya çıkmaktadır [28].

Teknoloji Yayılımı; kişilerin veya karar verme gruplarının yenilik ile ilgili ilk bilgiden başlayıp, adapte etme veya reddetme kararıyla devam eden ve yeni fikrin uygulanması ile neticelenen bir süreç olarak tanımlanır [29]. Oslo Kılavuzunda yayılma; yeniliklerin, dünyada herhangi bir yerde ilk kez gerçekleştirilmesinden, diğer ülke ve bölgelere ve diğer pazarlar ve firmalara, pazar veya pazar-dışı kanallarla dağılmasıdır. Yayılma süreci sıklıkla, benimseyen firmaların yeni bilgi ve teknolojilerden ders çıkarmaları ve bunları temel almalarından ötürü, yalnızca bilgi ve teknolojinin benimsenmesi değildir. Yayılma süreci yoluyla, yenilikler değişebilir ve orijinal yenilikçiye geri besleme sağlayabilir [30].

Teknoloji yayılımı, şirketin teknolojiyi kendi içinde geliştirmesinden ziyade dışarıdan elde ettiği bütün bir mekanizmayı ifade eder. Daha genel bir ifadeyle yayılım; (a) ayrılmış yayılım ve (b) ürün (ayrılmamış) yayılımı olmak üzere iki tipten oluşur. Ayrılmış yayılım, bilginin teknik uzmanlığın veya teknolojinin, özellikle yeni teknolojinin şirkete kazandırılması ile ilgili makine ve ekipmanın satın alınmasıyla ilgilenmeyen bir şekilde aktarılmasıdır. Ayrılmamış yayılım ise kaynağa yakın endüstrilerce geliştirilen yeni teknolojilerin üretim süreçlerinin makinelerini, ekipmanlarını ve bileşenlerini şirkete dâhil etmeye yöneliktir. Deneysel olarak ayrılmış ve ayrılmamış yayılım arasında kesin bir ayrılma yoktur [31].

Roger (1995), örgütlerdeki teknoloji yayılımını ilk tanımlamaya ve modellemeye çalışan araştırmacılardandır. İki aşamalı bir model önermiştir. Birinci aşamada

teknoloji tanımlanır ve örgütün ihtiyaçlarından biri ile ilişkilendirilir. Bu aşamaya başlangıç aşaması denir. İkinci aşama uygulama aşamasıdır. İlk olarak teknolojide değişiklik yapılır. Örgüt teknolojideki değişikliğin bir sonucu olarak değişikliği uğrar ve teknoloji örgütün rutin bir parçası haline gelir.



Şekil 2. 4. Bir Örgütteki Yenilik Süreci

Rogers'ın yenilik tanımına bakıldığında; zaman (süreç), iletişim kanalları ve sosyal sistem gibi önemli kavramların olduğu dikkati çekmektedir. Bu kavramlar yine Rogers'a göre şu şekilde açıklanabilir [32].

Zaman (Süreç): Bir yeniliğin yayılımına ilişkin zamanın uzunluğu, toplum içinde birçok faktöre bağlı olabilir. Bir yeniliği benimsemek o yeniliğin özelliklerinin algılanması ile doğru orantılıdır. Yenilik eğer verimli sonuçlar doğuruyorsa, yeniliği benimsemek isteyenler zaman dilimini kısa tutacaklardır. Yenilik ve sahip olduğu özellikler, benimseyenler tarafından açık bir şekilde algılanmadığında ve bu bir kararsızlık ve belirsizlik oluşturuyorsa, bu yeniliği benimseme zamanı uzayacaktır [32] [33].

Yeniliğin yayılması anlık bir olay olmaktan öte, belirli bir zaman dilimine yayılan bir süreç niteliğindedir.

İster ilk kez ortaya çıkan bir yenilik olsun, ister daha önceden ortaya çıkmış ancak toplum tarafından kabul görmemiş bir fikrin yeniden dirilişini temsil eden bir yenilik

olsun, benimsenme sürecinde belirli karar aşamalarından geçmesi gerekir. Yayılım uzmanları, belli bir zaman dilimi içinde gerçekleşen bu aşamaları bilgi, ikna, karar, uygulama ve onay şeklinde ifade etmektedirler [32] [34].

Bilgi: Yeniliğin varlığı ile karşılaşıldığında ve işleyişi hakkında fikir edinildiğinde ortaya çıkar.

İkna: Yeniliğe karşı olumlu ya da olumsuz bir yaklaşımda bulunulduğunda gerçekleşir.

Karar: Yeniliği kabul ya da reddetmeye yönelik bir eylem gerçekleştirildiğinde oluşur.

Uygulama: Yenilik uygulanmaya başladığında oluşur.

Onay: Alınmış yenilik kararına destek arandığında oluşur.

Bu beş aşamalı yeniliğin benimsenme süreci, genel olarak, her yeniliğin yayılmasında gözlenebilir niteliktedir; ancak, zaman ve ortam koşullarına göre, bu genel tabloya ekleme ve çıkarmalar da yapılabilmektedir. Örneğin, yeniliklerin, toplumun katmanları arasında benimseniş sırasının da, yayılmada önemli rolü vardır. Yenilikler, genellikle, toplumun belirli üyeleri/katmanları tarafından önceden haber alınır ve benimsenir. Yenilikleri önceden bilenler ve benimseyenler hakkında şu genellemeler yapılabilir [34]:

- Yeniliği önceden bilenler, sonradan bilenlere göre daha eğitilidirler.
- Öncede bilenler daha yüksek bir sosyal statüye sahiptirler.
- Önceden bilenler, kitle iletişim araçlarıyla daha çok iç içedirler.
- Önceden bilenler, bireyler arası iletişim kanallarına daha çok maruzdurlar.
- Önceden bilenler değişim noktalarıyla daha çok iletişim halindedirler.
- Önceden bilenlerin sosyal katılımları daha fazladır

İletişim Kanalları: İletişim kanalları, bir yeniliğin avantajlarını ve dezavantajlarını benimsemek isteyenlere ulaştıran kanallardır. Bir başka tanıma göre iletişim kanalları, mesajların bir birimden başka bir birime ulaşması için gerekli olan kanallardır. Diğer bir tanıma göre iletişim kaynakları, yeniliklerin yayılması, bunların iletimi, yani bilgilerin hedef kitle ile paylaşılması ile olanaklıdır. Bu paylaşmayı sağlayan ortam ve araçların tümüne, iletişim kanalı denilmektedir. Yeniliklerin yayılabilmesi için, yeniliği hedef kitleye ulaştıracak, onlarla paylaşmaya olanak verecek, şu ya da bu türden bir iletişim kanalına gereksinim vardır. İletişim kanallarının seçilmesi ve kullanılmasındaki isabet ve başarı, yeniliklerin yayılmasında, çoğu kez, belirleyici bir rol oynayabilmektedir. Bir yeniliğin yayılımı sırasında iletişim kanallarının son derece açık ve dolaysız olması gerekmektedir. Aksi takdirde zaman kaybına yol açacak ve yeniliğin algılanmasını zorlaştıracaktır. Yayılım teorisi, genel olarak yeni fikirler üretmeyle ilgili bilgilerin yayılması yollarına, özgül olarak ise bütün yayın organlarına ve iletişim kanallarına odaklanır [33] [34].

Ham maddelerin yakınlığı, ucuz işgücü, yerel pazarlara uyumluluk gibi geleneksel rekabet avantajları, hızla önemini kaybetmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde rekabet edebilirlik, gelişmiş ekonomilerin kullandığı rekabet yöntemlerini kullanabilmeye adapte olmaya dayanır. Geleneksel endüstriyel rekabet edebilirlikteki temel değişiklikler aşağıda sıralanmıştır.

- 1- Rekabet avantajı, ham maddelerden çok bilişim ile sağlanmaktadır.
- 2- Endüstriyel pazarlar, ulusal pazarlardan uluslararası pazarlara dönüşmektedir.
- 3- Gelişmekte olan ülkeler yapılan işlerin maliyetini azaltmak için gelişmiş ülkelerdeki rekabet anlayışını uygulamaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde yeniliğin önemi arttıkça yenilik ile ilgili araştırmalara ihtiyaçta artmaktadır. Teknik değişim ve yeniliği şekillendirecek yöntemlerin ve yaklaşımların anlaşılması, bu kapsamda görevlerin yapılabilmesi için gerekli yönetsel uygulamaların ve yeteneklerin tanımlanması ve yenilikle ilgili deneysel ve uygulamalı çalışmalardan deneyim kazanılması gerekir. Genellikle yenilikle ilgili

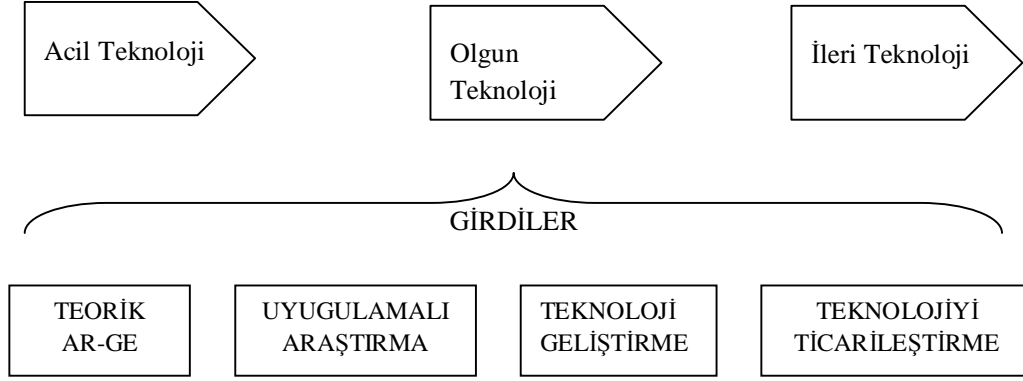
araştırmalar gelişmiş ekonomilerdeki yenilik modelleri incelenerek, gelişmekte olan ülkeler için yeni modeller oluşturulmaya çalışılmaktadır [35].

Yayılım mekanizması

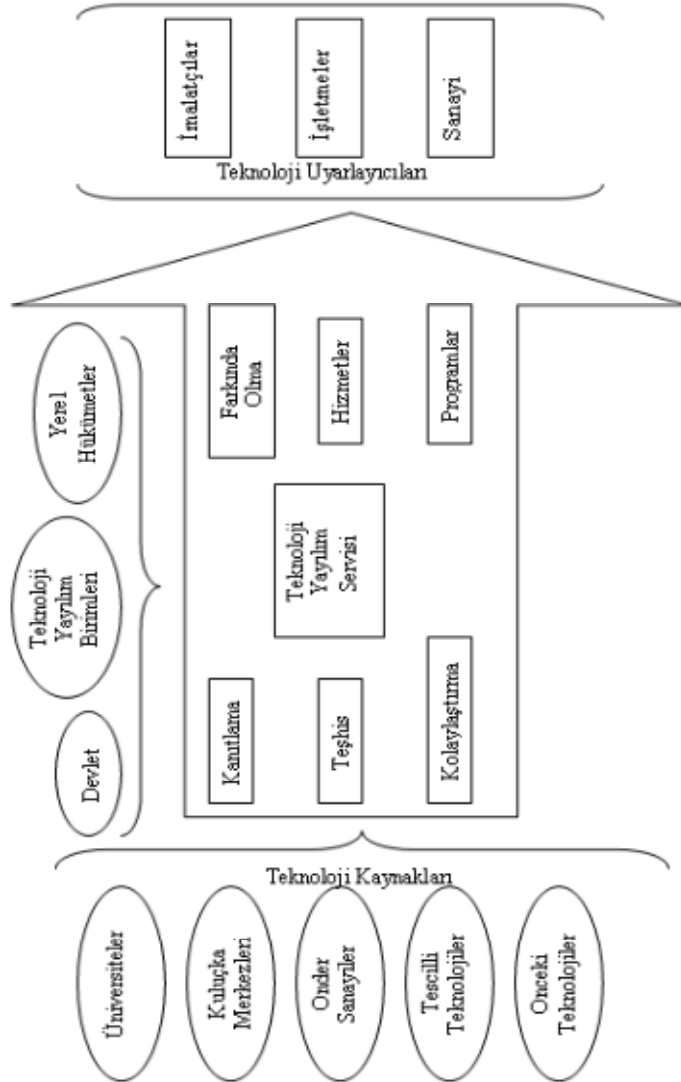
Firmaların yeniliği adapte etme fikirleri; akılcılık (rasyonalizm), süre (zaman) baskısı ve baskı seçeneği olmak üzere üç şekilde harekete geçirilebilir. Akılcılık, firmanın yeni teknolojiyi adapte etme veya etmeme kararında özgür olduğu durumları ifade eder. Teknolojinin adapte edilmesi, rekabetteki boşluğu kapatmaya ve pazarda liderliği sağlamaya yöneliktir. Süre baskısı, örgütlerin rakiplerinden veya diğer stratejik gruplarda yer alan şletmelerden doğrudan taklit ederek elde ettikleri yenilikler verimli bir mekanizmaya sahip değillerdir. şirketler, modalar veya yönetsel geçici heveslere kurban edilirler. Süre baskısı, şirketlerin verimsiz teknolojileri adapte etmelerine veya verimli teknolojileri reddetmelerine sebep olabilir. Bu baskı, bir teknolojiden bir diğerine gerekli düzenlemeler yapılmadan hızla geçilmesi, performans düzeylerinin düşmesi ve yenilik geliştirme yeteneklerinin düşmesi gibi rekabet problemlerinin ortaya çıkmasına yol açabilir. Sonuç olarak, uyarlama seçeneği kurumsal temsilciler, müşteriler veya satıcılar tarafından yönlendirilebilir. Süre baskısı gibi baskı seçeneği de rekabette zayıflıklar doğurabilir. Özellikle teknolojinin uyarlanması aşamasında maliyetlere dikkat edilmelidir [35].

Daha büyük üretkenlik ve verimliliği başarmak ve tedariki arttırmak amacıyla, fikirleri ve bilgiyi yeni veya daha iyi ürünlere, sistemlere veya hizmetlere dönüştürme süreci olan yenilik, teknolojinin elde edilmesinin önemli araçlarından biridir. Fakat bir örgütün operasyonlarına, teknolojilerin yayılımı veya transferi sadece fiziksel bir faaliyet değildir. Bu süreç aynı zamanda insanın zekasının ve bilgisinin de bir ürünüdür.

Teknoloji süreci; teknoloji gelişim döngüsü ve teknoloji yayılım süreci olmak üzere iki aşama ile anlaşılabilir [36].



Şekil 2. 5. Teknoloji Gelişim Döngüsü



Şekil 2. 6. Teknoloji Yayılım Süreci

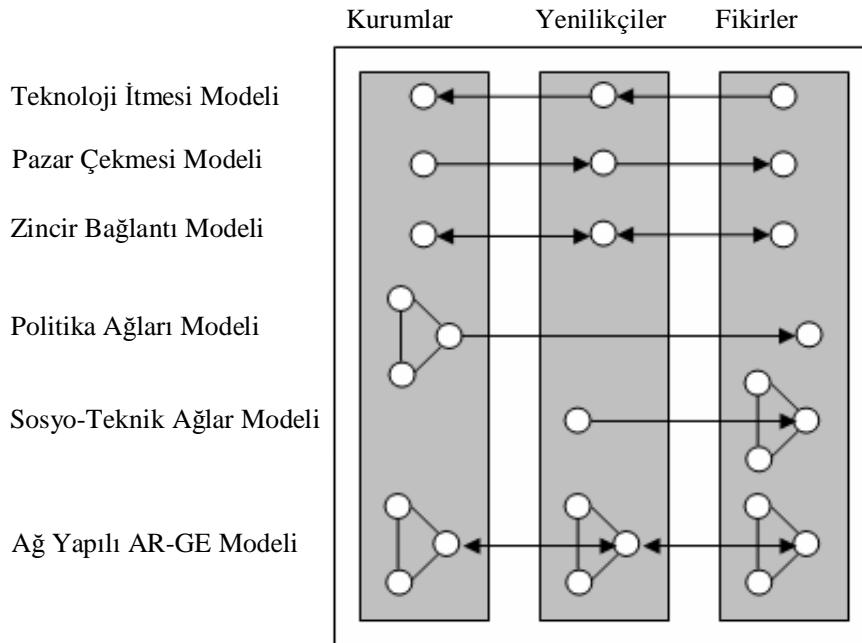
Teknolojinin yayılım sürecini hedefler ve amaçları açısından değerlendirmesi aşağıdaki tabloda tipoloji olarak verilmiştir.

Tablo 2. 1. Teknoloji Yayılımının Tipolojisi

Hedef	Program Türü	Amaçlar
Belirli teknolojilerin benimsenmesi ve uyarlanmasının artırılması	<ul style="list-style-type: none"> * Belirli Teknoloji * Belirli Enstitü * Belirli Sektör * Gösterim 	<ul style="list-style-type: none"> Çok sayıda firmaya ve sektöre belirli teknolojinin yayılımı Belirli enstitülerden teknoloji transferini sağlamak Belirli bir endüstriyel sektöre teknolojinin yayılımı Teknolojinin pratik uygulamasının gösterimi
Şirketin genel teknoloji alıcısının kapasitesinin artırılması	<ul style="list-style-type: none"> * Teknik Yardımcı * Bilişim Ağları * Küçük Boyutlu AR-GE Projelerine Yardımcı olmak 	<ul style="list-style-type: none"> * Problem çözmede ve teknoloji hatalarının tespitinde şirketlere yardımcı olmak * Teknoloji kaynakları v.d. ile ilgili bilgiye erişmek * Bağımsız teknoloji geliştirme için kaynak oluşturulması
Şirketin yenilik kapasitesinin kurulması	<ul style="list-style-type: none"> * Sektörler için Teknoloji Yol Haritaları * Kontrol Araçları * Kıyaslama * Üniversite-Sanayi İş Birliği 	<ul style="list-style-type: none"> * Gelecekte yapılacak stratejik teknoloji yatırımlarının sistematik planlanması * Şirketlerin yenilik odaklı yönetim geliştirmelerine yardımcı olmak * Herhangi bir alandaki en iyi uygulamaları dönüştürmek * Firmanın bilgi tabanını yükseltmek

Yenilik, pazar avantajı elde etmeye yarayacak ve kar sağlayacak yeni işletme ürünlerini, süreçlerini ve servislerini oluşturan, geliştiren ve dönüştüren teknolojik fikirler süreci olarak tanımlanabilir.

Teknolojik yenilik süreçleri modellerinin (bakınız Şekil 2.7) tarihsel gelişimini özetle açıklamaya çalışacağız. 1950'lerden itibaren *teknoloji itmesi* modeli, pazarın daha sonradan kabul edeceği yeni ürün gelişmeleriyle sağlanacak itmeleri üreten AR-GE çalışmalarına odaklanmıştır. Yenilikçilerin ve kurumların, pazarlardaki fırsatları karşılamak için AR-GE çalışmalarını yönlendirmesi sonucunda *pazar çekmesi* modeli gelişmiştir. Bu model, temel etki yolunu (güzergâhını) müşteriden başlatarak tersine çevirir. *Zincir bağlantısı* modeli, teknoloji itmesi ve pazar çekmesi modelleri arasında bir uzlaşma sağlar. Bunu da teknoloji ve pazar arasındaki akışın tekrarlı ve çok yönlü olmasına borçludur. Birinci kümedeki modeller, bir örgütün yeni teknolojiyi üretmesi ve pazara sürmesini öngörmektedir [2].



Şekil 2. 7. AR-GE Modellerinin Karşılaştırılması

İkinci kümedeki modeller, kurumların bilim ve teknoloji üretimde ve uygulamadaki görevlerini vurgulamaktadırlar. *Politika ağları* modeli yaklaşımı kurumların rekabet

etmede ve işbirliği ilişkileri içinde olduğu durumu göstermektedir. Bu modelde özellikle üniversiteler, araştırma kurumları, kamu kurum ve kuruluşları ve özel kuruluşların ortaklaşa teknoloji ve bilim ilerlemeleri için ortak politikalar geliştirerek geleceğe şekil vermelerini içerir. *Sosyo-teknik ağlar* modelinde ise yenilikçilerin fikirlerini nasıl birleştireceğini ve sadeleştireceğini gösterir. Ağ yapılı AR-GE modelinde ise kurumların ve yenilikçilerin fikirlerini paylaşarak yeniliği geliştirdiği modellerdir. Bu modeller özellikle ulusal yenilik süreçlerinde kullanılmaktadır [2].

Yenilikçi sürecin analiz edilmesi, AR-GE, tasarım, imalat, yönetim ve yeni ürün veya süreçlerin satılabilmesini içerir. Ayrıca temel bilimler, uygulamalı bilimler, mühendislik ve uygulamaları ve büyük boyutlu pazar uygulamaları aşaması altında da özetlenebilir. Araştırmacılar yenilik süreçlerini, doğrusal, döngüsel ve zincir modelleri olmak üzere üç model ile göstermektedir [12].

Doğrusal modeller, iki zıt doğrultuda, doğrusal gelişme ekseninde ilerler. Yenilik sürecinde, teknoloji itmesi ve talep çekmesi modelleri olmak üzere uygulanabilecek iki tip doğrusal model vardır. Teknoloji itmesi modeli, yenilik süreci, doğrusal olağanüstülüğün keşfiyle başlar. İnsan hayatının temel gereksinimleri veya hayat kalitesini yükseltmek amacıyla olan olağanüstü durumların çıktılarını araştırma faaliyetlerini desteklediğinde, gelişme faaliyetleri temel araştırma aşamasından uygulamalı araştırma aşamasına doğal olarak hareket eder. Teknoloji ticarileştiğinde ürün geliştirme, imalat ve satış aşamaları başlar. Böylece yenilik süreci, temel araştırmayla başlayan, uygulamalı araştırma, ürün geliştirme, imalat ve satış ile devam eden aşamalar serisidir. Talep yönünden teknoloji gelişimi seçimi yapmayla ilgilenen diğer doğrusal model türü “talep çekmesi modeli”dir. Bu ticarileşme sürecinde, ekonomik fayda sağlayacak yatırımları zarara uğratan problemleri, ortadan kaldırmaya yardım edebilir. 1960’larda AR-GE’nin önemine işaret eden basit doğrusal teknoloji itme modeli esas, yaklaşım olarak kullanılmaktaydı. Pazar, AR-GE çıktılarının alıcısı olarak görülmekteydi. 1970’lerde pazarlamanın önemini ifade eden talep çekmesi modeli daha popüler hale gelmiştir. Bundan sonra pazar, AR-GE’ye yol gösteren ve yaratıcılığın başlangıç noktası olarak görülmeye

başlanmıştır. Böylece AR-GE pazarlardan gelen talimatları kabul eden anahtar rolünü üstlenmiştir [12] [37] [38].

Zincir modeli 1980'lerde geliştirilmiştir. Zincir modelinde teknoloji, şirketten şirkete ve uluslar arası sınırlar ve endüstriler arası transfer edilirken dikkate alınan faktörler ile ilgilenir. Ek olarak başka bir alandan bir terim almak olarak yatay transfer kavramı önerilmiştir. Böylece temel araştırmadan pazarlamaya kadar süreçteki elemanlar zincir olarak görülebilir. OECD yenilik sürecindeki çok boyutlu katmanların kavramsal özelliklerini zincir modeline ekleyerek yeni bir zincir modeli önermiştir. Bu aynı zamanda ürün geliştirme ile dış kaynaklar arasındaki bilginin iki yönlü ilişkisi fikriyle ilgilenmektedir. Zincir modeli pazarlama ile AR-GE'nin bütünleştirildiği ve ikisinin de öneminin eşit olduğu durumları gösterir [12] [38] [39].

Yenilik geliştirme sürecinin psikolojik ve sosyo-ekonomik faktörlerin etkileşimini içerdiği genel olarak kabul edilen bir görüştür. Psikolojik unsurların fazla önemsenmesinin ise, icada ilişkin bir deha kuramına yol açmaktadır ki bu kuramda sadece az sayıda yetenekli kişinin katkıları üzerinde durulur. Toplumsal ve ekonomik unsurların üzerinde aşırı yoğunlaşmak ise, bir icadın kendi döneminin kaçınılmaz ürünü olduğunu öne süren katı ve deterministik bir açıklamayla sonuçlanır. Sosyo-ekonomik etkilerin saptanması, yetenekli beyinlerin işleyişlerinin araştırılmasında daha çok kolay olduğu için ve bunun yanı sıra, her hangi bir alanda psikolojik, toplumsal ve ekonomik alanı eksiksiz olarak kendine bütünleştirebilen bir kuram üretmek zorunda olduğumuz için yenilik geliştirmeye ilişkin tatminkar ve bütünlüklü bir açıklama, gerçeklikten uzak bir ideal olarak kalmaktadır [40]. Yenilik sürecinin adımları şu şekilde sıralanabilir:

Sinyallerin taranması: Potansiyel yenilik fikirleri için sürekli olarak sinyalleri taramalı, saptamalı ve işlemelisiniz. Bu sinyaller, çok çeşitli ihtiyaçlardan doğabileceği gibi, dünyanın herhangi bir yerinde yapılan araştırma sonuçlarının doğurduğu fırsatlar veya yeni bir düzenlemeye uyma zorunluluğu ya da rakiplerinizin yaptığı çalışmalardan kaynaklanıyor olabilir. Rekabet gücünü

kaybetmek istemeyen bir firmanın bu tür sinyalleri zaman kaybetmeden yakalayabiliyor olması gerekir.

Stratejik yanıt verme: Yenilik faaliyetine başlamak amacıyla kaynak ayırmadan önce dış ortamdaki aldığımız bu sinyaller arasından stratejik olarak en önemli olanı seçmelisiniz. Bu iş için ayrılmış geniş kaynakları olan büyük şirketler bile tüm sinyallere yanıt veremez. Asıl başarı, en büyük rekabet avantajını sunan sinyale yanıt verebilmektir.

Gerekli bilgiyi edinme: Hangi sinyale yanıt vereceğinizi belirledikten sonra sıra, bunun için gereken kaynakları seferber etmenize gelmiştir. Burada yapılacak ilk iş ürün, hizmet veya sürecin geliştirilebilmesi için gerekli bilgilerin toplanmasıdır. Bunun için yazılı olanın yanında yazılı olmayan bilgiye de gereksiniminiz olacaktır. Bu bilgi kaynaklarını ustalıkla bir araya getirmelisiniz.

Çözümün geliştirilmesi: Bilgi ve bilgi kaynaklarını bir araya getirilip geliştirme işleminin nasıl yapılacağını belirledikten sonra sıra uygulamaya gelir. Bu aşamada ürün, hizmet veya süreç ortaya çıkana kadar araştırma ve geliştirme çalışmaları sürdürülür. Pazardan sürekli olarak alınan bilgilerle desteklenen geliştirme çalışmaları, ürünün, hizmetin pazarlanması veya sürecin ticari kullanımı ile devam eder.

Öğrenme: Bu aşama, diğer tüm aşamalardaki başarı ve başarısızlıkların değerlendirilmesine, gerekli bilgilerin üretilmesine ve bunların yenilik sürecini daha iyi yönetmede kullanılmasına imkan sağlar. "Öğrenme"nin etkisi tüm diğer aşamalara yansdığından yeniliğin sürekliliği, dolayısıyla rekabet gücünüzün sürekliliği açısından büyük önem taşımaktadır.

2.3. Tasarım

Günümüzün en önemli rekabet unsuru, teknolojik yenilikleri ve pazardaki değişimi dikkate alarak, yeni ürünün geliştirilmesi ya da mevcut ürünün iyileştirilmesidir.

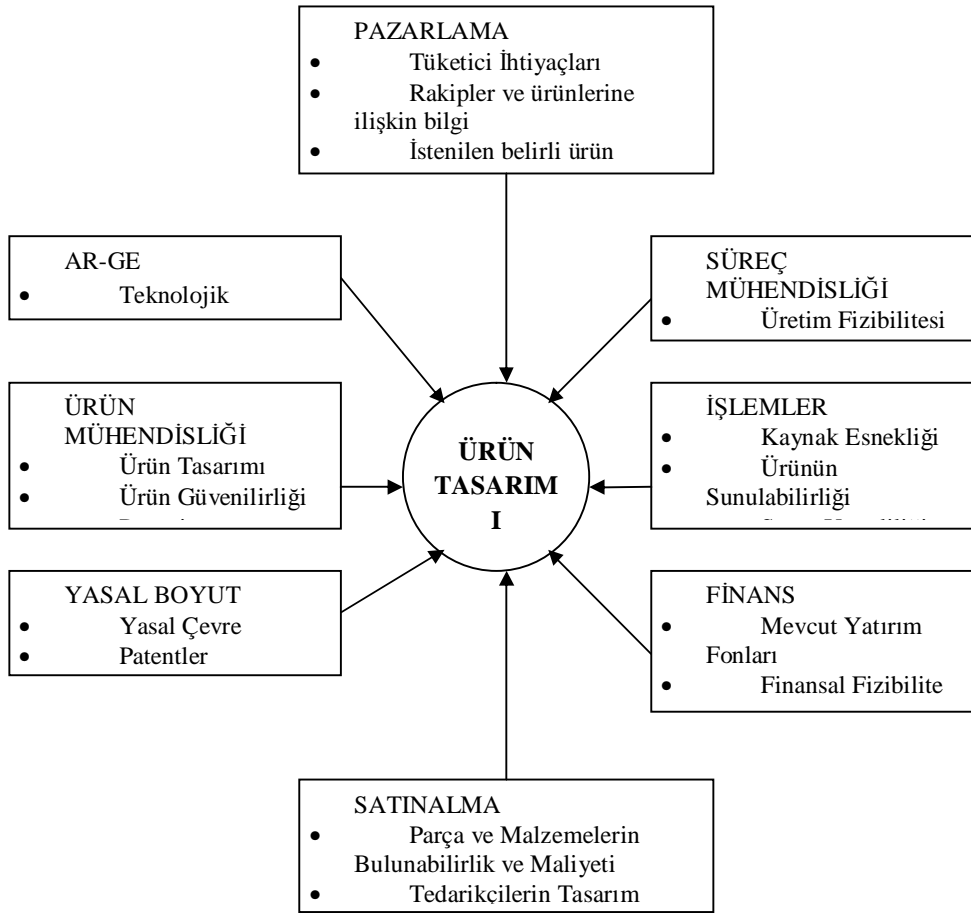
Yeni bir ürünü geliştirmek, maliyet, kar ve pazara sunma zamanı gibi birbirleri ile çelişkili görünen üç önemli faktörün dikkate alınmasını gerektirmektedir. Bu üç faktörü en iyi biçimde bir arada değerlendirebilen şletmeler rekabet yarışında öne geçebileceklerdir.

Pazarların bölümlenmesi, hızlı teknolojik ilerlemeler, ürün yaşam sürelerinin kısalması ve yoğun küresel rekabet gibi eğilimler artık birçok pazar için yığın üretim anlayışını olanaksızlaştırmıştır. Bu pazarlarda farklı müşteri gruplarının gereksinimlerine cevap verebilecek bir ürün grubu sunmak çok daha başarılı olacaktır. Örneğin, SONY firması böyle bir strateji ile pazardaki lider konumunu korumaktadır. Sony firmasının sunduğu her ürün tamamen yeni değildir. Tasarım ve üretim mühendislerinden oluşan gruplar temel bir tasarım üzerinde çalıştıktan sonra bu tasarımın birçok varyasyonlarını denemektedirler. Çok sayıda ürün grubu ile donanmış firma, tüketici tercihlerindeki farklılıklara kolayca yanıt verebilmektedir. Sony, Walkman grubuna bir dizi yenilik ve teknolojik gelişmeleri eklemesiyle, müşterilerinin gereksinimlerini sürekli tatmin edebilmekte ve ürün hattını koruyabilmektedir. Her yeni model, orjinal model üzerinde yapılan bir değişlikle ortaya çıktığından, yeni modeller SONY'nin üretim yöntemleri ile çok hızlı biçimde üretilip piyasaya sürülmektedir.

Aynı biçimde hizmet sektöründe faaliyet gösteren şletmelerin de rekabet güçlerini koruyabilmeleri için mevcut tasarımlarını iyileştirmeleri yeni tasarımlar geliştirmeleri gerekmektedir [41]. Sürekli olarak müşteri isteklerini karşılayabilecek ve firmanın kaynaklarını etkili olarak değerlendirebilecek yeni fikir kaynakları ise firmanın AR-GE bölümü, müşteri istek ve şikayetleri, firma çalışanları, rakipler ve ürünleri, araştırma kuruluşları, teknik literatür olarak sıralanmaktadır.

Mal ya da hizmet tasarım faaliyeti, sadece üretim bölümünün işi olmayıp, firma içindeki finansman bölümünden AR-GE'ye, satın almadan pazarlamaya kadar tüm şletme birimlerinin ortak çabalarını gerektirmektedir [42].

Bir fikri yeni bir ürün veya hizmete dönüştürmek çoğu kez pahalı ve uzun zaman gerektiren bir süreçtir. Bir ürün fikrinde önemli değişiklikler yapmanın maliyeti, ürün geliştirme faaliyetleri ilerledikçe katlanarak artmaktadır. Bu nedenle, rakiplerine karşı üstünlük sağlamayı hedefleyen işletmelerin ürün ya da hizmeti geliştirme yöntemlerini hızlı ve etkin seçmeleri gerekmektedir.



Şekil 2. 8. Değişik Faaliyet Alanlarının Ürün Tasarım Sürecine Katkıları

2.4. Teknoloji ve Rekabet Stratejileri

Teknoloji ve yenilik yayılımı açısından bir diğer önemli konuda rekabet stratejileridir. Bu bölümde ilk olarak rekabet nedir soruna cevap aranacak daha sonra genel rekabet stratejileri açıklanacak ve en son olarak teknoloji rekabet stratejileri incelenecektir.

2.4.1. Rekabet nedir?

Kişiler toplum içinde daha iyi olduklarını kanıtlamak için bilgi ve becerilerin son noktasına kadar kullanmaya çalışırlar. Kişileri buna iten rekabet güdüsüdür. Rekabet toplumda kimin daha iyi olduğunu belirlemekle birlikte, en iyi ikincinin birinciden daha iyi olmak için daha çok çaba göstermesini sağlar [43].

Rekabet, evrensel kurallara bağlı bir ilişkiler sistemi olarak, doğa bilimlerinde olduğu gibi, toplum bilimlerinde de rekabetçi sistemlerin analizi ve sistem dinamiği ilkeleri ile gerçekleştirilmektedir. Kısaca rekabet, sosyal hayatta kimin iyi olduğunun bilinmediği durumlarda, bunu belirleme yoludur [44].

Rekabet, sözlük anlamı bakımından; benzerleriyle yarışa çıkma demektir. Bu rekabetin olumlu yönden anlatımıdır. Rekabetin olumsuz açıdan anlamı ise birbirini çekememe, kıskanmadır. Rekabet, iktisadi ve ticari alanda bir yarışma anlamına da geldiğine göre, birden fazla yarışçının bulunması gereklidir. Bundan dolayı, devlet tekelinde bulunan ekonomik ve ticari faaliyetlerde rekabetten söz etmeye gerek olmadığından; rekabet, kapitalist ekonominin başka bir ifadeyle serbest rekabet ekonomisinin iktisat literatürüne kazandırdığı bir kavramdır [45].

Rekabetçi pazarlarda, işletmelerin performanslarının merkezinde rekabet avantajı sağlamak vardır. Porter rekabet avantajını, işletmenin müşterilerine, rakiplerinden daha iyi ürün/hizmet vererek daha iyi müşteri değeri oluşturmasına ve daha iyi bir performans göstermesine olanak tanıyan herhangi bir firma özelliğindeki ya da unsurundaki farklılık olarak tanımlamaktadır. Rekabetin bir alanında rakipler üzerindeki kısmi bir rekabet avantajı, işletmenin müşteriye bu kısmi alanda daha iyi ürün/hizmet vermesine yardım edebilir.

Rekabet avantajı oluşturmak için işletmelerin müşterilerin tüm değer zincirlerini detaylı bir şekilde anlamaları gereklidir. Rekabet avantajını müşterilerin mevcut ve gelecekteki ihtiyaçlarına işletmenin yanıt verebilme yeteneği belirler [46]. Analitik bir araç olarak değer zinciri analizi, çeşitli politika değişimleri için önemli ön görüler

sağlayarak, işlemenin rekabetini etkileyen işletme içi ve işletme dışı faktörlerin tanımlanmasına yardım edebilir. Ayrıca işletmenin rekabetini geliştiren politikaların rolünü ve zincirdeki farklı faaliyetlerden gelen faydaların analizinde de kullanışlıdır. Değer zinciri analizi ile zincirdeki farklı aktörlerin rolleri de tanımlanabilir [47].

2.4.2. Genel rekabet stratejileri

Dünya ekonomisindeki pazar bütünleşmeleri, serbest ticaret eğilimleri birlikte “Rekabet Gücü” kavramı çok sık kullanılmaya başlanmıştır. Uluslar arası rekabet gücü, her ne kadar makro ekonomik açıdan ülkelerin rekabet gücünü karşılaştıran bir kavram olarak görünse de aslında mikro ekonomik üretici birimlerinin (işletmelerin) uluslar arası piyasada rekabet yönünden üstünlüklerini karşılaştırmalı olarak ortaya koyan bir kavramdır.

Rekabet gücüne sahip olmak demek, rakip yerli ve yabancı firmalara kıyasla ürün fiyatı, ürün kalitesi, teslim zamanı ve satış sonrası hizmetler gibi fiyat dışı unsurlar açısından şu anda ve gelecekte aynı durumda veya onlardan üstün olmak demektir.

İşletmelerin rekabet gücünün belirlenmesinde birden fazla faktör vardır. Bu faktörlerin neler olduğunu kesin olarak belirlenmesi mümkün olmamakla beraber başlıca faktörler şunlardır [48]:

1. Üretim Maliyeti: Rekabet gücünü belirlemede en önemli faktörlerden biri maliyettir. Özellikle işletmelerin üretim maliyetlerini azaltacak yöntemleri en iyi biçimde de uygulamaları gerekmektedir. Başarıyla uygulanan kalite çalışmaları, kalitesizliğin maliyetlerini izleme ve önleme ile önemli maliyet avantajları yaratabilir. Azalan maliyetler, işletmelerin fiyat avantajı ile pazarda konumlarını güçlü kılmaktadır.

2. Kalite ve Standartlara Uygunluk: Değişen müşteri ihtiyaç ve beklentilerine cevap verebilecek kalite anlayışı ve uygulamalarının benimsendiği ve sürekliliğinin sağlandığı işletmeler rakipleri karşısında üstünlüklerini koruyabileceklerdir. Özellikle uluslar arası kalite standartlarına uygun ürün veya hizmet üretimini

gerçekleştiren işletmeler, iç pazarda olduğu gibi dış pazarda da rekabet avantajına sahip olacaklardır.

3. Nitelikli İşgücü: Giderek artan rekabet ortamında yer alan endüstrilerde, toplam üretim maliyetleri içinde niteliksiz işgücü maliyeti azalmaktadır. Artık, işçiliğin toplam maliyetler içindeki, ücret düşüklüğünden kaynaklanan rekabet gücünü, bir avantaj olarak görmeye yetmemektedir. İşçilik ücretlerinin rekabet gücü içinde belirleyici bir faktör olmaktan çıktığı bu yeni yapılanma çerçevesinde nitelikli ve eğitilmiş işgücü ön plana çıkmıştır.

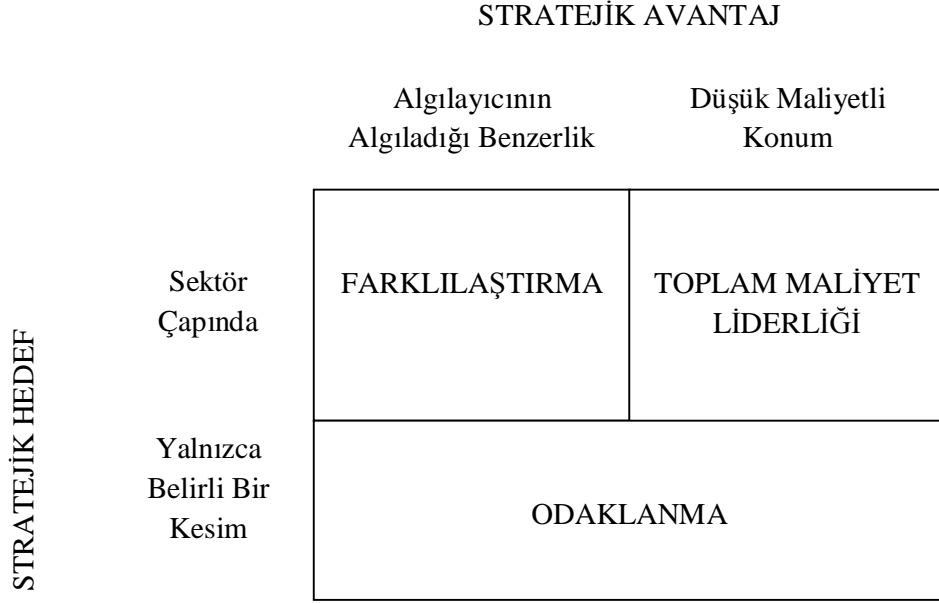
4. Üretim Teknolojisi ve AR-GE Faaliyetleri: Teknoloji geleneksel işletmeleri tanımayacak derecede değiştirdiği gibi, yeni işletmeleri de etkisi altına almıştır. Ulusal ve uluslar arası pazarlarda rekabet avantajı sağlamak ve bu avantajlarını sürekli kılmak isteyen işletmeler rakiplerine göre daha kaliteli ürünü daha kısa sürede üretebilecek uygun teknolojiyi seçmeleri gerekmektedir.

5. Pazar Payı: Bir işletme ister iç pazara, isterse dış pazarlara girmeye karar verdiğinde, her iki pazarda da hedef alacağı pazar payını ve bu paya ulaşmak için izleyeceği stratejilerini belirlemek zorundadır. Pazar payı rekabette önemli unsur haline gelmiştir. Çoğu durumda, hedefledikleri pazarın önemli payına sahip olmuş işletmeler, rakiplerine göre rekabet avantajına sahiptirler. Mevcut pazar payının korunması ve daha da geliştirilmesinde pazar araştırması, kalite, üretim ve teslim hızı ile teslim sonrasında hizmetler gibi faktörler de önemli rol oynamaktadır.

Porter, beş rekabet gücüyle başa çıkmada, sektördeki diğer rakipleri devre dışı bırakmak için potansiyel olarak başarılı olacak üç genel strateji yaklaşımında bulunmuştur [49]:

- Toplam maliyet liderliği
- Farklılaştırma
- Odaklanma

Aşağıdaki şekilde bu üç genel rekabet stratejisinin, stratejik hedef ve avantaj açısından karşılaştırılması verilmiştir.



Şekil 2. 9. Genel Rekabet Stratejileri

Bir organizasyon için; maliyet liderliği, farklılaşma ve odaklanma üç genel stratejik rekabet yöntemidir. Bu üç strateji maliyetlerin düşürülmesi, kalitenin yükseltilmesi ve dağıtım olarak özel operasyonel (veya üretim) seçeneklere dönüştürülebilir. Maliyet liderliği stratejisi rekabet edebilmek için düşük maliyetli operasyonlara ihtiyaç duyar. Böylece bu strateji müşterilere daha düşük fiyatla mal/hizmet ulaşmasını sağlar. Farklılaşma stratejisi kaliteye gereksinim duyar. Böylece farklılaşma stratejisi müşterilerin mal/hizmetlerden beledikleri özelliklerin sunulmasını sağlar. Odaklanma stratejisi özel bir pazara değişik fiyatlarda ve kalitede ve geniş bir yelpazede ürün sunmak için operasyon (işlem) yeteneğine sahip olmalıdır.

Maliyetlerin düşürülmesi, kalitenin artırılması ve dağıtım yeteneği operasyonel seçenekleri verimli, güvenilir ve esnek teknolojilerce desteklenmektedir. Verimli teknolojiler aynı veya daha az girdi ile daha çok çıktı elde ederek maliyetleri düşürmeyi sağlar. Esnek teknolojiler pazar ihtiyaçlarını karşılamak için yeni ürün/hizmetlerin kolay ve hızlı şekilde adaptasyonunu sağlar. Şekil 2.10'da rekabet stratejisinin operasyonel stratejinin ve teknolojik seçeneğin birbirine nasıl bağlandığını göstermektedir [50].

Rekabet Stratejisi	Operasyonel Strateji	Teknolojik Seçenek
Maliyet Liderliği	Maliyetleri Düşürme	Verimlilik
Farklılaşma	Kaliteyi Arttırma	Kalite/Güvenilirlik
Odaklanma	Dağıtım Yeteneği	Esneklik

Şekil 2. 10. Stratejik Yetenekler-Organizasyonel, Operasyonel ve Teknolojik

Bu üç genel rekabet stratejisinin özellikleri ve gereklilikleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir [49].

Tablo 2. 2. Üç Genel Stratejinin Gereklilikleri ve Özellikleri

Genel Stratejiler	Genel Olarak Gerekli Olan Beceriler ve Kaynaklar	Genel Organizasyonel Gerekliler
Toplam Maliyet	<ul style="list-style-type: none"> -Sürekli sermaye yatırımı ve sermayeye erişim -İşlem mühendisliği Becerileri -İşgücününün yoğun olarak Gözlenmesi -Üretim kolaylığı için tasarlanmış ürünler - Düşük maliyetli dağıtım Sistemi 	<ul style="list-style-type: none"> - Sıkı maliyet kontrolü -Sık, ayrıntılı kontrol Raporları -Yapılandırılmış organizasyon ve sorumluluklar -Kesin sayısal hedeflere ulaşılmasına bağlı teşvikler.
Farklılaştırma	<ul style="list-style-type: none"> -Güçlü pazarlama Becerileri -Ürün mühendisliği - Yaratıcı yetenek -Güçlü temel araştırma yetenekleri -Kalite veya teknolojik Liderlikte kazanılmış Kurumsal ün -Sektörde uzun bir geçmiş -Benzersiz beceriler kombinasyonu -Kanallarla güçlü işbirliği 	<ul style="list-style-type: none"> -AR&GE, ürün geliştirme ve pazarlama fonksiyonları arasında güçlü koordinasyon -Sayısal ölçüler yerine, öznel ölçüler ve teşvikler -Üstün nitelikli işçileri, bilim adamlarını veya yaratıcı kişileri çekecek rahat ve hoş bir ortam
Odaklanma	Yukarıdaki politikaların, belirli bir stratejik hedefe yöneltilmiş kombinasyonu	Yukarıdaki politikaların, belirli bir stratejik hedefe yöneltilmiş kombinasyonu

2.4.3. Teknoloji stratejileri

Teknolojik durumun, işletme stratejisiyle etkin bir şekilde birleştirilmesi, işletme planlaması için önemli bir kabuldür. Temel (anahtar) alanlardan biri; teknoloji stratejisinin işletme stratejisinden bağımsız olarak geliştirilemeyeceğidir. Fakat buna rağmen teknolojik kaynakların, işletme planlamasının önemli bir parçası olarak düşünülmesi gerekir. İşletme stratejisi pazarlarda sürdürülebilir rekabet pozisyonu almak için firmanın faaliyetlerini bir araya getirmekle ilgilenir. Bu, işletmenin çevresinde meydana gelen orta vadeden uzun vadeye değişimlerin doğasını ve firmanın yeteneklerini anlamaya bağlıdır.

Teknolojik anlayışlar; hem teknoloji değişiminin doğası ve rakiplerin faaliyetleri gibi dış etkileri hem de teknolojik yetenekler gibi iç faktörleri içerir. Üç anahtar soru işletme stratejisinin geliştirilmesinde sorulabilir [25].

- Hangi temeller? Genel stratejik uygulamaların seçimi (maliyet liderliği, farklılaşma veya odaklanma gibi)
- Hangi doğrultuda? Alternatif doğrultuların tanımlanması ve seçilmesi (hiçbir şey yapmama, ürün geliştirme, pazar geliştirme gibi)
- Nasıl? Alternatif metotların seçilmesi ve tanımlanması (içsel gelişme, elde etme, ortakla geliştirme gibi)

Üst kademe strateji yöneticilerin, üç önemli teknolojik eğilimle yüz yüze gelmeleri gerekmektedir [51]:

- Teknoloji bilgisinin artışı
- Teknoloji yayılımının artan ivmesinin oranı
- Teknolojinin küreselleşmesi

Saldırgan Strateji

Bu strateji, yeni bir ürünü veya yeni bir üretim sürecini, rakip firmalardan daha önce geliştirip pazara sunarak teknik alanda ve pazarda önderliği ele geçirme amacını taşır. Bu strateji, firmanın global bilim ve teknoloji sistemi ile özel ilişki içinde bulunması ve bağımsız, güçlü bir AR-GE'ye dayanmasını, sağladığı yeni teknik olanak ve üstünlüklerden hızla yararlanmayı bilmesini gerektirir.

Savunmaya Yönelik Strateji

Bu tür bir stratejiyi izleyen bir firma, dünya teknolojisi ve pazarında ilk olma amacını taşımamakta fakat bunun yanı sıra teknik gelişmenin gerisinde kalmak istememektedir. Bir taraftan yüksek risk almaktan kaçınmakta ve diğer taraftan ilk yenilikçilerin hatalarından ve yarattığı pazarlardan yararlanmayı düşünmektedir.

Taklitçi ve Bağımlı Stratejiler

Taklitçi işletme stratejisini benimseyen firmalar, AR-GE'ye fazla kaynak ayırmayan, düşük işgücü, malzeme, enerji ve yatırım maliyetleriyle çalışmayı tercih eden işletmelerdir. Bu işletmeler yenilikçi olmadıkları için maliyetlerini düşük tutarak başarılı olabilirler. Bu firmalar taklit edecekleri firmayı çok iyi belirlemeleri, hangi teknolojik yeniliği alacaklarına karar vermeleri ve belirledikleri firmanın bilimsel ve teknolojik bilgilerinin tam olarak almaları çok önemlidir.

Geleneksel ve Fırsatları İzleme Stratejileri

Bağımlı işletme ile geleneksel yenilik stratejisi izleyen işletme arasındaki önemli fark ürünün niteliğinde olmaktadır. Bağımlı işletmenin ürününde girişkenliğin ve ürün spesifikasyonlarının dışarıdan gelmesi koşuluyla önemli değişimler ortaya çıkabilmektedir. Oysa geleneksel strateji izleyen işletmede pazarda herhangi bir değişiklik istemi ve rekabet koşullarında bu yönde bir uyarıcı olmaması nedeniyle herhangi bir değişiklik yapma gereği duyulmamaktadır. Ayrıca bu işletmelere bir ürün yeniliğini yapabilecek teknolojik potansiyele de sahip değildir. Bu tür

işletmelerin teknolojileri genellikle mesleki yetenek ve becerilere dayanmaktadır. Bilimsel girdiler ya çok azdır ya da hiç yoktur. Becerilerin özelliği nedeniyle bu işletmelerin ürünlerine talep genellikle yüksektir [52].

2.5. Teknoloji Öngörüsü

Bu bölümde öngörü ve teknoloji öngörüsü kavramları açıklanacaktır. Teknoloji öngörüsünün; teknoloji ve yenilik yayılımı açısından önemi irdelenecektir.

2.5.1. Öngörü Nedir?

Ekonomik küreselleşme, endüstriyel ve ekonomik rekabetin hızla artmasına neden olmuştur. Hızlı ekonomik gelişmeler ve beklenen yeni fırsatlar ve tehditler ile karşılaşıldığında kullanılabilir araçların geliştirilmesi için yapılan araştırmalar hızla artmaktadır. Bunun sonucu olarak teknoloji öngörüsü, birçok ulusal ve uluslar arası forumlarda artan bir öneme kavuşmuştur. Öngörü süreçleri, rekabet ve sürdürülebilir stratejilerinin geliştirilmesi için önemli bir araçtır [53].

Öngörü İngilizce sözlükte “geleceği hesaba katmak ve geleceğe yönelik tedbirler almak” olarak tanımlanmaktadır. Birçok insan tarafından arzu edilen bir olgu olarak kabul edilmesine rağmen şirketler ve devlet kurumları gibi karmaşık yapılı organizasyonlarda teknoloji gibi konuların öngörülmesi oldukça zordur. Bunu başarabilmek için yeni teknolojiyi araştıran ve geliştiren kişiler ile araştırmacının çıktısını kullanacak kişiler arasında yapılacak görüşmelere ihtiyaç vardır.

Araştırmacılar ile kullanıcılar arasındaki bu görüşmeler; araştırmacılara hangi teknolojinin geliştirilmesinin daha uygulanabilir olduğu ve kullanıcıların hangi araştırma sonucunun ticari olarak daha değerli olduğu yönünde daha etkili bir yargıya sahiptirler. Örneğin robot bir çoban köpeği rahatlıkla yapılabilir fakat buna fazla bir talep olmayacaktır. Bunun aksine, yapay kalpler ve damarlara büyük bir

pazar talebi olmasına rağmen bu alanlardaki ilerlemeler biyolojik ve teknik sınırlamalardan dolayı araştırmacıların yenilik yapmasını engellemektedir [54].

Öngörü terimi ilerideki olasılıkların sezilmesi, ileriye bakış çabalarının sistematik olarak toplanması ve etkin şekilde seçilmesi anlamındadır. Öngörü terimi ilerideki olasılıkların sezilmesi anlamında kullanılmaktadır. Bu, tahmin ile yakın anlamlı olan kestirim (prediction-kehanet)in bir yan anlamı değildir. Öngörü, ileriye bakış çabalarının sistematik olarak toplanması ve etkin şekilde seçilmesi anlamındadır. Bundan dolayı da öngörü sadece tek bir geleceğin olmadığını hesaba katar. Günümüzde var olan veya olmayan faaliyetlere dayanarak muhtemel birçok gelecek vardır fakat bunlardan sadece bir tanesi gerçekleşebilir. Muhtemel geleceklerden bir tanesini seçmek ve seçilen geleceğin gerçekleşmesini sağlamak teknoloji politikalarının amaçlarından biridir. Öngörü “en yüksek ekonomik ve toplumsal faydayı sağlayacak teknolojilerin ve stratejik araştırma alanlarının belirlenmesi amacıyla; bilimin, teknolojinin, ekonominin ve toplumun uzun dönemli geleceğiyle ilgilenen sistematik bir süreç”tir [53].

Öngörü, tahmin ile aynı değildir. 1970’lerde popüler olan teknoloji tahmini, modelleme tekniklerini ve ekonometriyi kullanarak işletmelerin ve teknolojinin geleceği hakkında tahminde bulunurdu. Bu şekilde tahminlerde bulunup işletmelerini bunlara göre geliştiren şirketlerin bazıları bunları yanlış uygulamışlardır ve büyük bir felakete sürüklenmişlerdir. Yapılan hatalardan bir tanesi geleceğin sabit ve önceden belirlenmiş olduğunun düşünülmesidir. Bu şekilde düşünmek hatalı olduğu gibi teknolojiyi de her zaman pazarı yönlendirdiği düşüncesi de yanlıştır.

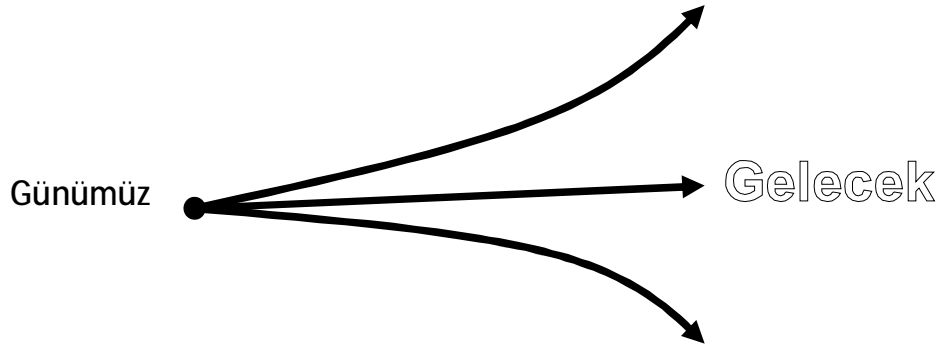
Tahmini, “*bilinmeyen* durumlarda tahminde bulunma” olarak tanımlanabilir. Tahmin, gelecekle ilgili tahminde bulunmayı ifade etmektedir. Önceden bildirme/kehanette bulunma ise genellikle bir zaman aralığı için tahminde bulunmayı ifade etmektedir. Buna karşılık teknolojik tahmini “kullanışlı makinaların, prosedürlerin veya tekniklerin gelecekteki karakteristiklerinin önceden belirlenmesi” olarak tanımlanmaktadır. Tahmin, bilimsel metodolojinin sorularıyla ilgili veya özel bir araştırma alanının kısa, orta veya uzun dönemli geleceklerinin tahmin edilmesidir.

Tahminler tek bir geleceğin görüntüsü (Şekil 2.11) olabileceği gibi farklı gelecekte görüntüsü de (Şekil 2.12) olabilirler



Şekil 2. 11. Tek Gelecek Mümkün

Tahminde gözlenen alanın veya araştırma sorularının önceden bilinmesi gerekir. Tahmin dört elemandan oluşur. Bunlar (1) tahmin zamanı, (2) tahmin edilen teknoloji, (3) teknolojinin karakteristiğinin ifade edilmesi ve (4) tahmin ile ilgili olasılığın açıklanmasıdır. Şekil 2.12’de gelecekteki alternatif durumlar gösterilmektedir ve bazı tahmin yöntemlerinde bunların hepsi analiz edilirler. İlerlemeler sonucunda kabul edilebilir sonuçların elde edilebileceği kesin değildir. Bazen çok daha fazla sayıda ve farklı özellikte fikir ortaya çıkar. Gelişmelerin doğrusal ilerlemesi bir diğer kabuldür. Gelişmeler doğrusal olsalar da birçok geribeslemeye sahiptirler. Bu özellikle teknolojik yeniliklerin gözlemlenmesinde kullanılabilir [55].



Şekil 2. 12. Birçok Gelecek Mümkün

Öngörü, kendiliğinden oluşan ağlarda, ilgi gruplarınca doğrulanan faaliyetler doğrultusunda geleceğin şekillendirilmesidir. Bu ağlardaki insanlar geleceği açıklayabilirler ve bundan sonra uzun dönemli çalışmalara başlanabilir. Öngörü çalışmalarında devam etmeleri durumunda geleceğe yönelik bakışları daha da kuvvetlenecektir [54].

Daha pratik uygulamalarıyla ulusal öngörü programlarının hedefleri

- Yeni Ortaklıklar Oluşturması: Üniversiteler gibi araştırma kuruluşları ile hükümet kurumları ve sanayi arasındaki kopukluğun giderilmesidir.
- Sosyal Teknolojilerin Tanımlanması: Ulusal öngörü programları, birçok sanayi sektöründe sanayi tarafından yaygın olarak kullanılacak teknolojilerin tanımlanmasına yöneliktir.
- Ulusal Öncelikler için Fikir Birliğinin Sağlanması: Ülkeler bütün teknoloji alanlarında lider olmak isterler ama bunu ilerlemiş ülkeler de dâhil olmak üzere başaramazlar. Bundan dolayı da en az birkaç teknoloji alanında lider olmayı hedeflerler. Öngörü programları, hangi teknoloji alanlarında lider konumunda olunacağını belirlenmesine yöneliktir.

2.5.2. Teknoloji öngörüsü nedir?

Teknoloji öngörüsü; hükümetlerce, yatırım kurumlarınca, araştırma ve geliştirme kurumlarınca ve özel şirketlerce öğrenme, araştırma ve geliştirme yatırımlarının önceliğinde ve strateji geliştirme için bir araç olarak kullanılmaktadır [56].

Teknoloji öngörüsü, en yüksek ekonomik ve toplumsal faydayı sağlayacak teknolojilerin ve stratejik araştırma alanlarının belirlenmesi amacıyla; bilimin, teknolojinin, ekonominin ve toplumun uzun dönemli geleceğiyle ilgilenen sistematik bir süreçtir [53] [55] [57]. Bu tanımın altı tane önemli özelliği vardır [55].

1. Öngörü bir teknik değildir fakat bir süreçtir. Eğer öngörü çalışması iyi tasarlanabilirse, bilim adamları, devlet, şirketler veya müşteriler gibi sürecin diğer ortaklarını bir araya getirerek; bunların gelecekte nasıl bir dünya yaratmak istediklerini kararlaştırmak için tartışmalarını sağlar.
2. Geleceğe bakış faaliyetleri sistematik olmak zorundadır.
3. Yapılacak bu çalışmalar uzun dönem ile ilgili olmak zorundadır.

4. Başarılı bir öngörü bilim ve teknolojinin itmesini, pazar çekmesi ile dengelemek zorundadır. Bir diğer ifade ile bilimsel ve teknolojik fırsatların ekonomik ve sosyal talepler için tanımlanmasıdır.
5. Ortaya çıkan genel teknolojilerin tanımlanması teşvik etmektir.
6. Yeni teknolojilerin, sadece endüstriye ve ekonomiye faydalarına değil, aynı zamanda sosyal faydalarına da dikkat edilmelidir.

Şirketlerde, teknoloji öngörüsü kavramı için kullanılan genel bir tanımlama yoktur. Teknoloji görüntüleme, teknoloji izleme, teknoloji tahmini, teknoloji keşfi veya teknoloji değerlendirmesi gibi açıklamalar firmaların farklı faaliyetlerini içerdiğinin ve her bir firma için farklı bir tanımı ve açıklaması olduğunu göstermektedir. Teknoloji öngörüsünden, yeni teknolojilerin sistematik olarak tanımlanmasını ve incelenmesini, şirketlerin rekabet edebilirliğindeki önemini, sağladığı potansiyeli ve bilginin yayılmasını ve depolanmasını anlayabiliriz. Bu bakış açısına göre teknoloji öngörüsü şu bileşenlerden oluşur [58]:

- Teknoloji Analizi: Teknolojinin analiz edilmesi, şirketin rekabetçiliği ve bu alanlardaki durumu için önemlidir.
- Teknoloji Görüntüleme: Teknolojilerin incelenmesi ve araştırma sonuçları her zaman vardır.
- Teknoloji Tahmini: Bilim ve teknolojinin gelecekteki trendleri (eğilimleri) için hesaplar geliştirmek.
- Teknoloji Tarama: Şirketin dış çevresinde, yeni teknolojilerin tanımlanması, incelenmesi ve analizidir.

Teknoloji öngörüsü faaliyetlerinin şirketlerdeki temel görevleri [58];

- Sürdürülebilir yenilik ve gelecek için rekabet edebilirliği garantilemek,
- Gelecekte oluşacak rekabet ortamı için şirketi farklılaştırmak,
- Yeni teknoloji veya bilgi alanlarını tanımlamak,
- Zayıf sinyalleri veya uzakta gözükken yeni eğilimleri kaçırmamayı sağlamak,
- Dış kaynak sağlama ve rekabet stratejisine eşlik etmek,

- Yeni işletmelerin gelişmesi için yeni teknolojik bilgiler veya yeni işletmeler oluşturmak,
- Teknolojideki kesiklikleri, küresel değişiklikleri veya zayıf sinyalleri önceden görerek şirketi yeni değerler dizisiyle (paradigmalarla) veya yeni rakiplerle uğraşmaktan alıkoymak.

Bu temel görevleri ve tanımını izlediğimizde teknoloji öngörüsünün, (1) teknoloji tahmini, (2) faaliyetler, (3) incelemenin temel alanı olarak bilim ve teknoloji, (4) araştırmada ve incelemede olan oyuncular ve (5) işletme içinde bilginin depolanması ve dağıtılması olan beş temel elemandan oluştuğunu görürüz. Beşinci eleman yeni işletmeler, yenilik alanları, AR-GE programları veya AR-GE projeleri gibi temel faaliyetlerle ilgili kararlardan veya tavsiyelerden oluşur [58].

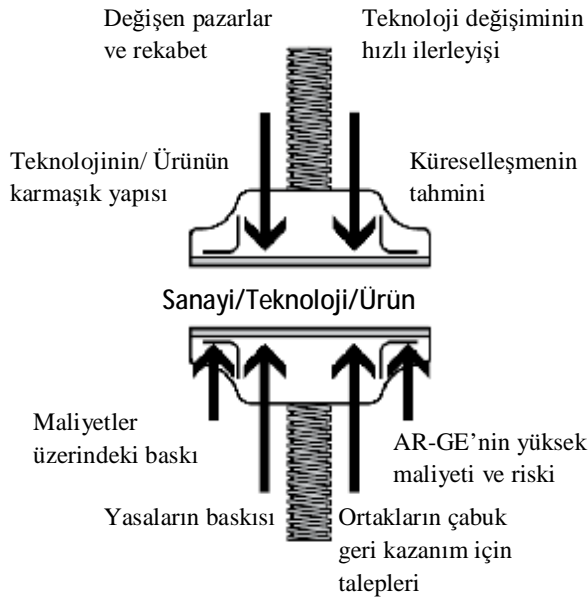
Teknoloji öngörüsünün sağlayacağı başlıca faydalar [53] [54] [55] [56] [57] [59];

- Gelecekteki kritik veya genel teknoloji alanlarının belirlenmesi
- Bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin olasılıklarının belirlenmesi
- Bu teknolojilerin sosyal ve ekonomik faydalarının belirlenmesi
- Bilim ve teknoloji temelinin güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesi
- Yeni bilim ve teknolojinin yatırım maliyetlerinin bilinmesi
- Yeni teknolojinin hangi zaman aralığında uygulanabilir olacağını bilinmesi
- Yapılacak uzun dönem değerlendirmeleri sonucunda eylem planlarının hazırlanması
- Yeni ortaklıklar oluşturması
- Bilim ve teknoloji alanlarındaki öncelikler için fikir birliğinin sağlanması

2.6. Teknoloji Yol Haritaları

İşletmelerin karşılaştıkları en önemli problem, karmaşık işletme çevresinde rekabet edebilirliğini geliştirmek ve sürdürebilmektir. Pazarlar ve teknolojiler çok hızlı değişmekte, maliyet baskıları artmakta ve ürün ömür döngüleri ve pazara giriş süreleri kısalmaktadır (Bakınız Şekil 2.13). Bu çevre içerisinde firmaların, gelecekteki

pazarlarına odaklanmaları gerekmektedir ve oyunda lider olabilmek içinde stratejik teknoloji planlama tekniklerini kullanmaları gerekir [60].



Şekil 2. 13. Değişim, Karmaşıklık ve Rekabet

Yol haritasının yaygın olarak kabul gören tanımı Motorola'nın CEO'su Bob GALVIN tarafından; 'araştırma yapılmak için seçilmiş bir alan ile ilgili en belirgin düşüncelerin ve bilgilerin toplanmasından oluşan geniş kapsamlı geleceğe bakış' olarak yapılmıştır. Bu tanım genel olarak kabul edilse de farklı kişilere farklı anlamlar ifade edebilir. Bu farklı yol haritalarının ortak olarak açıklamaya yöneldiği sorular [61]:

- Şu anda neredeyiz?
- Nereye ulaşmak istiyoruz?
- Ulaşmak istediğimiz yere nasıl varacağız?

Teknoloji Yol Haritalarının oluşturulması; firmaların pazarlarını daha iyi anlamasına ve teknoloji yatırım kararlarını hakkında daha fazla bilgiye sahip olmalarına yardımcı olur. Teknoloji Yol Haritalarının oluşturulması, firmaların gelecekteki ürün, hizmet ve teknoloji ihtiyaçlarının tanımlanmasına ve bu ihtiyaçların karşılanması için

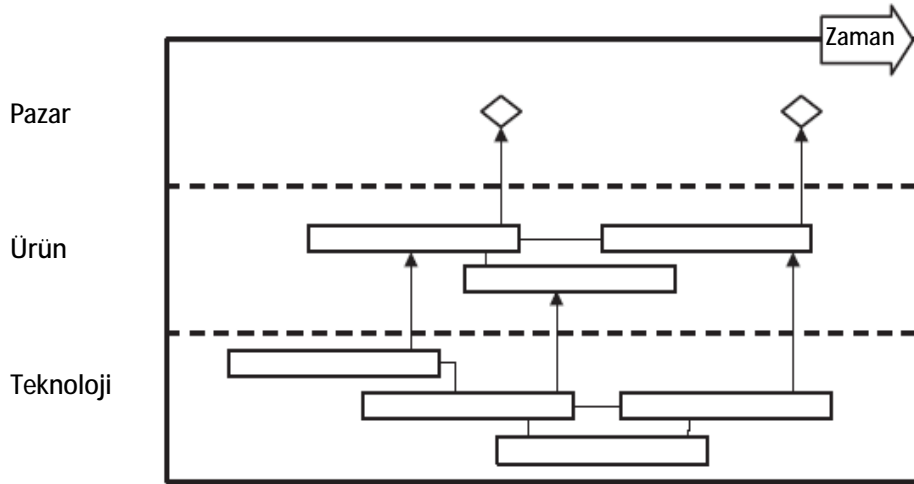
teknoloji alternatiflerin değerlendirilmesini ve seçilmesini içeren planlama sürecidir [60].

Teknoloji Yol Haritası takımının görevi, teknolojik ilerlemeler ile artan ticari fırsatları değerlendirmektir. Teknoloji Yol Haritaları, yeni işletme fırsatlarının tanımlanmasını, işletme içi bilginin belirlenmesini ve iletişimini, teknoloji portföyü kararlarının geliştirilmesini ve etkili teknoloji stratejisinin geliştirilmesini sağlar. Teknoloji Yol Haritaları, teknolojinin ticarileşme döngüsündeki yerini belirler. Böylece yaklaşık yatırım düzeyinin belirlenmesinde yardımcı olur. Ayrıca Teknoloji Yol Haritaları, lider teknoloji üreticilerini belirlenmesini sağlar ve doğru zamanda pazara en iyi ürün sunulması için gerekli olan bağlantıların kurulmasına yardımcı olur [62].

Teknoloji yol haritalarının çıkartılması, özellikle teknolojik kaynaklar, örgütsel amaçlar ve değişen ortam arasındaki dinamik bağlantıların ilişkilendirilmesi ve belirlenmesiyle teknoloji yönetimini ve planlamasını destekleyen kullanışlı bir tekniği ifade eder.

Yol haritaları yaygın olarak endüstriye uyarlanmıştır. Yol haritaları, teknoloji itmesiyle Pazar çekmesi arasında değişik şekillerde olabilir. Şekil 2.14'de, yol haritalarının en yaygın uygulaması kısaca özetlenmiştir. Bu genel yol haritası hem ticari hem de teknolojik bakış açılarını içeren katmanlarıyla zaman temelli bir çizelgedir. Yol haritaları, değişik bakış açılarındaki kopuklukları ve bağlantıları göz önüne alarak; pazarların, ürünlerin ve teknolojilerin gelişiminin belirlenmesine olanak sağlar [25] [63].

Teknoloji stratejisi geliştirmeye ilgili, tahmin, uzgörü (öngörü), gelecek, Delhi, senaryo planlama ve diğer genel yaklaşımlar teknoloji yol haritalarının belirlenmesiyle yakından ilişkilidir.



Şekil 2. 14. Teknoloji Yol Haritalarının Şematik Gösterimi; teknolojinin, ürün ve hizmet gelişmeleri, işletme stratejileri ve pazar fırsatları ile nasıl ilişkilendirileceğini göstermektedir

Yol haritası çıkarma yaklaşımı örgütler tarafından çok farklı tipteki stratejik eğilimi desteklemek için uyarlanmıştır. Teknoloji yol haritalarının çıkartılması birçok ilgili tekniğe ve yaklaşıma bağlıdır. Teknoloji yol haritalarının çıkartılması kavramının belirli özellikleri (ve faydaları) teknolojinin, ürünlerin ve pazarların geliştirilmesi, sunulması ve haberleşmesi için zaman tabanlı yapılandırma çatısıyla kullanılmasıdır [25].

2.7. Bulanık Mantık

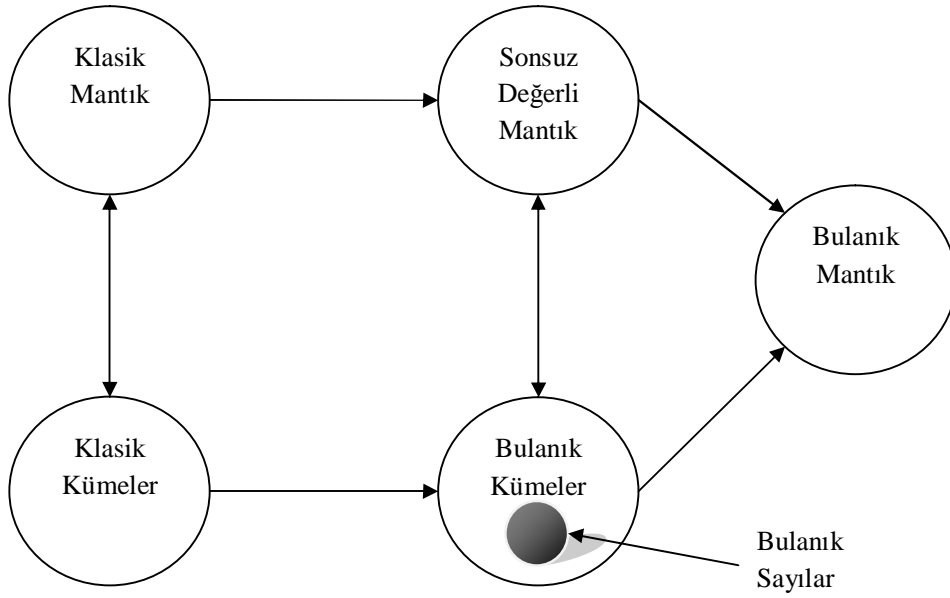
Bulanık kümeler, veri ve bilgiye sahip istatistiksel olmayan belirsizliklerin temsili/kullanılması için 1965'te L. Zadeh tarafından bulunmuştur [174]. Birçok probleme ait kendine özgü kesinsizlikle çalışmada matematiksel olarak belirsizlik ve muğlaklığı temsil etmek ve formel yapıya kavuşturulmuş araçlar sağlamak için özel olarak tasarlanmıştır [64].

Bulanık mantık doğal dildeki dilsel ifadelere odaklanmıştır ve muğlâk ifadelerin yaklaşık çıkarsamaları için temeller oluşturmaya yönelmiştir. Doğal dilin genel çıkarsamasındaki hem doğruluğu hem de belirsizliği ifade eder [65].

Bulanık mantık yaklaşık 40 yıl önce tanımlanmasına ve denenmesine rağmen sadece popüler ve teknik bazı yayınlarda yer almıştır. Bulanık mantığa olan ilginin hemen hemen hepsi süreç ve kontrol mühendisliği alanlarında gerçekleştirilmiştir. Bulanık mantık özellikle, makine zekasının tasarlanmasında elde edilen başarılarından sonra faydası anlaşılmıştır. Bulanık mantık ile üreticiler, geliştirme zamanlarını düşürebilirler, karmaşık doğrusal olmayan sistemleri modelleyebilirler, kontrol bilimcilerinin yerine kontrol mühendislerini kullanarak ileri sistemlerin kullanılmasını sağlayabilirler ve daha ucuz çipleri ve sensörleri kullanarak kontrolü sağlayabilirler.

Bulanık sistemlerin sağladığı bilişim modellemesini anlayabilmek için, bulanık mantığın temellerine inmek gerekir. Bulanık mantığın kurucusu olan Lotfi Zadeh, bulanık mantığı şöyle açıklamaktadır; bulanık mantık, sistemin karmaşıklığını açıklamayı kolaylaştırıcı bir yöntemdir. Zadeh, aslında hedef sistemin karmaşıklığını açıklamada geleneksel matematiksel modellerle ilgilenen bir mühendis ve sistem bilimcisidir. Zadeh'in açıkladığı gibi bu karmaşıklığın büyük bir çoğunluğu sistemin değişkenlerinin gösterilmesinden ve tanımlanmasından kaynaklanmaktadır. Bu değişkenlerin karmaşıklığı matematiksel modellerde tanımlanan eşitliklerdeki sırlarla daha da artmaktadır. Bu sebeple Zadeh bulanık küme kavramını ortaya koymuştur [66].

Aşağıdaki şekilde klasik kümeler, klasik mantık, bulanık kümeler, sonsuz değerli mantık ve bulanık mantık arasındaki ilişkiler gösterilmiştir [65].



Şekil 2. 15. Bulanık Mantığın Gelişimi

Bulanık Teorinin Avantajları

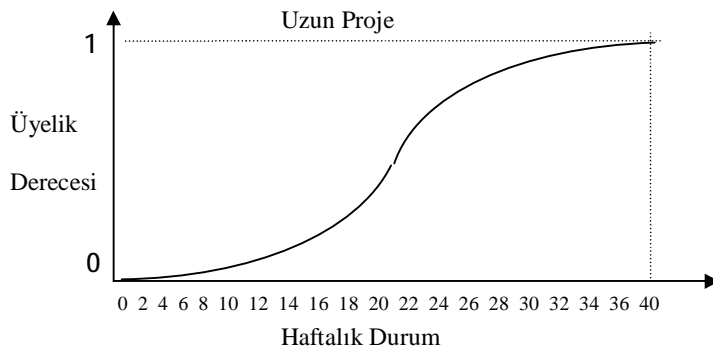
1. İnsan düşünme tarzına yakın olması,
2. Uygulamaşının matematiksel modele ihtiyaç duymaması,
3. Yazılımın basit olması dolayısıyla ucuza mal olması

Bulanık Teorinin Dezavantajları

1. Uygulamada kullanılan kuralların oluşturulmasının uzmana bağılılığı,
2. Üyelik fonksiyonlarının deneme – yanılma yolu ile bulunmasından dolayı uzun zaman alabilmesi,
3. Kararlılık analizinin yapılışının zorluğu (benzeşim yapılabilir).

2.7.1. Bulanık küme teorisi

Bulanık kümeler, bir kümenin herhangi bir elemanın sıfır ile bir arasındaki üyelik derecesini gösteren bir fonksiyondur. Sıfır derecesi değerin kümede olmadığını ifade etmektedir ve bir derecesi ise değerin tamamen kümeyi temsil eden bir değer olduğunu ifade etmektedir [67] [66] [68] [69] [70]. Bu kümenin elemanlarında bir eğri oluşturur. Basit bir örnek olması için UZUN proje fikrini ele alalım. Şekil 2.16'da bu kavramın nasıl gösterileceği verilmektedir.



Şekil 2. 16. Uzun Proje Fikri

Bu kümenin elemanları bir projenin haftalık bazda durumunu göstermektedir. Bulanık küme UZUN projesinin belirlenmiş durumunun hangi derecede üye olduğunu gösterir. Haftaların sayısı arttıkça projenin, UZUN proje kümesinde tanımlanması olasılığı artmaktadır. 2 haftalık bir süredeki bir proje UZUN proje olarak tanımlanmaz; 10 haftalık bir süredeki proje orta derecede UZUN proje olarak tanımlanır ve 15 haftalık süreden fazla bir proje büyük bir ihtimalle UZUN proje olarak tanımlanır. Elbette ki UZUN proje olarak tanımlanması projenin uygulandığı alanın içeriğine bağlıdır. Bazı proje modelleri için bir veya iki günlük bir süre projenin UZUN olarak tanımlanmasını gerektirir ve aynı zamanda devletlerin hazırladıkları projelerde de olduğu gibi bir veya iki sene kısa süreli proje sayılabilir [66].

Bulanık kavramlar genellikle gerçek dünyada meydana gelen bulanık olaylardan kaynaklanır. Bir başka örnekle; yağmur genel bir doğa olayıdır ve yağmaya

başlamısından itibaren yağmur dinene kadar geçen zamanda herkesin yağmurun yağış şeklini tanımlaması farklıdır. Bu sebeple de yağmur bir bulanık olaydır.

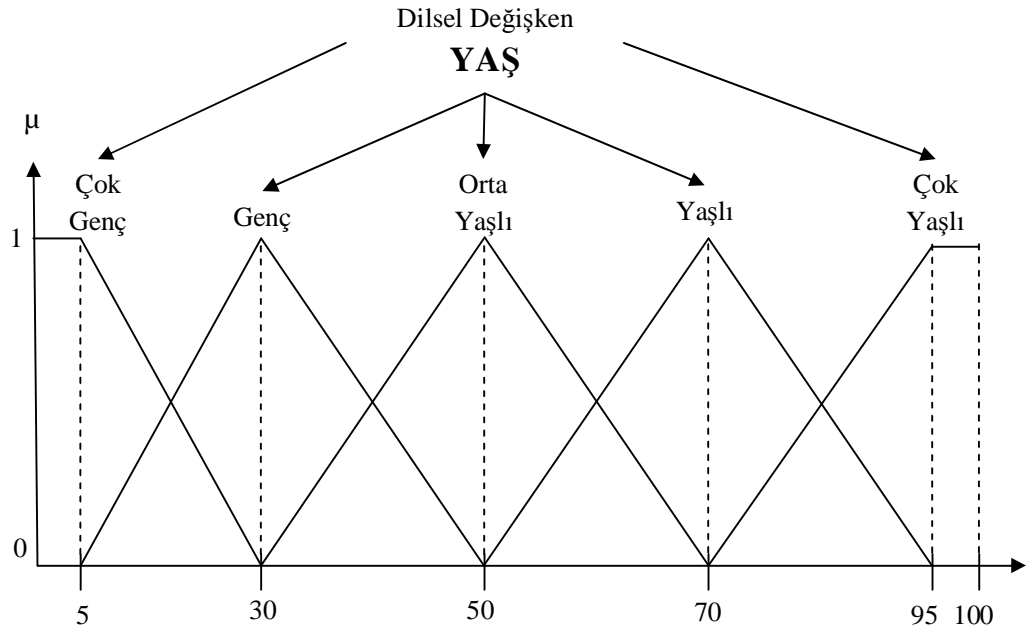
Kavramlar doğal olayları anlamak, tanımak ve kategorize etmek için insan beyninde şekillenen olgular genellikle bulanık kavramlardır. Bu kavramların sınırları belirsizdir ve bunların sınıflandırma, yargılama ve çözümleme için oluşturdukları bulanık kavramlardır [65] [69]. Örneğin yağmurun yağış derecesini belirlemek için “hafif yağıyor”, “normal yağıyor” ve “hızlı yağıyor” gibi sınıflandırmalar yapabilirler. Diğer yandan yağmurun yağışı için hafif, normal veya hızlı demek zordur. Hafif, normal ve hızlı kavramları bulanıklık kavramının temel örnekleridir ve bulanık sınıflandırmanın örnekleridir. Eğer bugün yağmur yağıyorsa, siz yağmurun yağış hızına bağlı olarak hafif yağıyor, normal yağıyor veya hızlı yağıyor diyebilirsiniz; işte bu da bulanık yargıdır. Ve eğer siz bulanık yargılar sonunda iyi, güzel veya zayıf gibi öngörülerde bulunuyorsanız; siz bulanık çözümlemeyi kullanıyorsunuz demektir [69].

İnsan beyninin bulanık sınıflandırmayı, bulanık yargılamayı ve bulanık çözümlemeyi işlemede inanılmaz bir yeteneği vardır. Doğal dil tabiatında var olan bulanıklığı ustaca kullanır. Böylece insanlar çok yoğun bilgi içeren olguları birkaç kelime ile ifade edebilirler [69] [70].

Dilsel Değişkenler

Aldıkları değerler, doğal ve yapay dillerdeki kelimeler ve cümleler olan değişkenlere, *dilsel değişkenler* denir.

Dilsel değişkenler kavramını açıklamak için doğal dildeki *insan yaşı* kelimesini ele alalım. Bu çok sayıda bireyin değerini içerdiği için kesin bir sınıflandırma yapmak mümkün değildir. Bulanık kümeleri kullanarak, *insan yaşını* yaklaşık olarak tanımlayabiliriz. İnsan yaşı dilsel bir değişkendir ve değerleri *çok genç*, *genç*, *orta yaşlı*, *yaşlı* ve *çok yaşlı* gibi kelimeler ile ifade edilir. Bunlar *insan yaşı* dilsel değişkeninin dönemleri veya nitelendirici isimleridir (etiketleri).



Şekil 2. 17. Yaş için Dilsel Değişkenler

2.7.2. Bulanık mantık ve çok ölçütlü karar verme

Karar vericiler hangi şartlarda ve boyutlarda karar verirlerse versinler, bir belirsizlik ortamı içinde bu işlevlerini yerine getirmek zorundadırlar. Verilen kararların doğruluğu ise, söz konusu belirsizliğin riske dönüştürülebildiği ölçüde sağlanacaktır. Ancak karar vericiler karar sürecinde klasik bilimsel yaklaşım ve bu yaklaşımın içerdiği yöntemleri kullanıyorlarsa, sonuçta verilen kararlar, iyi – kötü, güzel – çirkin, doğru – yanlış, evet – hayır, siyah – beyaz ya da 0 – 1 gibi yönlü kararlar olacaktır. Oysa gerçek yaşam mutlak ayırım üzerine kurulu değildir. Diğer bir deyişle karar ortamlarında mutlak siyah ve mutlak beyazın yanında binlerce gri tonunun varlığı unutulmamalıdır.

Herhangi bir karar verme durumunda, çoğu zaman bir ölçütten çok daha fazla ölçütü göz önünde bulundurarak karar veririz. Bu durumda tercihlerimiz ve ölçütlerimizin ağırlığı öne çıkar. Bir çok kriterli karar verme kümesi, en iyi seçimin yapılabilmesi için alternatifler kümesi $A = \{A_1, A_2, A_3, \dots, A_n\}$ ve Kriterler kümesi $C = \{C_1, C_2, C_3, \dots, C_n\}$ 'den oluşur [181]. Geçmişte yapılan çalışmalar incelendiğinde çok kriterli

karar verme problemleri, Fu, Chen, Fuller, Kulak, Yager vb. tarafından yapılan birçok çalışmada farklı açılardan incelenmiştir [71] [72] [73] [74] [75]. Chen ve Yager tarafından yapılan bazı çok kriterli karar verme çalışmalarında kriterlerin birbirleri arasında önceliklendirilmesi yöntemi kullanılmıştır [72] [76]. Bazı durumlarda, insana özgü dilsel anlatım kriterlerinin önceliklendirilmesi mümkün iken, bazı durumlarda kriterlerin birinin diğerinden daha fazla ağırlıklandırılması mümkün değildir. Çoğu zaman, değerlendirdiğimiz durum, ölçütlerimizin bir kısmını tam (üyelik derecesi 1) olarak karşılarken, bazılarını üyelik derecesi 1'den az olacak şekilde karşılayabilir. Buna benzer durumlarda, bulanık mantık çok ölçütlü karar verme yönteminin kullanılması daha doğru ve gerçekçi karar vermemize yardımcı olur.

BÖLÜM 3. MODELİN TANITIMI

3.1. Modelin Tanıtımı ve Genel Yapısı

Teknolojinin yayılması; teknolojinin, insanlığın ilerlemesi veya insan yaşamının bir parçası olarak değerlendirilmesi ve algılanması açısından önemlidir. Teknolojinin yayılması ile ilgili bazı önemli faktörler şöyle sıralanabilir [77]:

- Güçlü bir araştırma yapısı
- Varlık geliştirmeye odaklanmış araştırma yatırımları
- Bilgi ekonomisini güçlendirecek kalifiye çalışanlar
- Ulusal ve bölgesel araştırma tesisleri ve arayüzleri
- Üniversiteler, özel sektör, devlet ve ulusal ve bölgesel kamu kurum ve kuruluşlarıyla etkin ortaklıklar
- Bölgesel, ulusal ve uluslar arası bilgi ağları ve aralarında iletişim
- Modern bilişim ve bilgi arayüzleri
- Teknoloji odaklı yenilikçi firmaların özellikle finansal alanda desteklenmesi
- Yenilik boşluğunu dolduracak teknoloji transferi ve kurumsallaşmaya odaklanma

Teknoloji yayılımının gerçekleşebilmesi için işletmelerin gelecekteki olayları öngörebilmeleri gerekmektedir. Gelecekteki olayları tahmin etmek ve öngörebilmek, çevreden gelen belirsiz veri bilgileriyle çalışmayı gerektirir. Bulanık mantık da belirsiz verileri analiz ederek değerlendirdiği için klasik yöntemlerden daha uygundur. Karmaşık durumların analiz edilmesi birçok uzmanın görüşünü ve çabasını gerektirir. Uzman görüşleri çoğu zaman birbiriyle aynı değildir. Bunlar bazen birbirlerine çok yakın bazen ise tamamen birbirlerinden çok farklıdır. Bir

sonuç elde edebilmek için bunların bir araya getirilmesi veya birleştirilmesi gerekir [65].

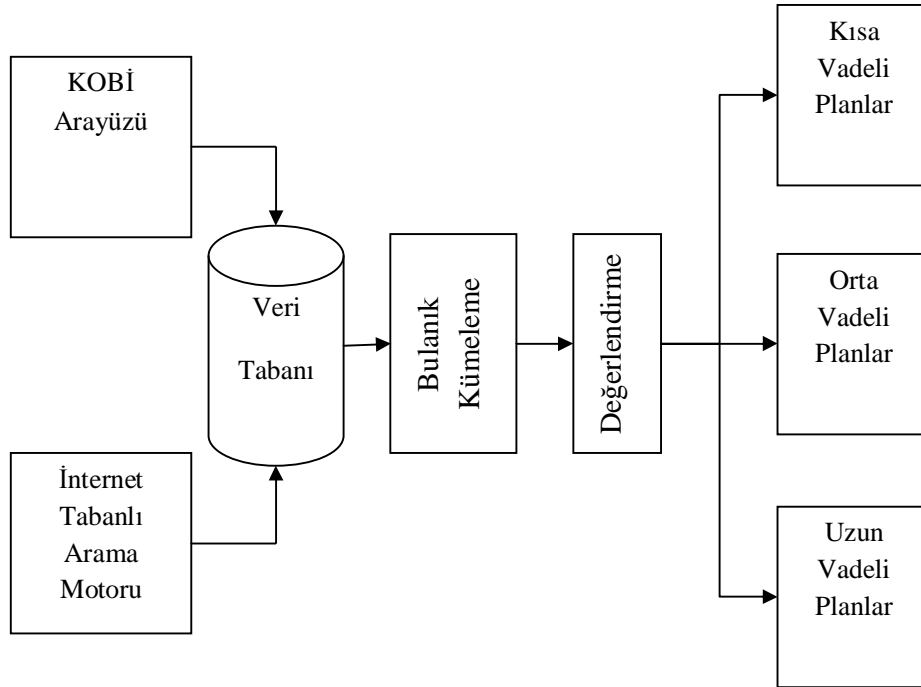
KOBİ'lerin çevreden gelen muğlâk verileri analiz ederek geleceğe yönelik planlarını hazırlayabilmelerine yardımcı olması hedeflenen bu model; temel iki girdi grubu, bunların kayıt edileceği veri tabanı ve bu girdilerden elde edilecek veriler doğrultusunda eğimleri belirleyecek bulanık kümeleme ve değerlendirme temel bileşenlerinden oluşmaktadır.

Birinci girdi işletmelerin verilerinin girileceği KOBİ arayüzüdür. Bu arayüz ile işletmeleri tanımlayan genel bilgiler (sektör, alt sektör, üretilen ürünler gibi), üretim süreçleri ile ilgili bilgiler, makine parkı bilgileri ve kullanılan hammadde ve yarı mamul bilgileri gibi bilgilerin girileceği arayüzdür. Bu arayüz ile işletmelerin bulunduğu sektöre göre durumunu analiz edilebilecek ve böylece buldukları sektördeki eğilimlere göre geleceklerini belirlemeleri için gerekli girdi bilgileri elde edilmiş olacaktır.

İkinci girdi olarak internet tabanlı bibliyografik arama motoru aracılığı ile elde edilecek verilerdir. Bu girdi arayüzü, işletmelerin buldukları sektör ile ilgili belirleyecekleri alanlara göre patent veri tabanlarını ve ulusal ve uluslararası yayın veri tabanlarını araştırarak belirlenen alanlardaki çalışmalarını belirleyerek bunları veri tabanına kayıt edecektir.

Bu iki girdi belirlendikten sonra işletmenin belirlediği alan ile ilgili eğilimlerin belirlenebilmesinde bulanık kümeleme yönteminden faydalanılacaktır. Bu aşamada internet tabanlı arama motoru aracılığı ile araştırılan ulusal ve uluslararası yayın veri tabanları ve patent veri tabanlarından elde edilen sonuçlardan konuyla ilgili anahtar kelimeler belirlenecektir. Daha sonra bu anahtar kelimelerin muğlâk yapısından dolayı bulanık kümelemeden faydalanılarak, belirlenen alan için eğilimler tespit edilecektir. Belirlenen alandaki eğilimler belirlendikten sonra işletmenin durumuna göre kısa, orta ve uzun vadeli planlara dönüştürülecek ve işletmelerin belirlenen parametreye ne kadar sürede ulaşmaları gerektiği bulanık sistem ile çözümlenecektir.

Yukarıda genel yapısı ifade edilen modelin ana yapısı Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3. 1. Modelin Genel Yapısı

3.2. Modelin Elemanları ve Uygulama Prensipleri

Bu alt bölümde modelin elemanlarından neler beklediğimizi ve nelere yardımcı olacağını ele alacağız. Birinci girdimiz olan KOBİ arayüzü ile işletmelerin bilgilerinin toplanması hedeflenmektedir. KOBİ arayüzü ile girilecek bilgiler, işletmeler tarafından internet üzerinden girilebileceği gibi Sanayi Odaları ve diğer ilgili kurum ve kuruluşlardan elde edilecek bilgilerden de veri tabanına girilebilir. Bu arayüz ile işletmenin bulunduğu sektör ve alt sektör bilgisi, makine-teçhizat envanteri, üretilen ürünlerin bilgisi, hammadde bilgisi, üretim süreçleri ile ilgili bilgiler gibi bilgiler girilecektir. Girilen bu veriler, alt sektör ve sektör bazında öngörü yapılabilmesi için temel verileri oluşturacaktır.

Bölgede faaliyet gösteren işletmelerin yukarıda bahsedilen verilerinden bölgesel bazda sanayi envanteri, bölgede üretilen ürün grupları, kullanılan hammaddeler ve yarı mamuller ile ilgili veriler elde edilecektir. Bu verilerin elde edilmesiyle

bölgedeki işletmelerin ihtiyacı olan yan sanayinin gelişmesi sağlanabilecek ve birbiriyle ilişkili olan işletmelerin kalkınmasında ortak stratejiler geliştirilebilecektir.

KOBİ arayüzünden girilen verileri model açısından ele aldığımızda, işletmenin belirleyeceği alan ile ilgili olarak işletmenin bulunduğu noktayı belirleyecek ve internet tabanlı bibliyografik arama motorunun yapacağı araştırmalar için girdileri oluşturacaktır.

İnternet tabanlı bibliyografik arama motoru, KOBİ arayüzünden, veri tabanına girilen veriler için yapılan çalışmaların bulunmasında kullanılacak arama motorudur. Bu arama motoru aracılığı ile belirlenen konu için yapılan projeler, yayınlar ve patentler araştırılacaktır. Bu araştırmalarda kullanılan anahtar kelimeler zaman boyutuna göre kayıt edilecektir. Zaman boyutuna göre kayıt edilmesinin sebebi ise yapılan çalışmaların hangi dönemlerde etkin olduğunun ve işletmelerin hangi aşamada olduğunun tespit edilebilmesidir.

Bu aşamaya kadar elde edilen veriler klasik istatistiksel yöntemler ile (zaman serileri, trend analizi, regresyon analizi...) analiz edilerek bir tahminde bulunulabilir fakat beşinci bölümde açıklamaya çalıştığımız öngörü yöntemlerinin hepsinin ortak özelliği, uzman kişilerin bir araya gelerek geleceğe yön vermeye çalışmalarıdır. Ancak bölgesel bir öngörünün yapılabilmesi için konunun uzmanı olan araştırmacıları bir araya getirmek neredeyse imkânsızdır. Öngörü yöntemi olarak kullanılan tekniklerin hemen hemen hepsi anketlere dayanmakta ve bu anketlerden elde edilen veriler analiz edilerek, alanlar daraltılmaktadır. Gerçekleşmesi mümkün olan alternatifler içinden gelecekte geliştirilecek teknolojiler uzmanlar tarafından öngörülmeye çalışılmaktadır.

İnternet tabanlı arama motorundan elde edilen verilerden konuyla ilgili temel kriterler belirlenecektir. Bundan sonra bunların önem dereceleri bulanık kümeleme ile analiz edilerek ilgili dönemler için eğilimler tespit edilmiş olacaktır. Belirlenen bu eğilimler ve KOBİ'lerin girmiş olduğu veriler karşılaştırılarak işletmelerin geleceğe

yönelik kısa, orta ve uzun vadeli planları oluşturulacaktır. Bir sonraki bölümde modelin genel bir uygulaması gerçekleştirilecektir.

BÖLÜM 4. MODELİN UYGULANMASI

4.1. Uygulama Planı

Modelin test edilmesi aşamasında, teknoloji yayılımında önemli kavramlardan biri olan “*yenilik*” ele alınarak, konuyu değerlendirecek uzman kişilerin görüşlerinden *yenilik* konusundaki eğilimler ortaya çıkarılmaya çalışılacaktır.

Bu kapsamda modelin test edilebilmesi için Sakarya Bölgesindeki işletmelerin Teknoloji ve Yenilik ile ilgili buldukları noktayı tespit etmek amacıyla daha önceden hazırlanmış olduğumuz rapor temel alınacaktır. Hazırlanmış olan bu rapor Sakarya Bölgesinde yer alan KOBİ'lere uygulanmış bir anketin sonuçlarına dayanmaktadır ve teknoloji ve yenilik yayılımı ile ilgili temel bilgileri belirlemeyi amaçlamaktadır.

Öngörü modellerinde de daha önce bahsedildiği gibi konunun uzmanlarının belirlenmesi ve bunların fikirlerinin toplanması süreci KOBİ'ler için büyük zorluklar taşımaktadır. Bundan dolayı ulusal ve uluslararası yayın veri tabanları, patent veri tabanları araştırılarak konunun uzmanları ve onların konu ile ilgili görüşleri, eğilimleri belirlenmeye çalışılacaktır.

Modelin test edilmesindeki son aşama olarak, ulusal ve uluslararası yayın, patent veri tabanlarında yapılan araştırmalardan sonra elde edilen veriler bulanık kümeleme yöntemi ile değerlendirilecek ve daha önce hazırlanmış olan rapor sonuçları ile karşılaştırılarak Sakarya Bölgesindeki KOBİ'lerin yenilik yayılımı için bir yol haritası çıkarılacaktır.

4.2. Modelin Çalıştırılması

Çalışmaya, daha önce hazırlamış olduğumuz Sakarya Bölgesindeki işletmelerin Teknoloji ve Yenilik ile ilgili buldukları noktayı belirleyen rapor temel alınarak başlanmıştır. Bu rapor sonunda, teknoloji ve yenilik yayılımı açısından bölgedeki işletmelerin yeterli oranda çalışmalarının olmadığı gözlemlenmiştir. Bunun sebebi olarak ise karşımıza Sakarya Bölgesindeki KOBİ'lerin büyük çoğunluğunun kurumsallaşamamış aile şirketi olması, teknoloji ve yenilik yayılımı için gerekli araştırmaları yapacak yetkin araştırma personelinin olmaması, günlük üretim işlerinden vakit ayıramama, gerekli finansal kaynağın ayrılamaması gibi unsurlar çıkmıştır.

Modeli test etmek için belirlediğimiz temel başlık olan *yenilik* ile ilgili ulusal ve uluslararası yayınların , patentlerin araştırılarak bir veri tabanında toplandıktan sonra buradan elde edilen verilerin bulanık kümeleme ile değerlendirilerek konu hakkındaki genel eğilimlerin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Yenilik çok geniş bir kavram olmasından dolayı burada ulusal ve uluslararası yayınların, patentlerin araştırılması aşamasında bazı kısıtlamalara gidilecektir. Bu kısıtlamaların birincisi, konunun incelenmesi için uluslararası atıflı yayınların kullanılmasıdır. Burada patent veri tabanlarının incelenmemesinin sebebi ise alınan her patentin bir yenilik olarak algılanacağı ve bunların teknoloji ve yenilik yayılımı sürecinin geliştirilmesinde seçilen başlık için direkt olarak bir fayda sağlamayacağı görülmüştür.

“Yenilik” başlığı incelenirken ISI Web Of Knowledge sitesinde ön bir araştırma yapılmıştır. ISI Web Of Knowledge sitesinin seçilmesinin sebebi ise 1980 yılından günümüze kadar olan Sanat ve İnsanlıkla ilgili Atıflar içeriğine (Art and Humanities Citation Index – A&HCI), Fen Bilimleriyle ilgili Atıflar içeriğine (Science Citation Index – SCI) ve Sosyal Bilimlerle ilgili Atıflar içeriğine (Social Sciences Citation Index – SSCI) sahip olmasıdır. Bu web sitesi 8500 uluslararası dergiye doğrudan

ulaşım imkanı vermektedir. Ayrıca site üzerinden patentler veri tabanına da erişim sağlanabilmektedir.

Seçilen başlık, sitenin arama motoruna girildiğinde 1980 yılından itibaren “yenilik” konusuyla ilgili atflar indeksine giren 47111 sonuç çıkmıştır. Bu sonuçlar, uluslararası dergi makalelerini, uluslararası bilimsel sempozyum ve konferanslar sunulan bildirimleri ve kitapları içermektedir. Hem modeli test etmek hem de çalışma konusuyla bağlantıyı etkin kurabilmek amacıyla konuyla ilgili başlıkların seçilmesi yönünde elde edilen veriler daraltılmıştır. İlk kısıtlama, konu alanlarında yapılmıştır. Seçilen konu başlıkları şunlardır: *yönetim, işletme, imalat mühendisliği, planlama ve geliştirme, endüstri mühendisliği, yöneylem araştırması ve yönetim bilimleri ve çok disiplinli mühendislik.*

Bu kısıtlamanın sonucunda “yenilik” başlığında yayın yapılmış olan dergiler ve yayın sayısı elde edilmiştir. Yayın sayıları değerlendirilerek 100’ün üzerinde yayını olan dergiler belirlenmiştir. Bu dergiler, *Research Policy, Technovation, International Journal Of Technology Management, Journal Of Product Innovation Management, Technological Forecasting And Social Change, Strategic Management Journal, Management Science, Research-Technology Management, European Planning Studies, IEEE Transactions On Engineering Management, Small Business Economics, Harvard Business Review, Organization Science, Academy Of Management Journal, Journal Of Business Research, Journal Of Engineering And Technology Management, Industrial Marketing Management, Industrial And Corporate Change, Journal Of Business Venturing, Journal Of Management Studies, California Management Review, Organization Studies, Long Range Planning ve Futures* dergileridir.

Bu kadar makalenin tek tek indirilmesi ve değerlendirilmesi çok zaman alacağından Thomson Reuters tarafından ISI Web Of Knowledge gibi sitelerin araştırılması ve gerekli bilgilerin bilgisayar ortamında saklanmasına olanak veren Reference Manager 12 programı kullanılmıştır.

Ref ID	Authors	Title
2	Gay, B.	Innovation and network structural dynamics: Study of the alliance network of a major sector of the biotechnology industry
3	Christensen, J.F.	The industrial dynamics of Open Innovation - Evidence from the transformation of consumer electronics
4	Waguespack, D.M.	Technological development and political stability: Patenting in Latin America and the Caribbean
5	Metcalfe, J.S.	Emergent innovation systems and the delivery of clinical services: The case of intra-ocular lenses
6	Becker, M.C.	The impact of virtual simulation tools on problem-solving and new product development organization
7	Hu, M.C.	National innovative capacity in East Asia
8	Reinstaller, A.	Policy entrepreneurship in the co-evolution of institutions, preferences, and technology: Comparing the diffusion of totally chlorine free pulp ble
9	Hyttinen, A.	Do financial constraints hold back innovation and growth? Evidence on the role of public policy
10	Astebro, T.B.	Opportunity knocks
11	Miozzo, M.	Modularity and innovation in knowledge-intensive business services: IT outsourcing in Germany and the UK
12	Lockett, A.	The creation of spin-off firms at public research institutions: Managerial and policy implications
13	O'Shea, R.P.	Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of US universities
14	Makman, G.D.	Innovation speed: Transferring university technology to market
15	Audretsch, D.B.	University spillovers and new firm location
16	Fritsch, M.	Regionalization of innovation policy - Introduction to the special issue
17	Cooke, P.	Regionally asymmetric knowledge capabilities and open innovation exploring 'Globalisation 2': A new model of industry organisation
18	Ronde, P.	Innovation in regions: What does really matter?
19	Asheim, B.T.	Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters
20	Todding, F.	One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach
21	Howells, J.	Innovation and regional economic development: A matter of perspective?
22	Feldman, M.	Constructing jurisdictional advantage
23	Eickelpasch, A.	Contests for cooperation - A new approach in German innovation policy
24	Mu, Q.	Knowledge diffusion, market segmentation and technological catch-up: The case of the telecommunication industry in China
25	Rigby, J.	Peering inside research networks: Some observations on the effect of the intensity of collaboration on the visibility of research quality
26	Djellal, F.	Mapping innovation dynamics in hospitals
27	van Rooij, A.	Why do firms acquire technology? The example of DSM's ammonia plants, 1925-1970
28	Tang, P.	Digital copyright and the "new" controversy: Is the law moulding technology and innovation?
29	Kannabley, S.	Characteristics of Brazilian innovative firms: An empirical analysis based on PINTEC - industrial research on technological innovation
30	White, S.	Financing new ventures in China: System antecedents and institutionalization

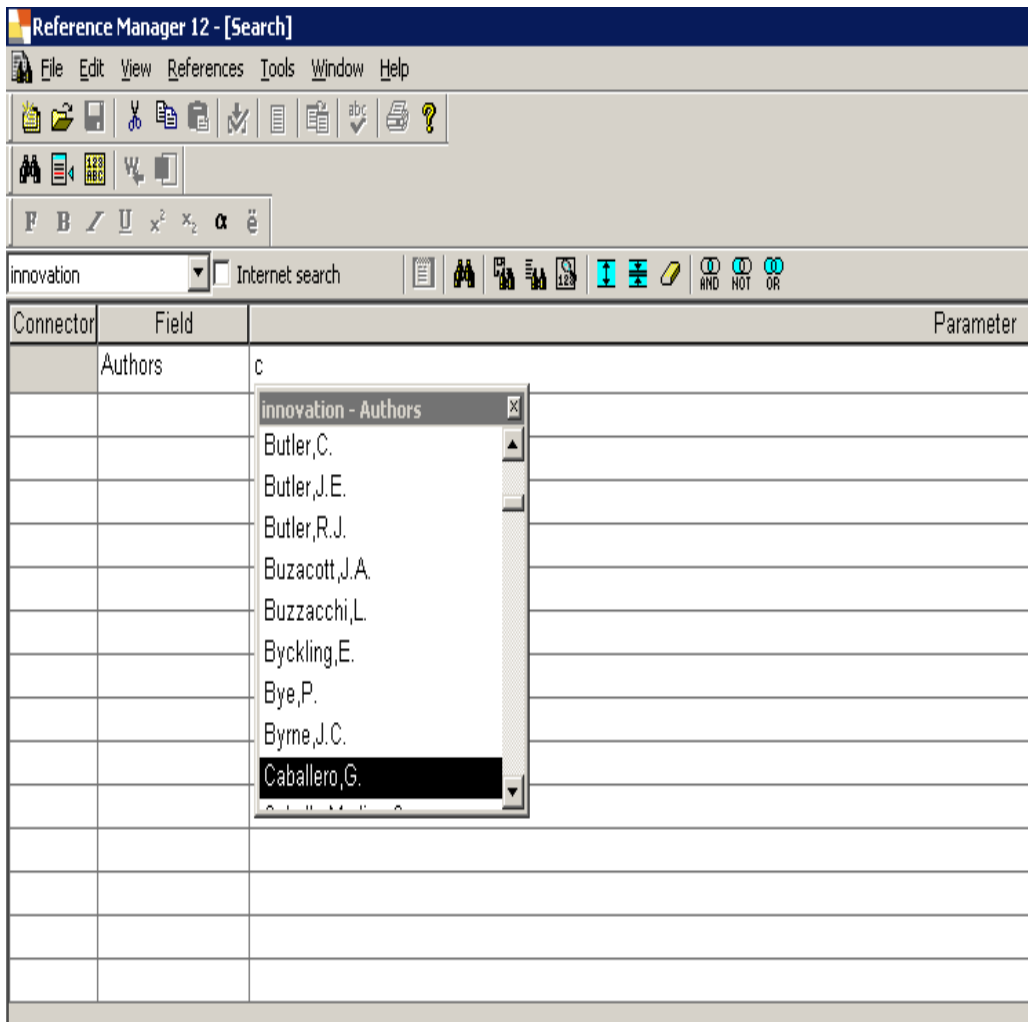
Şekil 4. 2. Reference Manager Programının Veri Tabanındaki Kayıtların Görüntüsü

Reference Manager Programı ile her bir makale için , " yayının adı, yazarları, anahtar kelimeler, yayınlanan derginin adı, yılı, sayısı, cilt numarası ve sayfa numaraları, kaç defa atıfta bulunduğu ve yayının özeti" veri tabanına kayıt edilmektedir. Aşağıdaki şekilde veri tabanına kayıt edilmiş verilere bir örnek verilmiştir.

Ref Type*	Journal
Ref ID*	2
Title	Innovation and network structural dynamics: Study of the alliance network of a major sector of the biotechnology industry
Authors	Gay, B.; Dussart, B.
Pub Date*	12.2005
Web/URL	Other
File Attachments	
Links to Full-text	
Related Links	
Images	
Notes	Times Cited: 13 Article English Gay, B Univ Toulouse 1, GREC, LEIRPS, ESC Business Sch, 21 Allée Britique, F-31000 Toulouse, France Cited References Count: 69 963U ELSEVIER SCIENCE BV PO BOX 211, 1000 AE AMSTERDAM, NETHERLANDS AMSTERDAM
Keywords	alliance; alliances; BIOTECHNOLOGY; BUSINESS; collaboration; COMPETITION; DYNAMICS; EMERGENCE; FIRM FIRMS; FIRM GROWTH; INDUSTRIES; INDUSTRY; innovation; INTERNET; INTERORGANIZATIONAL COLLABORATION; KNOWLEDGE; LINKS; MODELS; NETWORK; network dynamics; network; PERFORMANCE; PERSPECTIVE; reference; RIGHTS; scale; size; SCIENCE; SECTOR; small; small; TECH NOLOGIES; TECHNOLOGY; TIME; VENTURES; WORK
Reprint	Not in File 01.05.09
Journal*	Research Policy
Volume	34
Issue	10
Start Page	1457
End Page	1475
Conference Title	
Editors	
Pub Place	
Publisher	

Şekil 4. 3. Reference Manager Programındaki Kayıtlara Ait Verilerin Gösterimi

“Yenilik” başlığı ile ilgili araştırma tamamlandıktan sonra bu yayınlardaki yazarlar içerisinde öngörüle kullanılmak üzere uzmanların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için Reference Manager Programının veri tabanı arama arayüzü kullanılmıştır. Aşağıdaki Şekil 4.4’de Reference Manager Programında yazarların tek tek yayınlarının tespiti gösterilmiştir. Buradan elde edilen veriler Excel tablosuna; yazarın adı, yayın yılı ve yayının aldığı atıflar olarak girilerek her bir yazarın toplam yayını ve toplam atıf sayısı elde edilmiştir. Yayınlarda toplam 6796 yazar belirlenmiştir. Şekil 4.5 Excel de oluşturulan veri tabanı gösterilmiştir.

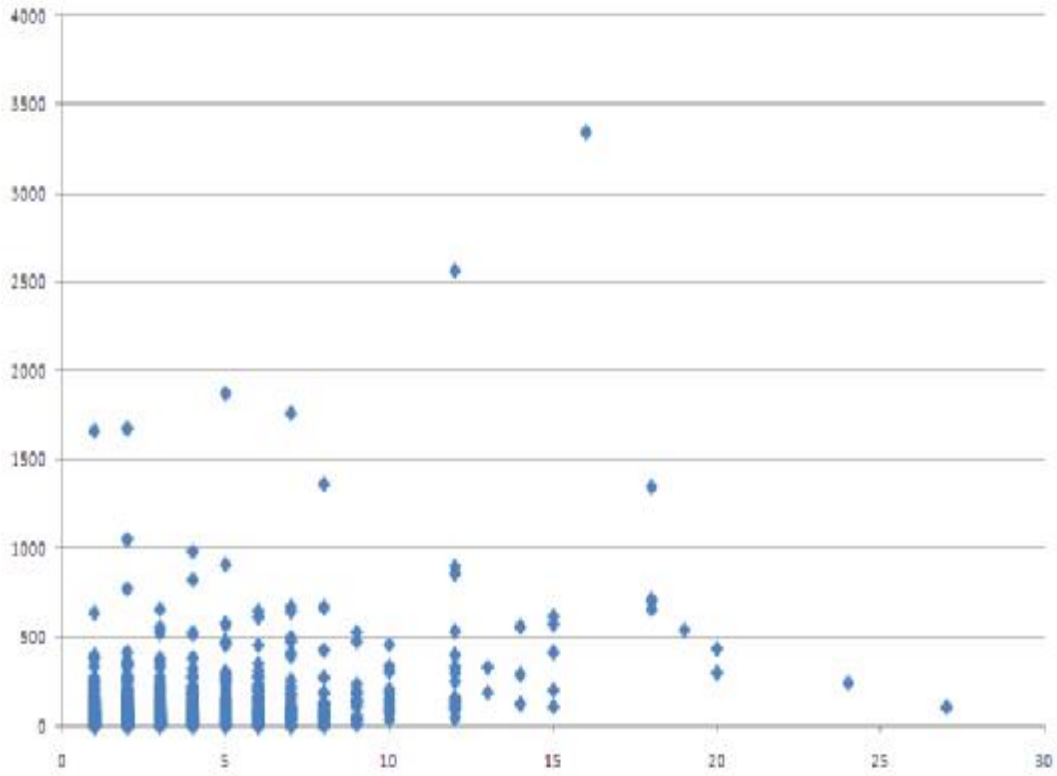


Şekil 4. 4. Reference Manager Programında Yazarların Belirlenmesi

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Sütun1	Sütun2	Sütun3	Sütun4	Sütun5	Sütun6	Sütun7	Sütun8	Sütun9	Sütun10
2	NO	YAZAR	YIL	ATIF	YIL	ATIF	YIL	ATIF	YIL	ATIF
3	1	Teece,D.J.	2008	0	2006	3	1996	0	2002	8
4	2	Kogut,B.	1997	77	2003	44	1996	57	2001	52
5	3	Zander,U.	2004	6	1992	1187	1996	332	2005	3
6	4	Grant,R.M.	2002	35	2004	74	1996	576	2003	54
7	5	Pisano,G.	2001	13	1997	1663				
8	6	Shuen,A.	1997	1665						
9	7	Nonaka,I.	1998	36	1994	1190	1989	0	1989	18
10	8	Hitt,M.A.	1995	144	2001	29	2001	153	1991	97
11	9	Owen-Smith,J.	2002	54	2004	1000				
12	10	Eisenhardt,K.M.	2000	639	1996	265	2001	61	2004	21
13	11	Levinthal,D.A.	2002	24	1994	74	2004	13	1997	193
14	12	Damanpour,F.	1996	75	1991	613	1992	70	2006	3
15	13	Dougherty,D.	1998	48	1992	91	2008	0	1992	421
16	14	Szulanski,G.	1997	15	1996	707	2002	17	2001	87
17	15	Leonardbarton,D.	1992	728	1993	48				
18	16	Zahra,S.A.	2002	36	2005	3	2002	16	2008	1
19	17	von Hippel,E.	2008	1	2006	11	2003	52	2003	39
20	18	Hoskisson,R.E.	2005	11	1991	97	1997	222	1990	109
21	19	Nelson,R.R.	2002	97	2002	62	1995	142	1998	57
22	20	Cooper,R.G.	2004	16	1995	149	1995	26	1999	64
23	21	March,J.G.	2001	36	1993	608	2006	16		
24	22	Brown,J.S.	2001	222	1998	196	2002	1	1998	2
25	23	Mansfield,E.	1991	180	1992	12	1998	63	1986	192
26	24	Martin,J.A.	2000	689						

Şekil 4. 5. Yazarların Yayınlarının, Yayın Yılı ve Atıf Sayıları için düzenlenen Excel Tablosu

Yazarların toplam yayınları ve atıf sayıları belirlendikten sonra uzman olarak değerlendirilecek yazarlar seçilmiştir. Uzman olarak değerlendirilecek yazarların seçiminde 500 ve üzerinde atıf almış veya 10 ve daha fazla yayın yapmış olma kriteri aranmıştır. Uzmanların seçiminde belli bir atıf sayısının üzerindeki makalelerin yazarlarının seçilmesinin sebebi yapılan yayının konuyu ne kadar iyi temsil ettiğini göstermesidir. Aynı şekilde uzmanların seçiminde yapılan yayın sayısının dikkate alınmasının sebebi ise konuya olan ilgisini gösteriyor olmasıdır. Bu kriterleri sağlayan 74 yazar, uzman olarak belirlenmiştir. Şekil 4.6'da yayın sayısına göre yapılan atıfların sayısı ile ilgili dağılım verilmiştir. Tablo 4.1'de uzman olarak değerlendirilecek olan yazarların isimleri verilmiştir.



Şekil 4. 6. Yayın Sayısına Göre Atıf Sayılarının Dağılımı

Tablo 4. 1. Uzman Olarak Değerlendirilecek Yazarlar

Archibugi,D.	Ettlie,J.E.	Kodama,M.	Owen-Smith,J.	Teece,D.J.
Audretsch,D.B.	Garud,R.	Kogut,B.	Pavitt,K.	Tether,B.S.
Autio,E.	Gopalakrishnan,S	Lane,P.J.	Pisano,G.	Tsai, W.P.
Bessant,J.	Grant,R.M.	Lee,J.	Porter,A.L.	Utterback,J.M.
Birkinshaw,J.	Griffin,A.	Leonardbarton,D.	Roberts,E.B.	vanden Bosch,F.A.J.
Brown,J.S.	Grupp,H.	Levinthal,D.A.	Roper,S.	Vande Ven,A.H.
Calantone,R.J.	Hagedoorn,J.	Lynn,G.S.	Rothaermel,F.T.	Verganti,R.
Chakrabarti,A.K.	Hitt,M.A.	Mansfield,E.	Rothwell,R.	Volberda,H.W.
Clark,K.B.	Hobday,M.	March,J.G.	Shane,S.	von Hippel,E.
Cooke,P.	Hoskisson,R.E.	Martin,J.A.	Shuen,A.	von Krogh,G.
Cooper,R.G.	Hultink,E.J.	Mitchell,W.	Song,M.	Watanabe,C.
Damanpour,F.	Iansiti,M.	Mowery,D.C.	Song,X.M.	Winter,S.G.
Dougherty,D.	Ireland,R.D.	Nelson,R.R.	Souder,W.E.	Zahra,S.A.
Duysters,G.	Kash,D.E.	Nonaka,I.	Spender,J.C.	Zander,U.
Eisenhardt,K.M	Kleinschmidt,E.J	O'Connor,G.C.	Szulanski,G.	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda belirlenen 74 uzmanın toplam 608 adet yayını olduğu belirlenmiştir. Bunlar Reference Manager programından Excel programına aktarılmıştır. Uzmanların yenilik başlığı altında yayınladıkları makaleler yıl, yazarlar, makale adı ve anahtar kelimelerden oluşan bir veri tabanı hazırlanmıştır. Bütün makaleler aktarıldıktan sonra 2850 farklı 28350 tane anahtar kelimedenden oluşan bir veri tabanı elde edilmiştir. Aşağıdaki Şekil 4.7’de daire içinde görüldüğü gibi 2850 farklı kelimenin çıkmasının temel sebebi aynı makale içerisinde bazı kelimelerin oğullarının (enterprise-enterpiseses) yazım farklılıklarının (High Tech – High-Tech – HighTech) veya eř anlamlı kelimelerin (research – investigation) kullanılması olduğu belirlenmiştir.

1	A	B	C	D
1	YIL	YAZARLAR	MAKALE	ANAHTAR KELIMELER
2	2002	Roessner D; Porter AL; Newman N; Jin XY;	A comparison of recent assessments of the high-tech competitiveness of nations	28 COUNTRIES
3	2002	Roessner D; Porter AL; Newman N; Jin XY;	A comparison of recent assessments of the high-tech competitiveness of nations	ASSESSMENT
4	2002	Roessner D; Porter AL; Newman N; Jin XY;	A comparison of recent assessments of the high-tech competitiveness of nations	COMPETITIVENESS
5	2002	Roessner D; Porter AL; Newman N; Jin XY;	A comparison of recent assessments of the high-tech competitiveness of nations	DEVELOPMENT
6	2002	Roessner D; Porter AL; Newman N; Jin XY;	A comparison of recent assessments of the high-tech competitiveness of nations	DIFFERENCE
7	2002	Roessner D; Porter AL; Newman N; Jin XY;	A comparison of recent assessments of the high-tech competitiveness of nations	ECONOMIC DEVELOPMENT
8	2002	Roessner D; Porter AL; Newman N; Jin XY;	A comparison of recent assessments of the high-tech competitiveness of nations	ENTERPRISE
9	2002	Roessner D; Porter AL; Newman N; Jin XY;	A comparison of recent assessments of the high-tech competitiveness of nations	ENTERPRISES
10	2002	Roessner D; Porter AL; Newman N; Jin XY;	A comparison of recent assessments of the high-tech competitiveness of nations	HIGH TECH
11	2002	Roessner D; Porter AL; Newman N; Jin XY;	A comparison of recent assessments of the high-tech competitiveness of nations	HIGH-TECH
12	2002	Roessner D; Porter AL; Newman N; Jin XY;	A comparison of recent assessments of the high-tech competitiveness of nations	INDICATORS
13	2002	Roessner D; Porter AL; Newman N; Jin XY;	A comparison of recent assessments of the high-tech competitiveness of nations	INDICATORS

Şekil 4. 7. Excel’de Hazırlanan Veri Tabanı

Öncelikle anahtar kelimelerdeki yukarıda bahsedilen hatalar düzeltilmiştir. Anahtar kelimeler içerisinde bazı kelimeler değerlendirmeye giremeyecek kadar az sayıda olduğundan ve bazılarının da ülke (England – USA - China), şehir (San Diego), şirket veya marka ismi (Canon) gibi kelimelerden oluşmasından dolayı bu kelimeler değerlendirmeye alınmamıştır. Daha sonra anahtar kelimeler 29 temel grupta toplanmıştır. Burada belirlenen parametreler yenilik kavramı açısından önem teşkil eden kavramlardan seçilmiştir. Tablo 4.2’de belirlenen bu gruplar verilmiştir.

Tablo 4. 2. Anahtar Kelimelerden Belirlenen Temel Parametreler

Kod	Anahtar Kelimeler	Kod	Anahtar Kelimeler
1	Teknoloji	16	Patent-Marka-Lisans
2	Yenilik	17	Küreselleşme-Ticarileşme
3	Yeni Ürün/Hizmet	18	Yönetim-Yönetmelik
4	Üniversite-Sanayi	19	Örgüt-Organizasyon
5	Kaynaklar	20	Sanayi-KOBİ
6	Tahmin-Öngörü	21	Performans- Büyüme
7	Ülke-Devlet	22	Rekabet-Strateji
8	Kullanıcı-Müşteri	23	Maliyet
9	AR-GE	24	Çevre-Ortam-Sektör
10	Sistem-Model	25	Kapasite
11	Teknoloji Geliştirme Merkezleri	26	Kalite
12	Transfer-Adaptasyon	27	Süreç
13	Ortaklıklar-İttifak	28	Araç-Gereç-Alet
14	Bilim-Bilgi	29	Fayda
15	Keşif-İcat Buluş		

Anahtar kelimelerin gruplandırılmasında ve kelimelerin hangi anlamda kullanıldığının belirlenmesinde makalenin özet bölümü gözden geçirilmiştir. Örneğin Technological Intelligence kelimesini ZHU vd. (2002) “Automated extraction and visualization of information for technological intelligence and forecasting” makalesinde “zeka” anlamında değil “araştırma-istihbarat” anlamında kullanmıştır. Bu aşamadan sonra ise hangi anahtar kelimenin hangi gruba ait olduğu tespit edilmiştir.

Teknoparklar grubuna, aynı özelliği taşıyan veya benzer özelliğe sahip olan bilim parkları, kuluçka merkezleri ve teknoşehir gibi kavramlar girmiştir. Patent, marka ve

lisans kavramları bir grupta toplanmıştır. İttifak, ortaklık veya bunların oluşmasında kullanılan sözleşmelerden bahsedilmesi durumunda İttifak-Ortaklık grubunda toplanmıştır.

Teknoloji grubu altında, ileri teknoloji, biyoteknoloji, gen teknolojileri, bilişim teknolojileri, ERP, ileri malzemeler, ofis teknolojileri, klasik imalat teknolojileri gibi ileri teknolojilerle ilgili kavramlar toplanmıştır. Transfer grubuna ise transfer kavramı dışında transfer teknikleri (doğrudan yabancı yatırım, teknoloji satınalma...) ve herhangi bir işletmeye teknolojinin adaptasyonu ile ilgili kavramlar dahil edilmiştir.

Anahtar kelimelerin gruplandırılması tamamlandıktan sonra 1980-1989, 1990-1999 ve 2000-2009 yılları arasında olmak üzere üç dönem belirlenmiştir. Burada her bir dönemim 10 yıllık periyotlarda alınmasının sebebi ise yenilik yayılım modellerinin 10'ar yıllık periyotlarda gelişim göstermesidir. Bu dönemler içerisinde uzmanların eğilimlerini belirlemek amacıyla hangi dönemde hangi anahtar kelime grubuna ne kadar ilgi olduğu tespit edilmiştir. 1980-1989, 1990-1999 ve 2000-2009 dönemleri arasındaki dağılımlar sırasıyla Tablo 4.3, Tablo 4.4 ve Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4. 3. 1980-1989 Döneminde Parametrelerin Oranları

Kod	Anahtar Kelime Grupları	Miktar	%
1	Teknoloji	14	8,92
2	Yenilik	35	22,29
3	Yeni Ürün/Hizmet	9	5,73
4	Üniversite-Sanayi	0	0,00
5	Kaynaklar	0	0,00
6	Tahmin-Öngörü	1	0,64
7	Ülke-Devlet	0	0,00
8	Kullanıcı-Müşteri	0	0,00
9	AR-GE	13	8,28
10	Sistem-Model	0	0,00
11	Teknoloji Geliştirme Merkezleri	0	0,00
12	Transfer-Adaptasyon	2	1,27
13	Ortaklıklar-İttifak	3	1,91
14	Bilim-Bilgi	17	10,83
15	Keşif-İcat Buluş	1	0,64
16	Patent-Marka-Lisans	0	0,00
17	Küreselleşme-Ticarileşme	4	2,55
18	Yönetim-Yönetmelik	12	7,64
19	Örgüt-Organizasyon	10	6,37
20	Sanayi-KOBİ	2	1,27
21	Performans- Büyüme	6	3,82
22	Rekabet-Strateji	8	5,10
23	Maliyet	1	0,64
24	Çevre-Ortam-Sektör	5	3,18
25	Kapasite	9	5,73
26	Kalite	0	0,00
27	Süreç	5	3,18
28	Araç-Gereç-Alet	0	0,00
29	Fayda	0	0,00

Tablo 4. 4. 1990-1999 Döneminde Parametrelerin Oranları

Kod	Anahtar Kelimeler	Miktar	%
1	Teknoloji	252	6,58
2	Yenilik	272	7,10
3	Yeni Ürün/Hizmet	238	6,22
4	Üniversite-Sanayi	16	0,42
5	Kaynaklar	67	1,75
6	Tahmin-Öngörü	169	4,41
7	Ülke-Devlet	42	1,10
8	Kullanıcı-Müşteri	21	0,55
9	AR-GE	254	6,63
10	Sistem-Model	138	3,60
11	Teknoloji Geliştirme Merkezleri	16	0,42
12	Transfer-Adaptasyon	64	1,67
13	Ortaklıklar-İttifak	118	3,08
14	Bilim-Bilgi	166	4,34
15	Keşif-İcat Buluş	81	2,12
16	Patent-Marka-Lisans	10	0,26
17	Küreselleşme-Ticarileşme	162	4,23
18	Yönetim-Yönetmelik	169	4,41
19	Örgüt-Organizasyon	244	6,37
20	Sanayi-KOBİ	109	2,85
21	Performans- Büyüme	307	8,02
22	Rekabet-Strateji	275	7,18
23	Maliyet	79	2,06
24	Çevre-Ortam-Sektör	111	2,90
25	Kapasite	105	2,74
26	Kalite	18	0,47
27	Süreç	174	4,54
28	Araç-Gereç-Alet	19	0,50
29	Fayda	133	3,47

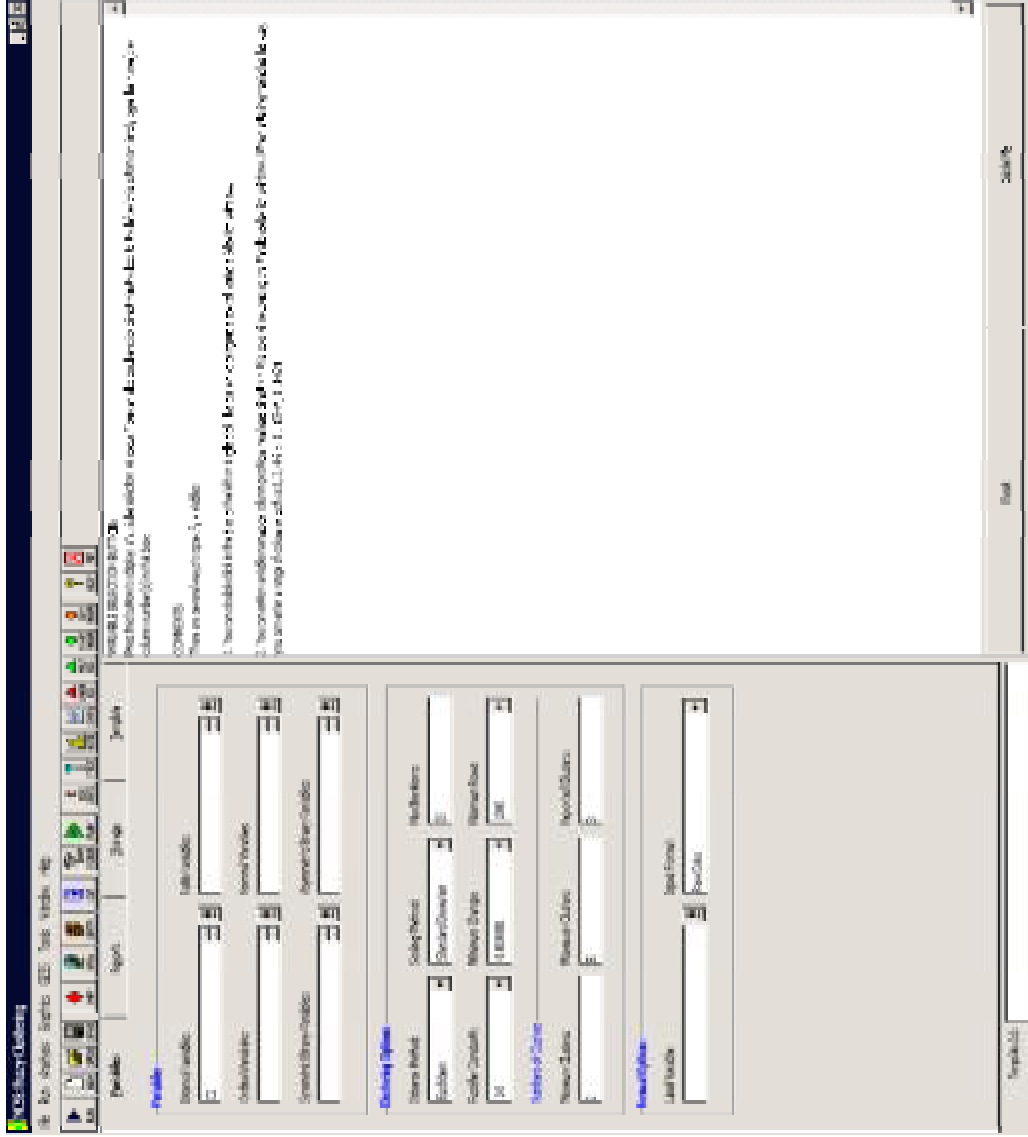
Tablo 4. 5. 2000-2009 Döneminde Parametrelerin Oranları

Kod	Anahtar Kelimeler	Miktar	%
1	Teknoloji	456	6,11
2	Yenilik	458	6,14
3	Yeni Ürün/Hizmet	248	3,32
4	Üniversite-Sanayi	66	0,88
5	Kaynaklar	183	2,45
6	Tahmin-Öngörü	342	4,58
7	Ülke-Devlet	84	1,13
8	Kullanıcı-Müşteri	43	0,58
9	AR-GE	428	5,73
10	Sistem-Model	233	3,12
11	Teknoloji Geliştirme Merkezleri	51	0,68
12	Transfer-Adaptasyon	103	1,38
13	Ortaklıklar-İttifak	237	3,18
14	Bilim-Bilgi	294	3,94
15	Keşif-İcat Buluş	174	2,33
16	Patent-Marka-Lisans	53	0,71
17	Küreselleşme-Ticarileşme	310	4,15
18	Yönetim-Yönetmelik	333	4,46
19	Örgüt-Organizasyon	428	5,73
20	Sanayi-KOBİ	133	1,78
21	Performans- Büyüme	533	7,14
22	Rekabet-Strateji	493	6,61
23	Maliyet	97	1,30
24	Çevre-Ortam-Sektör	289	3,87
25	Kapasite	239	3,20
26	Kalite	22	0,29
27	Süreç	282	3,78
28	Araç-Gereç-Alet	441	5,91
29	Fayda	410	5,49

Yukarıdaki tablolarda her bir dönem için, her bir anahtar kelime grubunun dağılımlarından faydalanarak, uzmanların dönemlerdeki eğilimlerini tespit etmek için NCSS-GESS 2006 programının demo sürümünün Bulanık Kümeleme (Fuzzy Clustering) arayüzü kullanılmıştır. Öncelikle Excel’de hazırlanan veri tabanından elde edilen veriler NCSS-GESS 2006 programına aktarılmıştır. Aşağıdaki Şekil 4.8’de dönemlere göre verilerin girilmiş hali gösterilmektedir. Şekil 4.9’da ise NCSS-GESS programının bulanık kümeleme arayüzü gösterilmiştir.

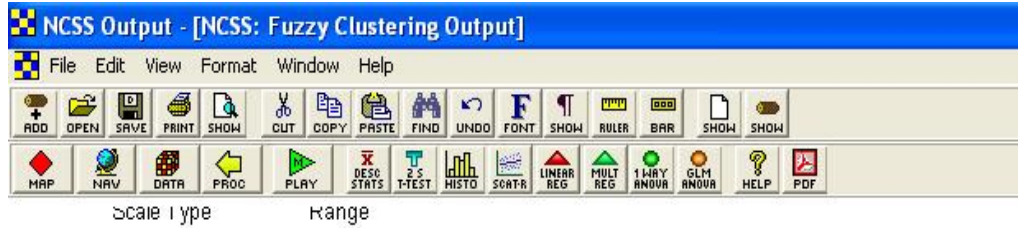
	KOD	X1980_1989	X1990_1999	X2000_2009	C5	C6	C7
1	1	14	252	456			
2	2	35	272	458			
3	3	9	238	248			
4	4	0	16	66			
5	5	0	67	183			
6	6	1	169	342			
7	7	0	42	84			
8	8	0	21	43			
9	9	13	254	428			
10	10	0	138	233			
11	11	0	16	51			
12	12	2	64	103			
13	13	3	118	237			
14	14	17	166	294			
15	15	1	81	174			
16	16	0	10	53			
17	17	4	162	310			
18	18	12	169	333			
19	19	10	244	428			
20	20	2	109	133			
21	21	6	307	533			
22	22	8	275	493			
23	23	1	79	97			
24	24	5	111	289			
25	25	9	105	239			
26	26	0	18	22			
27	27	5	174	282			
28	28	0	19	441			
29	29	0	133	410			
30							
31							
32							
33							

Şekil 4. 8. NCSS-GESS Programında Verilerin Gösterimi



Şekil 4. 9. NCSS-GESS Programının Bulanık Kümeleme Arayüzü

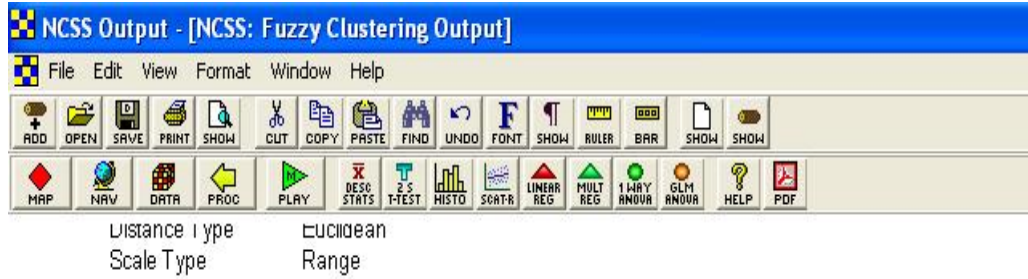
Uzmanların her bir dönemdeki eğilimlerini belirlemek için NCSS-GESS programında bulanık kümeleme analizi yapılmıştır. Analiz yapılırken uzaklık yöntemi olarak eklüdyen yöntem, ölçeklendirme yöntemi olarak da sıralama yöntemi kullanılarak iki ile beş arasında küme elde edilmesi istenmiştir. Aşağıdaki Şekil 4.10, Şekil 4.11 ve Şekil 4.12 de sırasıyla 1980-1989, 1990-1999 ve 2000-2009 dönemleri arasındaki eğilimler için bulanık kümeleme sonuçları gösterilmiştir.



Membership Matrix Section

Row	Cluster	Prob in 1	Prob in 2	Prob in 3
1	2	0,0504	0,8521	0,0975
2	2	0,2444	0,4461	0,3095
3	3	0,1300	0,3869	0,4831
4	1	0,9797	0,0057	0,0145
5	1	0,9797	0,0057	0,0145
6	1	0,8199	0,0454	0,1347
7	1	0,9797	0,0057	0,0145
8	1	0,9797	0,0057	0,0145
9	2	0,0412	0,8732	0,0856
10	1	0,9797	0,0057	0,0145
11	1	0,9797	0,0057	0,0145
12	1	0,5889	0,0875	0,3236
13	3	0,3759	0,1038	0,5203
14	2	0,1131	0,6970	0,1899
15	1	0,8200	0,0454	0,1346
16	1	0,9797	0,0057	0,0146
17	3	0,2035	0,0894	0,7071
18	2	0,0581	0,8099	0,1320
19	2	0,1164	0,5353	0,3483
20	1	0,5891	0,0875	0,3233
21	3	0,0940	0,0881	0,8179
22	3	0,1316	0,2576	0,6108
23	1	0,8201	0,0454	0,1345
24	3	0,0879	0,0573	0,8548
25	3	0,1300	0,3861	0,4839
26	1	0,9797	0,0057	0,0146
27	3	0,0880	0,0573	0,8547
28	1	0,9797	0,0057	0,0146
29	1	0,9797	0,0057	0,0146

Şekil 4. 10. 1980-1989 Dönemleri için NCSS-GEES Programında Bulanık Kümeleme Sonuçları



Membership Matrix Section

Row	Cluster	Prob in 1	Prob in 2	Prob in 3
1	1	0,9357	0,0436	0,0207
2	1	0,8981	0,0671	0,0348
3	1	0,8369	0,1135	0,0496
4	3	0,0147	0,0333	0,9520
5	3	0,0981	0,3488	0,5532
6	2	0,1811	0,7134	0,1055
7	3	0,0552	0,1492	0,7956
8	3	0,0148	0,0344	0,9509
9	1	0,9384	0,0417	0,0200
10	2	0,0747	0,8453	0,0800
11	3	0,0147	0,0333	0,9520
12	3	0,0942	0,3218	0,5839
13	2	0,0723	0,8131	0,1146
14	2	0,1634	0,7354	0,1012
15	2	0,1090	0,4837	0,4072
16	3	0,0316	0,0692	0,8992
17	2	0,1448	0,7581	0,0971
18	2	0,1811	0,7134	0,1055
19	1	0,8916	0,0746	0,0338
20	2	0,0819	0,7617	0,1564
21	1	0,7279	0,1720	0,1000
22	1	0,8841	0,0760	0,0399
23	2	0,1083	0,4642	0,4275
24	2	0,0789	0,7767	0,1445
25	2	0,0895	0,7243	0,1863
26	3	0,0126	0,0289	0,9584
27	2	0,2204	0,6637	0,1159
28	3	0,0126	0,0291	0,9583
29	2	0,0693	0,8490	0,0817

Şekil 4. 11. 1990-1999 Dönemleri için NCSS-GEES Programında Bulanık Kümeleme Sonuçları



Membership Matrix Section					
Row	Cluster	Prob in 1	Prob in 2	Prob in 3	
1	1	0,3782	0,3412	0,2807	
2	1	0,3761	0,3398	0,2841	
3	1	0,4545	0,3694	0,1761	
4	1	0,4465	0,3929	0,1606	
5	1	0,4746	0,3813	0,1441	
6	1	0,4165	0,3583	0,2252	
7	1	0,4569	0,4045	0,1385	
8	1	0,4386	0,4109	0,1505	
9	1	0,3521	0,3276	0,3203	
10	1	0,4519	0,4013	0,1468	
11	2	0,4242	0,4278	0,1480	
12	2	0,4243	0,4424	0,1333	
13	2	0,4045	0,4205	0,1749	
14	2	0,3584	0,3735	0,2682	
15	2	0,3818	0,4523	0,1659	
16	2	0,3815	0,4359	0,1826	
17	3	0,2853	0,3155	0,3992	
18	3	0,2476	0,2721	0,4803	
19	3	0,1995	0,2094	0,5911	
20	2	0,3365	0,4160	0,2476	
21	3	0,2173	0,2239	0,5588	
22	3	0,1922	0,2007	0,6071	
23	2	0,3266	0,3898	0,2836	
24	3	0,2062	0,2367	0,5571	
25	3	0,2432	0,2835	0,4732	
26	2	0,3301	0,3739	0,2960	
27	3	0,2139	0,2424	0,5437	
28	3	0,1852	0,1983	0,6165	
29	3	0,1892	0,2041	0,6067	

Şekil 4. 12. 2000-2009 Dönemleri için NCSS-GEES Programında Bulanık Kümelemeler

Bulanık küme analizi NCSS-GEES programı ile yapıldığında, üç dönem içinde aynı dilsel değişkenleri oluşturabilmek için üçlü küme oluşturmak uygun bulunmuştur. Seçim yapılırken her üç dönem için oluşturulan kümelerin merkez noktasına olan uzaklıkları göz önüne alınarak en yakın olanlar göz önüne alınmıştır. Dilsel değişkenler olarak önemsiz, önemli ve çok önemli olmak üzere üç tanımlama yapılmıştır.

1980-1989 dönemi için yapılan bulanık kümeleme analizi sonucunda teknoloji, yenilik, AR-GE, Bilim-Bilgi, Yönetim-Yönetimsel ve Örgüt-Organizasyon grupları *Çok Önemli* olarak belirlenmiştir. 1980-1989 dönemine ait uzmanların eğilimini gösteren dilsel değişkenler Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4. 6. 1980-1989 Dönemine Ait Uzmanların Eğiliminin Dilsel Değişkenler ile Gösterilmesi

ANAHTAR KELİME GRUPLARI	KÜME
Yenilik	Çok Önemli
Teknoloji	Çok Önemli
AR-GE	Çok Önemli
Bilim-Bilgi	Çok Önemli
Yönetim-Yönetimsel	Çok Önemli
Örgüt-Organizasyon	Çok Önemli
Yeni Ürün/Hizmet	Önemli
Ortaklıklar-İttifak	Önemli
Küreselleşme-Ticarileşme	Önemli
Performans- Büyüme	Önemli
Rekabet-Strateji	Önemli
Çevre-Ortam-Sektör	Önemli
Kapasite	Önemli
Süreç	Önemli
Üniversite-Sanayi	Önemsiz
Kaynaklar	Önemsiz
Tahmin-Öngörü	Önemsiz
Ülke-Devlet	Önemsiz
Kullanıcı-Müşteri	Önemsiz
Sistem-Model	Önemsiz
Teknoloji Geliştirme Merkezleri	Önemsiz
Transfer-Adaptasyon	Önemsiz
Keşif-İcat Buluş	Önemsiz
Patent-Marka-Lisans	Önemsiz
Sanayi-KOBİ	Önemsiz
Maliyet	Önemsiz
Kalite	Önemsiz
Araç-Gereç-Alet	Önemsiz
Fayda	Önemsiz

1990-1999 dönemi için yapılan bulanık kümeleme analizi sonucunda teknoloji, yenilik, yeni ürün/hizmet geliştirme, AR-GE, Örgüt-Organizasyon, Performans-Büyüme ve Rekabet-Strateji grupları *Çok Önemli* olarak analiz edilmiştir. 1990-1999 dönemine ait uzmanların eğilimini gösteren dilsel değişkenler Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4. 7. 1990-1999 Dönemine Ait Uzmanların Eğiliminin Dilsel Değişkenler ile Gösterilmesi

ANAHTAR KELİME GRUPLARI	KÜME
Yenilik	Çok Önemli
Teknoloji	Çok Önemli
Yeni Ürün/Hizmet	Çok Önemli
AR-GE	Çok Önemli
Örgüt-Organizasyon	Çok Önemli
Performans- Büyüme	Çok Önemli
Rekabet-Strateji	Çok Önemli
Tahmin-Öngörü	Önemli
Sistem-Model	Önemli
Ortaklıklar-İttifak	Önemli
Bilim-Bilgi	Önemli
Keşif-İcat Buluş	Önemli
Küreselleşme-Ticarileşme	Önemli
Yönetim-Yönetmelik	Önemli
Sanayi-KOBİ	Önemli
Maliyet	Önemli
Çevre-Ortam-Sektör	Önemli
Kapasite	Önemli
Süreç	Önemli
Fayda	Önemli
Üniversite-Sanayi	Önemsiz
Kaynaklar	Önemsiz
Ülke-Devlet	Önemsiz
Kullanıcı-Müşteri	Önemsiz
Teknoloji Geliştirme Merkezleri	Önemsiz
Transfer-Adaptasyon	Önemsiz
Patent-Marka-Lisans	Önemsiz
Kalite	Önemsiz
Araç-Gereç-Alet	Önemsiz

2000-2009 dönemi için yapılan bulanık kümeleme analizi sonucunda Teknoloji, Yenilik, AR-GE, Örgüt-Organizasyon, Performans-Büyüme, Rekabet-Strateji, Araç-Gereç-Alet, ve Fayda Sağlama grupları *Çok Önemli* olarak analiz edilmiştir. 2000-2009 dönemine ait uzmanların eğilimini gösteren dilsel değişkenler Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4. 8. 2000-2009 Dönemine Ait Uzmanların Eğiliminin Dilsel Değişkenler ile Gösterilmesi

ANAHTAR KELİME GRUPLARI	KÜME
Yenilik	Çok Önemli
Teknoloji	Çok Önemli
AR-GE	Çok Önemli
Örgüt-Organizasyon	Çok Önemli
Performans- Büyüme	Çok Önemli
Rekabet-Strateji	Çok Önemli
Araç-Gereç-Alet	Çok Önemli
Fayda	Çok Önemli
Yeni Ürün/Hizmet	Önemli
Kaynaklar	Önemli
Tahmin-Öngörü	Önemli
Sistem-Model	Önemli
Ortaklıklar-İttifak	Önemli
Bilim-Bilgi	Önemli
Keşif-İcat Buluş	Önemli
Küreselleşme-Ticarileşme	Önemli
Yönetim-Yönetim	Önemli
Çevre-Ortam-Sektör	Önemli
Kapasite	Önemli
Süreç	Önemli
Üniversite-Sanayi	Önemsiz
Ülke-Devlet	Önemsiz
Kullanıcı-Müşteri	Önemsiz
Teknoloji Geliştirme Merkezleri	Önemsiz
Transfer-Adaptasyon	Önemsiz
Patent-Marka-Lisans	Önemsiz
Sanayi-KOBİ	Önemsiz
Maliyet	Önemsiz
Kalite	Önemsiz

Aşağıdaki Tablo 4.9’da 1980-2009 yılları arasında belirlenen üç dönem için eğilimler verilmiştir.

Tablo 4. 9. 1980- 2009 Yılları Arasında Parametrelerin dönemlere göre eğilimleri

ANAHTAR KELİME GRUPLARI	1980-1989	1990-1999	2000-2009
Yenilik	Çok Önemli	Çok Önemli	Çok Önemli
Teknoloji	Çok Önemli	Çok Önemli	Çok Önemli
AR-GE	Çok Önemli	Çok Önemli	Çok Önemli
Örgüt-Organizasyon	Çok Önemli	Çok Önemli	Çok Önemli
Performans- Büyüme	Önemli	Çok Önemli	Çok Önemli
Rekabet-Strateji	Önemli	Çok Önemli	Çok Önemli
Yeni Ürün/Hizmet	Önemli	Çok Önemli	Önemli
Bilim-Bilgi	Çok Önemli	Önemli	Önemli
Yönetim-Yönetmelik	Çok Önemli	Önemli	Önemli
Ortaklıklar-İttifak	Önemli	Önemli	Önemli
Küreselleşme-Ticarileşme	Önemli	Önemli	Önemli
Çevre-Ortam-Sektör	Önemli	Önemli	Önemli
Kapasite	Önemli	Önemli	Önemli
Süreç	Önemli	Önemli	Önemli
Fayda	Önemsiz	Önemli	Çok Önemli
Tahmin-Öngörü	Önemsiz	Önemli	Önemli
Sistem-Model	Önemsiz	Önemli	Önemli
Keşif-İcat Buluş	Önemsiz	Önemli	Önemli
Araç-Gereç-Alet	Önemsiz	Önemsiz	Çok Önemli
Kaynaklar	Önemsiz	Önemsiz	Önemli
Sanayi-KOBİ	Önemsiz	Önemli	Önemsiz
Maliyet	Önemsiz	Önemli	Önemsiz
Üniversite-Sanayi	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
Ülke-Devlet	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
Kullanıcı-Müşteri	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
Teknoloji Geliştirme Merkezleri	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
Transfer-Adaptasyon	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
Patent-Marka-Lisans	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
Kalite	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz

Dönemler, bulanık kümeler yardımıyla analiz edildikten sonra uzmanların 1980-2009 yılları arasında “yenilik” ana teması altındaki parametrelerin eğilimleri belirlenmiştir. Bu değerlendirmeye göre teknolojinin geliştirilmesi, yenilik faaliyetlerinde (ürün, hizmet, süreç, idari...) bulunulması, AR-GE faaliyetleri ve Örgütsel bir yaklaşım

olarak yeniliğin işletmede kabul edilmesi her üç dönem içinde *Çok Önemli* olarak ortaya çıkmıştır.

Üniversite-Sanayi işbirlikleri, Ülke-Devlet Politikaları, Kullanıcı-Müşteriler, Teknoloji Geliştirme Merkezleri, Transfer-Adaptasyon, Patent-Marka-Lisans ve Kalite değerlendirme sonucunda her üç dönemde de *Önemsiz* olarak çıkmıştır. Burada her ne kadar bir tezatlık oluştuğu düşünülecek olsa da aslında bunların yeniliğin olmazsa olmaz parçaları olarak görüldüğü ve yenilik faaliyetlerinin sonucunda değerlendirilen faaliyetler olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır.

1980-1989 döneminde, Tahmin ve Öngörülede bulunmak, Sistem-Model yaklaşımlarını kullanmak, Keşif-İcat- Buluşlar yapmak ve yenilik sonucunda Fayda elde etmek *önemsiz* birer grup olarak değerlendirilmelerine rağmen 1990'lı yıllardan itibaren bu alanlar önem kazanmaya başlamıştır. Özellikle yenilik sonucunda Fayda (Sosyal-Kültürel-Ekonomik) elde etmek 2000'li yıllarda *çok önemli* olarak algılanmaya başlamıştır.

1980-1999 yılları arasında Kaynak grubu (sermaye, mallar, varlıklar...) *önemsiz* olarak görülürken 2000'li yılların başından itibaren önem kazanmaya başlamıştır. Günümüz kriz ortamı ele alındığında kaynak yönetiminin önümüzdeki dönemlerde daha da önemli konuma geleceği kesindir.

Bulanık kümeleme ile uzmanların, parametreler için eğilimleri belirlendikten sonra her üç dönem ve işletmelerin genel durumları göz önüne alınarak kısa, orta ve uzun dönemli planlarını belirlemek için kurallar belirlenmiştir. Bu kuralların belirlenmesinde daha önceki çalışmalarımızdan faydalanılmıştır (Bakınız [78] [79] [80] [81] [82] [42] [83]). Aşağıdaki Tablo 4.10'da bu kurallar verilmiştir. Tablo 4.10 da dönemler kısmında yer alan 1- Önemsiz, 2- Önemli ve 3-Çok Önemli eğilimleri göstermektedir.

Tablo 4. 10. Kurallar

1980-1989 Dönemi			1990-1999 Dönemi			2000-2009 Dönemi			İşletmelerin Durumu			Planlama Süresi
1	2	3	1	2	3	1	2	3	Kötü	Orta	Yüksek	
X			X			X			X			Kısa
X			X			X				X		Kısa
X			X			X					X	Kısa
X			X				X		X			Kısa-Orta
X			X				X			X		Kısa
X			X				X				X	Kısa
X			X					X	X			Uzun
X			X					X		X		Orta
X			X					X			X	Kısa-Orta
X				X		X			X			Orta
X				X		X				X		Kısa
X				X		X					X	Kısa
X				X			X		X			Orta
X				X				X	X			Uzun
X				X				X		X		Orta- Uzun
X				X				X			X	Kısa-Orta
X					X	X			X			Orta
X					X	X				X		Kısa- Orta
X					X	X					X	Kısa
X					X		X		X			Uzun
X					X			X				Uzun
X					X			X	X			Uzun
X					X			X		X		Orta-Uzun
X					X			X			X	Kısa-Orta
	X		X			X			X			Kısa
	X		X			X				X		Kısa
	X		X			X					X	Kısa
	X		X				X		X			Orta
	X		X				X			X		Kısa
	X		X				X				X	Kısa
	X		X					X	X			Orta-Uzun
	X		X					X		X		Kısa-Orta
	X		X					X			X	Kısa

Tablo 4.10. Kurallar (Devam)

1980-1989 Dönemi			1990-1999 Dönemi			2000-2009 Dönemi			İşletmelerin Durumu			Planlama Süresi
1	2	3	1	2	3	1	2	3	Kötü	Orta	Yüksek	
	X			X		X			X			Kısa
	X			X		X				X		Kısa
	X			X		X					X	Kısa
	X			X			X		X			Kısa-Orta
	X			X			X			X		Kısa
	X			X			X				X	Kısa
	X			X				X	X			Orta-Uzun
	X			X				X		X		Orta
	X			X				X			X	Kısa
	X				X	X			X			Kısa-Orta
	X				X	X				X		Kısa
	X				X	X					X	Kısa
	X				X		X		X			Orta-Uzun
	X				X			X		X		Orta
	X				X		X				X	Kısa
	X				X			X	X			Uzun
	X				X			X		X		Orta-Uzun
	X				X			X			X	Kısa-Orta
		X	X			X			X			Kısa
		X	X			X				X		Kısa
		X	X			X					X	Kısa
		X	X				X		X			Kısa
		X	X				X			X		Kısa
		X	X				X			X		Kısa
		X	X					X			X	Kısa
		X	X					X			X	Kısa
		X	X					X			X	Kısa
		X	X					X			X	Kısa
		X	X					X			X	Kısa
		X	X					X	X			Orta
		X	X					X		X		Kısa-Orta
		X	X					X			X	Kısa

Tablo 4.10. Kurallar (Devam)

1980-1989 Dönemi			1990-1999 Dönemi			2000-2009 Dönemi			İşletmelerin Durumu			Planlama Süresi
1	2	3	1	2	3	1	2	3	Kötü	Orta	Yüksek	
		X			X	X			X			Kısa-Orta
		X			X	X				X		Kısa
		X			X	X					X	Kısa
		X			X		X		X			Uzun
		X			X		X			X		Orta-Uzun
		X			X		X				X	Kısa
		X			X			X	X			Uzun
		X			X			X		X		Orta-Uzun
		X			X			X			X	Kısa-Orta

Bulanık kümeleme sonucunda elde edilen eğilimlere ve belirlenen kurallara göre kısa, orta veya uzun vadeli planlarını belirlemeleri gerekmektedir. Yukarıdaki kurallar işletmelerin durumları da göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Burada dönemsel parametre eğilimlerine göre öne çıkan kuralların ifadesi açıkça şöyledir:

1980-1989 Döneminde “Çok Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Çok Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Çok Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Kötü” ise Parametre “Uzun Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Çok Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Çok Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Çok Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Orta” ise Parametre “Orta Vadeli” veya “Uzun Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Çok Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Çok Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Çok Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Yüksek” ise Parametre “Kısa Vadeli” veya “Orta Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Çok Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Çok Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Kötü” ise Parametre “Uzun Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Çok Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Çok Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Orta” ise Parametre “Orta Vadeli” veya “Uzun Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Çok Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Çok Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Yüksek” ise Parametre “Kısa Vadeli” veya “Orta Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Çok Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Kötü” ise Parametre “Orta Vadeli” veya “Uzun Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Çok Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Orta” ise Parametre “Orta Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Çok Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Yüksek” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Çok Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Kötü” ise Parametre “Kısa Vadeli” veya “Orta Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Çok Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Orta” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Çok Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Yüksek” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Kötü” ise Parametre “ Kısa Vadeli” veya “Orta Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Orta” ise Parametre “ Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemli” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Yüksek” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Çok Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Kötü” ise Parametre “ Uzun Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Çok Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Orta” ise Parametre “Orta Vadeli” veya “Uzun Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Çok Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Yüksek” ise Parametre “Kısa Vadeli” veya “Orta Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Kötü” ise Parametre “ Orta Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Orta” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Yüksek” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemsiz” ve 2000-2009 Döneminde “Çok Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Kötü” ise Parametre “Uzun Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemsiz” ve 2000-2009 Döneminde “Çok Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Orta” ise Parametre “Orta Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemsiz” ve 2000-2009 Döneminde “Çok Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Yüksek” ise Parametre “Kısa Vadeli” veya “Orta Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemsiz” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Kötü” ise Parametre “Kısa Vadeli” veya “Orta Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemsiz” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Orta” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemsiz” ve 2000-2009 Döneminde “Önemli” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Yüksek” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemsiz” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Kötü” ise Parametre “Orta Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemsiz” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Orta” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemli” ve 2000-2009 Döneminde “Önemsiz” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Yüksek” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemsiz” ve 2000-2009 Döneminde “Önemsiz” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Kötü” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemsiz” ve 2000-2009 Döneminde “Önemsiz” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Orta” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

1980-1989 Döneminde “Önemsiz” ve 1990-1999 Döneminde “Önemsiz” ve 2000-2009 Döneminde “Önemsiz” ve İşletmenin Teknolojik Durumu “Yüksek” ise Parametre “Kısa Vadeli” Planda ele alacaktır.

Bu kurallara göre, bulanık kümeleme sonucunda elde edilen dönemsel eğilimler aşağıda sırası ile açıklanmıştır.

Yenilik parametresi; idari yenilik, teknolojik yenilik, süreç yeniliği gibi kavramları içermektedir. Bu parametre teknoloji yayılımı açısından bulanık kümeleme ile analiz edildiğinde her üç dönem için de *Çok Önemli* bir eğilim olarak ortaya çıkmıştır. Bu durumda eğer işletmenin teknoloji açısından durumu kötü olarak değerlendirildiği durumda işletmenin yenilik ile ilgili çalışmalarını uzun dönemli bir planlama içerisinde aşama aşama gerçekleştirmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. İşletmenin teknolojik durumu orta olarak değerlendirildiğinde, işletmenin durumunun orta olarak değerlendirilme seviyesine göre uzun veya orta dönemli planları içerisine alması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. İşletmenin teknolojik durumu yüksek olarak

değerlendirmeye alınmak için başlangıç seviyesindeyse işletme yenilik faaliyetlerini orta vadeli planlar arasında değerlendirmelidir. Eğer teknolojik durumu yüksek teknolojik kümeyi iyi temsil eden bir durumda ise kısa vadeli planlar arasında değerlendirilmesi gerekeceği gözükmektedir.

Hızla artan küreselleşmenin ve bilişim teknolojilerinin gelişmesinin etkisiyle teknolojinin yayılımı sürecinde yeniliğin etkisi açısından rekabet stratejileri parametresi, 1980-1990 döneminde *Önemli* ve daha sonraki dönemler için *Çok Önemli* bir eğilim sergilemiştir. Bu koşullar altında işletmenin teknolojik durumu kötü olarak değerlendirilmesi durumunda işletmenin yenilik ile ilgili rekabet stratejilerini uzun vadeli planları içerisinde değerlendirmesi gerekmektedir. İşletmenin teknolojik durumu orta seviyenin başlangıç durumunda belirlenmesi durumunda uzun vadeli plan olarak değerlendirilirken teknolojik durumu orta seviyeli kümeyi iyi temsil etmesi durumunda işletmenin orta vadeli planları arasında yer alması gerekmektedir. Teknolojik durumun yüksek olarak belirlenmesi halinde yüksek kümeyi temsil etme seviyesine göre kısa veya orta vadeli planlar içerisinde değerlendirilmesi gerekecektir.

Teknoloji yayılımı açısından yeni ürün/hizmet geliştirme parametresi 1980-1989 döneminde *Önemli*, 1990-1999 döneminde *Çok Önemli* ve 2000-2009 döneminde *Önemli* eğilim göstermiştir. İşletmelerin teknolojik durumunun kötü olarak belirlenmesi durumunda orta veya uzun vadeli planlar içerisinde değerlendirilmesi gerekecektir. Teknolojik seviyesi düşük olan bir işletme en azından 1980-1989 dönemine ait bir ürün/hizmet üretmektedir. İleri teknoloji gerektiren bir ürün/hizmet üretebilmek için zamana ihtiyacı olacağından yeni ürün/hizmet geliştirmeyi orta ve uzun vadeli planları içerisinde değerlendirmesi gerekecektir. İşletmenin teknolojik seviyesi orta seviyeli olarak değerlendirilmesi durumunda orta vadeli planları arasında değerlendirmesi gerekecektir. Eğer işletme yüksek seviyeli teknolojiye sahip ise yeni ürün/hizmet geliştirmeyi kısa vadeli planları arasında değerlendirerek küresel pazarlarda rekabet avantajı sağlayabilecektir.

Bilim-Bilgi üretilmesi parametresi 1980-1989 döneminde *Çok Önemli* ve 1990-1999 ve 2000-2009 dönemleri için *Önemli* eğilim göstermiştir. Yenilik açısından bilim ve bilginin üretilmesi önemli bir parametredir ve yazılan kural tabanı ile ele alındığında işletmenin durumuna göre en kısa vadeli planları içinde bilim ve bilgiyi elde etmeyi alması gerekmektedir. İşletmenin teknolojik durumunun kötü seviyeli olarak belirlendiği durumlarda bilim ve bilgiyi elde etmeyi kısa veya orta vadeli planları arasında değerlendirmesi gerekecektir. İşletmenin teknolojik seviyesinin orta veya yüksek olarak belirlenmesi durumunda ise bilim ve bilgiyi elde etmeyi kısa vadeli planları arasında değerlendirmesi gerekecektir.

Yenilik kapsamında küreselleşme-ticarileşme parametresi, üç dönemde de *Önemli* olarak eğilim göstermiştir. Bilişim teknolojilerindeki gelişmeler dünyamızı küçültmekle birlikte ürünlerin ticarileşme süreci kısalmaktadır. Küreselleşme ile birlikte ürün/hizmetlerin uluslar arası piyasalarda dolaşımı da hızlanmıştır. Bundan dolayı da işletmelerin yeniliğin küreselleşmesi-ticarileşmesi parametresini mümkün olan en kısa sürede planları içerisinde değerlendirmesi gerekecektir. İşletmenin ürün/hizmet üretmede kullandığı teknolojinin durumu, yeniliğin küreselleşmesi-ticarileşmesi sürecinde önemli bir etken olacaktır. Ulusal pazarlarda mevcut üretim teknolojisi müşteri/kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamada yeterli olabilecekken uluslararası piyasalarda yeterli olmayacaktır. Bu sebeple işletmenin teknolojik durumunun kötü olarak belirlenmesi durumunda yeniliğin küreselleşmesi-ticarileşmesi parametresini kısa veya orta vadeli planları arasında değerlendirmesi gerekecektir. İşletmenin teknolojik durumunun orta ve yüksek seviyeli olarak belirlendiği durumlarda küreselleşme-ticarileşme parametresi kısa vadeli planlar içinde yer alması gerekecektir. Böylece işletme uluslararası piyasalarda faaliyet göstererek işletme sermayesini güçlendirecektir.

Yenilik kavramı açısından sonuçta sosyal veya ekonomik bir fayda elde edilmesi yapılan çalışmalar incelendiğinde 2000'li yılların başlarından itibaren önem kazanmaktadır ve yeniliğin olmazsa olmazlarından biri durumuna gelmektedir. Yenilik konusu için fayda elde etme, uzmanların görüşleri gibi değerlendirildiğinde 1980-1989 dönemi için *Önemsiz*, 1990-1999 dönemi için *Önemli* ve 2000-2009 dönemi için *Çok Önemli* olarak eğilim göstermiştir. İşletmenin ürettiği

ürün/hizmetten ekonomik/sosyal fayda sağlaması hemen gerçekleşmeyecektir. Bu sebeple işletmenin teknolojik durumu kötü olarak değerlendirildiğinde, yeniliğin ekonomik veya sosyal fayda sağlaması uzun vadeli planlar arasında değerlendirilmelidir. Eğer işletmenin teknolojik durumu orta olarak değerlendiriliyorsa fayda sağlama parametresi orta veya uzun vadeli planlar arasında değerlendirilebilir. İşletmenin teknolojik durumunun yüksek olarak değerlendirilmesi durumunda bu parametre kısa veya orta vadeli planlar arasında değerlendirilmelidir.

Yenilik ile ilgili olarak tahmin-öngörüde bulunma parametresi 1980-1989 döneminde *Önemsiz*, 1990-1999 ve 2000-2009 döneminde *Önemli* olarak eğilim göstermiştir. Teknoloji ve yeniliğin yayılımı ile ilgili modeller ele alındığında 1990'lı yıllardan itibaren teknoloji veya yeniliğin tahmin edildiği veya bu konularla ilgili olarak öngörüler yapılmaya başlandığı görülmektedir. Teknolojik durumu kötü olarak belirlenmiş olan bir işletmenin tahmin-öngörü parametresini kısa veya orta vadeli planları arasında değerlendirilerek; mümkün olan en kısa sürede işletmenin ihtiyaç duyacağı yeniliği veya teknolojiyi belirlemesi gerekecektir. İşletmenin teknolojik durumu orta veya yüksek seviyeye çıkması halinde tahmin-öngörü parametresinin kısa vadeli planlar arasında yer alması gerekecektir.

İşletmenin kullandığı araç-gereç ve aletlerin kullanımıyla ilgili olarak uzmanların eğilimi sırasıyla; *Önemsiz*, *Önemsiz* ve *Çok Önemli* olarak belirlenmiştir. 2000'li yılların başına kadar işletmeler ürün/hizmet üretiminde kullandıkları araç-gereç ve aletlerin, üretime kazandırdıkları faydanın farkında değillerdi, ayrıca 1990'lı yılların ikinci yarısından itibaren yaşanmaya başlayan ve günümüzde gittikçe etkisini arttıran kriz ortamı, işletmelerin her alanda iyileştirme çalışmalarına önem vermeleri gerekliliğini ortaya koymuştur. Araç-gereç ve alet parametresinin ilk iki dönemde önemsiz ve son dönemde bir anda çok önemli bir eğilim göstermesinden dolayı işletmelerin bu değişime uyum sağlayabilmeleri için teknolojik durumu kötü olarak belirlenen işletmelerin bu parametreyi uzun vadeli planları arasında değerlendirmesi gerekecektir. İşletmenin teknolojik durumunun orta seviyede belirlenmesi durumunda bu parametrenin orta vadeli planlar arasında değerlendirilmesi gerekecektir. Teknolojik durumu yüksek seviyeli olarak belirlenen bir işletme için

araç-gereç ve alet kullanımı parametresinin kısa veya orta vadeli planlar içerisinde değerlendirilmesi gerekecektir.

İşletmenin sermayesini, mallarını ve finansal kaynaklarını ifade eden kaynaklar parametresi ilk iki dönemde *Önemsiz* olarak eğilim gösterirken son dönem olan 2000-2009'da *Önemli* olarak eğilim göstermiştir. Araç-gereç ve aletler parametresinde de açıklamaya çalıştığımız gibi 1990'lı yılların ikinci yarısından itibaren yaşanmaya başlayan ve günümüzde gittikçe etkisini arttıran kriz ortamı işletmelerin öz kaynaklarını daha etkin kullanma ihtiyacını arttırmıştır. Kaynaklar parametresi, işletmenin teknolojik durumunun kötü olarak belirlendiği durumlarda kısa ve orta vadeli planlara dâhil edilmesi gerekecektir. İşletmenin teknolojik durumunun orta veya yüksek olması durumunda ise bu parametre kısa vadeli planlar arasında değerlendirilmelidir.

Maliyet parametresi için eğilimlere bakıldığında; birinci dönemde *Önemsiz*, ikinci dönemde *Önemli* ve üçüncü dönemde ise *Önemsiz* olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bu koşullar altında işletmenin teknolojik durumu kötü olarak belirlendiğinde maliyet parametresinin orta vadeli planlar arasında değerlendirilmesi gerekecektir. Teknolojik durumun orta ve yüksek düzeye çıkması ise maliyet parametresinin kısa vadeli planlar arasında değerlendirilmesini gerektirecektir.

Ülke-devlet politikaları, transfer-adaptasyon gibi üç dönemde de *Önemsiz* olarak belirlenen parametreler, yenilik açısından ele alındığında; işletmelerin bu parametreleri zorunlu olarak yerine getirmeleri gerekmektedir. Bundan dolayı da işletmeler hangi teknolojik seviyede olurlarsa olsunlar bu parametreleri kısa vadeli planları içerisinde değerlendirmelidirler.

4.3. Planlama Dönem Sürelerinin Bulanık Sistem ile Belirlenmesi

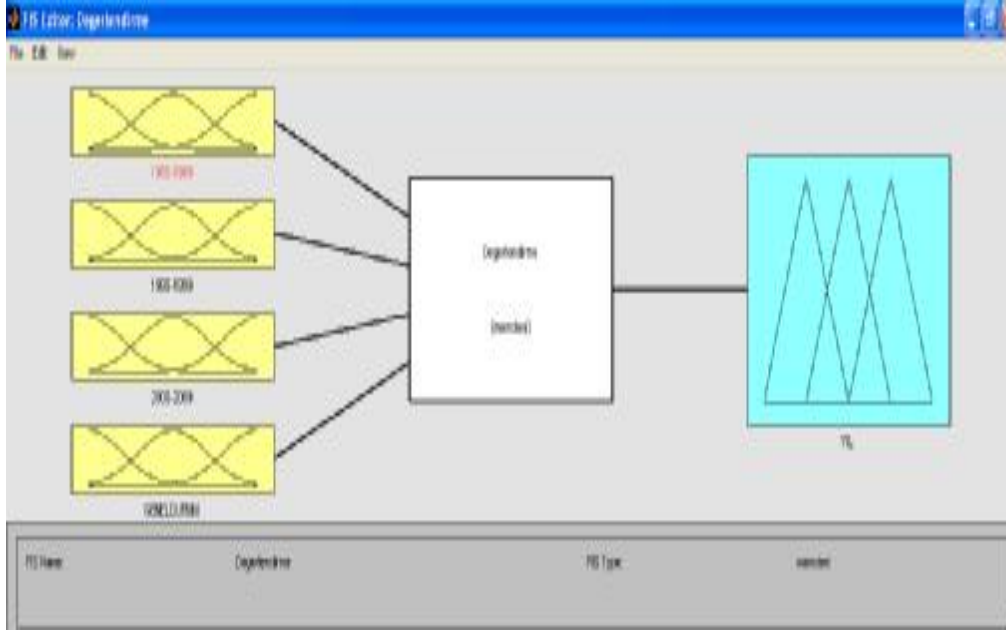
Her bir parametre için planlama vadesini belirledikten sonra işletmelerin teknolojik seviyelerine göre herhangi bir parametreyi kaç yıla kadar gerçekleştirmeleri gerektiğini tespit etmek için bulanık mantıktan faydalanılmıştır. Bulanık

değerlendirme modeli dört girdiden ve bir çıktıdan oluşmaktadır. Girdilerin ilk üç tanesi bulanık kümeleme ile belirlediğimiz dönemlerdir. Bu girdilerde bulanık kümeleme sonucunda elde ettiğimiz kümeler alınmıştır. Dördüncü girdi olarak işletmelerin teknolojik durumları göz önüne alınmıştır. Burada üç temel dilsel değişken tanımlanmıştır. Bunlar işletmenin teknolojik seviyesinin düşük olması durumunda *Kötü*, teknolojik seviyenin orta seviyelerde olması durumunda *Orta* ve işletmenin teknolojik seviyesinin yüksek olması durumunda *Yüksek* olarak ifade edilmiştir. Yukarıda belirlediğimiz kuralların çıktısı olan *Kısa*, *Orta* ve *Uzun* vadeli planlar da çıktılarımızı oluşturmaktadır. Tablo 4.11’de Girdiler, Çıktı ve bunlara ait dilsel değişkenler verilmiştir.

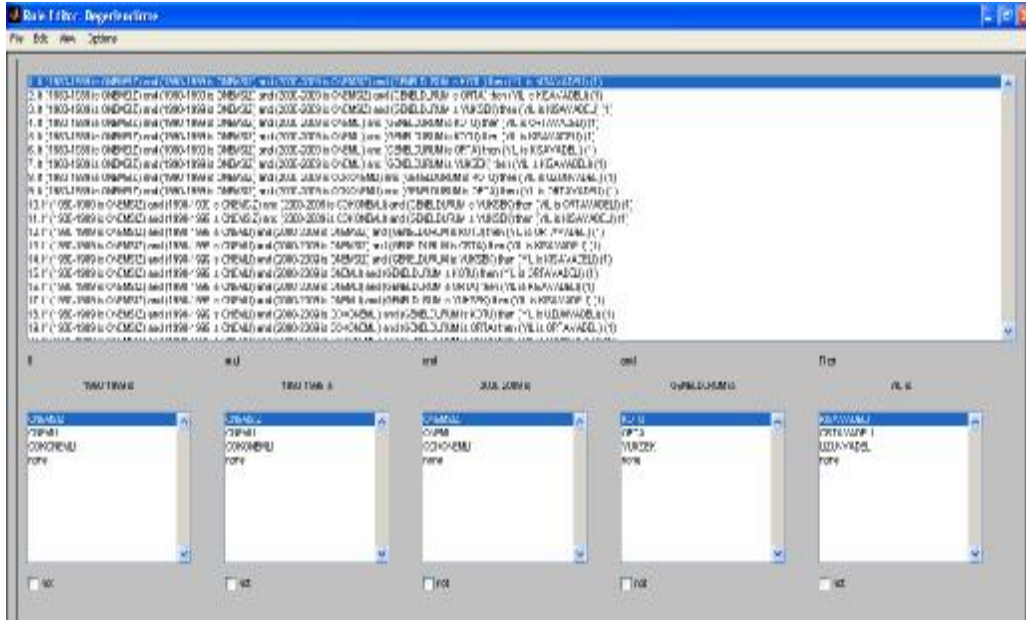
Tablo 4. 11. Girdiler ve Çıktılar Tablosu

Girdiler ve Çıktı		Dilsel Değişkenler		
Girdiler	1980-1989	Önemsiz	Önemli	Çok Önemli
	1990-1999	Önemsiz	Önemli	Çok Önemli
	2000-2009	Önemsiz	Önemli	Çok Önemli
	Genel Durum	Kötü	Orta	Yüksek
Çıktı	Yıl	Kısa	Orta	Yüksek

"Kısa" ile ifade ettiğimiz planlar 1-4 yıl arasında, "orta" ile ifade ettiğimiz planlar 3-7 yıl arasında ve "uzun" olarak ifade ettiğimiz planlar ise 6-10 yıl arasında değişmektedir. Bulanık sistem için gerekli olan kurallar ise Tablo 4.10. da belirtilmiştir. Aşağıdaki Şekil 4.13’de bulanık modelin Matlab Fuzzy Toolbox’taki gösterimi, Şekil 4.14’te ise kuralların Matlab Fuzzy Toolbox’taki gösterimi verilmiştir.



Şekil 4. 13. Matlab Fuzzy ToolBox'ta Modelin Genel Gösterimi

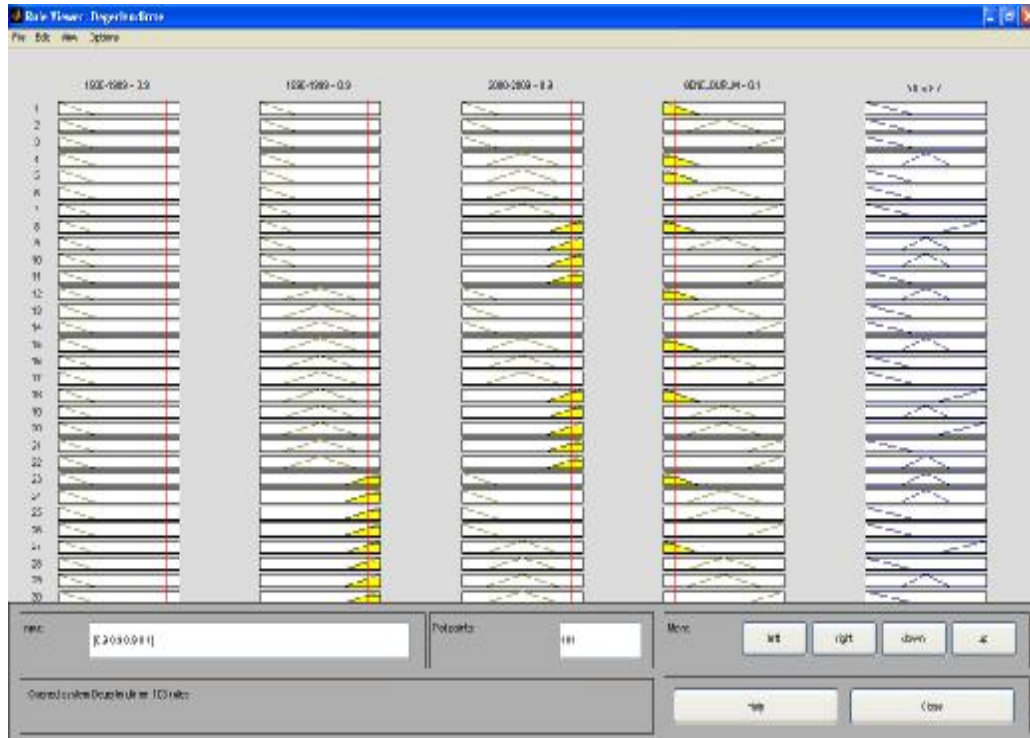


Şekil 4. 14. Matlab Fuzzy ToolBox'ta Kuralların Gösterimi

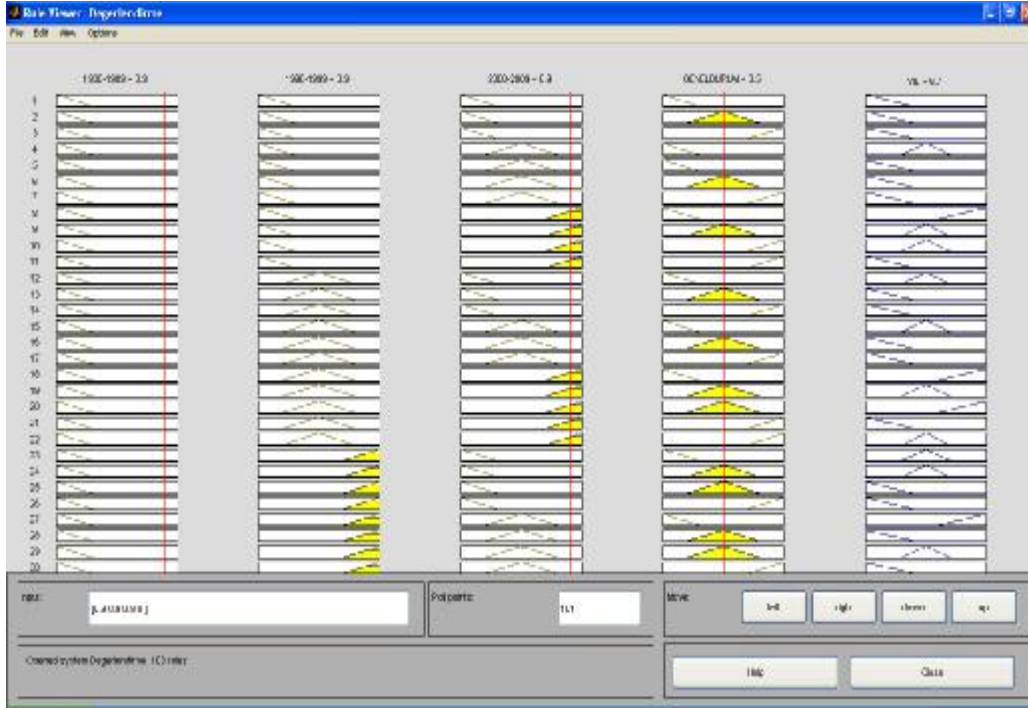
Bulanık sistemin Matlab Fuzzy Toolbox'ta tasarımı yapılan modeli çalıştırılarak işletmelerin teknolojik durumuna göre, parametreleri ne kadar sürede gerçekleştirebilecekleri aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi elde edilmiştir. Bu

sonuçlardan İşletmenin Teknolojik Durumu “Kötü” , “Orta” ve “Yüksek” seviyede olmasına göre elde edilen örnek çözümler aşağıda açıklanmıştır.

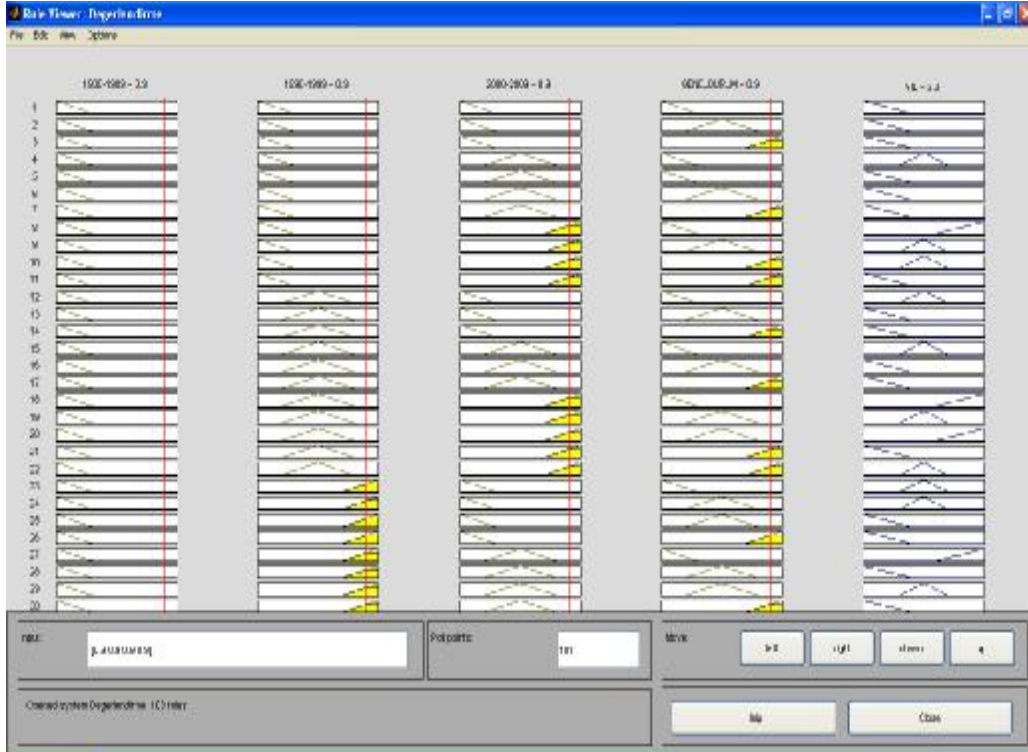
Yenilik parametresini ele aldığımızda üç dönemde de *Çok Önemli* olarak eğilim göstermişti. Bu parametreye uygun olarak kuralların durumu daha önceden açıklanmıştı. Buna göre işletmenin teknolojik durumu kötü olarak belirlendiğinde işletmenin bu parametreyi en geç dokuz yıl içerisinde planlarında değerlendirmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. İşletmenin teknolojik durumu orta seviyeli olarak belirlendiğinde, işletmenin bu parametreyi 7 yıl içerisinde işletmesine uyarlaması gerektiği ortaya çıkmaktadır. İşletmenin teknolojik durumu yüksek olarak belirlendiğinde işletmenin yenilik parametresinin 3,5 yılda işletme planları içerisinde uygulaması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Aşağıdaki şekillerde sırasıyla işletme durumunun kötü, orta ve yüksek olduğu durumlara göre ne kadar sürede yenilik parametresini uygulamaya almaları gerektiği ortaya çıkarılmıştır.



Şekil 4. 15. Yenilik Parametresi için İşletmenin Durumunun Kötü Olarak Değerlendirildiği Durum



Şekil 4. 16. Yenilik Parametresi için İşletmenin Durumunun Orta Olarak Değerlendirildiği Durum



Şekil 4. 17. Yenilik Parametresi için İşletmenin Durumunun Yüksek Olarak Değerlendirildiği Durum

Performans-büyüme parametresini ele aldığımızda eğilimler *Önemli*, *Çok Önemli* ve *Çok Önemli* olarak belirlenmişti. İşletmenin durumunun kötü olarak belirlendiği hallerde işletmenin performansının ve büyüme eğiliminin dokuz yıla kadar değerlendirilmesi gerekmektedir. İşletmenin durumunun orta olarak belirlendiği durumlarda altı yıla kadar, performansının ve büyüme yönelik eğiliminin yedi yıla kadar değerlendirilmesi gerekmektedir. İşletmenin durumunun yüksek olarak belirlendiği durumlarda ise üç buçuk yıla kadar performansının ve büyüme yönelik faaliyetlerinin uygulanması gerekecektir.

Süreç yönetimi parametresi üç dönemde de *Önemli* olarak belirlenmişti. İşletmenin durumu bulanık sistem modeli ile çözümlendiğinde; işletmenin durumu kötü olarak değerlendirildiğinde üç buçuk yıla kadar süreç yönetimini bir felsefe olarak belirlemeleri gerekir. İşletmenin durumu orta olarak belirlendiğinde işletmenin bir buçuk yıla kadar süreç yönetimini uygulaması gerekmektedir. Teknolojik durum yüksek olarak belirlendiğinde bir yıla kadar süreç yönetimini işletmelerinde uygulamaları gerekmektedir.

BÖLÜM 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Ürünlerin gün geçtikçe karmaşıklaştığı, piyasaya ürün çıkarma süresinin ve ürün yaşam döneminin kısaldığı, rekabetin gittikçe arttığı, yakın döneme odaklanma nedeniyle uzun vadeli yatırımlara ayrılan kaynakların azaldığı günümüzde bu sorunlar firmaları, buldukları sektörü ve pazarlarını daha iyi tanımaya ve daha çok pazar odaklı çalışmaya zorlamaktadır.

Firmalar rekabet güçlerini koruyabilmek için kısa, orta ve uzun vadeli planlarını oluşturmada tahmin veya öngörü tekniklerinden faydalanmaktadırlar. Tahmin teknikleri özellikle kısa ve orta vadeli planların hazırlanmasında kullanılmakta iken, uzun dönemli planların hazırlanmasında öngörü yöntemleri tercih edilmektedir.

Öngörü yöntemlerinin genel kullanım alanlarına bakıldığında ulusal ve bölgesel planların ve programların hazırlanmasında kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışma kapsamında tasarlanan model ile;

- Yeniliği etkileyen parametrelerle ilgili konunun uzmanları belirlenebilmekte ve bunların gelişmelere yönelik eğilimleri tespit edilebilmektedir.
- Değişen çevre koşullarına göre belirlenen parametreler için kısa, orta ve uzun vadeli planlar ve bunların ne kadar sürede gerçekleştirileceği belirlenebilmektedir.
- Ayrıca yapılan uygulama ile, işletmelerin teknolojinin yayılımı için gerekli önde gelen parametrelerin çeşitli eğilim seviyelerine göre yapılacak yenilikleri "kısa", "orta" veya "uzun" vadede planlayabilecekleri ortaya konulmuştur. Böylece işletmelerin yenilik geliştirirken geleceğe dönük faaliyetlerini parametre eğilimlerine göre daha iyi planlamaları mümkün olabilecektir.

5.2. Gelecek İçin nerilen alışmalar

Bu tez kapsamında geliştirilen modelin geliştirilmesine yönelik olarak aşağıdaki çalışmalar yapılabilir:

- Geliştirilen model için uygun yapay zeka teknikleri destekli bir yazılım geliştirilerek bu modelin daha etkin şekilde kullanılması sağlanabilir.
- Sektörlerdeki eğilimlerin belirlenmesi, imalat teknolojilerinin belirlenmesi ve kullanılacak hammaddelerin belirlenmesi gibi alanlarda uygulamalar yapılarak çeşitli büyüklükteki işletmelere daha hızlı bilgiler sağlayarak yapacakları yenilikleri işletmenin gelecekteki stratejileri ve hedefleri doğrultusunda daha etkin planlayabileceklerdir.

KAYNAKLAR

- [1] DONGHUA, Z. ve PORTER, A. L., “*Automated Extraction and Visualization of Information for Technological Intelligence and Forecasting*”, Technological Forecasting and Social Change, Cilt 69, s. 495-506, 2002
- [2] PORTER, A. L. ve CUNNINGHAM, S. W. Tech Mining: Exploiting New Technologies for Competitive Advantage, New Jersey : John Wiley & Sons Inc, 2004.
- [3] BARUTÇUGİL, S. İ. Teknolojik Yenilik ve Araştırma-Geliştirme Yönetimi, Bursa : Uludağ Üniversitesi, İ.S.B.F., 1981.
- [4] ADAMS, J. L. Bir Mühendisin Dünyası, [çev.] C. SOYDEMİR. Ankara : Tübitak Popüler Bilim Kitapları, 1995.
- [5] FOO, C. T., “*Artificial Firm: Technology, Organization, and Woodard Revisited*”, The Journal of High Technology Management Research, Cilt 8, s. 37-61. 1997
- [6] DREJER, A., “*The Discipline of Management of Technology, Based on Considerations Related to Technology*”, Technovation, Cilt 17, s. 253-265. 1997
- [7] PORTER, A. L., et al. Forecasting and Management of Technology, New York : JohnWiley&Sons.Inc, 1992.
- [8] TEKİN, M., GÜLEŞ, H. K. ve ÖĞÜT, A. Değişim Çağında Teknoloji Yönetimi. Ankara : Nobel Yayınevi, 2003.
- [9] AYHAN, A. Dünden Bugüne Türkiyede Bilim-Teknoloji Ve Geleceğin Teknolojileri. İstanbul : Beta Basım Yayın, 2002.
- [10] ABETTI, A., “*Technology: A Key Strategic Resource*”, Management Review, Cilt 78, s. 37-41. 1989
- [11] DHILLON, B. S., Engineering and Technology Management Tools and Applications, Nordwood, MA : Artech House Inc, 2002.
- [12] WEN HSU, C., “*Formation of Industrial Innovation Mechanism Through the Research Institute*”. Technovation, Cilt 25, s. 1317-1329. 2005

- [13] SCHUMPETER, J. A., *The Theory of Economic Development*. Cambridge : Harvard University Press, 1934.
- [14] DRUCKER, P. *Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles*. New York : Harper and Row, 1985.
- [15] BROWN, R., “*Managing the S curves of innovation*”, *The Journal of Consumer Marketing*, Cilt 9, s. 61-72. 1992
- [16] AMABILE, T. M., “*A model of creativity and innovation in organizations*”, *Research in Organizational Behavior*, Cilt 10, s. 123-167. 1996
- [17] PADMORE, T., SHUETZE, H. ve GIBSON, H., “*Modeling Systems of Innovation: An Enterprise-Centred View*”, *Research Policy*, Cilt 26, s. 605-624. 1998
- [18] European Commission, *Green Paper on Innovation*. 1995.
- [19] HIPKIN, I. ve BENNETT, D., “*Managerial Perceptions Of Factors Influencing Technology Management in South Africa*”. *Technovation*, Cilt 23, s. 719–735. 2003
- [20] THAMHAIN, H. J., *Management of Technology: Managing Effectively in Technology-Intensive Organizations*. New Jersey : John Wiley & Sons Inc, 2005.
- [21] GRIFFITH, T. L. ve DOUGHERTY, D. J., “*Beyond Socio-Technical Systems: Introduction To The Special Issue*”, *Journal of Engineering and Technology Management*, Cilt 19, s. 205-216. 2002
- [22] KHALIL, T., *Management of Technology: The Key to Competitiveness and Wealth Creation*, Singapore : McGraw-Hill International Editions, 2000.
- [23] TSCHIRKY, H. P., “*Bringing Technology into Mangement: The Call of Reality Going Beyond Industrial Management at the ETH*” Portland, OR, USA : PICMET '97: Portland International Conference on Management and Technology, Innovation in Technology Management - The Key to Global Leadership. s. 239-349. 1997
- [24] TSCHIRKY, H. P., “*Technology and innovation management: leading the way to (new) enterprise science*”, Portland, OR, USA : PICMET '99. Portland International Conference on Technology and Innovation Management, 1999. *Management of Engineering and Technology*. s. 3-10. 1999
- [25] PHALL, R., FARRUKH, C. J. ve PROBERT, D. R., “*Technology-Roadmapping- A Planning Framework for Evolution and Revaluation*”, *Technology Forecasting & Social Change*, Cilt 71, s. 5-26. 2004
- [26] MUKOYAMA, T., *A Theory of Technology Diffusion*. S.I. : Department of Economics of Concordia University and CIREQ, 2003.

- [27] KELLER, W. *International Technology Diffusion*, Cambridge : National Bureau of Economic Research, 2001.
- [28] ÖNER, M. A., *Teknoloji ve Kırsal Gelişim: Güneydoğu Anadolu Projesi'nin Teknoloji İhtiyaçlarının İrdelenmesi*, <http://www.teknoport.com.tr>. [Çevrimiçi] 1998. [Alıntı Tarihi: 12 Şubat 2008.] <http://www.teknoport.com.tr>.
- [29] MARTIN, C., *Technology Diffusion Within Small and Medium Enterprises in Australia: Report on the Effectiveness of Dissemination Methods*. S.I. : Milestone Report to the Industry Tourism and Resources Australia, 2002.
- [30] OECD. *Oslo Manual: The Measurement of Scientific and Technological Activities Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation*, s.l. : Organisation for Economic Co-operation and Development, 1997.
- [31] PAPACONSTANTIMOU, G., SAKURAI, N. ve WYCKOFF, A., “*Domestic and International Product-Embodied R&D Diffusion*”, *Research Policy*, Cilt 27, s. 301-314. 1998
- [32] ROGER, E. *Diffusion of Innovation*. New York : Free Press, 1995.
- [33] YELOĞLU, H. O., “*Örgüt, Birey, Grup Bağlamında Yenilik ve Yaratıcılık Tartışmaları*”. Ege Akademik Bakış Dergisi. [Çevrimiçi] 2008. <http://eab.ege.edu.tr/pdf/7/C7-S1-M8.pdf>.
- [34] KARASAR, Ş., “*Eğitimde Yeni İletişim Teknolojileri, İnternet ve Sanal Yüksek Eğitim*”, www.tojet.net. [Çevrimiçi] 2008. www.tojet.net/articles/3416.htm.
- [35] Da SILVEIRA, G., *Innovation Diffusion: Research Agenda for Developing Economies*. *Technovation*, Cilt 21, s. 767-773. 2001
- [36] Queensland Department of State Development. *Technology in Action: Creating a Smart State*. Queensland : Queensland Department of State Development, 2002. www.sd.qld.gov.au.
- [37] ROTHWELL, R., “*Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s*”, *R&D Management*, Cilt 22, s. 221–239. 1990
- [38] McLOUGHLIN, I. *Creative Technological Change: The Shaping of Technology and Organisations*. London : Rutledge, 1999.
- [39] OECD. *The Knowledge-based Economy*. Paris : Paris Press, 1996.
- [40] BASALLA, G. *Teknolojinin Evrimi*. [çev.] C. SOYDEMİR. 4. Basım. Ankara : Tübitak Popüler Bilim Kitapları, 1996.
- [41] NOORI, H. ve RADFORD, R. *Production and Operations Management Total Quality and Responsiveness*. McGraw-Hill Inc., 1995.

- [42] TAŞKIN, H. ve ADALI, M. R., *Popularization Of Industrial Technology: An Agent Based Model For Sakarya Region*. Sakarya : Sakarya University, Department of Industrial Engineering, 2006. 5th International Symposium on Intelligent Manufacturing Systems, May 29-31. s. 1360-1368. 2006
- [43] KILIÇ, Y. Rekabet Politikası Açısından Birleşme ve Devralmalar. Ankara : Devlet Planlama Teşkilatı-DPT, 2509. 2000
- [44] HUNT, D. H. ve MORGAN, R. M., “*The Comparative Advantage Theory of Competition*”, Journal of Marketing, s. 1-15. 1995
- [45] KINGIR, S. Toplam Kalite ve Stratejik Yönetimde Yeni Eğilimler, Ankara : Gazi Kitapevi, 2007.
- [46] KANDAMPULLY, J. ve DUDDY, R., “*Competitive advantage through anticipation, innovation and relationships*”, Management Decision, Cilt 37, s. 51. 1999
- [47] McCORMICK, D. ve ATIENO, R., *Eastern Africa productive capacity initiative: from vision to action. UNIDO*. [Çevrimiçi] 2003. [Alıntı Tarihi: 12 10 2006.] <http://exchange.unido.org/idr/idrpdf/Eastern%20Africa-English.rtf>.
- [48] O’NEAL, D., Strategic Integration. Urbana :1996.
- [49] PORTER, M. E., Rekabet Stratejisi. [dü.] G. ULUBİLGEN. İstanbul : Sistem Yayıncılık, 2000.
- [50] VARGAS, G. A., “*Strategic management of technology for manufacturing operations*”, Portland, Oregon : IEEE,. Technology Management :The New International Language. s. 424 - 427. 1991
- [51] ZEHNER II, W. B., “*The Management of Technology (MOT) Degree: A Bridge Between Technology and Strategic Management*”, Technology Analysis & Strategic Management, Cilt 12, s. 283-291. 2000
- [52] İSLAMOĞLU, A. H, Pazarlama Yönetimi. İstanbul : Beta Yayınları, 2000.
- [53] GRUPP, H. ve LINSTONE, H. A., “*National Technology Foresight Activities Around the Globe-Resurrection and New Paradigms*”, Technological Forecasting and Social Change, Cilt 60, s. 85-94. 1999
- [54] ANDERSON, J., “*Technology Foresight for Competitive Advantage*”, Long Range Planning, Cilt 30, s. 665-677. 1997
- [55] CUHLS, K., “*From Forecasting to Foresight Processes- New Participative Foresight Activities in Germany*”, Journal of Forecasting, Cilt 22, s. 93-111. 2003

- [56] EEROLA, A. ve JØRGENSEN, B., H., *Technology Foresight in the Nordic Countries*. Roskilde : Risø National Laboratory, 2002.
- [57] MARTIN, B. R. “*Technology Foresight in a Rapidly Globalizing Economy*”. Science and Technology Policy Research, University of Sussex, 2004. <http://www.unido.org/userfiles/kaufmanC/MartinPaper.pdf>.
- [58] REGER, G., “*Technology Foresight in Companies: From an Indicator to a Network and Process Perspective*”. *Technology Analysis & Strategic Management*, Cilt 13, s. 533-553. 2001
- [59] RAPPERT, B., “*Rationalising the Future? Foresight in Science and Technology Policy Co-ordination*”. *Futures*, Cilt 31, s. 527-545. 1999
- [60] Commonwealth of Australia, “*Technology Planning for Business Competitiveness: A Guide to Developing Technology Roadmaps*”. S.I. : Emerging Industries Section Department of Industry, Science and Resources, 2001. <http://www.isr.gov.au/industry/emerging>.
- [61] MA, T., LIU, S. ve NAKMORI, Y., “*Roadmapping as a Way of Knowledge Management for Supporting Scientific Research in Academia*”, *Systems Research and Behavioral Science*, Cilt 23, s. 743-755. 2006
- [62] KOTELNIKOV, V., “*Developing a Technology-Technology Strategy*”. *Technology Monitor*, Cilt May-Jun, s. 65-68. 2004
- [63] BRAY, O. H. ve GARCIA, M. L., “*Technology roadmapping: the integration of strategic and technology planning for competitiveness*”, Portland, OR, USA : PICMET '97: Portland International Conference on Management and Technology: Innovation in Technology Management - The Key to Global Leadership. 1997
- [64] FULLÉR, R. The Lecture Notes. *Neural Fuzzy Systems*. [Çevrimiçi] 1995. <http://www.abo.fi/~rfuller/nfs.html>.
- [65] BOJADZIEV, G. ve BOJADZIEV, M., *Fuzzy Logic for Business, Finance, and Management*, Danvers, MA : World Scientific Publishing, 2007.
- [66] COX, E. *The Fuzzy Systems Handbook: A Practitioner's Guide to Building, Using, and Maintaining Fuzzy Systems*, Boston : Academic Press, 1994.
- [67] ZADEH, L. A., “*Fuzzy Sets*”, *Information and Control*, Cilt 8, s. 338-353. 1965
- [68] KONAR, A. *Artificial Intelligence and Soft Computing: Behavioral and Cognitive Modelling of the Human Brain*, New York : CRC Press, 1999.
- [69] LI, H., CHEN, C. L. P. ve HUANG, H. P., *Fuzzy Neural Intelligent Systems: Mathematical Foundations and the Application in Engineering*, New York : CRC Pres, 2000.

- [70] ROSS, T. J. Fuzzy logic with engineering applications. New York : McGraw Hill, 1995.
- [71] FU, G., “A Fuzzy Optimization Method for Multicriteria Decision Making: An Application to Reservoir Flood Control Operation”, Expert Systems with Applications, Cilt 34, s. 145-149. 2008
- [72] CHEN, S. J. ve CHEN, S. M., “A Prioritized Information Fusion Method For Handling Fuzzy Decision-Making Problems”, Applied Intelligence, Cilt 22, s. 219-232. 2005
- [73] FULLER, R. ve MAJLENDER, P., “On Obtaining Minimal Variability OWA Operator Weights”. Fuzzy Sets And Systems, Cilt 36, s. 203-215. 2003
- [74] KULAK, O., “A Decision Support Systems for Fuzzy Multi-Attribute Selection of Material Handling Equipments”. Expert Systems with Applications, Cilt 29, s. 310-319. 2005
- [75] YAGER, R. R., “On Ordered Weighted Averaging Aggregation Operators in Multi-Criteria Decision Making”, IEEE Transactions On Systems, Man, and Cybernetics-Part B: Cybernetics, Cilt 18, s. 183-190. 1988
- [76] YAGER, R. R., “Second Order Structures in Multi-Criteria Decision Making”, International Journal of Man-Machine Studies, Cilt 36, s. 553-570. 1992
- [77] CARTY, A. J. “R&D, innovation and the knowledge-based economy The Canadian experience”, [yazan] A. M. CETTO. World Conference on Science: Science For The Twenty-First. Paris : UNESCO, 2000.
- [78] TAŞKIN, H., et al., “Teknolojik Zeka ve Rekabet Stratejileri: Bulanık Mantık ile Değerlendirme”. Ankara : YA-EM'01 Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Sempozyumu 2001
- [79] TAŞKIN, H., ADALI, M. R. ve ERSİN, E., “Technological Intelligence and Competitive Strategies: An Application Study with Fuzzy Logic”, Sakarya : IMS'01-Intelligent Manufacturing Systems , 2001.
- [80] TAŞKIN, H. ve ADALI, M. R., Teknolojik Zeka Ve Rekabet Stratejileri. İstanbul : Değişim Yayınları, 2003.
- [81] TAŞKIN, H. ve ADALI, M. R., “Technological Intelligence and Competitive Strategies: An Application Study With Fuzzy Logic”, Journal of Intelligent Manufacturing, Cilt 15, s. 417-429. 2004
- [82] ADALI, M. R., TAŞKIN, M. F. ve TAŞKIN, K., “Sakarya İl Otomotiv Sektörü için Teknoloji Haritası Belirlenmesi”, Bursa : TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2005. IX. Otomotiv ve Yan Sanayi Sempozyumu, 27-28 Mayıs. 2005

[83] ADALI, M. R. Savunma Sanayiinde Teknolojik Zeka, Yenilik, Tasarım ve Rekabet Stratejilerinin Bulanık Mantık ile Değerlendirilmesi. Sakarya : T.C. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2003.

ÖZGEÇMİŞ

DIFFUSION OF TECHNOLOGY IN INDUSTRY: A FUZZY FORESIGHT MODEL

End. Yük. Müh. Mehmet Rıza ADALI

SUMMARY

Keywords: Technology Management, Innovation Management, Competitive Strategies, Foresight, Diffusion of Technology, Fuzzy Logic

Today, by rapidly increasing of globalization, technology and innovation management are became crucial factors for the competitiveness of firms. The competitiveness of nations or firms depends on fast adaptation and application of scientific and technological innovations. Cause of that reason, to make a foresight for popularization and diffusion of technology is important for the firms' survival.

In this study, first of all the relation between technology and innovation management and competitiveness are examined. After that a foresight model which is used for increase the competitiveness of firms (especially SME's) by diffusion of technology is presented and applicability of the model is considered.

TEKNOLOJİNİN SANAYİDE YAYILIMI İÇİN BULANIK ÖNGÖRÜ MODELİ

End. Yük. Müh. Mehmet Rıza ADALI

ÖZET

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Yönetimi, Yenilik Yönetimi, Rekabet Stratejileri, Öngörü, Teknoloji Yayılımı, Bulanık Mantık

Günümüzde hızla artan küreselleşme ile birlikte teknoloji ve yenilik yönetimi; işletmelerin rekabet edebilirliği için vazgeçilmez unsurlar haline gelmiştir. Ülkelerin veya işletmelerin rekabet gücü, bilimsel ve teknolojik yeniliklere hızlı adapte olabilmelerine ve uygulayabilmelerine bağlıdır. Bundan dolayı da teknolojinin popülerleşmesi ve yayılımı için öngörülerin yapılabilmesi işletmelerin yaşamlarını sürdürebilmeleri açısından önemlidir.

Bu çalışmada öncelikle teknoloji ve yenilik yönetimi konularının rekabet ile olan ilişkisi ele alınmıştır. Daha sonra işletmelerin (özellikle KOBİ'lerin) rekabet edebilirliklerini arttırabilmek için teknoloji yayılımını sağlayacak bir öngörü modeli sunulmuş ve modelin uygulanabilirliği tartışılmıştır.