

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**İLAÇ SEKTÖRÜNDE KURAL TABANLI BULANIK MANTIK YÖNTEMİ İLE
HEKİM SEGMENTASYONU VE PAZARLAMA STRATEJİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yeliz Ünal YILMAZ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Mühendislik Yönetimi Programı

EYLÜL 2022

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**İLAÇ SEKTÖRÜNDE KURAL TABANLI BULANIK MANTIK YÖNTEMİ İLE
HEKİM SEGMENTASYONU VE PAZARLAMA STRATEJİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Yeliz Ünal YILMAZ
(507161228)**

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Mühendislik Yönetimi Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. İrem UÇAL SARI

EYLÜL 2022

İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 507161228 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Yeliz Ünal YILMAZ, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “İLAÇ SEKTÖRÜNDE KURAL TABANLI BULANIK MANTIK YÖNTEMİ İLE HEKİM SEGMENTASYONU VE PAZARLAMA STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. İrem UÇAL SARI**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Başar ÖZTAYŞI**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üye. Saliha KARADAYI
İstinye Üniversitesi

Teslim Tarihi : 04 Eylül 2022
Savunma Tarihi : 05 Eylül 2022



ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim sırasında ve tez çalışmamda bana vakit ayıran, değerli katkılarını esirgemeyen, karşılaşmış olduğum her problemde yol gösterici olan her daim araştırmaya teşvik eden değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. İrem Uçal SARI'ya sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında sürekli yanımda olan ve desteğini esirgemeyen, bu süreçteki motivasyonuma katkıda bulunan sevgili eşim Muhammed Salim YILMAZ'a çok teşekkür ederim.

Beni dünyaya getiren, büyüten, eğitim hayatım boyunca hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan canım ailem... Hakkınızı hiçbir zaman ödeyemem.

Eylül 2022

Yeliz Ünal YILMAZ
(Kimya Mühendisi)



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
SUMMARY	xix
1.GİRİŞ.....	1
1.1 Dünya ilaç sektörü	1
1.2 Türkiye’de ilaç sektörü.....	4
1.3 Pazarlama Kavramı	6
1.3.1 İlaç sektöründe pazarlama.....	8
1.3.2 İlaç sektöründe pazarlama türleri	10
2.LİTERATÜR TARAMASI	13
2.1. Segmentasyon.....	13
2.2. Bulanık Mantık ve Bulanık Tabanlı Modeller	14
3.SEGMENTASYON.....	17
3.1. Pazar segmentasyonu	18
3.2. Müşteri segmentasyonu.....	18
3.2.1 Coğrafi Segmentasyon	18
3.2.2 Demografik Segmentasyon	18
3.2.3 Psikografik Segmentasyon	19
3.2.4 Davranışsal Segmentasyon	19
4.BULANIK KURAL TABANLI MODELLEME	21
4.1. Bulanık Mantık.....	21
4.1.1 Bulanık Kümelerin Gösterimi	23
4.2. Üyelik Fonksiyonları.....	23
4.2.1 Üyelik fonksiyon tipleri	25
4.2.1.1 Üçgen üyelik fonksiyonu	25
4.2.1.2 Yamuk üyelik fonksiyonu	26
4.2.1.3 Gaussian üyelik fonksiyonu	26
4.2.1.4 Gamma üyelik fonksiyonu	27
4.2.1.5 L üyelik fonksiyonu	27
4.2.1.6 S üyelik fonksiyonu	28
4.3. Bulanık Mantığın Avantaj ve Dezavantajları.....	29
4.4. Bulanık Sistemler ve Modelleme	29
4.5. Bulanık Kümeler	30
4.6. Bulanıklaştırma	36
4.7 Bulanık Kural Tabanlı Çıkarım.....	37
4.7.1. Mamdani tipi çıkarım.....	39
4.7.2 Takagi-Sugeno tipi çıkarım.....	39
4.8.1. Ortalama en büyük üyelik yöntemi	40

4.8.2 Ağırlıklı ortalama yöntemi	41
4.8.3 Ağırlık merkezi yöntemi	42
4.8.4 Toplamların merkezi yöntemi	42
4.8.5 Bulanık Kümeler için Lamda Kesimleri	43
5.İLAÇ SEKTÖRÜNDE KURAL BAZLI BULANIK MANTIK YÖNTEMİ İLE HEKİM SEGMENTASYONU VE PAZARLAMA STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ	45
5.1. Hekim Kriterlerinin Belirlenmesinde Uygulanan Müşteri Segmentasyonu ve Hekimlerin Reçeteleme Tutumları	47
5.2. Hekim Stratejileri İçin Tutundurma Faaliyetleri	48
5.3. Hekim Stratejilerinin Seçilmesi İçin Kullanılan Sayısal Metot	50
5.4. Hekim Stratejileri	54
5.5. Uygulama Sonuçları	57
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	59
KAYNAKLAR.....	61
ÖZGEÇMİŞ.....	71

KISALTMALAR

IMS : International Medical Statistics

ABD : Amerika Birleşik Devleti

AB : Avrupa Birliği

TL : Türk Lirası





ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1: Dünyada önde gelen ilaç firmaları. (İlaç Sektörü Raporu, 2020)	3
Çizelge 1.2: Türkiye’de önde gelen ilaç firmaları. (İlaç Sektörü Raporu, 2020)	5
Çizelge 2.1: Bulanık mantık ve kural tabanlı literatür.....	15
Çizelge 2.2: (Devam) Bulanık mantık ve kural tabanlı literatür	16
Çizelge 5.1: Doktorların değerlendirilmesi.	46
Çizelge 5.2: İlaç Sektöründe Pazarlama Araçları ve Olumlu-Olumsuz Yönleri.....	49
Çizelge 5.3: Bulanık veri setleri.	50
Çizelge 5.4: Bilimsellik çıktısının değerini belirlemede kullanılan kurallar.	51
Çizelge 5.5: Sosyallik çıktısının değerini belirlemede kullanılan kurallar.....	52
Çizelge 5.6: Hekimlerin bilimsellik ve sosyallik skorları.	53
Çizelge 5.7: Bilimsellik ve sosyallik skorlarına göre strateji tablosu.....	54



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Dünya ilaç piyasası ve büyüme tahminleri.....	2
Şekil 1.2: Trademap 2019 verilerine göre ülkelerin ihracat hacimleri.	2
Şekil 1.3 Ülkelere göre ithalat oranları ve ithalat hacimleri.	3
Şekil 1.4: Türkiye ilaç pazarı.....	5
Şekil 1.5: İlacın son kullanıcıya ulaşımı.....	8
Şekil 3.1: Segmentasyon Perspektifi.	17
Şekil 4.1: Sistemin karmaşıklık derecesi-kesinlik ilişkisi.	22
Şekil 4.2: Tipi bulanık sistem.	22
Şekil 4.3: Boy örneğinde üyelik fonksiyon gösterimi.	24
Şekil 4.4: Üyelik fonksiyonunun çekirdeği, desteği ve sınırları.....	25
Şekil 4.5: Üçgen üyelik fonksiyonu.....	25
Şekil 4.6: Yamuk üyelik fonksiyonu.	26
Şekil 4.7: Gaussian üyelik fonksiyonu.	27
Şekil 4.8: Gamma üyelik fonksiyonu.	27
Şekil 4.9: L üyelik fonksiyonu.	28
Şekil 4.10: S üyelik fonksiyonu.....	28
Şekil 4.11: Bulanık çıkarım sistemi.....	30
Şekil 4.12: Bulanık küme A için üyelik fonksiyonu.	31
Şekil 4.13: A ve B bulanık kümelerinin birleşimi.	32
Şekil 4.14: A ve B bulanık kümelerinin kesişimi.	32
Şekil 4.15: Bulanık küme A'nın tamamlayıcısı.	33
Şekil 4.16: Kesin kümeler için hariç tutulan orta aksiyomlar. (a) Net A kümesi ve tümleyeni; (b) net $A \cup A = X$ (dışlanan orta aksiyomu); (c) net $A \cap A = \emptyset$ (çelişki aksiyomu).	34
Şekil 4.17: Bulanık kümeler için hariç tutulan orta aksiyomlar. (a) Bulanık küme $A \sim$ ve tümleyeni; (b) bulanık $A \sim \cup A \sim =$ (dışlanan orta aksiyomu); (c) bulanık $A \cap$ $A = \emptyset$ (çelişki aksiyomu).	35
Şekil 4.18: Bulanıklaştırma işlemi.....	37
Şekil 4.19: IF-THEN kuralı.	38
Şekil 4.20: Ortalama en büyük üyelik durulaştırılması.	41
Şekil 4.21: Ağırlık ortalama yöntemi.	42
Şekil 4.22: Ağırlık merkezli durulaştırıcı.	42
Şekil 4.23: Toplamların merkezi yöntemi.	43
Şekil 5.1: Hekim segmentasyon uygulaması için kural tabanlı bulanık sitem yapısı.	50
Şekil 5.2: Hekim 1'e ait bulanık kural tabanlı sistem çıktılarının MATLAB görüntüsü.....	53



İLAÇ SEKTÖRÜNDE KURAL TABANLI BULANIK MANTIK YÖNTEMİ İLE HEKİM SEGMENTASYONU VE PAZARLAMA STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ

ÖZET

Son yıllarda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki yasal düzenlemeler ve rekabet artışı ilaç sektöründeki dengelerin sürekli değişmesine sebep olmaktadır.

İlaç endüstrisi, sağlık sektörünün olmazsa olmaz tamamlayıcısı olarak bilinmek ile birlikte en yüksek katma değer sağlayan sektörler arasında üçüncü sırada yer almaktadır ve son yıllarda hızlı bir büyüme süreci içerisinde. Bu büyüme sürecine, sağlık sektöründe yaşanan gelişmeler, ortalama yaşam süresindeki artış ve artan teknolojik gelişmeler gibi faktörler neden olmaktadır. Sağlık sektöründe ve teknolojiye yaşanan gelişmeler ile birlikte sağlık alanındaki harcamalarda da önemli bir artış olmuştur. İlaç sektörü dünyada olduğu gibi Türkiye’de de giderek önem kazanırken üretim standartları, kapasitesi ve kullanılan teknolojiler ile AB ülkeleri ile kıyaslanabilir standartlara ulaşmıştır. Pazarlama genel olarak bir ürünün, hizmetin veya malın satışını arttırmak için piyasa durumu ve gereksinimleri belirleme, tanıtmaya gibi etkinliklerin tümüne denir. Pazarlamada hedef kitle tarafından ihtiyaçlar belirlenmeli ve bu ihtiyaçları karşılamak üzere müşteri odaklı olunmalıdır ve müşteri memnuniyeti ile kar etmek amaçlanır. İlaç sektöründe çoğu firma en fazla harcamayı tanıtım alanında yapmaktadır. Tanıtım harcamalarının giderek arttığı günümüzde ilaç firmaları pazarlama ve yönetime, Ar&Ge harcamalarından daha fazla bütçe ayırmaktadır.

Ülkemizdeki ilaç sektörünün tanıtım sınırları “Beşeri Tıbbi Ürünlerin Tanıtımı Faaliyetleri Hakkındaki Yönetmelik” ile belirlenmektedir. İlaç sektöründe pazarlama faaliyetleri, direkt son kullanıcıya faaliyet verememesinden dolayı , diğer sektörlerle göre farklılık ve zorluk göstermektedir. Son tüketici olan hastalar dolaylı hedef olarak tanımlanmaktadır ve ilaç sektöründe pazarlama faaliyetleri kitle olarak hekimler, eczaneler ve ecza depolarını hedef almaktadır. Bu zorlukları yenebilmek için hedef

pazarlamalara daha fazla odaklanılmalı, ürün yararları daha iyi anlatılmalıdır. İlaç şirketleri için doğru mesajın müşteriye ulaştırılması davranışsal tercihleri etkileyen unsurların başında gelmektedir. İlaç pazarlaması sadece ilacı satmak için yapılmaz, bunun yanında bilinçli ilaç tüketimi ve ilacın yan etkilerinin hekimlere iyi anlatılması hedeflenir. Tıbbi tanıtım temsilcileri ilaç pazarlamasında ve tanıtımında büyük önem taşımaktadır. Tıbbi tanıtım temsilcisi, ilaç firmalarının hekim ile iletişimini sağlayan bir köprü görevi görmektedir ve kendi ilaçlarını hekimlere tanıtıp reçetelemesi konusunda büyük öneme sahiptir.

Segmentasyon, tüketicileri bireysel ihtiyaç ve davranış kalıplarını karşılayan ürün ve hizmetler ile tamamlamayı amaçlar.

Pazarlama için, belirlenen hedef kitlede odaklı bir tanıtım çok önemlidir. Bundan dolayı ilaç sektörünün hedef kitlesi olan doktorlarda segmentasyon ile pazarlama aktivitelerinin belirlenmesi ve stratejinin buna uygun yapılması verimli bir tanıtım ve pazarlama aktivitesine imkan sağlayacaktır.

Segmentasyona pazarlama açısından bakılacak olursa, müşteri/pazar niteliği farklı davranış ve ihtiyaçlara göre değişen stratejileri oluşturma ve gruplara ayırma süreci olarak tanımlanabilir. Pazarlamaya göre segmentasyon pazar ve müşteri segmentasyonu olarak ikiye ayrılmaktadır. Müşteri segmentasyonu, müşterilerin istek, ihtiyaç ve davranışlarını esas alır. Müşteri segmentasyonu firmaların genellikle tercih ettiği segmentasyon türlerinin başında yer almaktadır. Bunun nedeni müşterilerin davranışları, alışkanlıkları ve ürüne karşı olan tutumlarına göre sınıflandırıp tüketiciyi segmente etmeyi sağlar. Firmalar genellikle tüketici davranışlarına en uygun segmenti görmek için ilgili verileri anket vb. yöntemler ile toplar. Bu tür segmentasyon müşteriye özel ürün, fırsat ve müşteri bağlılığı geliştirmek için tercih edilmektedir.

İlaç sektörü içinde ilk tüketici olarak sınıflandırdığımız hekimlerimizin reçeteleme alışkanlıklarının yapılan pazarlama ve satış stratejileri ile etkilenebildiği çalışmalarca tespit edilmiştir. Bundan dolayı, bu çalışmada hekimlerin reçeteleme davranışlarını etkileyebilmek adına müşteri segmentasyonu ile hekimleri segmente etmek ve onlara belirli başlıklarda ve stratejilerde pazarlama aktiviteleri uygulamak amaçlanmıştır.

Çalışmada öncelikle Türk ilaç sektörünün lider firmaları arasında yer alan bir ilaç şirketinde yürütülen pazarlama stratejisi doğrultusunda tıbbi tanıtım temsilcilerinin doktorlara çalışmalarında müşteri segmentasyon yaklaşımları ile pazarlama aktivitelerini gerçekleştirmeleri hedeflenmiştir.

Bunun için öncelikle nöroloji alanında görev için belirleyici kriterler seçilmiştir. Bu kriterler ve analiz için uygun bilgilerin toplanması amacı ile ilaç sektöründe pazar araştırması çalışmaları yürüten profesyonel bir pazar araştırma şirketi ve lider ilaç firması yöneticileri tarafından destek alınmıştır. Hekim kriterlerinde hekimlerin mesleki tatminleri, gelişmeleri takip etmeleri, tıbbi tanıtım temsilcisi ve ilaç firması ile iletişimleri, meslektaşları ile iletişimleri, tedaviye ve teknolojiye yaklaşımı gibi konular göz önüne alınmıştır. Araştırma, özellikle İstanbul bölgesinde nöroloji hekimlerine çalışan 9 tıbbi tanıtım temsilcisi ile gerçekleştirilmiştir. Her tıbbi tanıtım temsilcisi belirlenen kriterler doğrultusunda 5 adet hekimini değerlendirmiştir.

Sonrasında 9 tıbbi tanıtım temsilcisi hekimlerini 1-5 arasında değerlendirip strateji oluşturmak için bulanık mantık ve kural tabanlı bulanık mantık yöntemleri kullanılmıştır. Çünkü bulanık mantık, klasik mantığın tersine ne tamamen doğru ne de tamamen yanlış değerleri kapsar, bu değerlerin arasındaki kavramları kapsayan kümelerden oluşur. Klasik mantıktaki netlik, günlük hayattaki belirsizlik ve ihtimalleri tam olarak karşılayamamaktadır ve bu gibi durumlarda bulanık mantık tercih edilmektedir. Her kullanıcının farklı problemlerine ait çözümler bulanık mantıkta üyelik fonksiyonları ile belirlenir. Bulanık kural tabanlı çıkarım ise girdi ve çıktı arasındaki ilişkiyi tanımlayan bir dizi bulanık kural içermektedir. Genellikle EĞER VE/VEYA yan tümcelerinden oluşan kurallar sözel ifadelerden oluşmaktadır.

Bulanık kural tabanlı çıkarım ile oluşturulan sözel kurallar doğrultusunda toplamda 9 hekim stratejisi oluşturulmuştur.

Oluşturulan hekim stratejileri için ilaç sektöründe kullanılan birçok pazarlama ve tutundurma faaliyetleri arasından belirlenen yöntemlerin tıbbi tanıtım temsilcileri tarafından uygulanması planlanmıştır. Bu tutundurma faaliyetleri arasında bilgilendirici içerikler, promosyon malzemeleri, tıbbi tanıtım temsilcisi ziyaretleri, kongre-bilimsel toplantılar, iş yemeği sunumları gibi pek çok alternatif bulunmaktadır. Son zamanlarda ilaç sektöründe pazarlamaya ve tanıtıma harcanan bütçelerin artması konuyla alakalı daha önce yapılan araştırmalar, pazarlama ve tanıtım çalışmalarının toplam faydaya etkisinin Ar&Ge çalışmalarından daha etkili olduğunu göstermiştir. Bu bilgi ışığında, yapılan bu çalışmanın sonucundan elde edilen verilere bakıldığında, tanıtımın çok önemli olduğu ilaç sektöründe, doğrudan tanıtımın yapılabildiği hedef kitle olan hekimlere müşteri segmentasyonu yaklaşımı ile tanıtım stratejisi belirlendiğinde, yapılacak tanıtımların daha etkili ve hedef odaklı gerçekleştirileceği düşünülmektedir. Yapılan çalışmada oluşturulan hekim profilleri, hekimlerin

branşlarına göre değişiklik gösterebileceği gibi, belirlenen stratejiler de çoğaltılıp şekillendirilebilir. Yapılacak diğer çalışmalar ile ilaç sektöründeki tanıtımlar, kullanılan yöntemler ve stratejiler ihtiyaca göre geliştirilebilir.



PHYSICIAN SEGMENTATION AND DETERMINATION OF MARKETING STRATEGIES IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY WITH RULE-BASED FUZZY LOGIC METHOD

SUMMARY

In recent years, legal regulations and increased competition in developed and developing countries have caused the balances in the pharmaceutical industry to change constantly.

The pharmaceutical industry, known as the indispensable complement of the health sector, ranks third among the sectors that provide the highest added value, and has been in a rapid growth process in recent years. This growth process is caused by factors such as developments in the health sector, increase in life expectancy and increasing technological developments.

Along with the developments in the health sector and technology, there has been a significant increase in the expenditures in the health field. While the pharmaceutical industry is gaining more and more importance in Turkey as in the world, it has reached standards comparable to EU countries with its production standards, capacity and technologies used.

In general, marketing is all of the activities such as identifying and promoting the market situation and requirements in order to increase the sales of a product, service or good. In marketing, the needs of the target audience should be determined and customer-oriented to meet these needs, and it is aimed to make a profit with customer satisfaction.

In the pharmaceutical industry, most companies spend the most on promotion. Pharmaceutical companies allocate more budget to marketing and management than R&D expenditures.

The promotion limits of the pharmaceutical industry in our country are determined by the “Regulation on the Promotion of Medicinal Products for Human Use”. Marketing activities in the pharmaceutical sector are different and difficult compared to other sectors due to the fact that they cannot operate directly to the end user. Patients, who are end consumers, are defined as indirect targets, and marketing activities in the pharmaceutical sector target physicians, pharmacies and pharmaceutical warehouses as a mass. In order to overcome these difficulties, more focus should be placed on target marketing and product benefits should be better explained. For pharmaceutical companies, delivering the right message to the customer is one of the factors affecting behavioral choices. Pharmaceutical marketing is not only done to sell the drug, it also aims to consciously consume the drug and to explain the side effects of the drug well to the physicians. Medical promotion representatives are of great importance in drug marketing and promotion. The medical promotion representative acts as a bridge that enables pharmaceutical companies to communicate with physicians and has a great importance in introducing and prescribing their own drugs to physicians.

Segmentation aims to complement consumers with products and services that meet their individual needs and behavioral patterns.

For marketing, a focused promotion in the determined target audience is very important. Therefore, determining the marketing activities with a certain segmentation and making the strategy accordingly will enable an efficient promotion and marketing activity for the doctors who are the target audience of the pharmaceutical industry.

From a marketing perspective, segmentation can be defined as the process of creating and grouping strategies whose customer/market quality changes according to different behaviors and needs. According to marketing, segmentation is divided into market and customer segmentation. Customer segmentation is based on customers' wants, needs and behaviors. Customer segmentation is one of the segmentation types preferred by companies. This is because it enables to segment the consumer by classifying them according to their behaviors, habits and attitudes towards the product. Firms often survey related data, etc., to see the segment that best fits consumer behavior. collect methods. This type of segmentation is preferred to develop customer-specific products, opportunities and customer loyalty.

Studies have shown that the prescribing habits of our physicians, who we classify as the first consumers in the pharmaceutical industry, can be affected by marketing and sales strategies. Therefore, in order to affect the prescribing behaviors of physicians,

it is aimed to segment physicians with customer segmentation and to apply marketing activities under certain headings and strategies.

In the study, it was aimed that the medical promotion representatives, in line with the marketing strategy carried out in a pharmaceutical company, which is one of the leading companies in the Turkish pharmaceutical industry, to carry out marketing activities with customer segmentation approaches in their work with doctors.

For this, first of all, physicians in the field of neurology have not been completed. Support was received from a professional market research company and leading company executives, which carried out preparatory studies for this and appropriate use for analysis. In the physician, experiments such as the professions of physicians, education and training practices, communication about promotion and drug promotion, communication with technology, presentation and promotion are mentioned.. The research was carried out with 9 medical promotion representatives working for neurologists, especially in the Istanbul region. Each medical promotion representative segmented their physicians from the profile created for each of their 5 physicians.

Afterwards, fuzzy logic and rule-based fuzzy logic methods were used to evaluate 9 medical promotion representative physicians on a scale of 1-5 and create a strategy. Because fuzzy logic, contrary to classical logic, includes neither completely true nor completely false values, it consists of sets that cover the concepts between these values. This clarity in classical logic cannot fully meet the uncertainties and possibilities in daily life, and fuzzy logic is preferred in such cases. Solutions to different problems of each user are determined by membership functions in fuzzy logic. Fuzzy rule-based inference includes a set of fuzzy rules that define the relationship between input and output. Rules, which usually consist of IF AND/OR clauses, are made up of verbal expressions.

A total of 9 physician strategies were created in line with the verbal rules created by fuzzy rule-based inference.

It is planned that the methods determined among many marketing and promotion activities used in the pharmaceutical industry for the physician strategies created will be implemented by the medical promotion representatives. Among these promotional activities, there are many alternatives such as informative content, promotional materials, medical promotion representative visits, congress-scientific meetings, business lunch presentations. The increase in the budgets spent on marketing and promotion in the pharmaceutical industry recently

Previous research on the subject has shown that the effect of marketing and promotional activities on total benefit is more effective than R&D studies. In the light of this information, when we look at the data obtained from the result of this study, it is thought that the promotions to be made will be more effective and target-oriented when the promotion strategy is determined with the customer segmentation approach to the physicians, who are the target audience where promotion can be made directly, in the pharmaceutical industry, where promotion is very important. Physician profiles created in the study may vary according to the branches of physicians, as well as the strategies determined can be reproduced and shaped. With other studies to be done, promotions, methods and strategies in the pharmaceutical industry can be developed according to needs.



1. GİRİŞ

İlaç (Tıbbi Farmasötik Ürün) insanlarda hastalıklardan korunma, tanı, tedavi gibi fonksiyonların iyileştirilmesi veya değiştirilebilmesi için birçok ek madde ile formüle edilmiş etkin maddeleri içeren yapılardır (DPT, 2001). İlaç sektörü, hayvansal ve biyolojik kaynaklı kimyasal maddelerin tedavi edici, koruyucu ve tanı amaçlı kullanımı için farmasötik teknoloji ile üretme yöntemini içeren bir sanayi dalıdır (TCEB, 2021).

İlaç sektörü, sağlık sektörünün başlıca tamamlayıcısı olarak bilinmektedir ve her geçen gün önemi ve büyümesi devam etmektedir. En fazla katma değer sağlayan sektörler arasında üçüncü sırada yer alan ilaç sektörü son yıllarda hızlı bir büyüme trendi içerisinde. Bu büyüme sürecine, sağlık sektöründe yaşanan gelişmeler, ortalama yaşam süresindeki artış, hastalık paternlerindeki değişimler, sosyal küreselleşme, sosyal devlet olgusu ve artan teknolojik gelişmeler neden olmaktadır.

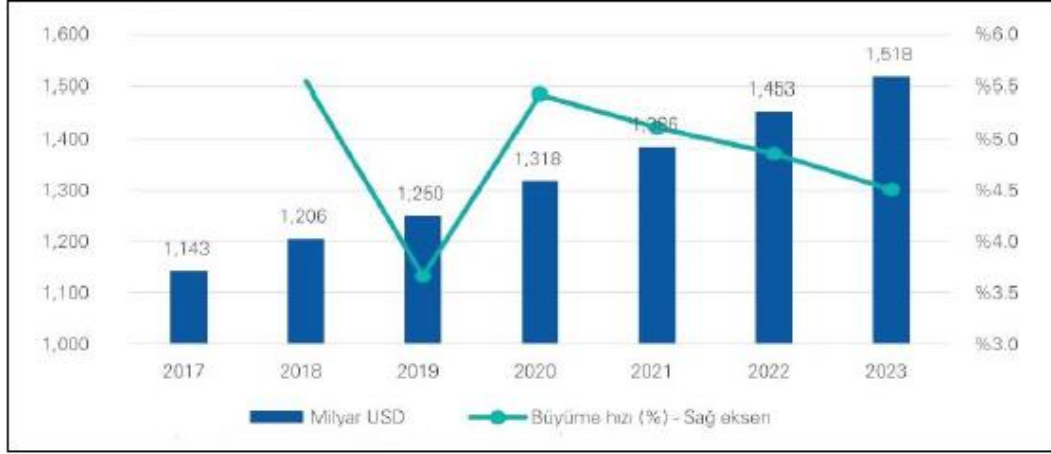
1.1 Dünyada ilaç sektörü

Dünya genelinde sağlık sektöründe ve teknolojiye yaşanan gelişmeler ile birlikte 1970 yılları sonrasında sağlık alanındaki harcamalarda önemli artışlar olmuştur. Günümüzde ilaç harcamalarının sağlık harcamaları içerisindeki oranı ve sırası giderek artmaktadır (Tıraş, 2020).

Dünya ilaç sektörü incelendiğinde piyasada gelişmiş ülkelerin egemenliğinin olduğu görülmektedir. Pazarın % 95'ini uluslararası alanda faaliyet gösteren şirketler oluşturmaktadır. Dünya ilaç piyasasını oluşturan ilk beş ülke; ABD, Çin, Japonya, Almanya ve Fransa olarak sıralanmaktadır (KPMG, 2020).

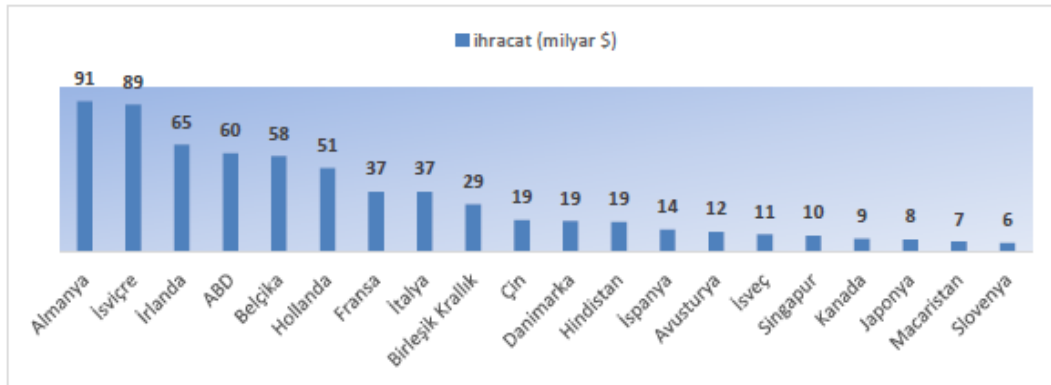
IMS (International Medical Statistics) verilerine göre ilaç sektörü 2019 yıl sonu itibariyle 1.3 trilyon dolarlık toplam pazar hacmi ile 2018 yılında %5'lik bir büyüme sağlamıştır. Sektörün 2020-2023 yılları arasında ortalama % 4.5 oranında büyüyerek 1.5 trilyon dolarlık bir pazar büyüklüğüne ulaşması beklenmektedir (TCEB, 2021).

Öte yandan sektörün 1.5 trilyon dolar seviyesine çıkmasında büyüme hızının 2014-2018 dönemindeki büyümeden daha yavaş seyredeceği düşünülmektedir (KPMG, 2020). Dünya ilaç piyasası ve büyüme tahminleri Şekil 1.1’de verilmiştir.



Şekil 1.1: Dünya ilaç piyasası ve büyüme tahminleri.

Trademap 2019 verilerine göre dünya ilaç ihracatında % 77’lik payı, önde gelen ilk 10 ülkenin toplamı kapsamaktadır. Bu ülkeler arasında başta sırasıyla Almanya, İsviçre, İrlanda, ABD ve Belçika gelmektedir. Türkiye ihracat sıralamasında 29. sırada yer almaktadır (İlaç sektörü raporu, 2020). Trademap 2019 ihracat hacimleri Şekil 1.2’de verilmiştir.



Şekil 1.2: Trademap 2019 verilerine göre ülkelerin ihracat hacimleri.

Kaynak: Trademap (HS4 Kod: 2934-2939, 2941, 3001-3004, 3006), SVGGM Hesaplamaları 2020

Dünya ilaç sektöründe ithalatla önde gelen ülkeler arasında ABD, Almanya, Belçika, Çin, Hollanda ve İsviçre yer almaktadır. Türkiye, dünya ilaç ithalatçısı ülkeler

sıralamasında % 0.7 oranındaki payı ile 22. sırada yer almaktadır. Ülke bazlı ithalat hacimleri ve oranları Şekil 1.3'te verilmiştir.

Sıra	Ülkeler	Değer (1.000 \$)			Değişim (%)	Pay (%)
		2017	2018	2019	(2018-19)	2019
1	ABD	100.405.056	120.228.788	134.954.506	12,25%	19,44%
2	Almanya	53.806.869	58.322.739	58.950.924	1,08%	8,49%
3	Belçika	36.990.561	42.732.579	47.562.475	11,30%	6,85%
4	Çin	26.680.539	29.575.873	35.720.117	20,77%	5,15%
5	İsviçre	30.132.041	31.365.576	32.508.664	3,64%	4,68%
6	İtalya	26.446.744	30.229.848	31.214.581	3,26%	4,50%
7	Fransa	27.916.081	29.362.410	29.058.728	-1,03%	4,19%
8	İngiltere	34.069.522	31.234.885	28.786.334	-7,84%	4,15%
9	Japonya	23.585.547	26.664.786	28.272.521	6,03%	4,07%
10	Hollanda	14.662.374	14.852.604	16.848.674	13,44%	2,43%
11	İspanya	14.898.492	16.650.552	16.480.385	-1,02%	2,37%
12	Kanada	12.935.159	14.010.485	15.248.398	8,84%	2,20%
13	Rusya	11.272.463	11.094.738	14.694.954	32,45%	2,12%
14	Avusturya	10.099.565	10.396.808	10.745.585	3,35%	1,55%
15	Avustralya	8.547.807	8.821.177	9.108.609	3,26%	1,31%
22	Türkiye	4.785.818	4.763.026	5.146.656	8,05%	0,74%

Şekil 1.3 Ülkelere göre ithalat oranları ve ithalat hacimleri.

EvaluatePharma Mayıs 2020 verilerine göre, dünyanın ilk 10 ilaç firması Çizelge 1.2'de verilmiştir (Türkiye Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı-ilâç sektör raporu 2020).

Çizelge 1.1: Dünyada önde gelen ilaç firmaları. (İlaç Sektörü Raporu, 2020)

Firma	Ülke	Satış (Milyar \$)	Ar-Ge Harcaması (Milyar \$)
Roche	İsviçre	48,247	10,293
Novartis	İsviçre	46,085	8,386
Pfizer	ABD	43,662	7,988
Merck&Co	ABD	40,903	8,730
Bristol Myers Squibb	ABD	40,689	9,381
Johnson&Johnson	ABD	40,083	8,834
Sanofi	Fransa	34,924	6,071
AbbVie	ABD	32,351	4,989
GlaxoSmithKline	İngiltere	31,288	5,541
Takeda	Japonya	29,247	4,432

İlaç sektöründe Ar-Ge harcamaları için ayrılan harcamalar sektörün toplam harcamalarının % 15'ini içermektedir. Roche, Bristol Myers Squibb, Johnson &

Johnson, Merck & Co ve Novartis Ar-Ge çalışmalarına en çok önem veren ilk beş firmadır.

1.2 Türkiye’de ilaç sektörü

İlaç endüstrisi Türkiye’de kurulan ilk sektörlerden birisidir. Türkiye konumu gereği değerlendirildiğinde uzun dönemde güçlü bir büyümeyi sağlayacak potansiyeldedir (Özden ve Ersan, 2019).

Ülkemizde ilaç sanayisinin önemi giderek artmaktadır. Türkiye ilaç endüstrisi hem dünyadaki gelişmeleri takip ederek hem de sağlıkta dönüşüm planı doğrultusunda değişmekte ve gelişmektedir (TCEB, 2021).

Türkiye’de ilaç sanayisi katma değeri en yüksek olan sektörler arasında yer almaktadır. Üretim standartları, kapasitesi ve kullanılan teknolojiler ile oldukça gelişmiş ve AB ülkeleri ile kıyaslanabilir standartlara ulaşmıştır.

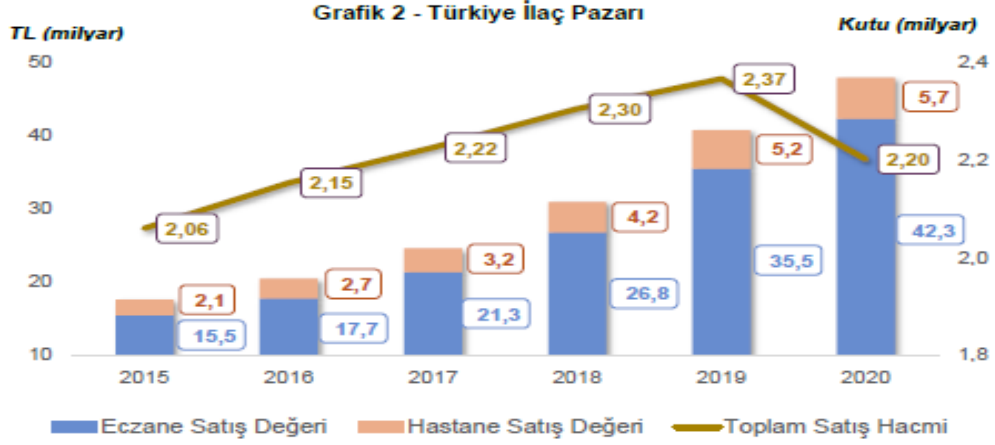
Türkiye ilaç sektörünün gelişimini üç dönemde ele almak mümkündür. Bu dönemler cumhuriyet öncesi dönem, cumhuriyet sonrası ve II. Dünya savaşına kadar olan dönem ve II. Dünya savaşından sonraki günümüze kadar olan dönemi içermektedir (Say, 1977). Cumhuriyet öncesi dönemde yabancı kökenli ilaçlar serbest ithalat ile ülkemizde satılmaktaydı. Cumhuriyetin ilanı ile devlet kontrolü sağlayabilmek adına ruhsat alma zorunluluğu getirildi. II. Dünya savaşından sonra ise yerli ilaç üretim tesisleri kurulmaya başlandı (Say, 1977).

Türkiye ilaç sektörü günümüzde AB ülkeleri ile kıyaslanabilir düzeyde teknolojiye ulaşmıştır. 1984 yılında İyi Üretim Uygulamaları’na (GMP) geçen ülkemiz 2018 yılında Farmasötik Denetim İşbirliği Konvansiyonu’na (PIC/s) kabul edilmiştir. Bu kabul ile Türkiye’nin uluslararası tanınırlığı ve ilaç sektörünün uluslararası ticareti için önemli bir adım atılmıştır (TİTCK, 2018).

Türkiye reçeteli ilaç pazarına TL cinsinden bakıldığında, ilaç sektörü 2020 raporuna göre pazarın % 66’sını yenilikçi/referans ilaçların, % 34’ünü eşdeğer/jenerik ilaçların oluşturduğu görülmektedir. Kutu cinsinden bakılacak olursa durum tersine dönmekte ve % 61 oranında eşdeğer/jenerik ilaçlar yer almaktadır.

Türkiye ilaç pazarının büyüklüğü 2020 yılında hastane ve eczanelerde % 17.7’lik büyüme ile 48 milyar TL’ye ulaşmıştır. Sektörde geçen 10 yıl içinde % 300 değer

ölçeğinde, % 46.3 kutu bazında büyüme gerçekleşmiştir (İEİS, 2020a). Türkiye ilaç pazarının 2015-2020 yılları arası satış hacmi değerleri Şekil 1.3’te verilmiştir.



Şekil 1.4: Türkiye ilaç pazarı.

Türkiye’de önde gelen yerli sermaye ilaç firmaları incelendiğinde 500 büyük sanayi kuruluşu listesinde yer alan ve net satışa göre ülkemizde önde gelen ilaç firmaları Çizelge 1.3’te verilmiştir.

Çizelge 1.2: Türkiye’de önde gelen ilaç firmaları. (İlaç Sektörü Raporu, 2020)

Firma	Üretimden Net Satış (Milyon TL)	İhracat (Bin \$)
Abdi İbrahim İlaç	2,141	62
Koçak Farma İlaç ve Kimya	1,448	-
Deva Holding A.Ş.	1,374	27
Nobel İlaç	969	85
Santa Farma İlaç	655	3
İbrahim Etem Ulugay İlaç	326	-
Biofarma İlaç San. Tic. A.Ş.	204	5
Adeka İlaç	196	-

Türkiye ilaç sektöründe, 2018 yılında Ar-Ge için harcanan tutar 584 milyon TL olup, ülkemizde henüz geliştirilmiş bir molekül bulunmamaktadır. İlaç sektörü 2020

raporuna göre ilaç sektöründe harcanan Ar-Ge harcamaları toplam imalat sektörü Ar-Ge harcamalarının % 4'ünü oluşturmaktadır.

1.3 Pazarlama Kavramı

Pazarlama genel tanımı ile bir ürünün, hizmetin veya malın satışını arttırmak için piyasa durumu ve gereksinimleri belirleme, tanıtmaya gibi etkinliklerin tümüne denir. Pazarlama, müşteri ihtiyaçlarını belirleyerek sonrasında bu ihtiyaçları ürün ve hizmetler ile karşılamayı amaçlar. Günümüzde pazarlama müşteri odaklıdır ve müşteri memnuniyeti ile kar etmeyi hedefler.

Amerikan Pazarlama Derneği'nin tanımlamasıyla pazarlama; müşteriler, ortaklar ve genel olarak toplum için değeri olan teklifleri yaratma, iletme, sunma ve değiş tokuş etme etkinliği, kurumlar dizisi ve süreçleridir (www.ama.org).

Birçok pazarlama tanımı bulunmaktadır. Kişiden kişiye hatta kurumdan kuruma değişen pazarlama tanımı, kimileri tarafından çok dar, kimileri tarafından çok kapsamlı ele alınabilir.

Bu tanımlamalardan bazıları şunlardır;

Philip Kotler'e göre pazarlama; değişim süreci yoluyla ihtiyaç ve istekleri karşılamaya yönelik bir insan etkinliğidir. Gerçekleşen bütün pazarlama süreçleri temelde müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamaya ve aynı zamanda toplumsal refahı artırmaya yöneliktir (Usay, vd. , 2009).

William Stanton'a göre pazarlama; organizasyonel amaçlara ulaşmak için arzu edilen ürünleri hedef pazarlara planlamak, fiyatlandırmak, tanıtmak ve dağıtmak için tasarlanmış toplam bir iş sürecidir (Stanton, 1988).

Paul Mazur pazarlamayı “topluma bir yaşam standardının yaratılması ve sunulması” olarak tanımlamaktadır. Bu tanım, üründen müşteri odaklılığa geçişi gösteren bir tanımdır (Hollander, 1980).

Pazarlama gereksinimler ile gereksinimlerin getirdiği cevaplar arasında iletişimi sağlamaktır. İnsanlar pazarlama sayesinde sürekli değişen istek ve gereksinimlerine çözüm bulurlar. (Ömer Baybars, 1991).

Pazarlama, kişiler neye ihtiyaç ve istek duyuyor ise, bu ürün ve değerleri yaratarak mübadelesini sağlayan bir toplumsal ve yönetsel süreçtir (Taşkın, Erdoğan, 1994).

Pazarlama, odadaki tüketici-müşteri ve toplumun istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için, kar veya yarar sağlayacak pazarlama bileşenlerinin (mal-hizmet, fiyat, dağıtım, tutundurma) planlaması, yönetimi, uygulaması ve denetimi faaliyetidir (Karabulut, 1990).

Diğer bir deyişle pazarlama, ürünün müşteri ile buluşturulmasına kadar geçen sürecin planlanmasına denir Johnson (2002). Bu nedenle pazarlama, yapılan planlamadan dolayı zaman ve mekan bakımından tüketicilerin ürün ve hizmete istediği anda ulaşmasını sağlamaktadır (Sherlekar vd. 2010).

Tüm pazarlama tanımlarında genel olarak vurgulanmak istenen noktalar şu şekildedir; Pazarlama insan gereksinimlerinin ve isteklerinin karşılanması için oluşturulmuştur. Bu nedenle, tüm pazarlama faaliyetlerinin başlangıç noktası tüketici ihtiyaç ve isteklerini bulmaktır. Tüketicilerle başlar ve ihtiyaçlarını karşılayarak tüketicilerle biter. Bir süreç olan pazarlamada mallar talep doğrultusunda üretilir ve tüketicilere dağıtılır bundan dolayı birçok eylem içerir. Bu eylemlerin başında strateji ve planlama yer almaktadır.

Pazarlama üç ana unsur sayesinde değişim geçirebilir. Bunlar; müşteri talep memnuniyeti, kamu yararı ve karlılıktır. Uzun vadeli hedefte müşteri memnuniyeti yoluyla kâr maksimizasyonu bulunmaktadır (Ceylan, 2020).

Pazarlama zaman, yer ve sahiplik yararları yaratır. Tüketici doğru ürünü, doğru zamanda, doğru yerde ve istediği şekilde elde edebilmektedir.

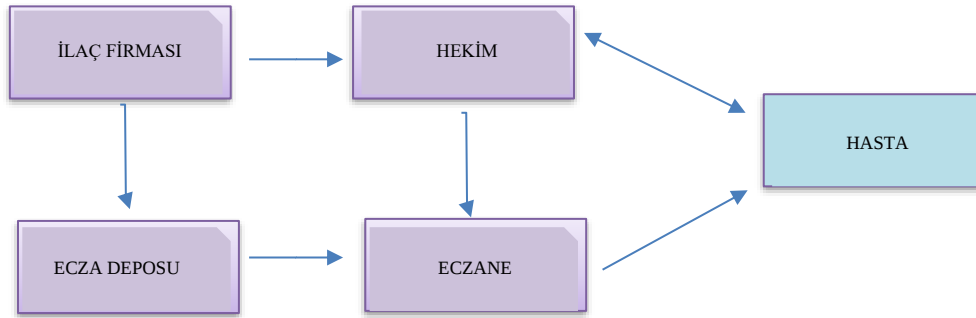
Pazarlamada marka, ürünlerin veya hizmetlerin tanımlanması ve rakiplerden ayrıştırılması için kullanılan “isim, tasarım veya bu unsurların bir kombinasyonu” olarak tanımlanmaktadır. İlaç sektöründe markalama, ürünleri birbirinden ayırmak için bir yaklaşımdır. İlaç markası, bir ilaca farklılaştırıcı bir isim vermek olarak tanımlanır. Hekimler çoğunlukla bildikleri ilaçların ilgili markalarından oluşan kendi kişisel listelerine sahiptirler. İlaç markalarının amacı, firma temsilcileri aracılığıyla oluşturulan, güvenlik ve etkinlik ile doktorlarda farkındalık oluşturmaktır. Bununla beraber ilaç markaları hekimlerin reçeteleme kararları üzerinde olumlu etkiler oluşturabilmektedir (Murshid ve Mohaidin, 2018).

1.3.1 İlaç sektöründe pazarlama

İlaç, insanlardaki hastalığı tedavi edici veya önleyici özelliklere sahip olarak sunulan veya farmakolojik, immünolojik veya metabolik etki göstererek fizyolojik fonksiyonları düzeltmek, iyileştirmek veya değiştirmek veya tıbbi teşhis amacıyla insanlarda kullanılan veya insana uygulanan madde veya maddeler kombinasyonunu ifade eder (<https://www.titck.gov.tr/faaliyetalanlari/ilac/ilac-ruhsatlandirma>).

İlaç sektöründeki çoğu firma en fazla harcamayı tanıtım alanında yapmaktadır. Tanıtım harcamalarının giderek arttığı günümüzde firmalar pazarlama ve yönetime, Ar&Ge harcamalarından daha fazla bütçe ayırmaktadır.

İlaç insan sağlığını doğrudan etkileyen bir ürün olduğundan, ilaç pazarının hedef kitlesi öncelikle hekimler, eczaneler ve ecza depoları, sonrasında son kullanıcıdır. İlaçlar çok karmaşık ürünler olduğundan dolayı tüketiciler hangi ilacı nerede, nasıl ve ne süreyle kullanacağına kendi başlarına karar veremezler. İlaç sektöründe pazarlama faaliyetleri direkt son kullanıcıya faaliyet verememesinden dolayı, diğer sektörlerle göre farklılık göstermektedir. İlacın son kullanıcıya ulaşımı Şekil 1.4'te verilmiştir. ABD ve Yeni Zelanda haricindeki bütün ülkelerde ilacın son kullanıcı olan hastalara tanıtılması yasaktır. Ülkemizdeki ilaç sektörünün tanıtım sınırlarını "Beşeri Tıbbi Ürünlerin Tanıtım Faaliyetleri Hakkında Yönetmelik" belirlemektedir.



Şekil 1.5: İlacın son kullanıcıya ulaşımı.

Ülkemizde ilaç pazarındaki yasal düzenlemelerden dolayı son tüketiciye tanıtım yapmak neredeyse imkansız olduğu için hastalar dolaylı hedef olarak tanımlanmaktadır.

İlaç sektöründe yer alan şirketler de diğer şirketlerde olduğu gibi, zorlu pazar koşulları ile karşı karşıyadır. Bu zorlukları yenebilmek için hedef pazarlamalara daha fazla odaklanılmalı, ürün yararları daha iyi anlatılmalıdır. İlaç şirketlerinin uymaları gereken yasal düzenlemelerden dolayı kullandıkları pazarlama stratejileri, diğer pazarlardan oldukça farklıdır. İlacın reçete edilmesinde karar verici doktor iken, kullanıcı hasta olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında eczacının “muadil ilaç verebilme yetkisi” de pazar dinamiğini etkileyen bir diğer unsurdur. İlaç sektöründe var olan düzenlemelerden dolayı pazarlamada müşteriyi tanımlamak oldukça zordur. Reçeteli ilaçlarda görüldüğü üzere, odak nokta son kullanıcı olan hasta ve reçete için son kararı verecek olan doktordur.

İlaç şirketleri için doğru mesajın müşteriye ulaştırılması davranışsal tercihleri etkileyen unsurların başında gelmektedir. İlaç pazarlaması sadece ilacı satmak için yapılmaz, bunun yanında bilinçli ilaç tüketimi ve ilacın yan etkileri hekimlere iyi anlatılmalıdır. Tıbbi tanıtım temsilcileri ilaç pazarlamasında büyük önem taşımaktadır.

Tıbbi tanıtım temsilcisi, sahada bireysel olarak satış yapmak için doktor, eczane gibi ilaç reçetelemesi ve satın alınmasına karar veren yerleri ziyaret eden ve bu yerlere tanıtım ve sunum yapan nitelikli kişi olarak tanımlanır (Akduman, Akyüz, 2008).

İlaç sektöründe tıbbi tanıtım temsilcileri, firmaların doktorlar ile direkt temas kurma, ürünlerini pazarlama ve doktorlara kendi ilaçlarını reçete ettirme yönünde satış görevini üstlenmektedir (Dursun, Kacur, 2003).

Tıbbi tanıtım temsilcisi ziyaretlerinde etkili bir iletişim kurmalı ve güncel medikal bilgileri en iyi şekilde aktarmalıdır.

Günümüzde dünyadaki ilaç firmalarına baktığımızda ilaç ve beşeri tıbbi ürünlerin tanıtımı ve satışı için bir çok farklı yöntem uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin en başında tıbbi tanıtım temsilcileri yer almaktadır. Bunun yanında gelişen teknolojik gelişmeler ile birlikte internet tabanlı birçok iletişim yöntemi kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak kongre, sempozyum gibi bilimsel toplantılara destek sağlamak, güncel medikal bilgileri hekimlere ulaştırmak, molekül ve tedaviler hakkında

gerçekleşen webcastler ile hekimlere en güncel bilgileri iletmek de satış ve tanıtım için kullanılan diğer alternatif yöntemlerdir.

ABD’deki ilaç şirketlerinin pazarlama bütçelerinin %20’si tıbbi tanıtım temsilcilerinin eğitimine, %30’u bilimsel ve diğer medya kanallarındaki reklamlara, yarısını da kongreler, bilimsel toplantılar ve bilimsel yayınlar için konumlandıkları bilinmektedir. İlaç sektöründe yapılan pazarlama harcamaları, pazarda etkin olmak ve rakipler ile rekabet edebilmek için gerekli görülmektedir. Bu yüzden ilaç sektöründe pazarlamaya, araştırma ve geliştirmeye (Ar-Ge) göre daha fazla para harcanmaktadır (Faisal vd, 2020).

1.3.2 İlaç sektöründe pazarlama türleri

Günümüzde ilaç endüstrisi giderek büyümekte ve pazarlama çalışmaları için ayrılan bütçeler giderek artmaktadır. Sektörde son tüketiciye direkt ulaşmak yasalar ile kısıtlandığı için bir çok farklı strateji geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir:

- İlaç sektörünün pazarlama faaliyetleri yönetmelikler ile sınırlandırıldığı için çoğu firma, kör pazarlama ile son tüketiciye dolaylı yollardan hekim ve eczacılar ile ulaşmayı amaçlar.
- Sektörde çalışan tıbbi tanıtım temsilcileri, misyoner satış sayesinde hekimler ve eczacılar ile iyi iletişim kurarak, karar vericiyi bilgilendirerek uygun satış ortamını oluştururlar. Bu pazarlama yöntemine de misyoner pazarlama denilebilir.
- İlaç firmaları yönetmeliklerin de izin verdiği şekilde güncel medikal bilgileri hekimlere ulaştırmak ve onların bilimsel partneri olabilmek için güncel örnekler ile pazarlama yapmaktadır.
- Günümüzde hız kesmeden gelişmekte olan teknolojik yenilikler, dijital pazarlamayı ilaç sektörünün pazarlama için kullandığı yeni bir kanal haline getirmektedir.
- Hastalık farkındalık günleri ve sosyal sorumluluk projeleri de yine ilaç firmalarının algısal marka değerleri için gerçekleştirdikleri pazarlama yöntemlerinden birisi olarak tercih edilmektedir.

Gerçekleştirilen bütün bu pazarlama yöntemlerinin yanı sıra, ilaç sektöründe tıbbi tanıtım temsilcilerinin önemini bir kez daha hatırlatan kişisel satış yöntemleri büyük önem taşımaktadır.

İlaç şirketlerini pazarlamada başarıya ulaştıran en önemli araçlardan birisi kişisel satıştır. Kişisel satış, diğer iletişim araçları ve pazarlama stratejisinin diğer parçalarıyla dikkatli dengelenebilirse çok etkili olabilir (Ceylan, 2020).





2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde, segmentasyon türlerine göre literatürdeki çalışmalar incelenmiştir. Bununla birlikte, çalışmada kullanılacak bulanık mantık ve bulanık kural tabanlı modellerin yöntemlerine yönelik yapılan literatür araştırmasından elde edilen bulgular da bu bölümde paylaşılmıştır.

2.1. Segmentasyon

Literatür çalışmalarında birçok sektörde bahsedilen müşteri ve pazar segmentasyonlarının uygulandığı görülmektedir. Segmentasyon uygulamaları, pazarlama literatüründe ve uygulamada merkezi öneme sahip bir konudur.

Havayolu endüstrisinde yapılan bir çalışmada yöneticilerin davranışsal ve sosyo-demografik değişkenlere dayalı geleneksel segmentasyon yöntemlerini kullandığından bahsedilmiştir ve bu segmentler, sektörde yeni ürünlerin ve hizmetlerin geliştirilmesi için incelenmiştir (Teichert vd, 2008).

Kim vd. (2006) yapmış olduğu çalışmada, müşterilerin değerlerine dayalı segmentasyon ile oluşturdukları stratejileri, kablosuz telekomünikasyon şirketi üzerinde bir vaka ile uygulamaya çalışmışlardır.

Gıda sektöründe yapılan bir çalışmada, gıda tüketiminin büyük bir çevresel etkisi olduğu gözlenmiştir. Bu etkinin tüketicinin gıda ile ilgili kararlarını ve davranışlarını değiştirerek, hanelerin toplam etkisinin önemli derecede azaltılabileceği belirtilmiştir. Bunun için özel müdahale stratejileri geliştirebilmek adına tüketiciler detaylı olarak segmente edilmiştir (Funk, Sütterlin, Siegrist, 2021).

Müşteri segmentasyonu müşterilerin demografik, coğrafi, davranışsal ve psikolojik verileriyle gerçekleştirilebilir. Elrod vd. (2015), daha hedefli iletişim için gerekli ve karlı müşterileri belirlemek adına, birkaç demografik değişkeni (örneğin yaş, cinsiyet, gelir) analiz etmiştir.

An vd. (2018), müşterilerin sırasıyla davranışsal ve demografik segmentlerini belirlemek için yapmış olduğu çalışmada, bütün müşteri ilişkilerini bu iki segment grubuyla oluşturmuştur.

Lin (2022), rekabetçi iş avantajlarını artırmak için alt pazarları belirlemek adına psikografik ve demografik segmentasyonu birlikte kullanmıştır.

Türkiye’de perakende gıda sektöründe faaliyet gösteren lider firmalardan birinde, tüketici tutumu ve stratejileri için etkin şekilde birçok segmentasyon uygulandığı gözükmemektedir. Kullanılan segmentasyonlar arasında yer alan davranışsal segmentasyonda amaç, davranış kalıplarına sahip müşterileri gruplamaktır (Cooil, Aksoy, Keiningham, 2008).

İlaç endüstrisinde pazarlama ve satış yönetimi rekabetçi bir ortamda yer almaktadır. Sohrabi vd. (2017) ilaç endüstrisinde pazarlama ve satış yöneticilerine yönelik yapmış oldukları çalışmada, farklı müşteri segmentlerini belirleme ve analiz etme yoluyla yöneticilere yardımcı olmak ve satışları artırmak için her segmente uygun stratejiler bulunmaktadır.

2.2. Bulanık Mantık ve Bulanık Tabanlı Modeller

Bulanık mantık yöntemi bir çok kontrol uygulamasında başarı ile uygulanmıştır. Geçmiş birkaç yıl içerisinde yaklaşık bine yakın ticari ve endüstriyel bulanık sistem başarıyla gerçekleştirilmiştir. Bundan sonrası için de gelecekteki ticari ve endüstriyel uygulamalarda bulanık mantık tercihlerinde önemli oranda artış görülecektir. Bulanık mantığın kullanım alanlarından bazıları; süreç kontrolü, robotik, ev elektroniği, görüntüleme işlemleri, veri tabanı sorgulama gibi alanlardır. Buna ek olarak en yaygın kullanım alanlarının başında ise; yapay zeka, sistem analizi, karar analizi, veri işleme, mühendislik, genetik algoritmalar ve ekonomi gelmektedir (Baykal , Beyan , 2004).

Bulanık mantığın ilk uygulamalarından biri 1974 yılında Prof. Dr. Ebrahim H. Mamdani tarafından bir buhar makinasında uygulanmasıdır. Sonrasında ticari olarak ilk defa 1980 yılında bir Hollanda şirketi, çimento fırınlarının denetiminde, üç yıl sonra da Fuji elektrik şirketi, su arıtma alanları için kimyasal püskürtme aleti üzerinde bulanık mantık denetimini uygulamıştır (Elmas, 2007).

Bulanık mantığın uygulama alanlarına sektörel açıdan daha detaylı olarak bakılırsa, Matsushita firması ev elektroniği alanında çamaşır makinesi, elektrikli süpürge, su ısıtıcısı, klima gibi ürünlerde bulanık mantık sistemlerini uygulamıştır. Bunun yanında Sony, televizyon ve el bilgisayarında bulanık mantık sistemlerini kullanmıştır. Panasonic video kayıt cihazlarında, Nissan ABS fren sistemlerinde, Nippon Steel çelik endüstrisinde bulanık mantık temelli sistemler kullanan firmalar arasında yer almaktadır (Ayçın, 2011).

Bulanık mantık ve kural tabanlı bulanık modelleme kullanan akademik çalışmaların bir kısmı Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1: Bulanık mantık ve kural tabanlı literatür.

Yazar/Yıl	Başlık Açıklaması
Büyüközkan, G., Feyzioğlu, O., Nebol, E. (2008)	Lojistik değer zincirinde stratejik ortalığın seçiminde bulanık mantık kullanılmıştır.
Carrera and Mayorga (2008)	Tedarik zincir yönetiminde, yeni ürün geliştirmek için tedarikçi seçiminde modüler bulanık çıkarım sistemi uygulanmıştır.
Bayrak et al. (2007)	Tedarikçi seçimi için bulanık yaklaşım yöntemi uygulanmıştır.
Kahraman et al. (2010)	Dış kaynak kullanımda karar vermek adına bulanık mantık uygulanmıştır.
Chang ve Chang (2000)	Entegre bir yapay zekanın bilgisayar destekli planlama sürecinde bulanık mantık kullanılmıştır.
Rowlands ve Wang (2000)	İstatiksel süreç kontrolünde (SPC) bulanık mantık değerlendirilmesi ve kontrolü
El-Shal ve Morris (2000)	Endüstriyel süreçlerin istatistiksel süreç kontrolünde (SPC) hata tespiti için bulanık bir uzman sistem denenmiştir.
Yuniarto*, M. N., Labib, A. W. (2005).	Güvenilmez bir makinenin optimal kontrolünü geliştirmek için bulanık mantık uygulanmıştır.
Chuu*, S. J. (2005)	Üretim esnekliğini değerlendirmek için bulanık sistemleri kullanıp karar verme özellikleri incelenmiştir.
Homayouni, S. M., Hong, T. S., Ismail, N. (2009).	Karmaşık üretim sistemleri için bulanık mantık denetleyicileri uygulanmıştır.
Al-Najjar, B., Alsyounf, I. (2003).	Bulanık mantık sistemi kullanılarak en uygun bakım sisteminin seçilmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 2.2: (Devam) Bulanık mantık ve kural tabanlı literatür

Yazar/Yıl	Başlık Açıklaması
Park, H. S., & Cho, S. B. (2011).	Çoklu kamera sistemlerinin kural tabanlı bulanık modelleme ile tasarlanması amaçlanmıştır.
Vashishtha, S., & Susan, S. (2019).	Sosyal medya gönderilerinde kural tabanlı denetim ile duyarlılığın hesaplanması incelenmiştir.
Yazdani, S., & Montazeri-Gh, M. (2020).	Yeni bir gaz türbini arıza tespiti ve tanımlamada kural tabanlı bulanık mantık yöntemi kullanılmıştır.
Soufi, M. D., Samad-Soltani, T., Vahdati, S. S., & Rezaei-Hachesu, P. (2018).	Triaj yönetimi için kural tabanlı bulanık mantık ve bulanık mantık hibrit bir şekilde uygulanmaya çalışılmıştır.
Li, X., Zhao, T., Fan, P., & Zhang, J. (2019).	VAV sistemlerinde geliştirilmiş Mamdani modeli kullanılarak statik basınç sıfırlama için kural tabanlı bulanık kontrol yöntemi kullanılması amaçlanmıştır.
Sonone, M. S. R., Mohod, A. V., & Sharma, M. O. Fault (2020).	Güç sistemi ağlarında kural tabanlı bulanık mantık yöntemi kullanılarak hata tanımlama yapılması amaçlanmıştır.
Sert, S. A., & Yazıcı, A. (2019, June).	Kablosuz algılayıcı ağlarda kural tabanlı bulanık mantık yöntemi ile algoritmaların performanslarının optimize edilmesi üzerine çalışılmıştır.
Hassan, S., Wang, J., Kontovas, C., & Bashir, M. (2022).	Bulanık kural tabanı kullanan ülkeler arası petrol boru hattı için değiştirilmiş FMEA tehlike tanımlaması ve yaklaşık akıl yürütme çalışması
Chang, P. C., Liu, C. H. (2008).	Kural tabanlı bulanık modelleme ile fiyat tahminlemesi amaçlanmıştır.
Mamlook, R., Badran, O., Abdulhadi, E. (2009).	Kural tabanlı bulanık modelleme ile enerji dağıtımı ve sistemlerde yük talep tahminlemesi yapılmıştır.
Hadavandi, E., Ghanbari, A., Shahanaghi, K., Abbasian-Naghneh, S. (2011).	Kural tabanlı modelleme ile tursit sayısı tahminlemesi yapılmıştır.

3. SEGMENTASYON

Dünya, her biri kendi ihtiyaç ve davranışlarına sahip birçok farklı tüketiciden oluşur. Segmentasyon, tüketicileri bireysel ihtiyaç ve davranış kalıplarını karşılayan ürün ve hizmetler ile tamamlamayı amaçlar.

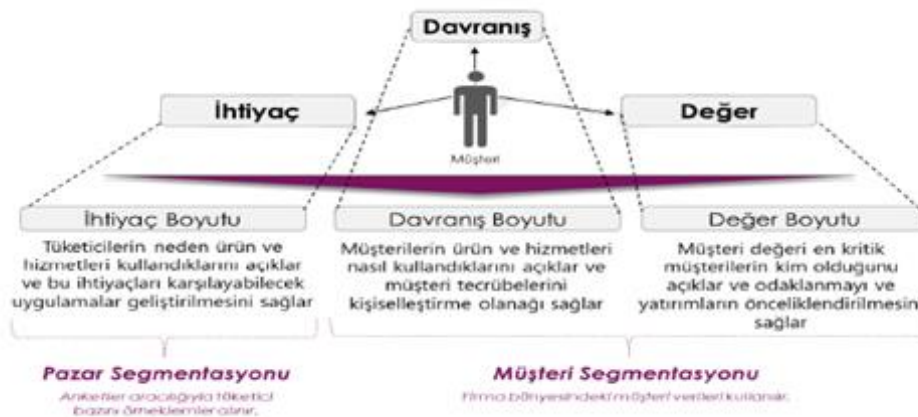
Kotler'e göre segmentasyon, ilgili ihtiyaçları paylaşan ve ilgili satın alma davranış alışkanlıklarını oluşturan bir pazardaki tüketicilerin sınıflandırılması olarak tanımlamaktadır (Kotler, 2012).

Segmentasyona pazarlama açısından bakılacak olursa, müşteri/pazar niteliği farklı davranış ve ihtiyaçlara göre değişen stratejileri oluşturma ve gruplara ayırma süreci olarak tanımlanabilir (Chotianopoulos, 2016)

Bir kuruluş ürünlerini veya hizmetlerini bir tüketiciye/işletmeye pazarlıyorsa, çeşitli segmentasyon türlerine odaklanmalıdır.

Bir pazarı segmentlere ayırmanın sadece bir yolu yoktur. Bir pazarlamacı, farklı segmentasyon değişkenlerini tek başına ve kombinasyon halinde deneyebilir. (Kotler ve Armstrong, 1996)

Pazarlama perspektifine göre segmentasyon kavramı pazar segmentasyonu ve müşteri segmentasyonu olarak ikiye ayrılmaktadır. Pazarlama perspektifine göre segmentasyon şeması Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1: Segmentasyon Perspektifi.

3.1. Pazar segmentasyonu

Pazar segmentasyonunda hedef pazarda yer alan uygulayıcı, tüketici ihtiyaçlarını görmek ve bu ihtiyaçları uygulamalar ve stratejiler geliştirerek karşılamak adına, tüketicileri gruplamak için çalışır. Amaç, gruplar halinde aynı tepkileri veren insanlardan veya organizasyonlardan oluşan stratejiler oluşturmaktır (Myers, 1996).

Wendell Smith yapmış olduğu çalışmalar sonunda kitle segmentasyonunun sona erdiğini belirterek, çoklu heterojen pazar segmentasyonu sunan firmaların ayrı tutulması gerektiğini savunmaktadır (Smith, 1956)

3.2. Müşteri segmentasyonu

Müşteri segmentasyonunda firma kendi müşterilerini tanımlar ve uygun pazarlama stratejileri geliştirmek için segmentasyon uygular (Balıkçı, 2017).

Müşteri segmentasyonunda, müşterilerin istek, ihtiyaç ve davranışları esas alınır. Şirketler büyük ve heterojen pazarları spesifik gruplara bölerek, müşterinin istek ve ihtiyaçlarına cevap veren hizmet ve ürün sunmak için pazarlama stratejileri oluşturmaktadır (Hwang et al., 2004).

Müşteri segmentasyonunda müşteriler coğrafi, demografik, psikografik ve davranışa dayalı özelliklerine göre sınıflandırılır.

3.2.1 Coğrafi Segmentasyon

Coğrafi segmentasyon, konuma göre bölünmüş bir pazarı ifade eder. Pazarı şehir, bölge, ülke gibi birimlere ayırır. Coğrafi bölümlenmede, aynı bölgede yaşayan tüketicilerin bazı istek ve ihtiyaçlarının, dünyanın diğer bölgelerinde yaşayan tüketicilerden çok farklı olabileceğine inanılır. Örneğin, bazı ürün ve hizmetler bir bölgede yüksek talep görürken diğer bölgelerde talep görmez. Birçok firma reklam, tanıtım ve satış aktivitelerini farklı özellikler gösteren coğrafik birimlerin ihtiyaçları ile uyumlu hale getirmeye çalışır (Martin, 2011).

3.2.2 Demografik Segmentasyon

Demografik bölümlenme yaş, etnik köken, milliyet, meslek vb. gibi demografik faktörlerden oluşur. Bu nedenle, bir kuruluş bu değişkenleri dikkate alarak tüketici profiline karar verir. Örneğin, genç nesille uğraşan bir firma 18-45 yaş arasındaki tüketiciyi hedeflemek zorunda kalırken, eski nesille ilgilenen bir firma 46 yaş ve

üzerindeki tüketiciye odaklanmak zorunda kalacaktır. Demografik segmentasyon, bir firmaya tüketicilerini anlamada ve onların istek ve ihtiyaçlarını karşılamada yardımcı olur. Günümüzde demografik pazarlama, firmalar için büyük bir avantaj olması nedeniyle güçlü bir rekabet unsuru olarak değerlendirilir (Martin, 2011).

3.2.3 Psikografik Segmentasyon

Psikografik segmentasyon, kişiliği markalarla ilişkilendirmek için pazarlama araştırmacıları tarafından geliştirilmiştir. Psikografi kişilik, değerler, tutumlar, ilgi alanları ve yaşam tarzlarının incelenmesi olarak sınıflandırılır. Firmaların, tüketicilerle etkili bir şekilde bağlantı kurabilmeleri, ürün veya hizmetlerini etkili bir biçimde tanıtabilmeleri için tüketicilerin alışkanlıklarını bilmesi gerekir. Psikografik segmentasyon, potansiyel tüketicinin psikolojisi üzerinde hareket eder ve satıcının herhangi bir belirli bölüme ait tüketicisini nasıl yönetmesi gerektiğine karar vermesine yardımcı olur (Martin, 2011).

3.2.4 Davranışsal Segmentasyon

Segmentasyon için birçok strateji mevcuttur. Bununla birlikte, yapılan çalışmalarda davranış bazlı segmentasyonun çoğu firma için iyi bir yöntem olduğu belirtilmektedir. Firmalar genellikle tüketici davranışlarına en uygun segmenti görmek için ilgili verileri toplar. Müşterilerin ürünü kullanma, satın alma sıklığı ve miktarı gibi kriterlere göre sınıflandırılır (Martin, 2011).

Pazar segmentasyonunu müşteri segmentasyonundan ayıran en büyük özellik verilerin genellik ile bir anket yolu ile elde edilmesidir. Ancak müşteri segmentasyonu verilere yoğunlukla şirketlerin sahip olduğu bilgiler sayesinde ulaşır.

Bu segmentasyon için ürün sahipliği ve kullanım bilgileri gibi bilgiler, firmaların genellikle veri tabanlarında bulunmasından dolayı verileri elde etmek çok kolaydır ve yaygın olarak tercih edilen bir yöntemdir. Bu tür segmentasyon müşteriye özel ürün, fırsat ve müşteri bağlılığı geliştirmek için tercih edilmektedir (Chotianopoulos, 2016).

Davranışsal segmentasyon, müşterileri davranış ve alışkanlıklara göre bölümlere ayırır. Bu tür bir tüketici segmentasyonu, işletmelerin pazarlama çabalarında en olumlu sonuçları elde edecek şekilde uyarlamasına yardımcı olmaktadır; hedef kitlenin davranış ve tutumlarına göre stratejik kararlar almada ve uygun pazarlama yöntemleri geliştirmede katkı sağlamaktadır.



4. BULANIK KURAL TABANLI MODELLEME

4.1. Bulanık Mantık

Bulanık mantık, tamamen doğru ve tamamen yanlış değerlerinden oluşan klasik mantıktan farklı olarak, bu değerler arasında yer alan “kısmen doğru” kavramını kapsayan bir kümeden oluşmaktadır. Çok net olmayan önermelerin, mantık süzgecinden geçirilmesi sayesinde uygulanan yöntem olarak da belirtilebilir (Zimmermann, 1987).

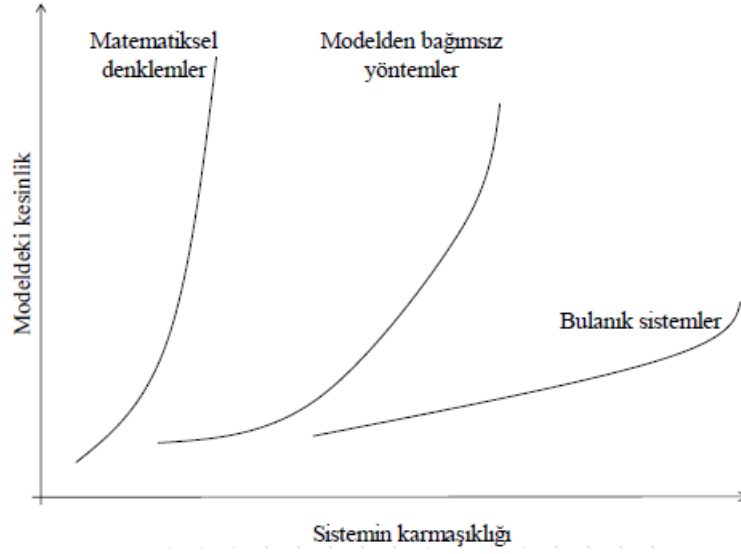
Bulanık mantıkta üyelik fonksiyonları, kullanacak kişilerin problemine göre şekillenir ve ilgili fonksiyonlar belirlenir (Yonetken, 1999).

1965 yılında Lotfi A. Zadeh tarafından ortaya çıkartılmış olan bulanık mantık kuramının ilk uygulaması, buhar makinalarında Mamdani tarafından gerçekleştirilmiştir. Günümüzde ise pek çok alanda (ekonomi, mühendislik, sağlık, eğitim vb.) bulanık mantık kullanılmaktadır.

Klasik mantığa göre önermeler ya doğru “1” olarak, ya da yanlış “0” olarak değerlendirilir. Yani klasik mantık belirsizlikler ile ilgilenmez, iki durumdan oluştuğu için iki değerli mantık olarak tanımlanmaktadır (Chen ve Pham, 2001).

Klasik mantıktaki bu kesinlik ve netlik, günlük hayatımızdaki belirsizlikleri karşılayamamaktadır. Gerçekte insan kararları belirsiz ve kararsızdır. Bundan dolayı bu belirsizliklerde bulanık mantık devreye girmektedir. İnsan kararlarını modellemek için bulanık mantık sözel değişkenler kullanmaktadır (Li, Yen, 1995).

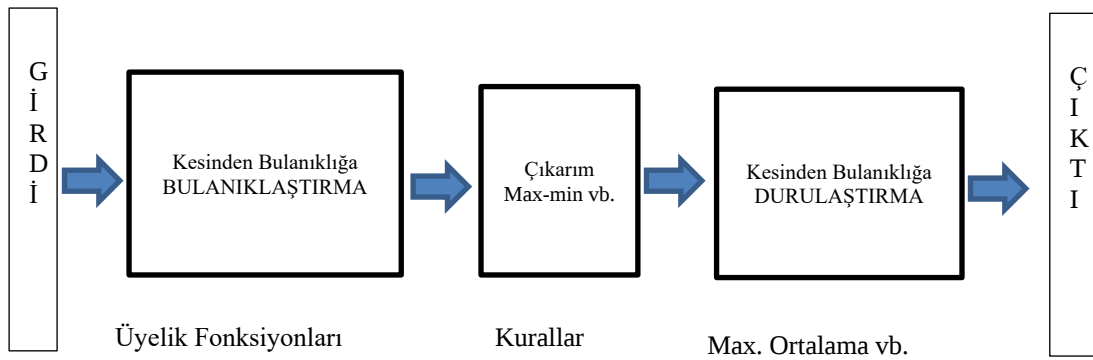
Sistemlerin karmaşıklığı arttıkça, veriler azaldıkça ve yetersiz hale geldikçe, bulanıklık daha etkili olacaktır. Bu tarz sistemlerin çözümlenebilmesi için bulanık olan girdi ve çıktılar, anlamlı ve yararlı çözümlere bulanık mantık kuralları ile ulaşmaktadır (Sen,2001:8). Sistemin karmaşıklığına bağlı modeldeki kesinlik ilişkisi Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1: Sistemin karmaşıklık derecesi-kesinlik ilişkisi.

Bulanık mantık temelde dört ana kavrama dayandırılmaktadır. Bunlar; kesin olmayan sınırlar ile kurulmuş bulanık kümeler, sözel değişkenlerin kullanımı, olasılık dağılımları ve bulanık eğer-ise kurallarından oluşmaktadır (Mahmood, 2010).

Bulanık sistemlerin “0” ile “1” arasında doğru değeri nasıl hesaplayacağını gösterebilmesi için üyelik fonksiyonları kullanılır. Tipik bir bulanık sistem kural tabanını, üyelik fonksiyonunu ve çıkarım prosedürünü içermektedir (Metaxiotis vd., 2003). Tipik bir bulanık sistem Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2: Tipi bulanık sistem.

4.1.1 Bulanık Kümelerin Gösterimi

Klasik küme terorisine göre, bir eleman ya o kümenin elemanıdır ya da elemanı değildir. Başka bir deyişle bir eleman için kümenin elemanı olup olmadığına ilişkin cevabı ‘evet’ ya da ‘hayır’dır. Bulanık mantık klasik küme gösteriminin genişletilmesinden oluşmaktadır. Bulanık kümelerde her bir varlığın üyelik derecesi vardır. Varlıkların üyelik dereceleri $\mu(x)$ ile gösterilir ve (0,1) aralığında bir değer alırlar. Bulanık mantık, klasik mantık ile modellenmesi zor olan veya eksik bilgilere sahip olan problemleri çözümlemede kullanılır. Zadeh tarafından bulanık mantığın özellikleri şu şekilde ifade edilmiştir (Zadeh, 1965):

- Bulanık mantığın temel prensibinde kesin değerlere dayalı düşünme yerine, yaklaşık değerlerle düşünme vardır.
- Bulanık mantık değerleri (0,1) arasında belirli derecelerde gösterilir.
- Bulanık çıkarımlar dilsel ifadeler ile ifade edilir.
- Mantıksal sistemlerin tamamını bulanık olarak ifade etmek mümkündür.
- Genellikle matematiksel modelleme açısından uygun ve ekonomik olmayan sistemler için bulanık mantık önerilmektedir.
- Problemlerin net olmadığı durumlarda bulanık mantık çıkarımlar yapma konusunda başarılıdır.

4.2. Üyelik Fonksiyonları

Bulanık kümelerin gösterimi için küme elemanlarının üyelik derecelerine göre sıralanması veya matematiksel üyelik fonksiyonlarının tanımlanması şeklinde iki yöntem uygulanmaktadır.

Bulanık bir kümenin elemanlarına üyelik dereceleri atayan fonksiyonlara üyelik fonksiyonları denilmektedir.

Üyelik fonksiyonları, küme üyelerinin sahip olduğu değerler ile farklılık gösteren eğriye verilen isimdir (Zadeh ve Kacprzyk, 1992).

“Karakteristik fonksiyon” olarak da adlandırılan üyelik fonksiyonu $\mu_A(x)$ olarak gösterilmektedir (Kaufmann ve Gupta, 1998).

$A \subset E$ alt kümesi bulanık olmayan bir küme ise üyelik fonksiyonu;

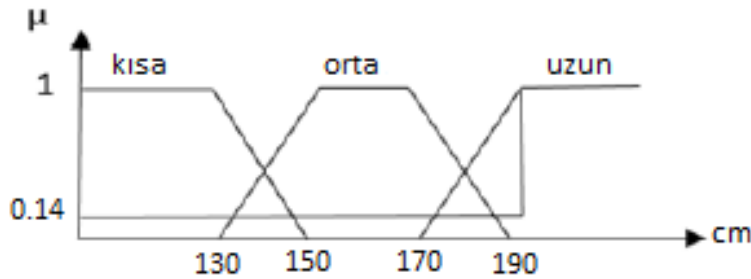
$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & x \in A \\ 0, & x \notin A \end{cases} \quad (4.1)$$

olarak gösterilir (Bojadziev ve Bojadziev, 2007).

O halde üyelik fonksiyonu, E evrensel kümesine ait bir x elamanın A alt kümesine ait olma derecesini veren bir fonksiyondur.

$\mu_A(x)$, bulanık kümeyi matematiksel olarak temsil etmesi için kullanılır. $\mu_A(x)=1$ ise x 'in A bulanık kümesinin kesin bir elemanı olduğu, diğer yandan $\mu_A(x)=0$ ise x 'in A bulanık kümesinin dışında olduğu anlamına gelmektedir. $0 < \mu_A(x) < 1$ aralığında ise x A bulanık kümesine, sonsuz sayıda, belirli bir değerle üye olabilecektir. Bu değerleri hesaplayabilmek için üyelik fonksiyonları kullanılmaktadır.

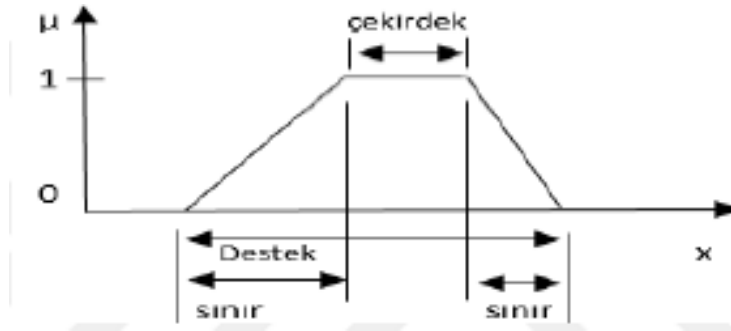
Üyelik fonksiyonları genellikle dilsel ifadeler ile kullanılır. Örneğin, bir insanın boyunu değerlendirelim. Boy, Şekil 4.3'te gösterildiği gibi kısa, normal, uzun olarak üç bulanık kümeye ayrılmıştır. Grafikte görüleceği gibi 190 cm olan bir insan “uzun” bulanık kümesinin tam üyesi olacaktır ve üyelik derecesi 1 olarak ifade edilecektir. Aynı zamanda, bu kişi “normal” bulanık kümesinin de 0.14 üyelik derecesiyle kısmi üyesi olacak, ancak son kümemiz olan “kısa” bulanık kümesinin üyesi olmayacaktır. Sonuç olarak her bir küme için üyelik derecesi, kümeyi temsil eden üyelik fonksiyonun şekline bağlı olarak değişmektedir.



Şekil 4.3: Boy örneğinde üyelik fonksiyon gösterimi.

Üyelik fonksiyonunda çekirdek kavramı, elemanlarının tam üyelik görtersiği bölgeyi temsil etmektedir. Bu bölgede üyelik fonksiyonun değeri “1”dir yani tam üyedir. Üyelik fonksiyonun desteği olarak isimlendirilen bileşen ise üyelik derecesi “0” olmayan, yani $\mu_A(x) > 0$ eşitsizliğini sağlayan elemanları kapsamaktadır. Üyelik fonksiyon sınırları olarak adlandırılan bileşen ise $1 > \mu_A(x) > 0$ eşitsizliğini sağlayan, 0

ile 1 arasındaki elemanları kapsayan bölgedir (Yıldırım,1998). Bu kavramlar Şekil 4.4'te gösterilmektedir.



Şekil 4.4: Üyelik fonksiyonunun çekirdeği, desteği ve sınırları.

4.2.1 Üyelik fonksiyon tipleri

Birçok üyelik fonksiyon tipi bulunmaktadır. En fazla kullanılan üyelik fonksiyon tipleri aşağıdaki gibidir (Ayçın, 2011).

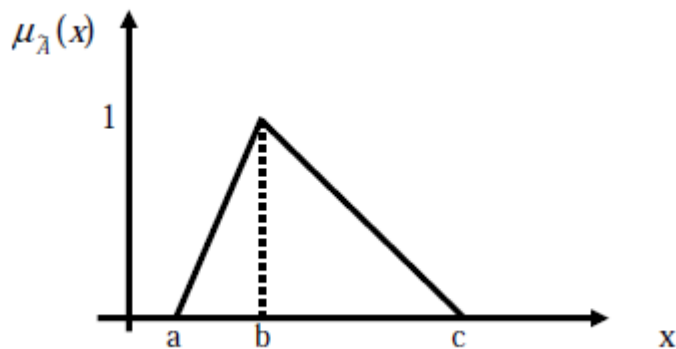
4.2.1.1 Üçgen üyelik fonksiyonu

Üçgen üyelik fonksiyonları, a , b ve c olarak üç parametre ile tanımlanmaktadır. a ve c üçgenin tabanı, b üçgenin tepe noktası olarak tanımlanır.

Bulanık $\tilde{A}$ kümesinin a, b ve c parametreleri adına tanımlanmış üçgen üyelik fonksiyonunun matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a, x \geq c \\ (x-a)/(b-a), & x \in (a, b] \\ (c-x)/(c-b), & x \in (c, b) \end{cases} \quad (4.2)$$

Üçgen üyelik fonksiyonuna ait çizilen grafik Şekil 4.5'te gösterilmiştir.



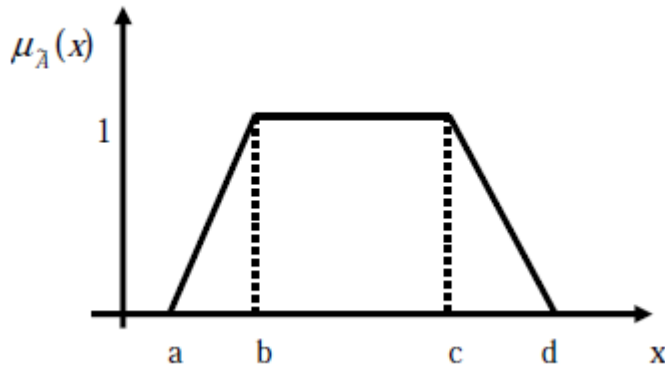
Şekil 4.5: Üçgen üyelik fonksiyonu.

4.2.1.2 Yamuk üyelik fonksiyonu

Yamuk üyelik fonksiyonunda dört parametre yer almaktadır. Bunlar alt limit a, üst limit d, ve öz değerler b ve c'den oluşmaktadır. $\tilde{A}$ bulanık kümesinin a,b,c,d parametreleri için tanımlanmış matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir (Galindo, 2008)

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a, x \geq d \\ (x-a)/(b-a), & x \in (a,b) \\ 1, & x \in [b,c] \\ (d-x)/(d-c), & x \in (c,d) \end{cases} \quad (4.3)$$

Yamuk üyelik fonksiyonuna ait çizilen grafik Şekil 4.6'da gösterilmiştir.



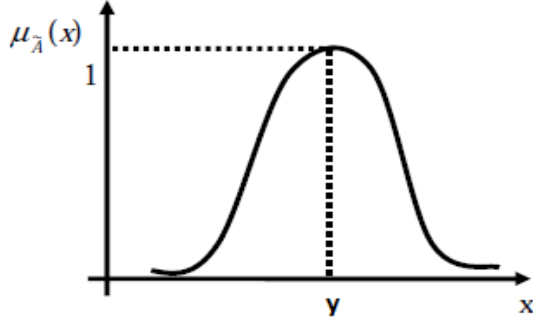
Şekil 4.6: Yamuk üyelik fonksiyonu.

4.2.1.3 Gaussian üyelik fonksiyonu

Bu tür üyelik fonksiyonları “y” ve “z” parametreleri ile tanımlanır. Burada “y”, fonksiyonun merkezindeki değeri, “z” ise genişliği tanımlamaktadır. “z” değeri büyüdükçe fonksiyon daha geniş bir şekil alacaktır. Matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir.

$$\mu_{\tilde{A}}(X) = e^{-k(x-y)^2} \quad (4.4)$$

Gaussian üyelik fonksiyonuna ait çizilen grafik Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



Şekil 4.7: Gaussian üyelik fonksiyonu.

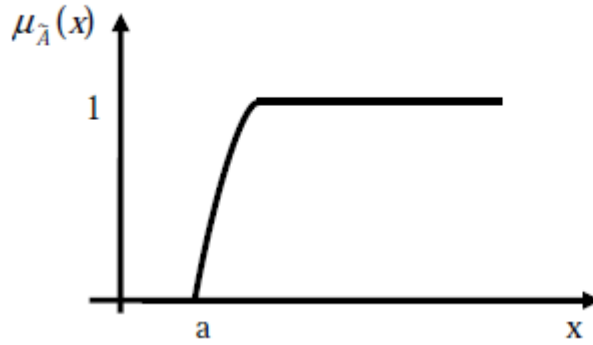
4.2.1.4 Gamma üyelik fonksiyonu

Gamma üyelik fonksiyonu, alt limit olan a ve sıfırdan büyük olan k değerlerinden oluşan iki parametre içerir. Matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir.

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ 1 - e^{-k(x-a)^2}, & x \geq a \end{cases} \quad (4.5)$$

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{k(x-a)^2}{1+k(x-a)^2}, & x \geq a \end{cases} \quad (4.6)$$

Gamma üyelik fonksiyonuna ait çizilen grafik Şekil 4.8 ‘de gösterilmiştir.



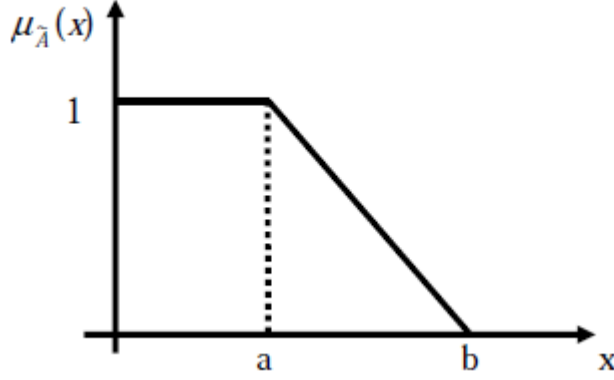
Şekil 4.8: Gamma üyelik fonksiyonu.

4.2.1.5 L üyelik fonksiyonu

$\tilde{A}$ bulanık kümesinin “a” ve “b” olmak üzere iki parametresi bulunmaktadır. Aşağıda L üyelik fonksiyonunun matematiksel gösterimi bulunmaktadır.

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq a \\ (b-x)/(b-a), & a < x < b \\ 0, & x \geq b \end{cases} \quad (4.7)$$

L üyelik fonksiyonuna ait çizilen grafik Şekil 4.9’da gösterilmiştir.



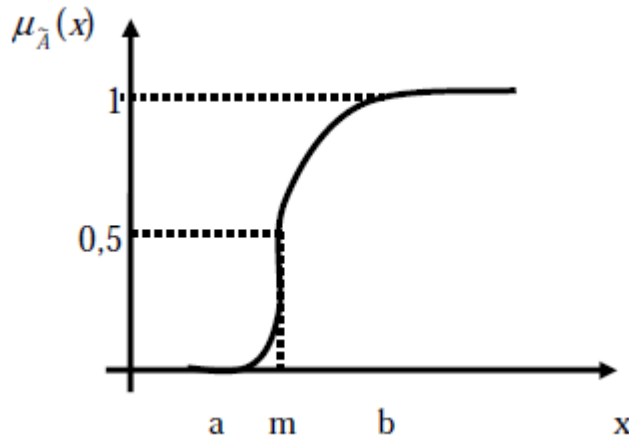
Şekil 4.9: L üyelik fonksiyonu.

4.2.1.6 S üyelik fonksiyonu

S üyelik fonksiyonunda iki parametre vardır. “a” alt limit, “b” üst limiti ifade eder. Ayrıca $a < m < b$ olmak üzere bir m kırılma değeri bulunmaktadır. $\tilde{A}$ bulanık kümenin S üyelik fonksiyonunun matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ 2[(x-a)/(b-a)]^2, & x \in (a, m] \\ 1 - 2[(x-b)/(b-a)]^2, & x \in (m, b) \\ 1, & x \geq b \end{cases} \quad (4.8)$$

L üyelik fonksiyonuna ait çizilen grafik Şekil 4.10 ‘da gösterilmiştir.



Şekil 4.10: S üyelik fonksiyonu.

4.3. Bulanık Mantığın Avantaj ve Dezavantajları

Klasik mantık yaklaşımına göre bulanık mantığın bir takım artı ve eksi yanları bulunmaktadır. Bulanık mantığın sağlamış olduğu avantajlar şu şekilde ifade edilebilir:

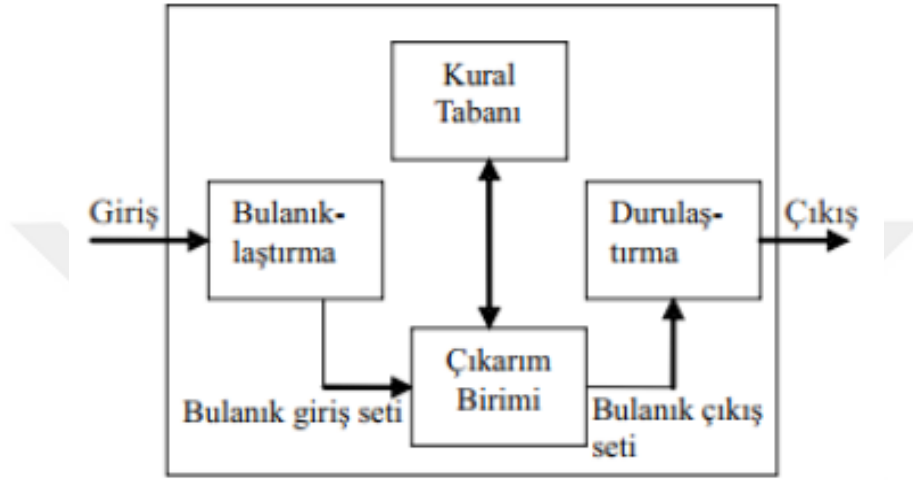
Bulanık mantık kuramı insan düşünüş tarzına çok yakındır. Denetim işlemlerinin birçoğu dilsel ifadeler ile yönetilebilir, bundan dolayı detaylı matematiksel modelleme gerektirmez ve kolayca anlaşılabilir, çünkü arka planda teorisi basittir. Sistemde pek çok giriş-çıkış değişkeni eş zamanlı olarak ele alınabilir, uygulanır ve sonuçlandırılır. Farklı sistemlerde bulanık denetleyici adaptasyonu kolay bir şekilde yapılmaktadır. Bulanık mantık adına çeşitli eleştiriler de söz konusudur. Örneğin uygulamada kullanılan kuralların oluşturulması uzmana bağlıdır. Tanımlanması kolay olmayan üyelik işlevleri ve bulanık mantık kurallarını belirleme işlemi deneme yanılma yoluyla bulunur ve uzun zaman alabilmektedir. Bunun yanında bulanık mantık sistemleri kendi başlarına öğrenme yeteneğine sahip değildirler, üyelik işlevlerinin değişkenlerinin belirlenmesinde kesin sonuç veren belirli bir yöntem ve öğrenme yeteneği yoktur.

4.4. Bulanık Sistemler ve Modelleme

Modelleme en genel ifade ile, sistemin girdi ve çıktı ilişkisini matematiksel terimlerle tanımlamaktır. Fiziksel bir sistemi tanımlarken matematiksel formüller veya denklemler kullanılır ancak sistem yapısının doğrusal olmayışı ve karmaşıklığı gibi sebeplerden dolayı genellikle matematiksel bir formül ya da denklem ile kesin ve tam olarak modellenemez. Belirsizliğe sahip olan karmaşık sistemlerin, basit ve kesin denklem ve formüller ile tanımlanması zor olduğundan dolayı, bu tür sistemlerde aralık matematiği ve bulanık mantığın bir araya gelmesi ile oluşan bulanık üyelik fonksiyonlarının kullanıldığı “bulanık modelleme” kullanılmalıdır (Chen ve Pham, 2001).

Bulanık modelleme yöntemi bulanık küme teorisinden, bulanık eğer-ise kuralları ve bulanık çıkarım kavramlarından oluşmaktadır. Bulanık çıkarım sistemi, dilsel değişkenlerden gelen bulanık değerleri, kural tabanındaki kurallar üzerinde kullanarak bulanık sonuçlar elde etmektedir. Bulanık çıkarım sistemi, “eğer...ise...” ifadelerini ve gerekli karar kurallarını oluşturmak için “veya” ile “ve” bağlaçlarını kullanmaktadır. Bulanık çıkarım sistemi temelde, kesin ve bulanık girdilerin hepsini kullanır ancak çıktılar genellikle bulanık kümedir.

Şekil 4.11’de gösterildiği gibi kural tabanlı bulanık sistem yaklaşımı bir çok kısımdan oluşmaktadır. Bunlar eğer-ise kuralını içeren kural tabanı, veri tabanının içerdiği üyelik fonksiyonları, kurallara dayalı sonuç çıkarım işlemlerini yapan karar verme birimi, kesin verileri sözel ifadelere dönüştüren bulanıklaştırma ara yüzü ve bulanık sonuçları kesin çıktılara dönüştüren bir durulaştırma ara yüzünden oluşmaktadır (Ayçın, 2011).



Şekil 4.11: Bulanık çıkarım sistemi.

4.5. Bulanık Kümeler

Klasik veya net kümelerde, evrendeki bir öğenin belirli bir kümedeki üyelik ve üye olmama arasındaki geçişi ani ve iyi tanımlanmıştır. Bulanık kümeler içeren bir evrendeki bir öğe için bu geçiş kademeli olabilir. Çeşitli üyelik dereceleri arasındaki bu geçişin, bulanık kümelerin sınırlarının belirsiz ve belirsiz olduğu gerçeğine uygun olduğu düşünülebilir. Bu nedenle, bu kümedeki evrenden bir öğenin üyeliği, belirsizliği tanımlamaya çalışan bir fonksiyonla ölçülür. O halde bulanık küme, kümede farklı üyelik derecelerine sahip öğeleri içeren bir kümedir. Bu fikir, klasik veya kesin kümelerin aksinedir, çünkü kesin bir kümenin üyeleri, üyelikleri o kümede tam veya eksiksiz olmadıkça üye olamazlar (yani üyeliklerine 1 değeri atanır). Bir bulanık kümedeki elemanlar, üyeliklerin tam olması gerekmediğinden, aynı evrendeki

diğer bulanık kümelerin de üyeleri olabilir. Bir bulanık kümenin elemanları, bir fonksiyon-teorik form kullanılarak bir üyelik değerleri evrenine eşlenir.

Bu fonksiyon, bir bulanık $\tilde{A}$ kümesinin öğelerini 0 ile 1 aralığında gerçek bir numaralı değere eşler.

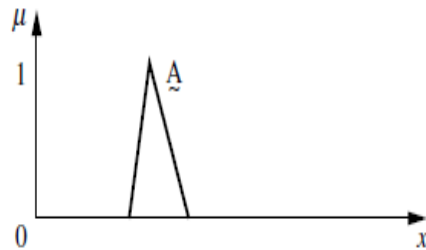
Bir bulanık küme $\tilde{A}$ için söylem evreni X ayrık ve sonlu olduğunda, bulanık kümeler için bir gösterim kuralı aşağıdaki gibidir:

$$\tilde{A} = \left\{ \frac{\mu_{\tilde{A}}(x_1)}{x_1} + \frac{\mu_{\tilde{A}}(x_2)}{x_2} + \dots \right\} = \left\{ \sum_i \frac{\mu_{\tilde{A}}(x_i)}{x_i} \right\} \quad (4.9)$$

Evren, X , sürekli ve sonsuz olduğunda, bulanık küme $\tilde{A}$ ile gösterilir:

$$\tilde{A} = \left\{ \int \frac{\mu_{\tilde{A}}(x)}{x} \right\} \quad (4.10)$$

Her iki gösterimde de yatay çubuk bir bölüm değil, bir sınırlayıcıdır. Her terimdeki pay, paydada belirtilen evren öğesiyle ilişkili $\tilde{A}$ kümesindeki üyelik değeridir. İlk gösterimde, toplama sembolü cebirsel toplama için değildir, daha çok her bir elemanın toplanmasını veya birleştirilmesini belirtir; dolayısıyla ilk integral işareti cebirsel bir integral değil, sürekli değişkenler için bir sürekli fonksiyon teorik toplama operatörüdür. Her iki gösterim de Zadeh (1965)'e aittir. $\tilde{A}$ bulanık kümesi için üyelik fonksiyonu Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12: Bulanık küme $\tilde{A}$ için üyelik fonksiyonu.

Bulanık küme işlemleri;

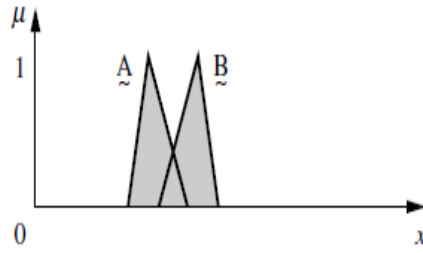
X evreninde üç bulanık küme $\tilde{A}$, $\tilde{B}$ ve $\tilde{C}$ kümesi tanımlanırsa. Evrenin belirli bir x elemanı için, birleşim, kesişim ve tümleyen küme teorik işlemleri için aşağıdaki fonksiyon-teorik işlemler $\tilde{A}$ için tanımlanmıştır. X üzerine, $\tilde{B}$ ve $\tilde{C}$:

$$\textbf{Birleşim} \quad \mu_{\tilde{A} \cup \tilde{B}}(x) = \mu_{\tilde{A}}(x) \vee \mu_{\tilde{B}}(x) \quad (4.11)$$

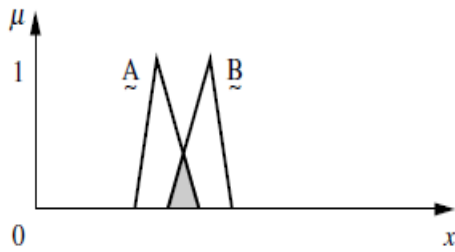
$$\textbf{Kesişim} \quad \mu_{\tilde{A} \cap \tilde{B}}(x) = \mu_{\tilde{A}}(x) \wedge \mu_{\tilde{B}}(x) \quad (4.12)$$

$$\textbf{Tümleyen} \quad \mu_{\tilde{A}^c}(x) = 1 - \mu_{\tilde{A}}(x) \quad (4.13)$$

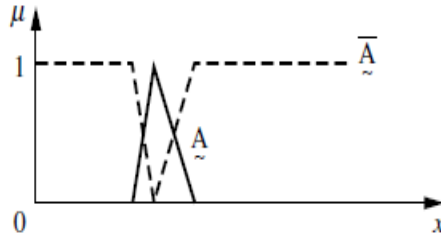
Bu işlemler için bulanık kümeleri dikkate alacak şekilde genişletilmiş Venn diyagramları Şekil 4.13, Şekil 4.14 ve Şekil 4.15'te gösterilmiştir (Ross, 2005).



Şekil 4.13: A ve B bulanık kümelerinin birleşimi.



Şekil 4.14: A ve B bulanık kümelerinin kesişimi.



Şekil 4.15: Bulanık küme A'nın tamamlayıcısı.

X evreninde tanımlanan herhangi bir bulanık $\tilde{A}$ kümesi, o evrenin bir alt kümesidir. Ayrıca tanım gereği, tıpkı klasik kümelerde olduğu gibi, boş küme 1'deki herhangi bir x ögesinin üyelik değeri 0'dır ve tüm kümedeki herhangi bir x ögesinin üyelik değeri bu bağlamda bulanık kümeler değildir. Bu fikirler için uygun gösterim aşağıdaki gibidir:

$$\tilde{A} \subseteq X \Rightarrow \mu_{\tilde{A}}(x) \leq \mu_X(x) \quad (4.14)$$

$$\text{Tümü için } x \in X, \mu_{\emptyset}(x) = 0 \quad (4.15)$$

$$\text{Tümü için } x \in X, \mu_X(x) = 1 \quad (4.16)$$

X üzerindeki tüm bulanık kümelerin ve bulanık kümelerin ve bulanık alt kümelerin toplamı, bulanık güç kümesi $P(x)$ olarak gösterilir. Tüm bulanık kümelerin üst üste gelebileceği gerçeğine dayanarak, bulanık kuvvet kümesinin kardinalitesinin, $n_{p(x)}$ sonsuz olduğu açık olmalıdır,

$$n_{p(x)} = 0 \quad (4.17)$$

De Morgan'ın klasik kümeler için ilkeleri aşağıdaki ifadelerde gösterildiği gibi, bulanık kümeler için de geçerlidir,

$$\overline{\tilde{A} \cap \tilde{B}} = \tilde{A} \cup \tilde{B} \quad (4.18)$$

$$\overline{\tilde{A} \cup \tilde{B}} = \tilde{A} \cap \tilde{B} \quad (4.19)$$

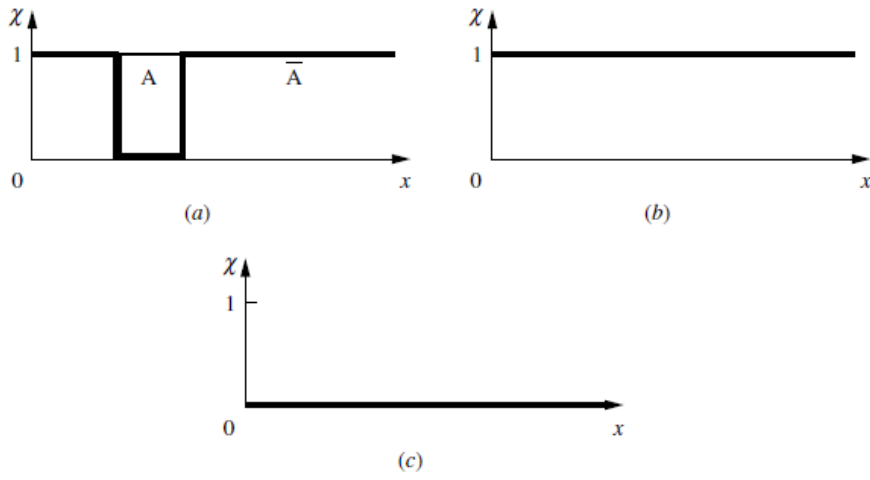
Daha önce sayıldığı gibi, klasik kümelerdeki diğer tüm işlemler, hariç tutulan orta aksiyomlar dışında bulanık kümeler için de geçerlidir. Bu iki aksiyom, bulanık

kümelerin temel aksiyomatik yapısının bir parçasını oluşturmadıklarından bulanık kümeler için geçerli değildir. Bulanık kümeler üst üste gelebileceğinden, bir küme ve onun tümleyeni de üst üste gelebilir. Bulanık kümeler için genişletilmiş, hariç tutulan orta aksiyomlar şu şekilde ifade edilir:

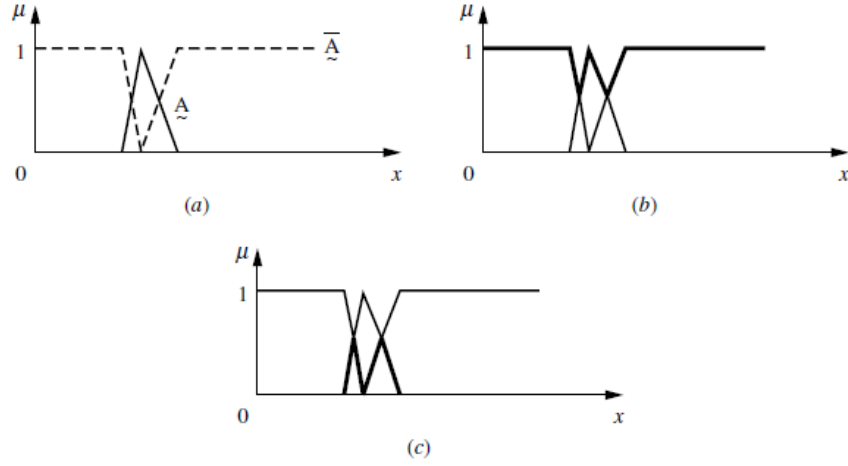
$$\tilde{A} \cup \overline{\tilde{A}} = X \quad (4.20)$$

$$\tilde{A} \cap \overline{\tilde{A}} \neq \emptyset \quad (4.21)$$

Klasik (keskin) kümeler ve bulanık kümeler için hariç tutulan orta aksiyomları karşılaştıran genişletilmiş Venn diyagramları Şekil 4.16 ve 4.17’de verilmiştir.



Şekil 4.16: Kesin kümeler için hariç tutulan orta aksiyomlar. (a) Net A kümesi ve tümleyeni; (b) net $A \cup \overline{A} = X$ (dışlanan orta aksiyomu); (c) net $A \cap \overline{A} = \emptyset$ (çelişki aksiyomu).



Şekil 4.17: Bulanık kümeler için hariç tutulan orta aksiyomlar. (a) Bulanık küme A ve tümleyeni; (b) bulanık $A \cup A^c = 1$ (dışlanan orta aksiyomu); (c) bulanık $A \cap A^c = 0$ (çelişki aksiyomu).

Bulanık kümeler, kesin kümelerle aynı özellikleri takip eder. Bu nedenle kesin bir kümenin üyelik değerleri $[0,1]$ aralığının bir alt kümesi olduğundan, klasik kümeler bulanık kümelerin özel durumu olarak düşünülebilir. Bulanık kümelerin sıklıkla kullanılan özellikleri aşağıdaki gibi listenebilir.

Değişebilirlik
$$\tilde{A} \cup \tilde{B} = \tilde{B} \cup \tilde{A} \quad (4.22)$$

$$\tilde{A} \cap \tilde{B} = \tilde{B} \cap \tilde{A} \quad (4.23)$$

Birleşme Özelliği
$$\tilde{A} \cup (\tilde{B} \cap \tilde{C}) = (\tilde{A} \cup \tilde{B}) \cap \tilde{C} \quad (4.24)$$

$$\tilde{A} \cap (\tilde{B} \cup \tilde{C}) = (\tilde{A} \cap \tilde{B}) \cup \tilde{C} \quad (4.25)$$

Dağılma Özelliği
$$\tilde{A} \cup (\tilde{B} \cap \tilde{C}) = (\tilde{A} \cup \tilde{B}) \cap (\tilde{A} \cup \tilde{C}) \quad (4.26)$$

$$\tilde{A} \cap (\tilde{B} \cup \tilde{C}) = (\tilde{A} \cap \tilde{B}) \cup (\tilde{A} \cap \tilde{C}) \quad (4.27)$$

Eş kuvetlilik
$$\tilde{A} \cup \tilde{A} = \tilde{A} \quad \text{ve} \quad \tilde{A} \cap \tilde{A} = \tilde{A} \quad (4.28)$$

Etkisiz Eleman
$$\tilde{A} \cup \emptyset = \tilde{A} \quad \text{ve} \quad \tilde{A} \cap X = \tilde{A} \quad (4.29)$$

$$\tilde{A} \cap \emptyset = \emptyset \quad \text{ve} \quad \tilde{A} \cup X = X \quad (4.30)$$

$$\text{Geçişme Özelliği} \quad \text{Eğer } \tilde{A} \subset \tilde{B} \text{ ve } \tilde{B} \subseteq \tilde{C}, \text{ sonra } \tilde{A} \subseteq \tilde{C} \quad (4.31)$$

$$\begin{aligned} &= \\ \tilde{A} &= \tilde{A} \end{aligned} \quad (4.32)$$

4.6. Bulanıklaştırma

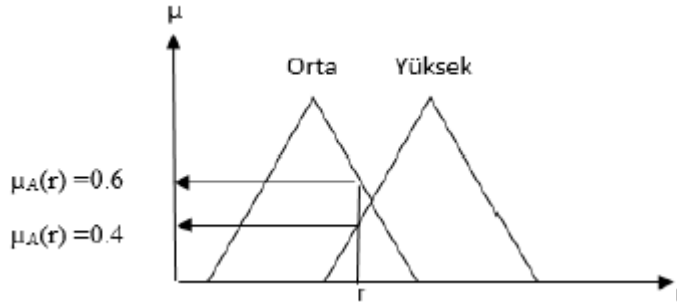
Bulanık mantık teorisinde önemli bir kavram olan bulanıklaştırma, sistemden alınan kesin giriş verilerinin bulanık mantık sisteminde değerlendirilmesi amacıyla bulanık değerlere dönüştürülmesi işlemidir. Yani bulanıklaştırma, kesin nicelikleri bulanıklaştırma işlemidir. Bu işlemi, kesin ve deterministik olduğunu düşündüğümüz niceliklerin çoğunu deterministik olmadığını kabul ederek yaparız. Bunlar önemli ölçüde belirsizlik taşırlar. Belirsizliğin biçimi, kesinliksizlik ve muğlaklık nedeni ile ortaya çıkıyor ise o zaman değişken muhtemelen bulanıktır ve bir üyelik fonksiyonu ile temsil edilir (Ross, 2005).

Klasik kümelerde kullanılan değişim aralıklarının bulanıklaştırılması bulanık küme, mantık ve sistem işlemleri için gereklidir. Bunun için bir aralıkta olabilecek tüm elemanların üyelik derecesi 1'e eşit olmak yerine 0 ile 1 arasında farklı değerlere sahip olduğu kabul edilir ve bazı elemanlar belirsiz olarak kabul edilir. Bu belirsizliğin sayısal olmayan durumlardan kaynaklanması durumunda bulanıklıktan söz edilir (Şen, 2004). Başka bir deyişle, sözel olarak nitelenmiş bulanık kümelerde üyelik derecelerine sayısal girdi değerleri atayan sisteme bulanıklık denir.

Bulanıklaştırma sürecinde üyelik fonksiyonları, bulanık değerlere dönüştürmede görev alır (Sivanandam vd., 2007). Girilen sayısal değere küçük, en küçük, orta, büyük

ve en büyük gibi sözel değerler atar ve bunlara ait oldukları bulanık kümelerdeki üyelik derecelerine göre belirlenir.

Şekil 4.18’de kesin bir değerin bulanıklaştırma işlemi gösterilmektedir.



Şekil 4.18: Bulanıklaştırma işlemi.

Genel anlamda üyelik fonksiyonları sezgisel, matematik, geometrik ya da istatistiksel yaklaşımlara dayandırılabilir. Bulanık modellemede kullanılan girdi ve çıktılar çoğunlukla kullanımı basit olmasından dolayı üçgen ve yamuk üyelik fonksiyonları ile bulanıklaştırılır. Bunun için sözel değişkenler kullanılır (Ayçın, 2011).

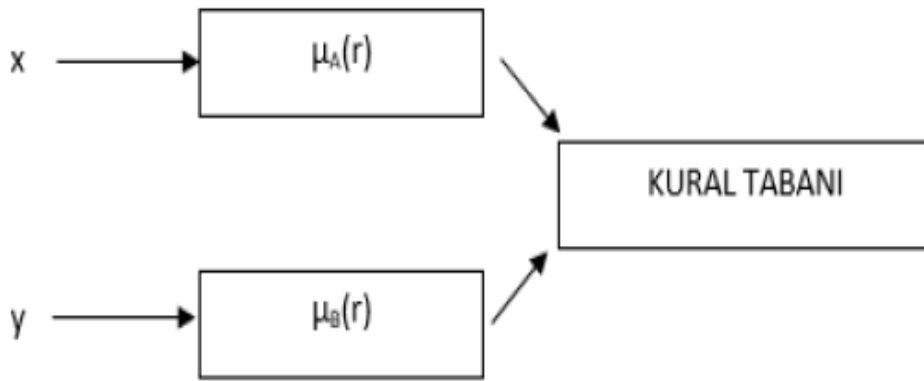
4.7 Bulanık Kural Tabanlı Çıkarım

Bulanık mantık, ikili sayı sistemlerinin yetersiz kalmasından dolayı ortaya çıkan ihtiyaçtan tanımlanmıştır. Kural tabanlı çıkarım, girdi ve çıktı arasındaki ilişkiyi tanımlayan bir dizi bulanık kural içerir. Bu içerikler sözel ifadelerden oluşmaktadır ve girdileri sınıflandırırken çıktıları kontrol etmek için kullanılır. Bu kurallar genelde EĞER-VE/VEYA (IF-THEN) yan tümcelerinden oluşur. Girişler ve çıkışlar arasındaki bağlantı, kural tabanındaki IF-THEN kurallarını içermektedir ve

çoğunlukla alan uzmanlarının bilgi ve tecrübesinden elde edilerek sisteme girilmektedir (Bay & Atacak, 2006).

EĞER (1. Üyelik fonksiyonuna ait 1. girdi) VE/VEYA (2. Üyelik fonksiyonuna ait 2. girdi) VE/VEYA.....İSE (n. Üyelik fonksiyonuna ait n. girdi)

Bir IF-THEN kuralı Şekil 4.19’da gösterilmektedir.



Şekil 4.19: IF-THEN kuralı.

Örneğin; EĞER sıcaklık düşük VE nem düşük İSE oda soğuktur. Burada düşük sıcaklık ve düşük nem üyelik fonksiyonları ile tanımlanmış olan 1. ve 2. Girdiler olup oda sıcaklığında çıktı olarak değerlendirilmektedir. Üyelik fonksiyonları ile girdilerin kullanılıp sonuçta oda sıcaklığının düşük olmasına karar verilmesi bulanıklaştırma işlemini tanımlamaktadır (Sivanandam vd., 2007). Örnekte yola çıkılarak $A = x$ ve $B = y$ ise çıktı değişkenleri olan bir sistem için, $C = z$ şeklindeki bir kural, A ve B tarafından alınan değerlere göre C çıktısının bulanık değerini belirler Aytaç (2006). Kural sistemi, öncül ve sonuç kısımlarından oluşmaktadır. Çok sayıda girdinin

$(X_1, X_2, \dots, X_N)$ ve tek çıktının (y) olduğu bir sistemde kural mekanizması aşağıdaki gibi ifade edilir (Tütmez ve Tercan, 2006).

EĞER $(X_1=X_{11})$ VE...VE $(X_n=X_{1n})$ İSE $(Y=Y_1)$

EĞER $(X_1=X_{21})$ VE...VE $(X_n=X_{2n})$ İSE $(Y=Y_2)$

EĞER $(X_1=X_{N1})$ VE...VE $(X_n=X_{Nn})$ İSE $(Y=Y_N)$

Yukarıdaki örnekte sıcaklık ve nem değişkenleri öncül, oda sıcaklığı ise sonuçtur.

4.7.1. Mamdani tipi çıkarım

Mamdani yöntemi, bir bulanık mantık yöntemi olup, en sık kullanım alanına sahip olan yöntemdir. Uzman tecrübesi gerektirir ve her çeşit problem çözümüne uygulanabilir. İnsan davranışlarına uygun olmasından dolayı mamdani tipi model kolaylıkla oluşturulabilir. Pratikte en geniş kullanım alanına sahip modeldir. İlk olarak buhar motorunun insan davranışlarından elde edilen dilsel kontrol kuralları yardımıyla kontrol amaçlı kullanılmıştır (Yılmaz ve Arslan, 2005).

Mamdani tipi bulanık modeller belirli adımlardan oluşmaktadır; öncelikle bulanık ifadeler kullanılarak girdiler 0 ile 1 arasında değişen üyelik dereceleri ile bulanıklaştırılır. Sonrasında bulanık mantık işlemleri kullanılarak kural ağırlıkları belirlenir ve ardından bulanık küme mantıksal işlemleri “ve, veya” uygulanır. Her bir kuralın çıktısı alınarak sonuçlar toplanır ve tek bir sayıya dönüştürülerek durulaştırılır. (Mamdani, Assilian, 1975).

4.7.2 Takagi-Sugeno tipi çıkarım

1984 yılında T. Takagi ve M. Sugeno tarafından ortaya çıkartılmış olan Takagi-Sugeno-Kang modeli, 1985 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Bu modelin geliştirilmesi, kompleks ve yüksek boyutlu problemler için kuralların sayısını azaltma isteğinden oluşmuştur. Bulanıklaştırma için kullanılan bulanık mantık işlemleri Mamdani bulanık modelleme ile tamamen aynıdır (Takagi, Sugeno, 1983).

Bu yöntemler arasındaki en büyük fark, çıktılarındaki üyelik fonksiyonlarıdır. Sugeno tipi bulanık modellemede üyelik fonksiyonları sabit veya lineerdir. Çıktı üyelik fonksiyonlarını sabit olduğu zaman, sıfıncı derece, birinci derece doğru denklemi şeklinde olduğu zaman ise birinci derece Sugeno bulanık model olarak

adlandırılmıştır. Bundan dolayı Sugeno tipi bulanık model, Mamdani tipi bulanık modelden daha karmaşık ve gösterim açısından daha kullanışlıdır. Bu nedenle Sugeno tipi bulanık model uyarlanabilir tekniklerle birlikte kullanılabilir (Ayçın, 2011).

4.8 Durulaştırma

Bir çok pratik uygulamada kontrol komutu kesin bir değer olmalıdır bu yüzden durulaştırma ünitesi, kural tabanından geçen bulanık bilgilerden elde edilecek bulanık olmayan ve pratikte kullanılacak gerçek değerleri sağlar. Başka bir deyişle, bulanık sonuçların sisteme geri uygulanabilmesi için giriş değeri gibi sayısal bir değere dönüştürülmesi gerekir. Durulaştırma, bulanık sayıların kesin tek bir değer olan sayıya ya da kümeye dönüştürülmesi işlemidir (Sivanandam vd., 2007).

Yuvarlama metodu olarakta bilinen durulaştırma için sistematik bir işlem yoktur ve bu yüzden uygulamanın özelliklerine göre bir yöntem seçilmesi gerekir.

Matematiksel olarak bulanıklaştırma, R gerçel sayı alanı, F bulanık kümeler alanı olarak tanımlandığında Bulandırma (R) $\rightarrow F$ ile gösterilir ve bunun karşıt durumu durulaştırma olarak ifade edilmektedir. Durulama (F) $\rightarrow F$ olarak gösterilebilir (Harris, 2009).

Bulanıklaştırma ve durulaştırma birbirinin tamamlayıcısı gibi görünsede, ters fonksiyonları değildir.

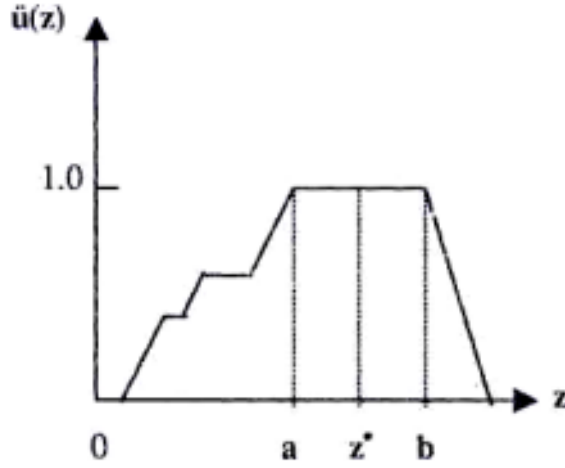
Durulama işleminde farklı yöntemler kullanılmaktadır. İlk olarak, her bir kural üyelik derecelerinin değeri ve elde edilen kuralı tespit edilir. Daha sonra en büyüklerin ortalama yöntemi, ağırlık merkezi yöntemi, ağırlık ortalama yöntemi, toplamaların merkezi yöntemi, ortalama en büyük üyelik yöntemi ve λ kesim durulaştırma yöntemi gibi çeşitli yöntemlerden biri seçilir ve durulanır (Baykal, Beyan T, 2004).

4.8.1. Ortalama en büyük üyelik yöntemi

Bu yöntem, en büyüklerin ortası olarakta adlandırılır. En büyük üyeliğe sahip değerlerin tek nokta olamaması, bir aralık olması durumlarında tercih edilir. Matematiksel olarak ifadesi aşağıdaki gibidir (Sivanandam vd., 2007).

$$z^* = \frac{a+b}{2} \quad (4.33)$$

En büyük üyeliğe sahip değerler içerisinde a en küçük değeri göstermekte, b ise en büyük değeri göstermektedir. Şekil 4.20’de Ortalama en büyük üyelik durulaştırması gösterilmektedir.



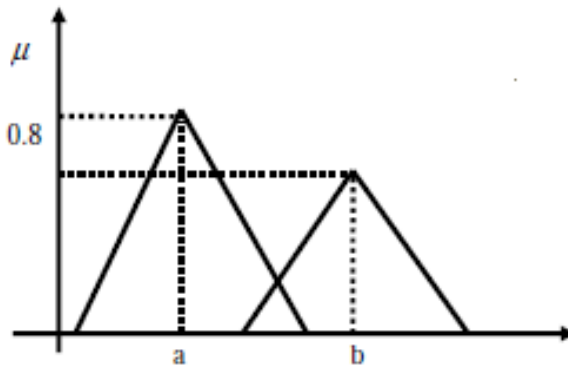
Şekil 4.20: Ortalama en büyük üyelik durulaştırması.

4.8.2 Ağırlıklı ortalama yöntemi

Bu yöntem her üyelik fonksiyonunun en büyük üyelik değerinin ağırlıklandırılmasına dayanır (Sivanandam, Sumathi, Deepa, 2007).

$$x^* = \frac{\sum \mu_A(\bar{x}) \bar{x}}{\sum \mu_A(\bar{x})} \quad (4.34)$$

Şekil 4.21’de gösterilen ağırlık ortalama yöntemi için $x^* = \frac{0.8a + 0.6b}{0.8 + 0.6}$

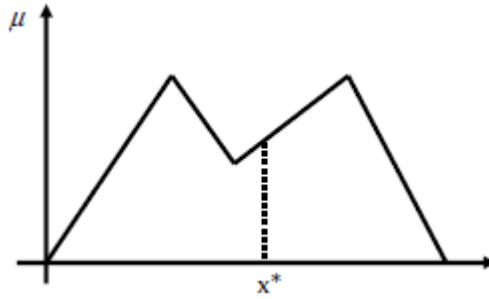


Şekil 4.21: Ağırlık ortalama yöntemi.

4.8.3 Ağırlık merkezi yöntemi

Bu yöntemin bir diğer adı alan merkezi yöntemidir. En çok kullanılan durulaştırma yöntemidir. Üyelik fonksiyonunun altındaki alanın ağırlık merkezini ya da kitle merkezinin hesaplanması ile uygulanır (Nurcayho ve Shamsuddin, 2003). Şekil 4.22’de gösterilmiş olan ağırlık merkezci durulaştırma yönteminin matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$x^* = \frac{\int \mu_A(x) \cdot x dx}{\int \mu_A(x) dx} \quad (4.35)$$



Şekil 4.22: Ağırlık merkezli durulaştırıcı.

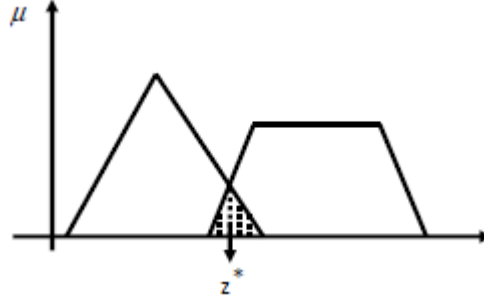
Bu yöntemin avantajı sezgisel yatınlığı olup, dezavantajı ise yoğun hesaplama gerektirmesidir (Korucu, 2007).

4.8.4 Toplamların merkezi yöntemi

Durulaştırma yöntemleri arasında en hızlı uygulanabilen yöntemdir. Bu yöntemde kesişen alanlar iki kez eklenir. Toplamların merkezi yönteminde ağırlıklar kendi üyelik fonksiyonlarının alanlarıdır. Durulaştırılmış değer;

$$z^* = \frac{\int x \sum_{k=1}^n \mu_A(x) dx}{\int \sum_{k=1}^n \mu_A(x) dx} \quad (4.36)$$

olarak hesaplanır (Korucu, 2007). Şekil 4.23’te Toplamların merkezi yöntemi gösterilmektedir.



Şekil 4.23: Toplamların merkezi yöntemi.

4.8.5 Bulanık Kümeler için Lamda Kesimleri

Bulanık bir A- kümesinin , α , 0 ile 1 arasında olmak üzere üyelik derecesinin belirli bir değerinde kesilmesi düşünülmesi sonucunda 0 veya 1 olan bir klasik küme ortaya çıkar. α - kesimleri sonucu elde edilen kümeler klasiktir. Verilen bulanık küme sonsuz sayıda α seviyesinde kesilebileceğine göre bir bulanık kümeden sonsuz tane klasik küme çıkarılabilir (Ross, 2005).

Bulanık bir bağlantının α -kesimi, üyelik fonksiyon değeri α 'ya eşit veya daha büyük olan elemanların yer aldığı geleneksel bir bağıntıdır. Seçilen her bir α değeri ile farklı bir α -kesim kümesi oluşturulur. $\alpha \in (0,1)$ koşuluyla $R(m,n)$ bağıntısının α -kesim kümeleri, n boyutlu geleneksel kümeler veya geleneksel bağıntılar olarak aşağıda verildiği gibi tanımlanır (Ross, 2005).

$$R_{\alpha}(m,n) = \{(m,n) \in U \times V \mid \mu_{R(m,n)} \geq \alpha\} ; \alpha \in (0,1)$$

Bir bulanık set $A_{\sim}$ dikkate alarak başlıyoruz, ardından $0 \leq \lambda \leq 1$ olan bir lambda-cut A_{λ} kümesi tanımlıyoruz.

A_{λ} kümesi, $A_{\sim}$ bulanık kümesinin lambda (λ)-kesim (veya alfa-ketim) kümesi olarak adlandırılan kesin bir kümedir, burada $A_{\lambda} = \{x \mid \mu_{A_{\sim}}(x) \geq \lambda\}$. λ -kesimli A_{λ} kümesinin bir tilde alt çizgisine sahip olmadığına dikkat edin; bu, ana bulanık kümesi $A_{\sim}$ 'den türetilen net bir kümedir. Herhangi bir belirli bulanık küme $A_{\sim} [0, 1]$ aralığında sonsuz sayıda λ değeri olduğundan, sonsuz sayıda λ -cut kümesine dönüştürülebilir (Ross, 2005).



5. İLAÇ SEKTÖRÜNDE KURAL BAZLI BULANIK MANTIK YÖNTEMİ İLE HEKİM SEGMENTASYONU VE PAZARLAMA STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ

Literatür incelendiğinde, birçok çalışmada bulanık mantık ve bulanık tabanlı kural çıkarımının başarılı bir şekilde uygulandığı görülmektedir.

Çalışmanın bu bölümünde, Türk ilaç sektörünün lider firmaları arasında yer alan bir ilaç şirketinde yürütülen pazarlama stratejileri doğrultusunda elde edilen verilerden yararlanılarak, bulanık kural tabanlı modelleme ile müşteri segmentasyonu sayesinde hekim profilleri oluşturularak, oluşturulan bu profillere uygun pazarlama stratejileri belirlenmiştir.

Çalışma metodolojisinde yer alan değişkenlerin belirlenmesi, bilgilerin toplanması, ilişki analizlerinin yapıldıktan sonra kural tabanlı sistemin girdi ve çıktılarına karar verilmesi bununla beraber üyelik fonksiyonlarının tanımlanarak kuralların oluşturulması yer almaktadır.

Araştırmada, özellikle İstanbul bölgesinde nöroloji hekimlerine çalışan 9 tıbbi tanıtım temsilcisinden 5'er hekim için 6 kriter için değerlendirme yapılması istenmiştir. Değerlendirmelerin 1 en düşük 5 en yüksek olmak üzere 1-5 skalasında yapılması istenmiştir. 45 hekim için toplanan değerlendirmeler Çizelge 5.1'de verilmektedir.

Çizelge 5.1: Doktorların değerlendirilmesi.

	Teknolojiye Yaklaşımı	Tedavi Yaklaşımı	Gelişmeleri takip	Satış temsilcileri ile iletişim	İlaç firmaları ile iletişim	Meslektaşlarla İletişim
DR 1	4	5	5	4	4	4
DR 2	4	5	5	5	4	4
DR 3	3	3	5	4	4	2
DR 4	2	1	1	2	2	1
DR 5	4	5	5	4	4	4
DR 6	4	2	2	2	3	3
DR 7	4	2	3	4	3	3
DR 8	4	2	3	4	3	4
DR 9	4	2	2	2	2	3
DR 10	4	2	2	5	5	5
DR 11	4	5	2	5	3	4
DR 12	2	5	3	3	3	2
DR 13	4	2	2	2	3	2
DR 14	4	5	2	3	3	3
DR 15	5	2	2	2	3	2
DR 16	4	3	3	5	3	4
DR 17	4	3	5	4	3	4
DR 18	4	2	3	2	3	1
DR 19	4	2	3	5	5	3
DR 20	4	3	3	5	3	4
DR 21	5	5	4	2	2	2
DR 22	2	2	2	2	2	2
DR 23	3	3	2	2	2	5
DR 24	5	2	5	5	2	4
DR 25	3	3	4	4	2	4
DR 26	4	5	5	4	4	4
DR 27	4	5	5	5	4	4
DR 28	2	5	5	4	4	5
DR 29	4	2	3	3	2	4
DR 30	2	2	2	2	2	4
DR 31	4	2	2	4	3	2
DR 32	2	3	3	3	5	2
DR 33	4	2	2	2	3	2
DR 34	2	3	3	3	3	2
DR 35	5	5	5	5	2	1
DR 36	4	4	2	2	3	4
DR 37	2	4	4	2	2	2
DR 38	4	2	2	2	2	4
DR 39	2	5	1	2	2	2
DR 40	2	2	2	2	2	1
DR 41	4	2	2	5	3	4
DR 42	4	3	2	5	3	3
DR 43	4	2	2	5	3	4
DR 44	4	2	2	3	4	2
DR 45	4	3	2	2	3	2

Hekim kriter tablosu, analiz için uygun bilgilerin toplanması amacı ile ilaç sektöründe pazar araştırması çalışmaları yürüten profesyonel bir pazar araştırması şirketi ve Türk ilaç sektöründe lider olan Türk ilaç firmasının, alanında yetkin yöneticileri tarafından oluşturulmuştur. Hekim tablosunun hazırlanması sırasında hekimlerin gelişmeleri

takip etmeleri, tıbbi tanıtım temsilcisi ve ilaç firması ile iletişimleri, meslektaşları ile iletişimleri, tedaviye ve teknolojiye yaklaşımları gibi başlıklar önceliklendirilmiş ve oluşturulmuştur.

5.1. Hekim Kriterlerinin Belirlenmesinde Uygulanan Müşteri Segmentasyonu ve Hekimlerin Reçeteleme Tutumları

İlaç firmalarının son zamanlarda pazarlama faaliyetlerine ayırdıkları bütçenin artması ve gün geçtikçe artmaya devam etmesi bulundukları alanda tanıtım olduğu ve bu harcamaların gün geçtikçe önem kazandığını göstermektedir. Bu konu hakkında yapılmış bilimsel çalışmalar, hekimlerin ilaç firmalarının gerçekleştirmiş olduğu tanıtım çalışmalarından davranışsal olarak etkilendiklerini göstermektedir (Spurgeon, D., 2004). Çalışmalar incelendiğinde, yapılan pazarlama stratejilerinde meslektaşlarının bulunmasının hekimlerin fikirlerini değiştirdiği ve diğer hekimlerin de tanıtım çalışmalarından etkilendikleri gözlenmektedir (Steinman, M. A., Shlipak, M. G., McPhee, S. J., 2001).

İlaç sektöründe reçeteli ürünlerde, satılan ilaçların reklamlarına izin verilmemektedir. Tanıtımların yasal düzenlemelerden dolayı direkt müşteri olarak görülen hastaya yapılmaması, bundan dolayı sağlık mesleği mensuplarına, yani doktor, eczacı ve diş hekimlerine yapılması gerekmektedir. Bu da ilaç firmaları için hedef kitle olarak doktor ve eczacıların seçildiğini göstermektedir.

Bundan dolayı sektörde mümessiller ve hekimler arasında sürekli bir iletişim söz konusudur. Hekimlerin reçetelemesi ile ilaç firmaları ürünlerini hastalar ile buluşturmaktadırlar. Bu nedenle hekimler ilaç sektöründe önemli bir rol üstlenmektedir (Civaner, M., 2014).

Pazarlama için, belirlenen hedef kitlede odaklı bir tanıtım çok önemlidir. Bu nedenle ilaç sektörünün hedef kitlesi olan doktorlarda segmentasyon ile pazarlama aktivitelerinin belirlenmesi ve stratejilerin buna uygun geliştirilmesi verimli bir tanıtım ve pazarlama aktivitesine imkan sağlayacaktır.

Segmentasyon türlerine baktığımızda müşteri segmentasyonu müşterilerin istek, ihtiyaç ve davranışları esas alınır. Şirketler büyük ve heterojen pazarları spesifik gruplara bölerek, müşterinin istek ve ihtiyaçlarına cevap veren hizmet ve ürün sunmak için pazarlama stratejileri oluşturmaktadır (Hwang H., Jung T., Suh E., 2004).

İlaç sektörü içinde ilk tüketici olarak sınıflandırdığımız hekimlerimizin reçeteleme alışkanlıklarını yapılan pazarlama ve satış stratejileri ile etkilenebildiği çalışmalarca

tespit edilmiştir. Bundan dolayı hekimlerin reçeteleme davranışlarını etkileyebilmek adına müşteri segmentasyonu ile hekimleri segmente etmek ve onlara belirli başlıklarda ve stratejilerde pazarlama aktiviteleri uygulamak amaçlanmıştır.

5.2. Hekim Stratejileri İçin Tutundurma Faaliyetleri

Beşeri Tıbbi Ürünlerin Tanıtım Faaliyetleri Yönetmeliğine göre tanıtım faaliyetleri şu şekilde tanımlanmıştır:

“Tanıtım: İlaç sektörü için doğrudan iletişim kurabildiğimiz hekimlerin, reçeteleme motivasyonu ve kullanımını artırmak için gerçekleştirilen bütün faaliyet ve aktivitelerin tümüne denir. Bu çerçevede firma mümessilin etkinliklerini, bilimsel ve eğitsel toplantıları, gerçekleştirilen sergileme ve benzeri etkinlikler ile bedelsiz numune, hatırlatıcı tanıtım ve basılı tanıtım malzemesi kullanmak suretiyle yapılan faaliyetlere denir.” (Aygün, 2007).

İlaç sektöründe en fazla harcama, tanıtım etkinliklerine yapılmaktadır. İlaç şirketleri pazarlamaya ve yönetime, araştırma ve geliştirme çalışmalarından daha fazla para harcanmaktadır. Gittikçe artan tanıtım harcamalarının yanında, ilaç sektöründe çalışan pazarlama çalışanlarının sayısı da artmaktadır (Civaner, M., 2014).

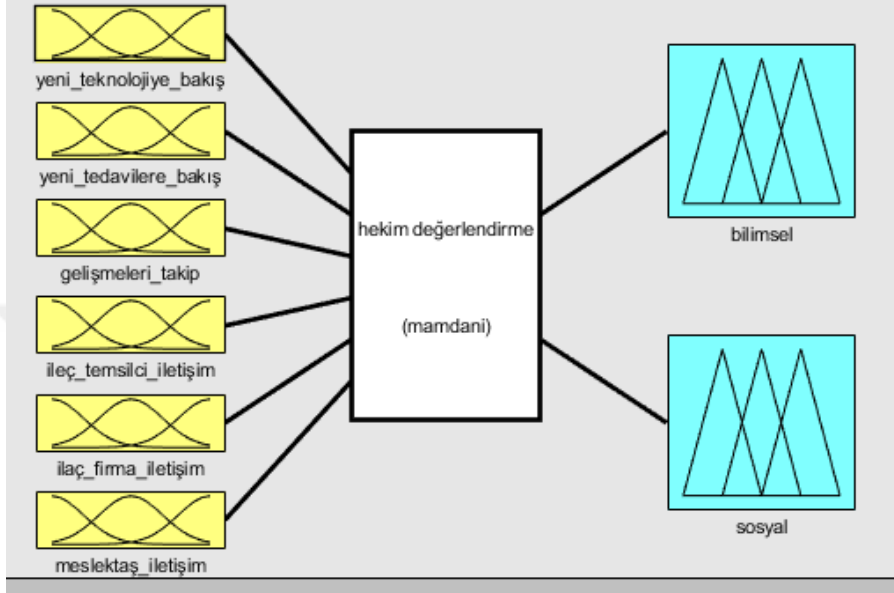
Aşağıda Çizelge 5.2 ‘de ilaç sektöründe pazarlama araçları ve olumlu-olumsuz yönleri verilmiştir.

Çizelge 5.2: İlaç Sektöründe Pazarlama Araçları ve Olumlu-Olumsuz Yönleri.

İlaç Sektöründe Pazarlama Araçları	Üstünlükleri	Zayıflıkları
Promosyon malzemeleri	Hekim kafasında yer etmek/Ürünün reçetelenmesini sağlamak	Hızlı tüketilir/sürekliliği araştırılmalıdır
Bilgilendirici İçerikler	İlaç içeriklerinin tarafsız şekilde hekimlere aktarılması	Program yoğunluğundan sağlıklı şekilde yürütülememe
Satış Temsilcisi Ziyaretleri	Hekim ile iletişimin en önemli temsilcileridir	Her hekime tıbbi tanıtım temsilcisi ile ulaşılamaz
İlaç Numuneleri	Kısa süreli etkilerin gözlenmesi amacı ile kullanılma	Kanuni nedenlerden ötürü sınırlı sayıda üretilir
Kongre-Bilimsel Toplantılar	Etkili bir pazarlama yöntemidir, mesleki sosyalleşmeyi de sağlar	İçeriğin sürekli güncellenmesi gerektiğinden planlanması zordur
İş Yemeği sunumları	Hekimler ile düzenli ve yakın iletişim kurmayı sağlamaktadır.	Etik ve düzeyli bir iletişim seven hekimlerin tercih etmediği bir yöntemdir.
Denkler Arası toplantılar	Meslektaşları ile iletişimde olmayı seven hekimlerin tercih ettiği bir yöntemdir	Yoğun hasta gören/iletişimi sevmeyen hekimler için etkisizdir
Disiplinler arası toplantılar	Multidisipliner branşlarla ilgilenen hekimlerin için etkilidir	Yoğun hasta bakan ve branş dışı ilgi alanları olmayan hekimlerde etkisizdir
Uzun ziyaretler	Hekimler ve tıbbi tanıtım temsilcilerinin iletişimleri gelişir/mesajlar net verilebilir	Hekimin yoğunluğu sebebi ile her zaman planlanan uzun ziyaretler yapılamamaktadır
Kısa ziyaretler	Zaman sıkıntısı yaşayan hekimlerde etkilidir	Verilmek istenen mesajlar yetersiz kalabilir
Katma değer yaratan projeler	Tanı ve tedavide öncü projeler gerçekleştirmek fark yaratır	Alanında bilgi sahibi olan kişilerle çalışılmalıdır
Online toplantılar	Görüşmeler hızlı ve kolay yapılabilir	Teknoloji kullanımını sevmeyen hekimlere hitap etmemektedir
Ürün müdürü-Medikal müdür ziyareti	Ürün/Medikal müdürü görmek hekimleri memnun eder	Ziyaretleri sık gerçekleştiremezler

5.3. Hekim Stratejilerinin Seçilmesi İçin Kullanılan Sayısal Metot

Çalışmada tıbbi tanıtım temsilcileri tarafından yapılan hekim değerlendirmelerinde kullanılan kriterler bulanık kural tabanlı sisteme girdi olarak tanımlanmıştır. Bulanık kural tabanlı sistemin çıktıları ise bilimsellik ve sosyallik olarak tanımlanmıştır. Kurulan bulanık kural tabanlı sistem Şekil 5.1’de gösterilmektedir.



Şekil 5.1: Hekim segmentasyon uygulaması için kural tabanlı bulanık sistem yapısı.

Çalışmada girdi değişkenlerinin üyelik fonksiyonlarını belirlerken kural sayısını makul sayıda tutma amacıyla üçlü skala kullanılmıştır. Çıktı değişkenlerinin üyelik fonksiyonlarını belirlerken farklılıkları daha iyi analiz edebilmek amacıyla beşli skala kullanılmıştır. Kullanılan üyelik fonksiyonlarına ait değerler Çizelge 5.3’te verilmektedir.

Çizelge 5.3: Bulanık veri setleri.

Girdi Değişkenleri için Kullanılan Üyelik Fonksiyonları		Çıktı Değişkenleri için Kullanılan Üyelik Fonksiyonları	
H: Yüksek:	(3,5,5)	VH: Çok Yüksek	(75,100,100)
M: Orta	(1,3,5)	H: Yüksek	(50, 75, 100)
L: Düşük	(1,1,3)	M: Orta	(25, 50, 75)
		L: Düşük	(0, 25, 50)
		VL: Çok Düşük	(0, 0, 25)

Üyelik fonksiyonlarının tanımlanmasından sonra kurallar oluşturulmuştur. Yeni teknolojilere yaklaşım yeni tedavilere yaklaşım ve gelişmeleri takip kriterileri bilimsellik çıktısının girdileri olarak tanımlanmaktadır. Bilimsellik çıktısı için sisteme tanımlanan 27 çıktı Çizelge 5.4’te verilmektedir.

Çizelge 5.4: Bilimsellik çıktısının değerini belirlemede kullanılan kurallar.

Gelişmeleri Takip	Teknolojiye Yaklaşım	Tedaviye Yaklaşım		
		H	M	L
H	H	VH	VH	H
H	M	VH	H	M
H	L	H	M	L
M	H	VH	H	M
M	M	H	M	L
M	L	M	L	VL
L	H	H	M	L
L	M	M	L	VL
L	L	L	VL	VL

Çizelge 5.4’te verilen kuralların dilsel ifadesi aşağıdaki gibidir:

Kural 1: Gelişmeleri Takip *Yüksek* ve Teknolojiye Yaklaşım *Yüksek* ve Tedaviye Yaklaşım *Yüksek* ise Bilimsellik *Çok Yüksek*’tir.

Kural 12: Gelişmeleri Takip *Orta* ve Teknolojiye Yaklaşım *Yüksek* ve Tedaviye Yaklaşım *Düşük* ise Bilimsellik *Orta*’dır.

Kural 27: Gelişmeleri Takip *Düşük* ve Teknolojiye Yaklaşım *Düşük* ve Tedaviye Yaklaşım *Düşük* ise Bilimsellik *Çok Düşük*’tür.

Satış temsilcileri ile iletişim, ilaç firmaları ile iletişim ve meslektaşlarla iletişim kriterileri sosyallik çıktısının girdileri olarak tanımlanmaktadır. Sosyallik çıktısı için sisteme tanımlanan 27 çıktı Çizelge 5.5’te verilmektedir.

Çizelge 5.5: Sosyallik çıktısının değerini belirlemede kullanılan kurallar.

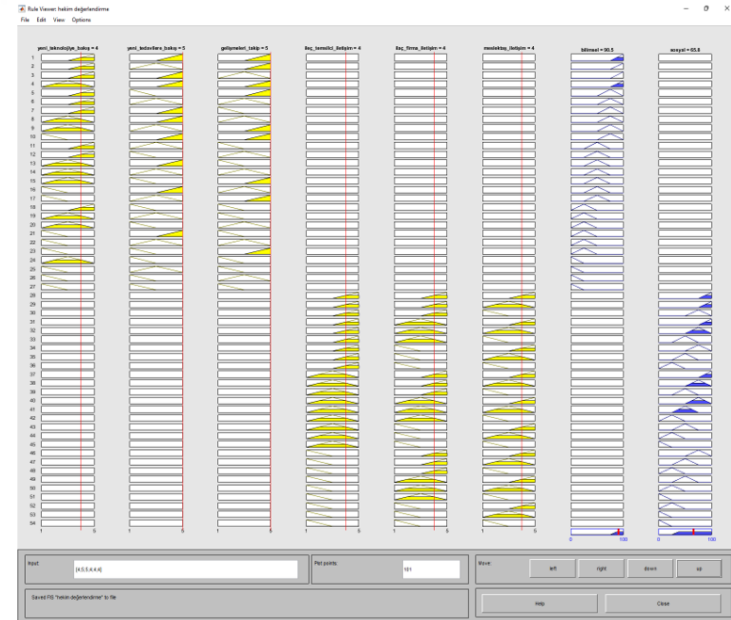
Satış temsilcileri ile iletişim	İlaç firmaları ile iletişim	Meslektaşlarla İletişim		
		H	M	L
H	H	VH	VH	H
H	M	VH	H	M
H	L	H	M	L
M	H	VH	H	M
M	M	H	M	L
M	L	M	L	VL
L	H	H	M	L
L	M	M	L	VL
L	L	L	VL	VL

Oluşturulan bulanık kural tabanlı sistemde Mamdani yöntemi kullanılmıştır. “Ve” operatörü için üyelik değerlerinin minimumu alınarak oluşturulan çıktı üyelik fonksiyonları ve Bilimsellik ve Sosyallik çıktılarının üyelik fonksiyonları ağırlık merkezi durulaştırma yöntemi ile durulaştırılarak hekimlere ait bilimsellik ve sosyallik skorları elde edilmiştir. Örnek olarak Hekim 1 için Çizelge 5.1’de verilen girdi değerleri [4,5,5,4,4] olarak tanımlanmış ve matlab programında kurulan bulanık kural sisteminde bilimsellik skoru 90,5 ve sosyallik skoru 65,8 olarak hesaplanmıştır. Uygulama yapılan 45 hekimin bilimsellik ve sosyallik skorları Çizelge 5.6’da verilmektedir.

Çizelge 5.6: Hekimlerin bilimsellik ve sosyallik skorları.

Hekim	Bilimsellik Skoru	Sosyallik Skoru	Hekim	Bilimsellik Skoru	Sosyallik Skoru
DR 1	90,5	65,8	DR 24	78,2	65,8
DR 2	90,5	78,2	DR 25	62,5	53,3
DR 3	75	53,3	DR 26	90,5	65,8
DR 4	9,46	21,8	DR 27	90,5	78,2
DR 5	90,5	65,8	DR 28	78,2	78,2
DR 6	46,7	37,5	DR 29	50	50
DR 7	50	62,5	DR 30	34,2	46,7
DR 8	50	65,8	DR 31	46,7	50
DR 9	46,7	34,2	DR 32	37,5	62,5
DR 10	46,7	92	DR 33	46,7	34,2
DR 11	65,8	78,2	DR 34	37,5	37,5
DR 12	62,5	37,5	DR 35	92	37,5
DR 13	46,7	34,2	DR 36	53,3	50
DR 14	65,8	50	DR 37	53,3	34,2
DR 15	50	34,2	DR 38	46,7	46,7
DR 16	62,5	78,2	DR 39	37,5	34,2
DR 17	78,2	65,8	DR 40	34,2	21,8
DR 18	50	21,8	DR 41	46,7	78,2
DR 19	50	92	DR 42	50	75
DR 20	62,5	78,2	DR 43	46,7	78,2
DR 21	90,5	34,2	DR 44	46,7	50
DR 22	34,2	34,2	DR 45	50	34,2
DR 23	37,5	50			

Örnek olarak hekim 1'e ait bulanık kural tabanlı sistem çıktılarının MATLAB görüntüsü Şekil 5.2'de verilmektedir.



Şekil 5.2: Hekim 1'e ait bulanık kural tabanlı sistem çıktılarının MATLAB görüntüsü.

5.4. Hekim Stratejileri

45 Hekim için durulaştırma yöntemi ile verilen bilimsellik ve sosyallik skorları Çizelge 5.6’da verilmiştir. Bu skorlar doğrultusunda bilimsellik ve sosyallik skorları 3 kriterde incelediğimizde 0-50 arası, 50-80 arası ve 80-100 arası skorlara strateji oluşturulmuştur. Bu çalışma kapsamında incelenen 45 hekim için oluşturulan stratejik başlıklar Çizelge 5.7’de verilmiştir.

Çizelge 5.7: Bilimsellik ve sosyallik skorlarına göre strateji tablosu.

		Bilimsellik Skoru		
		0-50	50-80	80-100
Sosyallik Skoru	0-50	Strateji 1	Strateji 2	Strateji 3
	50-80	Strateji 4	Strateji 5	Strateji 6
	80-100	Strateji 7	Strateji 8	Strateji 9

Bulanık tabanlı çıkarım kuralına göre oluşturulan 9 tip stratejinin içerikleri aşağıdaki gibidir;

Strateji 1:

Bilimsellik ve sosyallik skoru 0-50 aralığında olan hekimler sistemden şikayetçi olup, demotivedirler. Çok hasta bakmaktan dolayı hasta ile ilgilenmekten hoşlanmazlar. Gelişmeleri ve yenilikleri takip edecek yeterli vakti bulamamaktadırlar. Sosyal iletişimleri iyi olmadığı için tıbbi tanıtım temsilcisi ve ilaç firmaları ile çok sık görüşme yapmazlar, ancak sektördeki bilgileri ve çalışmalarını düzenli olarak dinlemek isterler. Bundan dolayı bu hekimlere ayda 1-2 frekansta ziyaret verilmelidir. Meslektaşları ile iletişimleri düşüktür. Bilgiye genellikle düzenlenen toplantı ve kongrelerden ulaşmayı tercih ederler. Bu profildeki hekim planlanan bütün bilimsel toplantılara davet edilmelidir. Tedavi yaklaşımında, hastanın tedaviye katkısına inanmadığı için hastayı bilgilendirmek için vakit ayırmazlar. Mesleği için teknoloji kullanımı çok düşüktür.

Strateji 2:

Bilimsellik skoru 50-80 arasında iken sosyallik skoru 0-50 arasında olan bu hekim profili için düzenli ziyaret ve bilimsel çalışmalar yapmak etkilidir. Tıbbi tanıtım temsilcisi ve ilaç firmaları ile etik kurallar çerçevesinde düzenli görüşmeler

gerçekleştirilmelidir. Ürün müdürü ve medikal müdürlerin ziyaretlerini önemserler bundan dolayı medikal müdür ve ürün müdürü ziyaretleri planlanmalıdır. Akademik kariyer ve öğrenme konusunda istekli olan bu profildeki hekimler için eğitimler, kongreler ve toplantılar büyük önem taşır. Bu profildeki hekimlere bu tür pazarlama aktiviteleri ile güncel bilgiyi ulaştırmak önemlidir. Tıbbi tanıtım temsilcisi ile bilimsel partnerlik kurmak isterler. Yapılan güncel çalışmaları aylık 3-4 frekans ile hekime aktarmak ve mümkünse çalışmayı hekime iletmek önemlidir.

Strateji 3:

Bu skaladaki hekimlerin bilimsellik skorları 80-100 arasında olup sosyallik skorları 0-50 arasında olduğu için hekimler tıbbi tanıtım temsilcileri ile sosyal iletişim kurmaktan çekinirler. Tıbbi tanıtım temsilcisinden kısa ve etkin ziyaretler beklerler ve güncel bilgileri almak isterler. Aylık frekanslarını 1-2 olarak planlayıp görüşmelerinde güncel ve bilimsel içerikleri değinmeleri gerekir. Mesleklerinde bilimsel gelişmeleri takip etmeyi severler yapılan toplantılara toplantılara dahil olurlar. Bu hekimleri pazarlama aksiyonlarında, toplantılarda konuşmacı olarak kullanmak hekim potansiyelini çıkartmak için önemlidir.

Strateji 4:

Sosyallik skoru 50-80 arasında olan ancak bilimsellik skoru 0-50 arasında olan bu hekim profilinde hekimlerin sosyal iletişimi iyi olduğu için tıbbi tanıtım temsilcisi ile iyi iletişim kurarlar. Mesleki tatminleri olmadığı için mesleki anlamda kendilerini geliştirmek istemezler. Tıbbi tanıtım temsilcisinin düzenli ziyaretleri ve etkili iletişimi ile pazarlama ilişkileri devam ettirilebilir. Tıbbi tanıtım temsilcisi aylık 4 frekans vermelidir. Düzenli ziyaretlerini çeşitli yemek organizasyonları ile desteklemelidir. Bu hekimlere whatsapp ve zoom üzerinden ulaşmak ve tanıtım yapmakta bir alternatiftir.

Strateji 5:

Bu skalalar arasında kalan hekim profilindeki hekimlere tıbbi tanıtım temsilcileri uzun ziyaretler ve iş yemekleri ile ulaşabilir. Meslektaşları ile iletişimleri iyi olduğu için yuvarlak masa toplantıları veya online toplantılara katılım sağlarlar. Hem kendi branşı hem de multidisipliner branşların toplantılarına ilgisi vardır. Ürün müdürü ve medikal müdür ziyaretlerini severler, molekül ve tedavi hakkında konuşup fikir verirler. Tıbbi tanıtım temsilcileri her hafta ziyaret planlamalı ve bu profildeki hekimlerini görmelidirler.

Strateji 6:

Mesleki açıdan teknoloji sıklıkla kullanan bu hekim profilinde tıbbi tanıtım temsilcileri düzenli yemekli iş sunumları ile hekim iletişimlerini sağlamlaştıırken bu yemeklerde proje ve gelişmelerden konuşarak hekimin gelişim alanlarını destekler. Meslektaşları ile iletişimi iyi olan bu hekim profilinde tıbbi tanıtım temsilcileri hekimi meslektaşları ile bir araya getirmeye, onların fikir alışverişi sağlamasına katkı sağlar. Yuvarlak masa toplantılar ile bu profildeki hekimleri bir araya getirmek ve moleköl hakkında konuşturmak etkili bir pazarlama yöntemidir.

Strateji 7:

Bu hekimler sosyallik skorlarında 80-100 arasında puan alırken bilimsellik skorlarında 0-50 arasında yer almaktadır. Bundan dolayı sosyal iletişimleri iyi olan bir profildir. Tıbbi tanıtım temsilcileri ile arasında iyi bir iletişim vardır. Düzenli ziyaret ve düzenli yemek ile etkili iletişim önemlidir. Gerçekleştirilen toplantılara davet edilmek ister ve hepsine katılır. Meslektaşları ile arasında iyi bir iletişim vardır ve onları dinlemekten mutlu olur. Ancak daha çok bilgiyi toplantılardan ve kongrelerden öğrenip hastaları ile ilgilenir. Çok idealist değildir ve pazarlama anlamında projelere dahil edilmek gibi bir istekleri yoktur. Bu hekim profilinde tıbbi tanıtım temsilcileri her hafta düzenli ziyaretler ile ayda 4 frekansta ziyaret vermelidir. Düzenli ziyaret ve ilişkiler ile ilaç firmalarını destekler.

Strateji 8 :

Bu profildeki hekim motive ve bilimseldir. Tıbbi tanıtım temsilcisi ile iyi iletişimleri olan bu profil öğrenmeye ve öğretmeye açıktır. Tıbbi tanıtım temsilcisinden uzun ziyaretler almayı severler, iş yemeklerine çıkarlar, teknolojiyi kullanırları için teams ve zoom toplantılarına katılırlar. Bilimsel toplantılara katılmayı bilgiyi aktarmayı ve meslektaşlarına sorular sormayı severler ve bu projelere dahil olurlar. Bu hekimleri online toplantılara dahil etmeli , ekip için yapılacak online eğitimlerde yer vermeliyiz.

Strateji 9:

Bu stratejideki hekimler hem en yüksek bilimsellik skorlarına hem de en yüksek sosyallik skorlarına sahiptirler. Bu profildeki hekimler öncü sınıfı olarak adlandırılırlar. Bilimsellikte en son gelişmeleri takip eden, meslektaşları ile iyi iletişimlerde olup onlara yol gösterici olan bir profildir. Yeni bir ürün getirileceğinde veya lansman ürünlerinde bu hekim profilindeki hekimlerin tecrübelerinden faydalanmak önemlidir çünkü bu profildeki hekim yeni ilaçlara ve tedavilere açıktır ve herkesten önce dener. İlaç firmaları bu tarz hekimlerden danışmanlık ve fikirler

almaktadırlar. Bu hekim profili ilaç firmalarının üst düzey yöneticilerinden ziyaret almayı sever. Hekim ile mesleki anlamda değer katacak projeler geliştirilebilir. Tıbbi tanıtım temsilcisi bu hekim profiline ilaç tanıtmaktan çok proje ve klinik tecrübe danışmaktadır. Ayda 1-2 frekansta kısa ziyaretler gerçekleştirirler. Bu hekimleri yapılacak toplantılarda moderatör olarak konumlandırmak hem meslektaşlarının katılımını artırırken hem de bu profildeki hekimler ile etkili bir iş birliği sağlar.

5.5. Uygulama Sonuçları

Literatür incelendiğinde, birçok çalışmada bulanık mantık ve bulanık tabanlı kural çıkarımının başarılı bir şekilde uygulandığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda 45 hekim için uygulanan müşteri segmentasyonu ile oluşturulacak hekim stratejilerinin kriterleri belirlenmiştir. Sonrasında bulanık tabanlı kural çıkarımı ile oluşturulan hekim profillerine uygun pazarlama stratejileri oluşturulmuştur.

Çalışma metodolojisinde ilaç sektöründe yürütülen profesyonel bir çalışma ile hazırlanan hekim değerlendirme kriterleri ile hekimler, tıbbi tanıtım temsilcileri tarafından değerlendirilmiştir. Pilot bölge olarak seçilen İstanbul bölgede 9 tıbbi tanıtım temsilcisine 5 nöroloji hekimini 1 en düşük 5 en yüksek olmak üzere 1-5 skalada değerlendirmeleri istenmiştir.

Tıbbi tanıtım temsilcileri tarafından yapılan hekim değerlendirmelerinde kullanılan kriterler bulanık kural tabanlı sisteme girdi olarak tanımlanmıştır. Bulanık kural tabanlı sistemin çıktıları ise bilimsellik ve sosyallik olarak tanımlanmıştır.

Çalışmada girdi değişkenlerinin üyelik fonksiyonlarını belirlerken kural sayısını makul sayıda tutma amacıyla üçlü skala kullanılmıştır. Üyelik fonksiyonlarının tanımlanmasından sonra kurallar oluşturulmuştur. Yeni teknolojilere yaklaşım yeni tedavilere yaklaşım ve gelişmeleri takip kriterleri bilimsellik çıktısının girdileri olarak tanımlanırken satış temsilcileri ile iletişim, ilaç firmaları ile iletişim ve meslektaşlarla iletişim kriterleri sosyallik çıktısının girdileri olarak tanımlanmaktadır

Oluşturulan bulanık kural tabanlı sistemde Mamdani yöntemi kullanılmıştır. “Ve” operatörü için üyelik değerlerinin minimumu alınarak oluşturulan çıktı üyelik fonksiyonları ve Bilimsellik ve Sosyallik çıktıların üyelik fonksiyonları ağırlık

merkezi durulaştırma yöntemi ile durulaştırılarak hekimlere ait bilimsellik ve sosyallik skorları elde edilmiştir.

Elde edilen sosyallik ve bilimsellik skorlarına göre 45 hekim için toplamda 9 strateji oluşturulmuştur. Stratejilerde ilaç sektöründe kullanılan tutundurma faaliyetleri göz önüne alınarak tıbbi tanıtım temsilcilerinin hekimlere yapmış olduğu ziyaretlerde hangi stratejileri kullanarak pazarlama faaliyetleri yapılacağı belirtilmiştir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mecvut literatürde olan çalışmalar ve ilaç sektörüne ait paylaşılan güncel veriler incelendiğinde, tezin konusu olan ilaç sektöründe pazarlama faaliyetlerinin alanda giderek önem kazandığı ve çoğu firmanın tanıtım ve pazarlama faaliyetlerine büyük önem verdiği bundan dolayı bu alanlara daha çok yatırımlar yaptığı görülmektedir. İlaç sektöründe yapılan pazarlama aktivitelerinin diğer sektörlerle göre daha çok kurallar ile karşı karşıya olduğu ilaç endüstrisinde, şirketler doğrudan hekimlere tanıtım yapmakta ve ilaçlar hakkında bilgiler aktarmaktadır. Günümüzde pazarlama aksiyonları müşteri ve pazar segmentasyonuna göre şekillenmekte ve bu sayede çok daha efektif tanıtımlar yapıldığı yapılan çalışmalarda gösterilmektedir. Müşteri segmentasyonu da tüketicilerin bireysel ihtiyaç ve davranış kalıplarını karşılayan stratejileri oluşturmada sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir.

Segmentasyona dahil edilen hekimlerin birçok kriteri sağlamasından dolayı bulanık mantık yöntemi sayesinde her hekim için üyelik fonksiyonlarının tanımlanmasından sonra kurallar oluşturulmuştur.

Oluşturulan bulanık kural tabanlı sistemde Mamdani yöntemi kullanılmıştır. “Ve” operatörü için üyelik değerlerinin minimumu alınarak oluşturulan çıktı üyelik fonksiyonları ve Bilimsellik ve Sosyallik çıktıların üyelik fonksiyonları ağırlık merkezi durulaştırma yöntemi ile durulaştırılarak hekimlere ait bilimsellik ve sosyallik skorları elde edilmiştir. Elde edilen skorlara göre belirlenen 9 stratejinin ilaç sektöründe yapılan pazarlama ve tanıtım aktiviteleri için büyük bir öneme sahip olacağı düşünülmektedir. Nöroloji branşı için yapılmış pilot çalışmada 45 hekim için oluşturulan stratejilerde müşteri segmentasyonu uygulanmıştır ve sektörde yapılan pazarlama tanıtımlarının hekim özelinde gerçekleştirilmesi için spesifik bir çalışma olmuştur. Belirli hekim branşında ve belirli hekim sayısında gerçekleşen bu uygulamanın sonuçlarını daha kesin ve doğru olarak görebilmek için gelecekte daha fazla sayıda hekimde bu anketin uygulanması ve stratejilerin oluşturulması veya farklı branşlarda farklı kategoriler ile müşteri segmentasyonunun uygulanması ve bulanık

kural tabanlı mantık ile oluşturulacak stratejilerin uygulanmasının etkili olacağı önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Akduman, H., & Akyüz, N.** (2008). Çantadan Zirveye Tıbbi Mümessil Nedir? Nasıl Olunur.
- Al-Najjar, B., & Alsyouf, I.** (2003). Selecting the most efficient maintenance approach using fuzzy multiple criteria decision making. *International journal of production economics*, 84(1), 85-100.
- Altas, H.** (1999). Bulanık Mantık: Bulanık Denetim. *Enerji, Elektrik, Elektromekanik Dergisi*, 63(3):76-81
- An, J., Kwak, H., Jung, S. G., Salminen, J., & Jansen, B. J.** (2018). Customer segmentation using online platforms: isolating behavioral and demographic segments for persona creation via aggregated user data. *Social Network Analysis and Mining*, 8(1), 1-19.
- Atacak, İ., & Bay, Ö. F.** Design of a Single-Phase Neuro-Fuzzy Controlled Uninterruptible Power Supply.
- Aydın, E.** (2011). Kural tabanlı bulanık modelleme ve fiyat tahminleme sürecinde bir uygulama (Doctoral dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).
- Aygün E.** (2007) Sağlık sektöründe reklam. Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Aytaç E.** (2006). Kalite Kontrolde Bulanık Mantık Yaklaşımı ve Bir Uygulama.
- Balıkçı, K.** (2017). Bankacılık sektöründe müşterilerin davranışsal segmentasyonu için bir veri madenciliği uygulaması (Master's thesis, Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi).
- Bayrak, M. Y., Celebi, N., & Taşkin, H.** (2007). A fuzzy approach method for supplier selection. *Production Planning and Control*, 18(1), 54-63.
- Baykal N. & Beyan T.** (2004). Bulanık Mantık İlke ve Temelleri. Bıçaklar Kitabevi, 53.

- Bojadziev, G. ve Bojadziev, M.** (2007). Fuzzy Logic for Business, Finance and Management 2nd Edition. World Scientific Publishing.
- Büyüközkan, G., Feyzioğlu, O., & Nebol, E.** (2008). Selection of the strategic alliance partner in logistics value chain. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 148-158.
- Carrera, D. A., & Mayorga, R. V.** (2008). Supply chain management: a modular fuzzy inference system approach in supplier selection for new product development. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 19(1), 1-12.
- Ceylan, O.** (2020). TIBBİ TANITIM VE PAZARLAMA. Osman CEYLAN.
- Chang, P. T., & Chang, C. H.** (2000). An integrated artificial intelligent computer-aided process planning system. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 13(6), 483-497.
- Chang, P. C., & Liu, C. H.** (2008). A TSK type fuzzy rule-based system for stock price prediction. *Expert Systems with applications*, 34(1), 135-144.
- Chen, G., Pham, T.T.** (2001). Introduction fo Fuzzy Sets, Fuzzy Logic and Fuzzy Control Systems. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Chotianopoulos, A.** (2016). Effective CRM Using Predictive Analytics. John Wiley & Sons, Ltd.
- Chuu*, S. J.** (2005). Fuzzy multi-attribute decision-making for evaluating manufacturing flexibility. *Production Planning & Control*, 16(3), 323-335.
- Civaner, M.** (2014). İlaç Şirketlerinin Pazarlama Yöntemleri. *Bulletin of Thoracic Surgery/Toraks Cerrahisi Bülteni*, 5 (1)
- Cooil, B., Aksoy, L., & Keiningham, T. L.** (2008). Approaches to customer segmentation. *Journal of Relationship Marketing*, 6(3-4), 9-39.
- Dursun, Y., & Kacur, A. G. L. L.** (2003). Kayseri'de Hizmet Sunan Doktorların İlaç Mümessillerine Yönelik Tutumları Üzerine Bir Araştırma. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (21).

- Dinçer, A. T.** (2021). Kural tabanlı bulanık mantık ile akademik performans değerlendirmesi (Master's thesis, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Elmas, Ç.** (2007). Yapay Zeka Uygulamaları. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Elrod, C., Stanley, S., Cudney, E., & Fisher, C.** (2015). Empirical study utilizing QFD to develop an international marketing strategy. *Sustainability*, 7(8), 10756-10769.
- El-Shal, S. M., & Morris, A. S.** (2000). A fuzzy expert system for fault detection in statistical process control of industrial processes. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 30(2), 281-289
- Faisal, A., Ahmad, M. S., Thurasamy, R., & Ahmed, R.** (2020). Doctors' interactions with pharmaceutical sales representatives: Modelling doctors prescription behaviour. *Community mental health journal*, 56(3), 456-463.
- Funk, A., Sütterlin, B., & Siegrist, M.** (2021). Consumer segmentation based on Stated environmentally-friendly behavior in the food domain. *Sustainable Production and Consumption*, 25, 173-186.
- Galindo, J.** (2008). Handbook of Research On Fuzzy Information Processing in Databases. New York: Information Science Reference.
- Hadavandi, E., Ghanbari, A., Shahanaghi, K., & Abbasian-Naghneh, S.** (2011). Tourist arrival forecasting by evolutionary fuzzy systems. *Tourism Management*, 32(5), 1196-1203.
- Harris, J.** (2009). Fuzzy Logic Applications in Engineering Science. Springer, 231. Berlin.
- Hassan, S., Wang, J., Kontovas, C., & Bashir, M.** (2022). Modified FMEA hazard identification for cross-country petroleum pipeline using Fuzzy Rule Base and approximate reasoning. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 74, 104616.

- Hollander, S. C.** (1980). Some notes on the difficulty of identifying the marketing thought contributions of the early institutionalists. Theoretical developments in marketing, 45-46.
- Homayouni, S. M., Hong, T. S., & Ismail, N.** (2009). Development of genetic fuzzy logic controllers for complex production systems. Computers & Industrial Engineering, 57(4), 1247-1257.
- Hwang, H., Jung, T., & Suh, E.** (2004). An LTV model and customer segmentation based on customer value: a case study on the wireless telecommunication industry. Expert systems with applications, 26(2), 181-188.
- İEİS (İlaç Endüstrisi İşverenler Sendikası).** (2020a). Türkiye İlaç Pazarı. <http://www.ieis.org.tr/ieis/tr/indicators/33/turkiye-ilac-pazari> E. Tarihi: 19.08.2020
- Johnson, E. M.** (2002) “Fundamentals of Marketing” American Management Association, 4. Baskı.
- Kaufmann, A. ve Gupta, M.M.** (1988). Fuzzy Mathematical Models in Engineering and Management Science. North Holland: Elsevier Science Publishers.
- Karabulut, M.** (1990). Profesyonel Satışçılık. İ. Ü İşletme Fakültesi Yayınları, (230), 59
- Kim, S. Y., Jung, T. S., Suh, E. H., & Hwang, H. S.** (2006). Customer segmentation and strategy development based on customer lifetime value: A case study. Expert systems with applications, 31(1), 101-107.
- Kotler, P., Amrstrong G.** (2014) “Principles of Marketing” Pearson Education Limited, Global Edition, UK.
- Kotler, P.** (2012). Kotler on marketing. Simon and Schuster.
- Korucu, A. T.** (2007). Bulanık mantık problemleri için Türkçe görsel bir arayüz tasarımı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Li, H.X. ve Yen, V.C.** (1995). Fuzzy Sets and Fuzzy Decision-Making. Florida: CRC Press

- Lin, C. F.** (2002). Segmenting customer brand preference: demographic or psychographic. *Journal of Product & Brand Management*.
- Li, X., Zhao, T., Fan, P., & Zhang, J.** (2019). Rule-based fuzzy control method for static pressure reset using improved Mamdani model in VAV systems. *Journal of Building Engineering*, 22, 192-199.
- Mahmood, M. S.** (2010). Bulanık Mantık Kullanılarak Trafik Kontrolünün Tasarımı ve Uygulaması (Doctoral dissertation, Yüksek lisans tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara Üniversitesi, Ankara).
- Mamdani, E. H., & Assilian, S.** (1975). An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. *International journal of man-machine studies*, 7(1), 1-13.
- Mamlook, R., Badran, O., & Abdulhadi, E.** (2009). A fuzzy inference model for short-term load forecasting. *Energy Policy*, 37(4), 1239-1248.
- Martin, G.** (2011). The importance of marketing segmentation. *American Journal of Business Education (AJBE)*, 4(6), 15-18.
- Mendel, J. M.** (1995). Fuzzy logic systems for engineering: a tutorial. *Proceedings of the IEEE*, 83(3), 345-377.
- Metaxiotis, K., Psarros, J. ve Samouilidis E.** (2003). Integrating Fuzzy Logic Into Decision Support Systems: Current Research and Future Prospects. *Information Management & Computer Security*, 11(2):53-59.
- Murshid, M. A., & Mohaidin, Z.** (2018). The influence of information, brand, medical representatives and sales promotion on physician prescribing decision. *Journal of Pharmaceutical Health Services Research*, 9(3), 259-269.
- Myers, J. H.** (1996). Segmentation and positioning for strategic marketing decisions, s.16.
- Nurcahyo, G. W., Shamsuddin, S. M., Alias, R. A., & Noor Md Sap, M.** (2003). Selection of defuzzification method to obtain crisp value for representing uncertain data in a modified sweep algorithm. *Journal of Computer Science & Technology*, 3.

- Ömer Baybars, T. E. K.** (1991). Pazarlama İlkeleri. Beta Basım Yayım Dağıtım AŞ, İstanbul-1999.
- Özden, A., Seheri, Ö., & Ersan, Ö.** (2019). İnşaat Sektörü. A&T Bank, Ekonomik Araştırmalar Departmanı.
- Park, H. S., & Cho, S. B.** (2011). A personalized summarization of video life-logs from an indoor multi-camera system using a fuzzy rule-based system with domain knowledge. *Information Systems*, 36(8), 1124-1134.
- Peter F. Drucker**, Management Tasks, Responsibilities, Practices (New York: Harper&Row, 1973), s.64-65
- Ross, T. J.** (2005). Fuzzy logic with engineering applications. John Wiley & Sons.
- Rowlands, H., & Wang, L. R.** (2000). An approach of fuzzy logic evaluation and control in SPC. *Quality and Reliability Engineering International*, 16(2), 91-98.
- Say, G.** (1977). Türkiye İlaç Sanayinin ve İlaç Pazarının Yapısal Özellikleri. Ankara Eczacı Odası Yayınları. Sayı: 1.
- Sen, Z.** (2001). Bulanık Mantık ve Modelleme İlkeleri. İstanbul, Bilge Kültür Sanat Yayıncılık.
- Sert, S. A., & Yazıcı, A.** (2019, June). Optimizing the performance of rule-based fuzzy routing algorithms in wireless sensor networks. In 2019 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE) (pp. 1-6). IEEE.
- Sherlekar, S. A., Prasad, K. N., Victor, J. S.** (2010) “Principles of Marketing” Himayala Publishing House, Revised Edition, India.
- Sivanandam, S. N., Sumathi, S. ve Deepa, S. N.** (2007). Introduction to Fuzzy Logic Using MATLAB. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Smith, W. R.** (1956). Product Differentiation And Market Segmentation As Alternative Marketing Strategies. *Journal of Marketing* 21(1), s.5.
- Sohrabi, B., Raiesi, I., & Nik Aein, N.** (2017). Customer Segmentation in Pharmaceutical Industry Assisting the Decision Making of Marketing

- and Sales Managers Based on RFML Model. *Journal of Business Management*, 8(4), 861-884.
- Sonone, M. S. R., Mohod, A. V., & Sharma, M. O.** Fault Identification in Power System Network by using Rule based Fuzzy Logic.
- Soufi, M. D., Samad-Soltani, T., Vahdati, S. S., & Rezaei-Hachesu, P.** (2018). Decision support system for triage management: A hybrid approach using rule-based reasoning and fuzzy logic. *International journal of medical informatics*, 114, 35-44.
- Stanton, W. J., Etzel, M. J., Walker, B. J., Báez, E. P., & Martínez, J. F. J. D.** (2004). *Fundamentos de marketing*.
- Stanton, W. J.** (1988). It's time to restructure marketing in academia. *Journal of Marketing Education*, 10(2), 2-7.
- Steinman, M. A., Shlipak, M. G., & McPhee, S. J.** (2001). Of principles and pens: attitudes and practices of medicine housestaff toward pharmaceutical industry promotions. *The American journal of medicine*, 110(7), 551-557.
- Spurgeon, D.** (2004). US junior doctors found to be ignorant of drug companies' tactics.
- Swaim, R. W.** (2011). *The strategic Drucker: growth strategies and marketing insights from the works of Peter Drucker*. John Wiley & Sons.
- Şen, Z.** (2004). Mühendislikte bulanık (fuzzy) mantık ile modelleme prensipleri. *Su Vakfı*.
- Takagi, T., & Sugeno, M.** (1983). Derivation of fuzzy control rules from human operator's control actions. *IFAC Proceedings Volumes*, 16(13), 55-60.
- Taşkın, Erdoğan** (1994). *Satışçılara Öneriler*, Der Yayınları, 3.
- Teichert, T., Shehu, E., & von Wartburg, I.** (2008). Customer segmentation revisited: The case of the airline industry. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(1), 227-242.
- TIRAŞ, H. H.** (2020). Türkiye’de ilaç sektörünün gelişimi; bir durum değerlendirmesi. *Journal of Economics and Research*, 1(1), 42-59.

- TİTCK (Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu).** (2018). 2018-2022 Stratejik Plan. T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu. <https://www.titck.gov.tr/kurumsal/stratejikplan> E. Tarihi: 12.07.2020).
- Tütmez, B. ve Tercan, A. E.** (2006). Bulanık Modelleme Yaklaşımının Tenör Kestiriminde Kullanılması. Madencilik Dergisi, 45(2): 39-47
- Uslay, C., Morgan, R. E., Steth, J. N.** (2009) Peter Drucker on marketing: an exploration of five tenets. Journal of the Academy of Marketing Science, 37(1), 47-60
- Yazdani, S., Montazeri-GH, M.** (2020). A novel gas turbine fault detection and identification strategy based on hybrid dimensionality reduction and uncertain rule-based fuzzy logic. Computers in Industry, 115, 103131
- Yıldırım, M.** (1998). Bulanık mantıklı yapay sinir ağı ile doğrusal olmayan sistem modelleme (Master's thesis, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Yılmaz, M. ve Arslan, E.** (2005). Bulanık Mantığın Jeodezik Problemlerin Çözümünde Kullanılması. Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Mühendislik 78 Ölçmeleri STB Komisyonu 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu (ss.512-522), Düzenleyen _stanbul Teknik Üniversitesi. _stanbul. 23-25 Kasım 2005.
- Yuniarto*, M. N., & Labib, A. W.** (2005). Optimal control of an unreliable machine using fuzzy-logic control: from design to implementation. International Journal of Production Research, 43(21), 4509-4537.
- Yönetken, A.** (1999). Bulanık mantık denetimli bir seramik fırını tasarım ve uygulamaları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara.
- Zadeh, L.A., Kacprzyk, J.** (1992). Fuzzy Logic for The Management of Uncertainty. Newyork: John Wiley&Sons Inc
- Zhao, J. ve Bose, B. K.** (2002). Evaluation of Membership Functions for Fuzzy Logic Controlled Induction Motor Drive. 28th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society. İspanya.

Zimmermann, H. J. (1987). Fuzzy sets, decision making, and expert systems (Vol. 10). Springer Science & Business Media. <https://www.ama.org/the-definition-of-marketing-what-is-marketing/>





VESİKALIK
FOTO

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Yeliz ÜNAL YILMAZ

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2016, Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Fakültesi, Kimya Mühendisliği
- **Yüksek Lisans** : 2022, İstanbul Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği, Mühendislik Yönetimi