



EGE ÜNİVERSİTESİ

DOKTORA TEZİ

**BULANIK MANTIK UYGULAMASIYLA
KONFEKSİYONDA İŞİN VE PERSONELİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Can ÜNAL

Tez Danışmanı: Doç Dr. Mücella GÜNER

Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 621.01.00

Sunuş Tarihi: 09.10.2009

E. Ü. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bornova-İZMİR

2009

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**BULANIK MANTIK UYGULAMASIYLA
KONFEKSİYONDA İŞİN VE PERSONELİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Can ÜNAL

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mücella GÜNER

Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 621.01.00

Sunuş Tarihi: 09.10.2009

Bornova-İZMİR

2009

Can ÜNAL tarafından Doktora tezi olarak sunulan “Bulanık Mantık Uygulamasıyla Konfeksiyonda İşin ve Personelin Değerlendirilmesi” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 09.10.2009 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Doç. Dr. Mücella GÜNER	
Raportör Üye: Prof. Dr. Ziynet ÖNDOĞAN	.....
Üye : Prof. Dr. Efendi NASİBOĞLU	.....
Üye : Prof. Dr. M. Çetin ERDOĞAN	.....
Üye : Prof. Dr. Tuba VURAL	.....

ÖZET**BULANIK MANTIK UYGULAMASIYLA KONFEKSİYONDA
İŞİN VE PERSONELİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

ÜNAL, Can

Doktora Tezi, Tekstil Mühendisliği Bölümü

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Mücella GÜNER

Ekim 2009, 169 sayfa

Bu tezde, konfeksiyon sektöründe uygulanmak üzere yeni bir iş ve personel değerlendirme yaklaşımı sunulmuştur. Ortaya atılan yeni yaklaşımın amacı, sözel ve sayısal verilerin aynı anda değerlendirilebilmesidir. Bu amaç doğrultusunda sözel değişkenlerin değerlendirilmesi için bulanık mantık uygulaması esas alınmıştır. Bulanık çıkarsama yöntemiyle değerlendirilmek üzere gerekli olan kriterler, tekstil ve psikoloji bölümünden konuyla ilgili uzmanlarla birlikte belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan sayısal veriler ise tez yürütücüsü ve yöneticisi tarafından geliştirilen “work sampling” yazılımı yardımıyla değerlendirilmiştir. Geliştirilen yaklaşımla elde edilen sonuçlar, uygulamanın yapıldığı işletme yöneticileriyle ayrıntılı olarak incelenmiştir. Personel değerlendirme sonucunda elde edilen verilerin işletme için uygun kullanım şekli tartışılmıştır.

Anahtar sözcükler: Bulanık mantık, bulanık çıkarsama, personel değerlendirme, iş örnekleme, konfeksiyon sektörü, analitik iş değerlendirme.

ABSTRACT

**JOB AND PERSONNEL ASSESMENT IN APPAREL INDUSTRY
BY USING FUZZY LOGIC APPLICATION**

ÜNAL, Can

PhD. In Textile Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mucella GÜNER

October 2009, 169 pages

In this thesis, a new approach of job and personnel assessment for the application in apparel industry was presented. The purpose of this new approach is to evaluate both linguistic and numeric data at the same time. With respect of this purpose, evaluation of the linguistic data was based on fuzzy logic application. Necessary criteria which were essential for evaluation by using fuzzy inference were determined by the experts who studied textile and psychology. Numeric data used in the study were evaluated with special designed software called as “work sampling” which was developed by the PhD student and the supervisor. The results obtained from this approach were investigated with the managers who work in the apparel mill where the implementation has taken place. Appropriate usage way of the data obtained from the assessment of personnel was discussed.

Keywords: Fuzzy logic, fuzzy inference, personnel assessment, work sampling, apparel industry, analytical job evaluation.

TEŞEKKÜR

Akademik çalışmalarım boyunca fikirlerimi sürekli destekleyen, tez konusunu seçimimde ve tez çalışmam boyunca yaklaşımlarıyla bana ışık tutan değerli hocam Doç. Dr. Mücella GÜNER'e, akademik yaklaşımları ve yenilikçi fikirleriyle tezime katkıları olan Prof. Dr. M. Çetin ERDOĞAN'a, tez konusunun belirlenmesinde beni yönlendiren ve bulanık mantığın uygulanma tekniğini bana öğreten hocam Prof. Dr. Efendi NASİBOĞLU'na, akademik çalışmalarına her zaman destek veren Prof. Dr. Ziynet ÖNDOĞAN'a, tezimi büyük bir titizlikle inceleyen ve fikirleriyle katkılarını benden esirgemeyen Prof. Dr. Tuba VURAL'a, çalışmalarım sırasında işletmelerinin kapısını bana açan, örnek yönetici Endüstri Mühendisi Seda GEVENCİ ve Tekstil Mühendisi Özge ÖZSELÇUK'a, geliştirdiği yazılım ve bilgisayar konusundaki destekleri için Öğr. Dr. Cihat ARIKAN'a, tez konusunda fikir tohumlarını atan dostum Özgür GÜNEL'e, manevi desteklerini hep yanımda hissettiğim dostlarım Utku BEKEM, Başar KOCADERE, Ozan ŞAHİN ve eşlerine, çalışma azmini kendime örnek aldığım iş arkadaşım Yar. Doç. Dr. Rıza ATAV'a, istatistiksel çalışmalarımda fikirlerine başvurduğum Dr. Gonca ÖZÇELİK'e, bugüne değin beni her konuda destekleyen, arka çıkan ailem Aksoy ÜNAL, Aysel ÜNAL ve ağabeyim Makine Mühendisi Serkan ÜNAL'a, benim için ikinci bir anne olan teyzelerim İnci TUNCER ve Muzaffer TUNCER'e, en sıkıntılı zamanlarımda bana destek olan, çalışma azmi ve zekasıyla bana ilham veren eşim Dr. Pelin GÜRKAN ÜNAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VII
TEŞEKKÜR.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XV
ÇİZELGELER DİZİNİ	XVII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XIX
1.GİRİŞ	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3.PERSONEL DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ	13
3.1.Performans ve Performans Değerlendirmenin Tanımı	13
3.2.Performans Değerlendirmenin Tarihçesi	18
3.3.Performans Değerlendirmenin Önemi ve Kullanım Alanları	19
3.3.1.Stratejik planlama	22
3.3.2.Eleman seçme ve yerleştirme.....	22
3.3.3.İnsan gücü planlanması.....	23
3.3.4.Ücret-Maaş yönetimi	23
3.3.5.Kariyer geliştirme sistemi	24
3.3.6.Eğitim ihtiyacının tespiti.....	24
3.3.7.Terfi kararı	25
3.3.8.İşten çıkarma kararı.....	25
3.4.Performans Değerlendirme Yöntemleri.....	25
3.4.1.Sıralama yöntemi – ranking method	26
3.4.2.Zorunlu dağılım yöntemi - forced distribution method	28
3.4.3.Geleneksel değerlendirme skalaları yöntemi	30
3.4.4.Davranışa dayalı puanlama cetveli	33
3.4.5.Kritik olay yöntemi - critical incident method.....	35
3.4.6.Kontrol listesi yöntemi - check list method	36
3.4.7.Standartlar yöntemi	39
3.4.8. Direkt - doğrudan indeks yöntemi	39
3.4.9.Amaçlara göre değerlendirme yöntemi - management by objectives....	40

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3.4.10.Değerlendirme merkezi yöntemi - assessment center method	43
3.4.11. 360 derece değerlendirme yöntemi	45
3.5.Performans Değerlendirmede Yapılan Hatalar	48
4.BULANIK MANTIK.....	52
4.1.Bulanık Mantık Tarihçesi.....	53
4.2.Bulanık Kümeler ve Üyelik Fonksiyonları	55
4.3.Üyelik Fonksiyonu Tipleri	58
4.4.Bulanık Küme İşlemleri	63
4.5.Dilsel (Sözel) Değişkenler	66
4.6.Bulanık Çıkarım Sistemi	67
4.6.1.Bulanık çıkarım yöntemleri.....	68
4.6.2.Girdi ve çıktı değişkenlerinin bulanıklaştırılması	71
4.6.3.Bulanık kuralların oluşturulması	71
4.6.4.Kural Değerlendirme.....	73
4.6.5.Durulaştırma.....	75
4.6.5.1.Maksimum üyelik prensibi:.....	76
4.6.5.2.Ağırlık merkezi (centroid) metodu.....	76
4.6.5.3.Ağırlıklı ortalama metodu	77
4.6.5.4.İlk veya son maksimum üyelik dereceleri metodu.....	78
4.6.5.5.Maksimum üyelik derecelerinin ortalaması	79
4.6.5.6.Toplamların merkezi metodu	79
4.6.5.7.En geniş alanın merkezi metodu	80
4.6.5.8.Bisector (alan ortası) metodu	80
5.MATERYAL ve YÖNTEM.....	82
5.1.Materyal	82
5.2.Yöntem	84
5.2.1.Karakter yapısı	84
5.2.2.İşle ilgili davranışlar.....	90
5.2.3.İşin niteliği.....	90
5.2.4.Eğitim	91
5.2.5.Tecrübe.....	93
5.2.6.Verimlilik	94

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

5.2.6.1. Amacın belirlenmesi	96
5.2.6.2. Akış türlerinin belirlenmesi ve tanımlanması	97
5.2.6.3. Tur planının saptanması	97
5.2.6.4. N gerekli gözlem sayısının belirlenmesi	98
5.2.6.5. Tur zamanlarının belirlenmesi	99
5.2.6.6. n=500 gözlemin yapılması	99
5.2.6.7. Ara değerlendirme	99
5.2.6.8. Son değerlendirme	99
6.BULGULAR.....	101
6.1. Karakter Yapısı Kriteri İçin Elde Edilen Bulgular	101
6.1.1.Dışadönüklük ana kriteri için kullanılan girdi değerleri	101
6.1.2.Yumuşak başlılık ana kriteri için kullanılan girdi değerleri	102
6.1.3.Sorumluluk ana kriteri için kullanılan girdi değerleri.....	103
6.1.4.Duygusal denge ana kriteri için kullanılan girdi değerleri.....	104
6.1.5.Gelişime açıklık ana kriteri için kullanılan girdi değerleri	105
6.2.İşle İlgili Davranışlar Kriteri İçin Elde Edilen Bulgular.....	107
6.3.İşin Niteliği Kriteri İçin Elde Edilen Bulgular	109
6.4.Eğitim Kriteri İçin Elde Edilen Bulgular	110
6.5.Tecrübe Kriteri İçin Elde Edilen Bulgular	111
6.6.Verimlilik Kriteri İçin Elde Edilen Bulgular	112
7. GENEL SONUÇLAR VE TARTIŞMA	114
8. ÖNERİLER.....	120
KAYNAKLAR DİZİNİ	123
EKLER.....	134
ÖZGEÇMİŞ	169

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. Beşe yakın tamsayılar için olası bir üyelik fonksiyonu	58
4.2. Üçgensel üyelik fonksiyonu.....	59
4.3. Yamuksal üyelik fonksiyonu	60
4.4. Z-şekilli üyelik fonksiyonu	60
4.5. S-şekilli üyelik fonksiyonu	61
4.6. Sigmoid üyelik fonksiyonu	61
4.7. Çan şekilli üyelik fonksiyonu	62
4.8. Π -şekilli üyelik fonksiyonu.....	63
4.9. Gaussian üyelik fonksiyonu.....	63
4.10. Altküme (kapsama) gösterimi.....	64
4.11. İki bulanık kümenin birleşimi.....	65
4.12. İki bulanık kümenin kesişimi.....	65
4.13. Tümleyen küme örneği	66
4.14. Hız değerlerine ait dilsel değişkenlerin bulanık kümedeki gösterimi.....	66
4.15. Bulanık çıkarım sistemi	68
4.16. Bulanıklaştırma adımı.....	71
4.17. Mamdani (MAX-MIN) çıkarım yönteminin örneği	74
4.18. Larsen (MAX-PRODUCT) çıkarım yönteminin örneği.....	75
4.19. Maksimum üyelik durulaştırma metodu	76
4.20. Ağırlık merkezi durulaştırma metodu.....	76
4.21. Ağırlık merkezi metodunun dezavantajı.....	77
4.22. Ağırlıklı ortalama metoduyla durulaştırma.....	78
4.23. Maksimum üyelik derecelerinin ortalaması metodu.....	79
4.24. Toplamların merkezi metodu	80
4.25. En geniş alanın merkezi metodu	80
4.26. Bisector	81
5.1. Work sampling yazılımının görüntüsü.....	83
5.2. Girdi üyelik fonksiyonları.....	87
5.3. Ters anlamlı üyelik fonksiyonları	88
5.4. Çıktı üyelik fonksiyonları	88
5.5. İş ölçümü teknikleri	95

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)ŞekilSayfa

5.6. İş örnekleme adımları	96
6.1. Karakter yapısı için Mamdani çıkarsama yöntemi.....	106
6.2. İşle ilgili davranışlar için Mamdani çıkarsama yöntemi	108
6.3. İşin niteliği için Mamdani çıkarsama yöntemi.....	109

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Puan verme yöntemi örneği	26
3.2. İkili karşılaştırma yöntemi örneği	27
3.3. Zorunlu dağılım yöntemi örneği	29
3.4. Zorunlu dağılım yöntemi skalası	29
3.5. Faktör grupları için farklı katsayılar	31
3.6. Geleneksel değerlendirme skalası örneği.....	32
3.7. Tipik bir davranışa dayalı puanlandırma cetveli.....	33
3.8. Kritik olay yöntemi örneği.....	35
3.9. Kontrol listesi formu örneği.....	38
3.10. Tipik bir HGY formu	42
4.1. Bulanık teknikler.....	57
5.1. Çalışanların bölümlere dağılımı.....	83
5.2. Karakter yapısı için alt ve ana kriterler	85
5.3. İki kriterli kurallar örneği.....	89
5.4. Karakter yapısı için alt ve ana kriterler	90
5.5. İşin niteliği için alt ve ana kriterler	91
5.6. Personelin eğitim durumu	93
5.7. Personelin tecrübe durumu	94
5.8. Ütü bölümü için belirlenen faaliyet türleri.....	97
6.1. Dışadönüklük ana kriteri için durulaştırılmış çıktı değerleri	102
6.2. Yumuşak başlılık ana kriteri için durulaştırılmış çıktı değerleri	103
6.3. Sorumluluk ana kriteri için durulaştırılmış çıktı değerleri.....	104
6.4. Duygusal denge ana kriteri için durulaştırılmış çıktı değerleri.....	105
6.5. Gelişime açıklık ana kriteri için durulaştırılmış çıktı değerleri	106
6.6. Karakter yapısı için durulaştırılmış çıktı değerleri	107
6.7. İşle ilgili davranışlar için durulaştırılmış çıktı değerleri.....	108
6.8. Çalışanların bölümlere göre dağılımı.....	110
6.9. İşin niteliği için durulaştırılmış çıktı değerleri.....	110
6.10. Eğitim kriteri için normalize edilmiş değerler	111
6.11. Tecrübe kriteri için normalize edilmiş değerler	112
6.12. İş örnekleme çalışması sonuçları.....	113

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Çizelge

Sayfa

6.13. Normalize edilmiş verimlilik değerleri	113
7.1. Temel kriterler için belirlenen katsayılar ve değerlendirme sıklığı	114
7.2. Personel değerlendirmesinde genel sonuçlar	115
7.3. Kar payı dağıtım örneği.....	116

SİMGELER VE KISALTMALAR

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
μ	Üyelik derecesi
$\tilde{A}$	A bulanık kümesi
$\leq$	Küçük eşittir
$\geq$	Büyük eşittir
$\subset$	Alt küme
$\supset$	Kapsama
$\cap$	Kesişim (minimum)
$\wedge$	Kesişim (minimum)
$\cup$	Birleşim (maksimum)
$\vee$	Birleşim (maksimum)
$\bar{A}$	A kümesinin tümleyeni
$\in$	Kümenin elemanı
Σ	Toplam
min	Minimum
max	Maksimum
z^*	Berraklaştırma işlemi sonucu

SİMGELER VE KISALTMALAR (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
EHT	Eşdeğer homojen sıcaklık
ERP	Kurumsal kaynak planlama
FAHP	Bulanık analitik hiyerarşi süreci
AHP	Analitik hiyerarşi süreci
ANP	Analitik ağ süreci
DDPC	Davranışa dayalı puanlama cetveli
HGY	Hedeflere göre yönetim
FIS	Bulanık çıkarım sistemleri

1. GİRİŞ

Konfeksiyon sektörü uzun yıllardır ülkemize hizmet etmekte ve 2009 başlangıç verilerine göre ihracatın %13,91'ini karşılamaktadır (Türkiye İhracatçılar Meclisi, 2009). Diğer bir çok sektörde olduğu gibi, konfeksiyon sektöründe de üretimin temel amacı verimliliktir. Özellikle, konfeksiyon sektöründe üretimin esası, insan emeğine dayanmaktadır. İşletmeler, verimliliği arttırmak için üretimde rekabetçi bir ortam yaratmaya çalışırken, prim ücret sistemi veya ayın elemanı seçimi gibi farklı yollara başvurmaktadırlar. Ancak uygulamaya geçmeden önce dikkat edilmesi gereken en önemli nokta işin ve çalışanın nasıl değerlendirileceğini iyi bilmektir. Özellikle bilimsel içeriğe dayanarak yapılan değerlendirmeler, elde edilen sonuçlara güveni dolayısıyla çalışanların motivasyonunu ve verimliliğini artırmaktadır.

Konfeksiyon sektöründe çalışanın ve işin değerlendirilmesi amacıyla işletmelerde birçok yöntem uygulanmaktadır. Ancak, konu hakkında işletmelerle yapılan görüşmelerde, uygulanan yöntemlerin işletme gerçeklerini ne derece yansıttığı hakkında yöneticilerin ve çalışanların şüpheleri gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın temel hipotezi, personel değerlendirmesi yapan işletmelerin, elde ettikleri sonuçları kullanarak verimli bir üretim süreci oluşturmamalarına dayanmaktadır. Bunun temelde iki nedeni vardır; birincisi, personel değerlendirme yöntemlerinin doğruluğuna güvenmemeleri, ikincisi ise bunları ücrete nasıl yansıtacaklarını bilmemeleridir. Değerlendirme sürecinde kullanılan yöntemle elde edilen sonuçların doğruyu yansıtmaması çok önemlidir. Oysa ki konfeksiyon sektöründe uygulanan prim ücret sistemlerinin çoğu kalite ya da günlük üretim adedi gibi tek bir değişkene bağlı olarak gerçekleştirilmektedir. Birden fazla değişken olduğu durumlarda ise değişkenlerden hangisinin ne kadar ağırlıkla sistemi etkileyeceği bilimsel yöntemlerden uzak bir şekilde ortaya atılmaktadır. Uygulanan yöntemler bilimsel olsa bile, kullanılan değişkenlerin üretim departmanına ait tüm faktörleri kapsadığını söylemek oldukça zordur. Çünkü bir üretim süreci sadece nicel verilerden oluşmamakta bunun yanı sıra yetenek, tecrübe, yapılan işin zorluk derecesi gibi nitel değişkenleri de bünyesinde bulundurmaktadır. Tüm bu bilgileri kullanmadan gerçekleştirilen bir değerlendirme yönteminin ne kadar doğru sonuçlar verdiği çalışanların kafasında

soru işaretleri oluşturmaktadır. Bunun sonucunda çalışanlar, haksızlığa uğradığını düşünmekte, uygulanan sistemden şüphe duymaktadırlar. Böylece çalışanların verimliliği azalmakta, verimlilik uğruna gösterilen çabaların hepsi toplu bir verimsizliğe neden olmaktadır.

Özellikle endüstri mühendisliği kapsamında, bu tip problemleri ortadan kaldırmak ve daha bilimsel sonuçlara ulaşmak amacıyla bulanık mantık uygulamaları gün geçtikçe daha fazla kullanılır olmuştur. Bulanık mantık üzerine yapılan çalışmalar, çeşitli sanayi dallarında tatmin edici sonuçlar vermiş, üretimle ilgili çözülemeyen ya da çözümleri rasyonel olmayan problemlere yeni bir bakış açısı getirmiştir. Bulanık mantık sayesinde, yapılan işin zorluk derecesinin değerlendirilmesinin yanı sıra sosyal değişkenleri de diğer üretim verileriyle beraber incelemekte mümkündür.

Bu çalışmada da hazır giyim sektöründe çalışanın performansını ve yapılan işin zorluk derecesini belirleyebilmek için öncelikle kriterler belirlenmiş, ortaya konulan kriterlerin işçi performansına etkisi, bulanık mantık kullanılarak değerlendirilmiştir. İşin ve personelin değerlendirilmesinde kullanılan bulanık mantığa özgün sözel değişkenler, çeşitli üyelik fonksiyonu tipleriyle ifade edilmiş ve hesaplamalarda bu tip fonksiyonlar kullanılmıştır. Daha sonra elde edilen veriler için bulanık kurallar çıkartılmış ve bu kurallara bağlı olarak yapılan durulaştırma işlemi sayesinde çalışanlar için nihai sonuç elde edilmiştir.

Bu çalışma sayesinde aşağıdaki yararların elde edilmesi amaçlanmaktadır;

- İşletme içinde düzeltici önlemlerin alınmasına katkıda bulunmak,
- İşgörenlerin tutumuna karşı daha geçerli bir bilgi kaynağı elde etmek,
- Örgütün karlılığının ve verimliliğinin artmasını sağlamak,
- Ücret skalalarını planlamakta ve gerçeğe uyumlu kılmakta daha yetenekli hale gelmek,
- Elde edilen bulgularla sadece tek bir işletme için geçerli olmayan, içindeki giriş parametrelerini farklı kullanarak tüm hazır giyim işletmeleri için geçerli bir model ortaya çıkarmak,

- Çalışma kapsamını sadece personel değerlendirmesiyle kısıtlı bırakmayıp, çalışanların yaptıkları işlerin zorluk derecesi de genel değerlendirme kapsamında incelenmek, böylece işletmeye alınacak yeni personelin uygun işlere yerleştirilmesi konusunda beklenen kriterleri ortaya çıkarmak.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde bulanık mantık kullanılarak tekstil ve konfeksiyon sektöründe yapılmış çalışmalar, personel değerlendirmesi için farklı yöntemlerle hazırlanmış araştırmalar ve iki konunun birlikte ele alındığı makaleler sunulmuştur.

Bulanık mantığın tekstil ve konfeksiyon sektörü uygulamaları konusunda aşağıdaki çalışmalar dikkati çekmektedir.

Wong ve arkadaşları (2009), tasarımcıların oluşturdukları giysilerin birbirleriyle uyumunu test etmek için bir karar destek modeli oluşturmuşlardır. Karar destek modelinin temelinde bulanık yapay sinir ağlarını kullanarak beş farklı giysinin tasarım uyumlarını incelemişlerdir. Farklı kriterler kullanarak yapılan incelemeler sonucunda giysilerde uyumu sağlayan ve tasarımcının düşünme şeklini ortaya çıkaran bir yapay sinir ağı ortaya koymuşlardır.

Chen ve arkadaşları (2005), tedarik zinciri yönteminde uygun tedarikçi seçimi probleminin çözümü için bulanık mantık kullanarak genişletilmiş bir TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) uygulaması gerçekleştirmişlerdir. Beş farklı aday içerisinde belirlenen kriterlere bağlı olarak en uygun olanı seçilmiştir.

Luo ve arkadaşları (2007), giysinin termal fonksiyonu tahminlemek için bulanık yapay sinir ağları kullanarak bir termal duyum modeli geliştirmişlerdir. Modelin girdi değişkenlerinde bulanık üyelik fonksiyonu kullanmışlar, modelden elde edilen sonuçları Wyon'nun Eşdeğer homojen sıcaklık (EHT) ile karşılaştırarak geçerlilik sağlamaya çalışmışlardır.

Lau ve arkadaşları (2005), ürün geliştirmek amacıyla bir bulanık kumaş tavsiye sistemi geliştirmişlerdir. Önceki çalışmalarda kullanılan, kumaşın mekanik özellikleri yerine bireylerin kumaşlara yaklaşımlarını baz almışlardır. 40 farklı kumaş için 30 kişiye sordukları 14 adet kumaş tanımlayıcı sözel değişkeni kullanarak geliştirilen sistem kumaş geliştirmede üreticilerin daha sağlıklı bir tahminleme yapmasını sağlamaktadır.

Wang ve arkadaşları (2003), bulanık mantık kullanarak üç boyutlu insan modeli veritabanı oluşturmak üzere prototip bir sistem geliştirmişlerdir. Sistem ilk olarak, lazer tarayıcılardan elde edilen modelde kirli noktaları ortadan kaldırıp ızgara görüntülü bir insan modeli oluşturmakta, daha sonra fazla kısımlar modelden çıkarılmaktadır. Wang (2005), yukarıdaki sistemi baz alarak, giysi mankenleri için üç boyutlu standartlar oluşturmaya çalışmıştır.

Hui ve arkadaşları (2002), konfeksiyonda hat dengeleme amacıyla bulanık bir model oluşturmuşlardır. Her operasyona atanması gereken kişi sayısı bu modele göre belirlenmiştir. 30 gün boyunca erkek t-shirt üretimi için uygulanan model sonucunda verimliliğin % 30 arttığı gözlemlenmiştir.

Cebeci (2009), kurumsal kaynak planlama (ERP) yazılımı seçimi için bulanık analitik hiyerarşi süreci (FAHP) uygulamıştır. 13 farklı kriteri ele alarak üç farklı yazılım firması arasından seçim yapmıştır. Kriterler arası ikili karşılaştırmalar ve durulaştırma işlemi sonucunda bir tekstil firması için en uygun yazılım firmasını belirlemiştir.

Temponi ve arkadaşları (1999), kalite evi uygulamaları için gereksinimleri ve bu gereksinimlerin birbirleriyle olan çakışmalarını ve ortak noktalarını bulanık mantık yardımıyla belirlemişlerdir. Ayrıca kalite evi gereksinimlerinin birbirleriyle olan ilişkilerini gösteren bir çıkarsama şeması oluşturmuşlardır. Bu çıkarsama şemasını bir tekstil işletmesinin tedarik bölümünde uygulayarak, kalite evi takımları arasındaki çelişkileri ve gereksinimleri ortaya çıkarmışlar, işletme içerisinde daha etkin bir iletişim ortamı yaratmışlardır.

Pan ve arkadaşları (2008), acente bazında moda eğilimlerine göre belirlenen sezonluk giysi üretimi için bir yeniden sipariş verme sistemi önermişlerdir. Sipariş vermenin doğruluk derecesini geliştirmek için bulanık mantık, toplam depo maliyetlerini düşürmek için genetik algoritma tekniklerinden yararlanmışlardır. Böylece tedarik zinciri yönetiminde minimum maliyeti elde etmeyi hedeflemişlerdir.

Mok ve arkadaşları (2007), kumaş kesimi amacıyla hazırlanan zaman çizelgelemesinde işle ve insanla ilgili belirsizliklerle mücadele edebilmek için bulanık bir çizelgeleme modeli önermişler, kumaş karakteristiği, postal planı ve

operatör yeteneği olmak üzere üç farklı belirsiz faktörü esas almışlardır. Daha sonra genetik algoritma yardımıyla bu belirsizlikleri minimuma indirmeye çalışmışlardır. Önerdikleri modelin geçerliliğini test etmek için iki adet gerçek üretim verisini kullanmışlardır.

Personel değerlendirmesi konusunda aşağıdaki çalışmalar incelenmiştir.

Gavcar ve arkadaşları (2006), konaklama işletmelerinde uygulanan performans değerlendirme çalışmalarının ne derece etkin olduğunu araştırmışlardır. Turistik kentlerdeki 40 otel ve 1. sınıf tatil köyü yöneticisine anket uygulaması yapmış, modern performans değerlendirme sisteminin kurulduğu ve uygulandığı işletmelerde, hizmet kalitesinin ve işgören memnuniyetinin de arttığını tespit etmişlerdir.

Eraslan ve Algün (2005), ideal performans değerlendirme formunun oluşturulması için dört farklı performans değerlendirme yöntemini dört farklı kriteri ele alarak analitik hiyerarşi süreci (AHP) yardımıyla karşılaştırmışlardır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda derecelendirme ve puanlama yöntemlerini kullanarak atölye ve büro personeli için iki farklı form geliştirmişlerdir.

Yıldız ve arkadaşları (2008), bir işletmede performans değerlendirme amacıyla kullanılabilecek bir karar destek sistemi geliştirmişlerdir. Bu amaç doğrultusunda hazırladıkları yazılım ile istenildiği kadar faktör sisteme dahil edilebilmekte, belirlenen faktörlerin karar vericiler tarafından objektif bir şekilde ağırlıklandırılması sağlanmaktadır. Geliştirilen karar destek sistemi ile işletmede performans değerlendirme süreci bilimsel bir temele oturtulmuş ve elde edilen sonuçların işletme tarafından farklı amaçlarla kullanılması sağlanmıştır.

Akın (2002), yüz yüze ilişkileri içeren, başkalarına bilgi sağlama ve beceri transferi temeline dayanan “Özel Rehberlik” (Coaching) isimli performans değerlendirme sisteminin işleyiş sürecini incelemiştir. Özel rehberlik tekniğiyle performans değerlemenin işletme sahiplerine yapacağı katkıları ve insan kaynakları açısından elde edilecek olan olumlu sonuçları ortaya koymuştur.

Kahya (2007), iş özelliklerinin ve çalışma koşullarının iş performansına etkisini araştırmıştır. Bu amaç doğrultusunda orta büyüklükte 154 çalışanı olan bir

işletmede, iş performansı için 7, bağlamsal performans için 16 kritere sahip bir anket çalışması yapmıştır. Sonuç olarak iş özellikleri ve çalışma koşullarıyla, çalışan performansı arasında kuvvetli bir ilişki olduğu gözlemlenmiş, kötü çalışma koşullarının performansı olumsuz etkilediğini ortaya çıkarmıştır.

Bayram (2006), Turgut (2001), 360 derece performans sistemini açıklayan bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma kapsamında performans kavramı, performans değerlendirme ve yararları, değerlendirme yöntemleri, 360 derece performans değerlendirmenin amacı, değerlendirme yapısının kurulması ve işleyişi ve bu yönetime getirilen eleştiriler üzerinde durmuşlardır.

Camgöz ve Alpten (2006), 360 derece performans değerlendirmesini incelemiş ve örnek bir uygulama ile üniversite personelinin yönetsel yetkinlikleri değerlendirilmiştir. Her birim amirine değerlendirme sonuçları ile uyumlu geri bildirim raporları sunularak önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca kişilerin kendini algılayışları ile başkalarının onları algılayışı arasında belirgin bir fark olup olmadığını anlamak için bireyleri değerlendiren kişilerin ortalama değerleri ile kendi değerleri arasındaki farklar hesaplanmıştır.

Kaynak ve Bülbül (2008), eğitim sektöründe, 360 derece geribildirim sistemi kullanılarak gruplar arası değerlendirme farklılıkları araştırmıştır. Yapılan analizler sonucunda, öğrenci değerlendirmesinde anlamlı bir farklılığın olmadığı, buna karşın eğitimciler arasında anlamlı değerlendirme farklılıklarının bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Özgörmüş ve arkadaşları (2005), gıda sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin “tedarik planlama mühendisi seçme” problemini ele almışlardır. İşletmenin insan kaynakları birimi tarafından yapılan iş analizleri sonucunda hazırlanan iş tanımlarından yola çıkarak, işin gerektirdiği özellikleri belirlemişlerdir. Bu özellikler yardımıyla karar vericiler için yedi ana kriter belirlemişlerdir. Yedi kriteri değerlendirmek için AHP yöntemine başvurmuşlar, AHP sürecinin ikili karşılaştırmalar matrisi hesaplamalarında bulanık mantığı devreye sokmuşlardır. Diğer bir deyişle Bulanık AHP yöntemiyle üç farklı aday arasından en iyisini belirlemişlerdir.

Lazarevic (2001), kısa liste ve kiralama kararı olmak üzere iki seviyeli bir personel seçme modeli geliştirmiştir. Kurduğu modelin temel amacı, uygun personel seçiminde sübjektif yargıları minimize etmektir. Ayrıca model üç katlı bir AHP yapısına sahiptir; en alt seviye ön seçim ve kısa liste prosedüründen oluşmaktadır. Temel karar verme elementleri ise sözel bulanık değişkenleri ihtiva etmektedir. İkinci seviye ise kiralama ve nihai adayın seçimiyle ilgilidir. Seçimi yapan kişi kısa listeli aday listesinden kendi beklentilerini belirlemektedir. En üst seviye ise kiralanan adaydan beklenen faydadır. Geleneksel seçim sistemleriyle karşılaştırıldığında bu modelin bireysel yargıları minimize ettiği görülmüştür. Ayrıca model bir telefon şirketi için finans analizi alınımında uygulanmış ve en iyi aday seçilmiştir.

Dağdeviren ve Yüksel (2007), personel seçim faktörleri arasındaki karşılıklı bağımlılıkları dikkate alan analitik ağ süreci (ANP) yöntemiyle bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu amaçla, ilk olarak personel seçimi probleminde kullanılacak on üç faktörü ve faktörler arası bağımlılıkları belirlemişlerdir. Modelde yer alan faktörlerin global ağırlıkları ANP ile oluşturulmuş ve bu ağırlıklar kullanılarak faktörler temelinde geliştirilen skalalar ile bir personel seçimi algoritması önermişlerdir. Son olarak örnek bir çalışma üzerinde on iki aday için yeterlilik düzeylerinin nasıl belirleneceğini göstermişlerdir.

Bulanık mantık kullanılarak yapılan personel değerlendirme konusunda aşağıdaki çalışmalar dikkati çekmektedir.

Yaakob ve Kawata (1999), personelin değerlendirilmesi ve uygun işe atanması için bulanık mantık yönteminden yararlanmışlardır. Geliştirdikleri algoritma ile yirmi kişilik bir işyeri için personelin beş farklı özelliği, işin gerektirdiği nitelikleri, kişiler arası ilişkileri ve yapılacak olan işin ihtiyaç gösterdiği kişi sayısını da göz önüne alarak uygun işe en uygun kişileri atamaya çalışmışlardır. Kişisel ve işin gerektirdiği özellikleri sözel değişkenlerle ifade ederek, üçgensel üyelik fonksiyonlarını kullanmışlardır. Atanacak kişi sayısının farklılık gösterdiği deneysel problemler için çözümler üretmişlerdir.

Chan et al. (2002), işletme performansını arttırmak için performans ölçütlerinin nelerden etkilendiğini belirlemişler ve her ölçütü bulanık üyelik

fonksiyonlarıyla ifade etmişlerdir. Dört farklı ürün için bulanık ölçütlerle ve standart ölçütlerle yaptıkları simülasyon çalışmasının sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak performans iyileştirme çalışmasında ölçütlerin bulanık mantıkla ifade edilmesi, çevrim süresinin azalmasına, ortalama hata oranının düşmesine ve üretim adedinin artmasına sebep olmuştur.

Beheshti ve Lollar (2007), bulanık mantık kullanarak personel değerlendirmesi yapmışlardır. Bu amaç doğrultusunda görev başarma, karar verme, kurul çalışması, insan ilişkileri, iletişim ve takım çalışması olmak üzere altı kriteri ele almışlardır. Kriterlerin önem derecesini belirledikten sonra bulanık aritmetik işlemler yardımıyla, her çalışanı yukarıdaki kriterleri temsil ettikleri önem derecesine göre değerlendirmişlerdir. Yapılan çalışma herhangi bir sektörel özellik göstermemekte ayrıca belirlenen kriterlerin sayısı oldukça kısıtlı tutulmaktadır. Değerlendirme için yapılan hesaplama çalışmaları basit aritmetik işlemlerden öteye gidememiş, herhangi bir çıkarsama yöntemine başvurulmamıştır.

Capaldo ve Zollo (2001), araştırma sektöründe çalışan bir İtalyan firmasında personel değerlendirme verimliliğini geliştirmek için bir metodoloji geliştirmişlerdir. Bu amaç doğrultusunda ilk olarak değerlendiricilerin tavrı analiz edilmiş, firmada kullanılan değerlendirme yöntemi incelenmiş ve formüle edilmiştir. Daha sonra değerlendirme yöntemi bulanık mantık kullanılarak geliştirilmiştir. Geliştirme yapabilmek için geleneksel yöntemde kullanılan yargılar, sözel değişkenler haline getirilmiş ve her biri üyelik fonksiyonlarıyla ifade edilmiştir. Mevcut yargıları en iyi ifade eden üyelik fonksiyon tipini bulmak için eğri uydurma yöntemi kullanılmıştır. Geliştirilen yeni değerlendirme sisteminin öncesiyle kıyaslandığında daha etkili ve güvenilir olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Golec ve Kahya (2007), yeteneğe dayalı bir personel değerlendirme ve seçme sistemi oluşturmuşlardır. 10 farklı adayı değerlendirmek için öncelikle yedi ana kriter ve bunların çeşitli sayılardaki alt kriterlerini belirlemişlerdir. Daha sonra her adayın kriterlere ait kapasitelerini ölçmek için “zayıf”, “vasat”, “ortalama”, “iyi” ve “çok iyi” olmak üzere beş farklı sözel değişken ve bunları bulanık mantıkta kullanmak üzere üyelik fonksiyonlarını çıkarmışlardır. Her kriterin

organizasyon için önem derecesini yine beş sözel değişken ve üyelik fonksiyonları ile ifade edip, Mamdani çıkarsama yöntemi kullanarak en iyi adayı seçmişlerdir. Özellikle bu çalışma, konfeksiyonda personelin ve işin bulanık mantıkla değerlendirilebilmesi açısından yol gösterici bir nitelik taşımaktadır.

Dağdeviren (2007), BAHP yöntemi ile personel seçim probleminin çözümüne yönelik bir algoritma önermiştir. Önerilen algoritma bir işletmenin ithalat ve ihracat bölümünde terfi edilecek bir pozisyon için ön şartları sağlamış olan üç adayın değerlendirilmesi ve terfi edecek adayın belirlenmesi amacıyla uygulanmıştır. Yapılan uygulamada seçim sürecini etkileyen faktör ve alt faktörler üçgensel bulanık sayılar ile karşılaştırılmış, bulanık sayılarla oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin analiz edilmesinde bulanık geometrik ortalama yöntemi uygulanmıştır. Alt faktör ağırlıkları dilsel değişkenler kullanılarak değerlendirilmiş ve her aday için toplam bulanık öncelikler belirlenmiştir. Bu öncelik değerleri α -kesme ve iyimserlik indeksi temelinde geliştirilen bir durulaştırma işlemi ile durulaştırılmış ve durulaştırılmış değerlerin normalize edilmesiyle terfi edecek aday belirlenmiştir.

Güngör (2009), çok kriterli karar verme sürecinde personel seçim sürecinde bulanık analitik hiyerarşi prosesini uygulamıştır. Üç ana kriter ve onların alt kriterleri esas alınarak gerçekleştirilen çalışmada, ikili karşılaştırma matrislerinde önceki çalışmalara benzer olarak üçgen üyelik fonksiyonlarıyla ifade edilen sözel değişkenler kullanılmıştır. Bu yöntemle terfi bekleyen altı adaydan işe en uygun olanı seçilmiştir. BAHP ile gerçekleştirilen diğer çalışmalardan farklı olarak bu araştırmada, sonuçlar Yager'in (1988), ağırlık metodu ile karşılaştırılmış ve iki yönteminde aynı adayı seçtiği görülmüştür.

Kaptanoğlu ve Özok (2006), BAHP yöntemi ile akademik performans değerlendirmesi gerçekleştirmişlerdir. İlk olarak tüm akademik faaliyetlerin yer aldığı akademik performans değerlendirmesi ölçütleri hiyerarşisini oluşturmuşlardır. Üçgensel bulanık sayılar ile üç adet akademisyen için gerçekleştirdikleri çalışmada Chang'ın (1996) AHP yöntemi dışında Liou ve Wang (1992) ile Abdel-Kader ve Dugdale'nin (2001) yöntemleri de kullanılarak hesaplama yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Sıralama yöntemleri iki ayrı α -

kesme değeri için de hesaplanmıştır. Sonuç olarak üç farklı yöntemde de aynı aday birinci gelmiştir.

Cannavacciuolo et al. (1994), bulanık küme teorisi kullanılarak yapılacak değerlendirmenin çok daha rasyonel sonuçlar vereceğini açıkladığı bir makale hazırlamışlardır. Bu amaçla personel değerlendirme için on beş değerlendirme faktörünü üç ana grup altında toplamışlar, kişilerin yapacağı işe olan uygunluk derecesini belirtmek için bulanık kümelerden yararlanmışlardır. Üyelik fonksiyonları yardımıyla üç farklı aday profili oluşturmuşlardır. Adaylarla karşılıklı görüşmeler ve sözel değişkenler kullanarak yaptıkları değerlendirmelerin sonucundan hangi adayın hangi işe daha uygun olduğunu bulmak için bir model önermişlerdir. Model işleyiş prosedürlerini basamaklar halinde vermişlerdir. 90'ların başında yaptıkları bu çalışma diğer birçok araştırma içerisinde kaynak gösterilmiş, yol gösterici nitelik taşımıştır.

Majozi ve Zhu (2005), personel değerlendirme ve yerleştirme amacıyla bulanık küme teorisinden yararlanmışlardır. Bu amaçla belirledikleri beş kriter için üyelik fonksiyonları oluşturmuşlar ve olası tüm koşulları karşılayacak şekilde 243 adet kural oluşturmuşlardır. Çıktı fonksiyonu olarak çalışan A, B, C olmak üzere üçe ayırmışlardır. Yapılan değerlendirme sonucunda eldeki toplam çıktıyı “ağırlıklı ortalama” yöntemi kullanarak durulaştırmışlardır. Çalışmanın devamında yukarıdakine benzer şekilde beş farklı kriter için işletmenin aradığı personel özellikleri belirlenmiş ve yine bulanık küme teorisinden yararlanarak üç farklı çıktı fonksiyonu ile ifade etmişlerdir. Toplam 90 işçi ve üç farklı işletme için gerçekleştirilen bu çalışmanın sonucunda hangi işçinin hangi işletmeye atanması gerektiği, 418 kısıtlı, 270 ikili değişkenli ve 588 sürekli değişkenli büyük bir doğrusal programlama ile çözümlenmiştir.

Karsak (2000), bulanık çok amaçlı programlama ile personel seçimi gerçekleştirmiştir. Önerilen metot, karar vericinin subjektif faktörler hakkındaki sözel değerlendirmelerini çok amaçlı programlama ile birleştirmektedir. Altı farklı aday için toplam sekiz adet kriter belirlenmiştir. Sekiz kriterin yedisi kişisel özellikleriyle biri maaş ile ilgilidir. Kriterler, “zayıf”, “vasat”, “iyi” ve “çok iyi” olmak üzere dört farklı üyelik fonksiyonu kullanılarak değerlendirilmiştir. Kriterler için “ortalama”, “yüksek” ve “çok yüksek” olmak üzere üç farklı önem

derecesi tanımlanmış ve tüm bu tanımlar yine üyelik fonksiyonları ile ifade edilmiştir. Çok amaçlı programlama kullanılarak kişisel özelliklerle ilgili kriterler maksimize edilmeye çalışılırken, maaşla ilgili olan kriter minimize edilmiştir. Yapılan optimizasyon çalışması sayesinde altı adaydan en uygun olanı seçilmiştir.

3. PERSONEL DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ

3.1. Performans ve Performans Değerlendirmenin Tanımı

Günümüzde rekabetin artmasıyla, işletmeler yeni pazarlara girebilmek ve yeni yatırımlarla geleceğe yönelik planlar yapabilmek için kendi öz kaynaklarını incelemekte, mevcut kaynakların etkin kullanımı için bu kaynakların verimliliğini arttırmaya çalışmaktadırlar. İşletmelerin başarısı, işletme kaynaklarının performansına bağlıdır. Gerek maddi kaynakların gerekse maddi olmayan kaynakların performansı işletmelerin gelecekte alacakları kararları doğrudan etkilemektedir.

Performans, dilimize Fransızcadan girmiş bir kavramdır. Tam olarak karşılığı olmamakla birlikte performans kavramının Türk Dil Kurumu sözlüğündeki anlamı; “başarım, verim gücü” olarak belirtilmiştir (TDK, 2009). Oxford İngilizce Sözlükte ise performans, “başarı, verilen bir işi başarı ile sonuçlandırmak, uygulamak” olarak tanımlanmaktadır.

Literatürde özellikle performansa ilişkin birçok tanımlamanın yapıldığını görülmektedir:

- Bir tanıma göre; bireyin nitelik ve yeteneklerinin, işine yönelik olarak düzenlenmiş, işletme başarı ölçüleri karşısındaki durumu olarak ifade edilmektedir (Daft, 1997).
- Performans, bir eylemin sonucunda ortaya çıkan çıktı ile beklenen sonuçların karşılaştırılmasıyla ortaya çıkan değerdir. Bir eylem veya bir hareket sonucunda, ortaya çıkan ve bu eylem veya hareketin aşamalarının ne ölçüde doğru gerçekleştiğini gösteren bir olgudur (Yüncü, 2002).
- Performansla ilgili diğer bir tanımlama ise “bir işi yapan bireyin, bir grubun ya da bir teşebbüsün o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye varabildiği” şeklindedir (Sabuncuoğlu, 2000).

- Baş ve Artar’a (1991) göre bir işi yapan bir bireyin, bir grubun ya da bir örgütün o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak neye ulaşabildiğinin, neyi sağlayabildiğinin nitel ya da nicel anlatımıdır.
- Akal’a (1996) göre performans, genel amaçlı ve planlanmış bir etkinlik sonucunda elde edileni nitel ya da nicel olarak belirten bir kavramdır. Bu sonuç mutlak ya da görelî olarak açıklanabilmektedir; bir atletin yüksek atlamadaki bireysel derecesi ya da sıralamadaki sırası, bir üretim miktarı ya da gerçekleşen üretimin planlanan üretime oranı gibi.
- Kaynak’a (2000) göre performans, çalışanların belirli bir dönemdeki fiili başarı durumlarını ve geleceğe ilişkin gelişme potansiyellerini belirlemeye yönelik çalışmalarıdır.
- Saran’a (2004) göre performans, önceden yapılan planlar ve belirlenen esaslar çerçevesinde yapılan işlerin öngörülen hedeflere ne ölçüde uygun bir biçimde gerçekleştirildiğinin ve çalışanların belirlenen ölçüt doğrultusunda görevlerini hangi düzeyde yerine getirdiklerinin, nicelik ve nitelik itibarıyla ölçümünü ve ortaya konulmasını ifade eden bir kavramdır.
- Performans; belirli bir zaman birimi içerisinde üretilen mal ve hizmet miktarı olup işlevine göre “etkinlik”, “verim”, “çıkıtı” kavramlarıyla, bunun yanı sıra bireyin yeteneği ve motivasyonu arasındaki etkileşimin bir sonucudur (Kalkandelen, 1997).
- Performans; çalışanın belirli bir süre içinde gerçekleştirdiği iş görme derecesidir. Diğer bir ifadeyle performans; bir örgütteki çalışanların süreç sonunda verilen görevleri yerine getirme derecesidir (Pakdil, 2001).
- Performans genel anlamda, amaçlı ve planlanmış bir etkinlik sonucunda elde edileni, nicel ya da nitel olarak belirleyen bir kavramdır (Şimşek, 2001).

- Performans; “Bir işi yapan bir bireyin, bir grubun ya da bir teşebbüsün o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye varabildiği başka bir deyişle neyi sağlayabildiğinin miktar ve kalite olarak anlatımıdır” (Kocabaş ve Turhan, 2002).

Performans değerlendirme ile ilgili yapılan araştırmada “değerlendirme”, “değerleme”, “ölçme” ve “ölçümleme” gibi kavramların kullanıldığı görülmektedir.

Ölçme işlemi, herhangi bir varlığın veya olayın ölçülmek istenen özelliğinin, bu özelliğin ölçülmesine yarayan bir ölçek ile aslına uygun olarak betimlenmesidir. Değerlendirme işlemi ise bir karar verme işlemi olup, ölçmeden ayrılır. Değerlendirme işleminde, ölçme sonuçları alınır, ölçütlerle karşılaştırılır ve ölçme sonucunun, ölçütlerle belirlenen koşulu karşılayıp karşılamadığına bakılır (Özçelik, 1992). Yapılan diğer tanımlamaya göre değerlendirme, yapılan ölçme sonucu elde edilen verilerin belirlenen ölçüt ya da ölçütlerle karşılaştırılması ve bu yolla elde edilen veriler hakkında bir yargıya varma işlemidir (Erden, 1995).

Performans değerlendirme kavramı yerine Türkçede “başarı değerlendirmesi”, “işgören değerlemesi”, “sicil verme”, “tezkiye sistemi”, “işgören boylandırması”, “liyakat değerlendirmesi” ve benzeri kavramlar kullanılmaktadır. Bu kavramlar “performance appraisal”, “merit rating”, “performance analysis”, “performance review” ve benzeri İngilizce kavramların karşılığı olarak kullanılmaktadır (Dinç E., 2005).

Performans değerlendirme kavramının tanımı da performans kavramı gibi çeşitlilik göstermektedir:

- Performans değerlendirmesi, önceden saptanmış standartlarla karşılaştırma ve ölçme yoluyla iş görenlerin iş performanslarını değerlendirme sürecidir (Palmer, 1993).
- Performans değerlendirme, kurumda görevi ne olursa olsun bireylerin çalışmalarını, etkinliklerini, eksikliklerini, yetersizliklerini, fazlalıklarını, yeterliliklerini kısacası bir bütün olarak tüm yönleri ile gözden geçirmektir (Fındıkçı, 2000).

- Performans değerlendirme, bir örgütte yer alan personelin göstermesi gereken başarı davranışlarını gösterip göstermediğinin saptanması ve gerekiyorsa onu geliştirmek için yapılan çalışmaların organizasyonudur (Erdoğan, 1991).
- Barutçugil'e (2002) göre performans değerlendirme, bireyin görevindeki başarısını, işteki tutumu ve davranışlarını, ahlaki durumunu ve özelliklerini tamamlayan ve çalışanın organizasyonun başarısına olan katkılarını değerlendiren planlı bir araçtır.
- Performans değerlendirme, çalışanların belirli bir dönemdeki fiili başarı durumlarını ve geleceğe ilişkin gelişme potansiyellerini belirlemeye yönelik çalışmalardır (Uyargil, 2000).
- Performans değerlendirme, birey yeteneklerinin işin nitelik ve gereklerine ne ölçüde uyduğunu araştıran bireyin işteki başarısını saptamaya çalışan analizlerdir (Akyüz, 2001).
- Cemalcılar ve arkadaşları'na (1989) göre performans değerlendirme, kişinin yapacağı işe ve bu iş için sahip olduğu potansiyel özelliklere göre bireysel olarak analiz edilmesi ve onun işini başarma derecesinin belirlenmesidir.
- Artan'a (1981) göre performans değerlendirmesi, işletmede belli amaçlara göre işgörenin görevindeki başarı, tutum ve davranışlarıyla ahlaki durumunu ve özelliklerini belirleyen, işletmenin başarısına olan katkılarını değerleyen planlı ve çok evreli bir süreçtir.
- Maviş'e (1994) göre performans değerlendirmesi, bireyin yeteneklerinin işin nitelik ve gereklerine ne ölçüde uyup uymadığını araştıran ya da işteki başarısını saptamaya çalışan objektif analizlerdir.
- Serikan'a (1996) göre performans değerlendirme, işgörenlerin geliştirilmesi, kişi-iş uyumunun sağlanması ve işletmede bazı yönetsel politikaların düzelmesi için çalışanların periyodik olarak

değerlendirmesinin yapılması, çalışanların amaçlar doğrultusunda analiz edilmesidir (Dinç, 2005).

- Performans değerlendirmesi; işin tanımı, ihtiyaçları ve değerlendirilmesi ile kişinin yetenekleri ve değerlendirilmesinin karşılaştırılması sonucunda ortaya çıkan bir uygulamadır (Ergül, 1996).

En genel hatlarıyla performans değerlendirme, günümüzde birçok işletmede kullanılmakta olan, işletmenin sağladığı ödülleri çalışanların performansına bağlamak yoluyla işletmelerde adil ödül dağıtımını sağlamayı, çalışanları yüksek performans göstermeye motive etmeyi ve birey performansını arttırmak yoluyla bir bütün olarak işletme performans değerlendirme sistemleri, işletmelerde ücret ve terfi kararlarında, insan kaynakları planlarının oluşturulmasında, eğitim ihtiyacının tespit edilmesinde, personel seçim sistemlerinin geçerliliğinin ispat edilmesinde kullanılan önemli bir bilgi kaynağıdır (Erdoğan, 1991).

Performans değerlendirmesi yapmanın iki amacı vardır. Bu amaçlardan birincisi, iş performansı hakkında bilgi edinmektir. Bu bilgi, yönetsel kararlar alınırken gerekli olacaktır. Ücret artışlarına, ikramiyelere, eğitime, disipline, terfilere ve başka yönetsel etkinliklere ilişkin kararlar genellikle performans değerlendirmesinden elde edilen bilgilere dayanır. İkinci amaç ise, çalışanların iş tanımlarında ve iş analizlerinde saptanan standartlara ne ölçüde yaklaştığına ilişkin geribildirim sağlamaktır. Tüm bunlar, çalışan verimliliğini maksimum düzeyde elde edebilmede ciddi veriler sağlamaktadır.

Performans değerlendirme süreci, standartların oluşturulması, çalışanların performansları ile standartların karşılaştırılması ve sonuçların analiz edilip çalışanlara geribildirim sağlanmasıyla gerçekleşir. Performans değerlendirme, çalışanlara, iş performanslarını gösterme ve performanslarını geliştirmek için yeni planlar oluşturma sürecidir. Performans değerlendirme süreci iyi yönetildiği zaman sadece çalışanlara iş performanslarını göstermekle kalmaz, onların gelecekte güç ölçütlerini ve görev sorumluluklarını da etkiler (Byars and Rue, 1997).

3.2. Performans Değerlendirmenin Tarihçesi

Geçmişte de bugünkü performans değerlendirme sürecine benzer uygulamalar bulunmaktadır. Çin’de M.Ö. 221–265 döneminde imparatorluk, Wei Hanedanı’nın yaptığı işleri ve performansı değerlendirmek amacı ile “*İmparator Değerleri*” adı altında bir sistemi uygulamıştır. Asırlar sonra İspanyol rahip Ignatius Loyola (1491–1556) Cizvit Tarikatı üyelerinin sorumluluklarını değerlendirmek amacıyla bir performans sistemi kurmuştur (Öztürk, 2006). 1648 yılında Dublin Evening Post gazetesi yasa koyucuların kişilik özelliklerini, değerlendirme ölçeği kullanarak ölçmüştür. Endüstride ilk performans değerlendirmesi 1800’li yıllarda Robert Owen tarafından pamuk tarlalarında uygulanmıştır. Bu yöntemde kişiler, hazırladıkları pamuk bloklarının sayısına göre değerlendirilmektedir (Wiese ve Buckley, 1998).

Organizasyonlarda çalışanların performanslarının sistematik ve biçimsel olarak değerlendirilmesinin ilk örnekleri 1900’lü yılların başlarında ABD’de kamu hizmeti veren kurumlarda görülmektedir. Daha sonraları F. Taylor’un iş ölçümü uygulamaları aracılığı ile çalışanların verimliliklerini ölçümlemesi sonucu, performans değerlendirme kavramı organizasyonlarda bilimsel olarak kullanılmaya başlanmıştır (Uyargil, 2000).

XX. yüzyılın başlarında Birleşik Devletlerde birçok hükümet ve ordu örgütlerinde performans değerlendirmesi yapılmaktadır. Değerlendirme konusundaki ilk çalışmayı I. Dünya Savaşında Water Dill Scott “man to man” adam adama karşılaştırma ölçeğini kullanarak Amerika deniz kuvvetlerinde yapmıştır. 1920–1930 yıllarında saat ücretlilere uygulanacak ücretlerin rasyonel biçimde ele alınması ve buna göre bir sistem kurma çalışmaları önem kazanmıştır. Böylece, ilk çalışan değerlendirme planları geliştirilmeye başlanmıştır (Ataay, 1990). 1950’li yıllara kadar, yüz-yüze değerlendirme, grafik oran şeması, davranış-oran gibi farklı değerlendirme modelleri kullanılmış, 1950’li yıllardan sonra değerlendirme modelleri eksiklikleri göz önünde bulundurularak geliştirilmiş, kişinin ürettiği iş ya da sonuçlara yönelik kriterleri temel alan teknikler A.B.D.’deki organizasyonlarda daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca bu yıllardan sonra yönetici ve beyaz yakalı personelin performansının değerlendirilmesi, mavi yakalılara oranla daha önem kazanmıştır.

1960'lı yıllarda davranış temellerine dayalı modellerin kullanılması ve amaçlara göre yönetim kavramının geliştirilmesi ile performans değerlendirme kavramı yeni bir boyut kazanmıştır. Performans değerlendirmeleri, özellikle 1960'lı yıllardan başlayarak, insan kaynakları planlaması, seçme teknik ve yöntemlerinin geçerliliğinin gösterilmesi ve eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi gibi diğer kurumsal amaçlara da hizmet etmeye başlamıştır (Yüncü, 2002).

Ülkemizde ise ilk defa 1948 yılında Karabük Demir Çelik Fabrikalarında ve daha sonra Sümerbank, Makine ve Kimya Endüstrisi ile Devlet Demir Yolları vb. kamu kuruluşlarında, 1960 yılından itibaren de bazı özel sektör kuruluşlarında uygulama alanı bulmuştur (Bingöl, 1993). Konuya özel sektörün ilgisinin artması, işletme biliminin ülkemizde yaygınlaşması, modern yönetim tekniklerinin tanınması ile birlikte olmuş ve bu ilgi özellikle son 20 yılda giderek gelişmiştir (Uyargil, 2000).

3.3. Performans Değerlendirmenin Önemi ve Kullanım Alanları

Performans değerlendirmesi asıl olarak, bireyi odak noktası olarak seçmektedir. Örgütte değerlendirme, insan unsurlarıyla başlar ve onunla ilgisi olan düzenlemelerle birlikte insanla sona erer. Birey örgüt uyumsuzluğu, örgütün çalışmasını anında bozabileceğine, etkinliği hemen azaltabileceğine göre bireyi iyileştirmeye, onun örgütle uyumunu maksimize etmeye yönelik bir çalışma olan performans değerlendirmesinin de bu açıdan ne denli önemli bir çalışma olduğu kolayca anlaşılabilmektedir. Performans değerlendirmenin önemini anlamak için çalışanlara, yöneticilere ve organizasyona sağlayacağı faydaları incelemek gerekmektedir.

Performans değerlendirmenin çalışanlar açısından yararları şu şekilde özetlenebilir:

- Üstlerin kendilerinden neler beklediğini ve performanslarını nasıl değerlendirildiklerini öğrenirler,
- Çalışanın, gösterdiği performans hakkında üstlerinin ne tür düşüncelere sahip olduğunu bilmesini ve “fark edilme”, “tanınma” ihtiyacının karşılanmasını sağlar.

- Çalışanların performansları hakkında geribildirim almalarına ve üstleri ile iki yönlü iletişim kurmalarına olanak tanır.
- Çalışanların kendilerinden bekleneni bilmelerini sağlayarak, güçlerini doğru yöne kanalize etmelerine yardımcı olur. Güçlü ve geliştirilmesi gereken özelliklerini tanırlar.
- Çalışanlar, işletme ve birim içindeki üstlendikleri rol ve sorumluluklarını daha iyi anlarlar,
- Performanslarına ilişkin elde ettikleri olumlu geribildirim yolu ile iş tatmini ve kendine güven duygularını geliştirirler,
- Performansları konusunda sorumluluk almaları yönünde çalışanları teşvik eder,
- Çalışanların kariyer gelişimlerine yardımcı olur.

Her ne kadar performans değerlendirme kavramının işletmelerde uygulanması, bazı yöneticiler tarafından ek iş, külfet ve zaman kaybı olarak algılanırsa da, organizasyon yaşamında iyi işleyen bir performans değerlendirme sisteminden en fazla yararlanacak olan kişiler yine de yöneticiler olacaktır. Aşağıda sistemin yöneticiler açısından yararları belirtilmiştir:

- Planlama ve kontrol işlevlerinde daha etkili olur, böylece astların ve birimlerin performansı gelişir,
- Astlar ile aralarındaki iletişim ve ilişkiler daha olumlu hale dönüşür,
- Astların güçlü ve gelişmesi gereken yönlerini daha kolay belirler ve bu doğrultuda onlara yardımcı olurlar,
- Astlarını değerlendirirken kendi güçlü ve güçsüz yönlerini tanırlar,
- Astlarını daha yakından tanıdıkça, yetki devri kolaylaşır,
- Yönetisel becerilerini geliştirirler ya da becerilerini rahatlıkla uygulayabilecekleri koşulları elde ederler.

- Yöneticilerin, ödüllendirilecek yüksek performanslı çalışanları doğru bir şekilde tespit etmelerini sağlar,
- Yöneticilerin birlikte çalıştıkları kişileri daha iyi tanıyarak, daha doğru görevlendirmeler yapmalarına olanak tanır,
- Yöneticilerin, kendilerine bağlı çalışanlara daha etkin bir şekilde koçluk ve yönlendirme yapmasına olanak tanır,
- Yöneticilerin bireysel verimliliğini artırır,
- Takım çalışmasını güçlendirir.

Yukarıda çalışanlar ve yöneticiler için özetlenen yararlar, organizasyonun bütünü için, daha kapsamlı ve olumlu sonuçlar yaratmaktadır. Aşağıda performans değerlendirmenin organizasyon açısından yararları verilmektedir:

- Organizasyonun etkinliği ve karlılığı artar,
- Hizmet ve üretimin kalitesi gelişir,
- Eğitim ihtiyacı ve eğitim bütçesi daha kolay ve doğru biçimde belirlenir,
- İnsan kaynaklarının planlanması için gerekli bilgiler daha güvenilir bir biçimde elde edilir,
- Bireylerin gelişme potansiyelleri daha doğru belirlenir,
- Kısa dönemli insani ihtiyaçların giderilmesinde esneklik sağlanır,
- Kurumsal hedef ve amaçların çalışanlara net olarak duyurulmasını sağlar,
- Yönetim raporlama ve bilgi sistemine bir kaynak teşkil eder,
- İş yerinde güçlü ve sağlıklı ilişkilerin kurulmasına yardımcı olur,
- Organizasyonun hedeflerine ulaşma derecesinin, farklı birimler (takımlar, departmanlar vb.) bazında izlenebilmesini sağlar,

- Terfi, nakil, ücret artışı ve insan kaynakları alanlarındaki diğer kararlar için bir alt yapı oluşturur,
- İnsan kaynakları sistemlerinin denetimine yardımcı olur.

Performans değerlendirme sisteminin işletmedeki başlıca kullanım alanları ise şu şekilde sınıflandırılabilir;

3.3.1. Stratejik planlama

Performans değerlendirme sisteminin en önemli evrelerinden olan bireysel performansın hedefler belirlenerek planlanması faaliyeti, işletmelerin stratejik planlama faaliyetleri ile yakından ilişkili olup, her iki sistemin etkinliği önemli ölçüde birbirine bağlıdır.

Performans değerlendirme sistemi her kuruma özel olarak geliştirilerek uygulanır. Aynı yöntem bile farklı eklemelerle uygulanabilmektedir. Çünkü kurum bünyeleri farklıdır. Kurumların kendileri için geliştirdikleri, yerleştirdikleri performans değerlendirme modelleri, bu model içinde yer alan uygulama esasları, soru formları yer alan ifadelerdir. Tüm bunlar kurumun stratejilerinin bir uzantısıdır. Böylece performans değerlendirme uygulaması, kurumun strateji bağlamında önem verdiği noktaları çalışanlara duyurması ve paylaşmasına aracılık etmektedir (Demirtaş, 2007).

3.3.2. Eleman seçme ve yerleştirme

Eleman seçimi, eleman yeterlilikleri ve becerileri ile organizasyon ihtiyaçlarının paralel olması gereken bir süreçtir. Eleman seçme konusunda başarılı olan organizasyonlar, genellikle insan kaynakları sistemlerini oluşturmaya ve kurumsallaştırmaya çalışan organizasyonlardır. İnsan kaynakları sistemlerine bağlı olarak yapılan eleman seçimlerinde, organizasyon için gerekli olan insan kaynağını bulmak, adaylar arasında uygun olanları seçip organizasyondaki görevlere yerleştirmek gerekmektedir (Sabuncuoğlu, 2000).

Performans değerlendirme sonuçları personel seçim ve yerleştirme sisteminin güvenilirliğinin test edilmesine de olanak verecektir. Gelecekteki

başarının tahmini, geçmişteki başarının geniş bir ölçüde anlaşılması ile mümkündür (Erdoğan, 1991). Değişik tarihlerde yapılacak değerlendirmelerle en uygun kişinin seçilip seçilmediği ve böylece işe alma yönteminin geçerli olup olmadığı saptanabilir (Tutum, 1979).

3.3.3. İnsan gücü planlanması

Organizasyonların amaçlarına ulaşabilmeleri için gerekli nitelik ve sayıdaki personelin belirlenmesi amacıyla yapılan insan gücü planlaması çalışmalarının başarıyla sürdürülmesi, personelin var olan beceri, eğitim, yetenek gibi durumlarının değerlendirilmesi gerekmektedir (Uyargil, 2000). Planlama gelecekle ilgili bir çalışma olduğuna göre, önce personelin gerçekleştirmiş başarıları hakkında tam ve objektif bilgilerin bulundurulması zorunludur. Performans değerlendirme bilgileri işletmenin insan gücü gelişme potansiyelini göstermektedir.

3.3.4. Ücret-Maaş yönetimi

Performans değerlendirmenin en kritik amaçlarından biri, değerlendirme sonuçlarının ücret-maaş yönetimi sisteminde kullanılmasıdır. İşletmelerin çoğunda doğrudan ya da terfiler yolu ile dolaylı olarak performans değerlendirme sonuçları kişilerin ücretlerinin oluşturulmasında etkili olmaktadır (Uyargil, 2008). Şüphesiz, her zaman performans değerlendirme sonuçları ile ücret arasında ilişki kurulması söz konusu değildir. Çünkü bazı grupların ücretleri toplu sözleşmelerle performans dışı faktörlere göre düzenlenmekte, bazı işgörenlerin ücreti, özel yönetmelik veya kanunlarla belirlenmektedir (Erdoğan, 1991).

Performans değerlendirme sisteminin kişileri motive edici olabilmesi için teoriler, performans ile ödül sistemleri arasında sıkı bir bağ kurulmasını ve kişinin de bu bağı açıkça görebilmesini önermektedir. Bu bağı kurmanın en iyi yolu da ücret, maaş, prim, komisyon vb. parasal ödüllerin belirlenmesinde diğer bazı kriterlerin yanı sıra, kişinin performans değerlendirme sonuçlarını bir veri olarak kullanmaktır.

Performans değerlendirme çalışması sonucunda çalışanlara performans ek ücreti verilmesi, uygulamada rastlanan yöntemlerden biridir. Performans ek ücreti, enflasyon baz alınarak belirlenen zamma ek olarak, gösterilen performansa verilen ücrettir. Çalışan, hedeflenen yeterlilikler doğrultusunda yürütülen performans değerlendirmesi sonuçlarına ve varsa terfi kararlarına bağlı olarak performans ek zammından yararlanır (Ünal, 1998). Böylelikle ücret sistemi kişileri motive etmek, amaçları gerçekleştirmek ve şirket verimliliğini artırmak için kullanılmaktadır.

3.3.5. Kariyer geliştirme sistemi

Günümüz modern yönetim anlayışında işletmelerin insan kaynaklarından etkinlikle yararlanabilmeleri için kariyer geliştirme programlarına yer vermeleri, gerek organizasyonel etkinlik, gerekse işgören tatmini açısından oldukça büyük önem taşımaktadır. İşgören, iş yaşamında nerede olduğunu bilme, anlama ve gelecekte nasıl olmak istediğini belirleme yani kendi kariyerini planlama fırsatı bulmaktadır. Organizasyonlarda kendi amaçlarını ön planda tutarak, çalışanların amaçlarını kendisine uyarlamaya çalışırlar. Organizasyon yaşamında kişilerin yükselmeleri, yükseldikleri işler için gerekli eğitimi almaları ve yatay yönde iş değişikliklerine tabi tutulmalarına ilişkin kararların alınmasında performans değerlendirme sonuçları, kariyer geliştirme sistemine ihtiyaç duyulan bilgileri sağlayacaktır (Erdoğan, 1991).

3.3.6. Eğitim ihtiyacının tespiti

Organizasyonlarda yetiştirme/geliştirme faaliyetlerinin başarısı, bu faaliyetlerin iyi planlanmasına bağlıdır. Eğitim yönetiminde iyi bir planlama işletmelerde kimin, hangi konuya, ne zaman, ne ölçüde ihtiyacı olduğunu belirlemekle mümkün olacaktır (Geylan, 1995). İşletmeler eğitim ihtiyaçlarını çeşitli yöntemlerle saptarlar. Bunların bazıları bilimsel, ayrıntılı ve çalışanların katılımına olanak veren bir tarzda olabilir. Örneğin, kişi belirli eğitim programlarına kendisi aday olabilir ve kendi isteği ile bu programlara katılabilir. Diğer bazı durumlarda ise, yönetici astlarını hangi eğitim programlarına katılması gerektiği konusunda ilgili birime görüş bildirerek, eğitim ihtiyaç analizi olarak adlandırılan bu faaliyetlere katkıda bulunabilir.

Organizasyonlarda bu doğrultuda yapılan çalışmalara destek vermek bazen de tamamen eğitim ihtiyacını belirlemek amacı ile performans değerlendirme faaliyetlerinin sonuçlarından yararlanılır (Demirtaş, 2007).

3.3.7. Terfi kararı

Pozisyonlar için gereken yeterlilik düzeylerine ve performans değerlendirmesi sonuçlarına ve aynı zamanda organizasyonel ihtiyaç ve fırsatlarına bağlı olarak, çalışanların yükselme olanakları belirlenir. Performans değerlendirme sonuçlarından yararlanılması, terfi kararlarının daha doğru verilmesini sağlar. Organizasyon içinde terfi, iyi performans göstermek için de bir teşviktir. Terfi, parasal ödülleri de beraberinde getirmesine rağmen, statüye dayalı bir ödüldür. En önemlisi, işyerinde adalet bilincinin oluşmasını sağlar (Erdoğan, 1991).

3.3.8. İşten çıkarma kararı

Performans değerlendirmenin bireyler arası başarı farklılıklarını ölçmede objektif ve bilimsel bir yol olduğu varsayımından hareket edildiğinde, bu gibi değerlendirmelerle başarısız oldukları belirlenen ve belirli bir süre eğitim yoluyla organizasyona yararlı hale getirilmesine çalışılan, ancak bu konuda başarılı olamayan kişilerin işten ayırma kararının verilmesinde, performans değerlendirmenin yararlı bir araç olacağı düşünülmektedir. Ancak sistemin bu hassas ve kritik amacının dikkatli kullanılmasının yanında, çalışanlara da doğru ve dikkatli bir biçimde açıklanması gerekmektedir (Uyargil, 2008).

3.4. Performans Değerlendirme Yöntemleri

Kişilerin performans düzeylerini belirlemek için geliştirilmiş pek çok performans değerlendirme yöntemi vardır ve bunlar birçok kaynakta çeşitli sınıflandırmalar yapılarak anlatılmıştır. Birçok yazar bu yöntemleri çağdaş performans değerlendirme yöntemleri ve klasik performans değerlendirme yöntemleri adı altında incelemiştir. Bu çalışmada, yöntemler arasında sınıflandırma yapılmaksızın, en çok kullanılan yöntemlere kısaca yer verilmeye çalışılacaktır.

3.4.1. Sıralama yöntemi – ranking method

Sıralama yönteminin dört farklı türü bulunmaktadır. Bunlar:

- 1) Basit ya da doğrudan sıralama,
- 2) Alternatif sıralama,
- 3) Puan verme
- 4) İkili karşılaştırma yöntemleridir.

Basit sıralama yönteminde, değerlendirmeyi yapan kişi (genellikle en yakın yönetici) kendi değer yargılarını kullanarak aynı grup içinde yer alan personeli en iyiden en kötüye doğru sıralar.

Alternatif sıralama yönteminde ise, değerlendirmeyi yapan kişi sadece tek bir özelliğe göre ilk olarak, en iyi personeli listenin en başına, en kötü personeli ise listenin en sonuna yerleştirir. Daha sonra ikinci en iyi personeli seçerek ikinci en iyi sıraya, ikinci en kötü personeli seçerek ikinci en kötü sıraya yerleştirir. Bu işlem personelin tümü sıralama listesinde yer alıncaya kadar devam eder.

Çizelge 3.1. Puan verme yöntemi örneği (Benligiray, 1999)

Talimat: Toplam 100 puanı personelin performansının iyiliğine göre tüm personel arasında dağıtın. En yüksek puanı alan personel en iyisidir.	
Puanlar	Personel
17	A
14	B
13	C
11	D
10	E
10	F
9	G
5	H
5	I
100	

Puan verme yöntemi, değerlendirmeyi yapan kişinin önceden belirlenmiş bir puanı belli bir gruptaki personele vermesini gerektirir. Personel Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi en yüksek puan alandan en düşük puan alana doğru sıralanır. İyi

performans gösteren personelin puanı, kötü performans gösteren personelden yüksektir.

İkili karşılaştırma yöntemi de her karşılaştırmada sadece tek bir kriter kullanılarak her personelin bir diğeriyle karşılaştırılmasını gerektirir. Çizelge 3.2’de bu yöntemin uygulama örneği görülmektedir. Personel arasında yapılan karşılaştırmalar bittikten sonra personel en iyiden en kötüye doğru sıralanır. Sıralama yapmak için Çizelge 3.2’nin alt bölümünde görüldüğü gibi, bir personelin adının listenin altında kaç kez görüldüğü hesaplanır. Adı en sık görülen personel en iyi, en az görünen personel en kötü olarak sıralanır.

Çizelge 3.2. İkili karşılaştırma yöntemi örneği

Sıralamanın yapıldığı özellik: İş kalitesi					
Karşılaştırılan personel	A	B	C	D	E
A		+	+	-	-
B	-		-	-	-
C	-	+		+	-
D	+	+	-		+
E	-	+	+	-	
	1	4 (En iyi personel)	2	1	1

Sıralamaya dayalı yöntemler genellikle en iyi çalışanı bulmak için kullanılır. Ancak sıralama yöntemleri yarattıkları sakıncalar nedeniyle diğer yöntemler arasında en seyrek kullanılanlardır. Bu yöntemler ciddi moral ve motivasyon problemlerine neden olabilmektedir. Örneğin bazı durumlarda mükemmel bir grubun içerisinde yer alan kişinin vasat bir görüntü çizebilmesi şeklindedir. Oysaki aynı kişi farklı bir grup içerisinde daha iyi sıralarda yer alma şansına sahiptir.

Sıralamaya dayalı yöntemlerin en büyük sakıncası, ölçmeyi yapan kişinin personeli birbiriyle kıyaslamak zorunda kalmasıdır. Bu yöntemler kullanılarak yapılan ölçümlerde bir personelin diğerleriyle karşılaştırılmasında genellikle sübjektif yargıların kullanılması, personelin adil bir değerlendirme yapıldığına inandırılmasını güçleştirir. Ayrıca puan verme yöntemleri dışındaki sıralama yöntemleri personel arasındaki ölçüm farklarının derecesini yansıtmaktan uzaktır. Farkların aynı olduğu varsayılır. Bu durum, özellikle sıralama listesinde yer alan

personel arasında büyük farklar olması durumunda söz konusu varsayımda yanlışlıklara yol açmaktadır (Aşkun, 1976).

Basit veya ikili karşılaştırma yöntemlerinin kullanım alanları günümüzde oldukça sınırlıdır. Bunun nedenlerinden birisi, bu yöntemde genellikle kişinin genel başarı durumu, organizasyon için taşıdığı değer ya da organizasyona katkısı gibi ifadelerle belirtilen tek bir genel kriter dikkate alınarak karşılaştırmalar yapılmasındandır. Ayrıca sıralama yönteminde çalışanların pozisyonları dikkate alınmadan birbirleriyle karşılaştırılıyor olmaları değerlendirme süresince "pozisyondan etkilenme" hatasını doğuracaktır. Ayrıca sıralama yönteminde çalışanlar sayısal olarak değerlendirilmedikleri için kişilerarası başarı farklılıklarının derecesi de anlaşılamamaktadır.

Personelin sıralanması bir bölümdeki her bir personelin performans düzeyini çok iyi bilen kişilerce yapılmalıdır. Geniş gruplarda değerlendirmeyi yapan kişinin her bir personelin performansını tüm yönleriyle bilme olasılığı azalacaktır. Ayrıca personel sayısı arttıkça aralarındaki performans farklılıkları da düşeceğinden sıralama daha da güçleşecektir. Değerlendirilecek kişi sayısı sınırlı olduğu zaman kullanılabilecek bu yöntemler, değerlendirilecek kişi sayısının artması durumunda uygun değildirler. İkili karşılaştırma metodunda "karşılaştırma sayısı = $n(n-1)/2$ (n =karşılaştırılacak kişi sayısı) formülü ile bulunur. Örneğin 10 kişiyi değerlendirmek için toplam 45 adet karşılaştırmaların yapılması gerekmektedir. Bu nedenle karşılaştırılacak kişi sayısı arttıkça yöntemin uygulanması zaman alıcı bir hal alacaktır (Benligiray, 1999).

3.4.2. Zorunlu dağılım yöntemi - forced distribution method

Süreklilik gösteren beşeri olaylar normal dağılım özelliği göstermelerine karşın, bazı değerlendiriciler (çok merhametli iseler) işgörenleri ölçeğin en yüksek noktasına veya orta noktalarına kümelenlendirmektedirler. Bundan dolayı, zorunlu dağılım yöntemi, bu eğilimleri önlemek amacıyla değerlendirmelerin önceden belirlenmiş ve normal sıklık dağılımına uyan bir kalıba göre dağıtılmasını öngörmektedir (Bingöl, 2003).

Zorunlu dağılım yöntemi, değerlendirmeyi yapan kişinin dikkate alınan farklı performans düzeylerinden her biri için sadece belli sayıda personeli belirlemesini gerektirir. Schneider ve Schmitte'e (1986) göre özellikle birden fazla değerlendirme amirinin bulunduğu ve değerlendirilen kişi sayısının çok olduğu durumlarda tekdüze (uniform) sonuçlara ulaşmasını sağlayan oldukça yararlı bir yöntemdir. Bu değerlendirme yönteminde Çizelge 3.3'te görüldüğü gibi personelin %10'unun standardın altında, %20'sinin geliştirilmesinin gerektiği, %40'nın ortalama bir performans gösterdiği, %20'sinin iyi bir performans düzeyinde olduğu, %10'unun ise mükemmel performans gösterdiği varsayılır (Benligiray, 1999).

Çizelge 3.3. Zorunlu dağılım yöntemi örneği

Talimat: Bölümdeki her bir personeli tabloda gösterilen performans düzeylerinden birine yerleştiriniz. Her bir performans düzeyi için önceden belirlenen dağıtım hedeflerine dikkat ediniz.		
Performans Düzeyi	Açıklama	Dağıtım hedefi
Düzey 1	Personel kabul edilebilir performans standardının altındadır	%10
Düzey 2	Personel kabul edilebilir performans standardına ulaşmakta, fakat geliştirilmesi gerekir	%20
Düzey 3	Personel tekdüze bir şekilde iyi bir performans gösterir	%40
Düzey 4	Personel genellikle iyi bir performans gösterir	%20
Düzey 5	Personel sürekli mükemmel performans gösterir	%10

Organizasyonlarda bireylerin kişilik özelliklerinde olduğu gibi, performans düzeylerinde de normal dağılım eğrisine uygun bir dağılım göstermeleri gerektiği varsayımından hareketle, bu yöntemde değerlendirme amiri astlarını yöntemin öngördüğü biçimde Çizelge 3.4'deki gibi beşli bir skalaya yerleştirmek zorundadır (Uyargil, 2008).

Çizelge 3.4. Zorunlu dağılım yöntemi skalası

Talimat: Bölümdeki her bir personeli tabloda gösterilen performans kategorilerinden birine yerleştiriniz. Performans düzeyi için önceden belirlenen hedeflerine dikkat ediniz.				
En iyi %10	İyi %20	Orta %40	Kötü %20	En kötü %10
Mahmut	Osman Naci	Ali Teoman Özgün Özge	Şakir Mehmet	Can

Zorunlu dağılım yöntemi, ölçümü yapan kişilerin performansını ölçtükleri personeli çizelgesinin yüksek noktalarında ya da herhangi bir yerinde yoğunlaştırmalarını engellemek için geliştirilmiştir ve normal koşullar altında tüm personelin performans ölçüm sonuçlarının bir çan eğrisi oluşturması gerektiği mantığına dayandırılmıştır.

Zorunlu dağılım yönteminin kullanılması oldukça basittir. Farklı gözlemcilerin personelin değerlendirilen özelliklerine aynı ağırlığı vermelerini sağlar. Ancak dayandırıldığı mantıkta bazı eksiklikler bulunmaktadır. Bu eksikliklerden ilki, çeşitli geçerli ve güvenilir seçme yöntemleriyle seçilerek işe alınan bir grup insanın, bir kısmının değerlendirmenin başında peşinen başarısız, bir kısmını ise mükemmel olarak gruplandırmaktadır. İkinci eksikliği, istatistiksel dağılımın her zaman aynı sonucu vermesinin mümkün olmayacağıdır. Büyük gruplarda personelin performans düzeyleri istatistiksel olarak normal bir çan eğrisi dağılımına uyabilse de küçük gruplarda bu dağılım kesinlikle çarpıklık gösterecektir (Aşkun, 1978).

3.4.3. Geleneksel değerlendirme skalaları yöntemi

Grafik değerlendirme skalaları (Graphic Rating Scales) olarak da adlandırılan geleneksel değerlendirme skalaları işletme organizasyonlarından en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Yaygın olarak kullanılmasının birçok nedeni vardır. Bunlardan ilki, kullanmak için kolaydırlar. Değerlendiriciler büyük miktarda çalışanı kısa bir zaman içinde değerlendirebilirler. Skalaların anlaşılması ve çalışanlara açıklanması da çok kolaydır. Ayrıca geliştirilmeleri ve gerektiğinde değiştirilmeleri oldukça basittir. Değerlendirme kriterleri üçe ayrılır; değerlendirilen kişinin kişilik özelliklerini, işe ilişkin davranışlarını ve yaptığı işin çıktılarını ölçmeye yarayan faktörler (Uyargil, 2008). Değerlendirme formları genellikle bu ve başka faktörlere göre bölümlere ayrılır. Kişinin özelliklerini ölçmeye yarayan faktörlerin soyut ve gözlemlemeye müsait olmayışı değerlendiricilerin bazı değerlendirme hataları yapmasına neden olacağından, davranışları ve sonuçları değerlendirmeye yönelik faktörlere ağırlık verilmesi önerilmektedir (Çizelge 3.5.)

Çizelge 3.5. Faktör grupları için farklı katsayılar

	Yönetici	Şef	Personel
Çalışma davranışı ve kişilik özelliklerine ilişkin faktörler	%60	%40	%50
Bilgi-beceri düzeyine ilişkin faktörler	%40	%30	%30
Yönetimsel becerilere ilişkin faktörler		%30	%20

Geleneksel değerlendirme skalası yöntemi çok yaygın bir biçimde uygulanmasına rağmen, geçerlilik ve güvenilirliği düşük olan değerlendiricilerin çeşitli değerlendirme hataları yapmasına neden olan bir performans değerlendirme yöntemi olarak kabul edilmektedir.

Değerlendirme skalalarını içeren yöntemlerde, bir işletmede çalışan tüm personeli tek bir form ile değerlendirmek, kullanılan performans kriterleri açısından çeşitli güçlükler yaratabilir. Özellikle, yönetici olan ile olmayanlar arasında performansın farklı kriterler açısından değerlendirilmesi gerektiğinden, bu yöntemi kullanan pek çok işletme iki ya da daha çok sayıda form geliştirerek farklı işgören gruplarını farklı kriterlerle değerlendirmeye çalışırlar. Bazen bu farklılıklar, yapılan işlerin içerik ve özelliklerinden de kaynaklanabilir. Gerek kişilerin örgüt yapısındaki konumları, gerekse işlerinin içeriklerindeki farklılıklar bir yandan ayrı formlar düzenlenmesi gereğini doğururken, diğer yandan da kullanılan değerlendirme kriterlerinin ağırlıklandırılması ile daha etkin değerlendirmeler yapılması amaçlanabilir.

Geleneksel değerlendirme skalalarının geliştirilmesinde iki aşama izlenir. İlk aşamada özellikler belirlenir, daha sonraki aşamada ise bu özellikler derecelendirilir. Özellikler, personelin örgüt yapısındaki pozisyonu ve yaptığı işin içeriği dikkate alınarak belirlenir. Çizelge 3.6’da bir personel için hazırlanan geleneksel değerlendirme skalası örneği görülmektedir. Personelin performansını ölçmekten sorumlu kişi önceden planlanan günlerde söz konusu özellikler bakımından gözlemler yapar ve talimatta belirtildiği gibi uygun puanları verir. Performans ölçme sürecinin sonunda personelin bu özellikleri bakımından aldığı puanlar toplanır ve değerlendirilir.

Çizelge 3.6. Geleneksel değerlendirme skalası örneği

Personeli Adı:											
Değerlendirme görevlisinin adı:											
Talimat: Servis görevlisinin performansını günlük faaliyetleri sırasında gözlemleyin ve oranlayın. Her günün kolonlarının puanlarını toplayın. Bu formu her bir personel için en az bir kez doldurun. Nokta değerleri için aşağıdaki puanları kullanın: 0-65 puan: kabul edilemez 66-73 puan: kabul edilebilir 74-83 puan: orta 84-94 puan: ortanın üstü 95-100 puan: mükemmel											
Gün	Görünüm	Doğruluk	İş miktarı	Güvenilirlik	Personelle ortak çalışma	Müşterilere karşı nezaket	İnsiyatif yeteneği	Yargılama yeteneği	Dayanıklılık	Temizlik ve düzen	Toplam
1											
2											
3											
4											
5											
6											
Toplam puanı											

İsteğe bağlı olarak daha önce verilen faktörler, katsayı şeklinde özellikle çarpılarak sonuca eklenebilir.

Değerlendirme Skalalarını olumlu ve olumsuz yönleri açısından kısaca ele alacak olursak, aşağıdaki önemli noktaları vurgulamamız gerekecektir.

- Yöneticilerin astlarının performanslarını çeşitli özellikleri açısından gözlemleyip, çeşitli kriterler doğrultusunda çok yönlü bir değerlendirme yapmalarına olanak veren bir yöntemdir,
- Değerlendirme faktörleri iyi seçilip, tüm değerlendirmeler tarafından aynı şekilde anlaşılmasını sağlayacak tanımları yapıldığında, tekdüze (uniform) değerlendirmelere ulaşılabilir,
- Skaladaki sayısal değerlerle kişilere puan verilmesi mümkün olduğundan, değerlendirmelerin sayısal sonuçlarından yönetsel kararlarda kolaylıkla yararlanılır,

- Yöntem değerlendiricileri skaladaki değerleri seçerken serbest bıraktığından, çeşitli değerlendirme hatalarına rastlanabilir.

3.4.4. Davranışa dayalı puanlama cetveli

Davranışa dayalı puanlama cetveli (DDPC) de bir başka yaygın puanlandırma sistemidir. Smith ve Kendall tarafından 1963 yılında geliştirilen bu yöntem aynı zamanda Davranışsal Temellere Dayalı Değerlendirme Skalası (Behaviorally Anchored Rating Scales) olarak da adlandırılır. Farklı kaynaklarda davranışsal beklenti skalaları ve davranışsal gözlem skalaları olmak üzere ikiye ayrılarak incelemiş olsa da bu çalışmada tek bir başlık altında ele alınmaktadır.

Çizelge 3.7. Tipik bir davranışa dayalı puanlandırma cetveli

Açıklama: Çalışanların performanslarına, iş sırasında başka kişilerle kurdukları ilişkiler bakımından değer biçin. Söz konusu elemanın iş arkadaşlarıyla, nezaretçileriyle, satıcı ve alıcılarla uyum yeteneğini sizce en iyi gösteren puanı işaretleyin.		
Yüksek Performans Davranış Örnekleri		
Başkalarıyla çok iyi geçiniyor	7	İş arkadaşlarıyla iyi iletişim ve birlikte çalışma
Organizasyonun yararına olacak ilişkiler kuruyor.	6	Müşterilerin adlarını tek tek bilme
Kolay iletişim kuruyor	5	Başkalarıyla birlikte olmaktan hoşlanıyor görünme
Ortalama Performans Davranış Örnekleri		
Kibar davranıyor ve işini bitirdikten sonra başkalarına yardım ediyor	4	İş arkadaşlarına yardım ihtiyaçları olup olmadığını sorma
		Yarım istenmesini beklemeden müşterilere yardımcı olma
	3	Bütün çalışanlarla iyi geçinme
Düşük Performans Davranış Örnekleri		
İlişki kurmaktan kaçınıyor ve kaba davranışlarda bulunuyor	2	Müşterilerin ve arkadaşlarının ihtiyaçlarına kayıtsızlık
Başkalarıyla hemen ve sık sık tartışmaya giriyor	1	Ekip çalışmasına karşı isteksizlik

DDPC standart cetveldən daha ayrıntılı ve gelişmiş olduğundan, yöneticilerin değerlendirmeden önce daha çok hazırlık yapmasını gerektirir. Dikkatle hazırlanmış bir değerlendirme işgörenlerin performansını büyük bir kesinlikle yansıtabilir. DDPC tek tek iş alanlarının özelliklerine standart puanlandırma cetvelinden daha iyi nüfuz eder. Cetvelde her konuya özgü davranış tasvirleri bulunur. Yönetici çalışanların performanslarını “mükemmel”den “çok düşük”e kadar uzanan puanlar vererek değerlendirirken, bu tasvirleri temel alır.

Cetvelde temel görev ve sorumluluklar listelenmiş ve puan kategorileri gösterilmiştir. Çizelge 3.7’de tipik bir DDPC görülmektedir.

DDPC’nin en iyi kullanım yeri de geleneksel değerlendirme skalaları gibidir. Çalışanların performansının nicel olarak ölçüleceği, yani sayısal ya da üretim kapasiteleri bakımından değerlendirileceği durumlarda uygun bir araçtır. DDPC ile geleneksel değerlendirme skalaları arasındaki en önemli fark, DDPC’nin doğrudan doğruya işle ilgili davranışları ölçmesidir. Diğer bir ifadeyle davranışa dayalı değerlendirme yöntemi, personel başarısını belirlenen seçilmiş davranışlara göre analiz etmede kullanılan bir ölçektir (Erdoğan, 1991). Dolayısıyla üretimi arttırmak için daha etkili çalışma biçimleri ve yeni teknikler uygulandığı zaman, DDPC çok yararlı olur. DDPC çalışanların becerilerini ölçmenin ve onlara hangi alanlarda kendilerini düzeltmeleri gerektiği konusunda geribildirim vermenin çabuk ama etkili bir aracıdır.

Performans değerlendirmelerinde DDPC kullanmanın çeşitli yararları vardır. Bunların en önemlilerinden biri, genel davranış kategorileri yerine özel davranışları tanımlamasıdır. Bu durum performansın daha objektif bir şekilde değerlendirilmesini sağlar. Bu teknik aynı zamanda, işe ilişkin davranışlar üzerinde odaklandığı için, kişilik ve tutum gibi faktörlerin tartışma konusu yapılmasını önler. Ayrıca, değerlendirme yapılmadan önce beklentileri açıklığa kavuşturarak yöneticilerle çalışanlar arasındaki iletişimi kolaylaştırır. Son olarak, en çok dikkat gösterilmesi gereken performans konularını göstererek, çalışanların eğitim ve gelişimini kolaylaştırır.

DDPC’nin bazı olumsuz yönleri de vardır:

- Yöntemin etkisini en üst düzeye çıkarmak için gerekli hazırlık zamanının uzun olması,
- Her iş için ayrı bir DDPC gerektiğinden, daha büyük bir dikkat gerektirmesi,
- Çalışanların gözlemlenebilir davranışlarına dayandığından, değerlendirme sürecinde yargıların büyük bir rol oynaması,

- Hassas bir DDPC için iş analizi gerektiğinden, bütün iş analizlerini hep güncel halde tutmanın zorunlu olması (Palmer, 1993).

3.4.5. Kritik olay yöntemi - critical incident method

Kritik olaylar denilen teknik, yöneticilerin iş sırasında meydana gelen ve olumlu veya olumsuz bir değer taşıyan olayları kaydedip bunları çalışanların dosyalarına işleridir. Kaydedilen bu tür olaylar personelin çalışması sırasında ne yaptığı ile ilgili kısa bir özeti içerir. Belirlenen bu kritik olaylar, genellikle baştan sona performansın ölçüsünü göstermek için gruplandırılır ve her bir personel gözlemini listelemek için kullanılır. Gruplandırma, olaylar meydana geldiği zaman ya da daha sonra insan kaynakları bölümü tarafından, Çizelge 3.8’de görüldüğü gibi, talimatları izleme, iş kalitesi, öneri sunma vb. kategoriler halinde yapılır (Benligiray, 1999).

Çizelge 3.8. Kritik olay yöntemi örneği

Talimat: Gözlem sırasında personelin davranışlarından örnekler verin. Pozitif ve negatif olayları belirleyin.		
Faaliyet	Tarih	Gözlenen davranış
Talimatları izleme		
İş kalitesi		
Öneri sunma		
Nezaretçi imzası:		Tarih:

Kritik olaylar tekniğinin en iyi kullanım yeri, iş performansı ile doğrudan ilgili belli olayların dökümünün kolaylıkla yapılabileceği durumlardır. Organizasyondaki çeşitli iş alanları hakkında enformasyon toplayan bir yönetici, yeni iş sahalarında çalışan elemanlarla nasıl ilgilenileceği konusunda bu yöntemden çok yararlanabilir. Değerlendirmede sübjektif ölçütlerin çok önemli bir rol oynadığı durumlarda da bu teknik yararlı olur. İşin nasıl yapıldığını öğrenme sürecindeki bir satış elemanı için, yöneticinin ya da nezaretçinin bir müşteriyle nasıl ilgilenmesi gerektiği konusundaki düşüncelerini bilmek çok yararlı olabilir. Başka sübjektif değerlendirme yöntemleriyle birlikte kullanıldığında kritik olaylar tekniği çok yararlı sonuçlar verir. Farklı tekniklerin birlikte kullanılması, çalışanların performanslarını iyileştirilmeleri halinde daha anlamlı katkılarda bulunabileceklerini örneklerle görebilmelerini sağlar.

Kritik olaylar tekniğinin yararları:

- Yöneticilerle çalışanların performans konusunda yararlı tartışmalar yapabilecekleri referans noktaları sağlar,
- Kritik bir olay olduğunda geçerli niteliksel veriler sağlanmış olur,
- Performansla ilgili birçok tartışma konusu ortaya çıkarır, böylece çalışanlara önerilerde bulunmayı ve yol göstermeyi kolaylaştırır.

Kritik olaylar tekniğinin dezavantajları:

- Bütün çalışanlar için özenle uygulandığında çok zaman alan bir yöntemdir,
- Sübjektif bir değerlendirme yapıldığında yöneticinin önyargılarından sıyrılması güçtür,
- Kritik bir olay meydana geldiğinde bu olay ilgili elemanla hemen tartışılmazsa durumun anlaşılabilmesi ve gerekli değişikliklerin yapılabilmesi çoğunlukla güçtür (Palmer, 1993).
- Kritik olayların kişilerin performanslarında ne oranda etkili olduğu belirlenemediğinden, kişiler arası performans farklılıklarını ortaya koymak da bu yöntemde kolay değildir.

3.4.6. Kontrol listesi yöntemi - check list method

Kontrol listesi yöntemi değerlendiricinin personelin performansını ve niteliklerini en iyi tanımlayan bir sözcüğü ya da ifadeyi seçmesini gerektirir. Bu yöntemde de ölçme ve değerlendirmeyi yapan kişi en yakın yönetici ya da nezaretçidir.

Kontrol listesi performansın en önemli ve gözlemlenebilir yanlarını içerir. Böyle bir aracın geliştirilmesi için personelin yaptığı işin ya da performansının bütün kritik yönlerinin tanınması gerekir. Bu gereğin karşılanması ise, işin yapılması sırasında göz önünde bulundurulacak hususların ve personelde bulunması istenen tüm özelliklerin belirlenmiş olmasına bağlıdır. Bunun için

dikkatli bir iş analizinin yapılması esastır. Daha sonra bir kontrol listesi formunda değerlendirilecek hususlar pozitif ya da negatif sıfatlarla veya tanımlayıcı davranışsal ifadelerle gösterilir ve değerlendirilecek kişinin bunların tümünü nasıl yaptığı araştırılır. Değerlendirmenin sonunda personelin aldığı pozitif işaretler sayılarak bir puan elde edilir (Benligiray, 1999).

Kontrol listesi şu şekildedir; Gözlemlenmek istenen davranışlar a) “... alma”, “... takma”, b) “... alır”, “... takar”, c) “... alıyor”, “... takıyor” d) “... almıyor”, “... takıyor” gibi ifadeler şeklinde sıralanır ve her ifadenin solunda bir boşluk bırakılır. Bu tür kontrol listelerinde değerlendirmeyi yapacak kişiler için verilen talimat, “Eğer personel istenen davranışı gösterirse, o davranış ifadesinin sağındaki boşluğa (x) işareti koyunuz.” şeklinde düzenlenir (Çizelge 3.9.) (Sabuncuoğlu, 2000).

Liste hazırlanırken davranışları ifade eden cümlelerin oluşturulmasında aşağıdaki kurallara dikkat edilmesi gerekmektedir (Helvacı, 2002):

- Ölçek ya da ifade yalnız bir düşünceyi ifade etmeli,
- Anlaşılır bir terminoloji kullanılmalı,
- Çift olumsuzlar çıkarılmalı,
- Düşünceleri basitçe ve açıkça ifade edilmeli,
- Belirsiz ve özellik yönelimli ifadelerden kaçınılmalıdır.

Çizelge 3.9’daki gibi bir kontrol listesinde tüm ifadeler eşit biçimde dikkate alınır ancak istenirse ağırlık vermekte mümkündür. Ağırlıklandırılmış bir kontrol listesinde, her bir davranış iş performansı için önemli olduğu düşünülen değere verilen ağırlıkla tanımlanır. Ağırlıklandırılmış değerler, işle ilgilerinin derecesine göre belirlenir. İnsan kaynakları bölümü her bir kalemin önemine göre kontrol listesi üzerindeki farklı kalemlerin ağırlıklarını değerlendiricinin bilgisi olmaksızın tayin edebilir. Çoğu durumda belirlenen bu ağırlıklar değerlendirmeyi yapan kişi tarafından bilinmez (Benligiray, 1999).

Çizelge 3.9. Kontrol listesi formu örneği

Adı, Soyadı:	Departman:
Değerlendirilenin Adı:	Tarih:
Aşağıdaki cümleleri okuyunuz ve değerlendirdiğiniz kişinin davranış ve çalışma durumuna en uyan cümlelerin hizasında çizgi üzerine (X) işareti koyunuz. Kişinin çalışmasını ve davranışlarını tam olarak nitelemeyen cümlelerin karşısına işaret koymayınız.	
Yapacak işi yoksa kendine iş arar	.....
Kendi işinin temel bilgilerini iyi bilir	.....
Astlar onun yönetiminde iyi çalışırlar	.....
Kişiyi geliştirici işlere ilgi gösterir	.....
Hoş olmayan bir çalışma biçimi vardır	.....
Düzensiz şekilde çalışır	.....
Kendisini geliştirecek önerilere aldırılmaz	.....
Çabuk öğrenir	.....
Çalışırken küçük hatalar yapar	.....
Sorumluluğu tartışmaksızın üstlenir	.....
Yaptığı işi yarıda bırakır	.....
Arkadaşlarınca genellikle takdir edilir	.....
Karmaşık işleri yapmayı sever	.....
Anlatım güçlüğü çeker	.....
Matematiksel sorunları çok iyi anlar	.....
Kendisine yeni bir iş verildiğinde o işin nasıl yapılacağını açıklanmasını ister	.....

Kontrol listesinin gözleme dayanmaları, izlenmelerinin ve işaretlenmelerinin kolay olması, kriterlerin açıkça ortaya koyulmasını sağlamaları, farklı bölümlerdeki personelin performans değerlendirme sonuçlarının birbirleriyle karşılaştırılabilmesini ve personel geribildirimini kolaylaştırmaları, değerlendiriciler için çok az eğitim gerektirmeleri gibi yararları bulunmaktadır.

Kontrol listesi daha çok prosedürleri değerlendirmek için uygundur. Bu yöntem genellikle belli kurallara uyulup uyulmadığını, belli işlem yollarının izlenip izlenmediğini, bir davranışın gösterilip gösterilmediğini belirlemede kullanılmaktadır. Kontrol listesinde, işin yapılmasında gösterilmesi gereken davranışlar bir var ya da yok ilişkisi içinde düşünülmektedir. Oysaki performansın mükemmellik derecesi bir işin hiç yapılmadığı ve en mükemmel bir şekilde yapıldığı noktalarını birleştiren çizginin herhangi bir noktasında yer almaktadır (Tekin, 1982).

Yöntemin diğer bir sakıncası da ölçmeyi yapan kişiye personele göreli olarak değerler verme fırsatını tanımamasıdır. Örneğin, “personel kendisinden

istendiğinde fazla mesai yapar” sorusunun cevabında fazla mesaiyi isteyerek yapan personelle, gönülsüz bir şekilde kendisini zorunlu hissettiği için yapan personel arasındaki fark belirtilemez. Öte yandan, ağırlıklandırılmış kontrol listesinde de genellikle toplumsal beğeniye göre anlatımların gruplandırılması yoluna gidildiğinden, değerlendirmeyi yapan kişi grup içindeki anlatımları seçmekte büyük zorluklarla karşılaşacak ve yönetime tümüyle olumsuz bir tavır takınabilecektir.

3.4.7. Standartlar yöntemi

Bu yöntemde, performans standartları, iş analizleri sonucunda görevler ve görevlerin gerektirdiği bilgi ve becerilerden yola çıkılarak belirlenmektedir. Daha sonra bu yöntemde standartlar, personelin pozisyonunun gereklerine göre ağırlıklandırılmakta ve her performans standardına bir puan verilmektedir. Nezaretçi standartlara uyma bakımından personeli gözlemlemekte ve uygun puanları vermektedir. Performans ölçme periyodunun sonunda personelin aldığı puanlar toplanmakta ve buna göre bir değerlendirme yapılmaktadır.

Bu yöntemin en önemli yararı personelin performansının işle doğrudan ilgili standartlar dikkate alınarak ölçülmesidir. Ancak yöntemin başarısı, tüm kritik özelliklerin ve davranışların dikkatle ve objektif olarak gözlenmesine bağlıdır. Bazı davranışlar doğrudan gözlenebilmekle birlikte bazıları dolaylı olarak gözlenmek zorunda kalınır ki, bu da ölçmenin doğruluğunu ve objektifliğini azaltır.

Standartlar yönteminin en önemli sakıncası karşılaştırılabilirlik sorunudur. Personelin performanslarının birbirlerinden farklı standartlara göre ölçülmesi halinde ücret artışı konusunda değerlendirme yapılması güçleşir. Yöntemin geliştirilmesi ve kullanılması fazlaca zaman ve emek gerektirir, maliyeti yüksektir (Benligiray, 1999).

3.4.8. Direkt - doğrudan indeks yöntemi

Direkt indeks yönteminde performansın ölçüm şekli standartlar yöntemine benzerlik gösterir ancak performans ölçümünde hedefler, verimlilik, devamsızlık

oranları ya da personel devir hızı gibi kişisel olmayan kriterler de kullanılır. Örneğin, bir yöneticinin performansı işten ayrılan personel sayısıyla, personelin işe gelmeme oranlarıyla, personel şikâyetleriyle ya da personelin nezaretçilerinden memnuniyetlerine göre değerlendirilebilir. Ayrıca yöneticilerin ve yönetici olmayan personelin performanslarının göstergesi olarak kalite ve miktar ölçümelerini de kapsayan verimlilik ölçümleri kullanılabilir.

3.4.9. Amaçlara göre değerlendirme yöntemi - management by objectives

Amaçlara göre değerlendirme yöntemi, “hedeflere göre yönetim” (HGY) ya da “management by objectives” adıyla da bilinen, en çok bilinen ve en yaygın şekilde kullanılan performans değerlendirme tekniğidir. Amaçlara göre yönetim, ilk kez 1954 yılında Peter Drucker tarafından kullanılmıştır. Drucker’e göre amaçlara göre yönetim, örgütün amaçları ile örgüt üyelerinin kişisel amaçları arasında var olduğu ileri sürülen doğal çelişkiyi gidermek ve kişiyle örgütü bütünleştirmek amacıyla geliştirilmiştir (Canman, 1993).

HGY çalışanların performansının yöneticilerle çalışanların birlikte kararlaştırdıkları hedeflere göre değerlendirildiği, basit ve mantıksal bir yöntemdir. Saptanan hedefler açık seçik, ölçülebilir ve belli bir zamanla sınırlı olmalıdır. Bu hedefler düzenli iş görevlerini içerebileceği gibi, problem çözme ya da mesleki gelişim gibi daha kavramsal tipte etkinlikleri de içerebilir. Bu hedefler, çalışanların performanslarının ölçütü olarak kullanılırlar. Değerlendirmede bir elemanın bu amaç ve hedefleri ne ölçüde tutturduğuna bakılır. HGY tekniğinin kullanılmasında önemli olan nokta, ölçülebilir amaç ve hedeflerin saptanmasında yöneticilerle çalışanların işbirliği yapmasıdır. HGY tekniği hedeflere ulaşılması üzerinde odaklandığından, çalışanların kişilikleri, değerleri, tutumları ve öteki kişisel özellikleri değerlendirmenin dışında tutulur. Bu yaklaşım, işgörenin kendi değerlerinin tartışıldığı bir yaklaşıma göre daha kolay bir şekilde kabulünü sağlamaktadır.

HGY tekniğinin en uygun kullanım yeri, değerlendirmenin sık yapıldığı ve işin kalitesine özel bir dikkat göstermenin gerekli olduğu durumlardır. HGY

Çalışanların değerlendirme sürecine özgürce katılabildiği durumlarda da çok etkili olur. Bu, özellikle üretimle doğrudan ilgili olmayan konularda geçerlidir.

HGY tekniğinin bir yararı, bütün çalışanları aynı kefeye koymak yerine, her elemanı tek başına değerlendirmesidir. Başka planlama stratejileriyle de kolaylıkla birleştirilebilir. Bu teknik, bir organizasyonu bütün faaliyetleriyle daha yakından ilişkiye sokmakla kalmaz, organizasyondaki bütün etkinliklerin birbirleriyle ilişkili bir şekilde değerlendirilebilmesini de sağlar.

HGY sistemi, çalışanların gelecekteki performansları üzerinde odaklanır. Yöneticilere ve çalışanlara performansın iyileştirilmesi çalışanların gelişmesinin sağlanması için neler yapmak gerektiğini tartışma fırsatı verir. Performans hedeflerini tartışmak olumlu bir yaklaşım gerektirdiğinden, yönetici gerektiğinde bir yargıç gibi davranmadan çalışanlara önerilerde bulunabilir ve yol gösterebilir. Bu teknik ekip ruhuyla çalışmaya oldukça uygundur.

Amaçlara göre değerlendirme süreci şu aşamalardan oluşmaktadır (Göre, 2001):

- st kademe yöneticilerine ve tüm personele amaçlara göre değerlendirme sisteminin ne olduğunu, nasıl işlediğinin ve sağlayabileceği yararların bütün açıklığı ile anlatılması ve benimsenmesinin sağlanması,
- Sistemin onaylanması ve uygulanmasına karar verilmesi,
- Her değerlendirme dönemi başında, yöneticiler ile çalışanların ortak toplantılarında örgütün bütün fertlerince, birimlere ilişkin amaçların, başarı kriterlerinin ve gerçekleştirilmesi öngörülen sonuçların belirlenmesi,
- Değerlendirme dönemi sonunda elde edilen performansların (amaç ve sonuçların gerçekleştirilme derecesinin) yine yöneticiler ile çalışanların katıldıkları ortak toplantılarda ve katılmalı yönetimlerle değerlendirilmesi,

- Sistemin belirli zaman aralıkları ile gözden geçirilerek gerekli değişikliklerin yapılması, varsa eksikliklerin tamamlanması ve değişen şartların ve bu alanda sağlanan bilimsel gelişmelerin ışığında yeniden düzenlenmesi.

Çizelge 3.10. Tipik bir HGY formu

Adı:		Ünvanı:
Nezaretçi:		Ünvanı:
Değerlendirme Dönemi:		
Performans Alanları	Öncelik	Performans
İş Hedefi	Performans (1'den 5'e kadar)	
Mesleki Gelişme Alanları	Yorumlar	
Nezaretçi:		
Çalışan:		
Tarih		

Çizelge 3.10'da örnek bir HGY formu görülmektedir. HGY tekniğinin bazı dezavantajları da bulunmaktadır:

- Çalışanların hedeflerinin birbiriyle ilişkili ve dolayısıyla birbirlerine bağımlı olmasıdır. Bu durum çalışanların performanslarını tek tek değerlendirmeyi güçleştirmektedir,
- Performansın başarısı anlatıma dayanmaktadır. Bundan dolayı HGY kullanıldığında ücret artışı, terfi gibi konularda verilecek kararlar subjektif değerlendirmelere dayanmaktadır,
- Düzgün belirlenmemiş hedefler yanlış sonuçlar vermektedir,
- Hedeflere ulaşılmaması bazı durumlarda dış etkenlere bağlı olabileceğinden, çalışanların hedeflere sadece kendi gayretleriyle

ulaşmasının beklenmesi, performans değerlendirmesinin amacını bulandırmaktadır,

- Yöneticiler önemli bir zamanını bu işe ayırmalıdır (Palmer, 1993).

3.4.10. Değerlendirme merkezi yöntemi - assessment center method

Başarı değerlendirme ve geliştirmede yararlanılan değerlendirme merkezi yöntemi, işgörenin gelecekteki potansiyellerinin analiz edildiği bir yöntemdir (Erdoğan, 1991). Değerlendirme merkezi, yönetsel pozisyonlar için potansiyel adayların bir araya geldiği ve bu adayların bir dizi mülakat, test ve egzersizlere tabi tutuldukları bir yerdir. Özellikle bu yöntemde, yöneticilerin tipik durumlarda nasıl davranacağını ölçmek için, merkezde toplanan bir grup aday üzerinde 3-5 gün arasında değişen bir sürede araştırmalar yapılmakta ve bu sürede psikologlar ve tecrübeli yöneticiler tarafından incelenip ve değerlendirilmektedir. Bu yöntem sadece ilk düzey yöneticinin seçiminde ve yine düzey yöneticilerin performans değerlendirmesinde kullanılmaktadır.

Değerlendirme merkezinden genellikle sayıları 6-12 arasında değişebilen yöneticiler değerlendirmeye tabi tutulur. Değerlendiricilerin sayısı ise aday sayısının yarısı veya en az dörtte biri kadar olmalıdır. Bu yöntemde yöneticilerin sahip olması gereken nitelikler (planlama ve örgütleme, ikna edebilme, yaratıcılık, vs.) değerlendirilir. Bu nitelikler objektif, projektif testler, görüşmeler, durumsal alıştırma gibi çok sayıda teknik kullanılarak ölçülür. Grup üyeleri işletmenin çeşitli sorunları ile karşı karşıya getirilir. Problem çözmeleri, işe ilişkin karar vermeleri istenir, böylece işgörenlerin gerçekçi ortamın şartları ile karşı karşıya kalmaları sağlanır. Merkezde adayların tabi oldukları alıştırma ve problemlerin bazıları, rol oynama, yönetim oyunları, bekleyen problemler alıştırması ve lidersiz grup tartışmasıdır (Erdoğan, 1991).

Değerlendirme merkezinde değerlendirme sonunda değerlendiriciler adayların performansları hakkındaki değerlendirmelerini özetlerler, diğer değerlendiricilerle mukayese ederler. Bir adayın idari potansiyelini de göz önüne alarak bir sonuca varırlar ve aday hakkında özet bir rapor hazırlarlar. Böylece, adaylar almış oldukları ortak puanlara göre değerlendirilmiş olurlar (Ataay, 1990).

Değerlendirme merkezi tekniğinin avantajları aşağıda belirtilmektedir (Sabuncuoğlu, 2000):

- Yöntemin değerlendiricilere sıradan bir görüşmenin sağlayabileceğinden fazla bilgi sağlaması,
- Yöntemin işgörenin stresle mücadele, ilişki kurabilme, iletişim yeteneklerinin değerlendirilmesi için uygun ortam sağlaması,
- İşgörenlerin, değerlendirme sürecine hazırlanacak zamanlarının olmasının normalde onları olduğundan daha az gergin kılması,
- Değerlendirme merkezlerinin işgörenler için aynı zamanda öğretici ve ilginç bir deneyim olması,
- Yöntemin daha özellikli eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesine yardımcı olması,
- Daha etkin insan kaynakları yönetimi kullanımını sağlaması,
- Daha etkin iletişim sağlaması,
- Kültürel değişim sağlamasıdır.

Değerlendirme merkezi tekniğinin dezavantajları aşağıda belirtilmektedir (Sabuncuoğlu, 2000):

- Yöntemin çok zaman alması, maliyetlerin çok yüksek olması, şirketin özel amaçlarına uygun olarak düzenlenme zorunluluğu,
- Değerlendirme merkezleriyle sınındığına inanılan çoğu psikolojik kökenli karakter özelliklerinin 3–4 günlük bir süre zarfında aslında tam anlamıyla ölçülememesi,
- Değerlendiricilerin, başarılı bulunacak adayların üstleneceği işlerin ayrıntılarını bilmedikleri takdirde olması gerekenden farklı özellikleri değerlendirmeleri,
- Yöntemin yönetimce benimsenme zorluğu,

- Yöntemin ortak çalışmadan çok rekabet üzerine yoğunlaşmasıdır.

3.4.11. 360 derece değerlendirme yöntemi

360 derece değerlendirme sistemi, çalışanın performansının çalışanın iş arkadaşlarından, yöneticilerinden, kendisine doğrudan rapor verenlerden ve iç ve (uygun olduğunda) dış müşterilerinden derlenen spesifik iş performansı bilgilerinin ışığında değerlendirilmesi sürecidir. Bu yöntem tüm işgörenler ve yöneticilere hem kendilerini hem de birbirlerini değerlendirme olanağı sunar. 360 derece değerlendirme yöntemi işgörenlerin değerlendirmesini içermesinin yanı sıra, yöneticilerin performansının da çalışanlar, astlar ve amirler tarafından değerlendirilmesini içerir. Buna ek olarak yöntem, kişinin kendi kendini değerlendirmesini de içine almaktadır. 360 derece değerlendirme yaklaşımında farklı değerlendiricilerden toplanmış birçok bilgi almak mümkündür (Cornelius, 2001).

Çoklu değerlendirme, çoklu perspektif, iş arkadaşları değerlendirmesi olarak da isimlendirilen 360 derece performans değerlendirme yöntemi, 1990'lı yıllarda A.B.D. ve Batı Avrupa'da büyük şirketler tarafından yaygın biçimde kullanılmıştır. Günümüzde, yöneticiler ve çalışanlar, bu yöntemi çalışanın performansını iyileştirmede çok etkili bulmaktadırlar. Geribildirimler çok ve çeşitli kaynaklardan sağlandığı için daha nesnel bulunmakta, tek bir yöneticinin bakış açısına dayalı olarak geliştirilen geleneksel değerlendirmelere göre daha bütünlük ve etkili olmaktadır (Barutçugil, 2002.)

Yöntemde etkili iş performansı için gerekli olan beceriler ve davranışları sıralayan bir model geliştirilir. Modelin amacı, sekiz temel yetenek alanında işgörenin performansının çok yönlü olarak izlenmesidir. Bu alanlar; iletişim, liderlik, değişimlere uyabilirlik, insanlarla ilişkiler, görevin yönetimi, üretim ve iş sonuçları, başkalarının yetiştirilmesi ve işgörenin geliştirilmesidir (Arslan, 2002).

Yöntem şu şekilde uygulanmaktadır; Çalışan kendisini değerlendirmesi için sekiz-oniki kişilik bir isim listesi önerir. Bu kişiler, doğrudan kendisine bağlı olanlar, aynı düzeydeki iş arkadaşları, yöneticileri, iç müşterileri veya kendisi hakkında tutarlı performans geribildirimini verebilecek herhangi bir kişi olabilir.

Bazı durumlarda dış müşteriler de çalışanın performansını derecelendirebilir. Önerilen kişiler listesinden üst yönetici o çalışan için performans anketini dolduracak altı-on kişiyi seçer. Bu kişiler, anket formlarını doldururlar ve her bir beceri alanı için çalışanın performansını derecelendirirler. Çalışan da kendi performansını derecelendiren bir form doldurabilir. Anket cevapları, bir araya getirilir ve çalışan kendi performansı ile ilgili algılamaların özetini içeren, güçlü yönlerini ve geliştirme ihtiyaçlarını vurgulayan bir rapor alır (Barutçugil, 2002).

Değerlendirme sonuçlarının geribildirim halinde bireye aktarılması için çeşitli yöntemler kullanılır. Bunlar; bire-bir toplantı, grup sunumu ve kişisel çalışmadır. Bu yöntemlerin seçimi, örgütteki çalışan sayısına, geribildirim yapısına, örgütün bütçesine, zamana, bireylerin konum ve ulaşılabilirliğine bağlıdır. Bire-bir görüşme, sonuçları değerlendiren yönetici ile geribildirim alan birey arasında yüz yüze geçer. Grup sunumu yöntemi, yöneticilerin bireylere değerlendirme sonuçlarını grup toplantısı ile vermesidir. Kişisel çalışmada, bireyden kendi geribildirimini alması, yorumlaması ve ihtiyaçları doğrultusunda planlarını oluşturması beklenir.

Organizasyonda bu yöntem ile performans mimarisinin oluşturulmasının avantajları şu şekilde sıralanabilir (Örücü ve Köseoğlu, 2003):

- Yöntemin en önemli avantajı yöneticinin çalışanı hakkında tek başına elde edemeyeceği bilgiyi farklı kişilerden elde edebilmesine imkan vermesidir. Bu sayede yönetici personelini daha iyi tanımış olur,
- Bu yöntem ile elde edilen bilgiler, çalışanın mesai boyunca ve belki de mesai sonrası karşılaştığı tüm kişilerden ve kendisinden sağlandığı için daha objektif ve geçerlidir, bilginin kabul edilebilirliği daha fazladır,
- Çalışanların performansının iyileştirilmesine yönelik çok yönlü bir geribildirim sağlar,
- Çalışanlar ile müşteriler arasındaki iletişim seviyesi hakkında bilgi edinilmesini sağlar,

- Örgüte kişisel ilişkilerin gelişmesi doğrultusunda zemin hazırlar,
- Çok sayıda değerlendiriciye imkan verir,
- Çalışanların yaptıkları işin çevredekiler tarafından nasıl algılandığının görülmesini sağlar,
- Amirler çalışanların yetenekleri hakkında daha geniş bilgi sahibi olur,
- İşe göre çalışanın yerine, çalışana göre işin yaratılmasına hizmet ederler,
- Geribildirimler isimsiz olduğu için daha dürüst ve açık olur,
- Çalışanların güçlü yönlerinin ve eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi kolaylaşır.

360 derece değerlendirme sisteminin sakıncaları ise şu şekildedir; Sistem, örgütlerde işi en iyi bilenlerin perspektifinden çalışmaların nasıl görüldüğü ile ilgili bilgilerle personele özellik katan, üretkenlik ve morali arttıran bir araç olarak tasarlanmaktadır. Amacı, davranışları yargılamaktan ziyade tanımlamaktır. Değerlendirici sayısının gereksiz yere artırılması, değerlendirme zamanının kısıtlı olması ve değerlendirilenlerin olumsuz bilgi veren değerlendiricileri belirleme ve cezalandırma istemi, sistemi yaralamakta ve özünden saptırmaktadır.

Ayrıca, değerlendirici sayısının gereksiz yere artırılması değerlendiricilerden kaynaklanan hataların artmasına, sürecin karmaşıklaşmasına ve maliyetinin yükselmesine sebep olmaktadır. Değerlendirici sayısı az olduğunda bu hataları dikkate alma imkanı daha fazla iken değerlendirici sayısı arttıkça hataları gözden kaçırma olasılığı artar. Ayrıca değerlendirici sayısı artınca, performans değerlendirme süreci sonunda elde edilen bilgilerin işlenmesi de daha fazla zaman alabilir.

Sağlıklı bir geri bildirim raporlama sisteminin kurulması alanında uzman personeli ve bilgisayar tabanlı otomasyon alt yapısını gerekli kılmaktadır. Bu nedenle, sistem küçük ölçekli ve coğrafi olarak çok yayılmış örgütlerce

benimsenmemektedir. Ayrıca, sisteme katılacakların eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi ve giderilmesi de adı geçen örgütleri sistemden uzaklaştıran bir diğer faktördür.

Sistemin felsefesi örgüt kültürüyle bütünleşmeyi esas almaktadır. Otokratik anlayışın hakim olduğu örgütlerde, astların değerlendirme yapmalarına karşı tepkiler doğabilmektedir. Benzer tepkilere, profesyonelleri çalıştıran aile şirketlerinde de rastlanabilmektedir. Sistemin başarıyla uygulanabilmesi için; performans değerlendirme kültürüne sahip bir örgütün varlığı kadar, sistemi özümseyen ve kabullenen personelin olması gerektiği de bir gerçektir.

Performans yönetimi, kar amaçlı birçok örgütte ücret artışları, prim ve kara katılma uygulamalarında nesnel ölçütler sağlamak amacıyla kullanılmakta olup, 360 derece performans yönetiminin finansal amaçlar için kullanılması, geliştirici ve yönlendirici araç olma niteliğini ortadan kaldırmaktadır. Hatta örgüt içi huzursuzluklara dahi neden olabilmekte ya da bazı personel tarafından menfaatler doğrultusunda kullanılabilmektedir. Bu durum, sistemin özüne zarar vermektedir (Dinç, 2005).

3.5. Performans Değerlendirmede Yapılan Hatalar

Performans değerlendirme yöntemlerinin birçoğu değerlendiricilerin gözlem ve kararlarında objektif ve önyargısız olacakları varsayımına dayandırılarak geliştirilmiştir. Fakat uygulamada değerlendiriciden kaynaklanan çeşitli hatalar nedeniyle sistemin etkinliği önemli ölçüde etkilenmektedir. (Uyargil, 2008). Yapılan hataları sistemden kaynaklı hatalar ve değerlendiriciden kaynaklı hatalar olarak ikiye ayrılmaktadır. Sistemden kaynaklı hatalar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Sistemin kurulumunda çalışanların katılımının sağlanmaması,
- Değerlendirme kriterlerin doğru belirlenmemiş olması,
- Hedef ve kriterlerin kurumsal hedeflerle ilişkilendirilmemesi,
- Performans standartlarının ya da hedeflerinin ölçülebilir, gözlemlenebilir, ulaşılabilir, zamanla ilişkili olma özelliklerini taşınamaması,

- Sistemin ödül ceza sistemleri ile ilişkilendirilememesi (Erdoğan, 2006).

Değerlendirici tarafından yapılan hataların ana kaynağı kişinin objektif değerlendirme yetisinin tam anlamıyla oluşmamasından kaynaklanmaktadır. Bu tez çalışmasının da temel amacı objektif bir değerlendirme sistemi kurmak olduğundan değerlendirme sürecinde yapılan hatalar aşağıda kısaca verilmektedir.

1. **Hale Etkisi:** bir yöneticinin bir elemanı, belli bir iş alanındaki mükemmelliğine bakarak, diğer alanlarda da olduğundan daha yüksek değerlendirmesidir. Hale etkisi ters yönde de işleyebilir. Bir eleman işin bütün yönlerinde başarılı olduğu halde bir tek yönde pek başarılı değilse, bu başarılı olmadığı yönün öne çıkarılmasına “boynuz etkisi” denir (Palmer, 1993).
2. **Tek Ölçütle Değerlendirme:** Farklı işleri yapanlar için aynı kriterlerin ve aynı değerlendirme formunun kullanılması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Öyle ki genellikle bir çalışanın yaptığı iş, birkaç görevden oluşur ve bunlar iş tanımlarında sıralanır. Bu yüzden yönetici, bütün değerlendirmesini tek bir kriterle dayandırır, ortaya bir sorun çıkar. İşin başarıyla tamamlanması için bütün görevlerin yerine getirilmesi gerektiği halde bu yönetici, en göze çarpan göreve ilişkin tek bir kriterle yetinir. Performans değerlendirmesi bu şekilde yapıldığı takdirde; çalışanlar, işlerinin tek önemli parçasının bu görev olduğu şeklinde, yanlış bir mesaj alır. İşle ilgili öteki faktörler önemlerini yitirir. Sonuç olarak da tercih edilen kriterle diğer faktör arasındaki ilişki bulanıklaşır (Palmer, 1993).
3. **Belirli Puanlara Yönelme:** Bazı değerlendiriciler, farklı sebeplerden dolayı, sürekli olarak kişilere gerçek performanslarının üstünde ya da altında puan verme ya da değerlendirme yapma eğilimi gösterirler. Hangi sebepten kaynaklanırsa kaynaklansın belirli derecelere/puanlara yönelme performans değerlendirme sistemlerinin başarısını ciddi boyutlarda etkilemekte ve sistemlere önemli ölçüde zarar vermektedir (Uyargil, 2008). Belirli puanlara yönelme konusunda diğer bir eğilim de değerlendiricilerin uç noktadaki

puanlardan kaçarak sürekli ortalara yönelmesi, herkesi ortalama performans düzeyinde değerlendirmesidir.

4. **Yakın Geçmişteki Olaylardan Etkilenme:** Çalışanın değerlendirme zamanına yakın davranışlarını dikkate almaktan kaynaklanır. Performans değerlendirmenin tüm performans dönemini kapsayacak şekilde yapılması gerekir. Organizasyonlarda çoğunlukla değerlendirme dönemi bir yılı kapsadığından, yöneticiler değerlendirme döneminden önceki yakın zamanda geçen olaylardan etkilenme durumunda kalmaktadırlar. Çünkü yakın olayları daha öncekilere göre net hatırlama insanın doğasında vardır.
5. **Kontrast Hataları:** Değerlendiriciler kısa bir süre içinde birçok kişiyi değerlendiriyorlarsa, ardı ardına yapılan bu değerlendirmelerde kişileri birbirleri ile karşılaştırarak değerlendirme yapmaları kaçınılmaz olacaktır. Diğer bir deyişle, her bir ast kendisinden önce değerlendirilen kişinin aldığı puandan etkilenecektir. Örneğin “vasat” bir işgören oldukça başarısız birkaç kişinin hemen ardından değerlendiriliyorsa, yöneticisi tarafından başarılı olarak görülebilecek ya da tam tersi olarak, aynı işgören çok başarılı bir kaç kişinin ardından değerlendirilecek olursa, gerçek performans düzeyinin altında bir puan alma durumunda kalabilecektir (Bingöl, 1993).
6. **Önyargılar:** Performans değerlendirmelerde saptanıp düzeltilmesi en güç sorunlardan biri de değerlendirmeye önyargıların karışmasıdır. Özellikle iki kişinin (değerlendiren ile değerlendirilen) geçmişteki ilişkilerine, yaş, cinsiyet, din ve ırka ilişkin çeşitli önyargıları bu tür kişisel önyargılara verilecek en tipik örneklerdir (Uyargil, 2008). Özellikle sıralama yöntemi bu hatanın yapılması için oldukça müsaittir.
7. **Pozisyondan Etkilenme:** Performans değerlendirmede bazı yöneticiler, kişilerin pozisyonlarından etkilenecek, işletmede önemli kabul edilen iş ve pozisyondaki kişileri yüksek, önemsiz kabul edilenlerinkini de düşük performans düzeyinde değerlendirirler. Özellikle sıralama yöntemi, bu hatanın yapılması için oldukça müsaittir. Yönetici genellikle, üst düzey pozisyonlarda bulunan kişileri listenin üst sıralarına, organizasyon kademelerinin alt düzeylerinde yer alan kişileri de alt sıralara yerleştirme

eğilimi gösterir. Diğer bir ifade ile çalışanın performansı değil de işin değerlendirilmesi yapılmaktadır.

8. **Yetersiz bilgi ve eğitim hatası:** Değerlendirme yapacak kişinin önceden konuyla ilgili bir tecrübeye sahip olmamasından kaynaklı bir hatadır.

4. BULANIK MANTIK

Dünyadaki bazı olayları açıklamak için kesin tanımlamalarda bulunabilmek imkansızdır ve olaylar çoğu kere belirsizlikler ve doğrusal olmama özellikleri taşımaktadır. Terimler ya da ölçüler kesin olarak tanımlanıp ölçülemediğinden dolayı insanlar çoğu zaman belirsiz (kesin olmayan) ifadeler kullanmaktadır. İşte bulanık mantık, bazı sorulara basitçe evet-hayır cevabı verilemeyen durumları kapsar. Bulanıklığın ve bulanık mantığın temeli de budur.

Bulanık mantık, klasik mantık sistemlerinden ziyade insan düşüncesi ve tabii dil ruhuna daha yakındır. Temel olarak, gerçek dünyanın eksik ve yaklaşık özelliğini yakalayan etkili bir araç sağlamaktadır. Matematiksel model ve ölçülen değerlerin yanı sıra insan düşüncesini de mühendislik sistemine katmak üzere insan düşüncesini formüle etmektedir.

Günlük konuşma dilini kullanan bulanık mantık, dilsel değişkenler (linguistic variables) yardımıyla biraz sıcak, ılık, uzun, çok uzun, soğuk gibi günlük hayatımızda kullandığımız kelimeler yardımıyla insan mantığına en yakın doğrulukta denetimi sağlamaktadır (Günel, 1997).

İkili mantık, iki ayrı değer alabilen değişkenleri ve mantıksal anlam taşıyan işlemleri ele almaktadır. Değişkenlerin alabileceği iki değer farklı şekillerde adlandırılmaktadır (örneğin doğru ve yanlış, evet ve hayır, vs.). Kısacası, her değişken ancak ve ancak olası iki ayrı değerden birini almaktadır; 1 ve 0 (Morris, 2007).

Bulanık mantık; ikili mantık sistemine karşı geliştirilen ve günlük hayatta kullanılan değişkenlere üyelik dereceleri atayarak, olayların hangi oranlarda gerçekleştiğini belirleyen çoklu mantık sistemidir.

Bulanıklık, çoklu değerlilik (multi – valued) demektir. İkili mantığın 0-1 önermelerine karşın bulanıklık, üç veya daha fazla, belki de sonsuz sayıda önermeler yapmaktadır. Yani, bu mantıkta küme üyeleri derecelendirilmektedir. Başka bir deyişle, bulanık mantık siyah ile beyaz arasında yer alan sonsuz sayıda gri tonlarını içermektedir. Örneğin uzaklıkla ilgili bir problemde mesafenin

yalnızca yakın ya da uzak olduğunu belirtmekle kalmayıp ne kadar yakın ya da ne kadar uzak olduğunu da belirtmektedir.

Bulanık mantığın gücü basit şeyleri basit tutmaktır. Klasik mantık, bizleri çok katı sınırlar çizmeye zorlamaktadır. Mesela batı edebiyatında “novel” denilen roman, 90 veya daha fazla sayfadan, “novella” ise 90’dan daha az sayfadan oluşmaktadır. Bu standarda göre 91 sayfalık bir eser, roman olurken, 89 sayfalık bir çalışma “novella” (uzun hikaye) olmaktadır. Eğer bir bilgisayarda kelimelerin puntosu büyütülürse uzun hikaye, roman haline gelebilir. Bulanık mantık bu tür durumları önlemektedir.

Klasik mantıkta büyüklük-küçüklük, uzunluk-kısalık gibi kavramların kesin sınırları vardır. Diyelim ki uzun insanların alt sınırı 1,70 m’dir. Klasik mantığa, “Ali uzun mudur?” sorusu sorulursa, bu sınıra bakıp, eğer Ali’nin boyu 1,70 m’in üzerinde ise Ali uzun, 1,69 m ise kısadır. Halbuki bulanık mantık, Ali’nin ne kadar uzun olduğunu sormaktadır. Klasik mantık gibi, uzuna 1, kısaya 0 gibi katı (kesin) değerler vermemektedir. 0.1, 0.2, 0.3... gibi daha hassas ve esnek değerler vermektedir. Böylelikle 1,69 m boyundaki bir insana kısa (0) demez, 0,2 gibi bir uzunluktadır demektedir. Tabii bulanık mantığında belli sınırları vardır ve bu sınırlar makama, ele alınan eleman ve şartlara göre değişmektedirler. Onu klasik mantıktan ayıran nokta, bu sınırların daha esnek olmasıdır. İşte bu esneklik sayesinde bulanık mantık tatbik edildiği her sahada çok daha hassas sonuçlar doğurmaktadır.

4.1. Bulanık Mantık Tarihçesi

Bulanık mantık ilk defa 1960 yılında, University of California, Berkeley’den Dr. Lotfi Zadeh tarafından, doğal dildeki belirsizliği modellemek için ortaya konmuştur. Zadeh, bulanık mantık teorisinin bağımsız ve tam bir teori olmaktan çok, bulanıklaştırma yönteminin (fuzzification), herhangi bir teorisin kesin (crisp, discrete) formdan sürekli (continuous, fuzzy) forma dönüştürülmek suretiyle genelleştirilmesi için kullanılan bir metodoloji olarak ele alınmasını istemiştir (Zadeh, 1973).

Bulanık mantık ilk kez 1973 yılında, Londra'daki Queen Mary College'de profesör olan H. Mamdani tarafından bir buhar makinesinde uygulanmıştır. Ticari olarak ise ilk defa, 1980 yılında, Danimarka'daki bir çimento fabrikasının fırınına kontrol etmede kullanılmıştır.

Bulanık mantık kuramının ilk önemli endüstriyel uygulaması 1980 yılında Danimarka'daki bir çimento fabrikasında (F.L. Smidth) gerçekleştirmiş, değirmen içinde çok hassas bir denge ile oranlanması gereken sıcaklık ve oksijen ayarı en uygun bir biçimde yapılmıştır. Bundan sonra bir başka dikkate değer uygulama ise Hitachi firması tarafından 1987 yılında Sendai Metro'sunda gerçekleştirilmiştir. Bu sayede trenin istenen konumda durması üç kat daha iyileştirilmiş, kullanılan enerji ise %10 azaltılmıştır. Bunun üzerine Hitachi firmasına benzeri bir sistemin Tokyo Metro'suna da kurması için talep gelmiştir. Yamaichi Securities'in geliştirdiği Bulanık Mantık temelli uzman sistem, 1988 yılının Ekim ayında "Kara Pazar" adlı Tokyo Borsası'nda yaşanan krizin sinyallerini 18 gün önceden haber vermiştir. Bu kadar başarılı uygulamaların ardından bulanık mantığa olan ilgi artmış, uluslararası bir çalışma ortamı oluşturabilmek amacıyla 1989 yılında aralarında SGS, Thomson, Omron, Hitachi, NCR, IBM, Toshiba ve Matsuhita gibi dünya devlerinin bulunduğu 51 firma tarafından LIFE (Laboratory for Interchange Fuzzy Engineering) laboratuvarları kurulmuştur (Günel, 1997). LIFE'in yanında FLSI (Fuzzy Logic Systems Institute) adındaki diğer araştırma merkezi de Bulanık Mantığın Elektronik, Otomotiv ve Üretim Teknolojisi alanında yeni uygulamalar kazandırmaktadır.

Bulanık Mantık, makineleri "daha zeki" yapmış ve birçok ürünün ve üretim sürecinin makine IQ'su (zeka seviyesi) bu sayede artmıştır. Bu makineler arasında fotoğraf makineleri, kameralar, televizyonlar, mikro dalga fırınlar, çamaşır makineleri, elektrikli süpürgeler, otomatik şanzımanlar, motor kontrolü, metro denetim mekanizmaları, asansörler ve mikro devreler sıralanabilir.

Bulanık teori her bir kelimenin anlamında saklı olan belirsizliği temsil eden teoridir. Bu teorinin bir uygulaması olarak, "Bulanık Yapay Zeka"nın gelecekte insanlar ile bilgisayarlar arasında kurulacak olan yakın ilişkide büyük bir rol oynayacağı beklenmektedir.

Pilav pişirme aletlerinden asansörlere, arabaların motor ve süspansiyon sistemlerinden nükleer reaktörlerdeki soğutma ünitelerine, klimalardan elektrikli süpürgelere kadar bulanık mantığın uygulandığı birçok saha mevcuttur. Bu sahalarda temin ettiği enerji, iş gücü ve zaman tasarrufu ise, onun “iktisat” adına ne kadar çok önem verilmesi gereken bir sistem olduğunu göstermektedir.

Bulanık mantığın gelecekteki uygulama sahaları, daha da genişleyecek gibi gözükmemektedir. Şeker hastaları için vücuttaki insülün miktarını ayarlayarak suni bir pankreas görevi yapan minik yapıların imalinde, prematüre doğumlarda bebeğin ihtiyaç duyduğu ortamı devam ettiren sistemlerin hazırlanmasında, suların klorlanmasında, kalp pillerinin üretiminde, oda içindeki ışığın miktarının ayarlanmasında ve bilgisayar sistemlerinin soğutulmasında, bulanık mantık çok şeyler vaat etmektedir.

4.2. Bulanık Kümeler ve Üyelik Fonksiyonları

Nesneler hakkında bilgiyi düzenlemek, özetlemek ve genelleştirmek istenildiğinde, çoğu zaman küme kavramı kullanılmaktadır. Ele alınan herhangi bir konuya ilişkin bilgi, küme terimiyle sistematik olarak bir araya toplanmaktadır. İyi tanımlı nesneler topluluğuna veya sınıfına küme, bir kümeyi oluşturan nesnelerin her birine kümenin elemanları (öge, üye) ve üzerinde çalışılan kümelerin her birini alt küme olarak kabul eden en geniş kümeye evrensel küme denilmektedir. Geleneksel bir küme, evrensel kümedeki nesnelerin ortak özelliklerine göre bir araya getirilme işlemi olarak da tanımlanmaktadır. Evrensel kümede yer alan nesneler, belirlenen özellikleri karşılayanlar (küme üyesi olanlar) ve karşılamayanlar (üye olmayanlar) şeklinde sınıflandırılmaktadır. Diğer bir deyişle, geleneksel bir kümenin elemanları, mantıkta yer alan ikiye bölme kuralına (1 veya 0, doğru veya yanlış, evet veya hayır vb.) dayanarak belirlenmektedir.

Bulanık bir küme, sınır koşulları esnek olarak tanımlanan bir kümedir. Bulanık küme teorisi, kısmi üyeliğe izin vererek geleneksel küme teorisini genelleştirir ve küme üyeliği için $[0,1]$ aralığındaki herhangi bir değeri kabul etmektedir. Bulanık bir küme, evrensel kümedeki her bir elemanın $[0,1]$

aralığındaki bir sayı ile eşlendiği bir üyelik fonksiyonu olarak aşağıdaki gibi tanımlanır;

$$\mu_A(x) \rightarrow [0,1]$$

Bulanık kümelerde bir nesnenin üyelik derecesi, 0 ve 1 arasındaki bir sayı ile açıklanmaktadır. Burada, 0 sayısı ilgili nesnenin kümenin üyesi olmadığını, 1 sayısı ilgili nesnenin kümenin tam üyesi olduğunu ve bu iki değer arasındaki herhangi bir sayı ise ilgili nesnenin kümeye üyelik derecesini veya kısmi üyeliğini göstermektedir. Buna göre, bulanık küme teorisinde kümenin elemanı olmayan nesnelerden, kümenin tam elemanı olan nesnelere doğru esnek ve dereceli bir geçişe izin verilir. Bulanık bir küme, bir nesne ve bu nesnenin ilgili kümeye üyelik derecesini gösteren sıralı çiftlerle ifade edilir;

$$\underline{A} = (x, \mu_A(x)), \forall x \in U$$

Burada, her bir $(x, \mu_A(x))$ çiftine bir bulanık teklik denilmektedir. Bir bulanık teklik, $\mu_A(x)/x$ olarak da tanımlanmaktadır (Özkan, 2003). Bulanık kümelerde, üyelik derecesi 0 olan bulanık teklikler genellikle gösterilmemektedir. Buna göre, evrensel kümenin sonlu olması halinde bulanık bir küme aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$\underline{A} = \sum_{i=1}^n \frac{\mu_A(x_i)}{x_i} = \frac{\mu_A(x_1)}{x_1} + \frac{\mu_A(x_2)}{x_2} + \dots + \frac{\mu_A(x_3)}{x_3}$$

Evrensel kümenin sonsuz olması halinde ise, bulanık bir küme aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$\underline{A} = \int \frac{\mu_A(x)}{x}, \forall x \in U$$

Yukarıda verilen ifadelerde “ $\sum, \int, /$ ” ve “ $+$ ” işaretleri cebirsel anlamda sırasıyla toplam, integral alma, bölme ve toplama işlemlerini göstermez. “ $\sum$ ” ve “ $\int$ ” işaretleri, bulanık tekliklerin sırasıyla kesikli ve sürekli evrenlerde bir araya getirilmesini ifade eder. “ $/$ ” simgesi, matematiksel olarak $(x, \mu_A(x))$ tekliğini ifade

etmek için kullanılan bir ayraçtır. “+” işareti ise, bulanık tekliklerin birleşimini gösteren bir simgedir (Ross, 1995).

Örneğin, beşe yakın tamsayılardan oluşan kümenin $\tilde{A}$ kümesi ile nitelendirildiğini ve $[0, 10]$ evrensel kümesinde tanımlı olduğunu kabul edersek, $\tilde{A}$ kümesine ilişkin bulanık teklikler Çizelge 4.1’dekine benzer olacaktır.

Çizelge 4.1. Bulanık teklikler

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\mu_{\tilde{A}}(x)$	0.0	0.1	0.3	0.7	0.9	1.0	0.9	0.7	0.3	0.1	0.0
$(x, \mu_{\tilde{A}}(x))$	(0,0.0)	(1,0.1)	(2,0.3)	(3,0.7)	(4,0.9)	(5,1.0)	(6,0.9)	(7,0.7)	(8,0.3)	(9,0.1)	(10,0.0)
$\mu_{\tilde{A}}(x) / x$	0.0/0	0.1/1	0.3/2	0.7/3	0.9/4	1.0/5	0.9/6	0.7/7	0.3/8	0.1/9	0.0/10

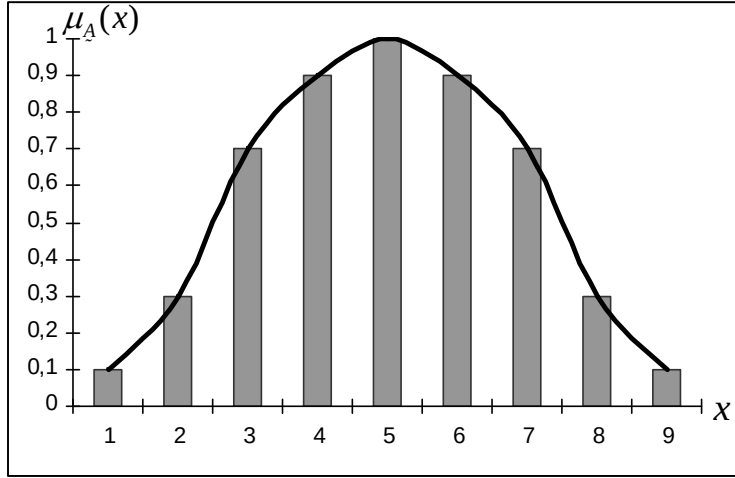
Bu durumda, beşe yakın tamsayılardan oluşan $\tilde{A}$ kümesi, yukarıda verilen bulanık tekliklerin bir araya getirildiği bir kümedir. Yani,

$$\tilde{A} = \sum_{i=1}^{10} \frac{\mu_{\tilde{A}}(x_i)}{x_i} = \frac{0.0}{0} + \frac{0.1}{1} + \frac{0.3}{2} + \frac{0.7}{3} + \frac{0.9}{4} + \frac{1}{5} + \frac{0.9}{6} + \frac{0.7}{7} + \frac{0.3}{8} + \frac{0.1}{9} + \frac{0.0}{10}$$

şeklinde ifade edilmektedir. Bulanık kümelerde, üyelik derecesi 0 olan bulanık teklikler genellikle gösterilmediği için üyelik fonksiyonu,

$$\tilde{A} = \sum_{i=1}^{10} \frac{\mu_{\tilde{A}}(x_i)}{x_i} = \frac{0.1}{1} + \frac{0.3}{2} + \frac{0.7}{3} + \frac{0.9}{4} + \frac{1}{5} + \frac{0.9}{6} + \frac{0.7}{7} + \frac{0.3}{8} + \frac{0.1}{9}$$

şeklinde ifade edilmektedir. $\tilde{A}$ kümesine ilişkin üyelik fonksiyonu Şekil 4.1’de gösterildiği gibidir (Özkan, 2003).



Şekil 4.1. Beşe yakın tamsayılar için olası bir üyelik fonksiyonu

4.3. Üyelik Fonksiyonu Tipleri

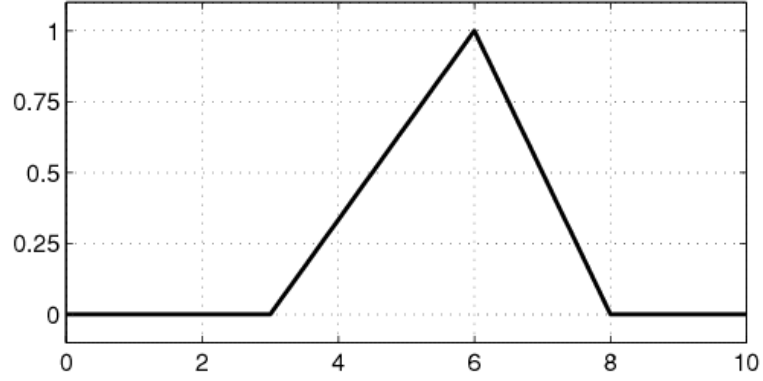
Üyelik fonksiyonlarını kesikli-süreklî, parametrik-parametrik olmayan ve simetrik-asimetrik şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Bulanık bir değişkene ilişkin üyelik fonksiyonunun belirlenmesi, rastsal bir değişkenin olasılık yoğunluk fonksiyonunun belirlenmesine benzetilebilir. Bu nedenle, bulanık bir değişkene üyelik fonksiyonu atama süreci, kavramların uygulamadaki anlamına dayanarak sezgisel olarak yapılabilir. Bulanık küme teorisindeki üyelik fonksiyonlarını belirleme süreci için özel algoritmalar geliştirilmiş olmasına rağmen, birçok uygulama işlemsel kolaylık sağlaması nedeniyle parametrik olarak ifade edilebilen üyelik fonksiyonları arasında üçgensel ve yamuksal üyelik fonksiyonları yaygın olarak kullanılmaktadır. Üyelik fonksiyonlarının doğru ve uygulama ile örtüşen bir şekilde belirlenmesi, bulanık küme teorisinden önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü üyelik fonksiyonları bulanık küme teorisinin esasını teşkil etmektedir. Bu nedenle üyelik fonksiyonları bir kez belirlendikten sonra bulanık küme teorisinde bulanık olan herhangi bir şey kalmayacaktır.

Farklı tiplerde sıklıkla kullanılan üyelik fonksiyonların bazıları şunlardır;

- a) Üçgensel üyelik fonksiyonu: (a, b, c) gibi üçlüler ile gösterilir. “a”, “b”, “c” parametreleri sırasıyla en küçük değeri, alınabilecek en yüksek değeri ve en büyük değeri temsil etmektedir.

$A = (a, b, c)$ şeklindeki bir üçgensel üyelik fonksiyonu

$$f(x; a, b, c) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & x > c \end{cases} \quad \text{şeklinde tanımlanır (Şekil 4.2).}$$

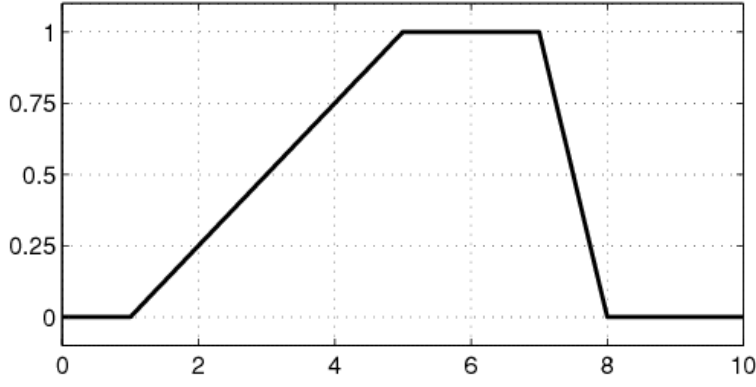


Şekil 4.2. Üçgensel üyelik fonksiyonu

- b) Yamuksal üyelik fonksiyonu: (a, b, c, d) şeklindeki dörtlülerle ifade edilirler. Burada (b, c) aralığı, üyelik derecesinin en büyük olduğu sayıları ifade eder. a ve d sırasıyla alt ve üst sınırlardır.

$A = (a, b, c, d)$ şeklindeki bir yamuksal üyelik fonksiyonu,

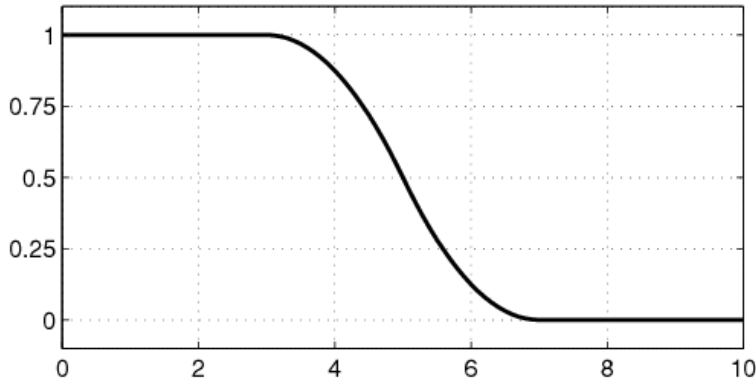
$$f(x; a, b, c, d) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \\ 0, & x > d \end{cases} \quad \text{yapısındadır (Şekil 4.3) (Çitli, 2006).}$$



Şekil 4.3. Yamuksal üyelik fonksiyonu

- c) Z-şekilli üyelik fonksiyonu: Eğim noktalarının en yüksek ve en düşük noktalarını gösteren “a” ve “b” parametreleri ile ifade edilir. Fonksiyonun matematiksel gösterimi şu şekildedir (Şekil 4.4);

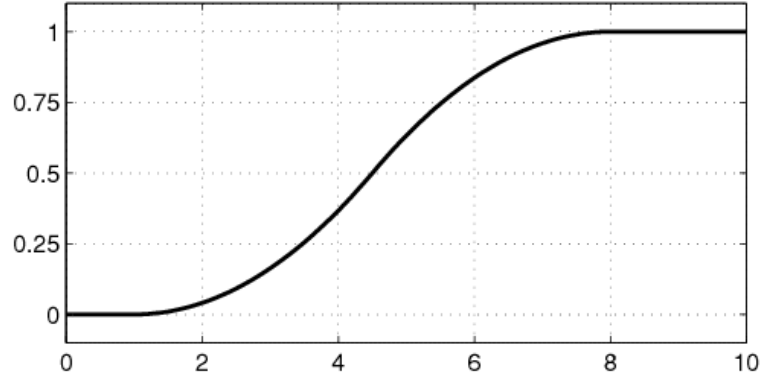
$$f(x; a, b) = \begin{cases} 1, & x \leq a \\ 1 - 2 \left(\frac{x-a}{b-a} \right)^2, & a \leq x \leq \frac{a+b}{2} \\ 2 \left(\frac{x-b}{b-a} \right)^2, & \frac{a+b}{2} \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases}$$



Şekil 4.4. Z-şekilli üyelik fonksiyonu

- d) S-şekilli üyelik fonksiyonu: Eğim noktalarının en yüksek ve en düşük noktalarını gösteren “a” ve “b” parametreleri ile ifade edilir. Fonksiyonun matematiksel gösterimi şu şekildedir (Şekil 4.5);

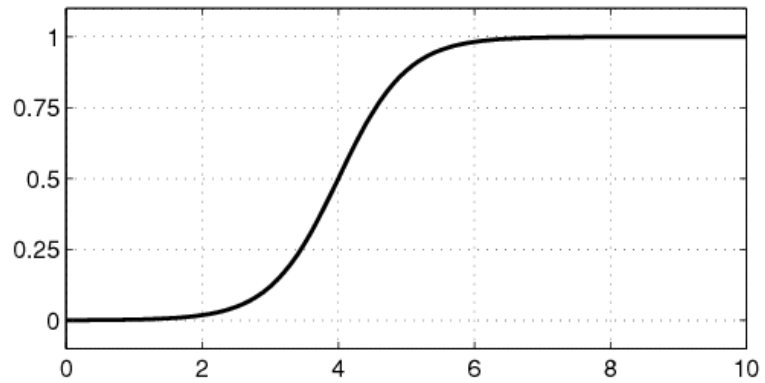
$$f(x; a, b) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ 2 \left(\frac{x-a}{b-a} \right)^2, & a \leq x \leq \frac{a+b}{2} \\ 1 - 2 \left(\frac{x-b}{b-a} \right)^2, & \frac{a+b}{2} \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases}$$



Şekil 4.5. S-şekilli üyelik fonksiyonu

- e) Sigmoid üyelik fonksiyonu: x vektörü üzerindeki “a” ve “c” parametrelerine göre ifade edilmektedir. Fonksiyonun matematiksel gösterimi şu şekildedir (Şekil 4.6);

$$f(x, a, c) = \frac{1}{1 + e^{-a(x-c)}}$$

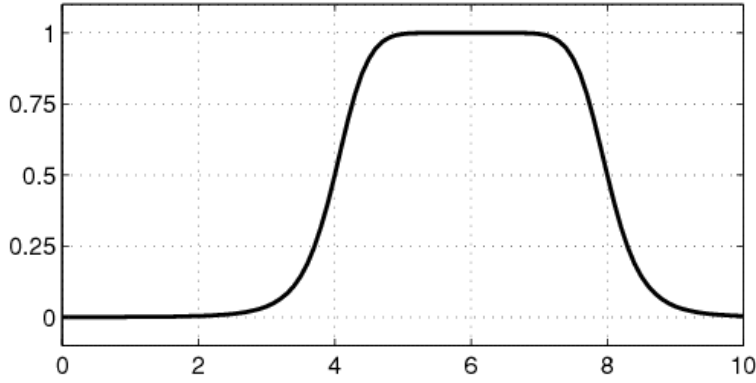


Şekil 4.6. Sigmoid üyelik fonksiyonu

- f) Çan şekilli üyelik fonksiyonu: “a”, “b” ve “c” olmak üzere üç farklı parametreye göre oluşturulmaktadır. “b” genellikle pozitif bir

sayıdır. “c” eğrinin merkezini göstermektedir. Fonksiyonun matematiksel gösterimi şu şekildedir (Şekil 4.7);

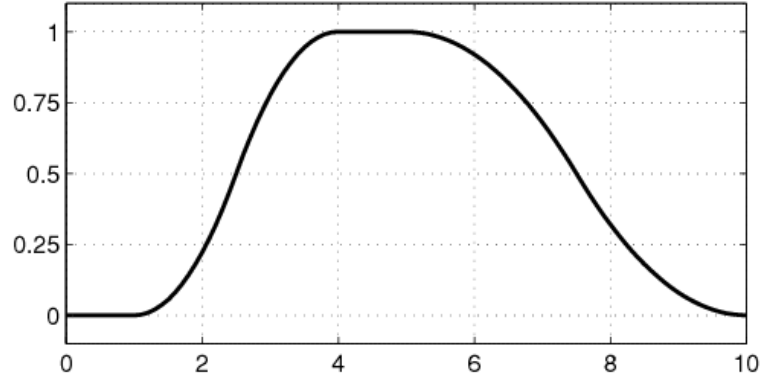
$$f(x; a, b, c) = \frac{1}{1 + \left| \frac{x-c}{a} \right|^{2b}}$$



Şekil 4.7. Çan şekilli üyelik fonksiyonu

- g) II-şekilli üyelik fonksiyonu: x vektörü tarafından belirlenen noktalarla ifade edilir. “a” ve “d” parametreleri eğrinin ayağını oluştururken, “b” ve “c” omuz kısımlarını meydana getirmektedir. Üyelik fonksiyonu S ve Z şekilli üyelik fonksiyonun kesişimidir. Matematiksel olarak şu şekilde formüle edilir (Şekil 4.8)

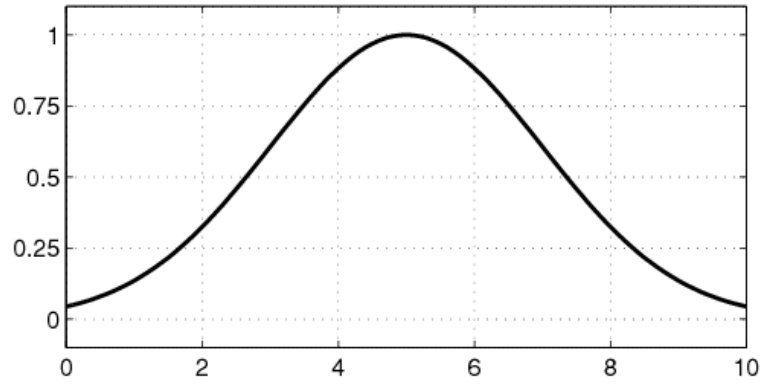
$$f(x; a, b, c, d) = \left\{ \begin{array}{l} 0, x \leq a \\ 2 \left(\frac{x-a}{b-a} \right)^2, a \leq x \leq \frac{a+b}{2} \\ 1 - 2 \left(\frac{x-b}{b-a} \right)^2, \frac{a+b}{2} \leq x \leq b \\ 1, b \leq x \leq c \\ 1 - 2 \left(\frac{x-c}{d-c} \right)^2, c \leq x \leq \frac{c+d}{2} \\ 2 \left(\frac{x-d}{d-c} \right)^2, \frac{c+d}{2} \leq x \leq d \\ 0, x \geq d \end{array} \right\}$$



Şekil 4.8. Π -şekilli üyelik fonksiyonu

- h) Gaussian üyelik fonksiyonu: “ σ ” ve “ c ” olmak üzere iki parametreye bağlıdır. “ c ” ortalamayı, “ σ ” varyansı göstermektedir. Matematiksel olarak şu şekilde ifade edilirler (Şekil 4.9);

$$f(x; \sigma, c) = e^{\frac{-(x-c)^2}{2\sigma^2}}$$



Şekil 4.9. Gaussian üyelik fonksiyonu

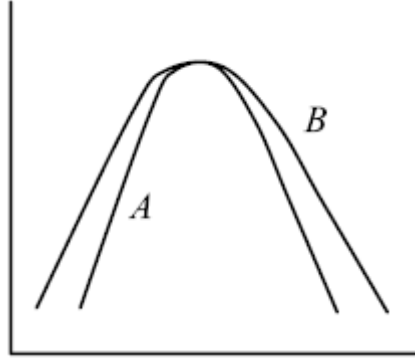
4.4. Bulanık Küme İşlemleri

Klasik kümeler üzerinde tanımlanan üç temel işlem olan tümleyen alma, birleşim ve kesişim işlemlerinin bulanık kümeler üzerinde genişletilmelerini birden fazla yolla yapmak mümkündür. Bulanık kümelerle uygulama alanını getirdiği özelliklere göre yeni işlemler tanımlanabilir (Kahya, 2003).

Kapsama (subset) : A ve B x'lerden oluşan bulanık kümeler olmak üzere, B'nin A'yı kapsama şartı;

$$\mu_A(x) \leq \mu_B(x) \quad x \in U$$

($A \subset B$) şeklinde sembolize edilir. Şekil 4.10'da A kümesini kapsayan B kümesi görülmektedir (Lee, 2005).



Şekil 4.10. Altküme (kapsama) gösterimi

Denklik: A ve B x'lerden oluşan bulanık kümeler olmak üzere, A'nın B'ye denk olma şartı:

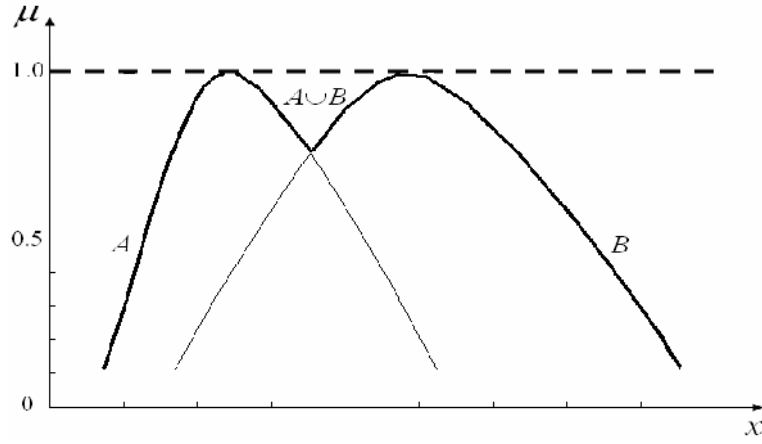
$$\mu_A(x) = \mu_B(x)$$

$A=B$ şeklinde sembolize edilir (Kahya, 2003).

Birleşim (union): U adlı evrensel küme üzerinde tanımlanan $\tilde{A}$ ve $\tilde{B}$ kümeleri için $\tilde{A} \cup \tilde{B}$ de aynı zamanda U'nun bir bulanık kümesidir ve bunun üyelik fonksiyonu aşağıdaki gibidir;

$$\mu_{\tilde{A} \cup \tilde{B}}(x) = \text{Max}[\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x)] \quad x \in U = \mu_{\tilde{A}}(x) \vee \mu_{\tilde{B}}(x)$$

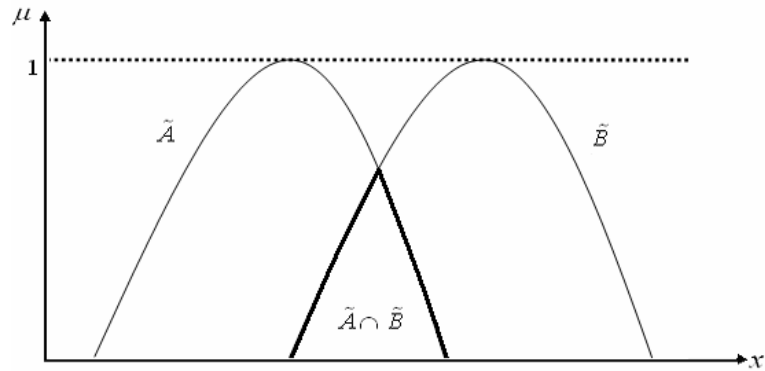
Burada x, U evrensel kümesinin herhangi bir elemanıdır. Birleşim mantıktaki “veya” birleştiricisine denk gelmektedir. Bulanık kümelerin birleşimi Şekil 4.11'deki gibidir.



Şekil 4.11. İki bulanık kümenin birleşimi

Kesişim (intersection): U evrensel kümesinin bulanık iki A ve B kümelerinin kesişimi $A \cap B$ şeklinde ifade edilir ve üyelik fonksiyonu aşağıdaki gibidir. Kesişim mantıkta “ve” birleştiricisine denk gelmektedir. Bulanık kümelerin kesişimi Şekil 4.12’deki gibidir (Çitli, 2006).

$$\mu_{\tilde{A} \cap \tilde{B}}(x) = \min[\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x)] \quad x \in U = \mu_{\tilde{A}}(x) \wedge \mu_{\tilde{B}}(x)$$

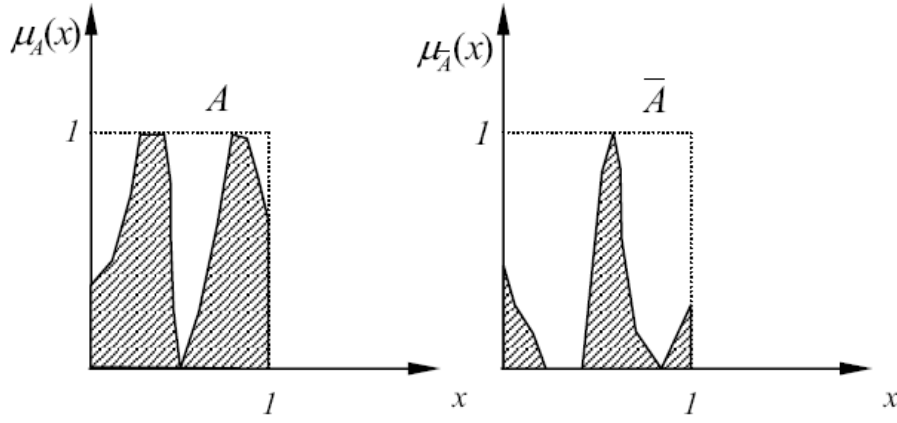


Şekil 4.12. İki bulanık kümenin kesişimi

Tümleme (complement): U evrensel kümesinde verilen bir A kümesinin tümleyeni $\bar{A}$ ile ifade edilir ve mantıktaki “değil” bağlacına denk gelmektedir. Üyelik fonksiyonu şöyledir (Dağdelen, 1996):

$$\mu_{\bar{A}} = 1 - \mu_A(x) \quad x \in U$$

Şekil 4.13’te A kümesini tümleme örneği görülmektedir (Lee, 2005).



Şekil 4.13. Tümleneyen küme örneği

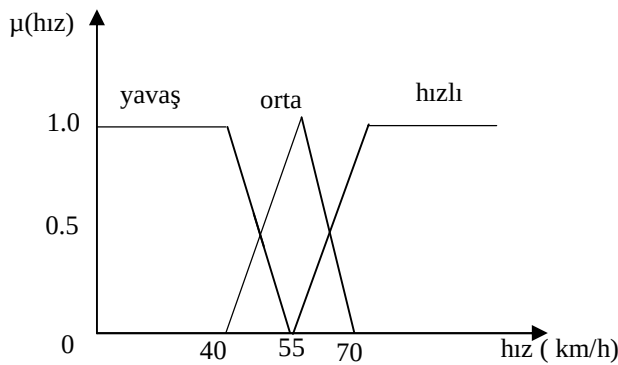
4.5. Dilsel (Sözel) Değişkenler

Bulanık mantığı oluşturan temel yapı taşlarından biri de dilsel değişkenlerdir. Dilsel bir değişken hem değeri bulanık bir sayı olan bir değişken hem de değerleri dilsel terimlerle tanımlanan bir değişken olarak kabul edilmektedir.

Örneğin, hız bir dilsel değişken gibi gösterilirse, bu durumda T(hız) terim kümesi şöyle olabilir;

$$T(\text{hız}) = \{\text{yavaş, orta (makul), hızlı, çok yavaş, çok veya az hızlı, ...}\}$$

Burada T(hız)'daki her terim $U=[0, 100]$ örnek uzayındaki bulanık küme ile karakterize edilir. Burada “yavaş” 40 km/h’ in altında bir hız, “orta” terimini 55km/h’e yakın bir hız, “hızlı” ise 70 km/h’den fazla bir hız olarak tanımlanabilir. Bu terimlerin üyelik fonksiyonu Şekil.4.14’te gösterilen bulanık küme olarak karakterize edilebilir.



Şekil 4.14. Hız değerlerine ait dilsel değişkenlerin bulanık kümedeki gösterimi

Bu örnekte de görüldüğü gibi, tanımlar tamamıyla insanların söylemlerine göre geliştirilmiştir. Bu tanımlara ise dilsel terimler denir ve bir dilsel değişkenin muhtemel değerlerini sergilerler. Dilsel değişkenler, gerçek değerleri dilsel değerlere dönüştürürler. Bunların işlevsel olarak elde edilmesi ve uygulama aşamasına getirilmeleri büyük ölçüde sistemde daha önce elde edilmiş deneyimlere bağlıdır ve bu deneyimlere dayalı olarak kurulan sistemlere ise çıkarım sistemleri adı verilmektedir.

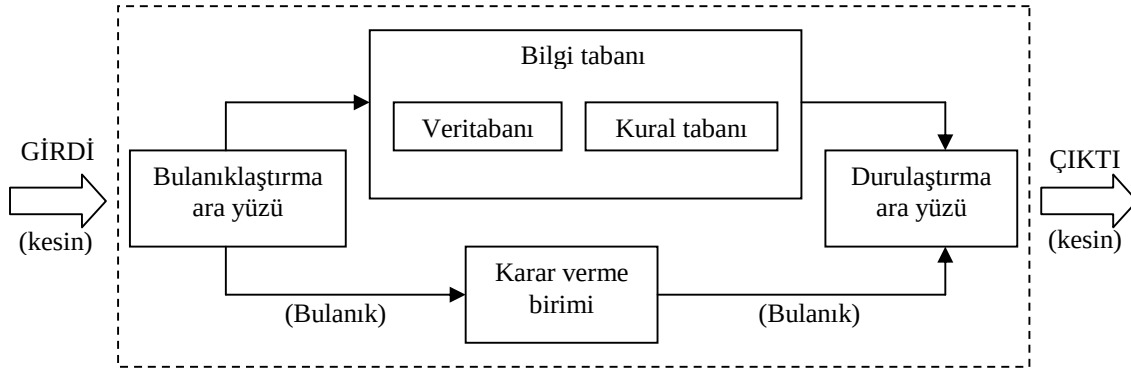
4.6. Bulanık Çıkarım Sistemi

Bulanık çıkarım sistemleri (Fuzzy Inference Systems – FIS), bulanık kurallara dayalı sistemler, bulanık modeli, bulanık uzman sistem ve bulanık çağrışımlı bellek olarak da bilinmektedir. Karar verme sistemin önemli bir parçasıdır. Çıkarım sistemi kuralları formüle etmekte ve bu kurallara bağlı olarak karar verilmektedir. Sistem bulanık küme teorisine, “eğer... o halde” kurallarına ve bulanık akıl yürütmeye dayanmaktadır. Bulanık çıkarım sistemi, gerekli kuralı oluşturmak için “eğer... o halde”, “ve”, “veya” deyimlerini kullanmaktadır. Çıkarım sistemi, bulanık veya kesin girdileri alırken, ürettiği çıktılar genellikle bulanık kümelerdir. Karar mekanizmaları için kullanılan çıkarım sistemlerinden istenilen sonuç kesin değer olduğu için, çıktı üretilen bulanık kümeler durulaştırma işlemine tabi tutulur.

Kısacası, bulanık çıkarım sistemi bulanıklaştırma ara yüzü, kural tabanı, veritabanı, karar verme birimi ve durulaştırma ara yüzü olmak üzere beş farklı bloktan oluşmaktadır (Şekil 4.15). Her bloğun fonksiyonu şu şekildedir.

- Kural tabanı “eğer... o halde” kurallarını içerir.
- Veritabanı bulanık kurallarda kullanılacak bulanık kümelerin üyelik fonksiyonlarını belirler.
- Karar verme birimi kurallardaki çıkarım işlemlerini gerçekleştirir.
- Bulanıklaştırma ara yüzü kesin değerleri sözel değişkenlerle eşleştirecek şekilde dönüşümünü sağlar.

- Durulaştırma ara yüzü çıkarım sonucunda elde edilen bulanık sonucu kesin bir değere dönüştürür.



Şekil 4.15. Bulanık çıkarım sistemi

Sistemin çalışma şekli şöyledir; Kesin girdi değeri bulanıklaştırma metoduyla bulanık veri haline dönüştürülür. Bulanıklaştırmadan sonra kural tabanı oluşturulur. Kural tabanı ve veri tabanı bilgi tabanına bağlıdır. Çıkarsama gerçekleştirildikten sonra, durulaştırma işlemi yardımıyla bulanık değer gerçek bir değere dönüştürülmesi ile çıktı elde edilir.

4.6.1. Bulanık çıkarım yöntemleri

İki tane en önemli bulanık çıkarım yönteminden biri, Mamdani diğeri ise Sugeno ya da Takagi-Sugeno-Kang (TS) metodudur.

Mamdani tipi bulanık model çok kolay oluşturulur, insan davranışlarına çok uygundur. Bu nedenle çok yaygın bir kullanıma sahiptir ve diğer bulanık mantık modellerin temelini oluşturur. İlk defa, bir buhar motorunun insan tecrübelerinden elde edilen sözel kurallar yardımıyla kontrolünde kullanılmıştır (Mamdani and Assilian, 1975). Bu modelde hem girdi hem de çıktı değişkenleri kapalı formdaki üyelik fonksiyonları ile ifade edilmektedir.

Mamdani tipi bir bulanık model aşağıdaki beş adımda oluşturulur;

- Girdilerin bulanıklaştırılması: öncül kısımdaki bütün bulanık ifadeleri kullanarak girdi değişkenlerine ait 0 ile 1 arasında değişen üyelik derecelerinin belirlenmesi,

- b) Bulanık mantık işlemlerini kullanarak kural ağırlıklarının belirlenmesi,
- c) Bulanık küme mantıksal işlemcilerin (ve, veya) uygulanması,
- d) Sonuçların toplanması: her bir kuralın çıktısını temsil eden bulanık kümelerin birleştirilmesi,
- e) Durulaştırma: tek bir sayıya dönüştürülmüş toplam bulanık küme sonuçlarının durulaştırılması.

x ve y gibi sayısal iki değişkeni içeren iki kurallı bir Mamdani tipi bulanık modelde z çıkış değeri bulanık küme fonksiyonlarından şu şekilde hesaplanmaktadır;

Kural 1: Eğer $x = A1$ VE $y = B1$ ise $z = C1$

Kural 2: Eğer $x = A2$ VE $y = B2$ ise $z = C2$

Mamdani tipi bulanık modelin avantajları şunlardır;

- Modelin oluşturulması basittir.
- Diğer bulanık mantık modellemenin temelini oluşturur.
- İnsan davranış ve duyularına uygundur.

Takagi – Sugeno bulanık modellemenin esasları ilk kez 1985 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Mamdani bulanık mantık yönteminin bir uyarlamasıdır. Girdi değişkenlerinin bulanıklaştırılması ve bulanık mantık işlemleri Mamdani bulanık modelleme ile tamamen aynıdır. İki yöntem arasındaki fark, çıktı üyelik fonksiyonlarındadır. Sugeno tipi bulanık modellemede çıktı üyelik fonksiyonları sadece lineer ya da sabittir. Çıktı üyelik fonksiyonları sabit olduğu zaman sıfırıncı derece, birinci derece doğru denklemi şeklinde olduğu zaman ise birinci derece Sugeno bulanık model olarak adlandırılırlar.

Sugeno tipi bulanık model, Mamdani tipi bulanık modelden daha karmaşık fakat gösterim açısından daha elverişlidir. Bu nedenle Sugeno tipi bulanık model

uyarlanabilir tekniklerle birlikte kullanılabilir. Bir sıfırıncı derece Sugeno bulanık model aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

Eğer $x=A$ ve $y=B$ ise $z=k$.

A ve B bulanık kümeleri x ve y üyelik fonksiyonları ile tanımlanmıştır. “ k ” ise sonuç olarak elde edilen sabit sayıdır. Yani, her kuralın çıktısı çubuk şeklindedir. Bulanık küme mantıksal işlemleri (“ve”, “veya”) basit toplama ve çarpmadır.

Birinci dereceden Sugeno bulanık modeli şu kurallara sahiptir.

Eğer $x = A$ ve $y = B$, ise $z = p*x+q*y+r$.

Burada A ve B , x ve y üyelik fonksiyonları için tanımlanmış bulanık kümeler, p , q ve r ise sabit sayılardır. Her kuralın çıktısı ise hareketli çubuk şeklindedir. Sugeno tipi bulanık modelin avantajları aşağıda sıralanmıştır;

- Hesaplama için çok uygundur.
- Lineer olmayan sistemlerin kontrol edilmesi için lineer teknikler kullanılabilir.
- Optimizasyon ve uyarlanabilir (adaptive) tekniklerle birlikte iyi çalışır ve çıktı parametrelerini optimize ederek sonuçları iyileştirir.
- Çıktı uzayında sürekliliği garantiler.
- Matematiksel analiz için uygundur.

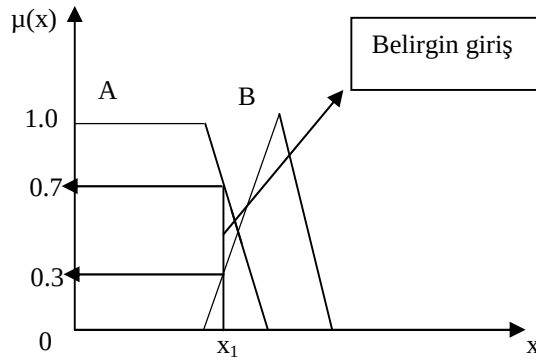
Sugeno tipi bulanık modelin dezavantajları ise;

- Yüksek derecedeki Sugeno bulanık modelleme kullanıldığında oldukça kompleks bir yapıya sahip olur.
- Girdi ve alt küme sayılarının artması verilerin eğitilmesini zorlaştırır, sonuçların elde edilmesi için belirlenmesi gereken soncul parametrelerin sayısı artar.
- İnsan sezgilerine çok uygun değildir (Zang, 2000).

Bu çalışma formatına uygun olarak Mamdani tarzı çıkarım yöntemi kullanıldığından, yöntemin basamakları aşağıda ayrıntılı olarak incelenmektedir.

4.6.2. Girdi ve çıktı değişkenlerinin bulanıklaştırılması

İlk adım olan bulanıklaştırmada, Şekil 4.16'da gösterildiği gibi, belirgin girdiler alınır ve her bir girdinin hangi bulanık kümeye ne derecede ait olduğuna karar verilir. Bulanıklaştırma sürecinin girdisi mutlaka bir belirgin sayı olmalıdır. Çıktısı ise 0 ile 1 arasında üyelik derecesini belirten bir ifadedir. Şekil 4.16'da gösterilen x_1 belirgin girdi değerleridir ve A üyelik fonksiyonu ile B üyelik fonksiyonunu 0,7 ve 0,3 aitlik derecelerinden kesmektedir (Kahya, 2003).



Şekil 4.16. Bulanıklaştırma adımı

4.6.3. Bulanık kuralların oluşturulması

Bulanık kurallar, sözel değişkenlerin bir toplamıdır ve bulanık çıkarsamanın girdilerini kullanarak ne şekilde çıktıların elde edeceğini belirtmektedir. Bulanık kurallar her zaman şu formda yazılır (Sivanandam et al., 2007);

EĞER (girdi 1 üyelik fonksiyonu 1 ise) VE/VEYA (girdi 2 üyelik fonksiyonu 2 ise) VE/VEYA... O HALDE (çıktı üyelik fonksiyonu “n”dir)

Örneğin;

EĞER sıcaklık yüksek ise VE/VEYA nem yüksek ise O HALDE oda sıcaktır.

Bu kuralların oluşturulması için yüksek sıcaklığı, yüksek nemi ve sıcak odayı tanımlayan üyelik fonksiyonları olmalıdır. Ayrıca bulanıklaştırılmış girişler için “VE” bağlacı (minimum ve çarpım) ve “VEYA” bağlacı (maksimum ve cebirsel toplam) kullanılmaktadır. “VE” bağlacı kuralların birleştirilmesi için onların kesişimlerini ele almaktadır. Bu nedenle “VE” bağlacı kullanılarak üyelik fonksiyonlarında yapılan işlemlerde minimum değerler elde edilmektedir. Örneğin

$$y = y^1 \text{ VE } y^2 \text{ VE... VE } y^r$$

Şeklinde tanımlanan kurallar için tanımlanan üyelik fonksiyonu şu şekildedir;

$$\mu_y(y) = \min(\mu_{y^1}(y), \mu_{y^2}(y), \dots, \mu_{y^r}(y))$$

Aynı şekilde “VEYA” bağlacı kuralların birleştirilmesi için onların birleşimlerini ele almaktadır. Bu nedenle “VEYA” bağlacı kullanılarak üyelik fonksiyonlarında yapılan işlemlerde maksimum değerler elde edilmektedir. Kuralların tanımlanma şekli ve üyelik fonksiyonu şu şekildedir;

$$y = y^1 \text{ VEYA } y^2 \text{ VEYA... VEYA } y^r$$

$$\mu_y(y) = \max(\mu_{y^1}(y), \mu_{y^2}(y), \dots, \mu_{y^r}(y))$$

Bulanık kuralların tasarım tecrübesi ve mühendislik bilgisi ile bir iç içelik arz etmesi ve genellikle her bir giriş değerinin en az bulanık kümede yer alması için kümelerin belli bir yüzde ile üst üste binmesi gerekmektedir. Bu özelliğe bütünlük denilmektedir. Bu özellik, her bir girişin belli bir tepki vermesi için kuralların dikkatli bir şekilde tasarlanmasında büyük önem arz etmektedir.

Geleneksel bir bulanık çıkarsama sisteminde eğer her bir giriş değişkeni için bulanık küme sayısı “ m ” ve sistem giriş değişkeni sayısı da “ n ” ise bütünlüğün sağlanması için m^n tane farklı kural gerekmektedir. Fakat bulanık mantık kural tabanın bütünlüğü sağlamak için daha az sayıda kural kullanılmaktadır. Çünkü bulanık kümelerin belli bir yüzde ile üst üste bindirilmesi kural sayısını önemli sayıda azaltmaktadır. Böylece daha az hesaplama zamanı ve daha iyi bir

performans elde edilmektedir. Bununla birlikte optimal kural sayısını belirleyecek bir prosedür bulunmamaktadır (Dağdelen, 1996).

4.6.4. Kural değerlendirme

Kural değerlendirme aşamasına geçmeden önce, istenirse her kurala ağırlık vermek mümkündür. Buna bağlı olarak farklı kurallara diğerlerine kıyasla daha fazla önem verilmiş olur. Kurallara verilen ağırlıklar 0 ile 1 arasındaki değerlerden seçilmektedir. Tüm kuralların 1 ağırlık derecesine sahip olması hepsinin aynı önem derecesine sahip olduğunu göstermektedir (Sivanandam et al., 2007).

Kuralların değerlendirilmesi (toplanması) işleminin açıklanması için MAX-MIN ve MAX-PRODUCT (Larsen Çarpımı) olmak üzere iki farklı yöntem ele alınacaktır. Bu amaç doğrultusunda iki girdiye ve bir çıktıya ait bir sistem üzerinden açıklama yapılacaktır. Ancak gösterilecek olan prosedürler daha fazla sayıda girdiye ve çıktıya sahip sistemler içinde kolaylıkla uygulanabilmektedir. İki girdili bir çıktılı sistemin girdi değerleri kesin değerler olup, A_1^k ve A_2^k girdi için kullanılan üyelik fonksiyonlarını, B_k ise çıktı üyelik fonksiyonlarını, k ise kural çiftlerinin sırasını göstermektedir. Kural tabanı gösteriminin şu şekilde olduğunu varsayarsak;

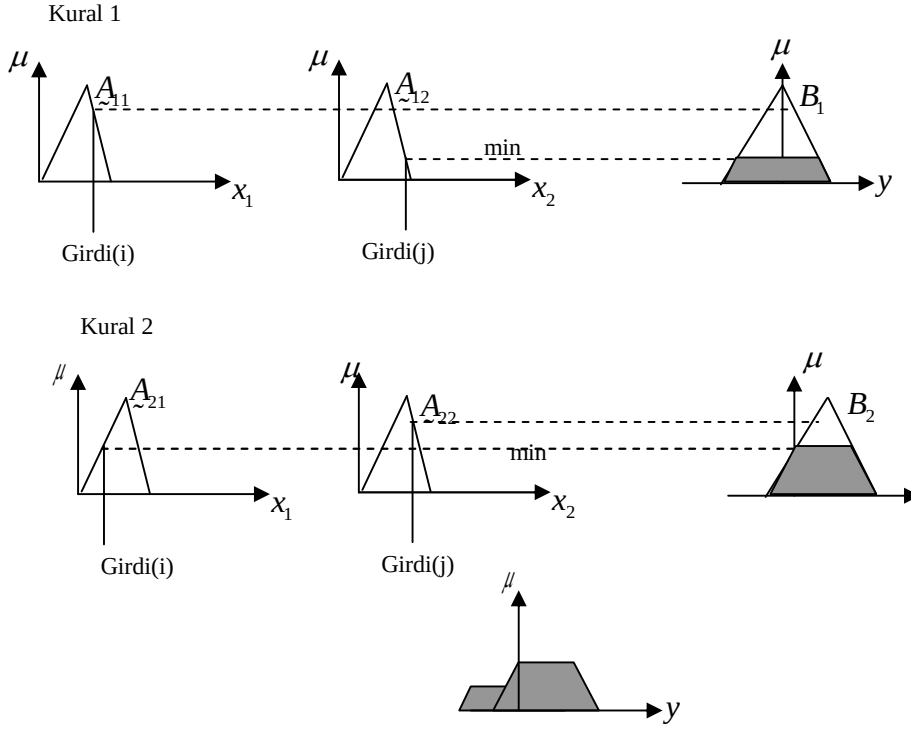
$$\text{EĞER } x_1 = A_{k1} \text{ VE } x_2 = A_{k2} \text{ O HALDE } y = B_k \quad k = 1, 2, 3, \dots, r$$

MAX-MIN yönteminin matematiksel ifadesi şu şekildedir;

$$\mu_{B_k}(y) = \max_k \left[\min \left[\mu_{A_{k1}}(\text{girdi}(i)), \mu_{A_{k2}}(\text{girdi}(j)) \right] \right] \quad k = 1, 2, 3, \dots, r$$

Yöntemin grafiksel gösterimi ise Şekil 4.17'deki gibidir. Şekil 4.17'de A_{11} ve A_{12} ilk kural için kullanılan bulanık kümeleri, B_1 ise ilk kural sonucu beklenen çıktı kümesini, A_{21} ve A_{22} ise ikinci kural için kullanılan bulanık kümeleri, B_2 ise ikinci kural sonucu beklenen çıktı kümesini göstermektedir. İki kural içinde, birinci ve ikinci girdi değerlerinin, girdi kümelerini kestiği noktadan sağa doğru bir çizgi çizildiğinde çıktı fonksiyonuna denk gelen minimum noktalar

alınmaktadır. Toplam çıktının elde edilmesi ise iki çıktı kümesinin toplamı (maksimizasyonu) ile mümkündür.

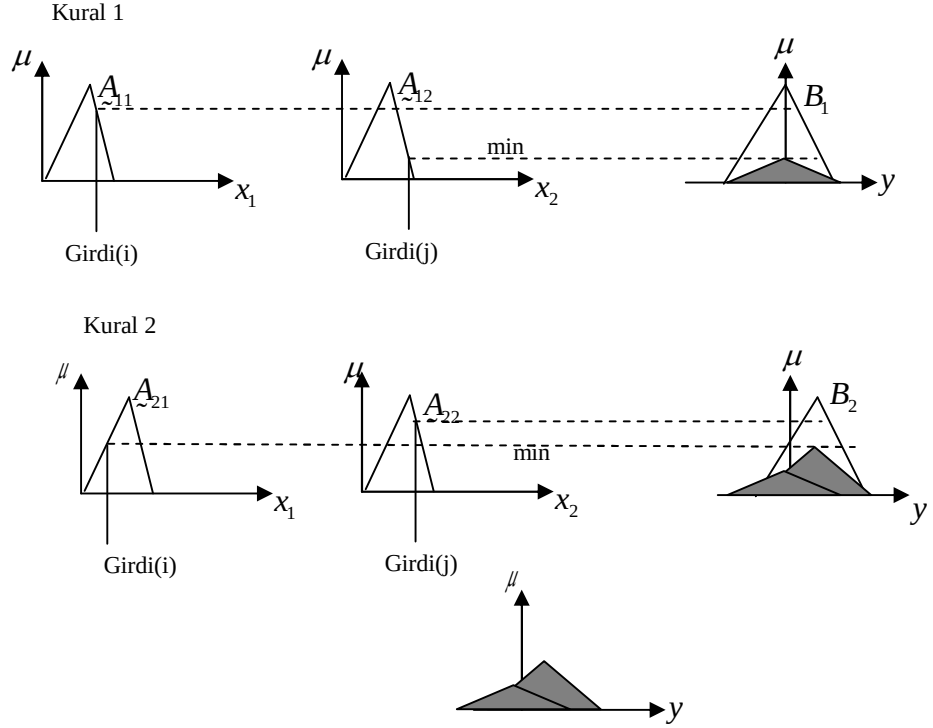


Şekil 4.17. Mamdani (MAX-MIN) çıkarım yönteminin örneği

MAX-PRODUCT yönteminin matematiksel ifadesi şu şekildedir;

$$\mu_{B_k}(y) = \max_k \left[\mu_{A_{k1}}(\text{girdi}(i)) \cdot \mu_{A_{k2}}(\text{girdi}(j)) \right] \quad k = 1, 2, 3, \dots, r$$

Yöntemin grafiksel gösterimi ise Şekil 4.18'deki gibidir. Şekil 4.18'de iki kural için, birinci ve ikinci girdi değerlerinin, girdi kümelerini kestiği noktadan sağa doğru bir çizgi çizildiğinde μ eksenini kesen noktadan çıktı fonksiyonunun alt uçlarına doğru bir üçgen oluşturulmaktadır. Toplam çıktının elde edilmesi ise iki (üçgenin) çıktı kümesinin toplamı ile elde edilmektedir (Ross, 1995).



Şekil 4.18. Larsen (MAX-PRODUCT) çıkarım yönteminin örneği

Kural değerlendirme konusunda girdi değeri olarak sabit sayılar yerine üyelik fonksiyonlarının kullanıldığı durumlar bu çalışmada kullanılmadığı için ele alınmamıştır. Bulanık çıkarım sistemlerinde nihai sonucun elde edilmesi için bundan sonra yapılacak olan işlem durulaştırma.

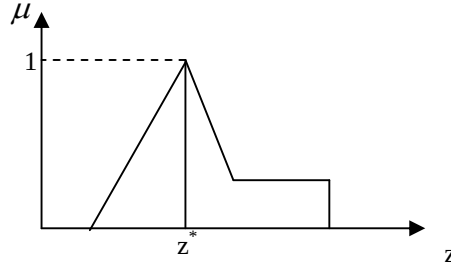
4.6.5. Durulaştırma

Pek çok pratik uygulamada, sonuç kesin bir değer olarak verilmektedir. Bundan dolayı, bulanık çıkarım sonucunu durulaştırmak gerekmektedir. Durulaştırma işlemi, bulanık kümeden en uygun anlamlı kesin çıkış değerini elde etmektir. Ancak, iyi bir durulama stratejisi seçmek için sistematik bir işlem yoktur ve bundan dolayı uygulamanın özelliklerini dikkate alan bir yöntem seçilmesi gerekmektedir (Baykal ve Beyan, 2004).

4.6.5.1. Maksimum üyelik prensibi

Bu yöntem yükseklik metodu olarak da bilinmektedir ve tepeli çıktı fonksiyonları için geçerlidir. Metodun matematiksel ifadesi ve grafiksel gösterimi (Şekil 4.19) şu şekildedir (Ross,1995);

$$\mu_{\tilde{C}}(z^*) \geq \mu_{\tilde{C}}(z) \quad z \in Z$$

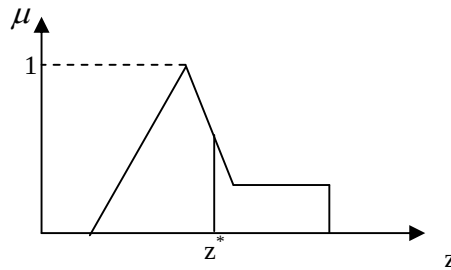


Şekil 4.19. Maksimum üyelik durulaştırma metodu

4.6.5.2. Ağırlık merkezi (centroid) metodu

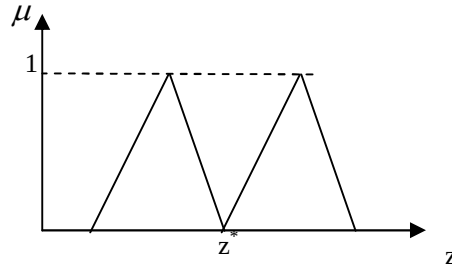
Bulanık durulaştırma yöntemlerinden en çok kullanılanıdır. Kesin değer, toplam sonuç bulanık kümesinin altındaki alanın ağırlık noktasının x eksenini kestiği yerdir. Bu değer aşağıdaki formül ile bulunur. Formüldeki “ $\int$ ” işareti cebirsel integrali ifade etmektedir. Şekil 4.20’de bu metot grafiksel olarak gösterilmektedir.

$$z^* = \frac{\int \mu_{\tilde{C}}(z) \cdot z dz}{\int \mu_{\tilde{C}}(z) dz}$$



Şekil 4.20. Ağırlık merkezi durulaştırma metodu

Maksimum yöntemine karşılık ağırlık merkezi yönteminde, toplam sonuç bulanık kümesi, bir bütün olarak ele alınır. Bu yöntemin dezavantajı ise, bulunan kesin çıkış değerinin toplam sonuç bulanık kümesine göre ihmal edilecek derecede veya çok küçük üyelik derecesine sahip olduğu durumdur (Şekil 4.21) (Yüzgeç, 1999).



Şekil 4.21. Ağırlık merkezi metodunun dezavantajı

4.6.5.3. Ağırlıklı ortalama metodu

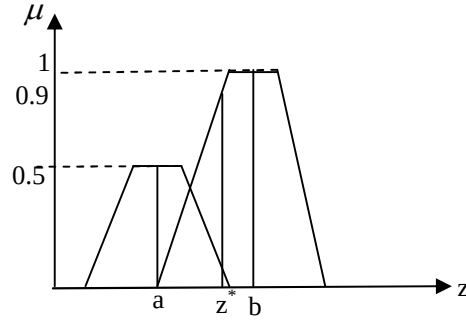
Bu metot sadece simetrik çıktıya sahip üyelik fonksiyonları için geçerlidir. Metodun matematiksel ifadesi şu şekildedir (Ross,1995);

$$z^* = \frac{\sum \mu_{\bar{z}}(\bar{z}) \cdot \bar{z}}{\sum \mu_{\bar{z}}(\bar{z})}$$

Formüldeki “ $\sum$ ” cebirsel toplamı ifade etmektedir. Bu metot Şekil 4.22’de gösterilmektedir. Ağırlıklı ortalama metodu, çıktı fonksiyonundaki maksimum üyelik değerinin ağırlık olarak alınmasıyla oluşturulmaktadır. Örneğin Şekil 4.19’da verilen iki fonksiyon için durulaştırma değeri aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$z^* = \frac{a(0.5) + b(0.9)}{0.5 + 0.9}$$

Yöntem simetrik üyelik fonksiyonlarıyla sınırlı olduğu için, “a” ve “b” değerleri ilgili şekillerin ortalamasıdır.



Şekil 4.22. Ağırlıklı ortalama metoduyla durulaştırma

4.6.5.4. İlk veya son maksimum üyelik dereceleri metodu

Bu metotta en büyük üyelik derecesine sahip ilk nokta veya son nokta durulaştırılmış değer olarak kabul edilir. Metodun uygulanmasında ilk olarak çıktı bulanık kümesindeki en yüksek aşağıdaki formül yardımıyla bulunur;

$$hgt(C_k) = \sup_{z \in Z} \mu_{C_k}(z)$$

Daha sonra şu formül ilk maksimum noktası bulunur;

$$z^* = \inf_{z \in Z} \{z \in Z \mid \mu_{C_k}(z) = hgt(C_k)\}$$

Bu yöntemin alternatifi olarak son maksimum noktasının hesaplanması ise şöyledir;

$$z^* = \sup_{z \in Z} \{z \in Z \mid \mu_{C_k}(z) = hgt(C_k)\}$$

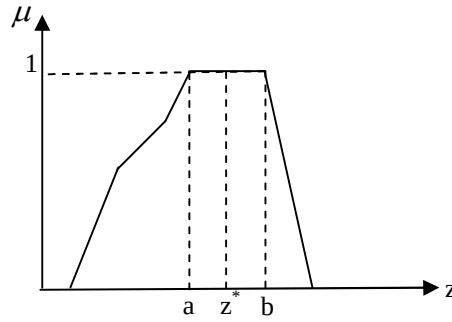
Formüldeki “sup” en küçük üst sınırı, “inf” ise en büyük alt sınırı ifade etmektedir. Bu metot Şekil 4.23’te gösterilmektedir. Şekilde “a” noktası ilk, “b” noktası son maksimum üyelik derecelerini göstermektedir. Özellik tek tepe noktası olan, üçgensel bulanık çıktı kümelerinde iki formülde aynı sonucu vermektedir.

4.6.5.5. Maksimum üyelik derecelerinin ortalaması

Bu metot ayrıca maksimumların ortası olarak da bilinmektedir ve maksimum üyelik derecelerinin yeri her tipteki üyelik fonksiyonları için geçerli olması dışında önceki metotla ilişkilidir. Metodun matematiksel ifadesi şu şekildedir (Ross, 1995);

$$z^* = \frac{a+b}{2}$$

“a” ve “b” değerleri Şekil 4.23’te görülmektedir.



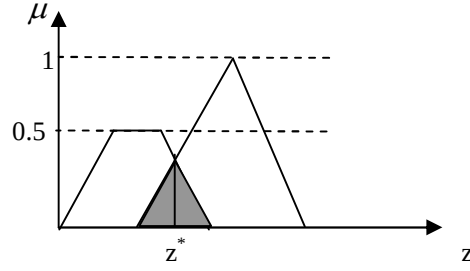
Şekil 4.23. Maksimum üyelik derecelerinin ortalaması metodu

4.6.5.6. Toplamların merkezi metodu

Bu yöntem günümüzde kullanılan durulaştırma yöntemlerine göre oldukça hızlı sonuç vermektedir. Bu yöntem çıktı bulanık kümelerinin birleşimi yerine onların cebirsel toplamını almaktadır. Metodun dezavantajı kesişim alanlarının iki defa eklenmesidir. Durulaştırılmış “z^{*}” değeri şu şekilde ifade edilmektedir;

$$z^* = \frac{\int_z z \sum_{k=1}^n \mu_{C_k}(z) dz}{\int_z \sum_{k=1}^n \mu_{C_k}(z) dz}$$

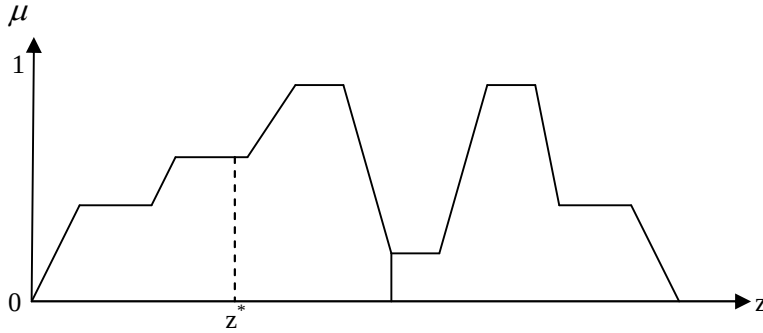
Bu yöntem ağırlıkların belirlenmesinde, üyelik fonksiyonlarının alanlarının esas alınması, dışında ağırlıklı ortalama metoduna benzerdir. Şekil 4.24’te toplamların merkezi metodu görülmektedir.



Şekil 4.24. Toplamların merkezi metodu

4.6.5.7. En geniş alanın merkezi metodu

Çıktı bulanık kümeleri en az adet iki dışbükey kümeye sahipse, en büyük alana sahip küme seçilerek centroid metoduyla durulaştırılmış “ z^* ” değeri elde edilir. Bu yöntemin kullanma amacı iki ya da daha fazla dışbükey kümenin yan yana gelip dışbükey olmayan bir küme oluşturmaya engel olmaktır. Şekil 4.25’te görüldüğü üzere iki adet dışbükey kümeden büyük olanı seçilerek centroid metoduyla durulaştırılmış değer elde edilmektedir.



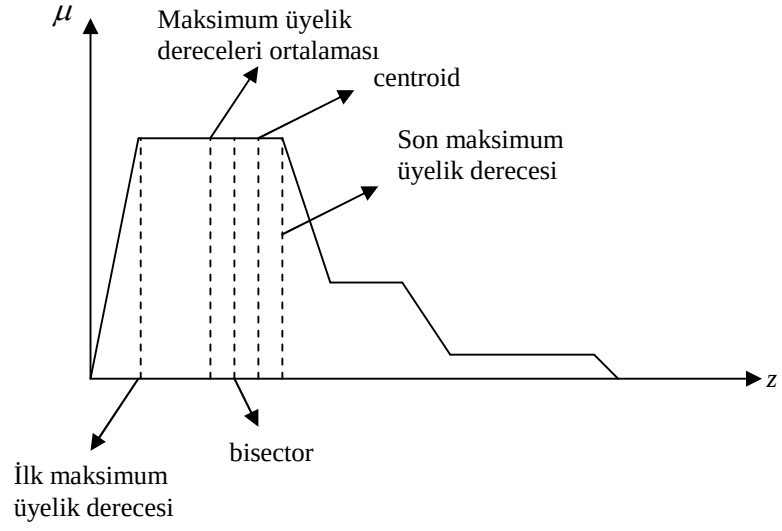
Şekil 4.25. En geniş alanın merkezi metodu

4.6.5.8. Bisector (alan ortası) metodu

Bisector metodunda, çıktı bulanık kümesinin altında kalan alanı ikiye ayıran noktası durulaştırma değeri olarak seçilir. Çoğunlukla centroid metoduyla benzer sonuçlar vermektedir. Metodun matematiksel yazılımı şu şekildedir;

$$\int_{\alpha}^{x_{BOA}} \mu_A(x) dx = \int_{x_{BOA}}^{\beta} \mu_A(x) dx$$

Şekil 4.26'da diğer bazı metotlarla bisector metodu beraberce gösterilmektedir.



Şekil 4.26. Bisector metodu

5. MATERYAL VE YÖNTEM

Konfeksiyon sektöründe personelin ve işin değerlendirilmesi temelde iki ayrı işlem gibi gözüke de aslında bir bütündür. Çünkü değerlendirme sonucunda elde edilecek veriler, çalışan personel hakkında yorum yapılmasını sağlayacaktır. Bu nedenle, bu çalışmanın işin değerlendirilmesi bölümü ayrı bir çalışma olarak ele alınmamış, personel değerlendirmenin alt bir başlığı olarak incelenmiş ve o şekilde değerlendirilmiştir.

Çalışmanın devamında konfeksiyonda personelin ve işin değerlendirilmesi için kullanılan materyaller ve yöntemler ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

5.1. Materyal

Personel değerlendirme uygulamasının gerçekleştirilmesi için İzmir ili sınırları içerisinde abiye ve gelinlik üretimi yapan bir firma seçilmiştir. Bu tip üretim yapan bir firmada çalışmanın gerçekleştirilmesinin nedeni, dünya gelinlik üretiminde Çin ve İtalya'dan sonra üçüncü durumda bulunan ülkemizde, üretimin yaklaşık %70'nin İzmir ilinde gerçekleştirilmesidir. Çin'den daha kaliteli, İtalya ile aynı kalitede ama daha uygun fiyatlı gelinlik üreten Türkiye'nin gelecekte pazar lideri olması, İzmir'in ise moda şehrine dönüştürülmesi planlanmaktadır (Kenthaber, 2009).

Bu kapsamda, yurtiçi ve yurtdışında üretim yapan bir gelinlik firması, çalışmanın gerçekleştirildiği uygulama alanı olarak seçilmiştir. Firmanın üretiminde aktif olarak görev alan 36 çalışanı ve onları değerlendirmek için hazırlanan anketler bu çalışmanın materyalini oluşturmaktadır.

Gelinlik firmasında gerçekleştirilen üretim şekli müşteri isteklerine olan sıkı bağımlılığı nedeniyle, üretim süreci katma değeri daha düşük üretim yapan diğer konfeksiyon işletmelerine göre daha farklı bölümlerine ve görev tiplerine sahiptir. Örneğin, boy ayarlama bölümünde verilen ölçülere göre gelinlik ya da abiye giysilerin boyunda ayarlama yapılmakta ve kumaş tipine göre etek ucu dikişle kapatılmakta, monte bölümünde giysinin tasarımı, aplik yerleşimi ve güpür

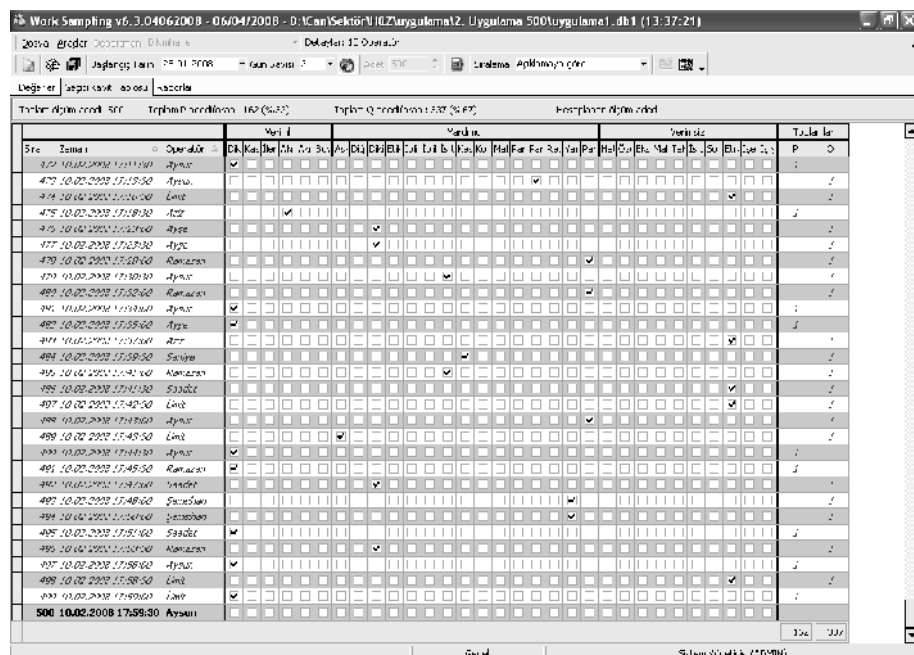
montesi gerçekleştirilmekte, el işi bölümünde ise etek toplama ve boncuk gibi aksesuarların takılma işlemi yapılmaktadır.

Toplamda 7 farklı bölüm içeren işletmede, toplam 36 çalışanın mevcut bölümlere göre dağılımı Çizelge 5.1’de verilmektedir.

Çizelge 5.1. Çalışanların bölümlere dağılımı

Bölümler	Kişi Sayısı
Ayakçılar	2
Boy ayarlama	4
Dikim	8
El işi	9
Kesim	6
Monte	3
Ütü	4
Toplam	36

Çalışmada kullanılan diğer bir materyal ise tez projesi ekibinin Bilimsel Araştırma projesi kapsamında geçen yıllarda hazırladığı “Work Sampling” isimli yazılımdır (Güner vd., 2008). Yazılımın ayrıntıları ve işleyiş biçimi, yöntem bölümünde açıklandığı için burada Şekil 5.1’ verilen gösterim ile yetinilecektir.



Şekil 5.1. Work sampling yazılımının görüntüsü

5.2. Yöntem

Tez çalışmasının gerçekleştirilmesi için bulanık mantık, iş örnekleme, analitik iş değerlendirme ve sayısal değerlerin normalize edilmesi olmak üzere dört farklı yöntem başvurulmuştur. Bulanık mantık yöntemi, özellikle sözel değişkenlerden sayısal olarak ifade edilmesi sürecinde ele alınmış ve tez çalışmasının temelini oluşturmuştur.

Personel değerlendirme de ilk yapılan işlem, konfeksiyon sektörüne hitap edecek, sektörün içeriğini tam olarak yansıtacak kriterin belirlenmesi olmuştur. Bu amaç doğrultusunda gerek tekstil mühendisliği gerekse psikoloji bölümünde konuyla ilgili akademisyenlerle görüşülmüş, ortak bir çerçeve belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında kullanılan altı temel kriter ve bu kriterlerin değerlendirilmesi için başvuru yöntemleri aşağıda yer almaktadır.

- Karakter yapısı: bulanık mantık kullanılarak değerlendirilmiştir.
- İşle ilgili davranışlar: bulanık mantık kullanılarak değerlendirilmiştir.
- İşin niteliği: bulanık mantık ve analitik iş değerlendirme kullanılarak değerlendirilmiştir
- Eğitim: mevcut değerlerin normalizasyonu ile değerlendirilmiştir.
- Tecrübe: mevcut değerlerin normalizasyonu ile değerlendirilmiştir.
- Verimlilik: iş örnekleme yöntemiyle değerlendirilmiştir.

Bu kriterlerin alt-kriterleri, ne şekilde değerlendirildikleri ve içerikleri aşağıda sırasıyla açıklanmaktadır.

5.2.1. Karakter yapısı

Personelin karakter yapısına göre çalışanı tam olarak ifade eden kriterlerin belirlenmesi oldukça zor bir işlemdir. Zira bir araştırmacı ya da çalışma için uygun görülen kriterler, diğer bir araştırma ya da çalışma için kişiyi tam ifade

etmemektedir. Bu sorunun üstesinden gelmek amacıyla, Amerikalı bir kişilik araştırmacısı olan Goldberg (1999), Avrupalı kişilik araştırmacılarının yıllardır üzerinde çalıştıkları kişilik maddelerini genişleterek 2413 maddeden oluşan bir uluslar arası kişilik maddeleri havuzunu (IPIP-International Personality Item Pool) derleyerek bir WEB sayfasında tüm araştırmacıların serbest kullanımına sunmuş ve bu maddelerin her birini yaklaşık 1000 kişilik bir Amerikan yetişkin örnekleme uygulayarak, kişilik ölçekleri üzerinde çalışmak isteyen araştırmacıların serbest kullanımına açık önemli bir ön veri sağlamıştır. Ancak, İngilizce kelimelerin diğer ülkelerde tam karşılıklarını bulmak ortaya yeni sorunlar çıkarmıştır.

Çizelge 5.2. Karakter yapısı için alt ve ana kriterler

ANA KRİTERLER	ALT KRİTERLER	İFADELER
Dışadönüklük	Canlılık	Etrafındaki insanları eğlendirir.
	Girişkenlik	Girişken bir insandır.
	İçe dönüklük	Kendi başına vakit geçirmekten hoşlanır.
Yumuşak başlılık	Yumuşak kalplilik	Bağışlayıcı bir insandır.
	Sakinlik	Sakinliğini korur.
	Tepkisellik	Sivri dillidir.
Sorumluluk	Düzenlilik	İşleri planlayarak yapar.
	Kararlılık	Disiplinli bir insandır.
	Kurallara bağlılık	Kurallara sıkı sıkıya bağlıdır.
Duygusal denge	Heyecan arama	Farklılığı monotonluğa tercih eder.
	Endişeye yatkınlık	Her şeye endişelenir.
	Kendine güven	Eleştirilere açıktır.
Gelişime açıklık	Analitik düşünme	Olayları analiz etmeye çalışır.
	Yeniliğe açıklık	Kendini geliştirmeye çalışır.
	Duyarlılık	Nazik bir insandır.

Ülkemizde konu hakkında yapılan çalışmalardan Somer ve arkadaşlarının (2002) gerçekleştirdiği “beş faktör kişilik envanteri” bu çalışma için esas alınmıştır. Bu kapsamda, personelin değerlendirilmesi aşamasında karakter yapısının incelenmesi için Çizelge 5.2’deki kriterler ve onların alt-kriterleri uygulamada kullanılmıştır. Çizelge 5.2’de görüldüğü üzere ana kriterleri ifade eden bazı alt kriterler birbirlerine göre ters anlam taşıyacak şekilde ifade edilmiştir. Bunun yapılma sebebi değerlendirme yapacak kişinin tüm sorulara dikkatlice cevap vermesini, kısaca uygulamanın bir iç kontrol özelliğine sahip olmasını sağlamaktır. Ters anlam taşıyan alt-kriterler; “dışadönüklük” ana kriteri altındaki “içe dönüklük” alt kriteri, “yumuşak başlılık” ana kriteri altındaki

“tepkisellik” alt kriteri, “sorumluluk” ana kriteri altındaki “heyecan arama” alt kriteri, “duygusal denge” ana kriteri altındaki “endişeye yatkınlık” alt kriterleridir.

Çalışmanın devamında karakter yapısının analizi için her alt kriteri en iyi ifade edecek cümle belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Ege Üniversitesi Psikoloji Bölümü ile ortak hareket edilmiş, benzer çalışmalarda kullanılan ifadelerde dikkate alınmıştır. Cümlelerin belirlenmesinde üretimde çalışan personelin kolayca anlayabileceği şekilde bir düzenleme yapılmıştır (Çizelge 5.2.).

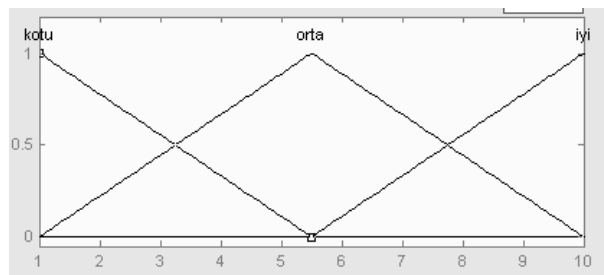
Değerlendiricilerin yukarıdaki ifadelere bağlı olarak çalışanlar hakkında yorum yapabilmeleri için iki yol mevcuttur. Bunlardan biri görüşme yöntemi diğer ise anket uygulamasıdır. Görüşme yöntemi yanlış anlaşılmalara ve zaman kayıplarına açık olduğundan dolayı, anket yöntemi tercih edilmiştir. Değerlendiricilere Ek 1’deki anket dağıtılmış ve değerlendirecekleri kişi için yukarıdaki ifadelere katılma derecelerine göre 1 ile 10 arasında bir seçim yapmaları istenmiştir. Buna bağlı olarak, değerlendiriciler ifadeye en çok katıldıklarında 10, hiç katılmadıklarında ise 1 puana denk gelen kutucuyu işaretlemişlerdir.

Değerlendirme yapılacak ifadeler seçildikten sonra, kimlerin değerlendirme yapacağı belirlenmiştir. Çalışmanın objektiflik düzeyini maksimuma çıkarmak amacıyla olabildiğince çok kaynaktan yararlanılmaya çalışılmıştır. Bu sebeple 360 derece personel değerlendirme yöntemine benzer bir yol izlenmiştir. Personeli değerlendirmek için çalışanın iş arkadaşları, kendi ve üstü olmak üzere üç farklı kaynağa anket formu dağıtılmıştır. Her çalışandan kendisini değerlendirmesi için sekiz arkadaşını seçmesi istenmiştir. Daha sonra bir seçim matrisi hazırlanmıştır. Bu matris yardımıyla seçilen sekiz kişi üst yönetimle beraber beş kişiye düşürülmüştür. Bu azaltma işleminin yapılmasının iki nedeni vardır; Birincisi, kişiyi değerlendirecek yanlı değerlendiricilere engel olmak, diğeri ise tüm değerlendiricilere eşit sayıda anket formu verebilmektir. Ancak seçimin rastsallığı nedeniyle herkese eşit sayıda form vermek mümkün olmadığından, en azından, değerlendirmesi için çok fazla seçilen kişilere gelecek anket sayısı azaltılmaya çalışılmıştır. Çünkü, değerlendiricilerin arka arkaya çok sayıda değerlendirme yapmaları onların kontrast hatası yapmasına neden olacaktır.

Anket formuyla ilgili diğer önemli bir nokta ise değerlendiricilerin kendi adlarını forma yazmamalarıdır. Bu sayede, değerlendirme işleminin kim tarafından yapıldığı bilinmeyecek, daha rahat bir ortamda değerlendirme işlemi gerçekleştirilecektir.

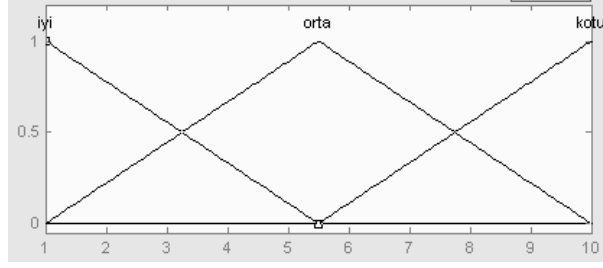
Çalışmada, sosyal değişkenlere ait olan tüm değerlendirmeler bulanık çıkarsama yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Alt kriterlerin değerlendirilmesi sonucundan elde edilen değerler, ana kriterlerin değerlendirilmesi için girdi değeri olarak kullanılmıştır.

Karakter yapısının değerlendirilmesi için ilk olarak girdi üyelik fonksiyonlarının yapısı belirlenmiştir. Anket soruları kişileri 1 ile 10 arası bir değerlendirme yapmaya yönelttiğinden, üyelik fonksiyonlarının skala değeri 1 ile 10 arasında tutulmuştur. Tüm değerlendirme işlemleri MATLAB Fuzzy Toolbox programı kullanılarak yapılmıştır. Bu doğrultuda, “kötü”, “orta” ve “iyi” olmak üzere üç adet üçgensel üyelik fonksiyonu belirlenmiştir. “kötü” isimli üçgensel üyelik fonksiyonunun sınır noktaları “-3.5, 1, 5.5”, “orta” isimli üçgensel üyelik fonksiyonunun sınır noktaları “1, 5.5 10”, “iyi” isimli üçgensel üyelik fonksiyonunun sınır noktaları “5.5, 10, 14.5” olarak belirlenmiştir. Şekil 5.2’de “kötü”, “orta” ve “iyi” üyelik fonksiyonları için belirlenen üçgensel fonksiyonlar gösterilmektedir. Şekil 5.2’de gösterim sınırları “1” ile “10” arasında yer aldığından bu değerlerin altındaki veya üstündeki değerler gözükmemektedir.



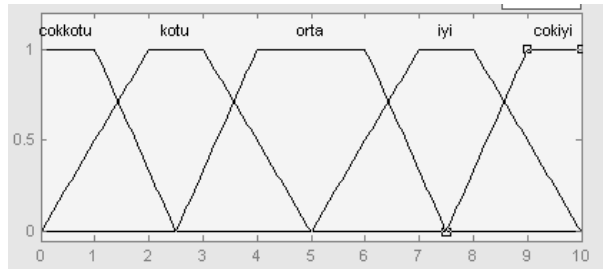
Şekil 5.2. Girdi üyelik fonksiyonları

Ters anlamlı üyelik fonksiyonlarının hesaba katılması için “iyi” ve “kötü” fonksiyonlarının sınır noktalarının değiştirilmesi yeterli olmuştur (Şekil 5.3.).



Şekil 5.3. Ters anlamalı üyelik fonksiyonları

Girdi üyelik fonksiyonları belirlendikten sonra çıktı için kullanılacak üyelik fonksiyonları belirlenmiştir. Çıktı fonksiyonları için, 0 ile 10 arasında “çok kötü”, “kötü”, “orta”, “iyi” ve “çok iyi” olmak üzere beş farklı yamuksal üyelik fonksiyonu ile tanımlanmıştır. “Çok kötü” isimli yamuksal üyelik fonksiyonun sınır noktaları “-1.5, 0, 1, 2.5”, “kötü” isimli yamuksal üyelik fonksiyonun sınır noktaları “0, 2, 3, 5”, “orta” isimli yamuksal üyelik fonksiyonun sınır noktaları “2.5, 4, 6, 7.5”, “iyi” isimli yamuksal üyelik fonksiyonun sınır noktaları “5, 7, 8, 10”, “Çok iyi” isimli yamuksal üyelik fonksiyonun sınır noktaları “7.5, 9, 10, 11.5” olarak belirlenmiştir. Şekil 5.4’te çıktı fonksiyonları gösterilmektedir. Şekil 5.4’de gösterim sınırları “0” ile “10” arasında yer aldığından bu değerlerin altındaki veya üstündeki değerler gözükmemektedir.



Şekil 5.4. Çıktı üyelik fonksiyonları

Mamdani çıkarsama metodu uygulanarak gerçekleştirilen bulanık mantık uygulamasında girdilerin çıktı fonksiyona dönüştürülmesi için belirli kuralların işleme konulması gerekmektedir. Mümkün olan tüm koşulları içerecek olan kuralların sayısı alt kriter sayısına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Şöyle ki, dışadönüklük ana kriterinin değerlendirilmesi için üç farklı girdi fonksiyonu ve

üç farklı alt kriter için toplam $3^3=27$ farklı kural belirlenmelidir. Aynı şekilde karakter yapısı değerlendirmesi için beş ana kriter göz önüne alınacağından $3^5=243$ adet kural kullanılarak, tüm koşulları içeren bir değerlendirme yapmak mümkün olacaktır. Bu sebeple çalışmanın devamında tüm kriterlerin değerlendirilmesi için mümkün olan tüm koşullar oluşturulmuştur. Çizelge 5.3’de üç girdi fonksiyonlu, iki kriterli bir çıkarsama yöntemi için belirlenen kurallar verilmektedir.

Çizelge 5.3. İki kriterli kurallar örneği

Kriter 1	Kriter 2	Çıktı
kötü	kötü	çok kötü
kötü	orta	kötü
orta	kötü	kötü
kötü	iyi	orta
orta	orta	orta
iyi	kötü	orta
orta	iyi	iyi
iyi	orta	iyi
iyi	iyi	çok iyi

Çizelge 5.3’ten şu anlamı çıkarmak gerekmektedir; “kriter 1” kötü ve “kriter 2” kötü ise “çıktı” çok kötü, “kriter 1” kötü ve “kriter 2” orta ise “çıktı” kötü, “kriter 1” orta ve “kriter 2” kötü ise “çıktı” kötü, “kriter 1” kötü ve “kriter 2” iyi ise “çıktı” orta, “kriter 1” orta ve “kriter 2” orta ise “çıktı” orta, “kriter 1” iyi ve “kriter 2” kötü ise “çıktı” orta, “kriter 1” orta ve “kriter 2” iyi ise “çıktı” iyi, “kriter 1” iyi ve “kriter 2” orta ise “çıktı” iyi, “kriter 1” iyi ve “kriter 2” iyi ise “çıktı” çok iyidir.

Ek 2, Ek 3, Ek 4’te üç girdi fonksiyonu için farklı sayıda kriterler için kullanılan kurallar listelenmektedir. Kuralların oluşturulması sırasında her kuralın aynı ağırlık derecesine sahip olduğu kabul edilmiştir.

Kuralların belirlenmesinden sonra bulanık çıkarım sonucunun değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla yapılan ön çalışma ile firmanın beklediği en uygun durulaştırma sonuçları firma yetkilileriyle görüşülerek belirlenmiştir. Bu kapsamda, “bisector” metodu bulanık mantıkla gerçekleştirilen tüm çıkarımlar için en uygun metot olarak belirlenmiştir.

5.2.2. İşle ilgili davranışlar

Personelin işle ilgili davranışları kriteri, karakter yapısıyla iç içe bir kavramdır. Çünkü, kişinin karakter yapısı işle ilgili davranışlarının temelini oluşturacaktır. Ancak bazı durumlarda kişisel yaklaşımlar, iş hayatı ve özel hayat olmak üzere konuya iki farklı boyut getirdiği için, bu kriter ayrı bir kalem olarak ele alınmıştır.

İşle ilgili davranışlar 4 ayrı madde olarak incelenmiş ve Çizelge 5.4'te ki cümlelerle ifade edilmiştir. Çalışmada zamandan tasarruf etmek amacıyla Ek 1'deki anketin son kısmına bu dört cümle eklenmiştir.

Çizelge 5.4. Karakter yapısı için alt ve ana kriterler

ANA KRİTERLER	İFADELER
Öğrenme yeteneği	Anlatılanı çabuk kavrar
İşe yatkınlığı	Yaptığı işe yatkındır
Süreç bilgisi	İşin akışını iyi bilir
Teknik bilgi	Yeterli teknik bilgiye sahiptir

İşle ilgili davranışların değerlendirilmesi, aynı karakter yapısı değerlendirmesi gibi Mamdani bulanık çıkarım yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Değerlendirmenin uygulanma yöntemi karakter yapısı kriteri ile aynı olduğundan dolayı burada tekrar açıklanmayacaktır.

5.2.3. İşin niteliği

Çalışanların performansı değerlendirilirken yapılan işin farklılığı da mutlaka göz önüne alınmalıdır. Çünkü her işin gerektirdiği görev tanımı, çalışma koşulları ve ihtiyaç duyduğu çalışan özelliği birbirinden farklıdır. Bu nedenle yapılacak olan performans değerlendirmesinde işin niteliğinin de hesaba katılması zorunludur.

İşin niteliğini değerlendirmek için, analitik iş değerlendirme yönteminde kullanılan, 1950 yılında Cenevre'de toplanan uluslararası iş değerlendirme konferansında iş gereklerinin analizi yapılarak her işin o işi yapacak kişiden

beklediği vasıflar, Çizelge 5.5'teki ifadeler yardımıyla ana ve alt kriterler olarak ele alınmıştır (Güner vd., 2005).

Belirlenen kriterlerin değerlendirilmesi için bir anket formu hazırlanmış ve bu form yedi farklı bölüm için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Yukarıdaki karakter yapısı ve işle ilgili davranış kriterlerinden farklı olarak bu defa değerlendirme sadece üstler tarafından yapılmıştır. Ek 5'deki anket işletmenin yöneticisi ve üretim sorumlusu mühendise gönderilmiş ve onlar tarafından değerlendirilmiştir.

Çizelge 5.5. İşin niteliği için alt ve ana kriterler

ANA KRİTERLER	ALT KRİTERLER	İFADELER
Çevre koşulları	Titreşim	Çalışma ortamının titreşimi fazladır
	Kir ve toz	Çalışma ortamının kir ve toz, tehlikeli madde oranı fazladır
	Sıcaklık/Nem	Çalışma ortamı sıcak ve nemlidir
	Aydınlatma Gürültü	Çalışma ortamının aydınlatma düzeyi yetersizdir Çalışma ortamının gürültü düzeyi fazladır
İş Emniyet Riski		Yapılan işin kaza riski yüksektir
Monotonluk		Yapılan iş oldukça monotondur
Yüklenme	Zihinsel Yüklenme	Yapılan iş zihinsel yüklenmeye neden olmaktadır
	Bedeni Yüklenme	Yapılan iş bedensel yüklenmeye neden olmaktadır
	Görsel Yüklenme	Yapılan iş görsel yüklenmeye neden olmaktadır
Sorumluluk	Makine, araç-gereç sorumluluğu	İşin makine, araç-gereç sorumluluğu fazladır
	İş kalitesi sorumluluğu	Yaptığı işin kalite sorumluluğu yüksektir
	Malzeme sorumluluğu	Yapılan işin malzemelere sorumluluğu yüksektir
	İş güvenliği sorumluluğu	Yapılan işin güvenlik ihtiyacı fazladır

Bulanık çıkarsama yöntemiyle yapılacak değerlendirmede önceki kriterlerden farkı, tüm ana ve alt kriterler için Şekil 5.2'deki girdi üyelik fonksiyonları kullanılmış olmasıdır. Her ne kadar anket formundaki ifadeler olumsuz olsa da, girdi üyelik fonksiyonlarında en yüksek puanı alan değer en iyi sayılacaktır. Çünkü yapılan işin niteliği zorlaştıkça değerlendirmede verilmesi gereken puan yüksek olmalıdır. Çalışma devamındaki kuralların belirlenmesi ve durulaştırma yöntemleri yukarıdaki diğer kriterlerle aynı niteliktedir.

5.2.4. Eğitim

Çalışanların, çalışmaya başlamadan önce aldıkları eğitimde performans değerlendirmede oldukça önemli bir etkidir. Konfeksiyon işletmelerinde hem okuyup hem de çalışan birçok personel bulunmaktadır. Performans değerlendirme sistemine eğitim kriterinin atanması, bu tip personelin eğitime devam etmesi ve

tamamlamaya çalışması açısından oldukça önemlidir. Eğitim konusunda kişiler hakkındaki bilgi firmaya ait personel işleri veya insan kaynakları bölümünden temin edilmiştir. Eğitim iki farklı şekilde düşünülmüştür;

1-Mesleki Eğitim: Kişinin yaptığı iş konusunda almış olduğu özel eğitimidir. Konfeksiyonda buna örnek olarak CAD eğitimi, kalıp eğitimi ya da makine bakımı eğitimi verilebilir.

2- Meslek Dışı Eğitim: Burada bahsedilen personelin okullarda aldığı eğitim seviyesidir.

Bu kriter için elde edilen veriler kesin değerler olduğu için genel değerlendirmeye direkt olarak eklenmiştir. Kriterin matematiksel olarak ifade edilmesi için mesleki eğitim ve meslek dışı eğitim için bir puanlama sistemi geliştirilmiştir.

Mesleki eğitim için kişilerin eğitim gördüğü süre ay cinsinden hesaplanmış, daha sonra her birey için aldığı eğitim süresi toplam süreye göre normalize edilmiştir.

Aynı işlem meslek dışı eğitim içinde gerçekleştirilmiştir. Ancak bu defa matematiksel ifade de ilk mezunu için “1” puan, ortaokul mezunu için “2” puan, lise mezunu için “3” puan, üniversite mezunu için “4” puan kullanılmıştır. Daha sonra bu değerlerde 36 kişinin toplamına göre normalize edilmiştir.

Genel anlamda bir eğitim kriteri puanı elde edebilmek için, her bireye ait mesleki eğitim “0.2” katsayısıyla ve meslek dışı eğitim “0.8” katsayısıyla çarpılarak toplanmıştır. Bu yolla meslek dışı eğitime verilen önem derecesi arttırılmıştır. Çizelge 5.6’da 1’de 36’ya kadar numaralandırmış kişilere ait eğitim seviyelerine yer verilmektedir.

Çizelge 5.6. Personelin eğitim durumu

No	Mesleki Eğitim (ay)	Meslek Dışı Eğitim (ay)	No	Mesleki Eğitim (ay)	Meslek Dışı Eğitim (ay)
1	12	3	19	24	3
2	0	2	20	0	3
3	0	1	21	0	1
4	0	1	22	0	1
5	36	1	23	0	2
6	0	2	24	12	1
7	0	4	25	0	1
8	0	1	26	0	1
9	0	3	27	0	2
10	0	1	28	0	1
11	0	2	29	0	1
12	0	2	30	0	1
13	0	3	31	36	1
14	12	3	32	0	1
15	0	1	33	36	1
16	15	3	34	0	2
17	0	2	35	0	1
18	0	1	36	0	1

5.2.5. Tecrübe

Personelin sahip olduğu tecrübe işle ilgili teknik becerilerinin yanı sıra beşeri ilişkilerini etkileyen önemli bir kriterdir. Tecrübe kriteri bu çalışmada iki açıdan ele anılmıştır.

1-İşletme İçi Tecrübe: Personelin o firmada ne kadar zamandır çalıştığıdır.

2-İşletme Dışı Tecrübe: Personelin konfeksiyon ya da benzer sektörlerde ne kadar zamandır çalıştığıdır.

Bu kriter için elde edilen veriler kesin değerler olduğu için genel değerlendirmeye direkt olarak eklenmiştir. Burada da izlenen yöntem eğitim kriteriyle birebir aynıdır. İşletme içi tecrübe ve işletme dışı tecrübe alt kriterleri ay cinsinden hesaplanmıştır. İki alt kriter içinde her bireye ait normalize edilmiş değerler bulunduktan sonra ortalamaları alınarak tek bir değer elde edilmiştir.

Çizelge 5.7’de 1’den 36’ya kadar numaralandırmış kişilere ait tecrübe seviyelerine yer verilmektedir.

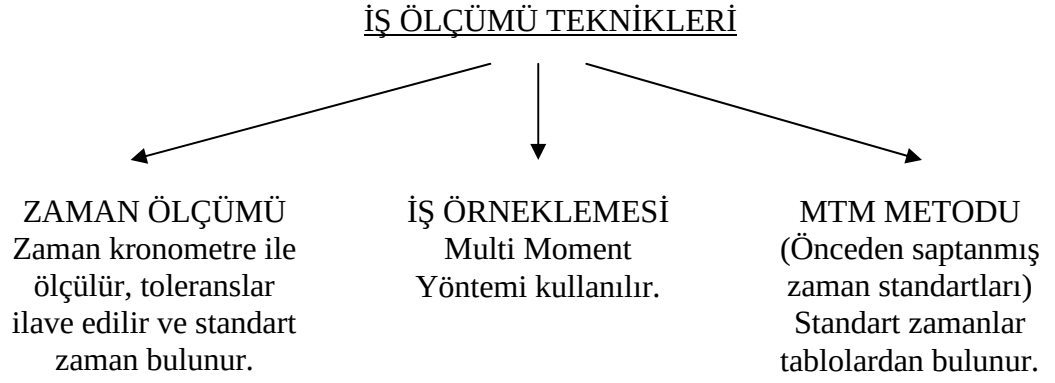
Çizelge 5.7. Personelin tecrübe durumu

No	İşletme İçi (ay)	İşletme Dışı (ay)	No	İşletme İçi (ay)	İşletme Dışı (ay)
1	48	216	19	108	108
2	156	156	20	48	66
3	144	312	21	24	324
4	120	192	22	18	108
5	96	240	23	60	60
6	1	120	24	42	180
7	2	36	25	16	16
8	24	144	26	18	30
9	18	300	27	18	18
10	1	180	28	7	276
11	30	84	29	7	24
12	36	192	30	5	108
13	168	312	31	6	24
14	12	272	32	4	12
15	36	324	33	36	180
16	80	180	34	5	48
17	80	288	35	3	3
18	168	204	36	7	120

5.2.6. Verimlilik

Şüphesiz ki personeli değerlendirirken göz önüne alınacak en önemli kriter çalışanın işle ilgili verimliliğidir. Konfeksiyonda verimliliği değerlendirmenin yolu iş ölçümünden geçmektedir.

İş ölçümü teknikleri zaman ölçümü, iş örnekleme ve MTM metodudur (Şekil 5.5).

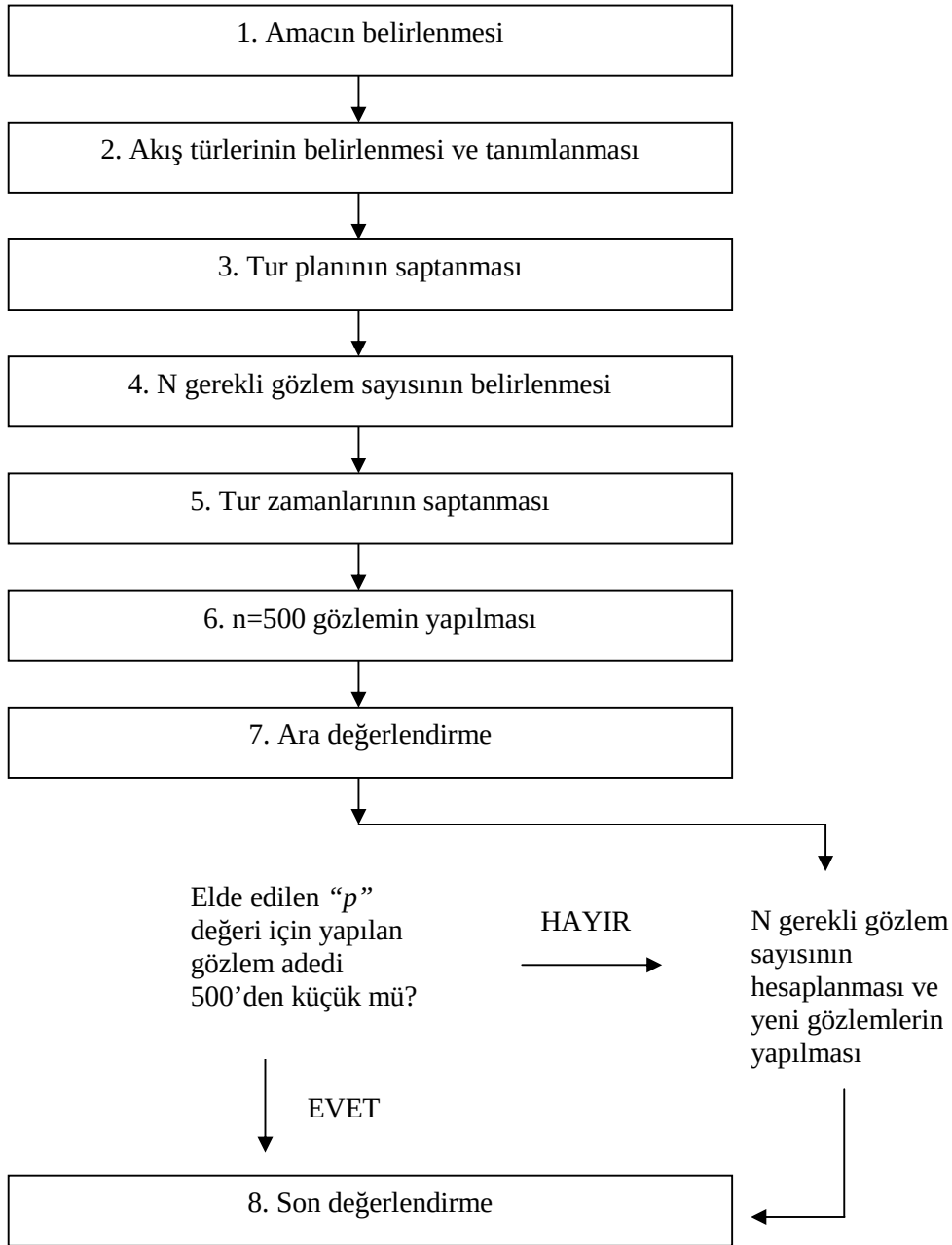


Şekil 5.5. İş ölçümü teknikleri

Çalışmanın yapıldığı gelinlik firmasında üretim süreci, yarı mamulün departmanlar arası akışına bağlı olarak gerçekleşmektedir. Ürün adedi az, çeşitlilik çok fazla olduğundan dolayı her çalışanın standart üretim süresini belirlemek mümkün değildir. Çünkü en sık üretilen ürün bile, müşterinin ufak bir isteğine bağlı olarak farklı süreçlerde üretimine devam etmektedir. Bu nedenle, iş örnekleme yöntemi kullanılarak, çalışan verimlilikleri hesaplanmıştır.

İş örnekleme, belli bir işin ya da etkinliğin oluş yüzdesini istatistiki örnekleme ve rastgele gözlemler yolu ile saptama yöntemidir (Güner, 2000). İş örnekleme; literatürde “etkinlik örnekleme”, “gecikme oranı etüdü”, “rastgele gözlem yöntemi”, “ani okuma yöntemi” ve “gözlem oran etüdü” adlarıyla da bilinmektedir (Kanawaty, 1991).

Bir iş örneklemesinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi basamakları Şekil 5.6’da verilmektedir.



Şekil 5.6. İş örnekleme adımları

5.2.6.1. Amacın belirlenmesi

Amacın belirlenmesinde şu adımlar takip edilmiştir:

- Ulaşmak istenen amaç belirlenmiş ve seçilecek iş sistemleri tanınmıştır,
- Üretim planlaması ve yönetimi ile bağlantılı olarak iş akışları incelenmiştir.

5.2.6.2. Akış türlerinin belirlenmesi ve tanımlanması

Gözlenecek iş sistemleri belirlendikten sonra özellikleri konusunda sonuçlar çıkarabilmek için hangi akış türlerinin ayırt edileceği saptanmıştır. Akış türleri saptanırken, kısa süreli gözlemlerde kolayca tanınabilir olmalarına dikkat edilmiştir. Örneğin bir kişinin gözetim mi yaptığı, yoksa faaliyetine akış gereği ara mı verdiğini ayırt etmek zordur. Bu nedenle akış türlerinin adı ile yetinilmemiş, kolay ve yanlış anlaşılmayacak biçimde algılanacak tanıtıcı özellikler de belirtilmiştir. Akış türleri “verimli”, “yardımcı” ve “verimsiz” faaliyetler olmak üzere üç ana sınıfa ayrılmıştır. Çizelge 5.8’de ütü bölümü için belirlenmiş faaliyet türleri gösterilmektedir.

Çizelge 5.8. Ütü bölümü için belirlenen faaliyet türleri

No	İşlemler	Faaliyetler
1	Aplik yapıştırma	Verimli
2	Ara ütü yapma	
3	Etek ucu yapışkan yapıştırma	
4	Leke çıkarma	
5	Ütü yapma	
6	Akış gereği malzeme bekleme	Yardımcı
7	Askıya asma-alma	
8	Kontrol	
9	Parça düzeltme, işaretleme	
10	Etrafa bakınma	Verimsiz
11	İş yerinden ayrılma	
12	İşe gelmeme	
13	Sohbet	
14	Ütü ile hata giderilmesi	

Ek 6, Ek 7, Ek 8, Ek 9, Ek 10 ve Ek 11’de diğer bölümler için belirlenmiş olan faaliyet türleri verilmektedir.

5.2.6.3. Tur planının saptanması

Bu adımda gözlem noktalarının krokisinin gösterildiği tur planı hazırlanmıştır. Gözlem yeri, iş sisteminin yakınından geçerken her gözlemin yapılacağı yerdir. Her turun başlangıcından önce rastsallık ilkesini korumak için, önceden hazırlanmış çok sayıda gözlem sırasından birinin rastsal olarak seçilmesi gerekir ve bu sıraya göre gözlemler yapılmaktadır. Ancak tez projesi ekibinin

Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamından geçen yıllarda hazırladığı, “Work Sampling” isimli yazılım sayesinde bu işlem, geliştirilen rastsal atama algoritması ile gerçekleştirilmiştir (Güner vd., 2008).

5.2.6.4. N gerekli gözlem sayısının belirlenmesi

N gerekli gözlem sayısı aşağıdaki formül yardımıyla bulunmaktadır (Barnes, 1957);

$$S \times p = 2\sqrt{\frac{p \times (1-p)}{N}} \quad N = \frac{4 \times (1-p)}{S^2 p}$$

Formüllerde;

S = İstenilen doğruluk derecesini

p = % olarak akış türünün payı

N = gözlem sayısını gösterir.

Bu formülü kullanabilmek için ayrıca, aranan akış türünün çalışma süresi içindeki payı olan “ p ” değerinin belirlenmesi gerekir. “ p ” payını belirlemek için bir miktar rastgele gözlemler yapılmalıdır. Örneğin seçilen iş sistemlerinde 100 gözlem yapılmış olduğunu ve bunlardan 25’inde aradığımız akış türünü gözlemlediğimizi varsayarsak, p değerini % 25 olarak bulunur. Bu çalışmada “ p ” değeri olarak verimli faaliyetlerin yüzdesi alınmıştır.

Bütün rakamları formüldeki yerlerine konulduğunda,

$$S = \pm \%5 = 0,05$$

$$p = \% 25 = 0,25$$

$$N = \frac{4 \times (1-p)}{S^2 p} \quad N = 4800 \text{ bulunmaktadır (Timur, 2005).}$$

Hazırlanan “Work Sampling” programında ilk gözlem sayısı 500 olarak ayarlandığından, “ p ” değerinin hesaplanması o aşamada gerçekleştirilmiştir.

5.2.6.5. Tur zamanlarının belirlenmesi

Yapılacak gözlem sayısı belirlendikten sonra gözlem sayısının etüt gününe bölünmesiyle günde kaç tur yapılacağı belirlenir.

$$RT = \frac{N}{T * i}$$

RT = Tur sayısı

T = Etüt süresi (gün)

Çalışmada tur zamanlarının belirlenmesi “Work Sampling” yazılımıyla rastsal gözlem atamalarına ve gözlem yapılmak istenen gün sayısına bağlı olarak otomatik olarak belirlenmiştir.

5.2.6.6. n=500 gözlemin yapılması

Gözlemci, iş örnekleme sürecinin sağlıklı yürüyüp yürümediğini tespit etmek için yaptığı ara değerlendirmede kullanılan gözlem sayısıdır. Bu çalışmada da ilk olarak 500 gözlem yapılmış buna bağlı “p” ve “q” değerleri elde edilmiştir.

5.2.6.7. Ara değerlendirme

500 adet gözlem yapıldıktan sonra “p” değeri 0,564 bulunmuştur. Buna bağlı olarak $S = \pm \%5 = 0,05$ değeri için gerekli gözlem sayısı hesaplanmıştır;

$$N = \frac{4 \times (1 - p)}{S^2 p} = \frac{4 \times (1 - 0,564)}{0,05^2 \times 0,564} \cong 1237$$

1237 adet gözlem sayısı, ilk yapılan 500 adetlik gözlem sayısından fazla olduğu için iş örnekleme çalışmasına devam edilmiş, toplam 1500 adet gözlem gerçekleştirilmiştir.

5.2.6.8. Son değerlendirme

Son değerlendirme şu aşamalardan oluşmaktadır:

- Her faaliyet türü ile ilgili x toplam gözlem sayısının (toplam x) saptanması,
- Her faaliyet türü için p payının hesaplanması,
- Sonuçların sonuç formu üzerinde, akış türleri profili biçiminde bir araya getirilmesi.

Çalışmanın devamında genel değerlendirme için belirlenen altı farklı kriterin değerlendirilmesinden elde edilen bulgular açıklanmaktadır.

6. BULGULAR

Çalışmanın yapıldığı gelinlik ve abiye firmasında 36 kişiye ait 6 farklı kriterin değerlendirilmesi için işletmeden toplanan bulgular, bu bölümde yer almaktadır. Kişilerin isimleri gizli tutulduğu için 1’den 36’ya kadar numaralandırılarak verilmektedir.

6.1. Karakter Yapısı Kriteri İçin Elde Edilen Bulgular

Personelin karakter yapısının değerlendirilmesi için işletmede uygulanan anket formu sonucunda elde edilen bulgular, iş arkadaşları, kendisi ve çalışanın üstü olmak üzere üç farklı kaynaktan gelmektedir. Bu kaynaklardan çalışanın iş arkadaşları tarafından yapılan değerlendirmelerin ortalaması tek bir değer olarak kullanılmıştır. Daha sonra her personelin bulanık çıkarsama yöntemiyle değerlendirilmesi için girdi değeri olarak kullanmak üzere üç farklı kaynaktan elde edilen verilerin ortalaması alınmıştır. Tüm bulanık çıkarsama işlemleri MATLAB Fuzzy Toolbox programında gerçekleştirilmiştir. Aşağıda tüm kriterler için kullanılan girdi verileri, başlıklar halinde verilmektedir.

6.1.1. Dışadönüklük ana kriteri için kullanılan girdi değerleri

Önceki bölümlerde belirtildiği üzere dışadönüklük ana kriteri “canlılık”, “girişkenlik” ve “içe dönüklük” olmak üzere üç alt kriterden oluşmaktadır. Bu üç alt kriterle üç farklı kaynaktan verilen puanların 36 kişi için değerleri ve bulanık çıkarsamada kullanılmak üzere hesaplanan ortalama değerleri sırasıyla Ek 12, Ek 13 ve Ek 14’te verilmektedir.

Ortalama değerlerin bulanık çıkarsamada girdi olarak kullanılması ve “bisector” durulaştırma uygulamasından sonra dışadönüklük ana kriteri için tüm personele ait değerler elde edilmiştir. “İçe dönüklük” alt kriteri diğer iki kriterle göre ters anlam içerdiğinden dolayı bulanık çıkarsama da kullanılan girdi üyelik fonksiyonları diğerlerine göre tam ters olarak ifade edilmiştir. Çizelge 6.1’de gösterilen durulaştırılmış çıktı değerleri daha sonra karakter yapısının belirlenmesi için kurulacak bulanık çıkarsama modelinde girdi olarak kullanılmıştır.

Çizelge 6.1. Dışadönüklük ana kriteri için durulaştırılmış çıktı değerleri

No	Durulaştırılmış Çıktı	No	Durulaştırılmış Çıktı
1	7,3	19	6,6
2	5,3	20	3,5
3	5,4	21	6,8
4	7	22	6,7
5	6,1	23	6
6	4,4	24	6,2
7	6	25	4,1
8	5,7	26	6,6
9	4,7	27	4,7
10	6	28	6,1
11	5,6	29	4,9
12	4,6	30	6,5
13	2,5	31	5,2
14	6,6	32	4,6
15	4,5	33	6,8
16	5,6	34	5,4
17	6,8	35	5,2
18	5,1	36	7

6.1.2. Yumuşak başlılık ana kriteri için kullanılan girdi değerleri

Yumuşak başlılık ana kriteri “yumuşak kalplilik”, “sakinlik” ve “tepkisellik” olmak üzere üç alt kriterden oluşmaktadır. Bu üç alt kriterle üç farklı kaynaktan verilen puanların 36 kişi için değerleri ve bulanık çıkarsamada kullanılmak üzere hesaplanan ortalama değerleri sırasıyla Ek 15, Ek 16 ve Ek 17’de verilmektedir.

“Dışa dönüklük” ana kriterinde olduğu gibi, ortalama değerlerin bulanık çıkarsamada girdi olarak kullanılması sonucunda tüm personele ait değerler elde edilmiştir. “Tepkisellik” kriteri, diğer iki kriterle göre ters anlam içerdiğinden dolayı bulanık çıkarsama da kullanılan girdi üyelik fonksiyonları, diğerlerine göre tam ters olarak ifade edilmiştir. Çizelge 6.2’de durulaştırma sonucunda, yumuşak başlılık ana kriteri için elde edilen değerler verilmektedir.

Çizelge 6.2. Yumuşak başlılık ana kriteri için durulaştırılmış çıktı değerleri

No	Durulaştırılmış Çıktı	No	Durulaştırılmış Çıktı
1	5,6	19	6,8
2	6,5	20	7
3	6	21	4,8
4	5,2	22	4,8
5	5,1	23	5,9
6	6,5	24	8,1
7	6	25	6,4
8	6,8	26	6,9
9	7,1	27	6,8
10	6,7	28	7
11	7,2	29	8,6
12	6,2	30	6,8
13	8,2	31	5,6
14	5,1	32	7
15	7,1	33	6,3
16	6,1	34	6,3
17	5,1	35	7,2
18	7,2	36	6,5

6.1.3. Sorumluluk ana kriteri için kullanılan girdi değerleri

Sorumluluk ana kriteri “düzenlilik”, “kararlılık”, “kurallara bağlılık” ve “heyecan arama” olmak üzere dört alt kriterden oluşmaktadır. Bu dört alt kritere üç farklı kaynaktan verilen puanların 36 kişi için değerleri ve bulanık çıkarsamada kullanılmak üzere hesaplanan ortalama değerleri sırasıyla Ek 18, Ek 19, Ek 20 ve Ek 21’de verilmektedir.

Diğer ana kriterlerde olduğu gibi, ortalama değerlerin bulanık çıkarsamada girdi olarak kullanılması sonucunda tüm personele ait değerler elde edilmiştir. “Heyecan arama” alt kriteri diğer iki kritere göre ters anlam içerdiğinden dolayı bulanık çıkarsama da kullanılan girdi üyelik fonksiyonları diğerlerine göre tam ters olarak ifade edilmiştir. Çizelge 6.3’de durulaştırma sonucunda, “sorumluluk” ana kriteri için elde edilen değerler verilmektedir.

Çizelge 6.3. Sorumluluk ana kriteri için durulaştırılmış çıktı değerleri

No	Durulaştırılmış Çıktı	No	Durulaştırılmış Çıktı
1	6,8	19	6,1
2	6,8	20	7,2
3	7	21	6,9
4	7	22	6,6
5	7,2	23	5
6	5,5	24	6,6
7	5,4	25	6,5
8	6,7	26	5,5
9	6,9	27	5,6
10	6,5	28	5,7
11	8,2	29	7,2
12	6,1	30	6,7
13	6,9	31	6,5
14	5,4	32	5,5
15	7,1	33	7,2
16	7,9	34	6,8
17	5,7	35	6,6
18	7,1	36	6,9

6.1.4. Duygusal denge ana kriteri için kullanılan girdi değerleri

Duygusal denge ana kriteri “endişeye yatkınlık” ve “kendine güven” olmak üzere iki alt kriterden oluşmaktadır. Bu iki alt kritere üç farklı kaynaktan verilen puanların 36 kişi için değerleri ve bulanık çıkarsamada kullanılmak üzere hesaplanan ortalama değerleri sırasıyla Ek 22 ve Ek 23’te verilmektedir.

Diğer ana kriterlerde olduğu gibi, ortalama değerlerin bulanık çıkarsamada girdi olarak kullanılması sonucunda tüm personele ait değerler elde edilmiştir. “Endişeye yatkınlık” alt kriteri, “kendine güven” kriterine göre ters anlam içerdiğinden dolayı bulanık çıkarsama da kullanılan girdi üyelik fonksiyonları diğerlerine göre tam ters olarak ifade edilmiştir. Çizelge 6.4’te durulaştırma sonucunda, “duygusal denge” ana kriteri için elde edilen değerler verilmektedir.

Çizelge 6.4. Duygusal denge ana kriteri için durulaştırılmış çıktı değerleri

No	Durulaştırılmış Çıktı	No	Durulaştırılmış Çıktı
1	6,7	19	5,4
2	6,6	20	5,3
3	5,2	21	5,6
4	5,1	22	4,3
5	5,3	23	5,9
6	5,1	24	7
7	5,9	25	5,9
8	5,5	26	6,2
9	6	27	2,9
10	6,4	28	4,9
11	5,7	29	5,1
12	5,6	30	5,1
13	5,9	31	5,1
14	6	32	5,4
15	6,1	33	5,7
16	5,6	34	6
17	6,7	35	6,8
18	6,3	36	6

6.1.5. Gelişime açıklık ana kriteri için kullanılan girdi değerleri

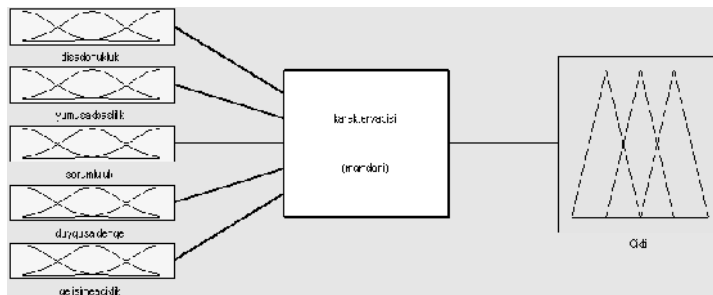
Gelişime açıklık ana kriteri “analitik düşünme”, “yeniliğe açıklık” ve “duyarlılık” olmak üzere üç alt kriterden oluşmaktadır. Bu üç alt kriterle üç farklı kaynaktan verilen puanların 36 kişi için değerleri ve bulanık çıkarsamada kullanılmak üzere hesaplanan ortalama değerleri sırasıyla Ek 24, Ek 25 ve Ek 26’da verilmektedir.

Diğer ana kriterlerde olduğu gibi, ortalama değerlerin bulanık çıkarsamada girdi olarak kullanılması sonucunda tüm personele ait değerler elde edilmiştir. Çizelge 6.5’te durulaştırma sonucunda, gelişime açıklık ana kriteri için elde edilen değerler verilmektedir.

Çizelge 6.5. Gelişime açıklık ana kriteri için durulaştırılmış çıktı değerleri

No	Durulaştırılmış Çıktı	No	Durulaştırılmış Çıktı
1	6,9	19	7,8
2	7,6	20	8,5
3	6,9	21	7
4	6,9	22	6,8
5	7,3	23	6,6
6	5,9	24	8,7
7	7,6	25	5,8
8	7,9	26	7,2
9	6,7	27	7,4
10	6,8	28	7,1
11	8,2	29	8,5
12	6,1	30	6,2
13	4,1	31	6,6
14	6	32	6,9
15	7,7	33	8,1
16	7,3	34	7,9
17	5,3	35	7,1
18	7,4	36	8,4

Çalışmanın devamında, personelin karakter yapısının değerlendirilmesi amacıyla beş ana kriterin bulanık çıkarmasa yöntemiyle değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme için girdi değerleri olarak her çalışana ait alt kriter değerlendirmelerinin çıktısı kullanılmıştır. Beş kriter, Mamdani çıkarsama yöntemi için “iyi”, “orta” ve “kötü” olmak üzere üç üyelik fonksiyonuyla girdiyi oluşturmuştur. Toplamda $3^5 = 243$ adet kural belirlendikten sonra “çok kötü”, “kötü”, “orta”, “iyi” ve “çok iyi” olmak üzere beş farklı çıktı üyelik fonksiyonu belirlenmiştir (Şekil 6.1.).

**Şekil 6.1.** Karakter yapısı için Mamdani çıkarsama yöntemi

MATLAB Fuzzy Toolbox programında gerçekleştirilen işlemler sonucunda 36 kişinin karakter yapısı ile ilgili puanları Çizelge 6.6'da verilmektedir. Çalışmanın devamında karakter yapısının genel sonuçlara eklenmesi için normalize edilmesi gerekmektedir. Elde veriler 0 ile 1 arasındaki bir değere indirmek için 36 kişiye verilen puanların tümü toplanmış, daha sonra her bireye ait değer bu toplama bölünmüştür. Elde edilen sonuçlar Çizelge 6.6'ya eklenmiştir.

Çizelge 6.6. Karakter yapısı için durulaştırılmış çıktı değerleri

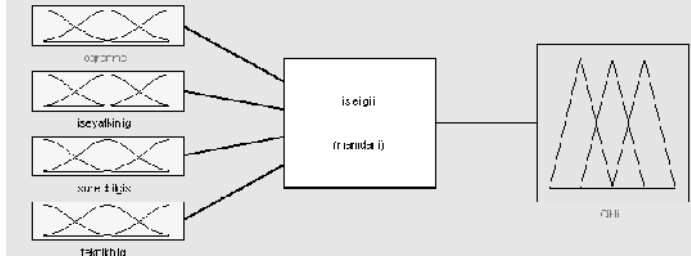
No	Durulaştırılmış Çıktı	Normalize Değerler	No	Durulaştırılmış Çıktı	Normalize Değerler
1	5,9	0,0293	19	6,3	0,0313
2	6	0,0298	20	5,8	0,0288
3	5,5	0,0269	21	5,4	0,0269
4	5,5	0,0273	22	5,1	0,0254
5	5,6	0,0278	23	5,2	0,0259
6	5	0,0219	24	7	0,0348
7	6	0,0298	25	4,9	0,0244
8	6,4	0,0318	26	5,8	0,0288
9	5,4	0,0269	27	4,5	0,0224
10	5,5	0,0273	28	5,4	0,0269
11	6,8	0,0338	29	6,7	0,0333
12	4,9	0,0244	30	5,4	0,0269
13	4,9	0,0124	31	5,3	0,0264
14	5,3	0,0264	32	5,2	0,0259
15	5,7	0,0224	33	6,6	0,0328
16	6,4	0,0318	34	6,3	0,0313
17	5,3	0,0264	35	5,7	0,0283
18	5,8	0,0288	36	6,9	0,0343

6.2. İşle İlgili Davranışlar Kriteri İçin Elde Edilen Bulgular

Personelin işle ilgili davranışlarını değerlendirmek için, “öğrenme yeteneği”, “işe yatkınlığı”, “süreç bilgisi” ve “teknik bilgi” olmak üzere dört ana kriter ele alınmıştır. Bu dört kriter, karakter yapısının değerlendirilmesine benzer şekilde çalışanın iş arkadaşları, kendisi ve üstü olmak üzere üç farklı kaynaktan yararlanılarak, anket yardımıyla değerlendirilmiştir. Çalışanın iş arkadaşları tarafından elde edilen değerlerin ortalaması alınarak tek bir değere indirgenmiştir.

Ek 27, Ek 28, Ek 29 ve Ek 30’da dört ana kriter için üç kaynak tarafından değerlendirilen 1 ile 10 arasındaki puanlar verilmektedir.

Değerlendirme işleminin gerçekleştirilmesi MATLAB Fuzzy Toolbox programında yapılmış, durulaştırma işlemi için öncekilere benzer şekilde “bisector” yöntemi kullanılmıştır (Şekil 6.2.). Dört ana kriterin bulanık çıkarsama sonucunda aldığı değerler Çizelge 6.7’de verilmektedir.



Şekil 6.2. İşle ilgili davranışlar için Mamdani çıkarsama yöntemi

Çizelge 6.7. İşle ilgili davranışlar için durulaştırılmış çıktı değerleri

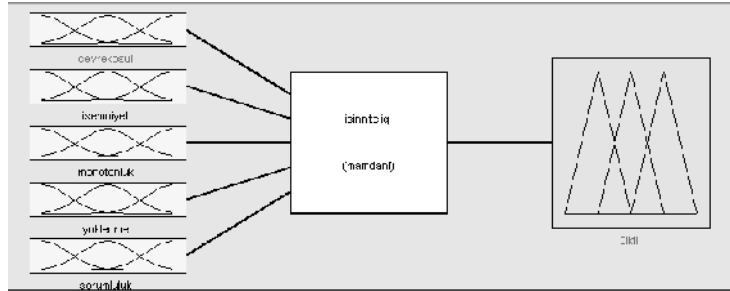
No	Durulaştırılmış Çıktı	Normalize Değerler	No	Durulaştırılmış Çıktı	Normalize Değerler
1	8,4	0,0310	19	8,7	0,0321
2	8,2	0,0303	20	7,8	0,0288
3	7,7	0,0284	21	8,7	0,0321
4	8,8	0,0325	22	8,2	0,0303
5	8,7	0,0321	23	6,6	0,0244
6	6,7	0,0247	24	8,8	0,0325
7	7,4	0,0273	25	5,9	0,0218
8	6,9	0,0255	26	7,8	0,0288
9	7,4	0,0273	27	6,3	0,0232
10	7	0,0258	28	7,7	0,0284
11	8,6	0,0317	29	7,4	0,0273
12	7	0,0258	30	7,1	0,0262
13	4,8	0,0177	31	7	0,0258
14	6,7	0,0247	32	5,6	0,0207
15	8,6	0,0317	33	8,4	0,0310
16	8,2	0,0303	34	8,2	0,0303
17	6,8	0,0251	35	5,9	0,0218
18	8,5	0,0314	36	8,5	0,0314

Çalışmanın devamında, 36 kişinin işle ilgili davranışlarına ait sonuçlar genel sonuçlara eklenmek üzere normalize edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 6.7’ye eklenmiştir.

6.3. İşin Niteliği Kriteri İçin Elde Edilen Bulgular

Personelin yaptığı işin niteliğinin değerlendirilmesi için “çevre koşulları”, “monotonluk”, “iş emniyet riski”, “yüklenme” ve “sorumluluk” olmak üzere beş ana kriter ele alınmıştır. Kriterle ilgili hazırlanan anket formunun değerlendirilmesi iki farklı yönetici tarafından gerçekleştirilmiştir. Yöneticilerin her kriter ve yedi farklı bölüm için verdiği “1” ile “10” arasındaki puanlar Ek 31’de verilmektedir.

“Çevre koşulları”, “yüklenme” ve “sorumluluk” ana kriterleri için değerlendirme puanları, alt kriterlerinin bulanık çıkarsama ile değerlendirilmesi sonucunda elde edilmiştir. “Monotonluk” ve “iş emniyet riski” ana kriterleri için direkt olarak yöneticilerin verdiği puanların ortalaması ele alınmıştır. Sonuç olarak beş ana kriter ve yedi farklı bölüm için elde edilen puanlar MATLAB Fuzzy Toolbox’da Mamdani çıkarsama yöntemi ile değerlendirilerek her bölümde gerçekleştirilen işin niteliğine ait değerler elde edilmiştir (Şekil 6.3.).



Şekil 6.3. İşin niteliği için Mamdani çıkarsama yöntemi

Yapılan değerlendirme sonucunda her bölüme ait işin niteliği ile ilgili “0” ile “10” arasındaki değerler ortaya çıkarılmış ve Çizelge 6.8’de verilmiştir. Çalışmanın devamında, yedi bölümün değerlendirilmesi için işin niteliğine ait sonuçlar genel sonuçlara eklenmek üzere normalize edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 6.8’e eklenmiştir.

Son değerlendirme sırasında hangi çalışanın, yaptığı işin niteliğine göre ne puan alacağı çalıştığı bölüme göre farklılık gösterecektir. Çizelge 6.9’da 36

kişinin numaralarına bağlı olarak hangi departmanlarda yer aldığı gösterilmektedir.

Çizelge 6.8. İşin niteliği için durulaştırılmış çıktı değerleri

Ana Kriterler	Ayakçılar	Boy ayarlama	Dikimhane	Elişi	Kesimhane	Monte	Ütü
Çevre koşulları	2,3	2,9	3,8	2,6	2,8	2,8	3,3
İş Emniyet Riski	6,5	4	5	2,5	7,5	3	6
Monotonluk	4	6,5	5,5	8,5	3,5	4,5	6,5
Yüklenme	5,7	3,3	3,9	3	5,4	3,8	2,7
Sorumluluk	5,3	4,3	7,3	6,4	7,3	6,7	5
Genel Sonuçlar	3,5	4	5	3,9	4,5	3,9	4
Normalize Değerler	0,1215	0,1389	0,1736	0,1354	0,1563	0,1354	0,1389

Çizelge 6.9. Çalışanların bölümlere göre dağılımı

Çalışan No	Çalıştığı Bölüm
13, 25	Ayakçı
4, 24, 26, 28	Boy Ayarlama
3, 6, 7, 8 15, 21, 22, 36	Dikimhane
11, 18, 23, 27, 29, 30, 31, 32, 33	El İşi
1, 5, 10, 14, 16, 17	Kesimhane
19, 20, 35	Monte
2, 9, 12, 34	Ütü

6.4. Eğitim Kriteri İçin Elde Edilen Bulgular

Eğitim kriterinin personel değerlendirilmesinde hesaba katılması için mesleki eğitim ve meslek dışı eğitim alt kriterlerinin için kullanılan verilerin normalize edilerek 0 ile 1 arasında bir değer almaları sağlanmıştır. Daha sonra iki kriter için daha önceden belirtilen “0,2” ve “0,8” katsayılarıyla çarpılmış değerlerinin 36 kişi için toplamaları alınarak konu hakkındaki nihai sonuca ulaşılmıştır (Çizelge 6.10.).

Çizelge 6.10. Eğitim kriteri için normalize edilmiş değerler

No	Mesleki Eğitim	x 0,2	Meslek Dışı Eğitim	x 0,8	Genel
1	0,0656	0,0131	0,0492	0,0393	0,0525
2	0,0000	0,0000	0,0328	0,0262	0,0262
3	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
4	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
5	0,1967	0,0393	0,0164	0,0131	0,0525
6	0,0000	0,0000	0,0328	0,0262	0,0262
7	0,0000	0,0000	0,0656	0,0525	0,0525
8	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
9	0,0000	0,0000	0,0492	0,0393	0,0393
10	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
11	0,0000	0,0000	0,0328	0,0262	0,0262
12	0,0000	0,0000	0,0328	0,0262	0,0262
13	0,0000	0,0000	0,0492	0,0393	0,0393
14	0,0656	0,0131	0,0492	0,0393	0,0525
15	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
16	0,0820	0,0164	0,0492	0,0393	0,0557
17	0,0000	0,0000	0,0328	0,0262	0,0262
18	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
19	0,1311	0,0262	0,0492	0,0393	0,0656
20	0,0000	0,0000	0,0492	0,0393	0,0393
21	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
22	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
23	0,0000	0,0000	0,0328	0,0262	0,0262
24	0,0656	0,0131	0,0164	0,0131	0,0262
25	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
26	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
27	0,0000	0,0000	0,0328	0,0262	0,0262
28	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
29	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
30	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
31	0,1967	0,0393	0,0164	0,0131	0,0525
32	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
33	0,1967	0,0393	0,0164	0,0131	0,0525
34	0,0000	0,0000	0,0328	0,0262	0,0262
35	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131
36	0,0000	0,0000	0,0164	0,0131	0,0131

6.5. Tecrübe Kriteri İçin Elde Edilen Bulgular

Tecrübe kriterinin genel değerlendirmeye katılması için eğitim kriterine benzer bir yol izlenmiştir. Bu amaçla her çalışanın işletme içi ve işletme dışı tecrübelerine ait veriler ay cinsinden yazılmış ve 0 ile 1 arasında bir değere indirgemek amacıyla normalize edilmiştir. Daha sonra işletme içi ve işletme dışı normalize edilmiş değerlerin ortalaması alınarak her çalışanın puanı

belli olmuştur. 36 çalışana ait normalize edilmiş değerler Çizelge 6.11’de verilmektedir.

Çizelge 6.11. Tecrübe kriteri için normalize edilmiş değerler

No	İşletme İçi	İşletme Dışı	Ortalama	No	İşletme İçi	İşletme Dışı	Ortalama
1	0,0291	0,0396	0,0343	19	0,0654	0,0198	0,0426
2	0,0944	0,0286	0,0615	20	0,0291	0,0121	0,0206
3	0,0872	0,0572	0,0722	21	0,0145	0,0594	0,0370
4	0,0726	0,0352	0,0539	22	0,0109	0,0198	0,0153
5	0,0581	0,0440	0,0510	23	0,0363	0,0110	0,0237
6	0,0006	0,0220	0,0113	24	0,0254	0,0330	0,0292
7	0,0012	0,0066	0,0039	25	0,0097	0,0029	0,0063
8	0,0145	0,0264	0,0205	26	0,0109	0,0055	0,0082
9	0,0109	0,0550	0,0329	27	0,0109	0,0033	0,0071
10	0,0006	0,0330	0,0168	28	0,0042	0,0506	0,0274
11	0,0182	0,0154	0,0168	29	0,0042	0,0044	0,0043
12	0,0218	0,0352	0,0285	30	0,0030	0,0198	0,0114
13	0,1017	0,0572	0,0794	31	0,0036	0,0044	0,0040
14	0,0073	0,0498	0,0286	32	0,0024	0,0022	0,0023
15	0,0218	0,0594	0,0406	33	0,0218	0,0330	0,0274
16	0,0484	0,0330	0,0407	34	0,0030	0,0088	0,0059
17	0,0484	0,0528	0,0506	35	0,0018	0,0005	0,0012
18	0,1017	0,0374	0,0695	36	0,0042	0,0220	0,0131

6.6. Verimlilik Kriteri İçin Elde Edilen Bulgular

Her çalışanın verimlilik düzeyinin ölçülmesi için uygulama yapılan işletmede iş örnekleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen her çalışana ait “verimli”, “yardımcı” ve “verimsiz” faaliyetlerin yüzde değerleri Çizelge 6.12’de verilmektedir. Verimlilik değerlerinin genel değerlendirmeye katılması amacıyla her bireye ait “verimli” faaliyetler esas alınmış, bu tip faaliyetlere ait değerlerin yüzdesi tüm çalışanların değerleri baz alınarak normalize edilmiştir. 36 çalışana ait verimli faaliyet yüzdeleri ve normalize edilmiş değerleri Çizelge 6.13’te ayrıca sunulmaktadır.

Çizelge 6.12. İş örnekleme çalışması sonuçları

No	Verimli (%)	Yardımcı (%)	Verimsiz (%)	No	Verimli (%)	Yardımcı (%)	Verimsiz (%)
1	54,55	16,36	29,09	19	45,45	20	34,55
2	60	32,73	7,27	20	51,85	24,07	24,07
3	34,55	36,36	29,09	21	26,42	54,72	18,87
4	40	18,18	41,82	22	55,56	24,07	20,37
5	58,18	16,36	25,45	23	55,56	14,81	29,63
6	43,64	50,91	5,45	24	51,92	32,69	15,38
7	65,45	27,27	7,27	25	38	14	48
8	36,36	50,91	12,73	26	65,45	16,36	18,18
9	72,73	23,64	3,64	27	80	14,55	5,45
10	55,56	35,19	9,26	28	58,18	16,36	25,45
11	60	12,73	27,27	29	72,73	10,91	16,36
12	55,56	22,22	22,22	30	69,09	18,18	12,73
13	63,64	21,82	14,55	31	60	18,18	21,82
14	60	18,18	21,82	32	80	5,45	14,55
15	37,5	52,5	10	33	63,64	10,91	25,45
16	45,45	23,64	30,91	34	69,09	21,82	9,09
17	47,17	20,75	32,08	35	63,64	14,55	21,82
18	72,73	12,73	14,55	36	51,85	31,48	16,67

Çizelge 6.13. Normalize edilmiş verimlilik değerleri

No	Verimli (%)	Normalize	No	Verimli (%)	Normalize
1	54,55	0,0270	19	45,45	0,0225
2	60	0,0297	20	51,85	0,0256
3	34,55	0,0171	21	26,42	0,0131
4	40	0,0198	22	55,56	0,0275
5	58,18	0,0288	23	55,56	0,0275
6	43,64	0,0216	24	51,92	0,0257
7	65,45	0,0324	25	38	0,0188
8	36,36	0,0180	26	65,45	0,0324
9	72,73	0,0360	27	80	0,0396
10	55,56	0,0275	28	58,18	0,0288
11	60	0,0297	29	72,73	0,0360
12	55,56	0,0275	30	69,09	0,0342
13	63,64	0,0315	31	60	0,0297
14	60	0,0297	32	80	0,0396
15	37,5	0,0186	33	63,64	0,0315
16	45,45	0,0225	34	69,09	0,0342
17	47,17	0,0233	35	63,64	0,0315
18	72,73	0,0360	36	51,85	0,0256

7. GENEL SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmada, bulgular bölümünde verilen normalize edilmiş değerlerin son bir değerlendirmeye tabi tutulması ve konuyla ilgili genel sonuçların verilmesi bu bölümde gerçekleştirilmiştir.

Son değerlendirme gerçekleştirilmeden önce, firma yöneticileriyle tekrar bir araya gelinmiş ve yöneticilerin her kriter için, 0 ile 1 arasında, toplamı 1 olacak şekilde ağırlık puanı belirlemesi istenmiştir. Ancak gerekli puanlandırma işlemi yapılmadan önce her kriter için gerçekleştirilecek değerlendirme sıklığı firma yöneticileriyle beraber belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda firmanın 6 temel kriter için uygun gördüğü katsayılar ve konfeksiyon işletmesi için öngörülen değerlendirme sıklığı Çizelge 7.1’de verilmektedir.

Çizelge 7.1. Temel kriterler için belirlenen katsayılar ve değerlendirme sıklığı

Temel Kriter	Katsayılar	Değerlendirme sıklığı
Karakter yapısı	0,2	ayda bir
İşle ilgili davranışları	0,2	ayda bir
İşin niteliği	0,1	yapılan işin niteliği değiştikçe
Eğitim	0,05	eğitim durumu değiştikçe
Tecrübe	0,15	yeni eleman alımı yapıldıkça
Verimlilik	0,3	ayda bir

Kriterler için belirlenen bu katsayılar yardımıyla 36 kişi için ortaya çıkarılan değerlendirme puanları Çizelge 7.2’de verilmektedir. Belirlenen katsayıların Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi yardımıyla ikili karşılaştırmalar yapılarak gerçekleştirmesi, tez proje kapsamında düşünülmüş, ancak AHP yöntemin kullanılması uygulamada uzun zaman alacağı, tez kapsamının daha fazla genişletilmemesi ve sektör uygulayıcıların daha kolay uygulayabilmeleri için toplamı 1 olacak şekilde gerçekleştirilecek atamaların daha hızlı sonuç vereceği göz önüne alınarak, genel değerlendirme puanlarının hesaplanmasında normalize değerlerin katsayılarla çarpımına başvurulmuştur. Bu kapsamda, aşağıdaki formülden yararlanılmıştır;

Genel puan=Karakter yapısı puanı x 0,2 + İşle ilgili davranışları puanı x 0,2 + işin niteliği puanı x 0,1 + eğitim puanı x 0,05 + tecrübe puanı x 0,15 + verimlilik puanı x 0,3

Çizelge 7.2. Personel değerlendirmesinde genel sonuçlar

No	Karakter yapısı	İşle ilgili davranışları	İşin niteliği	Eğitim	Tecrübe	Verimlilik	Genel
1	0,0293	0,0310	0,0295	0,0525	0,0343	0,0270	0,0309
2	0,0298	0,0303	0,0262	0,0262	0,0615	0,0297	0,0341
3	0,0269	0,0284	0,0327	0,0131	0,0722	0,0171	0,0309
4	0,0273	0,0325	0,0262	0,0131	0,0539	0,0198	0,0293
5	0,0278	0,0321	0,0295	0,0525	0,0510	0,0288	0,0338
6	0,0219	0,0247	0,0327	0,0262	0,0113	0,0216	0,0221
7	0,0298	0,0273	0,0327	0,0525	0,0039	0,0324	0,0276
8	0,0318	0,0255	0,0327	0,0131	0,0205	0,0180	0,0238
9	0,0269	0,0273	0,0262	0,0393	0,0329	0,0360	0,0312
10	0,0273	0,0258	0,0295	0,0131	0,0168	0,0275	0,0250
11	0,0338	0,0317	0,0255	0,0262	0,0168	0,0297	0,0284
12	0,0244	0,0258	0,0262	0,0262	0,0285	0,0275	0,0265
13	0,0124	0,0177	0,0229	0,0393	0,0794	0,0315	0,0316
14	0,0264	0,0247	0,0295	0,0525	0,0286	0,0297	0,0290
15	0,0224	0,0317	0,0327	0,0131	0,0406	0,0186	0,0264
16	0,0318	0,0303	0,0295	0,0557	0,0407	0,0225	0,0310
17	0,0264	0,0251	0,0295	0,0262	0,0506	0,0233	0,0291
18	0,0288	0,0314	0,0255	0,0131	0,0695	0,0360	0,0365
19	0,0313	0,0321	0,0255	0,0656	0,0426	0,0225	0,0316
20	0,0288	0,0288	0,0255	0,0393	0,0206	0,0256	0,0268
21	0,0269	0,0321	0,0327	0,0131	0,0370	0,0131	0,0252
22	0,0254	0,0303	0,0327	0,0131	0,0153	0,0275	0,0256
23	0,0259	0,0244	0,0255	0,0262	0,0237	0,0275	0,0257
24	0,0348	0,0325	0,0262	0,0262	0,0292	0,0257	0,0295
25	0,0244	0,0218	0,0229	0,0131	0,0063	0,0188	0,0188
26	0,0288	0,0288	0,0262	0,0131	0,0082	0,0324	0,0257
27	0,0224	0,0232	0,0255	0,0262	0,0071	0,0396	0,0259
28	0,0269	0,0284	0,0262	0,0131	0,0274	0,0288	0,0271
29	0,0333	0,0273	0,0255	0,0131	0,0043	0,0360	0,0268
30	0,0269	0,0262	0,0255	0,0131	0,0114	0,0342	0,0258
31	0,0264	0,0258	0,0255	0,0525	0,0040	0,0297	0,0251
32	0,0259	0,0207	0,0255	0,0131	0,0023	0,0396	0,0247
33	0,0328	0,0310	0,0255	0,0525	0,0274	0,0315	0,0315
34	0,0313	0,0303	0,0262	0,0262	0,0059	0,0342	0,0274
35	0,0283	0,0218	0,0255	0,0131	0,0012	0,0315	0,0229
36	0,0343	0,0314	0,0327	0,0131	0,0131	0,0256	0,0267

Yukarıdaki formülden de anlaşıldığı üzere genel değerlendirme puanında esas etkili olan nokta belirlenen katsayıların, yani firmanın personel

değerlendirme politikasının ne şekilde olduğudur. Bu katsayıların değerleri, doğal olarak, firmadan firmaya değişiklik gösterecektir. Her ne kadar konu hakkında sabit katsayıların ataması mümkün olsa da bu durum yönetici görüşlerinin göz ardı edilmesine neden olacaktır.

Bu değerlendirme puanlarına göre en iyi çalışan 18 numaralı çalışandır. Onu sırasıyla 2, 5, 19 ve 13 numaralı çalışanlar takip etmektedir.

Bu tez çalışmasında kurulan ve önerilen personel ve işin değerlendirme sistemi modelinin firma içinde çalışanlara yansıtılması işletme politikalarına göre farklılık göstermektedir. Uygulama yapılan konfeksiyon işletmesinde hazırlanan değerlendirme sistemi, ayın elemanı seçiminde kullanılmış, buna bağlı olarak çalışmanın yapıldığı ay birinci gelen çalışana çeşitli hediyeler verilmiştir.

Çizelge 7.3. Kar payı dağıtım örneği

No	Genel puanlar	Kar payı	No	Genel puanlar	Kar payı
1	0,0309	154,39	19	0,0316	158,25
2	0,0341	170,39	20	0,0268	134,13
3	0,0309	154,67	21	0,0252	125,91
4	0,0293	146,30	22	0,0256	127,99
5	0,0338	169,25	23	0,0257	128,50
6	0,0221	110,38	24	0,0295	147,36
7	0,0276	138,11	25	0,0188	93,80
8	0,0238	119,25	26	0,0257	128,70
9	0,0312	155,75	27	0,0259	129,63
10	0,0250	125,01	28	0,0271	135,36
11	0,0284	141,97	29	0,0268	133,87
12	0,0265	132,44	30	0,0258	128,92
13	0,0316	158,23	31	0,0251	125,59
14	0,0290	144,86	32	0,0247	123,66
15	0,0264	132,01	33	0,0315	157,46
16	0,0310	155,00	34	0,0274	136,93
17	0,0291	145,68	35	0,0229	114,27
18	0,0365	182,37	36	0,0267	133,63

0 ile 1 arasında elde edilen değerlerin farklı amaçlar doğrultusunda kullanılması mümkündür. Şöyle ki, işletmede değerlendirme yapılan ay için firmanın 5000 TL'lik kar payını çalışanlara dağıtmak istemesi durumunda, yapılması gereken tek şey genel sonuçlarla dağıtılmak istenen miktarın genel değerlendirme

sonuçlarıyla çarpılmasıdır. Bu örneğe uygun hazırlanan Çizelge 7.3’de kişilerin aldığı para miktarı gösterilmektedir.

Konfeksiyon sektörünün temel girdi değişkenlerinden en önemlisi şüphesiz ki insandır. Bu nedenle çalışanların verimliliğindeki artış direkt olarak işletmelerin verimliliğine olumlu bir şekilde yansıtacaktır. Bu açıdan bakıldığında çalışanların performanslarının değerlendirilmesi ve bu değerlendirme sonuçlarından yararlanarak çalışanların gelişimi üzerinde çalışılması bir anlamda işletme başarısı için gerekli olmaktadır.

Performans değerlendirme, kişiyi hangi konuda olursa olsun bir bütün olarak ele alıp tanımlanmış olan iş ve görev tanımının birim zaman içinde ne düzeyde gerçekleştirildiğini belirlemeye yönelik bir çabadır. Performans, belirli bir süreyi kapsamalı, sistematik olmalı, ölçülebilir somut sonuçları ortaya koymalı ve başarı odaklı olmalıdır. Yani kişilerin başarısızlıklarını ve başarılarını ortaya koymalı, başarısızlığı cezalandırmak yerine başarıyı ödüllendirmelidir.

Somut sonuçların performans değerlendirmesindeki önemi, 2003 yılında yürürlüğe giren 4857 sayılı İş Yasa’sının iş güvencesine ilişkin düzenlemeleri çerçevesinde ülkemizde yasal anlamda da ifade edilmektedir. Söz konusu yasaya göre işveren çalışanın iş sözleşmesini sona erdirirken, bu kararını geçerli veya haklı nedenlere dayandırmak zorundadır. Yasa, geçerli nedenler olarak çalışanın verim ya da performans düşüklüğü vb. yetersizliklerden bahsetmektedir. Eğer iş sözleşmesi feshedilirken, fesih bildiriminde neden gösterilmemişse ya da çalışan bu nedenin geçerli olmadığını düşünüyorsa, iş mahkemesinde dava açabilir. Geçersiz nedenle yapılan feshin sonucunda işçi işine geri dönebilir ve eğer işveren işçiyi bir ay içerisinde işe başlatmazsa işçiye en az 4 aylık ve en çok 8 aylık ücreti kadar tazminatı ödemekle yükümlüdür. Böyle koşullarda işletmenin performans değerlendirme sistemi yasal anlamda taraflar için önemli bir belge niteliği kazanmaktadır (Uyargil, 2008).

Bu nedenle, performans değerlendirme işlemini yaparken objektif davranmalı, kişisel önyargılardan uzak durulmalı ve sistematik bir yöntem kullanılmalıdır. Sistematik bir yöntem geliştirmenin temel koşulu bilimsel verilerden yararlanmaktır.

Bu amaç doğrultusunda hazırlanan bu tez çalışmasında, konfeksiyon işletmelerinde personel performansının ve yapılan işin değerlendirilmesinde yeni bir model önerilmektedir. Model kapsamında hem sözel hem de sayısal değişkenler bir arada incelenmiştir. Özellikle sözel değişkenlerin matematiksel ifadesinde bulanık mantık ve çıkarsama yöntemlerine başvurulmuş, işletmenin ve akademisyenlerin ortak fikir alış verişleriyle uygulama gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bulanık mantık kullanılmasının temel nedeni insan düşünme ve çıkarsama sistemine en yakın ve en objektif ifadesini elde etme çalışmasından kaynaklanmaktadır. Bulanık çıkarsama yönteminde tanımlanan fonksiyonlar ve yöntemler uygulamanın yapıldığı firmanın yöneticileri ve akademisyenler yardımıyla, değerlendirmeyi firma açısından en iyi ifade edecek şekilde belirlenmiştir. Şüphesiz ki bahsedilen değişkenlerin farklı firmalar için farklı şekilde ifade edilmesi mümkündür.

Çalışmada altı temel kriter ve onların alt kriterleri kapsamında geniş bir model hazırlanmış, kriterlerden üçü sözel değişkenlerle ifade edilerek bulanık çıkarsama yardımıyla somut sonuçlar elde edilmiştir. Geriye kalan üç sayısal kriterin değerlendirilmesi için yine bilimsel ilkeler ve metotlar ışığında hareket edilmiştir. Değerlendirme sonucunda elde edilen verilerle işletme çalışanları en iyiden en kötüye doğru sıralanmıştır.

Bulanık mantık yaklaşımı kullanılarak konfeksiyonda personelin ve işin değerlendirilmesi modelinden aşağıdaki genel sonuçlara ulaşılmıştır;

1. Bulanık mantık yaklaşımı, konfeksiyonda personelin ve işin değerlendirmesinde uygulanabilmektedir.
2. Bulanık mantık yaklaşımı, değerlendiricilerin geleneksel yöntemlerde yapılan hatalara düşme olasılığını azaltmakta, duygusal veya diğer objektif olmayan faktörlerin en aza düşürülmesini sağlamaktadır.
3. Bulanık mantık yaklaşımı, insan düşüncesine ve davranışlarına benzer biçimde bilgisayarlardan yararlanılmasını sağlamaktadır.

4. Bulanık mantık yaklaşımı, insanların sık sık kullandığı “iyi” veya “kötü” gibi insanlara özgü dilsel tanımlamaların değerlendirmede kullanılmasına imkan tanımaktadır.

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki yurtdışında ve ülkemizde hazırlanan çalışmaya benzer nitelikte çok az çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın, önceki çalışmalardan temel farklılıkları arasında, konfeksiyon sektöründe ilk defa böyle bir uygulamanın gerçekleştirilmiş olması, incelenen çoğu çalışmada ampirik verilerden hareket edilirken, bu çalışmada sektöre ait gerçek verilerin kullanılması, sözel ve sayısal verilerin bir arada kullanılması, yeni bir performans değerlendirme modeli sunması sayılabilir.

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin işletme içerisinde kullanım şekli, yönetimin izlediği politikalara bağlıdır. İşletmelerde izlenen politikalar ise yöneticilerin düşünce şekline göre farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle, önerilen modelin başarısı, içerisindeki karmaşık hesaplamalardan çok yöneticilerin sistematik kullanımına bağlıdır. Şüphesiz ki en önemli unsur, hazırlanan çalışma ya da benzer çalışma sonuçlarının, çalışanlara geri bildirim olarak verilmesidir. Yöneticiler, grup sunumu veya birebir toplantılarla personele durumlarını bildirmekle yükümlüdürler. Bir formalite olarak gerçekleştirilecek performans değerlendirmesinin işletmenin kendisinden başka kimseye zararı yoktur. Önyargılardan uzak, yeniliklere ve gelişime açık, kendini ve çevresini geliştirmeye hevesli yöneticiler, sadece konfeksiyon sektörü için değil, diğer tüm sektörler içinde geleceğin yapı taşlarını oluşturacaklardır. Ancak bu zihniyete sahip işletmeler günümüz rekabet ortamında rakiplerine kıyasla daha güçlü bir konuma geleceklerdir.

8. ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen işin ve personelin değerlendirilmesi, çalışma sonucunda personelin bilimsel yöntemlerle iyiden kötüye doğru sıralanmasına hizmet etmektedir. Çalışanların sıralaması için mevcut kriterlerin tümü nihai bir sonuca ulaşılacak şekilde değerlendirilmiştir. Bu amaçla, çalışmada işin değerlendirilmesi kısmı diğer kriterlerle beraber ortak bir süreçte ele alınmıştır. Ancak şu nokta unutulmamalıdır ki; yapılan işin değerlendirmesi kendi başına çok sayıda ergonomik ve antropometrik ölçümleri içeren yoğun bir çalışmayı gerektirmektedir. Gelecekte bu konu üzerine çalışacak araştırmacılara, hem sözel hem de sayısal verilerin bir arada değerlendirilmesine imkan veren bulanık mantık yöntemini kullanarak hareket etmeleri tavsiye edilmektedir. Ayrıca gerçekleştirilecek olan ölçümlerin, kişilerin bireysel yaklaşımlarıyla kıyaslandığı bir süreçte ele alınması, ölçüm yöntemleriyle bireysel yaklaşımların arasındaki ilişkinin açıklanması açısından bilime değerli katkılar sağlayacaktır.

İşin değerlendirilmesi konusu, başlı başına ayrı bir çalışmayı gerektirdiği gibi personel değerlendirme çalışmasının da mutlak bir ögesi olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle, gelecekte personel değerlendirme üzerine çalışacak araştırmacılar yapılan işin değerlendirmesini göz ardı etmemelidirler. Ancak işin değerlendirilmesi sürecinin yukarıda bahsedilen zorlukları göz önüne alındığında, gerçekleştirilecek araştırmanın iki veya daha fazla projeye ortak götürülmesi konu üzerine çalışacak kişilere büyük bir avantaj sağlayacaktır. Zira hazırlanan bu tez çalışması önceden gerçekleştirilen iki farklı araştırma projesi temellerine dayandırılmış, elde edilen sonuçlarla yeni araştırma konuları için zemin hazırlanmıştır.

Önceden gerçekleştirilen araştırmalar incelendiğinde görülmektedir ki; tekstil ve konfeksiyon bulanık mantıkla yapılan araştırmalar için oldukça yeni bir bilim dalıdır. Özellikle sübjektif değerlendirmelerin ağırlıklı olduğu araştırma türlerinde bulanık mantık yöntemi yeni bir bakış açısı kazandırmakta, çoğunlukla istatistiksel analizlere dayalı çalışmalara farklı bir perspektiften bakma imkanı sağlamaktadır.

Farklı bilim dallarında veya sektörlerde çalışan araştırmacıların tez çalışmasına benzer bir değerlendirme gerçekleştirmeleri için o bilim dalına veya sektöre özel kriterleri ele almaları doğru bir değerlendirme süreci için esası teşkil etmektedir. Özellikle insan faktörünün yoğun olduğu sektörlerde çalışma öncesinde endüstri psikologlarıyla görüşülmesinde büyük fayda vardır. Bu tez çalışmasında kullanılan “beş faktör kişilik envanteri”nin farklı sektörlerle ne derece uygun olduğu önceden araştırılmalıdır. Çünkü her sektör kendine has özelliklere sahiptir ve ihtiyaç duyulan kriterler bu özelliklere göre farklılık gösterecektir.

Bulanık mantık kullanılarak gerçekleştirilecek olan herhangi bir değerlendirme süreci üyelik fonksiyonları, kurallar ve durulaştırma işlemlerine dayanmaktadır. O nedenle farklı sektörlerde yapılacak çalışmalar, sektörü en iyi ifade eden üyelik fonksiyonlarına, sektör çalışanlarıyla beraber belirlenecek kurallar listesine ve yöneticilerin uygun gördüğü durulaştırma işlemlerine göre gerçekleştirilmelidir.

Bulanık mantık yöntemiyle işin ve personelin değerlendirme çalışması, içerisinde çeşitli hesaplama yöntemlerini ihtiva ettiğinden konu hakkında uzman bir kişinin bilgisini gerektirmektedir. Bu zorunluluktan kurtulmak, veri giriş hızını arttırmak ve daha hızlı sonuçlara ulaşmak için değerlendirme üzerine yazılım geliştirilmesi gerekmektedir. Geliştirilmesi tavsiye edilen yazılımda esneklik esas alınmalı ancak kullanıcı ara yüzü herkese hitap eder nitelikte olmalıdır. Çünkü konfeksiyon işletmelerinde bu tip bir değerlendirme yapmayı planlayanların büyük bir çoğunluğu konu içeriğine hakim olmayacaktır. Ayrıca hazırlanacak yazılımın belirli bir veri tabanı ağına bağlı olması, yazılımla değerlendirme yapan firmaların tercihlerinin toplanmasına, buna bağlı olarak en sık tercih edilen girdi ve çıktı üyelik fonksiyonu bilgileri, durulaştırma yöntemleri gibi değişkenlerin belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Önceden de belirtildiği üzere, bu çalışma konfeksiyon sektörüne özel bir nitelik taşımaktadır. Bu nedenle, geliştirilecek yazılımın farklı sektörlerde ve farklı tipte üretim yapan konfeksiyon işletmelerinde kullanılması için değerlendirme kriterlerinin her firmanın kendini en iyi ifade edecek şekilde değiştirilebilir niteliğe sahip olması da oldukça önemlidir. Hazırlanmış olan bu

Çalışmanın, gelecekte benzer konular üzerine çalışacak araştırmacılara yol gösterici olması umulmaktadır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abdel-Kader, M. G. ve Dugdale, D.**, 2001, Evaluating investments in advanced manufacturing technology: A fuzzy set theory approach, *British Accounting Review*, 33: 455–489pp.
- Akal Z.**, 1996, İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri, Ankara: *Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları*, No:473, 1s.
- Akın A.**, 2002, İşletmelerde insan kaynakları performansı değerlendirme sürecinde coaching (özel rehberlik), *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 3(1):97-113s.
- Akyüz, Ö. F.**, 2001, Değişim Rüzgarında Stratejik İnsan Kaynakları Planlaması, İstanbul: Sistem Yayıncılık, 82s.
- Arslan, A.**, 2002, 360 Derece Değerlendirme Bireysel Performanstan Kurumsal Performansa Geçişte Etkili Bir Araç , İstanbul, Kalder Forum, 15-16s.
- Artan S.**, 1981, Endüstri işletmelerinde ücret yönetimi ve Türkiye’deki uygulama, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları No: 239, Eskişehir iktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Röprodüksiyon Merkezi Teksir Bürosu ve Basımevi, Eskişehir, 151s.
- Aşkun İ. C.**, 1976, İşgören Değerlemesi, Eskişehir: İktisadi ve Ticari Bilimler Akademisi Yayınları, No:158/100, 82s.
- Aşkun İ. C.**, 1978, İşgören, Eskişehir: İktisadi ve Ticari Bilimler Akademisi Yayınları, No:207, 335s.
- Ataay, İ. D.**, 1990, İşdeğerleme ve Başarı Değerleme Yöntemleri, İstanbul: İşletme Fakültesi Yayın No:235, 234-274s.
- Barutçugil İ.**, 2002, Performans Yönetimi, 1.Baskı, Kariyer Yayıncılık İstanbul, 179, 202-204s.
- Baş İ.M. ve Artar A.**, 1991, İşletmelerde verimlilik denetimi. Ölçme ve değerlendirme modelleri, Ankara: *Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları*, No:435, 13s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Barnes, M. R.**, 1957, Work Sampling, John Wiley & Sons. Inc., 2nd edition, New York. 15p.
- Baykal N., ve Beyan T.**, 2004, Bulanık Mantık İlke ve Temelleri, Bıçaklar Kitabevi Yayın No:9, 383s.
- Bayram L.**, 2006, 360 Derece performans değerlendirme yöntemi, *Sayıştay Dergisi*, Temmuz-Eylül 2006, (62):47-65s.
- Beheshti H. M. and Lollar J. G.**, 2007, Fuzzy logic and performance evaluation: discussion and application, *Internation Journal of Productivity and Performance Management*, 57 (3): 237-246pp.
- Bingöl D.**, 2003, İnsan Kaynakları Yönetimi. (Beşinci Baskı). İstanbul: Beta Basım Yayım, 293s.
- Bingöl Ş.**, 1993, Türkiye’de iş değerlendirme çalışmalarının incelenmesi, *Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları*, 516:21, 93, 133-136s.
- Benligiray S.**, 1999, İnsan Kaynakları Açısından Otellerde Performans Yönetimi, Anadolu Üniversitesi Yayınları No.1174, 134-160s.
- Byars L. L., Rue W. L.**, 1997, Human Resource Management, Chicago: Richard Irwin Inc. Company, 284p.
- Camgöz S. M., Alperden İ. N.**, 2006, 360 Derece performans değerlendirme ve geri bildirim: bir üniversite mediko-sosyal merkezi birim amirlerinin yönetsel yetkinliklerinin değerlendirilmesi üzerine pilot uygulama örneği, *Yönetim ve Ekonomi*, 13(2):191-212s.
- Canman, D.**, 1993, Personelin Değerlendirilmesinde Çağdaş Yaklaşımlar ve Türkiye’de Kamu Personelinin Değerlendirilmesi, Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayınları No: 252, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara, 28s.
- Cannavacciuolo A., Capaldo G., Ventre A. and Zollo G.**, 1994, Linking the fuzzy set theory to organizational routines: a study in personnel evaluation in a large company, *Fuzzy Logic and Applications*, IEEE Technical Activities Board 515–520pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Capaldo G., and Zollo G., 2001**, Applying fuzzy logic to personnel assessment: a case study, *OMEGA The International Journal of Management Science*, 29:585-597pp.
- Cebeci U., 2009**, Fuzzy AHP-based decision support system for selecting ERP systems in textile industry by using balanced scorecard, *Expert Systems with Applications* 36, 8900-8909pp.
- Cemalcılar İ., Bayar D., Aşkun İ.C. ve Öz-Alp Ş., 1989**, İşletmecilik Bilgisi, İşitme Özürlü Çocuklar Eğitim ve Araştırma Vakfı Yayını No: 3, Anadolu Üniversitesi Basımevi, Eskişehir, 277s.
- Chan D. C. K., Yung K. L., Ip A. W. H., 2002**, An application of fuzzy sets to process performance evaluation, *Integrated Manufacturing Systems*, 13(4):237-246pp.
- Chang D. Y., 1996**, Applications of the extent analysis method of fuzzy AHP, *European Journal of Operational Research*, 95:649-655pp.
- Chen C., Lin C. T., Huang S., 2005**, A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management, *International Journal of Production Economics*, 102:289-301pp.
- Çitli N., 2006**, Bulanık Çok Kriterli Karar Verme, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 4-27s (yayımlanmamış).
- Cornelius, N., 2001**, Human Resource Management, New Yorkshire, Thomson Learning Yayınları, 2. Baskı, 157p.
- Daft R. L., 1977**, Management, Fourth Edition, Orlando: Dryden Press, 14p.
- Dağdelen U., 1996**, Bulanık Mantık ile Adım Motor Kontrolü, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 6-22s (yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dağdeviren M.**, 2007, Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile personel seçimi ve bir uygulama, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* 22(4): 791-799.
- Dağdeviren M. ve Yüksel İ.**, 2007, Personnel selection using analytic network process, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(11):99-118pp.
- Demirtaş Ö.**, 2007, Performans Değerlendirmede 360 Derece Yöntemi ve Bir Kamu Kuruluşunda Yöneticilerde Uygulaması, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 37s (yayımlanmamış).
- Dinç E.**, 2005, 360 Derece Performans Değerleme Sistemi ve Bir Uygulama, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 110-113s (yayımlanmamış).
- Eraslan E. ve Algün O.**, 2005, İdeal performans değerlendirme formu tasarımı analitik hiyerarşi yöntemi yaklaşımı, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* 20(1): 95-106.
- Erden M.**, 1995, Eğitimde Program Değerlendirme, 2.Basım, Ankara: PEGEM, Yayın No:21, 9s.
- Erdinç, M.**, 2006, 360 Derece Performans Değerlendirme Sisteminin Elektronik Ortama Uyarlaması ve Bir Uygulama, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, İnsan Kaynakları Yönetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 28s (yayımlanmamış).
- Erdoğan İ.**, 1991, İşletmelerde Personel Seçimi ve Başarı Değerlendirme Teknikleri, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi, 158-202s.
- Ergül Ş.**, 1996, Personel Yönetimi, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, İstanbul, 46s.
- Fındıkçı İ.**, 2000, İnsan Kaynakları Yönetimi, 2. Baskı, İstanbul: Alfa, 297s.
- Gavcar E., Bulut Z.A., Engin K.**, 2006, Konaklama işletmelerinde uygulanan performans değerlendirme sistemleri ve uygulama alanları (Muğla ili örneği), *Yönetim ve Ekonomi*, 13(2):31-45.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Geylan, R.**, 1995, Personel Yönetimi, Birlik Ofset, Eskisehir, 142s.
- Goldberg L. R.**, 1999, The 2,413 IPIP Items in Alphabetical Order, <http://ipip.ori.org/new2413Items.htm> (Erişim Tarihi: 01/09/2009)
- Golec A. ve Kahya E.**, 2007, A fuzzy model for competency-based employee evaluation and selection, *Computers & Industrial Engineering*, 52: 143-161pp.
- Göre, K.**, 2001, Performans (Başarı) Değerlendirme ve Yönetimi. Ankara: K.H.O. Dekanlığı Yayını, 19s.
- Günel, Ü.**, 1997, Bulanık Mantık, *Otomasyon Dergisi*, No.55, 56, 50-55s.
- Güner, M.**, 2000, Tekstil ve Konfeksiyonda İş Etüdü, E.Ü. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi Yayını, Yayın No:11, İzmir, 50, 51, 73-79s.
- Güner M., İllez A., Ünal C.**, 2005, Analitik İş Değerlendirme Yönteminin Geliştirilmesi İle Konfeksiyon İşletmelerinde Ücret Skalasının Oluşturulması, Ege Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı Projesi, İzmir, 19s.
- Güner M., Arıkan C., Ünal C.**, 2008, Tekstil ve Konfeksiyon İşletmelerinde İş Örnekleme Yönteminin Kullanılması İçin Yazılım Geliştirilmesi, Ege Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı Projesi, İzmir, 16-43.
- Güngör Z., Serhadlıoğlu G., Kesen S. E.**, 2009, A fuzzy AHP approach to personnel selection problem, *Applied Soft Computing* 9:641-646pp.
- Helvacı M. A.**, 2002, “Performans Yönetim Sürecinde Performans Değerlendirmenin Önemi”. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı: 35 (1-2), 166s.
- Hui P. C., Chan K. C. C., Yeung K. W., Ng F. S.**, 2002, Fuzzy operator allocation for balance control of assembly lines in apparel manufacturing, *IEEE Transactions On Engineering Management*, 49(2):173-180pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kahya E.**, 2003, İnsan gücü seçiminde bulanık uzman sistemler yardımı ile iş başvuru formlarının değerlendirilmesi, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s.25-28.
- Kahya E.**, 2007, The effects of job characteristics and working conditions on job performance, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37:515-523pp.
- Kalkandelen, A. H.**, 1997, Örgütlerde Yeniden Yapılanma ve Norm Kadro, İstanbul: Anı Yayıncılık., 154s.
- Kanawaty G.**, 1991, İş Etüdü (ILO), Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları: 29, (Çev. Z. Akal), Ankara, 207-218s.
- Kaptanoğlu D. ve Özok A. F.**, 2006, Akademik performans değerlendirmesi için bir bulanık model, *İTÜdergisi*, 5(2):193-204.
- Karsak E. E.**, 2000, A fuzzy multiple objective programming approach for personnel selection. Systems, Man, and Cybernetics. IEEE International Conference. v3. 2007-2012pp.
- Kaynak R. ve Bülbül M.**, 2008, 360 derece geri bildirim sisteminde değerlendirme farklılıkları, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1):269-292.
- Kaynak T.**, 2000, İnsan Kaynakları Yönetimi, İstanbul: İ.Ü. İşletme Fak. İ.K.Y. Ana Bilim Dalı, 2.Baskı, 206s.
- Kenthaber,** Gelinlik haberleri, http://www.izmirdeyasam.com/haberler/36388/9/turkiyeden_dunyaya_gelinlik_.htm, (Erişim Tarihi: 09 Ekim 2009)
- Kocabaş İ. ve Turhan M.**, 2002, Objektif bir değerlendirme ve doğru hareket için performans yönetimi, *Standard Dergisi*, 41:(490), 52s.
- Lau T.W., Patrick C.L. Hui, Frency S.F. Ng., Keith C.C. Chan**, 2005, A new fuzzy approach to improve fashion product development, *Computer in Industry* 57:85-92pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lazarevic P. S.**, 2001, Personel selection fuzzy model, *International Teansactions in Operational Research*, 8:89-105pp.
- Lee K. H.**, 2005, First Course On Fuzzy Theory and Applications, Springer, 20, 30s.
- Liou, T. S., ve Wang M. J.**, 1992, Ranking fuzzy numbers with integral value, *Fuzzy Sets and Systems*, 50:247-255pp.
- Lou X., Hou W., Li Y., Wang Z.**, 2007, A fuzzy neural network model for predicting clothing thermal comfort, *Computers and Mathematics with Applications* 53:1840-1846pp.
- Majozi T. and Zhu X.X.**, 2005, A combined fuzzy set theory and MILP approach in integration of planning and scheduling of batch plants – Personnel evaluation and allocation, *Computers and Chemical Enginneering*,29:2029-2047pp.
- Mamdani E. H. and Assilian S.**, 1975, An Experiment in Linguistic Synthesis with a Fuzzy Logic Controller, *International Journal of Man-Machine Studies*, 7(1): 1-13.
- Maviş F.**, 1994, Otel İşletmeciliği: İlke ve Kavramlar, Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 843, Anadolu Üniversitesi Basımevi, Eskişehir, 320s.
- Morris M. M.**, 2007, Sayısal Tasarım, Literatür Yayıncılık, (Çev. S. Boğosyan, M. Gökaşan, S. Kurtulan), 26s.
- Mok P.Y., Kwong C.K., Wong W.K.**, 2006, Optimization of fault-tolerant fabric-cutting schedules using genetic algorithms and fuzzy set theory, *European Journal of Operational Research* 177:1876-1893 pp.
- Örücü, E. ve Köseoğlu, M. A.**, 2003, İşletmelerde İşgören Performansını Değerlendirme, Gazi Kitapevi, Ankara, 56s.
- Özçelik D. A.**, 1992, Ölçme ve Değerlendirme, İkinci Baskı, Ankara: ÖSYM Yayınları, 2s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özgörmüş E., Mutlu Ö., Güner H.**, 2005, Bulanık AHP ile personel seçimi, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım, 111-115ss.
- Özkan M. M.**, 2003, Bulanık Hedef Programlama, Ekin Kitapevi, 6s.
- Öztürk, Ü.**, 2006, Organizasyonlarda Performans Yönetimi, 1. Basım, İstanbul: Sistem Yayıncılık, 26s.
- Pakdil F.**, 2001, Ekip Bazlı Performans Değerleme, Kalder Forum 1,(2), 23s.
- Palmer J. M.**, 1993, Performans Değerlendirmesi, (Çev. D. Şahiner), American Management Association. 9, 17-50s.
- Pan A., Leung S.Y.S., Moon K.L., Yeung K.W.**, 2009, Optimal reorder decision-making in the agent based apparel supply chain, *Expert Systems with Applications* 36:8571-8581pp.
- Ross T. J.**, 1995, Fuzzy Logic with Engineering Applications, McGraw-Hill Inc, 26, 136-143s.
- Sabuncuoğlu Z.**, 2000, İnsan Kaynakları Yönetimi, Ezgi Kitabevi Yayınları, Bursa, 72-209s.
- Saran Ulvi**, 2004, Kamu Yönetiminde Yeniden Yapılanma Kalite Odaklı Bir Yaklaşım, Atlas Yayıncılık Birinci basım, 184s.
- Schmitt N. and Schneider B.**, 1986, Staffing Organizations, New York: Scoott Foreman and Co, Glenview, 179p.
- Serinkan C.**, 1996, İşletmelerin Personel/İnsan Kaynakları Yönetimi, Verimlilik Dergisi, Sayı:1996/4, Ankara, 33s.
- Sivanandam S. N., Sumathi S., Deepa S. N.**, 2007, Introduction to Fuzzy Logic Using MATLAB, Springer, 120s.
- Şimşek M.**, 2001, Toplam Kalite Yönetimi, İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti. 289s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Somer O., Korkmaz M., Tatar A.,** 2002, Beş faktör kişilik envanteri'nin geliştirilmesi-I: Ölçek ve alt ölçeklerin oluşturulması, *Türk Psikoloji Dergisi*, 17:(49), 21-33s.
- Tekin H.,** 1982, Eğitimde ölçme ve değerlendirme, Üçüncü Basım. Ankara: Daily News Web Ofset Tesisleri, 232s.
- Temponi C., Yen J., Tiao A. W.,** 1999, House of quality: A fuzzy logic-based requirements analysis, *European Journal of Operational Research* 117:340-354pp.
- Timur, H.,** 2005, İş Ölçümü, İş Planlaması, Verimlilik (Kuramsal ve Örnek Uygulamalı), Ankara, 49-63s.
- Turgut H.,** 2001, Geleneksel performans değerlendirme yöntemlerine yeni bir alternatif: 360 derece performans değerlendirme yöntemi, *Sayıştay Dergisi*, Temmuz-Eylül 2001, (42):56-68.
- Tutum, C.,** 1979, Personel Yönetimi, Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayınları No: 179, Dogan Basımevi, Ankara, 153s.
- Türk Dil Kurumu,** “Performans” kelimesi, <http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=performans&ayn=tam>, (Erişim Tarihi: 8 Ağustos 2009)
- Türkiye İhracatçılar Meclisi,** İhracat Rakamları, http://www.tim.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=625&Itemid=135, (Erişim Tarihi: 09 Ekim 2009)
- Uyargil C.,** 2000, İnsan Kaynakları Yönetimi, Dönence Basım, İstanbul, 1, 155, 156, 206s.
- Uyargil C.,** 2008, İşletmelerde Performans Yönetimi Sistemi: Performansın Planlanması, Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi, 2. Basım, Arıkan Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Yayın No: 214, İstanbul, 5-192s.
- Ünal, A.,** 1998, Performansa Dayalı Ücret, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara, 12s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Wang C. C. L., Chang T. K. K., Yuen M. M. F.,** 2003, From laser-scanned data to feature human model: a system based on fuzzy logic concept, *Computer-Aided Design* 35:241-253pp.
- Wang C. C. L.,** 2005, Parameterization and parametric design of mannequins, *Computer Aided Design* 37:83-98pp.
- Wiese S. D. and Buckley M. R.,** 1998, The evolution of the performance appraisal process, *Journal of Management History*, Vol. 4, No. 3, 234-235pp.
- Wong W.K., Zeng X.H., Au W.M.R.,** 2009, A decision support tool for apparel coordination through integrating the knowledge-based attribute evaluation expert system and T-S fuzzy neural network, *Expert Systems with Applications*, 36:2377-2390pp.
- Yaakob S. B. and Kawata S.,** 1999, Workers' placement in an industrial environment, *Fuzzy Sets and Systems*, 106:289-297pp.
- Yager R.R.,** 1988, On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decision making, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 18(1):183-190pp.
- Yıldız O., Dağdeviren M., Çetinyokuş T.,** 2008, İşgören performansının değerlendirilmesi için bir karar destek sistemi ve uygulaması, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* 23(1):239-248.
- Yüncü H. R.,** 2002, Bir Performans Değerlemesi Modeli Olan 360 Derece Geribildirim, Beş Yıldızlı Otellerde Uygulama Denemesi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Turizm ve Otel İşletmeciliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 25-29s (yayımlanmamış).
- Yüzgeç U.,** 1999, Bulanık Mantık ile Yangın Algılama, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 33-35s (yayımlanmamış).
- Zadeh L.,** 1973, Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes. *IEEE Trans. Syst. , Man. and Cybern*, sayı SMC-3.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Zhang X., 2000, Takagi-Sugeno Fuzzy Logic versus Mamdani Fuzzy Logic,
<http://www.cems.uwe.ac.uk/~xzhang/PDF/MSc/Fuzzy%20Logic.pdf>,
(Erişim tarihi: 27 Ağustos 2009)

EKLER

Ek 1 Personelin Karakter Yapısı ve İşle İlgili Davranışları İçin Hazırlanan Anket Formu Örneği

Ek 2 Üç Girdi Fonksiyonlu, Üç Kriterli Bir Çıkarsama Yöntemi İçin Belirlenen Kurallar Listesi

Ek 3 Üç Girdi Fonksiyonlu, Dört Kriterli Bir Çıkarsama Yöntemi İçin Belirlenen Kurallar Listesi

Ek 4 Üç Girdi Fonksiyonlu, Beş Kriterli Bir Çıkarsama Yöntemi İçin Belirlenen Kurallar Listesi

Ek 5 Yapılan İşin Niteliği İçin Hazırlanan Anket Formu Örneği

Ek 6 Ayakçılar İçin Belirlenen Faaliyet Türleri

Ek 7 Boy Ayarlama İçin Belirlenen Faaliyet Türleri

Ek 8 Dikimhane İçin Belirlenen Faaliyet Türleri

Ek 9 El İşİ İçin Belirlenen Faaliyet Türleri

Ek 10 Kesimhane İçin Belirlenen Faaliyet Türleri

Ek 11 Monte İçin Belirlenen Faaliyet Türleri

Ek 12 Canlılık Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 13 Girişkenlik Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 14 İçe Dönüklük Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 15 Yumuşak Kalplilik Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 16 Sakinlik Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 17 Tepkisellik Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

EKLER (devam)

Ek 18 Düzenlilik Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 19 Kararlılık Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 20 Kurallara Bağlılık Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 21 Heyecan Arama Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 22 Endişeye Yatkınlık Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 23 Kendine Güven Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 24 Analitik Düşünme Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 25 Yeniliğe Açıklık Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 26 Duyarlılık Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 27 Öğrenme Yeteneği Ana Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 28 İşe Yatkınlığı Ana Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 29 Süreç Bilgisi Ana Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 30 Teknik Bilgi Ana Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

Ek 31 İşin Niteliğinin Değerlendirilmesi İçin Yöneticilerin Verdiği Değerlerin Ortalaması

Ek 1 Personelin Karakter Yapısı ve İşle İlgili Davranışları İçin Hazırlanan Anket Formu Örneği

Açıklamalar: Aşağıda insanların bazı özelliklerini tanımlayan cümleler verilmiştir. Lütfen dikkatlice okuyarak, her ifadenin arkadaşınızı tanımlamakta ne derece uygun olduğunu 1 ile 10 arasında bir değer vererek değerlendiriniz.

Aşağıdaki her ifadeye katılma derecenize bağlı olarak, cümle karşısında yer alan "1" ile "10" arasında bir kutuyu çarpı (X) ile işaretleyiniz. Mevcut ifadeye tamamen katılıyorsanız "10", hiç katılmıyorsanız "1" numaralı kutucuğu yada uygun gördüğünüz ara değeri işaretleyiniz.

Bu anketteki hiç bir sorunun doğru ya da yanlış cevabı yoktur. Bizim için önemli olan sizin samimi görüşünüzü almaktır.

Değerlendirilen kişi:

[illegible]

Ek 2 Üç Girdi Fonksiyonlu, Üç Kriterli Bir Çıkarsama Yöntemi İçin Belirlenen Kurallar Listesi

No	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Çıktı
1	kötü	kötü	kötü	çok kötü
2	kötü	kötü	orta	çok kötü
3	kötü	orta	kötü	çok kötü
4	orta	kötü	kötü	çok kötü
5	kötü	kötü	iyi	kötü
6	kötü	orta	orta	kötü
7	kötü	iyi	kötü	kötü
8	orta	kötü	orta	kötü
9	orta	orta	kötü	kötü
10	iyi	kötü	kötü	kötü
11	kötü	orta	iyi	orta
12	kötü	iyi	orta	orta
13	orta	kötü	iyi	orta
14	orta	orta	orta	orta
15	orta	iyi	kötü	orta
16	iyi	kötü	orta	orta
17	iyi	orta	kötü	orta
18	kötü	iyi	iyi	iyi
19	orta	orta	iyi	iyi
20	orta	iyi	orta	iyi
21	iyi	kötü	iyi	iyi
22	iyi	orta	orta	iyi
23	iyi	iyi	kötü	iyi
24	orta	iyi	iyi	çok iyi
25	iyi	orta	iyi	çok iyi
26	iyi	iyi	orta	çok iyi
27	iyi	iyi	iyi	çok iyi

Ek 3 Üç Girdi Fonksiyonlu, Dört Kriterli Bir Çıkarsama Yöntemi İçin Belirlenen Kurallar Listesi

No	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4	Çıktı	No	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4	Çıktı
1	kötü	kötü	kötü	kötü	Çok kötü	41	orta	orta	orta	orta	orta
2	kötü	kötü	kötü	orta	Çok kötü	42	orta	orta	iyi	kötü	orta
3	kötü	kötü	orta	kötü	Çok kötü	43	orta	iyi	kötü	orta	orta
4	kötü	orta	kötü	kötü	Çok kötü	44	orta	iyi	orta	kötü	orta
5	orta	kötü	kötü	kötü	Çok kötü	45	iyi	kötü	kötü	iyi	orta
6	kötü	kötü	kötü	iyi	kötü	46	iyi	kötü	orta	orta	orta
7	kötü	kötü	orta	orta	kötü	47	iyi	kötü	iyi	kötü	orta
8	kötü	kötü	iyi	kötü	kötü	48	iyi	orta	kötü	orta	orta
9	kötü	orta	kötü	orta	kötü	49	iyi	orta	orta	kötü	orta
10	kötü	orta	orta	kötü	kötü	50	iyi	iyi	kötü	kötü	orta
11	kötü	iyi	kötü	kötü	kötü	51	kötü	orta	iyi	iyi	iyi
12	orta	kötü	kötü	orta	kötü	52	kötü	iyi	orta	iyi	iyi
13	orta	kötü	orta	kötü	kötü	53	kötü	iyi	iyi	orta	iyi
14	orta	orta	kötü	kötü	kötü	54	orta	kötü	iyi	iyi	iyi
15	iyi	kötü	kötü	kötü	kötü	55	orta	orta	orta	iyi	iyi
16	kötü	kötü	orta	iyi	kötü	56	orta	orta	iyi	orta	iyi
17	kötü	kötü	iyi	orta	kötü	57	orta	iyi	kötü	iyi	iyi
18	kötü	orta	kötü	iyi	kötü	58	orta	iyi	orta	orta	iyi
19	kötü	orta	orta	orta	kötü	59	orta	iyi	iyi	kötü	iyi
20	kötü	orta	iyi	kötü	kötü	60	iyi	kötü	orta	iyi	iyi
21	kötü	iyi	kötü	orta	kötü	61	iyi	kötü	iyi	orta	iyi
22	kötü	iyi	orta	kötü	kötü	62	iyi	orta	kötü	iyi	iyi
23	orta	kötü	kötü	iyi	kötü	63	iyi	orta	orta	orta	iyi
24	orta	kötü	orta	orta	kötü	64	iyi	orta	iyi	kötü	iyi
25	orta	kötü	iyi	kötü	kötü	65	iyi	iyi	kötü	orta	iyi
26	orta	orta	kötü	orta	kötü	66	iyi	iyi	orta	kötü	iyi
27	orta	orta	orta	kötü	kötü	67	kötü	iyi	iyi	iyi	iyi
28	orta	iyi	kötü	kötü	kötü	68	orta	orta	iyi	iyi	iyi
29	iyi	kötü	kötü	orta	kötü	69	orta	iyi	orta	iyi	iyi
30	iyi	kötü	orta	kötü	kötü	70	orta	iyi	iyi	orta	iyi
31	iyi	orta	kötü	kötü	kötü	71	iyi	kötü	iyi	iyi	iyi
32	kötü	kötü	iyi	iyi	orta	72	iyi	orta	orta	iyi	iyi
33	kötü	orta	orta	iyi	orta	73	iyi	orta	iyi	orta	iyi
34	kötü	orta	iyi	orta	orta	74	iyi	iyi	kötü	iyi	iyi
35	kötü	iyi	kötü	iyi	orta	75	iyi	iyi	orta	orta	iyi
36	kötü	iyi	orta	orta	orta	76	iyi	iyi	iyi	kötü	iyi
37	kötü	iyi	iyi	kötü	orta	77	orta	iyi	iyi	iyi	çok iyi
38	orta	kötü	orta	iyi	orta	78	iyi	orta	iyi	iyi	çok iyi
39	orta	kötü	iyi	orta	orta	79	iyi	iyi	orta	iyi	çok iyi
40	orta	orta	kötü	iyi	orta	80	iyi	iyi	iyi	orta	çok iyi
						81	iyi	iyi	iyi	iyi	çok iyi

**Ek 4 Üç Girdi Fonksiyonlu, Beş Kriterli Bir Çıkarsama Yöntemi İçin
Belirlenen Kurallar Listesi**

No	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4	Kriter 5	Çıktı	No	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4	Kriter 5	Çıktı
1	kötü	kötü	kötü	kötü	kötü	Çok kötü	123	orta	orta	orta	iyi	kötü	orta
2	kötü	kötü	kötü	kötü	orta	Çok kötü	124	orta	orta	iyi	kötü	orta	orta
3	kötü	kötü	kötü	orta	kötü	Çok kötü	125	orta	orta	iyi	orta	kötü	orta
4	kötü	kötü	orta	kötü	kötü	Çok kötü	126	orta	iyi	kötü	kötü	iyi	orta
5	kötü	orta	kötü	kötü	kötü	Çok kötü	127	orta	iyi	kötü	orta	orta	orta
6	orta	kötü	kötü	kötü	kötü	Çok kötü	128	orta	iyi	kötü	iyi	kötü	orta
7	kötü	kötü	kötü	kötü	iyi	Çok kötü	129	orta	iyi	orta	kötü	orta	orta
8	kötü	kötü	kötü	orta	orta	Çok kötü	130	orta	iyi	orta	orta	kötü	orta
9	kötü	kötü	kötü	iyi	kötü	Çok kötü	131	orta	iyi	iyi	kötü	kötü	orta
10	kötü	kötü	orta	kötü	orta	Çok kötü	132	iyi	kötü	kötü	orta	iyi	orta
11	kötü	kötü	orta	orta	kötü	Çok kötü	133	iyi	kötü	kötü	iyi	orta	orta
12	kötü	kötü	iyi	kötü	kötü	Çok kötü	134	iyi	kötü	orta	kötü	iyi	orta
13	kötü	orta	kötü	kötü	orta	Çok kötü	135	iyi	kötü	orta	orta	orta	orta
14	kötü	orta	kötü	orta	kötü	Çok kötü	136	iyi	kötü	orta	iyi	kötü	orta
15	kötü	orta	orta	kötü	kötü	Çok kötü	137	iyi	kötü	iyi	kötü	orta	orta
16	kötü	iyi	kötü	kötü	kötü	Çok kötü	138	iyi	kötü	iyi	orta	kötü	orta
17	orta	kötü	kötü	kötü	orta	Çok kötü	139	iyi	orta	kötü	kötü	iyi	orta
18	orta	kötü	kötü	orta	kötü	Çok kötü	140	iyi	orta	kötü	orta	orta	orta
19	orta	kötü	orta	kötü	kötü	Çok kötü	141	iyi	orta	kötü	iyi	kötü	orta
20	orta	orta	kötü	kötü	kötü	Çok kötü	142	iyi	orta	orta	kötü	orta	orta
21	iyi	kötü	kötü	kötü	kötü	Çok kötü	143	iyi	orta	orta	orta	kötü	orta
22	kötü	kötü	kötü	orta	iyi	kötü	144	iyi	orta	iyi	kötü	kötü	orta
23	kötü	kötü	kötü	iyi	orta	kötü	145	iyi	iyi	kötü	kötü	orta	orta
24	kötü	kötü	orta	kötü	iyi	kötü	146	iyi	iyi	kötü	orta	kötü	orta
25	kötü	kötü	orta	orta	orta	kötü	147	iyi	iyi	orta	kötü	kötü	orta
26	kötü	kötü	orta	iyi	kötü	kötü	148	kötü	kötü	iyi	iyi	iyi	iyi
27	kötü	kötü	iyi	kötü	orta	kötü	149	kötü	orta	orta	iyi	iyi	iyi
28	kötü	kötü	iyi	orta	kötü	kötü	150	kötü	orta	iyi	orta	iyi	iyi
29	kötü	orta	kötü	kötü	iyi	kötü	151	kötü	orta	iyi	iyi	orta	iyi
30	kötü	orta	kötü	orta	orta	kötü	152	kötü	iyi	kötü	iyi	iyi	iyi
31	kötü	orta	kötü	iyi	kötü	kötü	153	kötü	iyi	orta	orta	iyi	iyi
32	kötü	orta	orta	kötü	orta	kötü	154	kötü	iyi	orta	iyi	orta	iyi
33	kötü	orta	orta	orta	kötü	kötü	155	kötü	iyi	iyi	kötü	iyi	iyi
34	kötü	orta	iyi	kötü	kötü	kötü	156	kötü	iyi	iyi	orta	orta	iyi
35	kötü	iyi	kötü	kötü	orta	kötü	157	kötü	iyi	iyi	iyi	kötü	iyi
36	kötü	iyi	kötü	orta	kötü	kötü	158	orta	kötü	orta	iyi	iyi	iyi
37	kötü	iyi	orta	kötü	kötü	kötü	159	orta	kötü	iyi	orta	iyi	iyi
38	orta	kötü	kötü	kötü	iyi	kötü	160	orta	kötü	iyi	iyi	orta	iyi
39	orta	kötü	kötü	orta	orta	kötü	161	orta	orta	kötü	iyi	iyi	iyi
40	orta	kötü	kötü	iyi	kötü	kötü	162	orta	orta	orta	orta	iyi	iyi
41	orta	kötü	orta	kötü	orta	kötü	163	orta	orta	orta	iyi	orta	iyi
42	orta	kötü	orta	orta	kötü	kötü	164	orta	orta	iyi	kötü	iyi	iyi
43	orta	kötü	iyi	kötü	kötü	kötü	165	orta	orta	iyi	orta	orta	iyi
44	orta	orta	kötü	kötü	orta	kötü	166	orta	orta	iyi	iyi	kötü	iyi
45	orta	orta	kötü	orta	kötü	kötü	167	orta	iyi	kötü	orta	iyi	iyi
46	orta	orta	orta	kötü	kötü	kötü	168	orta	iyi	kötü	iyi	orta	iyi

47	orta	iyi	kötü	kötü	kötü	kötü	169	orta	iyi	orta	kötü	iyi	iyi
48	iyi	kötü	kötü	kötü	orta	kötü	170	orta	iyi	orta	orta	orta	iyi
49	iyi	kötü	kötü	orta	kötü	kötü	171	orta	iyi	orta	iyi	kötü	iyi
50	iyi	kötü	orta	kötü	kötü	kötü	172	orta	iyi	iyi	kötü	orta	iyi
51	iyi	orta	kötü	kötü	kötü	kötü	173	orta	iyi	iyi	orta	kötü	iyi
52	kötü	kötü	kötü	iyi	iyi	kötü	174	iyi	kötü	kötü	iyi	iyi	iyi
53	kötü	kötü	orta	orta	iyi	kötü	175	iyi	kötü	orta	orta	iyi	iyi
54	kötü	kötü	orta	iyi	orta	kötü	176	iyi	kötü	orta	iyi	orta	iyi
55	kötü	kötü	iyi	kötü	iyi	kötü	177	iyi	kötü	iyi	kötü	iyi	iyi
56	kötü	kötü	iyi	orta	orta	kötü	178	iyi	kötü	iyi	orta	orta	iyi
57	kötü	kötü	iyi	iyi	kötü	kötü	179	iyi	kötü	iyi	iyi	kötü	iyi
58	kötü	orta	kötü	orta	iyi	kötü	180	iyi	orta	kötü	orta	iyi	iyi
59	kötü	orta	kötü	iyi	orta	kötü	181	iyi	orta	kötü	iyi	orta	iyi
60	kötü	orta	orta	kötü	iyi	kötü	182	iyi	orta	orta	kötü	iyi	iyi
61	kötü	orta	orta	orta	orta	kötü	183	iyi	orta	orta	orta	orta	iyi
62	kötü	orta	orta	iyi	kötü	kötü	184	iyi	orta	orta	iyi	kötü	iyi
63	kötü	orta	iyi	kötü	orta	kötü	185	iyi	orta	iyi	kötü	orta	iyi
64	kötü	orta	iyi	orta	kötü	kötü	186	iyi	orta	iyi	orta	kötü	iyi
65	kötü	iyi	kötü	kötü	iyi	kötü	187	iyi	iyi	kötü	kötü	iyi	iyi
66	kötü	iyi	kötü	orta	orta	kötü	188	iyi	iyi	kötü	orta	orta	iyi
67	kötü	iyi	kötü	iyi	kötü	kötü	189	iyi	iyi	kötü	iyi	kötü	iyi
68	kötü	iyi	orta	kötü	orta	kötü	190	iyi	iyi	orta	kötü	orta	iyi
69	kötü	iyi	orta	orta	kötü	kötü	191	iyi	iyi	orta	orta	kötü	iyi
70	kötü	iyi	iyi	kötü	kötü	kötü	192	iyi	iyi	iyi	kötü	kötü	iyi
71	orta	kötü	kötü	orta	iyi	kötü	193	kötü	orta	iyi	iyi	iyi	iyi
72	orta	kötü	kötü	iyi	orta	kötü	194	kötü	iyi	orta	iyi	iyi	iyi
73	orta	kötü	orta	kötü	iyi	kötü	195	kötü	iyi	iyi	orta	iyi	iyi
74	orta	kötü	orta	orta	orta	kötü	196	kötü	iyi	iyi	iyi	orta	iyi
75	orta	kötü	orta	iyi	kötü	kötü	197	orta	kötü	iyi	iyi	iyi	iyi
76	orta	kötü	iyi	kötü	orta	kötü	198	orta	orta	orta	iyi	iyi	iyi
77	orta	kötü	iyi	orta	kötü	kötü	199	orta	orta	iyi	orta	iyi	iyi
78	orta	orta	kötü	kötü	iyi	kötü	200	orta	orta	iyi	iyi	orta	iyi
79	orta	orta	kötü	orta	orta	kötü	201	orta	iyi	kötü	iyi	iyi	iyi
80	orta	orta	kötü	iyi	kötü	kötü	202	orta	iyi	orta	orta	iyi	iyi
81	orta	orta	orta	kötü	orta	kötü	203	orta	iyi	orta	iyi	orta	iyi
82	orta	orta	orta	orta	kötü	kötü	204	orta	iyi	iyi	kötü	iyi	iyi
83	orta	orta	iyi	kötü	kötü	kötü	205	orta	iyi	iyi	orta	orta	iyi
84	orta	iyi	kötü	kötü	orta	kötü	206	orta	iyi	iyi	iyi	kötü	iyi
85	orta	iyi	kötü	orta	kötü	kötü	207	iyi	kötü	orta	iyi	iyi	iyi
86	orta	iyi	orta	kötü	kötü	kötü	208	iyi	kötü	iyi	orta	iyi	iyi
87	iyi	kötü	kötü	kötü	iyi	kötü	209	iyi	kötü	iyi	iyi	orta	iyi
88	iyi	kötü	kötü	orta	orta	kötü	210	iyi	orta	kötü	iyi	iyi	iyi
89	iyi	kötü	kötü	iyi	kötü	kötü	211	iyi	orta	orta	orta	iyi	iyi
90	iyi	kötü	orta	kötü	orta	kötü	212	iyi	orta	orta	iyi	orta	iyi
91	iyi	kötü	orta	orta	kötü	kötü	213	iyi	orta	iyi	kötü	iyi	iyi
92	iyi	kötü	iyi	kötü	kötü	kötü	214	iyi	orta	iyi	orta	orta	iyi
93	iyi	orta	kötü	kötü	orta	kötü	215	iyi	orta	iyi	iyi	kötü	iyi
94	iyi	orta	kötü	orta	kötü	kötü	216	iyi	iyi	kötü	orta	iyi	iyi
95	iyi	orta	orta	kötü	kötü	kötü	217	iyi	iyi	kötü	iyi	orta	iyi
96	iyi	iyi	kötü	kötü	kötü	kötü	218	iyi	iyi	orta	kötü	iyi	iyi
97	kötü	kötü	orta	iyi	iyi	orta	219	iyi	iyi	orta	orta	orta	iyi

98	kötü	kötü	iyi	orta	iyi	orta	220	iyi	iyi	orta	iyi	kötü	iyi
99	kötü	kötü	iyi	iyi	orta	orta	221	iyi	iyi	iyi	kötü	orta	iyi
100	kötü	orta	kötü	iyi	iyi	orta	222	iyi	iyi	iyi	orta	kötü	iyi
101	kötü	orta	orta	orta	iyi	orta	223	kötü	iyi	iyi	iyi	iyi	çok iyi
102	kötü	orta	orta	iyi	orta	orta	224	orta	orta	iyi	iyi	iyi	çok iyi
103	kötü	orta	iyi	kötü	iyi	orta	225	orta	iyi	orta	iyi	iyi	çok iyi
104	kötü	orta	iyi	orta	orta	orta	226	orta	iyi	iyi	orta	iyi	çok iyi
105	kötü	orta	iyi	iyi	kötü	orta	227	orta	iyi	iyi	iyi	orta	çok iyi
106	kötü	iyi	kötü	orta	iyi	orta	228	iyi	kötü	iyi	iyi	iyi	çok iyi
107	kötü	iyi	kötü	iyi	orta	orta	229	iyi	orta	orta	iyi	iyi	çok iyi
108	kötü	iyi	orta	kötü	iyi	orta	230	iyi	orta	iyi	orta	iyi	çok iyi
109	kötü	iyi	orta	orta	orta	orta	231	iyi	orta	iyi	iyi	orta	çok iyi
110	kötü	iyi	orta	iyi	kötü	orta	232	iyi	iyi	kötü	iyi	iyi	çok iyi
111	kötü	iyi	iyi	kötü	orta	orta	233	iyi	iyi	orta	orta	iyi	çok iyi
112	kötü	iyi	iyi	orta	kötü	orta	234	iyi	iyi	orta	iyi	orta	çok iyi
113	orta	kötü	kötü	iyi	iyi	orta	235	iyi	iyi	iyi	kötü	iyi	çok iyi
114	orta	kötü	orta	orta	iyi	orta	236	iyi	iyi	iyi	orta	orta	çok iyi
115	orta	kötü	orta	iyi	orta	orta	237	iyi	iyi	iyi	iyi	kötü	çok iyi
116	orta	kötü	iyi	kötü	iyi	orta	238	orta	iyi	iyi	iyi	iyi	çok iyi
117	orta	kötü	iyi	orta	orta	orta	239	iyi	orta	iyi	iyi	iyi	çok iyi
118	orta	kötü	iyi	iyi	kötü	orta	240	iyi	iyi	orta	iyi	iyi	çok iyi
119	orta	orta	kötü	orta	iyi	orta	241	iyi	iyi	iyi	orta	iyi	çok iyi
120	orta	orta	kötü	iyi	orta	orta	242	iyi	iyi	iyi	iyi	orta	çok iyi
121	orta	orta	orta	kötü	iyi	orta	243	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	çok iyi
122	orta	orta	orta	orta	orta	orta							

[illegible]

Ek 6 Ayakçılar İçin Belirlenen Faaliyet Türleri

No	İşlemler	Faaliyetler
1	Dışarıdan malzeme alma	Verimli
2	Düğme-kuşgözü basma	
3	El işine yardım	
4	Kesime yardım	
5	Kırıştırma	
6	Serime yardım	
7	Tela yapıştırma	
8	Temizlik	
9	Ütü yapma	
10	Depodan gelen kumaşları yerleştirme	Yardımcı
11	Dikime parça götürme	
12	Kesime kumaş getirme	
13	Monte ve elişine parça götürme	
14	Parçaları iş birimlerine götürme	
15	Ütüye parça götürme	
16	Etrafa bakınma	Verimsiz
17	İş yerinden ayrılma	
18	İşe gelmeme	
19	Sohbet	

Ek 7 Boy Ayarlama İçin Belirlenen Faaliyet Türleri

No	İşlemler	Faaliyetler
1	Boncuk işleme	Verimli
2	Boy ayarlama	
3	Drape tutturma	
4	Etek Dikme	
5	Etek Toplama	
6	Fiyonk dikme	
7	Kırıştırma	
8	Makasla Kesim	
9	Makine Dikim	
10	Ölçü Kontrolü	
11	Askıya asma-alma	Yardımcı
12	Bobin alma	
13	İplik alma-takma	
14	İplik kesme	
15	İş Hazırlama	
16	İş talimatlarını sorgulama	
17	İşi biten parçaların kaldırılması	
18	Makine tamiri	
20	Masura sarma	
21	Parçayı hazırlama	
22	Parçayı mankene giydirme-getirme	
23	Tarlatana geçirme	
24	Ütü ile tela yapıştırma	
25	Yardımcı malzemelerin getirilmesi	
26	Etrafa Bakınma	Verimsiz
27	İş yerinden ayrılma	
28	İşe gelmeme	
29	Malzeme arama	
30	Sohbet	

Ek 8 Dikimhane İçin Belirlenen Faaliyet Türleri

No	İşlemler	Faaliyetler
1	Boy ayarlama	Verimli
2	Dikim	
3	Fasonla ilgilenme	
4	İleri-geri	
5	Kasnak çevirme	
6	Akış gereği dikimi bekleme	
7	Akış gereği malzeme bekleme	Yardımcı
8	Ara ütü yapma	
9	Askıya asma-alma	
10	Diğer iş birimine iş verme - alma	
11	Dikim ile ilgili tüm hazırlıkları	
12	Etiket yeri işaret	
13	İplik alma-takma	
14	İplik kesme	
15	İş talimatlarının okunması	
16	İşi biten parçaların kaldırılması	
17	Kesimden iş talimatları alma	
18	Kontrol	
19	Makine tamiri	
20	Masura sarma	
21	Parça alma-bırakma	
22	Parça düzeltme, işaretleme	
23	Regüle etme	
24	Yardımcı malzeme tedariki	
25	Ekstra kontroller	
26	Etrafa bakınma	
27	Hata düzeltme	
28	İş talimatlarının ekstra sorulması	
29	İş yerinden ayrılma	
30	İşe gelmeme	
31	Malzeme hatası	Verimsiz
32	Özel temizleme işlemleri	
33	Sohbet	
34	Teknik arıza	

Ek 9 El İşi İçin Belirlenen Faaliyet Türleri

No	İşlemler	Faaliyetler
1	Askı tutturma	Verimli
2	Bant (göğüs altı) tutturma	
3	Boncuk işleme	
4	Çiçek takma	
5	Drape tutturma	
6	Etek Dikme	
7	Etek Toplama	
8	Fiyonk dikme	
9	Kırıştırma	
10	Akış gereği malzeme bekleme	Yardımcı
11	Askıya asma-alma	
12	Dikime parça götürme	
13	İğneye iplik geçirme	
14	İplik alma-takma	
15	İplik kesme	
16	İşi biten parçaların kaldırılması	
17	Parçayı hazırlama	
18	Parçayı mankene giydirme-getirme	
19	Yardımcı malzemelerin getirilmesi	Verimsiz
20	Etrafa bakınma	
21	İş yerinden ayrılma	
22	İşe gelmeme	
23	Sohbet	

Ek 10 Kesimhane İçin Belirlenen Faaliyet Türleri

No	İşlemler	Faaliyetler
1	Eldeki model üzerinden alınan ölçünün kumaşa işaretlenmesi	Verimli
2	Eldeki model üzerinden ölçü alma	
3	Kesim	
4	Kumaşın üzerine kalıbın çizilmesi	
5	Makineciye işi tanıtma	
6	Modeli üretim sırasında kontrol etme	
7	Serilendirme yapılması	
8	Serim yapılması	
9	Tasarım çizimleri yapma	
10	Telayı Kesme	
20	Makineciye işin verilmesi	Yardımcı
21	Mezura ile ölçü alma	
22	Parça düzeltme, işaretleme	
23	Ütü ile tela yapıştırma	
24	Etrafa bakınma	Verimsiz
25	İş yerinden ayrılma	
26	İşe gelmeme	
27	Sohbet	

Ek 11 Monte İçin Belirlenen Faaliyet Türleri

No	İşlemler	Faaliyetler
1	Boncuk işleme	Verimli
2	Boyama	
3	Drape tutturma	
4	Malzeme dikme	
5	Monte işlemleri	
6	Nakıştan gelen işlerin kontrolü	
7	Tasarım yapma	
8	Akış gereği malzeme bekleme	Yardımcı
9	Askıya asma - alma	
10	İş Hazırlama	
11	Makineye işleri verme	
12	Parçaları mankene giydirme-çıkarma	
13	Parçaya yardımcı malzemenin (güpür) dikilmesi	
14	Parçayı mankene giydirme	
15	Yardımcı malzemelerin getirilmesi	Verimsiz
16	Etrafa bakınma	
17	İş yerinden ayrılma	
18	İşe gelmeme	
19	Sohbet	

Ek 12 Canlılık Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	5,8	5	6	5,6	19	7,8	10	8	8,6
2	3,75	6	8	5,91	20	5,8	7	7	6,6
3	5	1	8	4,66	21	9,4	10	6	8,47
4	5,25	6	8	6,417	22	6,6	10	7	7,87
5	7,2	10	7	8,06	23	8	5	6	6,33
6	3,75	1	6	3,58	24	7,2	5	9	7,07
7	6,75	8	6	6,92	25	6,4	5	7	6,13
8	7,8	4	8	6,6	26	6,2	7	9	7,4
9	5,4	10	7	7,47	27	3,75	4	7	4,92
10	4,8	1	7	4,27	28	4,6	8	8	6,87
11	7,5	10	6	7,83	29	5,8	10	6	7,27
12	5,8	8	6	6,6	30	5,6	6	7	6,2
13	4,4	10	3	5,8	31	5,8	8	7	6,93
14	7,6	6	6	6,53	32	3,5	5	5	4,5
15	4,8	1	5	3,6	33	6,4	9	8	7,8
16	9	8	6	7,66	34	5,75	10	6	7,25
17	4	6	8	6	35	2,66	4	6	4,22
18	6,2	5	5	5,4	36	9,25	7	6	7,42

Ek 13 Girişkenlik Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	10	10	7	9	19	8,6	10	9	9,2
2	5,2	8	6	6,4	20	8,0	6	5	6,33
3	7,6	5	9	7,2	21	9,8	10	7	8,93
4	6,8	10	9	8,6	22	6,4	10	8	8,13
5	8,4	10	8	8,8	23	8,4	7	7	7,47
6	6,25	8	4	6,08	24	8,8	8	8	8,27
7	8	10	5	7,67	25	8,8	8	8	8,27
8	6,6	8	9	7,87	26	8,4	10	8	8,8
9	7,4	9	6	7,47	27	4,6	4	4	4,2
10	6,6	10	8	8,2	28	6,8	10	6	7,6
11	8	10	5	7,67	29	7,2	10	4	7,07
12	6,2	6	5	5,73	30	6,0	10	8	8
13	2,75	4	1	2,58	31	8,0	6	8	7,33
14	8,25	9	7	8,08	32	5,4	6	2	4,47
15	5,75	6	4	5,25	33	8,4	10	8	8,8
16	9,2	10	7	8,73	34	6,75	9	7	7,58
17	4,4	10	7	7,13	35	6,6	4	3	4,53
18	8	7	3	6	36	8,75	8,	9	8,58

Ek 14 İçe Dönüklük Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	4	1	4	3	19	6,8	10	5	7,27
2	5	6	5	5,33	20	8	10	8	8,67
3	6,2	8	3	5,73	21	6,8	5	8	6,6
4	4,25	3	3	3,42	22	7,2	3	5	5,07
5	7,8	10	6	7,93	23	3,2	5	7	5,07
6	4,25	4	8	5,42	24	4,8	10	6	6,93
7	6,5	5	6	5,83	25	7,4	9	7	7,8
8	8,25	7	5	6,75	26	5,6	10	4	6,53
9	8,4	10	7	8,47	27	7,2	5	3	5,07
10	6	7	7	6,67	28	7,2	1	7	5,07
11	3,6	10	8	7,2	29	4,2	10	9	7,73
12	7,5	9	6	7,5	30	3	6	5	4,67
13	7,4	10	10	9,13	31	7	5	9	7
14	5,2	1	8	4,73	32	2,25	7	9	6,08
15	8,2	1	5	4,73	33	6,2	7	5	6,07
16	7,75	7	10	8,25	34	5,5	10	6	7,17
17	4,4	1	3	2,8	35	3,25	1	7	3,75
18	6,2	1	9	5,4	36	3,75	4	5	4,25

Ek 15 Yumuşak Kalplilik Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	7,4	8	8	7,8	19	9,4	8	9	8,8
2	6	10	8	8	20	8,8	8	9	8,6
3	8	3	9	6,67	21	9,2	10	3	7,4
4	6	10	6	7,33	22	6,6	10	4	6,87
5	8,6	7	6	7,2	23	8	9	5	7,33
6	6,75	6	5	5,92	24	9,6	10	9	9,53
7	7,5	10	5	7,5	25	7,25	10	6	7,75
8	8	10	7	8,33	26	8	3	8	6,33
9	9,2	9	6	8,07	27	6,4	8	8	7,47
10	5,8	8	8	7,27	28	7,4	10	8	8,47
11	7,2	10	7	8,07	29	8,6	10	7	8,53
12	4,5	10	5	6,5	30	6,4	8	8	7,47
13	7,25	10	6	7,75	31	6	6	6	6
14	7,75	9	3	6,58	32	7,2	9	7	7,73
15	9,2	10	7	8,73	33	8	9	7	8
16	7,4	9	6	7,47	34	8,75	1	7	5,58
17	5	9	2	5,33	35	9,33	8	5	7,44
18	9,4	10	6	8,47	36	7,25	10,	6	7,75

Ek 16 Sakinlik Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	5	5	3	4,33	19	8,2	8	9	8,4
2	4	7	8	6,33	20	9	1	8	6
3	7,6	3	9	6,53	21	6,6	10	3	6,53
4	4,2	7	5	5,4	22	3,8	5	3	3,93
5	9	9	2	6,67	23	6,6	10	3	6,53
6	7,25	5	8	6,75	24	9,5	10	7	8,83
7	8,25	8	4	6,75	25	7,8	9	5	7,27
8	7,2	7	6	6,73	26	7,4	10	8	8,47
9	8	8	10	8,67	27	8,6	8	8	8,2
10	6,6	9	9	8,2	28	7	6	7	6,67
11	7,8	10	9	8,93	29	8,6	10	10,	9,53
12	5,2	10	8	7,73	30	6,2	10	3	6,4
13	6,4	10	10	8,8	31	6,8	8	6,	6,93
14	6,4	9	3	6,13	32	8,2	8	5,	7,07
15	6,8	5	9	6,93	33	8,2	10	5,	7,73
16	7,2	8	6	7,07	34	8	4	8,	6,67
17	3,6	9	1	4,53	35	9,5	7	8,	8,17
18	7,2	10	2	6,4	36	8,25	6,	9,	7,75

Ek 17 Tepkisellik Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	5,8	6	6	5,93	19	7,2	8	4	6,4
2	3	9	3	5	20	4	4	2	3,33
3	2,6	5	3	3,53	21	4,6	10	9	7,87
4	5,75	6	9	6,92	22	8,4	5	7	6,8
5	7	6	8	7	23	4,8	3	4	3,93
6	3,25	3	3	3,08	24	3	3	4	3,33
7	1	8	5	4,67	25	3,6	2	6	3,87
8	2,8	5	5	4,27	26	4,2	8	4	5,4
9	5	10	1	5,33	27	4,4	1	4	3,13
10	5,6	1	3	3,2	28	3,6	1	4	2,87
11	5,6	1	3	3,2	29	1,8	1	2	1,6
12	5,8	3	6	4,93	30	3,4	2	3	2,8
13	1,4	1	1	1,13	31	7	4	5	5,33
14	4	9	6	6,33	32	3,2	1	3	2,4
15	4,2	1	4	3,07	33	4,2	7	7	6,07
16	6	5	5	5,33	34	4	1	4	3
17	2,8	6	4	4,27	35	2,75	1	3	2,25
18	3,6	1	3	2,53	36	3,5	6	5	4,83

Ek 18 Düzenlilik Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	9,4	10	9	9,47	19	9,2	10	7	8,73
2	7,4	10	8	8,47	20	9	10	7	8,67
3	10	9	9	9,33	21	9,6	10	8	9,2
4	9,4	9	9	9,13	22	7	10	6	7,67
5	8	10	10	9,33	23	7	8	5	6,67
6	5,5	7	6	6,17	24	9,6	10	8	9,2
7	5,75	10	6	7,25	25	6,4	5	4	5,13
8	7,4	9	8	8,13	26	7	10	6	7,67
9	8	10	5	7,67	27	8,2	8	6	7,4
10	6,6	8	7	7,2	28	6	10	8	8
11	8,8	10	8	8,93	29	8,6	10	5,	7,87
12	6	9	8	7,67	30	6,4	10	6	7,47
13	1,8	5	2	2,93	31	6,4	9	5,	6,8
14	7	10	5	7,33	32	6,6	8	4,	6,2
15	9,2	10	7	8,73	33	9	10	9,	9,33
16	9,75	10	9	9,58	34	7,5	10	8,	8,5
17	5	10	7	7,33	35	6,5	6	7,	6,5
18	8,8	10	3	7,27	36	5,	9,	9,	7,67

Ek 19 Kararlılık Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	9,6	8	9	8,87	19	7,6	10	7	8,2
2	8,2	10	8	8,73	20	7,4	10	7	8,13
3	9,8	9	8	8,93	21	9,6	10	8	9,2
4	9,2	10	9	9,4	22	6,5	10	8	8,17
5	8,8	10	9	9,27	23	7	10	6	7,67
6	5,25	10	6	7,08	24	9,6	7	6	7,53
7	7,4	10	6	7,8	25	7,4	8	8	7,8
8	8,8	10	8	8,93	26	7,8	10	8	8,6
9	8,6	9	6	7,87	27	7,6	8	7	7,53
10	6,8	9	8	7,93	28	6,8	10	8	8,27
11	7,2	10	9	8,73	29	7,4	10	8	8,47
12	7,75	8	8	7,92	30	7	8	7	7,33
13	4,4	10	7	7,13	31	7,5	9	5	7,17
14	7,25	9	5	7,08	32	6,2	8	6	6,73
15	9	10	8	9	33	7,8	10	9	8,93
16	9,4	10	8	9,13	34	7,75	10	8	8,58
17	3,6	9	4	5,53	35	6,75	5	8	6,58
18	9,2	10	6	8,4	36	7,25	10	10	9,08

Ek 20 Kurallara Bağlılık Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	8,2	9	6	7,73	19	6,6	9	4	6,53
2	7	10	7	8	20	8,8	10	6	8,27
3	7,6	8	7	7,53	21	9,2	9	5	7,73
4	8,6	8	9	8,53	22	5,8	10	5	6,93
5	7	10	9	8,67	23	7,25	9	5	7,08
6	5,75	7	6	6,25	24	9,2	10	7	8,73
7	6,25	5	5	5,42	25	6,8	9	9	8,27
8	8,2	9	9	8,73	26	6,8	8	7	7,27
9	8,4	10	9	9,13	27	8,6	8	8	8,2
10	5,8	8	8	7,27	28	7,4	10	7	8,13
11	8,8	10	9	9,27	29	7,8	10	9	8,93
12	6,6	9	7	7,53	30	6,4	10	8	8,13
13	7,8	10	10	9,27	31	8,5	10	6	8,17
14	6,2	9	6	7,07	32	7,4	6	7	6,8
15	9	10	8	9	33	8,6	10	7	8,53
16	8,8	10	7	8,6	34	8,4	10	7	8,47
17	3,4	9	3	5,13	35	8	8	9	8,33
18	8,8	10	8	8,93	36	7	9	8	8

Ek 21 Heyecan Arama Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	4,4	10	6	6,8	19	8,8	10	9	9,27
2	4,4	10	4	6,13	20	6,2	1	8	5,07
3	6,6	7	5	6,2	21	6,4	5	9	6,8
4	6	10	8	8	22	6	3	5	4,67
5	6,8	10	5	7,27	23	3,2	10	10	7,73
6	4,5	10	3	5,83	24	6,4	10	6	7,47
7	4,25	10	7	7,08	25	5,6	2	3	3,53
8	5,6	10	4	6,53	26	7,6	10	9	8,87
9	5,6	10	3	6,2	27	4,8	8	10	7,6
10	7	6	3	5,33	28	8	10	8	8,67
11	6,2	6	4	5,4	29	5	1	6	4
12	5,2	10	4	6,4	30	4	8	4	5,33
13	3	1	1	1,67	31	4,5	10	3	5,83
14	4,75	10	5	6,58	32	4,4	8	2	4,8
15	6	10	4	6,67	33	4,8	9	6	6,6
16	6,2	10	2	6,07	34	4,5	10	4	6,17
17	4,4	9	3	5,47	35	8	5	5	6
18	2	8	3	4,33	36	8,25	6,	4	6,08

Ek 22 Endişeye Yatkınlık Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	3,8	4	3	3,6	19	4,8	5	2	3,93
2	6,4	8	3	5,8	20	3,6	10	5	6,2
3	5,5	2	8	5,17	21	2,2	1	3	2,07
4	8,6	5	3	5,53	22	4,6	7	8	6,53
5	7,6	1	9	5,87	23	8,6	9	4	7,2
6	8,5	4	4	5,5	24	4,4	1	4	3,13
7	4	4	4	4	25	5,4	7	8	6,8
8	4,6	5	7	5,53	26	4,6	4	7	5,2
9	5,8	10	5	6,93	27	9	10	10	9,67
10	6,2	3	3	4,07	28	7,6	3	7	5,87
11	8,6	1	3	4,2	29	6	10	8	8
12	5,2	4	6	5,07	30	5,2	9	4	6,07
13	2,2	1	6	3,07	31	4,25	8	6	6,08
14	3,8	4	4	3,93	32	4,6	6	3	4,53
15	6,5	1	7	4,83	33	5	1	8	4,67
16	5	4	7	5,33	34	6	4	3	4,33
17	3	1	4	2,67	35	6,5	4	5	5,17
18	7	2	5	4,67	36	4,	8	5	5,67

Ek 23 Kendine Güven Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	6,2	9	9	8,07	19	4,6	8	2	4,87
2	7	10	8	8,33	20	7,8	6	7	6,93
3	7,2	2	9	6,07	21	5,6	1	3	3,2
4	5	7	6	6	22	3,6	5	3	3,87
5	5	7	8	6,67	23	8,8	10	6	8,27
6	5,75	6	5	5,58	24	8,8	10	7	8,6
7	6	8	8	7,33	25	7,2	10	7	8,07
8	6,6	5	9	6,87	26	7,2	8	8	7,73
9	8,8	10	6	8,27	27	4,2	9	6	6,4
10	5,4	10	8	7,8	28	6,25	4	5	5,08
11	7	6	8	7	29	6,6	10	8	8,2
12	4,8	9	7	6,93	30	5,2	8	6	6,4
13	4,6	1	8	4,53	31	5,4	10	4	6,47
14	6,2	9	7	7,4	32	7,75	7	5	6,58
15	8	6	9	7,67	33	8,4	4	9	7,13
16	7	8	6	7	34	8,5	7	7	7,5
17	4	7	6	5,67	35	9,33	8	8	8,44
18	9,5	8	6	7,83	36	8	8,	7	7,67

Ek 24 Analitik Düşünme Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	7,4	9	9	8,47	19	8	10	6	8
2	8,75	10	9	9,25	20	8,4	10	7	8,47
3	8,2	7	9	8,07	21	9	10	6	8,33
4	7,25	8	9	8,08	22	5,6	8	7	6,87
5	8	10	9	9	23	7,8	6	5	6,27
6	6	4	5	5	24	8,6	10	8	8,87
7	8	10	7	8,33	25	6,2	3	7	5,4
8	8	9	9	8,67	26	7,6	10	6	7,87
9	8	10	6	8	27	6,2	9	5	6,73
10	7,2	8	8	7,73	28	6,2	10	6	7,4
11	7,4	10	9	8,8	29	7,8	10	9,	8,93
12	4,8	9	6	6,6	30	6,2	9	5	6,73
13	1,4	1	1	1,13	31	6,6	10	4,	6,87
14	7,2	9	6	7,4	32	5,8	7	5,	5,93
15	8	10	6	8	33	8,6	10	9,	9,2
16	9,8	10	6	8,6	34	8	10	8,	8,67
17	5	9	5	6,33	35	5,67	7	9,	7,22
18	8	10	5	7,67	36	8,5	8,	9,	8,5

Ek 25 Yeniliğe Açıklık Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	5,4	9	6	6,8	19	9,8	10	7	8,93
2	5,6	10	9	8,2	20	8,8	10	9	9,27
3	8,2	9	8	8,4	21	9,4	10	6	8,47
4	7	10	8	8,33	22	7	10	8	8,33
5	7,8	10	4	7,27	23	7	9	4	6,67
6	5,5	10	7	7,5	24	9,6	10	10	9,87
7	8,4	10	6	8,13	25	6,75	10	5	7,25
8	8,8	9	9	8,93	26	8,4	10	7	8,47
9	8,8	10	5	7,93	27	6	9	9	8
10	7,2	9	9	8,4	28	7,4	10	6	7,8
11	7,8	10	9	8,93	29	7,6	10	9	8,87
12	6,75	10	6	7,58	30	5,2	7	7	6,4
13	5	10	2	5,67	31	8	10	6	8
14	6,8	9	6	7,27	32	6,6	8	4	6,2
15	9,4	10	8	9,13	33	9,2	10	8	9,07
16	9,4	10	6	8,47	34	8,25	10	9	9,08
17	4,8	10	4	6,27	35	8,25	6	10	8,08
18	8,8	10	4	7,6	36	8,75	9	9	8,92

Ek 26 Duyarlılık Alt Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	6,8	7	9	7,6	19	10	10	7	9
2	5,6	10	9	8,2	20	9,4	10	9	9,47
3	7,6	6	9	7,53	21	8,6	10	4	7,53
4	5	8	7	6,67	22	5,4	9	8	7,47
5	7	8	9	8	23	8,4	8	8	8,13
6	6,25	8	8	7,42	24	8,2	10	9	9,07
7	9,4	10	8	9,13	25	6	8	5	6,33
8	7,2	3	9	6,4	26	9,2	7	10	8,73
9	7,4	8	7	7,47	27	8,4	10	9	9,13
10	6,8	8	9	7,93	28	7,4	10	9	8,8
11	8	10	9	9	29	8,6	10	10	9,53
12	5,8	8	5	6,27	30	6	9	8	7,67
13	5,8	10	8	7,93	31	6,4	8	6	6,8
14	7	7	8	7,33	32	8,6	8	9	8,53
15	7	10	9	8,67	33	8	8	8	8
16	9	9	7	8,33	34	8,2	4	9	7,07
17	4,8	9	4	5,93	35	8,8	8	9	8,6
18	9,2	10	9	9,4	36	9	10	10	9,67

Ek 27 Öğrenme Yeteneği Ana Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	6,8	10	9	8,6	19	9,8	10	9	9,6
2	7,8	10	9	8,93	20	8,4	10	8	8,8
3	8,2	9	9	8,73	21	9,6	10	8	9,2
4	9	10	9	9,33	22	6,6	10	9	8,53
5	8,6	10	9	9,2	23	8,4	6	7	7,13
6	5,75	10	7	7,58	24	9,6	10	8	9,2
7	9	10	8	9	25	6,6	10	7	7,87
8	8,4	8	9	8,47	26	8,4	10	8	8,8
9	7,6	10	6	7,87	27	7,6	8	6	7,2
10	7,2	7	9	7,73	28	5,8	10	9	8,27
11	8,4	10	9	9,133	29	7,4	10	10	9,13
12	7	10	6	7,67	30	6,2	6	9	7,07
13	4,4	10	2	5,47	31	7,4	9	7	7,8
14	7,2	9	7	7,73	32	8	8	4	6,67
15	9	10	8	9	33	8,2	8	7	7,73
16	8,8	9	7	8,27	34	8,8	10	8	8,93
17	5	10	9	8	35	7,8	9	10	8,93
18	9	10	8	9	36	8,75	9	9	8,92

Ek 28 İşe Yatkinlığı Ana Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	7,8	10	9	8,93	19	9,8	10	9	9,6
2	7,8	10	9	8,93	20	9,4	10	9	9,47
3	8,2	9	9	8,73	21	9,8	10	8	9,27
4	10	10	9	9,67	22	8,4	10	9	9,13
5	9,4	10	9	9,47	23	7,8	8	7	7,6
6	6,67	10	8	8,22	24	9,4	10	9	9,47
7	7,8	10	8	8,6	25	7,4	7	8	7,47
8	8	8	8	8	26	8,6	10	9	9,2
9	8,8	10	8	8,93	27	8,4	8	7	7,8
10	7,6	9	9	8,53	28	8,2	10	9	9,07
11	9	10	9	9,33	29	7,8	10	9	8,93
12	8	9	9	8,67	30	6,6	10	9	8,53
13	4	5	8	5,67	31	8,4	10	7	8,47
14	7,2	10	7	8,07	32	7,4	8	6	7,13
15	9,4	10	9	9,47	33	9,2	10	10	9,73
16	9,4	10	9	9,47	34	9,25	10	8	9,08
17	5,6	10	9	8,2	35	8,5	9	8	8,5
18	9,2	10	9	9,4	36	8,33	9,	10	9,11

Ek 29 Süreç Bilgisi Ana Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	9,4	10	9	9,47	19	9,6	10	9	9,53
2	7,8	10	9	8,93	20	9,2	8	8	8,4
3	7,8	9	9	8,6	21	10	10	9	9,67
4	9,6	10	9	9,53	22	7,4	10	9	8,8
5	9,4	10	9	9,47	23	7	10	7	8
6	5,75	8	8	7,25	24	9,4	10	10	9,8
7	6,5	10	8	8,17	25	6,6	4	7	5,87
8	8,4	7	8	7,8	26	7,4	10	9	8,8
9	8,6	10	8	8,87	27	7,2	7	5	6,4
10	6,8	8	9	7,93	28	7	10	9	8,67
11	9,2	10	9	9,4	29	5,25	10	7	7,42
12	6,4	9	9	8,13	30	6,4	10	9	8,47
13	2,2	4	8	4,73	31	8	10	6	8
14	7,2	9	7	7,73	32	5,6	8	6	6,53
15	8,8	10	9	9,27	33	8,6	10	10	9,53
16	9,6	9	9	9,2	34	8,25	10	9	9,08
17	5,8	10	9	8,27	35	6,33	2	3	3,78
18	8,8	10	9	9,27	36	8,5	9	10	9,17

Ek 30 Teknik Bilgi Ana Kriteri İçin Kullanılan Girdi Değerleri

No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama	No	İş arkadaşları	Kendisi	Üstü	Ortalama
1	9,4	10	9	9,47	19	9,4	10	9	9,47
2	7,4	10	9	8,8	20	8,8	7	8	7,93
3	8,2	9	9	8,73	21	10	10	9	9,67
4	9,2	10	9	9,4	22	8,8	10	9	9,27
5	9,4	10	9	9,47	23	5	10	7	7,33
6	5,25	7	8	6,75	24	9,2	10	9	9,4
7	6,25	10	8	8,08	25	6,4	2	6	4,8
8	7	8	8	7,67	26	7,6	7	8	7,53
9	8,8	9	8	8,6	27	6,4	6	5	5,8
10	8	9	9	8,67	28	6,4	10	9	8,47
11	9	10	9	9,33	29	6	10	8	8
12	7,2	9	9	8,4	30	6,6	9	9	8,2
13	2,4	6	8	5,47	31	8,8	10	7	8,6
14	7,4	9	7	7,8	32	4,4	5	6	5,13
15	9	10	9	9,33	33	8,6	10	9	9,2
16	9,2	8	9	8,73	34	7,25	10	9	8,75
17	5,8	10	9	8,27	35	4,75	2	4	3,58
18	7,6	10	9	8,87	36	9	9	10	9,33

Ek 31 İşin Niteliğinin Değerlendirilmesi İçin Yöneticilerin Verdiği Değerlerin Ortalaması

Ana/Alt Kriterler	Ayakçılar	Boy Ayarlama	Dikimhane	El İş	Kesimhane	Monte	Ütü
Çevre koşulları	→ alt kriterlerin değerlendirilmesi sonucunda hesaplanmıştır.						
titreşim	1	1,5	5	1,5	3,5	1,5	1
kir ve toz	4	2,5	4,5	4,5	2,5	4	5
sıcaklık/Nem	6,5	6,5	7,5	5,5	4,5	6	9,5
aydınlatma	2	2,5	1,5	3,5	2	3,5	3
gürültü	2,5	3	5	2,5	3,5	3,5	2,5
İş Emniyet Riski	6,5	4	5	2,5	7,5	3	6
Monotonluk	4	6,5	5,5	8,5	3,5	4,5	6,5
Yüklenme	→ alt kriterlerin değerlendirilmesi sonucunda hesaplanmıştır.						
zihinsel	3	3	4	2	5,5	5	2,5
bedeni	9	3,5	3,5	6	7	3	4
görsel	7,5	3	5	5,5	5	6	2,5
Sorumluluk	→ alt kriterlerin değerlendirilmesi sonucunda hesaplanmıştır.						
makine, araç -gereç	5,5	5,5	9,5	4,5	8	5,5	4,5
iş kalitesi	5,5	7	9	9,5	9	8	6,5
malzeme	6	6,5	6	7	8,5	9	5
iş güvenliği	6,5	3	6	4	7,5	5	5,5

ÖZGEÇMİŞ

08.02.1977 yılında İzmir’de dünyaya gelen Can ÜNAL T.C. vatandaşıdır. İlköğrenimini Mustafa Reşit Paşa ilkokulunda, orta ve lise öğrenimlerini 60. yıl Anadolu Lisesinde tamamladıktan sonra, 1995 yılında Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümünü kazanarak yüksek öğrenimine başlamıştır.

Tekstil Mühendisliği eğitimini 2000 yılında başarı ile tamamlayarak Konfeksiyon Opsiyonundan mezun olmuş ve Tekstil Mühendisi unvanını almaya hak kazanmıştır. Mezuniyetini takip eden yıl içinde, güz yarıyılında açılan yüksek lisans sınavını kazanarak, mezun olduğu E.Ü. Tekstil Mühendisliği bölümünde yüksek lisans eğitimine başlamıştır. 2003 yılında “Konfeksiyonda İş Görenlerin İş Yeri Adaptasyonu ve Bunu Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi” konulu tezi ile Yüksek Mühendis unvanını kazanmıştır. Aynı yıl içerisinde askerlik görevini yerine getirmek üzere Gaziantep’e gitmiş, dönüşüyle beraber 2004 yılında doktora eğitimine başlamıştır. 2000 Eylül ayından itibaren Ege Üniversitesi Emel Akın Meslek Yüksekokulu’nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. İyi derece bilgisayar ve İngilizce bilir. Evlidir.