



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**YETENEK YÖNETİMİ VE KARIYER PLANLAMA
SİSTEMİ TASARIMI**

Sajjad WAHEED

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman

Prof. Dr. Ahmet SERTBAŞ

II. Danışman

Prof. Dr. A. Halim ZAIM

Temmuz, 2013


İSTANBUL


Bu çalışma 25 / 07 / 2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı programında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi


Prof. Dr. Ahmet ŞERTBAŞ (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi


Prof. Dr. Selim AKYOKUŞ
Doğuş Üniversitesi
Mühendis Fakültesi


Doç. Dr. Halil ZAIM
Fatih Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi


Prof. Dr. Sıkkat KAÇTIOĞLU
İstanbul Ticaret Üniversitesi
Mühendis ve Tasarım Fakültesi


Yrd. Doç. Dr. M Ali AYDIN
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin BAP 21618 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. Ahmet SERTBAŞ, Prof. Dr. Abülhalim ZAIM ve Doç. Dr. Halil ZAIM'ına en içten dileklerle teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarıma ve çalışmamın uygulama kısmını destekleyen İstanbul Üniversitesi'ne teşekkürü borç bilirim.

Temmuz, 2013

Sajjad WAHEED

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
TABLO LİSTESİ	IIX
ÖZET	X
SUMMARY	XI
1. GİRİŞ	1
1.1 İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİNİN YENİDEN KEŞFİ.....	2
1.1.1 Yetenek Yönetimin gelişimi	4
1.1.2 Kariyer Planlama Hedefi.....	7
2. GENEL KISIMLAR.....	9
2.1 LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	9
2.2 ÖNERİLEN SORGULAMA MODELİ	13
2.2.1 Değerlendirme Kriteri ve Sorular	14
2.2.2 Yetenek Yönetimi ve Sorgulama İlişkisi	16
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	17
3.1 TEMEL İSTATİSTİK	17
3.1.1 Ortalama Ölçme	17
3.1.2 Standart Sapma.....	18
3.1.3 Min-Max Normalleşme.....	18
3.1.4 Kural tabanlı sınıflandırma	19
3.2 SINIR AĞLARI	20
3.2.1 Sinir Ağları Modeli.....	21

3.2.2	Sigmoid Fonksiyonu	22
3.2.3	Sinir Ağlarının Yapısı	23
3.2.4	Sinir Ağlarının Özellikleri	24
3.2.5	Öğrenme Paradigmaları	25
3.3	GERİ YAYILMALI AĞLAR.....	25
3.3.1	Çok Katmanlı İleri Beslemeli Ağlar	26
3.3.2	Geri Yayılmalı Ağlar	26
3.4	RADYAL TEMELLİ FONKSİYON	30
3.5	SINIFLANDIRMA VE REGRESYON AĞACI	33
3.5.1	Karar Ağacı	35
3.5.2	Öznitelik Seçme Ölçüleri	37
3.6	YETENEK YÖNETİMİ	38
3.6.1	Tanımlar	39
3.6.2	Yetenek Nedir	40
3.6.3	Yetenek Yönetimi nedir	41
3.6.4	Yetenek Yönetiminde Teknolojinin Kullanımı	43
3.7	KARİYER PLANLAMASI	44
3.8	LİKERT EŞYALARI VE ÖLÇEKLERİ	48
3.8.1	Giriş	48
3.8.2	Tanımı	48
3.8.3	Likert Deyimlerin Tasarımı	49
3.8.4	Likert Tepki Ölçeği Tasarımı	50
3.8.5	Likert Ölçeği Önerilen Modeli	50
3.8.6	Çalışmada Kullanılan Likert Ölçekleri	50
3.9	YETENEK SINIFLANDIRILMASI	51
3.10	HATA HESAPLAMA	53
3.11	YAZILIM SINIFLANDIRMA SÜRECİ	54
4.	BULGULAR	55
4.1	UYGULAMA 1 : IT FİRMASI STAJYER ÇALIŞANLARI	55
4.1.1	Veri Kümesi	55
4.1.2	İstatistiksel Yöntemler ile Sınıflandırma	58
4.1.3	Sinir Ağları Yöntemleri Kullanarak Hata Bulma	59

4.1.4	CART Metodu ile Hesaplama	61
4.2	UYGULAMA 2 : MOBİLYA FİRMASI ÇALIŞANLARI	63
4.2.1	Veri Hazırlama	63
4.2.2	İstatiksel Hesaplamalar	65
4.2.3	Sinir Ağları Yöntemleri Kullanarak Hata Bulma	66
4.2.4	CART Metodu ile Hesaplama	68
4.3	UYGULAMA 3 : BANKA ÇALIŞANLARI	69
4.3.1	Veri Kümesi	69
4.3.2	Sinir Ağları Yöntemleri Kullanarak Hata Bulma	70
4.3.3	CART Metod ile Doğrulama.....	72
4.4	BİLGİ KEŞFİ ARACILIĞIYLA KARIYER PLANLAMASI	73
4.4.1	Yıldızlar	73
4.4.2	Yükselen Yıldızlar	73
4.4.3	Omurgalar	75
4.4.4	Buzdağları	76
5.	TARTIŞMA VE SONUÇ.....	78
5.1	GELECEK ÇALIŞMALAR	80
5.1.1	Genel Öğrencileri Değerlendirme	80
5.1.2	İhtisas-Yüksek Lisans-Kurs Öğrencilerini Değerlendirme.....	81
5.1.3	Harp Akademileri Öğrencilerini Değerlendirme	81
5.1.4	Devlet Memurlarını Değerlendirme.....	82
	KAYNAKLAR.....	83
	EKLER	90
	EK – A.....	90
	EK – B.....	91
	ÖZGEÇMİŞ.....	92

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1	: Çeşitli evrelerden geçerek, Yetenek Yönetimi Gelişimi.....	3
Şekil 3.1	: Sınır Ağı Modeli.....	21
Şekil 3.2	: Sigmoid Fonksiyonu.....	23
Şekil 3.3	: Yönlendirilmiş Çizgi.....	24
Şekil 3.4	: Çok katmanlı ileri beslemeli sinir ağları.....	27
Şekil 3.5	: Bir önceki katmandan gizli bir katmanın tipik giriştir.....	29
Şekil 3.6	: Tipik Radyal Temelli Fonksiyonu Ağı.....	31
Şekil 3.7	: Karar Ağacı Örneği.....	34
Şekil 3.8	: Çalışan merkezli kariyer planlama sistemi.....	47
Şekil 3.9	: Organizasyon veya şirket merkezli kariyer planlaması.....	47
Şekil 3.10	: İlk Likert Ölçeği.....	48
Şekil 3.11	: Önerilen Yetenek Testi yöntemini kullanan Likert Ölçeği.....	50
Şekil 3.12	: Puanlama için kullanılan Likert Ölçeği.....	51
Şekil 3.13	: “Aldığı Eğitimi” için kullanılan Likert Ölçeği.....	51
Şekil 3.14	: Zaman suresi için kullanılan Likert Ölçeği.....	51
Şekil 3.15	: Performans-Yeterlik tabanlı sınıflandırma.....	51
Şekil 3.16	: Performans – Yeterlik tabanlı Yetenek Sınıf İsimleri.....	52
Şekil 3.17	: Yetenek Havuzu.....	52
Şekil 3.18	: Hiyerarşik kümeleme ile yanlış sınıflandırma örneği.....	54
Şekil 4.1	: Ortalama dayalı sınıflandırma için karar ağacı.....	61
Şekil 4.2	: Min-Max dayalı sınıflandırma için karar ağacı.....	61
Şekil 4.3	: z-Skor’a dayalı sınıflandırma için karar ağacı.....	62
Şekil 4.4	: Standart Sapma ölçütü kullanılarak sınıflandırma.....	67
Şekil 4.5	: z-Skor’a dayalı yöntem için Karar Ağaç ile alınan sonuçların doğrulanması.....	68
Şekil 4.6	: z-Skor’a dayalı sınıflandırma.....	71

Şekil 4.7 : z-Skor'a dayalı yöntem için Karar Ağaç ile alınan sonuçların doğrulanması.....	72
---	----

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1.1 : İnsan kaynakları aşamaları.....	6
Tablo 3.1 : Farkli likert ölçekleri.	49
Tablo 3.2 : If-then kurali kullanılarak hata hesaplamalar.	53
Tablo 3.3 : Performans ve yeterliliğe dayali yetenek siniflandirma.	54
Tablo 4.1 : Farklı alanlarında alınan puanları.....	56
Tablo 4.2 : Performans ve yeterlik puanın tablosu.	57
Tablo 4.3 : Ortalamaya dayalı, z-skor'a dayalı ve min-max dayalı sınıflandırma. ...	58
Tablo 4.4 : Farklı grupta yer alan bireylerin puanları.	59
Tablo 4.5 : Tüm bireylerin sınıflanma grupları.	59
Tablo 4.6 : Sınıflandırma yöntemlerinin hata analiz sonuçları.....	60
Tablo 4.7 : Sınıflandırma yöntemlerinin doğrulukları.	62
Tablo 4.8 : Ham veriden oluşan üç kategorideki puanları.....	64
Tablo 4.9 : Sınıflandırma grupları.....	66
Tablo 4.10 : Performans ve yeterlik puanın tablosu	69
Tablo 4.11 : Sınıflandırma yöntemlerinin hata analiz sonuçları.....	70
Tablo 4.12 : Yöntemlerin hata analizi.	70
Tablo 4.13 : z-skor'a dayalı sınıflandırma sonucu.....	71
Tablo 4.14 : Eksik performans gösteren elemanlar	74
Tablo 4.15 : Çalışanların “eğitim tarihi” kriterinde alınan puanları.	75
Tablo 4.16 : Eksik yeterliği gösteren elemanları.	75
Tablo 4.17 : “Eğitim tarihi” kriteri için alınan puanlar ve ortalamaları.....	76
Tablo 4.18 : Yeterliklerin ayrımcılık tabloları.....	77
Tablo 7.1 : Eski tecübeleri değerlendirme soruları.....	90
Tablo 7.2 : Danışman ve kendi değerlendirme soruları	91

ÖZET

YETENEK YÖNETİMİ VE KARIYER PLANLAMA SİSTEMİ TASARIMI

Yetenek Yönetimi ve Kariyer Planlama yeni ortaya çıkan ve insan kaynakları yönetimi (İKY) alanında iddialı bir disiplindir. Bu yeni yaklaşım bir kuruluş ya da şirketin çalışanlarının performans ve yeterliklerini ölçmektedir. Performans ve yeterliliğe dayalı daha gelişmiş bir istatistiki sınıflandırma, “Yıldız sınıfı” içeren çalışanlardan iyi bir yetenek havuzu oluşturulmasına yol açar. Yıldız sınıfı dışındaki çalışanlar arasında Gelecek Liderleri, Omurgalar ve Buzdağları şeklinde üç kategori daha vardır. Hangi kategoride bulduklarını belirlemek için çalışanlar bu sistemde bir yetenek testine tabi tutulurlar.

Bu çalışmaya göre, tüm çalışanların kendilerini geliştirme ve yetenek testi almalarından sonra kariyer planlama sürecinden geçirilerek oluşturulan yetenek havuzuna girme imkanları vardır. Çalışanların sınıflandırılması üç ayrı istatistiki sınıflandırma yöntemiyle yapılır. Bu sınıflandırmaların sonuçları çeşitli sinir ağı metodlarıyla ve karar ağacı algoritmaları ile test edilir. Böylece, sınıflandırma için en iyi sonuç elde edilebilmektedir.

Bu çalışmadan önce, performans ve yeterlik ölçümleri kullanılarak yetenekleri belirlemek adına tam olarak hiçbir çalışma yapılmamıştır. Önceki çalışmaların çoğunda ya performans ve yeterlik birbirlerinin yerine kullanılmış ya da tek bir ölçüt halinde her ikisi de birlikte kullanılmıştır. Bu çalışmada, temel kriter aracılığıyla performans ve yeterlik ölçümlerinin birbirinden ayırt edilmesi hedeflenmiştir. Bu yaklaşım ekte gösterilmiştir. İkinci bölümde, yetenek yönetimine ilişkin daha önceki yapılan çalışmalar tarihi gelişim süreci içinde verilmiştir. Önceki çalışmalarda kullanılan metodlar yetenek havuzu aracılığıyla çalışanları kategorize etmekten ziyade, temel olarak yetenekleri sınıflandırmaya odaklanmışlardır. Üçüncü bölümde yetenek yönetim sisteminde kullanılan yapay sinir ağı yaklaşımı ve sınıflandırma yöntemleri üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda perceptron, çok katmanlı algılayıcı, ileri besleme ve geri yayılım, radyal tabanlı fonksiyon, yapay sinir ağları sınıflandırma ve regresyon ağacı, davranış ölçmekte kullanılan Likert ölçeği gibi yöntemler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Dördüncü bölümde, geliştirilen yetenek yönetim ve kariyer planlama sistemi iki ayrı veri kümesi üzerinde uygulanarak sonuçlar elde edilmiştir. Bu sistem kullanılarak çalışanların yetenek havuzu oluşturulmuştur ve çalışanlar kategorize edilmişlerdir. Buna ilaveten sistemin hataları ve çalışanların yetenek eksiklikleri de analiz edilmiştir.

Yetenek yönetimi ve kariyer planlama birbiriyle yakından ilişkilidir. Sinir ağlarının gelişmiş teknikleri uygulanarak yüksek doğruluklu sonuçlar elde edilmiştir. Bu nedenle güçlü bir yetenek yönetimi ve kariyer planlama modeli yüksek bir doğrulukta daha güçlü iş takımı kurmak için önerilmektedir.

SUMMARY

TALENT MANAGEMENT AND CAREER PLANNING SYSTEM DESIGN

Talent Management and Career Planning are emerging and a challenging field of discipline in the human resources management (HRM). This new approach measures the performance and competence of an organization or a company's employees. Improved performance and competency-based statistical classification leads to the creation of a talent pool that contains the best employees as "Star". Rest of the employees are grouped three other categories: Rising Star, Backbones and Icebergs. This system is able to categorize the employees in different groups on the basis of their talents.

According to this study, the ability of all employees to improve themselves and the talent pool is created through a process of career planning after the receipt of test facilities are entering. Employees are being using classified in three different statistical classification method. These results are tested using various neural network classification methods and decision tree algorithms. Thus the best classification results can be found.

Before this study, no study was done to measure talent using the performance and qualification. In most of the previous studies, performance and qualification were used interchangeably as a single criteria or both are used for similar meaning. In this study, the primary criterion to distinguish between measures aimed through the performance and qualification. This approach is shown in the appendix. In the second chapter, previous studies related to talent management were discussed. Those methods used in previous studies did not categorize employees through the talent pool, rather than primarily focused on classification capabilities. In the third chapter, artificial neural network approach to talent management and classification methods used in this system are discussed. In this context, neural networks such as perceptron, the multilayer perceptron, feed forward and back propagation, radial basis function; classification and regression tree, the Likert scale, and error measurement processes were discussed in details. In the fourth chapter, the system of talent management and career planning was applied on three separate data sets and the results were obtained. This system created the talent pool of employees and categorized the employees. In addition, the system also analyzed error of the system and the deficiencies of the employees.

Talent management and career planning are closely related to each other. Advanced techniques of neural networks could be applied and very good results were found. It is therefore strongly proposed that the proposed talent management and career planning model should be used for workforce planning with higher accuracy.

1. GİRİŞ

Yetenek Yönetimi günümüzde tartışılan en sıcak konulardan bir haline gelmiştir. Artık şirketler stratejik iş hedeflerine ulaşmak için mevcut elemanlarının doğru bilgi, beceri, yetenek, davranış ve proaktif bir işgücüne sahip olmalarını istemektedir. Genel bir gözlem ile sıradan çalışanların performanslarını doğru olarak ölçme yeteneğine sahip olunabilir; ancak her zaman pratik ve olağanüstü performans gösterebilen üst yeteneğe sahip çalışanların performanslarını genel bir gözlem ile ölçmek çok zordur. Yetenek Yönetimi konusunda algıları uzunca bir süre etkileyen en önemli çalışma 1998'de McKinsey Quarterly tarafından yapılan “Yetenek Savaşı” (The War of Talent) başlıklı makalesine dayanan çalışmadır (COFFINET, 2005). En başarılı şirketlerin önemli bir stratejik önceliği kilit personelin kendi şirketlerine çekilmesi, onların verimliliğinin artırılması ve bu personelin elde tutularak sürekliliğın sağlanması olacaktır. Bu nedenle, şirketlerin yetenek yönetimi birincil kurumsal öncelikleri haline getirilmelidir.

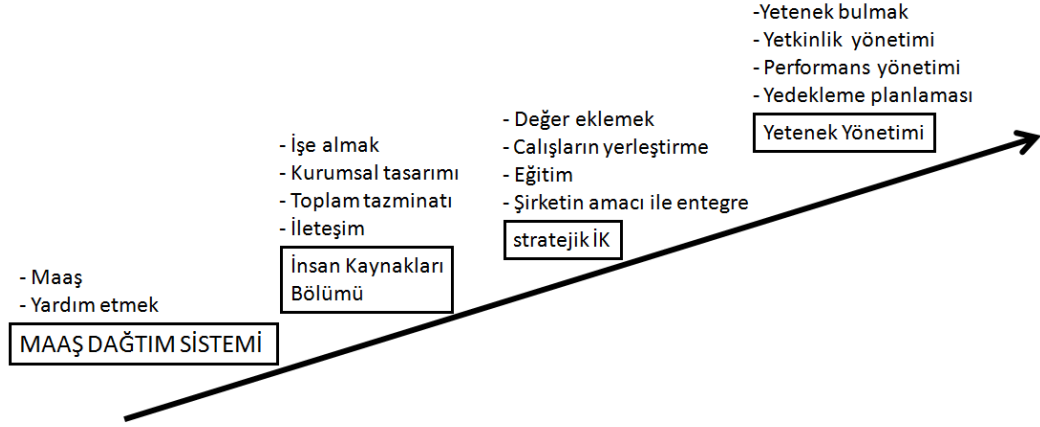
Günümüzde gelişmiş ülkelerde şirketlerin çoğu – ister yerel pazarlarda isterse global pazarda faaliyette olsunlar – yetenekli insanları aramaya başladılar. Bu da Yetenek Yönetiminde yeni bir çağ açmıştır. Başka bir McKinsey çalışmasına (Howard, 2010) göre – ki 410 üst düzeyli kurumsal yönetici arasında yapılan çalışmasına göre –en başarılı şirketlerin doğrusal bir yetenek yönetimi kullanarak sektörlerinde çok daha iyi performans gösterdikleri görülmüştür. Bu yüksek performans ortalama performansın çok daha üzerinde bir artış değeri oluşturulması anlamına gelmektedir. Bu yetenekli çalışanlar birkez seçildiğinde, hem bir takım görevlerde bulunmaları hem de mevcut tecrübelerden yararlanmaları onların motivasyon yoluyla gelişmesi, yenilikçi fikirler üretmeleri, şirkete katkı yapmaları ve şirket yöneticileri ile etkileşim kurmaları teşvik edilmiş olacaktır. Bu da organizasyon ve çalışanların kendi performanslarının artırmasını sağlamaktadır. Böylece, Yetenek Yönetimi ve Kariyer Planlama entegre olarak bir arada geliştirilirse bu hem çalışanlar hem de şirket için daha verimli olacaktır.

Aslında, dikkatle bakıldığında Yetenek Yönetimi ve Kariyer Planlamanın uzun bir süreden beri bilindiği anlaşılacaktır. Geçmişte ne insan kaynakları (İK) yönetimi ne yetenek yönetimi ne de kariyer planlaması diye bir şey olmamasına rağmen, geçmişte başarılı olan toplumların kabiliyetlerinin insanların yeteneklerinin geliştirilmesinde ve doğru yerde kullanılmalarında etken olduklarını görmekteyiz.

Kariyer planlaması üzerinde yapılan çalışmalarda, çalışanlar ve yöneticileri arasında farklı görüşler ortaya çıktığı bilinmektedir (Bing, 2006). Bazı çalışanlar iş değiştirmeleri halinde kendilerinin daha yüksek pozisyonlarda olmalarına inanmaktadırlar. Çalıştıkları işte memnun olmayanlar başka bir işe geçiş yapmaktadırlar. Yöneticilerin aksi kanaatte olmalarına rağmen çalışanlar sürekli iş değiştirmektedirler. Bu sebeple hem yetenekli çalışanlar hem de şirket için, kariyer planlaması gerekli olmaktadır. Etkili bir kariyer planlaması şirketten ayrılmak isteyen çalışanları caydırabilmektedir. Bundan dolayı bir şirket kendi bünyesinde mevcut olan yeteneklerini başarılı bir şekilde yönettiği zaman artık bu yetenekler kısa bir sürede şirket işgücü içinde kalıcı ve aktif bir hale gelmektedir.

1.1 İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİNİN YENİDEN KEŞFİ

Yapılacak olan bir iş için, bir kişinin başka bir kişiyi devreye sokmasıyla yönetme çalışması başlar. Geçmiş dönemlerdeki orduların günümüzdeki herhangi bir şirket veya kuruluştan daha fazla kişi kullandığı, görevli askerlere ödemek için kullanılmış bir çok yöntem olduğu bilinmektedir. Tarihte 'Örgüt' kavramı başladığında patronlar işçilere maaş ödemek için bazı kişileri görevlendirmişlerdir. Çalışanların sayısı arttıkça personel ile ilgilenen sadece bir memur işleri yönetmek için yeterli olmadığından kuruluşlar sadece çalışanların işlerine bakmak için bir 'Personel Birimi' kurmak zorunda kalmışlar. Aslında Personel Birimi, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra gerekli bir süreç olarak ortaya çıkmıştır. (Josh, 2006)



Şekil 1.1: Çeşitli evrelerden geçerek, Yetenek Yönetimi Gelişimi.

1970 ve 1980 yıllarında çalışan insanların sorumlusu olan birime “Personel Dairesi Başkanlığı” adı verilmiştir. Bu grubun rolü, en uygun çalışanların işe alınması, onlara maaş ödenmesi ve onlara gerekli yardım sağlanması ile ilgilidir. Bu işlevi desteklemek için “toplu maaş dağıtım” sistemi ortaya konulmuştur ve bu personel biriminin görevi olarak anlaşılmıştır.

1980 ve 1990 yıllarında, organizasyonlarda İK yerine Sratejik İK” kavramı ortaya çıkmıştır. Bu dönem içerisinde, organizasyonlar tarafından İK’nın doğru insanların işe alınmaları, eğitimleri, iş tasarımında çalışanlara yardımcı olmaları, organizasyon yapıları hazırlamaları (organizasyon tasarımı), faydalı “toplam tazminat” paketleri geliştirmeleri ve çalışan elemanların sağlık ve mutluluğu için bir iletişim merkezi olarak hizmet vermeleri gibi önemli rolleri olduğu fark edilmiştir.

“Personel Başkanı” daha sonra “İK Müdürü” olarak anılmıştır ve iş stratejisi-iş uygulamalarında daha önemli bir rol oynamaya başlamıştır. Bu yeni rolünü desteklemek üzere inşa edilen sistemde; işe alma ve başvuru takibi, portallar, toplam tazminat sistemleri ve öğrenme yönetim sistemleri bulunmaktadır. Bu rolde yer alan İK birimi sadece bir görev yüklenmemiş, ilgili iş kolları için adeta bir iş ortağı olmuştur.

“Yetenek Yönetimi” Kurumsal İnsan Kaynakları (İK) ve eğitiminde günümüzde en önemli konulardan biri haline gelmiştir. Burada yetenek yönetiminin tarihi, ilkeleri ve süreçleri incelenerek konuyu araştıranlara yardımcı olmak hedeflenmiştir.

1.1.1 Yetenek Yönetimin gelişimi

Yetenek Yönetimi tüm İK sistemlerinin takip ettiği eski değerlendirme sistemlerinden biridir. Kuruluşlarda işçi veya çalışan şeklinde yetenekler bulunmaktadır. Patron veya personel ile ilgili veya günümüzdeki insan kaynakları yönetiminde çalışanlar şirketteki yeteneklerin farkına varabilmişlerdir. Araştırmalar yeteneklerin değerli, nadir ve zor taklit olduğunu göstermektedir (Hughes, 2008). Yetenekli zeka ve yetenek olan bir kişi belli bir sorumluluk üstlenebilmektedir. Bu özellik yetenekleri diğerlerinden daha üstün yapabilmektedir. Bazı yeteneklerin olağanüstü olduğu düşünülse de aslında onlar ekstra becerileri veya nitelikleri olan normal birer insanlardır. Yetenekler daha fazla motivasyonlu, hedef odaklı, enerjik, hevesli, ileri görüşlü ve yanı zamanda doğal liderlik özelliklerine sahiptirler. Yeteneklerin ayırt edici özelliği risk alabilmeleri veya diğer insanların denemediği işleri deneyebilmeleridir. Bu nedenle, yetenekler yaşlı veya uzun zamandan beri çalışanları geçerek kısa bir sürede şirketlerini karlı duruma geçirebilirler.

İşverenlerin yeteneklere sahip olma talepleri gittikçe artmaktadır. Şirketler hızla zenginleşmek ve rakiplerini yenmek için yetenekli çalışanlar aramaktadırlar. Ancak, her şirket veya kuruluşta bazen tanınamayan bazı yetenekler mevcuttur. Ayrıca, işverenin bir yeteneği tanımadaki eksikliği onun bir şirketten diğerine geçmesine sebep olabilir. Bir şirketteki mevcut yeteneklerin şirketin başarılı olmasına yapacakları katkıların planlanması gerekir. Şirketin büyümesi sahip olduğu yeteneklerin de büyümesini sağlamalıdır. Bu da yetenek kariyer planlamasına önem vermeyi gerektirir. Yetenek yönetimi, stratejik önem taşıyan bir insan kaynakları yönetimi uygulaması olduğundan dolayı, devam eden mücadelede, insan kaynakları cephaneliğindeki en yeni silah olarak kabul edilmektedir. Stratejik insan kaynakları yönetiminin üzerine inşa edilen “Yetenekler için Savaş” (The War for Talents) kavramı, (Michaels, 2001) tarafından ortaya atılan çok yönlü bir kavramdır.

Ford (2010) “yetenek yönetimi” tanımını “herhangi bilim adamların hayal kırıklığı, uyumlu bir tanımı bulmak son derece kadar zordur” şeklinde ifade etmiştir. Yetenek ve yetenek yönetimini farklı tanımlamak yararlı olabilir. Yetenek “Potansiyeli en üst düzeyde göstererek ya onların yakın katkısı yoluyla ya da uzun vadede şirket içinde en

yüksek performansta olumlu bir etki yapabilen birisidir” şeklinde tanımlanmaktadır. Sadece yeteneklere ve becerilere sahip olan kişi değil, ‘Yetenek’ şimdi üst becerisi olan bir kişi anlamında kullanılmaktadır. Bunun anlamı, sınırlı sayılarda bulunan yetenekler yönetim ve liderlik becerileri yüksek kaliteye sahip insanlar olarak kabul edilebilmektedir. Diğer taraftan, Yetenek Yönetimi bu insanları tespit edilmesini veya işe alınmalarını sağlayarak onları geliştirerek firmaya büyük katkılarını elde etmeyi amaçlar.

Geçen yüzyılın başlarında, tüm işçilerin sadece %17'si gerekli bilgi sahip olan çalışanları idi. Günümüz iş dünyasında bu rakam % 60'dan fazla olmuştur (Michaels, 2001). Sözü edilen çalışmada, günümüzün rekabetçi şirketlerinde bilgi sahip olan işçilerin alternatifi olmadığı ve değerlerinin gittikçe arttığı ifade edilmiştir. (IBM 2008) çalışmasında, günümüzün rekabet dünyasında Yetenek Yönetimi uygulandığında daha verimli iş gücü sağlayan uygulamaların gerçekleştirilebileceği ifade edilmektedir. Yetenek yönetimi, son ekonomi krizinde bir kuruluşun başarılı olmasını sağlayan kritik bir süreç haline dönmüştür (CONFERENCE, 2003).

Newhouse, Lewis, ve Jones (Newhouse, 2004) yetenek yönetimini, yetenek kullanılabilirliğini sağlama, kurumsal performansı ve kuruluşun yetenek havuzunun verimliliğini artırma olarak tanımlamışlardır. Çalışmalarında, yetenek yönetimi kapsamına tahmini açıklıklar, ihtiyaç duyulan kaynaklar, danışmanlık işlemleri, uygun projelerde çalışanların yerleştirilmesi, personel gelişme programları için planlama ve yatırım getirisinin ölçümü, gelişmiş teknoloji kullanımının dahil edilebileceğini, ve yetenek yönetiminin bir yaşam döngüsü içine alınabileceğini göstermişlerdir.

(Lengnick 2003) çalışmasında, yeteneği genel yetkinlikler, kişilik özellikler gibi nitelikler, çevresel taleplere uyum sağlama olarak tanımlamışlardır. (Pigott, 2004) çalışmasında, şirketlerin mevcut çalışanların verimliliklerini ihmal ettiklerini, daha çok çalışanların işe alınma faaliyetlerine ve organizasyona uyumlu davranmalarına odaklandıkları ifade edilmiştir.

(Jones v. d., 2004) çalışmasında, şirketlerin işe alınan çalışanların memnuniyetine önem verilmeleri gerektiğini, yetenek geliştirmek için çalışanların kişilik değerlendirmelerini yapmanın iyi bir fikir olduğu üzerinde durulmuştur. Bu çalışmada, kişilik değerlendirmesi amaçlı liderlik potansiyeli, liderlik tarzı, yaratıcı potansiyeli, güvenilirlik, vb gibi yetenek yönetimi endeksleri bulabilmek için istihdam öncesi tarama önerilmiştir. Burada Dışadönüklük (extraversion), Kaygı, Sert-fikirlilik, Bağımsızlık ve Öz-Denetim kişilik özellikleri değerlendirilmiştir.

IBM İş Değer Kurumu (IBM Institution for Business Value) / İnsan Sermayesi Enstitüsü (Human Capital Institute) yetenek yönetimi için aşağıdaki aşamaları önermiştir (IBM, 2008):

Tablo 1.1: İnsan Kaynakları aşamaları

Yetenek yönetimi adımları	Tanımlama
Geliştirme Stratejisi	En uygun şekilde diğer aşamaların gerçekleşmesi için uzun vadeli bir strateji oluşturulmalıdır.
İşe Çekebilme ve İşte Tutabilme	İş ihtiyaçlarına göre kaynak bulma, işe alma ve uygun beceri ve yetenekleri tutabilmelidir.
Motive etme ve geliştirme	Yetenekleri anlama ve motivasyon, geliştirme ve iş tatmini için çalışanların ihtiyaçlarını karşılarken çalışanların istekleri karşılanmalıdır.
Dağıtma ve yönetme	Beceri ve örgütsel ihtiyaçlar gözönüne alınarak etkili kaynak dağıtım, planlama ve iş yönetimi sağlanması.
Bağlanma ve etkinleştirme	Bilgiyi paylaşım, işbirliği ve sanal ortamlarda etkin bir çalışma oluşturulmalıdır.

1.1.2 Kariyer Planlama Hedefi

İnsan kaynakları yönetiminin en önemli parçalarından biri çalışanlar için kariyer planı tasarımıdır. Kariyer planlamada çalışanların önkoşul değerlendirilmesi, işteki performansları, gelecekteki potansiyel konumlarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Tüm bunlar şirketin gelecekteki gelişimi için gerekli yönetim ihtiyacına uygun olmalıdır.

Bireysel kariyer planlama tasarımı gerekli motivasyon sağlama, rehberlik, danışmanlık, yönetim eğitimi, iş başında eğitim vs. kısımlarına ayrılmıştır. Bu kariyer planlama aşamalarının düşük veya yüksek performanslı çalışanlara göre değişmeyeceği not edilmelidir. Kariyer planlama her şirketin ihtiyacına göre ve çeşitliliğin yönetimi ile ilişkili olmalıdır. Yetenek yönetimi ve kariyer planlamanın başarılı olması tarafsız olmasına da bağlıdır.

Kariyer planlaması yaparken, ilgili birim ya da bölümlerin çalışanlarının kendi ihtiyaçları, istekleri ve becerileri ile ilgili bireysel özellikleri değerlendirmelidir. Genellikle bireyler organizasyon tarafından ihtiyaçları ve istekleri karşılandığı zaman daha motive olmaktadır. Şirketin üst düzey ve orta düzey yönetimindeki uzmanlar çalışanlara doğru fırsatlar, teşvikler ve rehberlik verebilirlerse şirketin büyümesine yardımcı olabilirler.

Önerilen sistemde, yetenek yönetimi ve kariyer planlaması için performans ve yeterlik temel ölçüt olarak kabul edilmiştir. Çalışmada çalışanların yetenek, yetkinlik, artı ve eksilerine odaklanan bilginin elde edilmesi amacıyla bir anket formu kullanılmıştır. Aynı zamanda, çalışanların eski tecübeleri de gözönüne alınmıştır.

Kariyer planlaması yapısal bir yöntem değildir. Eğitim, danışmanlık, motivasyon veya mentorluk farklılıklarına, kendini geliştirme sürecine bireysel yanıtların farklılık derecelerine göre yöntem değişebilmektedir.

Yetenek havuzu oluşturmak için yapılan çalışmalarda ilk önce 15 – 20 kişilik bir ekip oluşturulmalıdır. Ekipbaşı olarak seçilen bir *Danışman* ekibin tüm üyelerini

değerlendirmelidir. Danışman, ekibin üyesi olan çalışanların hakkında tüm bilgilere sahiptir. Danışman bu takımın her şeyini bilirse, üst yönetim bu kadroların nasıl olduğunu daha iyi bilebilir ve ihtiyaç bulunan geliştirmeleri veya daha fazla destek sağlayabilir. Böylece etkili bir kariyer danışmanlığı, çalışanların kişisel gelişimini, yönetim ve iş başındaki eğitimlerini, motivasyon derecelerini, çalışanların şirket ve iş için düşüncelerini yargılamalarını sağlar.

Bazen “kariyer” ve “iş” terimleri birbirine karıştırılabilmektedir. ‘Kariyer’ yaşam boyu bir hırs ya da çağrı peşinde olmayı; iş ise bir istihdam ölçüsü ya da belli bir dönemi belirtmektedir. Kariyer iş koleksiyonu olarak ta belirlenebilir. Bir işte, belli bir süre içinde istihdam edilmek önemli bir temel koşuldur. Tutarlı bir kariyer planı yapmak için tüm işler bir araya toplanmalıdır (Career Planning 101).

Kariyer planlaması için bir kısayol yoktur. Kariyer planlama rüya gibi bir iş pozisyonu için bir çalışanı üst pozisyona çekme girişimi de değildir. Bir kariyer seçmeden önce bir kariyer planlama gerekmektedir. Bir çalışanın arzularına göre doğru kariyer planı oluşturmak için gerekli adımlar kişinin düşünce süreçlerini tetikleyecektir. Bir kariyer planlama entegre iş deneyimi ve destek hizmetler ile eğitim programları belirlemek için bir çerçevedir (KUNDER, 2007).

2. GENEL KISIMLAR

2.1 LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

İşçilerin arasından en yetenekli personelin nasıl seçileceği hep zor bir soru olmuştur. Literatürde, bütün dünyada uygulanmakta olan birçok metot bulunmaktadır. Farklı kuruluşlar farklı yaklaşımlar kullanmaktadırlar. Örneğin orduda, sürekli eğitimler ve ilgili geçiş testleri ile belirlenen fiziksel yeterlik bir asker için yetenek ölçüsü olabilir. Şirketler ve kuruluşlar ticari amaçlarını nasıl gerçekleştireceklerine dair strateji ve aktivitelere uygun olarak iş güçlerini planlarlar. Bu nedenle, tüm şirket ve kuruluşlara genel olarak uyan ve bütün değerlendirme süreci için kullanılabilir genelleştirilmiş bir sistem yoktur. Şirketlerin ve kuruluşların insan kaynakları danışmanları veya insan kaynakları bölümleri bile bağımsız ve özel metodlar geliştirmişlerdir.

Literatürdeki çoğu yayınlarda kendi değerlendirme (self-reporting) ölçeklerinin avantajları ve dezavantajları tartışılmıştır. Kendi değerlendirme (self-reporting) ölçeği terimi, sıklıkla sözlü iletilen açıklamalar olan sübjektif farklı ölçü tekniklerini kapsar (Rozkhova, 2011). Bu teknikte kullanılan sorular genelde kısa ve tarafsız çoklu seçmeli sorulardır. Huang, sekiz ana gösterge ve bazı şirketlerin iyi yönetici seçmekte kullandıkları başlangıç yetenek yönetimi göstergeleri olarak yirmi dört alt gösterge ortaya koymuştur. Huang ayrıca, ilk anketlerin bu göstergelerin temeli üzerine yapıldığını ileri sürmüştür. Anketler, kavram yeteneği, çevresiyle uyum yeteneği, yönetme becerisi, mesleki beceri, kişisel özellikler, yetenek özellikleri ve motivasyon özelliklerine ilişkin sorular içermektedir. (Huang v. d., 2001, tablo 1, sayfa 1488).

Huang v.d. (2001) çalışması, liderlik becerisi göstergesi olarak iyi bir takım ruhu ve çalışma ortamı yaratmak; Altların ihtiyaçlarını, özelliklerini ve kabiliyetlerini anlamak; Çalışanı cesaretlendirmek, Koçluk becerisi ve işçilerin performansının dürüst ve tarafsız değerlendirilmesi gibi kavramların kullanılabilirliğini göstermiştir. Bir başka önemli husus olan çevreye uyum becerisi göstergeleri ise, diğer insanların anladığını

anlama, müzakere yeteneği, dinleme yeteneği, iletişim becerisi ve çatışma yönetimi becerisi gibi kavramları içerebileceğinin belirlenmesidir.

Ma v.d. (2010) bir çok şirketin çalışanlarını terfi ettirmek için Analitik Hiyerarşi İşlemi (Analytic Hierarchy Process/AHP) metodlarının kullanılabilceğini bildirmiştir. Bu işlemler yetenek yönetimi paradigmasından ilham almıştır. Ma v.d. (2010) ayrıca bu tür terfileri alan kadroların çok iyi iş çıkardıklarını ve şirketlerin ihtiyaçlarını karşıladıklarını gözlemlemiştir. Ma v.d. (2010) bu metodun, kadronun değerlendirme indeksine kapsamlı düşünce sağladığı ve şirketlere, göstergelerin karışıklığından dolayı liderlerin belirsizlikten kaçınmalarına yardım ettiği sonucuna varmıştır. Ma v.d. (2010, sayfa 512) çalışanların kişisel ilişkileri, çalışma tutumları, geçmiş performansları ve çalışmalarında terfi etmeleri ve iş deneyimi kavramlarını incelemiştir.

Liçin v.d. (2009) makalesinde, tarafsız anketler alt kriterini içeren detaylı terfi koşullarını vermiştir (Tablo 1, sayfa 1388'e bakınız). Bu çalışmada site yönetimi kapasitesi, teknik seviye, kişisel özellikler ve liderlik seviyesi ana değerlendirme faktörleri olarak seçilmiştir. Liçin v.d. (2009) çalışmasında örneğin "Site yönetimi kapasitesi" değerlendirme faktörü altındaki şirket ihtiyaçlarıyla bağlantılı alt kategoriler olarak proje yönetimi, maliyet yönetimi, kalite yönetimi, satın alma, makine ve ekipman yönetimlerinin olduğunu göstermiştir. Bir çalışanın seviyesini ölçmek için her alt kategori altındaki sorular katılımcıya tarafsızca sorulmuştur.

Xu v.d. (2009) etik, kabiliyet, çalışkanlık, başarı gibi kavramların, üniversitelerin ve akademilerin yönetiminde esas değerlendirme faktörleri olduklarını belirtmiştir. Bu kriterler problemleri tanımlar ve gelişmiş önlemler ortaya koyar. Çalışmadaki amaç, üniversite ve akademi yöneticilerini değerlendirmektir. Burada etiklik, bilgelik, kabiliyet ve nitelik değerlendirme kriterleri olarak alınmıştır. Etiklik için etik özelliği, sadakati ve takım ruhu; Bilgelik için, hem profesyonel ve temel bilgi hem de ekstra müfredat bilgisi; Kabiliyet için öğrenim, yaratıcılık ve diğer kabiliyetler ve Nitelik için ise fiziksel sağlığı, çevre uyumluluğunu ve güçlü iradenin ölçümü ile ilgili sorular sorulmuştur.

Wei (2010) akademi öğretmenlerinin performanslarını ele almıştır. Çalışmasında Öğretme, araştırma, sosyal hizmetler ve meslek ahlakı değerlendirme kriterleri olarak seçilmiştir. “Öğretme” kriterinde, “Öğretim İşlemi Kalitesi”, “Öğretimin Etkileri”, “Öğretim Reformu Projesi” ve “Öğretme Başarı Mükafatı” yer almıştır. “Araştırma” kriterinde monograf yazım, makale yayımlama, temel referans ve indeksli makale bazlı makale niteliği, proje, mesleki ahlak fonlaması ve çeşitli teşhisler bazlı araştırma, mükafat ve paternler yer almıştır. Bir öğretmenin mesleki ahlaka sahip olması gerektiğinden dolayı değerlendirme soruları ve akademik ahlak bilgiyi açığa çıkarma ve diğerlerini eğitime kabiliyeti olgularını içermiştir.

Yukarıda belirtilen bütün yayınlar, çalışanları değerlendirmek için AHP metodunu kullanmışlardır. Doğası gereği AHP, göreceli karşılaştırmaya uygun olarak değerlendirme faktörlerinin ağırlıklarını belirler ve hesaplamalar yapar. Böylece en yüksek puanı alan çalışanı en üstte tutarak sonuçlar artan sırayla verilir. Yapısal olarak AHP veri kümesinden doğrusal ölçümleri vererek adayların listesinin seri bir şekilde elde edilmesini sağlar.

Geleneksel öğretim metodları objektif işlem yoluyla öğrencilerin öğrenmesini ölçer. Bu işlem öğrencilerin öğrenmedeki sürekli çabasını değerlendirmez. Klasik yaklaşımlar öğrencinin dökmece (mould) amacıyla ilgili bilgi vermezler. Öğrencinin değerlendirilmesi öz değerlendirme testiyle yapılması tavsiye edilmiştir, ancak bu öz değerlendirmelerin her zaman faydalı sonuçlar vermeyeceği de belirtilmiştir (París-Requeiro, 2010).

S. Yasodhaand v.d. (2012) 14 nitelik, 32651 örnek ve iki sınıf içeren bir yetenek veri kümesi kullandılar. Performans-yeterliği metodunun aksine, sözüedilen veri kümesinin özgün bir ölçek içermediği için homojenliğin garanti edilemediği, çalışmada sadece çalışan performans faktörünün dikkate alındığı, veri kümesinin test edilemediği bildirilmiştir. Bu çalışmada CACC ayrıştırma algoritması uygulanarak değer ayrışımı, Destek Vektör Makinesi kullanılarak veri sınıflandırma yapılmıştır. Burada verinin dörtte üçü sınıflandırıcı modeli eğitmekte kalanı ise doğrulama amaçlı kullanılmıştır.

Her ne kadar yayın SVM işlemini tartışsa da yetenek yönetimi üzerine somut sonuçlar gösterememiştir.

Hua v.d. (2009) yetenek verikümesi üzerine SVM uygulamayı denemiştir. Kaynağın yetenekli bir ağdan geldiğinden fazla bir şey açıklanmamıştır. Veri kümesinin kıdemli elemanı bu ağın gelişmiş veri tabanından alınmıştır. Veri örneğindeki yetenek, özel deneme verisinin neden olduğu aşırı uyum durumundan kaçınmak için rastgele seçilmiştir. Ama eğitimin ve sınıflamanın sonucu farklı özellik ayarlarına göre çeşitlilik gösterecektir. Bu nedenle araştırmacılar veriyi ön işleme tabi tuttular. Araştırmacılar, veriyi işleme koymak için özel sınıflandırma kodu kullandıklarını belirttiler. Ama işlemleri bütün veriler için özgün bir ölçek içermiyordu. Eğer bazı ölçüler 0–4 arası ölçekliyse, bazı ölçeklerin 0–10 arası olduğu görülmüştür. Sonuç yeteneklerin sınıflandırılması ile ilgili her hangi bir sonuç göstermedi. Bundan ziyade sonuç, verinin üçte ikisi deneme seti, geri kalanı ise RBF-SVM metodunu kullanarak en iyi sonucu veren test seti olduğunu gösterdi. Yine de araştırmacılar deneylerinin dezavantajının eğitime örneklerine dayanan hassasiyet olduğu sonucuna vardılar.

Hamidah Jantanand v.d. (2009) insan kaynakları verisini, beş performans faktörüyle ilişkili elli üç özellik ile kullandı. Bu faktörler: Arkaplan (7), önceki performans değerlendirmesi (15) bilgi ve kabiliyet (20) yönetim kabiliyeti (6) ve bireysel nitelik (5). Parantez içindeki numaralar, bu beş performans kriteri altındaki alt kategorileri veya özellikleri belirtir. Yazarlar yetenek veri kümesi teknikleri sınıflandırılmasının doğruluğuna konsantre olmuşlardır. Yetenekleri veri kümesinden bulma gibi bir niyetleri yoktu. Yazarlar WEKA: C4.5/J4.8, Naïve Bayes Tree (NBTree), SimpleCART, reduced-error pruning Tree (REPTree) sınıflandırılmasının doğruluğunu bulmak için beş yaygın ağaç algoritması sonucunu kullandılar. Sinirlendirme tekniği 10 çapraz geçerlilik eğitimi ve çok katlı çapraz geçerlilik olarak da bilinen veri kümesi testinden yararlanmışlardır. Deneysel sonuçlar en yüksek doğruluğu C4.5/J4.8 algoritmaları (95.14%) kullanılarak başarıldığını belirtmiştir. Yazarlar bu sınıflandırma işleminin, veri kümeleri için uygun ağaç tekniği kararının göstergesi olarak sayabileceğimizi belirtmişlerdir. Genelleştirilmiş kurallar ve özellik indirgemesi yoluyla öğrenilen önemli özellikler; çağ ve yıllardır ‘arkaplan’ bulunan hizmet, önceki

performans değerlendirmesi altındaki her yılın performans değerlendirmesi (3 ve 9 yıl arası), araştırma, yayıncılık, bilgi ve yetenek altındaki birlik, ‘yönetme’ kabiliyeti altındaki yöneticilik görevleri ve öğrenci yükümlülükleri ile ilişkili iki kategori ve son olarak Kişisel nitelik altındaki mükafattır.

Ayrıca bazı akademik pozisyonlar için yetenekli birini seçmede geçmiş deneyimler ve yetenek bilgisinin önemli olduğu belirtilmiştir. Sözüedilen çalışmada, bir kariyer planlama sistemi ve detaylı yetenek yönetim anketleri yapılmıştır. Ayrıca çalışmada, MnCareers Facilitator (2010), Joe Timmons ve vb.(2011), Big Five Personality Test (2011) ve Portfolio Handbook (2011) gibi bazı web tabanlı kariyer soruları da dikkate alınmış ve görüşülmüştür. Ek olarak, soru yapısı ve çeşitli karşılaştırmalar için, Employee Performance Evaluation (2011), Employee Performance Appraisal (2011), Employee Performance Evaluation (2011), Classified Employee Performance Evaluation (2011), Employee Performance Evaluation (2011), ve Confidential: Employee Performance Evaluation (2011) gibi değişik değerlendirme formları da bulunmaktadır.

2.2 ÖNERİLEN SORGULAMA MODELİ

Yapılan çalışmalarda, esas soru kategorileri temel olarak yetenek tabanlı olmuştur. Burada çalışanların performansının belirlenmesi, çalışanların kendisinin ve gözeticinin geri bildirimleri ele alınarak doğrudan ölçümüne dayanmaktadır. Bu tez çalışmasında geliştirilen “Yetenek Yönetimi ve Kariyer Planlama Sistemi Tasarımı” ise performans ve yeterlikleri birbirinden ayrı olarak ele almıştır. Bu model her iki ölçünün tanımını içerir ve çalışanları dört farklı kategoriye sınıflandırır: Yıldızlar, yükselen yıldızlar, omurgalar ve buzdağları.

Önerilen modelde, sorular genelleştirilmiş örneklere göre ayarlanmıştır. Performans gözeticiye ve öz değerlendirmeye bağlı olduğu için, sorular her iki değerlendirme işlemi için de kullanılabilecekleri bir yolla oluşturulmuştur. Eğer bazı çalışanlar düşük performans gösterirse, her iki değerlendirmenin de düşük performansın nedenini öğrenmek için karşılaştırılabilmesi avantajdır. Bir diğer önemli farklılık ise,

değerlendirme performansında gözetici değerlendirmesinin %90'dan fazla paya sahip olmasıdır.

2.2.1 Değerlendirme Kriteri ve Sorular

Yetenek Yönetimi ile ilgili çalışmalarda, genel parametreler esas alınarak oluşturulan 6 adet değerlendirme kriteri kullanılmıştır. Bunlar: Çalışma Nitelikleri, Çalışma Ahlakı, İletişim Becerileri, Liderlik Vasıfları, Öğrenme Becerileri, Planlama ve Kurumsal Beceriler değerlendirme ölçütleridir. Bu kriterler altkategorilere ayrılmaktan ziyade çok farklı sorular içermektedir.

Diğer taraftan, önceki çalışmalarda seçilen yeterlilik soruları Eğitim Geçmişi, Test Sonuçları, Alıştırma Sonuçları, Tecrübeler, Çalışma Görev Süresi ve Uzmanlık kategorilerini içermiştir. Burada belirtilmesi gereken önemli bir konu, eğitim geçmişi ve test sonuçları kriterlerinin ölçümünü bazı şirketlerin ve kuruluşların önemsemedikleridir. Bu saptama, bu kriterlerden bazıları gelecek bir pozisyon için herhangi bir nitelik yansıtmıyorsa sözkonusu kriterlerin gözardı edilebileceğini göstermiştir. Bu kriterlerin soruları EK –A ve EK –B'deki Tablo 7.1 ve 7.2'de verilmiştir.

Sorular Yetenek Yönetimine yardımcı en önemli unsurlardır ve gözetici değerlendirme mülakatı formunda sorulmuştur. Çalışanlar önceki deneyim ve öz değerlendirme için bilgileri kendileri edinmişlerdir. Her soruya verilen yanıtlar 0 ve 5 arası sayısal bir değer atanarak değerlendirilir. Her bir çalışan için öz değerlendirme ve önceki deneyim gözetici değerlendirme sonuçları derlenerek bazı toplam değerler üretilir. İşlemden sonra program ve düzgün sınıflandırma yoluyla her bir veri kümesi için son sonuçlar elde edilir.

Sonuçlar *Yetenek Havuzu* için kaç çalışanın yeterli olduğunu gösterir. Bu nedenle kuruluş veya şirketler, gelecekte önemli pozisyonlar için kullanılabilecek çalışanları belirleyebilirler. Yetenek havuzundaki çalışanlardan başka, *yetenek havuzuna* giremeyen çalışanlar da vardır. Bu insanları bulmak şirket ve kuruluşlara sözkonusu çalışanları gelecekte değerlendirme imkanı kazandırması açısından önemlidir.

Yetenek havuzu oluşturulduktan sonra, Yıldız kategorisinde bulunan insanlar kolayca kuruluşa ait önemli pozisyonlarda kullanılabilirler. Çalışanların geri kalanı Yükselen Yıldızları, Omurgalar ve buzdağları kategorilerine ayrılabilir. Bu kategoriler performans veya yeterlilik değerlendirme sonuçlarına göre seçilir.

Performans sonuçları öz değerlendirme ve gözetici denetimi yoluyla elde edildiğinden, her bir cevap için çapraz denetim yoluyla farklı araştırmalar da yapılabilir. Önceden de ifade edildiği gibi, gözetici ve öz değerlendirmenin her ikisinin anket soruları birbirinden farklı ve kendine özgüdür. Bu nedenle, sonuçlar karşılaştırılarak düşük performanslı çalışanlar için düşük performans kriteri tespit edilebilir. Tezin diğer bölümünde yapılan çalışmalarda bu tespitten faydalanılmıştır.

Omurga grubundaki çalışanlar yeterliliklerde eksik kalmasının nedeninin sadece zayıf eğitim geçmişlerinden kaynaklanmadığı, önceden edinilmiş deneyim azlığı veya ortalamadan düşük çalışma sürelerinden kaynaklandığı görülmüştür. Analiz edildiğinde, omurga kategorisindeki çalışanların zayıf noktaları bulunabilir ve yetkili kişi, doğru düzeltme ölçümlerini kullanarak kişilerin niteliklerindeki eksik yönlerinin üstesinden gelmeleri için onlara sorular sorabilir.

Buzdağı grubu, düşük nitelik puanları ve düşük performanslara sahip olduklarından en büyük problemi oluştururlar. Bunun en önemli nedeni, düşük puanlı insanların çoğu az deneyim ve çalışma sürelerine sahip olmalarıdır. Performans ölçeğinde nitelik kriterlerine göre bu grubun bireylerinin nitelik eksiklikleri iyi becerilere sahip olmamaları sonucunu doğurmuştur. Bu tezde ortaya konan “Yetenek Yönetimi ve Kariyer Planlama Sistemi Tasarımı” işlemi, sonuçlar oluşmadan daha önce *buzdağları* grubundaki çalışanların işten çıkarılmasını önermez. Aksine, sistem yetkili kişiyi bu düşük performanslı ve nitelikli insanları alıştırma ile kazanılmaya çalışması ve şirket veya kuruluşun ihtiyaçları doğrultusunda onların gelişmesine yardımcı olunması yönünde cesaretlendirici bir motivasyon sağlar.

Bu nedenle, performans ve nitelik tabanlı sorular hem çalışanlara hem de iş verenlere Omurga ve Buzdağları grupları içindeki yetenekleri bulmada ve kariyerlerini planlamalarında yardımcı olabileceği görülmüştür.

2.2.2 Yetenek Yönetimi ve Sorgulama İlişkisi

AHP metodunun kullanımı yetenek yönetiminde özel gereksinimleri karşılayabilen, hala düşük performanslıların nasıl daha iyi performans sergileyebileceği ile ilgili bir değerlendirme yapamamaktadır ve çalışanların nasıl niteliklerini arttırabileceğine yönelik bir katkı verememektedir.

Yetenek Yönetim Sisteminde veri toplama işleminde bütün veri kümelerini kalite bazlı bilgiye dayandırmak yerine çalışanların geri bildirimlerini de dikkate alan bir yaklaşım çalışanların kendi kendilerini değerlendirmesi gibi güçlü bir vizyon eklenmesine neden olabilir.

Performans ölçümleriyle birlikte çalışanların önceki deneyimlerini değerlendiren bir sistem bir çalışanın yetenek seviyesini anlamada kullanılabilir. Ayrıca nitelik ölçümleri ve performansa dayanarak, çalışanların yeteneklerinden başka yetenekler de ortaya çıkarılabilmektedir.

Yetenek yönetimi bazlı nitelik ve performanstan maximumu almak için, hileli yollardan biri, çalışanların zayıf ve güçlü noktalarını cevaplayan sorular yönelmektir. Bu yetenek değerlendirmesi ve takibi kariyer planlamasını kolaylaştıracaktır.

Yetenek yönetimi ve kariyer planlama sistem tasarımında, tarafsız ve aşık sorular üretme en önemli görevlerden biridir. Model, performans ve yeterlik sorularının esaslarına göre geliştirilmiştir. Sistem yetenekleri ve yetenek testi alan çalışanların diğer kategorilerini de tanımlayabilecek kabiliyette olmalıdır. İşlemin doğal gelişimi, yeteneklerden başka, üç çalışan kategorisi olduğunu da göstermiştir. Sistemi kullanarak bu çalışanların ya performanslarında veya yeterliklerinde gelişime ihtiyacı oldukları ya da bu ikisinin şirketler ve kuruluşlar için değerli olduklarına karar verilebilmektedir.

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1 TEMEL İSTATİSTİK

İstatistik sayılara dayalı bir yöntemdir. Bir istatistiksel analiz yapmadan önce ilk olarak analiz edilecek olan veri dikkatlice incelenmelidir. Herhangi bir çalışmaya ilişkin sonuçları yorumlamak için verilerin analiz edilmesi gereklidir.

Veri analizi süreci, gözleme dayalı olarak uygun veri toplama araçları ile veya daha önceden elde edilmiş verilerden uygun istatistiksel yöntemlerle çıkarımlarda bulunma süreci olarak tanımlanabilir. Bu sürecin doğal bir aşaması olan uygun istatistiksel yöntem seçimi sağlıklı çıkarımlarda bulunmanın bir gereğidir.

3.1.1 Ortalama Ölçme

Ortalama, özellikle istatistik bilim dalında, bir anakütle veya örneklem veri dizisi değerlerini temsil eden tek bir *orta* değeri veya beklenen değeri, yani tüm veri dizisinin orta konumunu, tek bir sayı ile ifade eden betimsel istatistik ölçüsüdür. Genel olarak günlük pratik hayatta çok popüler olarak kullanılan ortalama aritmetik ortalama olmakla beraber, bu ölçünün çok belirli dezavantajları olduğu göz önüne alınarak, birçok değişik merkezsiz konum ölçüleri geliştirilmiş ve pratikte kullanılmaktadır.

Aralık ve oran değişkenler için medyan ve mod değerleri de kullanabilmektedir. Bununla birlikte, tüm değerlerin ortalaması bulmak için yaygın bir yaklaşımdır. Bu “ortalama” basit bir ortalamanın istatistiksel terimidir.

$$\text{Ortalama} = \frac{\text{Toplam değeri}}{\text{Toplam değer sayısı}} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Ortalama, tüm değerlerin eklemesi ve daha sonra değerlerinin toplam sayısı ile bölünmesi ile elde edilmektedir. Simetrik bir dağılımda ortalama, medyan ve mod aynı noktada meydana gelmez. Fakat bir asimetrik dağılımı için, bu doğru değildir.

3.1.2 Standart Sapma

İstatistik bilim dallarında, bir örneklem veya bir olasılık dağılımı veya bir rassal değişken için standart sapma, veri değerlerinin yayılımının özetlenmesi için kullanılan bir ölçüdür. Standart sapma varyansın kare köküdür. Daha matematiksel bir ifade ile standart sapma veri değerlerinin aritmetik ortalamadan farklarının karelerinin toplamının veri sayısı -1'e bölümünün kare köküdür, yani verilerin ortalamadan sapmalarının kareler ortalamasının karekökü olarak tanımlanır:

$$SD = \sqrt{\frac{\text{toplam (Bireysel değeri} - \text{Ortalama)}^2}{\text{Toplam değer sayısı}}} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\text{Varyans}}$$

İstatistik hesaplamalarında bazen farklı ölçekte bulunan bazı SD değerleri ile karşılaşılmaktadır. “Standart skor” yada “z-skor” en çok bilinen ölçeklerden biridir. Bu ölçekte önce ham puanının ortalamasının ne kadar altında veya üstünde olduğu belirlenmekte, daha sonra SD ile bu fark bölünmektedir:

$$z - \text{skor} = \frac{(\text{ham değeri} - \text{ortalama})}{SD}$$

z-skor, verileri ne kadarının yüksek veya daha düşük puan aldığını göstermekte kullanılabilir. Ayrıca z-skor normal dağılım (normal distribution) eğrisi ile doğrudan ilişkilidir.

3.1.3 Min-Max Normalleşme

Bu yöntem yeni bir verinin bir aralık olarak ölçeklenmesinde kullanılmaktadır (Jayalakshmi, 2011). Genellikle veriler yeniden ölçeklenerek 0 ve 1 arasında ya da -1

ve 1 arasında bir bölgeye taşınırlar. Yeniden ölçeklenme aslında lineer bir işlem olarak gerçekleşmektedir¹:

$$x' = \frac{x_i - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \times \{ \text{new_max}(x) - \text{new_min}(x) \} + \text{new_min}(x)$$

Burada, x_i bireysel veri, $\min(x)$ x -verilerinin en düşük değeri ve $\max(x)$ x -verilerin en yüksek değeri olarak tanımlanmaktadır. Formülde $\text{new_max}(x)$ ve $\text{new_min}(x)$ incelenen veriler için hedef değerlerdir.

Örneğin $\max(x)=100$ ve $\min(x) =20$ olsun. Rastgele bir değer 45, x_i olarak bulunur. Şimdi, $\text{new_max}(x)$ ve $\text{new_min}(x)$ 1 ve -1 aralığındadır. Verinin yeni ölçekteki değeri $[(45-20) \times \{1-(-1)\} / (100-20)]-1 = [(25 \times 2)/80]-1 = (5/8)-1 = (5-8)/8 = -3/8 = -0,3750$ elde edilmektedir. Böylece, Min-max normalleşme uygulandığında her değer yeni aralığında hesaplanmaktadır. Min-max normalleşme tam verileri tüm ilişkileri muhafaza etme avantajına sahibidir.

3.1.4 Kural tabanlı sınıflandırma

Kural-tabanlı sınıflandırmada (Rule-based classification) önce kurallar belirlenir, daha sonra sınıflandırma yapılır. Sınıflandırma için karar ağacı kullanılmaktadır. Kural bilgi veya bilgi parçalarını temsil eden en iyi yol olarak tanımlanır. Bir kural tabanlı sınıflandırmada IF-THEN kuralları kullanılmaktadır (Jiawei v.d., 2006). Bir IF-THEN kuralı aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

IF *koşulu* **THEN** *sonuç*

K bir örnektir:

K: **IF** *performans* > *z-skor_Perform* **VE** *yeteilik* > *z-skor_Qualify*
THEN *Yıldız = evet*.

¹Lecture notes, Professor Anita Wasilewska, Neural Networks, www.cs.sunysb.edu/~cse634/ch6NN.pdf, ziyaret tarihi: 15 Ocak 2013

Bir kuralın “IF” kısmı (veya sol tarafı) ön koşulu, “THEN” kısmı (veya sağ tarafı) kuralın sonucu olarak bilinmektedir. Ön koşullar bir veya birden fazla nitelik testlerle oluşturulmaktadır. Burada, $performans > z\text{-skor_Perform}$ ve $yeterlik > z\text{-skor_Qualify}$ nitelikli testler olarak sayılmaktadır. Bu koşullar mantıksal olarak VE ile bağlanırlar. Kuralın sonucu olarak bir sınıf tahmin edilmektedir. Örneğimizde, bu kural YILDIZ çalışanlarını göstermektedir. K ise şu şekilde yazılabilir:

K: IF ($performans > z\text{-skor_Perform}$) \wedge ($yeterlik > z\text{-skor_Qualify}$) \Rightarrow ($Yıldız = evet$).

Bir kural kapsamı ve doğruluğu ile değerlendirilebilir. K kuralın kapsamı ve doğruluğu aşağıdaki gibi tanımlanabilmektedir:

$$coverage(R) = \frac{n_{covers}}{|D|}$$

ve

$$accuracy(R) = \frac{n_{correct}}{|D|}$$

Burada D veri kümesini, n_{covers} kapsama değerini, $n_{correct}$ bu veri örneklerin doğruluğunu, |D| veri kümesinde de bulunan tüm verilerin sayısını göstermektedir.

Sınıflandırma doğruluğunu ölçmek için, doğruluk değerinin yüzdelik ölçüsü kullanılır.

3.2 SINIR AĞLARI

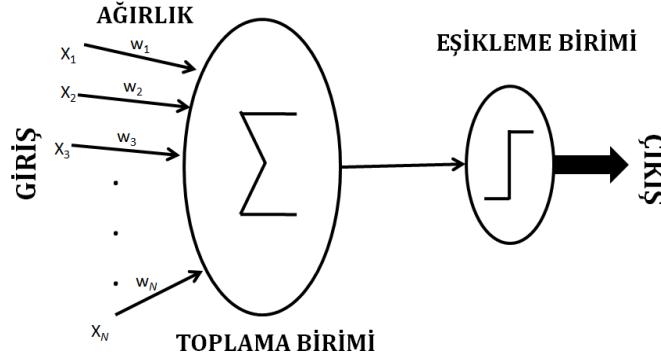
Sinir Ağları (Neural Networks veya NN) basitleştirilmiş biyolojik sinir sistemi modelleridir. Motivasyon (Güdülenme) insan beyni tarafından gerçekleştirilen bir tür hesaplamayla ortaya çıkar. Sinir ağları veya Sinirsel Sistemler veya NN, öğrenme özelliğine sahip olan, böylece bilgi edinebilen ve daha sonraki kullanımı mümkün kılan birbirine oldukça bağlı nöral hesaplama elementlerinden oluşan çok büyük ölçekte paralel dağılımlı işlem sistemidir. İnsan beyni gibi, sinir ağlarında öğrenme için tedarik edilmiş bilgiden çeşitli metodları benimser. Olağan yöntem, tedarik edilmiş bilgiyle “öğrenme” için uygun nöral ağa karar vermektedir. Daha sonraları ise ileriki bilgi keşfi için eğitilmiş ağı kullanmaktır.

Sinir ağıları bilgi edinmek için çeşitli öğrenme metodları kullanır. Sinir ağıları yapıları, öğrenme mekanizmaları ve diğer özellikleri baz alınarak çeşitli türlere sınıflandırılır. Sinir ağların bazı sınıfları bu öğrenme sürecini ‘alıştırma’ ve ‘edinilmiş’ bilgiyi ‘çıkarsama’ olarak kullanan bir problemi çözme becerisi olarak adlandırır. İnsan beyninin analogisi, insan beyninin zamanla gelişmesi ve deneyim kazanmasıdır. Teknik olarak bu durum, içinde buldukları ortama uyum sağlayan insan nöronlarının gelişimini içerir. Dahası, nöronların öğrendikleri kayıtlı kalır ve daha sonra benzer bilgi ve fenomeni (görüngü) analiz etmek için kullanılır. İnsan beynindeki bir başka önemli husus ise insan beyninin öğrenme işlemini bütün ömür boyunca sürdürmesidir.

Sinir ağlarının insan beyni gibi çalışmasını umduğumuz için, sinir ağlarının, değişen çevreye karşı sinir ağlarının uyumluluğu anlamına gelen bir dayanıklılık beklenir. Bu nedenle sinir ağıları sistemlerinin daha önce öğrendiklerini muhafaza etmesi ancak aynı zamanda yeni bilgiler öğrenmesi önemlidir.

3.2.1 Sinir Ağları Modeli

İnsan beyni, nöronlar arasındaki çok büyük bağlantılardan oluşan oldukça karmaşık bir yapıdır. Yine de örnekte gösterildiği gibi bir nöronun hareketi model olarak alınabilir.



Şekil 3.1: Sinir Ağı Modeli.

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ Sinir ağlarının nöronlarının girişleri; $w_1, w_2, w_3, \dots, w_N$ giriş bağlantılarına bağlı ağırlıklar. Bu, girişleri elde edip onları bir araya toplayan nöronların biyolojik analogudur. Eğer çıkışın değeri bazı eşiklerin üstündeyse, ancak o zaman nöron bir çıkış üretebilir. Giriş işaretleri, bir işaretin gelişini hızlandırabilen veya yavaşlatabilen sinir ağıları aracılığıyla bağlantılara verilir. Ağırlıklar giriş sinyallerini

yavaşlatmada ve hızlandırmada önemli bir rol oynar. Zayıf bir sinyal daha az bir ağırlığa sahipken, güçlü bir sinyal genelde buna bağlı olarak daha iyi bir ağırlığa sahiptir. Bu nedenle ağırlıklar burada, nöron düğümlerinin gücünün nedenini ortaya çıkaran girişlerin çarpımsal katsayılarıdır.

Sinir ağlarının içindeki bir nörandan alınış toplam giriş matematiksel olarak

$$I = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \dots + w_Nx_N$$

veya

$$I = \sum_{j=1}^N w_j x_j$$

şeklinde yazılabilir.

Sinir Ağları çıkış sinyali, ‘Aktivasyon Fonksiyonu’ veya ‘Transfer Fonksiyonu’ olarak adlandırılan, lineer olmayan bir filtreden geçirilerek üretilir. Eğer çıkışı y olarak ve aktivasyon fonksiyonunu φ olarak adlandırsak o zaman formül aşağıda verildiği gibi olur.

$$y = \varphi(I)$$

Eğer sinir ağları çıkışı üretilmesi gerekirse, toplam giriş sinyalinin gücü, eşikleme fonksiyonundan (θ) daha fazla olmalıdır. Bu nedenle matematiksel olarak, sinir ağlarının çıkışı aşağıdaki forma dönüşür.

$$y = \varphi \left(\sum_{j=1}^N w_j x_j - \theta \right)$$

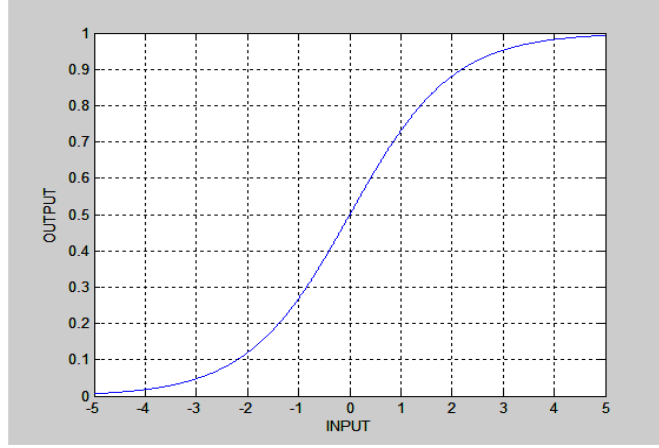
3.2.2 Sigmoid Fonksiyonu

Sigmoid Fonksiyonu, φ matematiksel ifadesi ile gösterilir. Bu fonksiyon, 0 ve 1 veya +1 ve -1 asimptotik değerleri arasında tedrici değişen sürekli bir fonksiyondur. Sigmoid fonksiyonu sıklıkla, formülde belirtilen lojistik fonksiyonun özel durumundan bahseder:

$$\varphi = \frac{1}{1 + e^{-\alpha I}}$$

Burada α , fonksiyon iki asimptotik değerin arasında değiştiği için, fonksiyonun netliğini ayarlayan bir eğimidir. Sigmoid fonksiyonları tevlencenebilirki buda sinir ağların önemli bir özelliğidir.

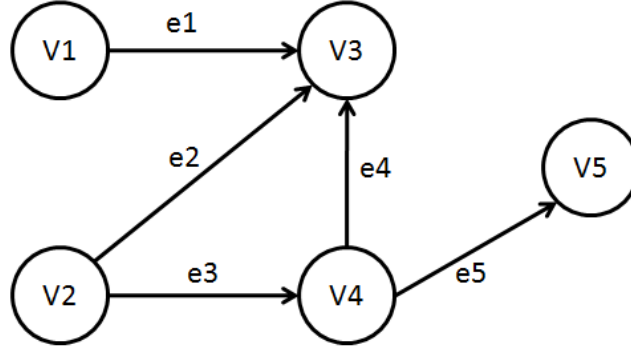
Sigmoud fonksiyonu, geniş çeşitlilikte hiperbolik tanjan ve lojistik fonksiyonları kapsayan yapay nöronlarının aktivasyon fonksiyonu olarak kullanılmıştır. Sigmoid işlevleri ayrıca istatistiklerde, lojistik dağılım integralleri, normal dağılım ve ‘‘Student-t’’ olasılık yoğunluk fonksiyonu gibi durumlarda sıkça yer alır.



şekil 3.2: Sigmoid Fonksiyonu.

3.2.3 Sinir Ağlarının Yapısı

Sinir Ağları ana hatlarıyla, beyin zarının yapısından ilham alınmış bir yapı içinde, yapay nöronlar olarak da bilinen, çok sayıda basit yüksek bağlantılı işlem elementleri içeren veri işlem dizgesidir. Sinir ağlarının genel yapısı yönlü çizge veya digraf kullanılarak temsil edilir. G grafiği V tepe noktası kümesi ve E ayrıtları kümesinden oluşan sıralı ikilidir (V, E). Matematiksel terimlerde bu, $G = (V, E)$ olarak ifade edilebilir.



Vertices: $V = \{ V1, V2, V3, V4, V5 \}$

Edges: $E = \{ e1, e2, e3, e4, e5 \}$

Şekil 3.3: Yönlendirilmiş Çizgi.

Yönlendirilmiş çizge sinir ağları teorisinde, veri akışı belli bir yönde olduğu için önemli bir yere sahiptir. Digrafın köşe noktaları nöronların giriş ve çıkışları olarak işaretlenebilir ve kenarları ise nöronların arasındaki bağlantı olarak sayılabilir. Kenar işaretleri o bağlantılara bağlı ağırlıklardır.

Sinir ağlarının farklı sınıfları vardır. Bu sınıflandırmada onların öğrenim mekanizması baz alınır. Ama biz bütün sinir ağları üç ana katogoride sınıflandırabiliriz: Tek Katmanlı İleri Beslemeli Ağları, Çok Katmanlı İleri Beslemeli Ağları ve Yinelenen Ağları.

3.2.4 Sinir Ağlarının Özellikleri

Sinir ağlarının özelliklerini aşağıdaki gibi sayabiliriz. Sinir Ağları bağlı buldukları girişleri ilgili çıkışlara haritalandırma kabiliyeti gösterirler. Sinir ağları örnekten öğrenebilirler. Bu da Sinir ağların yapılarının, bazı bilinmeyen problem örnekleri üzerine “sonuç çıkarma kabiliyet”leri test edilmeden önce bilindik bir problemin örnekleriyle “eğitilebileceği” anlamına geliyor. Bu nedenle daha önce eğitilmemiş olan yeni objeleri kimlikleyebilirler.

Sinir ağları genelleme kapasitesine sahiptirler. Daha önceki eğitilmiş veri kümelerinden yeni bir sonucu öngörebilirler. Sinir ağları dayanımlı sistemlerdir ve hataya etkilenmezler. Sinir ağları dağınık bir biçimde, yüksek hesaplama kapasitesiyle paralel

olarak bilgi işleme yürütebilirler. Sinir ağları ayrıca, ağı daha önce örnek verilmemiş olsada, yeni paternleri bulma özelliğine sahiptirler.

3.2.5 Öğrenme Paradigmaları

Şimdiye kadar sinir ağlarının, veri veya bilgi işlem için kullanılabilmesinden önce eğitilmesi gerektiğinden sıklıkla değinildi. Öğrenme, herhangi veri veya bilgiyi işleme sokmadan önce, sinir ağlarının yapması gereken önemli bir rolüdür. Öğrenme paradigmaları temeline göre esasta iki farklı sinir ağları öğrenme metodu vardır: Gözetimli Öğrenme ve Gözetimsiz Öğrenme.

3.2.5.1 Gözetimli Öğrenme

Gözetimli öğrenme paradigmasında, ağı eğitmek için kullanılan bir input verisi bir output verisi ile bağlıdır. Bu önceden tanımlanmış output verisi “hedef” veya istenen patern olarak adlandırılır. Eğitimde bir “öğretmenin” olduğu ve asıl hedef ile ağı eğitiminin hesaplanmış outputu karşılaştırdığı varsayılır. Bu nedenle bir hata oranı bulunabilir. Bu hata oranı ağı paterni değiştirmek veya hangi uygulamalı yöntemiminin, veri sonuçlarının veya paternlerin keşfinde daha uygun olacağını denetlemek için kullanılabilir. Böylelikle, ya ağı modeli yada tahmini veri keşif modeli üzerinde bir gelişim sağlanabilir.

3.2.5.2 Gözetimsiz Öğrenme

Bu öğrenme modelinde, hedef çıkış ağı sunulmaz. Bu nedenle ağı, “öğretmenin” herhangi bir gözetimi olmadan eğitilir. Bundan ziyade ağı kendi kendine öğrenir. Dolayısıyla ağı, giriş verisinden giriş paternindeki yapı özelliklerine kadar bilgiyi keşfeder.

3.3 GERİ YAYILMALI AĞLAR

Uygulamada ve literatürde birçok Sınır yapısı vardır. Fakat hepsi kullanışlı değildir ve hatta bazıları kullanılmaz bile. Tarih boyunca, Sinir ağları aşamalı olarak gelişmiştir ve tek katmanlı Sinir ağlarıyla başlanmıştır. Önerilen sistem modelinde uygulama olarak 3 farklı Sinir ağları yapısı kullanılmaktadır: Çok Katmalı İleri Beslemeli sinir ağları, Geri Yayılmalı (Backpropagation) Sinir Ağlar ve Radyal Temelli Fonksiyon (Radial Basis Function veya RBF) Ağları.

3.3.1 Çok Katmanlı İleri Beslemeli Ağlar

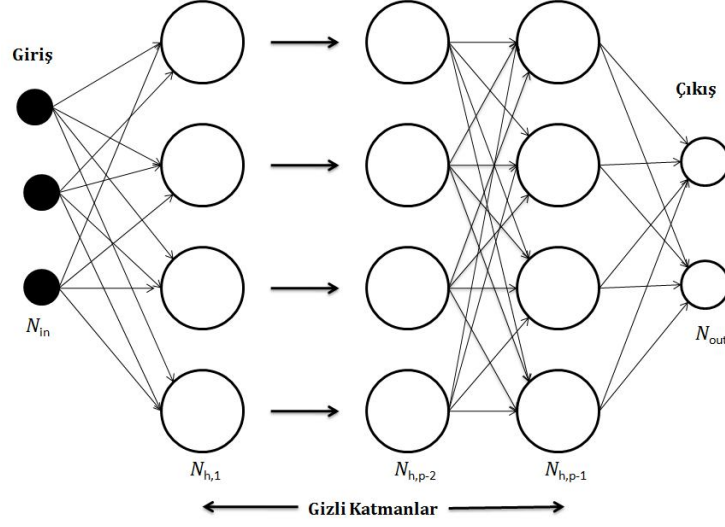
Tek katmanlı ağın XOR Kapısı gibi birçok uygulamada sert kısıtlamaları vardır. Giriş ve çıkış katmanları arasına ilave katmanlar eklenerek bu problem giderilmiştir. Son yıllarda araştırmacılar, çift katmanlı ileri beslemeli ağların tek katmanlı sinir ağlarından daha iyi problem çözme özelliğine sahip olduklarını bulmuştur.

M. Minsky ve S. Papert “Perceptron: An Introduction to Computational Geometry” (1969) başlıklı kitabında, çift katmanlı ileri beslemeli ağların, çözüme sahip olmamalarına rağmen, özelliklerini göstermiştir. Daha sonra D. E. Rumelhart, G. E. Hilton ve R. J. Williams (1986), “Nature” dergisindeki denemelerinde geri yayılım fikrini ortaya koymuşlardır. Bu çözümün teması, output katmanının hatalarını geri yayılma yoluyla belirlenmiş gizli katmanın birimlerinin hatalarıdır. Rumelhart v. d. (1986) ağırlık ayarlamaları için ‘gradient descent’ içeren en kolay tekniklerden birini önerdi. Bu, neden ‘geri yayımlı öğrenme’ olarak adlandırıldığıının sebebidir. Esas itibariyle geri yayımlı öğrenme, çok katmanlı ağlar ve lineer olmayan aktivasyon fonksiyonu için genelleştirilmiş delta kuralıdır.

3.3.2 Geri Yayımlı Ağlar

Geri yayılma (Backpropagation) ‘gradient descent’ yoluyla karesel yanılğı toplamı fonksiyonu ile bir sinir ağları eğitme yöntemidir. Eğitme işlemi genellikle iki aşamada tamamlanır: Başlangıçta, ağırlıkları ile ilgili yanılğı fonksiyonu türevleri değerlendirilir. İkinci aşamada ise bağlantıların ağırlıkları hesaplanmış türevler kullanılarak ayarlanırlar.

Çok katmanlı ileri beslemeli sinir ağları, bir giriş katmanı, bir veya daha fazla gizli katman ve bir çıkış katmanından oluşur. Her katman çeşitli birimlerden oluşur. Bütün birimler katmanlara altlarından ve üstlerinden bağlıdırlar. Alttaki katmanlar girişleri aldıkları, üstteki katmanlar ise çıkışları gönderdikleri katmanlardır. Özelliği ise aynı katmanın birimlerinin içinde bağlantılar olmamasıdır.



Şekil 3.4: Çok katmanlı ileri beslemeli sinir ağları.

Şekil 3.4’de, N_{in} girişleri, $N_{h,1}$, $N_{h,p-1}$ ’e kadar gizli katmanları ve N_{out} çıkış katmanını belirtir. Veri, giriş katmanına verilir (N_{in}) ve daha sonra ilk gizli katmandan geçer ($N_{h,1}$). Gizli katmanın aktivasyon fonksiyonu $y_k = F(I_k)$ dir.

$$I_k = \sum_j w_{jk} Y_j + \theta_k$$

Şekil 3.4’de gösterildiği gibi, ara katman çıkışı, gizli birimin bir sonraki katmanın üzerine doğru dağıtılır. Veri son gizli katmana ulaşıncaya kadar işlem devam eder. Daha sonra çıkış katmanına geçer ve sonuçlar ortaya çıkarılır. Burada gösterilen model ideal değildir, çünkü ileri beslemeli bir ağ sadece bir gizli katmanla birlikte kurulabilir. Gerekli koşul ise gizli katmanların aktivasyon fonksiyonunun lineer olmaması gerekiyor. Çoğu uygulamalarda, tek gizli katman olduğu anlamına gelen çift katmanlı ileri beslemeli ağ birimler için sigmoid aktivasyon fonksiyonu kullanılır.

Geri yayımlı ağları, veri kümesi işleme eğitimi yoluyla tekrarlayarak öğrenir. İşlem sürerken ağ, verilen hedef değer ile her bir veri örneği için veriyi ağın tahmini ile karşılaştırır. Hedef veri kümesi genellikle ya (1) sınıflandırma problemi için bilinen sınıf düzeylerini ya da (2) tahminler için sürekli değerleri kapsar. Daha sonra karşılaştırmalar her bir çıkış biriminde hata verir. Ağın hedefi sıfır değerine doğru hatayı en aza indirmektir. Enaza indirmenin bir yolu bağlantılardaki ağırlıkları

ayarlamaktır. Bu tür ayarlamalar, ağ bir daha ki sefere çalıştığında hatayı sifira kadar indirebilir. Delta kuralını tekrar hatırlayarak, ağırlık ayarlamalarını

$$\Delta w_k = (t_0 - y_0) y_k$$

şeklinde ifade edebiliriz. Burada, t_0 veri değerinin hedef değeridir, y_0 ise uygun gelen sinir ağırları çıkışıdır. Bu değişiklikler “geri” yönünde yapılmaktadır. Bu da değişikliklerin, çıkış katmanından alınan değerlerle birlikte yapıldığı anlamına geliyor. Ayarlamalar ilk gizli katmana doğru bütün gizli katmanlar yoluyla yapılır. Bu nedenle geri yayılım adı kullanılır. Fakat ağırlıkların sonuç olarak yakınsaması tahmin edilemez ve öğrenme işlemi sonuç itibarıyla durur. Geri yayılım algoritması (Jiawei v.d., 2006) referansında verilmiştir:

Algoritma: Geri yayılım. Geri yayılım algoritması kullanarak, sınıflandırma veya tahmin için Sinir Ağları öğrenimi

Giriş:

- D, çalışma çokuzlularından oluşan ver kümesi ve bunlarla ilişkili hedef değerleri
- ξ , öğrenme oranı
- Ağ, çok katmanlı ileri beslemeli ağıdır.

Çıkış: Eğitilmiş Sinir Ağları

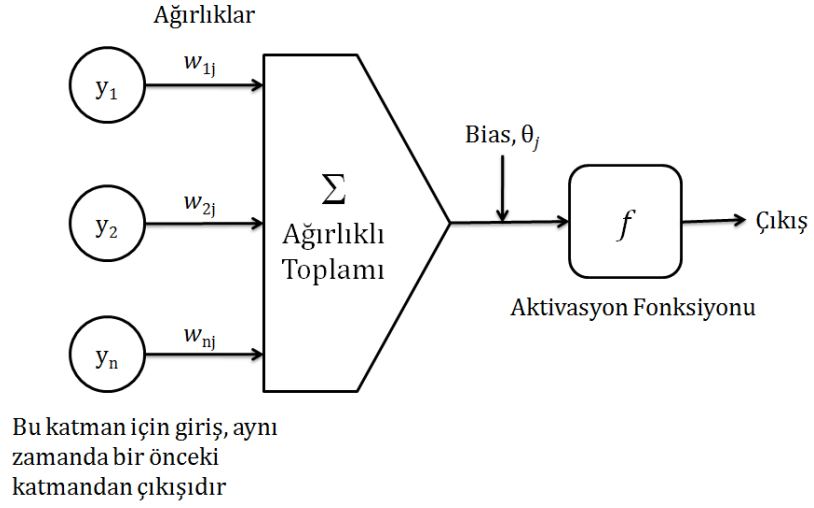
Metod:

- (1) Ağda bütün ağırlıkları başlatır.
- (2) Sonlandırma koşulu yeterli değilken {
- (3) Her bir eğitim örneği D'deki X {
- (4) // ileri inputları çoğaltma
- (5) Her bir input katmanı için k birimi {
- (6) $Y_k = I_k$ // bir input biriminin outputu onun gerçek input değeridir
- (7) Her bir gizli veya output katmanı birimi k {
- (8) $I_k = \sum_i w_{ik} y_i + \theta_k$ // önceki katmana (i) göre j biriminin kesin inputunu hesaplar.
- (9) $Y_k = 1 / (1 + e^{-I_k})$ // her bir j biriminin outputunu hesaplar
- (10) // geri yayılım yanlışları:
- (11) Output katmanındaki her bir k birimi için
- (12) $Err_k = Y_k (1 - Y_k) (T_k - Y_k)$ // yanlışlığı hesaplar
- (13) Sondan ilk gizli katmana kadar gizli katmanlardaki her bir k birimi için
- (14) $Err_k = Y_k (1 - Y_k) \sum_j Err_j w_{kj}$ // bir sonraki yüksek katmana (j) göre yanlışlığı hesaplar.
- (15) Ağteki her bir w_{ik} ağırlığı için {
- (16) $\Delta w_{ik} = (\xi) Err_k Y_i$ // ağırlık artışı
- (17) $w_{ik} = w_{ik} + \Delta w_{ik}$ // ağırlık güncellemesi
- (18) Ağteki her bir θ_k sapma için {
- (19) $\Delta \theta_k = (\xi) Err_k$ // sapma artışı
- (20) $\theta_k = \theta_k + \Delta \theta_k$ // sapma güncellemesi
- (21) } } }

Gizli katman veya çıkış katmanındaki bir birimin kesin girişi, girişlerin lineer bir kombinasyonu olarak aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$I_k = \sum_j w_{jk} Y_j + \theta_k$$

Burada k gizli katmanı, I_k katmana net girişi, w_{jk} , iki birim arasındaki bağlantıların uyumlu ağırlığını, Y_j , bir önceki katman çıkışlarını, θ_k , bu özel gizli katman birimine bağlı sapmayı göstermektedir.



Şekil 3.5: Bir önceki katmandan gizli bir katmanın tipik giriştir.

Girişler alındıktan sonra, aktivasyon fonksiyonu uygulanır. Genellikle, genel aritmetik veya sigmoid fonksiyonu kullanılır. Burada net giriş I_k , çıkış Y_j ise k katmanın çıkışı

$$Y_k = 1 / (1 + e^{-I_k})$$

şeklinde olur.

Hesaplanmış çıkışlar Y_k , temin edilmiş veri örnekleri için tahmini çıkışlardır. Hata (error), ağırlıkları güncellemek için ve ağırlık tahmini hatasını yansıtmak için geri yayılır. K birim çıkış katmanındaki hata Err_k olursa

$$Err_k = Y_k(1 - Y_k)(T_k - Y_k),$$

şeklinde hesaplanır.

3.4 RADYAL TEMELLİ FONKSİYON

Radyal temelli fonksiyonun (Radial Basis Function or RBF) ağların ana fikri, fonksiyon yaklaşımı teorisinden elde edilmektedir. Bir önceki kısımda, sigmoidal birimlerinin gizli katmanları yoluyla gerçekleşen çok katmanlı algılayıcı (Multi-layer Perceptron or MLP) ağlarını öğrenme işlemi için “yaklaşık fonksiyonlar” ele alındı. RBF ağları, MLP ağlarından biraz farklıdır. RBF de MLP gibi ileri beslemeli bir ağdır. Ancak, MLP ve RBF arasında birkaç önemsiz farklılıklar vardır. Bu yaklaşım farkı nedeniyle, RBF ağları daha iyi performans özelliğine sahiptir.

RBF nöral ağları, Çok Katmanlı Algılayıcılar gibi lokal minimadan zarar görmemeleri avantajını, radyal temelli fonksiyonlar tarafından giriş boşluğunu iyi kapama gerekliliği dezavantajını oluşturmaktadır.

μ merkezinden öklid uzaklığı baz alınarak radyal mesafeye göre değişen her bir temel fonksiyon özelliğine sahip olan radyal temelli fonksiyonlar çok kullanılan bir seçimdir $\varphi(|x_j - \mu|)$. Bir input kümesi için $\{x_1, \dots, x_N\}$ uygun hedefle beraber $\{t_1, \dots, t_N\}$, $f(x)$ interpolasyon fonksiyonunun amacı düzgün fonksiyonu bulmaktır, $f(x_n) = t_n$ yine $n = 1, \dots, N$. Öklid mesafe ölçümleri aracılığıyla veri örneklerinin merkez bir noktadan hesaplanır ve bu düzgün fonksiyon radyal temelli fonksiyonların lineer kombinasyonları yoluyla elde edilir.

$$f(x) = \sum_j w_j \varphi(|x_j - \mu|) = t_j$$

w_j , \mathbf{W} vektörü, $\varphi(|x_j - \mu|)$ 'yi Φ vektörü ve t_j 'yi \mathbf{T} vektörü yaparsak, daha sonra üstteki denklemi

$$\Phi \mathbf{W} = \mathbf{T}$$

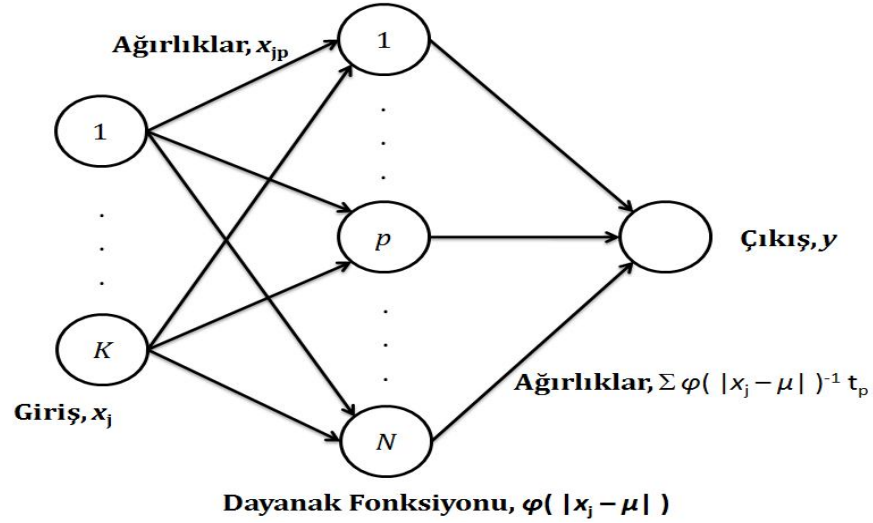
$$\text{veya, } \mathbf{W} = \Phi^{-1} \mathbf{T}$$

şeklinde olur.

$\varphi(\cdot)$ fonksiyonu RBF olarak söylenir. Φ matrisi, tanım gereği, tekil olmayan, ters çevirilebilir ve farklı veri noktaları gösterir. Bu aynı zamanda ağırlıkların, hedef ve output veri kümelerindeki ayrı veri noktalarının varyasyonlarına bağlı olduğunu belirtir.

Teorik ve hesaplama çalışmaları ile geliştirilen farklı radyal temel fonksiyonları vardır. En sık kullanılanları aşağıda verilmiştir:

1. Doğrusal Fonksiyon: $\varphi(r) = r$
2. Gauss Fonksiyonları: $\varphi(r) = \exp(-r^2 / 2\sigma^2)$, genişlik parametresi $\sigma > 0$
3. Çoklu Kuadratik Fonksiyonlar: $\varphi(r) = \sqrt{(r^2 + \sigma^2)}$, genişlik parametresi > 0
4. Genelleştirilmiş Çok Kuadratik Fonksiyonlar: $\varphi(r) = (r^2 + \sigma^2)^\beta$; genişlik parametresi $\sigma > 0, 1 > \beta > 0$
5. Ters Çoklu Kuadratik Fonksiyonlar: $\varphi(r) = 1 / \sqrt{(r^2 + \sigma^2)}$, genişlik parametresi $\sigma > 0$
6. Genelleştirilmiş Ters Çoklu Kuadratik Fonksiyonlar: $\varphi(r) = (r^2 + \sigma^2)^{-\alpha}$; genişlik parametresi $\sigma > 0, \alpha > 0$
7. İnce Plaka Spline Fonksiyon: $\varphi(r) = r^2 \ln(r)$
8. Kübik Fonksiyon: $\varphi(r) = r^3$



Şekil 3.6: Tipik Radyal Temelli Fonksiyonu Ağı.

Çeşitli modellerin, RBF ağıın performansları içindeki birçok gelişimini belirten birçok model önerildi. Önerilerden biri N sayısı temel fonksiyonlarının, k veri noktaları sayılarından daha küçük olduğudur. Bazı temel fonksiyonların merkezi eğitim

algoritması tarafından belirlenebilir. Temel fonksiyonlar, lineer denklemler kümesi yoluyla en küçük kareler tarafından belirlenen w_j ağırlık katsayılarıdır ve sabit tutulur. Bu nedenle eğitim verileri olarak tarif edilmeleri gerekli değildir. Ayrıca “yayıma” veya σ genişlik fonksiyonu, temel fonksiyon için aynı olmayacaktır. Bu genişlik fonksiyonları eğitim algoritmaları ile tespit edilebilir.

Hedeflerin uygun ortalama değeri ve temel fonksiyon aktivasyonlarının veri kümesi üzerindeki ortalama değer arasındaki farklılıkları telafi etmenin bir başka yolu, output katmanında aktivasyon doğrusal toplamı içine sapma parametrelerini tanıtmaktır. Bu ayarlamaların temel fonksiyonlara da uygulandığında, aşağıdaki denklemi elde ederiz.

$$y_k(x) = w_k^0 + \sum_j w_{kj} \phi_j(x)$$

Bu, ilave bir temel fonksiyon tanıtarak da basitleştirilebilir $\phi_0 = 0$. Bundan dolayı, üstteki denklem

$$y_k(x) = \sum_j w_{kj} \phi_j(x)$$

olur.

Gauss temel fonksiyonu için,

$$\phi_j(r) = \exp\left\{-\frac{(x - \mu_j)^2}{2\sigma_j^2}\right\},$$

μ_j , $N \times k$ temel merkezleri ve N , σ_j genişlik parametrelerinin sayıdır.

Gizli birim aktivasyon parametreleri (x , μ_j , ve σ_j) sabittir. Toplam-kare hatası

$$E = \frac{1}{2} \sum_p \sum_k (y_k(x_p) - t_p)^2$$

şeklinde belirlenebilir.

Çıktılar, gizli birimlerin lineer kombinasyonu olarak ifade edilebilir.

$$y_k(x_p) = \sum_j w_{kj} \phi_j(x_p)$$

Minimumda, gradient hatası sıfır olabileceğinden,

$$\frac{\partial E}{\partial w_{kj}} = \sum_p (\sum_{j=0}^M w_{kj} \varphi_j(x_p) - t_p) \circ \varphi_j(x_p) = 0$$

denklemini elde edilir.

3.5 SINIFLANDIRMA VE REGRESYON AĞACI

1970'lerin sonu ve 1980'lerin başı boyunca, J. Ross Quinlan, (Quinlan, 1986 ve Quinlan, 1987) bir özdevimli öğrenme araştırmacısı, Iterative Dichotomiser veya ID3 olarak bilinen karar ağacı algoritması geliştirdi. Bu çalışma kavram öğrenme sistemlerinde daha önceki çalışmaları üzerine genişletilmiş. Quinlan daha sonra, C4.5 olarak bilinen ID3'ün varisini sundu. Bu denetimli öğrenme algoritmaları için bir kriter olmuştur. Ayrıca, 1984 yılında, L. Breiman, J. Friedman, R. Olshen, ve C. Stone, ikili karar ağaçlarının oluşumunu tanımlayan "Classification and Regression Trees" (CART) kitabını çıkarttılar.

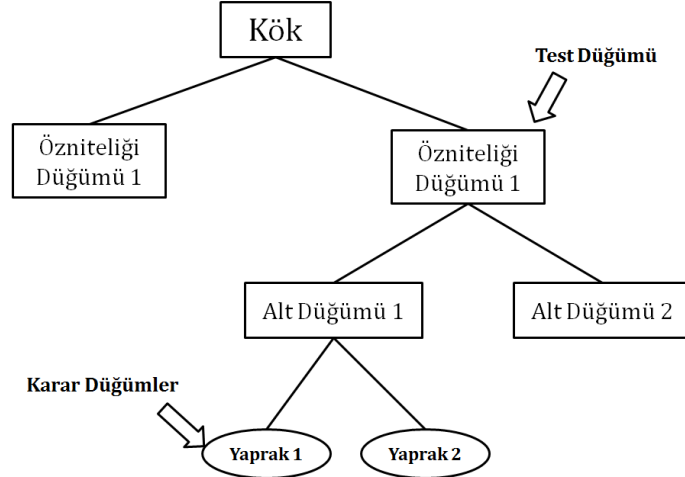
Karar ağacı probleminde örnekler, sınıfları bilinen örnek kümelerinin analizi yapılarak nesnelere nasıl sınıflandırıldığını öğrenmek için öznitelik-değeri vektörleri ve hedefi olarak sunulmaktadır. Öğrenme girişi, bu vektörlerin bir kümesinden oluşan bilinen bir sınıfa aittir ve output ise sınıflara bağlı değerlerdeki eşleştirmelerden oluşur. Karar ağacı (Quinlan, 1993) bu tür eşleştirmeleri ifade etmek için bir formalizmdir. Karar ağacı testlerden, iki veya daha fazla alt ağaçlara bağlı öznitelik düğümlerinden veya "karar" anlamına gelen bir sınıf ile etiketli karar düğümlerinden oluşur. Karar ağacı tümevarımı için çoğu algoritmalar, çokuzlu eğitim kümesi ve onlara bağlı sınıf etiketleriyle başlayan yukarı aşağı bir yaklaşımı takip ederler. Bir test düğümü bir örnek niteliği değerlerine göre bazı sonuçları hesaplar. Her bir olası sonuç alt ağaçlardan biri ile ilişkilidir.

Bir örnek (Podgorelec, 2002), bir ağacın kök düğümünde başlayarak sınıflandırılır. Bu düğüm bir test ise, örneğin sonuçları belirlenmiştir ve bu işlem, uygun bir alt ağaç kullanılarak devam eder. Karar ağaçları yardımıyla bir çözüm bulunması, çözülmüş durumda bir küme hazırlayarak başlar. Tüm küme

- 1) bir karar ağacının tümevarımı için kullanılan eğitim kümesi ve

2) elde edilmiş bir çözümün doğruluğunu denetlemek için kullanılan eğitim kümesi olarak ayrılmaktadır.

İşlem, her bir durumu tanımlamayla başlar ve onların arasından, output verisi olarak kararı yansıtan bir öznitelik seçilir. Tüm öznitelikler için özel değer sınıfları tanımlanır. Eğer bir öznitelik farklı değerlerin birkaçından birini alabilirse o zaman her bir değer kendi sınıfını seçer; eğer bir öznitelik çeşitli sayısal değerler alabilirse o zaman farklı sınıfları yansıtan bazı karakteristik aralık belirlenmelidir. Her bir öznitelik, *öznitelik düğümü* veya bir *test düğümü* olarak da adlandırılan bir karar ağacında oluşturulmuş bir iç düğümü temsil edebilir. Böyle bir öznitelik düğümü, farklı değer sınıflarının kendi sayısı kadar kollara sahiptir. Bir karar ağacının yaprakları, kararlardır ve öznitelik kararının değer sınıflarını temsil eder.



Şekil 3.7: Karar Ağacı Örneği.

Çözülmemiş bir durum için bir karar vermek zorunda olduğunda, işlem karar ağacının kök düğümüyle başlar. Daha sonra, karar ağacında çözülmemiş durumda öznitelik değerlerine uyan, uygun öznitelik değerlerinin olduğu seçilmiş öznitelik düğümünün koluna ilerler. Yaprak düğüm kararı temsil ederek ulaştırılana kadar bu işlem devam eder. Genellikle obje kümesinin üyeleri, ya olumlu ya da olumsuz olarak sınıflandırılırlar. Genellik amacı için, bu yaklaşım çoklu sınıf karar verme ile genişletilmelidir. Bu çeşitli karar sınıflarının arasında farklılık gösterebilir.

3.5.1 Karar Ağacı

X_1, \dots, X_m, Ψ ; $X_i \text{ Dom}(X_i)$ alanına sahip olduğu rastgele değişkenler olsun. Rastgele değişken Ψ , $\text{Dom}(\Psi) = \{1, \dots, J\}$ alanına sahiptir. Burada $X_1 \dots X_m$ prediktör öznelikler olarak adlandırılırlar ve Ψ sınıf etiketidir.

Bir sınıflandırıcı (C) bir C fonksiyonudur: $\text{Dom}(X_1) \times \dots \times \text{Dom}(X_m) \rightarrow \text{Dom}(C)$. $\Omega = \text{Dom}(X_1) \times \dots \times \text{Dom}(X_m) \times \text{Dom}(C)$ olayların kümesi olsun.

Verilmiş bir C sınıflandırıcısı ve verilmiş Ω üzeri P olası ölçüsü için, $R_P(C) = P[C(X_1, \dots, X_m) \neq C]$ fonksiyonu uygulayabiliriz.

Sınıflandırıcının özel bir çeşidi bir *karar ağacıdır*. Bir karar ağacı, yönlendirilmiş, ağaç formunda T asiklik grafiğidir. Kök (T) ile ifade edilen ağacın kökü, gelen ayrıtlara sahip değildir. Diğer tüm düğümler en az bir gelen ayrıta sahiptir ve 0, 2 arası giden ayrıtlara sahip olma olasılığı vardır. Giden ayrıtsız T düğümü, yaprak düğüm olarak adlandırılır.

Herhangi iki yüklem birliktedir yanlıs değerlendirirse örtüşmeyen (non-overlapping), Q yüklemmiş bir dizidir. Q tüm yüklem olarak ayrılması doğru değerlendirirse yüklem Q kümesi ayrıntılı bir. Bölme T yüklem bir iç düğümü T giden kenarlarında yüklem Q_T kümesini arayacak, bölme nitelik ve bölme yüklem kombine bilgi T bölme kriterleri denir ve $\text{crit}(T)$ ile gösterilir.

Verilmiş T karar ağacı, özyinelemeli şekilde ilgili sınıflandırıcı tanımlayabiliriz:

$$C(x_1, \dots, x_m, T) = \text{Label}(T) \Rightarrow \text{eğer } T \text{ yaprak düğümü ise}$$

$$C(x_1, \dots, x_m, T) = C(x_1, \dots, x_m, T_j) \Rightarrow \text{eğer } T \text{ dahili düğümdür, } X_i \text{'yi } T \text{ in yaftadır, ve } q_{(T,T_j)}(x_i) = \text{doğru}$$

$$D_T(x_1, \dots, x_m) = C(x_1, \dots, x_m, \text{Kök}(T))$$

T ağacı iyi biçimlendirilmiş bir karar ağacıysa, D_T fonksiyonu iyi tanımlanmıştır. sınıflandırma ağacı yapısının problemini formal olarak (Quinlan, 1993) belirtildiği gibi yorumlayabiliriz.

Algoritma: Karar ağacını oluşturur. D bölüntü verisinin eğitim çokuzlularından bir karar ağacı oluşturur.

Giriş:

- Eğitim çokuzluları kümesi ve onlara bağlı sınıf etiketleri olan “ D ” veri bölüntüsü;
- *Öznitelik_listesi* aday öznitelikler kümesi
- *Öznitelik_seçme_metodu*, bireysel sınıflar içine veri çokuzlularının “en iyi” bölüntüler olan, bölme kriterini belirlemek için bir prosedür. Bu kriter *bölme_özniteliği* ve muhtemelen ya bir bölme noktasından veya *bölme alt kümesinden* oluşmaktadır.

Çıkış: Bir karar ağacı

Metod:

- (1) bir düğüm yarat N ;
- (2) D 'deki çokuzluların hepsi C sınıfıyla aynıysa, o zaman
- (3) N , C sınıfında etiketlenmiş bir yaprak düğümü olarak geri döner;
- (4) eğer *öznitelik_listesi* boşsa o zaman
- (5) N , D 'deki çoğunluk sınıfında etiketlenmiş bir yaprak düğümü olarak geri döner; // çoğunluk oylaması
- (6) “en iyi” *bölme_kriteri* bulmak için *Öznitelik_seçme_metodu* uygula
- (7) *bölme_kriteri* ile N etiket düğümü;
- (8) eğer *bölme_kriteri* ayrık değerli ise ve çok yönlü bölerler ikili ağaçları // sınırlandırılmamasına izin verir
- (9) *öznitelik_listesi* - *öznitelik_listesi* - *bölme_özniteliği*; // bölme özniteliğini kaldırır
- (10) her bir *bölme_kriteri* sonucu “ j ” için // çokuzluları böler ve her bölüntü için alt ağaçlar üretir.
- (11) D_j D 'deki j sonucunu doyuran çokuzlu veri kümesi olsun; //
- (12) eğer D boşsa o zaman
- (13) N düğümüne D 'deki çoğunluk sınıfı etiketlenmiş bir yaprak ekle;
- (14) N düğümüne ayrıca karar ağacı oluşturmaktan geri dönmüş bir düğüm ekle
- (15) N geri dön;

İlk bakışta, algoritma yapı olarak uzun ve karmaşık görünebilir. Fakat, uzun veya karmaşık değildir, aksine sürece oldukça basittir.

$O(n \times |D_j| \times \log(|D|))$ D belirli D eğitim kümesi algoritmasının hesaplama karışıklığıdır. Burada n , D 'deki çokuzluları (tuples) tarif eden özniteliklerin sayısı, $|D|$ ise D 'deki eğitim çokuzlularının sayısıdır. Ayrıca karar ağacı induksiyonun artımlı versiyonlarında vardır. Yeni bir veri eğitilmiş karar ağacına verildiği zaman, en baştan

yeni bir ağacı yeniden öğrenmekten daha çok, yeni input verisini etkin bir şekilde sınıflandırır.

3.5.2 Öznitelik Seçme Ölçüleri

Öznitelik seçme ölçüsü, en iyi ayırma kriterini seçmek için bir sezgisel seçme işlemidir. Bu ölçü, bireysel sınıfların içine doğru sınıf etiketli eğitim çokuzlularının belirli veri bölüntüsünü ayırır. Eğer D ayırma kriterlerinin sonuçlarına göre daha küçük bölüntülere ayırırsa, belirli bir bölüntüye bölünen çokuzluların hepsi, her bir bölüntüsü saf olan aynı sınıfa ait olacaktır.

İdeal olarak, en iyi ayırma kriteri böyle bir senaryoda en yakın şekilde sonuçlanır. Öznitelik seçme ölçüleri belirli bir düğümde çokuzluların nasıl bölüneceğini belirler. Bu bölünme kuralları olarak bilinir. Bu ayırma özneliği, belirli çokuzlular için en iyi ölçüm sonucunu verir. Ayırma niteliği ya sürekli değerlidir ya da ikili geçişlerle sınırlıdır. Bir ayırma noktası veya bir ayırma alt kümesi, ayırma kriteri olarak belirlenmek zorundadır.

D bölüntüsü için oluşturulan ağaç düğümü ayırma kriteri ile etiketlenir. Kollar kriterin her bir sonucu için yetişir. Çokuzlular daha sonra buna göre bölünürler. Burada üç popüler öznitelik seçme ölçüsü vardır: bilgi edinme, oran elde etme ve gini dizini.

Bir sonraki konuda, D veri bölüntüsü olsun. Bu sınıf etiketli çokuzluların eğitim eğitim kümesidir. Öznitelik etiket sınıfının, m ayrık sınıfı (C_i ($for\ i = 1, \dots, m$)) belirleyen m ayrık değerlerine sahip olduğunu varsayın. $C_{i,D}$, D 'deki C_i sınıfının çokuzlu kümesi olsun. $|D|$ ve $|C_{i,D}|$ sırasıyla D 'deki ve $C_{i,D}$ 'deki çokuzluların sayısını belirtir.

3.6 YETENEK YÖNETİMİ

Yetenek Yönetimi (Talent Manatement veya TM) son yıllarda akademisyenlerin ve pratisyenler ilgisini artarak çekmektedir ancak daha fazla teorik ve ampirik gelişim için bir çok boşluk ve eksiklik kalmıştır. Tartışmanın bir hattı TM'nin sadece zaten var olanın tekrar paketlenmesi, geleneksel İKY uygulama ve disiplinlerinden farklı olup olmadığı olmuştur. Yetenek yönetimi ilk olarak 'The War for Talent', McKinsey & Company reporda (Chambers 1998) ve (Michaels, 2001) olarak icat edilmiştir. Bunlar yönetsel yetenek arzının sınırlı olduğunu belirttiler. Bulgularına göre Amerikada toplam iş gücünün hacmi 1998–2008 yılları arasında toplam yüzde 12 artacak, ancak gelecekte liderleri ile şirketlerin tedarik edeceği demografiksegment olan yirmi beş ve yirmi dört yaşındaki insanların sayısı aynı dönemde yüzde 6 azalacaktır. Yıllar içinde önde gelen kuruluşların çoğu yetenek yönetiminin başarıları için çok önemli olduğunu kabul etmiştir. Bu anlayış yetenek yönetimine yeni yükümlülükler getirmiştir. Yetenek yönetimini bir şirket için çalıştırmanın birçok yolu varmıştır.

Yetenek yönetiminin önemli adımları organizasyon içinde yetenekli çalışanların yeniden düzenlenmesi, gelişim ve tanımlamadır. İngiltere'de yetenek yönetimi yarısından fazlasını ele geçirdi (Clarke 2006) ve (Michaels, 2001) Amerika'da yaklaşık dörtte üçe ulaşmıştır (Sandler, 2006). Her ne kadar büyük şirketler yetenek yönetimini insan kaynakları yönetimlerinin en önemli yönü olarak kullansa da, gelişmenin çoğu insan kaynakları uzmanları ve danışmanlarından gelmiştir. Her zamanki gibi, bu pratisyenler ve danışmanlar müşteri ihtiyaçlarına göre, öncelikle efsane sistemlerine dayalı bazı çözümler geliştirdiler.

TM genellikle insan kaynakları alan uzmanlığında bir sonraki temel yetkinlik olarak tahmin edilmektedir (Morton, 2005), insan kaynakları için stratejik olarak tanımlanan üst düzey yöneticilerin yönetimi ve 'yüksek potansiyelli' insanlar insan kaynakları fonksiyonu için özellikle global firmalarda önemli bir rol oynadığı kabul edilmiştir (Scullion, 2006 ve Scullion, 2000). Martin ve Hetrick (2006) bilgi ekonomisi gelişmeye devam ettiği için "üstün yetenek" değerinin tanınmaya devam edeceğini iddia etmektedir.

Yetenek yönetimi şirketler ve kuruluşlar tarafından kabul edilse de hala bu alanda araştırma çalışmaları kıtlığı var. “The War for talent” 1990’ların sonunda kamuoyuna sunulduğu için yoğun yetenek becerilerinin büyüdüğü talebi tanınmıştır ve bazı durumlarda büyüyen talebe arz çok azaldı. Yetenek yönetiminin az ilgi görmesinin sebeplerinden biri de yetenek yönetimin insan sermayesi yönetimi ile eş anlamlı olduğu düşüncesi vardı. (Sharna, 2012).

Derginin veri tabanlarında anahtar kelimeleriyle “yetenek yönetimi” ile ilgili dergi makaleleri için yapılan bir araştırma, yetenek yönetimi üzerine yapılan araştırma çalışmalarının artması ile sonuçlanmıştır (Chuai, 2008). sayının Emerald’da 1990’da 0’dan 2000’de 109’a 2006’da 275’e arttığını bildirmiştir. Ayrıca British Business Premier’de artış sayısı daha da dikkate değerdi: 1985’de 0’dan 2000’de 230’a ve 2006’da 760.

Bütün bunlar yetenek yönetiminin de iş faaliyetlerindeki öneminden dolayı araştırmacıları kendine çektiğini gösteriyor. Ancak yayınların çoğunun yetenek yönetiminin sağlam bir şekilde büyümesine yardımcı olmadığını belirtmek lazım. Bulunan akademik araştırmaların hepsi araştırma bazlı değildir. Aksine bu makalelerin çoğu, yetenek yönetimi piyasasında bulunan en iyi yönetim danışmanları tarafından yapılmıştır.

Google bugün itibariyle vadeli yetenek yönetimi için yapılan bir aramaya, yetenek yönetimi çözümleri, yetenek yönetimi araçları, yetenek yönetimi yazılımı ve yetenek yönetimi ile birlikte 162.000.000 sonuç çıkartmaktadır.

3.6.1 Tanımlar

Yetenek tanımlanması yetenek yönetiminin önemli bir yönüdür. Yeteneğin uygun bir tanımı kurulamadığı takdirde, bu tanımlama yetenek yönetiminin geri kalan işlerini yapmasına yardımcı olacaktır. Bazı teoriler temel bileşenlerin uygun tanımı olmadan kurulamıyor. Zayıf veya yanlış bir tanım bütün sistemin doğru gelişmesine yardımcı olmayacaktır. Paul v.d. (2010) yetenek yönetimi ile ilgili bir kaç farklı görüş olmasına rağmen insan kaynaklarını yetenek yönetiminden farklı görmüştür. Her zamanki gibi,

Yetenek yönetimi ile ilgili iki ana bölüm ve düşünce vardır. Bunlardan biri yetenek yönetiminin, insan kaynakları yönetimi işlemlerinde kök salmış birçok yetenek yönetimi uygulaması gibi, insan kaynakları yönetiminin yeniden paketlenmesi olduğu fikrini tutar. Örneğin, değerlendirme merkezleri, yedekleme planlaması, 360 derece geri bildirim veya değerlendirme vb.

Yetenek yönetimini destekleyen diğerleri yetenek yönetiminin insan kaynaklarıyla arasında vazı temel farklılıklar olduğu görüşün sahip. Aynı yayında Paul v.d. (2010), yetenek yönetiminin, iş dünyası için önemli olan insan kaynaklarından daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Görüşler ne olursa olsun, yetenek ve yetenek yönetiminin öncelikle tanımlanması gereken iki yönü olduğu açıktır.

3.6.2 Yetenek Nedir

Yetenek tanımlanması zor bir iştir. Oldukça belirsizdir ve yeteneğin ne olduğu hakkında bir sürü tanım var. Yukarıda belirtildiği gibi, araştırmacıların görüş farklılıkları, tutarlı bir yetenek tanımına varmak herhangi biri için zor olmasından dolayı yetenek kavramına bir sürü tanım önerdi. Ancak, yeteneğin temel fikir tutarlı olabilir: “yetenek gereklidir ve genellikle bir rekabet avantajı sağlanması bakımından önemli bir strateji olarak kabul edilir.” The Corporate Institute of Personnel and Development (CIPD) yeteneği:

“Uzun vadede üst düzey potansiyel göstererek veya örgütsel performans üzerinde hemen olumlu etki yapabilen bireyler”

olarak tanımlamıştır.

Ford (2010), Michaels (2001)’den alıntı yaptığı yeteneği tanımı:

“En etkili liderleri ve şirketlere isteklerini performansı ile yerine getiren yöneticiler için bir kod. Yönetim yeteneği; keskin stratejik aklın, liderlik yeteneğinin, duygusal olgunluğun, iletişim becerilerinin, diğer yetenekli insanları çekme ve ilham verme yeteneğinin, girişimci içgüdülerin, fonksiyonel becerilerin ve sonuçlar sunma yeteneğinin bir kombinasyonudur.”

Sonuç olarak; yeteneği, yönetim ve liderlik becerilerinde en yüksek kaliteye sahip sınırlı sayıda insanlardan bahsederken kullanabiliriz. Yeteneğin kişisel olması ve taklit edilemez olması yetenekle ilgili önemli bir noktadır. Bu insanlar iş gücünde nadirdirler. Eğer doğuştan değilse, yetenekleri geliştirmek çok zordur.

3.6.3 Yetenek Yönetimi nedir

En basit şekilde, bir organizasyon içinde ki yeteneğin yönetimini yetenek yönetimi olarak ifade edilebileceğini söyleyebiliriz. Yetenek yönetimi, yetenekli insanların önemli katkıları elde edilebilir şekilde geliştirilmiş, işe alınmış ve tanımlanmış olduğunun teminini ifade eder. Yine de birçok kişi yetenek yönetimini insan kaynaklarının modernize etmek için kullanılan klişeleşmiş bir terim olduğunu düşünüyor. Aslında bu tam olarak doğru değildir.

Lewis (2006)'nin göre, “yetenek yönetimi odaklı literatürün gözden geçirilmesi yetenek yönetiminin tanımı, kapsamı ve genel amaçlara ilişkin rahatsız edici bir açıklığı ortaya çıkarıyor.” açıklamasını yapmıştı. Collings ve Mellahi (2009) “yetenek yönetimi konusunun az gelişmiş olarak kalacağına” inanıyorlardı. Yine de yetenek yönetiminin aldığı az ilgiye rağmen, alttaki tanım, konunun yaklaşık tanımı olarak düşünülebilir. diye tanımlanan. Corporate Institute of Personnel and Development (CIPD)'ın tanımı ile başlayalım:

‘...bir organizasyon için özel değere sahip olan potansiyeli yüksek olan bireylerin sistematik cazibesi, kimliği, gelişimi, bağlılığı’

Dutttagupta'nın görüşü ise bu şekildedir (Dutttagupta, 2005):

“Mümkün olan en geniş anlamda, yetenek yönetimi bir organizasyon aracılığıyla yetenek akışının stratejik yönetimidir. Amacı, stratejik iş hedeflerine dayanarak doğru zamanda doğru işlere doğru kişileri yerleştirmek için uygun olan yetenek kaynağını temin etmektir.”

Schwyer (2004) için yetenek yönetimi tanımı bu şekildedir:

“Yetenek yönetimi bütün insan kaynakları işlemlerini, yönetimini ve teknolojilerini kapsamaktadır. Genel olarak iş gücünün satın alma, tarama,

seçim, işe alım ve işe alıştırma, müşteriye elde tutma, gelişim, dağıtım ve yenileme yönlerinden bahseder.”

Creelman (2004)’in iddiası ise bu şekilde:

“Yetenek yönetimini bir konu dizisi olarak değil, bir bakış açısı veya bir düşünce görmek en iyisidir. Yetenek yönetimi ı bakış açısı yetenekli bireylerin firmanın başarısında merkezi bir rol oynadığını varsaymaktadır. Tüm kurumsal konular “Bu bizim kritik yeteneğimizi nasıl etkileyecek?” ve “Bu sorunda yeteneğin rolü nedir?” bakış açılarından ele alınmaktadır.”

Julia (2008) yetenek yönetimi ile ilgili bir kaç önemli yayını inceledikten sonra önermesi bu şekildedir.

“Yetenek yönetimi stratejik insan kaynakları yönetimi temelleri üzerine inşa edilmiş, yetenek için yapılan savaş tarafından körüklenen ve insan kaynakları uygulayıcıları tarafından savunulmuş çok boyutlu bir kavramdır. Bu kurumsal bir düşünce veya çalışanların gerçek anlamda değerli olduğu bir kültür; bir rekabet üstünlüğü kaynağı; etkin bir entegre ve şirket çapında bir sofistike kümesi, teknoloji etkinleştirilmiş, kanıta dayalı insan kaynakları yönetimi politikaları ve uygulamaları ve insan kaynakları uygulayıcılarının stratejik ortaklardan birinin rolünü arttırmak için bir şans olarak görülebilir. Yetenek yönetimi bu nedenle hem bir felsefe hemde bir uygulama olarak tanımlanmaktadır.”

Özet olarak, yetenek yönetiminin beceri eksikliklerinin üstesinden gelme olduğunu ve güvenli üst yeteneğin iş başarısı için önemli olacağını belirtebiliriz (Hays, 2011). Birçok sanayinin ve ülkenin, gelecek kuşakta yüksek vasıflı pozisyonlar, orta ve üst düzey liderler konusunda yetenek krizi yaşayacağı görülmektedir. Bundan dolayı yetenek yönetimi son zamanlarda çok önemli bir konu olarak ortaya çıkmıştır.

TM kurum içinde kritik pozisyonlar bulmaya yardımcı olur. Yetenekler tespit edildiğinde üç uygun sınıfa gruplandırılması gerekir. Bir yaklaşım çalışan kategorilerini A, B, C gruplarına ayırmak ve onları ödüllendirmek (Lewis and Heckman, 2006, sayfa

144). Bu yaklaşım yetenek yönetimi programları aracılığıyla bazı yetenek tanıma testleri ile inşa edilebilir bir 'yetenek havuzu' fikrine yol açar. Bu çalışmada, teknoloji bazlı ve kolay olduğu ortaya çıkan böyle bir süreç geliştirilmektedir. Sharna (2012, s. 4) yetenek havuzunun hem iyi hemde kötü tarafları olduğunu bildirdi. Yetenek havuzunda olan bir çalışan ödüllendirildikten sonra, bu yetenek havuzunda olmayan diğerlerini de cesaretlendirebilir. Bu durumda, yetenek havuzunda bulunan çalışanlar havuzda kalabilmek ve ödüllendirilmek için performanslarını ve niteliklerini geliştirmeyi deneyecektir. Böylece kurum yarar elde eder. Ancak bu durum, genel performansa, kuruma veya şirkete zarar verebilecek, iş arkadaşları tarafından bu yetenekleri yabancılaştırılma durumu olabileceğinden dolayı her zaman gerçekleşmeyebilir. Yetenek yönetiminden maximum avantajı elde etmenin diğer bir alternatif yolu ise insan kaynaklarının, tarafsız ve adam kayırma olmadan, anlamalarını sağlayabilecek testleri ve yetenek seçimi testlerini alan çalışanlara bütün süreci anlatmasıdır. Teknolojisi kullanımı yetenek yönetiminde sürecin çalışanlara güven vermesi bakımından tek yoldur bu nedenle teknoloji kullanımı kurum veya şirketler avantajlar getirir.

Yetenek yönetimi uzun süreden beri var olmasına rağmen, son zamanlara kadar çok fazla görülmedi. Son zamanlarda ise yetenek yönetimi bir kaç eski fikri kendine ilave etti ve kurum ve şirketlere lehlerine olan yeni bir başlangıç verdi.

3.6.4 Yetenek Yönetiminde Teknolojinin Kullanımı

Bu yayında Sharna (2012) teknolojinin yetenek yönetiminde çok büyük rolü olduğunu öne sürdü. Bir kurum veya şirketin yönetimi kendi endüstrisi çerçevesinde ve kurumun kendisi için, bünyesinde istihdam ettiği çalışanların gereken kişisel özelliklerini ve yeteneklerini belirlemesi gerekiyor. Ancak insan kaynakları yönetimi departmanlarının yararı olmayan teknolojiye sahip oldukları bildirildi.

Yine de modern teknoloji kullanmayan bir sektörü kimse hayal edemez ve aynı şekilde hiç bir şey de insan kaynaklarındaki teknolojinin gerekliliğini sarsamaz. İşte bu yüzden çalışan yönetimini kolaylaştırmak için teknolojinin kullanımı gereklidir (Bassi and McMurrer, 2007).

Teknolojik uygulamaları altında, yetenek hakkında verilerin toplanması, analiz edilmesi ve kurumun her dağıtılması gereklidir. Sharna (2012, s. 3) yetenek yönetiminde teknoloji kullanarak, şirketler ve kurumlar aşağıdaki özelliklere sahip kişileri keşfedebileceklerine dikkat çekti:

- (i) Bir kuruluş ya da şirket içinde yüksek performans gösteren yetkin bireyler.
- (ii) Kurum veya kuruluşlar tarafından belirlenen ve değerlendirilen özel yetenek ve özelliklere sahip olan bireyler.
- (iii) Kurum ve şirketlerde önemli bir konuma sahip olan veya işlevsel bir rol oynayan bireyler.

Tüm bu değerlendirmeler yetenek yönetiminde dayanıklı model olmadığına dikkat çekmektedir. Ayrıca, İK danışmanları, serbest çalışanlar ve yönetim şirketleri, çok geniş yelpazede yetenek yönetimi adı altında yetenek belirleme üzerine teknik ve tanımlarla gelirler. Bu bağlamda, mevcut doktora çalışması, tam çalışma ve yetenek seçimi testleri ile yeteneklerini belirlemek için ileri bilgisayar teknolojileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Az öncede önerildiği gibi, mevcut çalışma grupları özellikler ve performans baz alınarak 4 gruba ayrılırlar. Lewis ve Heckman (2006, sayfa 144) zorluk ve değere göre sınıflandırılmış dört kademeli yetenek önermiştir.

3.7 KARIYER PLANLAMASI

Bazen “kariyer” ve “meslek” terimleriyle kafamız karışabiliyor. İkisi hem boyut hem de anlam olarak farklıdır. Kariyer planlaması ve kariyeri detaylarıyla tartışmadan önce “kariyer” ve “meslek” ayırabiliriz. “Kariyer” hayat boyu amaç ve isteğin uğraşdır. Diğer taraftan meslek ise genellikle para karşılığı yapılan işdir. Bu nedenle “kariyer”, “meslek” birikimi olduğu söylenebilir. İnsan kaynakları yönetiminde, kariyer planlaması ihtiyaçları, istekleri, kişisel kariyer fırsatlarını ve kariyeri desteklemek için gelişen insan kaynakları uygulamasını belirlemeyi amaçlar (Eliza, 2010). Edgar Schin’e göre kariyer planlaması bireyin kendi değer sistemindeki istekleri, motivasyonu, ihtiyaçları, kabiliyetleri veya yeteneklerinin sonucu olan kendi mesleki kavramındaki yavaş gelişiminin keşfinin devamlı sürecidir. Kariyer planlaması, sonuçları değerlendirme, fırsatların analizi ve öz değerlendirme, stratejilerin uygulaması ve

kariyer gelişiminde sistematik ve kapsamlı bir süreç olarak görülebilir (Manolescu, 2003).

Birinin her mesleki pozisyona iyi bir zaman dilimi ayırması gerekiyor. Belli bir zaman aralığından sonra tüm bu mesleki birikimler, kariyer diye adlandırabileceğimiz uyumlu bir plan yapmak için bir araya gelir. Her mesleki pozisyon için iyi bir zaman dilimi, iş arayan her çalışana, iş verene, çalışılmak istenen iş sektörü ve alanına göre değişir. Genel olarak, “iyi zaman dilimi”, bir çalışanın tecrübe kazanabileceği ve sonucunu alacak kadar uzmanlaşabileceği kadar yeterli zamana denilebilir. Şu örneğe benzetebiliriz: Çok fazla tek boyutlu yapı blokları, farklı renkler, farklı yönlerde boyamalar kullanışlı bir bina oluşturmaz. Bu nedenle anlamlı bir kariyere sahip olabilmek için, insanlar işini doğru bir şekilde seçmesi gerekiyor. Böyle yaparak bazen “kariyer” basamaklarının bazı noktalarında kötü görünebilir.

Kariyer planlaması bu yüzden herhangi birinin hayatında çok önemli bir husustur. Genelde insanlar kariyerlerini kişisel motivasyonlarla planlarlar. Bir çalışan kurum veya şirkete girdikten sonra bir kurumun kariyer yolunu görebilir. Bu durum ne çalışan için ne de şirket ve kurum için iyidir. Şirketin amaçları doğrultusunda kariyerini sıraya koymak için iş verenlerle etkileşim içinde olan çalışanlar birbirlerine yardımcı olurlar.

Her çalışanın kendi kariyer planlaması, yol haritası, ilgileri, beceri grubu, pazar fırsatları ve biraz gelecek görüşü vardır. Ama gerçek şu ki; her zaman bazı boşluklar olacaktır. İlgi alanları ve beceri grupları istenen kariyerle uyuşmayabilir. Birinin bu boşlukları nasıl dolduracağı ve hangi zaman çerçevesinde bunu yapılacağı sorusu yükseliyor. Bu nedenle çalışanlar, iş pozisyonlarındaki ideal denge noktasını, kariyer planını, ilgi alanlarını, iş yaşam dengesini edinmesi lazım. Bu noktada, hem çalışan hem de işveren bazı sorumluluklar almalıdır. Çalışanların isteklerini ve yeteneklerini belirlemek ve değerlendirme ve danışma yoluyla eğitim ve gelişim ihtiyaçlarını anlamak için bu yapılabilir. Bu, çalışan isteklerini ve yeteneklerini belirlediğinde ve değerlendirme ve danışma yoluyla gelişim ve eğitim ihtiyaçlarını anladığında yapılabilir.

Bu nedenle kariyer planlaması (Popescu, 2003) kişisel istek ve gereklerin; kurumsal istekler, fırsatlar, değerlendirme, kariyer planlamasında kadrosunu bilgilendirme ve önermelerle bulunduğu bir bağlantı olarak görülebilir.

Eliza (2010) önerisine göre kariyer planlamasındaki sorunlar üç maddede şu şekilde sayılabilir.

- i. Kuruluş üyeleri, ihtiyaçları, istekleri benzersiz yetenekleri olan bireyler olarak kabul edilme ve davranılmalıdır.
- ii. Bireyler kuruluşlarda motive edilmelidirler.
- iii. Bireyler, eğer fırsatlar sunuluyorsa veya davet ediliyor ve cesaretlendiriliyorsa yeni eylem yönleri keşfedebilir, değiştirebilir ve geliştirebilir.

Daha özel literatür ve makaleler şirket veya kuruluş içinde bütün çalışanlar iç kariyer planlamasına sahip olmalıdırlar. Şüphesiz kariyer planlama sürecine iki farklı yaklaşım olacaktır: biri çalışanın bakış açısı diğeri ise kuruluşun bakış açısı. Fakat Mathis, (1997) kariyer planlaması için üç model önermektedir.

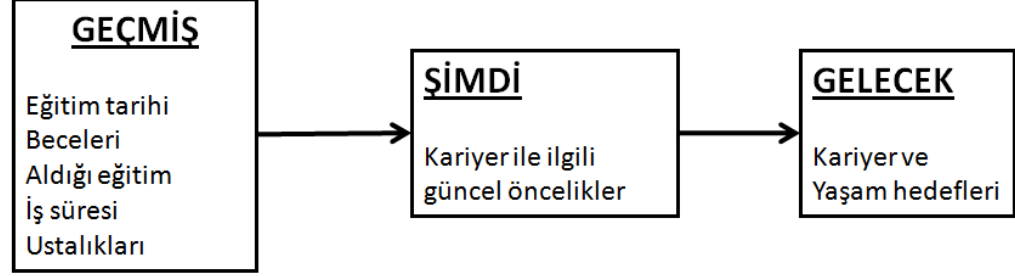
- i. ‘Fırsat ve şans’ modeli
- ii. ‘Kuruluş en iyisini bilir’ modeli
- iii. ‘Kendini düşünen’ modeli

Bununla birlikte Manolescu (2003) kariyer planlamasının iki büyük bakış açısı olduğunu belirtmiştir. Manolescu (2003) bu iki yaklaşımın üzerinde durulması gereken bir kaç önemsiz nokta olduğunu söylemektedir. Bu iki yaklaşım da, birbirleriyle anlaşsın veya anlaşmasın kuruluş için yan yana çalışırlar.

Çalışan merkezli kariyer planlama sistemi aşağıdaki maddeleri hedeflemelidir:

- i. bireyin ilgi alanları, yetenekleri, potansiyelini belirlemek;
- ii. onun kariyer hedeflerini ve hayattaki hedeflerini belirlemek;
- iii. kişisel hedefleri başarmak için yapılmış bir planı geliştirmek;
- iv. arama ve ya araştırma ve en iyi kariyer başlangıcının elde edilmesi;

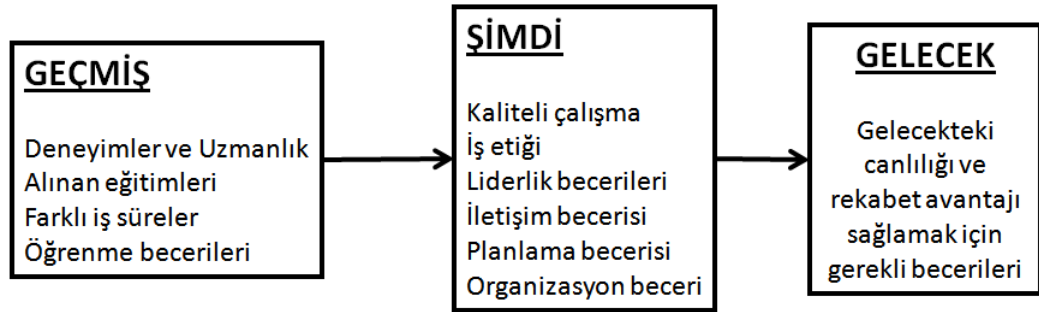
- v. kariyer rehberliği isteği;
- vi. i ve dış fırsatlar 'değerlendirmesi;
- vii. akıl hocası ya da sponsor desteği isteği;
- viii. sahip oldukları görüntü ve itibarın teşvik edilmesi.



Şekil 3.8: Çalışan merkezli kariyer planlama sistemi.

Diğer taraftan organizasyon merkezli planlama sistemi de aşağıdaki maddeleri hedeflemelidir:

- a. İnsan Kaynakları ihtiyaçlarının geliştirilmesi;
- b. verimliliği artırmak için insan kaynaklarının kalitesini artırmak;
- c. kariyer yollarını tanımlama;
- d. iş değerlemesinin bireysel potansiyeli;
- e. kurumsal ve kariyer ihtiyaçlarının uyumlaştırılması;
- f. Çalışma ve yaşam kalitesi kariyer danışmanlığı;



Şekil 3.9: Organizasyon veya şirket merkezli kariyer planlaması.

Yetenek yönetimi ve kariyer planlama sistemi için önerilen tasarım hem çalışan bazlı hemde kuruluş veya şirket bazlı kariyer planlaması bakış açısını bir ereve içine koyar. Yetenek yönetiminde de tartışıldığı gibi önerilen tasarım, çalışanların performans ve

yeterlik ölçümlerine odaklanır. Başka bir yolla, kariyer planlamasının çalışanların yeteneklerine ve diğer özelliklerinin keşfine bağlı olacağı söylenebilir. Daha sonraki kariyer planlama, çalışanların performans ve yeterliğine dayalı olarak yapılacaktır. Böylece önerilen model şekil bir ve ikide gösterilen işlemleri yerine getirir. Bu da açık bir şekilde önerilen modelin, çalışan bazlı veya kuruluş ve şirket bazlı kariyer planlama süreçlerini tek bir sistemde birleştirdiğini gösterir. Bu, önerilen modelin çok önemli bir avantajdır.

3.8 LİKERT EŞYALARI VE ÖLÇEKLERİ

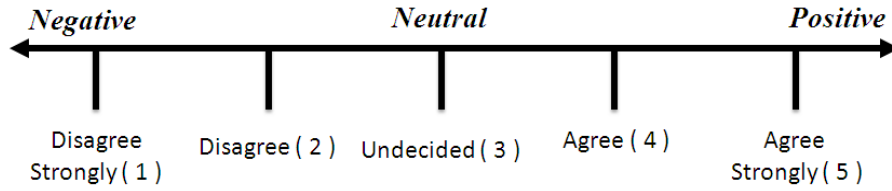
3.8.1 Giriş

Rensis Likert Amerikalı bir psikolog olup Likert Ögeleri ve Likert Testler olarak bilinen bir davranış ölçümü yöntemi geliştirmiştir. Bu yaklaşımını 1932 yılında doktora tezini yaparken bir makale olarak Psikoloji Archives diye bir dergide yayınlamıştır. Likert ölçekleri davranışları ölçmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. (Susan, 2004)

3.8.2 Tanımı

Psikometrik cevap ölçeği olarak bilinen Likert ölçekleri , bir anket yoluyla katılımcıları puanlamak, veya tercihleri elde etmek yada anlaşma derecesini bildirmek için kullanılır. Likert ölçekleri karşılaştırmalı olmayan ölçekleme tekniği olduğundan tek-boyutludur (sadece tek bir özellik ölçümü).

Likert Ölçeğinde eğilimler 5 veya 7 kategori şeklinde değerlendirilir. Şekil 3.10'da 5 aralıklı bir Likert Ölçeği kavramsal olarak gösterilmiştir:



Şekil 3.10: İlk Likert Ölçeği

3.8.3 Likert Deyimlerin Tasarımı

Herhangi bir Likert öge, 'kök' deyimi ve 'tepki ölçeği' olmak üzere iki bölümden oluşur. İfadede 'Kök' deyimi basit ve mümkün olduğunca açık (ve tercihen oldukça kısa) ve net olmalıdır.

Likert ifadeler yapma süresinde, iki davranışlı / tutumlu nesnelere içeren sorgulamalar yapılır. Ayrıca, nicel ifadelerden ve 'her zaman', 'daha iyi' veya 'katılmıyorum' gibi belirsizliklerden kaçınılmalıdır. Burada temel nokta, Likert öğelerinin bir fikir ile uyuma ya da uyumsuzluk noktalarını yakalamaya hedeflenmiştir, çeşitli miktar ya da 'gizli değişken' ölçümlerini yakalamak için tasarlanmamıştır.

Başka bir gözlemlenen kural, tabloları yaparken tarafsız bir bakış açısı kullanılması ve katılımcıların belirli bir cevaba ya da görüşe peşin hükümlü olmaları önlenmelidir.

Bir sorun burada tartışılması gerekmektedir. İçeriğine bakmadan ifadeyi kabul etme anlamındaki önyargı ifadeleri uzun süredir Likert formatının ciddi bir sorunu olarak bilinmektedir. Bunun etkisi Tablo 3.1.'deki gibi soru ifadeleri ile gösterilmiştir:

Tablo 3.1: Farklı Likert Ölçekleri.

	Evet (%)	Hayır (%)
Versiyon A: Bir ülkede suç ve kanunsuzluğun sebebi sosyal koşullardan daha çok bireyler suçludur.	60	40
Versiyon B: Bir ülkede suç ve kanunsuzluğun sebebi bireylerden daha çok sosyal koşullar suçludur.	57	43

Tablo 3.1.'de görüldüğü gibi, her iki versiyon biri diğerine doğrudan terstir. Bu yüzden, Versiyon A ile 60% uyuma durumu, Versiyon B ile 40% uyuma anlamına gelmektedir. Likert Formatını kullanan soru hazırlayıcılarının bu durumu dikkate almaları gerekmektedir.

3.8.4 Likert Tepki Ölçeği Tasarımı

Likert yönteminde beş farklı ölçek kullanımı tercih edilmiştir. Yapılan araştırmalara göre, ölçek sayısı <5 veya >7 olursa Likert ölçekleri’den alınan veri önemli ölçüde daha az hassas olmaktadır. Susan (2004) göre, Likert ölçeği genellikle beş yanıt kategorisine (1= Kesinlikle Katılmıyorum, 5 = Kesinlikle Katılıyorum) sahiptir, ancak yedi ölçekli ölçüm kullanılması lehine tartışmalar devam etmektedir. Araştırmalar, yedi cevap seçenekli Likert ölçeğinin daha fazla veya daha az seçenekli eşdeğer ürünlerden daha güvenilir olduğunu da göstermiştir (DeCoster, 2005).

Çalışmada HAYIR yanıtını da içeren bir altı noktalı Likert ölçeği kullanılmıştır (Şekil 3.11).

0	1	2	3	4	5
Hayır	Düşük	Fena Değil	Orta	İyi	Yüksek

Şekil 3.11: Önerilen Yetenek Testi yöntemini kullanan Likert Ölçeği.

3.8.5 Likert Ölçeği Önerilen Modeli

Likert’in esas modeli izleyerek önerilen modelde nötr bir orta noktası bulunmaktadır. Likert bu noktayı ‘Kararsız’ olarak etiket yapmıştır, ayrıca daha sık kullanılan ‘Ne katılıyorum, ne katılmıyorum’ içeren sürümünde mevcuttur. Bu çalışmada, HAYIR cevabını Likert Ölçeğinin en düşük değerinden önce ölçeğe koyduk. Likert Ölçeği orta noktası net olmayan görüşler için yararlı bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilir.

3.8.6 Çalışmada Kullanılan Likert Ölçekleri

Bu çalışmada, Şekil 3.12, 3.13, 3.14 deki gibi tanımlanan Likert ölçekleri farklı biçimlerde kullanılarak anket yapılan çalışanların puanlamaları elde edilmiştir.

0	1	2	3	4	5
Hayır	60'ye kadar	61 ve 69 arasında	71 ve 79 arasında	81 ve 89 arasında	90'dan fazla

Şekil 3.12: Puanlama için kullanılan Likert Ölçeği.

0	1	2	3	4	5
Hayır	İşe giriş eğitimi	Temel seviye mesleki	Temel seviye uzmanlık	İleri seviye uzmanlık	Diploma (y. Lisans-doktora)

Şekil 3.13: "Aldığı Eğitimi" için kullanılan Likert Ölçeği.

0	1	2	3	4	5
Hayır	1 yıldan az	1-3 yıl arası	3-5 yıl arası	5-10 yıl arası	10 yıldan fazla

Şekil 3.14: Zaman süresi için kullanılan Likert Ölçeği.

3.9 YETENEK SINIFLANDIRILMASI

Bu çalışmada, performans ve yeterlik ölçümleri için önerilen modele göre, performansını Danışmanın değerlendirmesi ve Kendi değerlendirmesi üzerinden; yeterlik ise eski tecrübesi üzerinden ölçülmektedir.

$$\text{Performans} = (\text{Danışmanın Değerlendirmesi} \times 90\%) + (\text{Kendi Değerlendirmesi} \times 10\%)$$

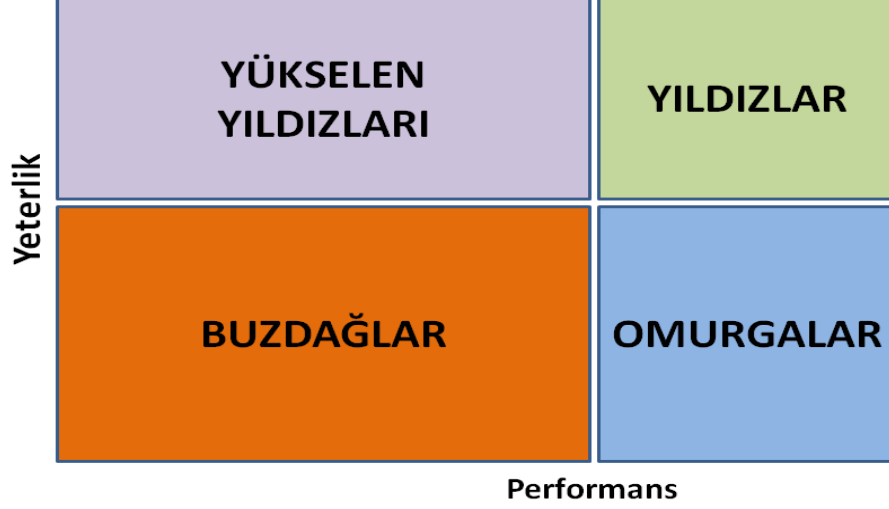
$$\text{Yeterlik} = \text{Eski Tecrübesi}$$

Buna göre performans-yeterlik tabanlı Yetenek Sınıflandırması Şekil 3.15'teki gibi yapılmıştır.



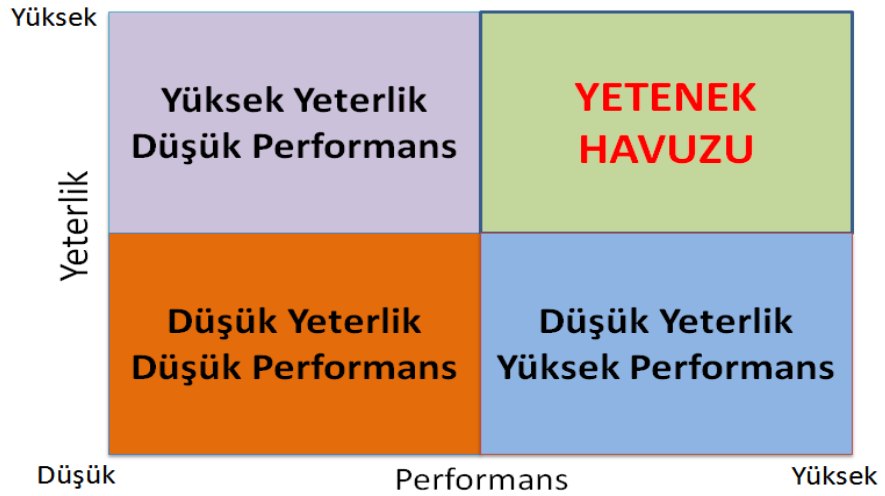
Şekil 3.15: Performans-Yeterlik tabanlı sınıflandırma

Şekil 3.15’de görülen tüm sınıflar performans ve yeterliğin ortalama değerlerinin ölçümüne bağlıdır. Bununla birlikte, önerilen sistem hem dinamik, hem algısal hem de kavramsal olduğu için ortalama çizgisi her zaman Likert ölçeğın ORTA noktasına karşı düşmez. Şekil 3.16’de, Şekil 3.15’de oluşturulan sınıfların isimlendirilmiş halini göstermektedir.



Şekil 3.16: Performans – Yeterlik tabanlı Yetenek Sınıf İsimleri

Bu sınıflandırmada Yıldız alanı, “yetenek havuzu” olarak isimlendirilmiştir(Şekil 3.17).



Şekil 3.17: Yetenek Havuzu.

3.10 HATA HESAPLAMA

Istatistiklerinde, R^2 regresyon analizinin belirleme katsayısıdır. Bu gözlenen sonuçlar modeline göre çoğaltmasının ne kadar iyi bir önlem olduğunu sağlamaktadır. Al Shamisi v.d. (2011) R^2 değeri maksimum (aslında bu değeri 1 veya yaklaşık 1 olmalıdır) olduğunu regresyon çizgisinin mükemmel verilere uygun olduğunu göstermektedir. HATA, orijinal hedef ve ilgili ağlardan simüle edilmiş olan çıkışların arasındaki basit farkı olarak adlanmıştır. Erdoğan ve Özyürek (2012) düşük bir hata değeri daha iyi bir sonucunu göstermektedir. Kök Ortalama Kare Hatası (Root Mean Square Error veya RMSE) ölçülen veri etrafında tahmin değerlerinin değişimini ölçmektedir. Düşük bir RMSE değeri daha iyi bir sonucunu göstermektedir.

En iyi sınıflandırma modelini seçmek için R^2 'nin maksimum değeri ve RMSE ve HATA'nın en düşük değerleri elde alınmaktadır. Eğer bir sınıflandırma metodunda tüm değerler belli bir sınıflandırmaya işaret etmezse o sınıflandırma kabul edilemezdir. Eğer, yapılan her sınıflandırma bu kurala uygun olursa her iyi çıkan sınıflandırmanın arasından R^2 'nin maksimum değeri ve RMSE ve HATA'nın en düşük değerleri elde alınıp belirtmelidir.

IF-THEN kuralı burada uygulanabilir (Jiawei, 2006). Bu kuralına göre, aşağıdaki koşulları tasarımı yapılacaktır:

Tablo 3.2: IF-THEN Kuralı kullanarak hata hesaplamalar.

Kural **K**:

Model M İÇİN

EĞER R^2 maksimum ise **ve** (RMSE ve ERROR düşük ise) **SONRA** model $M = \mathbf{EVET}$

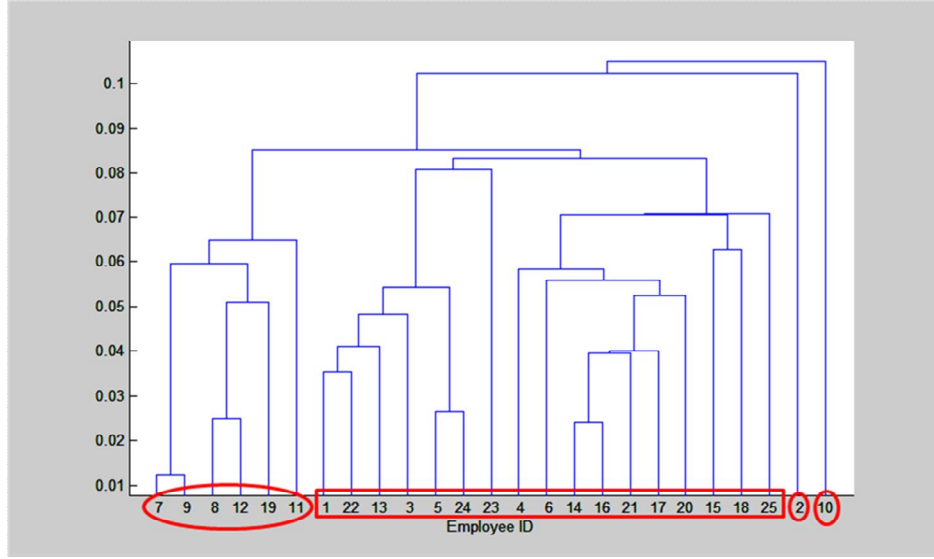
Mantıklı AND kullanarak yukarıdaki kuralı tekrar olarak şöyle yazabilir:

Model M İÇİN

EĞER (R^2 **max** ise) \wedge (RMSE ve ERROR **min** ise) \Rightarrow (model $M = \mathbf{EVET}$)

3.11 YAZILIM SINIFLANDIRMA SÜRECİ

Bu çalışmadaki verilerin sınıflandırması ve gruplandırması amacıyla, çok kullanılan klasik k-means kümeleme ve hiyerarşik kümeleme yöntemleri uygulanmıştır. Klasik kümeleme süreçleri mesafe ölçümleri teknikleri kullanmaktadır. Bu teknikler bazı rasgele sentroidler tek tek mesafeleri ölçer. Ancak istenilen doğrulukta sonuçlar elde edilememiştir. Ayrıca “Kendini Yöneten Harita” (SOM) olarak bilinen denetimsiz sınıflandırma yönteminden de beklenen sonuçlar alınamamıştır. Bu nedenle, önceden tanımlanmış sınıflandırmaları için klasik kümeleme veya sınıflandırma süreçleri doğru sonucu veremez.



Şekil 3.18: Hiyerarşik kümeleme ile yanlış sınıflandırma örneği

Alternatif olarak, ortalama dayalı, z-Skor'a dayalı ve Min-Max normalleşme'ye dayalı sınıflandırmaları IF-THEN kural ile birlikte önceden tanımlanmış sınıfların doğru sınıflandırılmasını sağlar.

Tablo 3.3: Performans ve Yeterliliğe dayalı yetenek sınıflandırma.

	Performans	Yeterlik		Sınıflar
IF	Yüksek	Yüksek	THEN	Yıldız
	Düşük	Yüksek		Yükselen Yıldız
	Yüksek	Düşük		Omurga
	Düşük	Düşük		Buzdağ

4. BULGULAR

Bu bölümde farklı veri kümeleri kullanarak elde edilen deneysel bulgular verilmiştir. Bu çalışmada geliştirilen program için toplanan ham veriler program için uygun bir forma dönüştürülmüştür. Performans ve yeterlik tabanlı bir yetenek havuzu oluşturularak çalışanlar dört segment halinde sınıflandırmıştır.

4.1 UYGULAMA 1 : IT FİRMASI STAJYER ÇALIŞANLARI

Pilot projesinde, veri merkezi İstanbul olan uluslararası özel bir sosyal medya şirketinde çalışan stajyerlerden veri toplanarak küçük bir veritabanı oluşturulmuştur. Bu çalışmada, çalışan stajyer grubundan yetenek anlamında en iyilerini bulmak hedeflenmiştir. Bu tezde geliştirilen yetenek yönetimi ve kariyer planlama sistemi kullanılarak şirketin kendi değerlendirme sonuçları ile bu yöntemin bulguları karşılaştırılmıştır.

4.1.1 Veri Kümesi

Bu proje için yapılan anket danışmanlar ve çalışanların arasında yüz yüze görüşme yoluyla uygulanmıştır ve sorular önceden hazırlanmıştır. Danışmanlar görüşme süreci ve anket formu puanlaması hakkında bilgilendirilmişlerdir. Danışmanların dikkat edeceği en önemli görevin tarafsız puanlama yapmak olduğu kendilerine özellikle bildirilmiştir. Anket çalışması sırasında, çalışanlara kendilerini değerlendirmeleri ve önceki deneyimlerini kullanarak formları doldurmaları konusunda talimat verildi. Anket danışmanların bu projedeki çalışanların her biriyle röportaj yapması yoluyla gerçekleşmiştir. Çalışmada, doğru anket sonuçları elde edebilmek için çalışanlara tam konsantrasyonları ile formları dolduracak kadar yeterli bir zaman verilmiştir. Bu şekilde, ham veri kullanıma hazır halde elde edilmiştir. Bu ankette çalışanların adları yerine uygun kodlar kullanılarak tarafsız değerlendirmeye sadık kalınmıştır.

Toplanan veriler elektronik olarak bir tabloya girilmiştir. Her soru için 5 puan değeri kullanılarak toplam puanlama hesaplanmıştır. Örneğin, “İş Etiği” kısmında IT08 kodlu çalışan danışmandan tam puan (1) alırken, kendi değerlendirme puanı 0,75, eski tecrübelerine bağlı değerlendirme puanı 0,076190476 olduğu Tablo 4.1.’den görülmektedir. Her çalışan için anketten aldığı puanlar toplanıp yüzdellik değere dönüştürülmüştür. Yüzdellik değer, birey puanlarının toplam puana bölünmesi ile elde edilmiştir. Bu ankette kullanılan 34 adet “Danışman Değerlendirmesi” sorusu bulunmaktadır. Bu nedenle toplam puan (34×5) veya 170 olur. Örnekte alınan IT08’in danışman değerlendirme alanında aldığı toplam puan 170 olduğundan, birey puanı $170/170=1$ (%1) olmuştur.

Tablo 4.1: Farklı alanlarında alınan puanları.

Kimlik	Danışman Değerlendirmesi	Kendi Değerlendirmesi	Eski Tecübeli
IT01	0.704761905	0.9	0.380952381
IT02	0.942857143	0.875	0.79047619
IT03	0.928571429	0.675	0.4
IT04	0.947619048	0.725	0.485714286
IT05	0.871428571	0.825	0.352380952
IT06	0.804761905	0.7	0.076190476
IT07	0.8	0.675	0.19047619
IT08	1	0.75	0.076190476
IT09	0.99047619	0.775	0.466666667
IT10	0.971428571	0.825	0.266666667
IT11	0.947619048	0.75	0.323809524
IT12	0.995238095	0.725	0.247619048
IT13	0.623809524	0.475	0.047619048
IT14	0.876190476	0.825	0.114285714
IT15	1	0.825	0.257142857
IT16	1	0.875	0.438095238
IT17	1	0.9	0.133333333

Bu veriler, farklı hesaplamalar yapılarak performans ve yeterlik açısından yeniden değerlendirilmiştir (Tablo 4.2). Performans değeri, danışman değerlendirme puanının %90'ı ile kendi değerlendirme puanının %10'u alınıp toplanmasıyla hesaplanmıştır. Eski tecrübe değerlendirme puanı, Yeterlik puanı olarak adlandırılmıştır. Tablo 4.2. de hesaplanan performans ve yeterlik puanları gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Performans ve Yeterlik puanın tablosu.

Kimlik	Performans	Yeterlik
IT01	0.724285715	0.380952381
IT02	0.936071429	0.79047619
IT03	0.903214286	0.4
IT04	0.925357143	0.485714286
IT05	0.866785714	0.352380952
IT06	0.794285715	0.076190476
IT07	0.7875	0.19047619
IT08	0.975	0.076190476
IT09	0.968928571	0.466666667
IT10	0.956785714	0.266666667
IT11	0.927857143	0.323809524
IT12	0.968214286	0.247619048
IT13	0.608928572	0.047619048
IT14	0.871071428	0.114285714
IT15	0.9825	0.257142857
IT16	0.9875	0.438095238
IT17	0.99	0.133333333

4.1.2 İstatistiksel Yöntemler ile Sınıflandırma

Bilinen ortalama alma, z-skoru ve Min-Max tabanlı istatistiksel analiz araçları kullanılarak veriler 4 farklı çalışan grubu halinde sınıflandırılmıştır. Tablo 4.3.'de ortalama alma, z-skoru ve Min-Max yöntemleri uygulanarak elde edilen sonuçlar gösterilmektedir.

Tablo 4.3: Ortalamaya dayalı, z-skor'a dayalı ve Min-Max dayalı sınıflandırma.

(a) Ortalamaya dayalı sınıflandırma			
Buzdağlar	Omurgalar	Yükselen Yıldızları	Yıldızlar
IT06, IT07, IT13, IT14	IT08, IT10, IT12, IT15, IT17	IT01, IT05	IT02, IT03, IT04, IT09, IT11, IT16
(4)	(5)	(2)	(6)
(b) z-skor'a dayalı sınıflandırma			
Buzdağlar	Omurgalar	Yükselen Yıldızları	Yıldızlar
IT06, IT07, IT13, IT14	IT08, IT10, IT11, IT12, IT15, IT17	IT01, IT03, IT05	IT02, IT04, IT09, IT16
(4)	(6)	(3)	(4)
(c) Min-Max dayalı sınıflandırma			
Buzdağlar	Omurgalar	Yükselen Yıldızları	Yıldızlar
IT06, IT07, IT13, IT14	IT08, IT10, IT12, IT15, IT17	IT01, IT05	IT02, IT03, IT04, IT09, IT11, IT16
(4)	(5)	(2)	(6)

Tablo 4.3 de görülen çalışan gruplarına ait sınıflandırmaya göre sadece IT03 ve IT11 kodlu iki eleman yer değişmiştir. Tablo 4.4.'de bu elemanların performans ve yeterlik puanları, Tablo 4.5.'de ise çalışan bireylerin dahil oldukları grup kategorilerine göre sınıflandırma bilgileri verilmiştir.

Tablo 4.4: Farklı grupta yer alan bireylerin puanları.

Kimlik	Performans	Yeterlik
IT03	0.903214286	0.4
IT11	0.927857143	0.323809524

Aşağıdaki tablo üç sınıflandırmaların sonuçları göstermektedir.

Tablo 4.5: Tüm bireylerin sınıflanma grubları.

Kimlik	Ortalama dayalı sınıflandırması	z-skor'a dayalı sınıflandırması	Min-Max dayalı sınıflandırması
IT01	Yükselen yıldız	Yükselen yıldız	Yükselen yıldız
IT02	Yıldız	Yıldız	Yıldız
IT03	Yıldız	Yükselen yıldız	Yıldız
IT04	Yıldız	Yıldız	Yıldız
IT05	Yükselen yıldız	Yükselen yıldız	Yükselen yıldız
IT06	Buzdağ	Buzdağ	Buzdağ
IT07	Buzdağ	Buzdağ	Buzdağ
IT08	Omurga	Omurga	Omurga
IT09	Yıldız	Yıldız	Yıldız
IT10	Omurga	Omurga	Omurga
IT11	Yıldız	Omurga	Yıldız
IT12	Omurga	Omurga	Omurga
IT13	Buzdağ	Buzdağ	Buzdağ
IT14	Buzdağ	Buzdağ	Buzdağ
IT15	Omurga	Omurga	Omurga
IT16	Yıldız	Yıldız	Yıldız
IT17	Omurga	Omurga	Omurga

4.1.3 Sinir Ağları Yöntemleri Kullanarak Hata Bulma

Bu çalışmada incelenen istatistiksel analiz yöntemlerinin sonuçları 3 farklı yapay sinir ağı metodu ile elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak Bölüm 3.12'da verilen **K** kuralına göre belirlenen hata modeli yardımıyla hata analizi ve en iyi sınıflandırma metodu bulma işlemi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.6.'da incelenen istatistiksel yöntemlerin hata analizi için Feedforward, Backpropagation ve RBF isimli Yapay Sinir Ağları yöntemleri yardımıyla elde edilen

sonuçlar kullanılarak R^2 , RMSE ve Hata (Error) değerleri bulunmuştur. Burada R^2 belirtme katsayısı veya regresyon değerini, RMSE karelerin ortalamasının karekökünü ve Hata ise hedef (target) ve adayın sonuçları arasındaki farkı göstermektedir.

Tablo 4.6: Sınıflandırma Yöntemlerinin Hata Analiz Sonuçları

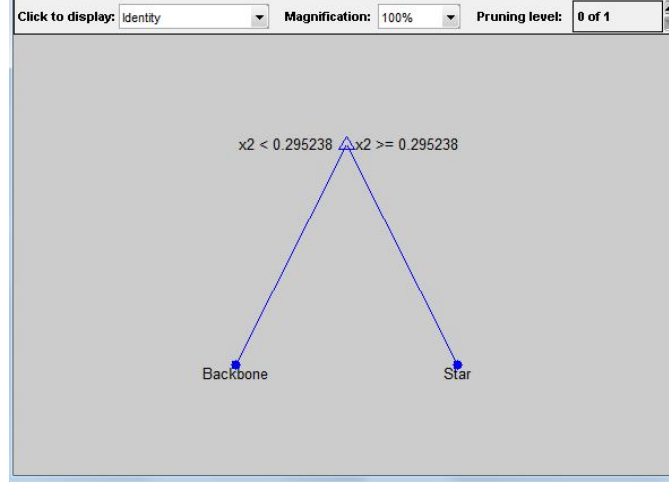
Ortalama dayalı	R^2	RMSE	Hata
Feedforward	0.6851	0.243	0.0763
Backpropagation	0.4868	0.3102	0.4222
RBF	1	1.41E-05	7.40E-06
Min-Max norm.	R^2	RMSE	Hata
Feedforward	0	0.4362	0.0445
Backpropagation	0.471	0.3149	0.363
RBF	1	1.41E-05	7.40E-06
z-skora dayalı	R^2	RMSE	Hata
Feedforward	0.3425	0.3511	0.1813
Backpropagation	0.3343	0.3533	0.419
RBF	1	1.78E-06	1.13E-06

Kural **K**'nın sadece RBF sınıflandırmaya için geçerli olduğu ve RBF istenilen kriterlerini karşıladığı görülmüştür. Bu uygulamada, hata modelinde R^2 değeri maksimum, RMSE ve Hata değeri minimum olan yöntem daha doğru sınıflandırma yapacağı öngörüsüne göre z-skora dayalı sınıflandırmanın en iyi sonuçları verdiği Tablo 4.6'daki sonuçlarla doğrulanmıştır.

Ayrıca, görsel olarak hangi yöntemin en iyi sınıflandırma sonuçları verdiği bir sınıflandırma ağacı oluşturularak ispat edilebilir. Bu amaçla Matlab'da Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı (CART) olarak tanınan özel bir fonksiyon kullanılmıştır. Bu fonksiyon bir T ağacı oluşturmaktadır, fonksiyon giriş olarak bir öngörü değeri olan $n \times m$ X -matrisini ve çıkış olarak n boyutlu vektör Y 'yi almaktadır.

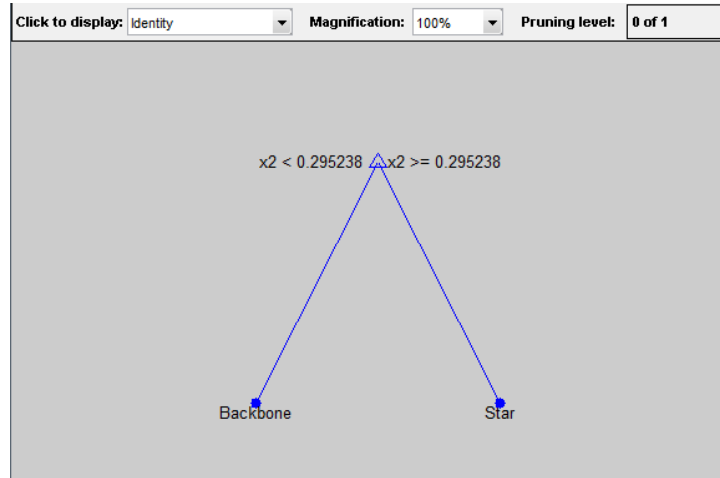
4.1.4 CART Metodu ile Hesaplama

CART fonksiyonu girişi olarak (X matris), çalışanların Performans ve Yeterlikleri içeriği (Tablo 4.2) uygulanmıştır. İncelenen İstatistik Analiz Yöntemleri olan ortalamaya dayalı yöntem, Min-Max bulmaya dayalı yöntem ve z-skora dayalı yöntem için CART fonksiyonu uygulanarak elde edilen karar ağaçları sırasıyla Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3. te gösterilmiştir.



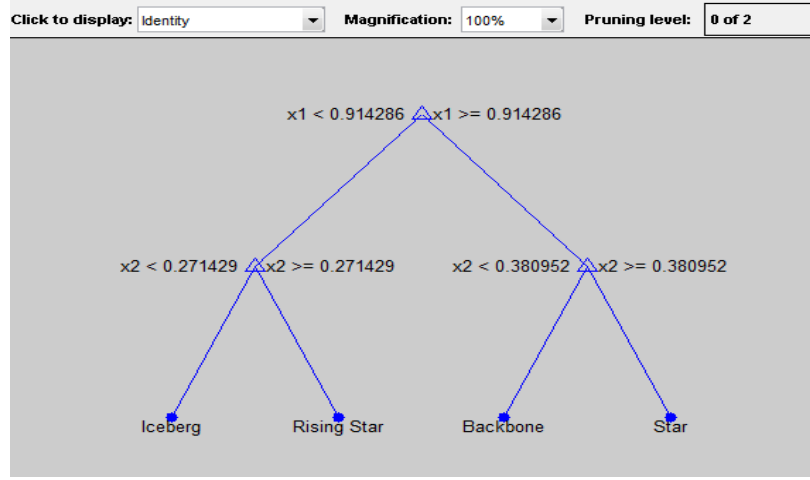
Şekil 4.1: Ortalama dayalı sınıflandırma için karar ağacı

1. Eğer $x_2 < 0.295238$ then node 2, elseif $x_2 \geq 0.295238$ ise node 3, yoksa Yıldız
2. Sınıf = Omurgalar
3. Sınıf = Yıldız



Şekil 4.2: Min-Max dayalı sınıflandırma için karar ağacı

1. Eğer $x_1 < 0.914286$ sonra node 2, elseif $x_1 \geq 0.914286$ sonra node 3, else Omurga
2. Eğer $x_2 < 0.271429$ sonra node 4, elseif $x_2 \geq 0.271429$ sonra node 5, else Buzdağ
3. Eğer $x_2 < 0.380952$ sonra node 6, elseif $x_2 \geq 0.380952$ sonra node 7, else Omurga
4. Sınıf = Buzdağ
5. Sınıf = Yükselen yıldız
6. Sınıf = Omurga
7. Sınıf = Yıldız



Şekil 4.3: z-Skor'a dayalı sınıflandırma için karar ağacı.

1. Eğer $x_2 < 0.295238$ then node 2, elseif $x_2 \geq 0.295238$ then node 3, else Yıldız
2. Class = Omurga
3. Class = Yıldız

Tablo 4.7: Sınıflandırma Yöntemlerinin Doğrulukları.

İstatistiksel Yöntem	Doğruluk
Ortalama dayalı Sınıflandırması	64.71%
z-skor'a dayalı sınıflandırması	100%
Min-Max dayalı sınıflandırması	64.71%

Bu üç sınıflandırma yönteminin doğruluğu Tablo 4.7.'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi, z-skoruna dayalı sınıflandırma yöntemi diğer yöntemlerden daha doğru sonuçlar vermiştir.

4.2 UYGULAMA 2 : MOBİLYA FİRMASI ÇALIŞANLARI

Bu uygulamada, bir mobilya firmasındaki 25 adet çalışandan veri toplanarak bir veritabanı oluşturulmuştur. 1. Uygulamada olduğu gibi, yetenek anlamında firma çalışanlarının en iyilerini bulmak hedeflenmiştir. Bu tezde geliştirilen yetenek yönetimi ve kariyer planlama sistemi kullanılarak şirketin kendi değerlendirme sonuçları ile bu yöntemin bulguları karşılaştırılmıştır.

4.2.1 Veri Hazırlama

Bu veri kümeleri için klasik kümeleme (clustering) geçerli değildir. Basit istatistiksel ölçümler kullanarak önerilen ve gelişmiş “Yetenek yönetimi ve Kariyer Planlama Sistemi Tasarımı” modeline göre çalışan gruplarını bulmak için yeterlidir.

Bu uygulamada seçilen mobilya firması çalışanlara ait performans ve yeterlikleri belirlemek için, ilk uygulamada olduğu gibi, danışmanlar tarafından bireylere yüzyüze görüşme ile soru sorma şeklinde anket formları doldurulmuştur. Çalışan bilgileri danışmanın değerlendirmesi, kendi değerlendirmesi ve eski tecrübe bilgileri olmak üzere üç vektör olarak tanımlanmıştır. Böylelikle anketler aracılığıyla toplanan ham veriler Tablo 4.8. de verildiği gibi 3×25 matris halinde dönüştürülmüştür.

Bu veriler, farklı hesaplamalar yapılarak performans ve yeterlik açısından yeniden değerlendirilmiştir (Tablo 4.9). Performans değeri, danışman değerlendirme puanının %90'ı ile kendi değerlendirme puanının %10'u alınıp toplanmasıyla hesaplanmıştır. Eski tecrübe değerlendirme puanı, Yeterlik puanı olarak adlandırmıştır. Tablo 4.9'da hesaplanan performans ve yeterlik puanları gösterilmiştir.

$$\begin{aligned} \text{Performans} &= 0.9 \times \text{Danışmanın Değerlendirme Puanı} \\ &+ 0.1 \times \text{Kendi Değerlendirme Puanı} \end{aligned}$$

$$\text{Yeterlik} = \text{Eski Tecrübe Puanı}$$

Tablo 4.8: Ham veriden oluşan üç kategorideki puanları

Kimlik	Danışmanın Değerlendirmesi	Kendi Değerlendirmesi	Eski Tercübesi
M01	0.894117647	0.958823529	0.33
M02	0.882352941	0.941176471	0.48
M03	0.841176471	0.811764706	0.37
M04	0.7	0.694117647	0.23
M05	0.752941176	0.794117647	0.29
M06	0.647058824	0.670588235	0.26
M07	0.741176471	0.658823529	0.42
M08	0.770588235	0.835294118	0.46
M09	0.717647059	0.752941176	0.424
M10	0.611764706	0.817647059	0.48
M11	0.688235294	0.888235294	0.36
M12	0.752941176	0.847058824	0.48
M13	0.829411765	0.905882353	0.3
M14	0.541176471	0.576470588	0.314
M15	0.523529412	0.5	0.14
M16	0.558823529	0.611764706	0.3
M17	0.588235294	0.723529412	0.33
M18	0.570588235	0.629411765	0.17
M19	0.788235294	0.847058824	0.52
M20	0.576470588	0.670588235	0.24
M21	0.6	0.623529412	0.29
M22	0.864705882	0.870588235	0.33
M23	0.817647059	0.9	0.22
M24	0.776470588	0.847058824	0.29
M25	0.641176471	0.694117647	0.18

Tablo 4.9: Çalışanların Performans ve Yeterlik puanları

Kimlik	Performans	Yeterlik
M01	0.900588235	0.33
M02	0.888235294	0.48
M03	0.838235295	0.37
M04	0.699411765	0.23
M05	0.757058823	0.29
M06	0.649411765	0.26
M07	0.732941177	0.42
M08	0.777058823	0.46
M09	0.721176471	0.424
M10	0.632352941	0.48
M11	0.708235294	0.36
M12	0.762352941	0.48
M13	0.837058824	0.3
M14	0.544705883	0.314
M15	0.521176471	0.14
M16	0.564117647	0.3
M17	0.601764706	0.33
M18	0.576470588	0.17
M19	0.794117647	0.52
M20	0.585882353	0.24
M21	0.602352941	0.29
M22	0.865294117	0.33
M23	0.825882353	0.22
M24	0.783529412	0.29
M25	0.646470589	0.18

4.2.2 İstatiksel Hesaplamalar

Bu uygulama verileri, temel üç istatistiksel sınıflandırma yöntemi kullanılarak 4 farklı çalışan grubu halinde sınıflandırılmıştır. Tablo 4.9.'de ortalama alma, z-skoru ve Min-Max normalleştirme yöntemleri uygulanarak elde edilen sonuçlar gösterilmektedir.

Tablo 4.9: Sınıflandırma Grupları.

	Buzdağlar	Omurgalar	Yükselen Yıldızları	Yıldızlar
Ortalamaya Dayalı İstatistiksel Yöntemi	M04, M06, M14, M15, M16, M18, M20, M21, M25	M05, M13, M23, M24	M10, M11, M17	M01, M02, M03, M07, M08, M09, M12, M19, M22
z-skor'a Dayalı İstatistiksel Yöntemi	M04, M06, M14, M15, M16, M17, M18, M20, M21, M25	M01, M05, M13, M22, M23, M24	M09, M10, M11	M02, M03, M07, M08, M12, M19
Min-Max Normalleştirme Yöntemi	M04, M06, M14, M15, M16, M18, M20, M21, M25	M05, M13, M23, M24	M10, M11, M17	M01, M02, M03, M07, M08, M09, M12, M19, M22

4.2.3 Sinir Ağları Yöntemleri Kullanarak Hata Bulma

Bu çalışmada incelenen istatistiksel analiz yöntemlerinin sonuçları 3 farklı yapay sinir ağı metodu ile elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak Bölüm 3.12'de (tablo 3.4) verilen **K** kuralına göre belirlenen hata modeli yardımıyla hata analizi ve en iyi sınıflandırma metodu bulma işlemi gerçekleştirilmiştir.

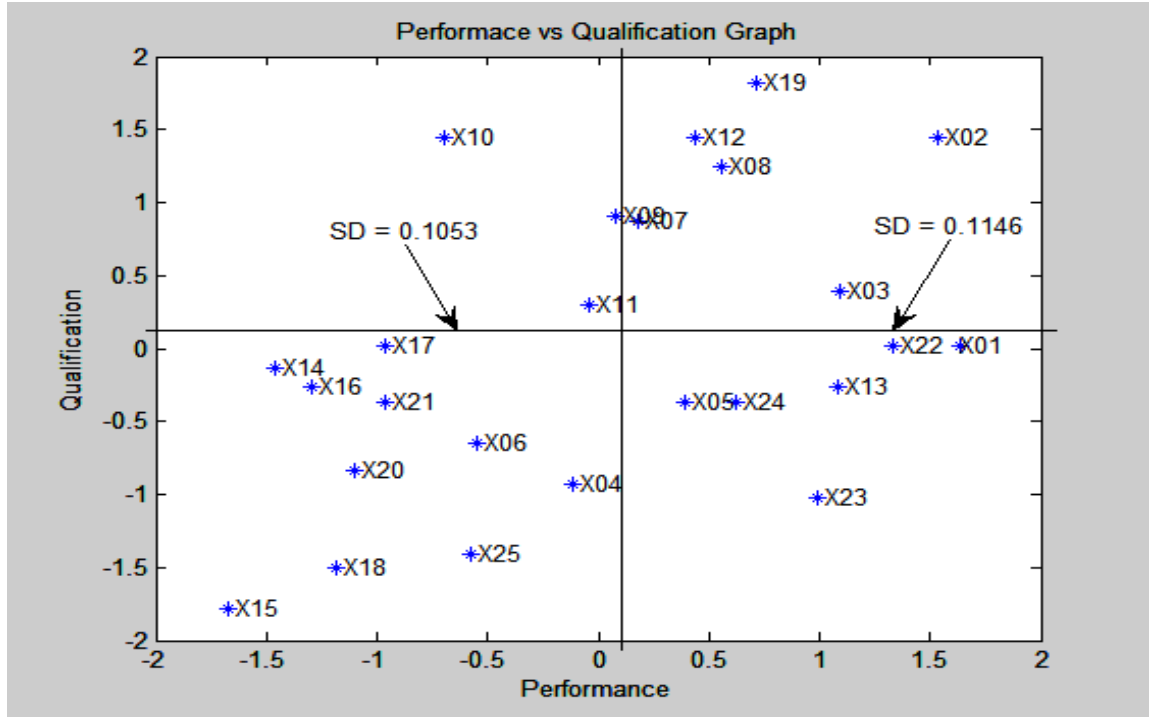
Tablo 4.8. Sınıflandırma Yöntemlerinin Hata Analiz Sonuçları.

Ortalamaya-dayalı	R ²	RMSE	Hata
Feedforward	0.507	0.304	0.1616
Backpropagation	0.503	0.3053	0.3336
RBF	0.9977	0.0209	0.0011
z-Skor'a dayalı	R ²	RMSE	Hata
Feedforward	0.6923	0.2402	0.097
Backpropagation	0.507	0.304	0.3363
RBF	0.9998	0.0057	0.0011
Min-Max norm.	R ²	RMSE	Hata
Feedforward	0.558	0.2879	-0.1031
Backpropagation	0.5398	0.2938	0.3259
RBF	0.9976	0.0211	0.0016

Tablo 4.8.'de incelenen istatistiksel yöntemlerin hata analizi için Feedforward, Backpropagation ve RBF isimli Sinir Ağları yöntemleri yardımıyla elde edilen sonuçlar kullanılarak R^2 , RMSE ve Hata (Error) değerleri bulunmuştur.

İlk Uygulamada olduğu gibi, burada da Kural **K**'nın sadece RBF sınıflandırma için geçerli olduğu ve RBF istenilen kriterlerini karşıladığı görülmüştür. Bu uygulamada da, hata modelinde R^2 değeri maksimum, RMSE ve Hata değeri minimum olan yöntem daha doğru sınıflandırma yapacağı öngörüsüne göre z-skor'a dayalı sınıflandırmanın en iyi sonuçları verdiği Tablo 4.8'teki sonuçlarla doğrulanmıştır.

Temel, basit istatistiksel ölçüm teknikleri kullanıp bu veri üzerinde hesaplamalar yapılarak elde edilen grafiksel standart sapma ölçütleri için Şekil 4.5'te gösterilmiştir.

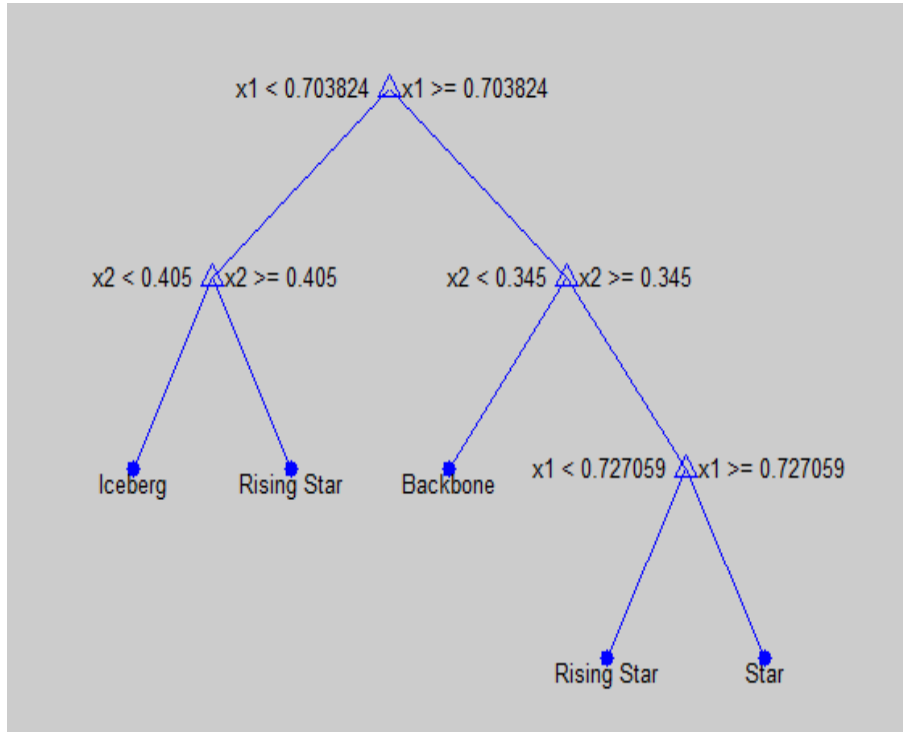


Şekil 4.4: Standart Sapma ölçütü kullanılarak sınıflandırma.

4.2.4 CART Metodu ile Hesaplama

Burada z-skor'a dayalı yöntem için CART fonksiyonu uygulanarak elde edilen karar ağacı Şekil 4.6 da gösterilmiştir.

1. Eğer $x_1 < 0.703824$ then node 2, elseif $x_1 \geq 0.703824$ then node 3, else Buzdağ
 2. Sınıf = Buzdağ
 3. Eğer $x_2 < 0.345$ then node 4, elseif $x_2 \geq 0.345$ then node 5, else Omurga
 4. Sınıf = Omurga
 5. Sınıf = Yıldız
- (Doğruluk = 1,0)



Şekil 4.5: z-Skor'a dayalı yöntem için Karar Ağaç ile alınan sonuçların doğrulanması.

4.3 UYGULAMA 3 : BANKA ÇALIŞANLARI

Bu uygulamada, Türkiye'nin önde gelen bir bankasındaki 29 adet çalışan üzerinden veri toplanarak bir veritabanı oluşturulmuştur. Diğer uygulamalarda olduğu gibi, yetenek anlamında banka çalışanlarının en iyilerini bulmak hedeflenmiştir. Bu tezde geliştirilen yetenek yönetimi ve kariyer planlama sistemi kullanılarak şirketin kendi değerlendirme sonuçları ile bu yöntemin bulguları karşılaştırılmıştır.

4.3.1 Veri Kümesi

Tablo 4.7'da banka çalışanları ile yüzyüze görüşerek hazırlanan anketlerden yararlanarak bulunan çalışanların performans ve yeterlikleri görülmektedir.

Tablo 4.10: Performans ve Yeterlik puanın tablosu

Kimlik	Performans	Yeterlik
B01	0.611765	0.3048
B02	0.690588	0.3714
B03	0.722353	0.6286
B04	0.638824	0.2095
B05	0.694118	0.3524
B06	0.692941	0.2952
B07	0.970588	0.2667
B08	0.96	0.2476
B09	0.978824	0.4857
B10	0.650588	0.419
B11	0.829412	0.3619
B12	0.981176	0.2667
B13	0.791765	0.4
B14	0.616471	0.4286
B15	0.767059	0.3143
B16	0.705882	0.2571
B17	0.78	0.3524
B18	0.776471	0.3905
B19	0.698824	0.181
B20	0.731765	0.2857
B21	0.694118	0.1429
B22	0.743529	0.1714
B23	0.758824	0.2667
B24	0.697647	0.1619
B25	0.667059	0.3238
B26	0.697647	0.2762
B27	0.656471	0.2286
B28	0.74	0.1619
B29	0.745882	0.3143

4.3.2 Sinir Ağları Yöntemleri Kullanarak Hata Bulma

Bu çalışmada incelenen istatistiksel analiz yöntemlerinin sonuçları 3 farklı yapay sinir ağı metodu ile elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak Bölüm 3.8'da verilen K kuralına göre belirlenen hata modeli yardımıyla hata analizi ve en iyi sınıflandırma metodu bulma işlemi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.10'da incelenen istatistiksel yöntemlerin hata analizi için Feedforward, Backpropagation ve RBF isimli Sinir Ağları yöntemleri yardımıyla elde edilen sonuçlar kullanılarak R^2 , RMSE ve Hata (Error) değerleri bulunmuştur.

Tablo 4.11: Sınıflandırma Yöntemlerinin Hata Analiz Sonuçları.

Ortalamaya-dayalı	R^2	RMSE	Error
Feedforward	0.3063	0.3606	0.0465
Backpropagation	0.415	0.3312	0.3676
RBF	0.9698	0.0752	0.023
z-Skor'a dayalı	R^2	RMSE	Error
Feedforward	0.7797	0.2032	0.1232
Backpropagation	0.3904	0.3381	0.4328
RBF	0.9826	0.0571	0.0127
Min-Max Normalleşme	R^2	RMSE	Error
Feedforward	0.2921	0.3643	0.1476
Backpropagation	0.3911	0.3379	0.4406
RBF	0.9698	0.0752	0.023

Diğer Uygulamalarda olduğu gibi, hata modelinde R^2 değeri maksimum, RMSE ve Hata değeri minimum olan yöntem daha doğru sınıflandırma yapacağı öngörüsüne göre z-skor'a dayalı sınıflandırmanın en iyi sonuçları verdiği Tablo 4.8'teki sonuçlarla doğrulanmıştır.

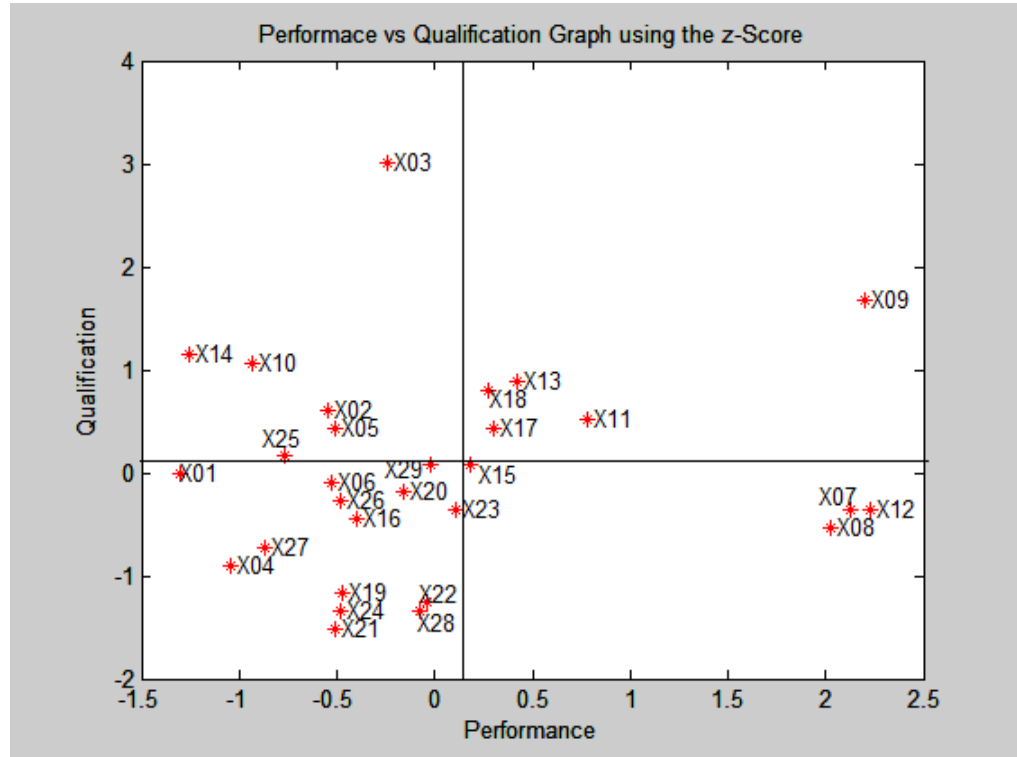
Tablo 4.12: Yöntemlerin Hata Analizi.

En Uygun Modeli	R^2	RMSE	Error
Mean-dayalı	0.946	0.1006	0.04
z-Skor'a dayalı	0.9589	0.0877	0.0315
Min-Max Normalleşme	0.945	0.1016	0.0388

Uygulama 1 ve 2 için elde edilen sonuçlarda z-skor'a dayalı yöntem en iyi sınıflandırma metodu olarak bulunmuştu. Bu uygulamada da z-Skor'a dayalı yöntem en yüksek doğruluk ile çalışanları Tablo 4.10'daki gibi farklı 4 kategoriye ayırdığı görülmüştür.

Tablo 4.13: z-Skor'a dayalı sınıflandırma sonucu.

Buzdağlar	Omurgalar	Yükselen yıldızları	Yıldızlar
B01, B04, B06, B16, B19, B20, B21, B22, B23, B24, B26, B27, B28, B29	B07, B08, B12, B15	B02, B03, B05, B10, B14, B25	B09, B11, B13, B17, B18
(14)	(4)	(6)	(5)



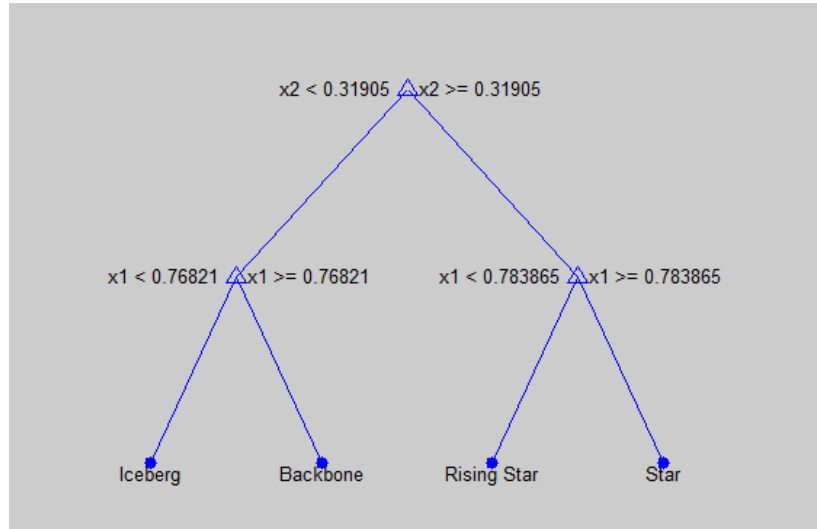
Şekil 4.6: z-Skor'a dayalı sınıflandırma.

Şekil 4.6’de, z-skor’a dayalı yöntem uygulanarak banka çalışanlarının performans ve yeterlikleri grafiksel olarak görülmektedir. Tablo 4.13’den, B09, B11, B13, B17, B18 bireyleri Yıldız kategorisinde çalışanlar olduğu, banka yönetiminin bu çalışanları üst ve kritik pozisyonlarda değerlendirebileceği sonucu çıkarılabilir. Ancak Buzdağları, Omurgalar, Yükselen yıldızları gruplarındaki çalışanların durumu için danışma değerlendirmeleri ve kendi değerlendirmeleri detaylı olarak incelenmelidir. (Bkz. Bölüm 4.4.1, 4.4.2 ve 4.4.3)

4.3.3 CART Metod ile Doğrulama

Burada z-skora dayalı yöntem için CART fonksiyonu uygulanarak elde edilen karar ağacı Şekil 4.8 de gösterilmiştir.

1. Eğer $x_2 < 0.31905$ then node 2, elseif $x_2 \geq 0.31905$ then node 3, else Buzdağ
 2. Eğer $x_1 < 0.76821$ then node 4, elseif $x_1 \geq 0.76821$ then node 5, else Buzdağ
 3. Eğer $x_1 < 0.783865$ then node 6, elseif $x_1 \geq 0.783865$ then node 7, else Yükselen Yıldızları
 4. Sınıf = Buzdağ
 5. Sınıf = Omurga
 6. Sınıf = Yükselen Yıldız
 7. Sınıf = Yıldız
- (Doğruluk= 0,9655).



Şekil 4.7: z-Skor’a dayalı yöntem için Karar Ağaç ile alınan sonuçların doğrulanması.

4.4 BİLGİ KEŞFİ ARACILIĞIYLA KARIYER PLANLAMASI

4.4.1 Yıldızlar

Tablo 4.13’de gösterilen sonuçlara göre, z tabanlı sınıflandırma yönteminin en iyi sınıflandırma yöntemi olduğu görülmüştür. Bu sonuçlardan toplam 29 personel arasından 5 personelin yetenek havuzunda olduğu anlaşılmaktadır. Bunlar: B09, B11, B13, B17, B18 olarak sıralanmıştır. Waheed et al(2012)’ye göre, üç tür personel kariyer planlama sistemi mevcuttur. Bunlar pozisyon yükselişi, görev yükselişi ve maaş yükselişi olarak belirlenmiştir. Firmanın bu tür personeli elden kaçırmaması için farkındalığı bu sistemle sağlanabilir.

4.4.2 Yükselen Yıldızlar

Bu gruptaki B02, B03, B05, B10, B14, B25 kodlu 6 personel yeterli açısından iyi oldukları halde, performans açısından yetersiz bulunmuşlardır. Bu elemanların performanslarının düşük olmalarının sebebi danışman değerlendirmeleri ve kendi değerlendirmeleri arasındaki farklılıktır. Her iki değerlendirme soruları aynı olduğundan, her soru için tek tek karşılaştırma yaparak eksikliğin nedeni öğrenilebilir. Bu amaçla, ham veriden alınan eleman puanları ve tekrar deneme için hedef olan elemanların puanları farklı veri tabanlarında tutulmalıdır.

Tablo 4.14’te görülen değerlendirme sorularında İş Kalitesi, İş Etiği ve İletişim Becerileri en önemli kriterler olarak sayılır. Bu üç kriter açısından elemanların değerlendirilmesi için bir IF-THEN programlama yapılmıştır. Kriterlere göre “orta” düzey ya da Likert ölçeğe “orta” düzey olarak belirleyen numarası 3’ten düşük olan bir kişinin performansı kabul edilemez olarak değerlendirmiştir. Bu nedenle, program elemanlara kendilerinin eksik olduğu alanları belirleme ve kendini geliştirme olanağı sağlamaktadır.

“İş Kalitesi” kriteri için B03, B05, B10, B14, B25 kodlu çalışanlar, “İş Etiği” kriteri için B02, B03, B05, B10, B14, B25 kodlu çalışanlar ve “İletişim Becerileri” kriteri için B03, B10, B25 kodlu çalışanlar kötü performans gösterdikleri belirlenmiştir.

Tablo 4.14: Eksik Performans gösteren elemanlar

Work Quality	B03	B05	B10	B14	B25	
Work Ethics	B02	B03	B05	B10	B14	B25
Communication Skills	B03		B10		B25	
Close Observation	NONE					
Warn Employees	NONE					
Poor Stress management	B02	B03	B05	B10	B14	B25
Lack in team works	NONE					
Low Work Ethic	NONE					
Lack of motivation	NONE					
Learning Skill	NONE					

“İşini düzgün yapar” A.1 kodlu sorunun danışman ve kendi değerlendirme puanları arasındaki farklılık ortalamadan ya da Likert Ölçeği 3 ten küçük olduğu durumlarda, elemanın gözlem altına alınması gerektiğini göstermektedir. Bu grupta bu kriter için hiç bir eleman bulunmamıştır.

“İşinde disiplinlidir” A.4 kodlu sorunun danışman ve kendi değerlendirme puanları arasındaki farklılık ortalamadan ya da Likert Ölçeği 3 ten küçük olduğu durumlarda elemana uyarı verilmelidir. Bu grupta bu kriter için hiç bir eleman bulunmamıştır.

“Stres altında soğukkanlı kalabiliyor” A.6 kodlu sorunun danışman ve kendi değerlendirme puanları arasındaki farklılık ortalamadan ya da Likert Ölçeği 3 ten küçük olduğu durumlarda, elemanlar stres yönetimi eğitimi için gönderilmelidir. Bu grupta bu kriter için bulunan elemanlar: B02, B03, B05, B10, B14, B25.

“İşiyile ilgili sorumluluktan kaçmaz” B.2 kodlu sorunun danışman ve kendi değerlendirme puanları arasındaki farklılık ortalamadan ya da Likert Ölçeği 3 ten küçük olduğu durumlarda, bu çalışanlar takım çalışması eğitimi alması için gönderilmelidir. Bu grupta bu kriter için hiç bir eleman bulunmamıştır.

“İş Etiği” düşüklüğü, Motivasyon düşüklüğü ve “Öğrenme becerisi” düşük olan hiçbir eleman bulunmamıştır.

4.4.3 Omurgalar

Omurgaların performansları iyi olduğu halde onların yeterli değerleri düşük olarak bulunmaktadır (B07, B08, B12, B15 kodlu elemanlar). Omurga Elemanların yeterli değerleri düşük olmalarının sebebi, eski tecrübe eksikliği olduğu belirlenmiştir. Bu eksikliği bulmak için ham veriler kullanılarak sorular üzerinde alınan puanların tek tek incelenmesi gereklidir.

Bu kategori çalışanları için ‘Eğitim Tarihi’, ‘Test Puanları’, ‘Aldığı Eğitim’, ‘Deneyimleri’ ve ‘Ustalıkları’ değerlendirme soruları dikkate alınmıştır. Bu kriterler açısından elemanların değerlendirilmesi için bir IF-THEN programlama yapılmıştır. Bankada çalışan bir kişi için “Eğitim Tarihi” ve “Test Sonuç” değerleri önemli değildir.

Tablo 4.15’te, “Eğitim Tarihi” sorusunun danışman ve kendi değerlendirme puanları arasındaki farklılık ortalamadan ya da Likert Ölçeği 3 ten küçük olduğu durumlarda, elemanların eğitim tarihi yetersiz olduğu söylenebilir.

Tablo 4.15: Çalışanların “Eğitim Tarihi” kriterinde alınan puanları.

Eğitim Tarihi	B07	B08	B12	B15
A1	0	0	3	2
A2	3	4	4	2
A3	4	3	5	1
A4	0	0	0	0
Ortalama	1.75	1.75	3	1.25

Aynı şekilde, B07, B08, B12, B15 kodlu Omurga elemanların Test Puanları, Aldığı Eğitim, Deneyim ve Ustalık kriterleri açısından eksiklikleri bulunmaktadır.

Tablo 4.16: Eksik Yeterliği gösteren elemanları.

Lack of Educational qualification	B07	B08	B12	B15
Insufficient Test Scores	B07	B08	B12	B15
Insufficient Training	B07	B08	B12	B15
Lack of Experiences	B07	B08	B12	B15
Lack of Job Tenure	B07	B08	B12	B15

4.4.4 Buzdağları

Bu kategorideki elemanlar: B01, B04, B06, B16, B19, B20, B21, B22, B23, B24, B26, B27, B28, B29.

4.4.4.1 Performans Değerlendirme

Buzdağların hem performans hemde yeterlikleri düşük olarak bulunmuştur. Bu elemanların performanslarının düşük olmalarının nedeni danışmanın değerlendirmeleri ve kendi değerlendirmeleri arasındaki farklılıklardır. Değerlendirmelerin her ikisinde de aynı sorular bulunmaktadır. Bu amaçla, her soru tek tek karşılaştırarak bu kategorideki elemanların eksiklikleri öğrenilebilir.

“İş Kalitesi” kriteri için B01, B04, B06, B16, B19, B21, B22, B23, B26, B27, B28, B29 kodlu elemanlar kötü performanslı, B20 ve B24 kodlu elemanlar ise iyi performanslı bulunmuştur. “İş Etiği” kriteri için B04, B06, B16, B19, B20, B21, B22, B23, B24, B26, B27, B28, B29 kodlu elemanlar kötü performanslı, B01 kodlu eleman ise iyi performanslı bulunmuştur. “İletişim Becerileri” kriteri için B01, B04, B16, B19, B20, B21, B22, B23, B24, B26, B27, B28, B29 kodlu elemanlar kötü performanslı, B06 kodlu eleman ise iyi performanslı bulunmuştur.

4.4.4.2 Yeterlik Değerlendirme

Tablo 4.17’te, “Eğitim Tarihi”, Tablo 4.18.’de ise diğer yeterlilik değerlendirme kriterleri için elemanların aldıkları puanlar gösterilmiştir.

Tablo 4.17: “Eğitim Tarihi” kriteri için alınan puanlar ve ortalamaları

Eğitim Tarihi	B01	B04	B06	B16	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B26	B27	B28	B29
A1	2	2	3	0	0	3	0	0	2	1	0	0	0	0
A2	2	0	2	4	2	2	2	2	2	0	4	3	3	2
A3	4	1	2	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
A4	2	0	0	0	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0
Ortalama	2.5	0.75	1.75	1.5	1.5	2.25	1	0.75	1	0.25	1	0.75	0.75	0.5

Tablo 4.18: Yeterliklerin Ayrımcılık tabloları.

(a) Test Puanları	B01	B04	B06	B16	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B26	B27	B28	B29
B1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	3	0	0	0
B2	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	5	2
Ortalama	0	0.5	0	2	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	1.5	2	2.5	1

(b) Aldığı Eğitim	B01	B04	B06	B16	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B26	B27	B28
C1	2	2	3	1	2	3	2	2	3	1	4	2	3
C2	0	1	2	2	2	3	2	2	3	2	4	0	0
C3	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ortalama	0.67	1	2.33	1.67	1.33	2	1.33	1.33	2	1	2.67	0.67	1

(c) Deneyim	B01	B04	B06	B16	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B26	B27	B28	B29
D1	3	2	3	1	2	3	0	2	3	1	3	4	2	4
D2	2	1	2	1	0	3	0	1	2	1	0	0	0	3
D3	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
D4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ortalama	1.25	1	2	1	0.5	1.5	0	0.75	1.25	0.75	0.75	1.25	0.5	1.75

(d) İş görev süresi	B01	B04	B06	B16	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B26	B27	B28	B29
E1	3	2	2	1	0	1	3	3	3	3	3	4	2	4
E2	2	1	1	1	2	1	0	0	2	2	3	0	0	2
E3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
E4	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ortalama	1.25	1.5	1.25	1	0.5	0.5	0.75	0.75	1.25	1.5	1.5	1.25	0.5	1.5

(e) Ustalıklar	B01	B04	B06	B16	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B26	B27	B28	B29
F1	3	2	1	1	3	3	3	3	4	3	3	4	2	4
F2	2	1	1	1	2	3	0	1	3	0	1	0	0	0
F3	3	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
F4	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ortalama	2.5	1.25	1	1	1.25	1.5	0.75	1	1.75	1	1.25	1.25	0.5	1

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

“Yetenek Yönetimi ve Kariyer Planlama Sistemi Tasarımı” bir yetenek testi uygulayarak bir kuruluşta veya şirkette bulunan yetenekleri belirlemek için yapılmıştır. Teoriye göre, yetenek yönetimi çalışanları dört kategoriye ayrılabilir: Buzdağlar, Omurgalar, Yükselen Yıldızlar, Yıldızlar. Projenin amacı, performans ve yeterlik ölçütlerine göre çalışanların belirlenen kategorilere sınıflandırılmasını sağlayacak bir bilgisayar programı geliştirmektir. Anket çalışması ile belirlenen bir “yetenek testi” uygulanarak, çalışanların içinde yetenekleri ve diğer kategorilerde bulunan elemanları performans ve yeterlik değerlendirme kriterleri yardımıyla tespiti, firmanın insan kaynakları yönetiminin yapacağı kariyer planlama işlemine önemli bir katkı sağlayacaktır.

Tezin Bulgular Bölümünde ayrıntılı olarak verilen “yetenek testi”, kuruluşta ya da şirkette bulunan mevcut çalışanlardan yetenekli olanların belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu ‘yetenekli’ çalışanlar, firmanın veya şirketin ihtiyaçlarına göre en kritik örgütsel pozisyonlarına yerleştirilmeleri sağlanır.

Bu insanların dışında, “yetenek havuzu” içine girmeyen diğer çalışanlar, Buzdağlar, Omurgalar, ve Yükselen Yıldızlar şeklinde üç kısımda kategorize edilmişlerdir. Yetenek Yönetim Sistemi, performans ve yeterlik puanlarına göre bu insanların performans ve yeterlik eksikliklerini de tespit edebilmektedir. “Yükselen yıldızları” kategorisindeki çalışanlar iyi yetenekliliğe sahip olsalar da performanslarının yeterli olmadığı; “Omurgalar” kategorisindeki çalışanların ise iyi performansa sahip oldukları halde yeterliklerinin iyi olmadığı; ve . “Buzdağlar” kategorisindeki çalışanların hem performans ve hem de yeterliklerinin düşük olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada geliştirilen yetenek yönetimi sistemi ile çalışanların güçlü ve zayıf noktaları performans ve yeterlik soruları yardımıyla belirlenebilmektedir. Bu model

kullanılarak, elemanların zayıflıklarını giderilmesi ve diğer üç kategorideki çalışanların da yetenek havuzuna girebilmelerini hazırlanmaya yardımcı olmaktadır.

Çalışmada araştırılan konulardan birisi de, çalışanları yüksek doğrulukla sınıflandırmak için hangi istatistiksel yöntemin kullanılabileceğini ortaya koymaktır. Yapılan her üç uygulamada da, z-Skora dayalı istatistiksel analiz yönteminin diğer istatistiksel yöntemlere göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Ayrıca, sinir ağları ve karar ağacı sınıflandırma yöntemleri kullanarak istatistiksel yöntemlerle elde edilen sonuçlar doğrulanmış ve yöntemlerin hata analizleri yapılmıştır.

Bu çalışmada incelenen veri kümelerinin sınıflandırılması için k-means gibi çok iyi bilinen kümeleme (clustering) ve hiyerarşik sınıflandırma yöntemleri ya da denetimsiz öğrenme yoluyla sınıflandırma yapan Kendini Yöneten Harita (Self Organize Map) yöntemleri kullanılmışsa da başarılı sonuçlar elde edilememiştir. Bu yöntemlerle yapılan sınıflandırmada karşılaşılan temel sorun, bölümlenimin rastgele seçilen veri merkezleri üzerinde başlamasından ve rastgele ölçüm yapılmasından kaynaklanmıştır. Bu nedenle, sözkonusu yöntemler çalışan gruplarının performans ve yeterliliğe göre önceden belirlenmiş kategorilerle eşleşmelerini sağlayamamıştır.

En iyi sınıflandırma, hem işveren ve hem çalışan için doğru karar almak açısından çok gereklidir. Doğru karar alındıktan sonra kuruluş ya da şirket kolayca ve hızlı bir şekilde yetenekli çalışanları bulabilir. Yetenekli insanlar kuruluş ya da şirketin düzgün işlemesi için doğru pozisyonda olmalıdırlar. Bu yetenek yönetim sistemi, kuruluşlar veya şirketler için bu uygun personeli bulmakta yardımcı olacaktır.

Çalışmanın bir kısıtı, geniş bir zaman dilimi gerektiğinden çalışanların üzerinde bir takibin yapılamamış olmasıdır. Bir çalışanın yeterli kriterlerini geliştirmek için en az bir yıl gerektiği gözönüne alınırsa, zaman kısıtlaması nedeniyle çalışmada bu süreç izlenemediğinden gelişmenin performansına etkisi izlenememiştir. Ancak, teorik olarak, ve önerilen modelden çıkarım yoluyla, bu testten sonra öngörülen daha fazla eğitimi alanların performansı veya yeterliği veya her ikisini de artırmanın mümkün olacağı kabul edilebilir. Bu nedenle, bu çalışanların yetenek testini geçtikleri varsayılmıştır.

Böylece, kuruluş ya da şirket iş gücü içinde daha fazla yetenekli insan bulabilmektedir. Tüm veriler önerilen yöntemler ile test edilmiş ve sonuçlar elde edilmiştir.

Ankette kullanılan soru setleri kolayca değiştirilebilir ve özel şekilde çalışanlar için parametreler ayarlanabilir. Örneğin banka çalışanları için “Eğitim Tarihi” ve “Sınav Sonuçları” kriterleri gerekli değildir. Yani, bu yeterlikleri geliştirmek üzere olan banka çalışanları için bu sorular ihmal edilebilir.

Bu çalışmada kullanılan verilerinin her birisi özel ve ayrı ayrı ölçülebilir niteliktedir. Verilerin tekliği danışmanın değerlendirmesi ve çalışanların kendi değerlendirmelerinden kaynaklanmaktadır.

5.1 GELECEK ÇALIŞMALAR

“Yetenek Yönetimi ve Kariyer Planlama Sistemi Tasarımı” bir kuruluş ya da bir şirkette yetenekleri keşfetmek için geliştirilmiştir. Çalışmada önerilen bilgisayar destekli sistem ile mevcut işgücü içinde gelecekteki potansiyel yetenekleri bulmak mümkündür. Sistemin diğer bir avantajı, sistem kendi kendine çalışanların güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek geleceklerini planlama yeteneği kazandırmaktadır. Bu amaçla, performans ve yeterlik kriterlerine dayalı değerlendirme sistemini aşağıdaki hedef grupların değerlendirilerek kariyer planlamalarının tasarlanmasında kullanılabilir.

5.1.1 Genel Öğrencileri Değerlendirme

Gerçek yaşanan hayattaki sorunlarla karşı karşıya kalan tüm öğrenciler gerekli beceri ve uzmanlıkları kazanmaları eğitimin esas amacıdır. Öğrencilerin yetenekleri birbirinden farklıdır ve doğru öğrenme yöntemleri kullanılmadığında genellikle yetenekleri gelişmemekte ve başarısız kalabilmektedirler. Öğrencilerin yeteneklerinin geliştirilmesi için, okuldaki öğretmenler ya da yetkililer önceden öğrencilerin ne yapabileceklerini ya da neleri çok sevdiklerini öğrenmeleri gerekmektedir. Böylece elde edilen bilgiler kullanılarak öğretmenler veya yetkililer öğrencilere başarılı olabilecekleri uzmanlık alanlarına yönelik rehberlik yapabilirler.

Öğrencilerin ilgi alanlarını gösteren bu süreç, ortaokul seviyesinde başlayabilirse daha iyi bir sonuç elde edilebilir. Çalışmada ortaya konulan değerlendirme sisteminin bir benzeri Almanya'daki ortaokullarda kullanılmaktadır. Bu sistem geleceğe yönelik iş gücü planlamasında oldukça yarar sağlayacaktır. Bilgisayar destekli yetenek sistemi aynı zamanda başarısız öğrenci üreten genel eğitim sisteminin üzerindeki baskıları da azaltacaktır. Ancak, böyle bir projenin yararlı sonuçları uzun vadede ortaya çıkacaktır.

5.1.2 İhtisas-Yüksek Lisans-Kurs Öğrencilerini Değerlendirme

Günümüzde yeni mezunlar E-MBA veya MCA gibi özel yüksek lisans eğitimine büyük talep göstermektedirler. Bu özel eğitimler, farklı alanlarda daha az iş deneyimine sahip öğrencilere değer eklemek üzere tasarlanmıştır. “Yetenek Yönetimi ve Kariyer Planlama Sistemi Tasarımı” modeli kullanılarak bu öğrencilerin performans ve yeterlik parametreleri belirlenerek özel alanlarda gerekli nitelikli işgücü istihdamı oluşturulabilir.

5.1.3 Harp Akademileri Öğrencilerini Değerlendirme

Askeri akademi öğrencileri gelecekteki askeri kariyerleri için kendilerini geliştirmek zorundadırlar. Bu amaçla, harp akademilerinde savaş hali üzerine özel dersler, lojistik, savaş planlama ve diğer konularla ilgili dersler verilmektedir. Askeri öğrenciler mezun olmadan önce harp akademilerinde ihtisas konularını öğrenmek için kapsamlı eğitim almaktadırlar.

“Yetenek Yönetimi ve Kariyer Planlama Sistemi Tasarımı” modeli kullanılarak askeri akademi öğrencilerinin yönelecekleri ihtisas alanları belirlenebilir. Bu öğrenciler askeri akademilerinde kaldıkları süre boyunca oldukça zor fiziksel ve zihinsel eğitimden geçtiklerinden, ancak danışmalarına dayalı bir performans değerlendirme sistemi iyi sonuç verecektir.

Askeri akademi öğrencileri askeri deneyimlerini oldukça sık yaptıkları eğitim tecrübelerinden elde edebilmektedirler. Aldıkları askeri eğitim öğrencilere asker veya komutan olmak üzere bir kariyer planlamalarına yardımcı olmaktadır. Bu alınan eğitimler üzerinde yapılan testlerden alınan puanlar “yeterlik” olarak kullanılabilir.

5.1.4 Devlet Memurlarını Değerlendirme

Her hkmette memurlar için yıllık değerlendirmeler yapılmaktadır. Genellikle geç memur personeli amirleri değerlendirmektedir. Bu değerlendirmeler geç memurlardan alınan herhangi bir geri bildirim içermemektedir. Bazen, amirleri kendi kişisel beğenilerini temel alarak memurların değerlendirimlerini yapabilmektedir. Bu nedenle, aslında yetenekli bir memur üstlerinin yanlış değerlendirmesi sonucu kötü puan alabilir.

Önerilen “Yetenek Yönetimi ve Kariyer Planlama Sistemi Tasarımı” modeli, her düzeydeki personeli değerlendirmek için kullanılabilirse, daha tarafsız ve hatasız bir değerlendirme elde edilebilir. Genel olarak, tüm kamu çalışanlarının değerlendirilmesinde de önerilen orijinal performans ve yeterlilik modeli kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Howard Morgan and David Jardin, 2010, HR + OD = Integrated Talent Management, *OD Practitioner*, Vol 42 No 4, 2010
- Bing Liu and Xiaoyan Yu, 2009, *Youth Staff Career management*, IEEE 2009
- Julia Christensen Hughes, Evelina Rog, 2008, Talent Management: A strategy for improving employment recruitment, retention and engagement within hospitality organizations, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*; pp 743 - 757; vol 20 no 7, 2008
- Jackie Ford, Nancy Harinf, and Dimi Stoyanova, 2010, *Talent Management and Development: An overview of current Theory and Practice*, September 2010, website: www.bradford.ac.uk/.../management/.../talent-management-and-development-an-overview-of-current-theory-and-practice.pdf [Ziyaret tarihi: 2 Kasım 2011]
- Josh Bersin, 2006, *Talent Management – What is it? Why now?*, May, 2006, website: www.bf.umich.edu/docs/KeyReferenceArticles.pd [Ziyaret tarihi: 2 Kasım 2011]
- Chistian Coffinet, 2005, Management of Firms and Demography, *Alexander Hughes European Newsletter*, [Ziyaret tarihi: 24 Ekim 2011], website: www.alexanderhughes.com/dyn_img/newsletter_6.pdf,
- Michaels, E., Handfield-Jones, H., & Axelrod, B., 2001, *The War for Talent*, Harvard Business Review Press, Boston, 2001
- Career Centre Webmaster, *Career Planning Guide*, Career Centre Webmaster, On-line document. [Ziyaret: 14 Mart, 2010]
- IBM, 2008, Integrated Talent Management: Part 1 - Understanding the opportunities for success, *IBM Global Business Services*, IBM Institute for Business Values, 2008.
- CONFERENCE, 2003, The Conference Board, December 19, 2003; *Talent Management Becoming Major Force* [Ziyaret tarihi: 24 Ekim 2011] conferenceboard.org/utilities/pressDetail.cfm?press_ID=2295.
- Newhouse, N. K., Lewis, B. O., & Jones, J. W., 2004, Strategic Talent Management: Assessments as a Foundation, *Poster presented at the Annual Conference of the Society for Personality Assessment*, Miami, FL, March 11, 2004.

- Career Planning 101, *Online Recruitment Resources for GoRecroot Members*,
- Kuder, 2007, Career Pathways as a Systemic Framework: Rethinking Education for Student Success in College and Careers, *League for Innovation in the Community College*, the U.S. Department of Education, Office of Vocational and Adult Education, 2007; ISBN 978-1-931300-48-3
- Puedue, 2010, *Center for Career Opportunities*, Career Planning Handbook, 2010, Purdue University < www.purdue.edu >, 2010
- Liang-Chih Huang, Peitsang Wu, Bih-Shiaw Jaw, Yen-Hui Wu, 2001, A Study of Applying Fuzzy Analytic Hierarchy Process on Management Talent Evaluation Model, *IEEE Magazine*, page 1484 – 88
- Xiao-Lan ZHAO, Xiao-Juan ZHAO, Xiu-Min LI, 2010, An Inquiry into the enterprises' forewarning index evaluation model of the loss of talent based on the factor-analysis method, *Proceedings of the Ninth International Conference on Machine Learning and Cybernetics in collaboration with IEEE*, Qingdao, 11-14 July 2010, page 1632 – 36
- Ji-bin Ma, Hong-wei Yu, Chun-lei Gao, 2010, Study of the Issue of Personnel Promotion Based on Fuzzy Comprehensive Evaluation, *2010 International Conference of Information Science and Management Engineering in collaboration with IEEE*, page 511 – 513
- Zhao Liqin, Guo Yuexian, Cui Wenming, 2009, The Application of Fuzzy Comprehensive Evaluation Methods in the Selection of a Project Manager, *2009 Fourth International Conference on Computer Sciences and Convergence Information Technology in collaboration with IEEE*, page 1387 – 91
- Limin Xu and Yonggang Zhao, 2009, Fuzzy Evaluation on Administrators in Colleges and Universities Based on Improved Algorithm, *2009 Second Asia-Pacific Conference on Computational Intelligence and Industrial Applications (PACIA 2009) in collaboration with IEEE*, page 185 – 188
- Wei Fulei, 2010, The Research on College Teacher Performance Evaluation Based on Fuzzy-AHP Method, *2010 Second International Workshop on Education Technology and Computer Science with collaboration IEEE*, IEEE 2010, DOI 10.1109/ETCS.2010.484, page:561 – 564
- Maria Rozkhova, 2011, *Measurement Of The Implicit And Explicit Achievement Motive: New Perspectives*, PhD Thesis, Ludwig-Maximilians-Universität, München, page 98
- París-Requeiro, M.T. and Cabrero-Canosa, M.J., 2010, Personalized Construction of Self-evaluation Tests, *IEEE EDUCON Education Engineering 2010 – The Future*

of Global Learning Engineering Education, April 14-16, 2010, Madrid, SPAIN, pages 863 - 868

- S. Yasodha and P. S. Prakash, 2012, Data Mining Classification Technique for Talent Management using SVM, *International Conference on Computing, Electronics and Electrical Technologies (ICCEET)*, Nagercoil, Tamil Nadu, India, 21 Mar - 22 Mar 2012, [Adultdatasetarchive.ics.uci.edu/ml/datasets/Adult]
- Hua HU, Jing Ye, Chunlai Chai, 2009, A Talent Classification Method Based on SVM, *International Symposium on Intelligent Ubiquitous Computing and Education*, 15-16 May, 2009, Chengdu, China
- Hamidah Jantanand Abdul Razak Hamdan, Zulaiha Ali Othman, 2009, Classification for Talent Management Using Decision Tree Induction Techniques, *2nd Conference on Data Mining and Optimization*, 27-28 October 2009, Selangor, Malaysia, pages 15 – 20
- The MN Careers Facilitator 2010, www.iseek.org/mncareers/facilitator.html, ziyaret tarih Nisan 2011
- Joe Timmons, Mary Podmostko, Christine Bremer, Joan Wills, Don Lavin, 2011, *A Guide for Professionals Serving Youth with Educational And Career Development Challenges*, [www.ncwd-youth.info/assets/guides/assessment/chapters 1 through 3](http://www.ncwd-youth.info/assets/guides/assessment/chapters_1_through_3), [ziyaret: 11 Nisan, 2011]
- Big Five Personality Test*, 2011, www.outofservice.com/, (ziyaret 25 Nisan 2011)
- Portfolio Handbook*, 2011, Otterbein College Career Center, OH, <http://www.otterbein.edu/careerplanning/> (ziyaret 27 Nisan 2011)
- Employee Performance Evaluation*, 2011, www.creativebusiness.com, ziyaret 11 Haziran 2011
- Employee Performance Appraisal*, 2011, hrvillage.com/, ziyaret: 11 Haziran 2011
- Employee Performance Evaluation, 2011, *Staffing Guide for Supervisors, The Personnel Section of the Engineering Portal*, engrportal.tamu.edu, ziyaret 11 Haziran 2011
- Classified Employee Performance Evaluation, 2011, *The University of Georgia*, busfin.uga.edu/forms/perfeval.pdf, ziyaret: 11 Haziran 2011
- Employee Performance Evaluation, 2011, *Columbia Theological Seminary*, ctsnet.edu/files/forms/bf_hrperformanceevaluation.pdf, ziyaret: 11 Haziran 2011
- Confidential: Employee Performance Evaluation*, 2011, laccd.edu/faculty_staff/extranet2/documents/Form-PE_CN.pdf, ziyaret: 11 Haziran 2011

- París-Requeiro, M.T. and Cabrero-Canosa, M.J., 2010, Personalized construction of self-evaluation tests, *IEEE EDUCON Education Engineering 2010 – The Future of Global Learning Engineering Education*, 14–16 April 2010, Madrid, SPAIN, Sayfa: 863 - 868
- Geoffrey R. Norman and David L. Streiner, 2003, *PDQ Statistics*, 3rd edition, BC Decker Inc, Hamilton, London, UK, ISBN 1-55009-207-3
- Jiawei Han and Micheline Kamber, 2006, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Second Edition, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA, USA
- T. Jayalakshmi and Dr. A. Santhakumaran 2011, Statistical Normalization and Back Propagation for Classification, *International Journal of Computer Theory and Engineering*, Vol.3, No.1, February, 2011, page 89 – 93
- Brian Hrolenok (2013), *Recurrent Neural Networks*, www.cc.gatech.edu/grads/b/bhroleno/rnn_slides.pdf, ziyaret: 8 Şubat, 2013
- S. Rajasekaran, G A Vijayalakshmi Pai, 2003, *Neural Networks, Fuzzy Logic, and Genetic Algorithms: Synthesis and Applications*, Prentice-Hall of India, 2003
- Dr. Mark Humphrys, Single-layer Neural Networks (Perceptrons) 2012, School of Computing, Dublin City University, <http://www.compapp.dcu.ie/~humphrys/Notes/Neural/single.neural.html>, ziyaret: 10 December, 2012
- Quinlan, J.R., 1993, *C4.5: Programs for Machine Learning*, Morgan Kaufmann, San Francisco, sayfa 17-18
- V. Podgorelec, P. Kokol, B. Stiglic, I. Rozman, 2002, Decision Trees: an overview and their use in medicine, *Journal of Medical Systems*, Kluwer Academic / Plenum Press, Vol. 26, Num. 5, pp. 445-463, October 2002
- Quinlan, J.R., 1986, Induction of decisiontrees, *Machine Learning*, num. 1, sayfa 81-106
- Quinlan, J.R., 1987, Simplifying Decision Trees, *International Journal of Manmachine Studies*, num. 27, sayfa 221-234
- Chambers, E.G.,Foulton, M., Handfield-Jones, H., Hankin, S.M. and Michaels, E.G., 1998, The war for talent. *The McKinsey Quarterly* 3, 44–57
- Paul Iles, Xin Chuai, David Preece, 2010, Talent Management and HRM in Multinationalcompanies in Beijing: Definitions, differences and drivers, *Journal of World Business*, 45 (2010) 179–189
- Ed Michaels, Helen Handfield-Jones, Beth Axelrod, 2001, *The War for Talent*, Harvard Business School Press Boston, Massachusetts

- Clarke R and Winkler V, 2006, *Reflections on Talent Management*, London, CIPD
- Sandler S, 2006, Critical Issues in HR drive 2006 priorities: #1 is Talent Management, *HR Focus*, 83(1): 1 – 3
- Morton, Ashton, & Bellis, 2005, *Differentiating talent management: Integrating Talent Management to drive business performance*, CRF Publishing, London
- Scullion & Collings, 2006, *International Talent Management*, In H. Scullion & D. Collings (Eds.), *Global staffing* (sayfa 87–116). New York: Routledge
- Scullion & Starkey, 2000, In search of the Changing Role of the Corporate Human Resource Function in the International Firm, *International Journal of Human Resource Management*, 11(6): 1061–1081.
- Martin, G., Hetrick, S., 2006, *Corporate reputations, branding and people management: A strategic approach to HRM*. Oxford: Butterworth-Heinemann
- Sharna Wiblen, Kristine Dery, David Grant, 2012, Do youseewhat I see? The role of Technology in Talent Identification, *Asia Pacific Journal of Human Resources* (2012), Accepted for publication 6 February 2012, doi:10.1111/j.1744-7941.2012.00037.x
- Chuai, X., 2008, *Is Talent Management just 'old wine in new bottles'? The case of Multi-National Corporations in Beijing*. PhD thesis. University of Teesside, Eylül 2008
- Jackie Ford, Nancy Harding, Dimi Stoyanova, 2010, *Talent Management And Development: An Overview of Current Theory and Practice*, Bradford University School of Management, website: www.yorksandhumber.nhs.uk/document.php?o=6525 (ziyaret 12 Eylül 2011)
- Lewis RE and RJ Heckman, 2006, Talent Management: A Critical Review, *Human Resource Management Review* , 16(2), 139–154
- Collings DG and K Mellahi, 2009, Strategic talentmanagement: A review and research agenda, *Human Resource Management Review*, 19(4), 304–313
- Duttagupta, R., 2005, *Identifying and managing your assets: Talent Management*, London: Price Waterhouse Coopers, 2004
- Schweyer, A., 2004, *Talent management systems: Best practices in technology solutions for recruitment, retention and work force planning*, New Jersey: John Wiley & Sons, 2004
- Creelman, D., 2004, *Return on investment in talent management: Measures you can put to work right now*, Human Capital Institute, 2004

- Julia Christensen Hughes and Evelina Rog, 2008, Talent management: A strategy for improving employee recruitment, retention and engagement within hospitality organizations, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 20 No. 7, 2008, pp. 743-757, 2008
- Hays, 2011, Bridging the skills gap. Research and insights that can impact on your world of work 2011, http://www.hays.com.au/prd_consump/groups/hays_common/@au/@content/documents/digitalasset/hays_029430.pdf
- Waheed S., Zaim AH, Zaim H 2012, Talent Management in four stages, *The USV Annals of Economics and Public Administration*, vol.12, issue 1(15), pages 130-137
- Bassi L and D McMurrer, 2007, Maximizing your return on people, *Harvard Business Review*, 2007, sayfa 1–10
- Eliza Antoniu, 2010, Planning Process and Its Role in Human Resource Development, *Annals of the University of Petroşani, Economics*, 10(2), 2010, sayfa 13-22, 2010
- Manolescu, A., 2003, *Human Resource Management*, 4th Edition, The Economic Publishing House, Bucarest, sayfa 332
- Popescu Neveanu, A., 2003, Planning and career management in organizations, *Journal of Organizational Psychology*, 3(4)
- Mathis, R.L. et al., 1997, *Human Resource Management*, 4th Edition, The Economic Publishing House, Bucarest, sayfa 141
- DeCoster, J., 2005, *Scale Construction Notes*, <http://www.stat-help.com/notes.html>, ziyaret: Kasım 2011
- Rob Johns, 2010, Likert Items and Scales, *Survey Question Bank: Methods Fact Sheet 1*, University of Strathclyde, March 2010
- Dane Bertram, Likert Scales ... are the meaning of life, *Topic Report at CPSC 681*; www.poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf [ziyaret: Kasım 2011]
- Susan Jamieson, 2004, *Likert Scales: How to (ab)use them*, Blackwell Publishing Medical Education, 38: 1212 – 1218, 2004
- Brad A. Hawickhorst , Stephen , A. Zahorian , Ram Rajagopal, 2013, A Comparison of Three Neural Network Architectures for Automatic Speech Recognition, retrieved 11 January 2013, citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.134.5674
- Maitha H. Al Shamisi, Ali H. Assi and Hassan A. N. Hejase, 2011 Chapter 9: Using MATLAB to Develop Artificial Neural Network Models for Predicting Global Solar Radiation in Al Ain City – UAE, *Engineering Education and Research*

Using MATLAB, dited by Ali H. Assi, ISBN 978-953-307-656-0, Published: October 10, 2011, page 220-238

Elif ERDOĞAN and Hamide ÖZYÜREK, 2012, Estimating Stock Prices By Neural Networks, *Sosyal Ve Beşeri Bilimler Dergisi*, Cilt 4, No 1, 2012 ISSN: 1309-8012 (Online)

Jiawei Han and Micheline Kamber, 2006, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Secondn Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 500 Sansome Street, Suite 400, San Francisco, CA 94111, an imprint of Elsevier

EKLER

EK – A

Tablo 0.1: Eski Tercübeleri değerlendirme soruları

Kriterler	Sorular
Eğitim Tarihi	Lisedeki Sonucu Lisans sonucu Ders dışı faaliyetleri Yüksek Öğrenim
Test Puanları	ÜDS / TOEFL / IELTS sınavının puanı ALES / GRE / GMAT sınavının puanı
Aldığı Eğitimi	Mevcut istihdam ile ilgili eğitim Diğer kategorili eğitimler Serbest meslek / Girişimci /kişisel gelişim
Bugüne kadar toplanan bezeri	Benzer alanda çalışması Diğer alanlarda çalışması Gönüllü kuruluşlar ile çalışması Serbest meslek / Girişimci
İş görev süresi	Geçerli işi yapması Diğer işleri yapması Gönüllü kuruluşlar ile çalışması Serbest meslek / Girişimci
Ustahlıkları	Şu anki iş ile ilgili uzmanlık Diğer işlerle ilgili uzmanlık Gönüllü kuruluşlar ile çalışması Serbest meslek / Girişimci

EK – B

Tablo 0.2: Danışman ve Kendi Değerlendirme soruları

Kriterler	Sorular
İş Kalitesi	İşini düzgün yapar İşini dikkatli yapar Yardım almaksızın işini tam olarak yapabiliyor İşinde disiplinlidir Verimli çalışıyor Stres altında soğukkanlı kalabiliyor
İş Etiği	İşle ilgili görev bilincine sahiptir İşle ilgili sorumluluktan kaçmaz İş ahlakı bakımından tutumu olumludur Dürüsttür (kendisine güvenebilirim) Cesaretlidir Öz güveni tamdır
İletişim Becerileri	Güzel konuşur Yazılı iletişimi iyidir Sunum yapma becerisi yüksektir Müşteri ile iletişimi iyidir İş arkadaşları ile iletişimi iyidir
Liderlik Becerileri	Diğerlerini etkileyebilir Diğer meslektaşlarının gelişmesine yardımcı olur Birlikte çalıştığı kişilere yetki devredebilir Takım çalışmasına yatkındır Yapıcı geri bildirimler verir Vizyoner düşünme becerisi vardır Problem çözme becerisi yüksektir
Öğrenme Becerileri	Mesleki açıdan yeterince bilgilidir Öğrenme becerisi yüksektir Öğrenme isteği (motivasyonu) yüksektir Yaşadığı olaylardan ders çıkarır Kişisel gelişimine önem verir
Planlama ve Organizasyon Becerileri	İşlerini planlı yapar Uzun vadeli hedeflere odaklanabilir Kısa vadeli hedeflere odaklanabilir İşlerini düzenli yapar Kendi planını yürütme yeteneğine sahiptir

ÖZGEÇMİŞ

Tezin yazarı Sajjad WAHEED Bangladeş uyruklu olup Shahjalal University of Science and Technology (SUST)'ten 1995 yılı Mayıs ayında mezun olduktan sonra, aynı üniversitesinde Öğretim Görevlisi olarak çalışmaya başlamıştır. Çin Halk Cümhuriyeti tarafından verilen devlet burs ile 1996 yılın ortasında Hangzhou şehrindeki Zhejiang Üniversitesinde Yüksek Lisans'a başlamıştır. 1999 yılı Nisan ayında mezun olduktan sonra dünyaca ünlü Huawei Technologies Co., Ltd.'inde (Project Manager) Proje Müdürü olarak çalışmaya başlamıştır. Görevde iken Bangladeş GSM Piyasasında çalıştığı Huawei firması büyük adımlar atmıştır ve sürekli projeler kazanmıştır. Ama Waheed araştırmayı sevdiği için telekom piyasasındaki çalışmalarından ayrılıp Independent University, Bangladesh (IUB)'e 2001 yılında Uzman Öğretim Elemanı olarak göreve başlamıştır.

Kısa bir süre Daffodil Uluslararası Üniversitesinde çalıştıktan sonra 2005 yılı sonunda Mawlana Bhashani Science and Technology University (MBSTU)'de Information and Communication Technology (ICT) Bölümünde görev alarak ders vermiştir ve bir süre ICT Bölüm Başkanı olarak çalışmıştır. 2007 yılı sonundan beri Türkiyede doktora çalışmaya devam etmektedir.