T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

KALİTE YÖNETİMİ PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ISO 9126 KAPSAMINDA YAZILIM HİZMET KALİTESİNİN SERVQUAL VE AHP TABANLI ANALİZİ: BELEDİYE YÖNETİM BİLGİ SİSTEMLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

MERVE MAVİ

Danışman

Prof. Dr. Mehmet AKSARAYLI

İZMİR - 2019

YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAY SAYFASI

Üniversite	: Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü	: Sosyal Bilimler Enstitüsü
Adı ve Soyadı	: Merve MAVİ
Öğrenci No	: 2015800951
Tez Başlığı	: ISO 9126 Kapsamında Yazılım Hizmet Kalitesinin SERVQUAL ve AHP Tabanlı Analizi: Belediye Yönetim Bilgi Sistemleri Üzerine Bir Araştırma
Savunma Tarihi	: 24/07/2019
Danışmanı	: Prof Dr. Mehmet AKSARAYLI

JÜRİ ÜYELERİ

Ünvanı, Adı, Soyadı	Üniversitesi	İmza
Prof Dr. Mehmet AKSARAYLI	- Dokuz Eylül Üniversitesi	.....
Doç.Dr.Aysun KAPUCUGİL İKİZ	- Dokuz Eylül Üniversitesi	.....
Prof.Dr.Mehmet Emre GÜLER	- İzmir Katip Çelebi Üniversitesi	.....

Merve MAVİ tarafından hazırlanmış ve sunulmuş olan bu tez savunmada başarılı bulunarak oy birliği(X) / oy çokluğu( ) ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Metin ARIKAN
Müdür

YEMİN METNİ

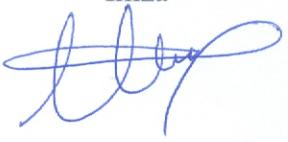
Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum " ISO 9126 Kapsamında Yazılım Hizmet Kalitesinin SERVQUAL ve AHP Tabanlı Analizi: Belediye Yönetim Bilgi Sistemleri Üzerine Bir Araştırma " adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

27/06/2019

Merve Mavi

İmza



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ISO 9126 Kapsamında Yazılım Hizmet Kalitesinin SERVQUAL ve AHP Tabanlı Analizi: Belediye Yönetim Bilgi Sistemleri Üzerine Bir Araştırma

Merve MAVİ

Dokuz Eylül Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Toplam Kalite Yönetimi Anabilim Dalı
Kalite Yönetimi Programı

Dünyada, yazılım sayesinde gelişen teknolojinin önemi giderek artmaktadır. Geliştirilen yazılımlar hem insanlar hem de kurumlar tarafından merakla takip edilmektedir. Geliştirilen yazılımlar sayesinde insanların hayatları kolaylaşmakta, kurumlar ve firmalar da yapmış oldukları işleri daha az bir zaman harcayarak yapabilmektedirler. Bu noktada yazılımların kalitesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada yerel yönetim olarak kamusal hizmet sağlayan belediyelerde kullanılan yönetim bilgi sistemleri yazılımının kalitesinin, yazılım kalitesinin değerlendirilmesi için en yaygın olarak kullanılan ISO 9126 yazılım kalite modeli faktörlerinin SERVQUAL ölçeğine uyarlanarak analiz edilmesi ve AHP yöntemi ile yazılım kalite kriterlerinin ağırlıklandırılarak yorumlanması ve en iyi yazılımın seçilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmaya ilk olarak kalite, yazılım kalitesi, yazılım kalite modelleri, hizmet kalitesi ve analitik hiyerarşi prosesinin anlatımı ile başlanmıştır, daha sonra ISO 9126 yazılım kalite modeli faktörleri baz alınarak bir form hazırlanmıştır. 14 farklı belediyede kullanılan yönetim bilgi sistemi yazılım hizmet kalitesi Servqual yöntemi kullanılarak ölçülmüştür. Beklenen ve algılanan hizmet kalitelerine ait değerlendirmeler yapılarak Servqual skorları hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan belediyeler içinden en fazla kullanılmakta olan dört yazılım belirlenmiştir. Bunlar için tekrar Servqual skorları hesaplanmıştır. Ayrıcı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden biri olan AHP ile ISO 9126 yazılım kalitesi faktörleri uzman kişiler tarafından kriterler ve alt

kriterler olarak ağırlıklandırılmış ve analiz edilmiştir. Bileşik göreli önem değerleri hesaplanmıştır. En yüksek göreli önem değerine sahip olan yazılımın seçimine karar verilmiştir.

Oluşturulan formda Servqual Hizmet kalitesinin boyutları yerine ISO 9126 yazılım kalitesinin faktörleri Servqual boyutu olarak ele alınmıştır. Bu boyutlar; Fonksiyonellik, Güvenirlilik, Kullanılabilirlik, Verimililik, Bakım Kolaylığı ve Taşınabilirlik olarak listelenmektedir. Bu boyutların 21 adet alt kriterleri mevcuttur.

Yapılan analiz sonuçlarına göre, belediyelerin aldıkları YBS yazılım hizmet kalitesinden en fazla memnuniyetsiz oldukları faktörler belirlenmiştir. Bunlar; Fonksiyonellik, Kullanılabilirlik ve Güvenilirlik faktörleridir. AHP için uzman kişiler tarafından yapılan ikili karşılaştırmalar matrisinde de en büyük önem derecesine sahip olan faktörlerin aynı faktörler olduğu sonucu çıkmıştır. Analiz sonuçlarına göre belediyelere YBS alanında hizmet veren firmalar için bu faktörleri dikkate alarak yazılım iyileştirmeleri yapmaları için bir yol gösterici olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kalite, Yazılım Kalitesi, Hizmet Kalitesi, SERVQUAL, AHP

ABSTRACT

Master's Thesis

Analysis of Software Service Quality Based on SERVQUAL and AHP in the context of ISO 9126: A Research on Municipal Managament Information Systems

Merve MAVİ

Dokuz Eylül University

Graduate School of Social Sciences

Department of Total Quality Management

Quality Management Program

In the world, the importance of developing technology thanks to software is gradually increasing. Developed software is followed with curiosity by both people and institutions. Thanks to the developed software, people's lives are made easier and institutions and companies can do their work by spending less time. At this point, the quality of software is important. In this study, it is aimed to analyze the quality of management information systems software used in municipalities providing local service as local government by adapting the most commonly used ISO 9126 software quality model factors to SERVQUAL scale and weighting the software quality criteria with AHP method and selecting the best software.

The research was first started with the description of quality, software quality, software quality models, service quality and analytic hierarchy process, and then a form was prepared based on ISO 9126 software quality model factors. The management information system software service quality used in 14 different municipalities was measured using the Servqual method. Servqual scores were calculated by evaluating the expected and perceived service quality.

Among the municipalities used in the study, the four most used software were identified. For these, Servqual scores were calculated again. one of the Multi-Criteria Decision Making Methods AHP and ISO 9126 software quality factors, were weighted and analyzed by experts as criteria and sub-criteria. Compound

relative significance values were calculated. It was decided to choose the software with the highest relative importance.

In the form, Servqual Instead of the dimensions of quality of service, the factors of ISO 9126 software quality are considered as Servqual size. These dimensions are; Functionality, Reliability, Usability, Efficiency, Ease of Maintenance and Portability. There are 21 sub-criteria of these dimensions.

According to the results of the analysis, the factors that the municipalities were most dissatisfied with were the YBS software service quality. These; Functionality, Usability and Reliability are factors. In the pairwise comparisons matrix made by experts for AHP, it was concluded that the factors with the greatest importance were the same factors. According to the results of the analysis, it has been a guide for municipalities to provide software improvements by taking these factors into consideration.

Keywords: Quality, Software Quality, Service Quality, SERVQUAL, AHP

ISO 9126 KAPSAMINDA YAZILIM HİZMET KALİTESİNİN SERVQUAL VE AHP TABANLI ANALİZİ: BELEDİYE YÖNETİM BİLGİ SİSTEMLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI ii
YEMİN METNİ iii
ÖZET iv
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER viii
KISALTMALAR xii
TABLOLAR LİSTESİ xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ xvi
EKLER LİSTESİ xviii

GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM
KALİTE VE YAZILIM

1.1. KALİTENİN TANIMI 3
1.2. KALİTENİN BOYUTLARI 7
1.3.YAZILIM VE YAZILIMDA KALİTE KAVRAMLARI 11
1.3.1. Yazılım Kavramı 11
1.3.2. Yazılım Kalitesi Kavramı 12
1.4. YAZILIM KALİTESİNİN ÖNEMİ 14
1.5. YAZILIM KALİTESİNİN ÖLÇÜLMESİ VE FAYDALARI 15

İKİNCİ BÖLÜM
YAZILIM KALİTE FAKTÖRLERİ VE MODELLERİ

2.1. YAZILIM KALİTE MODELLERİNİN OLUŞUMU 17
2.2. YAZILIM KALİTE MODELLERİ 17
2.2.1. McCall Modeli 17
2.2.2. Boehm Modeli 19
2.2.3. ISO 9126-1 Modeli 21
2.3. ISO/IEC 9126 KALİTE MODELİNİ OLUŞTURAN FAKTÖRLER 23
2.3.1. Fonksiyonellik (Functionality) 23
2.3.2. Güvenilirlik (Reliability) 24
2.3.3. Kullanılabilirlik (Usability) 25
2.3.4. Verimlilik (Efficiency) 26
2.3.5. Bakım Kolaylığı (Maintainability) 26
2.3.6. Taşınabilirlik (Portability) 27

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
HİZMET KALİTESİ VE HİZMET KALİTESİ MODELLERİ

3.1. HİZMET KAVRAMI 28
3.2. HİZMETİN ÖZELLİKLERİ 30
3.2.1. Dokunulmazlık(Soyutluk) 31
3.2.2. Türdeş Olmama 31
3.2.3. Eş Zamanlı Üretim ve Tüketim (Ayrılmazlık) 32
3.2.4. Dayanıksızlık (Depolanamama) 33
3.2.5. Sahiplik 33
3.3. HİZMET KALİTESİ KAVRAMI 33
3.4. HİZMET KALİTESİNİN BOYUTLARI 34
3.4.1 Güvenilirlik 35
3.4.2. Yeterlilik 35
3.4.3. Yanıt Verme 35
3.4.4. Ulaşılabilirlik 36

3.4.5. Nezaket 36
3.4.6. İletişim 36
3.4.7. İnanılırlık 36
3.4.8. Güvenlik 36
3.4.9. Müşteriyi Anlama 36
3.4.10. Fiziki Varlıklar 37
3.5. BEKLENEN VE ALGILANAN HİZMET KALİTESİ 37
3.6. HİZMET KALİTESİ MODELLERİ 38
3.6.1. Servqual Modeli 39
3.6.2. Servqual Modelindeki Boşluklar 39

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ VE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ

4.1. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME SÜRECİ VE AŞAMALARI 42
4.2. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ 43
4.2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Aşamaları 45
4.2.1.1. Problemin Tanımlanması 45
4.2.1.2. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması 45
4.2.1.3. İkili Karşılaştırmaların Yapılması ve Önceliklerin (Ağırlık) Hesaplanması 46
4.2.1.4. Tutarlılık Oranının Hesaplanması ve Sonuçların Değerlendirilmesi 48
4.2.1.5. Bütünleştirme (Analitik Hiyerarşi Sürecinde Sentezleme) 48
4.2.2. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Avantajları ve Dezavantajları 49

BEŞİNCİ BÖLÜM

UYGULAMA

5.1 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ 50

5.2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEM 51

5.3.ARAŞTIRMANIN KAPSAM 51

5.4. ARAŞTIRMA SONUÇLARININ ANALİZ EDİLMESİ 52

SONUÇ VE ÖNERİLER 88

KAYNAKÇA 91

EKLER

KISALTMALAR

AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
ISO	International Organization for Standardization
TKY	Toplam Kalite Yönetimi
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
YBS	Yönetim Bilgi Sistemi
SS	Servqual Skoru

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Kalite İlkeleri s. 5

Tablo 2: Hizmetin Tarihsel Tanımları s.28

Tablo 3: Fiziksel Mallar ve Hizmetler Arasındaki Farklar s. 30

Tablo 4: Ahp 'de İkili Karşılaştırmalarda Kullanılan Temel Ölçek s. 44

Tablo 5: Kriterler İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisinin Oluşturulması Örneği s. 44

Tablo 6: Ankete katılan uzman kişilerin demografik özellikleri s. 52

Tablo 7: Boyutlara Göre Soru Numaraları s. 54

Tablo 8: Belediyelerin Yönetim Bilgi Sistemleri Yazılım Hizmeti Kalitesinin Beklenti ve Algı Puanları Ortalaması s. 54

Tablo 9: Boyutlara ve Sorulara Göre Servqual Skor Sonuçları s. 56

Tablo 10: Probel Kullanan Belediyelerin Beklenti, Algı ve Servqual Skorları s. 59

Tablo 11: Litera Kullanan Belediyelerin Beklenti, Algı ve Servqual Skorları s. 62

Tablo 12: Universal Kullanan Belediyelerin Beklenti, Algı ve Servqual Skorları s. 64

Tablo 13: Universal Kullanan Belediyelerin Beklenti, Algı ve Servqual Skorları s. 66

Tablo 14: Yapılan Araştırmada En Fazla Kullanılan YBS'lerin Servqual Skorları s. 68

Tablo 15: YBS Yazılımı Ana Kriterleri İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisi s. 70

Tablo 16: YBS Yazılımı Ana Kriterleri Normalize Edilmiş Değerleri s. 71

Tablo 17: Uygunluk Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 72

Tablo 18: Doğruluk Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 73

Tablo 19: Güvenlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 73

Tablo 20: Birlikte Çalışabilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 74

Tablo 21: Olgunluk Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 74

Tablo 22 : Hata Toleransı Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 75

Tablo 23: Kurtarılabilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 75

Tablo 24: Zamanlama Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 76

Tablo 25: Kaynak Kullanımı Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 76

Tablo 26: Analiz Edilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 77

Tablo 27: Değiştirilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 77

Tablo 28: Sabitlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 78

Tablo 29: Sınanabilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 78

Tablo 30: Adapte Edilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 78

Tablo 31: Kurulum Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 79

Tablo 32: Kurallara Uygunluk Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 79

Tablo 33: Yerine Geçebilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 80

Tablo 34: Anlaşılabilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 80

Tablo 35: Öğrenilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 81

Tablo 36: Kullanım Kolaylığı Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma

Matrisi s. 81

Tablo 37: Çekicilik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi s. 82

Tablo 38: AHP ile YBS Yazılımı Seçiminde Kullanılan Faktörler ve Ağırlıkları s. 82

Tablo 39: YBS Yazılımı Secimi İçin Bileşik Göreli Önem Değerleri s. 86

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Mccall Kalite Modeli s. 18
Şekil 2: Mccall Hiyerarşik Kalite Modeli s. 19
Şekil 3: Boehm Hiyerarşik Kalite Modeli s. 20
Şekil 4: Iso/Iec 9126 Kalite Modeli s. 22
Şekil 5: Iso/Iec 9126 Kalite Modeli Hiyerarşik Gösterimi s. 23
Şekil 6: Algılanan Hizmet Kalitesi Modeli s. 38
Şekil 7: Servqual Hizmet Kalite Modeli s. 40
Şekil 8: Ahp 'Nin Hiyerarşik Gösterimi s. 46
Şekil 9: Belediyelerde Kullanılan Yönetim Bilgi Sistemleri Yazılım Hizmeti Kalitesi için Beklenen ve Algılanan Ortalama Değerleri ile Servqual Skorlarının Ortalamas. Değerleri s. 59
Şekil 10: Belediyelerde Kullanılan YBS Yazılımı Seçimi Problemi için Hiyerarşik Yapı Gösterimi s. 70
Şekil 11: YBS Yazılımı Ana Kriterlerine Ait Göreli Önem Değerleri s. 71
Şekil 12: Uygunluk Kriterine Göre Yazılımların Önem Değerleri s. 72
Şekil 13 : Doğruluk Kriterine Göre Yazılımların Önem Değerleri s. 73
Şekil 14: Güvenlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 73
Şekil 15: Birlikte Çalışılabilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 74
Şekil 16 : Olgunluk Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 74
Şekil 17 : Hata Toleransı Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 75
Şekil 18 : Kurtarılabilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 75
Şekil 19 : Zamanlama Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 76
Şekil 20: Kaynak Kullanımı Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 76
Şekil 21: Analiz Edilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 77
Şekil 22: Değiştirilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 77
Şekil 23: Sabitlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 78
Şekil 24: Sınanabilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 78
Şekil 25 : Adapte Edilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 79
Şekil 26: Kurulum Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 79
Şekil 27: Kurallara Uygunluk Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 80

Şekil 28: Yerine Geçebilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 80
Şekil 29: Anlaşılabilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 80
Şekil 30: Öğrenilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 81
Şekil 31: Kullanım Kolaylığı Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 81
Şekil 32 : Çekicilik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri s. 82
Şekil 33: YBS Yazılımı için Bileşik Göreli Değerler Grafiği s. 86

EKLER LİSTESİ

Ek 1: Yönetim Bilgi Sisteminden Beklenen Hizmet Kalitesinin Ölçülmesine İlişkin 14 Farklı Belediye Formu ek s. 1

Ek 2: Yönetim Bilgi Sisteminden Algılanan Hizmet Kalitesinin Ölçülmesine İlişkin 14 Farklı Belediye Formu ek s. 4

GİRİŞ

Günümüzde yazılım teknolojileri her geçen gün hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Firmalar ve kurumlar gelişen teknolojiden geri kalmamak ve sürdürülebilirliklerini sağlayabilmek için bir arayış içine girmektedirler. Geliştirilen yazılımlar sayesinde kurumlar vatandaşlarına vermiş oldukları hizmetleri daha hızlı ve doğru bir şekilde verebilmektedir. Böylece kurumda çalışan kişiler tarafından ulaşılmak istenen bilgiye erişim kolaylaşmaktadır. Bu da kurumların vermiş oldukları hizmetlerde etkinlik ve verimliliklerini arttırmalarını sağlamaktadır.

Yerel yönetim olarak kamusal hizmet sağlayan belediyeler vatandaşlara hizmet vermektedirler. Belediyelerde birçok farklı süreç bulunmaktadır. Bu süreçleri yönetmek bazen çok zor bir hal alabilmektedir. Bu süreçleri daha kolay idare edebilmek ve istenen verilere daha hızlı ve güvenli bir biçimde ulaşabilmek için yönetim bilgi sistemleri kullanılmaktadır. Yönetim bilgi sistemi, işlevini ne kadar düzgün biçimde yerine getirirse çalışan, bilgiye doğru zamanda, doğru şekilde ve doğru kanallarla erişim sağlamış olacaktır. Yönetim bilgi sistemleri yazılımlarının kalitesi de bu noktada büyük önem arz etmektedir.

Yapılan çalışmada yerel yönetim olan belediyelerde kullanılan yönetim bilgi sistemleri yazılımlarının kalitesini, ISO 9126 yazılım kalite faktörleri açısından ele alarak sistemi kullanan uzmanların gözünden hizmet kalitesinin ölçülmesi amacı ile SERVQUAL ve AHP yöntemi ile yazılım hizmet kalitesinin ölçümünün yapılması amaçlanmıştır. ISO 9126 yazılım kalite faktörleri Servqual boyutları olarak ele alınmış ve farklı belediyelerden yönetim bilgi sistemini kullanan uzman kişilerin bekledikleri ve algıladıkları hizmet kalitesi tespit edilmiştir. Beklenen ve algılanan hizmet değerleri arasındaki fark bulunarak Servqual Skorları elde edilmiştir. Bu sayede kullanıcı açısından hangi kalite faktörünün daha fazla öneme sahip olduğu hangisinin daha az önemli olduğu tespit edilmiştir. AHP yöntemi ile de yine ISO 9126 kalite faktörlerine göre kriterlere ayrılarak uzman kişilere yöneltilen sorular doğrultusunda ikili karşılaştırmalar matrisinin analizi yapılmıştır. Kriterlerin önem dereceleri ortaya çıkmıştır.

Literatür araştırması yapıldığında Servqual ve AHP ile ilgili çeşitli hizmet alanlarında çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Fakat Belediyelerde kullanılan yazılımlar veya yönetim bilgi sistemleri yazılımlarının kalitesinin ölçülmesi alanında çalışma yapılmadığı görülmüştür. Bundan dolayı bu araştırmanın Türkiye'deki bu açığı kapatma açısından literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Yapılan tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır. Tezin ilk bölümünde kalite kavramı, yazılım kavramı ve yazılım kalitesinin önemi anlatılmıştır.

İkinci bölümde; yazılım kalite faktörleri ve yazılım kalite modellerinden bahsedilmiştir. Yazılım kalite modellerinden en yaygın olarak kullanılanı ve tez çalışmasının da yazılım hizmeti boyutlarında kullanılan ISO 1926 yazılım kalite modelini oluşturan faktörler tanıtılmıştır.

Üçüncü bölümde ise hizmet ve hizmet kalitesinin kavramları anlatılmıştır. Hizmet kalitesinin boyutları tanıtılmış, beklenen hizmet ve algılanan hizmet kalitesi ile oluşan boşluklardan bahsedilmiştir. Bu bölümün son kısmında ise tezin ana konusunu da içeren ve hizmet kalitesinin ölçülmesinde sıklıkla kullanılan Servqual modelinden bahsedilmiştir.

Tezin dördüncü bölümünde, çok kriterli karar verme yöntemleri ve yine tezin ana konularından biri olan analitik hiyerarşi sürecinin aşamaları anlatılmıştır.

Beşinci ve son bölümde ise, belediyelerde kullanılan yönetim bilgi sistemi yazılımlarının hizmet kalitesini ölçmek amacı ile bu sistemi kullanan uzman kişiler için bir Servqual yöntemi ile anket yapılmış ve beklenen ve algılanan yazılım hizmet kalitesi arasındaki farklar analiz edilerek yorumlanması yapılmıştır. Daha sonra tekrar yine belediyede çalışan uzman kişilerden AHP yöntemi ile analiz edilmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

-

BİRİNCİ BÖLÜM
KALİTE VE YAZILIM

1.1. KALİTENİN TANIMI

Kalite için çok tanım bulunmaktadır. Yapılan her kalite tanımı kaliteyi farklı bir açıdan ele almanın mümkün olduğunu göstermektedir. Kalite tanımının değişiklik göstermesinde her geçen gün büyüyen dünya, gelişen teknoloji ve bununla birlikte müşteri gereksinimlerinin değişmesi rol oynamaktadır. Bu nedenle kalite, dinamik bir özellik taşımaktadır. Kalite algısı kişiden kişiye ve kullanım amacına göre değişmektedir.

Kaliteye dair, çeşitli organizasyonlar ve araştırmacılar tarafından birçok tanımlama yapılmıştır. Örneğin; Amerikan Kalite Derneği için kaliteye bakıldığında; "Ürün ya da hizmetlerin belirtilen ya da anlaşılan beklentileri tatmin etme yeteneğini taşıyan karakteristikleri" şeklinde tanımlanır.

Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ne göre kalite, "bir ürün ya da hizmetin belirlenen ya da olabilecek ihtiyaçların karşılanabilme kabiliyetine dayaan özelliklerin toplamı" diye ifade etmektedir.

Kalite, müşteriye veya kullanıcıya uygunluk", "koşullara uygunluk", "bir hizmetin ya da malın belirlenmiş olan gereksinimlerini karşılaması için yeteneklerini ortaya koyan karakteristiklerin tümü, müşterinin veya tüketicinin beklentilerine uygunluk derecesidir (Boone ve Kurtz, 1996: 212).

Kalite, amaca, şartlara ve kullanıma uygunluk ya da mükemmele ulaşmak için bir arayışın sistemli bir yaklaşımı olarak tanımlanabilir (Kıdak ve Aksaraylı, 2008: 91).

Kalite, mutlak anlamda en iyi demek değildir. Bunun yerine "Optimum kalite" kavramı esas olmalıdır. Kalite kadar üretkenlikte önemlidir. Üretkenlik, her bir girdi için daha fazla çıktı yerine her girdi için daha iyi kalite de hizmet ve ürün çıktısı sağlamaktır. Kaliteyi üretkenlikle birlikte geliştirme esas olmalıdır. Kalite öncelikle ekonomik bir faaliyettir (Özenci ve Cunbul,1993: 1).

Kalite, herhangi ürünün müşterilerce arzulanan ya da dolaylı yoldan beklentilerini karşılayabilecekleri yeteneklerin toplanmasından oluşmaktadır (Kotler, 1996: 56).

Kalite, güvenilir olmayı kaybetmeden aynı zamanda sabitliğini de koruyarak maliyet fiyatlarının yüksek olmayarak, pazarın beklentilerini karşılayabilecek şekilde tatmin ederek kullanım için elverişli olmadır (Gencel, 2001: 165).

Kalite kavramının gelişmesinde ve kalite ile ilgili fikirlerini sunarak kalite algısına fayda sağlayan birçok kalite guruları bulunmaktadır. Bu kalite gurularına bakılacak olursa:

Deming'e göre kalite; süreğenlik, düşük maliyette güvenilebilirlik ve pazara uygun olmaktır (Deming, 1993). Kalite, müşterilerin mevcuttaki ve gelecekteki ihtiyaçlarını amaçlamalıdır (Deming, 1996). Tüketicinin, firmanın üretmiş olduğu hizmet veya mal hakkındaki düşüncesidir diye ifade edilmiştir (Deming, 1998: 137). Deming'e göre önemli olan süreçti. Hataların çoğunluğunun süreçlerden kaynaklandığını ve süreçlerin kontrol altına alındığı zaman hataların daha aza indirgeneceğine inanmaktaydı. Bu kontroller için de istatistiksel yöntemlerin kullanılmasını söylemektedir. Deming için kalitenin babası sıfatı kullanılmaktadır.

Juran ise kalitenin çok fazla anlamının bulunduğunu fakat bunların iki tanesinin daha önemli olduğunu söylemiştir; Kalite müşterinin ihtiyaçları doğrultusunda oluşur ve bu ihtiyaçlar üzerine odaklanır. Bundan dolayı ürün üzerinde tatmin sağlayan özelliklerden meydana gelmektedir ve kalite hatalardan arınmışlıktadır (Juran, 1998: 4). Kaliteyi kullanıma uygunluk olarak tanımlamıştır (Juran, 1989: 26). Juran için kalite yönetimi üç ana süreçten oluşmaktadır (Juran, 1986:19-24):

- **Kalite planlama**: Kalite planlaması için en başta yapılması gereken iç müşterilerin ve dış müşterilerin tespit edilmesi olmalıdır. Müşterinin beklentilerini tespit edilmesinin ardından müşterinin isteklerine yanıt verebilecek hizmet ve malların en düşük maliyetle üretiminin yapılabileceği amaçları tanımlamalıdır. Bu amaçların tanımlanmasından sonraki aşamada süreç tasarımına, sürecin optimizasyonuna ve nasıl çalışır hale getirilir bunun üzerine düşünülmelidir.
- **Kalite denetimi**: Denetiminin yapılması gereken önemli öğelerin yönetilmesidir. Bu aşamada başarının standartları belirlenmelidir, ölçümler yapılmalıdır, yapılmış olan ölçümlerin değerleri ile performansının standartları değerlendirilmeli ve karşılaştırılmalıdır eğer bir sapma varsa düzeltici önlemlerin alınması gerekmektedir.
- **Kalite geliştirme**: Kalite geliştirme aşaması, kalitenin bir kültür olarak algılanmasına ve bu kültüründe sürekli iyileştirmeler vasıtasıyla devamlı olarak uygulanması gereken

faaliyetler olduğunu, kalitenin iyileştirilmesi için kalitenin geliştirilmesi yönelik projelerin yapılması, yapılan projeler ile kalite sorunlarının ve bu sorunların giderilmesiyle ilgili bir örgütlenmenin oluşturulması sağlanmalıdır. Bu örgütlenme sekteye uğramadan düzenli olarak çalışmaya devam etmelidir.

Crosby için kalite; ihtiyaçların ve isteklerin, ne eksik ne fazla tam bir şekilde karşılanması ve gerekliliklere ve prosedürlere uygunluktur. Ürün kalitesine dair 4 öneri sunar;

- Tanımlama: Kalite gereksinimleri için doğru performans
- Sistem: Hataların engellenebilmesi
- Performans standardı: Hatanın sıfır olması
- Ölçüm: Kalitede mükemmelliyet için oluşan uygunsuzluğun bedeli (Crosby, 1980: 38).

  Juran, Deming, ve Crosby kendilerine has kalite hakkında bazı ilkeler geliştirmişlerdir(Kitfai, 2001:325). Bu ilkelere Tablo 1' de yer verilmiştir.

Tablo 1: Kalite İlkeleri

Deming'in Ondört İlkesi	**Juran' ın Üç Adımı**	**Crosby' nin Ondört Kalite Adımı**
1 Amaçları belirle	1. Kalitenin Planlaması	1. Yönetim Komitesi
2.Yeni yönetim felsefesini benimse	Amaçların belirlenmesi	2. Kalite geliştirme tanımları
3.Organizasyonun muayenelere olan bağımlılığını azalt	Müşterilerin ve ihtiyaçların Tanımlanması	3. Kalitenin ölçülmesi
4. Organizasyonu fiyat etiketleri ile değerlendirmeyi bırak	2. Kalite Kontrolü	4. Kalite değerlendirmesinin maliyeti
5. Devamlı gelişmeyi sağla	Performans geliştirilmesi	5.Kalite bilinci oluşturma
6.İş başında eğitimi sağla	Amaçlarla sonuçların karşılaştırılması	6. Hataların düzeltilmesi

7.Liderliğin kurumsallaşmasını sağla	3. Kalitenin geliştirilmesi	7. Sıfır hata için bir komite kurulmasını sağla
8.Organizasyonda çalışanlar üzerindeki korkuyu son ver	Proje ve takımların tanımlanması	8.Denet yapan kişilerin eğitimleri
9. Departmanlar arasındaki sınırları kaldır	Projelerin ve takımların sağlanması	9.Sıfır hata günü belirle
10.Sloganlara son ver	Bir kontrol mekanizması kur	10. Amaçlarını sapta
11.Organizasyonda kotaları ve sayısal hedefleri ortadan kaldır		11.İletişim
12.Çalışanların iş yapmalarına engel olan uygulamaları ortadan kaldır		12.Çalışanları takdir et
13. Verilen eğitimlerin uygulamasını sağla		13.Kalite için bir Konsey oluştur
14.Transfotmasyonu tüm çalışanların katılımı ile yap		14.Çalışmaların tekrarlarını yap

Kaynak: Kitfai, 2001: 325

Bir başka kalite gurusu olan Taguchi ‘ ye göre kalite; ürünün müşteriye gönderildikten sonra toplumda oluşturmuş olduğu kayıp olarak değerlendirilmektedir. Oluşan bu kayıp azaldıkça ürünün kalitesinde bir artış görülmektedir. Ürünün kalitesinin artması isteniyorsa müşteride meydana getireceği kayıpların çok az miktarda olacağı şekilde üretilmelidir (Bryne ve Taguchi, 1986).

Kaizen Enstitüsü kurucusu olan Imai’ ye göre ise kalite; hizmet, ürün, ve aynı şekilde çalışmanın kalitesi olarak belirtmiştir. Çalışmanın kalitesi süreç kalitesi ve olarak iki ana başlıkta incelemiştir. Kaliteyi yıl sonunda yapılan yüksek üretim oranı olarak tanımlamaktadır (Imai, 2005a: 39-40).

Etkili ve verimli üretim için gereken unsurları şöyle sıralamıştır: (Imai, 2005b: 49)

- Kalitenin sağlanması
- Maliyetlerin azaltılması
- Üretim hedefine ulaşılması
- Tedarik disiplinine uyulması
- Güvenliğin sağlanması
- Yeni mal/hizmet üretilmesi
- Üretkenliğin arttırılması
- Tedarikçilerin yönetilmesi

Ishikawa'ya göre kalite; müşterilerin gereksinimlerini tatmin etmektir (Ishikawa, 1985: 44).

Feigenbaum için ise kalite; kullanılmakta olan ürünün veya hizmetin müşteri isteklerine yanıt verebilmesini sağlayan pazarlanabilir, bakım ve üretim karakteristklerinin bütünüdür. (Feigenbaum, 1983). Bir hizmetin veya ürünün kalitesi, müşterinin istek ve ihtiyaçlarını mümkün olabildiğince minimum maliyet seviyesinde karşılayabilen, imalat, mühendislik, pazarlaması ve kalitenin devam ettirilmesi gibi özelliklerin toplamından oluşmaktadır. (Feigenbaum, 1956: 16).

Bütün bu kalite gurularının kalite ile ilgili yaklaşımlarına baktığımız zaman hepsinin temelinde müşteri memnuniyetinin olduğu açıkça görülmektedir. Kaliteyi, doğrudan ya da dolaylı olarak müşterinin istediği gereksinimleri karşılayabilen tüm karakteristiklerin toplamı olarak ifade edebiliriz. Bir ürünün ya da hizmetin kendi özelliklerine bakarak kalitesinden bahsetmek yanlış olur. Kaliteyi belirleyen bir unsur da müşteridir. Müşteri gözünden bu özellikler ne ifade etmektedir buna da bakmamız gerekmektedir. Kalitede önemli olan bir nokta da sürekli iyileştirme kavramıdır. Çünkü hem müşteriler hem de zamanın koşulları sürekli olarak bir değişim içindedir. Bu değişime ayak uydurabilmek ve müşterinin isteklerinin de ötesine geçebilmeyi hedeflemek için sürekli iyileştirme çabası içinde olunmalıdır

1.2. KALİTENİN BOYUTLARI

Bir müşterinin bir üründen sağladığı memnuniyet sadece o ürünlerin niteliklerine bağlı değildir. Tüketicinin memnuniyeti aynı zamanda işletmenin imajı,

tüketicinin kişiliği, işletmenin profesyonellik anlayışı, satış elemanlarının tutumu , işlem hızı gibi unsurlara da bağlıdır. Bunların dışında firmalar ve çalışanlar kimlerin müşterileri olduğunu, düşünce, duygu ve istekleri doğrultusunda bunların ne olduğunu tespit etmek, mevcuttaki ve hedefteki müşterileri için araştırmalarda da bulunmalıdır. Ayrıca bu ölçütlere göre hizmet ve ürün politikalarına tekrardan yön vermeleri gerekmektedir (Öçer ve Bayuk, 2001:27).

Kalitenin pek çok kişi tarafından farklı algılanması ve tek bir tanımının yapılamaması, kalitenin çok boyutlu özellik taşımasından kaynaklanmaktadır. Çünkü kişilerin istekleri sınırsızdır ve çeşitlilik göstermektedir. Bu çeşitlilik sonucunda da her kişinin algısı, kaliteyi farklı boyutlarda algıladığını ortaya çıkarmaktadır.

Kalitenin çeşitli bakımlardan incelendiği kapsamlı araştırmalardan biriside müşterinin algılamış oldukları sekiz kalite boyutunun bulunduğu tespit edilmiştir. Bunlar (Bozkurt, 1998: 108):

Performans: Ürünlerde bulunan önemli niteliklerden birisidir. Performans bir ürünün temel işlevlerinin özelliği anlamı taşımaktadır. Performans bir üründe bulunması gereken birincil fonksiyonların başında gelmektedir. Performans bir bilgisayarın hız seviyesi, görüntüsü, internete bağlanabilme hızı olarak tanımlanırken; hizmet kurum ve kuruluşların ise performans, müşterinin hizmet için daha az beklemesi ve hizmetin kendisine problemsiz şekilde sağlanması olarak tanımlanır.

Özellikler (Görünüş): Ürünün çekiciliğini oluşturan olan ana nitelikler şeklinde tanımlanmaktadır. Nitelikler bir ürünün temel görevini tamamlayan kavram olarak da ifade edilebilir. Ürüne kendi özellikleri dışında ekstra özellik katmaktadır. Karanlık ortamda kolaylık sağlaması için telefonda fener ışığının bulunması bu tür bir özelliktir.

Güvenilirlik: Ürünün kullanımı esnasında sergileyeceği performansın sürekliliğini ifade eder. Bir başka ifade ile müşterinin talebini güvenilir bir biçimde gerçekleştirebilmesidir. Almış olduğumuz bir fırının tam kapasiteyle çalışıldığında bozulmaması veya 3 yıl garanti kapsamında olan bir televizyonun 3 yıl boyunca mükemmel bir şekilde çalışmasıdır.

Uygunluk: Uygunluk; ürün tasarımının ve işleyiş niteliklerinin önceden belirlenen standartları karşılama derecesi olarak ifade edilmektedir. Buna örnek olarak da salon için yaptırılacak olan masanın ölçülerinin vermiş olduğumuz ölçülere uygun olarak

yapılması ve ya elbise dikimi için terzinin almış olduğu beden ölçülerine uygun bir şekilde elbiseyi dikmesi.

Dayanıklılık: Ürünün kullanım süresinin uzunluğu olarak tanımlanmaktadır. Müşteriler, alacak oldukları ürünün dayanıklılık niteliğinin test edilerek kanıtlanmasını istemektedirler. Bir telefonun bozulmadan kaç sene kullanılabileceği, gece lambasının patlamadan kaç saat yanmaya devam edebileceği gibi.

Hizmet Görme Yeteneği: Hizmet görme yetenekleri yani çabukluk, nezaket, ehliyet, hız ve tamir yapabilme kolaylığı şeklinde tanımlanmaktadır. Müşteriler ürünlerinde herhangi bir arıza ve sorunla karşılaştıkları zaman bunun çok hızlı bir şekilde çözülmesini isterler. Örnek olarak, buzdolabında meydana gelen bir arıza için müşterinin arayabileceği bir teknik servis hizmetinin bulunması ve teknik servis tarafından arızanın o gün içinde çözülmesi.

Estetik: Müşterilerin beş duyusuna hitap eden ürünün nitelikleri olarak tanımlanmaktadır. Kişilerin zevklerine göre değişiklik göstermektedir. Kişinin araba alırken beyaz renk araba yerine siyah renk arabayı tercih etmesi gibi.

Algılanan Kalite: Üründen müşterinin beklediği nitelikler bütünü ve ürünün algılanan imajının toplamı olarak tanımlanabilir. Ürünün ya da hizmetin geçmiş performansı olarak da nitelendirilmektedir. Kişilerin daha önceden kullanmış oldukları veya almış oldukları hizmet hakkında bir fikirleri vardır. Gelecek için de bu bilgiyi kullanarak çıkarımda bulunabilmektedirler. Örneğin; akıllı telefon üretiminde öncü olan bir markanın piyasaya süreceği yeni modeli için de, o markaya güvenen tüketiciler için yine seçilecek olan firma olması olasıdır. Firma müşteri gözünde bir imaj yaratmıştır.

Yukarıdaki 8 kalite boyutu hizmet sektöründe doğrudan uygulanamadığı için hizmet kalitesi ile ilgili olarak 5 boyut belirlenmiştir. Bu boyutlar (Parasuraman ve diğerleri, 1994: 111-124)

Somut Özellikler: Firmanın kullanmış olduğu malzemeler, firmanın dıştan ve içten bakıldığı zamanki görüntüsünün görsel olarak çekici olması, firmadaki personellerin giyim kuşamlarına dikkat etmeleri ve firmada diğer görsel olarak hizmetin gerçekleşmesine katkıda bulunan malzemeler şeklinde söyleyebiliriz. (dergi, katalog, broşür, kitapçık, kitap vs.)

Güvenilirlik: Firmanın müşterisi için belirlenmiş zaman doğrultusunda vermiş oldukları sözleri bu zaman zarfında yerine getirmeleri, verdileri ürün ya da hizmetle ilgili bir sorun olduğunda bu problemi samimi bir şekilde çözmeleri, firmanın hizmeti gerçekleştirmek için vermiş olduğu sözü zamanında gerçekleştirmesi, firmanın hizmeti ilk seferde gerçekleştirmesi , firmanın kayıtları eksiksiz bir şekilde kayıt altına almasıdır.

Duyarlılık (sorumluluk): Müşterilerin bir firmadan almış oldukları hizmeti firma tarafından ne zaman gerçekleştireceğini bilmesi, Firmanın müşterilere hizmet verirken bu hizmeti istekli bir şekilde yapmaları, firma çalışanlarının müşterilerine hizmet verirken hızlı olmaları, firma çalışanlarının sürekli olarak müşterilerin isteklerine yardımcı olmak için hevesli olmaları, müşterilerin bir isteği olduğu zaman firma çalışanlarının bu isteği gerçekleştiremeyecek kadar hiçbir zaman meşgul olmamaları, müşterinin isteğinin en öncelikli olması şeklinde belirtilebilir.

Güven: Firma personellerinin müşterilerine verdikleri hizmet için onlarda güven duygusu oluşturmaları, müşterilerin hizmet devam ettiği sürese kendilerini güvende hissetmeleri, şirkette çalışan personelin müşterine karşı devamlı olarak saygı çerçevesinde davranmaları, firmada çalışan personellerin müşterilerin sorularını cevaplayacak bilgi birikimimine sahip olmaları şeklinde belirtilebilir.

Empati: Firmanın müşterilerine karşı kişisel olarak ilgi göstermeleri, firmanın çalışma saatlerinin müşteriler için uygun olması, firmanın müşterilere kişisel ilgi göstermesi için çeşitli aktivitelerinin bulunuması, müşterilerinin çıkarlarıyla ilgili bir durum olduğunda firmanın bu durumdan yakından ve ilgili bir şekilde ilgilenmesi ve firma çalışan personelin müşterinin özel ihtiyaçlarına karşı duyarlı olması ve bunları anlaması olarak sıralanabilir.

Hem ürün hem de hizmet kalitesinin istenen düzeyde sağlanmasında müşterinin istekleri doğru bir şekilde anlaşılmalı ve verilen ürün veya hizmet müşterinin değer algısıyla örtüşmelidir. Böylelikle müşteri memnuniyeti artacaktır. Firmaların karlılığında artış görülecektir. Müşteriler tarafından olumlu geri bildirimler ile çalışan personelin de memnuniyet düzeyi artacaktır

.

1.3.YAZILIM VE YAZILIMDA KALİTE KAVRAMLARI

1.3.1. Yazılım Kavramı

Yazılım, bilgisayar sistemleri üzerinde çeşitli işlemleri ve fonksiyonları yerine getirmek üzere düzenlenmiş komutlar düzenidir (Pressman, 2001: 6).

Yazılım, elektronik parçaların birbiriyle haberleşmesini sağlayarak kullanıcısının iş süreçlerinin kısalmasına yarayan, iletişimi sağlayan, verimliliği arttıran çeşitli görevler için hazırlanmış programlardır (http://www.yazilimnet.com).

Yazılım, genel anlamda, bir bilgisayara ya da bilgisayar tabanlı elektronik aletlere belirli görevleri yapmalarını söyleyen bir dizi talimatlar bütünüdür. Yazılım, bilgisayar programlarını tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir. İçerisinde bilgisayarlarda en basit işlemleri yapmayı sağlayan küçük uygulamalardan, işletim sistemine, akıllı elektronik alet uygulamalarından, gelişmiş yapay zekâ uygulamalarına kadar birçok uygulamayı barındırmaktadır.

Yazılımlar bu bağlamda genellikle üç kategoriye ayrılmaktadır. Bunlardan birincisi sistem yazılımlarıdır. Sistem yazılımları, uygulama yazılımının temelini oluşturur ve bilgisayarın daha verimli çalışmasına yardımcı olan aygıt sürücülerini, işletim sistemlerini (Operating Systems), derleyicileri, disk formatlayıcıları, metin düzenleyicilerini ve yardımcı programları içerir. Ayrıca, donanım bileşenlerini yönetmek ve donanımın işlevine özgü temel görevleri yerine getirmekle yükümlüdür. Programlama yazılımları ise, yazılım geliştiricilere program yazarken yardımcı olacak bir dizi araçtır. Mevcut çeşitli araçlar, derleyiciler, bağlayıcılar, hata ayıklayıcılar, tercümanlar ve metin editörleri bunlara örnek olarak gösterilebilirler.

Son olarak uygulama yazılımları da belirli görevleri yerine getirmek için tasarlanmıştır. Uygulama yazılım örnekleri, ofis takımları, oyun uygulamaları, veri tabanı sistemleri ve eğitim yazılımıdır. Bu yazılımlar geniş bir yelpazeyi içerisinde barındırmaktadır, kullandığımız masaüstü ve dizüstü bilgisayarlardan, günümüzde elimizden düşürmediğimiz akıllı telefonlara hatta günümüzde gelişmekte olan gelişmiş yapay zekâya sahip elektronik ürünlere kadar geniş bir alana yayılmaktadır.

Yazılım türü ya da çeşidi ne olursa olsun, yazılım geliştirme, temel yapı taşları tanımlanmamış olan bir sanattır diyebiliriz. Nasıl ki inşaatçılar çimento ve çivi ile çalışıp yapıları inşa ediyorlarsa, yazılım geliştiriciler de mantıksal iddialar ve varsayım dizileri

kullanırlar. Bu mantıksal iddialar ve varsayım dizileri elle tutulamaz, herhangi bir şekilde ölçülemez. Bu yüzden yazılımların kalitelerinin ölçülmesi zor, ilk bakışta bir sonuca varılması da imkânsızdır.

Teknoloji çağının önemli bir vazgeçilmezi olan bilgisayarlar yazılım olmadan hiç bir şey ifade etmemektedir. Bilgisayarları kullanılabilir hale getiren şey içindeki yazılımdır. Yazılım birçok alana yayılmış durumdadır. Pek çok farklı sektör yazılımın sağlamış olduğu kolaylık ile işlerini daha hızlı yürütebilmektedir.

1.3.2. Yazılım Kalitesi Kavramı

Yaratıcılık, yeni ve özel olan fikirler, teori, kavramlar ve ürünler geliştirmeye yol açan zihinsel süreç olarak tanımlanabilir.

Yazılım sistemlerinin her geçen gün gelişmesi ile birlikte yazılımın hayatımızdaki rolü artmaktadır. Almış olduğumuz ürünler ve hizmetler için kalite kavramından bahsediyorsak, yazılım için de bu kavram geçerlidir. Yazılım değişken bir üründür. Yazılımı yazan kişiden kişiye de değişir, yazılımı isteyen kişilere göre de değişkenlik göstermektedir. Müşteriler kendi kullanım alanlarına ve ihtiyaçlarına göre farklı yazılım ürününde taleplerini şekillendirirler. Böylece talep etmiş oldukları yazılım ürününün kalite kriterlerini de belirlemiş olurlar.

Yazılım kalitesi kavramı, halen belirsiz ve farklı kişilerce farklı anlamlar ifade edilen bir kavramdır.

Baldassari ve arkadaşları tarafından yazılım kalitesi; Geliştiricinin bakış açısıyla ya da içsel bakış açısı ile maliyet, kalite ve gecikmenin doğru tahminine, daha kolay teste, daha iyi bakıma giden bir yoldur (Baldassari vd, 2004: 62-69).

Bir yazılımın kalitesi, kullanım amaçlarına göre açıkça tanımlanmış fonksiyonel gereksinimlerine uyum sağlama, kullanıcı isteklerini yanıtlayabilme, net bir şekilde belgelendirilmiş yazılım geliştirme standartlarına sadık kalma, üretilen yazılımda farklı özellikleri bünyesinde bulundurma, yüksek derecede güvenilirlik sağlama, teslim sonrasında ise yeterli ve kabul edilebilir desteğin sağlanması şeklinde tanımlayabiliriz (Sarıdoğan, 2008).

ISO 9126 standardına göre yazılım kalitesi, içsel ve dışsal kalite özellikleri (kullanım kalitesi) şeklinde belirtilerek modellenmektedir. Bu modelde kullanılan kriterler uygunluk, kullanılabilirlik, bakım kolaylığı, olgunluk, değiştirilebilirlik,

verimlilik, tutarlılık, güvenilirlik, taşınabilirlik, analiz edilebilirlik gibi kriterlerdir. Yazılım kalitesi, sayılan kriterlerin sentezlenmesiye oluşmaktadır (www.iso.org).

Literatürde kullanılan en yaygın yazılım kalitesi tanımlarına baktığımız zaman;

- Yazılım kalitesi bir kalite faktörleri kümesi tarafından kararlaştırılır (Örneğin, ISO 8402-1986 ve IEEE 610.12-1990 gibi).
- Yazılım kalitesi, kullanıcı memnuniyeti tarafından kararlaştırılır.
- Yazılım kalitesi, yazılımdaki hatalar veya beklenmeyen davranışlar tarafından kararlaştırılır.
- Kaliteli yazılım, önceden belirlenmiş olan işlevsel gereksinimlere, yazılım geliştirme standartlarına ve yazılımda olması gereken tüm özelliklere tamamiyle uygun olan bir yazılımdır (Calp, 2011: 65).
- Yazılım mühendisliğinde ise yazılım kalitesi için çeşitli tanımlamaların yapılmış olmasına rağmen, bir yazılımın ne kadar iyi tasarlanmış olduğuna (tasarım kalitesi) ve tasarlananın, tasarıma ne kadar uyup uymadığına (uygunluk kalitesi) bakılır (Pressman, 2005: 746). Uygunluk kalitesi yazılımın yürürlüğe koyulması süreci ile ilgilenirken, tasarım kalitesi ise, önemli bir yazılım ürününün oluşturulması için kullanılan tasarım ve gereksinimlerin geçerliliğini göstermektedir (Pressman, 2005: 388).

Ticari bir beklenti olsun ya da olmasın bütün sektörlerde olan şey yazılım sektörü içinde geçerlidir. Bu sektörde de ana hedef maliyetlerinin düşürülerek verimin en yüksek verimin şekilde alınmasıdır. Bu kapsamda yazılım sektöründe kalitesi yüksek olan yazılım üretmek başlıca amaç olmaktadır. Yazılım kalitesi hakkında öne sürelen bazı fikirler aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Sarıdoğan, 2011: 213-221):

- Yazılımın hangi amaçla kullanılacağına dair net bir ifade ile işlevi belirtilmiş ve başarı ihtiyaçlarına olan uyumu
- Kullanıcıların beklenti ve isteklerini karşılayabilme
- Net bir ifade ile belgelendirilmiş olan yazılım geliştirme standartları için uygun olma
- Güvenliğinin en üst seviyede olması
- Meydana gelen yazılımın lazım olan teknik kabiliyetlerinin olması
- Yazılan kodların anlaşılabilir olması ve yeniden kullanıma imkan sağlaması
- Teknik olarak desteğin devamlı olarak sağlanması

Verilen öncüllere baktığımız zaman; müşteri istekleri ya da ihtiyaçlar kaliteli bir yazılımın ortaya çıkmasında ana taşlardır. Müşteri beklentilerinin olmadığı yalnız standartlar göz önünde bulundurularak hazırlanan yazılım yalnızca tekniksel olarak bakıldığında bir kalite sağlayabilir ve böyle bir yazılım için işlevsellikten bahsetmek çok zor olacaktır. Bu durumun tam tersini düşündüğümüz zaman da yani yalnızca müşterinin beklentilerine odaklanıp beklentileri ön plana alarak, yazılım geliştirme standartlarına arka planda tutarak hazırlanmış bir yazılım da tekniksel olarak kaliteli bir yazılım olmamış olacaktır. Yazılımın sahip olması gereken verimlilik, taşınabilirlik, anlaşılabilirlik, bakım kolaylığı, kullanılabilrlik, doğruluk, sağlamlık, güvenilirlik gibi özellikleri taşımaması da işlevsel olarak çok iyi olan bir yazılımın kalitesinin de yoksun olduğu sonucunu çıkarmaktadır (Yücalar, 2006: 123).

1.4. YAZILIM KALİTESİNİN ÖNEMİ

1970'li yıllarda Amerika'da ortaya çıkan yazılım krizinden sonra yazılımın kalitesi bir kat daha önem kazanmıştır. Yazılıma olan talebin hızla artması, mevcut şartlarda yapılan üretimin yetersiz kalması, çıkan ürünlerin beklentiyi karşılayamamaları, diğer taraftan yazılım projelerinin çok uzun sürmesi ve bir türlü bitirilememesi o dönemin kriz olarak adlandırılmasına sebep olmuştur. O dönemin ardından yazılım ile ilgili çeşitli disiplinler ve standartlar geliştirilerek, yazılım bir ürün geliştirme sistemi mantığı ile değerlendirilmeye başlanmıştır (Rakitin, 2001: 4).

Üretim sektöründe kalite kavramına bakıldığı zaman, üretilmiş olan bir ürünün kontrol aşamasından başlayıp üretim aşamasına ve sonra tasarım aşamasına kadar gittiği görülmektedir. Ayrıca hizmet sektörüne de pek çok farklı açıdan girdiği görülmektedir. Buna göre içerisinde ürün olma özelliği, süreç olma özelliği ve oluşum aşamasında birbiri ile ilişkili olan ama bağımsız düşünülebilen disiplinleri (teknoloji yönetimi, süreç yönetimi, insan kaynakları yönetimi, proje yönetimi, kalite yönetimi, vb.) kullanan yazılım sektörü için de kalitenin ihtiyaç olduğu açıkça görülmektedir(Ijaz ve diğerleri, 2016: 3).

Yazılım kalitesi de kalite kavramında olduğu gibi kişiden kişiye göre değişen bir kavramdır. Herkesin yazılımından ne beklediği, o kişiye göre yazılımın önemini ifade etmektedir. Müşteri bir yazılımın kalitesine bakarken beklentilerinin karşılanıp karşılanmadığına bakar ve buna göre yorum yapar. Yazılım kalitesini sağlamak için

yazılım ürününde meydana gelen hatanın hızlı bir şekilde çözülmesi gerekir. Böylece oluşabilecek diğer hataların da önüne geçilmesi sağlanmış olur.

Yazılımdaki kalite, kaliteyi kimin değerlendirdiğine göre değişmektedir. Kaliteyi müşteri, denetleyici ve yazılımcı bambaşka noktalardan ele almaktadır. Yazılımcı yazdığı programın okunabilir, sürdürülebilir, geliştirilebilir, kolay denetlenebilir, modülerliği ile ilgilenirken, müşteri talep ettiği ürünün sözleşmedeki maddeleri içerip içermediği ile ilgilenmektedir. Bir denetçi ürünün geliştirme süreçlerinin yeterliliği ve uyumluluğu denetlerken, hazırlanan yazılımın kullanıcıları ise ekranların kullanışlı olması, operasyonlarının kolay yapılıp yapılmadığı, görselliği ve hızı gibi özellikleri ile ilgilenebilmektedirler (Droney, 1998: 5).

Bu noktada yazılımın kalitesine kimin açısından bakıldığı da yazılım kalitesini değerlendirirken büyük önem taşımaktadır. Çünkü değerlendiren kişinin farklı niteliklere sahip olmasına göre yazılımın kalitesi hakkında farklı sonuçlar elde edilebilmektedir.

1.5. YAZILIM KALİTESİNİN ÖLÇÜLMESİ VE FAYDALARI

Ölçme, çeşitli ölçütlerle (metric) ve bu ölçütleri içeren modellerle sürekli olarak gerçekleştirilen bir süreçtir. Yazılım ölçümü kişilerin bireysel düşüncelerine bağlı yönetim fonksiyonlarından kurtulup yazılım kalitesi üzerine nicel değerlendirmeler yapılmasına imkân sağlamaktadır.

Kalite gurularından olan Deming' inde dediği gibi tanımlayamadığımız şeyi ölçemeyiz, ölçemediğimizi analiz edemeyiz, analiz edemediğimizi iyileştiremeyiz, ve iyileştiremediğinizi yönetemeyiz. Bu yüzden yazılımın kalitesini de analiz edip iyileştirebilmek için ölçümünü yapmamız gerekmektedir.

Ölçme ile, müşterinin isteklerinin anlaşılabilmesi, cevaplanması, hizmet ve ürünlerin verimlilik değerinin analiz edilmesi ayrıca bu değerlerin iyileştirilmesi için gerekli olan faaliyetler, kişilerin kendi duygu ve düşüncelerine bağımlı kalmadan ilerlemekte, böylelikle kalite hakkında sayısal analizler yapılabilmektedir. Kalite genel anlamda yazılımın kalitesinin ölçülmesi ile alakalıdır. Bir yazılımda olması gereken yazılım kalite gerekliliklerinin yazılımın yaşam döngüsü süresince karşılanıp karşılanmadığının anlaşılabilmesi için yazılımın ölçülmesi gerekmektedir. (IEEE Std. 1061: 1988). Gerçekleştirilmesine karar verilen yazılımın başlangıcından, en son

geldiği evresine yani artık kullanılamayacak olduğu duruma kadar yazılım yaşam döngüsü denilmektedir.

Yazılımın ölçülmesi ile yazılımı kullanan firmalar, yazılım süreçlerinde iyileştirmeleri gereken noktaları daha kolay bir şekilde görebilirler. Bu iyileştirmeler ile de kurumsallaşmaları hızlanır ve daha verimli hizmet vermeye başlarlar.

Yazılım ölçümünün gerekliliği ve sağladığı faydalar aşağıda özetlenmiş olarak görülmektedir (Zuse, 1998):

1. Kalite için oluşturulan hedeflere ulaşılmasını sağlar.
2. Yazılımın değişmesi sürecinde kalite izlenimini olanak verir.
3. Karmaşıklığı sınırlandırır.
4. Meydana gelen hatalar için analiz imkanı sağlar.
5. Yazılım ürünleri ve projelerinin anlaşılmasını kolaylaştırır.
6. Yazılım hakkında tahminlemeyi kolaylaştırır.
7. Yazılım projelerinde, süreçlerin değerlendirilmesi, izlenmesi, analiz edilmesi ve denetiminin yapılmasını sağlamaktadır.

Yazılıma genelde müşteri tarafından uygulanan kabul testleri de her bir gereksinimin sağlanıp sağlanmadığını kontrol etmektedir (IEEE Computer Society, 2004).

Gereksinimler veya kullanıcı beklentileri kalitenin ölçülmesinde temel kriterlerdir. Bunlardan uzaklaşmak bir bakıma fonksiyonel kalite ile de yolları ayırmak anlamına gelmektedir. Belirtilen standartlara uyarak geliştirilmiş olan yazılım teknik yönden belirli bir kalite seviyesindedir; fakat fonksiyonel olarak işini yapamayan yazılımın kalitesiden bahsedemeyiz. Geliştirilme standartları dışında bir yazılım yapılırsa eğer tekniksel kalite çizgisinin dışına çıkılmış olur. Yazılımda bulunması gereken anlaşılabilirlik, kullanılabilirlik, doğruluk, verimlilik, sağlamlık, güvenilirlik, modülerlik, taşınabilirlik, zamanlama, olgunluk, güvenlik bakım kolaylığı gibi faktörlerin olmaması, fonksiyonellik açısında uygun bulunan yazılım için yazılım kalitesinin eksik olduğu sonucunu doğurmaktadır (Sarıdoğan, 2008).

İKİNCİ BÖLÜM
YAZILIM KALİTE FAKTÖRLERİ VE MODELLERİ

2.1. YAZILIM KALİTE MODELLERİNİN OLUŞUMU

Teknolojinin ilerlemesi ile yazılım sektörünün giderek önem kazanması, yazılımların ve süreçlerinin ölçülebilmesi ve iyileştirilmesi için bazı standartlara uyulması gerekliliği görüşünü ortaya çıkarmıştır. Her firmanın yaptığı işe uygun olarak kendine özgü kullanmış olduğu bir yazılım modeli vardır. Fakat firmalar büyümeye başladıkça, bu süreçleri kontrol altına almaları ve iyileştirme yapabilmeleri de zorlaşmaktadır. Bundan dolayı çeşitli yazılım standartları ve modelleri ortaya çıkmıştır. Kabul edilmiş olan bu modelleri kullanan firmaların yazılım süreçlerindeki hataları görmeleri ve sürece hızlı müdahale ederek hataları ortadan kaldırmaları kolaylaşmaktadır. Böylece hızla gelişen teknolojiye ayak uydurmaları kolaylaşır, yazılım süreçleri belgelenmiş bir şekilde olduğundan yazılımlarının kalitesini güvence altına almış olurlar.

2.2. YAZILIM KALİTE MODELLERİ

2.2.1. McCall Modeli

McCall'un 1977 yılında yayınladığı kalite modeli, yazılım kalite modelleri arasında ilk olma özelliğindedir. Ardından birçok model geliştirilmiş ve geliştirilen tüm modeller McCall'un modelinin farklılaştırılması görünümündedirler. McCall yaptığı çalışma ile yazılım kalite dünyasında öncü ve yönlendirici olmuştur.

McCall kalite modelini 3 temel unsur üzerine kurmuştur ve kalite faktörlerini bu 3 temel unsura göre gruplamıştır. Bunlar; Taşınabilirlik(Transition) Ölçütleri, Değiştirilebilirlik(Revision) Ölçütleri ve Fonksiyonellik(Operation) Ölçütleridir.

Taşınabilirlik; Yazılımın bir ortamdan diğer ortama taşınabilirliği, yazılımın başka s istemlerde yeniden kullanılabilirliği ve farklı sistemlerle birlikte çalışabilirliği ölçütlerini içerir.

Değiştirilebilirlik; Mevcut bir yazılımın ihtiyaçlar halinde değiştirilebilirliği, geliştirilebilirliği, hatalarının giderilebilirliği, orijinal ihtiyaçlar dışındaki bir özelliğin eklenebilirliği ve test edilebilirliği ve hatadan bağımsızlığının garanti edilebilirliği ölçütlerini içerir.

Fonksiyonellik; Gereksinimlerin karşılanmasını, sistemin her koşulda istenildiği gibi çalışmasını, hata aralıklarının uzun olmasını, sistem kaynaklarının etkili kullanılırlığını, sistemin genel olarak ve içerdiği verilerin birbirleri ile tutarlılığını, anlaşılır olup, kolay kullanılabilirliği ölçütlerini içerir (Altun, 2010: 29).

Mccal kalite modeli Şekil 1' de alt karakteristikleri ile gösterilmektedir.

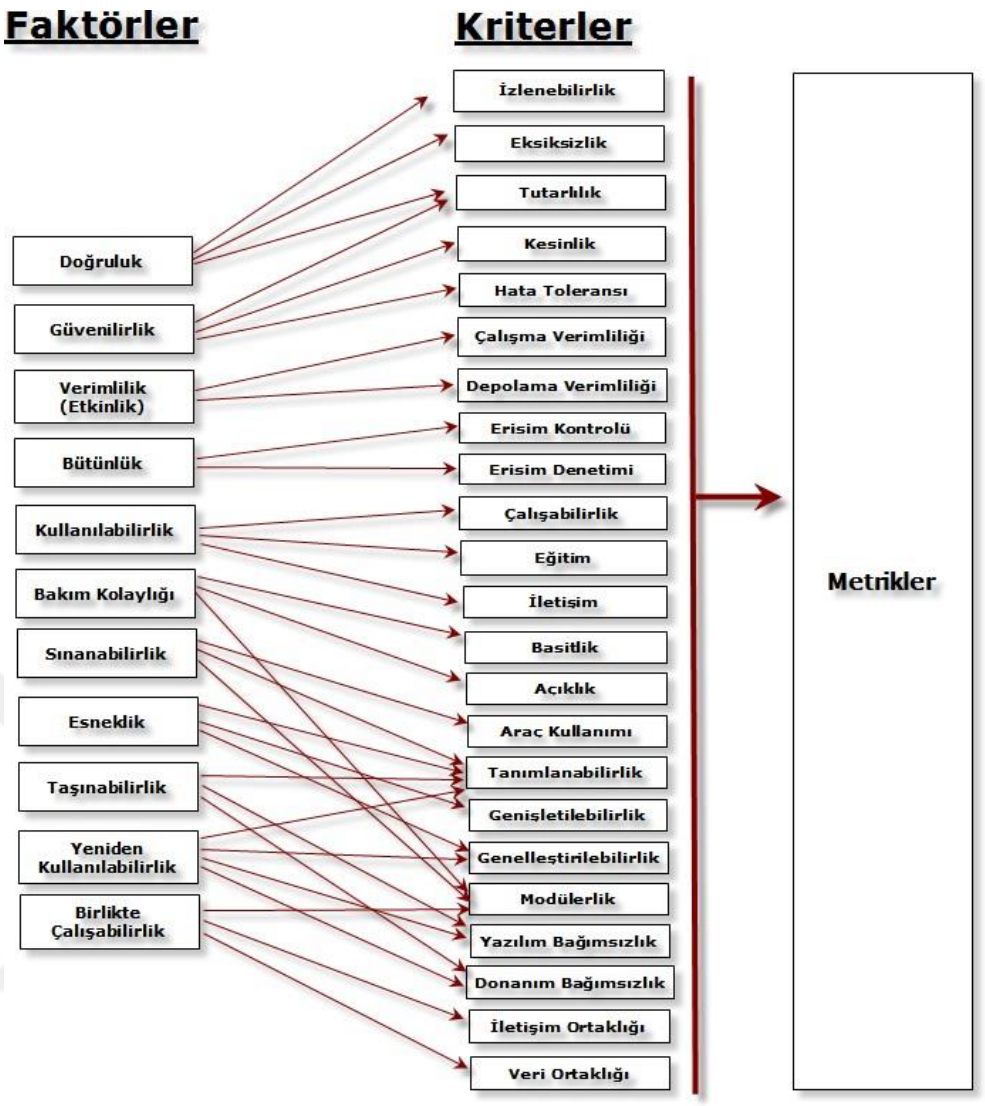
Şekil 1: McCall Kalite Modeli

Kaynak: Altun, 2010: 30

Bu 3 temel unsurun detayında sayılan 11 kalite faktörü yazılımın dış kalite ölçütleridir. Her bir dış kalite ölçütünün de kendine has ya da diğer dış kalite ölçütleri ile paylaştığı İç kalite ölçütleri mevcuttur. İç kalite ölçütleri 23 adettir.

Mccall kalite Modeli 3 temel hiyerarşik basamaktan oluşur. Bunlar 11 kalite faktörü, 23 kalite kriteri ve son olarak da kalite metrikleridir.

Şekil 2: McCall Hiyerarşik Kalite Modeli



Kaynak: Altun, 2010: 31

2.2.2. Boehm Modeli

Boehm McCall'dan 1 yıl sonra 1978 yılında kendi kalite modelini sunmuştur. Boehm'in modeli de McCall'un modeli gibi hiyerarşik olup McCall'dan farklı olarak donanım performans karakteristiklerini de içermektedir.

Boehm'in kurduğu model 3 seviyeden oluşur. İlk seviye üst, ikincisi orta ya da ara, üçüncüsü ise alt seviye olarak adlandırılır. Üst seviyeden alt seviyeye doğru genelden detaya doğru bir gidiş vardır.

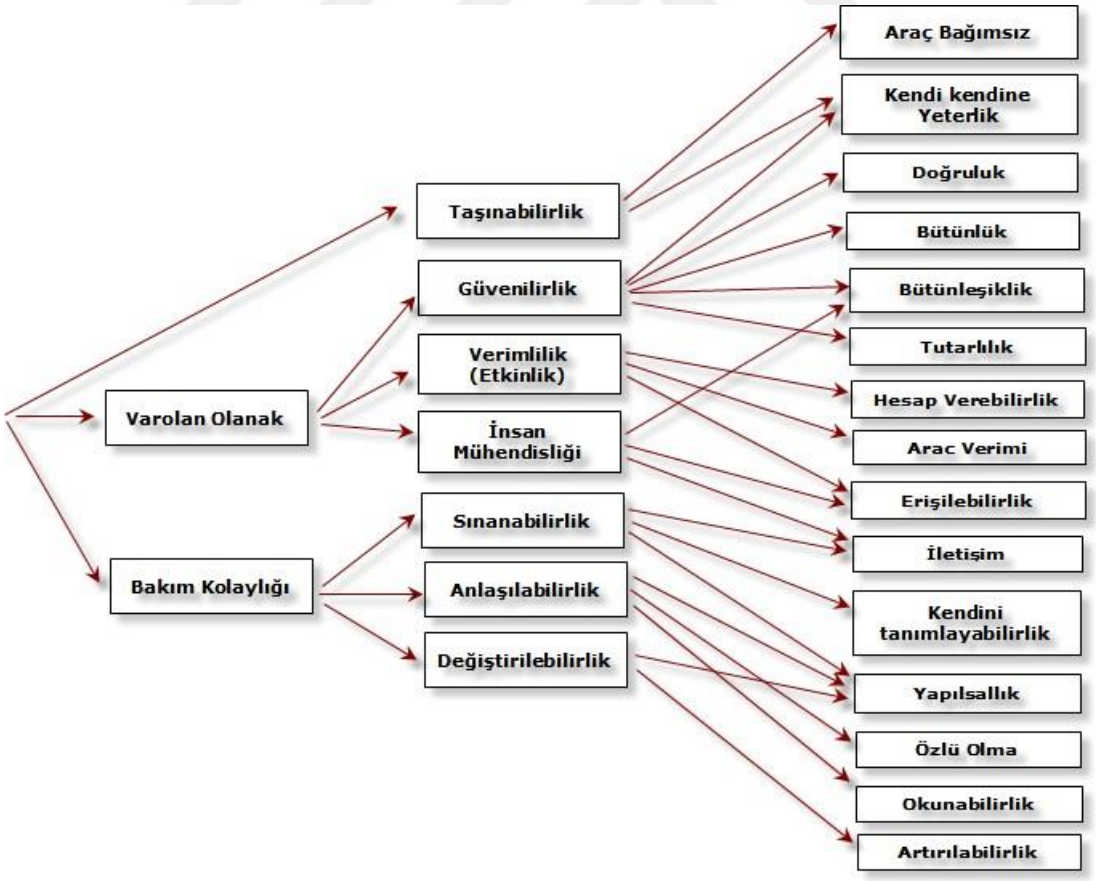
Üst seviye 3 temel unsurdan oluşur.

- **As-is Utility(Var olan Olanak) :** Bir alt seviye olarak kullanılabilirlik, güvenilirlik ve verimlilik özelliklerini barındırır.
- **Maintainability(Bakım kolaylığı) :** Anlaşılabilirlik, değiştirilebilirlik ve sınanabilirlik seviyelerini barındırır.
- **Portability(Taşınabilirlik) :** Farklı ortamlarda kullanılabilirlik özelliğidir.

Orta seviye özellikleri 7 ana başlıktan oluşur. Bunlar taşınabilirlik, güvenilirlik, Etkinlik(verimlilik), kullanılabilirlik, sınanabilirlik, anlaşılabilirlik, değiştirilebilirlik özellikleridir.

En alt seviye karakteristikleri ise metrik seviyesine en yakın seviyedir. Bu seviyedeki her bir karakteristik özellik bir ya da iki metrik ile değerlendirilerek kalite ölçümünü sağlarlar. Boehm' in bu modeli kurmak için çıkış noktası da bu değerlendirmeyi yapabilmekti. Bu seviyedeki özellikler primitif olarak adlandırılırlar. Bu seviyedeki özellikleri sayılabilir ve ölçülebilir olması gerekmektedir (Altun, 2010: 32).

Şekil 3: Boehm Hiyerarşik Kalite Modeli



Kaynak: Altun, 2010: 32

2.2.3. ISO 9126 Modeli

ISO 9216 modeli ISO 9126' nın temel standardıdır ve kalite modeli olarak adlandırılır. ISO 9126 modeli geçmişte sunulan en tanınmış modellerden Boehm ve McCall modellerinin derlenip yeniden yorumlanışıdır (Altun, 2010: 33).

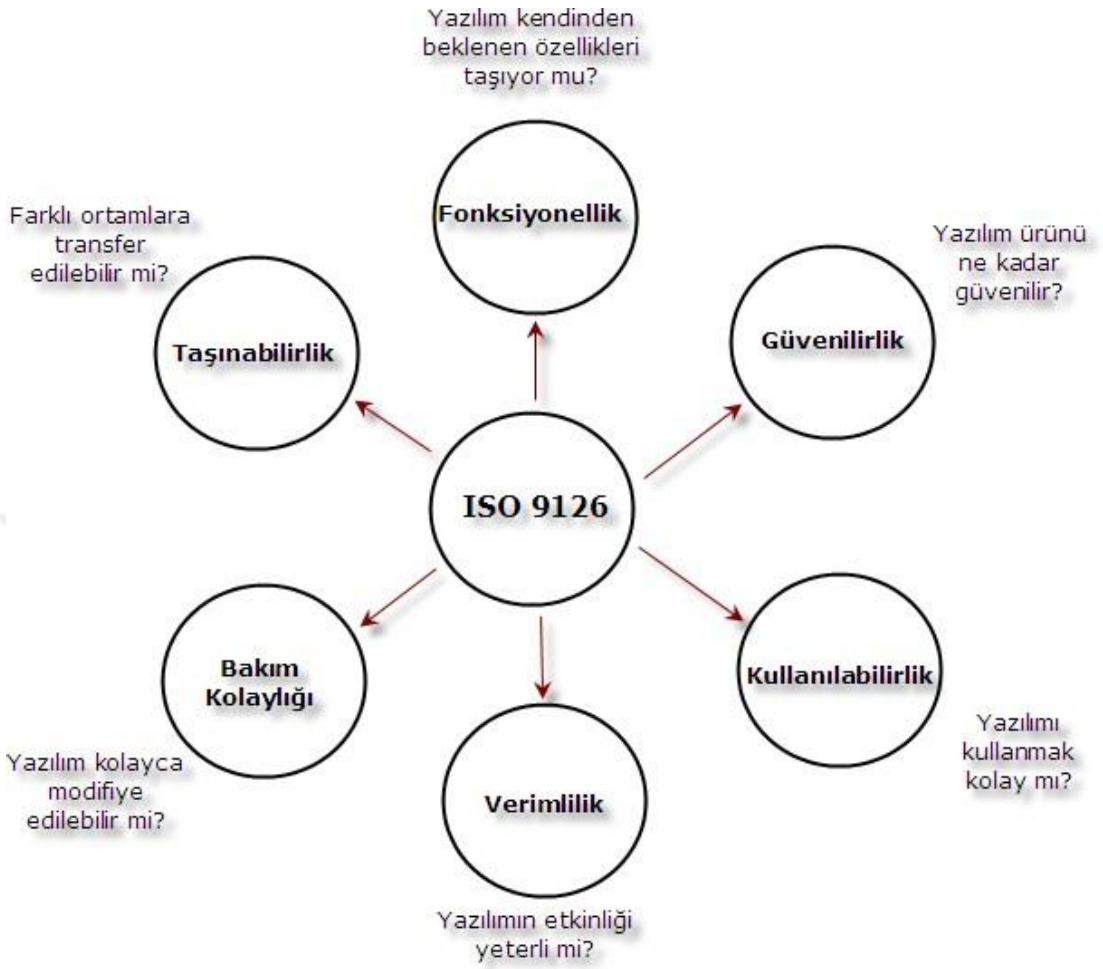
ISO 9126 yazılım kalitesi modeli ile, bir yazılım için üretim aşamasına ait olan kalite modellemesinden ziyade, yazılıma ve yazılımın kullanımdan doğan etkileri ile ilgili olarak karakteristikler tanımlanır (Kurtel, 2009: 16). Yazılım için dünyada yaygın bir şekilde kullanılan yazılım kalite modeli olarak bilinmektedir.

ISO 9126 yazılım kalite standartı, yazılım kalitesinde bulunan fonksiyonellik, taşınabilirlik, bakım yapılabilirlik, verimlilik, güvenilirlik ve kullanılabilirlik faktörlerinden meydana gelmektedir. Bu standartın temel özellikleri Koscianski ve Costa (1999) tarafından şu şekilde belirtilmiştirr:

- Hiyerarşi sistemine uygun bir özellik göstermeleri,
- kendileriyle ilgili olarak benzer özellik taşımamaları,
- Düzenlenmeleri gereksinimlerinin durumuna göre şekil almaktadır.

ISO 9126 altı ana kalite karakteristiğinden oluşmaktadır. McCall kalite modelinde faktör olarak adlandırılan bu özellikler ISO/IEC 9126'da Karakteristik olarak adlandırılmışlardır. Bunlar Fonksiyonellik, Güvenilirlik, Kullanılabilirlik, Verimlilik, Bakım Kolaylığı ve Taşınabilirliktir. Her bir karakteristiğin alt-karakteristikleri de bulunmaktadır. Alt-karakteristikler, modelin faktörlerini oluşturan karakteristikleri teşkil eden bileşenler ve tanımlayıcılardır.

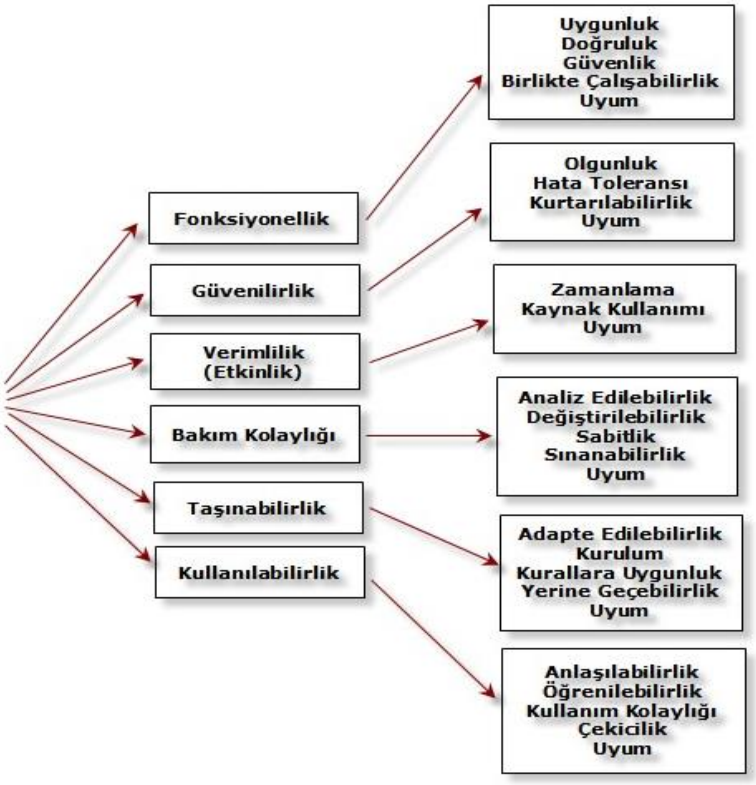
Şekil 4: ISO/IEC 9126 Kalite Modeli



Kaynak: Altun, 2010: 34

ISO/IEC 9126' nın karakteristikleri ve alt karakteristikleri Şekil 5.' de gösterilmektedir.

Şekil 5: ISO/IEC 9126 Kalite Modeli Hiyerarşik Gösterimi



Kaynak: Altun, 2010: 35

2.3. ISO/IEC 9126 KALİTE MODELİNİ OLUŞTURAN FAKTÖRLER

ISO/IEC 9126 kalite modeli bir yazılım ürününün kalitesinin değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Bu kalite modelinin 6 adet ana karakteri ve bu karakterlerin de alt karakterleri bulunmaktadır. Bu karakterlerin özellikleri ve karakterlere ait olan alt karakteristiklerin tanımları yapılacaktır.

2.3.1. Fonksiyonellik (Functionality)

Belirlenmiş olan şartlar ile, tanımlanabilen veya dolaylı olarak belirtilen ihtiyacı karşılamak için sentezlenmiş olan fonksiyonlar ve bu fonksiyonlara bağlı olan özelliklerdir.

Yazılımın ihtiyaçları karşılama becerisi olarak tanımlanmaktadır. Birlikte çalışabilirlik, güvenlik, doğruluk, ve uygunluk konuları bu faktörün alt kategorileri olarak incelenmektedir (Calp, 2011: 67).

- **Uygunluk;** Uygulamanın belirlenmiş olan görevlerini yapmak hedefiyle gerekli fonksiyonları bulundurduğu özelliklerini belirtmektedir.
- **Doğruluk;** Uygulamanın taahhüt edilmiş olan verimlilik ve sonuçları ile çalışacağını belirten özellikleri için kullanılmaktadır. Doğruluk faktöründe dikkat edilmesi gereken en önemli husus ürünün gereksinimler doğrultusunda geliştirildiğidir. Müşterinin istediği özelliğin üründe yer almaması satın aldığı ürünü işlevsiz hale getirebilir. Yazılım üreten firma ile satın alan firma arasında sözleşmelerle sıkı biçimde bağlanmış bir kontrat yapılmışsa üretici firma açısından yüksek yaptırımlar söz konusu olabilmektedir (Altun, 2010: 36).
- **Güvenlik;** Uygulamanın, beklenen fonksiyonlara ve verilere yetkisi olmayan erişimlerin engellenebilirliğini sağlayan özelliktir.
- **Birlikte Çalışılabilirlik;** Genel büyük ve entegre sistemler için gerekli olan vazgeçilmez bir özelliktir. Günümüzde internet teknolojisi sayesinde bir kurumun tek başına dışarıya kapalı bir hayat sürdürmesi mümkün değildir. Kurumlar mutlaka farklı sistem ve teknolojilere entegre olmak zorunda kalmaktadırlar. Örneğin, aynı marka ve model para çekme makinelerinin(ATM) farklı farklı bankaların sistemlerinde çalışabiliyor olması birlikte çalışabilirlik açısından güçlü bir ürün olduklarını göstermektedir. Bankacılık internet şubelerinden elektrik, su ve telefon faturalarının ödenebiliyor olması ve bankacılık sisteminin fatura tahsilatı için ilgili kurumların sistemlerine bağlanıp işlem yaptırabilmeleri birlikte çalışabilirlik örneklerindendir.

2.3.2. Güvenilirlik (Reliability)

Uygulamanın belirlenmiş olan şartlar ile performans yeteneğini kaybetmeden çalışması kabiliyetleri olarak tanımlanmaktadır. Yazılımın bozulmadan düzgün bir şekilde çalışmasını sürdürebilmesi için sahip olduğu beceridir denmektedir. Hata toler ansı, olgunluk, kurtarılabilirlik kriterleri güvenilirlik başlığında değerlendirilmektedir.

- **Olgunluk;** Her uygulamada hata bulunabilir. Uygulamanın çalışabilmesi için sahip olması gereken hatanın minimum seviyede olması yeteneğidir.

- **Hata toleransı;** Uygulamanın, karşı karşıya geldiği hatalarda veya arayüz ile ilgili sorunlarda performansından birşey kayıp etmeden çalışması için gerekli olan yeteneğidir.
- **Kurtarılabilirlik;** Uygulamanın bulmuş olduğu hata sonucunda bu hatanın sebep olduğu ve etkilediği verinin sisteme geri yüklenmesi ve kurtarılabilmesi için gereeken kabiliyetlerdir.

2.3.3. Kullanılabilirlik (Usability)

Kolay öğrenilebilme, kullanımının kolay olması, çekici olması ve anlaşılabilir olması alt kriterlerinin bulunduğu faktördür.

Sistemin son kullanıcı tarafından kolaylıkla kullanımı, sunulan kullanıcı arayüzleri ile yapılması gereken bütün işlemlerin yapılabiliyor olması, gerektiğinde sistemin kullanılabilirliği ile ilgili dokümantasyona da ulaşılabiliyor olması gibi işlevsel özellikleri barındırmaktadır. Örneğin bir otomobilde ABS/Anti Blokaj Sistem frene basıldığı anda devreye otomatikman girmelidir. Ancak bunun yanında otomobilin kullanıcısından fren ile birlikte bir butona basılması istenirse kullanılabilir bir ürün sunulmamış olacaktır (Altun, 2010: 38). Öğrenebilme, anlaşılabilirlik, öğrenilebilirlik, kullanım kolaylığı ve çekicilik konuları bu kategori altında incelenmektedir.

- **Anlaşılabilirlik;** Uygulamanın belirlenmiş olan şartlar ve özel olan durumda kullanıcıların bu fonksiyonu nasıl kolay uygulanabilir olduğunu ayrıca nasıl rahat bir şekilde anlayabileceklerini gösteren özellikliğidir. Bir model biçimini anlamak için gerekli çaba miktarıdır. Anlaşılırlık, değişiklik ve yeniden kullanılırlık ile ilişkilidir. Bir model ne kadar kolay anlaşılırsa, değişiklik ve yeniden kullanım o kadar kolay olur. Kolayca öğrenmeye ve anlamaya izin veren tasarım özelliğidir. Kısaca, tasarımın fiziksel karmaşıklığı arttırıp arttırmadığını sınamaktadır.
- **Öğrenilebilirlik;** Yazılımı kullanacak olan kişilerin uygulamayı nasıl bir seviyede öğrenebilecekleri ne gibi zorluklarının bulunduğunu belirten bir uygulama özelliğidir.
- **Kullanım kolaylığı;** Uygulamayı kullanacak olanların uygulamayı kullanırken kolay bir biçimde adapte olabilme yeteneğidir. Yazılımı kullanacak olan insanlar olduğu için öncelik insan unsuru olmalıdır.

- **Çekicilik;** Uygulamanın görsel olarak kullanıcıyı etkileyebilmesidir. Uygulamının tasarımının, renklerinin kullanıcı da iyi hissiyatlar uyandırmasıdır.

2.3.4. Verimlilik (Efficiency)

Uygulamanın kısıtlı kaynakla ortaya koyduğu performans özellikleridir. Nesne yönelimli tasarım özelliklerini kullanarak gerekli işlevsellik ve davranışı başarmadaki tasarım yeterliliği olarak tanımlanır. Yapılar etkili bir şekilde tasarlanmış mı?. Yazılımın ihtiyaç duyduğu miktarda yeterli olan performansla çalışma becerisi şeklinde belirtilmektedir. Zamanlama ve kaynak kullanımı kriterleri verimlilik faktörününde değerlendirilmektedir.

- **Zamanlama;** Uygulamanın belirlenmiş şartlara göre fonksiyonu çalıştırırdığı zaman sistem tarafından verilen yanıt süresi, fonksiyonun işletme zamanını ve işin tam olarak çalışma süresini belirten özellikler olarak tanımlanır.
- **Kaynak Kullanımı;** Uygulamanın çalışır durumndayken tüketmiş olduğu donanım kaynağının belirlenmesini sağlayan özellikler olarak tanımlanır.

2.3.5. Bakım Kolaylığı (Maintainability)

Uygulamanın yeni oluşabilecek ihtiyaçlar için uyum sağlaması, yapıcı veya geliştirilmeye ihtiyacı olan modifikasyonlar için yanıt verebiliyor olmasıdır. Yazılımın değişiklik veya düzeltme isteklerine adaptasyon yeteneğidir. Analiz edilebilirlik, değiştirilebilirlik, sabitlik ve sınanabilirlik konuları bu kategori altında incelenmektedir.

- **Analiz Edilebilirlik;** Uygulamada meydana gelen herhangi bir hatanın tespit edilmesinde, hatanın belirlenmesine yönelik uygulama tarafından sağlanan özellikler olarak ifade edilmektedir.
- **Değiştirilebilirlik;** Uygulama içinde yapılacak olan değişikliklerin uygulamaya uyarlanarak uygulanması kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır.
- **Sabitlik;** Uygulamada yapılmış olan değişiklik için herhangi bir beklenmedik durumun oluşturmaması özelliği olarak tanımlanmaktadır. Sabit olarak kalabilmesidir.

- **Sınanabilirlik;** Uygulamada yapılan herhangi bir değişikliğin doğrulanabilmesi kabiliyetidir. Bir programın hatalarını ortaya çıkarma ve özelliklerini toplama faaliyetlerindeki test etme kolaylığıdır. Yapının, test kolaylığını ve değişiklikleri destekleyip desteklemediğini sorgular.

2.3.6. Taşınabilirlik (Portability)

Uygulamanın bir ortamdan farklı bir ortama taşınabilmesi kabiliyetidir. Genelde yazılım geliştirip satan firmalar farklı sektörlere hitap etmek müşteri portföylerini, hitap ettikleri kesimleri genişletmek amacıyla platform bağımsız ürün geliştirme yoluna giderler. Ancak kendi yazılımlarını kendileri üreten ve kullanan firmalar bu özelliğe çok fazla önem vermezler (Altun, 2010: 42).

Yazılımın farklı çalışma ortamlarında da uyum sağlayabilmesi yeteneğidir. Adapte edilebilirlik, kurulum, kurallara uygunluk, yerine geçebilirlik konuları bu kategori altında incelenmektedir.

- **Adapte Edilebilirlik;** Uygulamada herhangi bir değişikliğe sebep olacak şekilde yani amacını ve aksiyonlarını değiştirmeden farklı bir ortama aktarımı sağlandığı zaman uyumlu bir şekilde çalışması özelliği olarak tanımlanmaktadır.
- **Kurulum;** Uygulamanın belirlenmiş olan herhangi bir ortamada kurulabilmesi kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır.
- **Kurallara uygunluk;** Uygulamanın farklı bir ürünle beraber bulunduğu ortamda birlikte çalışması kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır.
- **Yerine geçebilirlik;** Uygulamanın belirli bir hedefe doğru aynı ortamda farklı ürün ile değiştirilmesi kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
HİZMET KALİTESİ VE HİZMET KALİTESİ MODELLERİ

3.1. HİZMET KAVRAMI

Günümüzde hemen hemen tüm örgütlerin varoluş amaçları "hizmet vermek; hatta, tüketici için hizmet vermek" şeklinde ifade edilmektedir. İletişim yoluyla tüketiciye yansıtılan bu mesajlar hem kamu kuruluşları, hem de özel sektörde yer alan işletmeler tarafından iletilmektedir. Neredeyse bütüm kuruluşlar kendilerini birer hizmet örgütü olarak konumlandırmayı seçmektedir. Bundan kaynaklanan karmaşıklık nedeniyle hizmetin pek de kolay tanımlanamayan, anlaşılamayan ve kavranamayan bir olgu olduğu söylenebilir (Öztürk, 2011: 1). Geçmişten günümüze yapılmış olan hizmet tanımaları Tablo 2 'de verilmiştir.

Tablo 2: Hizmetin Tarihsel Tanımları

Fizyokratlar (1750 öncesi)	Tarımsal üretim hariç olan bütün faaliyetler
Adam Smith (1723-1790)	Somut (dokunulabilir) bir ürünle sonuçlanmayan bütün faaliyetler
J.B.Say (1767-1832)	Ürünlere fayda ekleyen, bütün imalat dışı faaliyetler
Alfred Marshall (1842-1924)	Yaratıldığı zamandan itibaren varlık bulan mallar (hizmetler)
Batı Ülkeleri (1925-1960)	Bir malın biçiminde değişikliğe yol açmayan hizmetler
Çağdaş Tanım	Bir malın biçiminde değişikliğe yol açmayan bir faaliyet

Kaynak: Cowell, 1984: 21

Amerikan Pazarlama Birliği (AMA) hizmetleri; satışa sunulan veya malların satışıyla beraber sağlanan eylemler, yararlar veya doygunluklar olarak tanımlamıştır

(Cemalciler, 1979: 3). Belirli bir süre bu tanım en fazla kabul gören tanımlar arasında kullanılmaktaydı. Tanıma bakıldığı zaman zayıf yön olarak mallar ve olarak ayırmamasıdır. Mallar da yararlı veya doygunluğun sağlanması için satışı için sunumu yapılmaktadır. Ancak bir süre sonunda hizmet kavramı "bir mal için satışa bağlı kalınmadan nihaie tüketiciler ve işletmeler için pazarlandığı zaman ihtiyaç ile istek tatmininin sağlanması ile bağımsız bir şekilde tanımlanan fiiller" diye tanımlanmıştır. Tanımdan anlaşılabileceği gibi, fiziksel olarak bir mal satışı ile beraber sunulmakta olan onarım, garanti, bakım, ve danışman vs. gibi faydaları hizmetin kendisi şeklinde görememektedir. Hizmetin tanımlanmasının zor olması, hizmetin tanımları yapılırken tanımlar arasında farklılıkların bulunması da bu yüzden kaynaklanmaktadır. Yani bir mal satışı yapılırken bu satışla beraberinde bir hizmetinde müşteriye sunulması olayına odaklanılmaktadır (Öztürk, 2011: 4).

Kotler'in hizmet için yapmış olduğu tanım ise; bir tarafın karşı tarafa sunmuş olduğu, temel olarak soyut ve herhangi bir şeyin sahipliğiyle sonuçlanmayan bir faaliyet ya da fayda olarak tanımlamıştır (Kotler, 1997: 467).

Zeithaml ile Bitner en kolay tanımıyla hizmetleri; hareketler, süreçler ve performanslar olarak tanımlanmaktadır(Zeithaml ve Bitter, 1996: 5).

Mucuk'a göre hizmetler, tüketicilerin mülkiyet hakkı olmadan satın aldıkları faydalar olarak tanımlanmaktadır(Mucuk,2007: 301).

Berry'e göre güçlü bir hizmet kavramı, organizasyonlara müşteriler için rekabet edebilme fırsatı sunar. Güçlü bir performans ile desteklenen hizmet, müşterilerin güveninin kazanılmasının yanı sıra markanın öne çıkarılması, reklam, fiyatlama ve satış vs. organizasyonlar için önemli etkenlerin ortaya çıkmasına neden olur. Organizasyon içinde hizmet kalitesinin yerleşmesi için; müşteri odaklı bir kurum kültürü, mükemmel hizmet sisteminin dizaynı, bilgi ve teknolojinin verimli kullanılabilmesi ve gelişen birçok faktöre ihtiyaç vardır (Berry, 1991: 4).

Grönroos'un yapmış olduğu hizmet tanımı; mutlak olmamakla birlikte az veya çok bir soyutluğu bulunan, müşterinin ve hizmeti sağlayan kişinin fiziksel malları, kaynakları ya da sistemler arasında olan faaliyetler ile meydana gelen, müşterinin sorunları için çözümler öneren dizinler bütünüdür(Grönroos, 1990: 27).

Hizmet, soyut kavramlar içermekte, üretildiği anda tüketilebilen, müşterilere sunulurken homojenlik sağlanamayan bütün ekonomik faaliyetler ve performanslardır (Parasuraman ve diğerleri, 1985: 33).

Hizmet, tüketici istek ve ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla üretilen ve fiziksel ürünler gibi mevcudiyeti olmayan ürünlerdir (Çelik, 2011: 435).

3.2. HİZMETİN ÖZELLİKLERİ

Hizmet için yapılan tanımlamalarda soyut bir kavram olduğu, üretildiği an tüketildiği, homojen olmadığı gibi çeşitli tanımlarından bahsedilmiştir. Hizmetleri, fiziksel mallardan ayıran bu özellikleri dışında başka özellikleri de bulunmaktadır. Bu özellikler Tablo 3'de karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır.

Tablo 3: Fiziksel Mallar ve Hizmetler Arasındaki Farklar

Fiziksel Mallar	Hizmetler
Dokunulabilirler	Dokunulamazlar
Türdeştirler	Türdeş değildirler
Üretim ile dağıtım tüketimden ayrılmıştır	Üretim ile tüketim aynı zamanda gerçekleşir
Bir şeydir (nesneldir)	Faaliyet veya süreçtirler
Temel değer olarak fabrika içinde üretilirler	Temel değer alıcı ile satıcı etkileşimlerinden üretilir
Çoğunlukla müşteriler üretim aşamasında bulunmazlar	Üretim aşamasında müşteri bulunur
Depolanabilmektedirler	Depolanamazlar
Sahiplik aktarımı yapılabilir	Sahiplik aktarımı yapılamaz

Kaynak: Öztürk, 2011: 18

Hizmetlerin çeşitli ortak özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikler; eş zamanlı üretim dokunulmazlık, dayanıksızlık, türdeş olmama, sahiplik ve tüketimdir.

3.2.1. Dokunulmazlık (Soyutluk)

Hizmet ve malı birbirinden ayıran önemli özelliklerin başında gelir. Hizmet nesne değildir. Performans veya fiiller bütünü olduğundan dolayı hizmetleri, fiziksel malları gördüğümüz gibi göremez ya da dokunduğumuz şekilde dokunamayız. Duyu organlarımız ile hissedemeyiz. Hizmeti satın aldığımız zaman genelde onu karşılayacak somut herhangi bir ifade bulamayız (Öztürk, 2011: 19). Hizmetlerin beş duyu organı ile kontrol edilememesi ya da basit olarak dokunulmazlık, görülmezlik ve tadına bakılamazlık özellikleri, müşterileri, hizmetlerin değerini ve kalitesini ölçmede sıkıntıya sokmaktadır. Bundan dolayı müşteriler hizmetlerin kalitesini algılamak için fiziksel ve sosyal kanıtlar aramaktadırlar. Hastane hizmeti, danışmanlık ve eğitim hizmetleri dokunulmazlık özelliği için temsil edici olabilmektedir (Kozak ve diğerleri, 2011: 8).

Soyut olma özelliği nedeniyle hizmetlerin pazarlanmasında aşağıdaki güçlüklerle karşılaşmaktadır (Tek, 1997: 429);

- Hizmetler patent aracılığı ile korunamazlar. Bu nedenle hizmet yenilikleri kolay bir şekilde benzeri yapılabilmektedir.
- Fiil olarak hizmet niteliğini belirlemek ve kalite ile fiyat arasındaki bağlantıyı bulmak zordur. Yapılmış olan bir ürün çeşitli şekillerde sergilenebilirken, hizmetler için böyle bir durum söz konusu değildir. Sergilenemezler.
- Fiyatlandırmaya taban oluşturacak objektif kriterler bulunmadığından hizmetlerin fiyatlandırılması zordur.
- Hizmetler depolanamaz ve sonraki kullanımlar için saklanamazlar.

3.2.2. Türdeş Olmama

Hizmet, çoğunlukla insan aracılığıyla meydana getirilen performans olduğundan dolayı için hizmet her sunumda farklı olarak görülür. Aynı hizmeti farklı zamanda aynı şekilde alamayız. Hizmetin kalitesi ve içeriği hizmeti oluşturan kişiden kişiye, bir müşteriden bir başka müşteriye, ayrıca gününe göre bile farklılık gösterebilir. Genellikle hizmet veren çalışanlar, müşterinin gözünde hizmettir. O kişiyi hizmet olarak algılar. Müşteriler birbirinden farklı kişilerdir dolayısıyla hepsinin isteği ve o isteği karşısında

almış olduğu hizmet farklıdır. Bundan dolayı hizmetler için türdeş olmamaları genellikle insanların farklı olmasından kaynaklanan bir özelliktir. Buradan çıkacak sonuç hizmetin performansı zamana, kişilere, ve zeminin şartlarına göre farklılık gösterebilmektedir şeklinde söylenmektedir (Öztürk, 2011: 20).

Hizmetlerin istenildiği anda üretilmesinden dolayı herhangi bir standardizasyonu yoktur. Müşterinin isteğine göre şekillenmektedir. Müşteri hizmeti almadan o hizmet hakkında bir yorum yapması oldukça güçtür. Örneğin; bir sinema bileti alan kişi, filme girmeden önce nasıl bir film izleyeceğini ya da verdiği ücretin değip değmeyeceği bilememektedir.

3.2.3. Eş Zamanlı Üretim ve Tüketim (Ayrılmazlık)

Hizmet işletmelerinde hizmetin üretimi, satın alınması, kullanılması ve değerlendirilmesi aynı zamanda gerçekleşir. Firma ve müşteri, süreç boyunca etkileşim halindedir ve müşteri hizmet üretimini hem görür hem de üretim sürecine katılır (Booms ve Bitner, 1981: 47).

Üretimlerin ve tüketimlerin oluş zamanlarının benzer olması, hizmetin istenilen yer ve zamanda sunulmasını zorlaştırır (Barutçu, 2008: 106).

Ürünler genel olarak öncelikle üretilmekte, sonrasında satılmaktadırlar. Ancak hizmetler böyle değildir. Hizmet önce satılır, sonrasında üretilir en son olarak tüketilmektedirler. Örneğin; bir öğretmenin sınıf içinde, öğrencilerine ders anlatırken hizmetin üretilmesi ve tüketilmesi aynı süreçte gerçekleşir. Uçak ile seyahat yapmak isteyen bir kişi, her ne kadar uçuş amacıyla para ödeyerek bilet almış dahi olsa, herhangi bir sebepten ötürü uçuşu ertelendiğinde bu yolculuğu gerçekleştirmesi mümkün olmamaktadır. Fakat uçuş gerçekleştiğinde, yani esas olan hizmet üretilmeye başlandığında, uçağın içerisine girdiği anda yolcu aynı zamanda hizmeti tüketmeye başlamıştır. Hizmet üretiminin ve tüketiminin aynı süreçte gerçekleşmesi, bir çok hallerde üretici ile satıcının aynı birey olmasına, yüksek seviyede doğrudan dağıtıma ve pazarlamanın karşılıklı etkileşimine dayanmasına sebep olur (Yükselen, 2007: 436-437).

3.2.4. Dayanıksızlık (Depolanamama)

Hizmetler soyut özellikte oldukları için depolanmaları imkansızdır. Dayanıksız lık hizmetlerin stoklanamaması, saklanamaması, geri verilememesi ve yeniden satılamaması anlamına gelmektedir. Bir turdaki boş koltuklar, bir oteldeki boş odalar kaybedilmiş kapasite anlamına gelmektedir. Belli bir zaman aralığında kullanılmayan bu kapasite daha sonra kullanılmak ya da satılmak için tutulamaz. Belli zaman içerisinde kullanılmayan bu kapasite daha sonra kullanılmak veya satılmak için tutulamaz. O an kullanılması gerekmektedir. Bazen talepten kaynaklı olarak gerçekleşen düzensizlik hizmetlere de yansımaktadır. Böyle bir durumda hizmetin dayanıksızlığı artmaktadır. Hizmetler için yapılan talebi mevsimler, haftanın günleri ,günün değişik saatleri değiştirebilmektedir. Hizmetin dayanıksız olması aynı zamanda taleplerinde değişkenliğinden dolayı işletme açısından yöneticiler bu durumlara göre planlama yaparlar, fiyat ve satışında bu değişkenlik oranında değişeceklerini bildikleri için tedbirli davranmaktadırlar. Örneğin Turizm işletmeleri sezon bittiği zaman boş kalabilmektedir fakat yöneticiler sezon dışı olan zamanlar için tesisi farklı aktiviler için kullanıma açmaktadırlar (Eğitim, sempozyum ve seminer gibi) (Öztürk, 2011: 22-23).

3.2.5. Sahiplik

Sahipliğin olmaması mal ve hizmet arasındaki temel farklılıklardan birisidir. Bir malı satın alan kimse malın sahibi olmaktadır, hizmet sektöründe ise ancak bir kolaylıktan, tesisten belirli bir süre faydalanılabilir. Örneğin, kredi kartından ya da otel odasından faydalanmak. Ödeme, hizmetlerin kullanılması veya kiralanması için yapılır (Öztürk, 2011: 23). Hizmetlerde mutlak olarak sahiplenmeden söz edilmemektedir. Yalnızca süreli olarak yararlanmadan bahsedebiliriz.

3.3. HİZMET KALİTESİ KAVRAMI

Bireylerin almış oldukları hizmetten memnun kalmaları önemlidir. Artan rekabet ortamında firmaların, müşterilerine sunmuş olduklarını hizmetin kalitesi de memnuniyet açısından ve rakiplerinin önüne geçmeleri için önem taşımaktadır. Firmaların veya bireylerin sunmuş oldukları hizmetin kalitesinden memnun kalan

müşteriler hizmeti almaya devam edecektir. Hizmetin kalitesini belirleyen müşteridir. Hizmet soyut bir kavram olduğu için hizmetin kalitesinden bahsetmekte zorlaşmaktadır. Yapılmış olan çeşitli hizmet kalitesi tanımları vardır.

Hizmetin değerlendirmesi yapılırken, müşteri yalnızca hizmet değerlendirmesi yapmamakta, hizmeti sunumunu da kapsayan süreç ile birlikte ele alarak değerlendirme yapmaktadır. Bundan dolayı, hizmetin pazarlanmasındaki öenmli problemlerden biri, verilen hizmetin rakiplerin verdiği hizmetten farklı olmasıdır, fakat böyle bir şeyi yapmak kolay iş değildir. Bunun olması için verilen hizmete inovasyon eklemek gerekmektedir. (Mucuk, 2007: 307).

Hizmet kalitesini; müşteri beklentilerini karşılayabilme, ihtiyaçlarını tanımlayabilme derecesi olarak ifade edilmektedir (Dursun ve diğerleri, 2014: 97).

Müşterinin beklentisiyle doğru orantılı olarak, müşteriye en profesyonel hizmet verilmesine hizmet kalitesi denilmektedir. (Odabaşı, 2003: 12).

Hizmet kalitesi, genel bir açıdan bakıldığı zaman, müşteri için beklenen ve algılanan hizmet arasında olan fark olarak ifade edilmektedir (Wang ve diğerleri, 2004: 325).

Hizmet kalitesi, müşterinin beklentisini yerine getirmek üzere yüksek hizmetin sağlanmasıdır (Bulgan ve Gürdal, 2005:).

3.4. HİZMET KALİTESİNİN BOYUTLARI

Hizmet paketinin üretimi ve tüketimi aynı zamanda olmaktadır. Hizmetten yararlanmak isteyen kimse, hizmetin türüne göre, belirli bir süre hizmet sunan personel ile karşı karşıya gelmektedir ve bir yandan hizmetin üretimine katkıda bulunurken, bir yandan da hizmeti kullanmaktadır. Hizmeti bu özelliği hizmet kalitesinin, özelliklede boyutları hakkında bilgi vermektedir ve hizmet kalitesinin değerlendirilmesinde müşterilerin, mamul kalitesinden farklı olarak, hem "üretim sürecini" hem de süreç sonunda yaratılan çıktı'yı göz önünde bulundurmalarını anlamına gelmektedir. 1980'li yıllarda hizmet kalitesi hakkında araştırmalar yapılmıştır (Uyguç, 1998: 35).

Literatürde yaygın olarak kullanılmakta olan hizmet kalitesi boyutları Parasuraman, Zeithaml ve Berry tarafından tanımlanan on adet hizmet kalitesi boyutudur. Bu hizmet kalite boyutları hizmet kalitesini ölçmek için kullanılmaktadır. Bu boyutlar şunlardır (Zeithaml ve diğerleri, 2003: 97);

- Güvenilirlik
- Yeterlilik
- Yanıt Verme
- Ulaşılabilirlik
- Nezaket (kibarlık)
- İletişim
- İnanılır olma
- Güvenlikli olma
- Müşteriyi Anlama
- Fiziki Varlıklar

3.4.1 Güvenilirlik

Müşteriler için hizmetin kalitesi hakkında fikir sahibi olmaları açısından bakıldığında belirgin özellik güvenilirliktir. Güvenilirlik, önceden söz verilen hizmetin düzgün bir şekilde tamamlanması olarak ifade edilebilmektedir. Genel anlamıyla güvenilirlik; firmaların sunumlarını, hizmet koşullarını, sorunların çözümünü ve fiyat olarak vermiş oldukları sözü tutmasıdır. Vermiş oldukları sözü tutan firmalar müşterinin gözünde her zaman öndedir ve müşteri çalışma hayatında bu firmaları tercih etmektedir.

3.4.2. Yeterlilik

Hizmeti sunan kişilerin, hizmeti yerine getirmesi için gerekli olan bilgi ve beceriye sahip olmasıdır.

3.4.3. Yanıt Verme

Müşterilere yardımcı olmak, zamanında ve hızlı bir şekilde hizmeti sunmaya hevesli davranmaktır. Yanıt verme, müşterinin herhangi bir problemi, sorunu, sorusu var ise bunlarla ilgilenmektir. Ek olarak müşterinin ihtiyacını kibar ve hızlı bir şekilde

çözmelidir. Hizmeti veren şirketler müşterinin isteklerine göre hizmetin uyarlanmasını sağlamalı ve o esnekliği yaratmalıdır.

3.4.4. Ulaşılabilirlik

Müşterilerin, hizmeti sunan kişilere iletişiminin ve temas kurmasının kolaylığıdır.

3.4.5. Nezaket

Müşteriyle iletişim halinde olan çalışanların saygısı, kibarlığı ve samimiyetleridir.

3.4.6. İletişim

Müşterinin iyi bir şekilde dinlenmesi ve müşteri ile aynı frekansta konuşabilmektir. Her müşterinin isteğinin farklı olabileceği düşünülerek bu doğrultuda hareket edilmesidir. Her müşteriye onun isteğine göre konuşulmasıdır.

3.4.7. İnanılırlık

Hem çalışanların hem de işletmenin dürüstlük, güvenirlilik ve müşterinin desteğini alabilmesidir.

3.4.8. Güvenlik

Çalışanların bilgi seviyesi ve kibarlığı, işletmenin sahip olduğu yetenek ile çalışan tarafından güven duygusunun yerleştirilmesidir. Çıktının değerlendirilmesi yönünden yüksek seviyede risk veya belirsiz bir durum içinde olan müşteri açısından önem arz etmektedir.

3.4.9. Müşteriyi Anlama

Şirketlerin müşteriyi, müşterinin isteklerini anlaması için çaba göstermesi olarak tanımlanmaktadır. İşletmenin müşteriye sunmuş oldukları kişisel alaka şeklinde ifade edilmektedir. İletişim boyutunda olduğu gibi her müşteri farklı olduğu için farklı şekilde iletişim kurarak müşteriyi anlamaya çalışmalıyız. Müşteri tarafından bu çok önemlidir. Kendilerini önemli hissetmelerini sağlamaktadır.

3.4.10. Fiziki Varlıklar

Tesisin, personelin, araç ve gerecin, iletişim araçlarının görünümü şeklinde ifade edilmektedir. Müşteri bu araçlar sayesinde kalitenin değerlendirmesini yapmaktadır. Fiziki varlıklar, hizmet işletmesi için görünümü algılatmak için kullanılsa da pek çok işletme, hizmet kalitesinin stratejisi için fiziki varlıkları, başka bir hizmetin kalite boyutuyla sentezlemektedirler. Fiziki varlık boyutu işletmeler için önem arz etmekte dolayısıyla bu boyuta önem vermeyen işletmelerin stratejik planları düzgün olsada başarıyı yakalayamamaktadırlar.

Parasuraman, Zeithaml ve Berry, daha sonra yaptıkları çalışmalar sonucunda hizmet kalitesinin on boyutunu beş boyuta indirmişlerdir. Bu beş boyut şunlardır;

1. Fiziki Varlıklar: İşletmenin hizmet sunumundaki bina, araç-gereç ve personel görünümüdür.

2. Güvenirlilik: Sözü verilmiş olan bir hizmetin güvenilir, doğru bir yöntemle yapılması kabiliyetidir.

3. Yanıt Verme: Müşterinin problemine karşı hızlı yardımda bulunma isteğidir.

4. Güven: Çalışan personelin bilgi sahibi olması ve kibar olarak müşterilerde güven oluşturabilme kabiliyetidir.

5. Empati: Çalışan personelin kendisini müşteri gibi düşünerek empati kurması ve müşterilere karşı bireysel gösterdiği ilgidir.

3.5. BEKLENEN VE ALGILANAN HİZMET KALİTESİ

Hizmet kalitesi ölçümünde kullanılan Parasuraman ve arkadaşları tarafından bulunun iki temel kavram vardır. Bunlar beklenen hizmet kalitesi ve algılanan hizmet kalitesi kavramlarıdır. Bu kavramlar ile bir model ortaya koymuşlardır. Bu modele "Kavramsal Hizmet Kalitesi Modeli" denilmektedir.

Beklenen Hizmet Kalitesi: Müşterilerin hizmet ile alakalı olarak bekledikleri ve almış oldukları hizmetin beklentilerini karşılayabilmeleri için işletmeden hizmet için istemiş oldukları özelliklerdir.

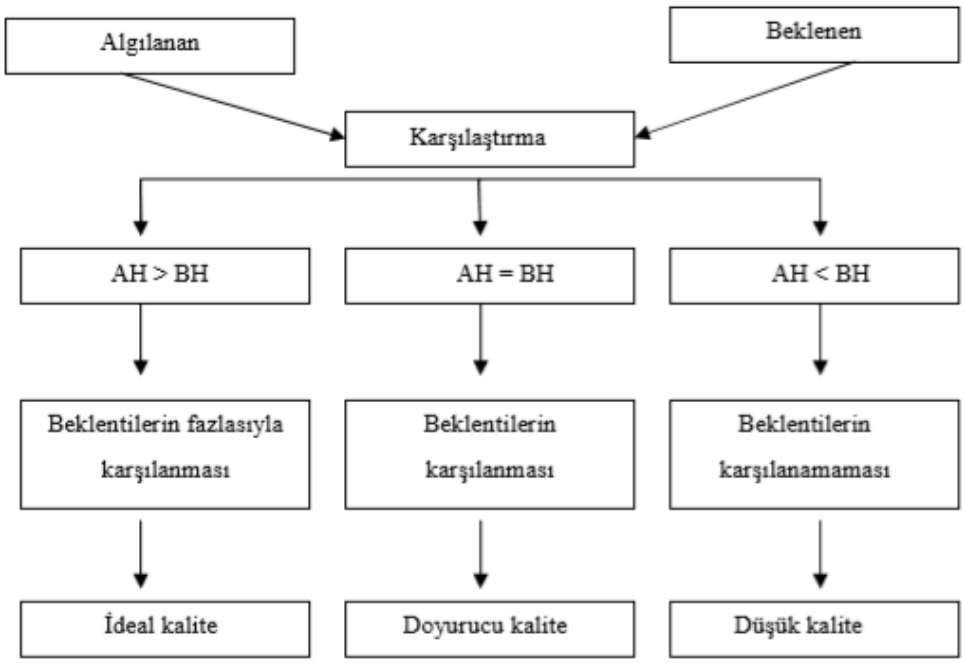
Algılanan Hizmet Kalitesi: Müşterilerin gerçekte aldıkları hizmetin kalitesidir. Müşterinin hizmeti almadan beklentisiyle aldıktan sonra bu ikisinin karşılaştırmasının sonucunda ortaya çıkmaktadır. Müşterinin beklediği ile algıladığı performansın arasın

çıkan farktır. Bu farkın derecesi, yönü şeklinde değerlendirilmektedir (Parasuraman ve diğerleri, 1985: 5).

Beklenen hizmet ve algılanan hizmet arasındaki ilişki şu şekildedir (Parasuraman ve diğerleri,1985: 48-49):

- Beklenen hizmet > Algılanan hizmet ise, algılanan kalite tatmin edici olamaz ve kabul edilemez bir kalite düzeyi oluşmaktadır.
- Beklenen hizmet = Algılanan hizmet ise, algılanan kalite tatmin edici olmaktadır.
- Beklenen hizmet < Algılanan hizmet ise, algılanan kalitenin tatmin derecesi yüksektir ve ideal kalite düzeyi olmaktadır.

Şekil 6: Algılanan Hizmet Kalitesi Modeli



Kaynak: Parasuraman ve diğerleri,1985: 48-49

3.6. HİZMET KALİTESİ MODELLERİ

Hizmet kalitesinin ölçümünde çeşitli modeller oluşturulmuştur. Bu modeller araştırmanın amacına göre farklılık göstermektedir. Bu modellerden hizmet kalitesinin

ölçümünde en yaygın olarak kullanılanı Parasuraman, Zeithaml ve Berry tarafından geliştirilmiş olan "Servqual modeli" dir. Servqual modeline farklı bir bakış açısı ile bakan Cronin ve Taylor "Servperf modeli" ni geliştirmişlerdir. Yazılım hizmetlerinin ölçümünde Servqual modelinin kalite boyutlarında değişikler yaparak ortaya "E-Qual Modeli" ortaya çıkmıştır. Bu modellerden aşağıda detaylı olarak bahsedilmektedir.

3.6.1. Servqual Modeli

Parasuraman ve arkadaşları Servqual modelini oluştururken hizmet kalitesi ölçümü için beş boyut belirlemişlerdir. Belirlemiş oldukları bu beş boyut temsil eden 22 parçadan bir soru grubu hazırlanmıştır. Bu modele göre; mükemmel hizmetin kalitesinin işletme tarafından verilen hizmet performansının düzeyi tüketicilerin beklenti seviyesine tam olarak ulaşınca, sonrasın bu seviyeyi geçtiğinde meydana gelmektedir. Hizmet performansı tüketici beklentisini geçemiyor altta kalıyor ise bunun arasında boşluklar oluşur ve bu boşluklar tatminsizlik meydana gelmektedir. Servqual modelinde arada oluşan boşluklardan dolayı bu modele "Boşluk Analizi Modeli " de denilmektedir(Parasuraman ve diğerleri, 1985: 45).

Servqual modeli ile hizmet kalitesi ölçümü yapılırken belirlenmiş olan beş temel boyut(fiziksel varlıklar, güvenilirlik, yanıt verme, güvenlik, empati) için 22 sorudan oluşan bir anket hazırlanmaktadır. Bu anketin birinci bölümünde tüketici gözünden hizmet işletmesi hakkında beklentileri, sonraki bölümde ise algılamıi olduğu hizmetin performansının ölçümü yapılmaktadır. 5'li veya 7'li likert ölçek kullanılmaktadır. İki bölüm için de aynı sorular kullanılmaktadır.

3.6.1.1. Servqual Modelindeki Boşluklar

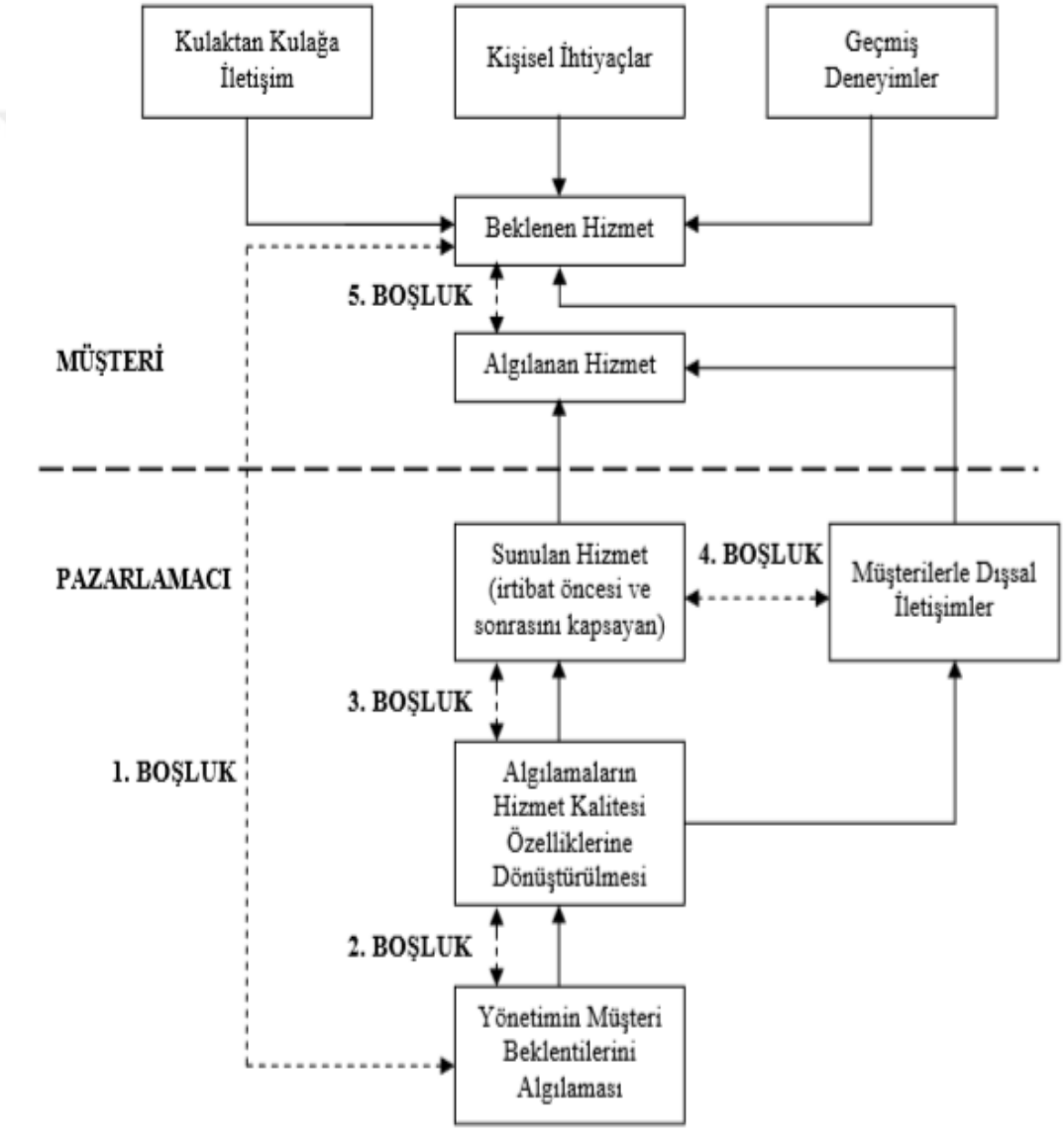
Müşterilerin hizmetlerin sunulmasına yönelik olarak kalite algılamalarının doyurucu bir şekilde tanımlanmasını engelleyen 5 adet boşluğun olduğu görülmektedir. Bu boşluklar;

- ✓ **1.Boşluk:** Müşteri beklentileriyle, yönetimin müşterinin beklentisini algısı arasında oluşan boşluktur.
- ✓ **2.Boşluk:** Yönetim tarafından müşterinin beklentilerinin algılanması ile bunların hizmet kalitesi özelliklerine çevirilmesi arasında meydana gelen boşluktur.

- ✓ **3.Boşluk:** Hizmetin kalite özellikleriyle, hizmetin yerine gelmesinde oluşan boşluktur.
- ✓ **4.Boşluk:** Hizmet yerine getirilmesiyle, dışsal iletişimler arasında meydana gelen boşluk olarak ifade edilir.
- ✓ **5.Boşluk:** Beklenen hizmet ile algılanan hizmet arasında meydana gelen boşluk olarak ifade edilmektedir (Parasuraman ve diğerleri, 1985:45).

Bu modelde görülen boşluklar Şekil 7' de gösterilmektedir.

Şekil 7: Servqual Hizmet Kalite Modeli



Kaynak: Parasuraman ve diğerleri,1985: 44

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ VE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ

Karar verme, çeşitli amaçlar ve bu amaçlara ulaştıracak araçlar içinden seçim yapma sürecidir. T.L. Saaty karar verme süreçleri için "Sezgisel" ve "Analitik" olmak üzere iki başlığa ayırmıştır. Sezgi taşıyan karar, veriler ile desteklenemez, çoğu zaman keyfi bir şekilde verilir olarak ifade edilmektedir. Fazla derin olmayan, basit durumlar için sezgisel yaklaşımın faydalı olduğu söylenebilmektedir. Fakat bilgi gereken karışık olan karar durumlarınnda karar verici kişiler vermiş oldukları kararlarda kendilerinin değer yargılarıyla ilgili olarak sapmaların olduğunu anlayabilirler. Böyle sapmaların olmadığı durumlar için iyi kararın verilmesi şeklinde bir ifade kullanılmaktadır. Kişilerin sezgileri ile olan güçlerine odaklanmak ifadesi olarak iyi karar verme, bir sanat gibi görülmektedir(Saaty, 2000: 9).

Şimdi ise karar verme sanat yerine kullanılmaktan ziyade daha çok bilim olarak görülmektedir. Karara başarılı bir karardır diyebilmemiz için, sıkça kendileriyle çatışma halinde olan farklı faktörlerin birlikte değerlendirilmesi, bütün bunların istenen sonuçları elde edebilmesi, ve tatmin edici olan sonuçların da geçerliliklerini zamanla kaybetmeden koruyabilmesi gerekir. Bundan dolayı şahısların kendi yargılarına bakarak bunları nesnel olarak ve analitik yöntemlerle birleştiren yaklaşım geliştirmişlerdir (Saaty, 2001: 12). İşletmelerde, karar verme süreçlerine bilimsel tekniklerin dâhil edilmesi, sonuçların daha güvenilir olmasına ve sübjektif kararlardan uzaklaşılmasına fayda sağlamaktadır. Farklı karar problemleriyle karşılaşan yöneticilerin dikkat etmesi gereken bir başka konu alternatifler kümesinden uygun alternatifin seçilmesidir (Cebeci, 2013).

Çok Kriterli Karar Verme süreçleri, karışık olan karar problemlerini bilimsel ve analitik olarak ele alır ve karar vericiye ulaşmak istediği çözüme ulaşması için yardımcı olmaya çalışan prosedürler bütünü olarak meydana gelmiştir.

ÇKKV yöntemleri karar vericilerin yargılarını dikkate alması bakımından subjektif, matematiksel algoritmaya dayalı olmaları bakımından objektif analiz

yöntemleri olarak değerlendirilmektedir. Günümüz modern işletmelerinin çok boyutlu olmalarından dolayı şirketler arası performans kıyaslamasında ÇKKV tekniklerinin kullanılmasının uygulamada basit ve etkili olduğu düşünülmektedir (Çakır ve Perçin, 2013: 450).

4.1. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME SÜRECİ VE AŞAMALARI

Çok Kriterli Karar Verme Sürecinde problemin çözümü aşağıdaki gibi yapılmaktadır;

Başlangıç aşaması: Başlangıç aşaması süreci, karar vericinin ilgilenmekte olduğu problemin gidişatını değiştirmesi gerektiğini anladığı zaman başlar. Önce mevcut durum tespit edilir ve ulaşılmak istenen amaç net bir şekilde ifade edilir.

Problemin Formüle Edilmesi aşaması: Bu aşamada yapılması gereken farklı görevlerin bulunduğu görülmektedir. Bunlara bakacak olursak;

- Soyut olarak ortaya konulmuş olan ana hedefin daha işlevli ve spesifik hedefler ile belirtilmesi ve bir alt hedefler kümesi oluşturma,

- Sistemm için gerekli olan bütün elemanların, sorunun sınırının ve sistem için çevre koşulları net bir şekilde ortaya konur,

Model Oluşturma Aşaması: Sistem çevresi ve hedefler kümesinin düzgünce tanımlandığına kanaat getirildiğinde, problem için uygun modellerin oluşturulmasına başlanabilir. "Model", beraber anlamlı ve etkin olarak sistemde bulunan ilgili yönleri kapsamlı bir şekilde analizini gerçekleştirecek kilit değişkenleri ve bu değişkenlerin mantıksal olarak ilişkilerinin toplanmasıyla meydana gelen bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır. Modeller için farklı biçimler mevcuttur; matematiksel modeller, basit mantıksal modeller, grafik modeller vb. Modeller, karmaşık fiziksel model, alternatifler başlangıçta veri değil ise, soruna uygun olarak alternatif hareket şekilleri üretmek işlevini yapabilirler.

ÇKKV problemlerinde, alternatiflerin ikili olarak karşılaştırılması gerektiğinden dolayı nitelik olan şeyler (amaçlar/kriterler için bir ölçüm seti) net bir şekilde belirlenmelidir ve ortaya açıkça konulması gerekmektedir. Bu ölçüm seti, “performans ölçümleri/kriterleri/endeksi” ya da “hedef (kriter) fonksiyonu” gibi farklı isimler alabilir. Alternatif bir veri için nitelikler için ölçüm seviyesi, düzgün olan bir

ölçekte/skalada belirlenmektedir. Bu ölçekler bir karşılaştırma ya da ölçü standartı gibi fonksiyon görmekte, belirlenmiş olan ölçümün seviyesi önce olan seviyede ifade edilen amaca ulaşması için derece şeklinde atanırlar. Belirlenmiş olan alternatif için ilgili nitelikler için ölçü değeri ya modelden çıkarılır (kestirilir) veya öznel yargılar değerlendirilerek direk olarak belirlenmektedir.

Analiz ve Değerlendirme Aşamaları: Son aşama olan bu aşamada, her bir alternatif diğerine göre, önceden tanımı yapılmış olan ve alternatifi derecelendirmekte kullanılan karar kuralı ya da kural seti göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi yapılır. Kararın kuralından çıkan sonuca göre en yüksek değera sahip olan alternatifi yorumlamak için seçerler. Süreçte döngüsel süreç varsa, işlemin adımları bu noktada bitmektedir. Fakat çıkan sonuçtan karar verici memnun değilse, başka bir ifadeyle yeterli bulmuyorsa, gözlemlenmiş olan çıktıdaki bilgiler kullanılır problemin formülasyon kısmına (ikinci adım) tekrardan gidilir. Böyle bir süreç varsa bu sürece kapalı döngüsel süreç denilmektedir (Chankong ve Haimes, 1983: 4-5).

4.2. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ

Çok kriterli karar verme yöntemlerinin bir tanesi olan AHP yöntemi, ilk defa Thomas L. Saaty tarafından 1971 yılında ortaya atılmış ve 1980 yılında geliştirilmiştir (Saaty, 1990: 10).

Bir diğer deyişle Analitik Hiyerarşi Prosesi, öznel ve nesnel bütün kriterleri kendi içinde ikili karşılaştırma yapma şeklinde ölçer. Daha sonra karşılaştırma yaptığı kriterlerin birbirlerine göre önceliklerini bularak önem sırasını belirleyen bir karar verme tekniğidir (Byun, 2001: 289-297).

Karar problemi için hiyerarşi yaparken en başta sistemi meydana getiren elemanların birbirleriyle olan fonksiyonellik ilişkilerine ve bu ilişkiler için sistemin geneline olan etkisinin analizi yapılmakta; kontrol edilebilen veya edilemeyen sistem elemanları özelliklerine bakılarak gruplandırılır. Grupların içinde birbiri ile benzer özellik taşıyanlar varsa bunlar benzer başlıkta toplanmaktadır. Böylelikle bir üst seviye için de grup başlığı belirlenmiş olmaktadır. Bu şekilde gruplandırma işlemi aynı şekilde devam eder, en üst kısımda sistem için belirlenmiş olan hedefin bulunduğu bir tek başlık elde edilmiş olur. Sonuç olarak büyük sistemlerin küçük sistemlerin birleşmesinden meydana gelmektedir böyle olan yapılara da“hiyerarşi” denilmektedir.

AHP'de bir ile dokuz arasındaki değerleri içeren sayısal olan bir ölçek kullanılmaktadır. Tablo 4 'de gösterilmektedir. Kurulan bu ilişki sonucunda oluşturulan ikili karşılaştırmalar matrisi ile de ne denli tutarlı olunduğu ölçülür (Saaty, 1994: 24).

Tablo 4: AHP 'de İkili Karşılaştırmalarda Kullanılan Temel Ölçek

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	İki kriter de amaca eşit seviyede katkıda bulunmaktadır.
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmaktadır.
5	Kuvvetli seviyede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmaktadır.
7	Çok kuvvetli seviyede önemli	Bir kriter diğerine kıyasla üstün kılınmış ve bu üstünlük uygulamada göze çarpmaktadır.
9	Aşırı seviyede önemli	Bir kriterin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir.
2, 4, 6, 8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılan iki ardışık yargı arasındaki değerlerdir.

İki kriter arasında yapılan bir ikili karşılaştırmanın değeri, bu iki kriterin ölçüm değerlerinin oranıdır (Özdamar, 2004). Bu değerlerin oranı; söz konusu kriter açısından satırlar ile sütunlar karşılaştırılarak bulunmaktadır. Bu karşılaştırma yapılırken "satırdaki kriter sütundaki kritere göre kaç kat daha önemlidir?" sorusu sorulur ve yanıt her hücreye göre gerçekleştirilir. Bu ikili karşılaştırmaların sonucunda elde edilen değerler kriterlerin kesişim hücresine yerleştirilir. Benzer aktivitelerle olan kesişimlerle matris diyagonalinin meydana getirdiği hücrelerdeki değerler, bu elemanların kendisiyle kıyaslanmalarını gösterdiği için eşit önem düzeyindedirler bunlar "1" değerini alır. Matrisin altta kalan bölümü üst kısmından dolayı olduğundan kendi kendine meydana gelir. Örneğin, bir ikili karşılaştırmalar matrisinde w12 hücresinin değeri ölçekteki sayılar cinsinden 5 ise w21 hücresinin değeri 1/5 olacaktır. İkili karşılaştırmalar matrisinin elde edilmesinin nasıl olduğunun gösterimi Tablo 5'de gösterilmektedir(Vargas, 1990).

Tablo 5: Kriterler İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisinin Oluşturulması Örneği

	Kriter 1	Kriter2	Kriter n
Kriter 1	w_1/w_1	w_1/w_2	w_1/w_n
Kriter 2	w_2/w_1	w_2/w_2	w_2/w_n
Kriter n	w_n/w_1	w_n/w_2	w_n/w_n

4.2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Aşamaları

AHP karmaşık karar problemlerinde kullanılırken aşağıdaki aşamalardan oluşan bir süreç takip edilmektedir. Bu aşamalar sırasıyla; problemin tanımlanması, hiyerarşik yapının kurulması, önceliklerin belirlenmesi, sentezleme, tutarlılık rasyosunun hesaplanması ve değerlendirme şeklindedir.

Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin AHP ile çözümlenmesinde izlenecek aşamaları aşağıdaki gibi sıralayabilriz. Bunlar;

- Problemin Tanımı
- Hiyerarşik Yapının Oluşturulması,
- İkili Karşılaştırmaların Yapılması ve Önceliklerin Hesaplanması
- Tutarlılık Oranının Belirlenmesi ve Sonuçların Değerlendirilmesi

4.2.1.1. Problemin Tanımlanması

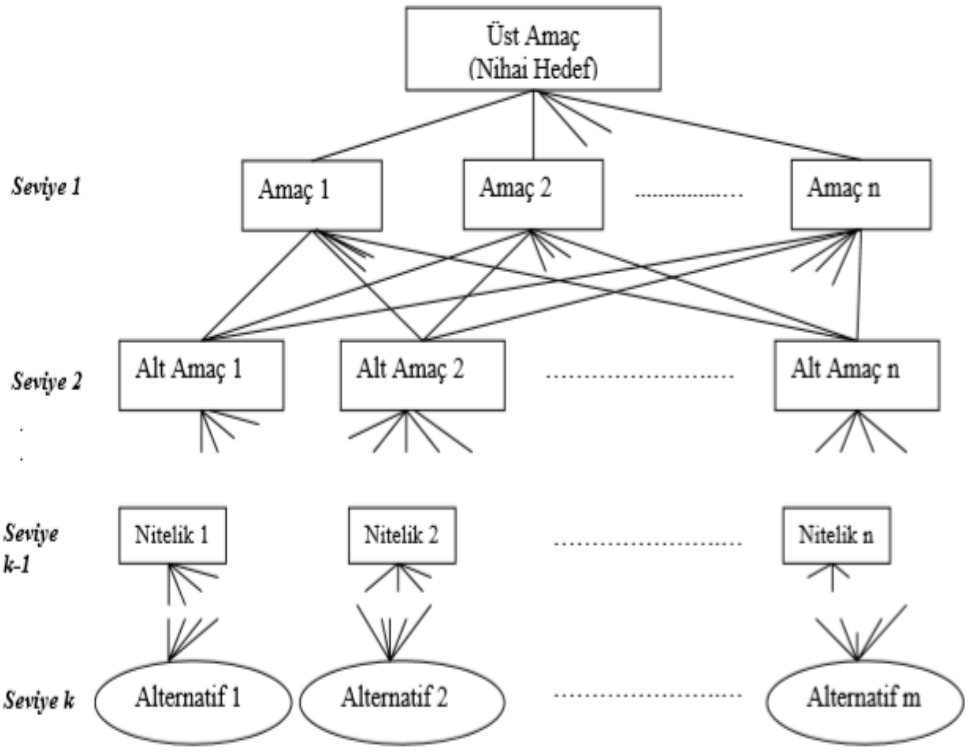
Karar verme problemlerinin çözümünde kullanılan yöntemlerin ilk aşaması problemi tanımlamaktır. Problemin tanımlanması sırasında dikkat edilmesi gereken konu, bu problemin AHP' ye uygun olup olmadığının tespit edilmesidir. Bu yüzden tanımlanan problem, öznel değerlendirmeler için bir ölçü birimi yaratıyor olmalıdır. Problemin tanımı tespit edildikten sonra hiyerarşik yapının kurulması aşamasına geçilmektedir.

4.2.1.2. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Hiyerarşinin en üstünde bir amaç(hedef) bulunmaktadır. Bu hedef çoğu zaman "en iyi olan kararın verilmesi" ya da "alternatifler arasından en iyi olanının seçimi" vb. şeklinde belirtilir. Hiyerarşinin ikinci ve daha alt seviyelerinde, üstteki hedefin başarılılı bir şekilde gerçekleşmesi için fayda sağlayacağı düşünülmekte olan hedefler(kriterler) kümesi ve bunun altında yer alan kriterleri bulunur. Bu kriterler hiyerarşiden aşağı tarafa gidildikçe daha da spesifik(belirgin) olarak tanımlanmaya başlar. Hiyerarşinin (k-1). Seviyesinde perasyonel nitelikler bulunurken, onun alt kısmında (k. seviye) kararın alternatiflerinin bulunduğu görülmektedir. AHP yapılırken meydana getirilen hiyerarşiklik yapısı Şekil 8'de gösterilmektedir. Hiyerarşik yapı oluşturulurken dikkat edilmesi gereken en mühim husus, her bir seviyedeki elemanlar ve bu elemanlar arasındaki ilişkilerdir. Çünkü bu model vasıtasıyla, her seviyedeki elemanların göreli

gücünü görmek aynı zamanda hiyerarşi modelinin en üst seviyesine yapmış olduğu etkiyi ölçmek mümkün olmaktadır (Zahedi, 1986: 97).

Şekil 8: AHP 'nin Hiyerarşik Gösterimi



Kaynak: Zahedi, 1986: 98

4.2.1.3. İkili Karşılaştırmaların Yapılması ve Önceliklerin (Ağırlık) Hesaplanması

AHP'de bir karar problemi için hiyerarşinin alt kısımlarında alternatifler bulunmaktadır. Bundan dolayı çok kriterli değerler -klasik değer teorisine göre değişikliği - ağırlıklar gibi göreli önem yargılarından türetilmektedir. Değerler (puanlar) ve ağırlıklar ayrı olarak atanır ya da toplanmaz. Hiyerarşiye bakılır ve her seviyedeki kriterler kendi içlerinde ikili karşılaştırmalr yapılarak değerlendirilmesi yapılır ve sonuçlar matrise yazılır daha sonra bir sonraki seviyede aynı grupta yer alan kriterlere geçilir ve bu kriterlerde kendi içlerinde ikili karşılaştırma matrisi yapılarak aldıkları değerler diyagonale yazılır. Bu şekilde yaparak karar verici her eleman için (n adet) bir üstündeki elemana göre önem derecesinin kaç kat olduğunu görebilmektedir. Elde edilen yargıların oran ölçeğinde tanımlanması zorunludur. Çünkü ahngi elemanın bir

diğer eleman için tercih edilmiş olduğunu aynı zamanda da bu tercihlerin yoğunluğu gösterilmektedir. Bundan dolayı, hiyerarşinin her seviyesinde bulunan buna aalternatif de dahil olmak üzere çıkan sonuçların değeri oran skalasında tanımlanır. Bütün ağırlıklar ile değerleri öncelik olarakta adlandırabiliriz(Belton, 1986: 11).

Oran skalası ölçeği üzerinde tanımlanmış olan tercih değerleri kuralı, AHP'de değer atamasında klasik oaln yöntemlerden değişik aksiyonun tanımlamasını zorunlu hale getirmiştir. Bakıldığında Xi ve Xj, hiyerarşi yapısında üst seviyede bulunan Y elemanına (örn. nitelik) bağlı olan alt seviyedeki elemanlardan (örn. alternatifler) oluşmakta olsun ;

Xi νY X j => Y elemanı için Xi'nin Xj'den kaç kat daha fazla tercih edilirliğini gösteren ikili karşılaştırma ilişkileri;

Xi ∼Y Xj => ikili ilişkisi ve PY => karşılaştırılmakta olan herbir(Xi, Xj) çifti için ℜ+ da bir sayısal değer (xij) atayan bir fonksiyon olarak tanımlanır ise, AHP aksiyomlarından ilki olan Karşılıklılık Aksiyomuna göre;

- Xi νY Xj ⇔ PY (Xi, Xj) = aij > 1
- Xi ∼C Xj ⇔ PY (Xi, Xj) = aij =1 olmakta,
- PY(Xj, Xi) = 1 / PY (Xi, Xj) 'dir. (ya da aji = 1/ aij).

Örneğin, "Xi, Xj'ye 5 kat daha fazla tercih edilirse" ifadesi Xj'nin Xi'ye 1/5 kat daha tercih edilmesi anlamını taşır. Genel olarak X, elemanlarının her bir üst seviyedeki kriteri (Y) için bütün ikili karşılaştırma ölçümlerini (xij) kümesi gibi düşünerek, yukarıda olan aksiyondan dolayı "İkili Karşılaştırma Matrisi" şeklinde isimlendirilir.

Elde edilen matrisler, bu değerlerle ağırlıkların bulunması sağlar ve AHP analizi için girdi oluştururlar. Fakat ölçek sayısal değil ise Saaty öncülüğünde ortaya atılan 1-9 ölçeğinin kullanımı önerilmektedir. Bu ölçek sayesinde tercihler için hem yön hem de yoğunlukları tespit edilebilmektedir (Saaty, 1980: 54).

AHP'nin hiyerarşi yapısının içersinde, matriste yer alan bütün elemanların benzer bir üst seviyede bulunan elemana bağlı olan ikili karşılaştırmaları az önceki kısımda açıklanan kurallara uyularak tek tek yapılmaktadır. Böylelikle önem değerlerinin bulunduğu ikili karşılaştırma matrisleri yapılmaktadır. Üst tarafta da anlatıldığı üzere bu ikili diyagoneller sayesinde, birçok faktörü olan alternatifin

değerlendirilmesine imkan sağlayan değerleri ve ağırlıklarının hesaplanmasını sağlayan AHP analizi için girdi oluşturmaktadır (Zahedi; 1986: 98).

AHP ile elde edilen ikili karşılaştırmalı olarak yapılan diyegonallerin analizinin gerçekleştirilmesi sağlanır. Analizle bahsi geçen matrisleri girdi olarak alınır ve bir çıktı olarak her seviyede bulunan elemanlar için göreli ağırlıklarını (öncelikleri) üretir. Bu işlem için kısa yönteme bakarsak (Saaty, 1980: 19):

Öncelikle, matriste bulunan her sütunda bulunan öncelik değerleri toplanır ve alt kısmına yazılır daha sonra her sütunda bulunan elamanlar her sütunun kendi toplamına bölünür. Normalleştirilmiş bir matris elde edilir. Daha sonra bu matrisin her satırı için ortalaması alınmaktadır. Elde edilen sayılar karşılaştırma elemanları için göreli ağırlıkları vermektedir. Ağırlık değerlerininin bulunması için farklı yöntemlerde vardır. Hesaplamaların yapılmasına ilişkin geliştirilmiş olan programlar, matrislerin çok büyük kuvvetlerinin alınıp meydana gelen matristen satır toplamlarını o matrisin elemanlarının toplamına bölünmesi şeklinde bir yöntemi kullanmaktadırlar. Eğerki X matrisinin yargıları tutarlı ise türetilen ağırlıklar aynı çıkacaktır.

4.2.1.4. Tutarlılık Oranının Hesaplanması ve Sonuçların Değerlendirilmesi

Karar verici kriterlerin arasından kıyaslama yaparken tutarlı davranıp davranmadığını ölçmek için "Tutarlılık Oranı"nın hesaplanması gerekmektedir. Eğer karar verici kriterler arası kıyaslamalarını yaparken tutarsız davranmış ise bir önceki adıma dönüp tekrar ikili karşılaştırmaları yapmak gerekir. Hesaplamalar sonunda elde edilen tutarlılık oranı %10'dan küçük ise karar vericinin ikili karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu söylenmektedir. Tutarlılık oranı 0,10 altında çıkmazsa işlemler tekrardan yenilenmelidir. Tutarlılık, kriterlerin ya da alternatiflerin ikili karşılaştırmasının belirlenmesinde kararın uyumluluk göstergesi olarak ifade edilmektedir.

4.2.1.5. Bütünleştirme (Analitik Hiyerarşi Sürecinde Sentezleme)

Tüm ölçüt ve alternatifler için ikili karşılaştırmalar yapılıp, matrislerin tutarlıkları test edildikten sonra göreceli önemler vektörü "bütünleşik matris" olarak adlandırılarak bir matriste toplanır.

Bileşik göreceli önemler vektörü, alternatiflerin amacı karşılama seviyelerini gösterir. Alternatiflerden bileşik göreceli önemi en büyük olanı, karar verici için en

uygun seçenek olacaktır. Hiyerarşi yapısının alt kısmında bulunan alternatiflerin bir üst düzeydeki ölçütler açısından göreceli üstünlükleri hesaplandıktan sonra, bu defa alt ölçütlerin bir üst seviyedeki kriterlere göre göreceli önemlerinin hesaplaması yapılır. Yapılan işlem sonrasında, amaç öğesinin bir alt düzeyinde bulunan ana kriterlerin amaç açısından göreceli önemlerinin hesaplanmasına kadar devam etmektedir. Bütün bu işlemler tamamlandıktan sonra seçimi yapabilmek için alternatiflerin amaç bakımından "genel" göreceli üstünlükleri hesaplanmalıdır. En yüksek göreceli üstünlüğe sahip seçenek seçimi kazanmaktadır.

4.2.2. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Avantajları ve Dezavantajları

AHP için çeşitli eleştiriler ve sunduğu avantajlar değişik kaynaklarda farklı şekillerde ele alınmıştır. AHP ile ilgili en yaygın eleştiriler ve yöntemin sağladığı avantajlar aşağıda şu şekildedir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 83-105):

AHP ile ilgili eleştiriler:

- ✓ AHP'de probleme bir alternatif eklendiğinde ya da çıkarıldığında ekleme veya çıkarılma öncesinde elde edilen sıranın değişmesi,
- ✓ Subjektif veriler kullanılarak karar verildiği için kesin sonuç elde edilememesi,
- ✓ Hiyerarşideki kriter sayısı ya da alternatif sayısı arttığı zaman yapılacak işlemlerin de artması ve zorlaşması.

AHP'nin avantajları:

- ✓ Çok karmaşık problemleri bile basitleştiren bir yapısının olması,
- ✓ Uygulanmasının basit olması,
- ✓ Bir karar probleminde hem objektif hem de subjektif veriler kullanılarak karar verilebilmesi,
- ✓ Karar vericinin kararlarının tutarlılık derecesinin ölçülmesine imkân vermesi,
- ✓ Grup kararlarında uygulanması olarak sıralayabiliriz.

BEŞİNCİ BÖLÜM
UYGULAMA

Beşinci bölümde Belediyelerde kullanılan yönetim bilgi sistemleri yazılımlarının kalitesinin ISO 9126 yazılım kalite faktörlerinin boyutları servqual ölçeğine uyarlanarak beklenen ve algılanan kalite değerleri bulunmuş ve Servqual skorları hesaplanmıştır. Daha sonra ISO 9126 yazılım kalite faktörleri 4 farklı yönetim bilgi sistemi yazılımı için AHP yöntemi ile analiz edilerek çıkan sonuçların değerlendirilmesi yapılmıştır.

5.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Günümüzde yazılım teknolojileri çok hızlı ilerlemektedir. Geliştirilen yazılımlar sayesinde belediyede çalışan personel ulaşmak istediği bilgiye daha kolay bir şekilde ulaşabilmektedir. Belediyelerde sıklıkla kullanılan YBS yazılımları, doğru bilgiye, doğru zamanda ve doğru kaynaktan erişim sağlamanın en kolay yoludur. Bu yüzden bu sistemlerin yazılımlarının kalitesi belediyeler için önem arz etmektedir. Uygulamamızda belediyelerde kullanılan yönetim bilgi sistemleri yazılımlarının kalitesini ISO 9126 yazılım kalite faktörleri SERVQUAL yöntemi ile sistemi kullanan uzman kişilerin gözünden ele alınarak analizi yapılmış, YBS yazılımı için beklenen ve algılanan hizmet kalite skorlarının ölçümünün sağlanması amaçlanmıştır. AHP yöntemi ile de bu kriterler uzman kişilere sorulan sorular ile analiz edilerek çıkan sonuçların değerlendirmesini yapmayı amaçlamıştır.

Elde edilen sonuçlar ile kullanıcı açısından yönetim bilgi sistemi yazılımı için hangi yazılım hizmet kalitesini boyutunun daha önemli olduğu tespit edilmiş olacaktır. Yönetim Bilgi Sistemi yazılımı yapan firmalar için bu boyutlardan iyileştirilme imkanı olanlar için fayda sağlanmış olacaktır. Literatür için de belediyelerdeki yönetim bilgi sistemleri yazılımları üzerine yapılacak olan çalışmalar için yol gösterici olacaktır.

5.2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmanın yöntemi olarak ISO 9126 yazılım kalite faktörleri SERVQUAL ölçeğine uyarlanarak bir form hazırlanmıştır. Yapılan formda ilk bölümde uzman kişilerin demografik özelliklerini içeren kişisel bilgiler bulunmaktadır. İkinci bölümde ise ISO 9126 yazılım kalite faktörleri 6 boyut olarak ele alınmıştır. 6 boyut için toplamda 21 soru oluşturulmuştur. 21 soru kurumsal kullanıcıların algıladıkları hizmet kalitesini, 21 soru bekledikleri hizmet kalitesini yansıtmak üzere toplamda 42 soru bulunmaktadır. Beklenen ve algılanan hizmet düzeyini ölçmek için 5'li likert ölçeği (5=kesinlikle katılıyorum, 4=Katılıyorum,3=Kararsızım, 2=Katılmıyorum, 1=Kesinlikle katılmıyorum ifade etmek üzere) kullanılmıştır. Beklenen hizmet kalitesi için yapılan ilk form ile mükemmel yönetim bilgi sistemleri yazılımlarında hangi boyutların ne önem derecesinde olmasını beklediklerine dair verdikleri cevaplar üzerinden veriler elde edilmiştir. İkinci formda ise kendi belediyelerinde kullanılan yönetim bilgi sistemi yazılımları için algılanan hizmet kalitesine ilişkin veriler elde edilmiştir. Kullanılan formlar Ekler kısmında gösterilmektedir.

Bir diğer araştırma yöntemi ise, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHP yöntemidir. AHP içinde belediye alanında uzun yıllar çalışmış olan uzman kişilerden görüşler alınmıştır. ISO 9126 yazılım kalite faktörleri ana kriterler ve alt kriterler olarak ele alınmış ve her kriter için ikili karşılaştırmalar matrisi yapılarak önem derecelerinin hesaplaması yapılmıştır. Yapılan matrislerinin tutarlılıklarına bakılmış ve bileşik göreli önem değerlerini hesaplanarak en uygun olan yazılımının seçimine karar verilmiştir.

5.3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Araştırma İzmir ve çevresi olmak üzere farklı il ve ilçe belediyeleri de dahil olmak üzere özellikle belediyelerin Bilgi İşlem Daire Başkanlığında çalışan alanında uzman kurumsal kullanıcı tarafından belediye adına yapılmıştır. 14 farklı belediyeye yapılmıştır. Sorular yüz yüze görüşülerek ya da mail yoluyla gönderilerek cevaplanması sağlanmıştır.

5.4. ARAŞTIRMA SONUÇLARININ ANALİZ EDİLMESİ

Araştırması yapılan çalışmada, Servqual ve AHP yönteminden yararlanılmıştır. Servqual yöntemi ile ilgili olarak ilk olarak ISO 9126 yazılım kalite faktörleri Servqual boyutları olarak ele alınmıştır. Beklenen ve algılanan yazılım hizmet kalitesi için yapılan form yardımıyla Servqual skorları ve genel yazılım hizmeti kalitesine ait kalite düzeylerinin analizi gerçekleştirilmiştir.

Formun ilk bölümünde belediyede çalışan uzman kişilere demografik özellikleri ile ilgili sorular yöneltilmiştir. 14 farklı belediyenin yönetim bilgi sistemi yazılımı kurumsal kullanıcısı üzerinde yapılan araştırmaya ait ortaya çıkan demografik verilerin istatistikleri Tablo 6 'da gösterilmiştir.

Tablo 6: Forma katılan uzman kişilerin demografik özellikleri

Görevli Olunan Belediye	**Frekans**	**Yüzde**
Karabağlar Belediyesi	2	11,77
Buca Belediyesi	1	5,88
Nilüfer Belediyesi	1	5,88
Lüleburgaz Belediyesi	1	5,88
Konyaaltı Belediyesi	1	5,88
Muğla Büyükşehir Belediyesi	2	11,77
Konak Belediyesi	1	5,88
Çiğli Belediyesi	1	5,88
Mustafa KemalPaşa Belediyesi	1	5,88
Seyhan Belediyesi	1	5,88
Elazığ Belediyesi	2	11,77
Manisa Büyükşehir Belediyesi	1	5,88
Bornova Belediyesi	1	5,88
Yüreğir Belediyesi	1	5,88
Yönetim Bilgi Sistemi	**Frekans**	**Yüzde**
Probel	4	22,22
İşlem ESP	1	5,56
Innosa	1	5,56
Litera	3	16,66
Saysis	3	16,66
Universal	4	22,22
Analitik	1	5,88
Olgu	1	5,88
Eğitim Bilgisi	**Frekans**	**Yüzde**
Üniversite	13	70,59
Yüksek Lisans	5	29,41
Yazılım Bilgi Düzeyi	**Frekans**	**Yüzde**
Kötü	1	5,88
Orta	9	52,94

İyi	8	41,18
Yaş	**Frekans**	**Yüzde**
25—40	14	77,77
41—60	4	22,22
Belediyede Çalışma Süreleri	**Frekans**	**Yüzde**
3 -- 10	9	50
11—20	9	50
İlgili Alanda Çalışma Süreleri	**Frekans**	**Yüzde**
0--10	10	55,56
11—30	8	44,44
YBS ile İlgili Görev Nedir	**Frekans**	**Yüzde**
Yazılım Destek	7	38,89
Sistem Güvenlik	2	11,11
Analist /Raportör	1	5,56
Kullanıcı	8	44,44
Hizmet Kalitesi Bilgi Düzeyi	**Frekans**	**Yüzde**
Kötü	1	5,56
Orta	5	27,78
İyi	8	44,44
Çok İyi	4	22,22

Kaynak: Yazar tarafından yapılmıştır.

Tablo'ya baktığımız zaman araştırma yapmış olduğumuz belediyelerde en çok kullanılan yönetim bilgi sistemi Probel (%22,22) ve Universal (%22,22) daha sonra Litera ve Saysis (16.66) takip etmektedir. Eğitim seviyelerinin %70,59' unun üniversite mezunu, %29,41 'inin yüksek lisans mezunu olduğu görülmektedir. Yazılım bilgilerinin yarısından fazlasının orta seviyenin üstüne çıktığı görülmüştür. Yönetim bilgi sistemleri ile ilgili görevlerine bakınca %44,44 ünün sadece kullanıcı olduğu %39 sının yazılım destek , %11,11 inin sistem güvenlik ve %5,55 sının analist olarak görev yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. 14 belediyeden 8'inin hizmet kalitesi bilgi düzeyleri için iyi sonucu çıkmıştır.

Tablo 7. Boyutlara Göre Soru Numaraları

ISO 9126 YAZILIM HİZMET KALİTE BOYUTLARI	Her Boyuta Düşen Soru Maddesi
Fonksiyonellik	1-4
Güvenirlilik	5-7
Kullanılabilirlik	8-11
Verimlilik	12-13
Bakım Kolaylığı	14-17
Taşınabilirlik	18-21

Tablo 7'de ISO 9126 Yazılım Kalite Boyutlarına düşen soru maddeleri gösterilmektedir. Servqual ölçeği baz alınarak yapılmıştır ve iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda 14 farklı belediye kurumsal kullanıcısından, mükemmel bir yönetim bilgi sistemi yazılım hizmetinden bekledikleri ile ilgili sorular sorulmaktadır. İkinci bölümde ise algıladıkları yönetim bilgi sistemi hakkında sorulara cevap vermeleri istenmektedir. Tablo 8 'de belediyelerden elde edilen beklenti ve algı sorularına ait verilen cevapların ortalaması gösterilmektedir.

Tablo 8. Belediyelerin Yönetim Bilgi Sistemleri Yazılım Hizmeti Kalitesinin Beklenti ve Algı Puanları Ortalaması

ISO 9126 YAZILIM HİZMET KALİTESİNİN BOYUTLARI	BAĞIMLI DEĞİŞKENLER	BEKLENTİ PUANLARI ORTALAMASI	ALGI PUANLARI ORTALAMASI
FONKSİYONELLİK	Belirlenen görevleri yerine getirmek için uygun olması	4,2941	3,7647
	Taahhüt edilen sonuçlarla çalışıyor olması	4,2352	3,7647
	Verilere yetkisiz erişimin engellenebilir olması	4,2941	3,9411
	Görsel ögeleri sistemin sağladığı hizmet ile uyumlu olması	4,2352	3,6470
	Güvenilir bir şekilde bir işi ilk seferde doğru yapıyor olması	4,1764	3,6470

GÜVENİLİRLİK	Hatasız kayıt ve bilgi tutulması konusunda ısrarcı olması	4,0588	3,3529
	Karşılaştığı hata karşısında veriyi geri yükleyerek kurtarabilme özelliğine sahip olması	4,1176	3,4705
KULLANILABİLİRLİK	Kullanıcı tarafından anlaşılmasının kolay olması	4	3,4705
	Kullanıcı tarafından rahat bir şekilde öğrenilebiliyor olması	4,2352	3,5294
	Kullanıcı tarafından kullanımının kolay olması	4,2352	3,4705
	Görsel olarak çekici olması	3,9411	3,8235
VERİMLİLİK	Kullanıcılarına hizmetlerin tam olarak ne zaman gerçekleşeceğini söyleyebilmesi	4,1764	3,6470
	Hizmeti zamanında yerine getirmesi	3,9411	3,7058
BAKIM KOLAYLIĞI	Oluşan hataların analiz edilebilmesi	4,0588	3,6470
	Yapılan değişikliklerin uygulanabiliyor olması	4,1176	3,8235
	Yapılan değişikliklerin hizmet için beklenmedik bir durum oluşturmaması	4,1176	3,5882
	Yapılan değişikliklerin	3,3529	3,6470

	test edilebilir olması		
TAŞINABİLİRLİK	Hizmetin farklı bir ortama taşınabilir olması	4,0588	3,7058
	Belirlenen ortama kurulabilir olması	4,1176	3,8823
	Aynı ortamda başka bir ürün ile birlikte çalışabilir olması	4,0588	3,8823
	Aynı amaç için başka bir ürünün yerine geçebilir olması	3,8823	3,4117

Yukarıdaki tabloya bakıldığında belediyelerin, beklentilerine göre yönetim bilgi sistemi yazılım hizmetinde en yüksek beklentinin belirlenen görevleri yerine getirmek için uygun olması ve verilere yetkisiz erişimin engellenebilir olması özelliklerinin olduğu görülmektedir. Boyut olarak baktığımızda ise bu soru maddeleri "fonksiyonellik" boyutuna karşılık gelmektedir. En düşük beklenti düzeyine baktığımız zaman ise yapılan değişikliklerin test edilebilir olması özelliğidir. Belediyelerin algılarına göre baktığımızda en yüksek algının belirlenen ortama kurulabilir olması ve aynı ortamda başka bir ürün ile birlikte çalışabilir olması özelliklerinin olduğu görülmektedir yani "taşınabilirlik" boyutunun en yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Tablo 9. Boyutlara ve Sorulara Göre Servqual Skor Sonuçları

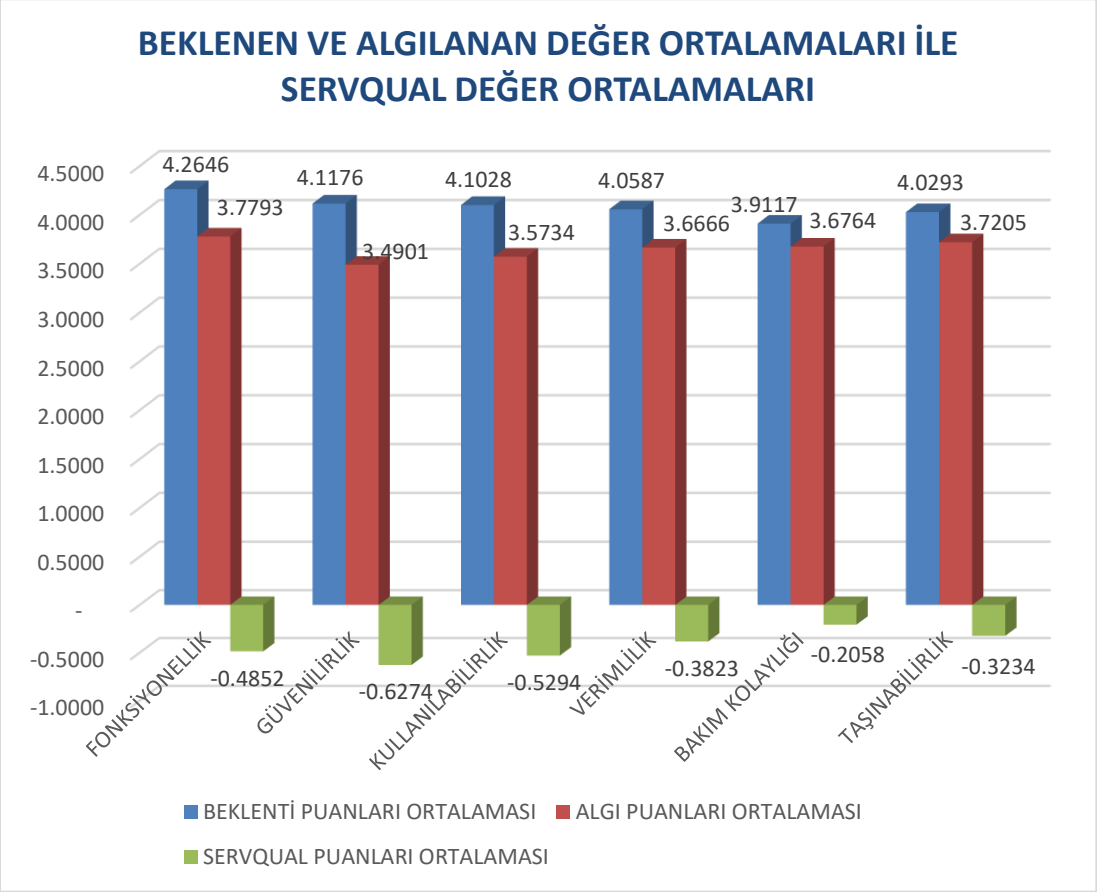
ISO 9126 YAZILIM HİZMET KALİTESİNİN BOYUTLARI	BAĞIMLI DEĞİŞKENLER	SERVQUAL SKORLARI	BOYUTLAR BAZINDA SERVQUAL SKORLARI
FONKSİYONELLİK	Belirlenen görevleri yerine getirmek için uygun olması	-0,5294	-0,4852
	Taahhüt edilen sonuçlarla çalışıyor olması	-0,4705	
	Verilere yetkisiz erişimin engellenebilir olması	-0,3529	
	Görsel ögeleri sistemin sağladığı hizmet ile uyumlu olması	-0,5882	
	Güvenilir bir şekilde bir işi ilk seferde doğru yapıyor olması	-0,5294	

GÜVENİLİRLİK	Hatasız kayıt ve bilgi tutulması konusunda ısrarcı olması	-0,7058	-0,6274
	Karşılaştığı hata karşısında veriyi geri yükleyerek kurtarabilme özelliğine sahip olması	-0,6470	
KULLANILABİLİRLİK	Kullanıcı tarafından anlaşılmasının kolay olması	-0,5294	-0,5294
	Kullanıcı tarafından rahat bir şekilde öğrenilebiliyor olması	-0,7058	
	Kullanıcı tarafından kullanımının kolay olması	-0,7647	
	Görsel olarak çekici olması	-0,1176	
VERİMLİLİK	Kullanıcılarına hizmetlerin tam olarak ne zaman gerçekleşeceğini söyleyebilmesi	-0,5294	-0,3823
	Hizmeti zamanında yerine getirmesi	-0,2352	
BAKIM KOLAYLIĞI	Oluşan hataların analiz edilebilmesi	-0,3529	-0,2058
	Yapılan değişikliklerin uygulanabiliyor olması	-0,2352	
	Yapılan değişikliklerin hizmet için beklenmedik bir durum oluşturmaması	-0,5294	
	Yapılan değişikliklerin test edilebilir olması	0,2941	
TAŞINABİLİRLİK	Hizmetin farklı bir ortama taşınabilir olması	-0,4117	-0,3234
	Belirlenen ortama kurulabilir olması	-0,2352	
	Aynı ortamda başka bir ürün ile birlikte çalışabilir olması	-0,1764	
	Aynı amaç için başka bir ürünün yerine geçebilir olması	-0,4705	

Tablo 9'da ISO 9126 Yazılım Kalite Boyutlarının Servqual skorları beklentileri ve algıları arasındaki fark her soru için hesaplanmıştır. Yapılan analizine baktığımızda bütün Servqual skorlarının negatif olarak çıktığı görülmüştür. Yani belediyelerin kullanmış oldukları yönetim bilgi sistemleri yazılım hizmeti 6 boyut için de aldıkları hizmetin beklentilerini karşılayamadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Tabloya göre

belediyelerin hizmet aldıkları firmada memnun oldukları durum “Yapılan değişikliklerin test edilebilir olması” olarak görülmektedir. Bunun yanı sıra, kullanılabilirlik boyutu altında “ kullanıcı tarafından kullanımının kolay olması” sorusuna düşük cevap vermişlerdir. Boyut bazında Servqual skorlarına bakıldığında en yüksek fark -0,6274 ile “Güvenilirlik” boyutu çıkmıştır.

Şekil 9: Belediyelerde Kullanılan Yönetim Bilgi Sistemleri Yazılım Hizmeti Kalitesi için Beklenen ve Algılanan Ortalama Değerleri ile Servqual Skorlarının Ortalama Değerleri



Yapılan çalışmadaki belediyeler içinde en çok kullanılan 4 YSB yazılımı seçilerek bu yazılımlar için Servqual skorlarının hesaplaması yapılmıştır. Aşağıdaki tablolarda bu yazılımlara ait tek tek yapılan hesaplamalar ve toplu olarak Servqual skorlarının yer aldığı tablo bulunmaktadır. Yazılımlar A, B, C, D olarak adlandırmaktadır.

Tablo 10: A Yazılımını Kullanan Belediyelerin Beklenti, Algı ve Servqual Skorları

ISO 9126 YAZILIM HİZMET KALİTESİNİN BOYUTLARI	BAĞIMLI DEĞİŞKENLER	BEKLENTİ PUANLARI ORTALAMASI	ALGI PUANLARI ORTALAMASI	SERVQUAL SKORU	BOYUT BAZINDA SERVQUAL SKORLARI
FONKSİYONELLİK	Belirlenen görevleri yerine getirmek için uygun olması	4,75	4	-0,75	-0,375
	Taahhüt edilen sonuçlarla çalışıyor olması	4,75	4,5	-0,25	

	Verilere yetkisiz erişimin engellenebilir olması	4,5	4,5	0	
	Görsel ögeleri sistemin sağladığı hizmet ile uyumlu olması	4,75	4.25	-0,50	
GÜVENİLİRLİK	Güvenilir bir şekilde bir işi ilk seferde doğru yapıyor olması	5	4,5	-0,50	-0,5
	Hatasız kayıt ve bilgi tutulması konusunda ısrarcı olması	4,25	3,75	-0,50	
	Karşılaştığı hata karşısında veriyi geri yükleyerek kurtarabilme özelliğine sahip olması	4,75	4,25	-0,50	
KULLANILABİLİRLİK	Kullanıcı tarafından anlaşılmasının kolay olması	4,5	4,5	0	-0,312
	Kullanıcı tarafından rahat bir şekilde öğrenilebiliyor olması	4,25	4	-0,25	
	Kullanıcı tarafından kullanımının kolay olması	4,75	4	-0,75	
	Görsel olarak çekici olması	4,5	4,25	-0,25	
VERİMLİLİK	Kullanıcılarına hizmetlerin tam olarak ne zaman gerçekleşeceğini söyleyebilmesi	4,75	4,25	-0,50	-0,50

	Hizmeti zamanında yerine getirmesi	4,5	4	-0,50	
BAKIM KOLAYLIĞI	Oluşan hataların analiz edilebilmesi	4,5	4,25	-0,25	-0,25
	Yapılan değişikliklerin uygulanabiliyor olması	4,75	4,5	-0,25	
	Yapılan değişikliklerin hizmet için beklenmedik bir durum oluşturmaması	4,75	4,5	-0,25	
	Yapılan değişikliklerin test edilebilir olması	3,25	3,5	0,25	
TAŞINABİLİRLİK	Hizmetin farklı bir ortama taşınabilir olması	4,75	4,75	0	0,187
	Belirlenen ortama kurulabilir olması	4,75	4,75	0	
	Aynı ortamda başka bir ürün ile birlikte çalışabilir olması	4,75	4,75	0	
	Aynı amaç için başka bir ürünün yerine geçebilir olması	3,75	4,5	0,75	

A yazılımı için yapılan Servqual skor tablosuna bakıldığında en memnun olunan faktörün 0,187 ile taşınabilirlik olduğu görülmüştür. Beklenen ve algılanan hizmet kalitesi arasındaki farkın en fazla olduğu faktör ise -0,5 ile verimlilik ve güvenilirlik faktörleri olarak ortaya çıkmıştır. Bunu daha sonra Fonksiyonellik boyutu izlemektedir.

Tablo 11’ de B yazılımı için yapılan Beklenti Puanları ortalaması, Algı puanları ortalaması ve Servqual skorlarının hesaplaması yapılmıştır.

Tablo 11 : B Yazılımını Kullanan Belediyelerin Beklenti, Algı ve Servqual Skorları

ISO 9126 YAZILIM HİZMET KALİTESİNİN BOYUTLARI	BAĞIMLI DEĞİŞKENLER	BEKLENTİ PUANLARI ORTALAMASI	ALGI PUANLARI ORTALAMASI	SERVQUAL SKORU	BOYUT BAZINDA SERVQUAL SKORLARI
FONKSİYONELLİK	Belirlenen görevleri yerine getirmek için uygun olması	4,66	4	-0,66	-0,412
	Taahhüt edilen sonuçlarla çalışıyor olması	4,33	4	-0,33	
	Verilere yetkisiz erişimin engellenebilir olması	4,66	4	-0,66	
	Görsel ögeleri sistemin sağladığı hizmet ile uyumlu olması	4,33	4,33	0	
GÜVENİLİRLİK	Güvenilir bir şekilde bir işi ilk seferde doğru yapıyor olması	3,66	3,66	0	-0,22
	Hatasız kayıt ve bilgi tutulması konusunda ısrarcı olması	3,66	3,33	-0,33	
	Karşılaştığı hata karşısında veriyi geri yükleyerek kurtarabilme özelliğine sahip olması	3,66	3,33	-0,33	
KULLANILABİLİRLİK	Kullanıcı tarafından anlaşılmasının kolay olması	4	3,33	-0,67	-0,2525
	Kullanıcı tarafından rahat bir şekilde	3,66	3,66	0	

	öğrenilebiliyor olması				
	Kullanıcı tarafından kullanımının kolay olması	4	3,33	-0,67	
	Görsel olarak çekici olması	4	4,33	0,33	
VERİMLİLİK	Kullanıcıların a hizmetlerin tam olarak ne zaman gerçekleşeceğini söyleyebilmesi	4	3,33	-0,67	-0,66
	Hizmeti zamanında yerine getirmesi	4,66	4	-0,66	
BAKIM KOLAYLIĞI	Oluşan hataların analiz edilebilmesi	3,33	3,33	0	-0,25
	Yapılan değişikliklerin uygulanabiliyor olması	3,66	3,66	0	
	Yapılan değişikliklerin hizmet için beklenmedik bir durum oluşturmaması	3,66	3,33	-0,33	
	Yapılan değişikliklerin test edilebilir olması	4	3,33	-0,67	
TAŞINABİLİRLİK	Hizmetin farklı bir ortama taşınabilir olması	3,66	3,33	-0,33	-0, 335
	Belirlenen ortama kurulabilir olması	4	3,33	-0,67	
	Aynı ortamda başka bir ürün ile birlikte çalışabilir olması	4	3,66	-0,34	

	Aynı amaç için başka bir ürünün yerine geçebilir olması	3,66	3,66	0	

B yazılımı için yapılan Servqual skor tablosuna baktığımızda ise farkın en yüksek olduğu –0,66 skor değeri ile verimlilik olarak çıkmıştır. Farkın en az olduğu değer ise -0,22 ile Güvenirlilik faktörüdür.

Tablo 12: C Yazılımını Kullanan Belediyelerin Beklenti, Algı ve Servqual Skorları

ISO 9126 YAZILIM HİZMET KALİTESİNİN BOYUTLARI	BAĞIMLI DEĞİŞKENLER	BEKLENTİ PUANLARI ORTALAMASI	ALGI PUANLARI ORTALAMASI	SERVQUAL SKORU	BOYUT BAZINDA SERVQUAL SKORLARI
FONKSİYONELLİK	Belirlenen görevleri yerine getirmek için uygun olması	4,5	4	-0,5	-0,5625
	Taahhüt edilen sonuçlarla çalışıyor olması	4,5	4,25	-0,25	
	Verilere yetkisiz erişimin engellenebilir olması	4,75	4	-0,75	
	Görsel ögeleri sistemin sağladığı hizmet ile uyumlu olması	4,75	4	-0,75	
GÜVENİLİRLİK	Güvenilir bir şekilde bir işi ilk seferde doğru yapıyor olması	4	4	0	-0,33
	Hatasız kayıt ve bilgi tutulması konusunda ısrarcı olması	3,75	3,75	0	
	Karşılaştığı hata karşısında veriyi geri yükleyerek kurtarabilme özelliğine sahip olması	5	4	-1	
	Kullanıcı tarafından anlaşılmasının kolay olması	4,5	4	-0,5	-0,5625

KULLANILABİLİRLİK	Kullanıcı tarafından rahat bir şekilde öğrenilebiliyor olması	4,75	3,75	-1	
	Kullanıcı tarafından kullanımının kolay olması	4,75	4,25	-0,5	
	Görsel olarak çekici olması	4	3,75	-0,25	
VERİMLİLİK	Kullanıcılarına hizmetlerin tam olarak ne zaman gerçekleşeceğini söyleyebilmesi	4,5	4,25	-0,5	-0,25
	Hizmeti zamanında yerine getirmesi	4	4	0	
BAKIM KOLAYLIĞI	Oluşan hataların analiz edilebilmesi	4	3,75	-0,25	-0,125
	Yapılan değişikliklerin uygulanabiliyor olması	4,75	4,25	-0,5	
	Yapılan değişikliklerin hizmet için beklenmedik bir durum oluşturmaması	3,75	4	0,25	
	Yapılan değişikliklerin test edilebilir olması	3,25	3,25	0	
TAŞINABİLİRLİK	Hizmetin farklı bir ortama taşınabilir olması	4,5	4	-0,5	-0,062
	Belirlenen ortama kurulabilir olması	4,5	4	-0,5	
	Aynı ortamda başka bir ürün ile birlikte çalışabilir olması	4,5	3,5	-1	
	Aynı amaç için başka bir ürünün yerine geçebilir olması	3,5	3,75	-0,25	

C yazılımı için yapılan Servqual skor tablosuna baktığımızda ise farkın en yüksek olduğu faktörler Kullanılabilirlik ve Fonksiyonellik faktöleridir. En düşük olan servqual skoru ise değeri ile verimlilik olarak çıkmıştır. -0,062 ile Taşınabilirlik faktörü olduğu görülmektedir.

Tablo 13: D Yazılımını Kullanan Belediyelerin Beklenti, Algı ve Servqual Skorları

ISO 9126 YAZILIM HİZMET KALİTESİNİN BOYUTLARI	BAĞIMLI DEĞİŞKENLER	BEKLENTİ PUANLARI ORTALAMASI	ALGI PUANLARI ORTALAMASI	SERVQUAL SKORU	BOYUT BAZINDA SERVQUAL SKORLARI
FONKSİYONELLİK	Belirlenen görevleri yerine getirmek için uygun olması	4	2,66	-1,34	-1,0825
	Taahhüt edilen sonuçlarla çalışıyor olması	3,66	3	-0,66	-0,9966
	Verilere yetkisiz erişimin engellenebilir olması	4,66	3,33	-1,33	
	Görsel ögeleri sistemin sağladığı hizmet ile uyumlu olması	3	2	-1	
GÜVENİLİRLİK	Güvenilir bir şekilde bir işi ilk seferde doğru yapıyor olması	3,33	2	-1,33	-0,4433
	Hatasız kayıt ve bilgi tutulması konusunda ısrarcı olması	3	2	-1	
	Karşılaştığı hata karşısında veriyi geri yükleyerek kurtarabilme özelliğine sahip olması	2,33	3,33	1	
	Kullanıcı tarafından	2,33	2	-0,33	0,045

KULLANILABİLİRLİK	anlaşılmasının kolay olması				
	Kullanıcı tarafından rahat bir şekilde öğrenilebiliyor olması	2,66	2,33	-0,33	
	Kullanıcı tarafından kullanımının kolay olması	2,33	2	-0,33	
	Görsel olarak çekici olması	2,33	3,5	1,17	
VERİMLİLİK	Kullanıcılarına hizmetlerin tam olarak ne zaman gerçekleşeceğini söyleyebilmesi	3	2,66	-0,34	-0,67
	Hizmeti zamanında yerine getirmesi	3	2	-1	
BAKIM KOLAYLIĞI	Oluşan hataların analiz edilebilmesi	3,33	2,33	-1	-0,7475
	Yapılan değişikliklerin uygulanabiliyor olması	3	2,33	-0,67	
	Yapılan değişikliklerin hizmet için beklenmedik bir durum oluşturmaması	2,66	2	-0,66	
	Yapılan değişikliklerin test edilebilir olması	2,66	2	-0,66	
TAŞINABİLİRLİK	Hizmetin farklı bir ortama taşınabilir olması	2,66	1,66	-1	-1,4075
	Belirlenen ortama kurulabilir olması	2,33	2	-0,3	

	Aynı ortamda başka bir ürün ile birlikte çalışabilir olması	3,33	1,33	-2	
	Aynı amaç için başka bir ürünün yerine geçebilir olması	3,33	1	-2,33	

Yukarıda yapılan 4 farklı yazılım için Beklenti Puanları, Algı Puanları ve Servqual Skorları toplu olarak Tablo 14' de gösterilmektedir.

Tablo 14: Yapılan Araştırmada En Fazla Kullanılan YBS'lerin Servqual Skorları

YAZILIM KALİTE FAKTÖRLERİ	A	B	C	D	FAKTÖRLERİN ORTALAMASI
Fonksiyonellik	-0,375	-0,562	-0,412	-1,082	-0,6078
Güvenilirlik	-0,500	-0,330	-0,220	-0,996	-0,5115
Kullanılabilirlik	-0,312	-0,562	-0,252	-0,443	-0,3922
Verimlilik	-0,500	-0,250	-0,665	0,045	-0,3425
Bakım Kolaylığı	-0,250	-0,125	-0,250	-0,670	-0,3238
Taşınabilirlik	0,187	-0,062	-0,335	-0,747	-0,2393
Toplam	-0,292	-0,315	-0,355	-0,648	

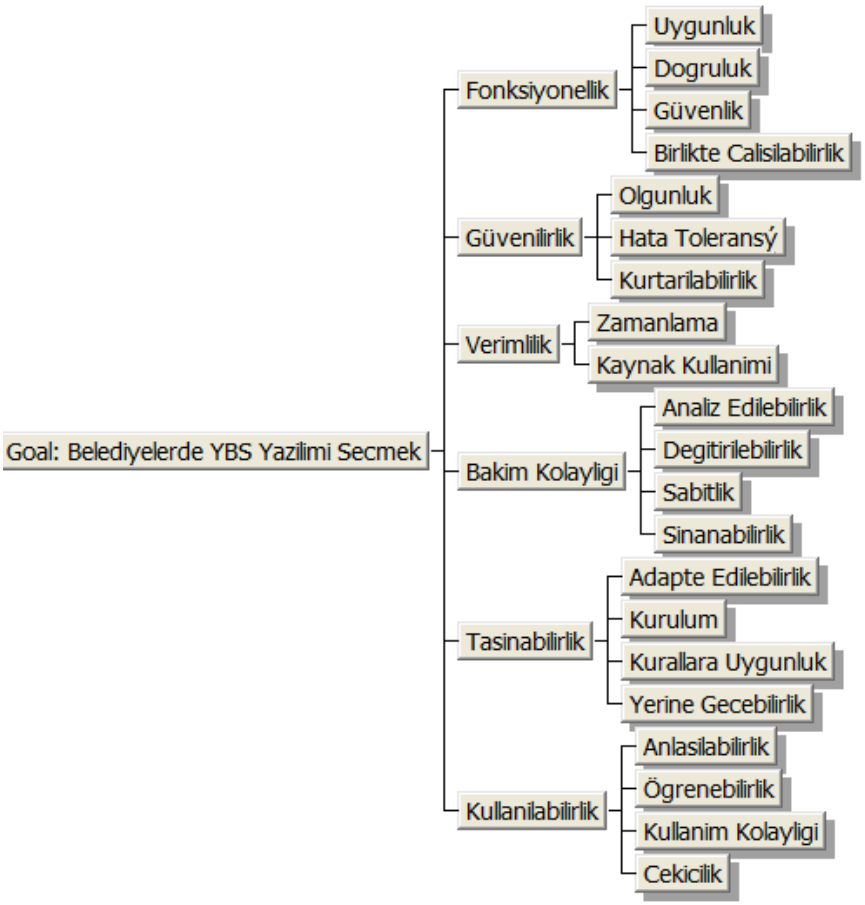
Yukarıdaki tabloda çalışma yapılan belediyelerde en çok kullanılan YBS yazılımlarının ayrı olarak beklenen ve algılanan hizmet kaliteleri hesaplanmış ve servqual skorları elde edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda tablo incelendiğinde en büyük farkın -0,648 ile D yazılımda olduğu görülmektedir. D yazılımı kullanan belediye kullanıcılarının en fazla memnuniyetsizlikleri ise Fonksiyonellik boyutunda olduğu görülmektedir. D kullanıcıların YBS yazılımından verimlilik olarak memnun olduklarını söyleyebiliriz. Farkın en küçük olduğu yazılım ise -0,292 ile A sonucu çıkmıştır. İkinci olarak kullandıkları yazılımdan memnun olan belediyeler C yazılımını

kullanan belediyelerdir. Tüm sonuçların eksi(-) değer çıkmasından dolayı belediye kullanıcılarının kullanmış oldukları YBS yazılım kalitesi hizmetinden memnun olmadıkları görülmektedir.

YBS yazılımı için A firmasını tercih eden belediyelerin memnuniyetsizliklerinin en yüksek olduğu boyutlar Güvenilirlik ve Verimlilik olarak ortaya çıkmıştır. C için Kullanılabilirlik ve Fonksiyonellik boyutları memnun olmadıkları noktalar olarak görülmektedir. B için beklenen ve algılanan hizmet kalitesi arasındaki farkın en fazla farkın Verimlilik boyutunda olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Tüm faktörler için Servqual skorları hesaplandıktan sonra dört farklı yazılım için AHP analizi yapılmıştır. AHP 'nin ilk aşaması olan Hiyerarşik yapının kurulması ile başlanmştır. Bunun için bir amaç belirlenmiştir. Amaç Belediyelere en uygun YBS yazılımını bulmaktır. ISO 9126 Yazılım Kalite Faktörleri ana kriterler olarak ele alınmıştır. 6 adet ana kriter bulunmaktadır. Bu kriterler; Fonksiyonellik, Güvenilirlik, Kullanılabilirlik, Verimlilik, Bakım Kolaylığı ve Taşınabilirliktir. Ana faktörlerin altında 21 tane alt kriterler yer almaktadır. Hiyerarşide yer alan alternatifler ise en çok kullanılan 4 YBS yazılımlarıdır. Bunlar ; Litera, Probel, Saysis ve Universal 'dır. Hiyerarşik yapı Şekil 10' da gösterilmektedir.

Şekil 10: Belediyelerde Kullanılan YBS Yazılımı Seçimi Problemi için Hiyerarşik Yapı Gösterimi



Yukarıda gösterilen 6 ana kriter ve 21 alt kriterleri Saaty tarafından çıkarılan önem dereceleri esas alınarak karşılaştırılmıştır. İkili karşılaştırmalar ile matrisler elde edilmiştir. İlk olarak 6 ana faktör için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan matris tablo 15'de gösterilmektedir.

Tablo 15: YBS Yazılımı Ana Kriterleri İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

	Fonksiyonellik	**Güvenilirlik**	**Verimlilik**	**Bakım Kolaylığı**	**Taşınabilirlik**	**Kullanılabilirlik**
Fonksiyonellik	1	3	5	5	7	0,33
Güvenilirlik	0,33	1	3	3	5	0,2
Verimlilik	0,2	0,33	1	1	5	0,2

Bakım Kolaylığı	0,2	0,33	1	1	5	0,14
Taşınabilirlik	0,14	0,2	0,2	0,2	1	0,2
Kullanılabilirlik	3	5	5	7	5	1

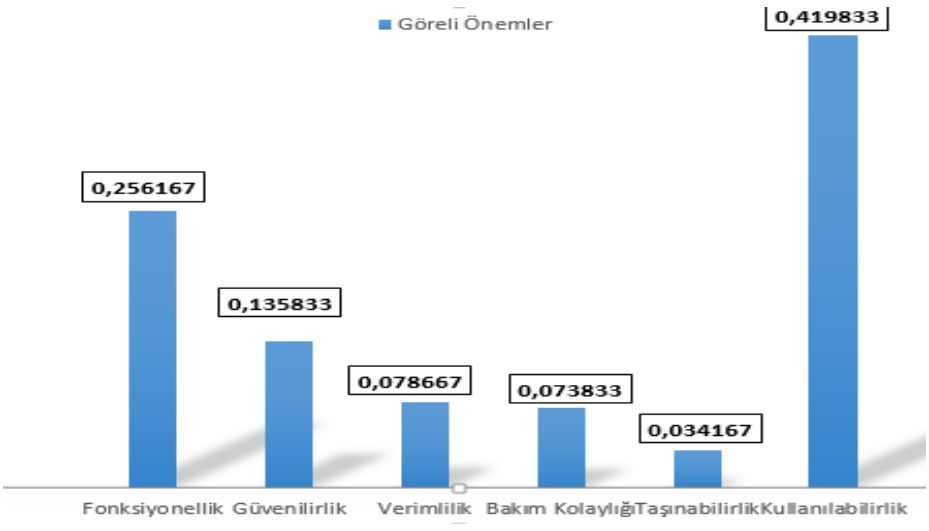
Aşağıdaki tabloda ikili karşılaştırmalara matrisinin normalize edilmiş matrisi yer almaktadır.

Tablo 16: YBS Yazılımı Ana Kriterleri Normalize Edilmiş Değerleri

	Fonksiyonellik	**Güvenilirlik**	**Verimlilik**	**Bakım Kolaylığı**	**Taşınabilirlik**	**Kullanılabilirlik**
Fonksiyonellik	0,205	0,304	0,328	0,290	0,25	0,160
Güvenilirlik	0,068	0,101	0,197	0,174	0,178	0,097
Verimlilik	0,041	0,033	0,065	0,058	0,178	0,097
Bakım Kolaylığı	0,041	0,033	0,065	0,058	0,178	0,068
Taşınabilirlik	0,028	0,020	0,013	0,011	0,036	0,097
Kullanılabilirlik	0,616	0,507	0,328	0,407	0,178	0,483

Yapılan matrisler Expert Choice 2000 2nd edition programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda çıkan ana kriterlere ait önem dereceleri Şekil 11'de gösterilmektedir.

Şekil 11: YBS Yazılımı Ana Kriterlerine Ait Göreli Önem Değerleri



Ana kriterlere ait önem derecelerine baktığımız zaman en yüksek önem 0,434 ile Kullanılabilirlik ana kriteri olarak görülmektedir. Yani Belediyeler YBS yazılımı seçimi yaparken en çok yazılımın kullanılabilir olmasını göz önünde bulundurmaktadırlar. Kullanım açısından uygun olmayan bir yazılımı tercih etmek istemedikleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Sonrasında 0,264 ile fonksiyonellik ikinci önemli kriterdir. Güvenilirliğin önem derecesi 0,136 çıkmıştır. Verimlilik (0,078) Bakım Kolaylığı (0,0590) ve Taşınabilirlik (0,039) en az önem derecesine sahip kriterlerdir.

Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tutarlılık 0,09 olarak çıkmıştır. Tutarlılık oranı 0,10 dan küçük çıkmıştır. Bundan dolayı ana faktörler için yapılan ikili karşılaştırmalar matrisi tutarlıdır. Alt kriterler için ikili karşılaştırmalar matrisleri aşağıdadır. Burada 4 farklı alternatif her kritere göre ayrı ayrı olarak matrisler yapılarak önem dereceleri araştırılacaktır. Hiyerarşide 4 alternatif tabloya sığmadığı için gösterilmemiştir. Fakat 21 tane alt kriter bulunmaktadır. 21 kriter ve 4 alternatifin yer aldığı 21 adet matris 4x4 matrisler elde edilir. Her matrisin tutarlılık değerleri de her matrisin altında yer almaktadır.

Tablo 17 : Uygunluk Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	1	0,2
A	5	1	3	0,33
B	1	0.33	1	0,2
C	5	3	5	1

Tutarlılık Oranı : 0,04

Şekil 12: Uygunluk Kriterine Göre Yazılımların Önem Değerleri

Uygunluk kriterine göre bakıldığında tercih edilmesi gereken yazılımın 0,547 göreli önem değeri ile C yazılımı olduğu görülmektedir. Bu kriter için en düşük yazılım 0,0857 önem değeri ile D yazılımı çıkmıştır. Tutarlılık oranı 0,04 olarak çıktığı için ikili karşılaştırmalar tutarlıdır.

Tablo 18 : Doğruluk Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	5	2	0,2
B	0,2	1	3	2
A	0,5	0,33	1	0,2
C	5	0,5	5	1

Tutarlılık Oranı : 0,09

Şekil 13 : Doğruluk Kriterine Göre Yazılımların Önem Değerleri

Doğruluk kriterine göre bakıldığında en yüksek önem değeri 0,456 ile A yazılımı daha sonra 0,358 ile C yazılımının olduğu görülmektedir. Diğer iki yazılım için önem dereceleri düşük çıkmıştır.

Tablo 19 : Güvenlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	3	0,2
A	5	1	7	1
B	0,33	0,14	1	0,2
C	5	1	5	1

Tutarlılık Oranı : 0,05

Şekil 14: Güvenlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Güvenlik kriterinde önem derecesi en yüksek 0,431 ile A yazılımı olurken, 0,403 ikinci en yüksek önem derecesi ile C yazılımının takip ettiği görülmektedir. Güvenlik kriteri açısından bu iki yazılımında seçilebileceğini görülmektedir.

Tablo 20: Birlikte Çalışabilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	1	0,14
A	0,2	1	7	3
B	1	0,14	1	0,14
C	7	0,33	7	1

Tutarlılık Oranı : 0,08

Şekil 15: Birlikte Çalışılabilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Fonksiyonellik ana faktörünün son alt kriteri olan birlikte çalışabilirlik kriterine bakıldığında 0,542 önem derecesi ile A yazılımı tercih edilmektedir. İkinci önem derecelerine bakıldığında C yazılımı gelmektedir. Fakat diğer yazılımların önem dereceleri düşük çıkmıştır. Bu kritere göre değerlendirme yapacaksak eğer A yazılımını seçmek doğru karar olacaktır. Tutarlılık oranı 0,08 olarak çıkmıştır. 0,10 dan küçük olduğu birlikte çalışabilirlik kriteri için yapılan ikili karşılaştırmalar matrisi tutarlıdır.

Tablo 21: Olgunluk Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	3	0,14
A	5	1	5	0,33
B	0,33	0,2	1	0,2
C	7	3	5	1

Tutarlılık Oranı : 0,10

Şekil 16 : Olgunluk Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Güvenirlilik ana faktörünün ilk alt kriteri olan olgunluk alt kriterine göre en yüksek önem seviyesi 0,554 ile C yazılımı olmuştur. Daha sonra önem dereceleri 0,290, 0,096 ve 0,060 olarak sıralanmaktadır. Yapılan ikili karşılaştırmalar matrisi tutarlıdır.

Tablo 22 : Hata Toleransı Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	3	0,14
A	5	1	5	0,33
B	0,33	0,2	1	0,2
C	7	3	5	1

Tutarlılık Oranı : 0,12

Şekil 17 : Hata Toleransı Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Bu kritere göre 0,554 ile C yazılımı en yüksek önem düzeyine sahiptir. Diğer yazılımların önem dereceleri düşük olarak görülmektedir. Tutarlılık oranı 0,12 olarak görülmektedir. Bu kriter için kendi içinde tutarsızdır diyebiliriz.

Tablo 23: Kurtarılabilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	1	0,2
A	5	1	7	1
B	1	0,14	1	0,2
C	5	1	5	1

Tutarlılık Oranı : 0,01

Şekil 18 : Kurtarılabilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Kurtarılabilirlik kriterinde en yüksek önem derecesi 0,441 ile A yazılımı tercih edilmektedir. 0,074 ile en düşük önem derecesine sahip olan yazılım Litera çıkmıştır.

Tablo 24 : Zamanlama Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	3	0,2
A	5	1	3	1
B	0,33	0,33	1	0,16
C	5	1	6	1

Tutarlılık Oranı : 0,10

Şekil 19 : Zamanlama Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Verimlilik ana faktörünün alt kriteri olan zamanlama kritere göre 0,431 ile C yazılımı tercih edilmektedir. İkinci olarak 0,379 önem derecesi ile A yazılımı gelmektedir. Kriterin ikili karşılaştırmalar sonucunda tutarlılık oranı 0,10 oalrak çıkmıştır. Kriter kendi içinde tutarlıdır.

Tablo 25: Kaynak Kullanımı Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	1	0,14
A	5	1	5	1
B	1	0,2	1	0,2
C	7	1	5	1

Tutarlılık Oranı : 0,01

Şekil 20: Kaynak Kullanımı Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Verimlilik ana faktörünün ikinci ve son alt kriteri olan kaynak kullanımı kriterinde 0,441 önem derecesi ile A ve 0,404 önem derecesi ile C yazılımı tercih edilmektedir. Tutarlılık oranı 0,01 çıkmıştır. Tutarlıdır.

Tablo 26: Analiz Edilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,14	0,5	0,14
A	7	1	7	1
B	2	0,14	1	0,14
C	7	1	7	1

Tutarlılık Oranı : 0,02

Şekil 21: Analiz Edilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Analiz edilebilirlik kriterine göre 0,436 önem dereceleri ile A ve C yazılımları eşit olarak tercih edilmektedir. Bu ikisinin dışında 0,075 ile B yazılımı üçüncü olarak tercih edilen yazılımdır. Bu kriter için yapılan ikili karşılaştırmalar matrisinde tutarlılık oranı 0,02 çıkmıştır. Matrisin tutarlı olduğu söylenebilir.

Tablo 27: Değiştirilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	1	0,125
A	5	1	7	1
B	1	0,14	1	0,14
C	8	1	7	1

Tutarlılık Oranı : 0,01

Şekil 22: Değiştirilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Değiştirilebilirlik kriterine göre 0,460 önem derecesi en yüksek önem derecesi olarak görülmektedir. Tercih edilecek olan yazılım ise C yazılımıdır. Karar vericinin yapmış olduğu ikili matris tutarlılık oranı 0,02 çıktığı için tutarlıdır.

Tablo 28: Sabitlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	1	0,2
A	5	1	3	0,2
B	1	0,33	1	0,14
C	5	5	7	1

Tutarlılık Oranı : 0,09

Şekil 23: Sabitlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Bu kritere göre bakıldığında en büyük önem derecesine sahip olan yazılım 0,626 ile C yazılımıdır. Diğer kriterlere oranla bu kriterde C yazılımının öneminin daha büyük olduğunu görülmektedir. Universal yazılımını için sabitliğin büyük önem arz ettiği ve yazılımlarını buna göre yaptıkları sonucunu çıkarabiliriz.

Tablo 29: Sınanabilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	1	5	0,33
A	1	1	3	1
B	0,2	0,33	1	0,2
C	3	1	5	1

Tutarlılık Oranı : 0,07

Şekil 24: Sınanabilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Bu kritere göre en büyük önem derecesi 0,419 ile C yazılımı çıkmıştır. Bu kriter için D ve A yazılımının önem dereceleri birbirlerine yakın olarak görülmektedir. Sınanabilirlik kriteri için yapılan ikili matrisler sonucunda tutarlılık oranı 0,07 olarak çıkmıştır. Matris tutarlıdır.

Tablo 30: Adapte Edilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	1	0,33
A	5	1	5	1

B	1	0,2	1	0,33
C	3	1	3	1

Tutarlılık Oranı : 0,01

Şekil 25 : Adapte Edilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Taşınabilirlik ana faktörünün alt kriteri olan adapte edilebilirlik kriterine göre en yüksek önem derecesi 0,449 ile A yazılımı tercih edilmektedir. Yapılan ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlı olduğu görülmektedir. Tutarlılık orano 0,01 dir.

Tablo 31: Kurulum Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	1	1	1
A	1	1	3	1
B	1		1	0,33
C	1	1	3	1

Tutarlılık Oranı : 0,06

Şekil 26: Kurulum Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Kurulum kriteri için yine en yüksek iki tane önem derecesi olan yazılımın olduğu görülmektedir. A ve C yazılımlarının 0,309 önem dereceleri ile eşit düzeyde tercih edilmektedirler. Bu durumun gerçekten böyle olup olmadığı için karar vericinin bu kararı verirken tutarlı olup olmadığına bakabilirz. Tutarlılık oranı 0,06 yani ikili karşılaştırmalar tutarlıdır.

Tablo 32: Kurallara Uygunluk Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	1	1	1
A	1	1	2	1
B	1	0,5	1	0,33
C	1	1	3	1

Tutarlılık Oranı : 0,04

Şekil 27: Kurallara Uygunluk Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Tablo 33: Yerine Geçebilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	1	0,2
A	5	1	5	1
B	1	0,2	1	0,2
C	5	1	5	1

Tutarlılık Oranı : 0,00

Şekil 28: Yerine Geçebilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Bu kritere göre de en yüksek önem derecesine sahip olan iki yazılımın olduğu görülmektedir. Bu iki yazılım için bu kriter eşit seviyede önem arz etmektedir. Tutarlılık oranı o olarak çıkmıştır. Yani tutarlıdır.

Tablo 34: Anlaşılabilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	1	0,2
A	5	1	5	1
B	1	0,2	1	0,2
C	5	1	5	1

Tutarlılık Oranı : 0,00

Şekil 29: Anlaşılabilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Anlaşılabilirlik bir yazılım için önem arz etmektedir. Burada grafikte görüldüğü gibi A ve C yazılımları 0,417 önem derecesi ile 1. Yazılımlar olarak tercih edilmiştir. İkinci olarak ise 0,083 önem düzeyi ile B ve D yazılımları gelmektedir. Yapılan ikili matrisler tutarlıdır.

Tablo 35: Öğrenilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,33	0,33	0,25
A	3	1	3	1
B	3	0,33	1	0,2
C	4	1	5	1

Tutarlılık Oranı : 0,08

Şekil 30: Öğrenilebilirlik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Öğrenebilirlik kriteri için en yüksek önem derecesine sahip yazılım C'dir. Daha sonra ise A yazılımı gelmektedir.

Tablo 36: Kullanım Kolaylığı Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,2	1	0,2
A	5	1	3	0,33
B	1	0,33	1	0,33
C	5	3	3	1

Tutarlılık Oranı : 0,07

Şekil 31: Kullanım Kolaylığı Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Kullanım kolaylığı kriteri için 0,512 önem derecesi ile C yazılımı tercih edilmektedir. İkinci olarak önem düzeyi 0,292 ile A yazılımıdır.

Tablo 37: Çekicilik Kriterine Göre Yazılımların İkili Karşılaştırma Matrisi

	D	A	B	C
D	1	0,33	3	0,33
A	3	1	3	1
B	0,33	0,33	1	0,33
C	3	1	3	1

Tutarlılık Oranı : 0,06

Şekil 32 : Çekicilik Kriterine Göre Yazılımların Önem Dereceleri

Kullanılabilirlik ana faktörünün son alt kriteri olan çekicilik için bakıldığında 0,368 önem derecesi ile A ve C yazılımları tercih edilmiştir. Daha sonra 0,169 önem derecesi ile D yazılımı ve son olarak 0,096 ile Saysis yazılımı gelmektedir. Tutarlılık oranı 0,06 olduğundan dolayı yapılan ikili matrisler tutarlıdır.

4 alternatif için yapılan ikili karşılaştırmalar matrisinden sonra alternatifler, ana kriterler, alt kriterler ve önem derecelerinin ağırlıkları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 38: AHP ile YBS Yazılımı Seçiminde Kullanılan Faktörler ve Ağırlıkları

ALTERNATİFLER	ANA KRİTERLER	ALT KRİTERLER	ÖNCELİKLER
Percent B			***9,4***
B	Bakim Kolayligi (L: ,050)		0,3
	Bakim Kolayligi (L: ,050)	Analiz Edilebilirlik (L: ,096)	0
		Degitirilebilirlik (L: ,169)	0,001
		Sabitlik (L: ,368)	0,001
		Sinanabilirlik (L: ,368)	0,001
	Fonksiyonellik (L: ,264)		2,1
	Fonksiyonellik (L: ,264)	Uygunluk (L: ,276)	0,006
		Dogruluk (L: ,487)	0,011
		Güvenlik (L: ,118)	0,002
		Birlikte Calisilabilirlik (L: ,118)	0,002
	Güvenilirlik (L: ,136)		0,8
	Güvenilirlik (L: ,136)	Olgunluk (L: ,594)	0,004
		Hata Toleransı (L: ,157)	0,001
		Kurtarilabilirlik (L: ,249)	0,003
	Kullanilabilirlik (L: ,434)		4,8
	Kullanilabilirlik (L: ,434)	Anlasilabilirlik (L: ,208)	0,008

		Ögrenebilirlik (L: ,208)	0,014
		Kullanim Kolayligi (L: ,487)	0,021
		Cekicilik (L: ,096)	0,005
	Tasinabilirlik (L: ,039)		0,7
	Tasinabilirlik (L: ,039)	Adapte Edilebilirlik (L: ,368)	0,002
		Kurulum (L: ,096)	0,001
		Kurallara Uygunluk (L: ,368)	0,003
		Yerine Gecebilirlik (L: ,169)	0,001
	Verimlilik (L: ,078)		0,7
	Verimlilik (L: ,078)	Zamanlama (L: ,750)	0,005
		Kaynak Kullanimi (L: ,250)	0,002
Percent A			***36,2***
A	Bakim Kolayligi (L: ,050)		1,4
	Bakim Kolayligi (L: ,050)	Analiz Edilebilirlik (L: ,096)	0,002
		Degitirilebilirlik (L: ,169)	0,003
		Sabitlik (L: ,368)	0,003
		Sinanabilirlik (L: ,368)	0,006
	Fonksiyonellik (L: ,264)		10,7
	Fonksiyonellik (L: ,264)	Uygunluk (L: ,276)	0,017
		Dogruluk (L: ,487)	0,06
		Güvenlik (L: ,118)	0,015
		Birlikte Calisilabilirlik (L: ,118)	0,015
	Güvenilirlik (L: ,136)		4,1
	Güvenilirlik (L: ,136)	Olgunluk (L: ,594)	0,02
		Hata Toleransı (L: ,157)	0,005
		Kurtarilabilirlik (L: ,249)	0,016
	Kullanilabilirlik (L: ,434)		15,1
	Kullanilabilirlik (L: ,434)	Anlasilabilirlik (L: ,208)	0,042
		Ögrenebilirlik (L: ,208)	0,034
		Kullanim Kolayligi (L: ,487)	0,056
		Cekicilik (L: ,096)	0,019
	Tasinabilirlik (L: ,039)		1,8
	Tasinabilirlik (L: ,039)	Adapte Edilebilirlik (L: ,368)	0,007
		Kurulum (L: ,096)	0,002
		Kurallara Uygunluk (L: ,368)	0,006
		Yerine Gecebilirlik (L: ,169)	0,003
	Verimlilik (L: ,078)		3,2
	Verimlilik (L: ,078)	Zamanlama (L: ,750)	0,024
		Kaynak Kullanimi (L: ,250)	0,008
Percent D			***10,1***
D	Bakim Kolayligi (L: ,050)		0,7
	Bakim Kolayligi (L: ,050)	Analiz Edilebilirlik (L: ,096)	0
		Degitirilebilirlik (L: ,169)	0,001
		Sabitlik (L: ,368)	0,001
		Sinanabilirlik (L: ,368)	0,005
	Fonksiyonellik (L: ,264)		2,4
	Fonksiyonellik (L: ,264)	Uygunluk (L: ,276)	0,005
		Dogruluk (L: ,487)	0,013

		Güvenlik (L: ,118)	0,004
		Birlikte Calisilabilirlik (L: ,118)	0,002
	Güvenilirlik (L: ,136)		1,1
	Güvenilirlik (L: ,136)	Olgunluk (L: ,594)	0,006
		Hata Toleransı (L: ,157)	0,002
		Kurtarilabilirlik (L: ,249)	0,003
	Kullanilabilirlik (L: ,434)		4,1
	Kullanilabilirlik (L: ,434)	Anlasilabilirlik (L: ,208)	0,008
		Ögrenebilirlik (L: ,208)	0,008
		Kullanim Kolayligi (L: ,487)	0,016
		Cekicilik (L: ,096)	0,009
	Tasinabilirlik (L: ,039)		0,9
	Tasinabilirlik (L: ,039)	Adapte Edilebilirlik (L: ,368)	0,002
		Kurulum (L: ,096)	0,001
		Kurallara Uygunluk (L: ,368)	0,005
		Yerine Gecebilirlik (L: ,169)	0,001
	Verimlilik (L: ,078)		0,9
	Verimlilik (L: ,078)	Zamanlama (L: ,750)	0,007
		Kaynak Kullanimi (L: ,250)	0,002
Percent C			***44,4***
C	Bakim Kolayligi (L: ,050)		2,4
	Bakim Kolayligi (L: ,050)	Analiz Edilebilirlik (L: ,096)	0,002
		Degitirilebilirlik (L: ,169)	0,004
		Sabitlik (L: ,368)	0,009
		Sinanabilirlik (L: ,368)	0,009
	Fonksiyonellik (L: ,264)		10,4
	Fonksiyonellik (L: ,264)	Uygunluk (L: ,276)	0,034
		Dogruluk (L: ,487)	0,047
		Güvenlik (L: ,118)	0,014
		Birlikte Calisilabilirlik (L: ,118)	0,009
	Güvenilirlik (L: ,136)		6,2
	Güvenilirlik (L: ,136)	Olgunluk (L: ,594)	0,038
		Hata Toleransı (L: ,157)	0,01
		Kurtarilabilirlik (L: ,249)	0,014
	Kullanilabilirlik (L: ,434)		20,1
	Kullanilabilirlik (L: ,434)	Anlasilabilirlik (L: ,208)	0,042
		Ögrenebilirlik (L: ,208)	0,042
		Kullanim Kolayligi (L: ,487)	0,099
		Cekicilik (L: ,096)	0,019
	Tasinabilirlik (L: ,039)		1,7
	Tasinabilirlik (L: ,039)	Adapte Edilebilirlik (L: ,368)	0,005
		Kurulum (L: ,096)	0,002
		Kurallara Uygunluk (L: ,368)	0,007
		Yerine Gecebilirlik (L: ,169)	0,003
	Verimlilik (L: ,078)		3,6
	Verimlilik (L: ,078)	Zamanlama (L: ,750)	0,027
		Kaynak Kullanimi (L: ,250)	0,009

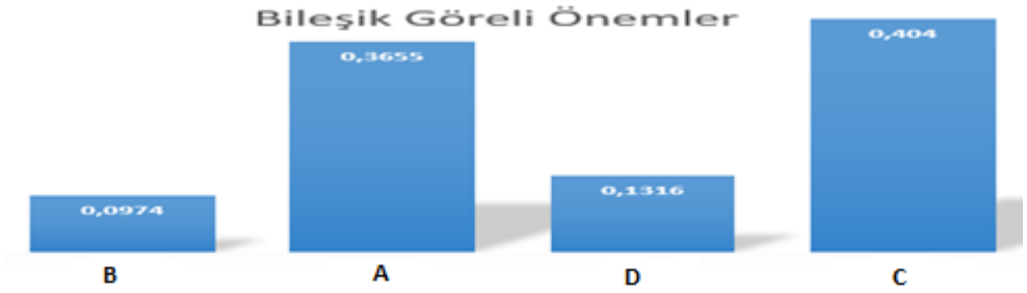
Yukarıdaki tabloda bütün yazılım firmaları için en önemli ana kriterin "Kullanılabilirlik" olduğu görülmektedir. B yazılımı için 4.8, A yazılımı için 15.1, Saysis için 4.1 ve C yazılımı için 20.1 önem yüzdesi ile görülmektedir. İkinci en önemli olan kritere bakıldığında ise "Fonksiyonellik" olarak belirlenmiştir. B için 2.1, A için 10.7, D için 2.4, C için 10.4 olarak çıkmıştır. Kullanılabilirlik ve Fonksiyonellik kriterleri YBS yazılım kalitesini etkileyen en öenmli iki kriterdir ve yapılan bu analiz ile de bu sonuç bir kere daha tespit edilmiştir.

AHP aşamalarından son olarak kriterler ve alternatifleriçin bileşik göreli önem değerlerinin hesaplaması Tablo 35 'de gösterilmektedir.

Tablo 39: YBS Yazılımı Secimi İçin Bileşik Göreli Önem Değerleri

	Fonksiyonellik	**Güvenilirlilik**	**Verimlilik**	**Bakım Kolaylığı**	**Kullanılabilirlik**	**Taşınabilirlik**	
Kriterlerin Göreli Önemleri	0,2562	0,1358	0,07866	0,07384	0,4198	0,0341	**Bileşik Göreli Önemler**
B	0,080	0,065	0,075	0,070	0,109	0,127	0,0975
D	0,093	0,091	0,107	0,141	0,094	0,175	0,1316
A	0,414	0,336	0,385	0,305	0,341	0,356	0,3655
C	0,412	0,510	0,433	0,488	0,456	0,342	0,4040

Şekil 33: YBS Yazılımları için Bileşik Göreli Değerler Grafiği



AHP’nin son aşamasında bileşik göreli önem değerlerinin hesaplaması yapılmıştır. Bunun sonucunda analizin başında kurulan hedefe ulaşmak için tercih edilmesi gerek yazılım 0,4040 ile C yazılımıdır. Bundan dolayı Belediyelerde YBS yazılımı seçimi hedefimizi sağlayan yazılım C yazılımı olmuştur. Kriterlere göre değerlendirildiğinde 6 kriterin 4 tanesinde C yazılımının birinci olduğu görülmektedir. Fonksiyonellik ve Taşınabilirlik kriterlerinde en yüksek değere sahip yazılımın A olduğu sonucu çıkmıştır. En yüksek ikinci göreli yüksek değere sahip olan yazılım da A’dır. İkinci alternatif olarak A yazılımı seçilmiştir. D yazılımı 0,1316 bileşik göreli önem derecesi ile üçüncü tercih edilen yazılımdır. B yazılımı ise 0,0975 ile en düşük bileşik göreli önem değerine sahip olan yazılım çıkmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada, yerel yönetim olarak kamusal hizmet sağlayan belediyelerin kullandıkları yönetim bilgi sistemleri yazılım hizmetinin kalitesini ölçmek için belediyelerdeki kurumsal kullanıcılara ISO 9126 yazılım kalite faktörleri Servqual boyutu olarak ele alınmış ve YBS için beklentileri ve algılamalarına dair sorular yöneltilmiştir. Daha sonra beklentileri ve algılamaları arasından farklılıklardan Servqual skorları hesaplanmıştır. Boyutların tamamında algılama düzeyleri beklenti düzeylerinin altında çıkmıştır. Belediye YBS yazılım hizmeti beklentine baktığımız zaman en yüksek beklentinin Fonksiyonellik boyutunda olduğu görülmektedir. Bu boyuta ait en yüksek beklenti soruları "belirlenen görevleri yerine getirmek için uygun olması" ve "Verilere yetkisiz erişimin engellenebilir olması" dır. En düşük beklentinin ise Kulanılabilirlik boyutunda yer alan "yapılan değişikliklerin test edilebilir olması" sorusu olduğu görülmektedir. En yüksek algının da yine Fonksiyonellik boyutunda olduğu görülmekte ve en yüksek algı sorusu "Verilere yetkisiz erişimin engellenebilir olması" dır. En düşük algı Güvenirlilik boyutunda yer alan "hatasız kayıt ve bilgi tutulması konusunda ısrarcı olması" sorusu olduğu görülmüştür. Beklenti puanlarının ortalaması 4,0807 dir. Algı puanlarının ortalama 3,6510 olarak çıkmıştır.

Yapılan çalışmadaki belediyelerde en çok kullanılan 4 YBS yazılımı için tekrardan beklenen ve algılanan kalite değerleri hesaplanmış ve Servqual skorları bulunmuştur. Servqual skorlarına baktığımız zaman en büyük farkın -0,648 ile D ve -0,335 ile B yazılımda olduğu görülmektedir. Farkın en az olduğu ise -0,292 ile A yazılımını kullanan belediyeler olarak çıkmıştır. C yazılımı ise -0,315 servqual skoruna sahiptir. Faktörler açısından bakıldığında farkın en yüksek yani memnuniyetsiliğin en fazla olduğu faktör -0,6078 ile Fonksiyonellik olarak görülmektedir. -0,5115 ile Güvenilirlilik faktöründe eksiklerin olduğu sonucu çıkmıştır. Daha sonra -0,3922 ile Kullanılabilirlik, -0,3425 ile Verimlilik, -0,3238 skoru ile Bakım Kolaylığı ve farkın ne az olduğu -0,2393 ile Taşınabilirlik faktörü sonucu çıkmaktadır. Tüm servqual skorları eksi çıktığı için belediye kullanıcılarının kullanmış oldukları YBS yazılım kalitesi hizmetinden memnun olmadıkları görülmektedir. Belediyeler için YBS yazılımı yapan firmaların yazılım hizmetinde hangi faktörlere daha önem vermeleri gerektiğini dikkate alarak yazılımlarını bu yönde geliştirmeleri fayda sağlayacaktır.

AHP yöntemi ile de kullanılan bu yazılımlar içinden en iyi yazılımın seçilmesi için bu alanda uzun yıllardır çalışmış olan uzman kişilerin görüşleri alınmıştır. IS0 9126 yazılım kalite faktörleri ana kriterler ve alt kriterler olarak belirlenmiştir. Ulaşmak istenilen hedef için bir hiyerarşi oluşturulmuştur. Ana kriterler ve alt kriterler için tek tek karşılaştırmalı ikili matrisler yapılmıştır. Kriterlere air önem değerleri bulunmuştur. Tutarlılık oranlarının hesaplaması yapılmıştır. Yapılan ikili karşılaştırmalar matrisi tutarlı olarak bulunmuştur. Ana kriterleri göz önüne alaarak baktığımız zaman en büyük önem değerine sahip kriterin 0,4198 ile "Kullanılabilirlik" kriteri olduğu sonucu çıkmıştır. 0,2562 önem değeri ile "Fonksiyonellik" kriterinin ikinci önemli kriter ve 0,1358 önem değeri ile "Güvenilirlik" kriteri olduğu görülmektedir. En son olarak bileşik göreli önemler tablosu yapılarak bu 4 farklı yazılımın seçimi için bileşik göreli önem değerleri tespit edilmiştir. Belediyelerde kullanılan 4 farklı YBS yazılımı için yapılan Servqual skorlarına baktığımızda da en memnuniyetsiz oldukları faktörler -0,6078 ile Fonksiyonellik, -,5115 ile Güvenilirlik ve -0,3922 değeri ile Kullanılabilirlik olarak çıkmıştır.

Belediye kullanıcılarının YBS yazılımı hizmet kalitesinden bekledikleri ile yapmış olduğumuz AHP tercih seçimimizin de bu yönden birbirini destekler olduğu sonucu çıkmıştır.

Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar ile belediyelerin kullandıkları yazılım alanlarında çalışma yapacak kişiler için bir yol gösterici olabilecektir. Ayrıca belediye yazılımı yapan firmalar da belediyelere çalışma yaparken hangi faktörler üzerinde durmaları gerektiği konusunda bilgi sahibi olabileceklerdir ve yazılımlarını bu doğrultu da geliştirmelerine imkan sağlayabileceklerdir.

KAYNAKÇA

Altan, A. (2012). Bir Hizmet Sisteminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Performans Değerlendirme: Bir Özel Hastanede Uygulama (Yüksek Lisans Tezi), Bahçeşehir Üniversitesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.

Baldassari, B., Robach, C., & du Bousquet, L. (2004, November). Early metrics for object oriented designs. In *First International Workshop onTestability Assessment, 2004. IWoTA 2004. Proceedings.* (pp. 62-69). IEEE.

Parasuraman, A., Berry, L. L., & Zeithaml, V. A. (1991). Understanding customer expectations of service. *Sloan management review*, *32*(3), 39-48.

BOONE, L.E., KURTZ, D.L. (1996), Contemporary Business. Orlando, The Dryden Press.

Booms, B. (1981). Marketing strategies and organizational structures for service firms. *Marketing of services*.

Bryne, D. M. Ve Taguchi, S.,(1986). The Taguchi Approach To Parameter Design, ASQC Quality Congress Transactions, Anaheim,

Bulgan U, Gürdal G., (2005). Hizmet Kalitesi Ölçülebilir mi? Bilgi Hizmetlerinin Organizasyonu ve Pazarlaması, ÜNAK‟05, *Kadir Has Üniversitesi, İstanbul.*

Byun, D. H. (2001). The AHP approach for selecting an automobile purchase model. *Information & Management*, *38*(5), 289-297.

Cebeci D, (2013). Kurumsal Kredi Değerlendirmede Bulanık AHP-Yapay Sinir Ağları Temelli Bir Yaklaşım ve Bir Uygulama Çalışması. (Yayınlanmış Yüksek

Lisans Tezi), İstanbul : Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Endüstri Mühendisliği Programı.

Cemalcılar, İ. (1979). Hizmetlerin pazarlanması. *Pazarlama Dergisi*, *4*(2), 3-7.

Gronroos, C. (1990). Service management and marketing, Massachusetts.

Cronin Jr, J. J., & Taylor, S. A. (1992). Measuring service quality: a reexamination and extension. *Journal of marketing*, *56*(3), 55-68.

Crosby, P. B. (1980). Quality is free: the art of making quality certain, sl: Signet.

Çelik, H. (2011). Alışveriş Merkezlerinde Hizmet Kalitesi Algısı ve bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *16*(3), 433-448.

Çakır, S., & Perçin, S. (2013). Performance Measurement of Logistics Firms with Multi-Criteria Decision Making Methods. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, *13*(4), 449-460.

Deming, W. E. (1996). 2. bsk. The New Economics: for Industry, Government. *Education. MIT, CAES, Cambridge, MA*.

Donald Cowell, (1984). The Marketing of Services, London: William Heinemann Ltd., s. 21.

Dromey, R. G. (1998). Software product quality: Theory, model and practice. *Software Quality Institute, Brisbane, Australia*.

Dursun, T., Oskaybaş, K., & Gökmen, C. (2014). Hizmet Kalitesi Ve Müşteri Memnuniyetinin Şube-İnternet Bankacılığında Karşılaştırılması-Comparıson Of

Servıce Qualıty Of Customer Satısfactıon In Branch-Internet Bankıng. *Öneri Dergisi*, *11*(41), 95-114.

Feigenbaum, A. V. (1956). Total quality-control. *Harvard business review*, *34*(6), 93-101.

Gencel, Ufuk. (2001). ‘’Yükseköğretim Hizmetlerinde Toplam Kalite Yönetimi Ve Akreditasyon’’Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt 3, Sayı :3.

Imai, M. (2005). Gemba kajdzen: Put’k snizheniju zatrat i povysheniju kachestva/[Per. s angl. D. Savchenko; Red. P. Suvorova, S. Turko]. *M.: Al’pina Biznes Buks: Prioritet*.

Ishikawa, K. (1985). *What is total quality control? The Japanese way*. Prentice Hall.

IEEE Computer Society. Software Engineering Body of Knowledge. California, 2004, IJAZ, Q. ASGHAR, H. ve AHSAN, A. (2016). Explotary Study toInvestigate the Correlation and Contrast Between ISO 9001 and CMMI Framework: Context of Software Quality Management. IEEE, 3(1).

Juran, J.M. (Ed.). (1988). *Juran’s quality control handbook* (4th ed.). McGraw-Hill, New York, NY.

JURAN,J.M. (1986). The Quality Triology Quality Progress, Agust.

JURAN Joseph M., (1989). *Juran on Leadership For Quality: An Executive Handbook*, New York: The Free Press,.

KALAYCI, O. (2002). CMM (Yetenek Olgunluk Modeli) L3’e Nasıl Ulaşılır. http://www.nitelik.net/yayinlar/CMM-L3.zip (Son erişim tarihi: 21.04.2016)

Aksaraylı, M., & Kıdak, L. B. (2008). Yatan Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi ve İzlenmesi: Eğitim ve Araştırma Hastanesi Uygulaması.

Kuruüzüm, A., & Atsan, N. (2001). Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alanindaki uygulamalari. *Akdeniz University Faculty of Economics & Administrative Sciences Faculty Journal/Akdeniz Universitesi Iktisadi ve Idari Bilimler Fakultesi Dergisi, 1*(1).

M. Erhan, Sarıdoğan. (2004). Yazılım Mühendisliği, İstanbul: Papatya, s. 340.

Mucuk, İ. (2007). Pazarlama ilkeleri, 16. Basım, Türkmen Kitabevi, İstanbul. *Sosyal Bilimler Dergisi*.

Nazmi Kozak, Çağıl Hale Özel, Deniz Karagöz Yüncü (şubat 2011) , Hizmet Pazarlaması, Ankara, Detay Yayıncılık

Odabaşı Y. Satışta ve Pazarlamada Müşteri şlişkileri Yönetimi. 3. Baskı. istanbul: Sistem Yayıncılık, 2003; 12.

Öçer, A., & Bayuk, N. (2001). Müşteri memnuniyeti. *Pazarlama Dünyası*, *15*(2), 26-29.

Özdamar, D. Y. (2004). Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi: Bir Satın alma İhalesinde Uygulanması. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*.

Cunbul, L., & Özenci, B. T. (1993). Kalite Ekonomisi. *KalDer Yayınları, Yayın*, (2).

Özgüven, C. (2005). Karar Teorisi (Ders Notları) Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi.

Öztürk, A.S. (2011). **Hizmet Pazarlaması**, Bursa: Ekin, , s. 1-4.

Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1994). Reassessment of expectations as a comparison standard in measuring service quality: implications for further research. *Journal of marketing*, *58*(1), 111-124.

Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of marketing*, *49*(4), 41-50.

Pressman, S., Software Engineering: A Practitioner's Approach Sixth Edition, p.746, McGraw-Hill Education.

Pressman, R. S. (2005). *Software engineering: a practitioner's approach*. Palgrave Macmillan.

Saaty, T.L. (2001). Decision Making for Leaders, 3. Baskı, RWS, Pittsburgh, , s. 12.

Saaty, T. L. (2000). *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process* (Vol. 6). RWS publications.

Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European journal of operational research*, *48*(1), 9-26.

SARIDOĞAN, M. E. (2004). Yazılım Mühendisliği Temelleri. Papatya Yayıncılık, İstanbul, 213-221.

Rakitin, S. R. (2001). *Software verification and validation for practitioners and managers*. Artech House, Inc..

Tek, Ö. B. (1997). *Pazarlama ilkeleri: Türkiye uygulamaları: Global yönetimsel yaklaşım*. Cem Ofset.

Valeria a. Zeithaml ve Mary Jo Bitner, (1996). Service Marketing, Singapore: McGraw Hill, 1, s. 5.

Belton, V. (1986). A comparison of the analytic hierarchy process and a simple multi-attribute value function. *European journal of operational research*, *26*(1).

Yücalar, F. (2006). Süreç Odaklı Kalite Yönetimi Anlayışına Hakim Yazılım Sektöründeki Firmaların CMMI Basamaklı Modeli ile Değerlendirilmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Yükselen, C. (2007). Pazarlama, Detay Yayıncılık, Ankara. ss. 436-437.

Zahedi, F. (1986). The analytic hierarchy process—a survey of the method and its applications. *interfaces*, *16*(4), 96-108.

Zeithaml, Valerie A. ve Mary Jo Bitner. (2003). *Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm,* Third Edition, New York, McGraw-Hill, Inc. s. 97.

Wang, Y., Lo, H. P., & Yang, Y. (2004). An integrated framework for service quality, customer value, satisfaction: Evidence from China's telecommunication industry. *Information systems frontiers*, *6*(4), 325-340.

EKLER

EKLER

Belediyelerde Kullanılan Yönetim Bilgi Sistemi Yazılımının Kullanıcılarına ait Algılanan ve Beklenen Hizmet Kalitesinin ISO 9126 Kalite Modeli Faktörlerinin Servqual Ölçeği İle Değerlendirilmesine Yönelik Formu

Sayın Yönetim Bilgi Sistemi Kullanıcısı,

Bu form, Belediyelerde kullanılmakta olan Yönetim Bilgi Sistemi'nin hizmet kullanıcılarının hizmet kalitesini konusundaki memnuniyetini ölçmek için yapılmaktadır. Bu çlışma Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Toplam Kalite Yönetimi Yüksek Lisans Programı kapsamında hazırlanan tez çalışmasında kullanılacaktır.

Çalışmanın amacı, belediyelerde kullanılmakta olan yönetim bilgi sisteminin kullanıcılarına ait algılanan ve beklenen hizmet kalitesini belirlemektir. Bu anket doğru veya yanlış şeklinde değerlendirilmeyecektir, tamamı ile sizin yönetim bilgi sistemi hakkındaki düşüncelerinizi doğru yansıtmanız için tasarlanmıştır.

Form herhangi bir kurumla veya kişilerle paylaşılmayacaktır. Kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Soruları yanıtlamak için ayırdığınız değerli vakit ve desteğiniz için teşekkür ederiz.

Bu formda 5'li likert ölçek kullanılmıştır. Algılanan ve Beklenen hizmet kalitesi ile ilgili soruları yanıtlanırken değerlendirme kriterleri şu şekildedir:

1	2	3	4	5
Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum

Katkılarınız için çok teşekkür ederiz.

Ek 1: Yönetim Bilgi Sisteminden Beklenen Hizmet Kalitesinin Ölçülmesine İlişkin Form

Bu bölümde, yönetim bilgi sistemini kullanan uzmanların mükemmel bir yönetim bilgi sistemi için fikirlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Aşağıda yer alan formda 5'li likert ölçek seçeneklerine göre, sizin için mükemmel bir yönetim bilgi sisteminde olması gereken hizmet kriterlerini belirtiniz.

S.1	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sistemi belirlenen görevleri yerine getirmek için uygun olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.2	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sistemi taahhüt edilen sonuçlarla çalışıyor olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.3	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sisteminde verilere yetkisiz erişim engellenebilir olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.4	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sisteminin görsel ögeleri, sistemin sağladığı hizmet ile uyumlu olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.5	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sistemi güvenilir bir şekilde bir işi ilk seferde doğru yapıyor olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.6	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sistemi hatasız kayıt ve bilgi tutulması konusunda ısrarcı olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.7	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sistemi karşılaştığı hata karşısında veriyi geri yükleyerek kurtarabilme özelliğine sahip olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.8	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sisteminin kullanıcı tarafından anlaşılması kolay olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.9	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sisteminin kullanıcı tarafından rahat bir şekilde öğrenilebiliyor olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.10	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sisteminin kullanıcı tarafından kullanımı kolay olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.11	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sistemi görsel olarak çekici olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.12	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sistemi, kullanıcılarına hizmetlerin tam olarak ne zaman gerçekleşeceğini söyleyebiliyor olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**

S.13	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sistemi hizmeti zamanında yerine getiriyor olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.14	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sisteminde oluşan hatalar analiz edilebilir olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.15	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sisteminde değişiklikler uygulanabiliyor olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.16	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sisteminde yapılan değişiklik hizmet için beklenmedik bir durum oluşturmuyor olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.17	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sisteminde yapılacak değişiklikler test edilebiliyor olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.18	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sistemi hizmeti farklı bir ortama taşınabiliyor olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.19	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sistemi belirlenen ortama kurulabiliyor olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.20	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sistemi aynı ortamda başka bir ürün ile birlikte çalışabiliyor olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.21	Mükemmel bir Yönetim Bilgi Sistemi hizmeti aynı amaç için başka bir ürünün yerine geçebiliyor olmalıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**

Ek 2: Yönetim Bilgi Sisteminden Algılanan Hizmet Kalitesinin Ölçülmesine İlişkin Form

Bu bölümde, Belediyenizde kullanmakta olduğunuz yönetim bilgi sistemi için fikirlerinizin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Aşağıda yer alan formda 5'li likert ölçek seçeneklerine göre, kullandığınız yönetim bilgi sisteminde karşılaştığınızhizmet kriterlerini belirtiniz.

S.1	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi belirlenen görevleri yerine getirmek için uygundur.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.2	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi taahhüt edilen sonuçlarla çalışır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.3	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sisteminde verilere yetkisiz erişim engellenebilir.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.4	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sisteminin görsel öğeleri, sistemin sağladığı hizmet ile uyumludur.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.5	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi güvenilir bir şekilde bir işi ilk seferde doğru yapar.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.6	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi hatasız kayıt ve bilgi tutulması konusunda ısrarcıdır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.7	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi karşılaştığı hata karşısında veriyi geri yükleyerek kurtarabilme özelliğine sahiptir.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.8	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sisteminin kullanıcı tarafından anlaşılması kolaydır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**

S.9	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi kullanıcı tarafından rahat bir şekilde öğrenilebilir.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.10	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sisteminin kullanıcı tarafından kullanımı kolaydır.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.11	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi görsel olarak çekicidir.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.12	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi, kullanıcılarına hizmetlerin tam olarak ne zaman gerçekleşeceğini söyler.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.13	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi hizmeti zamanında yerine getirir.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.14	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sisteminde oluşan hatalar analiz edilebilir.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.15	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sisteminde değişiklikler uygulanabilir.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.16	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sisteminde yapılan değişiklik hizmet için beklenmedik bir durum oluşturmaz.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.17	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sisteminde yapılacak değişiklikler test edilebilir.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.18	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi hizmeti farklı bir ortama taşınabilir.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.19	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi belirlenen ortama kurulabilir.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**

S.20	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi aynı ortamda başka bir ürün ile birlikte çalışabilir.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
S.21	Kullandığımız Yönetim Bilgi Sistemi hizmeti aynı amaç için başka bir ürünün yerine geçebilir.	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**