

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEKNOLOJİ VE BİLGİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
TEKNOLOJİ VE BİLGİ YÖNETİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI**

**YAZILIM SEKTÖRÜ KRİTİK BAŞARI FAKTÖRLERİNİN AHS
YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

HAZIRLAYAN

MUSTAFA BUĞRA ÇİĞDEM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ NURCAN ALKIŞ BAYHAN

ANKARA - 2023

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 26 / 04 / 2023

Öğrencinin Adı, Soyadı: Mustafa Buğra Çiğdem

Öğrencinin Numarası: 21920173

Anabilim Dalı: Teknoloji ve Bilgi Yönetimi

Programı: Teknoloji ve Bilgi Yönetimi

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Nurcan ALKIŞ BAYHAN

Tez Başlığı: Yazılım Sektörü Kritik Başarı Faktörlerinin AHS Yöntemi ile Karşılaştırılması

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 36 sayfalık kısmına ilişkin, 26/ 04/ 2023 tarihinde tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %6'dır. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....

ONAY

Tarih: 26/ 04/ 2023

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:
Dr. Öğr. Üyesi Nurcan ALKIŞ BAYHAN

.....

TEŞEKKÜR

Lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca bilgi birikimi ve tecrübesinden faydalanma fırsatı bulduğum, yol göstericiliği, bilgi birikimi, sabrı ve özverisi ile tez çalışmamı tamamlamama olanak sağlayan değerli danışmanım Sn. Dr. Öğr. Üyesi Nurcan ALKIŞ BAYHAN ve Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Bölümü lisans ve lisansüstü eğitimim süresince değerli bilgilerini ve desteğini esirgemeyen bölüm başkanımız Sn. Prof. Dr. H. Okan YELOĞLU 'na bana sağladıkları destek için teşekkür eder, saygılarımı sunarım. Tez çalışmamı değerlendiren ve verdiği önerilerle çalışmamı daha da iyileştirmeme yardımcı olan Sn. Dr. Öğr. Üyesi Özden ÖZCAN TOP'a teşekkür etmek istiyorum. Kendisinin katkıları için minnettarım.

Hayatım boyunca maddi ve manevi olarak yanımda olan, haklarını asla ödeyemeyeceğim ailem Ayhan Çiğdem, İlknur Çiğdem ve kardeşim Bora Yiğit Çiğdem'e çok teşekkür ederim.

ÖZET

MUSTAFA BUĞRA ÇİĞDEM

YAZILIM SEKTÖRÜ KRİTİK BAŞARI FAKTÖRLERİNİN AHS YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI, Başkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Bölümü Tezli Yüksek Lisansı, 2023

Oldukça geniş bir pazar alanına sahip olan yazılım sektöründe gerçekleştirilen her proje başarılı şekilde tamamlanarak müşteriye ulaşamamaktadır. Standish'in "KAOS" raporuna göre 2020 yılı itibari ile yazılım projelerinin %31'i başarı ile sonuçlanmasına rağmen %19'u başarısızlık ile sonuçlanırken %50'lik bölümünde ise proje için planlanan bütçe ve(ya) teslim zamanında aşımalarla karşılaşmaktadır. Yazılım projelerinin başarılı olmasında önemli birçok faktör vardır. Kritik Başarı faktörleri (KBF) olarak tanımlanan bu faktörler yazılım sektörü için "İnsanlarla İlgili Faktörler", "Süreçle İlgili Faktörler" ve "Teknikle İlgili Faktörler" olmak üzere 3 ana kriter altında toplanmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'deki yazılım mühendislerinin bu 3 ana kriterin altında olan Kritik Başarı Faktörlerine yönelik önceliklendirmelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Düzenlenen karşılaştırma çalışması sonucunda katılımcılardan elde edilen veriler Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) tekniği ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda literatürün aksine Türkiye'deki yazılım mühendislerinin teknikle ilgili faktörlerin proje başarısında diğer faktörler kadar önemli olduğunu değerlendirdikleri gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonunda, gelecekte yapılacak akademik çalışmalar için literatüre önerilerde bulunulmuş ve ayrıca yazılım sektörüne yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yazılım Sektörü, Yazılım Mühendisi, Kritik Başarı Faktörleri, Analitik Hiyerarşi Süreci

ABSTRACT

MUSTAFA BUĞRA ÇİĞDEM

EVALUATION OF SOFTWARE INDUSTRY CRITICAL SUCCESS FACTORS WITH AHP METHOD, Başkent University, Institute of Social Sciences, Master in Technology and Knowledge Management With Thesis, 2023

In the software industry, which has a very wide market area, every project cannot reach the customer by successfully completing it. According to Standish's "CHAOS" report, as of 2020, although 31% of the software projects are concluded with success, 19% of them are unsuccessful, while in 50% of them, the planned budget and/or delivery time for the project is exceeded. There are many important factors in the success of software projects. These factors, which are defined as Critical Success Factors (CSF), are grouped under 3 main criteria for the software industry: "People-Related Factors", "Process-Related Factors" and "Technical-Related Factors". In this study, it is aimed to measure the thoughts of software engineers in Turkey about the Critical Success Factors under these 3 main criteria. The data obtained from the participants as a result of the comparison study were analyzed with the Analytical Hierarchy Process (AHP) technique. As a result of the study, it was observed that, contrary to the literature, software engineers in Turkey evaluated technical factors as important as other factors in project success. At the end of the study, suggestions were made to the literature for future academic studies and also suggestions for the software industry were presented.

Keywords: Software Industry, Software Engineer, Critical Success Factors, Analytical Hierarchy Process

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii
1.GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	4
2.1. Yazılım Sektörü ve Kritik Başarı Faktörleri	4
2.2. Yazılım Sektöründe Başarı Faktörleri	5
2.2.1. Başarısız Yazılım Projeleri	5
2.2.2. Yazılım Sektöründe Kritik Başarı Faktörleri	7
2.2.2.1. İnsanlarla İlgili Faktörler	9
2.2.2.2. Süreçle İlgili Faktörler	10
2.2.2.3. Teknikle İlgili Faktörler	14
2.3. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ.....	15
2.3.1. AHS Yönteminin Tanımı.....	15
2.3.2. AHS Yönteminde Kullanılan Ölçek	15
2.3.3. AHS Aksiyomları	16
2.3.4. AHS Yönteminin Çözüm Aşamaları	17
2.3.5. AHS’de Tutarlılık	19
2.3.6. AHS Yönteminin Katkı ve Kısıtları	20
3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ.....	21
3.1. Araştırmanın Amacı.....	21
3.2. Veri Toplama Aracı	21

3.3. Evren ve Örneklem	22
3.4. Verilerin Toplanması ve Analizi	22
3.5. Etik izin.....	22
4. BULGULAR	23
4.1. Demografik Bilgiler.....	23
4.2. Yazılım Başarı Faktörlerinin karşılaştırılması	25
4.2.1. Karar Problemi Hiyerarşik Yapısı.....	25
4.2.2. İkili Karşılaştırma Matrisleri.....	26
4.2.3. Normalize Edilmiş Matris ve Tutarlılık Kontrolü.....	27
4.2.4. Öncelik Vektörüne Göre Faktörlerin Sıralanması.....	30
5. TARTIŞMA	32
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	35
6.1. Sektöre Yönelik Çıkarımlar.....	35
6.2. Literatüre Yönelik Çıkarımlar	36
6.3. Çalışmanın Kısıtları ve Gelecek Çalışmalara Öneriler	36
KAYNAKLAR.....	37

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Standish Grup Yıllara Göre Yazılım Proje Başarısı Dağılımı.....	5
Tablo 2. Tanımlanmış Kritik Başarı Faktörleri.....	7
Tablo 3. Kategorilerine Göre Kritik Başarı Faktörleri.....	8
Tablo 4. AHS Önem Dereceleri Ölçeği.....	16
Tablo 5. Rastgele değer indeksi tablosu.....	19
Tablo 6. İnsanlarla İlgili Faktörler İçin Karşılaştırma Matrisi.....	26
Tablo 7. Süreçle İlgili Faktörler İçin Karşılaştırma Matrisi.....	26
Tablo 8. Teknikle İlgili Faktörler İçin Karşılaştırma Matrisi.....	27
Tablo 9. Ana Kriterler İçin Karşılaştırma Matrisi.....	27
Tablo 10. İnsanlarla İlgili Faktörler İçin Uyum Endeksi.....	28
Tablo 11. Süreçle İlgili Faktörler İçin Uyum Endeksi.....	28
Tablo 12. Teknikle İlgili Faktörler İçin Uyum Endeksi.....	29
Tablo 13. Ana Kriterler İçin Uyum Endeksi.....	29
Tablo 14. İnsanlarla İlgili Faktörler için Öncelikler Vektörü.....	30
Tablo 15. Süreçle İlgili Faktörler için Öncelikler Vektörü.....	30
Tablo 16. Teknikle İlgili Faktörler için Öncelikler Vektörü.....	31
Tablo 17. Ana Kriterler İçin Öncelikler Vektörü.....	31

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Hiyerarşik Yapı.....	17
Şekil 2. Karşılaştırma Matrisi.....	18
Şekil 3. Katılımcıların Yaş Dağılımı.....	23
Şekil 4. Katılımcıların Cinsiyet Dağılımı.....	24
Şekil 5. Katılımcıların Eğitim Durumu Dağılımı.....	24
Şekil 6. Katılımcıların Yıl Bazında İş Tecrübesi.....	25
Şekil 7. Yazılım Proje Başarısında Etkili Olan Faktörler.....	25



SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

KBF	Kritik Başarı Faktörleri
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
AHS	Analitik Hiyerarşi Süreci
λ_{maks}	Matrisin En Büyük Özdeğeri
CR	Tutarlılık Oranı
CI	Tutarlılık İndeksi
RI	Rastgele Değer İndeksi

1.GİRİŞ

Yazılım gündelik hayatımızda oldukça önemli bir yer kaplamaktadır. Cep telefonlarından, fabrikalarda kullanılmakta olan otomasyon cihazlarına kadar, birçok ürünün ortaya çıkmasında yazılımın payı büyüktür. Ayrıca, yazılımın kullanımı sayesinde birçok sektörde verimlilik artarken, maliyetler düşmekte ve hizmet kalitesi yükselmektedir. Yazılım ile ilgili ilk teori “Hesaplanabilir sayılar üzerine karar problemi” (Turing, 1935) isimli makalede önerilmekte olup “Yazılım” terimi bilindiği kadarı ile ilk kez Carhart (1953) tarafından kullanılmıştır.

Gündelik hayatımıza ürün ve hizmetleri ile yer etmiş olan Microsoft, Apple, Google gibi temel yetkinlikleri yazılım üzerine olan oldukça başarılı şirketler bulunuyor olmasına karşın bu şirketler ve yazılım sektöründe yer alan diğer firmalar kolay bir şekilde mevcut kullanıcı oranları ve karlılıklarına ulaşmamışlardır. Günümüzde pek çok yazılım firması bulunuyor olmasına rağmen bu firmaların hepsi başarılı bir şekilde yazılım ürünlerini geliştirip kullanıcıya ulaşamamaktadır.

Standish Grup’un 2020 tarihli “CHAOS” raporuna göre gerçekleştirilen yazılım projelerinin %31’lik kısmı planlanan bütçe ve zaman dahilinde başarılı olur iken yazılım projelerinin %19’luk kısmı başarısızlık sonucunda iptal edilmekte olup kalan %50’lik bölümünde ise proje için planlanan bütçe ve(ya) teslim zamanı aşılmaktadır (The Standish Group, 2020). 2021’de Türkiye’de gerçekleştirilmiş olan projelerin başarı oranlarının ölçülmesi için yapılmış olan bir çalışmada Bilgi Teknolojileri projelerinin %42,6’sinin başarılı şekilde sonuçlandırılırken projelerin %57,4’lik kısmının planlanan zaman, bütçe ve önceden tanımlanmış kapsamda tamamlanmasında zorluk yaşandığı veya projenin başarısızlık ile sonuçlandırıldığı gözlemlenmiştir (Bilir, 2021).

Yazılım projelerinin başarıya ulaşmasını etkileyen birçok önemli faktör bulunmaktadır. Yönetimin sürekli ve dikkatlice ilgilenmesi gereken bu alanlar Kritik Başarı faktörleri (KBF) olarak tanımlanmaktadır (Rockart, 1979). KBF'ler her sektörde firmaların başarılı olmasını etkileyen genellikle 3 ila 6 adet faktörden oluşan bir kavramdır. Bu Faktörler iş sektörlerine göre değişiklik göstermekte olup literatürde yer alan çeşitli çalışmalar KBF'lerini “İnsanlarla İlgili”, “Süreçle İlgili” ve “Teknikle İlgili” faktörler şeklinde üç ayrı grupta incelemektedir (Kappelman, 2006; Nasir, 2011).

Yazılım sektöründe proje başarısında etkili olan başarı faktörlerinin hangisinin daha önemli olduğunun araştırılması gerekmektedir. Ayrıca başarılı yazılım projelerinin geliştirilmesinde süreçle yer alan tüm grupların fikirleri oldukça önemlidir. Yazılım sektörü KBF'lerinden hangilerinin yazılım proje başarısında daha önemli olduğunun karşılaştırılması için bir yönteme ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada yazılım sektörü KBF'lerini karşılaştırmak ve birbirlerine göre önem derecelerini belirlemek için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) tekniği kullanılmıştır. AHS tekniği 1977 yılında Thomas L. Saaty tarafından, karmaşık Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemlerinin çözümü için geliştirilmiş bir tekniktir (Gülenç, 2010; Önder, 2015). AHS, “Kriterler arasında ikili karşılaştırmalar yapabilen; nitel ve nicel performansın ölçülmesinde kullanılan ÇKKV aracı” (Önder, 2015) şeklinde tanımlanmaktadır. AHS çeşitli problemlere yönelik karar vermek için kullanılan bir yöntem olmakla birlikte AHS yöntemi bu çalışmada yazılım sektörü KBF'lerinin önem derecelerini belirlemek için kullanılmıştır.

Literatürde yazılım sektörü KBF'lerinin değerlendirilmesine yönelik gerçekleştirilen birçok çalışma bulunmasına karşın Türkiye’de bu tarz çalışmalarda eksiklik olduğu gözlemlenmiştir. Bu sebeple Türkiye’deki KBF’lerin yazılım mühendisleri tarafından önceliklendirilmesi için bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Yazılım geliştirme sürecinde birçok paydaş bulunmakla birlikte gerçekleştirilen karşılaştırma çalışması yazılım mühendisleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yazılım mühendisleri, teknolojik yenilikleri takip eden, yazılım geliştirme süreçlerinde deneyim sahibi olan, müşteri ihtiyaçlarını doğru şekilde anlayabilen ve ihtiyaçlara yönelik çözümler üretebilen uzmanlar oldukları için seçilmişlerdir.

Bu tez çalışmasının amacı, Türkiye'de çalışmakta olan yazılım mühendisleri tarafından yazılım sektörü KBF'lerinin birbirleri arasında karşılaştırılması ve KBF önceliklerinin belirlenmesidir. Literatürde yazılım sektörü KBF'leri “İnsanlarla İlgili Faktörler”, “Süreçle İlgili Faktörler” ve “Teknikle İlgili Faktörler” şeklinde üç farklı grupta incelenmektedir. Bu faktörlerin birbirleri ile karşılaştırılması için bir ÇKKV tekniği olan AHS yöntemine göre hazırlanmış bir ikili karşılaştırma çalışması tercih edilmiştir.

Bu tez çalışması 5 bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde sırasıyla yazılım sektörü ve Kritik Başarı Faktörleri terimlerinin kısaca tanımı yapılmıştır. Gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda belirlenmiş olan yazılım sektörü KBF'leri “İnsanlarla”, “Süreçle”, “Teknikle” ilgili faktörler olmak üzere üç farklı başlık altında tanımlamaları yapılmıştır. Faktör tanımları yapıldıktan sonra belirlenmiş olan faktörlerin değerlendirilmesi için kullanılacak olan ÇKKV tekniklerinden biri olan AHS anlatılmıştır. Üçüncü bölümde, gerçekleştirilecek olan çalışmanın amacı, verilerin toplanma yöntemi ve çalışmanın gerçekleştirildiği örneklem grubu anlatılmış olup gerçekleştirilmiş olan çalışma sonucunda elde edilmiş bulgular dördüncü bölümde belirtilmiştir. Çalışmanın tartışma ve sonucu sonuncu bölümde yer almaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Yazılım Sektörü ve Kritik Başarı Faktörleri

Bilgisayarlarda kullanılan programlar IBM gibi dönemin bilgisayar satan firmaları tarafından geliştirilmekteydi. 1955 yılında yazılım ürün ve hizmetleri sağlamak amacı ile kurulan ilk firma “Computer Usage Company” isimli şirketti. Bu şirketin yazılımın bir sektör olarak gelişmesinde bir başlangıç noktası olduğu varsayılabılır (Kubie, 1994). 1960’lı yıllarda bilgisayarların yaygın bir şekilde kullanılmaya başlaması ile yazılım sektörü genişlemeye başlamış ve çeşitli kurumlar yazılımlar için talep yaratmıştır. 1970’lerin ortalarına doğru kişisel bilgisayarların ortaya çıkışı ve bu bilgisayarlara gösterilen yüksek ilgi ile yazılım sektörü büyük ölçüde genişlemiştir. Kişisel bilgisayarların görmüş olduğu bu büyük ilgi sonraki yıllarda oyunlar ve çeşitli uygulamalar için bir pazar alanı yaratmıştır.

“Başarı Faktörleri” kavramı 1961 yılında geliştirilmiştir ve bu kavrama göre her sektörde firmaların başarılı olmasını etkileyen genellikle 3 ila 6 faktör bulunmaktadır (Daniel, 1961). Bu başarı faktörleri endüstrilere göre değişmekte olup şirketlerin başarıya ulaşabilmeleri için bu faktörleri etkili bir biçimde uygulamaları gerekmektedir.

İlerleyen yıllarda “Başarı Faktörleri” kavramı “Kritik Başarı Faktörleri” adı ile sunulmakla birlikte bu terim “Yönetimin sürekli ve dikkatlice ilgilenmesi gereken faaliyet alanları” (Rockart, 1979) şeklinde açıklamıştır. Rockart (1981) tarafından yapılan çalışmada, KBF terimi iki yeni tanımla açıklanmıştır. Bu tanımlardan ilki, KBF'lerin sınırlı sayıda alanda tatmin edici sonuçların elde edilmesini sağlayarak bireyler, bölümler veya kuruluşlar için başarılı rekabet performansına katkıda bulunduğunu belirtir. İkinci tanımda ise KBF'ler, işletmenin büyümesi ve yöneticinin hedeflerine ulaşılması için hayati öneme sahip kilit alanlar olarak tanımlanmaktadır. KBF’leri bir işletmenin ya da projenin başarısını belirleyen sektöre göre değişiklik gösteren alanlar şeklinde tanımlayabiliriz. KBF’ler organizasyonun hedeflerine ulaşması için önemli olan süreçleri, kaynakları, yetenekleri ve stratejileri içermektedir.

2.2. Yazılım Sektöründe Başarı Faktörleri

2.2.1. Başarısız Yazılım Projeleri

Günümüzde teknolojinin ve yazılım sektörünün ulaşmış olduğu genişleme ile pek çok yazılım firması bulunmaktadır. Bu firmalar kendi ürünlerini geliştirerek hedefledikleri tüketici kitlesine ulaşarak ürünlerini başarılı bir şekilde satmayı hedeflemektedirler. Ancak çoğu sektörde olduğu gibi yazılım sektöründeki firmalarında hepsi bu amaçlarına ulaşamamaktadırlar.

Standish Grup'un 1994 tarihli "CHAOS" raporuna göre gerçekleştirilen yazılım projelerinin yalnızca %16,2'lik kısmı planlanan bütçe ve zaman dahilinde başarılı olur iken %31,1'i iptal edilmekte geri kalan projeler ise çeşitli zorluklar ile karşılaşmaktadır (The Standish Group, 1995). Tablo 1.'e bakıldığında zaman 2020 yılına gelindiğinde yazılım projelerindeki başarı oranının artış gösterirken başarısızlık oranının 1994'e kıyasla düşüş gösterdiği söylenebilir.

Tablo 1. Standish grup yıllara göre yazılım proje başarıları dağılımı

Durum/Yıl	1994	2000	2004	2008	2011	2015	2020
Başarılı (%)	16	28	29	32	39	36	31
Zorluk Yaşamış (%)	53	49	53	44	39	45	50
Başarısız (%)	31	23	18	24	22	19	19

Kaynak: Nasir 2011; The Standish Group 2015; The Standish Group 2020

Standish Grup'un 2020 tarihli raporunda paylaşılan verilere bakıldığında yazılım projesi başarı oranının %31 olduğu görülmekte olup başarısızlık sonucunda iptal edilen projeler %19 iken planlanan karşılaşılan çeşitli zorluklar sonucunda planlanan teslim zamanını ve(ya) planlanan bütçeyi aşan projelerin %50'lik bir önemli bir bölümü oluşturmakta olduğu söylenebilir. (The Standish Group, 2020).

2021'de Türkiye'de gerçekleştirilmiş olan projelerin başarı oranlarının ölçülmesi için yapılmış olan bir çalışmada Bilgi Teknolojileri sektöründe gerçekleştirilmiş olan 61 adet projenin %42,62'si başarılı şekilde sonuçlandırılırken projelerin %57,38'lik kısmının planlanan zaman, bütçe ve önceden tanımlanmış kapsamda tamamlanmasında zorluk yaşanmış veya proje başarısızlık ile sonuçlandırıldığı gözlemlenmiştir. (Bilir, 2021)

Ibraigheeth ve Fadzli (2019), yazılım projelerinin başarısız olması ile ilgili beş gösterge belirlemişler ve bu göstergelerden bir veya daha fazlasının gerçekleşmesi halinde projenin başarısızlıkla sonuçlanacağını vurgulamışlardır. Ibraigheeth ve Fadzli (2019) tarafından belirlenen bu göstergeler;

- 1- Projenin iptal edilmesi ve ürünün asla halka açıklanmaması
- 2- İstenilen kaliteye ulaşamaması
- 3- Kullanıcı gereksinimlerinin karşılanamaması ve bunun sonucunda halihazırda piyasaya sürülmüş olsa bile üründen tamamen vazgeçilmesi
- 4- Projenin tahmini maliyetin %30'unu aşacak şekilde bütçeyi aşması
- 5- Projenin planlanan tamamlama süresinin %30'unu aşacak şekilde uzaması şeklinde açıklanmıştır.

Yukarıda tanımlanmış olan projenin sonucunu başarısızlığa götüren göstergelere ek olarak projelerin başarısızlık ve projede yer alan firma için hayal kırıklığı ile sonuçlanmasında önemli etkisi olan başarısızlık faktörleri aşağıdaki şekilde listelenmiştir (Standish Grup, 1995; Reel, 1999)

- 1- Proje gereksinimlerinin tamamlanmamış olması
- 2- Kullanıcının yazılım geliştirme sürecine katılmaması
- 3- Proje yöneticilerinin kullanıcıların gereksinimlerini yeterince anlamaması
- 4- Projeye ayrılan kaynağın yetersiz kalması
- 5- Proje için gerçeklikten uzak teslim tarihlerinin belirlenmesi
- 6- Geliştirilen ürüne dair gerçeklikten uzak beklentiler atfedilmesi
- 7- Yöneticilerin proje için yeterli destek sağlamaması veya sağlayamaması
- 8- Yazılım projesinin gereksinim ve özelliklerinin sıklıkla değiştirilmesi
- 9- Proje süreci boyunca meydana gelen değişikliklerin etkili şekilde yönetilememesi
- 10- Projeye yönelik yapılan planlamanın yetersiz kalması
- 11- Geliştirilmekte olan ürüne artık gerek duyulmaması
- 12- Bilgi Teknolojileri yönetiminin zayıflığı gibi faktörler bir yazılım projesinin geliştirme aşamasında planlanan teslim süresini veya maliyetini aşmasına ya da Pazara sunulmuş veya mevcudiyette sunulmamış olsun projenin iptal edilmesi veya üründen tamamı ile vazgeçilmesine sebebiyet vermektedir.

2.2.2. Yazılım Sektöründe Kritik Başarı Faktörleri

Diğer sektörlerde de olduğu gibi yazılım sektöründeki KBF de bu sektöre özeldir. Bu faktörlerin neler olduğuna yönelik literatürde önemli miktarda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların hepsi birbirinden değerli olmakla birlikte kapsayıcı niteliğinden ötürü Nasir ve Sahibuddin (2011) tarafından gerçekleştirilmiş olan çalışma oldukça önemlidir. Nasir (2011)'in gerçekleştirdiği çalışmada 1990 ile 2010 yılları arasındaki ilgili literatür kapsamlı bir biçimde incelenmiş ve yazılım KBF belirlenmiştir.

Tablo 2'de yer alan KBF'ler, Nasir (2011) tarafından belirlenmiş olup yazılım endüstrisinin genel başarısını etkileyen faktörleri tanımlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu tablo, yazılım sektörü KBF'nin literatürde almış oldukları atıf sayıları ve Daniel (1961) tarafından yapılan başarı faktörleri tanımı göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur.

Tablo 2. Tanımlanmış kritik başarı faktörleri.

Kritik başarı Faktörü	Atıf alma sayısı (n=43)	
	Atıf alma sıklığı %	
1- Açık gereksinimler ve özellikler	26	60%
2- Net hedefler ve amaçlar	24	55,80%
3- Gerçekçi Program	23	53,50%
4- Etkili proje yönetimi becerileri (proje yöneticisi)	23	53,50%
5- Üst yönetimden destek	22	51,20%
6- Kullanıcı/müşteri katılımı	20	46,50%
7- Etkili iletişim ve müşteri katılımı	20	46,50%
8- Gerçekçi bütçe	19	44,20%
9- Nitelikli ve yeterli personel	18	41,90%
10- Donmuş gereksinimler	17	39,50%
11-Teknoloji/geliştirme metodolojisine aşinalık	15	34,90%
12- Doğru planlama	15	34,90%
13- Uygun geliştirme süreçleri/metodolojileri	14	32,60%
14- Güncel ilerleme raporları	12	27,90%
15- Etkili izleme ve kontrol	12	27,90%
16- Yeterli kaynaklar	11	25,60%
17- İyi liderlik	11	25,60%
18- Risk yönetimi	10	23,30%
19- Karmaşıklık, Proje boyutu, süresi, dahil olan kuruluşların sayısı	10	23,30%
20- Etkili değişiklik ve konfigürasyon yönetimi	10	23,30%
21- Destekleyici araçlar ve iyi altyapı	9	20,90%
22- Kararlı ve motive edilmiş ekip	9	20,90%
23- Kalite yönetimi	9	20,90%
24- Görev ve sorumlulukların net bir şekilde atanması	7	16,30%

25-Satıcılar / yükleniciler / danışmanlar tarafından iyi performans	4	9,30%
26- Son kullanıcıya eğitim sağlama	2	4,70%

Kaynak: Nasir (2011)

Yazılım sektörü KBF'leri "İnsanlarla ilgili faktörler", "Süreçle ilgili faktörler" ve "Teknikle ilgili faktörler" şeklinde üç ayrı gruba ayrılarak Tablo 3.de ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir (Kappelman, 2006; Nasir, 2011). Tablo 3.ün oluşturulması için Daniel'in (1961) KBF tanımından ve Nasir'in (2011) Tablo 2.de yer alan çalışmasından faydalanılmıştır.

Tablo 3. Kategorilerine Göre Kritik Başarı Faktörleri

	Faktör	Kaynak
İnsanlarla ilgili Faktörler	Etkili proje yönetimi becerileri / metodolojileri	Taylor, 2000; Schmidt, 2001
	Üst yönetimden destek	Kappelman, 2006; Whittaker, 1999
	Kullanıcı / müşteri katılımı	Schmidt, 2001
	Nitelikli ve yeterli personel	Keil, 2002; Schmidt, 2001
	İyi liderlik	Kappelman, 2006; Taylor, 2000; Baccarini, 2004; Schmidt, 2001
Süreçle İlgili Faktörler	Açık gereksinimler ve özellikler	Taylor, 2000; Schmidt, 2001
	Net hedefler ve amaçlar	Schmidt, 2001
	Gerçekçi program	Schmidt, 2001
	Etkili iletişim ve geri bildirim	Taylor, 2000; Kappelman, 2006
	Gerçekçi bütçe	Baccarini, 2004; Schmidt, 2001
	Donmuş Gereksinimler	Kappelman, 2006; Jones, 2006; Schmidt, 2001, Beck, 2000
	Doğru planlama	Whittaker, 1999; Kappelman, 2006; Taylor, 2000; Jones, 2006; Schmidt, 2001
	Uygun geliştirme süreçleri/metodolojileri	Keil, 2002; Schmidt, 2001
	Güncel ilerleme raporları	Kappelman, 2006; Jones, 2006

	Etkili izleme ve kontrol	Jones, 1995; Schmidt, 2001
	Yeterli kaynaklar	Jones, 2006; The Standish Group, 1995; Charette, 2005; Kappelman, 2006

Teknikle İlgili Faktörler	Teknoloji/geliştirme metodolojisine aşinalık.	Keil, 2002
	Teknik görevler	Pinto ve Slevin, 1988
	Sorun giderme	Pinto ve Slevin, 1988; Durmic, 2020
	Sistem entegrasyonu	Wong ve Tein, 2004
	Eski sistemleri kaldırma	Niksilver, 2010

2.2.2.1. İnsanlarla İlgili Faktörler

Bu bölümde Nasir (2011) tarafından literatürde en çok atıf almış dolduğu belirtilen insanlarla ilgili KBF'lerin açıklamaları yapılmıştır. İnsanlarla ilgili faktörler, projede yer alan proje yöneticileri, yazılım mühendisleri ve müşteriler gibi kişilerin beceri, uzmanlık ve iş birliklerinin proje sonucunu nasıl etkilediğini ifade eder.

Etkili proje yönetimi becerileri/metodolojileri: “Bir projenin başarısı tamamen proje yöneticisine bağlı olmasa da yönetici hala anahtardır ve bu nedenle uygun becerilere sahip olmalıdır” (Taylor, 2000). Projenin yöneticisi, proje boyunca ortaya çıkabilecek değişiklikleri yönetebilmeli, proje planlamasını etkili bir şekilde gerçekleştirebilmeli ve projede gerekli süreçleri başarılı bir şekilde uygulayabilmelidir (Schmidt, 2001).

Üst Yönetimden Destek: “Çalışanlar, genellikle yönetimlerinin önemli gördüğü faaliyetlere odaklanmaya eğilimlidirler” (Kappelman, 2006). Bu sebeple proje yöneticilerinin etkili bir proje planlaması ile hangi çalışanların projenin hangi alanı üzerinde çalışacakları üzerinde görevlendirmelerini yaptıktan sonra geliştirme süreci boyunca çalışanlara gerekli desteği sağlamaları oldukça önemlidir. Gerekli üst yönetim desteği almayan yazılım projeleri genellikle geliştirilmeye başlanmadan önce başarısızlığa mahkûm olur (Whittaker, 1999).

Kullanıcı/müşteri katılımı: İşlevsel kullanıcıların projeye aktif olarak dahil olmaları ve geliştirilen ürüne yönelik katkıda bulunmaları projenin başarısı üzerinde etkilidir (Schmidt, 2001). Yazılım projelerinin ana amacı geliştirilmekte olan ürünün hedeflenen kullanıcı

tarafından rahatlıkla kullanılabilmesi ve ihtiyaçlarını karşılamasıdır. Projenin başarısı için, son müşterinin kolaylıkla kullanamayacağı ve/veya kullanmayacağı bir ürünün ortaya çıkmasını önlemek için geliştirilen ürün hakkında bilgili ve geri bildirim verebilecek kullanıcıların projeye dahil edilmesi kritik öneme sahiptir.

Nitelikli ve yeterli personel: Yazılım sektöründeki proje yöneticileri ve kullanıcıların algıladıkları ve önemli olarak sıraladıkları risklerin arasında “Yetersiz ve uygunsuz personel alımı” ve “Proje personeline gerekli olan bilgi ve becerinin eksikliği” bulunmaktadır (Keil, 2002). Projenin etkili bir şekilde ilerlemesi için, proje çalışanlarının, mevcut projeye aşina olmaları, yeterli iş bilgisi ve deneyime sahip olmaları ve gerekli becerilere sahip kişilerin ihtiyaç duyulduğunda mevcut olmaları önemlidir (Schmidt, 2001).

İyi Liderlik: Kappelman'a (2006) göre, sağlam liderlik ve iletişim becerilerine sahip proje yöneticileri, vaat edilen proje kapsamının, güvenilirliğinin ve performansının zamanında veya bütçesinde sunulmasındaki rolü büyük bir öneme sahiptir. “Bir projenin başarılı olması tamamen proje yöneticisine bağlı olmamasına karşın yönetici proje başarısında kilit role sahiptir” (Taylor, 2000). Proje ekibine etkili bir şekilde liderlik edemeyen veya iletişim kuramayan yöneticiler, teknolojiyi ve gereksinimleri yönetmeye çalışarak insanlarla ilgilenmeyi göz ardı ederler. Baccarini (2004), Kappelman (2006) ve Schmidt (2001) tarafından da belirtildiği gibi, kararlı olmayan yönetim, proje ekibindeki insanlarla ilgilenme konusunda ciddi bir risk oluşturur ve proje başarısını tehlikeye sokabilir.

2.2.2.2. Süreçle İlgili Faktörler

Bu bölümde Nasir (2011) tarafından literatürde en çok atıf almış dolduğu belirtilen süreçle ilgili KBF'lerin açıklamaları yapılmıştır. Süreçle ilgili faktörler, yazılım geliştirme yaşam döngüsü boyunca kullanılan prosedürler, yöntemler ve tekniklerin, planlama, gereksinimlerin toplanması, tasarım, kodlama, test etme ve dağıtım gibi aşamaların, nasıl yönetildiği, yürütüldüğü ve izlendiğini ifade eder.

Açık gereksinimler ve özellikler: Geliştirilecek yazılımın gereksinimlerinin tam olarak tanımlanması ve projenin tamamlanması için gerekli olan becerilerin doğru şekilde belirlenmesi, projeye başlamadan önce yapılması gereken önemli aşamalardır (Schmidt, 2001).

Bu aşamada gereksinimlerin yanlış anlaşılması ve hatalı tanımlamalar yapılması projenin başlangıç noktasında başarısızlık ile sonuçlanmasına yol açabilir. Yazılım projelerinde meydana gelen başarısızlıklar genellikle proje gereksinimlerinin tanımlanması aşamasında gerçekleşmektedir (Taylor, 2000).

Net hedefler ve amaçlar: Yazılım ürünün ulaşacağı kullanıcı topluluğunun göstermiş olduğu farklılıklar sebebi ile ürünün hedef ve kapsamını belirlemek imkânsız hale gelebilmektedir (Schmidt, 2001). Ancak, hedeflerin açık bir şekilde belirlenebilmesi proje için hayati bir öneme sahiptir. Proje ekibinde yer alan kullanıcılar veya çalışanların konuyla ilgili yeterli alan bilgisine sahip olmaları, proje hedeflerinin ve amaçlarının belirlenmesini kolaylaştırır.

Gerçekçi program: Bir hedef için gereken zaman, kaynak ve iş yükü tahminlerinin gerçekçi şekilde yapıldığı bir yaklaşımdır. Gerçekçi program, hedefe ulaşmak için gereken tüm faktörleri ve potansiyel engelleri hesaba katarak, mümkün olan en iyi sonuca ulaşmayı amaçlar. Gerçekleştirilen yazılım projelerinin başarısızlıkla sonuçlanmasının başlıca nedeni, gerçekçi olmayan tahminlerin yapılmasıdır. Bu sorunun üstesinden gelmek için, etkili araçlar veya yapılandırılmış teknikler kullanılmalıdır (Schmidt, 2001).

Etkili iletişim ve geri bildirim: Bir projede gereksinim duyulan en önemli beceri, iletişimdir (Taylor, 2000). Projede yer alan paydaşlar arasında sürekli bir iletişim ve iş birliği sağlanmaması, proje ekibini birden fazla yöne çekerek planlanan zamanda ve bütçede tamamlama ihtimalini azaltır (Kappelman, 2006). Proje paydaşları arasındaki etkili iletişimin sağlanmasında en büyük faktör, proje yöneticisidir. "Etkili bir liderlik sergileyemeyen veya iletişim kuramayan proje yöneticileri ciddi bir risk oluştururlar" (Kappelman, 2006).

Gerçekçi Bütçe: Yazılım projelerindeki risklere yönelik yapılmış olan literatür taraması ve anket çalışmasında "Gerçekçi olmayan bütçe" faktörünün en üst sıralarda yer aldığı gözlemlenmiştir (Baccarini, 2004). Proje için gerekli olan bütçe projenin kapsam ve gereksinimleri tanımlandıktan sonra belirlenmeli ve yapılacak olan işin kapsamını doğru bir şekilde tahmin etmek için etkili araçlar ve yapılandırılmış teknikler kullanılmalıdır (Schmidt, 2001).

Donmuş Gereksinimler: Proje ekipleri, proje başlangıcında gereksinimleri dondurduklarını ilan edebilirler, lakin rakiplerin değişikliği iş süreçleri ve düzenlemelerdeki değişiklikler, teknolojiye değişimler ve üst yönetim değişiklikleri gibi sebeplerden ötürü bu gereksinimler değişim gösterecektir (Kappelman, 2006). Jones (2006) göre, gerçek dünyadaki herhangi bir uygulamanın gereksinimleri sürekli olarak değiştiğinden, gereksinimleri tam olarak belirlemenin mümkün olmadığı ancak aylık ortalama yüzde 2'lik bir değişim olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu durum, ilk gereksinimlerin toplanması ve analiz edilmesi için kullanılan yöntemlerin yetersiz olduğunu ve iyileştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Zaman içinde kullanıcıların ihtiyaçları değiştiği için gereksinimler de değişmektedir. Bu nedenle, gereksinimlerin tam olarak tanımlanması son derece önemlidir. Aksi takdirde, sistemin hiçbir zaman geliştirilmesine başlanamayabilir (Schmidt, 2001).

Günümüzde yazılım mühendisliği alanında artık donmuş gereksinimler yaklaşımı yerine, gereksinimlerin değişebileceği varsayımıyla esnek ve adapte edilebilir çevik yazılım geliştirme yöntemleri kullanılmaktadır. Artık donmuş gereksinimler yaklaşımının kullanılmamasının sebebi bu yaklaşımın yazılım geliştirme sürecinde ortaya çıkan değişimlere uyum sağlamakta zorlanması ve yazılımın gerçek ihtiyaçlara uygunluğunu garanti edememesidir (Beck, 2000).

Doğru planlama: Organizasyonlar büyüdükçe proje planlaması ve risk yönetimi daha önemli bir hale gelmektedir (Whittaker, 1999). Bir proje birçok adımdan oluşmakta olup proje kilometre taşları ve son tarihlerin belgelenmesi oldukça önemlidir. Projedeki her bir adım bir öncekinin tamamlanmasına bağlı olduğundan iyi bir şekilde planlanmamış bir projenin zamanında veya bütçesini aşmayacak şekilde tamamlanması mümkün değildir (Kappelman, 2006). Yapılan araştırmalarda hatalı planlamanın yazılım projelerinin başarısızlık ile sonuçlanmasında yaygın olarak karşılaşılan risklerden biri olduğu gözlemlenmiştir (Whittaker, 1999; Taylor, 2000; Jones, 2006). Projenin kapsamını doğru şekilde tahmin edilmesinde etkili araçların veya tekniklerin eksikliği, gerçeklikten uzak son tarih ve işlevsellik beklentilerinin olması ve proje ekibinin aynı anda daha yüksek önceliğe sahip olan bir proje üzerinde çalışmasından dolayı projelerin planlarının çakışması gibi sebepler doğru bir proje planlaması yapılmasını engelleyebilmektedir (Schmidt, 2001).

Uygun geliştirme süreçleri/metodolojileri: Bir yazılım projesi'nin geliştirilme aşamasında kullanılacak olan süreç ve metodolojilerin projeye uygun olması oldukça önemlidir.

Uygun olmayan süreçlerin uygulanması, geliştirme sürecinde zayıf tahminler yapılmasına ve projedeki değişiklikler için daha az esneklik sağlanmasına sebep olabileceği gibi, projenin dağıtımdan sonraki ileri aşamalarında kalite sorunlarına yol açabilecek bir dizi soruna neden olabilir (Keil, 2002; Schmidt, 2001). Yazılım firması için önemli bir projede normalde kullanmakta oldukları geliştirme sürecinden farklı süreç ve metodolojilerin denenmesi geliştirme süreci ve dağıtım sonrasında çeşitli sorunlara yol açabilir (Schmidt, 2001).

Güncel ilerleme raporları: Proje planındaki sonraki adımlar, önceki görevlerin tamamlanmasına bağlı olduğundan, ilerleme raporları doğru ve güncel olarak hazırlanmalıdır. Bu, proje durumunun takibi ve zamanında ve bütçeye uygun bir şekilde tamamlanması için büyük önem taşır (Kappelman, 2006). İlerleme raporlarının hatasız ve güncel olarak hazırlanması için, proje yöneticilerinin bu faaliyetin nasıl yürütüleceğine yönelik eğitim almaları oldukça önemlidir (Jones, 2006).

Etkili izleme ve kontrol: Projenin kapsamı dahilinde, belirlenen zaman ve bütçesi içinde minimum riskle ilerlemesi hedeflenirken, izleme ve kontrol süreci aktif olarak projenin durumunu gözden geçirmeyi ve potansiyel engelleri değerlendirerek gerekli değişiklikleri uygulamayı içermektedir. Bu sürecin zayıf veya hiç var olmaması, projenin genel durumunun farkında olunmamasına yol açabilir ve projedeki sorunların çözülmesi için çok geç kalınarak projenin iptal edilmesi veya sonlandırılması ile sonuçlanabilir (Jones, 1995; Schmidt, 2001).

Yeterli Kaynaklar: Yazılım projesinin kapsamı tanımlanıp planlaması tam olarak tamamlandıktan sonra, gerçekleştirilecek olan bir sonraki adım tanımlanmış olan tüm görevleri için gerekli olan bütçenin proje için yeterli olacak şekilde tahmin edilmesidir (Jones, 2006). Projenin tamamlanmasına rağmen, kaynak eksikliği projenin zorluklarla karşılaşmasına ve hatta bir yazılım projesinin başarısızlıkla sonuçlanmasına neden olabilen önemli bir faktördür (The Standish Group, 1995). İhtiyaç duyulan kaynakların tahmininin yanlış yapılmış olması veya proje için planlanan kaynakların daha yüksek önceliğe sahip bir başka projeye atanması bir projenin bütçesinin yetersiz kalması ve planlandığı gibi tamamlanamamasına sebebiyet vermektedir (Charette, 2005; Kappelman, 2006).

2.2.2.3. Teknikle İlgili Faktörler

Bu bölümde Nasir (2011) tarafından literatürde en çok atıf almış olduğu belirtilen teknikle ilgili KBF'lerin açıklamaları yapılmıştır. Teknikle ilgili faktörler, proje gereksinimlerine ve endüstri standartlarına uygun olarak seçilen uygun teknolojilerin, araçların ve platformların nasıl uygulandığı, entegre edildiği ve sürdürüldüğünü ifade eder.

Teknoloji/geliştirme metodolojisine aşinalık: Ürünü geliştiren ekibin veya son kullanıcıların beklentilerini karşılamayı başaramayan bir ürünün ortaya çıkmasını engellemek için, proje ekibi ve yöneticilerin kullanmakta oldukları teknoloji ve yöntemlere dair yeterli bilgi ve deneyime sahip olmaları gerekmektedir. Yanlış yapılandırılmış bir geliştirme süreci, bu beklentilerin karşılanamamasına yol açabilmektedir (Keil, 2002).

Teknik görevler: Projenin yürütülme ve sonlandırılma aşamalarında projenin başarısı için önemli olan bir faktördür. Teknik görevler “belirli teknik eylem adımlarının gerçekleştirilmesi için gerekli olan teknoloji ve uzmanlığın mevcudiyeti” olarak tanımlanmaktadır (Pinto ve Slevin, 1988).

Sorun giderme: Proje sürecinde karşılabilecek beklenmedik kriz ve plandan sapmaları yönetebilme becerisidir. (Pinto ve Slevin, 1988). Proje yönetimi ve başarısı ile ilgili literatürde sorun giderme faktörüne yönelik yer verilmese de Pinto ve Slevin (1988) tarafından tanımlanan modelde sorun giderme faktörü bileşen olarak listelenmiştir (Durmici, 2020).

Sistem entegrasyonu: Genellikle birbirinden farklılık gösteren sistemlerin müşteriye ve aynı zamanda şirkete değer katacak şekilde birbiri ile entegre edilmesidir (Wong ve Tein, 2004).

Eski Sistemleri Kaldırma: Eski sistem halen kullanımda olan eski bilgi işlem sistemleri, donanım veya yazılımlardır. Eski sistemlerin çoğu güncelliğini yitirmiş olsalar dahi çalışanlar ve kuruluşlar iş gereksinimlerine göre bu sistemleri kullanmaya devam edebilirler. Bazı durumlarda güncelliğini yitirmiş olan sistemlerin kullanılmasının bırakılması projenin başarılı şekilde tamamlanmasında etkili olabilir. Birçok teknik insan için eski sistemlerin kaldırılması proje başarısında kritik bir faktör olarak görülmemektedir (Niksilver, 2010).

2.3. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ

Karar verme yöntemi olarak birçok ÇKKV tekniği bulunmaktadır. Bu tekniklerden bir tanesi de AHS yöntemidir. AHS yöntemi ilk defa 1968’de Myers ve Alpert tarafından ortaya atılmış ve 1977 yılında Wharton İşletme Okulunda Profesör olan Saaty tarafından, ÇKKV problemlerinin çözülmesi için bir model olarak oluşturulmuştur (Gülenç, 2010; Önder, 2015). AHS tekniğinin diğer ÇKKV teknikleri içinde önemli üstünlüğü kullanımını kolay bir teknik olması ve sürece hem nitel hem de kriterlerinde karmaşık karar problemlerine başarıyla uygulanabilir olmasıdır (Nar, 2018; Önder, 2015). Bu yöntemde, karar vericiler belirlenmiş kriterleri ve alt kriterleri Saaty'nin 1-9 ölçeği kullanarak doldurdukları anketler aracılığıyla karşılaştırılır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, karar alternatifleri için öncelik sırası belirlenir (Önder, 2015). İşletmelerde alınacak kararlara katkıda bulunacak birbirinden farklı bilgi ve tecrübeye sahip birçok karar verici bulunabilir. AHS tekniği ile bu karar vericilerin kararları birleştirilerek sonuca ulaşılabilir (Önder, 2015).

2.3.1. AHS Yönteminin Tanımı

AHS süreci, karar verme problemlerini hiyerarşik bir yapıya ayırarak, her bir kriterin ve alternatifin önem düzeylerini ölçerek ve ağırlıklandırarak en uygun seçeneği belirlemek için kullanılan bir ÇKKV tekniğidir. AHS tekniği, Saaty tarafından “Somut ve soyut kriterlerin mutlak ölçek ile ölçüldüğü, uzman kişilerin kararlarına, mevcut ölçümlere ve istatistiksel verilere dayanan, göreceli ölçüm teorisi” olarak tanımlanmıştır (Pirinçci, 2015). “AHS öz değer yaklaşımı kullanılarak kriterler arasında ikili karşılaştırmalar yapabilen; nitel ve nicel performansın ölçülmesinde kullanılan sayısal ölçeğin kalibrasyonunu gerçekleştiren ÇKKV aracıdır” (Önder, 2015).

2.3.2. AHS Yönteminde Kullanılan Ölçek

AHS tekniğinde belirlenen kriterler ikili olarak birbirinden ne derecede önemli olduğunu ölçmek için uzmanlar tarafından karşılaştırılmaktadır. Gerçekleştirilen ikili karşılaştırmalarda genellikle Saaty tarafından geliştirilmiş olan 1-9 ölçeği kullanılmaktadır. Ölçek en düşük değer olarak 1/9'u eşit değer olarak 1 değerini ve en yüksek değer olarak ise 9 değerini almaktadır. (Önder, 2015). Her ölçek değeri ve açıklamaları Tablo 4.'te verilmiştir.

Tablo 4. AHS Önem Dereceleri Ölçeği

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Derecede Önemli	Her iki faktör aynı öneme sahiptir.
3	Orta Derecede Önemli	Tecrübe ve yargılara göre bir faktör diğerine göre biraz daha önemlidir.
5	Kuvvetli Derecede Önemli	Bir faktör diğerinden kuvvetle daha önemlidir.
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir Faktör diğerine göre yüksek derecede kuvvetle daha önemlidir.
9	Mutlak Derecede Önemli	Faktörlerden biri diğerine göre çok yüksek derecede önemlidir.
2,4,6,8	Ara Değerleri Temsil Etmektedir.	İki faktör arasındaki tercihte yukarıdaki açıklamalarda bulunan derecelerin ara değerleridir.

Kaynak: Önder (2015)

2.3.3. AHS Aksiyomları

AHS tekniğinin dört adet aksiyomu bulunmaktadır. Bunlar;

1.Aksiyom (Karşılıklı Kıyaslama): Bu aksiyom karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında kullanılmaktadır. Bir kriterin diğer alternatif kritere göre önem derecesi x ise alternatif kriter için bu önem derecesi $1/x$ olacaktır. Böylelikle oluşturulacak olan ankette sorulması gereken soru sayısı yarı oranda düşecektir (Önder, 2015; Öneren, 2017).

2.Aksiyom (Homojenlik): Karşılaştırılacak olan kriterlerin karakteristik olarak birbirinden çok farklı olmamaları gerekmektedir (Öneren, 2017). Kriterler arasındaki farklılık fazla ise hatalı sonuçlar elde edilebilir bu yüzden böyle durumda kriterler yapılan ankette farklı hiyerarşi seviyelerine yerleştirilebilir (Önder, 2015).

3.Aksiyom (Bağımsızlık): Ana kriterler ve alternatif kriterlerin birbirinden bağımsız olması gerekmektedir. Kriter ve alternatifleri arasında bağımlılıklar olması durumunda çözüm için AHS yöntemi yerine Analitik Ağ Süreci (AAS) kullanılmalıdır (Önder, 2015; Öneren, 2017).

4.Aksiyom (Beklentiler): Kriterler ve alt kriterler sonuç tablosunda hiyerarşik yapıda sıralanmalı ve karar vericilerin beklentilerini karşılamalıdır (Önder, 2015; Öneren, 2017).

2.3.4. AHS Yönteminin Çözüm Aşamaları

AHS yönteminde kullanılan karar problemlerinin çözümü 9 adımdan oluşmaktadır (Önder, 2015):

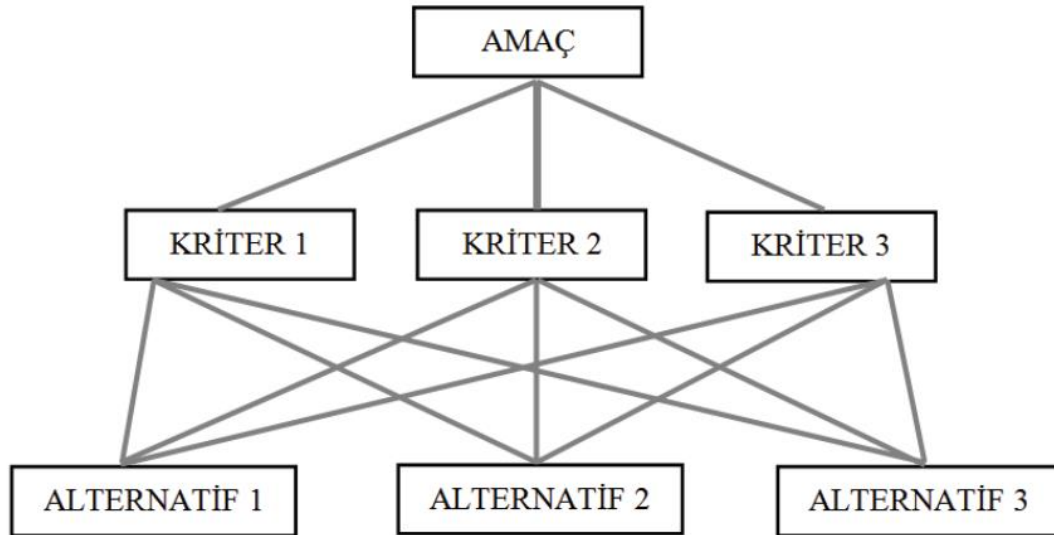
1.Adım: Karar verme problemi tanımlanır ve bu problemdeki amaç belirlenir.

2.Adım: Amacı gerçekleştirmek için gerekli olan karar kriterleri listelenir.

3.Adım: Muhtemel karar alternatifleri belirlenir.

4.Adım: Karar problemin hiyerarşik yapısı oluşturulur. Bu yapıda amaç, ana kriterler, alt kriterler ve varsa alternatifler belirlendikten sonra Şekil 1 deki gibi bir yapı oluşturulur (Öneren, 2017).

Şekil 1. Hiyerarşik Yapı



Kaynak: Öneren (2017)

5.Adım: Hiyerarşinin her seviyesi için kriterlerin ikili karşılaştırılmaları Tablo 4. de yer alan ölçek dahilinde yapılır ve özdeğer / özvektörlerden yararlanarak kriterlerin önem dereceleri belirlenir ve Şekil 2. deki şekilde karşılaştırma matrisi oluşturulur.

Şekil 2. Karşılaştırma Matrisi

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter	Kriter j
Kriter 1	W_1/W_1	W_1/W_2	...	W_1/W_j
Kriter 2	W_2/W_1	W_2/W_2	...	W_2/W_j
Kriter ...	...	...	...	...
Kriter i	W_i/W_1	W_i/W_2	...	W_i/W_j

Kaynak: Ömürbek (2014)

6.Adım: İkili karşılaştırma matrisleri normalize edilir. Faktörlerin önem derecelerinin belirlenmesi için her tabloda sütun toplamaları hesaplandıktan sonra karşılaştırma matrisinde yer alan her sütun elemanı bulunduğu sütun toplamına bölünerek normalize edilmiş matris elde edildikten sonra öncelik vektörü hesaplanır. Bu işlemin yapılması için normalize edilmiş matris tablosunda yer alan satır elemanlarının ortalaması alınır.

7.Adım: Elde edilen sonuçlarda tutarsızlık olup olmadığının kontrolü için Uyum oranı hesaplanır. Tutarlılığın hesaplanması için sırasıyla;

- Normalize edilmiş matrisin her satır ortalamasının alınması sonucunda elde edilen öncelikler vektörü değerleri ikili karşılaştırma matrisi ile çarpılır ve “Tüm Öncelikler Matrisi” oluşturulur.
- Tüm öncelikler matrisinin hesaplanması sonrasında “Tutarlılık İndeksi” (CI) katsayısı hesaplanır bu hesaplamanın yapılması için aşağıda verilmiş olan formül (1) kullanılmaktadır.

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (1)$$

Formülde yer alan “ $\lambda_{\max}$ ” değerini hesaplamak için tüm öncelikler matrisinin her bir elemanı, öncelikler elemanlarına bölünür ve elde edilen matris elemanlarının ortalaması alınır.

- Tutarlılık oranının hesaplanabilmesi için RI “Rastgele Değer İndeksi” değerinin bilinmesi gerekmektedir. Tablo 5.’te verilmiş olan değerlerden karar alternatiflerinin sayısına göre uygun olan rastgele değer indeksi değeri seçilerek işlemlerde kullanılır.

Tablo 5. Rastgele değer indeksi

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51

Kaynak: Önder (2015)

- CI ve RI bulunduktan sonra “Tutarlılık Oranı” (CR) aşağıda verilmiş olan formül (2) kullanılarak hesaplanır.

$$CR = CI / RI \quad (2)$$

8.Adım: Göreceli öncelik değerlerine göre alternatifler sıralanır ve en yüksek öncelik değerine sahip alternatif seçilir.

9.Adım: Duyarlılık analizi yapılır.

2.3.5. AHS’de Tutarlılık

AHS tekniğinde gerçekleştirilen ikili karşılaştırmalar cevap vericilerin subjektif yargılarına dayandığı için tutarsızlıklar ortaya çıkabilmektedir. (Önder, 2015) Tutarsızlık olup olmadığını ölçmek “Tutarlılık Oranı” kullanılmaktadır. AHS tekniğinin geliştiricisi olan Saaty tutarlılık oranı için eşik değer olarak 0,1 değerini önermiştir. Tutarlılık oranının 0,1 değerinden düşük olması iyi olarak değerlendirilirken bu eşikten yüksek çıktığı durumlarda eğer mümkünse karar vericilerden cevaplarını tekrar gözden geçirmeleri istenebilir. (Teknomo, 2006; Önder, 2015; Pant, 2022)

Tutarlılık Oranının %10’luk eşik değerinden düşük olmasının iyi olarak değerlendirilmesine karşın AHS tekniği mükemmel bir tutarlılık talep etmediği için düşük tutarlılık oranı karar verme sürecinin ana amacı olmamalıdır. (Ünal, 2012) Saaty tutarlılık oranı eşığının herkesin izlemesi gereken sabit bir değerden ziyade, analizin güvenilirlik düzeyiyle ilgili önemli bir istatistiksel analiz düzeyine benzediğine inanmaktadır. (Teknomo, 2006) Saaty ayrıca üçüncü ve dördüncü dereceden matrisler için eşik değerlerin sırasıyla 0,5 ve 0,8 olarak alınabileceğini öne sürmektedir. (Pant, 2022)

2.3.6. AHS Yönteminin Katkı ve Kısıtları

AHS yönteminin çeşitli katkı ve kısıtları bulunmaktadır (Kuruüzüm, 2001; Önder, 2015):

Katkıları

1- AHS, karar vericinin tercihlerini belirlemesine olanak sağlayan öğrenmesi ve kullanması basit bir yöntemdir.

2- AHS yöntemi hiyerarşik yapısı ile kriterleri alt parçalara ayırması ile karmaşık ve büyük ölçekli problemlerin çözümünü kolaylaştırır.

3- Karar verme problemine hem nitel ve nicel kriterleri hem de objektif ve subjektif düşüncülerin katılmasına olanak sağlar.

4- Karar verici tarafından verilmiş yargıların uyumluluğunun ölçmesini sağlar.

Kısıtları

1- AHS yönteminde modelleme sürecinin subjektif yapısı bu teknik için bir kısıtlayıcı olarak görülmektedir. Bunun sebebi sürecin karar vericilerin tecrübe bilgi düzeyi ve kişisel yargılarına dayanıyor olması ve elde edilen sonucun doğruluğunu teyit edecek bağımsız bir yöntemin olmamasıdır.

2- Karar hiyerarşisine eklenen kademe sayısı arttıkça yapılması gereken ikili karşılaştırma sayıda artmaktadır ve bundan ötürü AHS modelinin oluşturulması için gereken çaba artmaktadır.

3- AHS yönteminde herhangi bir alternatifin karar verme problemine eklendiğinde ya da çıkarıldığında diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir. Literatürde “Sıra değiştirme” adı verilen bu durumu AHS tekniği için bir kısıtlayıcıdır.

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada gerçekleştirilmiş olan araştırmayla Türkiye’de yazılım sektöründe çalışan yazılım mühendislerinin bakış açısıyla seçilmiş olan KBF karşılaştırılması ve önceliklendirmelerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Rockart (1979) tarafından “Yönetimin sürekli ve dikkatlice ilgilenmesi gereken bu alanlar” olarak tanımlanmış olan KBF’in yazılım başarı faktörleri kapsamında “İnsanlarla İlgili”, “Süreçle İlgili” ve “Teknikle İlgili” faktörler olarak ele alınmıştır (Kappelman, 2006; Nasir, 2011). Literatüre bakıldığı zaman üç ayrı grupta incelenen faktörler karşılaştırıldığında teknik olmayan KBF’nin proje başarısında teknik faktörlere karşın daha etkin olduğu gözlemlenmiştir (Nasir, 2011). Gerçekleştirilmiş çalışma kapsamında çalışanların yazılım sektörü KBF’ni karşılaştırması ve önem derecelerine göre önceliklendirmesi amaçlanmıştır.

3.2. Veri Toplama Aracı

Literatürde verilmiş olan yazılım sektörü KBF’lerinin önemlerinin ölçülmesi için anket tasarımı tercih edilmiştir. Bir ÇKKV yöntemi olan AHS tekniğine göre hazırlanmış olan karşılaştırma çalışmasında “İnsanlarla ilgili Faktörler”, “Süreçle İlgili Faktörler” ve “Teknikle İlgili Faktörler” şeklinde üç ayrı gruba ayrılan KBF’ler birbirleri arasında ikili olarak değerlendirilmiştir. Katılımcılardan verilen faktörlerin birbirleri arasındaki önem derecesini (“Aynı”, “Denk Önem”, “Önemli”, “Çok Önemli”, “Kesin Önemli”) şeklinde değerlendirilmesi istenmiştir. Karşılaştırma için kullanılan önem derecelerinin belirlenmesinde Tablo 4. de yer alan AHS önem dereceleri ölçeği örnek alınmış olup yapılan çalışmada 5’li derecelendirme kullanılmıştır. 1-5 ölçeği ankete katılım gösteren yazılım mühendislerinin gerçekleştirilen karşılaştırma çalışmasında yapacakları değerlendirmeyi kolaylaştırmak için ve çeşitli AHS çalışmalarında kullanılmış bir ölçek olmasından dolayı tercih edilmiştir (Çetinyokuş, 2020; Meesariganda, 2017). Gerçekleştirilen karşılaştırma çalışmasına EK-1’de yer verilmiştir.

3.3. Evren ve Örneklem

Türkiye’de yazılım sektöründe çalışan yazılım mühendisleri çalışmanın evrenini oluşturmaktadır. Karşılatırma anketini dolduran 15 yazılım mühendisi çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır.

3.4. Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmada çalışanların belirlenmiş olan KBF’lerin önem derecelerinin belirlenmesi için AHS yöntemine uygun bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. “İnsanlarla ilgili Faktörler”, “Süreçle İlgili Faktörler” ve “Teknikle İlgili Faktörler” şeklinde üç gruba ayrılmış olan KBF’ler AHS hiyerarşisi oluşturularak ikili şekilde değerlendirilmiştir. Hazırlanan anket katılımcılara elden ve e-posta üzerinden sunulmuştur. Karşılaştırma çalışması sonucunda elde edilen veriler MS EXCEL tablosuna işlenmiş AHS yöntemi kullanılarak analiz edilmiş, faktörlerin öncelik değerleri hesaplanmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

3.5. Etik izin

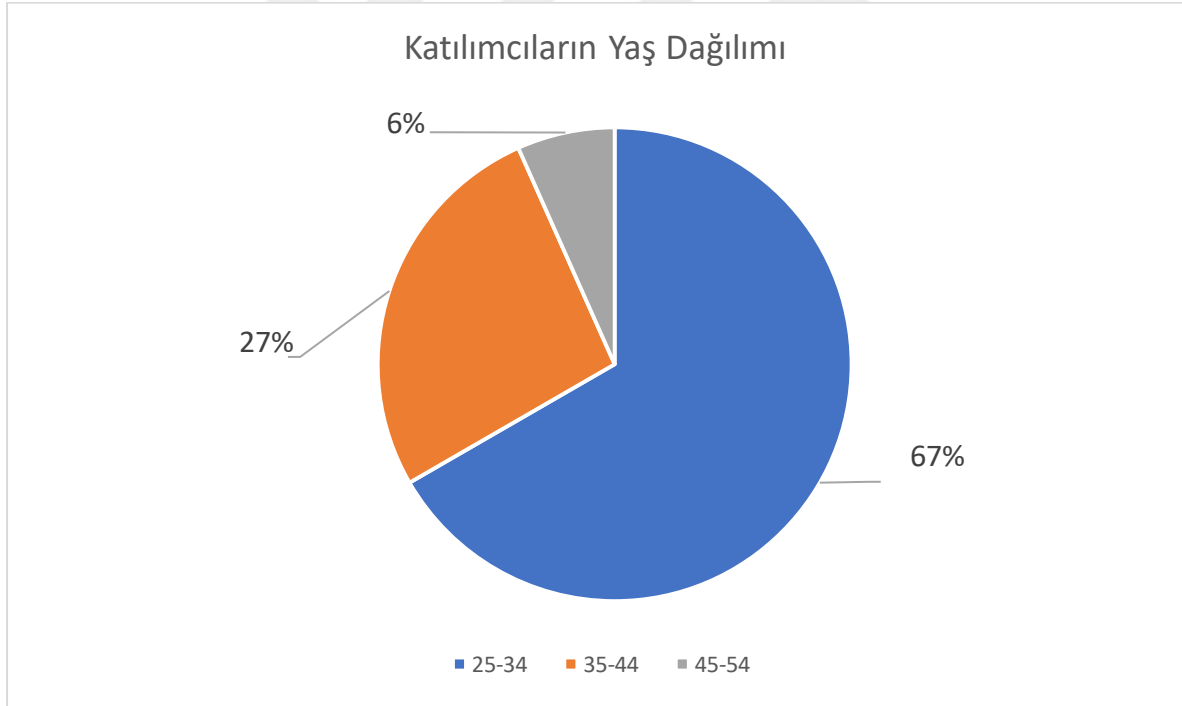
Bu çalışma kapsamında yazılım sektörü çalışanlarına yönelik yapılacak anketin gerçekleştirilmesi için etik kurulundan onay alınması gerekmektedir. Bu nedenle Başkent Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’ndan alınması gereken etik kurul onayı alınmıştır. İlgili etik kurul onayına EK-2’de yer verilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölüm iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda Türkiye’deki yazılım sektörü firmalarında çalışmakta olan yazılım mühendislerinin demografik bilgilerine yer verilmiştir. İkinci kısımda katılımcıların belirlenmiş olan yazılım projesi KBF’lere yönelik önceliklendirmelerinin belirlenmesi için gerçekleştirilmiş olan karşılaştırma çalışmasına verdikleri yanıtların AHS tekniği ile değerlendirilmesi sonucunda elde edilen bulgular paylaşılmıştır.

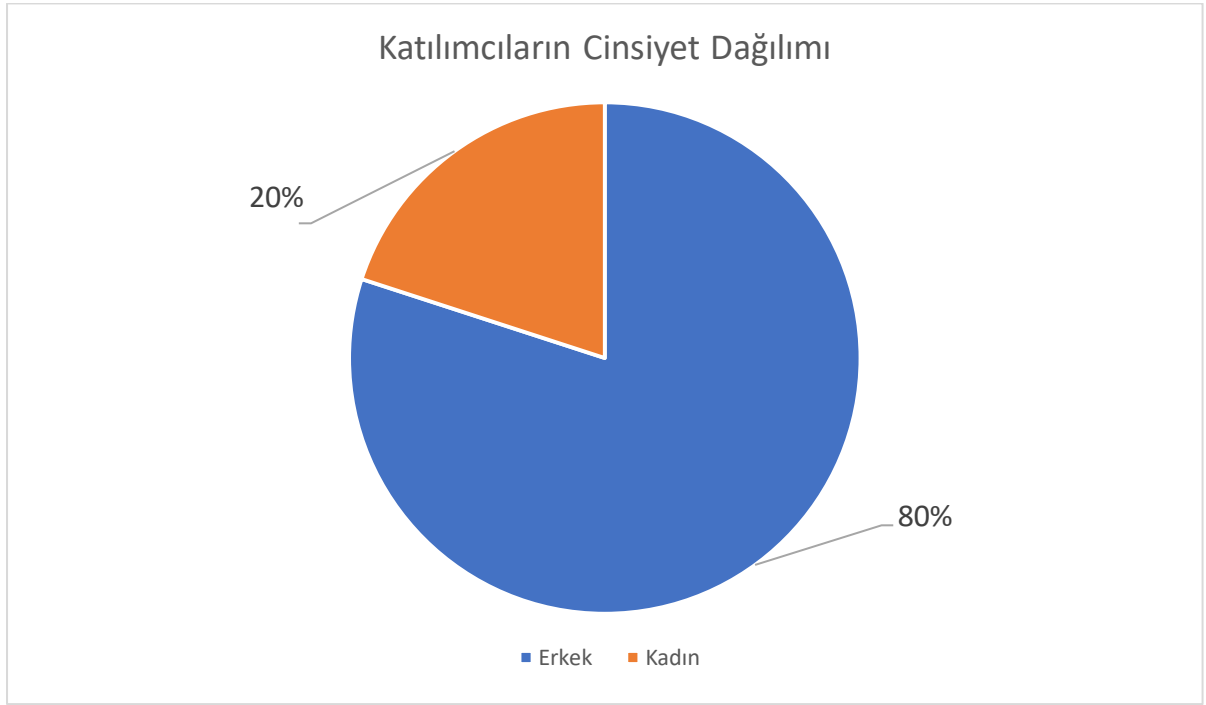
4.1. Demografik Bilgiler

Bu bölümde çalışmaya katılım göstermiş olan yazılım mühendislerinden “Yaş”, “Cinsiyet”, “Eğitim Durumu”, “İş Tecrübesi” bilgilerinin elde edilmesine yönelik sorular sorulmuştur. Elde edilen bulgulara “Şekil 3”, “Şekil 4”, “Şekil 5” ve “Şekil 6”da yer verilmiştir.

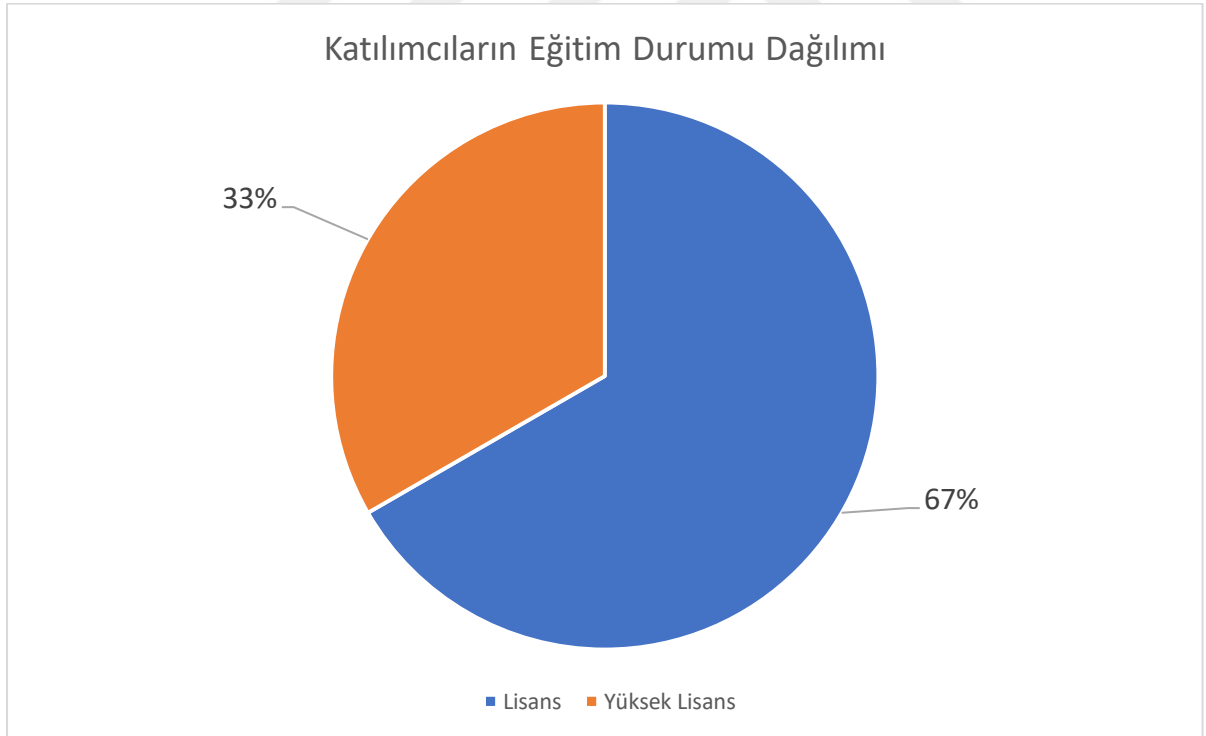


Şekil 3. Katılımcıların Yaş Dağılımı

Gerçekleştirilmiş olan karşılaştırma çalışmasına katılım gösteren karar vericilerin yaş dağılımına Şekil 3.’de yer verilmektedir.

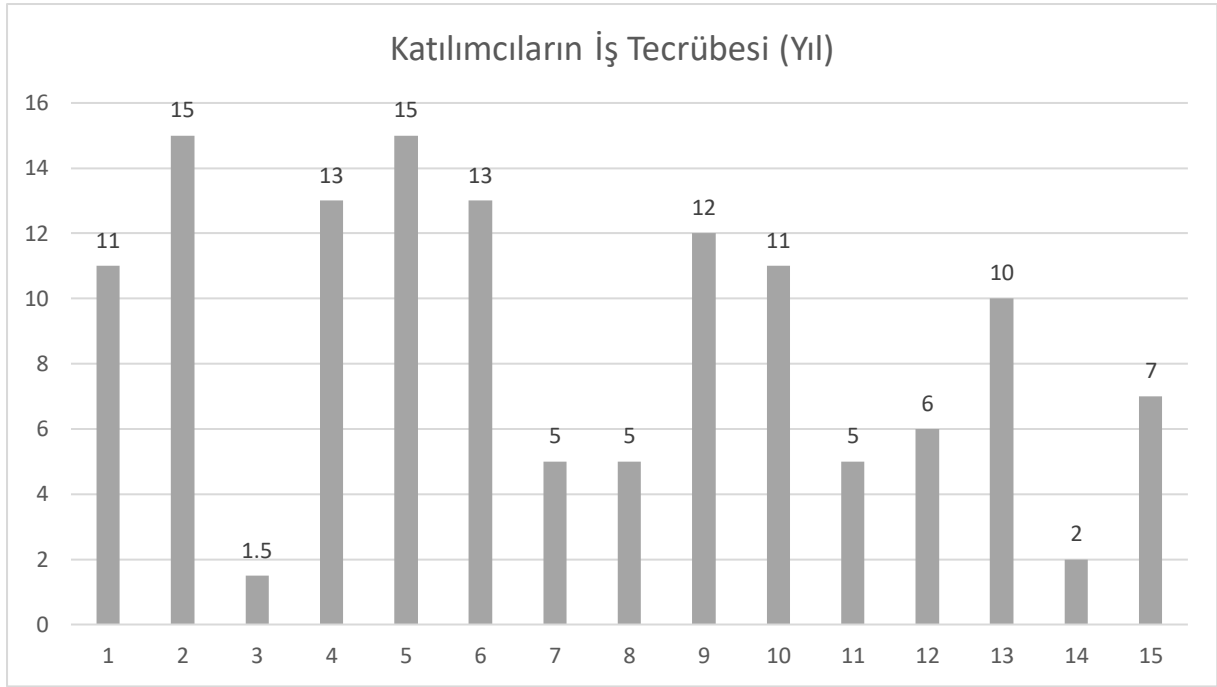


Şekil 4. Katılımcıların Cinsiyet Dağılımı



Şekil 5. Katılımcıların Eğitim Durumu Dağılımı

Ankete cevap vermiş olan katılımcıların cinsiyet ve eğitim durumları dağılımlarına Şekil 4. ve Şekil 5.'te yer verilmektedir. 15 katılımcıdan 12'sinin erkek 3'ünün kadın olduğu 10 kişinin lisans ve 5 kişinin yüksek lisans mezunu olduğu gözlemlenmiştir.



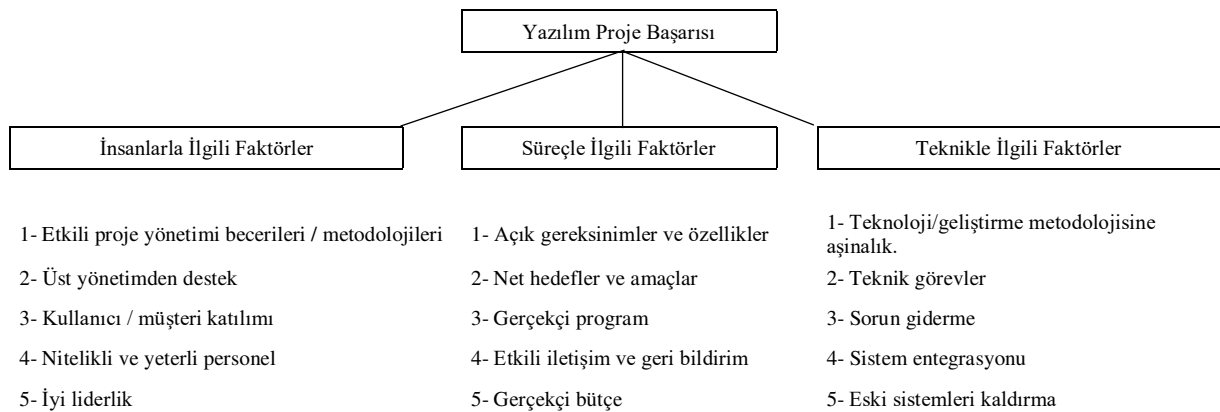
Şekil 6. Katılımcıların Yıl Bazında İş Tecrübesi

Karar vericilerin iş tecrübelerine Şekil 6.'da yer verilmiş olup en fazla iş tecrübesine sahip katılımcı yazılım sektöründe 15 yıldır çalışmakta iken en az deneyimli katılımcı sektörde 1,5 yıldır çalışmaktadır.

4.2. Yazılım Başarı Faktörlerinin karşılaştırılması

4.2.1. Karar Problemi Hiyerarşik Yapısı

Bu bölümde proje başarısında etkili olan ana ve alt faktörler belirlendikten sonra karar verme hiyerarşik yapısı oluşturulmuştur. Yazılım Sektöründe gerçekleştirilen projelerin başarılı olmasında etkili faktörlerin bulunduğu hiyerarşik yapıya Şekil 7'da yer verilmiştir



Şekil 7. Yazılım Proje Başarısında Etkili Olan Faktörler

4.2.2. İkili Karşılaştırma Matrisleri

Ankete katılım göstermiş 15 yazılım mühendisinin “İnsanla İlgili Faktörler”, “Süreçle İlgili Faktörler”, “Teknikle İlgili Faktörler” ve “Ana Kriterler” için oluşturulmuş ikili karşılaştırma anketine vermiş oldukları cevapların geometrik ortalamaları alınmış ve elde edilen ortalama sonucu ile her bir karşılaştırma için tüm katılımcıların karşılaştırma matrisi tablosu oluşturulmuştur. Oluşturulan matrisler “Tablo 6.”, “Tablo 7.”, “Tablo 8.” ve “Tablo 9.” da verilmiştir.

Tablo 6. İnsanlarla İlgili Faktörler İçin Karşılaştırma Matrisi

Karşılaştırma Matrisi					
Faktörler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
Faktör 1	1	1,2	1,0	0,4	0,4
Faktör 2	0,9	1	1	0,4	0,4
Faktör 3	1,0	1	1	0,4	0,5
Faktör 4	2,8	2,7	2,8	1	0,8
Faktör 5	2,2	2,3	2,1	1,3	1
TOPLAMLAR	7,9	8,2	7,9	3,4	3,1

Tablo 7. Süreçle İlgili Faktörler İçin Karşılaştırma Matrisi

Karşılaştırma Matrisi					
Faktörler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
Faktör 1	1	0,9	0,5	0,6	0,5
Faktör 2	1,1	1	0,5	0,9	0,8
Faktör 3	2,0	2,0	1	0,8	0,8
Faktör 4	1,6	1,1	1,3	1	0,7
Faktör 5	1,8	1,2	1,2	1,3	1
TOPLAMLAR	7,6	6,3	4,6	4,6	3,9

Tablo 8. Teknikle İlgili Faktörler İçin Karşılaştırma Matrisi

Karşılaştırma Matrisi					
Faktörler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
Faktör 1	1	1	0,8	0,8	1,4
Faktör 2	1	1	0,6	0,7	1,3
Faktör 3	1,3	1,6	1	0,9	1,2
Faktör 4	1,3	1,4	1,1	1	1,1
Faktör 5	0,7	0,8	0,9	0,9	1
TOPLAMLAR	5,3	5,8	4,4	4,3	6,0

Tablo 9. Ana Kriterler İçin Karşılaştırma Matrisi

Karşılaştırma Matrisi			
Faktörler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3
Faktör 1	1	1,7	1,2
Faktör 2	0,6	1	0,6
Faktör 3	0,8	1,7	1
TOPLAMLAR	2,4	4,4	2,8

Karşılaştırma matrisinde elde edilen değerler ile faktörlerin önem derecelerine yönelik karar verme işlemi yapılamamaktadır. Karşılaştırma matrisi tabloları üzerinden karar verme işlemi yapılmaya çalışılacak olursa kriterlerin “1” ve üzeri önem derecesine sahip olması yapılan değerlendirmelerde problem oluşmasına sebebiyet verirdi.

4.2.3. Normalize Edilmiş Matris ve Tutarlılık Kontrolü

Katılımcıların grup olarak faktörlerin önem derecelerinin belirlenmesi için her tabloda sütun toplamaları hesaplandıktan sonra karşılaştırma matrisinde yer alan her sütun elemanı bulunduğu sütun toplamına bölünmesi sonucunda normalize matris bulunmuştur. Normalize matris tablosundaki satır elemanlarının ortalamalarının alınması ile faktörlerin önem dereceleri bulunmuştur. Yapılmış olan karşılaştırmalarda tutarsızlık olup olmadığını kontrol etmek için uyum endeksi işlemleri yapılmıştır Oluşturulan normalize edilmiş matrisler ve uyum endeksine “Tablo 10.”, “Tablo 11.”, “Tablo 12.” ve “Tablo 13.” de yer verilmiştir.

Tablo 10. İnsanlarla İlgili Faktörler İçin Uyum Endeksi

Faktörler	Normalize Edilmiş Matris					ORTALAM A	D	E	Uyum Endeksi	
	Faktör r 1	Faktör r 2	Faktör r 3	Faktör r 4	Faktör r 5				λ Maks	
Faktör 1	0,127	0,143	0,124	0,107	0,143	0,129	0,647	5,021	CI	0,008
Faktör 2	0,108	0,122	0,127	0,109	0,137	0,121	0,606	5,026	RI	1,12
Faktör 3	0,130	0,122	0,127	0,104	0,154	0,127	0,639	5,019	CR	0,007
Faktör 4	0,350	0,328	0,358	0,294	0,244	0,315	1,589	5,046		
Faktör 5	0,285	0,285	0,265	0,386	0,321	0,308	1,559	5,055		
TOPLAMLA R	1	1	1	1	1	1				

İnsanlarla ilgili faktörler için gerçekleştirilen uyum endeksi işlemlerinde elde edilen sonuç “0,007<0,1” dir. Elde edilen sonucun kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu söylenebilir.

Tablo 11. Süreçle İlgili Faktörler İçin Uyum Endeksi

Faktörler	Normalize Edilmiş Matris					ORTALAM A	D	E	Uyum Endeksi	
	Faktör r 1	Faktör r 2	Faktör r 3	Faktör r 4	Faktör r 5				λ Maks	
Faktör 1	0,132	0,140	0,111	0,134	0,139	0,131	0,666	5,070	CI	0,020
Faktör 2	0,151	0,160	0,108	0,191	0,210	0,164	0,829	5,053	RI	1,12
Faktör 3	0,261	0,323	0,219	0,165	0,206	0,235	1,194	5,085	CR	0,018
Faktör 4	0,214	0,182	0,290	0,218	0,190	0,219	1,118	5,102		
Faktör 5	0,242	0,194	0,272	0,292	0,255	0,251	1,274	5,082		
TOPLAMLA R	1	1	1	1	1	1				

Süreçle ilgili faktörler için gerçekleştirilen uyum endeksi işlemlerinde elde edilen sonuç “0,018<0,1” dir. Elde edilen sonucun kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu söylenebilir.

Tablo 12. Teknikle İlgili Faktörler İçin Uyum Endeksi

Normalize Edilmiş Matris									Uyum Endeksi	
Kriterler (C)	C1	C2	C3	C4	C5	ORTALAM A	D	E	λ Maks	
C1	0,187	0,173	0,175	0,175	0,237	0,189	0,958	5,057	CI	0,014
C2	0,187	0,173	0,143	0,163	0,223	0,178	0,899	5,058	RI	1,12
C3	0,245	0,277	0,229	0,207	0,196	0,231	1,168	5,062	CR	0,013
C4	0,249	0,247	0,258	0,233	0,177	0,233	1,178	5,058		
C5	0,132	0,130	0,195	0,221	0,168	0,169	0,855	5,048		
TOPLAMLA R	1	1	1	1	1	1				

Teknikle ilgili faktörler için gerçekleştirilen uyum endeksi işlemlerinde elde edilen sonuç “0,013<0,1” dir. Elde edilen sonucun kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu söylenebilir.

Tablo 13. Ana Faktörler İçin Uyum Endeksi

Normalize Edilmiş Matris							Uyum Endeksi	
Faktörler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	ORTALAMA	D	E	λ Maks	
Faktör 1	0,417	0,383	0,440	0,413	1,244	3,007	CI	0,003
Faktör 2	0,248	0,228	0,207	0,227	0,683	3,004	RI	0,58
Faktör 3	0,335	0,389	0,353	0,359	1,080	3,007	CR	0,005
TOPLAMLAR	1	1	1	1				

Ana Kriterler için gerçekleştirilen uyum endeksi işlemlerinde elde edilen sonuç “0,005<0,1” dir. Elde edilen sonucun kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu söylenebilir.

Yazılım Sektöründe çalışmakta olan yazılım mühendislerinin KBF’lerin önem dereceleri ile ilgili önceliklendirmelerine yönelik vermiş oldukları bireysel yanıtların geometrik ortalama işlemi ile grup ortalaması alınmış ve önem derecelerinin belirlenmesi için gerekli işlemler yapılmıştır. Yapılmış olan işlemler sonucunda “İnsanla İlgili Faktörler”, “Süreçle İlgili Faktörler”, “Teknikle İlgili Faktörler” ve “Ana Kriterler” için elde edilmiş olan Uyum endeksi sonuçlarının hepsi “0,1” değerinden küçük olduğu için gerçekleştirilmiş olan karşılaştırmalardaki tutarsızlığın kabul sınırları içinde olduğu söylenebilir.

4.2.4. Öncelik Vektörüne Göre Faktörlerin Sıralanması

Uyum Endeksinde elde edilmiş olan değerlerin kabul sınırları içinde olduğu için öncelik vektörüne ait değerler yorumlanabilmektedir. (Önder, 2015) Çalışma katılımcılarının grup olarak yazılım sektörü KBF'lere yönelik verdiği önem dereceleri “Tablo 14.”, “Tablo 15.”, “Tablo 16.” ve “Tablo 17.” de yorumlanmıştır.

Tablo 14. İnsanlarla İlgili Faktörler için Öncelikler Vektörü

ÖNCELİKLER VEKTÖRÜ		
ORTALAMA	Faktörler	Lokal Ağırlıklar
0,129	Etkili Proje Yönetimi Becerileri / Metodolojileri	0,129
0,121	Üst Yönetimden Destek	0,121
0,127	Kullanıcı / Müşteri Katılımı	0,127
0,315	Nitelikli ve Yeterli Personel	0,315
0,308	İyi Liderlik	0,308
1,000		

Anketi yanıtlayan katılımcılar için en önemli faktör “Nitelikli ve Yeterli Personel” dir (0,315). Diğer faktörlerin öncelikleri sırasıyla “İyi Liderlik” (0,308), “Etkili Proje Yönetimi Becerileri / Metodolojileri” (0,129), “Kullanıcı / Müşteri Katılımı” (0,127) ve “Üst Yönetimden Destek” (0,121) şeklindedir.

Tablo 15. Süreçle İlgili Faktörler için Öncelikler Vektörü

ÖNCELİKLER VEKTÖRÜ		
ORTALAMA	Faktörler	Lokal Ağırlıklar
0,131	Açık Gereksinimler ve Özellikler	0,131
0,164	Net Hedefler ve Amaçlar	0,164
0,235	Gerçekçi Program	0,235
0,219	Etkili İletişim ve Geri Bildirim	0,219
0,251	Gerçekçi bütçe	0,251
1,000		

Anketi yanıtlayan katılımcılar için en önemli faktör “Gerçekçi bütçe” (0,251) dir. Bu Faktörü sırasıyla “Gerçekçi Program” (0,235), “Etkili İletişim ve Geri Bildirim” (0,219), “Net Hedefler ve Amaçlar” (0,164) ve “Açık Gereksinimler ve Özellikler” (0,131) takip etmektedir.

Tablo 16. Teknikle İlgili Faktörler için Öncelikler Vektörü

ÖNCELİKLER VEKTÖRÜ		
ORTALAMA	Faktörler	Lokal Ağırlıklar
0,189	Teknoloji / Geliştirme Metodolojisine Aşinalık	0,189
0,178	Teknik Görevler	0,178
0,231	Sorun Giderme	0,231
0,233	Sistem Entegrasyonu	0,233
0,169	Eski Sistemleri Kaldırma	0,169
1,000		

Anketi yanıtlayan katılımcılar için en önemli faktör “Sistem Entegrasyonu” (0,233) bulunmuştur. Bu faktörü sırasıyla “Sorun Giderme” (0,231), “Teknoloji / Geliştirme Metodolojisine Aşinalık” (0,189), “Teknik Görevler” (0,178) ve “Eski Sistemleri Kaldırma” (0,169) izlemektedir.

Tablo 17. Ana Kriterler İçin Öncelikler Vektörü

ÖNCELİKLER VEKTÖRÜ		
ORTALAMA	Faktörler	Lokal Ağırlıklar
0,413	İnsanlarla İlgili Faktörler	0,413
0,227	Süreçle İlgili Faktörler	0,227
0,359	Teknikle İlgili Faktörler	0,359
1,000		

Anketi yanıtlayan katılımcılar için en önemli kriter “İnsanlarla İlgili Faktörler” (0,413) dir. Diğer kriterlerin öncelikleri sırasıyla “Teknikle İlgili Faktörler” (0,359) ve “Süreçle İlgili Faktörler” (0,227) şeklindedir.

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında Türkiye’de yazılım sektöründe çalışmakta olan yazılım mühendislerinin literatür taraması sonucunda belirlenmiş olan KBF’lere yönelik önceliklendirmelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yazılım sektörü literatüründe (Kappelman, 2006; Nasir, 2011). “İnsanlarla İlgili”, “Süreçle İlgili” ve “Teknikle İlgili” faktörler şeklinde üç ana kriter altında incelenen KBF’leri bir ÇKKV tekniği olan AHS tekniğine göre hazırlanmış bir karşılaştırma çalışmasında birbirleri arasında ikili olarak değerlendirilmiştir.

Gerçekleştirilmiş olan karşılaştırma çalışmasına yazılım sektöründe çalışmakta olan 15 yazılım mühendisi katılım göstermiştir. Ankete cevap vermiş katılımcıların büyük çoğunluğunu 25-34 yaş aralığındaki genç katılımcılar oluşturmaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğunu erkek katılımcılar oluşturmakta olup katılımcıların hepsinin yüksek öğretim mezunu olduğu gözlemlenmiştir.

Yazılım mühendislerine sunulan karşılaştırma çalışmasının ikinci bölümünde yazılım projelerinin başarılarını etkileyen “İnsanlarla”, “Süreçle” ve “Teknikle” ilgili faktörler şeklinde üç ana kritere ayrılmış KBF’leri karşılaştırmaları istenmiştir. Gerçekleştirilmiş olan veri analizi sonucunda katılımcıların yazılım projesi başarısında en önemli gördükleri ana faktörün “İnsanlarla İlgili Faktörler” olduğu gözlemlenmiştir. Bunu sırası ile “Teknikle İlgili Faktörler” ve “Süreçle İlgili Faktörler” takip etmektedir. “Süreçle İlgili Faktörler” in en az önem derecesine sahip olduğu belirlenmiştir. Literatürde “İnsanlarla”, “Süreçle” ve “Teknikle” ilgili faktörlerin önem derecelerini değerlendirmek amacı ile gerçekleştirilmiş çalışmalarda yazılım projelerinde meydana gelebilen insan ve süreçlerle ilgili problemlerin teknik nedenlerden ötürü meydana gelebilmesine rağmen projelerin nadiren teknik faktörlerden kaynaklı olarak başarılı veya başarısız oldukları belirtilmektedir (Kappelman, 2006). Ayrıca yazılım projelerindeki risklerin yönetilmesine yönelik gerçekleştirilen çalışmada katılımcıların büyük çoğunluğunun proje risklerini yönetmek için teknik olmayan yöntemleri kullandıkları belirtilmiştir (Baccarini, 2004). Nasir’in (2011) gerçekleştirmiş olduğu çalışmada proje başarısında teknikle ilgili olmayan faktörlerin teknik faktörlerden çok daha baskın olduğu belirtilmesine karşın gerçekleştirilen çalışmada yazılım mühendislerinin verdikleri yanıtlar gözlemlendiğinde teknikle ilgili faktörlerin yazılım projelerinin başarısında teknik olmayan faktörler kadar önemli olduğunu düşündüklerini göstermektedir.

Veri analizi sonucunda insanlarla ilgili en önemli faktörün “Nitelikli ve Yeterli Personel” olduğu gözlemlenmiştir. Yazılım geliştirme süreçleri karmaşık ve teknik bilgi gerektiren bir alandır. Nitelikli personel, geliştirme, test, analiz ve proje yönetimi gibi alanlarda uzmanlaşmış bireylerden oluşmalıdır. Projenin etkili ilerlemesi için, uygun yeteneklere ve deneyime sahip personelin projeye uyumlu olması önemlidir (Schmidt, 2001). Bu, yazılım projelerinin başarılı bir şekilde tamamlanmasına, kaliteli ürünlerin ortaya çıkmasına ve müşteri beklentilerinin karşılanmasına yardımcı olur. Süreçle ilgili faktörlerden en önemlisinin “Gerçekçi bütçe” olduğu gözlemlenmiştir. Gerçekçi bir bütçe planlaması yazılım sektöründe önemlidir. Yazılım projeleri sıklıkla zaman alıcı ve maliyetli olabilir. Gerçekçi bir bütçe planlaması, mali kaynakların etkili bir şekilde yönetilmesini ve projelerin zamanında ve bütçeyle tamamlanmasını sağlar. Bütçe, projenin kapsamı ve gereksinimleri belirlendikten sonra, doğru tahminler ve etkili araçlar kullanılarak belirlenmelidir (Schmidt, 2001). Teknikle ilgili KBF’lerden en önemlisinin “Sistem Entegrasyonu” olduğu gözlemlenmiştir. Sistem entegrasyonu, genellikle birbirinden farklılık gösteren sistemlerin müşteriye ve aynı zamanda şirkete değer katacak şekilde birbiriyle entegre edilmesidir (Wong ve Tein, 2004). Bu entegrasyon süreci, yazılım sektöründe büyük öneme sahiptir çünkü yazılım projeleri genellikle farklı bileşenlerin birleştirilmesini gerektirir. Veri tabanları, sunucular, uygulamalar ve dış kaynaklı hizmetler gibi bileşenlerin uyumlu bir şekilde çalışması ve veri akışının kesintisiz olması, başarılı projelerin ve ürünlerin geliştirilmesinde kritik bir etkiye sahiptir.

Gerçekleştirilmiş olan veri analizi sonucunda insanlarla ilgili en düşük öneme sahip faktörün “Üst Yönetimden Destek” olduğu gözlemlenmiştir. Whittaker’ın (1999) belirttiği üzere, genellikle üst yönetim desteği almayan yazılım projeleri, geliştirilmeye başlamadan önce başarısızlığa mahkûm olma eğilimindedir. Bu sebeple üst yönetim desteği, yazılım projelerinde başarı için yeterli bir öncelik ve kaynak sağlanması açısından önemlidir. Süreçle ilgili KBF’lerden en az önemlisinin “Açık Gereksinimler ve Özellikler” olduğu gözlemlenmiştir. Literatürde yazılım projelerinde meydana gelen başarısızlıkların genellikle proje gereksinimlerinin tanımlanması aşamasında gerçekleştiği belirtilmiştir (Taylor, 2000). Projeye başlanmadan önce, projenin gereksinimlerinin tam olarak tanımlanması ve projenin tamamlanması için gerekli olan becerilerin doğru şekilde belirlenmesi projenin başarılı şekilde tamamlanması için önemlidir (Schmidt, 2001). Teknikle ilgili faktörlerden en az önemlisinin “Eski Sistemleri Kaldırma” olduğu gözlemlenmiştir. Eski sistemlerin kaldırılması, yeni teknolojilerin uygulanması ve güncellemelerin yapılması projelerin başarılı şekilde tamamlanmasında etkili olabilmektedir. Fakat, gerçekleştirilmiş olan çalışmada diğer teknik

faktörlere kıyasla daha az önemli olduğu belirtilmekle birlikte literatürde de birçok yazılım mühendisinin eski sistemlerin kaldırılmasını proje başarısında kritik bir faktör olarak görmediklerinin belirtilmesi (Niksilver, 2010) çalışma sonucunda elde edilen bu bulguyu destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Gerçekleştirilmiş olan karşılaştırma çalışmasının küçük bir örneklem grubu üzerinde gerçekleştirilmiş olması katılımcıların demografik dağılımlarına dair elde edilen bulguların Türkiye yazılım sektöründe çalışmakta olan tüm yazılım mühendislerinin demografik özelliklerine yönelik genel bir çıkarım oluşturulmasını kısıtlamaktadır. Gerçekleştirilmiş olan karşılaştırma çalışmasının katılımcılarının sadece yazılım mühendislerinden oluşması yazılım mühendislerinin KBF'lere yönelik önceliklendirmeleri için çıkarım yapılmasına olanak sağlamakla birlikte sektörün diğer paydaşlarının yazılım sektörü KBF önceliklendirmeleri için genel bir çıkarım yapılmasını kısıtlamaktadır. Sektörde yer alan yöneticiler ve kullanıcıların çalışmada değerlendirilmiş olan KBF'ler için önceliklendirmeleri yazılım mühendislerinden farklılık gösterebileceği için çalışmadan elde edilen sonuçlar ile tüm paydaşları ile Türkiye'deki yazılım sektörüne yönelik genel bir çıkarım yapılamamaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1955 yılında kurulmuş olan ilk yazılım firmasından günümüze gelene kadar büyük genişleme göstermiş olan yazılım sektöründe firmaların gerçekleştirdikleri projelerin hepsi başarılı şekilde son kullanıcıya ulaşmamaktadır. Kimi projeler zaman veya bütçe aşımaları gibi çeşitli zorluklar yaşadktan sonra müşteriye ulaşırken kimi projeler başarısızlık ile sonuçlandırılmaktadır. 1961 yılında geliştirilmiş olan Kritik Başarı faktörleri kavramı (Daniel, 1961) her alanda olduğu gibi yazılım sektöründe de projelerin başarı ile sonuçlanmasında kritik öneme sahip faktörlerin belirlenmesinde yardımcı olmaktadır. Yazılım sektörü için KBF’ler “İnsanlarla”, “Süreçle” ve “Teknikle” ilgili faktörler şeklinde üç temel kriter altında toplanmaktadır. Türkiye’de yazılım sektöründe çalışmakta olan yazılım mühendislerinin temel kriterler ve bu kriterlerin altında belirlenmiş olan faktörlere yönelik önceliklendirmelerinin ölçülmesine yönelik bir çalışma yapılmıştır. Yapılan karşılaştırma çalışmasının sonucunda Nasir’in (2011) yapmış olduğu çalışmada yazılım projelerinin başarısında teknikle ilgili olan faktörlerin teknikle ilgili olmayan faktörler kadar baskın olmadığını belirtmesine karşın Türkiye’deki yazılım mühendislerinin teknikle ilgili faktörlerin proje başarısında diğer faktörler kadar önemli olduğunu değerlendirdikleri gözlemlenmiştir.

6.1. Sektöre Yönelik Çıkarımlar

Bu araştırmanın sonuçları, projelerin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için kritik olan faktörleri ve bu faktörlerin kategorilerini ortaya koymaktadır. Araştırma sonucunda projede yer alan personelin nitelik ve yeterliliğinin, gerçekçi bütçe planlamalarının ve sistem entegrasyonunun proje başarısında en önemli faktörler oldukları sonucuna ulaşılmış olup yazılım sektöründe çalışan proje yöneticilerinin yazılım projelerini planlama ve uygulama süreçlerinde bu faktörleri dikkate almaları önerilmektedir. Gerçekleştirilen araştırmanın sonucunda üst yönetim desteğinin, açık gereksinimler ve özelliklerin belirlenmesinin ve eski sistemlerin kaldırılmasının proje başarısında en az öneme sahip faktörler oldukları sonucuna ulaşılmış olup proje yöneticilerinin gerçekleştirilen yazılım projelerinde bu faktörleri tamamiyle göz ardı etmemeleri önerilmektedir. Bu araştırma, yazılım projelerinin etkin bir şekilde yönetilmesinde ve projelerin başarısı için önemli yönetsel kararlar verilmesinde kritik bir rol oynayabilir.

6.2. Literatüre Yönelik Çıkarımlar

Gerçekleştirilmiş olan karşılaştırma çalışması gelecekte gerçekleştirilecek Türkiye’deki yazılım sektörü çalışanlarının proje başarısında KBF’lerin önemine yönelik tutumlarının değerlendirileceği çalışmalar için örnek bir çalışma niteliğindedir. Çalışmaya katılım göstermiş olan yazılım mühendislerinin KBF’nin temel kriterlerinden biri olan “Teknikle İlgili Faktörlerin” diğer kriterler kadar önemli olduğunu düşündükleri gözlemlenmiş olup yazılım sektöründe yer alan teknikle ilgili KBF’lerin tanımlanması ve proje başarısında önemlerinin daha iyi anlaşılmasına yönelik çalışmaların yapılması önerilmektedir.

6.3. Çalışmanın Kısıtları ve Gelecek Çalışmalara Öneriler

Yapılan karşılaştırma çalışması sınırlı sayıdaki örneklem grubu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle Türkiye'deki tüm yazılım mühendisleri hakkında genel bir çıkarım yapmak mümkün değildir. Ayrıca, çalışma yalnızca yazılım sektöründe çalışan yazılım mühendisleri üzerinde gerçekleştirilmiştir, bu da sektördeki tüm paydaşların KBF öncelikleri hakkında genel çıkarımlar yapılmasını sınırlandırmaktadır. Projenin tüm paydaşlarının yazılım sektörü KBF’ne yönelik tutumlarının ölçülebilmesi için gelecekte yapılacak olan çalışmalara sektörün diğer paydaşlarının da dahil edilmesi önerilmektedir. Gelecekte gerçekleştirilecek çalışmalarda AHS tekniğine alternatif olarak Bulanık AHS, Analitik Ağ Süreci (ANP), VIKOR ve TOPSIS gibi diğer ÇKKV yöntemlerinin kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

Baccarini, D., Salm, G., ve Love, P. E. D. (2004). Management of risks in information technology projects. *Industrial Management and Data Systems*, 104(4), 286–295.
<https://doi.org/10.1108/02635570410530702>

Beck K. (2000). *Extreme programming explained: embrace change*, Addison-Wesley.

Bilir, C., ve Yafez, E. (2021). Project success/failure rates in Turkey. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 9(4), 24–40.
<https://doi.org/10.12821/ijispm090402>

Carhart, R.R. (1953.). A survey of Current status of electronic reliability problem. Res. Memo RM-1131. Rand Corp, Santa Monica, CA

Charette, R.N. (2005) Why Software Fails [Software Failure]. *IEEE Spectrum*, 42, 42-49.
<http://dx.doi.org/10.1109/MSPEC.2005.1502528>

Çetinyokuş, S., Çalışkan, E., Aksakal, E., ve Çetinyokuş, T. (2020). Group Decision Making for Hazard Analysis and Consequence Modelling Software Selection with AHP. *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 39(3), 303-318. doi: 10.30492/ijcce.2020.34118

Daniel, D. R. (1961). Management Information Crisis. *Harvard Business Review*, 39(5), 111–121.
<http://0search.ebscohost.com.aupac.lib.athabasca.ca/login.aspx?direct=true&AuthType=url,ip,uid&db=bth&AN=6780970&site=ehost-live> adresinden erişildi.

Durmic, N. (2020). Information Systems Project Success Factors: Literature Review. *Journal of Natural Sciences and Engineering*, 2.

Elmer C. Kubie (Summer 1994). "Recollections of the first software company". *Annals of the History of Computing. IEEE Computer Society*. 16(2), 65–71. doi:10.1109/85.279238.

G. Önder., ve E. Önder. (2015). Analitik Hiyerarşi Süreci. B. F. Yıldırım ve E. Önder (Der.), *Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* içinde (ss. 21-64). Osmangazi, Bursa: Dora.

Gülenç, I.F., ve Bilgin, G.A. (2010). Yatırım kararları için bir model önerisi: Ahp yöntemi. *Öneri Dergisi*, 9(34), 97- 107.

Huws, C. F., ve Finnis, J. C. (2017). On computable numbers with an application to the Alan Turing problem. *Artificial Intelligence and Law*, 25(2), 181–203.
<https://doi.org/10.1007/s10506-017-9200-2>

Ibraigheeth, M., ve Fadzli, S. A. (2019). Core factors for software projects success. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 3(1), 69–74.
<https://doi.org/10.30630/joiv.3.1.217>

Jones, C. (1995). Patterns of large software systems: failure and success. *Computer*, 28(3), 86–87. <https://doi.org/10.1109/2.366170>

Jones C (2006). Social and Technical Reasons for Software Project Failures. *CrossTalk, The J. Def. Software Eng.*, 19(6), 4-9.

Kappelman, L. A., McKeeman, R., ve Zhang, L. (2007). Early warning signs of it project failure: the dominant Dozen. *EDPACS*, 35(1), 1–10.
<https://doi.org/10.1080/07366980701238939>

Keil, M., Tiwana, A., ve Bush, A. (2002). Reconciling user and project manager perceptions of IT project risk: a Delphi study1. *Information Systems Journal*, 12(2), 103–119.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2575.2002.00121.x>

Kuruüzüm, A. ve Atsan, N. (2001). Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 1(1), 83-105.

Öneren, M., Arar, T. ve Çelebioğlu, E. S. (2017). Akademinin Temelini Güçlü Kılmak: Araştırma Görevlisi Alımındaki Faktörlerin AHP ile Belirlenmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 39-50.

<http://aksarayiibd.aksaray.edu.tr/tr/pub/issue/34899/391837> adresinden erişildi.

Meesariganda, B. R., ve Ishizaka, A. (2017). Mapping verbal AHP scale to numerical scale for cloud computing strategy selection. *Applied Soft Computing*, 53, 111-118.

<https://doi.org/10.1016/j.asoc.2016.12.040>

Nar, M., ve Yüreğir, O.H. (2018). İş Sürekliliği Yönetiminde Kritik Başarı Faktörlerinin AHP Yöntemi ile Önceliklendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*. 33(4), 241-254.

Nasir, M. H. N., ve Sahibuddin, S. (2011). Critical success factors for software projects: A comparative study. *Scientific Research and Essays*, 6(10), 2174–2186.

<https://doi.org/10.5897/sre10.1171>

Niksilver (2010), “Critical success factors in complex projects”.

26 Nisan 2023 tarihinde www.niksilver.com adresinden erişildi.

Wong, B. ve Tein, D. (2004), Critical Success Factors for ERP Projects, *Journal of the Australian Institute of Project Management.*, 24(1), 28-31

Özdemir Güngör, D., ve Pirinçci, S. (2019). Çalışan Motivasyonunu Etkileyen Faktörlerin AHP Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Bir İlaç Firması Uygulaması (The Evaluation of the Factors Affecting Employees Motivation with the AHP Method: A Pharmaceutical Application). *Journal of Business Research- Turk*, 11(4), 2512–2527.

<https://doi.org/10.20491/isarder.2019.755>

Ömürbek, N. (2014). Analitik Hiyerarşi Süreci ve Analitik Ağ Süreci Yöntemleri ile Online Alışveriş Site Seçimi. *Journal of Management and Economics Research*, 22, 306–306.

<https://doi.org/10.11611/jmer214>

Pant, S., Kumar, A., Ram, M., Klochkov, Y., ve Sharma, H.K. (2022). Consistency Indices in Analytic Hierarchy Process: A Review. *Mathematics*, 10, 1206.
<https://doi.org/10.3390/math10081206>

Pinto, J. K. (1988). *Critical Success Factors Across the Project Life Cycle Normalization of Deviance View project Trust in Projects View project*.
<https://www.researchgate.net/publication/236175751>

Rockart, J. F. (1979). Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, 57(2), 81–93.

Reel, J. S. (1999). Critical success factors in software projects. *IEEE software*, 16(3), 18-23.

Schmidt, R., Lyytinen, K., Keil, M., ve Cule, P. (2001). Identifying software project risks: An international Delphi study. *Journal of Management Information Systems*, 17(4), 5–36.
<https://doi.org/10.1080/07421222.2001.11045662>

Standish Group. (1995). The standish group report.
<http://www.standishgroup.com/> adresinden erişildi..

Standish Group. (2015). The standish group report.
<http://www.standishgroup.com/> adresinden erişildi..

Standish Group. (2020). The standish group report.
<http://www.standishgroup.com/> adresinden erişildi.

Taylor, A. (2000). IT projects: Sink or swim. *Computer Bulletin (London)*, 2(pt 1), 24–26.
<https://doi.org/10.1093/combul/42.1.24>

Teknomo, K. (2006) Analytic Hierarchy Process (AHP) Tutorial.
<http://people.revoledu.com/kardi/tutorial/AHP> adresinden erişildi.

Ünal, Ö. F. (2012). Performans Değerlemede Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Uygulamaları. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 37-55.

Whittaker, B. (1999). What went wrong? Unsuccessful information technology projects. *Information Management and Computer Security*, 7(1), 23–29.
<https://doi.org/10.1108/09685229910255160>



EKLER

EK-1 Anket Çalışması

YAZILIM SEKTÖRÜ KRİTİK BAŞARI FAKTÖRLERİNE YÖNELİK İKİLİ KARŞILAŞTIRMA ANKETİ

Değerli katılımcı,

Bu anket Başkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Ana bilim dalı için gerçekleştirilen tez çalışmasının bir parçasıdır. Bu anket çalışması kapsamında yazılım sektöründe çalışmakta olan yazılım mühendislerinin bakış açısıyla proje başarısını etkileyen bazı faktörlerin karşılaştırılması ve önem derecelerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Anket formunda bireyleri tanımlayıcı türde 5 soru, “Kritik Başarı Faktörlerinin önem derecelerinin karşılaştırılmasına” yönelik 33 ikili karşılaştırma bulunmaktadır. Gerçekleştirilmekte olan çalışma için gerekli etik izin Başkent Üniversitesi’nden alınmış olup verdiğiniz yanıtlar gizli tutulacak ve elde edilen sonuçlar tamamen akademik amaçlı olarak değerlendirilecektir. Zamanınızı ayırarak yapacağınız değerlendirmeler için teşekkür ederiz.

Mustafa Buğra ÇİĞDEM
İletişim:

Bölüm 1: Demografik bilgiler

1. Yaşınız:

- ☐ 18-24
- ☐ 25-34
- ☐ 35-44
- ☐ 45-54
- ☐ 55 ve üzeri

2. Cinsiyetiniz:

- ☐ Erkek
- ☐ Kadın
- ☐ Belirtmek istemiyorum

3. Eğitim Durumunuz:

- ☐ İlköğretim
- ☐ Ortaöğretim
- ☐ Ön lisans
- ☐ Lisans
- ☐ Yüksek Lisans
- ☐ Doktora

4. Çalıştığınız pozisyon:

5. İş tecrübeniz (Yıl olarak belirtiniz):

Bölüm 2: Yazılım Başarı Faktörlerinin karşılaştırılması:

Yazılım projelerinde başarıyı etkileyen faktörler “İnsanlarla”, “Süreçle” ve “Teknikle” ilgili faktörler şeklinde 3 ana kritere ayrılmış olup her ana kriter için 10 faktör belirlenmiştir. Bu bölümde belirlenmiş olan faktörleri birbirleri ile “Yazılım projesi başarısı” üzerindeki önemlerine göre karşılaştırınız. Örneğin “**Etkili Proje Yönetimi Becerileri**” ile “**Üst Yönetimden Destek**” kriterlerini karşılaştırdığınızda hangi kriterin diğerine göre ne derecede daha önemli olduğunu düşünüyorsanız uygun bulduğunuz kareyi işaretleyiniz.

Örnek: “Üst yönetimden destek” faktörünün Proje başarısında “Etkili Proje Yönetimi Becerileri / Metodolojileri” faktöründen önemli olduğunu düşünüyorsanız aşağıdaki gibi bir işaretleme yapınız.

	5. Kesin Önemli	4. Çok Önemli	3. Önemli	2. Biraz Önemli	1. Aynı	2. Biraz Önemli	3. Önemli	4. Çok Önemli	5. Kesin Önemli	
Etkili Proje Yönetimi Becerileri / Metodolojileri							X			Üst Yönetimden Destek

İNSANLARLA İLGİLİ FAKTÖRLER

	5. Kesin Önemli	4. Çok Önemli	3. Önemli	2. Biraz Önemli	1. Aynı	2. Biraz Önemli	3. Önemli	4. Çok Önemli	5. Kesin Önemli	
Etkili Proje Yönetimi Becerileri / Metodolojileri										Üst Yönetimden Destek
Etkili Proje Yönetimi Becerileri / Metodolojileri										Kullanıcı / Müşteri Katılımı
Etkili Proje Yönetimi Becerileri / Metodolojileri										Nitelikli ve Yeterli Personel
Etkili Proje Yönetimi Becerileri / Metodolojileri										İyi Liderlik
Üst Yönetimden Destek										Kullanıcı / Müşteri Katılımı
Üst Yönetimden Destek										Nitelikli ve Yeterli Personel
Üst Yönetimden Destek										İyi Liderlik
Kullanıcı / Müşteri Katılımı										Nitelikli ve Yeterli Personel
Kullanıcı / Müşteri Katılımı										İyi Liderlik
Nitelikli ve Yeterli Personel										İyi Liderlik

SÜREÇLE İLGİLİ FAKTÖRLER

	5. Kesin Önemli	4. Çok Önemli	3. Önemli	2. Biraz Önemli	1. Aynı	2. Biraz Önemli	3. Önemli	4. Çok Önemli	5. Kesin Önemli	
Açık Gereksinimler ve Özellikler										Net Hedefler ve Amaçlar
Açık Gereksinimler ve Özellikler										Gerçekçi Program
Açık Gereksinimler ve Özellikler										Etkili İletişim ve Geri Bildirim
Açık Gereksinimler ve Özellikler										Gerçekçi Bütçe
Net Hedefler ve Amaçlar										Gerçekçi Program
Net Hedefler ve Amaçlar										Etkili İletişim ve Geri Bildirim
Net Hedefler ve Amaçlar										Gerçekçi bütçe
Gerçekçi Program										Etkili İletişim ve Geri Bildirim
Gerçekçi Program										Gerçekçi bütçe
Etkili İletişim ve Geri Bildirim										Gerçekçi bütçe

TEKNİKLE İLGİLİ FAKTÖRLER

	5. Kesin Önemli	4. Çok Önemli	3. Önemli	2. Biraz Önemli	1. Aynı	2. Biraz Önemli	3. Önemli	4. Çok Önemli	5. Kesin Önemli	
Teknoloji / Geliştirme Metodolojisine Aşinalık										Teknik Görevler
Teknoloji / Geliştirme Metodolojisine Aşinalık										Sorun Giderme
Teknoloji / Geliştirme Metodolojisine Aşinalık										Sistem Entegrasyonu
Teknoloji / Geliştirme Metodolojisine Aşinalık										Eski Sistemleri Kaldırma
Teknik Görevler										Sorun Giderme
Teknik Görevler										Sistem Entegrasyonu
Teknik Görevler										Eski Sistemleri Kaldırma
Sorun Giderme										Sistem Entegrasyonu
Sorun Giderme										Eski Sistemleri Kaldırma
Sistem Entegrasyonu										Eski Sistemleri Kaldırma

ANA KRİTERLERİN KARŞILAŞTIRMASI

	5. Kesin Önemli	4. Çok Önemli	3. Önemli	2. Biraz Önemli	1. Aynı	2. Biraz Önemli	3. Önemli	4. Çok Önemli	5. Kesin Önemli	
İnsanlarla İlgili Faktörler										Süreçle İlgili Faktörler
İnsanlarla İlgili Faktörler										Teknikle İlgili Faktörler
Süreçle İlgili Faktörler										Teknikle İlgili Faktörler

EK-2 Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 09.02.2023-205137



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
Akademik Değerlendirme Koordinatörlüğü

Sayı : E-62310886-605.99-205137

Konu : Mustafa Buğra Çiğdem'in Etik Kurul
Onayı Hk.

09.02.2023

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 24.01.2023 tarih ve 200107 sayılı yazınız.

Enstitünüz Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mustafa Buğra Çiğdem'in, Dr. Öğretim Üyesi Nurcan Alkış Bayhan'ın danışmanlığında yürüttüğü "Yazılım Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Başarılarını Etkileyen Kritik Faktörler" isimli yüksek lisans tezi kapsamında hazırlamış olduğu veri toplama araçları değerlendirilmiş ve bilgilerinize ekte sunulmuştur.

Prof. Dr. M. Abdülkadir VAROĞLU
Kurul Başkanı

Ek: Değerlendirme Formu

Sayı : 17162298.600-41
Konu : Veri Toplama Araçları

31 OCAK 2023

İlgili Makama

Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mustafa Buğra Çiğdem'in, Dr. Öğretim Üyesi Nurcan Alkış Bayhan'ın danışmanlığında yürüttüğü "Yazılım Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Başarılarını Etkileyen Kritik Faktörler" isimli yüksek lisans tezi kapsamında hazırlamış olduğu veri toplama araçları değerlendirilmiş ve yapılmasında bir sakınca olmadığı tespit edilmiştir.
Bilgilerinize saygılarımızla sunarız.

Başkent Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler ve Sanat Araştırma Kurulu

Ad, Soyad	Değerlendirme	İmza
Prof. Dr. M. Abdülkadir Varoğlu	Olumlu/ Olumsuz	
Prof. Dr. Kudret Güven	Olumlu/ Olumsuz	
Prof. Ali Sevgi	Olumlu/Olumsuz	
Prof. Dr. Işıl Bulut	Olumlu/Olumsuz	
Prof. Dr. Sadegül Akbaba Altun	Olumlu/ Olumsuz	
Prof. Dr. Can Mehmet Hersek	Olumlu/ Olumsuz	
Prof. Dr. Özcan Yağcı	Olumlu/ Olumsuz	

Prof. Dr. Sadegül Akbaba Altun, Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mustafa Buğra Çiğdem'in, Dr. Öğretim Üyesi Nurcan Alkış Bayhan'ın danışmanlığında yürüttüğü "Yazılım Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Başarılarını Etkileyen Kritik Faktörler" isimli yüksek lisans tezi kapsamında hazırlamış olduğu veri toplama araçlarının kullanılabileceği görüşündeler.

Prof. Dr. Özcan Yağcı, Sosyal Bilimler Enstitüsü Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mustafa Buğra Çiğdem'in, Dr. Öğretim Üyesi Nurcan Alkış Bayhan'ın danışmanlığında yürüttüğü "Yazılım Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Başarılarını Etkileyen Kritik Faktörler" isimli yüksek lisans tezi kapsamında hazırlamış olduğu veri toplama araçlarının uygun olduğu düşüncelerini iletmışlerdir.