



**KAMU BİLİŞİM YATIRIM PROJELERİNİN SEÇİMİ İÇİN BİR KARAR
DESTEK SİSTEMİ**

Muhammed Raşit ÖZDAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ**

Ocak-2021

Muhammed Raşit ÖZDAŞ tarafından hazırlanan “KAMU BİLİŞİM YATIRIM PROJELERİNİN SEÇİMİ İÇİN BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Hadi GÖKÇEN

Endüstri Mühendisliği, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.

Başkan: Doç. Dr. Babek ERDEBİLLİ

Endüstri Mühendisliği, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Tahsin ÇETİNYOKUŞ

Endüstri Mühendisliği, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 11/01/2021

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....
Prof. Dr. Aslıhan TÜFEKÇİ
Bilişim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Muhammed Raşit ÖZDAŞ

11/01/2021

KAMU BİLİŞİM YATIRIM PROJELERİNİN SEÇİMİ İÇİN BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Muhammed Raşit ÖZDAŞ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ
Ocak 2021

ÖZET

Kamu yatırımları projelendirilmek suretiyle hayata geçirilmektedir. Bilişim alanında hayata geçirilen projeler bir yandan yüksek niteliğe sahip insan kaynağı gerektirirken diğer yandan kullanıcı alışkanlıklarının değişimi, kullanılabilirlik, esneklik, sürdürülebilirlik gibi bazı teknik gereksinimlere sahiptir. Bu nedenle bu sektördeki yatırım projelerinin başarılı bir şekilde hayata geçirilmesi kolay olmamakta, hayata geçirilebilen projelerin ise başlangıçta öngörülen katma değeri sağlayamaması söz konusu olabilmektedir. Bilişim projelerine ayrılacak kamu kaynağı kısıtlı olduğundan, en katma değerli ve başarıya ulaşma ihtimali en yüksek projelerin seçimi bir zorunluluk haline gelmektedir. Bahse konu bu seçim çok fazla kritere sahip olduğundan, çok kriterli karar verme yöntemlerinin proje önceliklendirme amacıyla kullanılması gerekmekte, uzmanlara proje seçiminde etkileşimli bilgi sunulması gereksinimi ise karar destek sisteminin varlığını zaruri hale getirmektedir. Literatürde proje önceliklendirmesi yoğun şekilde çalışılmış olan bir konu olmakla birlikte ülkemiz kamu sektöründe sınırlı çalışma yapılabilmektedir. Bu çalışmada, ülkemiz kamu sektöründeki bilişim projelerinin bir karar destek sistemi kullanılmak suretiyle, çok kriterli karar verme yöntemleri yardımıyla önceliklendirmesi yapılmıştır. Uzmanlara sunulan etkileşimli bir arayüz yardımıyla sistem tarafından yapılan önceliklendirmenin kullanıcılar tarafından revize edilebilmesine imkân tanınmış, kullanıcı değişikliklerinin nedenine ilişkin alınan geri bildirimlerin sistemin başarı oranına ilişkin fikir vermesi amaçlanmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden kriterlerin ağırlıklandırılması için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), projelerin öncelik sırasının belirlenmesi için ise TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

Bilim Kodu : 114606
Anahtar Kelimeler : kamu yatırımları, bilişim yatırımları, çok kriterli karar verme, karar destek sistemleri
Sayfa Adedi : 108
Danışman : Prof. Dr. Hadi GÖKÇEN

A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR SELECTION OF PUBLIC INFORMATION TECHNOLOGY INVESTMENT PROJECTS

(M. Sc. Thesis)

Muhammed Raşit ÖZDAŞ

GAZİ UNIVERSITY
INFORMATICS INSTITUTE

January 2021

ABSTRACT

Public investments are implemented through projects. In addition to the fact that ICT projects require highly qualified human resources, they also have some technical requirements such as change of user habits, usability, flexibility and sustainability. For this reason, it is not easy to successfully implement investment projects in this sector, and projects that can be implemented may not provide the foreseen added value. Since the public resources that can be allocated to ICT projects are limited, selection of the projects with the highest added value and the highest probability of success becomes a necessity. Since this selection has too many criteria, multi-criteria decision-making methods should be used for project prioritization, and the need to provide interactive information to experts in project selection makes the existence of a decision support system essential. Although project prioritization is a subject that has been studied extensively in the literature, limited work has been done in the public sector of Turkey. In this study, prioritization of ICT projects in the public sector of Turkey has been made by using a decision support system with the help of multi-criteria decision making methods. With the help of an interactive interface offered to experts, the prioritization made by the system was allowed to be revised by the users, and the feedback received regarding the reason for user changes was aimed to give an idea about the performance ratio of the system. Analytical Hierarchy Process (AHP) was used for the weighting of criteria among multi-criteria decision making methods, and TOPSIS method was used to determine the final priority order of the projects.

Science Code : 114606
Keywords : public investments, IT investments, multiple criteria decision making, decision support systems
Number of Pages : 108
Supervisor : Prof. Dr. Hadi GÖKÇEN

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamda ve vefat edene dek yapacağım bütün çalışmalarda, ideal bir aile ortamında büyüyüp gelişmemi ve hayata atılmamı sağlayan, insan olmanın ahlak sahibi olmakla eşdeğer olduğunu bana icraatlarıyla gösteren, halen desteklerini yüreğimde hissettiğim annem ve babama teşekkürü bir borç bilirim. Her türlü başarımın müsebbibi onlardır.

Akademik çalışmalar her zaman akademisyen sabrı kadar aile sabrı da gerektirir. Bu süreçte kendisini gönüllü olarak ikinci plana aldığı yetmezmiş gibi beni moral ve motivasyon olarak desteklemekten de geri durmayan kıymetli eşime ve vakit yetersizliğinden ötürü küçük dünyalarına girmekte zaman zaman zorlandığım minik evlatlarıma kalpten teşekkür ederim.

Tez çalışmamın hayata geçmesi sürecinde bana her konuda destek olan, bilgi ve birikimini benden esirgemeyen, kendisine her danıştığımda sorunumu çözecek bilgi birikimine sahip olmasının yanı sıra bunu hızlıca ve sorumluluk bilinciyle yaptığına şahit olduğum saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Hadi GÖKÇEN hocama ve başta Enstitü Müdürümüz Prof. Dr. Aslıhan TÜFEKCİ hocam olmak üzere süreci idari olarak yakından takip eden Gazi Üniversitesi yönetimine içtenlikle teşekkür ederim.

Çalışmamın olgunlaşmasında özverili katkılarda bulunan, çalışmaya gönüllü ve aktif katkı sağlayan, çalışmamın gerçek hayatta faydaya dönüşmesi konusunda da desteklerini esirgemeyeceklerine inandığım kıymetli mesai arkadaşlarım, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi çalışanlarına kıymetli vakitlerinden ötürü teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAMU YATIRIMLARI	5
2.1. Kamu Harcamalarının Genel Sınıfları.....	5
2.2. Yatırımın Ülke Kalkınmasındaki Rolü	8
2.3. Kamu Yatırımlarının Ulusal Strateji ve Planlarla İlişkisi	10
2.4. Kamu Yatırım Sürecinde Temel Aktörler.....	13
2.5. Proje Kavramı ve Kamu Yatırım Projeleri.....	14
2.6. Ülkemizde Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojileri Projeleri	19
2.7. Kamu Yatırım Projelerinin Planlama ve Uygulama Süreci	20
2.8. Kamu Yatırım Projelerinin Değerlendirme Adımları	22
2.9. Proje Seçimine ve Önceliklendirilmesine Yönelik Literatür Taraması	25
2.10. Proje Seçiminde Karar Destek Sistemi Kullanımı	29
3. KARAR DESTEK SİSTEMİ	31
3.1. Karar Verme ile İlgili Kavramlar	31
3.2. İnsan Yargısı ve Karar Verme.....	32
3.3. Karar Destek Sistemi Kavramı.....	35

3.4. Karar Destek Sisteminin Tarihçesi.....	37
3.5. Karar Destek Sistemi Türleri.....	38
3.5.1. Bilgi temelli karar destek sistemi	39
3.5.2. Veri temelli karar destek sistemi.....	39
3.5.3. İletişim temelli karar destek sistemi.....	40
3.5.4. Model temelli karar destek sistemi	41
3.5.5. Kural temelli karar destek sistemi.....	42
3.5.6. Bütünleşik karar destek sistemi.....	42
3.6. Karar Destek Sisteminin Faydaları ve Kullanım Alanları	43
3.7. Karar Destek Sisteminin Temel Bileşenleri	44
3.8. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Genel Bakış.....	47
4. PROJE SEÇİMİNDE KARAR DESTEK SİSTEMİ KULLANIMI	51
4.1. Proje Seçiminde Kullanılan Yöntemler.....	51
4.2. Araştırmada Tercih Edilen Yöntemler	52
4.2.1. Analitik hiyerarşi süreci (AHP)	52
4.2.2. TOPSIS	54
4.3. Karar Destek Sistemi Tasarımında Öne Çıkan Özellikler	55
5. KAMU BİLİŞİM YATIRIM PROJELERİNİN SEÇİMİ İÇİN BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ UYGULAMASI	59
5.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	59
5.2. Sistemin Genel Kurgusu.....	60
5.3. Kriterlerin Belirlenmesi.....	61
5.4. Kriterlerin Ağırlıklandırılması	69
5.5. Önceliklendirilecek Projelerin Tespiti	72
5.6. Projelerin Puanlanması.....	73

Sayfa

5.7. Projelerin Kullanıcılar Tarafından Sıralanması.....	73
5.8. Sistem Sıralaması ile Kullanıcı Sıralamasının Karşılaştırılması.....	75
5.9. Alt Kriter Grupları Bazında Sistem Tutarlılığı Analizi.....	79
5.10. Araştırmanın Kısıtları.....	85
5.11. Araştırmanın Bulguları.....	86
6. TARTIŞMA	89
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	91
KAYNAKLAR	95
ÖZGEÇMİŞ	107

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Kamu harcamalarının ekonomik sınıflandırması.....	6
Çizelge 2.2. Kamu yatırımlarının ana ve alt sektörleri	18
Çizelge 2.3. Kamu bilgi ve iletişim teknolojileri projelerinin sektörel dağılımı (2020).....	19
Çizelge 4.1. AHP ikili karşılaştırma skalası	53
Çizelge 4.2. Farklı sayıda eleman sayıları için rastsal indeks değerleri	54
Çizelge 4.3. İdeal bir karar destek sisteminin özellikleri.....	58
Çizelge 5.1. Projenin önceliklendirmeye dâhil olması için ön şartlar	66
Çizelge 5.2. Proje önceliklendirme kriterleri.....	66
Çizelge 5.3. Kriter ağırlıklandırma çalışması tutarlılık değerleri	70
Çizelge 5.4. Kriterlerin ağırlık değerleri.....	71
Çizelge 5.5. Bütün uzmanların proje sıralamaları ve varyanslar	74
Çizelge 5.6. Tecrübeli uzmanların proje sıralamaları ve varyansı.....	75
Çizelge 5.7. Kullanıcıların sıralamaları ile sistem sıralaması arasındaki farklar.....	77
Çizelge 5.8. Uzmanların grup sıralaması ile sistem sıralaması farkları.....	78
Çizelge 5.9. Tecrübeli uzmanların kümülatif sıralaması ile sistem sıralaması farkları	78
Çizelge 5.10. Yeni uzmanların kümülatif sıralaması ile sistem sıralaması farkları.....	79
Çizelge 5.11. Alt kriterlerin doğrulanmasında kullanılan sıralama öngörülleri	80
Çizelge 5.12. Kritik proje öngörüsüne ilişkin sistem sıralaması	80
Çizelge 5.13. Birinci alt kriter grubuna ilişkin sistem sıralaması	81
Çizelge 5.14. İkinci alt kriter grubuna ilişkin sistem sıralaması.....	82
Çizelge 5.15. Üçüncü alt kriter grubuna ilişkin sistem sıralaması.....	82
Çizelge 5.16. Dördüncü alt kriter grubuna ilişkin sistem sıralaması	83
Çizelge 5.17. Beşinci alt kriter grubuna ilişkin sistem sıralaması	84
Çizelge 5.18. Bütün kriter gruplarında geri sıralarda yer alması öngörülen projeler	84

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Türkiye'de temel politika belgelerinin birbiriyle ilişkisi	11
Şekil 2.2. Kamu yatırımlarının ortalama tamamlanma süresi (2002-2018).....	16
Şekil 2.3. Örnek bir yatırım programı sayfa görüntüsü	17
Şekil 2.4. kamu yatırımlarının sektörel dağılımı (2020).....	18
Şekil 2.5. Kamu bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları (2002-2019).....	20
Şekil 2.6. Kamu yatırım projelerinin değerlendirme adımları	23
Şekil 3.1. Karar sürecinin sistemsal aşamaları.....	32
Şekil 3.2. Claremont üniversitesinde 1987'de faaliyete geçen bir karar odası	41
Şekil 3.3. Karar destek sistemi bileşenleri	45
Şekil 3.4. İkili karşılaştırmaya dayanan çok kriterli karar verme yöntemleri.....	49
Şekil 5.1. Karar destek sisteminde yürütülen aşamalar	60
Şekil 5.2. Karar destek sistemi karşılama ekranı	61
Şekil 5.3. Örnek bir bilgi kutucuğu.....	62
Şekil 5.4. Kriterlerin ikili karşılaştırıldığı ekran görüntüsü	69
Şekil 5.5. Proje puanlama ekran görüntüsü	74
Şekil 5.6. Kullanıcıların kendilerinin projeleri sıraladığı ekran görüntüsü	76
Şekil 5.7. Sistem sıralaması ekran görüntüsü	77

KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamalarıyla birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltma	Açıklama
AHP	Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process)
ANP	Analitik Ağ Süreci (Analytic Network Process)
BİT	Bilgi ve iletişim teknolojileri
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
GKDS	Grup karar destek sistemi
IMF	Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)
KDS	Karar destek sistemi
OECD	Uluslararası Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organization for Economic Cooperation and Development)
OLAP	Çevrimiçi analitik işleme (Online analytical processing)
OVP	Orta Vadeli Program
OVMP	Orta Vadeli Mali Plan
PMI	Proje Yönetim Enstitüsü (Project Management Institute)
PTT	Posta ve Telgraf Teşkilatı
SBB	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi

1. GİRİŞ

Kamunun en temel görevi vatandaşlarının refahını artırmak üzere tedbirler almak, ulusal ölçekteki sınırlı kaynakları toplumsal refahı en fazla yükseltecek alanlara yönlendirmektir. Bu konudaki zorluk nedeniyle, kamu yatırımlarının ülkelerin verimliliğinin artmasına ve büyümeyi hızlandırmak suretiyle vatandaşların refahını artırmasına yönelik çok sayıda nitel ve nicel çalışma yapılmıştır (SBB, 2020a). Kamu sektörü üstlendiği bu önemli görevi vergilendirme, regülasyon, denetim ve teşvik gibi farklı araçlarla sağlamakta olup bu araçlardan birisi de yatırımlardır. Bu araçlar birbirinin ikamesi olarak değil, tamamlayıcısı olarak belirli bir plan dahilinde hayata geçirilmektedir.

Kamu yatırımları projelendirilmek suretiyle hayata geçirilmekte ve merkezi olarak planlanmak suretiyle kontrol altında tutulmaktadır. Yatırımın ülke kalkınmasındaki yeri ve önemi herkes tarafından kabul edilmekte olup her sektördeki yatırımın aynı oranda önemli ve katma değerli olmayacağı da açıktır.

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) sektörü kendi içerisinde katma değer oluşturan bir sektör olmasının yanı sıra diğer sektörlerle önemli bir girdi teşkil etmesi nedeniyle de kaldıraç etkisi oluşturan önemli bir sektördür. Örneğin dijitalleşmeyle birlikte kâğıt ortamında yürütülen süreçlerin dijital ortama aktarılması ve bilginin mesefa ayrımı olmaksızın anlık olarak iletilabilir hale gelmesi istisnasız bütün sektörlerde ciddi bir ivme sağlamaktadır. Günümüzde makine öğrenmesi ve yapay zekâ, BİT'ten edinilen kazanımı daha farklı bir boyuta taşımıştır.

BİT sektöründe yürütülen projelerin önemli bir ayırt edici özelliği, belirsizliği yüksek proje kategorisinde yer almalarıdır. Bu belirsizliğe ilave olarak, bu sektördeki yatırımların başarılı bir şekilde hayata geçirilmesi çok sayıda farklı şarta bağlıdır. Bilişim alanında hayata geçirilen projeler bir yandan yüksek niteliğe sahip insan kaynağı gerektirirken diğer yandan kullanıcı alışkanlıklarının değişimi, kullanılabilirlik, esneklik, sürdürülebilirlik gibi bazı sosyal ve teknik gereksinimlere sahiptir. Bu nedenle bu sektördeki yatırım projelerinin başarılı bir şekilde hayata geçirilmesi kolay olmamakta, hayata geçirilebilen projelerin ise başlangıçta öngörülen katma değeri sağlayamaması söz konusu olabilmektedir.

Ekonominin genel prensipleri arasında önemli bir yer teşkil eden, sınırlı kaynakları en doğru alanlara kanalize etme zaruriet, haliyle kamu yatırımlarında da söz konusudur. Her yıl kamu yatırımları için bir tavan belirlenmekte olup bu tavan evvela sektörler arasında, sonrasında her sektörün kendi içerisindeki yatırım projeleri arasında dağıtılmaktadır. Bilişim projelerine ayrılabilcek kamu kaynağı kısıtlı olduğundan, en katma değerli ve başarıya ulaşma ihtimali en yüksek olan projelerin seçimi bir zorunluluk olmaktadır.

Sınırlı kaynaklar nedeniyle kamu kurumları tarafından planlanan bütün projelerin hayata geçmesi mümkün olamamakta, kamu kurumları tarafından merkezi kuruluşlara teklif edilen yatırım projeleri arasında önceliklendirme ve seçim yapmak gerekmektedir. Özel sektörün aksine, kamu yatırım projelerinin seçiminde ulusal politikalarla uyum, sosyal fayda ve ekonomik fayda gibi alanlarda çeşitli parametreler değerlendirmeye konu edilmektedir (SBB, 2020a).

Projelerin ve etkinlik ölçümünde kullanılan parametrelerin sayısı arttıkça değerlendirme yapmak güçleşir. En önemli güçlük ise parametrelerin birbiriyle çeliştiği durumlarda yaşanmaktadır. Örneğin bir proje görece yüksek maliyetli olmakla birlikte daha fazla sayıda hedef kitleye erişme imkânı vermekte ve buna karşın belirli bir seviyenin üzerinde risk unsuru içermekte iken diğer bir proje daha düşük maliyete ve riske sahip olmakla birlikte dar bir hedef kitleye sahip olabilir. Birbiriyle çelişen bu farklı unsurların ideal bir şekilde ele alınabilmesi karmaşık bir değerlendirme sürecini gerekli kılmaktadır.

Projelerin seçimi çok sayıda kritere sahip olduğundan, çok kriterli karar verme yöntemlerinin proje önceliklendirme amacıyla kullanılması gerekmekte, uzmanlara proje seçim sürecinde doğru bilginin güncel ve eksiksiz olarak sunulması gereksinimi ise karar destek sisteminin (KDS) mevcudiyetini zaruri hale getirmektedir.

Çok kriterli karar verme yöntemleri literatürde geniş bir yer tutmakta olup bazı çalışmalar KDS'yi yöntemin merkezi unsuru olarak konumlandırmaktadır. Ancak ülkemiz kamu sektörüne yönelik bu tür çalışmalar oldukça az sayıdadır. Öte yandan, kamu politikalarının veriye dayalı olarak geliştirilmesi bir hedef olarak öne çıkmaya başlamıştır. Bu ise yoğun akademik çalışmalarla ancak mümkün olabilecek bir hedeftir. Bahsedilen bütün bu hususlar bir bütün olarak düşünüldüğünde, kamu bilişim yatırım projelerinin KDS altyapısıyla ve çok

kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak seçimi ve önceliklendirilmesi çalışılmaya değer bir araştırma alanı olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışmada, ülkemiz kamu sektöründe hayata geçmesi için teklif edilen bilişim projelerinin bir KDS kullanılmak suretiyle, çok kriterli karar verme yöntemleri yardımıyla önceliklendirmesi yapılmaktadır. Proje önceliklendirme kriterleri belirlenerek uzmanlar yardımıyla bunların ağırlığı hesaplanmış, araştırma kapsamına alınmış örnek proje teklifleri de yine uzmanlar tarafından puanlanmıştır. Uzmanlara projeleri kendi bilgi birikimlerine göre sıralama imkânı verilmiş, sonrasında sistem tarafından yapılan sıralama uzmanların değerlendirmesine sunularak uzman sıralamaları ile sistem sıralaması arasındaki farklar analiz edilmiştir. Analiz sonucunda sistem tutarlılığı farklı yönleriyle mercek altına alınmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılması için çok kriterli karar verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP – *Analytic Hierarchy Process*) yöntemi kullanılmış olup projelerin sıralanması için ise aynı yöntem grubundaki bir başka yöntem olan TOPSIS kullanılmıştır. Kullanıcılara sunulan etkileşimli proje sıralama arayüzü ile uzmanlara destek olacak bir tasarımın nasıl yapılabileceğine ilişkin bilgi ve fikir verilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın ikinci ve üçüncü bölümlerinde sırasıyla kamu yatırımları ve KDS farklı yönleriyle ele alınmaktadır. Dördüncü bölümde araştırma kapsamında kullanılan yöntemlere ilişkin bilgi verilerek KDS tasarımında öne çıkan hususlar literatür yardımıyla ortaya konmaktadır. Beşinci bölümde araştırmanın amacı, kapsamı, kurgusu ve aşamaları ele alınmakta olup araştırma bulguları ve kısıtlarına da yer verilmektedir. Tartışma bölümü ile çalışma literatüre sunulan katkı bağlamında incelenmekte, son olarak sonuç ve öneriler bölümü ile müteakip çalışmalara ışık tutacak bilgiler verilmektedir.

2. KAMU YATIRIMLARI

Bu bölümde öncelikle kamu harcamalarının genel sınıfları kısaca açıklanmakta, yatırım kavramına ve yatırımın kendine has özelliklerine değinilmekte, yatırımın ülke kalkınmasındaki öncü rolüne vurgu yapılmaktadır. Kamu yatırımlarının projelendirilerek hayata geçirilmesi sebebiyle proje kavramına ve kamu yatırım projelerine de bu bölümde yer verilmekte, projelerin gerek ulusal politika dokümanlarıyla gerekse bu alanda faaliyet gösteren kamu aktörleriyle ilişkisi incelenmektedir. Kamu bilişim yatırımlarının toplam yatırım hacmi içerisindeki yerine de değinilen bölümde proje seçimine yönelik literatür genel hatlarıyla incelenerek ülkemizde yatırım projelerinin değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesine dair mevcut durum ele alınmaktadır. Proje seçiminde KDS kullanımının faydalarına değinilerek bölüm nihayete erdirilmektedir.

2.1. Kamu Harcamalarının Genel Sınıfları

Kamu hizmetlerinin etkin şekilde yürütülebilmesi için devlet gelirlerinden belirli oranlarda harcama yapılmakta olup bu harcamaların miktarı bütün ülkelerde artış eğilimindedir. Kamu harcamaları farklı bakış açılarıyla çeşitli sınıflandırmalara tabi tutulabilmektedir. Güncel bütçe yaklaşımına göre sınıflandırma kurumsal, işlevsel ve ekonomik olmak üzere üç şekilde yapılmaktadır. Kurumsal sınıflandırma harcama yapan yönetim birimlerini esas almaktadır. İşlevsel sınıflandırmada tarım, ulaştırma, enerji gibi sektörel alanlara göre sınıflandırma söz konusudur. Bu sınıflandırma devletin her sektör ne kadar harcama yaptığının kolaylıkla tespit edilebilmesini sağlamaktadır. Esasen ulusal politika ve hedefler sektörel bir yapı arz etmekte olup sektörel politikaların ne kadar kamu harcamasıyla takip edilebildiğini tespit edebilmek önem taşımaktadır. Üçüncü sınıflandırma türü olan ekonomik sınıflandırmada ise kamu harcamaları tür bazında sınıflandırılarak personel gideri, cari gider, yatırım, transfer gibi alanların her birinde yapılan harcamaları konu almaktadır (Şeker, 2019). Kamu yatırımları ekonomik sınıflandırmanın bir unsuru olmakla birlikte kamu yatırımlarının kendi içindeki dağılımı sektörel bir yapı arz etmektedir. Çizelge 2.1’de ekonomik sınıflandırmanın birinci düzey kırılımı gösterilmektedir.

Kamu yatırım sürecini yakından ilgilendiren ekonomik sınıflandırma kodları mal ve hizmet alım giderleri (03), cari transferler (05), sermaye giderleri (06), sermaye transferleri (07) ve

yedek ödeneklerdir (08). Cari harcamalar kapsamında rutin idame giderleri karşılanırken yatırım harcamaları belirli hedefler etrafında şekillenen projelerden müteşekkil olduğu için her bir projenin hayata geçirilip geçirilmemesi yeni bir karar sürecini gerektirmektedir. Bu nedenle, yatırım giderlerinin her birinin ulusal strateji ve politikalarla bütünleştirilebilmesi ülke kalkınması açısından önemli bir husustur.

Çizelge 2.1. Kamu harcamalarının ekonomik sınıflandırması (Şeker, 2019, s. 100)

Kod	Ekonomik Sınıf
01	Personel Giderleri
02	Sosyal Güvenlik Kurumlarına Devlet Primi Giderleri
03	Mal ve Hizmet Alım Giderleri (Cari Giderler)
04	Faiz Giderleri
05	Cari Transferler
06	Sermaye Giderleri (Yatırım Giderleri)
07	Sermaye Transferleri
08	Yedek Ödenekler

Kamu cari harcamaları personel giderleri ve diğer giderler alt kategorilerine ayrılmakta olup bu harcamaların büyük kısmını personel giderleri oluşturmaktadır. Bu giderler nitelik itibarıyla her yıl tekrar eden ve faydaları yıl içinde tükenen, tüketime yönelik olan giderlerdir (Bayram, 2014; Gürsoy, 1980). Cari harcamaların temel özelliği bu alanda kontrol ve tasarruf kabiliyetinin oldukça kısıtlı olmasıdır (Khan, 2019). Örneğin memur maaşları ve sosyal sigorta primleri her ay muntazam bir şekilde ödenmek zorundadır ve bu alanda kesinti imkânları kısıtlı olduğu gibi bu tür giderler artış eğilimindedir.

Daha önce Maliye Bakanlığına bağlı Bütçe ve Mali Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından ifa edilen kamu cari harcamalarının takibi görevi, Yeni Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemiyle birlikte Genel Müdürlüğün bütçe hazırlama ile ilgili görevleri Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB) içinde faaliyete başlayan Bütçe Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir.

Kamu harcamalarının önemli bir unsurunun yatırım harcamalarından oluştuğu belirtilmişti. Öncelikle yatırımın kapsamı ve önemine değinmek gerekmektedir. Dünya Bankası yatırımı kısaca bir varlığın gelecekte oluşturacağı fayda akışı beklentisiyle edinimi olarak tanımlamaktadır (Kim, Fallov ve Groom, 2020). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ise yatırımı fiziksel sermaye stokuna eklenen harcama olarak tanımlamakta, ancak

sabit varlıkların idame giderlerini yatırımdan hariç tutmaktadır. Bu çerçevede kamu yatırımları ekonomik büyüme, inovasyon ve refahı temin edecek kamu politikası araçları olarak görülmektedir (OECD, 2016). Kamu yatırımları bu yönüyle diğer kamu harcamalarından ayrılmaktadır.

Yatırımlar uygulayıcılarına göre farklı isimler almaktadır. Kamu kurumları, yerel yönetimler, kamu iktisadi teşebbüsleri ve döner sermayeli kamu işletmeleri tarafından gerçekleştirilen yatırımlara kamu yatırımı, özel sektör işletmecileri tarafından hayata geçirilen yatırımlara ise özel sektör yatırımı adı verilmektedir. Kamu ve özel sektörün risk ve maliyet paylaşımı yoluyla müştereken yaptıkları yatırımlara ise kamu-özel işbirliği yatırımları adı verilmektedir (SBB, 2020a).

OECD'ye göre bir yılı aşan süre ile kullanılabilecek altyapı yatırımlarına kamu yatırımları adı verilmektedir (OECD, 2014). Ancak bu tanımın kapsayıcı olmaktan ziyade kendi döneminin bakış açısını yansıttığı söylenebilir. Çünkü geçmiş dönemde devletlere has olan bir yıldan fazla süreli yatırımlar günümüzde büyük çaplı özel sektör kuruluşları tarafından da yapılabilir hale gelmiştir.

Kamu yatırımları sektörel bazda da kategorilendirilebilmekte olup temelde sosyal (eğitim, sağlık, çevre, afet, vd.) ve ekonomik (tarım, madencilik, imalat, ulaştırma, enerji, vd.) olarak ayrılmaktadır. Ayrıca yatırım niteliğine göre komple yeni yatırım veya tamamlama, yenileme ve modernizasyon yatırımı gibi ayrımlara tabi tutulmaktadır (SBB, 2020a).

Kamu yatırımlarının büyük bir kısmı özel sektör girişimi olarak hayata geçirilemeyecek türdendir. Çünkü kamu hizmetine konu mal ve hizmetlerde rakipsizlik ve hariç tutamama özellikleri mevcuttur (OECD, 2016). Rakipsizlik aynı mal ya da hizmetten faydalanan kesimlerin birbirini engellememesi, hariç tutamama ise mal veya hizmetten kimin faydalanabileceğinin seçilememesi anlamına gelmektedir. Ayrıca, özel sektör yatırımlarında piyasa talebi etkin rol oynarken kamu yatırımlarında siyasi talep ve sosyal fayda önceliklidir (Bulutoğlu, 2008).

Kamu sektörü özel sektör dinamiklerine sahip bazı mal ve hizmetlerin üretimi için de yatırım yapabilir. Bundaki amacı mal ve hizmetin kamu yararına kâr marjı olmaksızın sunulmasıdır (Erdoğan, 2009). Gerek özel sektör dinamiklerine konu olan, gerekse kamusal alana özgü

olan yatırımlarda ortak olan hususların başında kamusal fayda gelmektedir. Kamusal faydanın ölçümü önceleri sosyal seçim teorisiyle açıklanırken (Stanford, 2013) günümüzde daha ziyade gayri safi milli hasıla ile ölçülmektedir (Clarke ve Islam, 2003).

Diğer bir harcama türü olan transfer harcamaları, cari ve yatırım olmak üzere iki ayrı bütçe koduyla yapılabilmekte olup her ikisinde de karşılıksız ödeme söz konusudur. Cari giderler ile cari transferlerin toplamı toplam cari giderleri, yatırım giderleri ile yatırım transferleri toplamı ise toplam yatırım giderlerini vermektedir (SBB, 2019a). Cari transferler kapsamında görev zararları, hazine yardımları gibi karşılıksız ödemeler yer almaktadır. Sermaye transferlerinde ise sermaye birikimini amaçlayarak yurtiçinde yerel yönetimler, özerk kurumlar gibi kuruluşlara karşılıksız ödeme yapılır (Şeker, 2019). Bu iki transfer türü arasındaki temel fark, cari transferlerin sermaye birikimini hedeflememesidir.

Son olarak yedek ödenek adı verilen harcama türüne değinmekte fayda vardır. Yedek ödenek, bütçede başlangıçta öngörülemeyen hizmetlerin karşılanabilmesi amacıyla veya yıl içinde ortaya çıkan acil durumlardan ötürü hizmetlerin aksamaması için ihtiyaten ayrılan ödeneklerdir. Bu tür ödenekler bütçe sürecini yöneten kuruluş bütçesinde yer almakta olup kamu kurumları başvuruda bulunmak suretiyle bu bütçeden faydalanabilir (SBB, 2019a).

2.2. Yatırımın Ülke Kalkınmasındaki Rolü

Kamu sektörü, elinde bulundurduğu mali güç nedeniyle ülke ekonomisinde önemli bir yere sahiptir (Şeker, 2019). Kamu harcamalarının bir kısmını oluşturan yatırım, diğer kamu harcamalarına göre ulusal ekonomiye daha fazla ve uzun vadeli etki eden hususiyeti nedeniyle ayrıca önemlidir.

Devletin yatırım yapmasındaki sebepler arasında özel sektörün üstlenemeyeceği derecede yüksek yatırım ihtiyacının yanı sıra doğal tekellere müdahale, erdemli malların yönetimi, eksik rekabetin düzenlenmesi ve negatif dışsallıkların olumsuz etkisinin önlenmesi gibi amaçlar da söz konusudur. Ayrıca kamu yatırımları hükümetlerin ekonomik ve sosyal politikaların uygulanmasında en önemli araçlarından biridir (Çetin, 2019) ve gayri safi milli hasıladaki artışın en önemli sebepleri arasındadır (Masten ve Grdović Gnip, 2019). Kamu tarafından benimsenen her türlü kararın bir yandan fırsat maliyeti söz konusu iken diğer

yandan bu kararlar ekonomideki birçok faktörü doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir (Çetin, 2019).

Kamu yatırımlarının artan bir seyir izlemesi yatırımların makroekonomik etkilerine ilişkin daha iyi analizlerin yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Yatırımın hangi seviyeye kadar ülke kalkınmasına hizmet ettiği, kısa ve uzun vadeli etkileri gibi hususlar derinlemesine araştırılan konular arasındadır (Abiad ve diğerleri, 2015). Detaylara ilişkin hususlarda fikir birliği oluşmamış olmakla birlikte kamu yatırımlarının ülke kalkınmasında öncü bir rol üstlendiği günümüzde genel kabul görmektedir.

Klasik iktisadi düşüncede kamu sektörünün fonksiyonu iç ve dış güvenlik ile diplomasi gibi hizmetlerin varlığı ile sınırlanmaktaydı. Özellikle ikinci dünya savaşı sonrasında artan kamu harcamaları ve beraberinde Keynesyen iktisat anlayışının ortaya çıkmasıyla birlikte piyasanın sosyal hayatta herhangi bir aksaklığa yol açmayacağı ve bir aksaklık söz konusu olsa bile piyasanın yeniden dengeyi bulacağını savunan anlayıştan vazgeçilmiş ve bunun yerini devlet müdahalesinin gerekli olduğunu savunan Keynesyen anlayış almıştır (Şeker, 2019). Kamu yatırımlarının ekonomiyi etkileyen bir araç olarak kullanılması bu dönemden sonra ağırlık kazanmaya başlamıştır. Nitekim, ülkemizde 1960’tan sonra başlayan “planlı dönem” adı verilen dönemin ortaya çıkmasında bu değişimin etkisinin olduğu söylenebilir.

Kamu yatırımlarının ulusal etkileri her sektörde aynı seviyede olmamaktadır. Özellikle BİT yatırımları kamu yatırımları içerisinde hususi bir öneme sahiptir. 2000’li yılların başlarından bu yana kuruluşlar BİT yatırımlarının artırılmasını, gittikçe daha fazla ihtiyaç duyulan verimlilik ve etkinliğin artırılmasında önemli bir araç olarak görmektedir (Gunasekaran, Love, Rahimi ve Miele, 2001). BİT sektörü bir yandan kendi başına ekonomiye katkı sağlayan bir sektör iken diğer yandan diğer sektörleri dönüştürücü etkisi nedeniyle önemlidir. Günümüzde bilişim kullanımının nicelik ve nitelik itibarıyla artmasıyla birlikte BİT yatırımlarının önemi daha da artmıştır. Nitekim, ülkemiz kamu BİT yatırımları hacmi dönemin şartlarına bağlı gelişmeler göz ardı edilirse sürekli artış eğilimindedir (SBB, 2019b).

2.3. Kamu Yatırımlarının Ulusal Strateji ve Planlarla İlişkisi

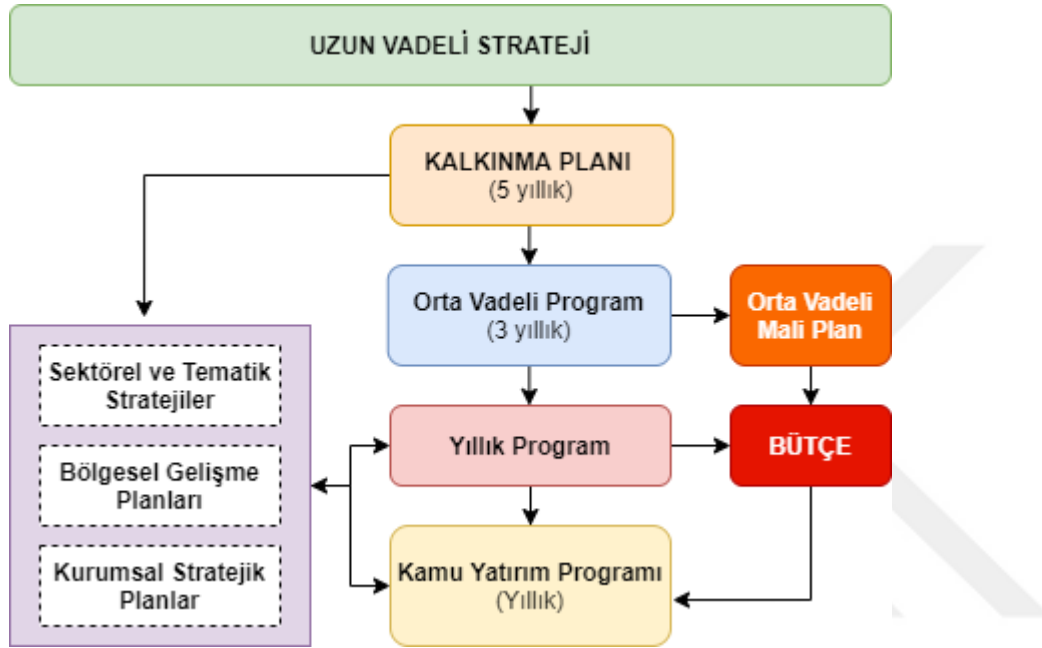
Rivard ve arkadaşları (2006) kuruluş gereksinimleri ve stratejisi dikkate alınarak oluşturulmuş ve iyi planlanmış BİT yatırımlarının kuruluş performansında olumlu etkiye sahip olduğunu ifade etmektedir (Rivard ve diğerleri, 2006). İyi planlanmamış ve önceliklere uygun seçilmemiş BİT yatırım projeleri ise olumlu etki yapmamasının yanı sıra performansı kısıtlayıcı veya öteleyici etki oluşturmaktadır (Gunasekaran ve diğerleri, 2001). Uzun bir süredir devletler de yatırımlarını kısa, orta ve uzun vadeli plan ve politikalar doğrultusunda şekillendirmeye, yatırım ile strateji arasındaki ilişkiyi daha iyi kurmaya çaba harcamaktadır.

5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu 10/12/2003 tarihinde yürürlüğe girmiş ve Kanuna Ekli (I), (II) ve (IV) sayılı cetvellerde yer alan tüm kamu kuruluşları için stratejik planlamayı zorunlu hale getirmiştir. Ancak 1960’lı yıllarda ülkemizde “planlı dönem” olarak adlandırılan döneme girilmiş olup bu dönemle birlikte ulusal kalkınma hedefleri kalkınma planları çerçevesinde şekillenmeye ve kamu yatırımları da bu çerçevede ele alınmaya başlanmıştır (SBB, 2020b).

Ülkemizde kamu yatırımlarının şekillenmesinde temel dokümanlar uzun vadeli stratejiler ve kalkınma planları, bölge planları, sektörel stratejiler ve kurumsal stratejik planlardır. Ulusal ölçekte beş yıllık temel politikaların belirlendiği kalkınma planı, üçer yıllık dönemi kapsayan orta vadeli program (OVP) ve orta vadeli mali planla (OVMP) birlikte bir alt kademede şekillendirilmektedir. Kamu bütçesinin yıllık olarak hazırlanması dolayısıyla, yıllık harcamaların kalkınma planına uyumunu temin için yıllık program belgesi de hazırlanmakta olup esasen kamu yatırımları ile ulusal hedefler arasındaki ilişkinin somut olarak kurulması bu belgenin konusudur (Şekil 2.1).

Uzun vadeli stratejiler ile kamu yatırımlarına ilişkin uzun vadeli temel amaç ve politikalar belirlenmekte olup “2001-2023 Uzun Vadeli Stratejisi” 2001 yılında Sekizinci Kalkınma Planı ile birlikte yayınlanmıştır (Çelik, 2010). Yaklaşık 3-4 sayfa uzunluğunda olan uzun vadeli stratejilerde yapı itibarıyla genel nitelikte hedefler ile umumi bir yönelim ve niyet söz konusudur. 2001-2023 dönemini kapsayan uzun vadeli stratejide küresel düzeyde etkili bir dünya devleti olma hedefi ön plana çıkmış olup dönemin koşullarına uygun olarak Avrupa Birliğine uyum önemli bir unsur olarak yer almıştır. Stratejide dikkat çeken diğer bir husus ise temel değerlerimizi ve kimliğimizi koruyarak bilgi toplumuna geçişin vurgulanmış

olmasıdır (DPT, 2001). Nitekim 2003 yılında bahsi geçen ulusal hedefleri koordine etmek üzere mülga Devlet Planlama Teşkilatı bünyesinde kurulmuş olan Bilgi Toplumu Dairesinin bu yönelimin bir tezahürü olduğu söylenebilir. Daire faaliyete geçmesinin ardından e-Dönüşüm Türkiye Projesinin ulusal koordinasyonunu yürütmeye başlamıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2016).



Şekil 2.1. Türkiye'de temel politika belgelerinin birbiriyle ilişkisi (SBB, 2019c)

Kalkınma planlarında, uzun vadeli stratejiler ile belirlenmiş olan genel çerçeveye uygun şekilde beş yıllık dönemler için strateji ve politikalar belirlenmektedir. Üst stratejilere göre daha detaylı ve uzun hacimli görünüm arz etmekle birlikte, kalkınma planlarında da çıktı odaklı somut hedeflere yer verilmez. Esasen kalkınma planlarının sayısal çıktılara değil, çıktılar aracılığıyla hedeflenen, toplumsal refahı doğrudan yansıtan neticelere odaklanması daha uygundur (Çelik, 2010).

5018 sayılı Kamu Malî Yönetimi ve Kontrol Kanunu uyarınca hazırlanan OVP, bütçe ve Yıllık Programda detaylandırılan bir politika çerçevesi çizmektedir. 2018 yılına kadar Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanarak Bakanlar Kurulu Kararı ile uygulamaya konmuş olan OVP, 2018 yılından itibaren Hazine ve Maliye Bakanlığı ile SBB tarafından müştereken hazırlanarak Cumhurbaşkanı Kararıyla yürürlüğe girmeye başlamıştır (SBB, 2018a).

OVMP, OVP'nin kapsadığı döneme ilişkin merkezi yönetim bütçesi toplam gelir ve gider tahminleriyle birlikte hedef açık ve borçlanma durumu ile kamu idarelerinin ödenek teklif tavanlarını içerecek şekilde hazırlanmaktadır (SBB, 2020c). OVMP hazırlanırken OVP'de belirlenen çerçeve esas alınır.

Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı, kalkınma planlarında yer alan hedefler kapsamında yıllık bazda hangi tedbir ve faaliyetlerin yürütüleceği hususunda kapsamlı çerçeve sunan program dokümanıdır. Kalkınma planları politika ve politikanın bir alt kırılımı olan tedbir seviyesinde politikalara yer verir. Yıllık programda bu tedbirlerin hayata geçmesine yönelik somut faaliyetler tanımlanmaktadır. Kalkınma planlarının faaliyet seviyesinde somutlaştırıldığı doküman olması sebebiyle ciddi önemi haiz olan yıllık program dokümanı, 2020 yılından itibaren daha somut ve izlenebilir faaliyetlere yer verilmesi suretiyle izleme süreçleri kolaylaştırılmıştır. Yıllık program mevcut haliyle yeni Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemi ile hedeflenen program-bütçe yapısına daha uygun bir yapıdadır.

Yıllık Programın Uygulanması, Koordinasyonu ve İzlenmesine Dair Karar hükümleri doğrultusunda üçer aylık izleme raporları oluşturulmaktadır. Yıllık programı destekleme amaçlı oluşturulan Cumhurbaşkanlığı Plan Program İzleme Değerlendirme Sistemi aracılığıyla yıllık programda yer alan faaliyetlerin son durumlarına ilişkin bilgiler, sorumlu olarak belirlenen kamu kurumları tarafından girilerek bunlar raporlanmaktadır¹. Ayrıca 2020 yılından itibaren ilerleme yüzdeleri takip edilmektedir. Faaliyetin tedbirin tamamlanmasına olan etkisi de yeni bir izleme unsuru olarak belirlenmiştir. Böylece tedbirin hangi oranda gerçekleştiği anlaşılabilmektedir. Her bir tedbirin tamamlanma oranının bilinmesi, kalkınma planının bütününe tamamlanma oranının yüzde olarak hesaplanmasına da imkân sağlamaktadır.

Ulusal strateji ve planların bir unsuru da kurumsal stratejik planlardır. Kalkınma planları kamu sektörü hedeflerini ulusal ölçekte belirlerken, kurumsal stratejik planlar kurumsal düzeyde hedef ve politikalara yer vermektedir. Hali hazırda kurumsal stratejik planların izlenmesine yönelik bir sistematik oluşturulmamıştır. Kuruluş seviyesindeki bu politika

¹ Bahsi geçen sistem <https://cppids.sbb.gov.tr> adresi üzerinden faaliyet göstermekte olup kamu kurumlarının ilgili birimlerinin erişimine açıktır.

belgeleri kuruluşların kendi performanslarını artırmak üzere devreye aldıkları dokümanlardır (Çelik, 2010).

Ulusal politikaların hayata geçmesinde temel unsur olan kamu yatırımları projeler halinde hayata geçirilmektedir. Kamu yatırım projelerine ilişkin daha detaylı bilgilere 2.5 numaralı “Proje Kavramı ve Kamu Yatırım Projeleri” bölümünden itibaren değinilmektedir.

2.4. Kamu Yatırım Sürecinde Temel Aktörler

5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu kamu mali yönetimine ilişkin temel ilkeler belirlemekte ve bu ilkelerin belirlenip izlenmesine imkân vermektedir (Madde 5/g). Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sisteminde Merkezi Yönetim Bütçe Kanun teklifi Cumhurbaşkanı tarafından meclise sunulur. Yeni sistemde Hazine Müsteşarlığı ile Maliye Bakanlığı birleştirilerek Hazine ve Maliye Bakanlığı adını almış olup Maliye Bakanlığı bünyesindeki bütçeye ilişkin tüm görevler SBB tarafından yerine getirilmeye başlanmıştır. Bütçe Kanunu teklifinin hazırlanması sürecindeki koordinasyon SBB tarafından yürütülür (Murat Yayınları, 2019).

Her yıl Eylül ayının başında kalkınma planları, stratejik planlar ve diğer ekonomik koşullar ile makroekonomik politika ve ilkeler doğrultusunda temel ekonomik büyüklükleri kapsayacak şekilde hazırlanan OVP’nin Resmî Gazete’de yayımlanmasıyla bütçe süreci başlamış olur. OVP ile uyumlu olmak üzere, gelecek üç yıla ilişkin toplam gelir ve gider tahminleriyle borçlanma durumu ve kamu kurumlarının ödenek teklif tavanlarını içerecek şekilde OVMP 15 Eylül’e kadar hazırlanarak Resmi Gazete’de yayımlanır (Murat Yayınları, 2019).

Kamu idareleri, bütçe tekliflerini en geç Eylül ayı sonuna kadar SBB’ye sunar. Merkezi yönetim bütçe kanun teklifi ise mali yılbaşından en az 75 gün önce (17 Ekim tarihinde) Cumhurbaşkanı tarafından Türkiye Büyük Millet Meclisi’ne (TBMM) sunulur (Murat Yayınları, 2019).

Kamu kurumları tarafından SBB’ye sunulmuş olup kabul edilen yatırım teklifleri, Yatırım Programı adı ile Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girer. Yatırım Programında yer verilen yatırım projeleri için kamu kurumları yıl içinde harcama yapabilirler. İstisnalar

mevcut olmakla birlikte, Yatırım Programında yer alan bir projenin ilgili yıla ait ödeneği yıl sonuna kadar harcanamazsa kalan kısmı hazineye iade edilir.

Cumhurbaşkanı yatırım projelerine tahsis edilmiş ödenekler arasında aktarma yapmaya ve yıl içinde yatırım programına alınacak yeni projelerin kabulüne yetkilidir. Kamu bütçe süreci Sayıştay Başkanlığı tarafından denetlenmektedir.

2.5. Proje Kavramı ve Kamu Yatırım Projeleri

Günümüz ekonomi anlayışı, kaynakların sınırlı olup ihtiyaçların sınırsız olduğu varsayımına dayanmaktadır. İhtiyaçların karşılanması bir yönüyle kaynak tüketimi anlamına gelmektedir. Projeler sınırlı kaynakların sınırsız ihtiyaçlar içerisinde alternatif kullanım alanlarına uygun bir şekilde dağıtılmasına yönelik olarak oluşturulmaktadır. Bu dağıtım sürecine proje analizi adı verilmektedir. Proje analizinde projelerin fayda ve maliyetleri tespit edilerek en küçük maliyetle en yüksek faydayı temin edecek olan projeler seçilir (DPT, 2001). Kamu yatırımları projeler halinde hazırlanarak uygulamaya konulmaktadır.

Farklı bakış açılarıyla çeşitli proje tanımları yapılmıştır. Proje Yönetim Enstitüsüne (PMI - *Project Management Institute*) göre proje; genel anlamıyla bir ürün, hizmet veya fayda oluşturmak amacıyla belirli bir bütçeye sahip, başlangıç ve bitiş tarihleri önceden belirlenmiş olan, tanımlanmış operasyonlara ve süreçlere sahip faaliyetlerin bütünüdür (PMI, 2009). Avrupa Komisyonu projeyi belirli bir dönemde ve belirli bir bütçe dâhilinde açıkça belirlenmiş hedefleri gerçekleştirmeyi amaçlayan bir dizi faaliyet olarak tanımlamaktadır (European Commission, 2014). Dünya Bankası ise projeyi, belirli bir zaman çizelgesi ve belirli bir bütçe dahilinde uygulanan, açıkça belirtilmiş hedef ve çıktıları olan faaliyetler ve ilgili harcamalar bütünü olarak tanımlamaktadır (Kim ve diğerleri, 2020).

Projenin genel özelliklerine bakıldığında şu ortak noktalar yakalanabilmektedir (Yılmaz ve Akça, 2002):

- Proje bir gereksinimden (talep) doğar ve bu gereksinimi karşılamaya yönelik olarak tasarlanır.
- Proje belirli bir zaman ve mekânda gerçekleşir.
- Proje belirli girdileri (kaynak) tüketmek suretiyle belirli çıktılar (mal veya hizmet) üretir.

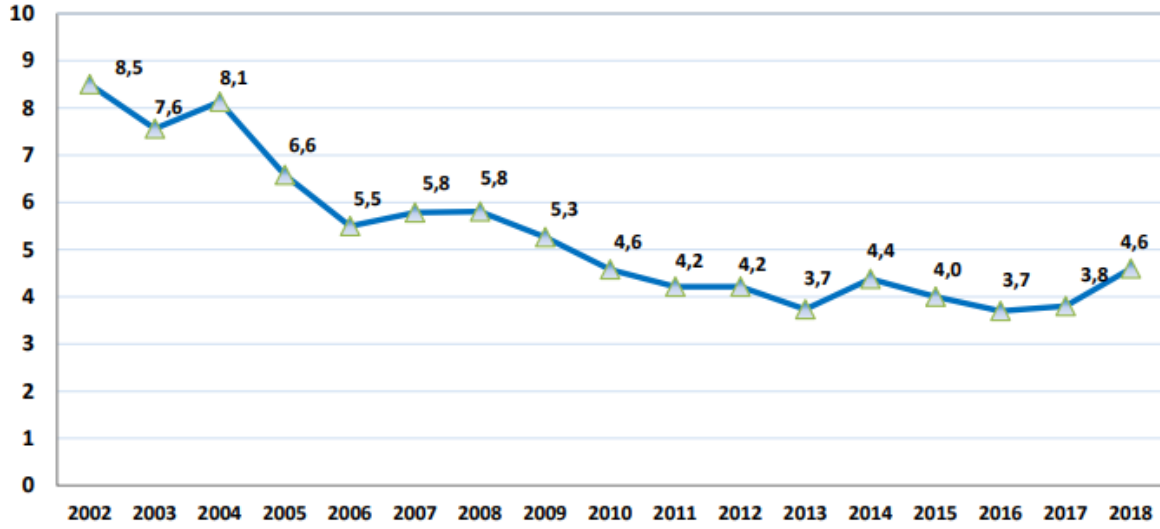
- Proje, alternatif projelerin kullanabileceği kaynakları tüketir.

Günümüzde bilgiye dayalı kaynakların tüketilebilen girdiler olmaması gibi bazı istisnalar hariç tutulursa, projeye ilişkin ortak noktalar büyük oranda geçerliliğini korumaktadır. Özellikle kamu gibi kaynak havuzunu çok sayıda projeye ayırma yükümlülüğünde olan örgütlerde bir projenin alternatif başka projelerin kaynağını tüketebilmesi hususu ayrıca önemlidir. Zira kaynakların alternatif projeler arasında dağıtımına karar verilmesi ve karar sürecinin etkin şekilde yürütülmesi elzem olmaktadır.

Projeler büyüklüklerine göre büyük, orta ve küçük ölçekli projeler, yürütücülerine göre kamu projeleri, özel sektör projeleri ve karma projeler, üretimle ilişkileri bakımından altyapı projeleri ve doğrudan üretken projeler, sektörüne göre tarım, madencilik, turizm ve benzeri alanlardaki projeler, niteliklerine göre ise etüt, komple yeni yatırım, modernizasyon, yenileme, tamamlama veya entegrasyon projeleri olarak adlandırılırlar (SBB, 2019c).

Genellikle tek bir amaca, kârın azamileştirilmesine odaklanan özel sektörün aksine, kamu sektöründe çok sayıda amaç mevcuttur (Şeker, 2019). Örneğin bir e-devlet projesi bir yandan projeyi hayata geçiren kamu idaresinin iç süreçlerini iyileştirirken öte yandan vatandaşa sunulan hizmetin kalitesini artırır. Kamunun çok boyutlu fayda yaklaşımı nedeniyle özel sektördeki proje değerlendirme süreçlerinin kamu için yeniden ele alınması ve özellikle toplumsal faydanın ilave bir unsur olarak hesaba katılması gerekir.

Yatırımı olabildiğince kısa bir sürede gelire dönüştürme eğiliminde ve hatta zorunluluğunda olan özel sektörün aksine, kamu yatırım projeleri genellikle uzun vadeli. 2002-2018 yılları için kamu yatırımlarının ortalama tamamlanma süresi Şekil 2.2’de yer almaktadır. Ortalama proje sürelerinde 2000’lerin başına göre azalma olmakla birlikte, halen kamu yatırımlarının çoğu özel sektör girişiminin mali gücünün yetmeyeceği uzunluğa sahiptir. Esasen bu durum kamu yatırım projelerinin diğer bir zorluğudur; gelecek doğası gereği belirsizlik taşımaktadır ve vade arttıkça belirsizlik de artmaktadır. Belirsizliğin yüksek olduğu yatırımların daha iyi planlanması gerekmektedir.



Şekil 2.2. Kamu yatırımlarının ortalama tamamlanma süresi (2002-2018) (SBB, 2018b)

Ülkemizde kamu yatırımları, her yıl güncellenen kamu yatırım programı vasıtasıyla, SBB koordinasyonu ile yürütülmektedir. Kamu yatırım programı, kamu kuruluşlarına tahsis edilen ve “kuruluş tavan bütçesi” olarak adlandırılan bütçenin, her bir kuruluşa proje bazında nasıl dağıtıldığını gösteren ve her yılın ocak ayında “... Yılı Yatırım Programının Kabulü ve Uygulanmasına Dair Cumhurbaşkanı Kararı”² eki olarak Resmî Gazetede yayımlanan bir dokümandır. Yatırım programından örnek bir sayfa görüntüsü Şekil 2.3’te yer almaktadır.

Her yıl revize edilerek yayımlanan Yatırım Programı Hazırlama Rehberi gereğince, toplam maliyeti 10 Milyon TL’nin üzerinde olan kamu yatırımları için fizibilite etüdü hazırlanması gerekmektedir (SBB, 2020a). Kuruluşlar tarafından hazırlanan fizibilite etütleri Başkanlık tarafından Eylül-Aralık döneminde incelenmekte ve uygun görülen projeler onaylanmaktadır. Takip eden Ocak ayında yayımlanan yatırım programında projelere ilişkin tanımlayıcı ve mali bilgiler yer almaktadır. Proje bilgileri arasında projenin tanımlayıcı kodu (proje numarası), proje adı, yatırım yeri, proje karakteristiği (harcama türünün genel kırılımı), başlama ve bitiş yılı, proje tutarı, proje kapsamında yapılmış kümülatif harcama ve projenin yılı ödeneği yer almaktadır.

² Kamu yatırım programları, Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemi öncesinde “... Yılı Programının Uygulanması, Koordinasyonu ve İzlenmesine Dair Bakanlar Kurulu Kararı” eki olarak yayımlanmıştır.

SEKTÖRÜ: İMALAT - KOBİ VE GİRİŞİMCİLİK

PROJE SAHİBİ: KOSGEB BŞK. - SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAK.

PROJE NO	PROJE ADI	YERİ	KARAKTERİSTİĞİ	BAŞLAMA BİTİŞ YILI	PROJE TUTARI		2019 YILI SONU KÜMÜLATİF HARCAMA		2020 YILI YATIRIMI	
					DIŞ KREDİ	TOPLAM	DIŞ KREDİ	TOPLAM	DIŞ KREDİ	TOPLAM
C) YENİ PROJELER TOPLAMI					-	8.890.000	-	-	-	8.890.000
a) 2020 yılında bitenler					-	8.890.000	-	-	-	8.890.000
2020C33-141699	Muhtelif İşler	21 il	Cihazlar, Bina Bakım ı, Bilgisayar, Mak. Tec. E. kipları, Özel Gelişim, Yazılım Bakım Or	2020-2020	-	8.890.000	-	-	-	8.890.000
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI					-	12.798.432.722	-	2.388.958.882	-	152.781.000
A) ETÜD-PROJE İŞLERİ TOPLAMI					-	2.991.000	-	-	-	2.989.000
a) 2020 yılında bitenler					-	2.991.000	-	-	-	2.989.000
2020C33-139385	OSB Hizmetlerinin Geliştirilmesi	Ankara	Yanışmanlık, Etüt-Proj	2020-2020	-	1.000.000	-	-	-	1.000.000
2020C33-150782	Samsun Küçük Sanayi Sitesi Dönüşümü [27]	Samsun	Etüt-Proje	2020-2020	-	1.000	-	-	-	-
2020C33-152429	Borç Verme Tokat Küçük Sanayi Sitesi Dönüşümü [27]	Tokat	Etüt-Proje	2020-2020	-	1.000	-	-	-	(1.000)
2020C33-152595	Borç Verme Endüstri Bölgeleri [28]	-	Fizibilite Etüdü	2020-2020	-	1.989.000	-	-	-	(1.000)
B) DEVAM EDEN PROJELER TOPLAMI					-	12.649.441.722	-	2.388.958.882	-	43.512.000
a) 2020 yılında bitenler					-	385.014.546	-	376.013.546	-	1.001.000
2009C33-1127	Bölgesel Rekabet Edebilirlik Programı (İPA I)	Ankara	Proje Desteği	2009-2020	-	355.119.546	-	355.118.546	-	1.000
2015C33-149734	Uygulamalı KOBİ Verimlilik Eğitim Merkezi (Model Fabrika)	Ankara, Bursa, Kayseri, Konya	ışmanlık, Makine-Tec. Öz.Gel.Yaz.	2015-2020	-	23.400.000	-	15.400.000	-	-
2015C33-2479	Sermaye Transferi Bölgesel ve Sektörel Verimlilik Hazırlarının Hazırlanması	Ankara	anlık, Donanım, Öz.Ç.	2015-2020	-	4.400.000	-	3.900.000	-	(8.000.000)
2016C33-2822	Verimlilik Akademisi	Ankara	um Oranım, Danışma nınım, Makine-Tec.İ	2016-2020	-	2.095.000	-	1.595.000	-	500.000
b) 2020 yılından sonraya kalanlar					-	12.264.427.176	-	2.012.945.336	-	42.511.000
1986C33-130	Küçük Sanayi Sitesi [29] [30] [31] [27]	33 il	İt-Proje, İnşaat (30 ac	1986-2024	-	2.746.247.000	-	135.270.000	-	-
1987C33-140	Borç Verme Organize Sanayi Bölgesi [27] [32] [33]	50 il	İt-Proje, İnşaat (67 ac	1987-2024	-	6.287.527.000	-	792.851.000	-	(54.412.000)
2010C33-1294	Borç Verme Kuma Kapasite Geliştirme ve Destek Programı	Ankara, Bursa, İstanbul	Proje Desteği	2010-2023	-	82.126.000	-	2.957.000	-	(65.000.000)
2011C33-1461	Sermaye Transferi OSB Teknoloji Geliştirme	Ankara	Danışmanlık	2011-2021	-	8.200.000	-	6.095.000	-	1.000
2013C33-1916	Sermaye Transferi Ergene Havzası OSB Projeleri [35]	Kırklareli, Tekirdağ	İnşaat (11 adet)	2013-2024	-	2.080.192.000	-	1.016.287.000	-	(60.000)
	Borç Verme									(2.000.000)
										(65.000.000)

[27] Edil kararlaştırıldığı projelerde işin başlangıcında kullanılmak üzere proje tutarının %'u kadar bedel ilave kılığlı hibeke edilmesi arından yarıya kesilerek edilecektir.

[28] 2019 Yılı Yatırım Programında yer alan 2008C30010 numaralı topluluğundaki projelerin a) projesi altında takip edilecektir.

[29] İşletme kararlaştırıldığı ile 1 adet (Anayla Kemer Yeri, Kahramanmaraş Tüneli, Köyü Olumsuz Sınırları) 1. Etap, Karaköy,

Şekil 2.3. Örnek bir yatırım programı sayfa görüntüsü (SBB, 2020d)

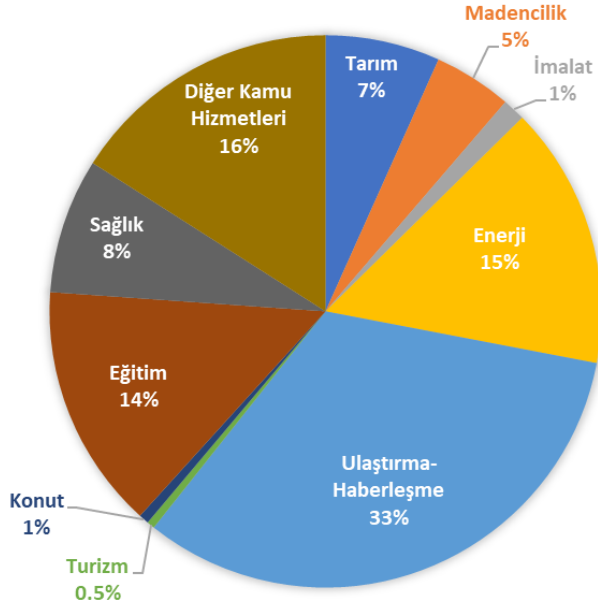
Yatırım programında yer almayan projeler de mevcut olup bunlar (SBB, 2019c):

- Millî Savunma Bakanlığı ve Türk Silahlı Kuvvetlerinin savunma amaçlı projeleri
- Mahalli idarelerin öz (yurtiçi) kaynakları ile yürüttükleri projeler
- Kamu bankalarının projeleri (Ziraat Bankası, Halkbank)
- Özel statüye sahip diğer kurum ve kuruluşların projeleri (PTT, TÜRKİSAT A.Ş., vb.)

Kamu yatırım programı sektörel yapıda olup projelerin sektörel dağılım yüzdeleri Şekil 2.4'te gösterilmektedir. Ülkemizde ulaştırma ve haberleşme yatırımları 2020 yılında en büyük hacme sahip olup bunu diğer kamu hizmetleri, enerji ve eğitim takip etmektedir.

Yukarıda oranları verilen sektörlerin alt kırılımlarına da alt sektör adı verilmektedir. Kamu yatırım programının mevcut yapısı yatay alanların adreslenmesini zorlaştırmakla birlikte

sektör ve alt sektör bazında takip için bir sistematik sağlamaktadır. Kamu yatırımlarının sektör ve alt sektör kırılımları Çizelge 2.2’de yer almaktadır.



Şekil 2.4. kamu yatırımlarının sektörel dağılımı (2020) (SBB, 2020e)

Çizelge 2.2. Kamu yatırımlarının ana ve alt sektörleri (SBB, 2020d)

Ana Sektör	İlgili Alt Sektörler
TARIM	Sulama, bitkisel üretim, hayvancılık, su ürünleri, ormancılık
MADENCİLİK	-
İMALAT	Gıda sanayii, dokuma giyim sanayii, basım sanayii, kimya sanayii, demir-çelik, elektriksiz makine, elektrikli makine, demiryolu taşıt sanayii, standardizasyon ve kalite, kobi ve girişimcilik
ENERJİ	-
ULAŞTIRMA-HABERLEŞME	Demiryolu ulaştırması, denizyolu ulaştırması, havayolu ulaştırması, karayolu ulaştırması, kentiçi ulaşım, haberleşme, otoyollar
TURİZM	-
KONUT	-
EĞİTİM	İlköğretim ve genel ortaöğretim, mesleki ve teknik eğitim, yüksek öğretim, kültür, beden eğitimi ve spor
SAĞLIK	-
DİĞER KAMU HİZMETLERİ-İKTİSADİ	Genel idare, güvenlik hizmetleri, adalet hizmetleri, düzenleyici ve denetleyici kurumlar
DİĞER KAMU HİZMETLERİ-SOSYAL	İçme suyu, kanalizasyon, kırsal alan planlaması, belediye hizmetleri, şehirleşme, çevre, teknolojik araştırma, sosyal güvenlik, afetler, istihdam ve çalışma hayatı, sosyal içerme, teknik işbirliği, göç

2.6. Ülkemizde Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojileri Projeleri

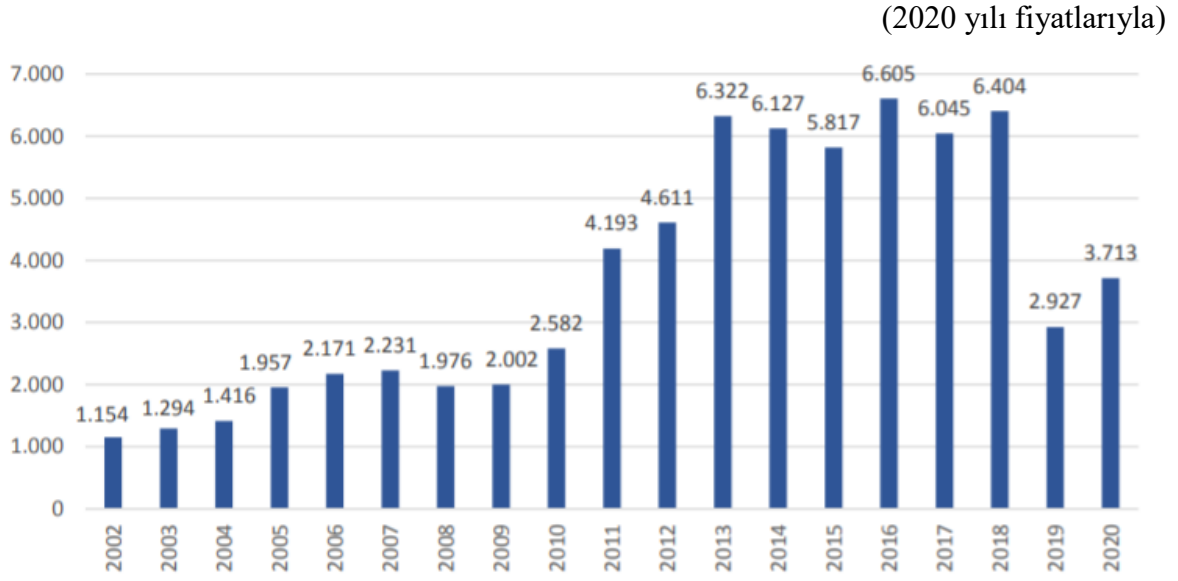
Bilişimin çok sayıda sektörü doğrudan ilgilendiren doğası nedeniyle, ülkemizde bilişim yatırımları bilişim sektörü adı altında takip edilememektedir. Bilişim yatırımlarının sektörel ve teknik olmak üzere iki farklı boyutu mevcuttur. Projelerin değerlendirilmesinde teknik hususların yanı sıra sektörel hususların da dikkate alınması zorunluluğu söz konusudur. Bu nedenle, Yatırım Programında bilişim projeleri farklı sektörlerle dağılmış durumdadır. Çizelge 2.3'te kamu BİT yatırım projelerinin sektörel dağılımı yer almaktadır.

Çizelge 2.3. Kamu bilgi ve iletişim teknolojileri projelerinin sektörel dağılımı (2020) (SBB, 2020e)

Sektör	Proje Sayısı	Proje Tutarı	Kümülatif Harcama	2020 Yılı Yatırımı
Tarım	16	898,488	681,728	95,614
Madencilik	6	83,008	0	83,008
İmalat	30	160,102	27,782	68,028
Enerji	20	866,429	372,812	353,193
Ulaştırma-Haberleşme	32	6,540,278	2,556,655	284,503
Turizm	4	8,850	3,000	4,000
Eğitim	33	9,052,230	4,107,476	453,501
Sağlık	2	148,432	86,232	62,200
Diğer Kamu Hizmetleri	138	6,080,337	2,166,308	2,308,978
TOPLAM	281	23,838,155	10,001,993	3,713,025

Kamu BİT yatırım harcamaları son yıllarda ekonomik etkiler sebebiyle azalmış olmakla birlikte genel itibarıyla artma eğilimindedir (Şekil 2.5).

Kamu BİT yatırımları yatırımların etkinliğinin artırılması ve hatta bazı yatırımlara olan ihtiyacı ortadan kaldırabilmesi nedeniyle önemlidir. Örneğin, Gelir İdaresi Başkanlığı tarafından hayata geçirilmiş olan Vergi Daireleri Otomasyon Projesi ile vergi, ceza ve harç ödemeleri internet üzerinden yapılabilmeye başlanmıştır. Bu yatırımdan elde edilen somut fayda henüz nesnel olarak ortaya konamamıştır. Ancak vatandaşların vergi ödemek için vergi dairelerine gitmek zorunda kalmaması vatandaşa doğrudan ve dolaylı katkı sağladığı gibi yeni vergi dairesi kurulması ihtiyacını da azaltması beklenmektedir. Benzer şekilde, nüfus işlemlerinin büyük ölçüde internet üzerinden yapılabilir hale gelmesiyle birlikte nüfus müdürlüklerine olan ihtiyaç da azalmaya başlamıştır.



Şekil 2.5. Kamu bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları (2002-2019) (SBB, 2020e)

2.7. Kamu Yatırım Projelerinin Planlama ve Uygulama Süreci

Yatırımların değerlendirilmesinde temel zorluklardan birisi yatırımın zaman boyutudur. Yatırım gelecekte gerçekleşmesi umulan bir fayda için yapılmakta, maliyeti ise bugünden başlayıp geleceğe uzanmaktadır. Bu iki zaman dilimi arasındaki kopukluk sebep-sonuç ilişkilerinin net bir şekilde kurulamamasına neden olmaktadır (Şataf, 2011). Ayrıca, sosyal hayatın karmaşıklığı ve değişkenlerin sonsuza yakınsaması nedeniyle, yatırımın etki analizinin diğer bütün değişkenlerden soyutlanarak yapılması pratikte mümkün olmaz. Bununla birlikte kontrollü ortamlar oluşturularak yatırımın sosyal faydasının yaklaşık olarak tespiti mümkün olabilir.

Kamu yatırım projeleri planlama ve uygulama boyutuyla yürütücü kuruluşu ilgilendirirken değerlendirme boyutuyla da değerlendirci kuruluşu ilgilendirir. Bu bölümde hem uygulayıcı kuruluşlar hem de değerlendirci kuruluşlar açısından takip edilen adımlar kısaca açıklanmaktadır.

Kamu yatırım projelerinin planlanmasında 10 milyon TL'den yüksek olan projelerde fizibilite etüdü hazırlanması zorunludur (SBB, 2020f). Fizibilite etüdü hazırlanması sürecinde problem analizi, alternatif proje fikirlerinin geliştirilmesi, ön fizibilite etütleri ve son olarak fizibilite etüdünün hazırlanması aşamaları mevcuttur (SBB, 2020a). Proje hazırlık sürecini ise uygulama, revizyon, tamamlanma ve idame süreçleri takip etmektedir.

Proje döngüsünün ilk aşaması olan problem analizinde çözüm getirilmesi gereken problemler ve karşılanması gereken ihtiyaçlar belirlenmektedir. Bu süreç aşağıdan yukarıya (kuruluşun kendi karşılaştığı veya paydaşlar tarafından iletilen sorunlar) işleyebildiği gibi yukarıdan aşağıya da (ulusal politikalarda verilen görevler) yürütülebilir. Bütün ulusal sorun alanlarına aynı anda çözüm getirilemeyeceğinden, sorunların belli kriterlere göre önceliklendirilmesi ve öncelikli olan sorunlara odaklanması gerekecektir.

İkinci aşamada, analiz edilen sorunlar için proje fikirleri geliştirilir. Bu aşama sonucunda muhtemel proje fikirlerinin yer aldığı listeler oluşturulur. Bu aşama bir soruna birden fazla çözüm üretebilme ihtimalinin mevcut olduğu durumlarda söz konusudur.

Üçüncü aşamada, öne çıkan proje fikirlerinden hangileri için yapılabilirlik (*feasibility*) çalışması yapılacağına karar verilir. Bu kapsamda, projeler hakkında ticari, finansal ve ekonomik açıdan fikir sahibi olunabilecek bir detayda olmak üzere yüzeysel bir analiz gerçekleştirilir.

Ön fizibilitede seçilen proje için fizibilite etüdü başlatılır. Fizibilite etüdü kuruluş personeli ve kaynaklarıyla yapılabileceği gibi bir hizmet alımı yoluyla da yaptırılabilir. Fizibilite için belirli bir format mevcuttur. Kamu yatırımlarının geneli için Yatırım Programı Hazırlama Rehberi ekinde yer alan fizibilite etüdü formatı esas alınır. Bilişim projeleri için ise Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojileri Projeleri Hazırlama Kılavuzu doldurulur. Formata uygun olarak hazırlanan fizibilite etütleri SBB'ye gönderilir. Fizibilite etüdünün temel unsurunu fayda-maliyet analizi oluşturmaktadır. Projenin fayda ve maliyeti hesaplanırken alternatif yöntemler arasında bir hesaplama yapılabileceği gibi projenin hayata geçmediği durum ile kıyaslama da yapılabilir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, projenin hayata geçmediği durumda da kaçınılmaz bazı faaliyetlerin ve bunların sebep olacağı maliyetlerin de hesaba katılması gereksinimidir (SBB, 2020a).

Fizibilite etüdü uygun ise proje onaylanarak yatırım programına dahil edilir. Bu süreçte fizibilitenin gözden geçirilmesi talep edilebilir veya projenin daha iyi anlaşılması için kuruluşla görüşmeler yapılabilir. Fizibilite etüdünün uygun olmaması durumunda proje reddedilir. Projeler üst politika belgelerine uygunluk, finansal yapılabilirlik, yönetsel yapılabilirlik, teknik yapılabilirlik, sürdürülebilirlik ve benzeri açılardan analiz edilmektedir. Projenin uygun bulunmuş olması proje tutarının tamamının verileceği anlamına

gelmemektedir. Proje tutarı değiştirilebilir veya bütçe imkânları çerçevesinde proje süresi uzatılarak daha uzun bir zamana yayılabilir. Esasen yatırım projelerinin seçiminde yaşanan asıl zorluk da burada yaşanmaktadır. Projeler arasında seçim yapılması süreci aslında çok kriterli bir karar problemidir.

Bir proje Yatırım Programında ilk kez yayınlandığı anda izleme süreci başlamaktadır. Projenin sahibi olan kamu idaresi Yatırım Programında yer alan proje parametrelerine ve ilgili diğer mevzuat hükümlerine uygun şekilde projeyi yürütmeye başlar. Yine bu süreçte, Yatırım Programının Yıl İçi İşlemlerinin Uygulanması ve İzlenmesi Hakkında Genelge'de yer alan üçer aylık izleme raporları SBB'ye gönderilir. Ayrıca, her yıl Ağustos-Ekim döneminde projelerde meydana gelen kapsam ve maliyet değişiklikleri SBB'ye gerekçeleriyle birlikte bildirilir. SBB tarafından projenin fizibilite etüdünün kapsam değişikliğine uygun şekilde revize edilmesi talep edilebilir. Projelerdeki revizyon ihtiyaçlarının aciliyet arz etmesi durumunda kuruluş tarafından yılın herhangi bir döneminde de revizyon teklifi yapılabilir.

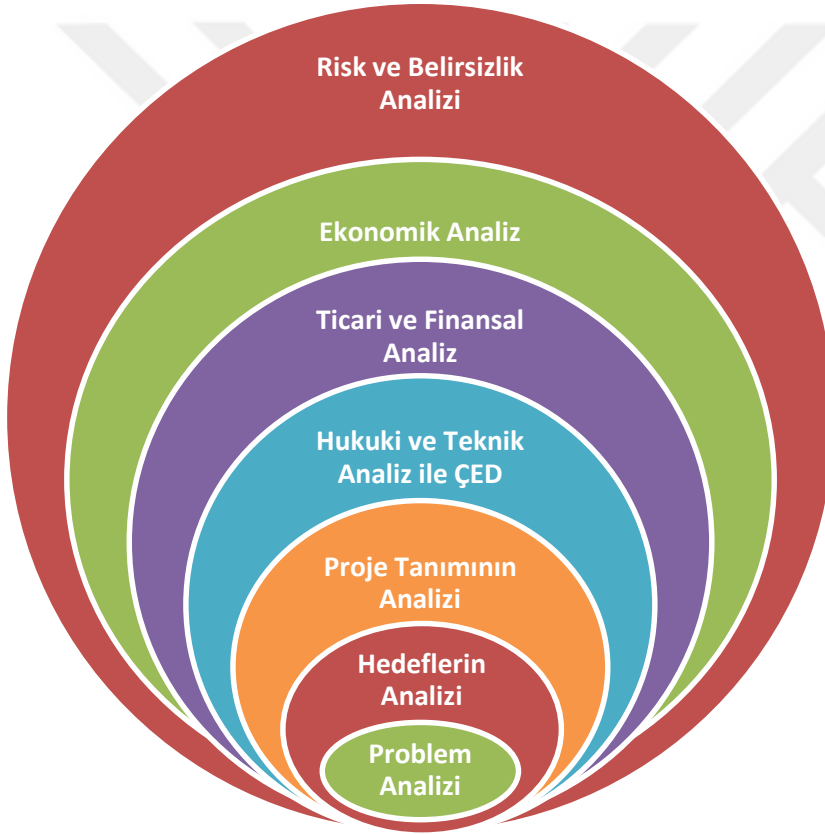
Yazılım projeleri gibi bazı yatırım türlerinde projenin hangi aşamada tamamlandığının anlaşılması zor olabilmekle birlikte yatırım projelerinin bir aşamada tamamlanması ve gerekliyse idame sürecine geçilmesi gerekmektedir. Bir projenin tamamlanmasını müteakip Yatırım Programının Yıl İçi İşlemlerinin Uygulanması ve İzlenmesi Hakkında Genelge gereğince bir tamamlama raporu hazırlanarak SBB'ye sunulur. Tamamlanan yatırım projesine bir sonraki yıl başında yayınlanacak olan Yatırım Programında yer verilmez, ancak idame ihtiyacı söz konusu olduğunda idame için ayrılacak kaynaklar yeniden projelendirilerek Yatırım Programına dâhil edilebilir.

2.8. Kamu Yatırım Projelerinin Değerlendirme Adımları

Değerlendirme adımları uygulama adımlarına benzerdir. Bunun sebebi uygulama sürecinde takip edilen her bir adımın kendi içerisinde değerlendirmeye konu olmasıdır. Bu bakımdan değerlendirme; planlama ve uygulama süreçlerini birlikte kapsar. Hatta projenin tamamlanmasının ardından da ilave değerlendirmeler yapılması mümkündür. Başlıca değerlendirme adımları problem analizi, hedeflerin analizi, proje tanımının analizi, hukuki ve teknik analiz, çevresel etki değerlendirme, ticari ve finansal analiz, ekonomik analiz, risk ve belirsizlik analizi adımlarından oluşmaktadır (SBB, 2020a). Bahsi geçen adımlar öncül-

ardıl ilişkisi içinde Şekil 2.6'da gösterilmekte olup bir halkada yer alan analizin gerçekleştirilebilmesi için daha içteki halkaların tamamındaki analizlerin tamamlanmış olması şarttır.

Proje değerlendirme sürecinin ilk adımı olan problem analizi adımıyla proje ile çözülmeye çalışılan problemler analiz edilir. Projenin bu problemin çözümü için gerçekten uygun olup olmadığı araştırılır. Problem analizinin doğru yapılmış olduğunun teyidi proje değerlendirme sürecinde en temel adımı teşkil etmektedir. Bu aşamada yapılacak sistematik bir hata diğer bütün adımlar doğru yapılsa dahi projenin sıhhatini doğrudan etkileyecektir.



Şekil 2.6. Kamu yatırım projelerinin değerlendirme adımları (SBB, 2020a)

Proje problemi doğru tespit etmiş ve çözüm yaklaşımı itibarıyla da problemin giderilmesine katkı sağlayacak olabilir. Ancak böyle olması projenin uygun bir proje olması için yeterli değildir. Problemin öncelikli problemler arasında olması gerekmektedir. Ulusal kaynaklar projeler arasında paylaştırıldığından, öncelikli olmayan bir projeye kaynak ayrılması daha öncelikli projelerin hayata geçirilmesini engelleyecektir. Bu nedenle, hedef analizi adımıyla öncelikle projenin ulusal hedeflere uygunluğu analiz edilir. Ayrıca bu hedeflere ulaşılmasını

sağlayacak çıktılarının birbirleriyle ilişkileri de bu adımda analiz edilir. Bu adıma “çıktı eşleştirme” adı da verilmektedir.

Proje çıktıları ve bunların ulusal hedeflerle ilişkisi doğru kurulmuş olabilir, ancak projedeki tüm faaliyetlerin bu çıktılara hizmet edip etmediğinin de analiz edilmesi gerekmektedir. Proje tanımının analizi adımı, projede yer verilen faaliyet ve diğer unsurların hedef ve çıktılara hizmet edip etmediği, tanımlanan faaliyet ve süreçlerin çıktıları üretmek için yeterli olup olmadığı, uygulayıcı teknik birimlerin tanımı, kapasiteleri ve nihai faydalanıcılar analiz edilir. Bunlardan herhangi birinde uygunsuzluk tespit edilmesi durumunda güncelleme talebinde bulunulur.

Hukuki ve teknik analiz adımı mevzuat incelenerek projenin hayata geçmesinin önünde bir mevzuat engeli bulunup bulunmadığı analiz edilir. Gerekli idari izinlerin alınması da bu kapsamdadır. Teknik analiz kapsamında ise alternatif teknik çözümlere yer verilip verilmediği incelenmektedir. Yatırım Programı Hazırlama Rehberi ekinde yer alan fizibilite etüdü formatına göre projersiz durum, bakım onarım ve tevsi, en iyi ikinci alternatif ve tercih edilen alternatif olmak üzere en az dört alternatife yer verilmelidir. Her bir alternatifin fikir verebilecek detayda hazırlanmış olması gerekmektedir. Ayrıca talep analizi de yapılarak talebin bugünkü ve gelecekteki tahmin edilen durumu da incelenir. Teknoloji seçimi, proje takviminin uygunluğu gibi diğer teknik hususlar da bu aşamada ele alınır. Son olarak, bütün yatırımlarda söz konusu olmamakla birlikte Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) raporlarının da ilgili mevzuata uygunluk bakımından incelenmesi ve gerekliyse seçilen teknolojilerde revize talep edilmesi gerekmektedir. Bu adımın analizinde mevzuat engeline ilişkin bir ayırmadan da bahsetmek gerekmektedir. Bazen mevzuat engeli mevcut olmakla birlikte bu engel kurumun kendi etki alanıyla kolaylıkla aşabileceği nitelikte olabilir. Bazı durumda da paydaşların etki alanındaki mevzuata ilişkin olarak paydaşlardan teyit alınmış olabilir. Bu gibi durumların mevzuat engeli kapsamında değerlendirilmemesi de mümkündür.

Ticari ve finansal analiz adımı projenin nakit akışı, net bugünkü değer, ticari fayda-maliyet oranı, iç kârlılık oranı, finansal sürdürülebilirlik gibi unsurlar ele alınır. Bu adımın temel amacı en uygun borç/özkaynak dengesini kurabilmektir. Özel sektör yatırımlarında bu adım görece daha ağırlık kazanmakla birlikte kamu yatırımlarında bütünün bir unsuru olarak incelenmektedir. Kamu yatırım projelerinde temel hedef toplumsal fayda olduğundan her

projenin kendisini sürdürebilecek iş modeline sahip olması gerekmez. Ancak kamu kesiminin özel sektör mantığına benzer girişimleri söz konusu olabildiği gibi toplumsal fayda sağlayacak bir girişimden genel amacı etkilemeyecek ölçüde gelir elde etme ve böylelikle projenin sürdürülebilirliğini destekleme amacı bulunabilir. Örneğin, akıllı kimlik kartlarının dağıtımından veya otoyol geçişlerinden ücret alınması bu kapsamdadır.

Ekonomik analiz, ulusal fayda ve pozitif dışsallıklar gibi çevresel fayda ve maliyetleri de hesaba katarak ticari ve finansal analizin daha geniş bir çerçevede incelenmesi aşamasıdır. Bu adımda, ekonomik analizin doğasına uygun olarak parasal değerle ifade edilemeyen ancak karar vericilerin dikkatine sunmak üzere fizibilite etüdüne dahil edilen çevresel ve sosyal fayda ve maliyetlerin analizi söz konusudur.

Son olarak, risk ve belirsizlik analizi aşamasında projenin yaşam döngüsü boyunca karşılaşması muhtemel risklerin tanımlanıp tanımlanmadığı, tanımlandı ise hangi yöntemlerin kullanıldığı, kullanılan yöntemlerin doğru uygulanıp uygulanmadığı, risk önleme ve azaltma amaçlı ne gibi stratejiler belirlendiği gibi hususlar incelenir.

2.9. Proje Seçimine ve Önceliklendirilmesine Yönelik Literatür Taraması

Proje seçimine yönelik çalışmalarda iki ana çalışma alanı öne çıkmaktadır. Bazı çalışmalar projelerin birbirleriyle karşılaştırmalarına odaklanırken diğer bazı çalışmalar ise projeleri portföy seviyesinde ele alıp portföy genelinin toplam bütçe kaynaklarını dikkate alarak yönetimine odaklanmaktadır.

Proje portföyü, stratejik hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için yönetilen bir dizi proje, program ve alt portföylere verilen isimdir. Portföyün bileşenleri olan program ve projeler somut olup sayısal verilere sahiptir. Aynı portföyde yer alan program ve projeler bağımlı ya da bağımsız olabilir, aynı, farklı veya birbirini tamamlayıcı amaca sahip olabilirler. Bunların ortak noktası ise aynı kaynak havuzundan faydalıyor olmalarıdır. Başka bir deyişle, portföy içerisinde yer alan bir proje ya da programa ayrılan kaynağın artırılması diğer proje ya da programların kaynağının azalması anlamına gelecektir. Kuruluşlar stratejik hedeflere en etkin ulaşabilecekleri bir portföy oluşturmaya gayret ederler (Project Management Institute, 2017). Proje portföy yönetimine ilişkin sistematik bir yaklaşım Nobel ödülü almış Harry Markowitz tarafından getirilmiştir. Markowitz tarafından yapılan araştırmalar yatırım

kararlarında sistematik ve bilimsel yaklaşımların sezgi ve öngörüye dayalı yaklaşımlardan daha başarılı sonuç verdiğini göstermiştir. Hisse senedi ve benzeri araçların yönetimine de literatürde portföy yönetimi denilmekle birlikte terimin bu anlamda kullanımı çalışma kapsamının dışındadır. Bununla birlikte, bu tür portföylerin yönetiminin kamu yatırım projelerinin yönetiminden farklılaşan çok yönü olmakla birlikte benzer yönleri de vardır. Hisse senedi portföylerinde risk portföy arasında dengeli dağıtılarak toplamda kazanç sağlamak amaçlanır. Kamu yatırımlarında ise vatandaşın parası harcandığından ve bütün yatırım projeleri vatandaşla fayda vermeyi amaçladığından, bu kadar rahat davranılamaz ve projelere gerektiğinde olumlu müdahalelerde bulunulur. Hisse senedi portföylerinde projelere müdahale imkânı bulunmamaktadır. Daha pasif ve dışarıdan bir değerlendirme mevcuttur.

OECD Kalkınma Destek Komitesi tarafından 1991 yılında geliştirilmiş olan proje değerlendirme yaklaşımında değerlendirme kriterleri ilgililik, etkinlik, etkililik, etki ve sürdürülebilirlik olmak üzere beş ayrı kategoriye ayrılmaktadır. Bu kategorilendirme halen başta Avrupa Birliği olmak üzere birçok uluslararası kuruluş tarafından kullanılmaktadır. Öte yandan, konuya özgü olarak önem arz eden ilave kriterler de dikkate alınmaktadır. Bu kriterlerden ilgililik (bazı kaynaklarda uygunluk olarak da geçmektedir), projenin amacı ile proje kapsamında planlanan faaliyetlerin ele alınan sorun veya ihtiyaç alanı ile uyumunu ele almaktadır. Etkinlik kriteri kapsamında girdilerin olabildiğince etkin şekilde çıktılarına dönüştürülüp dönüştürülemediği hususu incelenmektedir. Etkililik kriteri ise proje çıktılarının projede amaçlanmış olan hedeflere ne ölçüde hizmet ettiğini anlamaya yarar. Etki de etkililiğe benzer şekilde çıktıların etkisi üzerine odaklanmakta, ancak çıktıların hedef kitle üzerinde uzun vadedeki geniş etkileri üzerinde durmaktadır. Son olarak sürdürülebilirlik kriterinde ise projeye sağlanan mali desteğin kesilmesinin ardından proje faydalarının devam etme eğilimi ele alınır (Çelik, 2010).

Yatırım projelerinin ulusal faydası incelenirken mali analizin kurumsal seviyenin üzerindeki bir perspektiften yapılması gerekir. Örneğin bir kamu kurumu tarafından yürütülecek bir proje yurtdışı kaynaklı hazır bir yazılımın lisansının satın alınması veya bu yazılımın bir benzerinin milli imkânlarla üretilmesi alternatiflerinden birinin tercihinin gerektirebilir. Kurumsal seviyede fayda-maliyet analizinde lisans satın alınması daha maliyet etkin görünebilir, ancak kuruluş süreçlerinde risk oluşturmadığı sürece yazılımın milli imkânlarla geliştirilmesi orta ve uzun vadede ulusal faydayı artıracaktır.

Dünyada 1960-1970 dönemi kamu yatırımlarında proje analizinin öne çıkmaya başladığı yıllar olmuştur. Ancak 1970’lerde ekonomik büyümenin tek başına kalkınma anlamına gelmediği anlaşılmış ve gelir dağılımına da önem atfeden politikalar gündeme gelmiştir. Gelir dağılımını iyileştirmenin kolay bir husus olmadığı da bu dönemde anlaşılmıştır (DPT, 2001). Bu gelişme proje değerlendirmesi açısından temel bir dönüm noktasını teşkil etmektedir. Projelerin değerlendirme sürecine ekonomik boyutun yanı sıra sosyal boyutun (toplumsal faydanın) da eklenmesi anlamına gelmektedir.

Dünya genelinde projelere, programlara ve birimlere ayrılan bütçeler geleneksel olarak bir önceki yılın harcama bütçeleri büyüme rakamlarına oranlanmak suretiyle belirlenmektedir (Bravo, 2004). Ülkemizde kamu kurumlarının ve sektörlerin bütçeleri belirlenirken de istisnalar mevcut olmakla birlikte genel itibarıyla benzer bir yaklaşım izlenmektedir. Kuruluş ve sektör tavanlarının belirlenmesinde kuruluşlar tarafından teklif edilmiş olan projelerin nitelikleri etkili olmaktadır. Ancak projelerin sayıca çokluğu ve sürecin uzun süreli analizlere imkân vermemesi nedeniyle bu süreç ideal bir şekilde işletilememektedir. Sürecin etkin işletilebilmesi bilişim destekli, modern proje portföyü yönetimini zorunlu kılmaktadır (Bravo, 2004).

Proje seçimine yönelik diğer bir araştırma sahası projelerin münferit olarak birbirleriyle karşılaştırılmasına yöneliktir. Portföy yönetiminden farklı olarak, bu alanda projelerin birbirleriyle kıyaslanabilmesini sağlayan matematiksel modeller ve/veya ikili karşılaştırma yöntemleri ağırlık kazanmaktadır. Proje seçimi literatürü günümüze dek geniş bir yelpazede gelişmiştir. Bunun muhtemel sebebi proje seçiminin istisnasız her sektörde mevcut olması ve sektörel dinamiklerde, proje uygulayıcılarında, mali kısıtlarda, proje hedeflerinde mevcut olan farklılıklar nedeniyle literatürün farklılaşan bütün hususları kapsayacak şekilde çeşitlenmesidir.

Özel sektör projelerinin başarısı, proje çıktılarının hedef kitle tarafından benimsenmesi ile kısmen de olsa ölçülebilmektedir. Bu tür girişimlerde bireylerin tercihleri sonraki girişimlere ışık tutmakta, piyasada tutulmayan ürün veya hizmetlerde iyileştirmeye gidilebilmektedir. Ancak kamu hizmetlerinde birey tercihlerini aynı yöntemlerle tespit etmek genellikle mümkün olmaz. Çünkü kamu hizmetleri tekel oluşturmamak, ortak tüketime konu olma gibi alanlarda yoğunlaşmaktadır. Ayrıca kamu hizmetlerinin alternatifi genellikle mevcut

değildir. Bu nedenle vatandaşın bir kamu hizmetinden faydalanyor olması bu hizmeti tümüyle benimsedikleri anlamına gelmemektedir. Ayrıca çoğu kamu hizmetinden faydalanan kişi sayısı da tespit edilememektedir. Bilgi yetersizliği kamu kesimi karar alıcılarının önündeki önemli sorunlardan birisidir (Şeker, 2019). Bu sorun, proje seçiminde kamu ve özel sektör arasındaki yaklaşım farkını öne çıkaran alanlardan birisidir. Kamu sektörü projelerinin kendine özgü dinamikler dikkate alınarak önceliklendirilmesi gerekmektedir.

Yatırım projelerinin seçiminde ticari, finansal ve ekonomik analiz teknikleri alternatifler arasından en doğru projeyi seçmek üzere temel yöntemlerdir. Ticari ve finansal analizde proje yürütücüsü açısından bir inceleme söz konusu iken ekonomik analizde toplumun geneli açısından değerlendirme yapılmaktadır (SBB, 2020a).

Uluslararası Para Fonu (IMF) tarafından 2015 yılında yürütülen bir çalışmada kamu yatırım projelerinin seçiminde temel parametre olarak fayda-maliyet oranı dikkate alınmakla birlikte yatırımların etkinliğine de vurgu yapılmıştır (IMF, 2015). Esas zorluğu teşkil eden kısmın fayda-maliyet analizi haricinde kalan kısım olduğu düşünülmektedir. Zira faydanın somutlaştırılmasına yönelik çabalar ciddi zorlukları beraberinde getirmektedir.

OECD tarafından önerilen proje uygunluk değerlendirmesi yaklaşımında beş kriter mevcut olup bunlar uygunluk (projenin üst politika belgelerine ne oranda hizmet ettiği), etkinlik (en az girdi ile en çok çıktıyı sunabilme kapasitesi), etkililik (projenin hedeflenen çıktılara erişip erişemeyeceği), etki (projenin tetikleyeceği olumlu ve olumsuz değişimler) ve sürdürülebilirlik (projenin ekonomik ömrü boyunca en az ilave maliyetle devam edip edemeyeceği) kriterleridir.

BİT projeleri arasında bağımlılık ilişkilerinin mevcut olması bu tür projelerin önceliklendirilmesine yönelik modelleri zorlaştırmaktadır (Bardhan, Bagchi ve Sougstad, 2004). Bazen bir proje diğer bir projenin öncülü olabilmekte, diğer projenin uygulanmasını kolaylaştırabilmekte yahut da iki projeden herhangi birisi hayata geçmediğinde diğeri tek başına bir anlam ifade etmemektedir. Eilat ve arkadaşları (2006) proje etkileşimlerini dikkate aldığı çalışmasında projeler arası etkileşimin sebebini projeler aracılığıyla ortak hedeflerin desteklenmesi olarak yorumlamıştır. Bu bağlamda, projeler ortak girdi kullanabilir ya da birbirlerinin çıktılarını etkileyebilirler (Eilat ve diğerleri, 2006). Bazen bir projenin

uygulanması için başka bir projeden vazgeçilmesi gerekebilir. Bu durum bir hedefe iki ayrı alternatifle ulaşılabilirdiği zaman ortaya çıkar (Rosen, 2005). Karar alma sürecinde bu projelerden daha etkin olanın seçilmesi gerekecektir.

Bazı parametreler projenin sıralanmasından ziyade kabulü veya reddi için tek başına yeterli olabilir. Örneğin hukuki yapılabilirlik bu tür bir kriterdir. Kuruluşlar tarafından hukuki altyapısı mevcut olmayan bir projenin teklif edilmiş olması veya bir kamu kurumunun görev alanına giren bir konuda başka bir kamu kurumunun proje teklifinde bulunması bu kapsamdadır. Doğrudan kabul veya redde konu olacak proje parametrelerinin mevcut olması, projelerin seçiminden önce filtreleme aşamasının da mevcut olmasını zorunlu kılmaktadır.

2.10. Proje Seçiminde Karar Destek Sistemi Kullanımı

Yatırım, KDS kullanımı için son derece elverişli bir alandır (B. Weber, 2008, s. 419). Yatırım portföyü yönetiminde geçtiğimiz yüzyılın öne çıkan isimlerinden olan Markowitz de yatırım yönetiminde sistematik ve bilimsel yaklaşımın uygulanmasının öngörü ve sezgiye dayalı yatırım yönetiminden daha başarılı sonuç verdiğini araştırmalarıyla göstermiştir. Bu çalışmalar yatırım yönetiminde bir dönüm noktası teşkil etmiştir (Markowitz, 1952; B. Weber, 2008). Yatırım portföyü kararlarına sistematik yaklaşımların ve matematiksel modellerin kullanımına yönelik çok sayıda çalışma mevcuttur. Yatırım portföyü yönetimine ilişkin modellerin bir sistem dahilinde ele alınması ise doğal olarak KDS'nin uygulama alanına girmektedir.

Chu ve arkadaşları (1996) proje portföyü seçimi için bir KDS önerisinde bulunmuştur. Karar verme parametreleri olarak projenin tamamlanma süresi, maliyeti ve başarıya ulaşma oranı temel alınmıştır. Ghasemzadeh ve Archer (2000) de KDS'nin proje portföyü seçiminde kullanımını incelemiştir. Lin ve Hsieh (2004) ise bulanık mantığa dayalı proje portföyü oluşturan bir KDS önerisinde bulunmuştur. Stewart (1991) ar-ge projelerinin önceliklendirilmesi için bir KDS önermiştir. Liberatore (1988) da benzer şekilde ar-ge projelerinin seçimi için uzman destek sistemi adıyla bir sistem önermektedir. Bard ve diğerleri (1988) tarafından yürütülen bir çalışmada, sürdürülmesinde fayda görülmeyen projelerin iptal edilmesine yönelik bir KDS önerilmektedir. Önerilen yaklaşım, ar-ge yöneticisinin proje portföyünü revize etmesine imkân tanımaktadır (Bard ve diğerleri, 1988).

Proje portföyü seçimine ilişkin sayısal model geliştirmeye yönelik çalışmalar sayıca çok fazla olmakla birlikte, sayısal modeli bir KDS şemsiyesi altında sunan çalışmaların görece daha az olması normaldir. Model katmanı KDS'nin en temel bileşenleri arasında yer aldığından (bu husus bir sonraki bölümde daha detaylı incelenmektedir) model geliştirmeyi temel alan çalışmaları da proje seçimi ve önceliklendirilmesi alanında KDS kullanımını destekleyen çalışmalar olarak ele almak mümkündür.



3. KARAR DESTEK SİSTEMİ

3.1. Karar Verme ile İlgili Kavramlar

Karar verme, çeşitli alternatifler arasında seçim yapma problemidir. Alternatiflerin yapısal bir süreç izlenerek tespit edilmesini de konuya dâhil eder (Druzdzel ve Flynn, 2002). İnsanlar kendileriyle, içinde bulundukları organizasyonlarla veya içinde yaşadıkları dünya ile ilgili kararları alırken mevcut olan bilgiyi kullanırlar. Alınan kararlar çok küçük etkiye sahip olabileceği gibi ulusal ve hatta küresel etkiye de sahip olabilir. Günümüzde karşılaşılan olaylar hız, sayı ve karmaşıklık olarak sürekli artış halinde olup bu kararlarda kendisinden faydalanan bilgi de benzer şekilde artış halindedir (Drucker, 1994; Holsapple, 2008a). Öyle ki, her gün 2,5 kentilyon byte'lık veri üretilmekte olup son iki yılda üretilen veri dünya üzerindeki mevcut verinin yüzde 90'ına tekabül etmektedir (Marr, 2018). Nesnelerin interneti ve büyük veri gibi teknolojilerin henüz tümüyle yaygınlık kazanmamış olduğu düşünüldüğünde, yakın gelecekte bu veri miktarının daha da hızlı bir şekilde artacağını söylemek mümkündür. Teknolojideki bu değişim, karar verme türlerinde ve yöntemlerinde değişikliğe sebep olmaktadır.

Karar verme sürecinin desteklenmesi tarih boyunca bilimsel araştırmalara konu olan, istatistik, bilgi bilimi, psikoloji, ekonomi ve diğer bilim dallarının katkılarını içeren bir konudur (Nizetic, Fertalj ve Mila\vsinović, 2007). İnsanların karar alma süreçlerinin iyileştirilmesine olan ihtiyaç ekonomi, operasyonel araştırmalar, karar teorisi, karar analizi ve istatistik gibi çeşitli alanlarda modelleme yaklaşımlarının ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Druzdzel ve Flynn, 2002).

Karar verme kavramı açıklanırken iyi karar ile iyi sonuç arasında bir ayrım yapmak yerinde olacaktır. Bazen şartların elvermesiyle kötü bir karar iyi sonuç verebilirken bunun aksine iyi bir karar iyi bir sonuca götürmeyebilir. Ancak yine de genel olarak iyi kararların iyi yönde sonuçlanacağı umulabilir (Druzdzel ve Flynn, 2002).

Karar verme bireysel veya kurumsal olabilmektedir. Kurumsal kararlar da insanlar tarafından alındığından, alınan kararların insani özelliklerden etkilenmesi kaçınılmazdır. Bu nedenle, odaklanması gereken insan kararının desteklenmesidir. Bununla birlikte,

organizasyonel kararlarda bir yandan insan kararı söz konusu iken diğr yandan kişiler arası bilgi ve tecrübe aktarımı ile grup olarak bir karara varılması gibi hususlar söz konusudur.

Karar verme türü farklı açılardan sınıflandırılabilir. Problemin yapısalılık durumuna göre yapısal olmayan, yarı-yapısal ve yapısal kararlar olarak, karar verme amacına göre ise seçim, sınıflandırma, sıralama ve tanımlama olarak sınıflandırılması en bilinenlerdir. Kararı süreç olarak ele alan sistem odaklı yaklaşıma göre ise girdiler, işlem ve çıktılardan oluşan bir süreç tanımlaması yapılabilir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Karar sürecinin sistemsel aşamaları (Kaliardos, 1999)

Karar sürecine bu perspektiften bakıldığında, sürecin bilişim literatüründeki girdi-çıkıtı ilişkilerine benzediği görülecektir. Kararların bilgi sistemi yardımıyla verilebilmesi için “işlem” adımının bilgi sistemine ideal şekilde yansıtılabilir olması gerekmektedir.

Yapısal kararlarda karar verme sürecinin adımları net ve ölçülebilir, karar ise belirli kurallara indirgenebilir niteliktedir. Yapısal olmayan kararlarda ise bu mümkün olmaz. Birbirine zıt olan bu iki durumun arasında yer alan karar türleri ise yarı yapısal karar türü olarak nitelendirilmektedir (Kaliardos, 1999). Şekil 3.1’de yer alan sürecin “işlem” adımı, kararın yapısallığı doğrultusunda bilgi sistemine yansıtılabilecektir.

Roy (1981), karar verme amacına göre bir karar sınıflaması yaparak seçim, sınıflandırma, sıralama ve tanımlama olmak üzere dört tür karardan söz etmektedir. Ancak bunlar arasında kesin bir ayrımın zor olduğunu ve bazen bu kararların bileşiminin de mümkün olabildiğini ifade etmektedir.

3.2. İnsan Yargısı ve Karar Verme

Kararın temel destekleyici unsurlarının bilgi ve tecrübe olduğu açıktır. İngilizce “knowledge” kelimesi Türkçe’de bilgi, bilgi dağarcığı, bilgi birikimi, ilim, vukufiyet, tecrübe, kavrayış, irfan, malumat gibi anlamlara gelmektedir. Cambridge sözlükte kelime

anlamı olarak “bir konuda tecrübe veya çalışma ile elde edilen bilgi ya da anlayış” olarak ifade edilmektedir (Cambridge, 2020). Türk Dili kelime hazinesinde “vukufiyet” (vakıf olma) kavramı, bilgi ve tecrübeyi birlikte ele alan daha kuşatıcı bir kavramdır.

Karar verme ile vakıf olma kavramları birlikte ele alınması gereken kavramlar olup karar verme sürecinde tecrübeye yönelik değerlendirmeler önem taşımaktadır (Holsapple, 2008a). Bilgi, vakıf olmanın öncülü olup zamanla vakıf olmaya dönüşür. Bilgi çevresinden izole iken vakıf olma, bilgi kümeleri arasındaki anlamlı ilişkiler sonrası ortaya çıkmaktadır (Holsapple, 2008a). Karar süreçlerinde bilgi kaynakları kullanılmakla birlikte, kararın etkinliği büyük oranda vukufiyetin fazlalığına bağlıdır. Bilginin bilgi sistemine yansıtılması son derece yaygın ve mümkün olmakla birlikte, vukufiyet arttıkça bilgi sistemlerine doğrudan yansıtılamayacak nitelikteki unsurların da artması söz konusudur. Bu durum, bilgi sistemlerinin destekleyici rolündeki temel kısıta da işaret etmektedir. Bilgi ağırlıklı süreçler bilgi sistemleriyle otomatize edilebilirken, vukufiyet gereksinimi arttıkça bilgi sistemlerinden faydalanma imkânı kısıtlı hale gelmektedir.

Goldberg (2006), “Bilgelik Paradoksu” adlı kitabında yaşın ilerlemesiyle birlikte insan beyninin fizyolojik açıdan bazı özelliklerini yitirdiğini, beynin hacim olarak küçüldüğünü ve detaylara hakimiyetin azaldığını ifade etmektedir. Ancak Goldberg’in öne sürdüğü tez, yine yaşlanmayla birlikte bütünü görebilme kabiliyetinin artması ve beklenmedik olaylar karşısında geçmiş tecrübeler ışığında daha hızlı eyleme geçilebilmesi gibi avantajların söz konusu olmasıdır. Yaşlılık döneminde bilgi görece azalmakla birlikte kararların daha bütüncül ve etkin alınabilmesi, karar almada vukufiyetin bilgiden daha önemli olduğu sonucuna götürmektedir.

İnsan kararlarının nesnel olmadığı ve öznellik oranının stres ve karmaşıklık ile orantılı olarak arttığına dair literatürde çok sayıda çalışma vardır (Druzdel ve Flynn, 2002). Karar verme literatürünün öncülerinden olan Simon (1983) tarafından öne sürülen ve karar verme kuramında önemli bir dönüm noktasını teşkil eden *kısıtlı akılcılık* yaklaşımına göre, insan kararları elde mevcut olan bilgi ile sınırlıdır ve karar verme anındaki duygusal durumdan etkilenmektedir. Simon’un *sezgisel model* olarak adlandırdığı modelde başarılı olarak nitelendirilen insan kararlarının büyük çoğunluğunun insan sezgilerine bağlı olduğu ifade edilmektedir. Eğer Simon’un sezgisini kültürel köklerimizden miras aldığımız vukufiyet ile

ilişkilendirirsek, vukufiyet ile başarılı karar verme arasında yukarıda kurulmuş olan ilişki doğrulanmış olacaktır.

Belirli bir alanda uzmanlığı olanların o alanın acemisi olanlardan daha doğru karar verebildikleri nicel verilerle desteklenmekle birlikte, uzman kararlarının da öznel unsurlardan etkilenebildiği de aynı şekilde literatüre konu olan bir gerçektir. Uzmanlık arttıkça öznellik azalmaktadır, ancak buna rağmen gerçeğe yakın ortamlarda yapılan gözlemlere göre insan kararlarının basit doğrusal yöntemlerden daha kötü sonuç verebildiği gözlenmiştir (Hastie ve Dawes, 2010).

Druzdzel ve Flynn ise insanların bir problemi yapılandırma, bileşenlerine ayırma ve çözümün doğruluğunu test etme gibi yönlerde iyi performans sergilerken çok sayıda münferit faktörü kullanarak nihai karara varmada tutarlı olmadığını belirtmektedir (Druzdzel ve Flynn, 2002). Onların insan yargısına yönelik bu eleştirisi bireysel kararlara ilişkin olup grup kararında ayrı avantaj ve dezavantajlardan bahsedilmesi gerekecektir.

Veri ve bilgiler bilgi sistemlerine kolayca yansıtılabilir durumdayken, vukufiyet derecesindeki bilgiler çoğu zaman bilgi sistemlerine bir bütün halde yansıtılamaz. Bu durum, insan ve bilgi sistemleri arasındaki sınırın nereden çizilmesi gerektiğine ışık tutacaktır. Günümüz yapay zekâ teknolojileriyle birlikte, geleneksel bakışta vukufiyete konu olan bazı işlerin de bilgi sistemleri tarafına kayması söz konusudur. Yapay zeka teknolojisi halen olgunlaşmaya devam eden bir teknoloji olduğundan, yakın ve orta gelecekte yapay zekanın hangi ilave alanlarda yer alacağı tartışılmaya devam edilmektedir (Petropoulos, 2018). Mevcut durumda söylenebilecek husus, yapay zekâ geliştiricisi öncü ülkelerin amaç ve yaklaşımlarının yapay zekanın küresel etkilerinde en belirleyici unsur olacağıdır.

Günümüz organizasyonlarında karar vericiler bir yandan rutin kararlar alırken öte yandan daha önce karşılaşmadıkları konularda kararlar almak zorunda kalmaktadır. Her yeni karar için problemin tanımlanması, tümüyle anlaşılması, karara destek olacak verilerin derlenmesi, bu veriler üzerinde analizlerin yapılması ve sonuçta alternatif çözümlerin üretilmesi pratikte çoğunlukla mümkün değildir. Bu durum ise kararların gecikmiş veya hatalı olmasına sebep olabilir. Hatta gelecekte daha büyük sorunlara da yol açabilir (Hall, 2008). Bahsedilen bu hususlar, kararların desteklenmesinde bir bilgi sistemine olan ihtiyaca işaret etmektedir.

3.3. Karar Destek Sistemi Kavramı

KDS, altı temel bilgi sistemi türünden birisi olarak zaman içinde gelişim göstermiştir (Gökçen, 2011). KDS, kavram olarak ilk kez Gorry ve Morton (1971) tarafından oluşturulmuş olup kavrama esas teşkil eden unsurlar Anthony'nin (1981) yönetim faaliyetlerinin sınıflandırılması ile Simon'un (1977) karar türlerinin tanımlanması çalışmaları temel alınarak oluşturulmuştur (Shim ve diğerleri, 2002).

KDS'nin üzerinde mutabık kalınmış bir tanımı bulunmamakta olup her yazarın kendi bakış açısı ve araştırma alanı doğrultusunda önerdiği bir tanım mevcuttur (Nizetic ve diğerleri, 2007). "KDS'nin doktoru" olarak anılan Ralph Kimball, KDS'yi "yönetime ilişkin kararları desteklemekte kullanılan bir sistem" olarak tanımlamakta ve KDS'nin farklı türdeki verileri bütüncül bir şekilde analiz etmeyi kapsadığını ifade etmektedir (D. J. Power, t.y.). Bohanec karar desteğinin makine kararlarına odaklanan KDS aksine insan kararına odaklandığını söyleyerek karar desteğinin insanların karar alma süreçlerinin bütün yönlerini destekleyen genel bir kavram olduğunu ifade etmektedir. Ona göre bu iki kavram çok sayıda yöntemi paylaşmakla birlikte farklı prensiplere sahiptir (Bohanec, 2001). Sprague ve Carlson'a (1982) göre KDS yapısal olmayan problemlerin çözümü için veri ve modellerden faydalanarak karar vericileri destekleyen bilgisayar tabanlı etkileşimli bir sistemdir. Finlay (1994) ise KDS'nin karar alma sürecini destekleyen bilgisayar tabanlı bir sistem olduğu görüşündedir. Turban (1995) KDS'nin özellikle yapısal olmayan yönetim problemlerinin çözümünü desteklemek amacıyla karar almayı iyileştirmek için geliştirilen bilgisayar tabanlı, esnek ve adapte edilebilir bir sistem olduğunu söylemektedir. Druzdzel ve Flynn'a (2002) göre ise KDS, kullanıcıların karar verme ve seçim yapma faaliyetlerini destekleyen etkileşimli ve bilgisayar destekli bir sistemdir. Tanımların bu denli fazla olmasının sebebi, KDS'nin diğer bilgi sistemlerinden farkının ne olduğunun net bir şekilde bilinmemesidir (Nizetic ve diğerleri, 2007). Nitekim, Keen (1980) karara destek olmanın tanımlanabileceğini, ancak KDS'nin ortak bir tanımının yapılmasının imkânsız olduğunu öne sürmektedir. Tez çalışması kapsamında KDS, ideal sonuca ulaşmak için basit bir sürecin ve kısıtlı sayıda bilgi kaynağının yetersiz kaldığı durumlarda insan kararlarını desteklemek amacıyla kullanılan bilgisayar destekli sistem olarak tanımlanabilir.

KDS'nin bazı karakteristik özelliklerinin belirtilmesi kavramın sınırlarının netleşmesine yardımcı olabilir. Alter (1980) KDS'nin üç karakteristik özelliğini şöyle sıralamaktadır:

- Münhasıran karar süreçlerini kolaylaştırma amacıyla oluşturulmuştur.
- Karar alma süreçlerini tümüyle otomatize etmeyi değil, desteklemeyi amaçlar.
- Karar vericilerin değişen ihtiyaçlarına hızlıca uyum sağlayabilir.

Nizetic ve arkadaşları (2007) aradan geçen süre boyunca kavramın kazandığı yeni boyutları da dikkate alan bir literatür taraması ile bu karakteristik özelliklere şunları da ilave etmektedir:

- Veri ve modellerin her ikisini de kapsar.
- Karar verme ile oluşan verimliliği artırmayı değil, karar sürecinin etkinliğini artırmayı amaçlar.
- Genellikle insan yargısı ile bilgisayar bilgisini buluşturan yapısal olmayan ya da yarı-yapısal durumlardaki kararları desteklemeyi amaçlar.
- Kullanıcının esnek tercihlerde bulunmasını sağlayacak ve bir dizi bilgi yönetimi faaliyetini içerecek şekilde doğrudan karar alıcı ile etkileşim sağlamak üzere tasarlanır.

Holsapple (2008a), KDS'ye yönelik tanımında “bilgiyi doğru karar alıcılara, doğru zamanlarda, doğru sunum yöntemleriyle, doğru maliyetlerle sunan teknolojiler” ifadesini kullanmakla esasen KDS'nin önemli bir özelliğine, doğru bilginin karar alıcılara doğru zamanda ulaştırılmasına vurgu yapmaktadır. Şüphesiz KDS'nin önemli bir özelliği de budur.

Son tahlilde, KDS insan yargısının tümüyle otomatize edilemediği, ancak bilgisayar sistemleriyle desteklenebildiği alanlarda kullanılmakta olduğu anlaşılmaktadır. Kamu yatırımlarının değerlendirme süreci KDS'nin uygulama alanıyla büyük ölçüde örtüşmektedir. Çünkü vakit yetersizliği sebebiyle projelere yeterli zaman ayıramaması, projelerin çok sayıda parametresinin mevcut olması, alınan kararların yarı-yapısal nitelikte olması ve KDS'nin uzmanlık birikimini kurumsal hale getirebilmesi gibi hususlar problem alanına işaret etmektedir.

3.4. Karar Destek Sisteminin Tarihçesi

Karar alma süreçlerinin iyileştirilmesine olan ihtiyaç, ekonomi, operasyonel araştırmalar, karar teorisi, karar analizi ve istatistik gibi çeşitli alanlarda modelleme yaklaşımlarının ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Druzdzel ve Flynn, 2002). KDS yatay bir alan olması nedeniyle farklı araştırma alanlarından beslenmektedir.

KDS, temelde iki disiplinden ortaya çıkmıştır. Birincisi 1950’lerde Carnegie Mellon Üniversitesi akademisyenleri tarafından yoğun şekilde çalışılan organizasyonel karar verme alanıdır. İkincisi ise 1960’larda Massachusetts Teknoloji Enstitüsü akademisyenleri tarafından ortaya konan teknik yaklaşımlardır (P. G. Keen ve Morton, 1989). 1965 yılında IBM System 360 ile başlayan ve merkezi ana bilgisayar sistemlerinin ucuzlamasını sağlayan süreç, geniş çaplı bilgi sistemlerinin maliyet etkin şekilde oluşturulabilmesini sağlamıştır (Daniel J. Power, 2002). Model odaklı KDS örnekleri 1960’lı yılların sonunda ortaya çıkmaya başlamıştır (D. J. Power, t.y.). Teorik çerçeveye sahip olgun KDS’ler 1970’lerde belirmiş ve günümüze dek gelişimini sürdürmüştür. Bu tür sistemlerin 1970’li yıllarda yaygınlaşması KDS uygulamalarının gelişiminde önemli dönüm noktalarından birisi olmuştur (Davis ve Olson, 1985). Bu dönemde KDS’lerin ilk örnekleri denebilecek sistemler yöneticilere yapısal periyodik raporlar sunma amaçlı olup ağırlıklı olarak muhasebe ve işlem verilerine odaklanmıştır (D. J. Power, t.y.). Sprague ve Watson’a (1979) göre bu yıllarda yönetim karar sistemleri, stratejik planlama sistemleri ve karar destek sistemleri alanlarında akademik çalışmalar yayınlanmaya başlamıştır. 1970’lerin sonlarına doğru KDS’nin potansiyelinin yöneticilerle sınırlı olmadığı ve organizasyonların bütün seviyelerindeki karar alma süreçlerinde kullanılabileceği fikri ağırlık kazanmaya başlamıştır (D. J. Power, t.y.). Zaman içinde KDS’lerin belirli amaçlar için özelleşmiş türleri de ortaya çıkmıştır. (Shim ve diğerleri, 2002).

KDS’nin gelişimine teorik çerçeveden bakılacak olursa, bu kavram ilk kez Gorry ve Morton (1971) tarafından öne sürülmüştür. Kavrama esas teşkil eden unsurlar, Anthony’nin (1981) yönetim faaliyetlerinin sınıflandırılması ile Simon’un (1977) karar türlerinin tanımlanması çalışmaları temel alınarak oluşturulmuştur (Shim ve diğerleri, 2002). KDS alanında yürütülmüş olan ilk araştırmalarda genellikle bireylerin karar vermesinde etkinliğin (*effectiveness*) ve verimliliğin (*efficiency*) artırılmasında bilgi teknolojilerinden faydalanılmasına odaklanılmıştır (Pearson ve Shim, 1995).

KDS'nin yaşadığı en köklü değişiklik ise internetin yaygınlaşmasıyla ortaya çıkmıştır. Özellikle internet ile birlikte büyük çaplı kuruluşların ve birden fazla ülkede faaliyet gösteren firma ve organizasyonların KDS'yi düşük bir maliyetle kullanmaları mümkün olmuştur (Shim ve diğerleri, 2002). Yine bu dönemde merkezi ana bilgisayarların (mainframe) yerini istemci-sunucu mimarisine bırakması da önemli bir geçiş kademesi olarak görülmektedir (D. J. Power, t.y.).

2000'li yılların başında kurumsal performans yönetim sistemleri ortaya çıkmaya başlayarak 1970'li ve 1980'li yıllardaki yönetim bilgi sistemlerinin yerini almaya başlamış ve internetin etkisiyle KDS özelliğine sahip bazı hizmetler internet üzerinden sunulmaya başlanmıştır (Daniel J. Power, 2002)

Bilişim sektöründe yıkıcı yenilik (*creative destruction*) olarak adlandırılan üç köklü değişim, 1990'lı yılların başına kadar veri işleme, mikroişlemci tabanlı bilgisayarlar ve ağ destekli bilişim olmuştur (Nolan ve Croson, 1995). KDS yaklaşımları da bu köklü değişimlere uyum sağlayacak şekilde yeni bakış açıları kazanmıştır. Özellikle internetin ortaya çıkması ile var olan teknolojilerin geniş ölçekte kullanımı mümkün olabilmiştir. Teknolojinin yaygınlaşmasında KDS'nin internet tarayıcı üzerinden kullanılabilir bir yapıda olması ve kullanıcıların KDS arayüzlerine alışkın oldukları tarayıcılar üzerinden bağlanmaları da etkili olmuştur (Shim ve diğerleri, 2002).

KDS halen yeni teknolojiler ışığında gelişimini farklılaşarak sürdürmektedir. Bulut bilişim, nesnelerin interneti, yapay zekâ, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve diğer pek çok teknoloji insan hayatına doğrudan etki etmesinin yanı sıra insanları karar alma süreçlerinde destekleme hususunda da rol oynamaktadır. KDS'ye ilişkin belirli bir sınırın çizilmesi zordur. Sınır çizilebilse dahi zaman içinde bu sınırların değişime uğraması kaçınılmazdır.

3.5. Karar Destek Sistemi Türleri

KDS farklı bakış açılarıyla çeşitli sınıflandırmalara tabi tutulmuştur (Holsapple, 2008b; Nizetic ve diğerleri, 2007). En yaygın sınıflandırma destek türüne göre olandır. Ne var ki bilgi sistemlerinin gelişimiyle birlikte kullanıcıya sunulan destek de değişmektedir. Örneğin Holsapple tarafından yapılan sınıflandırmada Excel sayfası temelli ve internet linki temelli

KDS yer almaktadır (Holsapple, 2008b). Bu hızlı değişim nedeniyle literatürde yer alan temel destek türleri korunmakla birlikte günümüz teknolojilerine uygun bir sınıflandırma şöyle yapılabilir:

- Bilgi temelli KDS
- Veri temelli KDS
- İletişim temelli KDS
- Model temelli KDS
- Kural temelli KDS
- Bütünleşik KDS

3.5.1. Bilgi temelli karar destek sistemi

Kullanıcıyı karar sürecinde bilgi ile destekleyen KDS'ler bu kategoriye girmektedir. Örneğin üretim bandında bir hata meydana geldiğinde bu hatanın nasıl çözülebileceğinin bilgisini metin halinde sunan KDS bu grupta yer alır. Geçmişte alınan benzer kararların sonuçlarını metin halinde sunan KDS de bu gruba bir örnek olarak verilebilir. Bu grupta yer alan KDS'lerin ortak özelliği, metinler arasında gezinmek ve arama yapmak suretiyle karar sürecine destek olunmasıdır (Holsapple, 2008b). Bir görüşe göre fikir paylaşım platformları ile not alma uygulamalarının da bu tür KDS'nin birer örneğidir (Holsapple, 2008b).

Bu KDS türünün geleneksel halinde kullanıcının karar vermesinde düşük seviyede destek sağladığı bir gerçektir. Bununla birlikte, metin madenciliği alanında yapılan güncel çalışmalar bu alana yönelik KDS'lerin karar vermede daha aktif rol oynayacakları düşünülmektedir (Froelich, Ananyan, Burstein ve Holsapple, 2008).

3.5.2. Veri temelli karar destek sistemi

Veritabanları, günümüz bilgi sistemlerinin vazgeçilmez bileşenleri haline gelmiştir. Veritabanlarının yaygınlaşmasıyla birlikte KDS'de de bu araçlardan faydalanılmaya başlanmıştır. Bu KDS türü daha ziyade tanımlayıcı bilgi desteği vermektedir. Veritabanı bir sorgu arayüzüyle desteklenir ve standart bir sorgu dili yardımıyla ihtiyaç duyulan verilere

erişim sağlanır. KDS'nin gelişmişlik seviyesine göre kullanıcılara kendi sorgularını oluşturup kaydetme imkânı sunulabilmektedir (Holsapple, 2008b).

Geçtiğimiz dönemlerde ağırlıklı olarak ilişkisel veritabanları kullanılmıştır. İlişkisel veritabanları veriler arasındaki ilişkilerin veritabanının tasarım anında belirlendiği ve verinin yaşam döngüsü boyunca aynı şekilde korunduğu yapılardır. 1980'lerde iş zekasının yaygınlaşmasıyla birlikte gelişen veri analizine dayalı sistemler bilahare literatüre veri temelli KDS olarak geçmiştir (D. J. Power, t.y.). 1990'lı yıllarda veritabanlarının geniş bir alanda kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, veri ambarı adı verilen, farklı birimler tarafından kullanılan veritabanlarına bir noktadan erişim sağlanarak veri üzerinde analizler yapılmasını sağlayan veri yapıları ortaya çıkmıştır (Inmon, 2005). Ancak günümüz dinamik dünyasında bu veritabanı yaklaşımı yeterli gelmediği için yerini NoSQL adı verilen, veri yapılarının anlık olarak değişebildiği, heterojen yapıdaki farklı veriler arasında anlık ilişki oluşturulabilen veritabanları almaya başlamıştır (Pereira ve Costa, 2019).

3.5.3. İletişim temelli karar destek sistemi

1980'li yılların başlarında grup karar destek sistemleri (GKDS) ekiplerin karar alma, fikir geliştirme ve iletişim ihtiyaçlarını karşılamak üzere ortaya çıkmıştır (P. Gray, 1981; Huber, 1982). O dönemlerde adı karar odası olarak anılan bu sistemlerin bir örneği Şekil 3.2'de gösterilmektedir. Bu evrede yönetim bilgi sistemleri (YBS) olarak adlandırılan, birey ya da küçük çaplı grup ölçeğindeki KDS'leri organizasyon seviyesine çıkaran bambaşka bir akım ortaya çıkmıştır.

GKDS'de gruplar eşzamanlı (senkron) ya da eşzamanlı olmayan (asenkron) etkileşim içine girebilir, aynı mekânda veya farklı ortamlarda bulunabilir. Bu teknolojilerin temel hedefi zaman ve mekan kısıtlarını ortadan kaldırmaktır (Shim ve diğerleri, 2002). Eşzamanlı etkileşim genellikle anlık olup fikirler yapısal olmayan bir şekilde paylaşılır (Shim ve diğerleri, 2002). GKDS'lerin yoğun akademik ilgiyle karşılandığı 90'lı yıllarda yürütülmüş bir araştırmaya göre yöneticilerin eşzamanlı etkileşim için vakitlerinin %60'ını harcadıkları tahmin edilmiştir. Yüz yüze görüşmeler, telefon görüşmeleri, web tabanlı mesajlaşma odaları ve bazı GKDS türleri bu kapsamda değerlendirilmiştir (Panko, 1992).

Eşzamanlı olmayan etkileşim, eşzamanlı etkileşimin tersine daha yapısal bir içeriğe sahiptir. Bu tür etkileşimde paydaşlar görüşlerini belirtmek için daha fazla zamana sahiptir, görüşler görüş sahibiyle daha kolay ilişkilendirilebilir ve iletişimin doğası gereği daha fazla vakit alır (S. T. Kinney ve R. R. Panko, 1996). Bu tür etkileşime örnek olarak e-posta, ilan panosu ve internet haber grupları verilebilir.



Şekil 3.2. Claremont üniversitesinde 1987'de faaliyete geçen bir karar odası

3.5.4. Model temelli karar destek sistemi

Bu türde gerçek hayattaki karar verme problemi bir modele dönüştürülmekte ve bu model veriyle beslenerek bir çıktı üretmektedir. Model odaklı KDS'de model oluşturma yöntemine göre temelde üç ayrı sınıftan söz etmek mümkün olup pratikte bu üç sınıf birbirini tamamlayıcı şekilde kullanılabilir (Druzdzel ve Flynn, 2002). Bunlardan ilki olan statik alan modeline sahip KDS'lerde karar problemine ilişkin parametreler belirlenerek bu parametre değerlerine göre girdilerden karar çıktıları üretilir. İkinci tür olan özelleşmiş karar modelinde KDS belirli bir alanda uzmanlık bilgisini haiz olup farklı durum ve kullanıcılara özgü modeller oluşturarak öneriler sunar. Bu türde etki diyagramlarından faydalanılır. Bu türün önemli bir farkı, modelin kişiye göre özelleştirilebilmesidir. Üçüncü tür olan veriden model geliştirebilen sistemlerde ise yoğun hesaplama gerektiren istatistikî yöntemlerden istifade edilerek veriden model öğrenbilme söz konusudur.

Model temelli KDS’de grafik tabanlı modelleme yaklaşımından da faydalanılmaktadır. Grafik tabanlı modeller ilk olarak Jones (1995) tarafından geniş bir çerçevede ele alınmış olup günümüzde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Politika geliştirmede etkileşimli görsel yöntemlerinin kullanılması ise Beroggi (2001) tarafından gündeme getirilmiştir.

3.5.5. Kural temelli karar destek sistemi

Bu KDS türünde alan uzmanlarının bilgisi sisteme belirli kural tanımları yardımıyla yansıtılmakta ve benzer durumlarda sistemin benzer kararları alabilmesi sağlanmaktadır. Bu KDS türüne uzman sistemler adı verilmekte olup yapay zekâ temelli sistemlerin öncülü sıfatıyla uzun yıllar kullanılmıştır. Bu türde uzman kararları sisteme ciddi seviyede yansıtılabilmektedir. Öte yandan uzman kararlarındaki zayıflıkların sisteme doğrudan aksetmesi ve kararların doğrulanabilir ve sistematik kurallar zincirine tabi olmaması nedeniyle eleştirilmektedir. İkinci karar destek türü olan karar analizi türünde ise karar verme yöntemleri uzman sistemlere benzer olmakla birlikte davranış teorisi, olasılık teorisi gibi yöntemler esas alınmaktadır (Henrion, Breese ve Horvitz, 1991). Uzman sistemlerin ilk örneklerinde kurallar statik bir şekilde tanımlanırken günümüzde öğrenebilen ve tümüyle otonom sistemlerin geliştirilmesine doğru süratli bir gelişme söz konusudur.

3.5.6. Bütünleşik karar destek sistemi

Bu bölümde değinilmiş olan KDS türleri teorik bir ayrıma işaret etmekte olup günlük hayatta kullanılan KDS’ler genellikle birden fazla türün özelliklerini aynı anda taşıyabilmektedir. KDS’lerin giderek daha fazla kategoriye içine alarak gelişmekte oldukları düşünülmektedir. Günümüzde sensör teknolojileri, yüksek başarılı hesaplama, bulut bilişim ve büyük veri gibi teknoloji alanlarındaki gelişimlerin de etkisiyle yapay zekâ yöntemlerine dayanan üçüncü bir karar destek türü ortaya çıkmıştır. Uzman görüşlerinin aksine doğrudan saha verilerine dayanan bu tür sistemlerde veri hacmi arttıkça hata oranı azalmakta ve yüksek başarımlı sağlanabilmektedir. Bu tür KDS’lerin kullanım alanı genellikle yapısal yöntemlerin uygulanmasının mümkün olamayacağı derecede karmaşıklığa sahip problemlerdir (Druzdzel ve Flynn, 2002).

Bonczek ve arkadaşları (1981), yapay zeka ve uzman sistemlerin KDS'nin gelişim sürecindeki önemine vurgu yapmaktadır. Yapay zekâ algoritmalarının verimli olması için öncelikle sağlam bir veri altyapısının mevcut olması gerekmektedir. Bu çerçevede, geleneksel KDS'lerin yapay zekâ destekli KDS'lerin bir nevi ön aşaması oldukları söylenebilir.

3.6. Karar Destek Sisteminin Faydaları ve Kullanım Alanları

Bilgi sistemlerinde işgücü tasarrufu, süre kısaltmak gibi somut kazanımlar söz konusu olunca bunların faydası ölçülebilmektedir. Ne var ki KDS'nin faydaları diğer bilgi sistemlerine göre daha soyut, muğlak ve zor algılanan bir yapıdadır. KDS'de potansiyel fayda somutlaştırılabilirse fayda-maliyet analizi ve kullanıcı kabulü açısından yararlı olacaktır. KDS kararın kalitesine, karar sürecinin kalitesine veya her ikisine birden katkı sağlayabilir. Karar alma süreçlerine ilişkin olarak, karar alıcılar kendilerine sunulan bilgilerle problemi etrafıca anlayabilir ve çözüm alternatiflerine ilişkin bilgiye tek bir noktadan çabucak ulaşabilirler (Pick, 2008).

KDS'nin araştırmacılarca gözler önüne serilen faydaları bulunmaktadır. Bilgi işlemeyi başarılı şekilde icra etme, karmaşık sorunların üstesinden gelebilme, karar alma süreçlerinin kısılması, karar alma maliyetinin azalması, sorun alanını ziyadesiyle inceleyebilme, daha iyi iletişim, daha etkin koordinasyon ve kullanıcı beklentilerinin daha iyi karşılanmasıdır. Bu faydalardan hangisinin elde edilebileceği KDS'nin kurgusuna ve ele alınan karar probleminin türüne bağlıdır (Pick, 2008).

KDS kullanımı ile karar verme süreçlerinin daha tutarlı bir hale gelebileceği düşünülmektedir (B. Weber, 2008). Karar tutarlılığı, karar kalitesinin önemli bir unsuru olsa gerektir. Özellikle verilen kararların etkilerinin çok yüksek olduğu alanlarda (kamu politikaları gibi) KDS kullanımı daha da önem kazanmaktadır. Ancak bu kazanım KDS'nin doğru kurgulanması şartına bağlıdır. KDS'den beklenen faydaların sistem kurulumundan önce açıkça dokümanite edilmesi önem taşımaktadır (Pick, 2008).

KDS'nin tipik kullanım sahaları arasında yönetim ve planlamada karmaşık karar durumlarının ortaya çıktığı muhtelif alanlar mevcuttur. KDS'nin kullanımı daha ziyade üst ve orta seviyeli yöneticilerin stratejik ve taktik kararlarına hastır. Bunun sebebi alt seviye

kararların daha yapısal nitelikte olması ve KDS yetkinliklerine bu seviyede fazla ihtiyaç duyulmamasıdır (Druzdzel ve Flynn, 2002). KDS kullanımı kamu sektörü ve özel sektörün her ikisinde söz konusudur. Daha genel bir ifadeyle, KDS'nin nerelerde kullanıldığı sorusuna belirli bir sektör ve kuruluş türü ile cevap verilmesi yerine mevcutta hangi tür kararların nasıl bir süreçle verildiği ve KDS'nin kararın kendisine veya karar alma sürecine ne kadar fayda sağlayabileceği incelenmelidir (Sauter, 2010).

Power'a (2002) göre KDS'nin tecrübeli karar vericilerin yerini alması beklenmemekte olup bu sistemlerin temel misyonu insan kararlarının desteklenmesidir. Ancak günümüzde yapay zekadaki gelişmelerle birlikte KDS'lerin en azından belirli sektörlerde insan işgücünün yerini alıp almayacağı konuşulmaktadır (Petropoulos, 2018). Power KDS'nin iki varsayım altında kullanım alanı bulduğunu ifade etmiştir. İlki katma değerli bilginin karar vermeyi iyileştireceği, ikincisi ise yöneticilerin karar desteğine ihtiyaç duymaları ve bunu istemeleridir (Daniel J. Power, 2002).

3.7. Karar Destek Sisteminin Temel Bileşenleri

Bonczek, Holsapple ve Whinston (1981) döneminde ciddi etki uyandıran çalışmalarında KDS'ye yönelik teorik bir çerçeve oluşturmuş olup KDS bileşenlerini şu şekilde sıralamıştır:

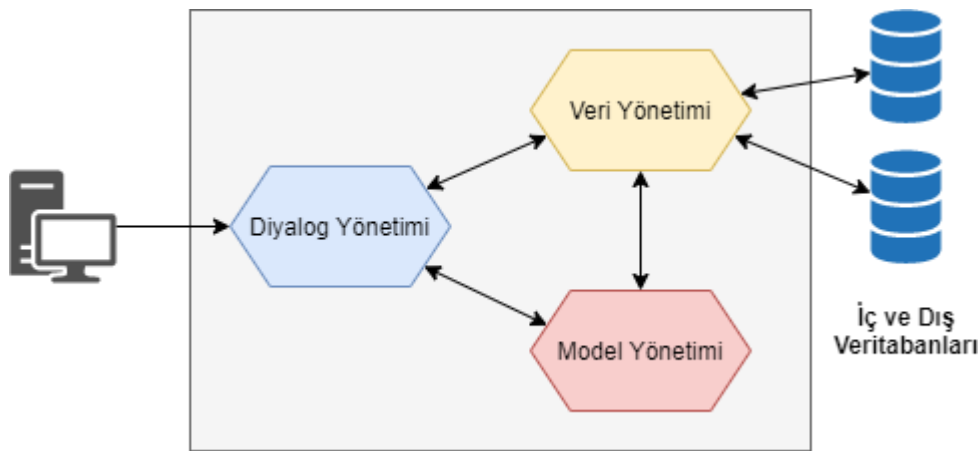
- KDS'nin kabul edebileceği mesajların belirtimine sahip bir dil sistemi
- KDS mesajlarının gösterimi için bir sunum (arayüz) sistemi
- KDS'nin sahip olduğu bilgiyi tutmak için bir bilgi sistemi
- KDS'nin kullanımı esnasında problemleri saptayıp çözüm üreten bir problem işleme motoru

Bileşenlerin formülasyonunda sisteme bir mesaj gönderilmesi ve sistemden geri bildirim alınması yaklaşımı ağırlık kazanmaktadır. Bu yaklaşım o dönemlerde kullanımda olan merkezi ana bilgisayar mimarisinin izlerini taşımaktadır. Günümüzde bütün internet tabanlı sistemler gibi KDS'ler de daha girift bir yapıya bürünmüştür.

Günümüzde öne çıkan KDS yapısında model, veri ve kullanıcı arayüzü olmak üzere üç katman öne çıkmaktadır. Kullanıcı arayüzüne “diyalog yönetimi” de denilmektedir (Gökçen,

2011; Sauter, 2010). Veri katmanından analize ilişkin veriler derlenerek model katmanına gitmekte, model sonuçları ise kullanıcı arayüzü aracılığıyla kullanıcılara gösterilmektedir. Analiz sürecinin bütünü de yine kullanıcı arayüzü üzerinden tetiklenebileceği gibi başka bir olay ile de tetiklenebilir.

Günümüzde veri katmanında genellikle bir veritabanı bulunmaktadır. Veritabanı farklı tür ve yapılar da olabilmekle birlikte genellikle ilişkisel veritabanları öne çıkmaktadır (Holsapple, 2008b). Veritabanları için ilişkisel veri modeli ilk olarak Codd tarafından 1970 yılında önerilmiştir (Codd, 1970). Daha sonraki dönemde ortaya çıkan veri ambarı ise konu tabanlı, bütünleşik, zaman değişimine duyarlı ve geçici olmayan veri topluluğu anlamına gelmektedir (Inmon, 2005). Bu dönemde veritabanı ürünü sunan firmalar ürünlerine çevrimiçi işlem gerçekleştirme (online transaction processing, OLTP) özelliklerinin yanı sıra çevrimiçi analitik işleme (OLAP) özellikleri eklemeye başlamıştır (D. J. Power, t.y.). Günümüzde veri analitiği çalışmaları için hem ilişkisel hem de çok katmanlı veri yapıları kullanılmakta olup çok büyük hacimli veriler için “yıldız mimarisi” adı verilen ilişkisel veritabanı mimarisinin bir uzantısı kullanılmaktadır (Shim ve diğerleri, 2002). Yapay zekâ ve veri madenciliği ile ortaya konan yeni yaklaşımlar, karmaşık ve çok boyutlu veri analizlerinin daha etkin bir şekilde yapılabilmesini sağlamıştır (Reddy, Srinivasu, Chander Rao ve Rikkula, 2010). Veri madenciliği yöntemleri kullanılarak, verideki ilişkiler ve örüntüler (pattern) tespit edilerek bunlar kurallara dönüştürülebilmektedir (Daniel J. Power, 2019).



Şekil 3.3. Karar destek sistemi bileşenleri. (Gökçen, 2011, s. 75)'den uyarlanmıştır.

OLAP, yöneticilerin ve analistlerin verinin sunduğu katma değerin (*insight*) hızlı, tutarlı ve etkileşimli şekilde verinin farklı boyutlarıyla sunulması ve çeşitli yönleriyle incelenmesini sağlamak suretiyle elde edilebildiği bir yazılım teknolojisi kategorisidir. Bu teknolojiye ham veri, son kullanıcı tarafından verinin bütün özellikleriyle kolay bir şekilde anlayabileceği şekilde sunulabilmektedir (OLAP Council, 2019).

Tercih edilecek veritabanının teknik kurgusu, alınacak karar türüne büyük ölçüde bağımlılık gösterecektir. Sürekli akan büyük hacimdeki veriler üzerinde bir karara varılabileceği gibi yıllık bazda güncellenen istatistiki veriler kullanılmak suretiyle de bir karar destek süreci işletilebilir. Burada önemli olan husus var olan karar verme probleminin çözüme kavuşturulmasına yetecek nitelik ve sayıda veri ve bilginin veritabanında mevcut olmasıdır (B. Weber, 2008).

KDS’de diğer önemli bir katman olan model katmanı, karar verme sürecinde kullanılan tüm model ve yöntemlerin barındırıldığı bir ortam olarak tanımlanabilir (B. Weber, 2008). Modelleme, ele alınan bir sistemi (veya problemi) parçalarına ayırarak bilimsel dile dönüştürme işlemidir. Model oluşturulurken gerçek hayattaki sistemin basite indirgenmiş soyut bir gösterimi kullanılmaktadır. Bu gösterimde sistemin esas unsurları ve ilişkileri mutlaka gösterilir, ancak gereksiz veya amaca hizmet etmeyen detaylar göz ardı edilir (Druzdzet ve Flynn, 2002).

Model katmanı kararlara etki eden temel unsurlar arasında olduğundan gerek tercih edilen modelin ele alınan karar problemine uygunluğu, gerekse modelin doğru bir şekilde kurgulanmış olduğundan emin olunması gerekmektedir. Modelin karar problemini ve çözüm alternatiflerini doğru yansıttığından emin olunabilmesi için alan uzmanlarının sonuçları incelemesi ve geri bildirimlerde bulunması yerinde olacaktır. Bunun yanı sıra, modelin doğru işlediğinden emin olunması için verilerin başka bir ortamda modelde yer alan süreçlerden geçirilerek KDS sonuçları ile alternatif yoldan üretilen sonuçlar her bir adım için karşılaştırılmak suretiyle modelin sisteme doğru yansıtıldığı teste tabi tutulmalıdır. Dahası, model katmanı genişleyebildiğinden, katmanın yönetimini kolaylaştırmak için alt modeller ve değişken grupları ile sistematik çeşitlendirme ve kategorilendirmeler de yapılabilir. Arayüzün basitliği ve anlaşılabilirliği için model ve alt model ilişkileri kullanıcı arayüzü üzerinden diyagramlar yardımıyla gösterilebilir (Druzdzet ve Flynn, 2002). Model

katmanının ileride farklı modelleri de devreye alabilecek esneklikte tasarlanması sistemin sürdürülebilirliği açısından önem taşımaktadır.

Bir KDS problemi ele alınırken, öncelikle modellerin oluşturulmasını kolaylaştıracak ifadelerle tanımlanır. Alternatif çözümler oluşturulur ve bu alternatiflerin analiz edilebilmesi için modeller oluşturulur. Sonuç olarak tercih yapılır ve Simon (1977) tarafından önerildiği şekilde uygulama safhasına geçilir. Model oluşturma süreçleri her zaman belirli bir sırayı takip etmez, hatta bazen birbiri içine geçebilir. Çünkü süreç içerisinde soruna ilişkin daha detaylı bilgi edinilmesi ya da bir çözümün uygulanabilir olmadığına anlaşılmaması bazı adımların yinelenmesine neden olacaktır (Shim ve diğerleri, 2002).

KDS'nin üçüncü bileşeni olan kullanıcı arayüzü, kullanıcı ile KDS arasındaki etkileşimi sağlayan, veritabanı katmanı ve model katmanını çıktı ile birbirine bağlayan katmandır. Kullanıcı arayüzünün tasarımı bütün sistemin verimliliğini doğrudan etkilemesi açısından oldukça önemlidir. Kullanıcı arayüzünün yetersiz kalması durumunda sistemin diğer katmanları çok iyi netice verse dahi sistemin benimsenme oranı sınırlı kalacaktır (B. Weber, 2008).

Özellikle KDS'nin model katmanı karmaşık bir yapıda olduğunda, kullanıcı arayüzünün sistem değişkenlerinin birbirleri arasındaki ilişkileri göstermesi faydalı olmaktadır. Kullanıcılara öneri sunabilen KDS'lerde grafik arayüzler sebep-sonuç ilişkilerini de gösterebilmektedir (Druzdzal ve Flynn, 2002). Kullanıcılara modele ilişkin açıklayıcı bilgiler yeterince sunulmadığında, sistem çok etkin çalışsa bile kullanıcıların modeli anlamlandırmaları mümkün olmayacaktır. Bu durumda kullanıcılar makul olmayan nedenlerle sistem kararına uyum sağlamayabilir veya sonuçları yanlış yorumlayabilirler (Lehner, Mullin ve Cohen, 1990).

3.8. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Genel Bakış

Günlük hayatta karşılaşılan sıralama, seçme ya da sınıflandırma problemleri genellikle bazı kriterleri içeren karmaşıklığıdır. Bu tür problemlerde genellikle bütün kriterleri ideal şekilde karşılayan bir çözüm bulunmaz (Ishizaka ve Nemery, 2013). Bunun yerine, seçenekler arasından ideale en yakın olan çözüm bulunmaya çalışılır. İdeale en yakın çözümün bulunması karmaşık bir süreç ve/veya farklı bilgi kaynaklarının bütünleştirilmesini

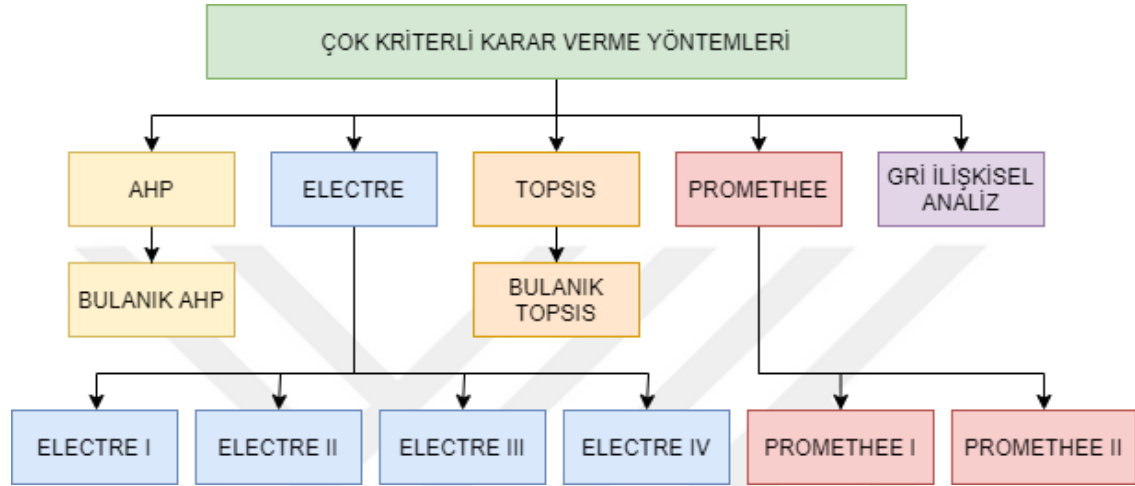
gerektirdiğinden, ideale yakın çözümlerin ortaya konabilmesi için çok kriterli karar verme yöntemleri geliştirilmiştir.

Uluslararası Çok Kriterli Karar Verme Derneği, çok kriterli karar vermeyi “Çoklu ve aykırı kriterlerin dâhil olabildiği karar verme süreçleri yöntem ve işlemleri çalışmaları” olarak tanımlar (Zardari, Ahmed, Shirazi ve Yusop, 2015). Günümüze dek farklı çok kriterli karar verme yöntemleri geliştirilmiş olup halen yeni yöntemler bulunmaktadır (Wallenius ve diğerleri, 2008). Yöntemlerin bazıları yapısal nitelikteki karar modellerinde kullanıma, bazıları ise yapısal olmayan karar modellerinde kullanıma daha uygundur. Yapısal karar modellerinde veri altlığı mevcut olup bu verilerden bir karara varmak amaçlanırken yapısal olmayan modellerde veri altlığının mevcut olmaması veya karar türünün veri altlığı oluşturulabilecek seviyeye indirgenememesi nedeniyle öznel değerlendirme ve bilgilerden de faydalanılır. Dolayısıyla, mevcut durumda yapısal verinin mevcut olup olmaması kullanılacak yöntemde temel belirleyici unsurlardan birisidir. Doğrusal (*Linear*) programlama, sayısal programlama ve istatistik tabanlı yöntemler karar verme alanında gelecek vaat etmektedir. Buna mukabil karar problemiyle ilgili mevcut yapısal verilerin hazır olmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada sınırlı düzeyde yapısal mevcut veriyle de ilerlenebilecek ikili karşılaştırmaya dayalı yöntemlere odaklanılmaktadır.

Yaygın olarak kullanılan ikili karşılaştırma esasına dayanan çok kriterli karar verme yöntemleri Şekil 3.4’te yer almaktadır. Bu yöntemler genellikle nesnel verilerle birlikte öznel (sübjektif) verilerin de mevcut olduğu durumlarda öne çıkmaktadır. Yöntemlerin tek başına kullanıldığı örnekler olduğu gibi birden fazla yöntemin birbirini tamamlayacak şekilde birlikte kullanıldığı durumlar da mevcuttur. Öznellik, alternatiflerin puanlanmasında gün yüzüne çıkabileceği gibi alternatiflerin ağırlık değerlerinin belirlenmesinde de öne çıkabilmektedir. Bu durum önemlidir, zira sağlam veri altyapısının mevcut olduğu durumlarda kriter ağırlıklarının belirlenmesinde ikili karşılaştırma yöntemlerinden istifade edilmesi mümkündür.

Guan ve arkadaşları (2008) AHP yöntemiyle kriter ağırlıkları belirlenerek genetik algoritmaları ile alternatiflerin sıralandığı melez (hibrit) bir yöntem önermektedir. Karim ve Karmaker (2016) AHP ve TOPSIS yöntemlerinin birlikte kullanılmasıyla makine seçimine yönelik bir karar modeli önermiştir. Jeng ve Huang (2015) ulusal araştırma enstitüleri için proje seçimine yönelik melez (hibrit) bir çok kriterli karar modeli geliştirmiştir. Modelde

kısmen değiştirilmiş Delphi yöntemi ile DEMATEL ve Analitik Ağ Yöntemi (ANP - *Analytic Network Process*) yöntemleri kullanılmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemleri literatürde geniş bir yer tutmaktadır. İkili karşılaştırma yöntemlerinin genel olarak müsavi sonuçlar verdiği ve araştırmacının en fazla aşına olduğu yöntemi tercih etmesinde bir sakınca olmadığı görüşü literatürde yer almaktadır (Yaldir ve Polat, 2016).



Şekil 3.4. İkili karşılaştırmaya dayanan çok kriterli karar verme yöntemleri (Yaldir ve Polat, 2016)



4. PROJE SEÇİMİNDE KARAR DESTEK SİSTEMİ KULLANIMI

4.1. Proje Seçiminde Kullanılan Yöntemler

Projelerin seçimine yönelik yöntemler finansal ve finansal olmayan olmak üzere iki temel kategoriye ayrılmaktadır (C. F. Gray ve Larson, 2018). Benzer şekilde proje seçim kriterleri de somut rakamlara dayanan fayda-maliyet analizi ile sınırlı olabildiği gibi çok kriterli puanlama ve sıralama yöntemlerinden de faydalanabilmektedir (Lee ve Kim, 2001). Kamu sektörü projelerinde finansal analiz de önemli olmakla birlikte projelerin seçimi ve önceliklendirilmesinde sosyal fayda biraz daha ön plandadır. Bu nedenle kamu sektörü projelerinin değerlendirilmesinde özel sektör proje değerlendirme yaklaşımlarından daha bütüncül ve ulusal nitelikte bir kurgu yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda, finansal fayda-maliyet analizini de kapsayan, ancak bunun ötesine geçen analizlerin yürütülmesi gerekmektedir.

Yatırım kararlarının alınmasında KDS'den istifade edilebilmesi için alan uzmanlığının genel-geçer kurallara dönüştürülebilmesi gerekmektedir. Böylelikle bir model kurulması ve analitik sonuç çıkarma yapılması mümkün olabilecektir (B. Weber, 2008). Kamu sektöründe bütün önceliklendirme kriterlerinin somut verilere dönüştürülemediği olması, çok kriterli karar verme yöntemlerinden ikili karşılaştırma yöntemlerini öne çıkarmaktadır.

Bilişim projeleri bir yönüyle ar-ge projelerine benzemektedir. Ar-ge projelerinin seçimine yönelik veriye dayalı yaklaşımın ilk olarak Mottley ve Newton (1959) tarafından ortaya konduğu söylenmektedir (Bard ve diğerleri, 1988). Ar-ge projelerinin seçiminde ANP kullanılan örnekler de mevcuttur (Meade ve Presley, 2002). ANP, projeler arası etkileşimleri de dikkate alması nedeniyle daha objektif sonuçlar verme potansiyeline sahip olabilir. Ancak sıralamaya yeni projelerin dahil edilmesinin mümkün olduğu dinamik ortamlarda ANP yaklaşımının uygun bir tercih olmayacağı anlaşılmaktadır.

Proje seçiminde bulanık AHP yaklaşımı da kullanılmıştır. Örneğin Huang ve arkadaşları (2008) bulanık AHP yaklaşımıyla kamu kurumlarında yürütülen ar-ge projelerinin seçimi için bir model geliştirmiştir. Liberatore (1988) uzman destek sistemi adıyla ar-ge projelerinin

önceliklendirilmesine yönelik AHP tabanlı bir KDS önermektedir. Karaçolak tarafından kamu yatırım projesi tekliflerinin bulanık AHP yöntemiyle önceliklendirilmesi önerilmektedir (Karaçolak, 2019).

Tez çalışması kapsamında kriter ağırlıklarının belirlenmesinde AHP, alternatiflerin sıralanmasında ise TOPSIS yöntemleri benimsenmiştir. İkili karşılaştırma yöntemleri genel olarak birbirine müsavi olduğundan en yaygın kullanılan iki yöntemin bir bileşiminin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu iki yöntemin beraber kullanıldığı durumlar yaygın olup bibliyometrik analiz (Zyoud ve Fuchs-Hanusch, 2017), su arıtma sistemi seçimi (Karahalios, 2017), insan kaynakları seçim süreçleri (Kusumawardani ve Agintiara, 2015), yeni bir teknoloji kurulumunun yapılabilirliği (Sindhu, Nehra ve Luthra, 2017) gibi geniş bir yelpazede başarıyla uygulanmaktadır.

AHP ve TOPSIS ikilisi proje seçiminde de farklı senaryolarda uygulanmıştır. Bunlar arasında inşaat projelerinin seçiminde bulanık AHP ve bulanık TOPSIS yöntemlerinin birlikte uygulanması (Taylan, Bafail, Abdulaal ve Kabli, 2014), yine aynı yöntemlerle daha genel düzeyde proje seçimi (Mahmoodzadeh, Shahrabi, Zaeri ve Pariazar, 2007) ve yağ tarlaları için proje seçimi (Amiri, 2010) gibi uygulama alanları bulunmaktadır. Örneklerde AHP'nin genellikle kriter ağırlıklarının belirlenmesi için, TOPSIS'in ise alternatiflerin sıralanması için kullanıldığı gözlenmektedir. Tez çalışmasında da bu yaklaşım benimsenmiştir. Örnekler sayıca artırılabilirse de tez çalışması kapsamında bu kadarı yeterli görülmektedir.

4.2. Araştırmada Tercih Edilen Yöntemler

Araştırma kapsamında çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS'in kullanılmasına karar verilmiştir.

4.2.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

AHP yöntemi ilk olarak Myers ve Alpert tarafından önerilmiş olup Saaty tarafından 1977 yılında model haline getirmeye yönelik bir altyapı oluşturulmuş (Saaty, 1977) ve sistematik halde 1980 yılında oluşturulmuştur (Saaty, 1980). AHP'de ilk olarak kriterler hiyerarşik bir yapıda oluşturulur. Sonrasında hiyerarşinin her bir seviyesinde yer alan kriterler kendi

aralarında ikili karşılaştırmaya tabi tutulur. AHP öznel bilgiye, başka bir deyişle uzmanlık birikimine değer verdiğinden, karşılaştırmalar büyük ölçüde şahsi tecrübeye dayanmaktadır. Karşılaştırmalar sonucunda, kriterlerin göreceli üstünlüklerinin yer aldığı bir üstünlük matrisi oluşturulmuş olur (Yadav ve Jayswal, 2013). İkili karşılaştırma sonuçlarının alabileceği değerler Çizelge 4.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1. AHP ikili karşılaştırma skalası (Yadav ve Jayswal, 2013)

Önem Derecesi	Anlamı	Açıklama
1	Eşit önemde	İki kriter hedefe aynı oranda etki eder
3	Kısmen daha önemli	Tecrübe ve görüş bir seçeneği diğerinin biraz önüne geçirir
5	Daha önemli	Tecrübe ve görüş bir seçeneği diğerinden bariz şekilde öne geçirir
7	Çok daha önemli	Tecrübe ve görüş bir seçeneği diğerinden çok kuvvetli şekilde öne geçirir
9	Kesinlikle çok önemli	Tecrübe ve görüş bir seçeneği mümkün olan en yüksek derecede öne geçirir
2,4,6,8	Ara değerler	Kararsız kalındığı durumlarda uzlaşmak için ara değerler kullanılabilir

İkili karşılaştırmalar ve bu karşılaştırmalar sonucunda oluşturulan üstünlük matrisinin hedefi, önceliklerin oluşturulmasıdır. Kriterlerin her bir seviyesindeki kriter grupları için oluşturulmuş olan üstünlük matrisi normalize edildikten sonra kriter ağırlıkları elde edilmektedir (Yadav ve Jayswal, 2013).

Miller, insan beyninin kısa süreli hafızasının ortalama 7 bileşeni işleyebildiği, bunun kişiye göre ± 2 değişiklik gösterebildiğini saptamıştır (Miller, 1956). Bu nedenle, ikili karşılaştırmaya girecek kriter sayısı bu eşik değerlerden fazla olmamalıdır. Yöntemin kullanımında bir diğer önemli husus, çok sayıda alt kritere sahip bir kriterin, daha az sayıda alt kriterli olanlara göre daha fazla ağırlığa sahip olmasıdır (Stillwell, von Winterfeldt ve John, 1987; M. Weber, Eisenführ ve von Winterfeldt, 1988). Bu durumun oluşmaması için herhangi bir seviyedeki kriter grubunda yer alan kriter sayısı 4’ten az olmamalıdır.

Tez çalışması kapsamında AHP yöntemi kriter ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla kullanıldığı için AHP yönteminin kriter ağırlıklarının tespit edilmesine yönelik kısmı incelenmiştir. Buna ilave olarak, tutarlılık endeksi hesaplaması da yapılmıştır. Tutarlılık

oranının hesaplanması için aşağıdaki eşitlikler kullanılmaktadır. λ_{max} , matristeki en büyük değeri, n ise matristeki eleman sayısını ifade etmektedir (Eş. 4.1).

$$Tutarlılık\ Endeksi = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4.1)$$

Elde edilen tutarlılık endeksi, eleman sayısına göre değişen bir sabit katsayı olan rastsal indeks serisine bölünerek tutarlılık oranı hesaplanır (Eş. 4.2). Sabit katsayı değerleri Çizelge 4.2’de yer almaktadır.

$$Tutarlılık\ Oranı = \frac{Tutarlılık\ Endeksi}{Rastsal\ indeks\ serisi\ [n]} \quad (4.2)$$

Çizelge 4.2. Farklı sayıda eleman sayıları için rastsal indeks değerleri

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

Hesaplama sonucunda ortaya çıkan tutarlılık oranı 0,1’den küçükse matrisin, dolayısıyla karar vericilerin yargılarının tutarlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Öte yandan, tutarlılığın nesnellik için yeterli olmadığı malumdur. Karar vericilerin kendi içinde tutarlı, ancak gerçek hayatla örtüşmeyen sonuçlara varmaları mümkündür. Nesnelliğe yaklaşılabilmesi için karar vericilerin tecrübesi ve değerlendirmeleri nesnel bir şekilde yapabilmesi önem taşımaktadır.

4.2.2. TOPSIS

Altyapısı Hwang ve Yoon (1981) tarafından oluşturulan ve sonrasında Chen ve Hwang (1992) tarafından olgunlaştırılan, çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan TOPSIS, alternatif seçeneklerin ideal duruma yakınsama oranının hesaplandığı bir yaklaşım sunmaktadır. Pozitif ideal çözüm noktasına en yakın mesafede olan, negatif ideal çözüm noktasına ise en uzak noktada olan çözümün ideale o oranda yakın bir çözüm olduğu esasına dayanmaktadır (Demireli, 2010). TOPSIS yönteminde ilk olarak alternatifler ve bu alternatiflerin birbirleriyle kıyaslanacağı kriterlerden bir matris oluşturulur. AHP yönteminde elde edilmiş olan kriter ağırlıkları her bir kriterin toplama etkisini tespit edebilmek açısından kullanılmaktadır. İkinci aşamada, elde edilmiş olan matris

normalizasyon işlemine tabi tutulmaktadır. Normalizasyon işleminde her bir kriter ($y_1 \dots y_n$) kriterlerin kareleri toplamının kareköküne bölünür (Eş. 4.3).

$$Z_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{ij})^2}} \quad i = 1 \dots n; j = 1 \dots k \quad (4.3)$$

Üçüncü aşamada ise, ikinci aşamada normalize edilmiş olan karar matrisi elemanları, AHP yöntemiyle belirlenmiş olan kriter ağırlıklarıyla çarpılarak ağırlıklandırılır (Eş. 4.4).

$$X_{ij} = w_i \cdot Z_{ij} \quad i = 1 \dots n; j = 1 \dots k \quad (4.4)$$

Bir sonraki aşamada, normalize edilmiş matrisin her bir sütunundaki maksimum ve minimum değerleri tespit edilerek m^+ ve m^- ideal dizileri oluşturulur. Sonrasında, aşağıdaki formülle en ideal noktaya olan uzaklık hesaplanır (Eş. 4.5).

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (X_{ij} - X_j^+)^2} \quad i = 1 \dots n \quad (4.5)$$

Benzer şekilde, en negatif duruma olan uzaklık da aşağıdaki formülle hesaplanır (Eş. 4.6).

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (X_{ij} - X_j^-)^2} \quad i = 1 \dots n \quad (4.6)$$

TOPSIS yönteminin uygulanması literatürde geniş bir şekilde ele alınmış bir yöntem olup yöntemin uygulanışına yönelik çok sayıda örnek mevcuttur. Bu bölümde bu kadar açıklama ile yetinilmiştir.

4.3. Karar Destek Sistemi Tasarımında Öne Çıkan Özellikler

Little (1970) KDS'lerin tasarlanmasında dört temel kriter önermiş olup bunlar sağlamlık, kontrol kolaylığı, basitlik ve ilgili detay bilginin yeterliliğidir. Bu kriterlerin günümüzde de geçerliliğini koruduğu söylenmektedir (Daniel J. Power, 2002).

Özellik 1: KDS sağlam, kolay kullanılabilir ve basit olmalı, sağladığı detay bilgiler yeterli olmalıdır.

Power bir KDS’de bilginin güncel şekilde ihtiyaç duyulduğu anda sunulabilmesini önemli bir özellik olarak zikreder (Daniel J. Power, 2002). Weber de aynı konuya farklı bir bakış açısından vurgu yaparak ideal bir KDS’nin karar alıcıya karar ortamını ve mümkün olan alternatifleri daha iyi anlamasını sağlama konusunda destek olması gerektiğini savunur (B. Weber, 2008). Birbirini tamamladığı düşünülen bu iki yaklaşımdan aşağıdaki iki özellik çıkarılmaktadır.

Özellik 2: Bilgi ihtiyaç duyulduğu anda güncel olarak sunulabilmelidir.

Özellik 3: Karar alıcıya sunulan bilgi, karar alıcının karar ortamını ve mümkün olan alternatifleri daha iyi anlamasına yardımcı olmalıdır.

KDS tarafından sunulan bilgiler kullanıcıya göre özelleştirilebilmeli, her bir kullanıcı türünün en çok ihtiyaç duyduğu ve değişimine etki edebildiği bilgiler derli-toplu sunulmalıdır. Özellikle performansa yönelik bilgiler bu kapsamda yer almaktadır. Her seviyedeki kullanıcının kendisini ilgilendiren performans hedeflerine odaklanabilmesi, kuruluş seviyesinde karar verme süreçlerinin delegasyonu ve dağıtık şekilde yürütülebilmesi açısından da önemlidir. Bu yaklaşım, performans odaklı yönetime geçiş için bir adım sayılabilir (Forgionne, Gupta ve Mora, 2003).

Özellik 4: KDS tarafından sunulan bilgiler kullanıcıya göre özelleştirilebilmeli ve her kullanıcı en fazla ihtiyaç duyduğu bilgilere hızlıca erişebilmelidir.

Özellikle üst yönetim seviyesinde kullanıcıların karmaşık modelleri kullanacak ve bu modellerin başarıyla uygulanması için kullanacak vakte sahip olmadıkları için yöneticilerin basit ve kolay anlaşılabilir modelleri daha fazla tercih ettikleri anlaşılmıştır. Modelin basitliği kabulü ve kullanımının artması açısından önemli bir avantajdır (Forgionne ve diğerleri, 2003).

Özellik 5: Kullanılan modeller kolay anlaşılabilir ve basit nitelikte olmalıdır.

Özellikle stratejik düzeydeki karar türleri, karar vericiler arasında koordinasyon gerektirebilmektedir (Forgionne ve diğerleri, 2003). Ancak KDS kullanımı en üst düzey yöneticilerden ziyade orta seviyeli yöneticilerde daha yaygındır (Ackoff, 1967).

Özellik 6: Bazı karar türleri için karar vericiler arasında koordinasyon sağlayabilmelidir.

Kamu yatırım projelerinin seçim sürecinde karar vericiler ihtiyaç duyulan yatırım, projenin tamamlanma süresi, kaynakların yeterli olup olmayacağı, projenin başarılı olma ihtimali gibi hususlarda ciddi belirsizlikler söz konusudur. Proje seçiminde genellikle bir grubun (örneğin bir komite) varlığı söz konusu olup verilen kararlar yarı-yapısal niteliktedir (Zoie Radulescu ve Radulescu, 2001). KDS bu tür karar türlerini destekleyebilmelidir.

Özellik 7: KDS yarı-yapısal karar verme sürecini destekler nitelikte olmalıdır.

KDS kullanıcıları genellikle teknik kabiliyeti yüksek kişiler olmadığından, KDS'lerin insan sezgilerine uygun ve kolay kullanılabilir arayüzlere sahip olması gerekmektedir (Druzdzel ve Flynn, 2002). Karar değişkenlerini kullanıcıya grafikler halinde göstermek daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır.

Özellik 8: KDS arayüzlerinin insan sezgilerine uygun ve kolay anlaşılabilir olması gerekmektedir.

Weber'e göre KDS'nin kullanımı sürecinde karşılaşılan en ciddi zorluk kullanıcı tercih ve hedeflerini süreç boyunca dikkate alarak yanlı kararları ve zihinsel kısıtları aşabilmelerine destek olmaktır (B. Weber, 2008).

2000'li yılların başlarında yapay sinir ağları, karar ağaçları ve veri görselleştirme gibi karar destek sistemlerine altlık teşkil eden teknoloji ve araçların sıradan kullanıcılar tarafından kullanılması fikrinin yanlış olacağı düşünülürken (Shim ve diğerleri, 2002), günümüzde kullanıcı arayüzlerinin gelişmesi ve hemen herkeste bilgi sistemlerinin arayüzlerine karşı aşinalık oluşmuş olması nedeniyle bu düşüncenin değişmekte olduğu düşünülmektedir.

İdeal bir KDS'nin taşınması gereken özellikler literatürde rastlanan haliyle Çizelge 4.3'te özetlenmektedir.

Çizelge 4.3. İdeal bir karar destek sisteminin özellikleri

No	Özellik Açıklaması	Kaynak
1	KDS sağlam, kolay kullanılabilir ve basit olmalı, sağladığı detay bilgiler yeterli olmalıdır.	(John D. C. Little, 1970)
2	Bilgi ihtiyaç duyulduğu anda güncel olarak sunulabilmelidir.	(Daniel J. Power, 2002)
3	Karar alıcıya sunulan bilgi, karar alıcının karar ortamını ve mümkün olan alternatifleri daha iyi anlamasına yardımcı olmalıdır.	(B. Weber, 2008)
4	KDS tarafından sunulan bilgiler kullanıcıya göre özelleştirilebilmeli ve her kullanıcı en fazla ihtiyaç duyduğu bilgilere hızlıca erişebilmelidir.	(Forgionne ve diğerleri, 2003)
5	Kullanılan modeller kolay anlaşılabilir ve basit nitelikte olmalıdır.	(Forgionne ve diğerleri, 2003)
6	Bazı karar türleri için karar vericiler arasında koordinasyon sağlayabilmelidir.	(Forgionne ve diğerleri, 2003)
7	KDS yarı-yapısal karar verme sürecini destekler nitelikte olmalıdır.	(Zoie Radulescu ve Radulescu, 2001)
8	KDS arayüzlerinin insan sezgilerine uygun ve kolay anlaşılabilir olması gerekmektedir.	(Druzdzet ve Flynn, 2002)

İdeal bir KDS'ye ilişkin literatür taramasıyla elde edilen bu liste kapsayıcı olmamakla birlikte KDS kurulumunda yönlendirici olması açısından faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

5. KAMU BİLİŞİM YATIRIM PROJELERİNİN SEÇİMİ İÇİN BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ UYGULAMASI

Bu bölümde, daha önceki bölümlerde yapılan literatür incelemelerinden kaynaklanan bilgi birikiminden faydalanılmak suretiyle kamu bilişim yatırım projelerinin seçimi için oluşturulmuş olan KDS hakkında bilgi verilmektedir.

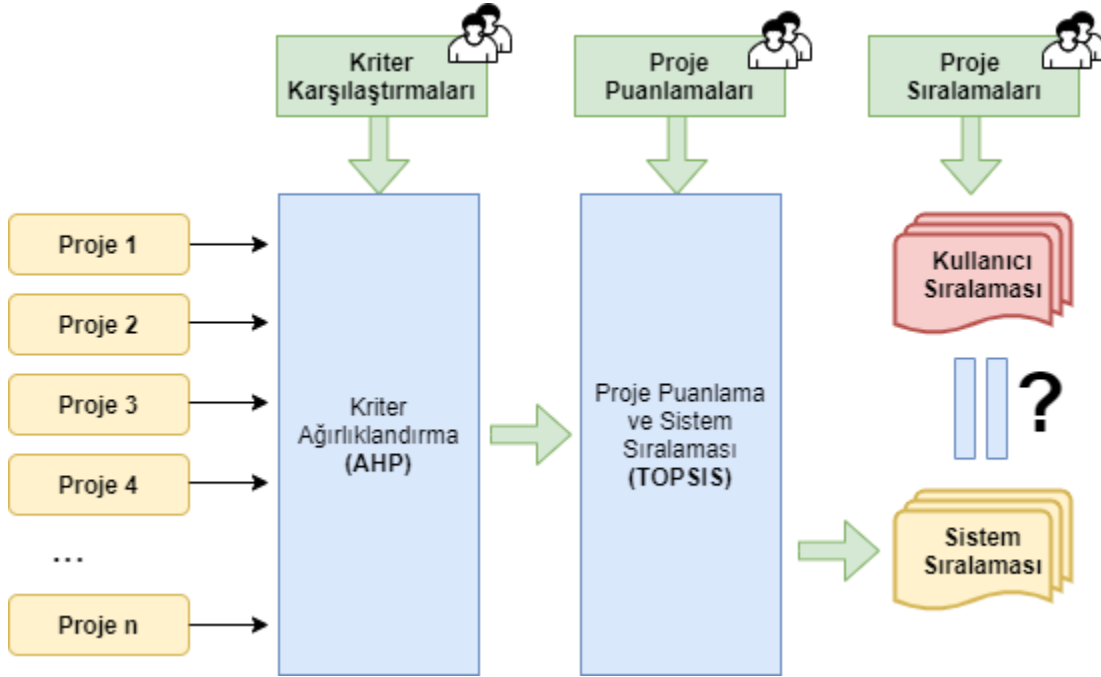
5.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmanın temel amacı; kamu bilişim yatırım projelerinin seçiminde KDS kullanılıp kullanılmayacağının uzmanlar yardımıyla test edilmesi, eğer bir KDS kullanımı mümkün ise böyle bir sistemin kurulumunda hangi süreç ve yöntemlerin izlendiğinin raporlanmasıdır. Çalışma bilişim sektöründeki yatırım projelerinde KDS kullanımının testini amaçlamakta olup çalışma sürecinde ortaya konan bulgular ve raporlanan süreç bilgisi yardımıyla çalışmanın diğer sektörlerde de kolaylıkla uygulanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın kapsamı; kamu bilişim projelerinin seçiminin KDS aracılığıyla mümkün olduğunun, hatta sezgiye dayalı karar vermeye göre daha iyi sonuçlar verdiğinin test edilmesini sağlayacak prototip bir proje değerlendirme ortamı oluşturulmasıdır. Çalışma kapsamında bilişim yatırım projeleri için bir test ortamı oluşturulmuş olmakla birlikte bu çalışmanın kamu yatırım projelerinin tümüne yaygınlaştırılabileceği düşünülmektedir. Yaygınlaştırma sürecinin başlatılabilmesi için öncelikle sistemin tutarlı sonuçlar verdiği, proje değerlendirme sürecinde katma değer sağladığı, uzmanların proje değerlendirme sürecini daha verimli hale getirdiği doğrulanabilmelidir. Sistemin faydası ortaya konduğunda çalışma amacına ulaşmış olacaktır. Esasen sistemde ilave geliştirmelere müsait çok fazla unsur mevcut olup her bir geliştirmenin çalışma kapsamında hayata geçirilmesi mümkün olmamıştır. Tez çalışmalarının doğası gereği, çalışmanın amaç ve kapsamına hizmet edecek temel unsur ve işlevsel özelliklere odaklanılmıştır. Yine de bu kadarıyla yetinilmeyerek 7 numaralı “Sonuç ve Öneriler” bölümünde yatırım projelerinin değerlendirme sürecinde KDS kullanımına ilişkin detaylı önerilerde bulunulmuştur.

5.2. Sistemin Genel Kurgusu

KDS’de tanımlı parametrelerin kullanıcılar tarafından karşılaştırılarak ağırlıkların AHP yöntemiyle belirlendiği, projelerin bu kriterlerin her biri için puanlandığı, puanlama sonuçlarının TOPSIS yöntemi kullanılarak kriter ağırlıklarıyla bütünleştirildiği ve sonuç olarak proje sıralamasının oluşturulduğu bir süreç tanımlanmıştır (Şekil 5.1).

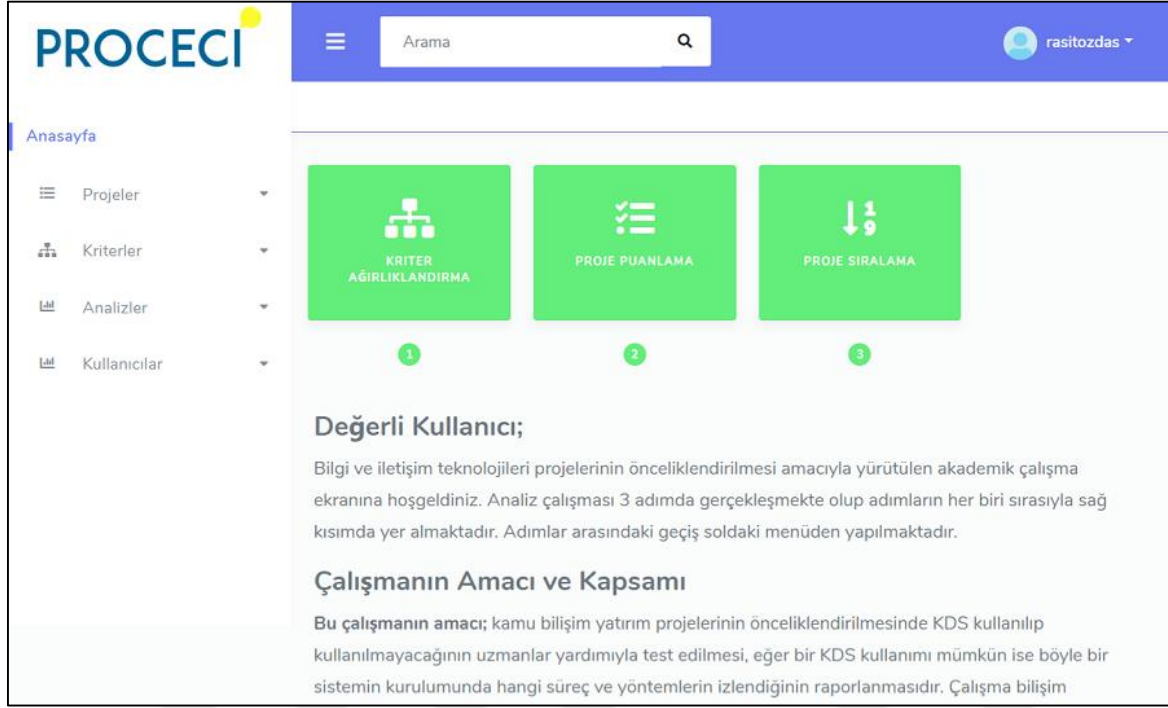


Şekil 5.1. Karar destek sisteminde yürütülen aşamalar

Projelerin puanlanması adımı ile projelerin sıralanması adımı arasına, sistemin tutarlılığının test edilebilmesi amacıyla kullanıcıların kendi proje sıralamasını oluşturabildikleri bir adım daha eklenmiştir. Kullanıcıların sistem sıralamasından etkilenmemesi için kullanıcı sıralamaları adımı bütün uzmanlar tarafından tamamlandıktan sonra grup çalışması ile sistem sıralaması incelenmiştir. Aşağıdaki bölümde bahsi geçen aşamalar daha detaylı açıklanmaktadır. KDS karşılama ekranı Şekil 5.2’de gösterilmektedir.

Karşılama ekranında kullanıcılara araştırmanın amacı, kapsamı ve aşamalarına ilişkin bilgiler verilmiştir. Ekranın sağ bölümünde her bir adımın tamamlanma durumu gösterilmiştir. Sistem üç aşamada tamamlanacak şekilde kurgulanmış olup her bir aşama tamamlandığında ana sayfadaki aşama yeşil zemine dönüştürülerek adımlardaki ilerlemenin takip edilebilmesi sağlanmıştır. Adımlar arasındaki geçişler ise sol menü yardımıyla

sağlanmaktadır. Kullanıcılara ilave yönlendirme sağlaması için sistemin her bir aşaması için ilgili sayfaya birer bilgi kutucuğu eklenmiştir. Örnek bir bilgi kutucuğu Şekil 5.3'te görülmektedir.



Şekil 5.2. Karar destek sistemi karşılama ekranı

5.3. Kriterlerin Belirlenmesi

“Kriter”, değerlendirmede kullanılan herhangi bir prensip veya standart anlamına gelir. Faktör ise bir sonuca katkıda bulunan herhangi bir durum, gerçeklik veya etki manasında kullanılmaktadır (Lim ve Mohamed, 1999). Projelerin değerlendirilmesinde “kriterler” öne çıkarken projelerin başarısının tahmininde başarıya etki eden “faktörler” söz konusu olacaktır. Araştırma kapsamında projelere ilişkin bir değerlendirme söz konusu olduğundan, kriterlerin seçimi ön plana çıkmaktadır.

Araştırma kapsamında yapılan literatür taramasında, proje değerlendirme süreçlerinin genel olarak 2.7.2 bölümünde izlenen süreçlerle uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Ancak her bir süreç adımına ilişkin değerlendirmenin alt detaylarda tümüyle somutlaştığı bir örnek bulmak mümkün olmamıştır. Proje önceliklendirmeye ilişkin rastlanan çalışmaların genellikle az

sayıda kriteri temel aldığı görülmektedir. Ulusal ölçekte fayda-maliyete dayalı bütüncül analizleri hedefleyen çalışmaların az sayıda olduğu gözlenmektedir.

Puanlayacağınız Projelerin Listesi

💡 Aşamaya İlişkin Açıklama

Bu aşamada size atanmış projelerin puanlamasını yapmanız beklenmektedir. Puanlamada faydalı olması açısından her bir projenin açıklamasına da puanlama sayfasında yer verilmektedir. Bir önceki aşamada ağırlıklandırılmış olan kriterlerin her birine ilişkin puanlama yapılması gerekmektedir. Puanlama çok düşük - çok yüksek arası seçimler yapılarak gerçekleştirilmektedir. Puanlaması henüz yapılmamış projelerin sağ kısmındaki etiket turuncu renkte iken, puanlanmış olan projeler yeşil etiketle gösterilmektedir. Size atanmış olan projeler puanlandığında bu aşama tamamlanmış olacaktır. Teşekkür ederiz.

Şekil 5.3. Örnek bir bilgi kutucuğu

Mülga Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanmış olup Kalkınma Bakanlığının kapanmasının ardından bu görevi sürdüren SBB tarafından mütemadiyen güncellenen Kamu BİT Projeleri Hazırlama Kılavuzu hükümlerine göre, kamu kurumları tarafından teklif edilecek projelerin yatırım programına alınması ve kaynak tahsisinde şu tür projelere öncelik verilmesi beklenmektedir (SBB, 2020g):

- Kalkınma planında yer alan politikaların doğrudan hayata geçirilmesini sağlayacak uygulama projelerine,
- Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı'nda yer alan uygulama projelerine,
- Ulusal e-Devlet Stratejisi ve Eylem Planı'nın stratejik amaç ve hedeflerini doğrudan destekleyen uygulama projelerine,
- Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi ve Eylem Planı'nda yer alan uygulama projelerine,
- Ulusal sektörel ve tematik stratejik planlarda yer alan uygulama projelerine,
- Kamu kurum ve kuruluşları arasında birlikte çalışabilirlik ve bilgi paylaşımına yönelik projelere

Kılavuzda atıf yapılmış olan ulusal stratejilerden bazıları tedavülden kaldırılmış olmakla birlikte, yukarıdaki öncelik listesini ulusal stratejilerle uyum bağlamında ele almak yanlış olmayacaktır.

Kamu BİT projeleri için tanımlanan temel politika ve ilkeler çerçevesinde, yatırım programına alınmak üzere teklif edilecek BİT yatırım projelerinde aranacak temel şartlar şunlardır (SBB, 2020g):

- Kalkınma planı ile diğer sektörel ve tematik ulusal stratejik planlarla uyumlu olması,
- Proje teklifini yapan kurum ve kuruluşların stratejik planlarıyla uyumlu olması,
- Projenin ait olduğu sektördeki önceliklere hizmet edebiliyor olması,
- Diğer BİT projeleri dikkate alındığında kurum içi ve/veya kurumlar arası mükerrer yatırımlara yol açmıyor olması,
- Kurumlar arası veri paylaşımını esas alması,
- Rehberde detayları verilen gerekli teknik, ekonomik ve sosyal analizlerin yapılmış ve bu analizler çerçevesinde projenin yapılabilir bulunmuş olması,
- Gelecek dönemlere ilişkin olası gelişmeler ve ihtiyaçların dikkate alınarak projenin esnek bir yapıda tasarlanması,
- Projenin uygulanmasına esas olacak hukuki altyapının hazır olması,
- Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi'nde³ yer alan esaslara uygun olacak şekilde planlanmış ve tasarlanmış olması

Kamu yatırım projelerinin değerlendirme aşamaları 2.8 numaralı “Kamu yatırım projelerinin değerlendirme adımları” bölümünde açıklanmıştı. Yatırım projelerinin değerlendirilmesi sürecinde izlenen adımlar bir yönüyle proje önceliklendirme kriteri olarak da işlev görmektedir olup bunları tekrar hatırlamak gerekirse aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir:

- Projenin ulusal politikalarla uyumu
- Projenin tanımının ve kapsamının uygunluğu
- Projenin hukuki ve teknik uygunluğu

³ İlk sürümü mülga Devlet Planlama Teşkilatı tarafından Temmuz 2005'te yayımlanan Rehberin 2.1 numaralı son sürümü Mayıs 2012'de yayımlanmış olup bu tarihten sonra güncellenmemiştir.

- Projenin finansal faydası
- Projenin ekonomik faydası
- Risklerin kabul edilebilirliği

Bu kategorilendirmede finansal ve ekonomik fayda farklı kavramlardır. Finansal fayda kuruluşun sadece finans durumunu dikkate alır. Halbuki ekonomik fayda, pozitif ve negatif dışsallıkları da hesaba katarak daha geniş çerçevede bir ekonomik incelemeyi öngörür (SBB, 2020a). Ekonomik faydada hedef kitlenin büyüklüğü, projenin başka projelere altyapı oluşturması, istihdam artışı sağlaması gibi bir yönüyle sosyal fayda olarak adlandırılabilirler unsurlar da dâhil edilmektedir. Yukarıda verilen liste genel hatlarıyla bir çerçeve çiziyor olmakla birlikte, projelerin önceliklendirilebilmesi için yeterli detaya sahip değildir. Bu nedenle, çalışmanın amacına ulaşabilmesi için kriterlerin detaylandırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Projelerin önceliklendirilmesinde bazı kriterler projenin öncelik sırasına etki ederken bazıları projenin kabul veya reddi için tek başına yeterli sebebi teşkil edebilir. Örneğin, hukuki açıdan uygun olmayan ve gelecekte de uygun olması mümkün görünmeyen bir projenin hayata geçirilmesi, diğer bütün şartlar üst seviyede sağlansa dahi mümkün olmayacaktır. Buna örnek olarak bir kurumun görev alanındaki bir projenin başka bir kamu kurumu tarafından hayata geçirilmek istenmesi verilebilir.

Proje önceliklendirme kriterlerinin kısmen somutlaşabilmesi ve daha etkin puanlanabilmesi için literatür taramasından da yararlanılmıştır.

Sowlati, Paradi ve Suld (2005) bilgi sistemleri projeleri için önerdikleri proje önceliklendirme yaklaşımında kuruluş harcamalarında azalma, görevlerin yürütülmesinde ihtiyaç duyulan adam/ay sayısında azalma, somut rakamlarla ölçülemeyen sosyal faydalar, projenin tamamlanma süresinin kısalığı, projenin kurumsal süreçlerin etkinliğine sağladığı fayda gibi avantajlar belirlenmiştir. Maliyet olarak ise projenin gerçekleştirilebilmesi için kullanılan maddi kaynaklarla personel kaynağı gösterilmektedir.

Henriksen ve Traynor (1999) proje önceliklendirilmesine yönelik bir kriter seti geliştirmiştir. Kriterler arasında projenin kuruluşun görev ve hedefleriyle uyumu, teknik gereksinimlerin

yapılabilirliği, mevcut kaynaklarla projenin hedeflerine ulaşabilme potansiyeli, projenin başarılı olması durumunda sağlayacağı ekonomik etki gibi unsurlara yer verilmektedir.

Tregear ve Jenkins (2007) proje portföylerinin oluşturulmasında kamu sektörü ile özel sektörün temel farklılıklarını inceledikleri çalışmada kamu projelerinde vatandaş talebi, kamusal hesap verilebilirlik, politik hassasiyet, kamunun genel ekosistemine (örneğin yürüyen diğer projelere) uyum, ulusal veya kurumsal standardizasyona hizmet etme, kültürel iyileşmeye imkân verme gibi unsurlar öne çıkmıştır.

Literatürde önceliklendirme faktörlerinden birine odaklanan çalışmalar da mevcuttur. Henderson ve Venkatraman (1993) projenin kurumsal stratejiyle uyumunun kurumsal dönüşüme olumlu etkisini incelediği çalışmada stratejik uyumu stratejik bütünleşme ve fonksiyonel bütünleşme olmak üzere iki genel kategoriye ayırarak incelemektedir.

Chu ve arkadaşları (1996) proje portföyü seçimi için bir KDS önermiş ve projelerin önceliklendirilmesi için proje maliyeti, projenin hayata geçme süresi ve projenin başarıya ulaşma ihtimali kriterlerini kullanmayı tercih etmiştir. Esasen projenin başarıya ulaşabilmesi ihtimali çok sayıda farklı kriterin kümülatif değerlendirmesini kapsamakta olup Chu ve arkadaşları tarafından yürütülmüş olan çalışmada uzmanların başarı ihtimaline yönelik puanlama yapmaları sağlanmıştır.

Costantino, Gravio ve Nonino (2015) projelerin kritik başarı faktörlerini yapay sinir ağları yöntemiyle kullanmak suretiyle proje portföyünün kümülatif tahmini başarısını ortaya koyan bir yaklaşım önermektedir. Proje başarı faktörleri proje önceliklendirilmesi için tek başına yeterli olmamakla birlikte tamamlayıcı bir unsur olarak değerlendirilmesi mümkündür. Yapay sinir ağlarının kullanılması ancak geçmiş yıllara ait yeterli sayıda yapısal verinin mevcut olduğu durumlarda mümkün olmaktadır.

Proje önceliklendirme kriterlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan literatür taraması sonucunda bazıları yukarıda da zikredilmiş olan toplam 38 kriter tespit edilmiştir. Mevcut olmaması halinde projenin başlatılması ciddi risk teşkil edeceği düşünülen 4 kriter, proje önceliklendirme kriterleri listesinden çıkarılarak ön kabul şartı grubuna eklenmiştir. Geriye kalan 34 kriter de bir yandan gruplandırılarak diğer yandan bunlardan birleştirilmesi muhtemel olanlar birleştirilmiş ve 5 kategori altında 18 kriter elde edilmiştir. Araştırmaya

katılım sağlayan 4 tecrübeli uzmana kriter listesi açıklamalarıyla birlikte gönderilerek geri dönüşleri alınmış olup uzmanlar tarafından önerilen ilave 9 kriterle birlikte 5 kategori altında 27 kriterle proje önceliklendirme kriterlerine nihai hali verilmiştir. Kriterlerin belirlenmesine yönelik çalışma sonucunda ortaya çıkan proje kabulü ön şartlarına Çizelge 5.1’de, nihai kriter listesine ise Çizelge 5.2’de yer verilmektedir.

Çizelge 5.1. Projenin önceliklendirmeye dâhil olması için ön şartlar

Ön Şart	Kaynak
Projenin genel anlamda kamunun faaliyet alanı ve yöntemleriyle uyumlu olması	(Tregear ve Jenkins, 2007)
Projenin mevcut yasal düzenlemelere aykırı olmaması, yasal altyapıya aykırı bir durum içermemesi	(SBB, 2020g)
Projenin kuruluşun görev ve sorumluluklarıyla uyumu	(Henriksen ve Traynor, 1999; J. C. Henderson ve H. Venkatraman, 1993; Jiang ve Klein, 1999)
Projenin mevcut bütçe kaynaklarıyla altından kalkılamayacak derecede fazla maliyet gerektirmesi	(Hughes, Dwivedi, Simintiras ve Rana, 2016)

Çizelge 5.2. Proje önceliklendirme kriterleri

Kriter	Açıklama	Kaynak
ULP: Ulusal ve sektörel politikalarla uyum ile siyasi sahiplenme		
Projenin temel ulusal politikalara hizmet etme düzeyi	Projenin Kalkınma Planı başta olmak üzere ulusal ölçekte ve bütün sektörleri kapsayan nitelikteki politika ve stratejilere hizmet etmesi	(A. J. Shenhar, D. Dvir, ve O. Levy, 1997; Meade ve Presley, 2002; SBB, 2020g)
Projenin kuruluşun stratejik planına hizmet etme düzeyi	Projenin kuruluşun kendi stratejik planında yazan hedef ve eylemlerin hayata geçmesine hizmet etmesi	(Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi, kişisel iletişim, 2020)
Projenin belirli bir sektöre özgü ulusal stratejiye hizmet etme düzeyi	Projenin siber güvenlik, e-devlet, akıllı şehirler gibi belirli bir alana özgü ulusal stratejilerde yazan hedef ve eylemlerin hayata geçmesine hizmet etmesi	(Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi, kişisel iletişim, 2020)
Projenin siyasi sahipliği ve politik hassasiyetlerle uyum	Projenin siyasi sahipliğe konu olması, siyasi açıdan yakından takip ediliyor olması, vatandaşa vaat edilmiş olan hususlar arasında yer alması	(Squire ve VanDerTak, 1995; Tregear ve Jenkins, 2007)
ULF: Projenin ulusal ölçekte sağladığı fayda		
Projenin etkilediği hedef kitlenin büyüklüğü	Projenin doğrudan fayda sağladığı paydaş kuruluşlar ve/veya vatandaşın sayısı.	(A. J. Shenhar ve diğerleri, 1997)

Çizelge 5.2. (devam) Proje önceliklendirme kriterleri

Kriter	Açıklama	Kaynak
Projenin çok sayıda kamu kurumu tarafından faydalanılacak temel/ortak bir altyapı veya uygulama olması	Proje çıktılarının pek çok alanda yeniden kullanılabilir nitelikte olması, projenin çok sayıda muhtelif yatırıma olan ihtiyacı ortadan kaldırması, projenin uygulama alanında özel sektör yatırımlarını etkinleştirici rol üstlenmesi, projenin belirli bir alanda standartlaşmaya hizmet etmesi	(Bravo, 2004; Tavana, Damghani ve Sadi-Nezhad, 2013; Tregear ve Jenkins, 2007)
Projenin ulusal güvenliğe hizmet etme potansiyeli	Hali hazırda siber güvenlik açısından risk teşkil eden yabancı menşeli bir çözümün milli ikame ile değiştirilmesi, siber güvenliği artırıcı etkide bulunması	(Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi, kişisel iletişim, 2020)
Projenin yeni iş ve istihdam alanları oluşturma potansiyeli	Projenin, vatandaşın bilgi ve iletişim teknolojileri okur-yazarlığını artırması, istihdamın yeterli olmadığı bir alanda farkındalık ve bilgi birikimi oluşturmaya	(Alshehri ve Drew, 2011)
Projenin katma değerli bilgiye erişimi ve kamu hizmetlerinde şeffaflığı artırma potansiyeli	Farklı veri kaynaklarının bütünleştirilmesinden kaynaklanan katma değer artışı, Projenin kamu verisinin nesnelliğini ve kullanılabilirliğini artırma potansiyeli, kamu hizmetinin sunumunda şeffaflığa imkân vermesi	(Alshehri ve Drew, 2011; Andersen ve diğerleri, 2010; SBB, 2020g)
Projede yerli teknolojilerin kullanım düzeyi ve/veya bunların geliştirilmesine hizmet etme potansiyeli	Projede yerli teknolojilerin kullanılması, yerli ürün ve çözümlerin geliştirilmesine imkân tanıyacak unsurlar içermesi	(Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi, kişisel iletişim, 2020)
KFA: Projenin yürütücü kuruluşa sağladığı fayda		
Projenin uygulama alanında yüklenici bağımlılığını azaltması	Hali hazırda bir yükleniciye bağımlılık nedeniyle yüksek maliyetlere katlanılmak zorunda kalınan bir alanda daha standardize, yüklenici bağımsız bir yapılanmaya geçişin sağlanması. Açık kaynak kodlu yazılımlar da bu kapsamda değerlendirilebilecektir.	(Huang ve diğerleri, 2008)
Projenin kurumsal kararların daha etkin alınabilmesine sağladığı katkı	Veriye dayalı karar verme yöntemlerinden faydalanılarak kurumsal kararların daha etkin alınabilmesi	(Bravo, 2004)
Projenin kamu hizmetinin sunumunda esnekliğe imkân sağlaması	Kamu hizmetinin daha kısa sürede verilebilmesi ve süre, mekân gibi kısıtları ortadan kaldırması, hizmet süreçlerinin yeni ihtiyaçlara daha hızlı adapte edilebileceği yöntemlerin hayata geçirilmesi.	(Alshehri ve Drew, 2011)
Projenin kuruluşun hizmet kalitesini denetleyebilme imkânını artırma potansiyeli	Mevcut yöntemlerle mümkün olmayan veya yüksek maliyete sebep olan denetim süreçlerinin yeni yaklaşımlarla daha etkin ve daha az maliyetli yürütülmeye başlanması	(Andersen ve diğerleri, 2010)

Çizelge 5.2. (devam) Proje önceliklendirme kriterleri

Kriter	Açıklama	Kaynak
FYP: Projenin finansal yapılabilirliği ve faydası		
Projenin sürekli maliyetlerin azalmasına yaptığı katkı	Daha düşük maliyetli lisans türlerine geçiş sağlanması, maliyet etkinliği sağlayan yeni teknolojilerin hayata geçirilmesi, hizmetlerin bütünleştirilmesi suretiyle maliyet etkinliği.	(Agiloft, 2013; Alshehri ve Drew, 2011; Henriksen ve Traynor, 1999; Sowlati ve diğerleri, 2005)
Yatırımın geri dönüş süresinin kısalığı	İlk yatırım maliyetinin finansal anlamda geri kazanımının kısa süre içinde gerçekleşmesi. Maddi geri dönüşü konu olmayan hizmetler için sosyal fayda dikkate alınabilir.	(Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi, kişisel iletişim, 2020)
Projenin hayata geçirilebilme ve idame kolaylığı	Projenin kısa sürede hayata geçirilebilmesi ve gerek ilk yatırım maliyeti gerekse idame maliyeti olarak küçük ölçekli bütçenin yeterli olması	(Chu ve diğerleri, 1996; SBB, 2020g; Sowlati ve diğerleri, 2005; Tavana ve diğerleri, 2013)
Projenin kamu gelirlerini artırıcı etkisi	İlk yatırım maliyetinin finansal anlamda geri kazanımının kısa süre içinde gerçekleşmesi, mevcutta toplanamayan vergilerin toplanabilmesi, ücrete tabi katma değerli bir kamu hizmetinin ortaya çıkması veya daha iyi verilebilmesi.	(Jiang ve Klein, 1999)
Projenin finansal öngörülebilirliği	Düşük bütçeyle başlatılan bir projenin büyüyerek finansal açıdan yapılamayacak seviye gelebilme ihtimalinin az olması, toplam sahip olma maliyetinin öngörülebilir olması	(Hughes ve diğerleri, 2016)
KYT: Projeyi yürütecek kuruluşun yeterliliği		
Kuruluş üst yönetiminin projeyi sahiplenme düzeyi	Projenin kuruluş üst yönetiminin öncelikleri arasında ön sıralarda yer alması, projenin tıkanabileceği noktalarda gerekli müdahalelerde bulunması	(Agiloft, 2013; Hughes ve diğerleri, 2016; Marnewick, 2012; Standish Group, 2015)
Projenin hayata geçmesinde kilit önemde olan paydaşların projeyi sahiplenme düzeyi	Paydaş kuruluşların projeye gerekli desteği vermesi, iş planlarında projeye öncelik vererek mesai ayırması, gerekliyse projeye maddi kaynak ayırması	(Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi, kişisel iletişim, 2020)
Seçilen teknoloji unsurlarının uygunluğu	Seçilen teknik mimarinin sürdürülebilir olması, gerektiğinde kolaylıkla genişlemeye imkân verecek esnekliğe sahip olması, yüklenici bağımlılığı düşük seviyede olacak bir teknik tasarım benimsenmiş olması.	(Agiloft, 2013; Marnewick, 2012; SBB, 2020g; Standish Group, 2015; Yeo, 2002)
Projeyi yürütecek personelin yetkinlik düzeyi	Projeyi yürütecek ekibin gerek teknik yeterliliği gerekse proje yönetim becerisinin projeyi başarıyla hayata geçirmek ve sağlıklı bir şekilde idamesini sağlayabilmek için yeterli seviyede olması	(Agiloft, 2013; Marnewick, 2012; Reel, 1999; Standish Group, 2015)

Çizelge 5.2. (devam) Proje önceliklendirme kriterleri

Kriter	Açıklama	Kaynak
Proje risklerinin yönetilebilirliği	Ar-ge faaliyetlerinden kaynaklı belirsizlik riski, teknolojinin değişiminden kaynaklı riskler, ihtiyaçların değişiminden kaynaklı riskler gibi risk unsurlarının yönetilebilir seviyeye indirilebilecek durumda olması.	(Agiloft, 2013; Sowlati ve diğerleri, 2005; Yeo, 2002)
Projenin uygulanabilmesi için gerekli hukuki altyapının hazır olması	Projenin, kuruluşun doğrudan müdahale alanında bulunmayan alanlarda mevzuat değişikliklerini zorunlu kılması	(Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi, kişisel iletişim, 2020)

5.4. Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Proje kriterlerinin ağırlıklandırılması için AHP yöntemi kullanılmış olup yöntemin kullanılması için KDS arayüzlerinden faydalanılmıştır. Kriter ağırlıklandırması amacıyla ikili kriter karşılaştırmalarının yapıldığı ekran görüntüsü Şekil 5.4'te yer almaktadır.



Şekil 5.4. Kriterlerin ikili karşılaştırıldığı ekran görüntüsü

Şekilde görüleceği üzere kriterlerin daha net anlaşılabilmesi için her bir kriterin hemen altında kriter açıklamalarına yer verilmiş, ayrıca puanlamayı kolaylaştırmak amacıyla her bir seçeneğin üzerine gelindiğinde seçenek açıklaması siyah bir yardımcı kutucukla gösterilmiştir. İkili karşılaştırmaları tamamlanmış olan kriter kategorileri yeşil zemine dönüştürülmüş, tutarlılık derecesi henüz istenen seviyede olmayan kriter kategorileri ise turuncu zeminle işaretlenmiştir. Bu araçlarla kriter karşılaştırmalarının daha kullanıcı dostu bir ortamda yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Kriter ağırlıklandırılması 8 uzman tarafından yapılmıştır. Uzmanlar tarafından sisteme girilen ikili karşılaştırma değerlerinin geometrik ortalaması ile ortalama karşılaştırma değerleri tespit edilmiştir. Ağırlıklandırma sonuçları AHP çalışmalarında kullanılan tutarlılık testine tabi tutulduğunda, 4 uzmanın sonuçlarının tutarlılık testinden yüksek oranda sapma gösterdiği anlaşılmıştır.

Saaty ve Özdemir (2015) AHP kriter ağırlıklandırmalarında tutarlılıktan taviz verilmemesi için değerlendirici sayısının 7-8'den fazla olmamasını önermekte ve uzmanlar arasındaki tecrübe farkının da ağırlıklandırmada dikkate alınabileceğini ifade etmektedir. Hatta duruma göre alanında çok ileri seviyede uzmanlığa sahip tek bir kişinin görüşlerinin bile korunabileceğini ifade etmektedirler. Bu görüş doğrultusunda, çalışmanın kriterlerin ağırlıklandırılması aşaması hem görece daha ileri seviyede uzmanlığa sahip olan hem de kurumsal öncelik ve prensiplerle uyumlu yaklaşım benimsemiş olan 4 uzmanla sürdürülmüştür.

AHP yönteminde kriter ağırlıklarının tutarlı olduğunun anlaşıldığı eşik değer 0,1'dir. Tutarlılık analizi AHP hiyerarşisinin üst seviyesinde yapıldığı gibi alt seviyelerin her birinde de yapılmaktadır. Tutarlılık analizi sonucunda 0,1 eşik değerinden düşük bir sonucun elde edilmiş olması, ikili karşılaştırmaların bir bütünlük içerisinde, tutarlı bir şekilde yapıldığı anlamına gelmektedir. Kriter ağırlıklandırmasına katılım sağlayan 4 uzmanın tutarlılık değerleri Çizelge 5.3'te verilmektedir.

Çizelge 5.3'te görüleceği üzere, araştırmanın bu aşamasına katılım sağlayan 4 uzmanın tutarlılık değerleri ve bu uzmanların ağırlıklandırmalarının geometrik ortalamasıyla elde edilen kümülatif tutarlılık değerleri eşik değer olan 0,1'den düşük çıkmıştır. Bu aşama sonucunda elde edilmiş olan kriter ağırlık değerleri Çizelge 5.4'te yer almaktadır.

Çizelge 5.3. Kriter ağırlıklandırma çalışması tutarlılık değerleri

Uzman	UST	UP	UF	FY	KY	KF
Uzman 1	0,054	0,044	0,093	0,088	0,098	0,078
Uzman 2	0,068	0,075	0,082	0,063	0,116	0,080
Uzman 3	0,091	0,044	0,071	0,084	0,063	0,090
Uzman 7	0,002	0,012	0,030	0,034	0,053	0,030
Kümülatif Tutarlılık	0,017	0,021	0,015	0,027	0,025	0,014

Çizelge 5.4. Kriterlerin ağırlık değerleri

Kriter Adı	Küm. Ağırlık
Ulusal ve sektörel politikalarla uyum ile siyasi sahiplenme	%28,2
Projenin temel ulusal politikalara hizmet etme düzeyi	%12,5
Projenin siyasi sahipliği ve politik hassasiyetlerle uyum	%9,3
Projenin kuruluş stratejik planına hizmet etme düzeyi	%2,1
Projenin belirli bir sektöre özgü ulusal stratejiye hizmet etme düzeyi	%4,3
Projenin ulusal ölçekte sağladığı fayda	%34
Projenin etkilediği hedef kitlenin büyüklüğü	%5,1
Projenin çok sayıda kamu kurumu tarafından faydalanılacak temel/ortak bir altyapı veya uygulama olması	%10,2
Projenin ulusal güvenliğe hizmet etme potansiyeli	%6,7
Projenin yeni iş ve istihdam alanları oluşturma potansiyeli	%3,5
Projenin katma değerli bilgiye erişimi ve kamu hizmetlerinde şeffaflığı artırma potansiyeli	%3,1
Projede yerli teknolojilerin kullanım düzeyi ve/veya yerli teknolojilerin geliştirilmesine hizmet etme potansiyeli	%5,5
Projenin finansal yapılabilirliği ve faydası	%15,2
Projenin sürekli maliyetlerin azalmasına yaptığı katkı	%4
Yatırımın geri dönüş süresinin kısalığı	%1
Projenin hayata geçirilebilme ve idame kolaylığı	%1,8
Projenin kamu gelirlerini artırıcı etkisi	%2,6
Projenin finansal öngörülebilirliği	%5,8
Projeyi yürütecek kuruluşun yeterliliği	%13
Kuruluş üst yönetiminin projeyi sahiplenme düzeyi	%1,5
Projenin hayata geçmesinde kilit önemde olan paydaşların projeyi sahiplenme düzeyi	%1,1
Seçilen teknoloji unsurlarının uygunluğu	%1,8
Projeyi yürütecek personelin yetkinlik düzeyi	%2,9
Kuruluşun daha önce yürüttüğü projelerdeki başarı düzeyi	%1,9
Proje risklerinin yönetilebilirliği	%1,5
Projenin uygulanabilmesi için gerekli hukuki altyapının hazır olması	%2,3
Projenin yürütücü kuruluşa sağladığı fayda	%9,5
Projenin uygulama alanında yüklenici bağımlılığını azaltması	%3,3
Projenin kurumsal kararların daha etkin alınabilmesine sağladığı katkı	%2
Projenin kamu hizmetinin sunumunda esnekliğe imkân sağlaması	%1,5
Projenin kuruluşun hizmet kalitesini denetleyebilme imkânını artırma potansiyeli	%1,5
Projenin kuruluş personelinin daha etkin kullanımına imkân vermesi	%1,2

5.5. Önceliklendirilecek Projelerin Tespiti

Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından her yıl yayınlanan Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yatırımları Raporu, yayınlandığı yılın Yatırım Programına kabul edilen bilişim projelerinin tam bir listesini sunmaktadır. 2020 yılı Kamu BİT Yatırımları

Raporunda 281 bilişim projesine yer verilmiş olup bu projelerin toplam yatırım hacmi 3 milyar 713 milyon TL'dir. Bu projelerin yaridan fazlasını idame niteliğindeki projeler oluşturmaktadır.

Araştırma kapsamında kritik etki oluşturabilecek nitelikte projelerin seçilmesi ve bu projeler arasından örneklem alınması yaklaşımı benimsenmiştir. İlk olarak, 10 alan uzmanının geri bildirimleri alınarak ulusal ölęekte kritik etki oluşturma kriterleri belirlenmiştir. Sonrasında ise bu kriterlere uyan projeler tespit edilmiştir. Ulusal ölęekte kritik etki oluşturan projeler için belirlenen kriterler şunlardır:

1. Hayata geçmesi halinde hali hazırda farklı kuruluş ve sektörlerce ihtiyaç duyulan münferit yatırımlara olan ihtiyaçı ortadan kaldırması (bu ihtiyaçı merkezi olarak daha düşük maliyetle ve daha etkin çözebilmesi)
2. Hayata geçmesi halinde farklı kuruluş ve sektörlerce yürütölmekte olan projelere standart getirmek veya altyapı oluşturmak suretiyle daha sürdürölebilir kılınması, daha katma değerli olmalarına imkân vermesi ve/veya maliyetlerinde azalmaya imkân vermesi
3. Hayata geçmesi halinde hali hazırda yurtdışı bağımlılığı bulunan ve bu ulusal güvenlik açısından ciddi risk teşkil eden konularda milli ikame çözümlerin hayata geğirilmesine hizmet etmesi
4. Kritik olarak işaretlenmiş bir projenin ana unsurlarından olan, ödenek ayrılmaması halinde kritik projenin istenen şekilde hayata geçmesinde risk oluşturacak nitelikteki tamamlayıcı proje olması

Yapılan incelemede saha uzmanları 21 bilişim projesinin yukarıda listelenen seçim kriterlerine uygun olduğunu tespit etmiştir. Tespit edilen bu projeler arasından saha uzmanlarınca en fazla bilinirliği olan 10 projenin araştırma kapsamında örneklem olarak kullanılması uygun bulunmuştur.

5.6. Projelerin Puanlanması

Her bir projenin en az iki saha uzmanı tarafından puanlanması sağlanmıştır. Bir projeyi puanlayan uzmanların puanlarının aritmetik ortalamalarından ortalama puanlar belirlenmiştir. Daha önceki aşamada belirlenen kriterlerin her biri için puanlama yapılmış

olup puan seçeneklerinde 5 seviyeli Likert ölçeği (çok düşük, düşük, normal, yüksek, çok yüksek) kullanılmıştır. Ancak, bazı projelerin belirli kriterler için hiçbir etkiye sahip olmadığı durumlar mevcut olduğundan, seçenekler arasına “Hiç etkisi yok” seçeneği de eklenmiştir. Buna örnek olarak hiç gelir getirici yönü olmayan bir projenin gelire ilişkin kriterlerden puan alamaması durumu verilebilir.

Puanlamaya yardımcı olması için puanlanan proje hakkında genel bilgiler ve maliyet bilgileri de puanlama ekranına eklenmiştir. Örnek bir proje puanlama ekranı Şekil 5.5’te görülmektedir.

5.7. Projelerin Kullanıcılar Tarafından Sıralanması

Araştırmanın bu aşamasında, kullanıcılara sistem sıralaması gösterilmeden önce kullanıcıların projeleri kendi bilgi birikimleri doğrultusunda sıralamaları istenmiştir. Bu aşamada etkilenebilecekleri düşüncesiyle sistem sıralaması uzmanlara gösterilmemiştir. Bireysel sıralamaları genel sıralamaya dönüştürebilmek amacıyla, her bir proje için sıralamaların ortalaması alınarak ortalama sıra tespit edilmiştir. Ayrıca, bireysel sıralamalardaki değişim de sıralama varyansı değişkeniyle takip edilmiştir. Bütün uzmanların sıralamalarından yola çıkılarak oluşturulan ortalama proje sıraları ve her bir proje için sıralama varyansları Çizelge 5.5’te gösterilmektedir.

Araştırmanın kriter ağırlıklandırma aşamasına benzer şekilde, uzmanların tecrübe düzeyleri arttıkça proje sıralamalarındaki hata payının azalacağı düşünülmektedir. Bu varsayımı desteklemek üzere, araştırmaya katılan uzmanlar arasından en tecrübeli üç uzmanın ortalama sıralamaları ve sıralamalardaki varyans da ölçülmüş olup sonuçlar Çizelge 5.6’da gösterilmektedir.

Sistemi Ar-Ge Çalışmaları Projesi Puanlaması

Proje Künyesi

Uygulayıcı Kuruluş

Proje Tutarı
 000,000 TL

Uygulama Süresi
 2020 - 2022

Proje Hakkında Bilgi: hayata geçirilecek proje kapsamında hali hazırda
 temin edilmiş olan olarak hayata geçirilmesi
 planlanıyor. Proje ile bir yandan azaltılırken diğer yandan daha
 sahip olunması amaçlanıyor.

Proje Puanlaması

Kriter Adı

Puan Seçimi

ULUSAL VE SEKTÖREL POLİTİKALARLA UYUM İLE SİYASİ SAHİPLENME

Projenin temel ulusal politikalara hizmet etme düzeyi

Yüksek
 ▼

Projenin siyasi sahipliği ve politik hassasiyetlerle uyum

Normal
 ▼

Şekil 5.5. Proje puanlama ekran görüntüsü

Çizelge 5.5. Bütün uzmanların proje sıralamaları ve varyanslar

Sıra	Proje Adı	Ortalama Sıra	Sıralama Varyansı
1	Proje 3	3.3	1.82
2	Proje 6	4.3	1.16
3	Proje 5	4.4	1.88
4	Proje 10	4.6	2.48
5	Proje 2	5.1	2.90
6	Proje 7	5.3	2.56
7	Proje 9	5.8	2.04
8	Proje 4	6.3	2.16
9	Proje 1	6.3	1.84
10	Proje 8	9.6	0.56
Ortalama sıralama varyansı			1,94

Çizelge 5.6. Tecrübeli uzmanların proje sıralamaları ve varyansı

Sıra	Proje Adı	Ortalama Sıra	Sıralama Varyansı
1	Proje 7	2,33	2,22
2	Proje 9	2,67	0,44
3	Proje 5	4	1,11
4	Proje 3	4	1,33
5	Proje 4	4,33	1,78
6	Proje 6	4,33	1,33
7	Proje 1	7,33	0,67
8	Proje 2	8	0,67
9	Proje 10	8	1,56
10	Proje 8	10	0
Ortalama sıralama varyansı			1,11

En tecrübeli üç uzmanın bazı projelerin öncelik sırasına ilişkin büyük oranda hemfikir oldukları, ancak bazı projeler için öncelik sıralamasında değişim olduğu görülmektedir. Sıralamalardaki ortalama varyans 1,11 olarak ortaya çıkmıştır. Görece daha az tecrübeli ikili uzman gruplarının bazı varyansları örnek olarak hesaplandığında 1,7; 1,4 ve 1,9 gibi değerlere ulaşılmıştır. Dolayısıyla, uzmanlar tarafından yapılan proje sıralamalarında tecrübe arttıkça sıralama varyansının düştüğü, zayıf bir delille olsa da gösterilmiş olmaktadır. Bu durum, AHP’de tecrübeli uzmanlara daha büyük değer atfedilmesine yönelik literatür sonuçlarını desteklemektedir.

Kullanıcıların münferiden proje sıralamalarını yaptıkları örnek bir ekran Şekil 5.6’da gösterilmektedir (arayüzde proje adları kaldırılmıştır). Şekilde görüleceği üzere, sol kısımda projelere ilişkin sıralamaya yardımcı olacak bilgiler yer almakta, sağ kısımda ise kullanıcıya projeleri sıralaması için bir arayüz sunulmaktadır. Kullanıcı sıralamasını tamamladığında sağ üstte yer alan buton yardımıyla sıralamasını kaydetmektedir.

5.8. Sistem Sıralaması ile Kullanıcı Sıralamasının Karşılaştırılması

Araştırmanın önceki bölümlerinde hesaplanan kriter ağırlıkları ve proje puanlarından faydalanılarak, TOPSIS yöntemi ile yüzde cinsinden proje puanları ve dolayısıyla bir proje sırası elde edilmiştir. TOPSIS yönteminin sisteme doğru yansıtıldığından emin olunması için örnek veri ile Microsoft Excel sayfası üzerinde bir TOPSIS sıralaması gerçekleştirilmiş ve sistemin de aynı verilerle aynı sonuçlara ulaştığı teyit edilmiştir.

Sistem sıralaması ile kullanıcı sıralamalarının birbiriyle yakın sonuçlar verip vermediği iki ayrı seviyede teste tabi tutulmuştur. İlk testte kullanıcıların kendi sıralamaları ile sistem sıralaması arasındaki farklar incelenmiş, ikinci testte ise farklı kriter gruplarında öne çıkması beklenen projelerin sistem tarafından da aynı kriter gruplarında öne çıkarılıp çıkarılmadığı incelenmiştir.

💡 Aşamaya İlişkin Açıklama

Bu sayfada, projelerle ilgili varsa geçmiş tecrübeleriniz veya sol kısımda yer alan proje bilgileri doğrultusunda sıralamanız beklenmektedir. Sıralama işlemi tamamlandığında sağ üst kısımdaki "Sıralamamı Kaydet" butonu ile sıralamanızı kaydedebilirsiniz. Sıralamanızı kaydettiğinizde aşamayı tamamlamış olacaksınız. Teşekkür ederiz.

Projeler Hakkında Bilgi (bilgi için proje adına tıklayınız)

Proje 9	Uygulayıcı Kuruluş
Proje 7	
Proje 4	Proje Tutarı ,000 TL
Proje 5	
Proje 3	Uygulama Süresi 2016 -
Proje 6	
Proje 2	Proje Hakkında Bilgi: Proje ile kamu kurumlarında
Proje 1	

Projeleri Sıralayın Sıralamamı Kaydet

✚ Proje 9
✚ Proje 7
✚ Proje 4
✚ Proje 5
✚ Proje 3
✚ Proje 6
✚ Proje 2
✚ Proje 1

Şekil 5.6. Kullanıcıların kendilerinin projeleri sıraladığı ekran görüntüsü

Hem araştırma adımlarındaki bulguları daha iyi inceleyebilmek hem de sistem kullanıcılarına proje sıralamalarıyla ilgili daha iyi fikir ve destek verebilmek amacıyla proje sıralama ekranına dinamik bazı unsurlar eklenmiştir. Ekranın solundaki filtreler kullanılarak proje sıralamasında bazı kriter grupları, kullanıcı puanlamaları ve projeler aktif-pasif hale getirilebilmektedir. Bu filtrelerin daha hızlı ve etkin kullanılabilmesi için Ajax teknolojisinden faydalanılmış olup bu sayede sayfa yenilenmeksizin proje sıralaması anlık olarak değiştirilebilmektedir. Kolay anlaşılabilirlik açısından renklendirmelerden de faydalanılmıştır (Şekil 5.7).



Şekil 5.7. Sistem sıralaması ekran görüntüsü

İlk olarak, kullanıcıların kendi yaptıkları sıralamalar ile her bir kullanıcının kendi girdiği ağırlıklar yoluyla sistemin hesapladığı sıralama arasındaki farklar analiz edilmiştir (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.7. Kullanıcıların sıralamaları ile sistem sıralaması arasındaki farklar

Uzman	Sıralama Farkı Ortalaması	Tecrübeli mi?
Uzman 1	3.2	Evet
Uzman 2	2.6	Evet
Uzman 3	2.4	Hayır
Uzman 4	2.8	Hayır
Uzman 5	2.2	Hayır
Uzman 6	2.2	Hayır
Uzman 7	2.6	Hayır
Uzman 8	2.8	Evet
Uzman 9	2.6	Hayır
Uzman 10	3.0	Hayır
Sıralama Farkları Ortalaması	2,6	

Sistem sıralaması ile kullanıcıların münferit sıralamaları arasında ortalama 2,6 sıralık fark oluşmuştur. Münferit ağırlıklandırmaya dayalı sıralama ile sistem sıralaması farkının yüksek olduğu değerlendirilmektedir.

Uzmanların ağırlıklandırmaları geometrik ortalama ile tek bir ağırlıklandırmaya çevrilip bu ağırlıklandırmaya dayanan sistem sıralaması ile uzman sıralamalarının ortalaması karşılaştırılmıştır (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.8. Uzmanların grup sıralaması ile sistem sıralaması farkları

Proje	Grup Sıralaması	Sistem Sıralaması	Sıralama Farkı
Proje 1	8	6	2
Proje 2	5	5	0
Proje 3	1	4	3
Proje 4	9	9	0
Proje 5	3	2	1
Proje 6	2	3	1
Proje 7	6	1	5
Proje 8	10	10	0
Proje 9	7	8	1
Proje 10	4	7	3
Sıralama farkı ortalaması			1,6

Uzmanların genelinin kümülatif olarak yaptığı sıralama ile sistem sıralaması karşılaştırıldığında, 3 proje için sıralamanın sistem sıralaması ile aynı olduğu, 3 proje için sıralamada 1 sıralık fark olduğu ve diğer projelerde daha yüksek farklar olduğu görülmektedir. Grup kararının münferit karardan daha ziyade sistem sıralamasına yakınsadığı anlaşılmaktadır.

Kullanıcı sıralaması ile sistem sıralamasının karşılaştırılması kapsamında, tecrübeli uzmanların sıralamaları ile sistem sıralaması karşılaştırılmıştır (Çizelge 5.9).

Çizelge 5.9. Tecrübeli uzmanların kümülatif sıralaması ile sistem sıralaması farkları

Proje	Grup Sıralaması	Sistem Sıralaması	Sıralama Farkı
Proje 1	8	9	1
Proje 2	9	5	4
Proje 3	1	3	2
Proje 4	4	6	2
Proje 5	5	2	3
Proje 6	3	4	1
Proje 7	2	1	1
Proje 8	10	10	0
Proje 9	6	7	1
Proje 10	7	8	1
Sıralama farkı ortalaması			1,6

Tecrübeli uzmanların sıralamaları ile sistem sıralaması arasındaki farkların ortalamasının da münferit sıralamalardan daha az bir farka sebep olduğu görülmektedir. Yeni uzmanlar için grup sıralaması ve sistem sıralaması arasındaki fark Çizelge 5.10'da yer almaktadır.

Çizelge 5.10. Yeni uzmanların kümülatif sıralaması ile sistem sıralaması farkları

Proje	Grup Sıralaması	Sistem Sıralaması	Sıralama Farkı
Proje 1	6	7	1
Proje 2	1	4	3
Proje 3	2	5	3
Proje 4	9	10	1
Proje 5	4	2	2
Proje 6	5	3	2
Proje 7	8	1	7
Proje 8	10	8	2
Proje 9	7	9	2
Proje 10	3	6	3
Sıralama farkı ortalaması			2,6

Tecrübeli uzmanların puanları bütünleşik olarak değerlendirildiğinde, sistem sıralaması ile kullanıcı sıralaması arasındaki farkların ortalaması 1,6 olarak hesaplanmıştır. Bu kullanıcıların her birinin münferit farklarının ortalamasının 2,75 olduğu düşünülürse, kriter ağırlıklarının belirlenmesinde grup kararının bireysel kararı olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmaktadır.

Yeni uzmanların münferit sıralama farklarının ortalaması 3,0 iken grup olarak yapılan sıralamadaki farklar 2,6 olmuştur. Bu grupta da grup kararında bir fark görülmekle birlikte tecrübeli uzmanlar kadar önemli bir fark söz konusu olmamıştır.

5.9. Alt Kriter Grupları Bazında Sistem Tutarlılığı Analizi

Sistem tutarlılığı geniş bir kavram olup tutarlılığın analizi farklı ölçekte testleri gerektirmektedir. Tutarlılığa ilişkin testlerin nicelik ve niteliğine sınır çizmek oldukça güçtür. Bununla birlikte, bu çalışmada alt kriter grupları bazında bir tutarlılık testi daha yapılmıştır. Bir önceki bölümde yapılan karşılaştırmalar, projelerin hepsi ulusal ölçekte öne çıkan projeler olması sebebiyle, sistem tutarlılığını bütünüyle gösterememiş, ayrıca kullanıcılar tarafından da proje sıralamalarında farklı yaklaşımlar gözlenmiştir. Bu analizler sistem tutarlılığına ilişkin bazı bulgular ortaya koymuş olmakla birlikte, alt kriter gruplarının

tutarlılığına ilişkin hususlar eksik kalmıştır. Bu nedenle, araştırmanın bu bölümünde yalnızca belirli kriter grupları açısından öne çıkan projelerin birbirleri arasında karşılaştırılmaları için ilave bir çalışma daha gerçekleştirilmiştir. Bir önceki proje listesinde yer alan projelerden belirli yönleri bariz olarak öne çıkan 5 proje seçilmiş ve bunlara daha önceki listede yer almayan 6 proje daha eklenmiştir (Çizelge 5.11). Bu seferki proje seçimi, her bir kriter grubu için 3-5 arası projenin öne çıkacağı şekilde yapılmıştır. Eğer sistem tarafından yapılan sıralamalarda da bu projeler aynı kriter gruplarında üst sırada yer alırsa, sistem kriter grubu bazında öne çıkan projeleri doğru tespit etmiş olacaktır.

Çizelge 5.11. Alt kriterlerin doğrulanmasında kullanılan sıralama öngörülleri

	Ulusal Politikalarla Uyum	Ulusal Fayda	Finansal Yapılabilirlik	Kurumsal Yeterlilik	Kurumsal Fayda
Proje 3	Yüksek	Yüksek		Düşük	Düşük
Proje 4	Yüksek	Yüksek	Yüksek		Düşük
Proje 7	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Düşük	Düşük
Proje 8	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Proje 9	Yüksek	Yüksek		Yüksek	Düşük
Proje 11		Yüksek			Yüksek
Proje 12			Yüksek	Yüksek	Düşük
Proje 13	Düşük		Düşük		Yüksek
Proje 14	Düşük	Düşük			Yüksek
Proje 15	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Proje 16	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük

İlk aşamada, ulusal ölçekte kritik olduğu bilinen ve ikinci listede de yer alan 5 projenin sistem tarafından da diğer projelere göre üst sıraya taşınıp taşınmadığı anlaşılmaya çalışılmıştır (Çizelge 5.12).

Çizelge 5.12. Kritik proje öngörüsüne ilişkin sistem sıralaması

Proje No	Sistem Sıralaması (yüzde)	Kullanıcı Öngörüsü
Proje 3	79,5	Kritik Proje
Proje 7	79,2	Kritik Proje
Proje 9	76,1	Kritik Proje
Proje 4	73,8	Kritik Proje
Proje 12	64,6	
Proje 11	53,0	
Proje 8	38,3	Kritik Proje
Proje 13	32,1	
Proje 14	22,8	
Proje 15	12,2	
Proje 16	10,8	

Sistem sıralamasında kritik projelerden 4 tanesi sıralamada en üst sıralarda çıkmıştır. Proje 8'in bir önceki bölümdeki analizlerde de yeni uzman grubu haricindeki gruplarda son sırada yer alması, aslında bu projenin kritik bir proje olarak adlandırılmasının doğru olmadığına bir delil sayılabilir. Gerek uzman sıralamalarında gerekse sistem sıralamalarında bu proje kritik olduğunu sorgulatacak sonuçlar vermiştir. Dolayısıyla, araştırmanın bu bölümünde sistemin kritik projeleri olması gerektiği konumda göstermesi sistem tutarlılığının bu alanda mevcut olduğunu göstermektedir.

İlk olarak, “Ulusal ve Sektörel Politikalarla Uyum ile Siyasi Sahiplenme” kriter grubu haricindeki kriter grupları pasif hale getirilerek projeler arasında bir sistem sıralaması gerçekleştirilmektedir (Çizelge 5.13).

Çizelge 5.13. Birinci alt kriter grubuna ilişkin sistem sıralaması

Proje No	Sistem Sıralaması (yüzde)	Kullanıcı Öngörüsü
Proje 7	100	Yüksek
Proje 3	85,1	Yüksek
Proje 4	80,7	Yüksek
Proje 9	73,7	Yüksek
Proje 12	53,3	
Proje 11	46,5	
Proje 13	30,5	Düşük
Proje 8	29,3	
Proje 16	10,1	Düşük
Proje 14	7,9	Düşük
Proje 15	3,4	Düşük

Birinci alt kriter grubunda sistem sıralamasının kullanıcı öngörülleri ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Sistem ulusal politikalarla uyumlu olduğu öngörülen projelere yüksek sıralama değeri vermiş, ulusal politikalarla uyum düzeyinin düşük olduğu öngörülen projelere ise düşük sıralama ile yer vermiştir. “Yüksek” öngörüsüne sahip son projenin puanı %73,7 iken “düşük” öngörüsüne sahip en üst sıradaki projenin puanının %30,5 olması da önemli bir bulgudur. Zira, sistem yüksek ve düşük öngörülü projeleri %43,2 farkla birbirinden ayırabilmiştir.

“Projenin Ulusal Ölçekte Sağladığı Fayda” kriter grubu haricindeki kriter grupları pasif hale getirilerek projeler arasında bir sistem sıralaması gerçekleştirilmektedir (Çizelge 5.14).

Çizelge 5.14. İkinci alt kriter grubuna ilişkin sistem sıralaması

Proje No	Sistem Sıralaması (yüzde)	Kullanıcı Öngörüsü
Proje 9	87,2	Yüksek
Proje 7	84,2	Yüksek
Proje 3	83,0	Yüksek
Proje 4	76,2	Yüksek
Proje 12	75,3	
Proje 11	53,7	Yüksek
Proje 8	39,9	Düşük
Proje 13	21,9	
Proje 14	19,3	Düşük
Proje 15	14,1	Düşük
Proje 16	10,1	Düşük

İkinci alt kriter grubunda sistem sıralamasının kullanıcı öngörülleri ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Sistem ulusal faydası yüksek olduğu öngörülen projelere yüksek, düşük olduğu öngörülen projelere ise düşük sıralama değeri vermiştir. “Yüksek” öngörüsüne sahip son projenin puanı %53,7 iken “düşük” öngörüsüne sahip en üst sıradaki projenin puanı %39,9 olmuştur. İki değer arasındaki %13,8’lik fark, birinci alt kriter grubuna göre daha azdır. Bu alanda ilave iyileştirme ihtiyacının mevcut olduğu sonucuna varılabilir. Benzer şekilde, 12 numaralı projenin 11 numaralı projeden daha yüksek puan almış olması da başlangıçta 12 numaralı projenin bu kategoride yüksek puan alacağı öngörüsü olmaması sebebiyle sistem tahmininden sapma olarak değerlendirilebilir.

“Projenin Finansal Yapılabilirliği ve Faydası” kriter grubu haricindeki kriter grupları pasif hale getirilerek projeler arasında bir sistem sıralaması gerçekleştirilmektedir (Çizelge 5.15).

Çizelge 5.15. Üçüncü alt kriter grubuna ilişkin sistem sıralaması

Proje No	Sistem Sıralaması (yüzde)	Kullanıcı Öngörüsü
Proje 12	81,0	Yüksek
Proje 4	65,5	Yüksek
Proje 3	64,3	
Proje 9	63,4	
Proje 7	58,7	Yüksek
Proje 11	57,5	
Proje 13	48,1	
Proje 8	47,6	Düşük
Proje 14	37,4	Düşük
Proje 15	16,8	Düşük
Proje 16	0	Düşük

Üçüncü alt kriter grubunda sistem sıralamasının kullanıcı öngörülleri ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Sistem finansal yapılabirliği yüksek olarak öngörülen projelere yüksek sıralama değeri vermiş, finansal yapılabirliğinin düşük olduğu düşünölen projelere ise düşük sıralama ile yer vermiştir. “Yüksek” öngörüsüne sahip son projenin puanı %58,7 iken “düşük” öngörüsüne sahip en üst sıradaki projenin puanı %47,6 olmuştur. Arada %11,1’lik bir fark bulunmaktadır. Ayrıca, yüksek finansal yapılabirliğe sahip olduğu öngörülen 7 numaralı projeden daha yüksek puan almakla birlikte yüksek finansal yapılabirlik öngörüsü yapılmamış olan iki adet proje mevcuttur. Bu durum, bu alt kriter grubu kullanıcı öngörülerini doğrulamakla birlikte iyileştirme imkânının mevcut olduğunu göstermektedir.

“Projeyi Yürütecek Kuruluşun Yeterliliği” kriter grubu haricindeki kriter grupları pasif hale getirilerek projeler arasında bir sistem sıralaması gerçekleştirilmektedir (Çizelge 5.16).

Çizelge 5.16. Dördüncü alt kriter grubuna ilişkin sistem sıralaması

Proje No	Sistem Sıralaması (yüzde)	Kullanıcı Öngörüsü
Proje 12	78,5	Yüksek
Proje 8	76,8	Yüksek
Proje 9	72,1	Yüksek
Proje 4	55,1	
Proje 7	53,2	Düşük
Proje 11	53,2	
Proje 3	51,0	Düşük
Proje 13	47,1	
Proje 14	38,7	
Proje 16	25,2	Düşük
Proje 15	13,9	Düşük

Dördüncü alt kriter grubunda sistem sıralamasının kullanıcı öngörülleri ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Sistem kuruluş yeterliliğinin yüksek olduğu öngörülen projelere yüksek sıralama değeri vermiş, kuruluş yeterliliğinin düşük olduğu öngörülen projelere ise düşük sıralama ile yer vermiştir. “Yüksek” öngörüsüne sahip son projenin puanı %72,1 iken “düşük” öngörüsüne sahip en üst sıradaki projenin puanı %53,2 olmuştur. İki puan arasında %18,9’luk farkın mevcut olması bu alt kriter grubunun yüksek ve düşük öngörölü proje gruplarını doğru ayırt edebildiğini göstermektedir.

“Projenin Yürütücü Kuruluşa Sağladığı Fayda” kriter grubu haricindeki kriter grupları pasif hale getirilerek projeler arasında bir sistem sıralaması gerçekleştirilmektedir (Çizelge 5.17).

Çizelge 5.17. Beşinci alt kriter grubuna ilişkin sistem sıralaması

Proje No	Sistem Sıralaması (yüzde)	Kullanıcı Öngörüsü
Proje 13	80,9	Yüksek
Proje 3	79,6	Düşük
Proje 11	75,0	Yüksek
Proje 7	62,1	Düşük
Proje 9	53,1	Düşük
Proje 4	52,5	Düşük
Proje 14	50,4	Yüksek
Proje 12	45,2	Düşük
Proje 8	35,6	Düşük
Proje 15	17,7	Düşük
Proje 16	16,4	Düşük

Beşinci alt kriter grubunda sistem sıralamasının kullanıcı öngörülerini ile tam anlamıyla uyumlu olmadığı anlaşılmaktadır. Kuruluşa yönelik faydasının düşük olduğu öngörülen 3 numaralı proje sistemde yüksek sıralamaya sahip olmuş, bununla birlikte kuruluşa yüksek oranda fayda sağlayacağı öngörülen 14 numaralı proje sistem sıralamasında geri sıralarda yer almıştır. Bu durum, bahsi geçen alt kriter grubunun yeterli ölçüt olmadığını göstermektedir.

15 ve 16 numaralı projelerin bütün kriter gruplarında düşük puanlar alacağı öngörülmüş olup proje listesinde yer almalarının temel sebebi de sistem sıralamasında bu öngörünün doğrulanıp doğrulanamayacağının anlaşılmasıdır. Çizelge 5.18’de bu projelerin her bir kriter grubunda sistem tarafından nasıl sıralandığı görülmektedir.

Çizelge 5.18. Bütün kriter gruplarında geri sıralarda yer alması öngörülen projeler

	15. Proje		16. Proje	
	Sıra	Yüzde	Sıra	Yüzde
Bütün kriter grupları	10	12,2	11	10,8
Ulusal ve sektörel politikalarla uyum ile siyasi sahiplenme	11	3,4	10	10,1
Projenin ulusal ölçekte sağladığı fayda	10	14,1	11	10,1
Projenin finansal yapılabirliği ve faydası	10	16,8	11	0
Projeyi yürütecek kuruluşun yeterliliği	11	13,9	10	25,2
Projenin yürütücü kuruluşa sağladığı fayda	10	17,7	11	16,4

Bahsi geçen iki proje hem genel sıralamada hem de her bir kriter grubunun münferit sıralamasında son sırada yer almıştır. Böylece sistemin bu projelere ilişkin kullanıcı öngörüsünü doğrulayabildiği anlaşılmış olmaktadır.

5.10. Araştırmanın Kısıtları

Kamu bilişim yatırım projelerinin ulusal boyutta değerlendirilmesi, özellikle sosyal faydanın hesaplanmasındaki zorluklar nedeniyle, kriterlerin son derece hassas ve birbirini tamamlayıcı şekilde belirlenmesini gerektirmektedir. Özellikle kriterlerin birbirinden ideal şekilde ayrılabilmesi önemlidir. Aksi halde, birbiriyle kısmen de olsa mükerrerlik teşkil eden kriterlerin birbiriyle ikili karşılaştırılmasında muğlaklık oluşabilmektedir. Araştırmada kullanılan kriterler en ideal şekilde birbirinden ayrılamamıştır. Kriterlerin birbirinden ideal şekilde ayrılmasında yaşanan güçlük imkânsızlığa doğru gittiğinden, bu mümkün olmamıştır. Bununla birlikte bu alanda ilave revizyonlarla kriterlerin daha ideal şekilde ayrılabilmesi ve bu ayrımın sistem tutarlılığının artmasına da imkân sağlayacağı düşünülmektedir. Tez çalışmasının kurgusunda, kriterlerin ideale yakınsama sürecinin takip edilerek doğrulanabileceği bir metodoloji yer almaktadır.

Araştırmaya katkı sağlayan uzman sayısı sınırlı kalmıştır. Bunun sebebi, ulusal ölçekte proje değerlendirme alanında uzmanlığa sahip kişilerin son derece sınırlı sayıda olmasıdır. Proje değerlendirme alanında uzmanlığa sahip kişilerin sayısı fazla olmakla birlikte, projelerin ulusal faydasının ve ulusal politikalarla uyumunun değerlendirilebilmesi ayrı bir uzmanlık gerektirmektedir. Bu nedenle, bu konuda kısa vadede bir iyileştirme yapılması mümkün görünmemektedir.

İkili karşılaştırma yöntemleri büyük oranda birbirine müsavi yöntemler olmaları sebebiyle araştırma kapsamında bu yöntemlerden en yaygın kullanılan iki yöntem seçilmiş ve her iki yöntemin güçlü oldukları kısımda kullanılmaları sağlanmıştır. Bununla birlikte, farklı yöntemlerin etkinlik açısından değerlendirilmesi ilave katma değer sağlayabilecektir.

Ulusal ölçekte yürütülen yatırım bilişim projeleri birbirinden oldukça farklı özellik ve unsurlara sahiptir. Ulusal fayda, kurumsal fayda ve ulusal politikalarla uyum açısından ortak değerlendirme zemini oluşturulması mümkün olmuşsa da projelerin alt kategorilere ayrılabilmesi bir sistematik oluşturulması, çalışma kapsamını gereğinden fazla

genişletebileceği için, mümkün olmamıştır. Bu durumun bir unsuru olarak, bazı kriterlerin uygulanabilir olmadığı durumlar da ortaya çıkmış olup uygulanamayan kriterin devre dışı bırakılabileceği bir sistematik de oluşturulabilmiş değildir. Bu gibi eksikliklerin kayıt altına alınması sistemin ilave geliştirme potansiyeli olan alanlara ışık tutmaktadır.

Uzmanların projelere ilişkin daha detay seviyede bilgi edinebileceği bir bilgilendirme ortamı sağlamak, araştırma kapsamının ve katılımcıların üstlendiği görevin çok genişletilmesini gerektirdiğinden, mümkün olmamıştır. Kullanıcıların araştırma öncesinde projeleri daha detaylı analiz edebilmeleri mümkün olabilirse hem daha nesnel puanlama yapabilecekleri hem de proje sıralamalarını daha nesnel yapabilecekleri düşünülmektedir.

5.11. Araştırma Bulguları

Araştırma başlangıcında belirlenmiş olan temel varsayım, proje önceliklendirilmesinde KDS yardımıyla oluşturulan sistematik puanlama sürecinin sezgiye dayalı karar vermeye göre daha iyi sonuç vereceğiydi. Çalışma kapsamında yapılan analizler sonucunda, bu varsayımın bütünüyle doğrulanmış olduğu anlaşılmaktadır. Gelineen aşamada, KDS kullanımının faydalı olup olmadığının sorgulanması önemini yitirmiş olup bunun yerine tercih edilen kurgunun ne şekilde değiştirilerek sistemin daha da sağlıklı hale getirilebileceği gündemde olmalıdır. İlerleyen bölümlerde buna ilişkin değerlendirme ve öneriler sunulmaktadır.

Sistemden ıktı olarak elde edilen proje sıralaması, genel sıralamanın yanı sıra kriter grubu bazında sıralamaya da imkân vermektedir. Belirli bir kriter grubu için projelerin sıralamasını gzlemleyebilmenin de kendi içinde ilave katma değere imkân sağladığı anlaşılmaktadır. Pek çok kriter grubunda yüksek puan alan, ancak bir grupta kabul edilemeyecek seviyede düşük puan alan bir projenin sistem tarafından öne çıkarılması risk teşkil edebilecektir.

Bazı kriter gruplarında iyileştirme imkânının halen mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında önerilmiş olan kurgu, geliştirilmeye müsait alanların ortaya konmasına yardımcı olmaktadır. Bu alanlarda iyileştirme yapılmasının ardından kriter ağırlıklandırma, proje puanlama ve proje sıralama adımlarının yeniden izlenmesi ve yapılan değişikliğin somut yansımasının incelenmesi gerekmektedir.

Bazı kriterlerin ön şart haline getirilmesi ve mevcut olmadıklarında projenin doğrudan elenebilmesi araştırmanın önemli katkıları arasında yer almaktadır. Bu yaklaşım proje seçiminde daha bütüncül bir sistematığın ilk adımı olarak görülebilir.

Sonuç olarak, araştırma bulguları genel itibarıyla gelecek vaat etmekte, en azından önerilmiş olan araştırma sistematığı geliştirilmeye müsait alanların ortaya çıkarılmasına yardımcı olmaktadır. Seçilen kriterler, kriterlere verilen ağırlıklar ve benimsenmiş olan diğer yöntem ve araçlar statik birer unsur olarak düşünülmemeli, her birinin iyileştirilmesine yönelik ilave çalışmalar yürütülmelidir.





6. TARTIŞMA

Proje seçimi ve önceliklendirilmesine yönelik literatüre bakıldığında, portföy yönetimini kaynak planlaması bakış açısıyla ele alan çalışmalar olduğu gibi münferit proje özeline inerek projelerin belli kriterlere göre birbirleriyle karşılaştırılmasına odaklanan çalışmaların da mevcut olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, münferit proje seviyesinde bir önceliklendirme tercih edilmiştir. Dolayısıyla münferit proje kıyaslamalarına odaklanan çalışmalarla kıyaslama yapılması yeterli olacaktır.

Proje seçimi alanındaki literatür son derece çeşitlilik arz etmektedir. Bu normaldir; çünkü proje seçim kriterleri ve diğer şartlar kuruluş türüne göre değişiklik gösterdiği gibi kuruluş büyüklüğü, projelerden hedeflenen temel çıktılar gibi çok sayıda parametreden etkilenmektedir. Bu ise değişiklik gösteren her bir unsur için ayrı bir literatür çalışmasını zorunlu kılmıştır. Bu çalışmada da aynı durum söz konusu olmuş, ulusal politikalar, öncelikler ve sosyal faydayı da dikkate alan bir proje önceliklendirme ortamı oluşturulması gerekmiştir. Diğer bir deyişle, proje seçimi ve önceliklendirilmesine yönelik kamu sektörü odağında bir bakış açısı geliştirilmiştir.

Literatür çalışması kapsamında incelenen araştırmalarda sosyal faydayı ve ulusal politikaları da kapsama dahil eden, detaylı ve hiyerarşik bir kriter setine rastlanmamıştır. Ayrıca çalışmaların daha ziyade özel sektör kuruluşlarına hitap ettiği gözlenmiştir. Bu nedenle, hazır bir kriter setinin çalışma kapsamında kullanımı mümkün olmamış, çalışmaya özel bir kriter setinin geliştirilmesi ve doğrulanması gerekmiştir. Bu yönüyle, çalışma literatüre önemli bir katkı sağlamış olmaktadır.

KDS alanındaki literatürün insan-bilgisayar yardımlaşmasına odaklandığı malumdur. Bilgi sistemlerinin insana olan desteğini belirli bir sistematik süreç dahilinde yönetebilmek kolay değildir. Çalışma kapsamında kişilerin kendi bilgi birikimleriyle projeleri puanlaması ve sıralaması, sonrasında ise kişilerin kümülatif bilgi birikimi ile yapılan sistem sıralamasını farklı yönleriyle analiz edebilmeleri sistemin bütün yönleriyle test edilebilmesi ve kullanıcıların daha detaylı geri bildirimlerinin alınabilmesi açısından önemlidir. Bu sistematik yaklaşımın da literatüre katkı sağladığı düşünülmektedir.

Proje önceliklendirilmesinde kullanılan kriterleri gruplara ayırmak ve her bir grubun kendi içindeki başarısını özel seçilmiş projelerle doğrulamak literatür çalışmasında rastlanılmayan bir yaklaşımdır. Araştırma kapsamında incelenmiş olan önemli çalışmalarda böyle bir sistematüğın izlenmemiş olduğu anlaşılmaktadır.

Akademik çalışmalarda gerçek hayatta kullanım imkânı her durumda mümkün olmamaktadır. Bu çalışma, görev tanımında proje seçimi ve önceliklendirilmesi esaslı yer teşkil eden bir hedef grubuyla yakın etkileşim sonucunda tamamlanmıştır. Çalışmaya katılım sağlayan uzmanlardan alınan olumlu geri bildirimler çalışmanın devamına yönelik olumlu motivasyon oluşturmuş ve çalışmanın olgunlaştırılarak sürdürölmesi kararlaştırılmıştır.



7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, kamu bilişim yatırım projelerinin seçimi ve önceliklendirilmesi için bir KDS önerilmiştir. Projeler portföy seviyesinde ele alınmamış, ancak münferit projelerin birbirleriyle farklı kriterler açısından karşılaştırılması ve ağırlıklandırılan kriterlere göre projeler arasında bir önceliklendirme yapılması sağlanmıştır. Ancak, ulusal fayda, ulusal politikalarla uyum gibi kolay ölçülemeyen unsurların da dikkate alındığı kamu sektöründe proje seçimi tümüyle karar destek sistemlerine bırakılabilecek bir alan değildir. Bu sebeple, bu alanda bilgi sisteminin insana destek olmasına odaklanan KDS yaklaşımı önemli bir destek sunmaktadır.

Çalışmada KDS'nin proje seçimi ve önceliklendirilmesinde kullanım potansiyelinin yüksek olduğu anlaşılmış, proje önceliklendirilmesine yönelik bir model ve sistematik geliştirilerek çalışma kısıtları da ilave araştırma alanlarına işaret edilebilmesi için belirtilmiştir. Bu bölümde ise, araştırmacılara müteakip çalışma konularına ilişkin fikir vermek üzere önerilerde bulunmaktadır.

Organizasyonel karar verme süreçlerinin büyük bir kısmında bilgi sistemi kullanımı faydalı olacaktır. Ancak halen pek çok organizasyon bilgi sistemlerinin karar süreçlerine olan olumlu etkisine yönelik yeterli farkındalığa sahip değildir. Kuruluşlarda karar süreçleri analiz edilerek özellikle yarı-yapısal nitelikteki kararlarda KDS kullanımı imkânları araştırılmalıdır. Kamu sektörü, sürekli iyileşme ihtiyacına ve yeni tür karar alım süreçlerine sahiptir. Bu nedenle KDS kullanımının kamuda sistematik olarak yaygınlaştırılması kamu politikalarının etkinliği açısından önemli bir kazanım olacaktır. Yaygınlaştırmanın ilk aşaması mevcut durum tespiti olup ilk olarak mevcut durumun ortaya konacağı bir çalışma, sonrasında ise yaygınlaştırma stratejisine ilişkin müteakip çalışmalar yürütülmesi yerinde olacaktır.

Çalışma kapsamında yeni projeler için bir model önerilmiştir. Ancak devam eden projelerin başarısını ölçen ve gerektiğinde bu projeleri programdan çıkarmaya destek olacak bilgileri sağlayan tamamlayıcı modeller de geliştirilmelidir. Bu tür modellerde, projenin kabulünü sağlayan şartların değişmiş olabileceği dikkate alınarak yıl bazında yeniden değerlendirme

gibi ilave süreçler de işletilmelidir. Yatırım programına alınmış olup devam eden projelerde bütün kriter gruplarından faydalanılması söz konusu olmayacaktır. Söz gelimi, yatırım programına alınmış bir projenin ulusal faydasının hesaplanmasına ve ulusal faydaya göre bir önceliklendirme yapılmasına ihtiyaç olmayacaktır. Bunun yerine, projenin başlangıçta planlanan şekliyle sürdürülüp sürdürülmediği gibi hususlar öne çıkacaktır. Bu durumda, ilave bir kriter setine ihtiyaç olacaktır. Benzer şekilde, projelerin geliştirme ve yaygınlaştırma süreçlerinde de farklı bir değerlendirme yaklaşımı uygulanması gerekmektedir. Farklı proje türleri (pilot proje, yeni proje, devam eden proje, yaygınlaşma sürecindeki proje gibi) belirlenerek her biri için birer kriter seti oluşturulup bu kriter setlerinin ilgili proje türlerine uygulanması KDS'nin nesnelliğini ve desteğini artıracaktır.

Gerek proje önceliklendirme kriterleri gerekse kriter ağırlıkları sabit birer unsur olarak düşünülmemeli, en azından yıllık olarak revizyona tabi tutularak olgunlaştırılmalıdır. Olgunlaştırma sürecinin de sistematik bir şekilde ele alınması, olgunlaştırma sonucunda elde edilen yeni kriter seti ve yeni ağırlık değerlerinin proje sıralamalarındaki nesnelliği gerçekten artırdığından emin olunması önemlidir.

Belirli bir kriter grubunda son derece yetersiz olan projelerin tespiti ve duruma göre elenebilmesi ilave katma değer sağlayacaktır. Buna örnek olarak, son derece yetersiz bir kuruluşun çok nitelikli bir projeyi teklif etmesi verilebilir. Projenin niteliğinden kaynaklanan yüksek puanlar, kuruluş yetersiz olsa dahi projeyi üst sıralara taşıyabilir. Ancak kuruluş yeterli kapasiteye sahip olmadığında bu projeyi hayata geçirebilme ihtimali zayıf olacaktır. Bu duruma bir çözüm olarak, kriter grubu bazında alt sınır getirilmesi mümkün olabilir. Söz gelimi 4 ayrı kategoride en yüksek puanı almış olan bir proje beşinci kategoride sınır eşik değerini geçememişse bu projenin sıralamaya dahil edilmemesi dengesiz proje önceliklendirilmesini engelleyici bir unsur olarak düşünülebilir.

KDS'nin çeşitli yönleriyle ele alındığı üçüncü bölümde ifade edildiği üzere, KDS model katmanı statik veya dinamik yapıda tasarlanabilmektedir. Tez çalışmasında birden fazla yöntemin alternatif olarak kullanımı planlanmadığından statik model odaklı bir yazılım altyapısı oluşturulmuştur. Ancak farklı modellerin birbirleri ile kıyaslanması da faydalı olabilir. Model katmanının dinamik olduğu, farklı modellerin sisteme entegre edilerek mevcut verilerden kriter ağırlıklandırma ve proje sıralama yapabildiği bir yazılım altyapısı daha derin ve detaylı analizlere imkân sağlayacaktır.

Karakteristik grupları arasında ulusal ölçekte diğer projelere ortak altyapı oluşturan projelere yönelik bir kritere de yer verilmiştir. Ancak bu tür projelerin diğer projeler üzerinde çarpan etkisi oluşturduğu da bir gerçektir. Model karmaşıklığını artırmamak için bu unsurlar çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır, ancak bazı kriterlerin kriter ağırlığı almak yerine çarpan etkisine sahip olmasının bir alternatif olarak çalışılması faydalı olacaktır.

Kuruluş yeterliliğine ilişkin kriterlere bir kriter grubu altında yer verilmiştir. Kullanıcıların proje puanlaması yaparken kuruluş yeterliliği ile projenin faydası arasında kesin bir zihni ayrıma gidemediği, çok nitelikli bir proje yetersiz bir kuruluş tarafından teklif edildiğinde projenin niteliğinin nasıl değerlendirileceği konusunda belirsizlikler yaşadığı anlaşılmıştır. Örneğin, normal şartlarda projeden sağlanacak katma değer çok yüksek olmakla birlikte kuruluş yetersizliği sebebiyle katma değerın ortaya çıkacağına olan inanç düşük olabilir. Bu durumda kullanıcı katma değere ilişkin nasıl bir değerlendirmede bulunmalıdır? Uzmanlar arasında yapılan değerlendirmede bu tür durumların oluşmaması için kuruluş yeterliliğine ilişkin unsurların diğer kriter gruplarından ayrılarak ayrı bir değerlendirme aşaması olarak devreye alınması bir öneri olarak sunulmuştur.

Bilindiği üzere, her bir projenin iki ayrı uzman tarafından puanlanması, çalışma kapsamında geliştirilmiş sistematığın bir unsurudur. Ancak iki uzman birbirinden çok farklı puanlar verdiğinde nasıl bir süreç izleneceği, model karmaşıklığını engellemek için çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Ancak böyle bir sistemin gerçek hayatta uygulanabilmesi için bu tür durumlarda nasıl bir yol izleneceği de belirlenmelidir. En azından sistemin puanlar arasında ciddi fark oluştuğunda bilgilendirmede bulunması, daha otonom bir alternatif olarak ise iki uzman arasında ciddi fark oluştuğunda projenin üçüncü bir uzman tarafından daha değerlendirilmesine imkân sağlanması mümkün olabilecektir. Çalışmanın sadece bu unsuru bile ayrı bir literatür konusu ve derinlemesine analiz ihtiyacı olan bir araştırma alanıdır.

Projelere verilen puanlardan, kullanıcıların genel yaklaşım ve tavırlarının proje puanlamasını etkilediği anlaşılmaktadır. Örneklem son derece küçük olduğundan bu yargıyı destekleyecek ilave analizler gerekmektedir. Ancak bu varsayım doğru ise, hem kriterlerin nesnelliği artıracak şekilde iyileştirilmesi hem de kullanıcıların kriterleri daha doğru anlamalarını sağlayacak ilave farkındalık çalışmalarına ihtiyaç olacaktır. Benzer bir husus da kullanıcıların çok yakından takip etmiş oldukları projeleri olduğundan daha iyi veya daha

kötü değerlendirmeye meyyal olmalarıdır. Bu tür durumların ortaya çıkmaması için puanlamanın uzmanların hepsinin dahil olduğu bir grup çalışmasıyla yapılması denenebilir. Ayrıca, uzmanların projeler hakkında daha tarafsız bilgi edinebilecekleri ilave verilerle sistemin desteklenmesi de puanlamanın daha etkin yapılabilmesine yardımcı olacaktır.

Projelerin sıralamasının görüntülendiği ve çeşitli parametrelerde değişiklik yapıldığında güncel listeyi ekrana yansıtan analiz ekranı ilave analizlere imkân sağlayacak şekilde genişletilebilecektir. Projelerin bazı özellikleri değiştirilerek sıralamanın bundan nasıl etkilendiğinin görülebilmesi buna örnek olarak verilebilir. Sistemi kullanan bütün kullanıcıların kendilerine has kriter ağırlıkları ve proje puanları sistemde kayıtlıdır. Bu veriler, kişinin kendi değerlendirmesini (kendi kriter ağırlıkları ve proje puanları kullanarak) daha nesnel bir yaklaşımla yapabilmesini sağlayacaktır. Sistem bir yönüyle grup kararını desteklerken diğer yönüyle bireyin kendi karar sürecini daha sistematik yürütebilmesine de imkân sağlayabilecektir. Sistemin bu yönüyle de zenginleştirilmesi, birim yöneticilerine birim genelinde veriler sunarken bireylere kendi verilerini içeren arayüzler sunabilmesi sistemi daha kullanışlı ve etkin hale getirecektir.

Literatürde geniş yer tutan haliyle KDS kullanımı kararların daha etkin alınabilmesine odaklanmaktadır. Ancak çalışma sonunda elde edilen önemli bir bulgu, KDS'nin faydasının bununla sınırlı olmadığını, kullanıcılara daha iyi uzmanlaşabilecekleri bir ortam sağlamasının da öne çıkan başka bir fayda olduğunu göstermiştir. Araştırmada nesnel olarak ölçülememiş bir bulgu olmakla birlikte, araştırmaya katılan bütün kullanıcıların bu yönde görüş bildirmiş olmaları KDS'nin bu yönünün ilave çalışmalarla incelenmesi yönünde motive edici olmalıdır.

Sonuç olarak, KDS'nin kamu bilişim yatırım projelerinin önceliklendirilmesi için KDS kullanımını öneren bu tez çalışmasının amacına ulaşmış olduğu, bir sistem önerisi sunmanın yanı sıra bu önerinin olgunluğunun artırılmasına yönelik bir sistematik de önermesi sebebiyle önemli bir başlangıç noktası teşkil ettiği düşünülmektedir. Müteakip çalışmalarla bu alanın daha ziyade anlaşılması ve iyileştirilmesi mümkün olacaktır. Daha genel seviyede ise kamuda veriye dayalı karar alma süreçlerinin yaygınlaşmasının ülke kalkınmasının temel taşları arasında olduğu, ancak buna ilişkin atılacak adımların akademik hassasiyetle yürütülmesinin elzem olduğu da unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- A. J. Shenhar, D. Dvir, and O. Levy. (1997). Project Success: A Multidimensional, Strategic Concept. *Innovation in Technology Management*. In *The Key to Global Leadership*. Innovation in Technology Management: The Key to Global Leadership. Presented at the Portland International Conference on Management of Engineering and Technology, pp.391, doi:10.1109/PICMET.1997.653423
- Abiad, A., Furceri, D., and Topalova, P. (2015). The Macroeconomic Effects of Public Investment: Evidence from Advanced Economies. *IMF Working Papers*, 15(95), 1. doi:10.5089/9781475578874.001
- Ackoff, R. L. (1967). Management Misinformation Systems. *Management Science*, 14(4), B-147-B-156. doi:10.1287/mnsc.14.4.B147
- Agiloft. (2013). *How to Ensure the Success of IT Projects: A Collation of Recommendations from Members of the CIO Forum* (White Paper). California, U.S.: Agiloft, Inc.
- Alshehri, M. ve Drew, S. (2011). E-government Principles: Implementation, Advantages and Challenges. *International Journal of Electronic Business*, 9, 255-270. doi:10.1504/IJEB.2011.042545
- Alter, S. (1980). *Decision Support Systems: Current Practice and Continuing Challenges*. Addison-Wesley Series on Decision Support. Reading, Mass: Addison-Wesley Pub.
- Amiri, M. P. (2010). Project Selection for Oil-fields Development by Using the AHP and Fuzzy TOPSIS Methods. *Expert Systems with Applications*, 37(9), 6218-6224. doi:10.1016/j.eswa.2010.02.103
- Andersen, K. N., Henriksen, H., Medaglia, R., Danziger, J., Sannarnes, M. and Enemærke, M. (2010). Fads and Facts of E-Government: A Review of Impacts of E-government (2003–2009). *International Journal of Public Administration*, 33, 564-579. doi:10.1080/01900692.2010.517724
- Anthony, R. N. (1981). *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis*. Studies in Management Control (11. pr.). Boston: Harvard Univ.
- Bard, J., Balachandra, R. and Kaufmann, P. (1988). An Interactive Approach to R&D Project Selection and Termination. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 35, 139-146. doi:10.1109/17.7433
- Bardhan, I., Bagchi, S. and Sougstad, R. (2004). Prioritizing a Portfolio of Information Technology Investment Projects. *Journal of Management Information Systems*, 21, 33-60.
- Bayram, A. (2014, Mart). *Türkiye’de Kamu Eğitim Yatırım Harcamalarının Çözümlemesi*. (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Yönetimi ve Politikası Anabilim Dalı, Ankara.
- Beroggi, G. E. G. (2001). Visual-interactive Decision Modeling (VIDEMO) in Policy Management: Bridging the Gap Between Analytic and Conceptual Decision

- Modeling. *European Journal of Operations Research*, 128(2), 338-350. doi: 10.1016/S0377-2217(00)00076-X
- Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi. (2020). Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi Uzmanları ile Görüşme.
- Bohanec, M. (2001). What is Decision Support?. *Proceedings of the International Conference on Information Society - 2001*.
- Bonczek, R. H., Holsapple, C. W. and Whinston, A. B. (1981). *Foundations of Decision Support Systems*. Burlington: Elsevier Science.
- Bravo, R. (2004). From Static Project Budget to Dynamic Management Tool. *Decision Making, Portfolio Management, PMO, Cost Control*. Paper Presented at the Project Management Institute Global Congress 2004, Latin America, Buenos Aires, Argentina: Project Management Institute.
- Bulutoğlu, K. (2008). *Kamu Ekonomisine Giriş*. Maliye ve Hukuk Yayınları.
- Cambridge. (2020, 6 Haziran). Knowledge – Cambridge İngilizce Sözlüğü'ndeki Anlamı. *Cambridge İngilizce Sözlük*. Çevrimiçi Sözlük. 6 Haziran 2020 tarihinde <https://dictionary.cambridge.org/tr/sözlük/ingilizce/knowledge> adresinden erişildi.
- Chen, S.-J. and Hwang, C.-L. (1992). *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Springer Publishing, doi:10.1007/978-3-642-46768-4
- Chu, P.-Y. V., Hsu, Y.-L. and Fehling, M. (1996). A Decision Support System for Project Portfolio Selection. *Computers in Industry*, 32(2), 141-149. doi:10.1016/S0166-3615(96)00067-X
- Clarke, M. and Islam, S. M. N. (2003). Measuring Social Welfare: Application of Social Choice Theory. *The Journal of Socio-Economics*, 32(1), 1-15. doi:10.1016/S1053-5357(03)00010-6
- Codd, E. F. (1970). A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. *Communications of the Association for Computing Machinery*, 13(6), 377-387.
- Costantino, F., Di Gravio, G. and Nonino, F. (2015). Project Selection in Project Portfolio Management: An Artificial Neural Network Model Based on Critical Success Factors. *International Journal of Project Management*, 33(8), 1744-1754. doi:10.1016/j.ijproman.2015.07.003
- Çelik, Ş. G. (2010). *Kamu Yatırımlarının İzlenmesi ve Değerlendirilmesi: Türkiye için Öneriler*. (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı, Ankara.
- Çetin, V. R. (2019). *Kamu Ulaştırma Altyapı Yatırım Harcamalarının ve Alternatif Finansman Şekillerinin Ekonomik Etkisinin Değerlendirilmesi: Türkiye için bir Hesaplanabilir Genel Denge Analizi Uygulaması*. (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı, Ankara.

- Davis, G. B. and Olson, M. H. (1985). *Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development*. McGraw-Hill Series in Management Information Systems (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Demireli, E. (2010). TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye'deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1), 101-112.
- DPT. (2001). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı—Kamu Yatırımlarının Planlanması ve Uygulanmasında Etkinlik* (Özel İhtisas Komisyonu Raporu). Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.
- Drucker, P. F. (1994). The Age of Social Transformation. *The Atlantic Monthly* (digital edition).
- Druzdzel, M. J. and Flynn, R. R. (2002). Decision Support Systems. *Encyclopedia of Library and Information Science*. Marcel Dekker.
- Eilat, H., Golany, B. and Shtub, A. (2006). Constructing and Evaluating Balanced Portfolios of R&D Projects with Interactions: A DEA Based Methodology. *European Journal of Operational Research*, 172(3), 1018-1039. doi:10.1016/j.ejor.2004.12.001
- Erdoğan, A. (2009). *Herkes İçin Ekonomi*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası.
- European Commission. (2014). *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects: Economic Appraisal Tool for Cohesion Policy 2014-2020*. Italy: European Commission, Directorate-General for Regional and Urban Policy.
- Evertsz, R., Thangarajah, J. and Ly, T. (2019). *Practical Modelling of Dynamic Decision Making*. SpringerBriefs in Intelligent Systems, Springer Publishing, doi:10.1007/978-3-319-95195-9
- Finlay, P. N. (1994). *Introducing Decision Support Systems*. Oxford, UK : Cambridge, Mass., USA: NCC Blackwell ; Blackwell Publishers.
- Forgionne, G. A., Gupta, J. N. D. and Mora, M. (Ed.). (2003). *Decision-Making Support Systems: Achievements and Challenges for the New Decade*. IGI Global. doi:10.4018/978-1-59140-045-5
- Froelich, J., Ananyan, S., Burstein, F. and Holsapple, C. (2008). Decision Support via Text Mining (ss. 609-635). F. Burstein and C. W. Holsapple (Editors), In *Handbook on Decision Support Systems Volume 1: Basic Themes*, doi:10.1007/978-3-540-48713-5_28
- Ghasemzadeh, F. and Archer, N. P. (2000). Project Portfolio Selection Through Decision Support. *Decision Support Systems*, 29(1), 73-88. doi:10.1016/S0167-9236(00)00065-8
- Goldberg, E. (2006). *The Wisdom Paradox: How Your Mind can Grow Stronger as Your Brain Grows Older*. New York: Gotham Books.
- Gorry, G. A. and Morton, M. S. (1971). *A Framework for Management Information Systems* (Working Paper No: 510-71). Sloan School Working Papers. Cambridge,

Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management.

Gökçen, H. (2011). *Yönetim Bilgi/Bilişim Sistemleri: Analiz ve Tasarım*. Ankara: Afşar Matbaacılık.

Gray, C. F. and Larson, E. W. (2018). *Project Management: The Managerial Process* (Seventh edition.). New York, NY: McGraw-Hill Education.

Gray, P. (1981). The SMU Decision Room Project. Paper Presented at the *Transactions of the 1st International Conference on Decision Support Systems*, ss.122-129, Atlanta, GA.

Guan, X., Wang, Y. and Tao, L. (2008). Machining Scheme Selection of Digital Manufacturing Based on Genetic Algorithm and AHP. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 20(6), 661-669, doi:10.1007/s10845-008-0155-8

Gunasekaran, A., Love, P. E. D., Rahimi, F. and Miele, R. (2001). A Model for Investment Justification in Information Technology Projects. *International Journal of Information Management*, 21(5), 349-364. doi:10.1016/S0268-4012(01)00024-X

Gürsoy, B. (1980). *Kamusal Maliye*. Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi.

Hall, D. (2008). Decision Makers and Their Need for Support. F. Burstein and C. W. Holsapple (Editors), In *Handbook on Decision Support Systems Volume 1: Basic Themes*, pp. 83-102, doi:10.1007/978-3-540-48713-5_5

Hastie, R. and Dawes, R. M. (2010). *Rational Choice in an Uncertain World: The Psychology of Judgment and Decision Making* (2. ed.). Los Angeles: Sage Publications.

Henriksen, A. and Traynor, A. (1999). A Practical R&D Project-Selection Scoring Tool. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 46, 158-170. doi:10.1109/17.759144

Henrion, M., Breese, J. and Horvitz, E. (1991). Decision Analysis and Expert Systems. *Artificial Intelligence Magazine*, 12, 64-91. doi:10.1609/aimag.v12i4.919

Holsapple, C. (2008a). Decisions and Knowledge. F. Burstein and C. W. Holsapple (Editors), In *Handbook on Decision Support Systems Volume 1: Basic Themes*, pp. 21-53. doi:10.1007/978-3-540-48713-5_2

Holsapple, C. (2008b). DSS Architecture and Types. F. Burstein and C. W. Holsapple (Editors), In *Handbook on Decision Support Systems* pp. 163-189. doi:10.1007/978-3-540-48713-5_9

Huang, C.-C., Chu, P.-Y. and Chiang, Y.-H. (2008). A fuzzy AHP Application in Government-Sponsored R&D Project Selection. *A Special Issue Dedicated to the 2008 Beijing Olympic Games*, 36(6), 1038-1052. doi:10.1016/j.omega.2006.05.003

- Huber, G. P. (1982). Group Decision Support Systems as Aids in the Use of Structured Group Management Techniques. In Transactions of the 2nd International Conference on Decision Support Systems, 1982, 96–103.
- Hughes, D. L., Dwivedi, Y. K., Simintiras, A. C. and Rana, N. P. (2016). *Success and Failure of IS/IT Projects – A State of the Art Analysis and Future Directions*. SpringerBriefs in Information Systems, Springer Publishing, doi:10.1007/978-3-319-23000-9
- Hwang, C.-L. and Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications – A State-of-the-Art Survey*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- IMF. (2015). *Making Public Investment More Efficient* (Staff Report). Washington, DC.
- Inmon, W. H. (2005). *Building the Data Warehouse* (4th ed.). Indianapolis, Ind: Wiley.
- Ishizaka, A. and Nemery, P. (2013). *Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software*. Chichester, West Sussex, United Kingdom: Wiley.
- J. C. Henderson and H. Venkatraman. (1993). Strategic Alignment: Leveraging Information Technology for Transforming Organizations. *IBM Systems Journal*, 32(1), 472-484. doi:10.1147/sj.382.0472
- Jeng, D. and Huang, K.-H. (2015). Strategic Project Portfolio Selection for National Research Institutes. *Journal of Business Research*, 68. doi:10.1016/j.jbusres.2015.06.016
- Jiang, J. J. and Klein, G. (1999). Project Selection Criteria by Strategic Orientation. *Information and Management*, 36(2), 63-75. doi:10.1016/S0378-7206(99)00009-9
- John D. C. Little. (1970). Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus. *Management Science*, 16(8), B466-B485.
- Jones, C. V. (1995). Developments in Graph-Based Modeling for Decision Support. *Decision Support Systems*, 13(1), 61-74. doi:10.1016/0167-9236(93)E0031-8
- Kaliardos, W. N. (1999, Eylül). *Semi-Structured Decision Processes: A Conceptual Framework for Understanding Human-Automation Systems*. (Doktora tezi). Massachusetts Institute of Technology.
- Kalkınma Bakanlığı. (2016). Bilgi Toplumu Dairesi Hakkında. *Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi*. Kamu Kurumu Sitesi. 06 Ocak 2021 tarihinde <http://www.bilgitoplumu.gov.tr/bilgi-toplumu/bilgi-toplumu-dairesi-hakkinda/> adresinden erişildi.
- Karaçolak, M. B. (2019). *Kamu Yatırım Projesi Tekliflerinin Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ile Önceliklendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Bilim ve Mühendislik Anabilim Dalı, Ankara.
- Karahalios, H. (2017). The Application of the AHP-TOPSIS for Evaluating Ballast Water Treatment Systems by Ship Operators. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 52, 172-184. doi:10.1016/j.trd.2017.03.001

- Karim, R. and Karmaker, C. L. (2016). Machine Selection by AHP and TOPSIS Methods. *American Journal of Industrial Engineering*, 4(1), 7-13. doi:10.12691/ajie-4-1-2
- Keen, P. G. and Morton, M. S. (1989). *Decision Support Systems: An Organizational Perspective*. Addison-Wesley series on decision support. Reading/Mass: Addison-Wesley.
- Keen, P. G. W. (1980). *Decision Support Systems: A Research Perspective*. Center for Information Systems Research, Alfred P. Sloan School of Management.
- Khan, A. (2019). *Fundamentals of Public Budgeting and Finance*. doi:10.1007/978-3-030-19226-6.
- Kim, J.-H., Fallov, J. A. and Groom, S. (2020). *Public Investment Management Reference Guide*. International Development in Practice. Washington, DC: World Bank Group.
- Kusumawardani, R. P. and Agintiara, M. (2015). Application of Fuzzy AHP-TOPSIS Method for Decision Making in Human Resource Manager Selection Process. *The Third Information Systems International Conference 2015*, 72, 638-646. doi:10.1016/j.procs.2015.12.173
- Lee, J. W. and Kim, S. H. (2001). An Integrated Approach for Interdependent Information System Project Selection. *International Journal of Project Management*, 19(2), 111-118. doi:10.1016/S0263-7863(99)00053-8
- Lehner, P., Mullin, T. M. and Cohen, M. S. (1990). A Probability Analysis of the Usefulness of Decision Aids. In *Uncertainty in Artificial Intelligence 5*, ss. 427-436. North Holland: Elsevier Science Publishers.
- Liberatore, M. J. (1988). Applications of the AHP: An Expert Support System for R&D Project Selection. *Mathematical and Computer Modelling*, 11, 260-265. doi:10.1016/0895-7177(88)90495-5
- Lim, C. S. and Mohamed, M. Z. (1999). Criteria of Project Success: An Exploratory Re-examination. *International Journal of Project Management*, 17(4), 243-248. doi:10.1016/S0263-7863(98)00040-4
- Lin, C. and Hsieh, P.-J. (2004). A Fuzzy Decision Support System for Strategic Portfolio Management. *Decision Support Systems*, 38(3), 383-398. doi:10.1016/S0167-9236(03)00118-0
- Mahmoodzadeh, S., Shahrabi, J., Zaeri, M. and Pariazar, M. (2007). Project Selection by Using Fuzzy AHP and TOPSIS Technique. *International Journal of Human and Social Sciences*, 1.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91. doi:10.2307/2975974
- Marnewick, C. (2012). A Longitudinal Analysis of ICT Project Success. In *Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference*, ss. 326-334. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi:10.1145/2389836.2389875

- Marr, B. (2018, 21 Mayıs). How Much Data Do We Create Every Day? The Mind-Blowing Stats Everyone Should Read. *Forbes Magazine*. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/21/how-much-data-do-we-create-every-day-the-mind-blowing-stats-everyone-should-read> adresinden erişildi.
- Masten, I. and Grdović Gnip, A. (2019). Macroeconomic Effects of Public Investment in South-East Europe. *Journal of Policy Modeling*, doi:10.1016/j.jpolmod.2019.05.005
- Meade, L. and Presley, A. (2002). R&D Project Selection Using the Analytic Network Process. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49, 59-66. doi:10.1109/17.985748
- Miller, G. A. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information. *Psychological Review*, 63(2), 81-97.
- Mottley, C. M. and Newton, R. D. (1959). The Selection of Projects for Industrial Research. *Operations Research*, 7(6), 740-751.
- Murat Yayınları. (2019). Devlet Bütçesi. *İktisat 5. Yarıyıl, 5453 Kamu Yönetimi ve 5553 Maliye*, Açıköğretim Fakültesi Kitapları. Murat Yayınları.
- Nizetic, I., Fertalj, K. and Milavsinović, B. (2007). An Overview of Decision Support System Concepts. *Proceedings of the 18th International Conference on Information and Intelligent Systems*, pp.251-256.
- Nolan, R. L. and Croson, D. C. (1995). *Creative Destruction: A Six-Stage Process for Transforming the Organization*. Boston, Mass: Harvard Business School Press.
- OECD. (2014). *Recommendation of the Council on Effective Public Investment Across Levels of Government*. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). <https://www.oecd.org/regional/regional-policy/Principles-Public-Investment.pdf> adresinden erişildi.
- OECD. (2016). *Integrity Framework for Public Investment*. OECD Public Governance Reviews. Paris: OECD Publishing.
- OLAP Council. (2019). *OLAP Council White Paper* (White Paper). <http://www.olapcouncil.org/research/whtpapply.htm> adresinden erişildi.
- Panko, R. R. (1992). Managerial Communication Patterns. *Journal of Organizational Computing*, 2(1), 95-122. doi:10.1080/10919399209540176
- Pearson, J. M. and Shim, J. P. (1995). An Empirical Investigation into DSS Structures and Environments. *Decision Support Systems*, 13(2), 141-158. doi:10.1016/0167-9236(93)E0042-C
- Pereira, J. L. and Costa, M. (2019). From NoSQL Databases to Decision Support Systems: Developing a Business Intelligence Solution. *International Journal for Quality Research*, 13, 769-782. doi:10.24874/IJQR13.04-01

- Petropoulos, G. (2018, 31 Temmuz). The Impact of Artificial Intelligence on Employment. *Bruegel Publications*. <https://www.bruegel.org/2018/07/the-impact-of-artificial-intelligence-on-employment/> adresinden erişildi.
- Pick, R. A. (2008). Benefits of Decision Support Systems. F. Burstein and C. W. Holsapple (Editors), In *Handbook on Decision Support Systems Volume 1: Basic Themes*, pp. 719-730. Springer.
- PMI. (2009). *Proje Yönetimi Bilgi Birikimi Kılavuzu (PMBOK Kılavuzu)*. İstanbul: Proje Yönetim Mesleği İlkeleri Teknikleri ve Rotası Derneği (PMI TR).
- Power, D. J. (t.y.). A Brief History of Decision Support Systems, v.2.8. *Decision Support Systems Resources*. Authoritative Online Resource.
- Power, D. J. (2002). *Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers*. Westport, Conn: Quorum Books.
- Power, D. J. (2019, 18 Temmuz). Data Mining Definition. *Decision Support Systems Glossary*. <https://dssresources.com/glossary/2.php> adresinden erişildi.
- Project Management Institute (Ed.). (2017). *The Standard for Portfolio Management*. Global standard (Fourth edition.). Newtown Square, Pennsylvania, USA: Project Management Institute, Inc.
- Reddy, G. S., Srinivasu, R., Chander Rao, M. P. and Rikkula, S. R. (2010). Data Warehousing, Data Mining, OLAP and OLTP Technologies are Essential Elements to Support Decision-Making in Industries. *International Journal on Computer Science and Engineering*, 2.
- Reel, J. S. (1999). Critical Success Factors in Software Projects. *IEEE Software*, 16(3), 18-23. doi:10.1109/52.765782
- Rivard, S., Raymond, L. and Verreault, D. (2006). Resource-Based View and Competitive Strategy: An Integrated Model of the Contribution of Information Technology to Firm Performance. *The Journal of Strategic Information Systems*, 15(1), 29-50. doi:10.1016/j.jsis.2005.06.003
- Rosen, H. S. (2005). *Public Finance* (7th edition). McGraw-Hill Education.
- Roy, B. (1981). The Optimisation Problem Formulation: Criticism and Overstepping. *The Journal of the Operational Research Society*, 32(6), 427. doi:10.2307/2581530
- S. T. Kinney and R. R. Panko. (1996). Project Teams: Profiles and Member Perceptions-Implications for Group Support System Research and Products. Paper presented at the *Proceedings of the 29th Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 128-137. doi:10.1109/HICSS.1996.493184
- Saaty, T. L. (1977). A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3), 234-281. doi:10.1016/0022-2496(77)90033-5
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process* (1st edition). New York: McGraw-Hill.

- Sagir Ozdemir, M. and Saaty, T. (2015). How Many Judges Should There Be in a Group? *Annals of Data Science*, 1. doi:10.1007/s40745-014-0026-4
- Sauter, V. L. (2010). *Decision Support Systems for Business Intelligence*. Hoboken, N. J: John Wiley and Sons.
- SBB. (2018a). *Orta Vadeli Program—Yeni Ekonomi Programı: Dengelenme—Disiplin—Değişim (2019-2021)* (Kamu Yayını). Ankara: Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB).
- SBB. (2018b). *On Birinci Kalkınma Planı—Yatırım Politikaları ve Öncelikleri* (Özel İhtisas Komisyonu Raporu). Ankara: Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB).
- SBB. (2019a). *Analitik Bütçe Sınıflandırmasına İlişkin Rehber*. Ankara: Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB).
- SBB. (2019b). *Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yatırımları*. Ankara: Sektörler ve Kamu Yatırımları Genel Müdürlüğü, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB).
- SBB. (2019c). *Türkiye’de Kamu Yatırımlarının Programlama Süreci: Hazırlık—Uygulama—İzleme*. Ankara: Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB).
- SBB. (2020a). *Kamu Yatırım Projelerinin Ticari ve Finansal Analizi* (Rehber). Ankara: Sektörler ve Kamu Yatırımları Genel Müdürlüğü, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı.
- SBB. (2020). *Kalkınma Planları*. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. Kamu Kurumu Sitesi. 13 Ağustos 2020 tarihinde <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/> adresinden erişildi.
- SBB. (2020b). *Orta Vadeli Mali Plan (2021-2023)*. Ankara: Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB).
- SBB. (2020c). *2020 Yılı Yatırım Programı*. Kamu Yatırım Programları. Ankara: Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB).
- SBB. (2020d). *Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yatırımları (2020)*. Ankara: Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB).
- SBB. (2020e). *2021-2023 Dönemi Yatırım Programı Hazırlama Rehberi*. Ankara: Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB).
- SBB. (2020f). *Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojileri Projeleri Hazırlama Kılavuzu*. Ankara: Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB).
- Shim, J. P., Warkentin, M., Courtney, J. F., Power, D. J., Sharda, R. and Carlsson, C. (2002). Past, Present, and Future of Decision Support Technology. *Decision Support Systems*, 33(2), 111-126. doi:10.1016/S0167-9236(01)00139-7
- Simon, H. A. (1977). *The New Science of Management Decision*. Prentice Hall PTR.

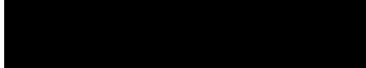
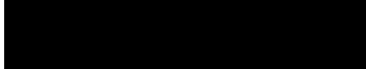
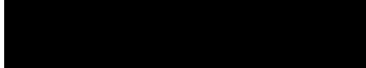
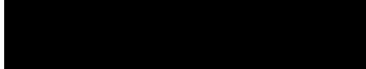
- Simon, H. A. (1983). *Reason in Human Affairs*. Stanford, Calif: Stanford University Press.
- Sindhu, S., Nehra, V. and Luthra, S. (2017). Investigation of Feasibility Study of Solar Farms Deployment Using Hybrid AHP-TOPSIS Analysis: Case Study of India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 73, 496-511. doi:10.1016/j.rser.2017.01.135
- Sowlati, T., Paradi, J. and Suld, C. (2005). Information Systems Project Prioritization Using Data Envelopment Analysis. *Mathematical and Computer Modelling*, 41, 1279-1298. doi:10.1016/j.mcm.2004.08.010
- Sprague, R. H., Jr. and Carlson, E. D. (1982). *Building Effective Decision Support Systems*. Prentice Hall Professional Technical Reference.
- Sprague, R. and Watson, H. (1979). Bit by Bit: Toward Decision Support Systems. *California Management Review*, 22, 60-68. doi:10.2307/41164850
- Squire, L. and VanDerTak, H. G. (1995). *Economic Analysis of Projects*. A World Bank Research Publication (8. Print edition). Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Standish Group. (2015). *Chaos Group Report 2015*. The Standish Group International, Inc.
- Stanford. (2013). Social Choice Theory. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <https://plato.stanford.edu/entries/social-choice/> adresinden erişildi.
- Stewart, T. (1991). A Multi-Criteria Decision Support System for R&D Project Selection. *Journal of the Operational Research Society*, 42. doi:10.1057/jors.1991.3
- Stillwell, W. G., von Winterfeldt, D. and John, R. S. (1987). Comparing Hierarchical and Nonhierarchical Weighting Methods for Eliciting Multiattribute Value Models. *Management Science*, 33(4), 442-450.
- Şataf, C. (2011). *Enerji Sektöründe Kamu Yatırımlarında Fayda Maliyet Analizi Uygulanması: Hidroelektrik Santralleri Örneği*. (Doktora tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı, Isparta.
- Şeker, M. (2019). *Kamu Maliyesi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi.
- Tavana, M., Damghani, K. K. and Sadi-Nezhad, S. (2013). A Fuzzy Group Data Envelopment Analysis Model for High-Technology Project Selection: A Case Study at NASA. *Computers & Industrial Engineering*, 66, 10-23.
- Taylan, O., Bafail, A. O., Abdulaal, R. M. S. and Kabli, M. R. (2014). Construction Projects Selection and Risk Assessment by Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methodologies. *Applied Soft Computing*, 17, 105-116. doi:10.1016/j.asoc.2014.01.003
- Tregear, R. and Jenkins, T. (2007). Government Process Management: A Review of Key Differences Between the Public and Private Sectors and Their Influence on the Achievement of Public Sector Process Management. In: *Proceedings of 1st International Workshop on Management of Business Processes in Government*, Brisbane, Australia.

- Turban, E. (1995). *Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Wallenius, J., Dyer, J. S., Fishburn, P. C., Steuer, R. E., Zionts, S. and Deb, K. (2008). Multiple Criteria Decision Making, Multiattribute Utility Theory: Recent Accomplishments and What Lies Ahead. *Management Science*, 54(7), 1336-1349. doi:10.1287/mnsc.1070.0838
- Weber, B. (2008). Financial DSS: Systems for Supporting Investment Decisions. F. Burstein, C. W. Holsapple (Editors), *Handbook on Decision Support Systems Volume 2 – Variations*, pp.419-442, doi:10.1007/978-3-540-48716-6_20
- Weber, M., Eisenführ, F. and von Winterfeldt, D. (1988). The Effects of Splitting Attributes on Weights in Multiattribute Utility Measurement. *Management Science*, 34(4), 431-445. doi:10.1287/mnsc.34.4.431
- Yadav, A. and Jayswal, S. C. (2013). Using Geometric Mean Method of Analytical Hierarchy Process for Decision Making in Functional Layout. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 2.
- Yaldir, A. ve Polat, L. Ö. (2016). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Elektronik Belge Yönetim Sistemi Seçimi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(14), 88-108. doi:10.20875/sb.56729
- Yeo, K. T. (2002). Critical Failure Factors in Information System Projects. *International Journal of Project Management*, 20, 241-246. doi:10.1016/S0263-7863(01)00075-8
- Yılmaz, C. ve Akça, H. İ. (2002). Türkiye’de Proje Planlama ve Proje Döngüsü Yönetimi. *Planlama Dergisi (DPT’nin Kuruluşunun 42. Yılı Özel Sayısı)*.
- Zardari, N. H., Ahmed, K., Shirazi, S. M. and Yusop, Z. B. (2015). *Weighting Methods and their Effects on Multi-Criteria Decision Making Model Outcomes in Water Resources Management*. Cham: Springer.
- Zoie Radulescu, C. I. and Radulescu, M. (2001). Decision Analysis for the Project Selection Problem Under Risk, *International Federation of Accountants Proceedings Volumes*, 34(8), pp.445-450, doi:10.1016/S1474-6670(17)40857-3
- Zyoud, S. H. and Fuchs-Hanusch, D. (2017). A Bibliometric-Based Survey on AHP and TOPSIS Techniques. *Expert Systems with Applications*, 78, 158-181. doi:10.1016/j.eswa.2017.02.016



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÖZDAŞ, Muhammed Raşit
 Uyruğu : T.C.
 Doğum yılı : 
 Medeni hali : 
 Telefon : 
 Faks : 
 e-Posta : 

Eğitim

<i>Derece</i>	<i>Eğitim Birimi</i>	<i>Mezuniyet Tarihi</i>
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / Bilişim Enstitüsü	Devam ediyor
Yüksek lisans (tezsiz)	George Mason University	2016
Lisans	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü / Bilgisayar Mühendisliği	2007
Lise	Aksaray Lisesi	2001

İş Deneyimi

<i>Yıl</i>	<i>Yer</i>	<i>Görev</i>
2020-Halen	Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Bşk.	Daire Başkanı
2018-2020	Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Bşk.	Uzman
2012-2018	Kalkınma Bakanlığı	Uzman
2009-2012	Devlet Planlama Teşkilatı	Uzman
2008-2009	TÜBİTAK Uzay Enstitüsü	Proje personeli
2008-2008	Oratech Yazılım Ltd.	Yazılımcı

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Özdaş, M. R. ve Gökçen, H. (2020). *Kamu Bilişim Yatırım Projelerinin Seçimi İçin Bir Karar Destek Sistemi* [özet], 2. Ulusal Başkent Disiplinler Arası Çalışmalar Kongresinde sunuldu, Ankara.

- Sebetci, Ö. ve Özdaş, M. R. (2020). E-Devlet Entegrasyonunda Kamu ve Özel Sektör İş Süreç Yönetimi Uygulamalarının Yeri ve Önemi: GPM ve BPMN'e Derleyici Bir Bakış Açısı, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* (elektronik), 7.
- Özdaş, M. R., Akıncı, A. N., Türkkân A. Z. (2020). Yapay Zekâ ve Hukuk 4.0: Yapay Zekânın Hukuk Uygulamalarına Etkisi, M. K. Yılmaz ve N. Ö. İyigün. (Editörler). *Oyun Değiştiren Güç: Yapay Zekâ*, İstanbul: Beta Kitap.
- Özdaş, M. R. (2016). Institutional Structure of Cybersecurity: World Cases and an Institutional Structure Proposal for Turkey, *Cyberpolitik Journal*, 1(2), December 2016.
- Özdaş, M. R. (2013). Bulut Bilişimin Kamuda Kullanımı: Dünya Örnekleri ve Türkiye İçin Öneriler (Uzmanlık Tezi), Ankara: Kalkınma Bakanlığı, Haziran 2013.
- Özdaş, M. R. (2012). Açık Kaynak Kodlu Yazılımın Kamuda Kullanımı (Çalışma Raporu), Ankara: Kalkınma Bakanlığı, Eylül 2012.
- Özdaş, M. R. (2007). Indexing and Retrieval of Turkish Documents based on a Stemming Algorithm for Nouns (Bachelors Thesis), Natural Sciences and Computer Sciences, Univ. of Applied Sciences, Giessen-Friedberg (Germany) and Computer Engineering Dept. of Izmir Institute of Technology (Turkey), July 2007.

Hobiler

Yazarlık, Ahşap oymacılığı, kültürel gelişim, seyahat



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..