

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
2016-YL-061

AR-GE PROJELERİ SEÇİM PROBLEMİNİN AHP YÖNTEMİ İLE
İNCELENMESİ: KAMU DESTEKLİ TEKNOLOJİK ÜRÜN
YATIRIM DESTEK PROGRAMI ÜZERİNE BİR UYGULAMA

HAZIRLAYAN
Murat GÜRYELİ

TEZ DANIŞMANI
Yrd.Doç. Dr. Hüseyin ŞENKAYAS

AYDIN-2016

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Murat GÜRYELİ tarafından hazırlanan “Ar-Ge Projeleri Seçim Probleminin AHP Yöntemi İle İncelenmesi: Kamu Destekli Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı Üzerine Bir Uygulama” başlıklı tez, 30.06.2016 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Doç. Dr. Hasan SELİM	Dokuz Eylül Üniv.	
Üye : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ŞENKAYAS	Adnan Menderes Üniv.	
Üye : Yrd. Doç. Dr. Çağrı KÖROĞLU	Adnan Menderes Üniv.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Recep TEKELİ

Enstitü Müdürü

T.C
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

28/05/2016

İmza

Murat GÜRYELİ

ÖZET

AR-GE PROJELERİ SEÇİM PROBLEMİNİN AHP YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ: KAMU DESTEKLİ TEKNOLOJİK ÜRÜN YATIRIM DESTEK PROGRAMI ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Murat GÜRYELİ

Yüksek Lisans Tezi, İşletme Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ŞENKAYAS
2016, 59 sayfa

Günümüzde ülkelerin geleceği bilim, teknoloji ve sanayide sağladıkları gelişmelerle yakından ilişkili hale gelmiştir. Bilim ve teknolojiye ilerleme kaydetmek, yeni ürün ve sistemler üretmek ise ancak Ar-Ge yapmak ile mümkündür. Devletler, Ar-Ge faaliyetlerinin düzenli ve sistemli olarak yapılmasını sağlamak amacıyla özel sektörün Ar-Ge projelerine finansal destek sağlarlar. Buna bağlı olarak kamu otoriteleri, kamu kaynakları ile desteklenmeye uygun Ar-Ge projelerini seçerken bir karar verme problemi ile karşı karşıya kalırlar. Kamu kaynaklarını etkin bir şekilde kullanmak ve bu destek mekanizmalarını bilim ve teknoloji politikaları doğrultusunda yönetmek için kamu kuruluşlarının, Ar-Ge projeleri seçim sürecini en iyi şekilde yürütmeleri gerekir. Bu tez çalışması, kamu destekli özel sektör Ar-Ge projeleri seçim probleminin değerlendirme ölçütlerini incelemek, bu değerlendirme ölçütleri arasındaki ilişkileri tanımlayan bir ağ inşa etmek ve bu ölçütlerin değerlendirme sürecinde ne ölçüde önemli olduklarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu çerçevede, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı Ar-Ge projeleri seçim süreci incelenmiştir. Bu çalışmada ele alınan Ar-Ge projeleri seçim problemi, çok nitelikli bir karar verme yöntemi olan, Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemi ile modellenmiş ve bu modelle değerlendirme ölçütlerinin genel ağırlıkları elde edilmiştir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Analitik Hiyerarşi Prosesi, Ar-Ge Projesi Seçim Problemi, Kamu Ar-Ge Destekleri

ABSTRACT

AN INVESTIGATION TO R&D PROJECT SELECTION PROBLEM WITH AHP METHOD: AN APPLICATION TO PUBLIC SPONSORED TECNOLOGICAL PRODUCT INVESTMENT PROGRAM

Murat GÜRYELİ

M.sc. Thesis, at Business Administration

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ŞENKAYAS

Today, the future of the countries has been so closely associated with their scientific, technological and industrial development. Progress in science and technology, and producing new products and systems is only possible with the R & D studies. States provide financial support to private sector's R&D projects for the R&D activities becoming regular and systematic. Accordingly, public authorities come across a decision making problem while they selecting R&D projects eligible for public funding. In order to use public funds efficiently and coordinate these funding mechanisms in line with science and technology policy, public authorities need to perform R&D project selection process ideally. This thesis study aims to examine evaluation criteria of government sponsored private sector R&D project selection problem, to build a network identifying interactions between these evaluation criterias and to assess to what extent these criterias are important in selection process. Within this framework, R&D project selection process of Technological Product Investment Support Program coordinated by Science, Industry and Technology Ministry is analyzed. Public sponsored private sector R&D project selection problem studied in this thesis is modelled with a multi attribute decision making method- analytic hierarchy process- and weights of the evaluation criteria are obtained with this model.

KEYWORDS: Analytic Hierarchy Process, R&D Project Selection Problem, Public R&D Support

ÖNSÖZ

Bu çalışmada literatürde yer alan önemli bir problem olan Ar-Ge projeleri seçim problemine katkıda bulunulmaya çalışılmıştır. Ar-Ge projeleri değerlendirme kriterleri arasındaki ilişkileri ve bu kriterlerin önem seviyeleri araştırılmıştır.

Çalışmalarım boyunca yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren hocam Yrd. Doç. Dr.Hüseyin ŞENKAYAS'a, tez çalışma konumun ortaya çıkmasında yardımcı olan Bilim ve Teknoloji Genel Müdürü İlker Murat AR'a, çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen Sanayi ve Teknoloji Uzmanları Yunus ÖZMODANLI ve Ekrem Türker FİDAN'a ve bu çalışmayı gerçekleştirme olanağı sağlayan Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın değerli yöneticilerine ve tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
EKLER DİZİNİ.....	xxi
GİRİŞ	1
1.TÜRKİYE’DE AR-GE TEŞVİKLERİ	4
1.1.Ar-Ge ve İnovasyon Kavramları	5
1.2.Ar-Ge Teşvikleri.....	6
1.3.Ülkemizin Özel Sektör Ar-Ge Desteklerine İlişkin Vizyonu	7
1.4.Türkiye’de Ar-Ge Teşvikleri Sağlayan Kurumlar	13
1.4.1. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nın Ar-Ge Faaliyetlerinin Desteklenmesindeki Rolü	15
2.AR-GE PROJELERİ SEÇİM PROBLEMİ.....	17
2.1. Problemin Tanımı.....	17
2.2. Özel Sektör Ar-Ge Projeleri Seçim Problemi	19
2.3. Devlet Destekli Ar-Ge Projeleri Seçim Problemi	20
2.4. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	22
2.4.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi	23
2.4.2. Analitik Ağ Süreci Yöntemi.....	26
3.TEKNOYATIRIM AR-GE PROJESİ SEÇİM PROBLEMİNİN MODELLENMESİ ve AHP İLE UYGULANMASI	29
3.1. Teknolojik Ürün Destek Yatırım Programı.....	29
3.2. Teknoyatırım Değerlendirme Süreci.....	30
3.3. Modelin Kurulması ve Uygulanması	32
TARTIŞMA VE SONUÇ	45

KAYNAKÇA	48
EKLER	53
ÖZGEÇMİŞ	59



SİMGELER DİZİNİ

AAS: Analitik Ağ Süreci

AHP: Analitik Hiyerarşi Prosesi

AB: Avrupa Birliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

Ar-Ge : Araştırma – Geliştirme

BTYK : Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu

BSTB : Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

ÇAKV : Çok Amaçlı Karar Verme

ÇKKV : Çok Kriterli Karar Verme

DPT : Devlet Planlama Teşkilatı

DTM : Dış Ticaret Müsteşarlığı

GSYİH : Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

OECD : İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı

TEKNOYATIRIM : Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı

TOPSIS : Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

TSE: Türk Standartları Entitüsü

TÜBİTAK : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

UBTYS : Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye’de Ar-Ge’ye Harcanan GSYH Oranı Öngörüsü.....	11
Şekil 1.2. Türkiye’de Ar-Ge’ye Harcanan Toplam GSYH.....	12
Şekil 1.3. Türkiye’deki TZE Araştırmacı Sayısı.....	13
Şekil 2.1. Analitik Ağ Süreci Yapısı.....	27



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. AHS yönteminde kullanılan göreceli önem ölçeği	24
Çizelge 3.1. Teknik Değerlendirme ile Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirmenin Karşılaştırılması	32
Çizelge 3.2. ‘Teknik Değerlendirme ile ‘Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirmenin ikili karşılaştırılmasına ilişkin uzman görüşleri.....	32
Çizelge 3.3. Teknik Değerlendirme bölümüne ilişkin uzman görüşleri.....	34
Çizelge 3.4. Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme bölümüne ait uzman görüşleri.....	35
Çizelge 3.5 Önem Skalası	37
Çizelge 3.6. Teknik Değerlendirme bölümüne ait ikili karşılaştırma matrisi	37
Çizelge 3.7. Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme bölümüne ait ikili karşılaştırma matrisi.....	38
Çizelge 3.8. Teknik Değerlendirme Bölümüne ait Göreceli Önem Seviyeleri	40
Çizelge 3.9. Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme bölümüne ait Göreceli Önem Seviyeleri.....	40
Çizelge 3.10 RI Değerleri	44

EKLER DİZİNİ

EK 1. Teknolyatırım Teknik İnceleme Raporu.....	52
--	-----------



GİRİŞ

Günümüz dünyası artık sanayi toplumundan bilgi toplumuna, iş gücü ağırlıklı üretimden yüksek teknolojiye üretime, ulusal ekonomiden dünya ekonomisine doğru hızlı bir değişim içindedir. Bu yeni düzende, bilgiyi üretebilen ve bilgiyi yönetebilen ülkeler uluslararası rekabette avantaj kazanmaktadır. Dünyanın küresel bir pazara dönüştüğü, ülkeler arasında sınırların kalktığı ve bilginin önemli bir güç olduğu günümüz dünyasında, bilgiyi üreten ve ürettiği bilgiyi teknolojik ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde ürüne dönüştüren toplumlar, müreffeh ve güçlü ülkeler haline gelmişlerdir. Küresel rekabet koşullarında bu bilgi ve teknoloji gücünden etkin olarak yararlanamayan ülkeler ise bu yarışın dışında kalma tehdidiyle karşı karşıyadır. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde ilerlemenin lokomotifinin her zaman sanayi ve teknoloji olduğu görülmüştür.

Teknolojik gelişmelerin temel amacı daha az maliyet ile daha kısa zamanda çok iş yaparak işletme karını maksimum hale getirmektir. Artık işletmeler yüksek teknolojiye dayalı üretken yatırımlara yönelmişler ve ürünlerini tüm dünya pazarlarına sunmaya başlamışlardır. Dünyada ortaya çıkan bu yeni ekonomik anlayışta bilim ve teknoloji temelli bir yapı mevcuttur. Bilim ve teknolojiye ilerleme kaydetmek, yeni ürünler üretmek ve yeni sistemler geliştirmek ise ancak Ar-Ge yapmak ile mümkün hale gelmektedir. Ar-Ge faaliyetleri, işletmelerin rekabet üstünlüğü sağlamak, kârlı bir şekilde faaliyetlerini devam ettirebilmeleri açısından bir şart haline gelmiştir. Söz konusu olan bu teknoloji ve bilgiyi işletme bünyesine fayda sağlayacak şekilde katabilmek ya da var olan bilgilerle yeni ürün, malzeme ve araç üretimi gerçekleştirmek; yazılım üretimini de kapsamak üzere yeni süreç, sistem ve hizmetler ortaya çıkarmak ya da var olanları geliştirmek ancak Ar-Ge faaliyetlerinin düzenli bir biçimde gerçekleştirilebilmesi ile mümkün olmaktadır.

Devletler, teknolojik ilerleme sağlamak ve sanayilerinin rekabetçi gücünü artırmak için özel sektörün yapmış olduğu araştırma ve deneysel geliştirme faaliyetlerine destek sağlarlar. Araştırma ve deneysel geliştirme (Ar-Ge); insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik temelde yürütülen yaratıcı çalışmalardır (OECD, 2002:30). Ar-Ge çalışmalarının belirli bir amaç, kapsam, süre, bütçe dahilinde gerçekleştirilmek üzere planlanması; Ar-Ge

alışmalarını projelendirmeyi yani Ar-Ge projesini ifade eder. “Ar-Ge Projeleri Seçim Probleminin AHP Yöntemi İle İncelenmesi: Kamu Destekli Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı Üzerine Bir Uygulama” konulu tez çalışmasının amacı, kamunun, destek sağladığı özel sektör Ar-Ge projelerini seçerken kullandığı değerlendirme ölçütlerini incelemek ve ölçütlerin değerlendirme sürecinde ne derece etkin olduklarını belirlemektir. Devletin destekleyeceği Ar-Ge projelerinin seçiminde kullanılan değerlendirme ölçütlerine ilişkin bilgi ve tartışmayı önemli kılan üç temel unsur vardır. Birincisi; devletin destekleyeceği Ar-Ge projelerini seçmede kullandığı ölçütler, politika yapıcılarının amaçları doğrultusunda şekillenir. Dolayısıyla bu ölçütlerin tartışılması mevcut bilim ve teknoloji politikaları çerçevesinde politika araçlarının uygun konumlandırılıp konumlandırılmadığı konusunda bilgi verir. İkincisi; değerlendirme ölçütleri seçilen ve yürütölmekte olan Ar-Ge projelerinin niteliklerini belirler, Ar-Ge çalışmalarının ıktıları üzerinde belirleyici etkiye sahiptir. Üçüncü olarak ise iyi belirlenmiş değerlendirme ölçütlerine ilişkin bilgi, Ar-Ge projeleri seçim sürecinde araştırmacılar, hakemler ve karar alıcılar arasındaki etkileşimi kolaylaştırır. Tez alışması kapsamında, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yürütölen Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı (TEKNOYATIRIM)’na teklif edilen projeleri değerlendirmek üzere kullanılan değerlendirme ölçütleri incelenmiştir. Ar-Ge projeleri seçim probleminin çok kriterli bir karar verme problemi olması nedeniyle problem, Analitik Hiyerarşı Prosesi (AHP) yaklaşımı ile modellenmiştir. Literatürde özel sektörün yatırım yapacağı Ar-Ge projelerini seçme problemi geniş bir şekilde çalışılmış olmasına karşın devlet destekli özel sektör Ar-Ge projeleri seçim problemine ilişkin sınırlı sayıda çalışma vardır. Bu tez çalışması ile bu alanda özgün katkı hedeflenmiştir. Hali hazırda iki temel ölçüt ve bunlara bağılı alt ölçütlerle ifade edilen Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı değerlendirme yapısının değerlendirme ölçütleri arasındaki etkileşimler incelenmiştir. Tez alışması kapsamında AHP yöntemi ile Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı Programı değerlendirme ölçütlerinin değerlendirme sürecindeki ağırlığı incelenmiştir. Çalışma kapsamında birinci bölümde kamunun Ar-Ge projelerine destek sağlamasının arkasındaki ekonomik nedenler ve ölkemizde kamunun sanayi Ar-Ge projeleri desteğine ilişkin vizyonu ele alınmıştır. İkinci bölümde, Ar-Ge projeleri seçim probleminin nitelikleri, özel sektör Ar-Ge projeleri seçim probleminin kapsamı ve devlet destekli özel sektör Ar-Ge projeleri seçim probleminin kapsamı üzerinde durulmuştur. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanılışı amaçlarından ve bu yöntemlerden Analitik Hiyerarşı

Prosesi ve Analitik Ağ Süreci yöntemleri açıklanmıştır. Üçüncü bölümde Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yürütülen Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı değerlendirme süreçleri açıklanmış, ele alınan sanayi Ar-Ge projeleri destek programının mevcut değerlendirme ölçütlerine yer verilmiş ve bu ölçütler AHP ile modellenmiş ve bu model ile değerlendirme sürecinde etkin olan ölçütlerin önem seviyeleri elde edilmiştir.



1. TÜRKİYE’DE AR-GE TEŞVİKLERİ

Bu bölümde Ar-Ge ve inovasyon kavramları açıklanmış, kamu tarafından Ar-Ge teşvikleri verilmesinin arkasındaki sebepler araştırılmış ve ülkemizdeki Ar-Ge teşvikleri ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir. Ayrıca ülkemizin Ar-Ge teşvikleri ve Ar-Ge hedefleriyle ilgili vizyonu açıklanmış ve şekillerle birlikte anlatılmaya çalışılmıştır.

Küreselleşen dünya pazarında ve yoğun rekabet ortamında başarının en büyük aracı olan inovasyon kavramı yöneticiler, araştırmacılar ve uygulamacılar tarafından sıkça kullanılmaktadır. Inovasyon kısaca, mevcut veya yeni yeteneklerle müşteri ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yeni ürün ve süreçler yaratmaktır. Bu yeniliklerin inovasyon kapsamına girebilmesi için ekonomik ve ticari olarak bir değerinin olması gerekmektedir. Günümüzde örgütlerin başarısı, bu yeni ürün ve teknolojiler geliştirmeye yönelik bütünsel bir yeteneğe sahip olmaları ve bu yeteneği koruyabilmelerine bağlıdır. Örgütlerin sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmede ve var oluş mücadelesinde inovasyon, yaratıcılık ve Ar-Ge kavramları ön plana çıkmaktadır. Ar-Ge ve inovasyon çevredeki birçok etkenle karşılıklı etkileşim içinde bulunduğu için ülkelerin ve bölgelerin Ar-Ge ve inovasyon sistemleri de bu yüzden önem kazanmaktadır. Dolayısıyla dünyada rekabetçi bir yer edinebilmek için inovasyon sürecinin sistematik bir biçimde yönetilmesi, denetlenmesi ve gerekli kurumsal altyapının hazırlanması gerekmektedir. Bu kapsamda ulusal inovasyon sisteminin etkin bir şekilde işlemesi Ar-Ge ve inovasyon kültürünün yayılması ve içselleştirilmesi için önem arz etmektedir. Inovasyon sistemi içinde özellikle üniversite, sanayi ve devlet arasındaki üçlü sarmal ilişkisi, üretilen bilimsel bilginin ticarileştirilerek ekonomiye katkı sağlamasında ve sanayinin ihtiyaç duyduğu alanlarda üniversitelerin olanaklarından ve bilgi birikiminden faydalanılmasında kritik bir yerde bulunmaktadır. Ekonomik sistem içinde bu üç aktörün birbiriyle sıkı ilişkiler içinde olması, sürekli karşılıklı bilgi akışının sağlanması ve koordinasyonu, ülkelerin rekabet gücünün artmasında kilit bir rol oynamaktadır.

Bir ülkenin sürdürülebilir ekonomik büyümesi, o ülkede teknolojik anlamda ne kadar yenilik üretildiği ile yakından ilgilidir. Bu ekonomiye sahip ülkeler gelişmiş olarak görülmekte ve dünya ekonomileri ile rekabet edebilme şansını yakalamaktadır. Yeni ekonomik düzende emek ve sermayenin yerini, bilgi odaklı üretim almıştır. Gelişmiş ülkeler arasında yer alabilmek ve bunu devam

ettirebilmek için sürekli bir biçimde yeni teknolojiler ve buna bağı olarak ekonomik değeri olan ürünler geliştirmek birincil şarttır. Bunu gerçekleştirmek orta ve uzun vadeli plan ve programlarla yapılacak araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) çalışmalarıyla mümkündür.

1.1.Ar-Ge ve İnovasyon Kavramları

Ar-Ge ve inovasyon kavramlarının literatürde sürekli birlikte kullanıldığı görülmektedir. Özünde Ar-Ge yeni bilgiler ortaya çıkarma, inovasyon ise yapılan Ar-Ge çalışmaları sonucunda ortaya çıkan bilgiyi ekonomik bir değere dönüştürme süreçleridir.

OECD tarafından Ar-Ge; sistematik bir temele dayalı olarak beşeri, toplumsal ve kültürel bilgi birikimini artıran yaratıcı faaliyetlerin yürütülmesi ve bu bilgi birikiminin yeni uygulamalarda kullanımı olarak tanımlanmaktadır. Buna göre Ar-Ge aşağıdaki üç ana faaliyeti kapsamaktadır:

- Temel araştırma (basic research); belirli bir uygulama veya kullanım gözetilmeyerek kuramsal veya deneysel çalışmalarla olguların ve gözlemlenebilir durumların altında yatan etkenlere ilişkin yeni bilgi edinilmesine yönelik çalışmalardır.
- Uygulamalı araştırma (applied research); belirli bir amaca yönelik olarak yeni bilgi elde edilmesi için yürütülen faaliyetlerdir.
- Deneysel geliştirme (experimental development); araştırmadan ve/veya pratik deneyimden edinilmiş olan bilgilerin kullanılarak yeni süreçlerin, sistemlerin ve hizmetlerin oluşturulması veya halen üretilmiş veya oluşturulmuş olanların iyileştirmesi amacıyla yeni materyaller, ürünler, araçlar üretilmesine yönelik sistemli çalışmalardır(OECD, 2002:30).

İnovasyon (yenilik veya yenileşim); işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir.(OECD, 2005:50). İnovasyon için Türk Dil Kurumu(TDK) ‘yenileşim’ kavramını ortaya çıkarmıştır. Fakat kullanımda inovasyon ve yenilik kelimeleri daha yaygındır.

İnovasyon süreci iki aşamadan oluşur: Birinci aşama, yeni ve yaratıcı bir fikrin ortaya çıkmasıdır. İkinci aşama ise yaratıcı fikri hayata geçirmek, başka bir ifadeyle ürüne, hizmete ve sürece yansıtarak ekonomik bir değer oluşturmaktır.

İnovasyon, araştırmalar sonucunda ulaşılan bir çıktıyı tanımlamaktan ziyade yaratıcı bir fikir veya bilginin yararlı uygulamalar şekline dönüştürülmesini sağlayan yöntemi ifade etmektedir. Buluş veya icat, yeni bir ürün veya yöntem için bir fikrin ilk oluşumunu içerirken, inovasyon günlük hayatta kullanılması için ilk kez uygulanması anlamına gelir. Dolayısıyla, araştırma ve geliştirme inovasyon için gerekli olan girdilerden biridir. Diğer bir deyişle inovasyon Ar-Ge'nin çıktısıdır. Araştırma altyapısı, çalışanların eğitim durumu, bilgi teknolojileri ve iletişim altyapısı, kurumların ve piyasaların gelişmişliği gibi unsurlar diğer girdileri oluşturmaktadır. Bu çerçevede inovasyon, Ar-Ge merkezlerindeki gelişmelerin ötesinde daha geniş ve daha dinamik bir kapsama sahiptir. Öte yandan, inovasyon sürecinin dinamik yapısı ölçülmesini de zorlaştırmaktadır. Nitekim, OECD ve Avrupa Komisyonu gibi başlıca kurum ve kuruluşlar inovasyona ilişkin nitelikli ve kapsamlı verilerin derlenmesine yönelik çalışmalarını sürdürmektedir.

1.2.Ar-Ge Teşvikleri

Belirli ekonomik faaliyetlerin diğerlerine oranla daha fazla ve hızlı gelişmesini sağlamak amacıyla, kamu tarafından çeşitli yöntemlerle verilen maddi veya gayri maddi destek, yardım ve özendirmeler “teşvik” olarak tanımlanır. Ekonomik teşvikler aracılığıyla belirli kaynaklar ülke ekonomisine fayda sağlayabileceği düşünülen alanlara aktarılır (DPT, 2007:1). Teşvikler ya da devlet yardımlarının diğer ekonomi politikalarına göre en önemli avantajı, çeşitli araçlarla sunmasıdır. Bu araçlar; vergi muafiyetleri ve istisnaları, düşük faizli kredi-hibe yardımları, enerji indirimleri, arsa tahsisi, devletin sermayeye katılımı ve bazı finansman kolaylıklarıdır. Söz konusu araçlar, hızlı tepki alma imkanı sağladığı için geniş uygulama alanları bulmuşlardır (DPT, 2007:3). Özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerinin ve yatırımlarının devlet desteği ile teşvik edilmesi de bu uygulama alanlarından biridir.

Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmeye yönelik olarak genellikle üç tür politik aracın kullanıldığı görülmektedir. Bunlar; kamu tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri (devlet ya da üniversitelerce), (devlet fonları kullanılarak özel kesim

tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri (bunlara finansal destekler de denilmektedir) ve vergisel teşviklerdir (Guellec ve De La Potterie, 2003:227).

1.3.Ülkemizin Özel Sektör Ar-Ge Desteklerine İlişkin Vizyonu

Ülkemizde ekonominin bilim politikası ile ilişkilendirilmesinin temeli birinci beş yıllık kalkınma planı (1963-1967) ile atılmış, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu (TÜBİTAK) kurulmuştur. Daha sonraki plan dokümanlarında - İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın (1968-1972) son yıllarına ait yıllık programlarda ve Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1973-1977) teknolojik gelişme ve teknoloji transferi konuları da ele alınmış ve hatta Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1979-1983) ilk kez, teknoloji politikalarından söz edilmiş, "teknoloji politikalarının sanayi, istihdam ve yatırım politikalarıyla birlikte bir bütün olarak ele alınması ve belli sektörlerin kendi teknolojilerini üretecek biçimde geliştirilmesi" öngörülmüştür. 1960'lı ve 1970'li yıllarda, bilim ve teknoloji alanında izlenen ana politika, doğa bilimlerinde temel ve uygulamalı araştırmaların desteklenmesi olmuştur. 1980'li yılların başında, 300 kadar bilim adamı ve uzmanın katılımıyla hazırlanan "Türk Bilim Politikası: 1983-2003" dokümanı, ilk kez, ayrıntılı bir bilim ve teknoloji politikası ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu dokümanda teknoloji konusu da bir ana unsur olarak ele alınmış ve öncelik verilecek teknoloji alanları belirlenmiştir.

Bu yeni yaklaşım, bilim ve teknoloji politikalarının, ekonominin yönetiminde ve toplumsal yaşamın başlıca etkinlik alanlarının düzenlenmesinde rol alan unsurların da (ilgili bakan ve üst düzey bürokratlar, hükümet dışı kuruluş temsilcileri vb.) katılımıyla belirlenmesine olanak tanıyan yeni bir kurum ortaya çıkmıştır: Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK). Fakat, "Türk Bilim Politikası: 1983-2003" hayata geçirilememiştir. 1983'te kurulan, ancak, ilk toplantısını 9 Ekim 1989'da yapabilen BTYK'ya, sınırlı ölçüde de olsa, işlerlik kazandırılması ise, 3 Şubat 1993'te yaptığı ve "Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003" başlıklı dokümanı kabul ettiği ikinci toplantısı ile başlayan süreçte mümkün olmuştur (DPT, 2000:1-3). Beşinci Plan'da ilk defa dile getirilerek özellikle son iki plan döneminde önemli ölçüde uygulamaya konmuş olan bir politika da Ar-Ge'ye ayrılan kaynakları altyapı imkanları elverişli araştırma kuruluşlarında yoğunlaştırarak cazibe merkezlerinin oluşturulması, özellikle üniversitelerin kuvvetli oldukları alanlarda yetkinleşmeleri ve üniversite-sanayi işbirliğinin teşvik edilmesi olmuştur. Altıncı Plan'dan (1990- 1994) itibaren son üç

plan döneminde bilgi toplumu olma hedefi bilim, teknoloji ve araştırma politikalarının ana hedeflerinden biri olarak vurgulanmıştır(DPT, 2005:9-11). Uzun dönemli plan, hedef ve stratejilere ve ülkenin ekonomik, sanayi ve sosyal kalkınma amaçlarına uygun bir bilim ve teknoloji ana planı hazırlanmasına yönelik olarak “Türk Bilim Politikası 1983-2003” ve “Vizyon 2023” belgeleri hazırlanmıştır.

Vizyon 2023 Projesi Ana Teması

Günümüzde bilim ve teknolojiye ilerlemeye çalışmak artık bir devlet politikası olmaktan öte, toplumsal bir proje haline gelmektedir. Bu alanda ortaya konulan stratejilerin uygulanabilmesi ve hedeflerine doğru bir şekilde ulaşılabilmesi için ilgili bütün kesimlerin paylaştıkları bir vizyon üzerine inşa edilmesi zorunlu görülmektedir. Bu nedenle, BTYK tarafından, Türkiye’nin ulusal düzeyde ilk kez yapacağı Teknoloji Öngörü çalışmasının oluşturmaya karar verilmiştir. Bu hazırlıkların sunulduğu BTYK’nın Aralık 2001 toplantısında, bir yıl önce kararlaştırılan çalışmanın, “Teknoloji Öngörü” çalışması ile birlikte, Türkiye’nin bilim ve teknoloji sistemi ile ilgili nesnel verilerin derlenmesine yönelik “Teknolojik Yetenek”, “Araştırmacılar Envanteri” ve “Ulusal ARGE Altyapısı” başlıklı dört alt projeden oluşan, “Vizyon 2023” Projesi kapsamında yürütülmesi onaylanmıştır.

Vizyon 2023 Projesinin ana teması; Cumhuriyetimizin 100. Yılında, Atatürk’ün işaret ettiği muasır medeniyet seviyesine ulaşma hedefi doğrultusunda; bilim ve teknolojiye hakim, teknolojiyi bilinçli bir şekilde kullanan ve yeni teknolojiler üretebilen, teknolojik gelişmeleri toplumsal ve ekonomik faydaya dönüştürme yeteneği kazanmış bir “refah toplumu” yaratmak olarak belirlenmiştir. Projede aşağıdaki çalışmaların kapsanması planlanmıştır:

- Türkiye’nin bilim ve teknoloji alanında mevcut konumunun saptanması
- Dünyada bilim ve teknoloji alanındaki uzun dönemli gelişmelerin saptanması
- Türkiye’nin 2023 hedefleri bağlamında, bilim ve teknoloji taleplerinin belirlenmesi

- Bu hedeflere ulaşılabilmesi için gerekli stratejik teknolojilerinin saptanması
- Bu teknolojilerin geliştirilmesi ve/veya edinilmesine yönelik politikaların önerilmesi(TÜBİTAK, 2016)

Ülkemizin bilim ve teknoloji alanındaki en önemli strateji belgelerinden biri de Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi (UBTYS)'dir. Bu belge ülkemizin bilim ve teknoloji alanındaki vizyonunu net bir şekilde ortaya koymaktadır.

Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi (UBTYS) 2011-2016'nın Kapsamı

Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi (UBTYS) 2011-2016, altı yıllık dönem için, ülkemizin BTY vizyonunu, önceliklerini ve ana hedeflerini içeren temel strateji belgesidir UBTYS 2011-2016, ülkemizde son yıllarda önemli düzeyde artan Ar-Ge ve yenilik kapasitesi ile gündeme gelen yeni olanaklar ve yaklaşımlar üzerine Türkiye Araştırma Alanı(TARAL) paydaşlarının yer aldığı çeşitli görüş alma ortamlarının katkılarıyla eşgüdüm içerisinde oluşturulmuştur. Bu sürecin sonucunda hazırlanan UBTYS 2011-2016, Başbakan'ın başkanlığında toplanan BTYK'nın 22. toplantısında onaylanmıştır.

UBTYS 2011-2016'da ülkemizin BTY vizyonunun gerçekleştirilmesinde, Ar-Ge ve yenilik sistemindeki temel dinamiklerin işlevselliğini artıracak stratejiler anahtar niteliğindedir. Bu bağlamda, Bilim ve Teknoloji Politikaları Uygulama Planı(BTP-UP) 2005-2010 aracılığıyla Ar-Ge ve yenilik kapasitesinin önemli düzeyde geliştirilmesine yönelik yakalanan başarının 2011-2016 döneminde ivmelenerek sürdürülebilirliğinin sağlanması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda, yeni dönemde önem taşıyan gereksinimler arasında aşağıdaki hedefler bulunmaktadır.

- BTY insan kaynaklarının geliştirilmesi
- Araştırma sonuçlarının ticari ürün ve hizmete dönüşümünün teşvik edilmesi
- Çok ortaklı ve çok disiplinli Ar-Ge ve yenilik işbirliği kültürünün yaygınlaştırılması

- KOBİ’lerin yenilik sisteminde daha güçlü aktörler olmalarının teşvik edilmesi
- Araştırma altyapılarının TARAL’ın bilgi üretme gücüne katkısının artırılması
- Ülkemizin çıkarları doğrultusunda uluslararası BTY işbirliğinin etkinleştirilmesi

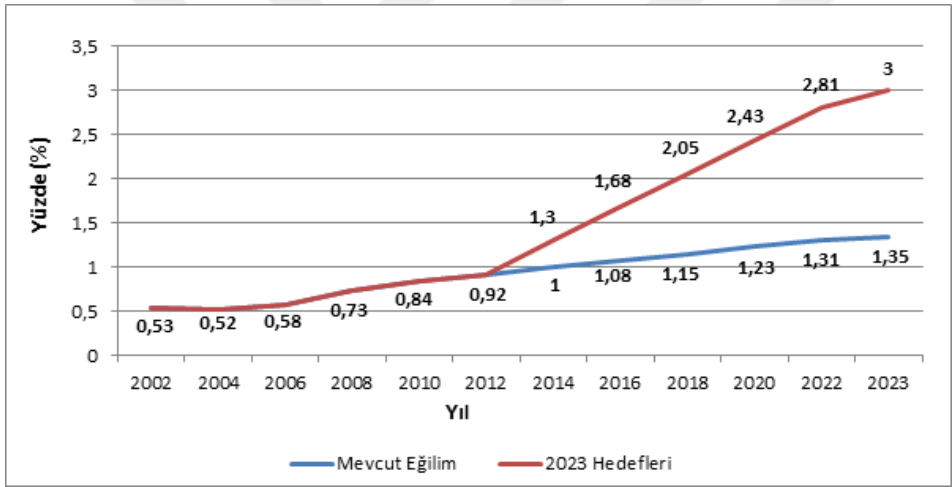
Aynı zamanda,

- Ar-Ge ve yenilik kapasitesinin güçlü olduğu alanlarda hedef odaklı yaklaşımlar,
- İvme kazanmamız gereken alanlarda ihtiyaç odaklı yaklaşımlar,
- Çeşitli alanlarda yaratıcılığın destekleneceği tabandan yukarı yaklaşımların hayata geçirilmesi hedeflenmektedir(TÜBİTAK, 2016).

2023 yılı itibarıyla “Dünyanın en büyük 10 ekonomisinden biri olma” hedefini uzun vadeli büyüme stratejisinin temeline koyan Türkiye’nin, belirlenmiş olan hedeflere ulaşılabilmesi amacıyla kullanılabileceği araçlardan en önemlisi, Ar-Ge ve inovasyon odaklı bir kalkınma modelini benimsenmesidir. Türkiye’nin ulusal politikalarına yön veren ve 2011 yılında gerçekleştirilen 23. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu toplantısında kabul edilmiş olan Türkiye’nin Ulusal Yenilik Sistemi 2023 yılı hedefleri şu şekilde belirlenmiştir(BSTB, 2016):

- Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payının % 3’e çıkarılması,
- Özel sektör Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payının % 2’ye çıkarılması,
- Tam Zaman Eşdeğer(TZE) araştırmacı sayısının 300.000’e ulaşması,
- Özel sektör TZE araştırmacı sayısının 180.000’e ulaşması.

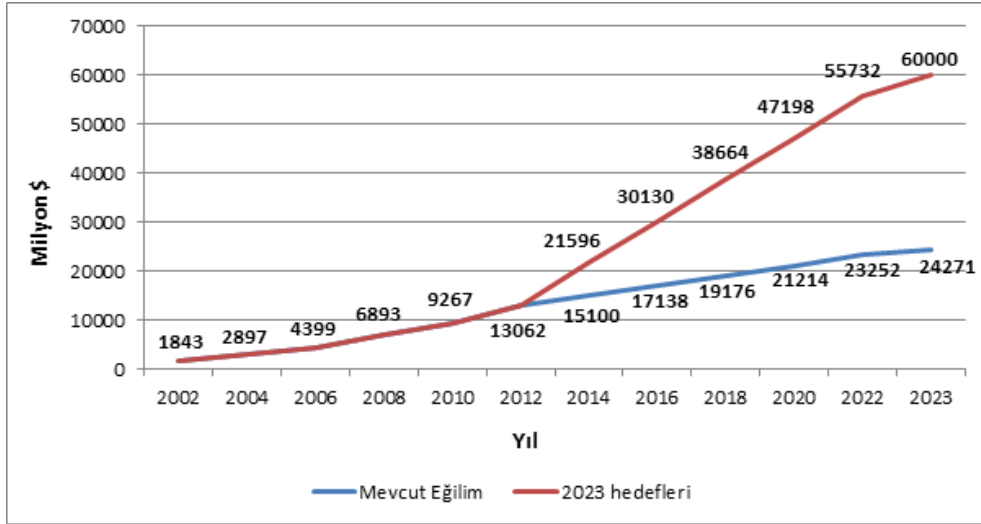
Aşağıda Türkiye'nin bu hedeflere ulaşmasıyla ilgili bazı veriler analiz edilmiştir. GSYH'den Ar-Ge'ye ayrılan pay bilim ve teknolojideki gelişmişlik açısından en önemli göstergelerden biri kabul edilmektedir. Türkiye'nin 2023 yılı itibarıyla Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payını yüzde 3 seviyesine (yaklaşık 60 milyar Dolar) çıkarabilmesi hedefi söz konusu iken, 2002 yılından itibaren devam eden eğilim ve ilerleme süreci dikkate alındığında gerek Onuncu Kalkınma Planı'nın sona ereceği tarih olan 2018 yılı gerekse de 2023 yılında Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarının GSYH oranının Şekil 1'deki gibi olması öngörülmektedir.



Şekil 1.1. Türkiye’de Ar-Ge’ye Harcanan GSYH Oranı Öngörüsü (TÜİK, 2014a).

Şekil 1.1’de görüldüğü üzere 2002 yılından bu yana devam eden artış trendine göre, 2023 yılı için yüzde 3 olarak hedeflenmiş olan Ar-Ge’ye harcanan GSYH oranının, ilgili yıl için yüzde 1,35 seviyelerinde kalacağı söylenebilir. 2015 yılı sonunda Ar-Ge’ye harcanan GSYH yüzde 1 civarında kalmıştır. Yine şekildeki verilerden yola çıkarak, Onuncu Kalkınma Planı’nın tahminlerinden biri olan Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payının 2018 yılı itibarıyla yüzde 1,8 olması hedefinin de gerisinde kalınarak bu gerçekleşmenin yüzde 1,15 civarında kalacağı öngörülmektedir. Konu ile ilgili diğer bir husus ise, Avrupa 2020 Stratejisi ile AB ülkelerinin Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payının 2020 yılı itibarıyla yüzde 3 olmasının hedeflenmesidir. AB üyelik sürecinde olan Türkiye’nin, mevcut eğilim devam ettiği sürece 2020 yılında ulaşacağı harcama oranının ise yüzde 1,23 seviyelerinde seyredeceği tahmin edilmektedir.

Türkiye'nin 2023 yılı itibarıyla ulaşmayı amaçladığı yüzde 3'lük Ar-Ge harcama hedefinin bütçesel olarak karşılığının ise yaklaşık 60 milyar Dolar olması beklenmektedir. 2002 yılından itibaren devam eden eğilim ve ilerleme süreci dikkate alındığında gerek Onuncu Kalkınma Planı'nın sona ereceği tarih olan 2018 yılı gerekse de 2023 yılında Türkiye'de Ar-Ge'ye harcanan toplam GSYH'nin Şekil 1.2'deki gibi olması öngörülmektedir.

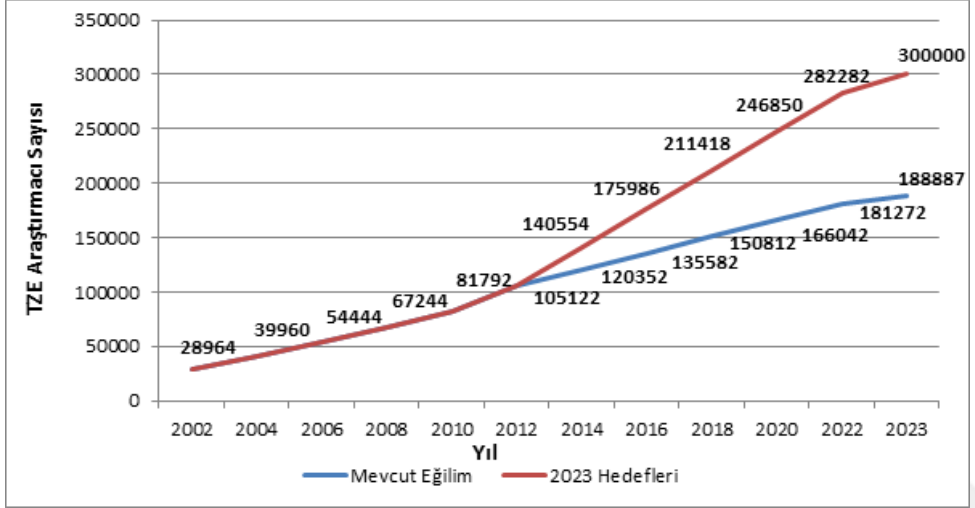


Şekil 1.2. Türkiye’de Ar-Ge’ye Harcanan Toplam GSYH (TÜİK, 2014b).

Şekil 1.2 incelendiğinde, Türkiye’deki Ar-Ge harcama miktarının son 10 yıl içerisinde çok ciddi bir artış sergileyerek yaklaşık 7 kat arttığı görülecektir. Bu artışın oransal olarak karşılık bulamamasının temel nedeni olarak, Türkiye’nin GSYH’sinin 10 yıllık süre içerisinde ciddi bir artış sergilemesi olarak gösterilebilir. Bununla birlikte, 2023 yılında Türkiye’nin GSYH’sinin 2 trilyon Dolar olması hedeflendiğine göre, toplam Ar-Ge harcamasının da yaklaşık 60 milyar Dolar civarı olması gerekmektedir. Fakat mevcut Ar-Ge harcaması trendi dikkate alındığında, 2023 yılı itibarıyla bu harcamanın 24 milyar Avro civarında kalması öngörülmektedir. Bu sebeple, 2018 ve 2023 yıllarında hedeflenen amaçlara ulaşılması amacıyla, ihtiyaç duyulan politikaların oluşturularak gerek kurumsal gerekse de programlar kapsamında önemli bazı değişikliklerin yapılması ve bunun sonucunda da Ar-Ge harcamalarının artırılması hayati önemdedir.

Türkiye’nin 2023 için koymuş olduğu hedeflerden bir diğeri de, 300.000 TZE araştırmacı sayısına ulaşılmasıdır. 2002 yılından itibaren devam eden eğilim

ve ilerleme süreci dikkate alındığında Onuncu Kalkınma Planı'nın sona ereceği tarih olan 2018 yılı ile 2023 yılı özelinde Türkiye'deki TZE araştırmacı sayısının Şekil 1.3'teki gibi olması öngörülmektedir.



Şekil 1.3. Türkiye'deki TZE Araştırmacı Sayısı (TÜİK, 2014c).

Şekil 1.3 incelendiğinde, 2002 yılında 28.964 olan TZE araştırmacı sayısının 2012 yılı itibarıyla 105.122 seviyesine ulaştığı, bu mevcut gelişim trendi dikkate alındığında ise 2023 yılı için hedeflenen 300.000 TZE araştırmacı sayısına ulaşamayacağı ve bu sayının yaklaşık 189.000 civarında kalacağı öngörülmektedir.

Bu sonuçlara göre, Türkiye'nin 2023 yılı için belirlemiş olduğu orta ve uzun vadeli Ar-Ge ve inovasyon hedeflerine ulaşabilmesi oldukça zor görünmektedir. Bu da Ar-Ge ve inovasyonda yol kat etmenin ne kadar zorlu bir süreç olduğunu göstermektedir. Ülkemiz bu hedeflere ancak yeni ve sistematik bir yol haritası hazırlayarak ve ciddi bir şekilde uygulayarak ulaşabilecektir.

1.4. Türkiye'de Ar-Ge Teşvikleri Sağlayan Kurumlar

Ekonomik literatürde “teşvik” kavramı, belirli ekonomik faaliyetlerin diğerlerine oranla daha fazla ve hızlı gelişmesini sağlamak amacıyla, kamu tarafından çeşitli yöntemlerle verilen maddi veya gayri maddi destek, yardım ve özendirme olarak tanımlanır. Tanımdan anlaşılacağı üzere, ekonomik teşviklerin temelinde, kaynakların, ülke ekonomisi açısından daha yararlı olduğu

kabul edilen alanlara yönlendirilmesi söz konusudur. Burada en önemli husus, teşvikler ile ulaşılmak istenilen hedeflerin neler olduğu ve bunlara karşılık ne gibi ödünler verileceğidir. Devletlerin teşvikler ile neleri amaçladığı uyguladıkları ekonomik sisteme göre değişmekle birlikte temel hedef, genel anlamda halkın refah seviyesinin yükseltilmesidir (DPT, 2007:1-3).

Türkiye’de Ar-Ge ve inovasyon anlamında kamu tarafından birçok destek mekanizması kurularak bu alanda projeler, işbirlikleri, yenilikçi fikirler ve girişimler, altyapı hizmetleri finanse edilebilmektedir. Bu hususta kanunun görevlendirdiği ve yetkili kıldığı en önemli kurum Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı olmuştur. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nın yanı sıra Bakanlığın ilgili kuruluşları olan TÜBİTAK ve KOSGEB ile birlikte Kalkınma Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı gibi kurum ve kuruluşların da Ar-Ge ve inovasyon çerçevesinde verdikleri destekler bulunmaktadır. Sağlanan bu desteklerin ülkenin Ar-Ge ve inovasyon kapasitesini geliştirecek nitelikte olduğu aşikârdır. Ancak verilen bu desteklerin bilinirliğinin az olması ve destek üst limitinin düşük seviyelerde kalması, finanse edilen kalemlerin kısıtlı olması gibi nedenlerden dolayı etkisinin umulandan daha az olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde uygulanmakta olan Ar-Ge destekleri aşağıda gruplanmıştır.
Bunlar:

- Bakanlık Destekleri (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve diğerleri),
- TÜBİTAK Destekleri,
- KOSGEB Destekleri,
- TTGV Destekleri,
- AB Çerçeve Programları,
- Türk Patent Enstitüsü (TPE) Destekleri
- EUREKA ve EUROSTARS Destekleri'dir.

Bu çalışmada incelenen destek programı Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yürütüldüğü için sadece bu bakanlık tarafından verilen Ar-Ge teşvikleri kısaca anlatılacaktır.

1.4.1. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Ar-Ge Faaliyetlerinin Desteklenmesindeki Rolü

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 03.06.2011 tarihli 635 sayılı Kanun Hükmünde Kararnameye göre Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ismi değişerek Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı olmuştur. Cumhuriyet döneminden itibaren İktisat, Ekonomi, Sanayi, Sanayi ve Ticaret Bakanlıkları isimleriyle de anılmıştır.

Bakanlığın temel çalışma konularından biri bilim ve teknoloji alanlarında politika üretmek ve bu politikaların uygulanmasını sağlamaktır. Bakanlık vizyonunu; ise “girişimciliğe, yenilikçiliğe, bilimsel gelişmeye ve yüksek katma değerli teknoloji üretimine dayalı, bilgi tabanlı ve rekabetçi ekonomik yapısıyla dünyanın en gelişmiş on ülkesi arasında yer alan bir Türkiye'nin oluşumunda öncü olmak olarak” açıklamaktadır(BSTB, 2016).

1.4.1.1. Bilim, sanayi ve teknoloji bakanlığı tarafından verilen Ar-Ge teşvikleri

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın sağladığı destekler; Teknoloji Geliştirme Bölgeleri(TGB) Desteği, Ar-Ge ve Tasarım Merkezleri Desteği, Rekabet Öncesi İşbirliği ve Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı şeklindedir.

Teknoparklar

Teknoparklar, üniversiteler ile sanayi kuruluşlarını bir araya getirerek; yenilikçi fikirlerin ticarileşmesini sağlamak, artan beyin göçünün azaltılmasını ve ülke gelişmişlik seviyesinin arttırılmasını temel amaçlar olarak gören merkezlerdir.

Teknoparklara sağlanan destekler, 4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu ile sağlanan destek ve muafiyetler üç temel başlık altında özetlenebilir. Bu bölgelerde sağlanan destekler; öğretim üyelerine, girişimcilere ve yönetici şirketlere sağlanan destek ve muafiyetler olarak üç başlıktan oluşmaktadır. Bu unsurlar

Ar-Ge Merkezleri

5746 Sayılı Kanun kapsamında, Türkiye’de faaliyet gösteren işletmelerin en az 30 tam zaman eşdeğer Ar-Ge personeli istihdam ettikleri Ar-Ge Merkezleri ve ortaklarından en az birisi Ar-Ge Merkezi bulunan bir işletme olmak üzere aynı veya değişik sektörde faaliyet gösteren işletmeler desteklenmektedir. Bir işletmenin Ar-Ge Merkezi kurabilmesi için ayrıca aşağıdaki şartlar aranmaktadır (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2016):

Ar-Ge merkezlerinde, yürütülen Ar-Ge ve yenilik projelerinde, çalışan Ar-Ge ve destek personelinin; bu çalışmalarını karşılığında elde ettikleri ücretlerinin doktoralı olanlar için %90’ı, diğerleri için %80’i gelir vergisinden müstesnadır.

Rekabet Öncesi İşbirliği Projeleri

Günümüzde artık şirketlerin yaşamını tek başına sürdürmeleri mümkün olmamaktadır. Bilgi teknolojilerindeki hızlı değişim, Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan yüksek bütçeler, sabit varlıklara yapılan yatırımların maliyeti, işletmelerin artık öz yeteneğinin güçlü olduğu işlerde ve sektörlerde faaliyetlerini yapma isteği ve rekabet olgusu, işletmeleri kendi sektöründe veya farklı sektörlerde, rekabet halinde veya rekabet halinde olmadığı işletmelerle işbirliği yapmaya zorlamaktadır.

Rekabet Öncesi İşbirliği Projeleri ise stratejik işbirliği yapan bir veya daha fazla işletmenin maddi, teknoloji ve bilgiye dayalı kaynaklarını bir araya getirmek suretiyle yürüttükleri projelerdir.

2. AR-GE PROJELERİ SEÇİM PROBLEMİ

Bu bölümde öncelikle Ar-Ge projeleri seçim problemi incelenmiştir. Bu konuyla ilgili literatür taraması yapılmış ve bu alanda yapılan çalışmalarla ilgili bilgi verilmiştir. Bu problemin alt alanları olan özel sektör A-Ge projeleri seçim problemi ve devlet destekli Ar-Ge projeleri seçim problemi yine aynı şekilde incelenmiştir. Daha sonra bu problemin çözümü için en fazla kullanılan yöntemler olan AHP ve AAS yöntemleri açıklanmıştır.

Ar-Ge çalışmalarının belirli bir amaç, kapsam, süre, bütçe dahilinde gerçekleştirilmek üzere planlanması, Ar- Ge projesinin tanımını oluşturur. Bu çalışmalar, rekabetin sürekli arttığı günümüz ekonomik sisteminde işletmeler için bir zorunluluk haline gelmiştir. Gerek teknolojik kapasiteyi artırmak gerekse de gelişen teknolojiyi işletme bünyesine katmak amacıyla Ar-Ge çalışmaları yapılmaktadır. Kamu otoriteleri, üniversiteler ve Ar-Ge ekosistemi içerisinde yer alan çeşitli kuruluşlar da işletmeleri Ar-Ge projeleri yapmak konusunda bilgilendirme ve destekleme amacıyla hem finansal destek sağlarlar hem de farkındalık amaçlı çalışmalar yaparlar. Bu amaçla desteklenecek projelerin seçimi de önemli bir karar verme problemi oluşturmaktadır. Bu karar verme problemini ve uygulanan alternatif çözümlere bu bölümde yer verilmiştir.

2.1.Problemin Tanımı

Ar-Ge projeleri seçimi; kamu kuruluşları, üniversiteler, araştırma merkezleri ve teknoloji odaklı işletmeler için kendini tekrarlayan, karmaşık ve bilgi yoğun bir karar verme sürecidir. Bu süreç, kuruluşların, kıt kaynakları göz önünde bulundurarak bilimsel ve teknolojik hedeflerine katkı yapacak Ar-Ge projelerini seçmesini gerektirir. Yönetim biliminde uzun süredir var olan Ar-Ge projeleri seçim problemi; çok aşamadan, çoklu karar verici gruplarından, çok sayıda ve sıklıkla birbiriyle çelişen amaçlardan oluşan, projenin gelecekte kazanacağı başarı ve oluşturacağı etkiyi tahmin etmede yüksek risk ve belirsizliği bünyesinde taşıyan kritik bir problemidir (Ghasemzadeh ve Archer, 2000:29-73). 1960'lerden bu yana gerek Ar-Ge yönetimi literatüründe gerekse yöneylem araştırması literatüründe proje seçim yöntemlerini inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Hall ve Nauda, farklı yöntemler kullanarak Ar-Ge projeleri seçim problemi konusunda çalışma araştırmacılara ilişkin 1959- 1988 yıllarını kapsayan bir taksonomi sunmuştur (Hall ve Nauda, 1998: 59). Cetron, 1960'ların sonunda Ar-Ge projelerinin

seçimine ilişkin 150 tane modele atıf yapmıştır. 1970’lerin ortalarına değin Ar-Ge projelerinin seçimi proje yönetimi kavramının bir parçası olarak ele alınmış, yüzlerce yöntem geliştirilmiş, 1980’lerde de bu çalışmalar devam etmiştir. Çoğunlukla üzerinde durulan konular, Ar-Ge portföyünü oluşturmada proje seçimi, optimal Ar-Ge harcamaları miktarı, kaynakların araştırma ya da geliştirme alanlarına atanmasıdır (Liberatore ve Titus, 1983). Klasik yaklaşımda Ar-Ge projeleri seçim problemi, kısıtlı bir optimizasyon problemi olarak ele alınmıştır. Bu yaklaşımda belirli sayıda projeden oluşan bir küme içerisinden herhangi bir amacı optimize eden Ar-Ge projeleri alt kümesi seçilir. Literatürdeki matematiksel modellerinin önemli bir kısmında farklı projeler arası karşılıklı bağımlılığı modellemek için doğrusal fonksiyonlar kullanılmış ve bu modellerin zm için etkin algoritmalar önerilmiştir. (Weber vd., 1990) Krı en iyileyen ve kaynak tahsisi yapan yüzlerce matematiksel model geliştirilmiş ancak özel sektörde kullanım alanı bulamamıştır. Zaman içinde matematiksel programlama yöntemleri metodolojik olarak gelişse de pratikte işletmelerde yürüyen karar alma süreçlerini dikkate almadıkları için yeterince ilgi görmemişlerdir. 1983’te Liberatore ve Titus’un, Fortune 500 şirketleri arasındaki 29 şirketten 40 katılımcı ile yaptıkları çalışma; özel sektörün proje seçiminde daha çok finansal yöntemleri kullandığını, kantitatif yöntemlerin finansal yöntemlere nazaran daha az kullanıldığını, Ar-Ge’ye ayrılacak kaynakların belirlenmesinde matematiksel model kullanımının ilgi görmediğini ortaya koymuştur(Liberatore ve Titus, 1983:29).

Proje seçim süreçlerinde uzlaşı ortamının oluşması kilit bir husustur, klasik modeller ise bunu göz ardı etmektedir. Baker, klasik modellerin yüksek analitik içeriği olan problemler için uygun olduğunu Ar-Ge’nin yapısı itibariyle beklenmedik sonuçlar doğurmaya açık olduğunu, Ar-Ge projeleri seçim problemi için klasik modellerin yetersiz kaldığını belirtmiştir. Bu noktada Baker, model kurma çabalarının kuralcı optimizasyon modellerinden daha çok karar alma süreçlerine destek sağlayacak nitelikteki karar destek sistemlerine yönelmesi gerektiğini belirtmiştir. Klasik modeller optimal proje portföyünü oluşturmak üzere çıktıya odaklandığı için kararların alındığı süreçlerin isleyişini göz ardı etmektedir. Bu belirlemeden yola çıkılarak literatürde, ıktıdan daha çok karar alma süreçlerine odaklanan ve karar vericilerle etkileşime dayalı modeller üzerinde çalışılmaya başlanmıştır. (Schmidt ve Freeland, 1992:39)

2.2. Özel Sektör Ar-Ge Projeleri Seçim Problemi

Ar-Ge faaliyetlerini, işletmeler yeni ürün ve hizmetler üretmek, mevcut ürün ve hizmetlerini geliştirmek, düşük maliyetli ve yüksek kaliteli ürünler geliştirmek gibi amaçları gerçekleştirmek için yaparlar. İşletmeler, rekabet ortamında sürdürülebilir bir büyüme gerçekleştirmek için Ar-Ge projelerine yatırım yaparak bilimsel ve teknolojik kapasitelerini artırmaya çalışır. Sahip oldukları kaynakları en iyi şekilde kullanarak amaçlarına en uygun Ar-Ge projelerini belirlemeye çalışan işletmeler, bu noktada bir seçim problemi ile karşı karşıya kalır.

Literatürde önerilen Ar-Ge projeleri seçim modellerinin amacı; seçim sürecinin amacına uygun ve etkin bir şekilde işlemlerini sağlamaktır. Özel sektörün Ar-Ge projeleri seçimine ilişkin önerilen modeller; işletmelerin Ar-Ge projeleri seçim sürecini daha etkin işler hale getirdiği gibi, işletmenin Ar-Ge yönetimine ilişkin planlarını da masaya yatıran araçlardır. Bordley, Ar-Ge projeleri seçimine ilişkin General Motors'da edindiği deneyimlerini paylaştığı çalışmasında, Ar-Ge projesi seçim araçlarının sadece en iyi projeleri tespit etme noktasında değil araştırmacıları en iyi projeleri üretmeye teşvik etme konusunda da özel sektöre faydalar sağladığını belirtmiştir. Bordley, Ar-Ge projeleri değerlendirme sürecini beyzol oyununa benzeterek; projeler değerlendirmeye tabi tutulup seçim işlemi gerçekleştirildikçe araştırmacıların oyunun kurallarını öğrenir hale geldiğini ve yaklaşımlarını bu yönde değiştirdiklerini belirtmiştir. (Bordley, 1998:45) Literatürde özel sektör Ar-Ge projeleri seçim probleminin çözümü için önerilen birçok model vardır. Liberatore, Ar-Ge projesi seçim ölçütlerinin inşasında analitik hiyerarşi sürecinden, kaynak tahsisinde ise tam sayılı programlamadan faydalanan bir karar modeli önermiştir (Liberatore, 1986:962). Bard ve arkadaşları, mevcut projeleri gözden geçiren ve yeni projeleri değerlendiren interaktif bir karar destek sistemi önermiş, yatırımdan beklenen getiriye eniyileyecek şekilde proje seçimi yapmak üzere karışık doğrusal olmayan tam sayılı programlama modeli kurmuştur (Bard vd., 1988:135). Ringuest ve Graves, net şimdiki değeri maksimize etmeye yönelik çözümlere alternatif olarak Ar-Ge projesi seçim problemi için çok amaçlı bir doğrusal programlama modeli önermiştir (Ringuest ve Graves, 1990:143). Schmidt, fayda, çıktı ve kaynak etkileşimlerini göz önünde bulunduran bir model geliştirmiş ve kuadratik kısıtları olan non-liner tam sayılı programlama problemini çözmek üzere dal-sınır algoritmasını kullanmıştır(Schmidt, 1993:403). Meade ve Presley, ölçütler ve

projeler arasındaki etkileşimleri ele almayı sağlayan analitik ağ süreci yaklaşımından faydalanmaya çalışmıştır(Meade ve Presley, 2002:59). Ghorbani ve Rabbani, Ar-Ge projeleri seçim problemi ve genel anlamda proje seçimi problemi için mevcut kaynak kısıtlarını dikkate alarak uygun zaman dilimlerinde bir proje kümesini çizelgeleyen çok amaçlı bir meta sezgisel algoritma önermiştir (Ghorbani ve Rabbani, 2009:9).

2.3. Devlet Destekli Ar-Ge Projeleri Seçim Problemi

“Kamu destekli Ar-Ge projeleri seçim problemi” ile literatürde üç türlü seçim durumunun ifade edildiği görülmüştür. Bunlardan birincisi; kamuya ait araştırma enstitülerinin kuruluş amaçlarını ve ulusal faydayı göz önünde bulundurarak devreye almayı planladıkları Ar-Ge projeleri arasında yaptıkları seçimdir. Bu problemle ilgili olarak Costello (1983), Mehrez (1988) Henriksen ve Traynor (1999) ile Lima ve Damiani’nin (2009) çalışmaları incelenebilir. İkincisi ise bakanlıkların ve diğer kamu kurumlarının ihtiyaçları doğrultusunda geliştirecekleri Ar-Ge projeleri arasında yaptığı seçime ilişkin problemidir. Bu seçim problemine ilişkin bilgi için Cook ve Seiford’un çalışması incelenebilir (Cook ve Seiford, 1982). Üçüncüsü ise; devletin söz konusu desteğin hedef ve kapsamını göz önünde bulundurarak özel sektör tarafından önerilen Ar-Ge projeleri arasında yaptığı seçimdir. Bu çalışma, üçüncü gruptaki Ar-Ge proje seçim problemine katkıda bulunmak amacıyla yapılmıştır. Özel şirketler ancak anlamlı kâr sağlayacak teknolojik getiriler söz konusu olduğunda kendi öz kaynaklarıyla Ar-Ge çalışmalarına yönelirler. Bazı durumlarda ise özel şirketler teknolojik getiriler üzerinde çalışmaya gayret etmezler. Bu durumlara aşağıdaki örnekler verilebilir(Feldman ve Kelly, 2003:153) :

Ar-Ge faaliyeti risk barındırır ve başarısız olma olasılığı yüksektir. Firma tek başına söz konusu teknolojiyi geliştirecek yetenekte olmayabilir ya da karmaşık teknolojiler üzerinde daha fazla çalışması gerekebilir. Bu sebeple firma bilgi ve tecrübe paylaşımına ve işbirliğine ihtiyaç duyar. Bu işbirliklerinin maliyeti ve ilişkilerin verimli bir şekilde yürütülmesi ihtiyacı caydırıcı nedenler olabilir. Özel teşvikler, firmanın proje çıktılarından tek yararlanıcı olması hususunda zorluklar yaşamasına neden olabilir.

Kamunun özel sektör Ar-Ge çalışmalarına vereceği destek, değinilen endişelerin hafıflemesini sağlar ve özel sektörü Ar-Ge’ye yatırım yapmaya

özendirir. Bunun yanı sıra devlet desteği, şirketlerin diğer Ar-Ge sağlayıcılarla birlikte çalışma ilişkisinin maliyetlerini düşürür. Ar-Ge destek programları aracılığıyla şirketler arasında işbirliğine gidilmesi ekonomik olarak uygun olan bilginin özel sektörde yayılımını kolaylaştırır. Destek sağlayacakları özel sektör Ar-Ge projelerini belirlemede bir karar verme problemi ile karşı karşıya kalan kamu kuruluşları, mevcut kamu kaynaklarını en iyi şekilde değerlendirmek ve bu faaliyetleri amacına uygun yürütmek için özel sektör Ar-Ge projelerini en iyi şekilde değerlendirmek ve bunlardan en uygunlarını seçmek zorundadır. Fonlama ölçeğine ve teknolojik karmaşıklığına bağlı olarak devlet tarafından desteklenecek Ar-Ge projelerinin seçimi, çok nitelikli bir karar olarak ele alınabilir. Bu kararlar genellikle üniversite, sanayi ve kamuyu temsil eden uzmanların katılımcı olarak yer aldığı değerlendirme komiteleri tarafından alınır. Devlet destekli Ar-Ge projeleri seçim probleminin özel sektör Ar-Ge projeleri seçim probleminden farkı literatürde vurgulanmıştır (Hsu vd., 2003).

Devlet destekli Ar-Ge projeleri yapısı itibariyle stratejik ve uzun dönemli yatırımlardır. Kamuda Ar-Ge kaynaklarının tahsisi konusu politik faktörler ve ilgili kurumların etkisine açıktır. Yenilikçi teknolojilerin belirsizliği ve uzman yetersizliği nedeniyle Ar-Ge projelerini seçme zorluğu artmaktadır. Literatürde, özel sektör Ar-Ge projeleri seçim problemi konusunda birçok çalışma olmasına rağmen, devlet destekli özel sektör Ar-Ge projeleri seçim probleminin az çalışılmış bir konu olduğu vurgulanmıştır (Hsu vd., 2003).

Oral ve arkadaşları, ulusal düzeyde belirli bir sektöre yönelik Ar-Ge projeleri seçim problemini inceledikleri çalışmalarında; delphi yöntemi ile Ar-Ge projelerini girdi odaklı ve çıktı odaklı ölçütlere göre puanlanmış, bu puanların birleştirilerek her bir Ar-Ge projesinin tek başına değerlendirilmesinde ve Ar-Ge projelerinin karşılıklı olarak değerlendirilmesinde veri zarflama analizi modellerinden, üzerinde en fazla uzlaş sağlanan Ar-Ge projeleri kümesini seçmek için ise matematiksel programlamadan yararlanan üç ayaklı bir model önermişlerdir. Önerilen modeli, demir çelik sektörüne yönelik olarak önerilen Ar-Ge projelerinin Devlet Planlama Teşkilatı tarafından değerlendirilmesi sürecinde kullanmışlardır (Oral vd., 1991). Tian ve arkadaşları, Çin Ulusal Temel Bilimler Kurumu tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge projeleri seçim süreci için bilgi kuralları ve karar modellerinden oluşan hibrit bir model ortaya konmuştur. Bu hibrit model; proje tekliflerine bağımsız hakemlerin atanmasını, proje değerlendirmesinde subjektif ve objektif bilgilerin bütünleştirilmesini, farklı biçimlerdeki önceliklerin

birleştirilmesini sağlamakta ve bilgi kuralları ile proje sorumlularına sunulan projeler için sınıflandırma işlemi gerçekleştirme (geçersiz proje teklifi, eksik proje teklifi, tam proje teklifi gibi) olanağı tanımaktadır (Tian vd., 2002).

Hsu ve arkadaşları, Tayvan Maliye Bakanlığı'nın ileri teknolojiler alanındaki Ar-Ge projelerine sağladığı fonlar için proje değerlendirmesi yapan Endüstriyel Teknoloji Araştırma Enstitüsü için AHP yaklaşımı ile ölçütlerin ağırlıklarını belirlemiş, sonrasında ise uzmanların bulanık değerlendirmeleri ve ölçütlerin ağırlıklarını birleştirerek alternatif projeleri sıralamak için puanlar elde etmiştir (Hsu vd., 2003).

2.4. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri, 1960'lı yıllarda karar verme işlemlerine yardımcı olması amacıyla geliştirilmiştir. Seçim sonunda ulaşılmak istenen hedefi birçok kriterin belirlediğı ve seçim için değerlendirilecek alternatiflerin her birinin kendine özgü avantajlarının bulunduğu durumlarda karar verme işlemi oldukça zorlaşmaktadır. Bunun gibi durumlarda kararı verecek kişi ya tüm bu kararsızlık sıkıntısından kurtulmak için, sağlıklı olup olmadığını önemsemeden, bir karara varacak ya da uzun ve rasyonel olmayan analizler sonunda bir karara varacaktır. ÇKKV yöntemlerini kullanmaktaki amaç alternatif ve kriter sayılarının fazla olduğu durumlarda karar verme mekanizmasını kontrol altında tutabilmek ve karar sonucunu mümkün olduğu kadar kolay ve hızlı elde etmektir(Herişçakar, 1999). Çoğu zaman karmaşık karar verme problemlerinde alternatifler arasında ölçme ve karşılaştırma zorlukları söz konusu olmaktadır. ÇKKV bu zorlukları göz önüne alarak çözüme ulaştırma konusunda karar vericiye yardımda bulunur. Bir alternatif bir kriterde diğer bir alternatife üstünlük sağlarken, başka bir kriterde diğer alternatif karşısında üstün olmayabilir bu durum ise günlük hayatta karşımıza çıkan sorunlarla benzerdir. ÇKKV yöntemleri bu tür sorunlar için karar vericiye çeşitli teknikler ile yardım eder. Bu alışmada AHP yöntemi kullanıldığından sadece AHP ve AHP'nin özl bir formu olan AAS yöntemleri açıklanmıştır.

Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Analitik Ağ Süreci yöntemlerini literatüre kazandıran Saaty'e göre 'karar verme'nin amacı; bireylerin sahip oldukları değerleri inançları, görüşleri ortaya koymalarını ve daha iyi anlamalarını sağlamak, kendi anlayışları doğrultusunda karar aldıklarını hissettirmektir. Karar

vermenin hayatın bir parçası olarak sürüp giden bir faaliyet olması nedeniyle Saaty, karar verme yöntemlerinin insan biyolojisi ve psikolojisi ile yakınlaşması gereğinin önemini belirtmiştir(Saaty, 2005:345).

AHP ve AAS yöntemleri Saaty'nin Amerika Birleşik Devletleri Silah Denetimi ve Silahsızlanm Ajansı'nda çalışırken edindiği tecrübeler sonucunda ortaya çıkmıştır. Yöneylem Araştırması matematiği konusundaki çalışmaları ile dikkat çeken Saaty, çalıştığı bu birimde bilim adamları, ekonomistler ve oyun teorisyenlerinin oluşturduğu bir ekibi yönetmiştir. Danışmanlık görevi yürüten bu ekip, uzun yıllardır bu alanda çalışan kişilerden ve faydalı tavsiyelerde bulunma konusunda çeşitli sıkıntılar yaşamıştır. Saaty'e göre bu sıkıntının nedeni; karar verme sürecine dahil olan soyut ölçütler ve soyut ölçütler ile somut ölçütlerin görece önemlerinin bir arada değerlendirilmesi ihtiyacıdır (Saaty, 2005:350). Proje seçimi, birden fazla kalitatif ve kantitatif boyutla ilişkili bir problemdir. Proje değerlendirme sürecinin organizasyonel ve yönetsel boyutları, politik boyutları, sosyal boyutu, çevresel etkileri ele alabilecek şekilde genişletilmesi önerilmiştir (Lopes ve Flavell, 1998:223). Liberatore, Ar-Ge projesi seçim ölçütlerinin inşasında analitik hiyerarşi sürecinden faydalanmayı önermiştir. (Liberatore, 1986:962).

2.4.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi

AHP yöntemi 1970'lerde Saaty tarafından ortaya çıkarılmıştır. Bir çok kriterli karar verme yöntemi olan AHP yöntemi, karar verme sürecindeki soyut ve somut ölçütleri aynı anda ele alma olanağı sağlar. Somut ölçütlerle anlatılmak istenen, insanın ölçme bilgisine ihtiyaç duyulmayan fiziksel objektif bilgidir. Soyut ölçütlerle anlatılmak istenen ise; bireylerin subjektif fikirleri, duyguları ve inançlarını kapsayan muhakemelerdir (Saaty ve Vargas, 2006:26). AHP, birden fazla seviyeden oluşan hiyerarşik bir yapıda, ölçütlerin ikili karşılaştırmalarını temel alarak karar verme süreçlerinin modellenmesini sağlar. AHP'de, karar seviyeleri arasında tek yönlü bir hiyerarşik ilişki tanımlanır. Hiyerarşik yapı; problemin doğasında var olan karmaşık ilişkilerin bir bütün halinde ifade edilmesini sağlar ve karar vericinin her bir seviyedeki elemanların aynı önem düzeyinde olup olmadığını değerlendirmesine yardımcı olur (Saaty, 1990b). Hiyerarşik modelin en üst basamağında karar modelinin genel amacı bulunur. Genel amaçtan ölçütlere daha sonra alt ölçütlere ve en sonunda alternatiflere kadar uzanan bir hiyerarşik yapı geliştirilir. Hiyerarşik yapıyı tesis eden ölçütlerin görece

önemlerinin belirlenmesi için ikili karşılaştırma işlemleri yapılır. Sonrasında ikili karşılaştırmalarla elde edilen yerel ağırlıklar daha sonra genel ağırlıklara dönüştürülür ve alternatifler AHP yöntemi ile elde edilen genel ağırlıklar ölçeğinde sıralanır. Bu yöntemde kullanılan matematiksel işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlamak üzere geliştirilmiş olan Expert Choice programı, AHP'nin uygulanmasında kolaylık sağlamaktadır.

AHP yönteminin adımları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Saaty, 1990a)

Adım 1: Problem tanımlanır.

Adım 2: Problem hiyerarşik bir yapıda ifade edilir.

Adım 3: İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulur.

Çizelge 2.1. AHP yönteminde kullanılan göreceli önem ölçeği

Önem Derecesi	Açıklama
1	Eşit önemde
3	Orta derecede önemli
5	Kuvvetli derecede önemli
7	Çok kuvvetli derecede önemli
9	Son derece önemli
2,4,6	Ara değerler

İkili karşılaştırma matrislerini oluştururken uzman grubun kullandığı temel ölçek Çizelge 2.1.'de ifade edilmiştir (Saaty, 1986). Bu ölçek, uyaran-tepki psikolojisi teorisi(stimulus response theory) ile elde edilmiş ve etkinliği doğrulanmıştır. İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulurken karar vericiye “satırdaki ölçüt sütundaki ölçüte göre ne derecede önemli?” sorusu yöneltilir. Ölçütlerin kesiştiği hücrelerde eşit önemi ifade eden “1” değeri bulunur. Bu matriste a_{ij} hücrelerinin değeri x ise a_{ji} hücrelerinin değeri $1/x$ 'e eşittir.

C1 ... Cn

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

n: değeriendirilecek ölçüt sayısı

c_i : i. Ölçüt

a_{ij} : i. Ölçütün j. Ölçüte göre önemi

Adım 4: Subjektif değeriendirmelerin tutarlılığının analizleri yapılır.

Adım 5: İkili karşılaştırmalar sonucunda ölçüt önceliklerinin ve alternatiflerin her ölçüte göre tercih derecelerinin belirlenir.

Adım 6: Ölçüt öncelikleri ve tercih derecelerinin sentezi sonucunda alternatiflerin sıralanır.

AHP yönteminin güçlü yanları; karmaşık problemlerin modellenmesine imkan tanıyan yapısı, ikili karşılaştırmalar aracılığıyla karar vericilerin problemin küçük bir kısmına odaklanmasını sağlaması, tutarlılığın kontrol edilmesi, geniş uygulama alanları bulması ve grup olarak karar vermeye imkan tanımasıdır. Bunların yanı sıra AHP'nin bir diğer önemli özelliği, doğrusal programlama, kalite fonksiyon yayılımı, bulanık mantık gibi farklı yöntemlerle birleştirerek kullanmada sunduğu esnekliktir (Vaidya ve Kumar, 2006). AHP'nin zayıf yanları ise; sözel ifadelerin sayısal bir ölçeğe dönüştürülmesi, ölçütlerin göreceli önem seviyelerini değeriendirirken ölçütlerin karşılıklı değişim ölçeklerine ilişkin bir fikir vermemesi, yeni alternatiflerin devreye girmesi halinde var olan alternatiflerin sırasında değişme olma durumu, hiyerarşisinin genişlemesi ile ikili karşılaştırma sayısında yaşanan artıştır (Goodwin ve Wright, 2004). AHP, 1970'lerden bu güne sosyal bilimlerde, siyaset biliminde, ekonomide ve yönetim biliminde yapılandırılmamış problemleri modellemede yaygın bir şekilde kullanılmıştır. AHP yönteminin kullanıldığı alanlar ve literatürdeki çalışmalar ile ilgili derleme için Vaidya ve Kumar'ın çalışması incelenebilir (Vaidya ve Kumar, 2006). Proje seçim sürecinde Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüsü tarafından AHP yöntemi kullanılarak değeriendirme yapılmıştır. Bu kamu kuruluşu her yıl belirli proje başvurularını finansal destek vermek üzere değeriendirmiştir. Sağlık

sektöründe yapılan araştırma projelerini değerlendiren bu devlet kuruluşu, karar verme aşamasında AHP yöntemini kullanmıştır. Projelerin finansal gereksinimleri, topluma sağlayacağı katkı, projelere sponsor olacak kuruluşların destekleri ve benzeri kriterler göz önünde bulundurularak öncelikler belirlenmiş ve projeler arasında sıralama yapılarak bütçe dahilinde fon desteği verilecek projeler seçilmiştir (Cotner,1996).Brenner, Ar-Ge projelerine fon sağlayanların değerlendirme ölçütlerini tesis ettiği bir AHP modeli ile yeni teklif edilen Ar-Ge projeleri arasında önceliklendirme yapan bir model geliştirmiştir (Brenner, 1994:38).

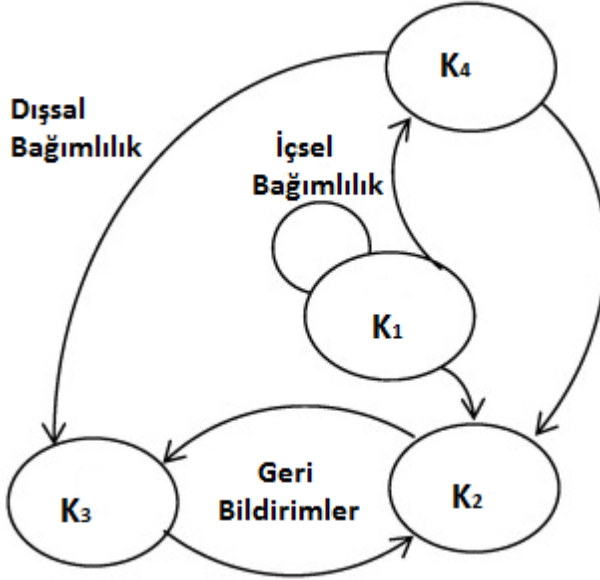
2.4.2. Analitik Ağ Süreci Yöntemi

Saaty tarafından önerilen, AHS'nin genelleştirilmiş bir formu olan Analitik Ağ Süreci yönteminde hiyerarşiler yerini ağ yapısına bırakır, karar problemi ağ yapısı ile ifade edilir. AAS, temel ölçütler ve alt ölçütler arası etkileşimleri, ölçüt kümeleri arasındaki geri bildirim durumunu, ölçüt kümelerinin kendi içindeki bağımlılıkları dikkate alır.

Analitik Ağ Süreci (ANP), AHP'nin çok genel bir formudur. AHP birimlerin tek yönlü ilişkilerine, ANP ise karar seviyeleri ve özellikleri için karmaşık ilişkilere izin vermektedir. Yaygın olarak kullanılan AHP, ANP'nin özel bir halidir (Aslan, 2005:15.). AHP, problemleri hiyerarşik bir yapıda ele alan ve ikili karşılaştırma mantığına dayanan çok kriterli karar verme tekniğidir. Thomas L. Saaty tarafından ortaya konulan AHP de, karar verme problemine konu olan sorun, bileşenlerine ayrılarak hiyerarşik bir yapıda düzenlenir. İkili karşılaştırmalar AHP'nin temel yapı taşlarıdır. Kriterler arası ikili karşılaştırmalar yapılırken, Çizelge2.1.'de görülen ve Saaty tarafından önerilen 1'den 9'a kadar değerler içeren temel skala kullanılır (Felek vd, 2007:8.). ANP ise; problemleri, kriterler arasındaki ilişkileri ve bu ilişkilerin yönlerini tanımlayarak, amaca uygun bir ağ şeklinde ifade etmektedir. ANP'nin AHP'ye göre en önemli farklılığı, yukarıdan aşağıya doğru bir hiyerarşik yapı yerine etkileşimli bir hiyerarşik yapı kullanmasıdır (Timor, 2011:18.). AHP'nin temel esasları ve ikili karşılaştırma mantığı ANP yönteminde de geçerlidir (Aytürk, 2006:32.).

ANP yönteminde geri bildirim ve bağımlılık özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikler nedeniyle, kriterler diğer kriterlere bağlı olabildikleri gibi kendi içlerinde de bağımlı olabilmektedirler (Kocakalay, Özdemir, Işık, 2004:121.).

Kriter kümeleri arasındaki bağımlılığa dış bağımlılık, kriterin kendi kümesi içindeki bağımlılığa iç bağımlılık denir (Niemira, Saaty, 2004:575). Şekil 2’de Analitik Ağ Süreci yapısı görülmektedir.



Şekil 2.1. Analitik Ağ Süreci Yapısı

Ölçütler ve karar seviyeleri arası karmaşık ilişkileri inceleme olanağı sağlayan AAS yöntemi literatürde birçok disiplinde farklı karar verme problemlerinin çözümünde kullanılmıştır. Meade ve Sarkis, işletmelerin lojistik sistemleri seçim problemini analitik ağ süreci yaklaşımı ile ele almıştır (Meade ve Sarkis, 1998). Meade ve Sarkis, çevik üretim süreçleri oluşturmak isteyen küçük bir işletmedeki üretim süreçlerinin daha çevik hale gelmesi için önerilen alternatifleri analitik ağ süreci yaklaşımı ile değerlendirmiştir (Meade ve Sarkis, 1999). Lee ve Kim, bilişim sistemi projeleri seçim problemi için analitik ağ süreci ve 0-1 amaç programlama modeline dayanan bir yaklaşım modeli önermiştir (Lee ve Kim, 2000). Yurdakul, imalat sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin performans ölçüm problemlerine yönelik olarak analitik ağ süreci yöntemine dayanan performans ölçüm modeli önermiştir (Yurdakul, 2003:2501). Niemira ve Saaty, finansal kriz tahmini yapmak amacıyla analitik ağ sürecine dayanan çok kriterli bir karar verme modeli önermiştir (Niemira ve Saaty, 2004:573). Wolfslehner ve arkadaşları, orman yönetiminde sürdürülebilir yönetim

stratejilerini değerlendirmek üzere AHP ve AAS tabanlı iki farklı model kurarak bu modelleri birbiri ile kıyaslamıştır (Wolfslehner vd., 2005:841). Erdoğan ve arkadaşları, konut ısıtma sistemlerinde kullanılacak uygun yakıt seçeneklerinin değerlendirilmesi için grup karar verme ve analitik ağ süreci yaklaşımını kullanmıştır (Erdoğan vd., 2006). Partovi, karar verme sürecinde hem iç hem de dış ölçütleri dikkate alarak tesis yerleşimi problemi için kalite fonksiyon yayılımı, AHP ve AAS yöntemlerini kapsayan bir analitik model önermiştir (Partovi, 2006). Aragones ve arkadaşları, şehir içindeki endüstriyel araziye değer biçilmesi problemi için analitik ağ süreci yöntemine dayanan bir yaklaşım önermiştir (Aragones vd., 2008). Tuzkaya ve arkadaşları, tehlikeli tesislerin yerleşim problemi için AAS'ye dayanan bir model ile aday tesis yerleşim yerlerini değerlendirmişlerdir (Tuzkaya vd., 2008). Aragones-Beltran ve arkadaşları, fotovoltaik güneş enerjisi tesisi yatırım projesi seçim problemi için AAS ve AHP yöntemlerine dayanan iki model kurarak bu modelleri karşılaştırmıştır (Aragones-Beltran vd., 2010).

3. TEKNOYATIRIM AR-GE PROJESİ SEÇİM PROBLEMİNİN MODELLENMESİ ve AHP İLE UYGULANMASI

Bu bölümde öncelikle Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından sağlanan Ar-Ge desteği olan Teknolyatırım proje destek süreci açıklanmıştır. Daha sonra Teknolyatırım Teknik İnceleme Formu'ndaki proje değerlendirme kriterlerinin önem seviyelerinin bulunması amacıyla bu problemin AHP ile modellenmesi yapılmıştır. AHP modelinde uzman görüşleri kullanılarak proje değerlendirme kriterlerinin önem seviyeleri bulunmuştur. Bu çalışma ile projeleri değerlendiren hakemlerin, projeleri değerlendirirken hangi kriterlere daha fazla önem verdikleri bulunmuştur.

3.1. Teknolojik Ürün Destek Yatırım Programı

Türkiye'de bir ilk olma özelliği taşıyan bu programı; öncelikli teknoloji alanlarında yer alan Ar-Ge ve Yenilik Faaliyetleri sonucu ortaya çıkan yeni ürün/ürün ticarileştirmesi, ülke ekonomisine katma değer oluşturulması, uluslararası pazarda yer alarak teknolojik ürün ihracatına öncülük edilmesi ve özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelere geleceğe dönük Ar-Ge kültürünün benimsetilmesi amacıyla 2014 yılında Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü tarafından uygulamaya konulmuştur.

Teknolyatırım kapsamında firmalara; işletme büyüklüğüne göre belli oranlarda ve miktarlarda olmak üzere makine-teçhizat, kredi faiz desteği ve işletme gideri desteği sağlanmaktadır. Bu destek kapsamında işletmelere 10 milyon tl'ye kadar destek sağlanmaktadır. İşletmelerin sözkonusu teknolojik ürünlerin seri üretimini yapabilmeleri için işletmelere makine ve teçhizat alımlarında hibe desteği sağlanmaktadır. Makine ve teçhizat alımlarında; küçük işletmeler için yüzde 40, orta büyüklükte işletmeler için yüzde 30 ve büyük işletmeler için yüzde 10 destek sağlanmaktadır. Bu destekler için üst limitler; küçük işletmeler için 5 milyon tl, orta büyüklükte işletmeler için 4 milyon tl ve büyük işletmeler için 2 milyon tl şeklindedir. İşletme gideri desteğinden sadece küçük işletmeler faydalanabilmektedir. Kredi faiz desteği kapsamında, işletmelerin sözkonusu yatırımları gerçekleştirmek için aldıkları kredilerin faizleri ödenir. Kredi-faiz desteğinden ise küçük işletmeler ve orta büyüklükte işletmeler yararlanabilmektedir.

Teknoyatırım programına benzer bir destek programı da KOSGEB tarafından uygulamaya konulmuştur. KOSGEB tarafından sağlanan Ar-Ge, İnovasyon ve Endüstriyel Uygulama Programı'nda daha düşük bütçelerde de olsa Teknoyatırım ile benzer olarak teknolojik ürünlerin yatırıma destek sağlanmaktadır.

Teknoyatırım programı kapsamında aşağıda belirtilen teknolojik yatırımlara destek verilmektedir:

- Türkiye'de kamu kurum ve kuruluşları ile kanunla kurulan vakıflar veya uluslararası fonlar veya yurtdışındaki kurum/kuruluş veya fonlar tarafından desteklenerek başarıyla tamamlanmış Ar-Ge ve yenilik projeleri sonucunda ortaya çıkan teknolojik ürünlerin üretimine yönelik yatırımlar,
- Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde başlatılıp sonuçlandırılan, Ar-Ge ve yenilik projeleri sonucunda ortaya çıkan teknolojik ürünlerin seri üretimine yönelik yatırımlar,
- Türkiye'de veya yurtdışında özkaynaklar kullanılarak yapılan Ar-Ge faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan ve patenti alınan teknolojik ürünlerin seri üretimine yönelik yatırımlar,

3.2.Teknoyatırım Değerlendirme Süreci

Teknoyatırım kapsamında elektronik ortamda BSTB'na sunulan Ar-Ge projeleri öncelikle proje sorumlusu tarafından ön incelemeye tabi tutulur. Ön değerlendirmede, proje öneri dosyası içerik ve biçim bakımından değerlendirilir. Projenin değerlendirilebilmesi için sunulan bilgilerin yeterliliği araştırılır. Bu çalışma sırasında kuruluşun diğer proje başvuruları ve benzer konuda diğer kuruluşların proje başvuruları ile ilgili araştırma yapılır. Bu aşamada eksik belgesi olan firmalara, bu eksikleri tamamlamaları için 15 günlük bir ek süre verilir. Bir firma daha önce reddedilmiş bir proje ile tekrar başvuramaz. Bu aşamaların sonrasında proje sorumlusu, bağımsız hakemlerin görüşüne sunmak üzere ilgili teknolojik alanlarına göre projeye atanacak hakemleri belirler. Projeler elektronik ortamda hakemlere gönderilir. Hakemler, Ar-Ge faaliyetinin yapılacağı firmayı ziyaret ederek, başvuruda bulunan firma ile projeye ilişkin görüşmeler yapar ve değerlendirme raporunu elektronik ortamda doldurarak BSTB' ye iletirler. Bu raporlar proje sorumlusu tarafından bir araya getirilerek Değerlendirme

Komisyonu'na sunulur. Değerlendirme Komisyonu; Bilim ve Teknoloji Genel Müdürü, başvuru sahibi işletmenin faaliyet alanıyla ilgili TOBB tarafından görevlendirilen sektör temsilcisi, ilgili teknolojik alanda uzman bir akademisyen ve iki Bakanlık personelinden oluşur. Proje önerisine ilişkin karar, Değerlendirme Komisyonu tarafından, proje önerisi ve hakem raporları dikkate alınarak oluşturulur.

Teknoyatırım Ar-Ge projeleri seçim süreci bağımsız hakemlerin ve komite üyelerinin değerlendirmeleri çerçevesinde şekillenir. BİLTEK veri tabanında kayıtlı olan öğretim üyeleri taranarak projelere uygun hakem adayları belirlenir. Projelere hakem atanırken hakemin;

- Projenin konusuyla benzer alanlarda çalışmalar yapmış olmasına
- Proje konusunda Türkiye'deki gelişimi görerek değerlendirme yapabilmesi için benzer projelerde görev almış olmasına,
- Daha önceki proje değerlendirme performanslarına (gözlem, inceleme, rapor niteliği, firmaya katkısı) dikkat edilir.

Hakemlerin “Teknoyatırım Proje Değerlendirme Raporu Hazırlama Kılavuzu”, “Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı Yönetmeliği” ve “Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı Uygulama Esasları” ndan yararlanarak proje değerlendirme formunu doldurması beklenir. Proje değerlendirme formunda iki temel bölüm altında yer alan kriterler bulunmaktadır. Halihazırda Teknoyatırım destek programı için kullanılan proje önerileri değerlendirme formu Ek-1’de sunulmuştur.

Teknoyatırım programına sunulan projeler “İfade Bağlantılı Derecelendirme Ölçeği” yöntemi kullanılarak değerlendirilmektedir. Hakem değerlendirmesi; ‘Teknik Değerlendirme’ ve ‘Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme’ ile bunların alt kriterlerini “çok iyi”, “iyi” ya da “iyi değil/yetersiz” şeklinde değerlendirmesiyle ortaya çıkmaktadır.

Hakemlere sunulan değerlendirme formunda başlıklar halinde verilen her bir kriter için “çok iyi”, “iyi” veya “iyi değil/yetersiz” nitelendirmelerinden sadece birine karar verilmesi gerekmektedir. Öncelikle her kriter için, “çok iyi”, “iyi”, “iyi değil/yetersiz” gruplarında listelenen ifadelerden uygun bulunanların

işaretlenmesi beklenmektedir. Hakem,bölüm için genel kararını alt kriterler için için işaretlediği(“çok iyi”, “iyi” veya “iyi değil/yetersiz”) ifadelerini de dikkate alarak oluşturmali ve bu kararın gerekçesini bölüm sonlarında yer alan açıklama kutucuklarında açıklamalıdır.

3.3.Modelin Kurulması ve Uygulanması

Tez çalışması kapsamında AHP yöntemi kullanılarak Teknoyatırım Teknik Değerlendirme Formu’ndaki proje değerlendirme kriterlerinin önem seviyeleri bulunmuştur. Teknik Değerlendirme Formu ‘Projenin Teknik Değerlendirmesi’ ve ‘Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme’ olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Bu bölümlerde altışar adet kriter bulunmaktadır.

Uzman gruba öncelikle bu kriterlerin hangisinin daha önemli olduğu sorulmuştur. Daha sonra alt kriterler arasında ikili karşılaştırma yapılarak bu alt kriterlerin önem seviyeleri bulunmuştur. Bu bölümde AHP yöntemi kullanılarak yapılan işlemler, ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Adım 1 : Karar Verme Problemi Tanımlanır Ve Kriterlerin İkili Karşılaştırmaları Yapılır

Teknoyatırım Teknik Değerlendirme Formu ‘Projenin Teknik Değerlendirmesi’ ve ‘Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme’ olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Bu bölümlerde altışar adet kriter bulunmaktadır. Uzman gruba öncelikle bu kriterlerin hangisinin daha önemli olduğu sorulmuştur.Bu iki bölümün ve bölümlerin alt kriterlerinin ikili karşılaştırmaları yapılmıştır. Bu adımda kriterler arası ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Daha sonra uzman gruba ait değerlendirmelerin geometrik ortalaması alınarak uzman gruba ait ortak karar ortaya çıkarılmıştır.

Çizelge 3.1. de görüldüğü gibi uzman gruba öncelikle Teknik Değerlendirme ile Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme arasındaki önem ilişkisi sorulmuştur.

Çizelge 3.1. Teknik Değerlendirme ile Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirmenin Karşılaştırılması

	Son derece önemli(9)	Çok Kuvvetli derecede önemli(7)	Kuvvetli derecede önemli(5)	Orta derecede önemli(3)	Eşit Önemde(1)	Orta derecede önemli(3)	Kuvvetli derecede önemli(5)	Çok Kuvvetli derecede önemli(7)	Son derece önemli(9)	
1.Projenin Teknik Değerlendirmesi										2.Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme

Çizelge 3.2 de görüldüğü gibi uzman görüşlerinin geometrik ortalaması alınarak ortak grup kararı ortaya çıkarılmıştır. Bu sonuca Projenin Teknik Değerlendirmesi bölümü Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme bölümüne göre orta derecede önemli(3) olarak bulunmuştur. Daha sonra bu bölümlerde yer alan alt kriterler arasındaki önem ilişkileri incelenmiştir.

Çizelge 3.2. Teknik Değerlendirme ile Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirmenin ikili karşılaştırılmasına ilişkin uzman görüşleri

	u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7	u8	u9	u10	u11		Geometrik Ortalama
1.Projenin Teknik Değerlendirmesi	1	9	5	3	3	5	5	5	1/7	7	5	2.Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme	3,09893364

Çizelge 3.3. te “Projenin Teknik Değerlendirmesi” bölümünde yer alan altı kriter için ikili karşılaştırmalara ait uzman görüşleri görülmektedir. Daha sonra bu uzman görüşlerinin geometrik ortalaması alınarak her bir ikili karşılaştırma için uzmanların ortak kararı bulunmuştur. Bir sonraki adımda bu ortak kararlar kullanılarak ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur.

Çizelge 3.3. Teknik Değerlendirme bölümüne ilişkin uzman görüşleri

	u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7	u8	u9	u10	u11		Geometrik Ortalama
1.1. Yatırıma konu teknolojik ürünün, ülkemizdeki yenilik düzeyi	1	3	1	1/5	1	1/3	5	5	9	7	1/5	1.2. Yatırıma konu teknolojik ürünün benzerlerine göre farklılığı ve üstünlüğü	1,457392
1.1. Yatırıma konu teknolojik ürünün, ülkemizdeki yenilik düzeyi	1/3	1/7	1/5	1/3	1	1	7	1/5	1/5	7	7	1.3. Yatırıma konu teknolojik ürünün üretime hazır olması ve uygunluğu	0,752102
1.1. Yatırıma konu teknolojik ürünün, ülkemizdeki yenilik düzeyi	1/7	3	1/7	1/5	1	1/7	1	1/7	1/7	9	1/9	1.4. Yatırımın yapılabilme ve teknolojik ürünün endüstriyel uygulamaya dönüştürülebilirliği	0,394182
1.1. Yatırıma konu teknolojik ürünün, ülkemizdeki yenilik düzeyi	1/7	1/7	1/7	1/3	3	3	7	1/7	1/3	7	1/7	1.5. Üretimde kullanılacak yöntemlerin güncel teknolojiler ile uyumluluğu	0,588191
1.1. Yatırıma konu teknolojik ürünün, ülkemizdeki yenilik düzeyi	1/3	1/7	1	3	1	1/7	5	1/5	1	7	9	1.6. Risk unsurları ve muhtemel aksaklıklara dair planlama yapılması ve araştırmalar ile başarı kriterlerinin tanımlanması	1,02311
1.2. Yatırıma konu teknolojik ürünün benzerlerine göre farklılığı ve üstünlüğü	1	3	1/5	1	1/3	1/7	7	1/7	5	5	7	1.3. Yatırıma konu teknolojik ürünün üretime hazır olması ve uygunluğu	1,157558
1.2. Yatırıma konu teknolojik ürünün benzerlerine göre farklılığı ve üstünlüğü	1/3	1/3	1/7	1	1/3	1/7	1	5	1	7	1/9	1.4. Yatırımın yapılabilme ve teknolojik ürünün endüstriyel uygulamaya dönüştürülebilirliği	0,58863
1.2. Yatırıma konu teknolojik ürünün benzerlerine göre farklılığı ve üstünlüğü	1	1/3	1/7	3	1/3	3	7	1/5	1	7	1/7	1.5. Üretimde kullanılacak yöntemlerin güncel teknolojiler ile uyumluluğu	0,863888
1.2. Yatırıma konu teknolojik ürünün benzerlerine göre farklılığı ve üstünlüğü	1	1	1/3	3	1/3	1/3	5	5	7	7	9	1.6. Risk unsurları ve muhtemel aksaklıklara dair planlama yapılması ve araştırmalar ile başarı kriterlerinin tanımlanması	1,908709
1.3. Yatırıma konu teknolojik ürünün üretime hazır olması ve uygunluğu	1/3	3	1/5	1	1	1/3	1/7	1/7	0,2	1	1/9	1.4. Yatırımın yapılabilme ve teknolojik ürünün endüstriyel uygulamaya dönüştürülebilirliği	0,388272
1.3. Yatırıma konu teknolojik ürünün üretime hazır olması ve uygunluğu	1	1/3	1	3	1	3	3	1/5	1/7	7	1/7	1.5. Üretimde kullanılacak yöntemlerin güncel teknolojiler ile uyumluluğu	0,883852
1.3. Yatırıma konu teknolojik ürünün üretime hazır olması ve uygunluğu	3	1/3	5	5	1	1/3	7	5	1	7	7	1.6. Risk unsurları ve muhtemel aksaklıklara dair planlama yapılması ve araştırmalar ile başarı kriterlerinin tanımlanması	2,386354
1.4. Yatırımın yapılabilme ve teknolojik ürünün endüstriyel uygulamaya dönüştürülebilirliği	3	1	1	1	1	3	9	5	5	5	3	1.5. Üretimde kullanılacak yöntemlerin güncel teknolojiler ile uyumluluğu	2,555651
1.4. Yatırımın yapılabilme ve teknolojik ürünün endüstriyel uygulamaya dönüştürülebilirliği	3	1	5	3	3	1/3	9	5	7	7	7	1.6. Risk unsurları ve muhtemel aksaklıklara dair planlama yapılması ve araştırmalar ile başarı kriterlerinin tanımlanması	3,396764
1.5. Üretimde kullanılacak yöntemlerin güncel teknolojiler ile uyumluluğu	3	1	5	3	1	1/3	9	5	3	5	7	1.6. Risk unsurları ve muhtemel aksaklıklara dair planlama yapılması ve araştırmalar ile başarı kriterlerinin tanımlanması	2,760285

Çizelge 3.4 te ise “Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme” bölümünde yer alan altı kriter için ikili karşılaştırmalar ve bu ikili karşılaştırmalara ait uzmanların ortak görüşü yer almaktadır.

Çizelge 3.4. Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme bölümüne ait uzman görüşleri

	u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7	u8	u9	u10	u11		Geometrik Ortalama
2.1. Başvuruda beyan edilen makine ve teçhizata ait yerleşim planı için, yatırıma ayrılan açık/kapalı alanın büyüklüğünün uygunluğu ve yeterliliği	1/3	1/7	1	1	1	1/3	1/7	7	3	1/7	1/7	2.2. Başvuruda beyan edilen üretim hattı tasarımı ve akış şemasının gerçekliği ve yatırımın yapılacağı yerin fiziki şartlarına ve altyapısına uygunluğu	0,5322848
2.1. Başvuruda beyan edilen makine ve teçhizata ait yerleşim planı için, yatırıma ayrılan açık/kapalı alanın büyüklüğünün uygunluğu ve yeterliliği	1/3	1	5	3	3	1/3	1/7	5	1/3	7	1/5	2.3. Yatırım yerinin coğrafi konum olarak lojistik açıdan uygunluğu	1,0475339
2.1. Başvuruda beyan edilen makine ve teçhizata ait yerleşim planı için, yatırıma ayrılan açık/kapalı alanın büyüklüğünün uygunluğu ve yeterliliği	3	1/7	1/5	1	1/5	1/3	1/3	5	1/7	1/7	1/9	2.4. Sayı, tecrübe, eğitim, yetkinlik, vb. açılardan, mevcut personel yapısının yatırım projesi için yeterliliği	0,3765755
2.1. Başvuruda beyan edilen makine ve teçhizata ait yerleşim planı için, yatırıma ayrılan açık/kapalı alanın büyüklüğünün uygunluğu ve yeterliliği	1	1	1/3	1/3	1/5	1/3	1	0,2	1/7	1/7	1/5	2.5. İş-zaman planı ve proje süresinin uygunluğu	0,3354236
2.1. Başvuruda beyan edilen makine ve teçhizata ait yerleşim planı için, yatırıma ayrılan açık/kapalı alanın büyüklüğünün uygunluğu ve yeterliliği	1/3	1/7	1/5	3	1/5	1/5	1/7	0,2	1/3	1/7	1/3	2.6. İşletmenin, yatırımı hayata geçirme ve devamlılığını sağlama açısından bilgi birikimi ve tecrübesi	0,2682863
2.2. Başvuruda beyan edilen üretim hattı tasarımı ve akış şemasının gerçekliği ve yatırımın yapılacağı yerin fiziki şartlarına ve altyapısına uygunluğu	1	1/3	3	5	5	3	3	5	1/3	7	7	2.3. Yatırım yerinin coğrafi konum olarak lojistik açıdan uygunluğu	2,4415017
2.2. Başvuruda beyan edilen üretim hattı tasarımı ve akış şemasının gerçekliği ve yatırımın yapılacağı yerin fiziki şartlarına ve altyapısına uygunluğu	3	1/7	1/5	3	1/5	3	7	5	1/3	1/7	1/3	2.4. Sayı, tecrübe, eğitim, yetkinlik, vb. açılardan, mevcut personel yapısının yatırım projesi için yeterliliği	0,7998432
2.2. Başvuruda beyan edilen üretim hattı tasarımı ve akış şemasının gerçekliği ve yatırımın yapılacağı yerin fiziki şartlarına ve altyapısına uygunluğu	1	1	1/3	1	1	3	7	5	1/3	1/7	5	2.5. İş-zaman planı ve proje süresinin uygunluğu	1,2125811
2.2. Başvuruda beyan edilen üretim hattı tasarımı ve akış şemasının gerçekliği ve yatırımın yapılacağı yerin fiziki şartlarına ve altyapısına uygunluğu	1	1/7	1/5	3	1	1/5	3	0,2	1/7	1/7	3	2.6. İşletmenin, yatırımı hayata geçirme ve devamlılığını sağlama açısından bilgi birikimi ve tecrübesi	0,5116989
2.3. Yatırım yerinin coğrafi konum olarak lojistik açıdan uygunluğu	1/3	1/7	1/7	1/3	1/5	1/5	7	5	1/7	1/7	1/7	2.4. Sayı, tecrübe, eğitim, yetkinlik, vb. açılardan, mevcut personel yapısının yatırım projesi için yeterliliği	0,348658
2.3. Yatırım yerinin coğrafi konum olarak lojistik açıdan uygunluğu	1/3	1	1/5	1/5	1/3	1/3	7	3	1	1/7	1/3	2.5. İş-zaman planı ve proje süresinin uygunluğu	0,5530833
2.3. Yatırım yerinin coğrafi konum olarak lojistik açıdan uygunluğu	1	1/3	1/7	1/3	1/5	1/5	5	0,2	1/5	1/7	1/5	2.6. İşletmenin, yatırımı hayata geçirme ve devamlılığını sağlama açısından bilgi birikimi ve tecrübesi	0,3202031
2.4. Sayı, tecrübe, eğitim, yetkinlik, vb. açılardan, mevcut personel yapısının yatırım projesi için yeterliliği	1	3	7	1/3	3	5	3	0,2	3	7	7	2.5. İş-zaman planı ve proje süresinin uygunluğu	2,2940626
2.4. Sayı, tecrübe, eğitim, yetkinlik, vb. açılardan, mevcut personel yapısının yatırım projesi için yeterliliği	1	1/3	1/7	3	3	5	1/3	0,2	1/5	1/7	3	2.6. İşletmenin, yatırımı hayata geçirme ve devamlılığını sağlama açısından bilgi birikimi ve tecrübesi	0,6701588
2.5. İş-zaman planı ve proje süresinin uygunluğu	1	1/3	1/7	3	1	1/5	1/7	0,2	1/5	1/7	1/3	2.6. İşletmenin, yatırımı hayata geçirme ve devamlılığını sağlama açısından bilgi birikimi ve tecrübesi	0,3431752

Adım 2 : Faktörler Arası İkili Karşılaştırma Matrisi Oluşturulur

Faktörler arası karşılaştırma matrisi, $n \times n$ boyutlu bir kare matristir. Bu matrisin köşegeni üzerindeki matris bileşenleri 1 değerini alır. Karşılaştırma matrisi aşağıda gösterilmiştir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Karşılaştırma matrisinin köşegeni üzerindeki bileşenler, yani $i = j$ olduğunda, 1 değerini alır. Çünkü bu durumda ilgili faktör kendisi ile karşılaştırılmaktadır. Faktörlerin karşılaştırılması, birbirlerine göre sahip oldukları önem değerlerine göre birebir ve karşılıklı yapılır. Faktörlerin birebir karşılıklı karşılaştırılmasında Çizelge 3.5 deki önem skalası kullanılır.

Örneğin birinci faktör üçüncü faktöre göre karşılaştırmayı yapan tarafından **daha önemli** görünüyorsa, bu durumda karşılaştırma matrisinin birinci satır üçüncü sütun bileşeni ($i = 1, j = 3$), 3 değerini alacaktır. Aksi durumda yani birinci faktörün üçüncü faktörle karşılaştırılmasında, **daha önemli** tercihi üçüncü faktörden yana kullanılacaksa bu durumda karşılaştırma matrisinin birinci satır üçüncü sütun bileşeni 1/3 değerini alacaktır. Aynı karşılaştırmada birinci faktörle üçüncü faktörün karşılaştırılmasında faktörler eşit öneme sahip oldukları yönünde tercih kullanılıyorsa bu durumda bileşen 1 değerini alacaktır.

Karşılaştırmalar, karşılaştırma matrisinin tüm değerleri 1 olan köşegeninin üstünde kalan değerler için yapılır. Köşegenin altında kalan bileşenler için ise doğal olarak (3.1) formülünü kullanmak yeterli olacaktır. Yani; köşegenin altında kalan değerler, 1'in köşegenin üstündeki değerlere bölünmesiyle elde edilir.

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (3.1)$$

Çizelge 3.5 Önem Skalası

Önem Değerleri	Değer Tanımları
1	Her iki faktörün eşit öneme sahip olması durumu
3	1. Faktörün 2. faktörden daha önemli olması durumu
5	1. Faktörün 2. faktörden çok önemli olması durumu
7	1. Faktörün 2. faktöre nazaran çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	1. Faktörün 2. faktöre nazaran mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu
2,4,6,8	Ara değerler

Çizelge 3.6 da “Projenin Teknik Değerlendirmesi” bölümüne ait ikili karşılaştırma matrisi görülmektedir. Bu matristeki değerler uzman görüşlerinin geometrik ortalaması alınarak bulunmuş olan ortak uzman grup kararlarıdır.

Çizelge 3.6. Projenin Teknik Değerlendirmesi Bölümüne Ait İkili Karşılaştırma Matrisi

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
1.1	1	1,4574	0,7521	0,3942	0,5882	1,0231
1.2	0,68616	1	1,1576	0,5886	0,8639	1,9087
1.3	1,32961	0,8639	1	0,3883	0,8839	2,3864
1.4	2,5369	1,6989	2,5755	1	2,5557	3,3968
1.5	1,70013	1,1576	1,1314	0,3913	1	2,7603
1.6	0,97741	0,5239	0,419	0,2944	0,3623	1

Çizelge 3.7 de “Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme” bölümüne ait ikili karşılaştırma matrisi bulunmaktadır. Çizelge 3.6. da olduğu gibi bu matristeki değerler ikili karşılaştırmaların geometrik ortalaması alınarak bulunmuş olan ortak uzman grup kararlarıdır. Daha sonraki adımda bu kriterlerin göreceli önem seviyeleri bulunacaktır.

Çizelge 3.7. Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme bölümüne ait ikili karşılaştırma matrisi

	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
2.1	1	0,5323	1,05	0,3766	0,335	0,268
2.2	1,8787	1	2,44	0,7998	1,213	0,512
2.3	0,9546	0,4096	1	0,3487	0,553	0,32
2.4	2,6555	1,2502	2,87	1	2,294	0,67
2.5	2,9813	0,8247	1,81	0,4359	1	0,343
2.6	3,7274	1,9543	3,12	1,4922	2,914	1

Adım 3 : Faktörlerin Göreceli Önem Seviyeleri Belirlenir

Karşılaştırma matrisi, faktörlerin birbirlerine göre önem seviyelerini belirli bir mantık içerisinde gösterir. Ancak bu faktörlerin bütün içerisindeki ağırlıklarını, diğer bir deyişle yüzde önem dağılımlarını belirlemek için, karşılaştırma matrisini oluşturan sütun vektörlerinden yararlanılır ve **n adet** ve **n bileşenli** B sütun vektörü oluşturulur.

Aşağıda bu vektör gösterilmiştir:

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_{n1} \end{bmatrix}$$

B sütun vektörlerinin hesaplanmasında (3.2) formülünden yararlanılır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (3.2)$$

3.2 formülünde görüldüğü gibi her bir değer (a_{ij}) bulunduğu sütündaki değerlerin toplamına bölünerek b_{ij} değeri elde edilir. N adet B sütun vektörünün bir araya getirilmesiyle nxn elemanlı C matrisi oluşur. Aşağıda C sütun vektörünün yapısı görülmektedir. Çizelge 3.8 ve çizelge 3.9 da görülen değerler oluşturulan C matrisine ait değerlerdir.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix}$$

Çizelge 3.8. Teknik Değerlendirme Bölümüne ait Göreceli Önem Seviyeleri

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	Göreceli Önem
1.1	0,1215	0,2175	0,1069	0,129	0,0941	0,082	0,1251482
1.2	0,08337	0,1492	0,1645	0,1926	0,1381	0,153	0,1468031
1.3	0,16155	0,1289	0,1421	0,127	0,1413	0,1913	0,148705
1.4	0,30824	0,2535	0,3661	0,3271	0,4087	0,2723	0,3226475
1.5	0,20657	0,1727	0,1608	0,128	0,1599	0,2213	0,1748803
1.6	0,11876	0,0782	0,0596	0,0963	0,0579	0,0802	0,081816

Çizelge 3.9. Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme bölümüne ait Göreceli Önem Seviyeleri

	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	Göreceli Önem
2.1	0,0758	0,0891	0,085	0,0846	0,04	0,086	0,0768771
2.2	0,1424	0,1675	0,199	0,1796	0,146	0,164	0,1664009
2.3	0,0723	0,0686	0,081	0,0783	0,067	0,103	0,0783346
2.4	0,2012	0,2094	0,233	0,2246	0,276	0,215	0,2266488
2.5	0,2259	0,1381	0,147	0,0979	0,12	0,11	0,1399345
2.6	0,2824	0,3273	0,254	0,3351	0,351	0,321	0,3118041

C matrisinden yararlanarak, faktörlerin birbirlerine göre önem değerlerini gösteren yüzde önem dağılımları elde edilebilir. Bunun için (3.3) formülünde gösterildiği gibi C matrisini oluşturan satır bileşenlerinin aritmetik ortalaması alınır ve **Öncelik Vektörü** olarak adlandırılan W sütun vektörü elde edilir.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (3.3)$$

W vektörü aşağıda gösterilmiştir.

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix}$$

Kriterlerin birbirlerine göre önem değerlerini gösteren yüzde önem dağılımları elde edilmiştir. Göreceli önem matrisini oluşturan satır bileşenlerinin aritmetik ortalaması alınır ve **Öncelik Vektörü** olarak adlandırılan W sütun vektörü elde edilir. W1 vektörü Teknik Değerlendirme Bölümüne, W2 vektörü ise Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme bölümüne ait vektörlerdir.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n}$$

W vektörü aşağıda gösterilmiştir.

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} \quad W^1 = \begin{bmatrix} 0,125 \\ 0,146 \\ 0,148 \\ 0,322 \\ 0,174 \\ 0,081 \end{bmatrix} \quad W^2 = \begin{bmatrix} 0,07 \\ 0,166 \\ 0,078 \\ 0,226 \\ 0,139 \\ 0,311 \end{bmatrix}$$

Adım 4 : Faktör Kıyaslamalarındaki Tutarlılık Ölçülür

AHP kendi içinde ne kadar tutarlı bir sistematığe sahip olsa da sonuçların gerçekçiliği doğal olarak, karar vericinin faktörler arasında yaptığı birebir karşılaştırmadaki tutarlılığa bağlı olacaktır. AHP bu karşılaştırmalardaki tutarlılığın ölçülebilmesi için bir süreç önermektedir. Sonuçta elde edilen **Tutarlılık Oranı (CR)** ile, bulunan öncelik vektörünün ve dolayısıyla faktörler arasında yapılan birebir karşılaştırmaların tutarlılığın test edilebilmesi imkanını sağlamaktadır. AHP, CR hesaplamasının özünü, faktör sayısı ile **Temel Değer** adı verilen (λ) bir katsayının karşılaştırılmasına dayandırmaktadır. λ' nın hesaplanması için öncelikle A karşılaştırma matrisi ile W öncelik vektörünün matris çarpımından D sütun vektörü elde edilir.

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix}$$

$$D_1 = \begin{bmatrix} 0,764 \\ 0,901 \\ 0,917 \\ 1,997 \\ 1,077 \\ 0,501 \end{bmatrix} \quad D_2 = \begin{bmatrix} 0,463 \\ 1,012 \\ 0,476 \\ 1,393 \\ 0,853 \\ 1,914 \end{bmatrix}$$

D1 vektörü Teknik Değerlendirme Bölümüne, D2 vektörü ise Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme bölümüne ait vektörlerdir.

(3.4) formülünde tanımlandığı gibi, bulunan D sütun vektörü ile W sütun vektörünün karşılıklı elemanlarının birbirine bölünmesinden her bir değerlendirme

faktörüne ilişkin temel değer (E) elde edilir. Bu değerlerin aritmetik ortalaması (3.5) formülü) ise karşılaştırmaya ilişkin temel değeri (λ) verir.

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (3.4)$$

$$E_1 = \begin{bmatrix} 6,110 \\ 6,144 \\ 6,166 \\ 6,190 \\ 6,163 \\ 6,132 \end{bmatrix} \quad E_2 = \begin{bmatrix} 6,028 \\ 6,085 \\ 6,078 \\ 6,148 \\ 6,101 \\ 6,138 \end{bmatrix}$$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (3.5)$$

Yukarıdaki formüle göre Teknik Değerlendirme Bölümüne ait $\lambda_1 = 6,15$ ve Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme bölümüne ait $\lambda_2 = 6,09$ olarak bulunur.

λ hesaplandıktan sonra **Tutarlılık Göstergesi (CI)**, (3.6) formülünden yararlanarak hesaplanabilir.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (3.6)$$

Son aşamada ise CI, **Random Gösterge (RI)** olarak adlandırılan ve Çizelge 3.10' da gösterilen standart düzeltme değerine bölünerek (3.7 formülü) CR elde edilir. Çizelge 3.10' den faktör sayısına karşılık gelen değer seçilir. Her iki bölümde de altışar adet kriter bulunduğu için çizelgede karşılık gelen 1,24 değeri seçilir.

Çizelge 3.10 RI Değerleri

N	RI	N	RI
1	0	8	1,41
2	0	9	1,45
3	0,58	10	1,49
4	0,90	11	1,51
5	1,12	12	1,48
6	1,24	13	1,56

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.7)$$

Hesaplanan CR değerinin 0.10 dan küçük olması karar vericinin yaptığı karşılaştırmaların tutarlı olduğunu gösterir. CR değerinin 0.10' dan büyük olması ya AHP' deki bir hesaplama hatasını ya da karar vericinin karşılaştırmalarındaki tutarsızlığını gösterir.

Projenin Teknik Değerlendirmesi bölümü için CR değeri 0,024 ve Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme bölümüne ait CR değeri ise 0,016 olarak bulunmuştur ve bu sonuçlar karar vericinin yaptığı karşılaştırmaların tutarlı olduğunu gösterir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ar-Ge projeleri seçim problemi, çok nitelikli bir karar verme problemidir. Kamu destekli Ar-Ge projeleri seçim sürecini etkileyen değerlendirme ölçütlerinin ağırlıklarına ilişkin bilgi edinilmesi hem kamu kuruluşunda sorumlu program yöneticileri, hem değerlendirmede bulunan hakemler hem de programa proje başvurusunda bulunan sanayiciler için önemlidir. Programdan sorumlu kuruluş, söz konusu destek programı değerlendirme ölçütleri önceliklerinin, bilim ve teknoloji politika amaçları ile örtüşüp örtüşmediğini izleme imkanı bulur. Hakemler söz konusu değerlendirme ölçütleri ağını ve ölçütlerin ağırlıklarını tartışarak değerlendirmelerinde hangi ölçütler üzerine daha yoğun bir şekilde eğilmeleri gerektiğine ilişkin analitik ve ortak bir bilgiye sahip olabilirler. Teknolyatırıma başvuran sanayi temsilcileri ise kendilerinden beklenen proje niteliği ile ilgili fikir edinerek projelerini uygun yönde geliştirebilir. Firmalar projelerini sunarken hakemlerin ve komisyon üyelerinin önem verdiği kriterleri daha iyi açıklayarak projelerinin desteklenme olasılığını artırabilir. Ayrıca hakemler için önemli olan bu kriterler aynı zamanda yatırım projelerinin başarıyla sonuçlanması açısından da hayati önemdedir. Bu anlamda iyi planlanmamış bir yatırım projesi firmaya fayda sağlamak bir yana işletmenin varlıklarının gereksiz yere harcanmasından dolayı zarar etmesine de yol açabilir. Bu sebeple projelerin etkin bir şekilde değerlendirilmesi işletmeler açısından da oldukça faydalıdır.

Yapılan çalışma sonucunda ‘Projenin Teknik Değerlendirmesi’ bölümü ‘Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme’ bölümüne göre orta derecede önemli olarak bulunmuştur. Bu durum uzmanların projenin teknik değerlendirmesini daha önemli bulduklarını göstermektedir. Özünde Teknolyatırım, teknolojik ürünlere yönelik de olsa bir Ar-Ge destek programı değil bir yatırım destek programıdır. Bu nedenle ‘Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme’ kriterinin daha önemli olması beklenirdi. Fakat ‘Teknik Değerlendirme’ bölümünün daha yüksek önemde çıkması uzmanların yapılan Ar-Ge projelerinin ne kadar ciddi olarak yürütülüp sonuçlandırıldığını ve gerçekten yenilik içerip içermediğini sorguladığını göstermektedir.

Projenin Teknik Değerlendirmesi bölümünde en önemli kriter ‘yatırımın yapılabilme ve teknolojik ürünün endüstriyel uygulamaya dönüşebilme kabiliyeti’ kriteri olarak bulunmuştur. Diğer kriterlerin önem sıralaması ise ‘üretimde

kullanılacak yöntemlerin güncel teknolojiler ile uyumluluğu’, ‘yatırıma konu teknolojik ürünün üretime hazır olması ve uygunluğu’ ‘yatırıma konu teknolojik ürünün benzerlerine göre farklılığı ve üstünlüğü’, ‘yatırıma konu teknolojik ürünün, ülkemizdeki yenilik düzeyi’ şeklindedir. En az öneme sahip kriter ise ‘risk unsurları ve muhtemel aksaklıklara dair planlama yapılması ve ara çıktılar ile başarı kriterlerinin tanımlanması’ kriteri olarak bulunmuştur. Buradan ürünün ekonomik bir değere dönüşebilme kabiliyetinin uzman grup tarafından çok önemli görüldüğü anlaşılmıştır. Ürünün inovatif bir değerinin olması, yani ekonomik bir değere dönüşebilme kapasitesinin olması Teknoyatırım programı kapsamında desteklenmek için uzmanlar tarafından bir ön şart gibi görülmektedir. Ürünün ülkemizdeki yenilik düzeyinin benzerlerine üstünlüğü kriterine göre daha az önemde görülmesinin nedeni benzerlerine göre üstünlüğü kriterinin dünyadaki tüm ürünleri kapsamasıdır. Risk analizi kriteri diğer kriterlere göre çok az önemde çıkmıştır. Bunun nedeni ise diğer kriterlerin aslında birer başarı kriteri olarak görülmesi ve her birinin yatırımın başarısızlık riskini azaltan birer kriter olarak görülmesinden kaynaklanmıştır.

Yatırım Yerine ve İşletmeye İlişkin Değerlendirme bölümünde en önemli kriter ‘işletmenin, yatırımı hayata geçirme ve devamlılığını sağlama açısından bilgi birikimi ve tecrübesi’ en az öneme sahip kriter ise ‘başvuruda beyan edilen makine ve teçhizata ait yerleşim planı için, yatırıma ayrılan açık/kapalı alanın büyüklüğünün uygunluğu ve yeterliliği’ kriteri olarak bulunmuştur. Diğer kriterlerin önem sıralaması ise ‘sayı, tecrübe, eğitim, yetkinlik, vb. açılardan, mevcut personel yapısının yatırım projesi için yeterliliği’, ‘başvuruda beyan edilen üretim hattı tasarımı ve akış şemasının gerçekçiliği ve yatırımın yapılacağı yerin fiziki şartlarına ve altyapısına uygunluğu’, ‘iş-zaman planı ve proje süresinin uygunluğu’, ‘başvuruda beyan edilen makine ve teçhizata ait yerleşim planı için, yatırıma ayrılan açık/kapalı alanın büyüklüğünün uygunluğu ve yeterliliği’ şeklinde bulunmuştur. İşletmeye ve yatırım yerine ilişkin kriterler içinde en önemli kriter ler firmanın bilgi birikimi ve tecrübesi, personelinin yetkinliği ve bu yatırımı hayata geçirme kabiliyetidir. Sonuç olarak bir yatırım destek programı için işletmenin yetkinliği son derece önemlidir ve bu sonuç da makuldür. Yatırım yerinin büyüklüğünün uygunluğu uzmanlar tarafından en az önemdeki kriter olarak görülmüştür. Yatırım yeriyle ilgili bir diğer kriter olan yatırım yerinin altyapısının uygunluğu uzmanlar tarafından daha önemli görülmüştür. Bu durum

uzmanların yatırım alanının büyüklüğünden çok altyapısının uygunluğuna dikkat ettiklerini göstermektedir.

Bu çalışma kapsamında Teknoyatırımın mevcut değerlendirme ölçütleri esas alınarak model oluşturulmuştur. Teknoyatırımda en fazla sayıda hakemlik deneyimi olan ve teknoloji alanlarına göre dengeli dağılmış hakem grubunun bilgilerine başvurularak değerlendirme ölçütlerine ilişkin ikili karşılaştırmalar elde edilmiştir. Sonrasında bu ikili karşılaştırmalar çerçevesinde değerlendirme kriterlerinin göreceli önem seviyeleri elde edilmiştir. Bu göreceli önem seviyelerinden uzmanların hangi kriterlere daha fazla önem verdikleri hangilerine daha az önem verdikleri bulunmuştur.

Gelecekteki çalışmalarda bu çalışma kapsamındaki değerlendirme kriterleri ağındaki kriterler, alt kriterlere ayrılarak ağ büyütülebilir veya mevcut ağın yapısı değiştirilerek yeni bir ağ oluşturulabilir. Bu yeni ağda ana kriterler ve alt kriterler arası etkileşimler de incelenip yeni bir model kurulabilir. Daha büyük yapıdaki bir ağ için ağdaki kriterler arası etkileşimleri de ortaya çıkarmak amacıyla AAS yöntemi de kullanılabilir. Daha sonra ise uzman grup tarafından her bir kriter için girilecek puanlar, bulunan kriter ağırlıkları ile çarpılarak projelere ait değerlendirme puanı ortaya çıkarılabilir. Bu puanlarla Ar-Ge projelerinin sıralaması da yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Aragones-Beltran, P., Aznar J., Ferris-Onate J., Garcia-Melon M., (2008). *Valuation of urban industrial land: An analytic network process approach*, European Journal of Operational Research, 185(1), 322 – 339.
- Aslan N. (2005), *Analitik Network Prosesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aytürk S. (2006), *Askeri Savunma Sistemlerinde Analitik Hiyerarşi ve Analitik Şebeke Prosesi ile Hafif Makineli Tüfek Seçimi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bard, J.F., Balachandra, R., Kaufmann, P.E., (1988). *An interactive approach to R&D Project selection and termination*, IEEE Transactions on Engineering Management, 35(3), 135–146.
- Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, (2016). *Bakanlığımızın Tarihçesi*. 28.05.2016, <http://www.sanayi.gov.tr/Pages.aspx?pageID=710&lng=tr>.
- Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, (2016). <https://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/turkiyedeki-ar-ge-ve-inovasyon-ekosisteminde-uygulanmakta-olan-politikalar-ile-ekosistem-icerisinde-yer-alan-kurumsal-yapilanmalar-uzerine-yeni-bir-yol-haritasinin-hazirlanmasi/2198>. 30.05.2016, Anahtar Dergisi.
- Bordley, R.F., (1998). *R&D Project Selection Versus R&D Project Generation*, IEEE Transactions on Engineering Management, 45(4), 407-413.
- Brenner, M.S., (1994). *Practical R&D project prioritization*, Research Technology Management, 37(5), 38.
- Cook, W.D., Seiford, L.M., (1982). *R&D Project Selection in a Multidimensional Environment*, Journal of Operational Research Society, (33), 397-405.
- Costello, D., (1983). *A Practical Approach to R&D Project Selection*, Technological Forecasting and Social Change, (23), 353-354.
- Cotner S. John, Harris L. William, (1996). *A Decision Model for Funding Healthcare Research Proposals*, Loyola University.
- DPT, (2000). *Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Ankara: DPT Yayınları.
- DPT, (2005). *Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı Bilim ve Teknoloji Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Ankara: DPT Yayınları.

- Devlet Planlama Teşkilatı, (2007). *Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı Devlet Yardımları Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Ankara: DPT Yayınları.
- Erdoğan, S., Aras, H., Koç, E. (2006). *Evaluation of alternative fuels for residential heating in Turkey using analytic network process (ANP) with group decisionmaking*, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 10(3), 269 – 279.
- Feldman, M.P., Kelly, M.R. (2003)., *Leveraging research and development: assessing the impact of the U.S. advanced technology program*, Small Business Economics; 20(2), 153-165.
- FELEK S., Yuluğkural Y. ve Aladağ Z. (2007), *Mobil İletişim Sektöründe Pazar Paylaşımının Tahmininde AHP ve ANP Yöntemlerinin Kıyaslanması*, Makine Mühendisleri Odası Endüstri Mühendisliği Dergisi, 18(1), 6-22.
- Ghasemzadeh, F., Archer, N.P., (2000). *Project portfolio selection through decision support*, Decision Support Systems, 29(1), 73-88.
- Ghorbani, S., Rabbani, M., (2009). *A new multi-objective algorithm for a project selection problem*, Advances in Engineering Software, 40, 9-14.
- Goodwin, P., Wright, G., (2004). *Decision Analysis for Management Judgement*, 3rd edition, John Wiley&Sons Ltd., England, (2), 414 – 424.
- Guellec, D. ve De La Potterie, B.V.P. (2003). *The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D*, *Economics of Innovation and New Technology*.
- Hall, D.L, Nauda, A., (1998). *A Strategic Methodology for IR&D project selection*, IEEE.
- Henriksen, A.D., Traynor, A.J., (1999). *A Practical R&D Project Selection Scoring Tool*, IEEE Transactions on Engineering Management, 46(2), 158.
- Heriçakar, Engin, (1999). *Gemi Ana Makine Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri AHP ve SMART Uygulaması*, Gemi İnşaatı ve Teknolojisi Teknik Kongresi, İstanbul, 240-256.
- Hsu, Y.G., Tzeng, G.H., Shyu, J.Z., (2003). *Fuzzy Multiple Criteria Selection of Government Sponsored Frontier Technology R&D Projects*, R&D Management, 33(5), 541.
- Kocakalay Ş., Özdemir M.S. ve Işık A. (2004). *Analitik Serim Süreci Tekniği ile Pazar Payı Tahmini*, Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği Ulusal Kongresi, Adana, 15-18 Haziran 2004, 121-123.

- Lee, J.W., Kim, S.H., (2000). *Using analytic network process and goal programming for interdependent information system project selection*, Computers & Operations Research, 27(4), 367-382,
- Liberatore, M.J., (1986). *R&D Project Selection, Telematics and Informatics*, 3(4), 289-300.
- Liberatore, M.J., Titus, G.J., (1983). *The Practice of Management Science in R&D Project Management*, Management Science, 29(8), 962.
- Lima, A.S., Damiani, J.H.S., (2009). *A Proposed Method for Modeling Research and Development (R&D) Project Prioritization Criteria*, Portland International Center for Management of Engineering and Technology 2009, Portland, IEEE, 589-598.
- Lopes, M.D.S., Flavell, R., (1998). *Project appraisal—a framework to assess non-financial aspects of projects during the project life cycle*, International Journal of Project Management, 16(4), 223-233.
- Mehrez, A., (1988). *Selecting R&D projects: a case study of the expected utility approach*, Technovation, 8(4), 299-311.
- Meade, L.M., Presley, A., (2002). *R&D project selection using the analytic network process*, IEEE Transactions on Engineering Management, 49(1), 59-66.
- Meade, L.M., Sarkis, J., (1998). *Strategic analysis of logistics and supply chain management systems using the analytical network process*, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 34(3), 201-215,
- Meade, L.M, Sarkis, J., (1999). *Analyzing organizational project alternatives for agile manufacturing processes: an analytic network approach*, International Journal of Production Research, 37(2), 241-261.
- Niemira M.P. and Saaty T.L. (2004), *An Analytic Network Process Model For Financial-Crisis Forecasting*, International Journal of Forecasting, 20(4), 573-587.
- OECD, (2002). *Frascati Kılavuzu, Bilimsel Ve Teknolojik Faaliyetlerin Ölçümü*, TÜBİTAK Yayınları.
- OECD, (2005). *Oslo Kılavuzu, Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması için İlkeler*, TÜBİTAK Yayınları.

- Oral, M., Kettani, O., Lang, P., (1991). *A Methodology For Collective Evaluation And Selection of Industrial R&D Projects*, Management Science, 37(7): 871-885,
- Partovi, F.Y., (2006). *An analytic model for locating facilities strategically*, The International Journal of Management Science, (34): 41–55.
- Ringuest, J.L., Graves, S.B., (1990). *The Linear R&D Project Selection Problem: an Alternative to Net Present Value*, IEEE Transactions On Engineering Management, 37(2): 143-146.
- Saaty, T. L., (1990a). *Remarks on the analytic hierarchy process*, Management Science, 36(3), 259-268.
- Saaty, T.L., (1990b). *How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process*, European Journal of Operational Research, (48), 9-26.
- Saaty, T.L., (2005). *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*, Springer New York, 345-405.
- Saaty, T.L., Vargas, L.G., (2006). *Decision Making with the Analytic Network Process Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks*, Springer US, 1-26.
- Schmidt R.L., (1993). *A Model for R&D Project Selection with Combined Benefit, Outcome and Resource Interactions*, IEEE Transactions on Engineering Management, 40(4), 403-410.
- Schmidt, R.L., Freeland, J.R., (1992). *Recent Progress in Modeling R&D Project Selection Process*, IEEE Transactions on Engineering Management, 39(2), 189-190.
- Tuzkaya, G., Gülsün, B., Kahraman, C., Özgen, D., (2010). *An integrated fuzzy multicriteria decision making methodology for material handling equipment selection problem and an application*, Expert Systems with Applications, 37(4), 2853-2863.
- Tian, Q., Ma, J., Liu, O., (2002). *A hybrid knowledge and model system for R&D Project selection*, Expert Systems with Applications, 2-7.
- Timor M. (2011), *Analitik Hiyerarşi Prosesi*, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- TÜBİTAK, (2016). *Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi (UBTYS) 2011-2016'nın Kapsamı*, 30.05.2016, <https://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-ubtys-2011-2016>.

- TÜBİTAK, (2016). *Vizyon 2023 Projesi Ana Teması*, 30.05.2016, <http://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-vizyon-2023>.
- TÜİK, (2014). *Araştırma Geliştirme Faaliyetleri İstatistikleri*. 29.05.2016, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>.
- Vaidya, O.S., Kumar, S., (2006). *Analytic hierarchy process: An overview of applications*, European Journal of Operational Research, 169, 1-29.
- Wolfslehner, B., Vacik, H., Lexer, M. J., (2005). *Application of the analytic network process in multi-criteria analysis of sustainable forest management*, Forest Ecology and Management, 207(1), 157–170.
- Yurdakul, M., (2003). *Measuring long-term performance of a manufacturing firm using analytic network process (ANP) approach*, International Journal of Production Research, 41(11), 2501-2529.

2.TEKNİK DEĞERLENDİRME

Uygun bulduğunuz kutucuğu işaretleyiniz (√)

Kriter		Çok İyi	İyi	İyi değil/ Yetersiz
1.	Yatırıma konu teknolojik ürünün, ülkemizdeki yenilik düzeyi			
2.	Yatırıma konu teknolojik ürünün benzerlerine göre farklılığı ve üstünlüğü			
3.	Yatırıma konu teknolojik ürünün üretime hazır olması ve uygunluğu			
4.	Yatırımın yapılabilme ve teknolojik ürünün endüstriyel uygulamaya dönüşebilme kabiliyeti			
5.	Üretimde kullanılacak yöntemlerin güncel teknolojiler ile uyumluluğu			
6.	Risk unsurları ve muhtemel aksaklıklara dair planlama yapılması ve ara çıktılar ile başarı kriterlerinin tanımlanması			

BÖLÜMÜN GENEL DEĞERLENDİRMESİ

☐

ÇOK İYİ

☐

İYİ

☐

İYİ

DEĞİL/YETERSİZ

Yukarıda yaptığınız işaretlemeleri de dikkate alarak, bölümün genel değerlendirmesi için, "ÇOK İYİ", "İYİ" ya da "İYİ DEĞİL/YETERSİZ" derecelerinden birini seçiniz. Seçiminizde etkili olan ana unsurları, yukarıdaki işaretlemelerinizle uyumlu olacak şekilde ve gerekçeleriyle kısaca belirtiniz.

3. YATIRIM YERİNE VE İŞLETMEYE İLİŞKİN DEĞERLENDİRME

Uygun bulduğunuz kutucuğu işaretleyiniz (✓)

Kriter		Çok İyi	İyi	İyi değil/ Yetersiz
1.	Başvuruda beyan edilen makine ve teçhizata ait yerleşim planı için, yatırıma ayrılan açık/kapalı alanın büyüklüğünün uygunluğu ve yeterliliği			
2.	Başvuruda beyan edilen üretim hattı tasarımı ve akış şemasının gerçekçiliği ve yatırımın yapılacağı yerin fiziki şartlarına ve altyapısına uygunluğu			
3.	Yatırım yerinin coğrafi konum olarak lojistik açıdan uygunluğu			
4.	Sayı, tecrübe, eğitim, yetkinlik, vb. açılardan, mevcut personel yapısının yatırım projesi için yeterliliği			
5.	İş-zaman planı ve proje süresinin uygunluğu			
6.	İşletmenin, yatırımı hayata geçirme ve devamlılığını sağlama açısından bilgi birikimi ve tecrübesi			

BÖLÜMÜN GENEL DEĞERLENDİRMESİ

☐ ÇOK İYİ

☐ İYİ

☐

İYİ

DEĞİL/YETERSİZ

Yukarıda yaptığınız işaretlemeleri de dikkate alarak, bölümün genel değerlendirmesi için, "ÇOK İYİ", "İYİ" ya da "İYİ DEĞİL/YETERSİZ" derecelerinden birini seçiniz. Seçiminizde etkili olan ana unsurları, yukarıdaki işaretlemelerinizle uyumlu olacak şekilde ve gerekçeleriyle kısaca belirtiniz.

4. SATIN ALINMASI PLANLANAN MAKİNE VE TEÇHİZAT LİSTELERİ

Yatırım projesi kapsamında alınmak istenen makine ve teçhizatın uygunluğunu kontrol ediniz. Her bir alım için “Uygun” ya da “Uygun Değil” kutucuklarından birini işaretleyiniz (√)

4.1 İthal Ana Makine ve Teçhizat Listesi

Sıra No	Makine ve Teçhizatın Adı	Miktar/ Adet	Yatırım Projesi için	
			Uygun	Uygun Değil
1				
2				
...				

“Uygun Değil” seçeneğini işaretlediğiniz alımlar için gerekçelerinizi kısaca belirtiniz.

--

4.2 İthal Yardımcı Makine ve Teçhizat Listesi

Sıra No	Makine ve Teçhizatın Adı	Miktar/ Adet	Yatırım Projesi için	
			Uygun	Uygun Değil
1				
2				

“Uygun Değil” seçeneğini işaretlediğiniz alımlar için gerekçelerinizi kısaca belirtiniz.

--

4.3 Yerli Ana Makine ve Teçhizat Listesi

Sıra No	Makine ve Teçhizatın Adı	Miktar/ Adet	Yatırım Projesi için	
			Uygun	Uygun Değil
1				
2				
...				

“Uygun Değil” seçeneğini işaretlediğiniz alımlar için gerekçelerinizi kısaca belirtiniz.

--

4.4 Yerli Yardımcı Makine ve Teçhizat Listesi

Sıra No	Makine ve Teçhizatın Adı	Miktar/ Adet	Yatırım Projesi için	
			Uygun	Uygun Değil
1				
2				
...				

“Uygun Değil” seçeneğini işaretlediğiniz alımlar için gerekçelerinizi kısaca belirtiniz.

--

5. YATIRIM PROJESİNİN GENEL TEKNİK DEĞERLENDİRMESİ

☐ ÇOK İYİ
DEĞİL/YETERSİZ

☐ İYİ



İYİ

Yatırım projesiyle ilgili genel görüş, öneri ve değerlendirmelerinizi belirtiniz.

NOT: 10. Kalkınma Planı Eylemleri çerçevesinde "Öncelikli Sektörlerde Teknolojik Ürün Yatırımlarının Teşvik Edilmesi" amacıyla; "**Enerji, Su, Gıda, Makine İmalat, Sağlık, Havacılık ve Uzay, Otomotiv, Raylı Sistemler, Bilişim ve Savunma**" sektörlerine öncelik verilecektir. Söz konusu yatırım projesinin bu alanların herhangi birinde yer alıp almadığına ilişkin görüşlerinizi belirtiniz.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Murat GÜRYELİ

Doğum Yeri ve Tarihi : AYDIN-1990

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Pamukkale Üniversitesi-Endüstri Mühendisliği Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi :

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Makaleler

-SCI :

-Diğer :

Bildiriler

-Uluslararası :

-Ulusal :

Katıldığı Projeler :

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı - Sanayi ve Teknoloji Uzman Yardımcısı-(Aralık 2014/Halen)

İLETİŞİM

E-posta Adresi : murat.guryeli1@gmail.com

Telefon : 0505 897 91 88

Tarih : 29.06.2016