



**ULUSAL AR-GE FONLARININ AKTARILACAĞI ÖNCELİKLİ
SEKTÖRLERİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ**

Hamdi Kurtcebe AKSU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2016

Hamdi Kurtcebe AKSU tarafından hazırlanan “ULUSAL AR-GE FONLARININ AKTARILACAĞI ÖNCELİKLİ SEKTÖRLERİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Fulya ALTIPARMAK BAYKOÇ

Endüstri Mühendisliği, Gazi Üniversitesi

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

.....

Başkan : Doç. Dr. Mehmet KABAK

Endüstri Mühendisliği, Gazi Üniversitesi

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

.....

Üye : Doç. Dr. Yusuf Tansel İÇ

Endüstri Mühendisliği, Başkent Üniversitesi

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

.....

Tez Savunma Tarihi: 22/06/2016

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

.....

Prof. Dr. Metin GÜRÜ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

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

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

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

Hamdi Kurtcebe AKSU

22.06.2016

ULUSAL AR-GE FONLARININ AKTARILACAĞI ÖNCELİKLİ SEKTÖRLERİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hamdi Kurtcebe AKSU

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2016

ÖZET

Teknolojik rekabetin bu kadar çok yoğunlaştığı günümüzde, ülkeler teknik ve bilimsel anlamda kendi yetenekleri doğrultusunda bazı stratejik hedefler belirlemekte ve bazı stratejik eylem dokümanları hazırlamaktadırlar. Bu hazırlanan dokümanlar, ülke yönetimleri tarafından teknoloji geliştirme ve yönetimi anlamında ne gibi stratejiler uygulanacağı ve hangi sektörlerin fonlanmasına ulusal çıkarlar dâhilinde öncelik tanınacağı gibi önemli sorulara yanıt aramaktadır. Türkiye de 2011-2016 yılları arasındaki Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi dokümanını oluşturarak bu anlamda planlamasını gerçekleştirmiştir. Bu tür stratejik planlamalar bir ülkenin geleceği için vazgeçilmez unsurlardır. Çünkü, sınırlı olan ülke kaynaklarının (nitelikli insan gücü, doğal kaynaklar, bütçe ve zaman vb.) ekonomik ve sosyal faydaya dönüştürülmesi günümüz koşullarında zorunlu hale gelmiştir. Bu tezin amacı, uluslararası sınıflandırmalarda “yüksek teknoloji sektör” olarak tanımlanmış sektörlerden hangisinin öncelikli olarak fonlanması gerektiğinin Analitik Ağ Prosesi (AAP) metodu ile belirlenmesidir. Kurulan AAP modelinde kullanılan değerlendirme kriterleri ve alternatif sektörler yapılan literatür araştırmasına dayalı olarak elde edilmiştir. AAP modelinin uygulanması sonucunda öncelikli sektörler sırasıyla; bilgisayar ve optik aletlerin üretimi, temel ilaç sanayi, elektrikli ekipmanların üretimi ve medikal ve dış sağlığı ekipmanlarının üretimi olarak elde edilmiştir.

Bilim Kodu : 90602
Anahtar Kelimeler : Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri, Analitik Ağ Prosesi, Ar-Ge Projeleri, Yüksek Teknolojili Sektörler.
Sayfa Adedi : 83
Danışman : Prof. Dr. Fulya ALTIPARMAK BAYKOÇ

A MODEL PROPOSAL FOR THE DETERMINATION OF THE PRIMARY SECTORS
WHICH RESEARCH AND DEVELOPMENT FUNDS WILL BE TRANSFERRED TO
(M. Sc. Thesis)

Hamdi Kurtcebe AKSU

GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
June 2016

ABSTRACT

Nowadays, technological competition has intensified extensively and countries have been determining some strategic aims in line with their capabilities and preparing some strategic action documents. This prepared documents have been searching for answers to important questions about which tech development and managing issues must be executed by the governments and which sectors must be financed in line with national benefits. In this sense, Turkish government had carried out its future projection by preparing national science tech and innovation strategy document between 2011-2016. Such strategic projections are indispensable issues for the future of a country, because the transformation of limited national resources (qualified human resources, natural resources, budget and time constraints etc.) to economic and social benefits have become compulsory nowadays. The goal of this thesis is the determination of which alternative sectors called as “hight technology sectors” by the international authoritites must be prioritized in terms of R&D funding with Analytical Network Process method. Alternative sectors and evaluation criteria that are used at Analytical Network Process model have been determined based on literature review performed. As a result of the execution of the ANP model, primary sectors are found to be the manufacturing of computers and optical devices, basic medicine industry, the manufacturing of electrical equipment and the manufacturing of devices related with medical and dental health respectively.

Science Code : 90602
Key Words : Multi criteria decision making Techniques, analytical network process, research and development projects, high-tech sectors.
Page Number : 83
Supervisor : Prof. Dr. Fulya ALTIPARMAK BAYKOÇ

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanma süresince benden hiçbir yardımı esirgemeyen ve tez çalışmamın doğru bir şekilde yönlendirilmesi adına değerli saatlerini bana ayıran tez danışmanım Sn. Prof. Dr. Fulya ALTIPARMAK Hocam ile Sn.Doç Dr. Mehmet KABAK Hocam başta olmak üzere bu zorlu dönemde manevi olarak hep yanımda olan sevgili eşim Şeniz HARPUTLU AKSU'ya ve dünyaya ilk gelişimden itibaren bana en içten duygularla davranan ve hayatımın her evresinde bana verdiği sevgide en ufak bir azalma olmayan canım aileme sonsuz teşekkür, minnet ve şükranlarımı sunarım.

Bu değerli kişilerin hayatımda hep yanımda olmasını en içten duygularımla diliyorum.

Ayrıca değerlendirme anketine katılarak değerli deneyim ve bilgilerini bu tez çalışması kapsamında benimle paylaşan TÜBİTAK uzmanı arkadaşlarım Sn. Sinan ÖZER, Sn. Halil İbrahim KURT, Sn. Bora KAT, Sn. Murat YILDIRIM'a ve birim amirim Sn. Ahmet Rıza BALIM'a da özel teşekkürlerimi iletirim.

Sonsuz teşekkürler, iyi ki varsınız.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
SİMGE VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	5
2.1. Sektörlerin Belirlenmesine Yönelik Literatür Araştırması.....	5
2.2. Kriterlerin Belirlenmesine Yönelik Literatür Araştırması.....	12
2.3. Analitik Ağ Prosesi (AAP) için Literatür Araştırması.....	19
3. SEKTÖR ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİ İÇİN KULLANILAN YÖNTEM.....	25
3.1. Analitik Ağ Prosesi.....	25
3.1.1. İkili karşılaştırma matrisleri ve ölçeklendirme mantığı.....	25
3.1.2. Analitik ağ yapıları ve içsel bağımlılık olgusu.....	26
3.1.3. Süpermatris ve limit süpermatris.....	27
4. UYGULAMA VE DEĞERLENDİRME SONUÇLARI.....	31
4.1. Uygulama.....	31
4.2. Elde Edilen Bulgular.....	37
4.3. Teknoloji Politika Önerileri.....	46
5. SONUÇ.....	51

	Sayfa
KAYNAKLAR.....	57
EKLER.....	61
EK-1. Kriterler arası etkileşim matrisi gösterimi.....	62
EK-2. Alternatifler arası etkileşim matrisi	65
EK-3. Ağırlıklandırılmış süpermatris gösterimi.....	67
EK-4. Kriterlerin amaca etkisi.....	74
EK-5. Alternatiflerin amaca etkisi.....	75
EK-6. Kriter ve alternatiflerin öncelik değerleri.....	76
EK-7. Alternatifler arası ilişkiler.....	77
EK-8. Kriterler arası etkileşimler.....	77
ÖZGEÇMİŞ.....	83

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Belirlenen yüksek teknolojlili sektörler.....	12
Çizelge 2.2. Anket kapsamında dikkate alınacak sektörler	12
Çizelge 2.3. Tohumcu ve Karasakal'ın dikkate aldığı değerlendirme kriter örnekleri.	13
Çizelge 2.4. Kettani ve diğerlerinin dikkate aldığı değerlendirme kriteri örnekleri....	13
Çizelge 2.5. Jung ve Seo'un dikkate aldığı değerlendirme kriteri örnekleri.....	14
Çizelge 2.6. Hsu ve diğerleri tarafından dikkate alınan değerlendirme kriteri örnekleri.....	15
Çizelge 2.7. Ana kriterler ve açıklamaları.....	17
Çizelge 2.8. Sektör faaliyetleri ve projelerinin yönetimi ve yürütülmesi ana kriter başlığı altında yer alan kriterler.....	18
Çizelge 2.9. Sektör faaliyetlerinin dışarıya bağımlılık derecesi ana kriter başlığı altında yer alan kriterler.....	18
Çizelge 2.10. Ekonomik katkı sağlama ana kriter başlığı altında yer alan kriterler...	18
Çizelge 2.11. Bilime katkı sağlama ana kriteri altında yer alan kriterler.....	18
Çizelge 2.12. Teknolojik katkı sağlama ana kriteri altında yer alan kriterler.....	19
Çizelge 2.13. Sektör kaynak gereksinimi ar-ge projesinin özellikleri ana kriteri altında yer alan kriterler.....	19
Çizelge 3.1. İkili karşılaştırma matrisi puanlama ölçeği.....	26
Çizelge 3.2. Rassal tutarlılık endeks değerlerinin örnek sayısı bazında değerleri.....	26
Çizelge 4.1. Değerlendirmede kullanılan alternatifler.....	31
Çizelge 4.2. Değerlendirmede dikkate alınacak kriter ve kriter grupları.....	32
Çizelge 4.3. Kriter ve alternatif nihai öncelik değerleri.....	37
Çizelge 4.4. Kriterlerin temel ilaç üretim sektörünü etkileme derecesi.....	39

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.5. Kriterlerin bilgisayar ve optik aletlerin üretimi sektörünü etkileme derecesi.....	39
Çizelge 4.6. Bazı kriterler arasındaki etkileşimler.....	41

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Ağ yapısında süpermatris gösterimi.....	27
Şekil 3.2. Ağ yapısı süpermatris tüm bileşenler.....	28
Şekil 4.1. Problem çözümü için tasarlanan AAP modeli.....	33
Şekil 4.2. Medikal ve diş sağlığı ekipmanları üretimi sektöründeki ar-ge faaliyetlerinin başarısını etkileyen sektörlerin etki derecesinin mutlak karşılaştırması.....	34
Şekil 4.3. Kriter grubunda yer alan kriterlerin amaca etki etme derecesinin mutlak karşılaştırması.....	35
Şekil 4.4. Kriter grubunda yer alan kriterlerin temel ilaç üretimi sektöründeki ar-ge faaliyetlerinin başarısına etki derecesinin mutlak karşılaştırması.....	35
Şekil 4.5. Alternatiflerin ortaklaşa ar-ge yapma kültürü kriterine etki derecesinin mutlak karşılaştırması.....	35
Şekil 4.6. Kriter grubunda yer alan kriterlerin üretim için ithalat lisans bağımlılığı kriterine etki derecesinin mutlak karşılaştırması.....	35
Şekil 4.7. Kriter gruplarının amaca etki etme derecesi kapsamında mutlak karşılaştırmaları.....	36
Şekil 4.8. Kriter grubu ve alternatif gruplarının alternatif grubuna etki derecesinin mutlak karşılaştırması.....	36
Şekil 4.9. Kriter grubu ve alternatif gruplarının kriter gruplarına etki derecesinin mutlak karşılaştırması.....	36
Şekil 5.1. 2011-2015 yılları bilgisayar ve optik alet üretimi sektörü ihracat rakamları	52
Şekil 5.2. 2011-2015 yılları ilaç sanayi sektörü ihracat rakamları.....	52
Şekil 5.3. 2011-2014 yılları elektrikli aparat üretimi sektörü ihracat rakamları.....	53
Şekil 5.4. 2011-2015 yılları makine ve tesisat aparat üretimi sektörü ihracat rakamları.	54
Şekil 5.5. 2011-2015 yılları ulaşım ekipmanları üretimi sektörü ihracat rakamları....	54

SİMGE VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AAP	Analitik Ağ Prosesi
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
AR-GE	Araştırma Geliştirme
CI	Tutarlılık Endeksi
CR	Tutarlılık Oranı
DEMATEL	Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
EUROSTAT	Avrupa Birliği İstatistik Departmanı
INE	İspanya Ulusal İstatistik Kurumu
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Organizasyonu
RI	Rassal Tutarlılık Endeks Değeri
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

1. GİRİŞ

Bilgi çağı olarak adlandırdığımız ve salt bilginin hızlı bir şekilde işlenmesi vasıtasıyla ekonomik değer taşıyan bir ürüne dönüştürülmesi sürecinin bu denli kısaldığı ve teknolojik sektörler arasındaki rekabetin büyük ölçüde artış gösterdiği günümüzde, ülkelerin kendilerini bu teknolojik devinim ve rekabet ortamının dışında tutmaları mümkün görünmemektedir.

Bu nedenle ülkeler bilim, teknoloji ve araştırma geliştirme (Ar-Ge) planlaması anlamında uzun vadeli olarak ne gibi stratejik faaliyetlere girişmeleri gerektiği konusunda bazı planlamalar yapmakta ve bunu stratejik doküman olarak yayınlamaktadırlar.

Mevcut stratejik dokümanların günün şartlarına göre yeniden şekillendirilmesi ve güncellenmesi gerekebilir. Bu süreç ancak kendi kendini besleyebilen ve idame ettirebilen teknoloji transfer ekosistemi parçalarının oluşturulması ve bunların doğru bir şekilde yönlendirilmesi vasıtasıyla etkin bir şekilde yürütülebilecektir.

Bununla birlikte ülkelerin teknik bilgi birikimi, nitelikli insan gücü, mali vb. kaynaklarının sınırsız olmaması, politika yapıcıların üzerinde teknolojik rekabet ve zaman baskısı yaratmaktadır. Bu nedenle ülkelerin, şu anda içinde bulundukları mevcut sanayi ve teknolojik gelişmişlik durumlarını detaylı bir şekilde analiz etmesi, stratejik anlamda üstün olduğu teknolojik ve Ar-Ge yoğun faaliyet alanlarını belirlemesi ve araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin nicelik ve nitelik bakımından artırılmasına yönelik düzenlemelere gitmesi gerekmektedir.

Ülkemiz bu amaç doğrultusunda TÜBİTAK tarafından yürütülen 1513 kodlu Teknoloji Transfer Ofisleri (TTO) Destekleme Programını faaliyete geçirerek üniversitelerdeki kodlanmış teorik bilginin, sanayi ihtiyaçları ile buluşturulmasını sağlamayı hedeflemektedir.

Teknoloji Transfer Ofisleri, özellikle sahadan aldıkları bilgiyi, politika yapıcı üst merciiilere geri bildirim yoluyla sunma fonksiyonlarından dolayı önemli yapılardır. Ayrıca sanayi ile üniversite başta olmak üzere teknoloji transfer ekositeminde yer alan diğer paydaşlarla koordinasyonu ve etkin iletişimi sağlayarak teknoloji transfer sürecinde katalizör rolü oynamaktadırlar.

Bu nedenle teknoloji transfer ekosistemini besleyecek ve doğru tarafa yönlendirecek çeşitli düzenlemelerin ve kararların stratejik dokümanların içerisinde yer alması ve bu dokümanlara yapıcı öneriler getirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Bu tez çalışmasını önemli kılan hususlardan biri “Ar-Ge Faaliyetleri Kapsamında Devlet Mekanizmaları Tarafından Desteklenecek Sektörlerin Önceliklendirilmesi ve Stratejik Teknoloji Politikasının Oluşturulması” konusuna yönelik bu derece detaylı bir çalışmanın ulusal bazda henüz gerçekleştirilmemiş olmasıdır.

Bu kapsamda ele alınacak ana problem, Türkiye’nin ulusal anlamda sahip olduğu yetenekler ve kısıtlar dikkate alınarak bundan sonraki planlama dönemi içerisinde kamu kaynağı kullanılarak özel sektöre Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi için sağlanacak her türlü fonun öncelikli olarak hangi teknolojik çalışma alanlarına aktarılması gerektiğinin belirlenmesi problemidir. Sınırlı ve milli bir kaynak niteliği taşıyan kamu fonlarının, belirlenen teknolojik sektörlerden öncelikli olarak hangilerine aktarılmasının ulusal anlamda en fazla fayda sağlayacağını belirlenmesi ve bu kapsamda politika yapıcılara yararlı öneriler sunulması ise bu araştırmanın amacını ortaya koymaktadır.

Tez kapsamında ele alınan problem, doğası gereği zaman göre değişkenlik gösteren birçok kriter gereği alternatifler arasından uzman görüşleri alınarak bir seçim gerçekleştirme prosesini gerektirmektedir. Ayrıca tasarlanan karar verme hiyerarşisinde yer alan tüm elemanlar birbiriyle etkileşim halinde olabileceği için “Çok Ölçütlü Karar Verme Teknikleri”nden Analitik Ağ Prosesi (AAP) metodu, amaca ulaşabilmek için kullanılmıştır. Kurulan AAP modelinde kullanılan değerlendirme kriterleri ve alternatif sektörler, yapılan literatür araştırmasına dayalı olarak elde edilmiştir. AAP modelinin uygulanması sonucunda devlet tarafından öncelikli olarak fonlanması gereken sektörlerin sırasıyla; bilgisayar ve optik aletlerin üretimi, temel ilaç sanayi, elektrikli ekipmanların üretimi ve medikal ve dış sağlığı ekipmanlarının üretimi sektörleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tezin diğer bölümleri aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

Bölüm 2’de üç aşamadan oluşan literatür araştırması verilmiştir. İlk iki aşamada sırasıyla Türkiye şartlarına en uygun alternatif ve kriterlerin belirlenmesi üzerinde bir araştırma

yapılırken, üçüncü aşamada AAP'nin çeşitli problemlerde uygulanması üzerine bir literatür araştırması yapılmıştır.

Bölüm 3'de sektör önceliklerinin belirlenmesi amacıyla kullanılan Analitik Ağ Prosesi'nin (AAP) temel özellikleri incelenmiş ve uygulama adımları verilmiştir.

Bölüm 4'de uygulama ve elde edilen bulguların değerlendirmesi yapılmıştır.

Bölüm 5'de sonuç verilmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde yapılan literatür araştırması üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada Türkiye şartlarına en uygun sektörlerin belirlenmesine yönelik bir literatür araştırması yapılmıştır. İkinci ve üçüncü aşamada ise sırasıyla kriterlerin belirlenmesine ve AAP metodunun kullanım alanlarına yönelik literatür araştırmaları gerçekleştirilmiştir.

2.1. Sektörlerin Belirlenmesine Yönelik Literatür Araştırması

Seçilen sektörlerin Türkiye'nin mevcut sanayi yapısı ve kabiliyetleriyle uyumlu olması gerektiği için değerlendirmeye alınacak sektörlerin sağlıklı bir şekilde belirlenmesi önemlidir. Bu parametrenin doğru belirlenmemesi ve tasarlanan anketi cevaplandıracak kişilerin doğru seçilmemesi durumunda hem anket sonuçlarının güvenilirliği azalacak hem de anket sonuçlarından elde edilen çıkarımlar anlamlı olmayacaktır.

Bu bağlamda, tez çalışması kapsamına alınacak yüksek teknolojili sektörlerin belirlenmesine yönelik bazı ulusal ve uluslararası referans kaynaklarından yararlanılmıştır. Yararlanılan kaynaklardan birisi İspanyol Ulusal İstatistik Enstitüsü (INE) tarafından yayınlanan ve sektörleri yüksek teknoloji içerip içermeme durumlarına göre belli bir sistematik içerisinde sınıflandırmaya çalışan çalışmadır. Bu çalışmaya göre, yüksek teknolojili sektörler ve ürünler, araştırma altyapısından beslenme derecesi ve teknolojiyi kullanma yoğunluklarından yararlanılarak tanımlanabilir. Ayrıca bu sektörlerde, ortaya bir ürün çıkarma süreci; yüksek derecede mühendislik bilgisi, Ar-Ge birikimi, karmaşık süreçleri yönetebilme yeteneği gibi diğer özellikleri de içinde barındırabilir. Günümüz koşullarında yüksek teknolojili olarak nitelendirilen bir sektörün ileride geleneksel bir sektör olarak tanımlanmayacağı kesin değildir. Bu nedenle yüksek teknolojili ürün üreten sektörlerin sınıflandırılması zamana göre büyük değişkenlik arz edebilir [1].

Bu sınıflandırmayı daha sonra özellikle de 2008'den sonra farklı sınıflandırmalar takip etmiştir. Eurostat (European Statistics Office) tarafından hazırlanan “Human resources in high technology” ve “Employment in high technology manufacturing sectors at the regional level” adlı çalışmalar kapsamında gerçekleştirilen teknolojik sınıflandırma aşağıdaki gibi şekillenmiştir:

NACE kodu:	Sektör adı:
Div.30	Ofis makineleri ve bilgisayarlar
Div.32	Radyo, TV ve haberleşme ekipmanları
Div.33	Medikal, hassas, optik aletler ve saat ekipmanları
Div.24	İlaç sanayi
NACE kodu:	Sektör adı:
Div.29	Makine ve ekipmanları
Div.31	Elektrikli makine ve aparatlar
Div.34	Otomotiv sanayi
Div.35	Diğer ulaşım materyalleri

Benzer şekilde INE'nin, NACE-09 sınıflandırma kodlarından faydalanarak yayınlamış olduğu ve sektörlerin teknolojik anlamda sınıflandırılması için kullanılan tablo da aşağıda paylaşılmıştır [1]:

NACE-93 kodu:	Sektör adı:
244	İlaç sanayi
30	Ofis makineleri ve bilgisayarlar
321	Elektrik bileşenleri
32-32.1	Radyo, TV ve haberleşme aparatları
33	Medikal, hassas, optik aletler ve saat ekipmanları
35.3	Havayolu ve uzay araçlarının üretimi

7 Temmuz 2011 tarihinde, Uluslararası Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD)'nin, Bilim, Teknoloji ve Endüstri Başkanlığının, Ekonomik Analiz ve İstatistik biriminin, sektörlerin teknolojik anlamda sınıflandırılması amacıyla gerçekleştirdiği çalışmanın 3. revizyonuna göre ise yüksek ve orta-yüksek teknolojik sektörlerin listesi aşağıdaki gibi oluşmuştur [2]:

Yüksek teknoloji içeren sektörler:

1. Hava ve uzay araçları yapımı
2. İlaç sanayii
3. Medikal, hassas, optik aletler
4. Radyo, TV ve haberleşme ekipmanları
5. Ofis, hesaplama makineleri ve bilgisayarlar

Orta-yüksek teknoloji içeren sektörler:

1. Elektrikli makineler ve aparatları
2. Motorlu araçlar, treyler ve yarı treylerler
3. İlaç sanayii dışında tüm kimya sanayii
4. Demir yolu ve ulaşım ekipmanları
5. Makine ve ekipmanları

INE ve OECD vb. kuruluşların yaptığı bu çalışmalar neticesinde yüksek teknolojili ürünler sınıfına, ofis makineleri ve bilgisayarlar; radyo, TV ve haberleşme ekipmanları; medikal, hassas ve optik aletler, ilaç sanayii, elektronik aparatların üretimi, elektrikli makineler ve aparatlarının üretimi; motorlu taşıtlar, treyler ve yarı treyler üretimi, ilaç sanayi dışında kalan kimya sanayii, demiryolu ve ulaşım ekipmanları ile makine ekipmanlarının üretimi gibi sektörlerin girdiği görülmektedir.

Yüksek teknolojili ürünlerin sınıflandırılması kapsamında gerçekleştirilen çalışmalardan bir diğeri Carroll ve diğerleri tarafından yapılmıştır [3]. Bu çalışma kapsamında, bir faaliyet kolunun, yüksek teknolojili olarak nitelendirilebilmesi için ne gibi özelliklere sahip olması gerektiğinden bahsedilmiştir. Sonrasında bu özellikler dikkate alınarak farklı bakış açıları doğrultusunda sektör sınıflandırmaları yapılmıştır [3]:

Sektörleri teknolojik anlamda tek boyuta göre sınıflandırma

Kriter 1: Sektörleri ar-ge yoğunluğuna göre sınıflandırma

OECD tarafından belirlenen tanım kapsamında bir sektörün yüksek teknolojlili olarak değerlendirilebilmesi için ilgili sektörde Ar-Ge kapsamında harcanan toplam tutarın toplam üretim hacmine olan oranının yüksek seyretmesi gerekmektedir. Ancak bu görüş sektörlerin sınıflandırılması kapsamında nihai ürünün ne kadar teknoloji içerdiğini hesaba katmamasından ötürü eleştirilmiştir. Bu boşluğu doldurabilmek için ise “Yüksek teknolojlili sektörler, iş aktiviteleri yoğun olarak yenilik, bilim ve teknolojiye bağımlı olan sektörlerdir.” tanımından yola çıkılarak sektörleri yüksek teknoloji içerip içermeme durumuna göre sınıflandırmaya yarayan bir metrik geliştirilmiştir. Bu metrik ortaya çıkan nihai ürünün üretilmesinde ne kadar araştırma yoğun bir süreç sergilendiği konusunda araştırmacılara fikir vermektedir.

Kriter 2: Sektörleri teknolojik anlamda inovasyon oranlarına göre sınıflandırma

Yüksek teknolojlili sektörler ile düşük teknolojlili sektörleri belirlemenin bir diğer yolu olarak *sektördeki inovasyon oranı* değerlerine bağlı bir sınıflandırma sistematığının kullanılabileceği belirtilmiştir.

Bu kapsamda gerçekleştirilen sektör sınıflandırılması faaliyeti neticesinde ise radyo, TV ve haberleşme ekipmanları, ilaç sanayi, ofis makineleri ve bilgisayar, petrol ürünleri üretimi, kimyasal üretimi, plastik maddelerin üretimi, elektrik makineleri üretimi, demir ve çelik üretimi, gıda ve sigara üretimi gibi birçok sektör yüksek teknoloji içeren sektör olarak belirlenmiştir.

Kriter 3: Nihai ürünün teknolojik donanımı ve özellikleri

Hatzichronoglou tarafından yapılan çalışmada, çok gelişmemiş ülkelerdeki ürün gruplarının Ar-Ge yoğunluk hesaplamalarından faydalanılarak teknoloji seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sınıflandırmaya göre, hava ve uzay taşıtları, bilgisayar ve ofis makineleri, elektronik ve haberleşme aletlerinin üretimi, ilaç sanayi, bilimsel ve teknolojik aletlerin üretimi, elektrik makineleri imalatı, kimya vb. sektörler yüksek teknolojlili sektörler olarak belirlenmiştir [4].

Bu kriter bazında sektörlerin teknolojik olarak sınıflandırılması gerçekleştirilirken nihai ürünün sadece iki ya da daha fazla hammaddenin birleşimi sonucuyla mı ortaya çıktığı yoksa bu hammaddelerin teknolojik akıllı sistemlerle mi donatıldığı göz önüne alınır ve bu değerlendirme skalası kapsamında ürünler yüksek teknolojik ya da düşük teknolojik ürünler olarak nitelendirilir.

Sektörleri teknolojik anlamda çok boyutlu sınıflandırma

Carroll ve diğerleri, genellikle tek kritere dayanarak gerçekleştirilen değerlendirmelerin gerçek hayat şartlarını tam olarak yansıtamadığından bahsederek yine bazı kısıtlamalara tabi olan çok boyutlu sektörel sınıflandırma metotlarından örnekler vermiştir [3].

Bu örneklerden bazıları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

The Shanklin ve Ryans Çerçevesi

Pazar analisti olan Shankling ve Ryans'ın sınıflandırma sistematğine göre sektörel teknoloji seviyeleri 3 kriter göz önüne alınarak belirlenebilir [5]:

1. Gerçekleştirilen işin yüksek derecede bilimsel bilgiye ihtiyaç duyması
2. Sektörde ortaya çıkacak yeni bir teknolojinin bir önceki teknolojiyi hızlı bir şekilde etkisiz hale getirme potansiyeli
3. Sektörde yeni teknolojiler ortaya çıktığında bu yeni teknolojinin uygulamaları neticesinde talebin ve pazarın hızlı bir şekilde yeniden şekillenmesi.

The Felsenstein ve Bar-el yaklaşımı

Bu çerçevede 3 adet değişken kullanılarak sektörlerin teknolojik profili tabanlı bir sınıflandırma gerçekleştirilmiştir [6].

Bu kapsamda dikkate alınan 3 kriter aşağıda verilmiştir [6]:

1. İnsan kaynağı yoğunluğu (*mühendis ve bilim adamlarının toplam iş gücü içindeki payı*)

2. Teknolojik kaynak yoğunluğu (*üretim sürecinde kullanılan makine teçhizatı ve yararlanılan tüm gereçler – sermaye malları*)
3. Ürün teknoloji yoğunluğu (*yeni süreç ve ürün geliştirilmesi için yapılan yatırım*)

The Keeble yaklaşımı

David Keeble adlı araştırmacı ise yüksek teknoloji sektör tanımlamasını aşağıdaki gibi yapmıştır [7]:

“Yüksek teknoloji sektörler, içerisinde barındırdığı ve kalıtsal özellikler olan hızlı teknolojik değişim sağlama, araştırma ve geliştirme için kullanılan girdilerinin bilimsel anlamda çok yoğun olması ve nitelikli insan gücünden faydalanma gibi özellikler sayesinde yeni ve teknolojik anlamda gelişmiş ürünler ortaya çıkarabilen sektörlerdir.”

Keeble’e göre; demir, çelik ve motorlu araçların üretimi gibi sektörlerde ürünün üretilmesi esnasında yüksek teknoloji ürünlerden (bilgisayarlar ve robotlar vb.) faydalanılmaktadır ancak bunun dışında yüksek teknoloji olarak adlandırılacak bir özellikleri yoktur. Klasik anlamda yüksek teknoloji ürün olarak adlandırılacak sektörler ise bilgisayarlar, yarı iletkenler, lazerler, uzay roketleri, vücut tarayıcıları gibi sektörlerdir [7].

The Hatzichronoglou konsepti ve tablo tekniği

OECD kurumunun Bilim, Teknoloji ve Endüstri Ekonomik Analiz ve İstatistik birimi tarafından 2011 yılında hazırlanan *ISIC Rev.3 Technology Intensity Definition - Classification of manufacturing industries into categories based on R&D intensities* adlı çalışmada geçen bu metot kapsamında bir sektörün yüksek teknoloji içerip içermediğini belirleyebilmek için 2 adet basit kavram tanımlanmıştır. Bunlardan birincisi, bir teknolojinin üretilmesini yansıtan *direkt teknolojik yoğunluk*; ikincisi de teknolojinin kullanımını yansıtan *dolaylı teknolojik yoğunluk* kavramlarıdır. Bu 2 kavram birbiri ile toplandığında *genel teknolojik yoğunluk* kavramı elde edilmektedir [2].

Direkt teknolojik yoğunluk kavramı, her bir ürün bazında yapılan Ar-Ge harcaması ya da sektörde sağlanan her birim katma değer için yapılan Ar-Ge harcaması olarak değerlendirilebilir [2].

Dolaylı teknolojik yoğunluk ya da bir başka deyişle “içeri gömülü teknoloji” kavramı ise nihai ürünü üretmek için kullanılan ara ürünlerin ya da diğer tüm alet, teçhizat ve taşınmazların (sermaye malları) sahip olduğu teknoloji seviyesinin toplam üretim hacmine bölünmesiyle elde edilen değeri ifade etmektedir [2].

Bu yaklaşım ile OECD’nin 1997 yılında sadece direkt Ar-Ge yoğunluğunu dikkate alarak gerçekleştirmiş olduğu tek boyutlu sınıflandırma sistematigi geliştirilmiştir. Bu düşünce sistematigi kapsamında, havayolu araçlarının üretimi, ofis ürünleri ve hesaplama makineleri, ilaç sanayi, radyo, TV ve haberleşme ekipmanları ile medikal ve hassas ölçüm cihazları ile optik cihazların üretimi yüksek teknoloji sektörler olarak nitelendirilmiştir [2].

Tez çalışmasının bu bölümünde, yüksek teknoloji içeren sektörlerin saptanabilmesi amacıyla farklı sınıflandırma tekniklerinin kullanıldığı ancak değişen sonuçlarla karşılaşıldığı görülmüştür. Bu nedenle uzmanlara uygulanacak anketin oluşturulması kapsamında hem bu alanda gerçekleştirilen en güncel çalışma olması hem de sektörlerin teknolojik olarak sınıflandırılması amacıyla gerçekleştirilen diğer çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu çıktılar vermesi nedeniyle OECD kurumunun, Bilim, Teknoloji ve Endüstri Ekonomik Analiz ve İstatistik birimi tarafından hazırlanan *ISIC Rev.3 Technology Intensity Definition – Classification of manufacturing industries into categories based on R&D intensities* adlı çalışmadan faydalanılacaktır.

Bu çalışma kapsamında yüksek teknoloji ve orta-yüksek teknoloji olarak belirlenmiş sektörler; hava ve uzay araçları yapımı, ilaç sanayii, medikal, hassas ve optik aletler; radyo, TV ve haberleşme ekipmanları; ofis, hesaplama makineleri ve bilgisayarlar; elektrikli makineler ve aparatları, motorlu araçlar ve treylerler, ilaç sanayi dışında kalan tüm kimya sanayii, demir yolu ve ulaşım aparatları ve makine ekipmanları üretim sanayi’dir.

Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi (UBTYS) dokümanında yer alan kararlar incelendiğinde ise 2011-2016 yılları arasındaki ulusal anlamda öncelikli olarak otomotiv, makine ve imalat, bilgi ve iletişim teknolojileri, savunma, uzay, sağlık, enerji, ziraat, aşı, ilaç, elektronik ve haberleşme, uydu sistemleri, biyoteknoloji ve nanoteknoloji konularının öne çıktığı görülmektedir.

Ankette kullanılacak sektörlerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen literatür araştırmalarında öne çıkan aday sektörler Çizelge 2.1’de verilmektedir:

Çizelge 2.1. Belirlenen yüksek teknolojili sektörler

Uluslararası Yetkili Makamlar Tarafından Belirlenen Yüksek Teknolojili Sektörler	Ulusal Bazda Belirlenen Yüksek Teknolojili Öncelikli Alanlar
1.Hava ve uzay araçları yapımı	1. Otomotiv
2. İlaç sanayi	2. Makine ve imalat
3. Medikal, hassas ve optik aletler	3. Bilgi ve iletişim teknolojileri
4. Radyo, TV ve haberleşme ekipmanları	4. Savunma
5. Ofis, hesaplama makineleri ve bilgisayarlar	5. Sağlık
6. Elektrikli makineler ve aparatları	6. Enerji
7. Motorlu araçlar ve treylerler	7. Elektronik ve haberleşme
8. İlaç sanayi dışında kalan tüm kimya sanayii	8. Biyoteknoloji
9. Demir yolu ve ulaşım aparatları	9. Nanoteknoloji
10. Makine ekipmanları üretimi	

Yukarıdaki alternatif sektörler, uzman personel ile paylaşılmış ve yapılan bilgi alışverişi neticesinde Çizelge 2.2’de verilen sektörlerin ankette kullanılmasına karar verilmiştir:

Çizelge 2.2. Anket kapsamında dikkate alınacak sektörler

1. İlaç sanayi
2. Medikal, hassas ve optik aletler
3. Radyo, TV ve haberleşme ekipmanları
4. Ofis, hesaplama makineleri ve bilgisayarlar
5. Elektrikli makineler ve aparatları
6. Motorlu araçlar ve treylerler
7. İlaç sanayi dışında kalan tüm kimya sanayii
8. Demir yolu ve ulaşım aparatları
9. Makine ekipmanları üretimi

2.2. Kriterlerin Belirlenmesine Yönelik Literatür Araştırması

Bu aşamada, değerlendirme anketinde yer alması düşünülen kriterlerin elde edilmesi amacıyla gerçekleştirilen literatür taraması sunulacaktır. Bu literatür çalışması kapsamında kriterler belirlenirken dikkat edilecek en önemli husus, seçilen sektörlerin orta ve yüksek teknoloji içeren sektörler olmasından dolayı seçilecek kriterlerin de araştırma geliştirme faaliyetleri bakımından yoğun projelerin değerlendirilmesinde kullanılan kriterler olması gerekliliğidir. Bu kapsamda taranmış makaleler ve bu makaleler kapsamında sunulan değerlendirme kriterleri aşağıda özetlenmektedir:

Tohumcu ve Karasakal tarafından yapılan çalışma kapsamında “Savunma Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü”nde projeleri mevcut durumda devam eden gerçek Ar-Ge niteliği taşıyan projeleri değerlendirmek üzerine bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Bu makalede oluşturulan kriterler ve alt kriterlerin bir kısmı Çizelge 2.3.’de yer almaktadır [13]:

Çizelge 2.3. Tohumcu ve Karasakal’ın dikkate aldığı değerlendirme kriter örnekleri

Değerlendirme Kriteri	Değerlendirme Alt Kriteri
Deniz aşırı bağımlılığı	Deniz aşırı tedarik ve temin oranı/sıklığı
	İthalat lisans bağımlılığı
Risk yönetimi	Riski yönetme kabiliyeti
Teknik performans	Teknik performans ölçümleri
	Teknik değerlendirme sonuçları
	Test performansı
	Tasarımın olgunluğu

Kettani ve diğerleri tarafından yapılan başka bir çalışmada, Ar-Ge projelerinin farklı kriterler kullanılarak değerlendirilmesine ve seçilmesine yönelik bir model ortaya konmuştur. Ortaya konulan modelin özelliği, farklı kriterler için bir projenin diğer projeler bazında göreceli olarak hangi değerleri aldığına dayanan bir değerlendirme sistemi geliştirmesidir. Sonrasında elde edilen göreceli değerlerden faydalanılarak alternatiflerin birbirlerine sağladıkları üstünlükler sayesinde seçim gerçekleştirilmektedir [8].

Bu makalede belirlenen kriter ve alt kriterlerin bir kısmı Çizelge 2.4’de verilmiştir:

Çizelge 2.4. Kettani ve diğerlerinin dikkate aldığı değerlendirme kriteri örnekleri

Değerlendirme Kriteri	Değerlendirme Alt Kriteri
Direkt ekonomik katkı sağlama	Daha özellikli/kaliteli ürün çıkarma
	Verimlilik artışı
	Üretim maliyetlerinde azalma

Çizelge 2.4. (devam) Kettani ve diğerlerinin dikkate aldığı değerlendirme kriteri örnekleri

Değerlendirme Kriteri	Değerlendirme Alt Kriteri
Dolaylı ekonomik katkı sağlama	Daha az maliyetli ürün çıkarma
Bilimsel katkı sağlama	Teknolojinin var olan bilimsel bilginin daha nitelikli kullanımına olanak tanıma
	Teknolojinin bilimsel bilgi birikimine hızlı bir şekilde yayılımının sağlanması
	Teknolojinin bilimsel bilginin ana gövdesinin gelişimine katkı sağlaması
Teknolojiye katkı sağlama	Teknolojinin sektöre hızlı bir şekilde yayılımı ve diğer sektörlerle olumlu etki yapması
	Teknolojinin ithal edilen bir teknolojinin daha iyi kullanımına ya da direkt olarak onu bertaraf etmesine olanak tanınması
Ar-Ge projesinin kaynak gereksinimleri	Ar-Ge personeli gereksinimi
	Ar-Ge projesi için araştırma altyapısı gereksinimi
	Ar-Ge projesinin yabancı/yerli para birimine olan gereksinim

Jung ve Seo tarafından yapılan çalışma ise Kore hükümeti destekli Ar-Ge projelerinin seçimine yönelik gerçekleştirilmiş bir çalışmadır. Farklı amaçlar doğrultusunda Ar-Ge projelerinin seçilmesi prosesi, AAP metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada kriterler maliyet ve fayda kriterleri olarak 2 gruba ayrılmıştır [12]. Çizelge 2.5’de dikkate alınan kriterlere bir örnek verilmektedir.

Çizelge 2.5. Jung ve Seo’un dikkate aldığı değerlendirme kriteri örnekleri

Değerlendirme Kriteri	Değerlendirme Alt Kriteri
Fayda Kriteri	İlgili Ar-Ge çalışmasından makale ya da tez çıkma olasılığı
	İlgili Ar-Ge çalışmasından patent çıkma olasılığı
Maliyet Kriteri	Ar-Ge projesi gerçekleştirebilmek için gereken bütçe
	Ar-Ge projesi gerçekleştirebilmek için gerekli araştırmacı sayısı

Hsu ve diğerleri Tayvan hükümeti destekli Ar-Ge projelerinin seçimine yönelik bir çalışma yapmıştır. Seçim işleminde gelişme potansiyeli yüksek yeni teknoloji alanlarına dayalı projelerin seçilmesine dikkat edilmiştir. Bu bağlamda konularında uzman kişilerin

deneyimlerinden ve görüşlerinden faydalanılmış ve 3 adet kriter grubu ile 6 adet kriter kullanılmıştır [9]. Bu kriterler Çizelge 2.6’da verilmektedir.

Çizelge 2.6. Hsu ve diğerleri tarafından dikkate alınan değerlendirme kriteri örnekleri

Değerlendirme Kriteri	Değerlendirme Alt Kriteri
Araştırma projesinin sonucunda ortaya çıkan sonuçların tüm ulusa fayda şeklinde geri dönmesi	Ekonomik fayda
	Sosyal fayda
Araştırma projesi kapsamında geliştirilmesi hedeflenen teknolojinin etkileri	Teknolojik rekabet
	Teknolojinin uygunluğu
Projenin yürütülmesi ve proje sonuçlarının uygulamaya geçirilmesi	Projenin yürütmesinin yapılabilirliği
	Projenin ticari anlamda başarıya ulaşma olasılığı

Huang ve diğerleri, teknik uzmanların Tayvan’da yürütülen endüstriyel teknoloji geliştirme programı çerçevesinde Ar-Ge projelerini değerlendirebilmeleri için bulanık AAP metodunu kullanabileceği öne sürülmüştür. Çalışma kapsamında belirlenen 4 amaç, 9 alt amaç ve 30 kriter aşağıda verilmiştir [11]:

- 1) Bilimsel ve teknolojik fayda
 - a) Teknolojinin rekabet gücü
 - i) Kriter-1: Teknolojinin gelişmişlik düzeyi
 - ii) Kriter-2: Teknolojinin barındırdığı yenilik
 - iii) Kriter-3: Anahtar teknoloji olup olmama durumu
 - iv) Kriter-4: Teknolojinin tescilli olup olmaması
 - b) Teknolojinin uygunluğu
 - i) Kriter-5: Teknolojinin genel özellikleri
 - ii) Kriter-6: Teknolojinin bağlantılı olduğu diğer teknolojiler
 - iii) Kriter-7: Teknolojinin uzayabilme ve genişleyebilme kabiliyeti, elastikiyeti
- 2) Potansiyel fayda
 - a) Projenin ekonomik faydaları
 - i) Kriter-8: Teknolojinin araştırma kapasitesinde meydana getirdiği artış
 - ii) Kriter-9: Teknolojinin pazar büyüklüğü

- iii) Kriter-10:Teknolojinin yayılım etkisinin büyüklüğü
- b) Projenin sosyal faydaları
 - i) Kriter-11:Teknolojinin bilim ve teknoloji politikaları ile örtüşmesi
 - ii) Kriter-12:Teknolojinin çevresel ve sosyolojik anlamda sağladığı katkı derecesi
 - iii) Kriter-13:İnsan sağlığı açısından teknolojinin sağladığı fayda miktarı
 - iv) Kriter-14:Teknolojinin bilginin bilinen durumuna yaptığı katkının derecesi
- 3) Projenin uygulanabilirliği
 - a) Teknik planın kalitesi
 - i) Kriter-15:Teknik planın içeriği
 - ii) Kriter-16:Araştırma takımının kapasitesi
 - iii) Kriter-17:Araştırma peryodunun akla yatkınlığı
 - iv) Kriter-18:Araştırma maliyetinin akla yatkınlığı
 - v) Kriter-19:Çevresel ve güvenlik açısından projenin değerlendirilmesi
 - b) Proje kapsamında kullanılması gereken kaynaklara erişim
 - i) Kriter-20:Teknik kaynakların mevcudiyeti
 - ii) Kriter-21:Teknik desteğin mevcudiyeti
 - iii) Kriter-22:Ekipman desteğinin mevcudiyeti
- 4) Projenin barındırdığı toplam risk seviyesi
 - a) Projenin teknik riski
 - i) Kriter-23:Projenin teknik anlamda başarılı olma olasılığı
 - ii) Kriter-24:Bilimsel yapılabilirlik konusunda kanıtların varlığı
 - iii) Kriter-25:Teknolojinin özellikleri
 - b) Projenin geliştirilebilme riski
 - i) Kriter-26:Geliştirme maliyeti riski
 - ii) Kriter-27:Zaman maliyeti riski
 - iii) Kriter-28:Proje zamanlaması
 - c) Projenin ticari riski
 - i) Kriter-29:Önerilen teknoloji bazlı üretilen bir ürünün pazarda başarı olasılığı
 - ii) Kriter-30:Proje sonuçlarının projeyi finanse etmiş şirkette hayata geçirilebilme şansı

Yukarıda içinde Ar-Ge projelerinin seçimini gerçekleştirebilmek için farklı kriterler kullanan makalelerin incelemesi yapılmıştır. Bu çalışmalardaki kriterlerden hangilerinin bu

tez kapsamında yapılacak değerlendirmede kullanılacağı hususu uzman görüşleri alınarak belirlenmiştir.

Değerlendirme aşamasında kullanılacak ana kriterlerin ve alt kriterlerin detaylı açıklamaları sırasıyla izelge 2.7 ve izelge 2.8-2.13’de verilmektedir:

Çizelge 2.7. Ana kriterler ve açıklamaları

Ana Kriter Adı	Açıklaması
1: Sektör faaliyetleri ve projelerinin yönetimi ve yürütülmesi	Sektör faaliyetleri ve Ar-Ge projelerinin yönetilmesi ve etkin bir şekilde yürütülmesiyle ilgili kriterleri ifade etmektedir.
2: Sektör faaliyetlerinin dışarıya bağımlılık derecesi	Sektör faaliyetleri ve projelerinin gerçekleştirilebilmesi için dışarıdan temin edilecek malzeme, parça, know-how, fikri hak lisansı, teknik süreç, teknik bilgi vb. unsurlar ile ilgili kriterleri ifade etmektedir.
3: Ekonomik Katkı Sağlama	Sektör faaliyetlerinin ulusal ekonomiye direkt ve dolaylı olarak ekonomik katkı sağlama derecesinin ölçülmesiyle ilgili kriterleri ifade etmektedir.
4: Bilime Katkı Sağlama	Sektör faaliyetlerinin mevcut bilimsel birikime ve literatüre ne derece katkı sağladığının ölçülmesiyle ilgili kriterleri ifade etmektedir.
5: Teknolojik Katkı Sağlama	Sektör faaliyetlerinin mevcut teknolojik gelişmişlik seviyesine ne derece katkı sağladığının ölçülmesiyle ilgili kriterleri ifade etmektedir.
6: Sektör kaynak gereksinimi ve Ar-Ge projesinin zellikleri	Sektör faaliyetleri kapsamında Ar-Ge projelerinin başarıyla yürütülmesi için gereken kaynaklar ve sektörlerin belirli kalıtsal özelliklerini ifade etmektedir. (Rekabet, teknolojinin gelişebilmesi için gereken sanayi ekosistemi vb.)

Çizelge 2.8. Sektör faaliyetleri ve projelerinin yönetimi ve yürütülmesi ana kriter başlığı altında yer alan kriterler

Kriter Adı	Kriter Açıklaması
Ulusal Proje Yönetim Kabiliyeti	İlgili sektör faaliyetlerinin ve projelerinin yürütülmesi esnasında, ortaya çıkabilecek belirsizliklerin ve istenmeyen durumların yönetilmesi için sahip olunan ulusal risk ve proje yönetimi kabiliyetinin seviyesi.
Ortaklaşa Ar-Ge Yapma Kültürü	İlgili sektör bazında gerçekleştirilen bir faaliyet ya da Ar-Ge projesinin başarılı bir şekilde yürütülebilmesi için gerekli olan ortaklaşa çalışma kültürünün seviyesi.
Teknoloji Transfer Mekanizmalarının Etkin Çalışması	İlgili sektör faaliyetleri ve projelerinin yürütülebilmesi için teknoloji transfer ekosisteminin tüm paydaşları arasında koordinasyon sağlayan teknoloji transfer arayüz yapılarının etkinliği.

Çizelge 2.9. Sektör faaliyetlerinin dışarıya bağımlılık derecesi ana kriter başlığı altında yer alan kriterler

Kriter Adı	Kriter Açıklaması
Üretim için İthalat Lisans Bağımlılığı	İlgili sektör faaliyetleri kapsamında nihai ürün/hizmet üretimi için gerekli olan bilgi birikimini ulusal anlamda sağlayabilme derecesi.
Yeterli Ulusal Teknik Bilginin Varlığı	Entelektüel varlık üretimi anlamında sahip olunan bilimsel ve teknik kapasitenin derecesi.

Çizelge 2.10. Ekonomik katkı sağlama ana kriter başlığı altında yer alan kriterler

Kriter Adı	Kriter Açıklaması
Ar-Ge Proje Çıktılarının Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	Sektör kapsamında gerçekleştirilen Ar-Ge projelerinin pazarda fazla talep gören yüksek teknolojili ürünlerin ortaya çıkma şansını artırma ve ticarileşme derecesi.
Teknolojinin Pazar Büyüklüğü	Sektörün mevcut pazar büyüklüğünün derecesi.

Çizelge 2.11. Bilime katkı sağlama ana kriteri altında yer alan kriterler

Kriter Adı	Kriter Açıklaması
Bilimsel Bilginin Daha Nitelikli Kullanımına Olanak Tanınması	Sektörle ilişkili ve teorik olarak kodlanmış bilginin daha nitelikli pratik uygulamalarına olanak tanınması.
Teknolojinin Bilimsel Bilgi Birikiminin Gelişimine Katkı Sağlaması	Sektör kapsamında gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan teknik bulguların teorik bilginin yeniden şekillendirilmesi ve gelişimi anlamında katkı sağlama derecesi.

Çizelge 2.12. Teknolojik katkı sağlama ana kriteri altında yer alan kriterler

Kriter Adı	Kriter Açıklaması
Teknolojinin Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlaması	Sektör bazındaki teknolojik gelişmelerin diğer sektörlerdeki teknolojik gelişmeleri hızlandırıcı etki yapma derecesi.
İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	Yeni yerli teknolojinin teknik anlamda ithal teknolojilerle rekabet edebilme derecesi ve bu teknolojileri işlevsizleştirme gücü.

Çizelge 2.13. Sektör kaynak gereksinimi ar-ge projesinin özellikleri ana kriteri altında yer alan kriterler

Kriter Adı	Kriter Açıklaması
Nitelikli Personele Gereksinim	Sektör kapsamında gerçekleştirilen faaliyetlerin nitelikli personele gereksinim derecesi.
Teknolojinin Mevcut Sanayi Özellikleri, Araştırma Altyapısı ve Bilimsel Kapasiteye Uygunluğu	Sektör kapsamında gerçekleştirilen faaliyetlerin ve Ar-Ge projelerinin mevcut sanayi alt yapısına, bilimsel araştırma altyapısına ve ülkenin bilim üretme kapasitesine uygunluk derecesi.
Global Rekabet Derecesi	Sektör kapsamında gerçekleştirilen faaliyetlerin ve üretilen nihai ürün ve hizmetlerin global bazda maruz kaldığı teknolojik rekabet derecesi.

2.3. Analitik Ağ Prosesi (AAP) için Literatür Araştırması

AAP'nin çok çeşitli alanlarda uygulaması vardır. Bu bölümde son yıllarda yapılan çalışmalar için literatür araştırmasının bir özeti verilmektedir.

Bu tez kapsamında çalışılan konuya benzer bir diğer çalışma konusu da şirketlerin sektör faaliyetleri kapsamında elde ettikleri deneyim ve kabiliyetlerini, hangi hedefe erişebilmek amacıyla kullanmaları gerektiğinin belirlenmesidir. Wu, firmaların bilgi yönetim stratejisinin, faaliyet gösterdiği sektör şartlarına en uygun şekilde belirlenmesi amacıyla AAP'den yararlanmış [10].

Huang ve diğerleri, teknik uzmanların Tayvan'da yürütülen endüstriyel teknoloji geliştirme programı çerçevesinde Ar-Ge projelerini değerlendirebilmeleri için bulanık AAP metodunu kullanabileceğini öne sürmüştür [11].

Jung ve Seo tarafından yapılan çalışma ise Kore hükümeti destekli Ar-Ge projelerinin seçimine yönelik gerçekleştirilmiş bir çalışmadır. Farklı amaçlar doğrultusunda Ar-Ge projelerinin seçilmesi prosesi, AAP metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir [12].

Tohumcu ve Karasakal, birden fazla bağımlı kritere göre Ar-Ge projelerinin değerlendirilmesi amacıyla bir çalışma yapmıştır. Karar verme prosesinde kullanılacak olan kriterler alt kriterlere ayrılmıştır. Bu kriterler, hem kendilerinden hem de bu alt kriterlerden etkilenmektedir. Çalışmada, aralıklı değerler içeren ikili karşılaştırma matrisi kullanılmış ve bu sayede kesin sayı içeren ikili karşılaştırma matrisi kullanılarak yapılan karar verme işleminden daha sağlıklı ve daha net sonuçlara ulaşılması hedeflenmiştir [13].

Büyüközkan ve Öztürkcan, şirketler açısından kritik anlamda değerli olan 6-sigma projelerinin önceliklendirilmesi ve sıralandırılması için AAP'ye dayalı bir karma model önermişlerdir [14].

Ho ve diğerleri, portföy seçim problemi kapsamında; DEMATEL, AAP ve VIKOR metodlarının kullanıldığı bir çok ölçütlü karar verme modeli önermiş ve AAP ile kriter ağırlıklarını belirlemiştir [15].

Kuo, uluslararası bir şirketin optimal yer seçimi problemi kapsamında dağıtım merkezi olarak alternatifler arasından seçim amacıyla AAP'ye dayalı bir karma yaklaşım önermiştir. Bu yaklaşım, AAP, DEMATEL ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemlerine dayalıdır [16].

Liou, stratejik ortaklık kurabilmek için en uygun partnerlerin belirlenmesi amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada, AAP, DEMATEL ve bulanık tercih programlaması birlikte kullanılmıştır [17].

Padhi ve Agraval, otel endüstrisinin gelir yönetimi araştırması kapsamında AAP'ya dayalı bir çalışma yapmıştır [18].

Shen ve diğerleri, teknoloji seçim problemi için DEMATEL ve AAP'ye dayalı bir karma model önermiştir. Çalışmada, kriterler ve boyutlar arasında iç bağımlılıklar karma model ile

belirlenmiş ve dış katmanlar arası bağımlılıklar elde edilerek ağ ilişki haritasının ortaya çıkarılması hedeflenmiştir [19].

Bakeshlou ve diğerleri, doğa dostu tedarikçilerin belirlenmesi amacıyla AAP'ye dayalı bir karma model önermişlerdir [20].

Kök ve Aksu, İMKB'ye kayıtlı firmaların müşteri portföylerinden faydalanarak AAP metodu vasıtasıyla bir müşteri kredi değerlendirme modeli oluşturmuştur. Müşteri kredilendirme sürecine etki eden kriterler, bu çalışma kapsamında belirlenerek AAP metodu vasıtasıyla önem derecelerine göre sınıflandırılmıştır [21].

Geyikçi ve Kargın tarafından gerçekleştirilen çalışma, bankaların firmalara kredi sağlamak için kullandıkları kredi derece notlarının, bağımsız değerlendirme kuruluşları tarafından yapılan değerlendirmelerle uyumlu bir şekilde elde edilmesini sağlamak üzere sistematik bir yaklaşım getirmeyi hedeflemektedir. Kredi derecelendirme işleminde kullanılacak kriterlerin belirlenmesi amacıyla bankaların mali tahlil birimlerinde çalışan personele, firmaları finansal anlamda değerlendirmede kullanılan kriterlerin öncelik değerlerinin belirlenmesine yönelik anketler uygulanmıştır. Bu aşamada AAP metodundan faydalanılmıştır [22].

Yıldız tarafından gerçekleştirilen çalışmada, AAP metodu kullanılarak en iyi üniversite seçimine yönelik bir sistematik geliştirilmiştir [23].

Boateng ve diğerleri tarafından gerçekleştirilen çalışmada, inşaat sektöründe gerçekleştirilen çok büyük çaplı mega projelerin; maliyet, kalite ve tamamlanma zamanı açısından başarısına etki eden risk faktörlerinin öncelik derecelerinin belirlenmesine yönelik bir sistematik yaklaşım AAP metodu yardımıyla geliştirilmiştir [24].

Chemweno ve diğerleri tarafından gerçekleştirilen çalışmada, organizasyonlar tarafından bakım yönetiminin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesi için hangi risk değerlendirme tekniklerinin seçileceğinin belirlenmesi problemine AAP metodu kullanılarak bir çözüm üretilmiştir [25].

Anık tarafından gerçekleştirilen çalışmada, nesne yönelimli programlama dillerinin seçiminde hangi kriterlerin öncelikli olduğu belirlenmeye çalışılmıştır [26].

Pablo ve diğerleri tarafından gerçekleştirilen çalışmada, güneş enerjisi yatırımı yapmak isteyen bir firmanın portfolyösünde yer alan projelerden hangisine yatırım yapmasının daha yararlı olacağına dair sistematik bir yaklaşım geliştirilmiştir [27].

Shababi ve diğerleri tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise İran çelik hurda üretimi endüstrisine yönelik en uygun strateji, AAP metodu yardımıyla belirlenmiştir [28].

Arıbaş ve Özcan tarafından gerçekleştirilen çalışmada, TÜBİTAK bünyesinde projelerin değerlendirilmesi için kullanılan özgün değer, yöntem, proje yöntemi/ekip ve araştırma olanakları ve yaygın etki ana kriterleri 13 alt kritere ayrılmıştır. Ana kriterler ve alt kriterlerin önem derecelendirmesi AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu işlemde sonra, panel puanları rassal olarak 1-5 arasında atanmış olan 200 proje arasından en iyi projenin seçimi, TOPSIS kullanılarak gerçekleştirilmiştir [29].

Suder ve Kahraman tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise Ar-Ge direktörü pozisyonunda çalışan bir yöneticinin, tez kapsamında belirlenen 6 sektörün hangisindeki Ar-Ge fırsatlarını değerlendirmesinin firmaya daha çok fayda sağlayacağı konusu, üçlü bulanık metinsel değerlendirmelerden faydalanılarak açıklığa kavuşturulmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda Ar-Ge fırsatlarının değerlendirilmesi için dikkate alınan sektörler, otomotiv, savunma sanayii, sağlık hizmetleri, çevresel koruma, tarım ve eğitim sektörleridir. Bu sektörler, belirlenen üçlü bulanık skaladaki bulanık değerlere denk gelen metinsel karşılıklar kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede dikkate alınan kriterler ise sırasıyla bilgi değişim verimliliği, yenilik yatırımları için talep, hükümet politikaları ve çevresel şartları gibi değişkenleri içinde barındıran çerçevesel şartlar, bilgi üretimi, yenilik yatırımlarına bağlı gözlemlenen verimlilik artışı, araştırma ve yenilik çalışmalarıyla refahın göstereceği artış hızı ve yenilikçi teknolojik gelişmeler ile araştırma ve yenilik faaliyetlerine yapılması gereken yatırım miktarı kriterleridir [30].

Tez çalışmasının bir sonraki bölümünde problemin çözümü için kullanılacak metodun çalışma prensiplerine değinilecektir.

Bu kısımdan sonra karar verme hiyerarşisinde yer alan elemanlar arasındaki ilişkiler tanımlanacak ve karar verme modeline son şekli verilecektir.

Karar verme modeli son şeklini aldıktan sonra tanımlanan ilişkiler çerçevesinde oluşan katmanlar arası ikili karşılaştırma matrisleri dikkate alınarak değerlendirme anketi oluşturulacaktır. Sonrasında ankette yer alan mutlak değerlendirmeler veri toplamak amacıyla TÜBİTAK uzmanlarına uygulanacaktır.

3. SEKTÖR ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİ İÇİN KULLANILAN YÖNTEM

3.1. Analitik Ağ Prosesi

Bu tez çalışması kapsamında belirlenen amaca ulaşmak için kullanılan yöntem çok kriterli karar verme tekniklerinden Analitik Ağ Prosesi yöntemidir.

Bu yöntem sayesinde karar verme hiyerarşisinin farklı katmanları arasındaki etkileşimler tanımlanabilmekte ve bir çok farklı parametreden etkilenen gerçek hayat problemlerinin çözümüne yönelik daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilmektedir. Ayrıca AAP yöntemi, soyut ya da somut kriterlerin mutlak değerlerinin göreceli olarak konusunda uzman kişilerin yargıları dahilinde değerlendirilmesine dayalı bir yöntemdir ve Analitik Hiyerarşi metodunun genelleştirilmiş halidir.

Bazı problemlerin hiyerarşik olarak tanımlanamayacağı ve düşük seviyeli elemanlar ile yüksek seviyeli elemanlar arasında etkileşim ve bağımlılık olduğu göz önüne alınırsa, ANP metodunun hiyerarşi yerine ağ olarak tanımlanması daha uygun olacaktır.

ANP metodunun kullanılmasındaki ana amaç ise özellikle alternatifler başta olmak üzere, ağ elemanlarının önceliklerinin ve önem derecelerinin belirlenmesidir.

3.1.1. İkili karşılaştırma matrisleri ve ölçeklendirme mantığı

Birden çok kriter ve amaç arasında ödünleşme gerçekleştirmek için yapılan değerlendirmeler genellikle kalitatif terimlerle gerçekleştirilir ancak sayısal olarak ifade edilirler. Bunu gerçekleştirmek için titizlikle ve bilimsel bir şekilde tasarlanmış iki taraflı karşılaştırmalar kullanılır. Çizelge 3.1’de değerlendiricilerin ikili mutlak karşılaştırma yaparken kullandıkları sözel terimler ve bunların sayısal bazdaki karşılıkları yer almaktadır:

Çizelge 3.1. İkili karşılaştırma matrisi puanlama ölçeği

1	Eşit derecede önemli
3	Biraz daha önemli
5	Orta derecede daha önemli
7	Yüksek derecede daha önemli
9	Çok yüksek derecede daha önemli
2,4,6,8	Ara değerler

NOT: Zıt karşılaştırmalar için bu değerlerin tersi dikkate alınır.

AAP yönteminde ağırlıklarla tutarsızlıklar ikili karşılaştırma matrisleri bazında ilişkilendirilmiştir. İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık indeksi $CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$ ile formülize edilmiştir. CR ile ifade edilen tutarlılık oranı ise CI ile ifade edilen tutarlılık endeksinin yeniden şekillendirilmesi ile oluşturulmuştur ve CI tutarlılık indeksi değerinin, RI ile ifade edilen çok büyük örneklem için hesaplanmış ortalama rassal tutarlılık endeks değerlerinden uygun olanına bölünmesi vasıtasıyla hesaplanır. Bu hesaplama ikili karşılaştırılması gerçekleştirilen öge sayısının 10 ya da daha küçük olduğu durumlar için geçerlidir. Ayrıca RI değerleri tamamen rassal olarak 1-9 skalasına göre oluşturulmuş ikili karşılaştırma matrislerinin ortalama özvektörlerini ifade etmektedir.

RI ile ifade edilen rassal tutarlılık endeksinin ikili karşılaştırılması gerçekleştirilen öge sayısına göre değişimi Çizelge 3.2’de gösterilmiştir:

Çizelge 3.2. Rassal tutarlılık endeks değerlerinin örnek sayısı bazında değerleri

Order	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I.	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Kısaca, tutarlılık endeks değeri aşağıdaki formüldeki gibi hesaplanmaktadır:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.1)$$

3.1.2. Analitik ağ yapıları ve içsel bağımlılık olgusu

Hiyerarşi yapısında bir amaç, farklı seviyelerde yer alan katmanlar, bu katmanlarda yer alan elemanlar ve bu elemanlar arasındaki bağlantılar olduğu görülmektedir. Ağ yapısında ise farklı bir kümede yer alan bir eleman diğer kümedeki elemanlar ile aynı katmanda olmasa dahi etkileşim içine girebilmektedir. Eğer bir eleman, kendisinin içerisinde bulunduğu kümede yer alan diğer elemanlarla etkileşim içine girerse buna iç bağımlılık, farklı bir kümede yer alan elemanlarla etkileşim içine girerse buna da dış bağımlılık denmektedir.

Kısacası, gerçek hayat problemleri, geleneksel düşünüş ve hareket etme yöntemlerini kullanarak üstesinden gelebileceğimizi sandığımızdan çok daha zor, içsel olarak bağımlı ve çözüme ulaşmak için çok fazla sayıda parametrenin etki ettiği bir yapı sergilemektedir. Bu bağlamda Analitik Ağ Prosesi, uygulayıcılara sunulan sistematik karar verme sistemi içerisindeki içsel bağımlılıkları da dikkate alarak bir çözüm üretme çabası içerisinde olduğundan çok kullanışlı ve gerçeğe daha yakın sonuçlar üreten bir metodolojidir.

3.1.3. Süpermatris ve limit süpermatris

AAP metodunun ikili karşılaştırma matrislerinden türeyen öncelik değerleri, süpermatrisin sütun elemanlarının parçası olarak süper matrise entegre edilir. Süpermatris, belirlenen kontrol kriterine göre matrisin solunda yer alan elemanların matrisin üstünde yer alan elemanlar üzerinde ne derece etki oluşturduğunu ifade etmektedir. Süpermatris ve onu oluşturan diğer matris parçaları, Şekil 3.1’de yer alan matrise entegre edilir:

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_N \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_N \end{matrix} & \begin{bmatrix} e_{11}e_{12}\dots e_{1n_1} & e_{21}e_{22}\dots e_{2n_2} & \dots & e_{N1}e_{N2}\dots e_{Nn_N} \\ W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1N} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2N} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ W_{N1} & W_{N2} & \dots & W_{NN} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Şekil 3.1. Ağ yapısında süpermatris gösterimi

Şekil 3.1’de yer alan $C_1, C_2, \dots, C_n$ bileşenleri, tanımlanan ilişkisel ağ yapısında birbiriyle etkileşim halinde olduğu düşünülen kümeleri ifade etmektedir. Bu kümeler ve bu kümeleri oluşturan elemanlar, karar verici tarafından tanımlanmaktadır. C_i kümesini oluşturan karar

verme hiyerarşisi elemanları ise $e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{in_i}$ gösterimleri ile ifade edilmiştir. İlgili matriste yer alan w_{ij} bileşenleri ise i. kümenin j. kümeyle olan ilişkisini ifade etmektedir.

$$w_{ij} = \begin{bmatrix} w_{i1}^{(j_1)} & w_{i1}^{(j_2)} & \dots & w_{i1}^{(j_{n_j})} \\ w_{i2}^{(j_1)} & w_{i2}^{(j_2)} & \dots & w_{i2}^{(j_{n_j})} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{in_i}^{(j_1)} & w_{in_i}^{(j_2)} & \dots & w_{in_i}^{(j_{n_j})} \end{bmatrix}$$

Şekil 3.2. Ağ yapısı süpermatris tüm bileşenler

Şekil 3.2’de yer alan w_{ij} alt bileşenleri ise i. kümenin w_{in_i} gösterimi ile ifade edilen her bir elemanın, j. kümenin w_{jn_j} gösterimi ile ifade edilen her bir elemanı ile olan etkileşim derecesinin matris halinde gösterilmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Bu kısma kadar AAP modelinin genel özelliklerinden ve bu modelde dikkate alınan ve kullanılan bazı olgulardan bahsedilmiştir. Bundan sonraki kısımda ise AAP modelinin uygulama basamaklarından bahsedilecektir.

3.2. AAP Modelinin Uygulama Basamakları

Saaty tarafından 1999 yılında yayınlanan “Fundamentals of the Analytic Network Process” adlı çalışmada AAP modeli aşağıdaki gibi paylaşılmıştır:

1. Sistemin tüm parçalarının değerlendirilmesi için gerekli kriterleri ve alt kriterleri belirle.
2. Her bir kriter ve alt kriter bazında kriter kümelerini oluştur.
3. Model gelişimini daha iyi organize edebilmek amacıyla her bir kontrol kriteri için kümeler ve elemanları uygun bir şekilde özellikle sütunlar kullanarak numaralandır ve düzenle.
4. AAP modeli bazında tanımlanan etkileşim modeline göre modelde yer alan her bir küme ve bileşen arasındaki “etkilenme ve etkileme” durumlarını tanımla ve bunu kontrol hiyerarşisindeki tüm kriterlere uygula.
5. Her bir kontrol kriteri için 3 sütunluk bir matris oluştur. Orta sütunda bu kontrol kriterinin hangi kümede yer aldığını gösteren bir etiket, sol sütunda bu kriterin yer aldığı kümeyi

- diğer hangi kümelerin etkilediği, sağ tarafta ise bunun tam tersi olarak bu kontrol kriterinin yer aldığı kümenin modeldeki diğer hangi kümeleri etkilediği bilgisine yer ver.
6. İlgili kritere göre, yukarıda belirtilen tablonun üstündeki bilgileri dikkate alarak ilgili kriterin yer aldığı küme ile etkilediği diğer kümeler arasında ikili mutlak karşılaştırmaları gerçekleştir.
 7. Etkileşim içerisinde bulunan kümelerin içerisinde yer alan elemanlar eğer diğer bir kümenin içerisindeki bir elemanı ya da kendi kümesi içerisinde yer alan bir elemanı etkiliyorsa yine ikili mutlak karşılaştırma gerçekleştir.
 8. Her bir kontrol kriteri için, kümelerin ve kümeleri oluşturan bileşenlerin dikey olarak solda ve yatay olarak üstte sıralandığı süpermatrisi oluşturun ve tüm ikili karşılaştırmalar ile oluşturulan öncelik değerlerini, süpermatrisin uygun yerine, küçük sütun parçacıkları olarak gir.
 9. Süpermatrisin belirli bir değere yakınsayan öncelik değerlerini hesapla.

Ele alınan problemi çözmek için kurgulanan model ise amaç, kriter ve alternatif katmanlarını içerecek şekilde hazırlanacaktır.

4. UYGULAMA VE DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

4.1. Uygulama

Bu bölümde, AAP modeli kullanılarak belirli bir sistematik çerçevesinde gerçek hayat problemine çözüm üretilmeye çalışılacaktır. Bu kapsamda öncelikle ne gibi bir sistematik izleneceği hususu açıklanacaktır.

Öncelikli olarak problemin tanımı işlemi gerçekleştirilmiş ve çözüme ulaşabilmek için çeşitli avantajlar sağlaması ve karakteristik özelliklerinin belirlenen problemin çözümü için daha uygun olması nedenleriyle AAP yöntemi kullanılacak yöntem olarak seçilmiştir.

Amaca ulaşmak için kullanılacak yöntem olan AAP yönteminde dikkate alınacak ve modele sokulacak karar verme hiyerarşisi elemanları yine tezin önceki kısımlarında belirtildiği üzere aşağıdaki tabloda yer alan haliyle kullanılmıştır:

Çizelge 4.1. Değerlendirmede kullanılan alternatifler

Değerlendirmede Dikkate Alınan Sektörler (Alternatifler)
Bilgisayar, Elektronik ve Optik Aletlerin Üretimi
Temel İlaç Ürünleri ve Aparatlarının Üretimi
Elektrikli Ekipmanların Üretimi
Makine Tesisatı ve Ekipmanlarının Üretimi
Diğer Ulaşım Elemanlarının Üretimi
Kimyasalların ve Kimyasala Ürünlerin Üretimi
Haberleşme Hizmeti üretimi
Medikal ve Diş Sağlığı Ekipmanlarının Üretimi
Motorlu Taşıt, Treyler ve Yarı Treyler Üretimi

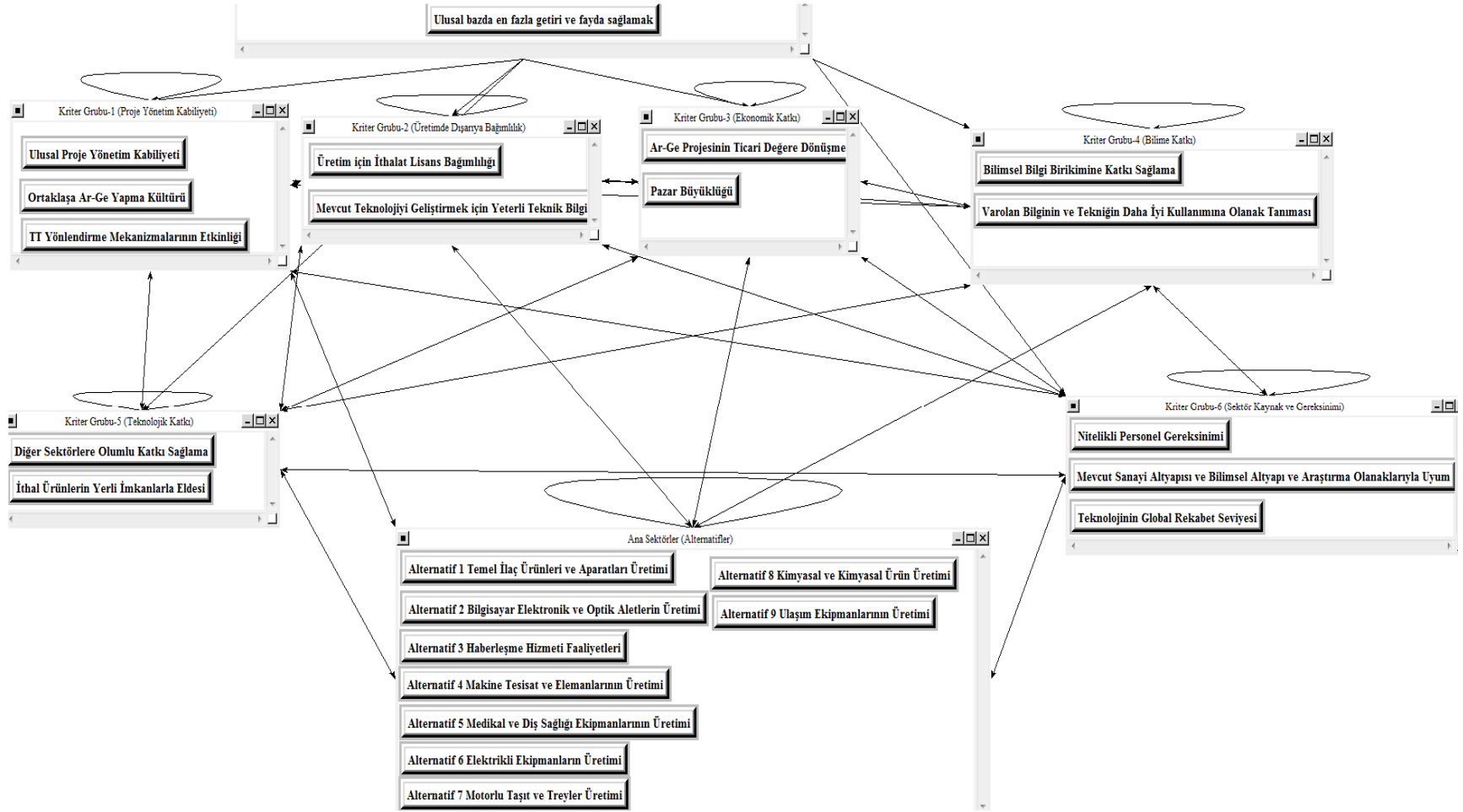
Çizelge 4.2. Değerlendirmede dikkate alınacak kriter ve kriter grupları

Kriter Grubu-1: Proje Yönetim Kabiliyeti	Kriter Grubu-2: Üretimde Dışarıya Bağımlılık
Kriter-1: Ulusal Proje Yönetim Kabiliyeti	Kriter-4: Üretim için İthalat Lisans Bağ.
Kriter-2: Ortaklaşa Ar-Ge Yapma Kültürü	Kriter-5: Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı
Kriter-3: Teknoloji Transfer Yönlendirme Mek. Var. Mekanizmalarının Varlığı	
Kriter Grubu-3: Ekonomik Katkı	Kriter Grubu-4: Bilime Katkı
Kriter-6: Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	Kriter-8: Bilimsel Bilgi Birikimine Katkı Sağlama
Kriter-7: Sektörün Pazar Büyüklüğü	Kriter-9: Varolan Bilginin ve Tekniğin Daha İyi Kullanımına Olanak Tanınması
Kriter Grubu-5: Teknolojik Katkı	Kriter Grubu-6: Sektör Kaynak ve Gereksinim
Kriter-10: Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	Kriter-12: Nitelikli Personele Gereksinim
Kriter-11: İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	Kriter-13: Mevcut Sanayi Altyapısı, Bilimsel Altyapı ve Araştırma Olanaklarıyla Olan Uyum

Bu aşamadan sonra, karar verme hiyerarşisindeki elemanların hangileri arasında etkileşim olabileceği uzman görüşlerinden de faydalanılarak bir matris halinde belirlenmiştir.

Bu etkileşim matrisinde sol tarafta yer alan karar verme hiyerarşisi elemanlarının seviyelerindeki herhangi bir değişim, matrisin üst tarafında yer alan elemanların seviyelerinde de değişiklik olmasına etki edebilir. Ancak bunun için matristeki ilgili değer “1” olarak atanması gereklidir. Matriste yer alan “0” değerleri, karar verme elemanları arasında herhangi bir etkileşim olmadığını göstermektedir.

Etkileşim matrisleri elde edildikten ve karar verme hiyerarşisi içerisinde yer alan elemanlar arasındaki etkileşimler belirlendikten sonra “superdecisions” adlı programda AAP modeli Şekil 4.1’de görüldüğü üzere oluşturulmuştur:



Şekil 4.1. Problem çözümü için tasarlanan AAP modeli

AAP Modeli kurulduktan sonraki işlem, tez kapsamında uzman kişilerin görüşlerinin alınması için değerlendirme anketinin tasarlanması sürecidir.

Bu amaç doğrultusunda, AAP modeli kurulduktan sonra, “superdecisions” adlı programın arka planında oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinden faydalanılmıştır. Bu kapsamda “superdecisions” adlı programa girilen uzman görüşleri neticesinde elde edilen ikili karşılaştırma matrisleri kullanılarak ankette yer alan soru kalıpları aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

Alternatif sektörlerde gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin diğer sektörlerdeki Ar-Ge faaliyetlerini kıyaslamalı olarak ne derece etkilediği, yukarıda yer alan ve alternatifler arasındaki ilişkiyi sorgulayan ikili karşılaştırma matrisleri ile elde edilmeye çalışılmıştır. Örneğin, alternatifler arası etkileşimlerin belirlenmesine yönelik olarak uzmanlara “*Sizce ... alternatifini kapsamındaki bir faaliyet ... alternatifini ne derece etkilemektedir?*” soru kalıbı yöneltilmiştir. Bu soruya uzmanlar tarafından verilen cevaplar çerçevesinde Şekil 4.2’te yer alan ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur.

Inconsistency	Alternatif~	Alternatif~	Alternatif~	Alternatif~
Alternatif~	← 1.2754	← 1.9293	↑ 1.4878	↑ 1.4267
Alternatif~		← 1.3142	↑ 2.1164	← 1.1599
Alternatif~			↑ 2.8264	↑ 2.7034
Alternatif~				← 2.1117

Şekil 4.2. Medikal ve diş sağlığı ekipmanları üretimi sektöründeki ar-ge faaliyetlerinin başarısını etkileyen sektörlerin etki derecesinin mutlak karşılaştırması

Farklı kriter grupları içerisinde yer alan kriterlerin amaca etki derecelerinin mutlak karşılaştırmaları ise kriterler arası ikili karşılaştırma matrisleri kullanılarak Şekil 4.3’te görüldüğü gibi gerçekleştirilmiştir. Kriterler arası etkileşimlerin belirlenmesine yönelik olarak uzmanlara “*Sizce ... kriterinin seviyesindeki bir değişim ... kriterini ne derece etkilemektedir?*” soru kalıbı yöneltilmiştir. Alınan cevaplar doğrultusunda Şekil 4.3’te yer alan ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur.

Inconsistency	TT Yönlend~	Ulusal Pro~
Ortaklaşa ~	← 1.6829	← 2.1743
TT Yönlend~		← 2.3752

Şekil 4.3. Kriter grubunda yer alan kriterlerin amaca etki etme derecesinin mutlak karşılaştırması

Oluşturulan diğer ikili karşılaştırma matrisleri Şekil 4.4-4.9’da yer almaktadır.

Inconsistency	TT Yönlend~	Ulusal Pro~
Ortaklaşa ~	← 1.9703	← 1.6194
TT Yönlend~		← 1.5817

Şekil 4.4. Kriter grubunda yer alan kriterlerin temel ilaç üretimi sektöründeki ar-ge faaliyetlerinin başarısına etki derecesinin mutlak karşılaştırması

Inconsistency	Alternatif~	Alternatif~	Alternatif~	Alternatif~	Alternatif~	Alternatif~
Alternatif~	↑ 2.3809	← 1.25	← 1.14	↑ 1.3157	↑ 1.6393	↑ 1.4285
Alternatif~		← 2.8500	← 2.4099	← 2.0499	← 1.8899	← 3.0999
Alternatif~			← 1.15	↑ 1.25	↑ 1.4285	← 1.18
Alternatif~				↑ 1.5625	↑ 2.2222	↑ 2.0408
Alternatif~					↑ 1.4925	← 1.17
Alternatif~						← 1.48

Şekil 4.5. Alternatiflerin ortaklaşa ar-ge yapma kültürü kriterine etki derecesinin mutlak karşılaştırması

Inconsistency	TT Yönlend~	Ulusal Pro~
Ortaklaşa ~	↑ 1.2515	← 1.825
TT Yönlend~		← 3.365

Şekil 4.6. Kriter grubunda yer alan kriterlerin üretim için ithalat lisans bağımlılığı kriterine etki derecesinin mutlak karşılaştırması

Inconsistency	Kriter Gru~	Kriter Gru~	Kriter Gru~	Kriter Gru~	Kriter Gru~
Kriter Gru~	↑ 2.2222	↑ 1.2820	← 1.83	↑ 2.2222	↑ 2.7777
Kriter Gru~		↑ 2.1276	← 2.1399	↑ 2.2727	↑ 1.8181
Kriter Gru~			← 2.45	← 1.43	← 2.61
Kriter Gru~				↑ 2.7777	↑ 2.1276
Kriter Gru~					↑ 1.25

Şekil 4.7. Kriter gruplarının amaca etki etme derecesi kapsamında mutlak karşılaştırmaları

Inconsistency	Kriter Gru~	Kriter Gru~	Kriter Gru~	Kriter Gru~	Kriter Gru~	Kriter Gru~
Ana Sektör~	↑ 1.6393	↑ 1.4705	↑ 2.5641	← 2.46	↑ 2.1739	↑ 1.6393
Kriter Gru~		↑ 2.0408	↑ 1.9607	← 1.7799	↑ 2.2222	↑ 1.4705
Kriter Gru~			↑ 2.3809	← 2.1099	↑ 1.0752	← 1.04
Kriter Gru~				← 2.63	← 1.43	← 2.22
Kriter Gru~					↑ 1.6949	↑ 1.0869
Kriter Gru~						← 1.51

Şekil 4.8. Kriter grubu ve alternatif gruplarının alternatif grubuna etki derecesinin mutlak karşılaştırması

Inconsistency	Kriter Gru~	Kriter Gru~	Kriter Gru~	Kriter Gru~	Kriter Gru~
Ana Sektör~	↑ 1.2048	↑ 2.5641	↑ 1.6129	↑ 1.8867	↑ 1.3333
Kriter Gru~		← 1.7200	← 1.36	← 3.02	← 1.4299
Kriter Gru~			↑ 1.7241	↑ 1.6393	← 1.19
Kriter Gru~				← 1.2399	← 1.7499
Kriter Gru~					← 1.12

Şekil 4.9. Kriter grubu ve alternatif gruplarının kriter gruplarına etki derecesinin mutlak karşılaştırması

Benzer şekilde kriter-alternatif, alternatif-kriter; kriter-kriter, kriter grubu-alternatif grubu, alternatif grubu-kriter grubu ve alternatif/kriter grubu-amaç arasındaki etkileşimlerin tamamı ikili karşılaştırma matrisleri vasıtasıyla tanımlanmıştır ve değerlendirme anketine ilgili soru kalıpları eklenmiş ve uzman görüşlerinin tanımlanan AAP modeline uygun bir şekilde alınması sağlanmıştır.

Değerlendirme anketi bundan sonraki süreçte uzman kişilere uygulanmış ve ikili karşılaştırma matrisleri bazında tutarlılıkları kontrol edilmiştir. Tutarsızlık değeri 0.1'in üzerinde çıkan ikili karşılaştırma matrisleri, uzman kişiler tarafından yeniden

değerlendirilerek tutarsızlık endeksinin tüm ikili karşılaştırma matrisleri için 0.1'in altında değerler alması sağlanmıştır.

Tüm ikili karşılaştırma matrislerinin tutarsızlık değerinin 0.1'in altında değerler alması sağlandıktan sonra 5 uzman değerlendircinin tutarlı ikili karşılaştırma matrislerinde verdikleri cevapların geometrik ortalamaları alınarak değerlendirme sonuçlarının tek bir değerde toplanması sağlanmıştır.

4.2. Elde Edilen Bulgular

Uzman kişilerden değerlendirme anketi yoluyla bilgi alındıktan sonra belirlenen problemin çözümü doğrultusunda tasarlanan AAP modeli “superdecisions” programı yardımıyla çözdürülmüştür.

Bu kapsamda elde edilen sonuç verileri “Ekler” bölümünde paylaşılmıştır.

Tez çalışması çerçevesinde belirlenen kriter ve öncelik değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir:

Çizelge 4.3. Kriter ve alternatif nihai öncelik değerleri

Kriterler	Kriter Öncelik Değerleri	Alternatifler	Alternatif Öncelik Değerleri
Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,169	Bilgisayar ve Optik Aletler Üretimi	0,175
Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,099	Temel İlaç Üretimi	0,148
Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,097	Elektrikli Ekipmanların Ü.	0,127
İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Elde Edilme Olasılığı	0,088	Diş Sağlığı ve Medikal Ekipmanların Üretimi	0,119
Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0,076	Haberleşme Hizmetlerinin Üretimi	0,109
Teknolojinin Global Bazda Rekabet D.	0,071	Ulaşım Ekipmanlarının Ü.	0,097
Pazar Büyüklüğü Derecesi	0,071	Motorlu Taşıt Üretimi	0,094
Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,069	Kimyasal Ürün Üretimi	0,071
Mevcut Sanayi Altyapısı, Blimsel Altyapı ve Araştırma Ol.Uyum	0,067	Makine Tesisat ve Elemanlarının Üretimi	0,060
Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0,063		

Çizelge 4.3. (devam) Kriter ve alternatif nihai öncelik değerleri

Kriterler	Kriter Öncelik Değerleri
Üretim için ithalat Lisans Bağımlılık Derecesi	0,042
Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0,042
Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak Tanınması	0,029
Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,017

Sonuç verilerinin analiz edilmesi doğrultusunda elde edilen çıkarımlar aşağıda paylaşılmıştır:

1. Ankete katılan uzmanlar tarafından belirlenen amaca en çok etki eden değişkenin açık ara farkla “Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı” değişkeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
2. Kurulan AAP modelinin “superdecisions” adlı programda çözdürülmesi sonucu ortaya çıkan öncelik değerlerinin kriterler bazında sıralanması sonucu kendine ilk sırada yer bulan “Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı” değişkeninin sırasıyla “Nitelikli Personele Olan Gereksinin”, “Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama” ve “İthal Ürünleri Yerli İmkanlar Elde Edilme Olasılığı” değişkenleri tarafından takip edildiği görülmektedir. Bu kriterler “Belirlenen Amaca Ulaşmak için Yüksek Derecede Önemli Kriterler” olarak adlandırılabilir.
3. Anket çalışması kapsamında, “Belirlenen Amaca Ulaşmak için Düşük Derecede Önemli Kriterler” kümesi içinde kendine yer bulan “Üretim için İthalat Lisans Bağımlılığı”, “Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama”, Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak Tanınması”, “Ulusal Proje Yönetim Kabiliyeti” kriterlerinin, amaca etki derecesinin bu denli düşük olması durumu, farklı kavramları ifade eden kriterler arasında iç içe geçen bazı ortak noktalar bulunması ile açıklanabilir. Bu nedenle uzmanların esasında düşük seviyede etki derecesine sahip kriterler için ankete yansıtılabileceği olumlu görüş ve puanlarının bir kısmını orta-yüksek derecede önemli diğer kriterlere yansıtmış olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.4. Kriterlerin temel ilaç üretim sektörünü etkileme derecesi

Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,180
İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	0,154
Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin V.	0,105
Pazar Büyüklük Derecesi	0,101
Üretim için İthalat Lisans Bağımlılık Derecesi	0,063
Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,057
Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0,056
Mevcut Sanayi ve Araştırma Altyapısı ile Uyum	0,054
Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,047
Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,046
Teknolojinin Global Bazda Rekabet Derecesi	0,041
Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0,036
Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak Sağlama	0,032
Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,028
Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,017

Çizelge 4.5. Kriterlerin bilgisayar ve optik aletlerin üretimi sektörünü etkileme derecesi

Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,219
İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	0,109
Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,091
Üretim için ithalat Lisans Bağımlılık Derecesi	0,085
Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0,083
Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,077
Pazar Büyüklük Derecesi	0,062
Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak Sağlama	0,062
Teknolojinin Global Bazda Rekabet Derecesi	0,058
Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,051
Mevcut Sanayi ve Araştırma Altyapısı ile Uyum	0,031
Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0,029
Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0,026
Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,015

4. Çizelge 4.5'te yer alan veriler yorumlandığında, “Bilgisayar ve Optik Aletlerin Üretimi” sektöründe ilerleyen planlama dönemlerinde gerçekleştirilecek olan Ar-Ge faaliyetlerinin başarısının, “Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı”, “İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi” ve “Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama” kriterlerine yüksek derecede bağımlı olduğu görülmektedir.
5. Çizelge 4.4'te yer alan veriler yorumlandığında, “Temel İlaç Ürünleri Üretimi” sektöründe ilerleyen planlama dönemlerinde gerçekleştirilecek olan Ar-Ge faaliyetlerinin başarısının, “Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı” , “İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi”, “Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı” ve “Pazar Büyüklüğü Derecesi” kriterlerinden etkilendiği görülmektedir.
6. Alternatif sektörler bazında öncelik değerlerinin dağılımları genel anlamda değerlendirildiğinde, amaca yüksek derecede etki eden kriterlerden “Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı” ve “İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi” kriterlerinin, sektörler bazında Ar-Ge başarısını en çok etkileyen kriterler olarak karşımıza çıktığı görülmektedir.
7. Çizelge 4.3'te de görülebileceği üzere amaca düşük derecede etki eden kriterlerden olan “Üretim için İthalat Lisans Bağımlılık Derecesi” ve “Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak Sağlaması” kriterleri, alternatiflerin Ar-Ge başarısını etkileme anlamında beklenen düzeyin çok üstünde bir etki yaratmıştır.
8. Amaca orta derecede etki sahibi olan kriterlerden “Pazar Büyüklüğü” ve “Mevcut Teknolojinin Geliştirilmesi için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı” kriterleri ise alternatiflerin Ar-Ge başarısını etkileme anlamında başarılı bir performans sergilemişlerdir. Bu kriter kümesinde ise “Teknoloji Transfer Mekanizmalarının Etkin Çalışması” ve “Ortaklaşa Ar-Ge Yapma Kültürü” beklenen seviyenin altında etki yaratmıştır.
9. “Teknoloji Transfer Mekanizmalarının Etkin Çalışması” ve “Ortaklaşa Ar-Ge Yapma Kültürü” kriterlerinin, alternatif sektörlerin Ar-Ge performansını etkileme anlamında beklenen düzeyin altında etki sergilemiş olması durumu aşağıdaki maddeler ile açıklanabilir:

- a. Türkiye’deki teknoloji transfer ekosistemi için bu değişkenlerin çok yeni ve gelişmekte olan tanımlar olmasından dolayı uzmanların alternatifleri etkileyen diğer değişkenlerin kavramsal sınırlarına bu değişkenden çok daha fazla hakim olmaları ve bu nedenle diğer değişkenler için daha net puanlandırma yapabilmeleri.
- b. İlgili değişkenlerin, Türkiye’deki teknoloji transfer ekosistemine yeni girmiş kavramlar olmasından dolayı, halihazırda süregelen ve yeni evrilmeye başlayan devasa teknoloji transfer ekosistemine şu an itibariyle etki edecek momentumu yakalayamamış olmaları.

Çizelge 4.6. Bazı kriterler arasındaki etkileşimler

Ar-Ge Faaliyetlerinin Ticari Değere Dönüştürülmesi Kriterini Etkileyen Kriterler	Pazar Büyüklük Derecesi	0.328
	Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0.116
	İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	0.115
	Üretim için İthalat Lisans Bağımlılık Derecesi	0.111
	Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yet. Tek. Bilginin Varlığı	0.081
	Tek. Trans. Yönlendirme Mek. Etkin Çalışması	0.049
Ar-Ge Faaliyetlerinin Ticari Değere Ar-Ge Dönüştürülmesi Kriterini Etkileyen Kriterler	Varolan Bilginin Daha İyi Kull. Olanak Sağ.	0.044
	Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0.038
	Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0.036
	Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0.035
	Teknolojinin Global Bazda Rekabet Derecesi	0.026
	Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0.021
Nitelikli Personele Olan Gereksinim Kriterini Etkileyen Kriterler	Teknolojinin Global Bazda Rekabet Derecesi	0.527
	Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0.257
	Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yet. Tek. Bil.Var.	0.216

Çizelge 4.6. (devam) Bazı kriterler arasındaki etkileşimler

Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama Kriterini Etkileyen Kriterler	Mevcut Sanayi ve Araştırma Altyapısı ile Uyum	0.446
	Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0.325
	Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0.114
	Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0.079
	Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0.036
İthal ÜrünlerinYerli İmkanlarla Eldesi Kriterini Etkileyen Kriterler	Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0.387
	Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0.179
	Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0.131
	Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0.118
	Üretim için ithalat Lisans Bağımlılık Derecesi	0.05
	Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Ç.	0.048
	Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yet. Tek. Bil.Var.	0.044
	Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0.033
	Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0.01

Çizelge 4.6’da yer alan veriler yorumlandığında;

10. Teknoloji transfer ekosistemde yer alan birçok paydaşın ortaklaşa yürüttüğü multidisipliner Ar-Ge projelerinin, teknoloji transfer arayüz mekanizmalarının teknoloji

transfer ekosistemi paydaşları arasındaki koordinasyonu sağlaması vasıtasıyla daha kolay bir şekilde gerçekleştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

11. Yapılan Ar-Ge faaliyetinin diğer sektörler olumlu katkı sağlayarak farklı Ar-Ge projelerinin ortaya çıkmasını sağlaması, ortaklaşa ve multidisipliner Ar-Ge projelerinin gerçekleştirilmesini kolaylaştıran bir faaliyet olarak göze çarpmaktadır.
12. Teknoloji Transfer Arayüz yapılarının etkinliğinin direkt olarak ortaklaşa Ar-Ge yapma kültürü seviyesinden etkilendiği sonucu ortaya çıkmıştır.
13. Ulusal Ar-Ge projesi yönetim kabiliyetinin ortaklaşa Ar-Ge kültüründen etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, bir Ar-Ge projesi yürütülürken tüm paydaşların bilgi ve önerilerinden faydalanılması halinde projede karşılaşılan her türlü darboğazdan en uygun çıkış yolunun bulunabilmesi ve kaynakların bu sayede optimal şekilde kullanılabilmesiyle açıklanabilir.
14. Ulusal proje yönetim kabiliyeti kriterinin mevcut teknolojiyi geliştirmek için gerekli teknik bilgi seviyesi kriteri ile yüksek derecede ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, ilgili Ar-Ge projesi kapsamında ortaya çıkarılması hedeflenen teknolojik bir ürün ve bu ürünün geliştirilmesi için gerekli tüm alt bileşenler hakkında sahip olunan ulusal deneyim ve bilgilerin artışına bağlı olarak yürütülmekte olan Ar-Ge projesi çıktılarının daha hızlı ticarileşebilir ve yüksek nitelikli olması ile açıklanabilir.
15. Mevcut teknolojiyi geliştirmek için gerekli teknik bilgi seviyesinin, ithal ürünlerin yerli imkanlarla elde edilme seviyesi ile yüksek derecede ilişkili olduğu görülmektedir. Dışarıdan temin edilen bir teknolojinin yerleştirilmesi amacıyla özel sektör ya da devlet tarafından fonlanan Ar-Ge projeleri sayesinde, yurtiçine ilgili teknik konuda bilgi ve deneyim girişi sağlanmakta ve teknoloji transfer ekosisteminde yer alan aktörler arasındaki bilgi akışı çeşitlenerek bilgi aktarım hızı artmaktadır.
16. Teknolojik bir ürünün yurtiçinde üretilebilmesi için fikri hakların lisanslanması kapsamında yurtdışına aktarılması gereken milli servet tutarıyla mevcut teknolojiyi geliştirmek için gerekli olan teknik kapasite arasında yüksek derecede ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

17. Ar-Ge projelerinin ticari değere dönüşebilmesi için öncelikle yüksek teknolojiye sahip ürünün alıcılarının ve pazarının olması gerekmektedir. Ayrıca bir Ar-Ge projesinin nitelikli ve ticarileşebilir çıktılar ortaya çıkarabilmesinin en önemli kısıtlarından birisi, proje ekibinde ilgili konuda derin teknik bilgisi ve deneyimi olan nitelikli Ar-Ge mühendislerinin varlığıdır.
18. Kriterler arası tüm etkileşimler dikkate alınırsa belirlenen amaca yüksek derecede etki eden kriterlerin, diğer kriterleri çok yüksek derecede etkilediği ve onların değişimlerinden yüksek derecede etkilendiği görülmektedir.

Ek-7’de yer alan Çizelge 7.1’deki veriler yorumlandığında;

19. “Temel İlaç Üretimi” ve “Bilgisayar ve Optik Aletlerin Üretimi” sektörlerinde gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin diğer sektörlerde gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin sonuçlarına daha az bağımlı olduğu bunu tam tersi olarak “Ulaşım Ekipmanlarının Üretimi” sektörünün diğer sektörlerdeki Ar-Ge faaliyetlerine daha bağımlı olduğu görülmektedir.
20. “Bilgisayar ve Optik Aletler Üretimi” sektöründe gerçekleşen bir Ar-Ge faaliyetinin diğer sektörlerdeki Ar-Ge faaliyetlerini çok yoğun bir şekilde etkilediği görülmektedir.
21. “Diş Sağlığı ve Medikal Ekipmanların Üretimi” sektörü gerek sayı gerekse de etki şiddeti bakımından diğer sektörlerin Ar-Ge faaliyetlerini en az etkileyen sektör olarak göze çarpmaktadır.
22. “Temel İlaç Üretimi” sektöründe gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin başarısının, “Kimyasal Ürün Üretimi” sektöründeki Ar-Ge faaliyetlerinin başarısını yüksek derecede etkilediği; “Bilgisayar ve Optik Aletler Üretimi” sektöründe gerçekleşen bir Ar-Ge faaliyetinin başarısının ise “Elektrikli Aparatların Üretimi” ve “Makine Tesisat ve Aparatlarının Üretimi” sektörlerindeki Ar-Ge faaliyetlerinin başarısını yüksek derecede etkilediği gözlemlenmiştir.

Görüldüğü üzere ulusal teknoloji politikaları çerçevesinde strateji oluşturulması gereken öncelikli sektörler, “Bilgisayar ve Optik Aletlerin Üretimi”, “Temel İlaç Sanayi”, “Elektrikli

Ekipmanların Üretimi”, “Diş Sağlığı ve Medikal Ekipmanların Üretimi” ve “Haberleşme Hizmetlerinin Üretimi” olarak belirlenmiştir.

Bununla birlikte öncelikli alanlar sıralamasında önde çıkan sektörlerin alt faaliyet alanları bazında ulusal yetkinlik analizi gerçekleştirilerek ne gibi araştırma konularında kapasitenin ürüne dönüşme olasılığı olduğu hususu analiz edilebilir. Ortaya çıkan gözlem sonuçları dahilinde teknoloji transfer arayüz mekanizmaları ve bu ekosistemdeki diğer paydaşların hepsinin bilgi ve deneyimlerinden faydalanılarak çok disiplinli ve etki derecesi yüksek Ar-Ge projelerinin oluşturulması ve maksimum verimle yürütülmesi sağlanabilir.

Kriterlerin öncelik değerleri dikkate alındığında ise “Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı”, “Nitelikli Personele Olan Gereksinim”, “Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama” ve “İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi” gibi kriterler ön plana çıkmaktadır.

Bu kriterler; bir Ar-Ge projesinin başarıyla yürütülebilmesi için gerekli tüm kaynakların ve şartların uygunluğunun (zaman, kaynak, nitelik, bütçe, teknoloji ekosisteminin durumu, alışkanlıklar vb.) sağlanması, Ar-Ge projelerinin etki alanlarının genişletilerek daha fazla etki yaratacak büyük çaplı Ar-Ge projelerinin ortaya çıkarılması ve tüm bunların neticesinde, yerli imkanlarla üretilen yüksek katma değerli teknolojik ürünlerin ticarileştirilmesi anlamında çok büyük önem taşımaktadır. *Ancak bu kriterler, amaca yüksek derecede etki etmesine rağmen kolay şekillendirilebilen ve kolaylıkla belli bir tarafa yönlendirilebilen kriterler değildir.*

Bu kapsamda amaca yüksek derecede bir etkisi olmasa da en azından orta seviye etki yaratabilecek ve diğer kriterlere göre belirlenen ulusal stratejiler vasıtasıyla daha kolay ve daha hızlı sonuç alınmasını sağlayabilecek kriterlerin de ilerleyen dönemde ulusal teknoloji stratejisi geliştirilmesi ve gelecek projeksiyonunun yapılması adına kullanılması mantıklı görünmektedir. Bu bağlamda, belirlenen amaca orta seviyede etki eden küme içerisinde yer alan “Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı”, “Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü” ve “Teknoloji Transferi Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması” kriterlerinin, ulusal teknoloji politikalarına yönelik öneriler geliştirilmesi için yüksek derecede önemli kriterlerle beraber dikkate alınması uygun görülmüştür.

4.3. Teknoloji Politika Önerileri

Bu bölümde belirlenen amaca etki derecesinin kritik derecede önemli olduğu düşünülen kriterler bazında teknoloji politika önerileri sunulacaktır:

“Ar-Ge Projelerinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı” kriterinin gelişim gösterebilmesi için uygulanacak strateji

1. Talep ve ihtiyaç odaklı Ar-Ge faaliyetleri yönetim stratejisinin belirlenmesi ve uygulamaya geçirilmesi.
 - a. Küresel ve ulusal bazda talep edilen eksiklikleri karşılayacak teknik bilgi ve buluşların elde edilmesi, bunların ticari anlamda değerlendirilmesine yönelik stratejilerin oluşturulması.
 - b. Eldeki mevcut teknolojilerin teknolojik gelişmişlik derecelerinin ve ekonomik analizlerinin gerçekleştirilmesi.
2. Küresel Ar-Ge ekosistemindeki değişikliklere anında cevap verebilmeye yönelik stratejilerin geliştirilmesi.
 - a. Ar-Ge projesi yönetme, yürütme ve yönlendirme konularında deneyimli sektör uzmanlarının yetiştirilmesi.
 - b. Bir fikrin doğuş aşamasında, katma değer olarak ulusal anlamda neler sağlayabileceğini net olarak belirleyebilen yetkin üst kurulların oluşturulması.
3. Teknoloji Transfer faaliyetleri çerçevesinde gerekli olan yenilikçi düşünme kabiliyetinin düşük profildeki ve geleneksel üretim gerçekleştiren sanayi firmalarına aktarılması.
 - a. Geleneksel üretim gerçekleştiren ve işletme körlüğü sendromuna yakalanmış şirketlere yenilikçi düşünme ve sistematik ürün geliştirme yaklaşımlarının kazandırılmasına yönelik ulusal stratejilerin oluşturulması, ulusal kobi mentörlük programının etkin bir şekilde yürütülmesi.
 - b. Ulusal sanayi şirketlerinin, inovasyon yapma kapasitelerinin artırılması ve teknik vizyonlarının geliştirilmesi için yurtdışındaki benzer alanlarda faaliyet gösteren şirketler ile teknoloji geliştirme ve Ar-Ge projelerinin etkin bir şekilde yürütülmesi kapsamında uzun vadeli ortaklıklar kurulması.

“Nitelikli personele olan gereksinim” kriterinin gelişim gösterebilmesi için uygulanacak strateji

1. Nitelikli personelin Türkiye'de yerleşmesi ve Ar-Ge projelerine ülke sınırları içinde katkı sağlaması için gerekli tüm tedbirlerin alınması ve deneyim paylaşımına olanak tanıyacak uygulamaların gerçekleştirilmesi.
 - a. Nitelikli personelin Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerini sürdürebilmesi ve uygulamalı araştırmalar gerçekleştirebilmesi için her türlü araştırma altyapısının, yüksek hayat standardının ve iş tatmininin ilgili kişilere sağlanması.
 - b. Global ölçekte Türkiye'ye getirilen nitelikli personelin geleceği parlak Türk mühendislere Ar-Ge projesi yürütülürken profesyonel anlamda Ar-Ge koçluğu yapması ve iş başı deneyim ile teknik bilgi aktarımının gerçekleştirilmesi.

“Diğer sektörlere olumlu katkı sağlama” kriterinin gelişim gösterebilmesi için uygulanacak strateji

1. Ar-Ge faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan sonuçların diğer sektörlerdeki hangi tür Ar-Ge projelerinde kullanılabileceğinin analizinin yapılması.
 - a. Bir sektörde yürütülen Ar-Ge faaliyetlerinin, diğer sektörlerde olumlu katkı sağlama kapasitelerinin ölçülmesine yönelik mekanizmaların ve sistematik yaklaşımların geliştirilmesi.

“İthal ürünlerin yerli imkanlarla eldesi” kriterinin gelişim gösterebilmesi için uygulanacak strateji

1. İthal ürünlerin yerli imkanlarla üretilmesine olanak tanıyacak ve ulusal bazda rekabet avantajı bulunan sektörlerin belirlenerek gerekli teknik ekiplerin oluşturulması vasıtasıyla ekonomiye katkı sağlayacak teknolojik ürün/parçaların üretilmesi.
 - a. Ulusal rekabet avantajı bulunan sektörlerde, ithal ürünlerin yerli imkanlarla eldesine yönelik gerçekleştirilebilecek Ar-Ge projelerinin insan gücü, mali kaynaklar, fiziksel altyapı kapsamında yapılabilirlik analizlerinin gerçekleştirilmesi.

“Ortaklaşa ar-ge yapma kültürü” kriterinin gelişim gösterebilmesi için uygulanacak strateji

1. Ulusal/uluslararası anlamda öğretim üyelerinin multidisipliner projelere katılımının teşvik edilmesi ve gerekli idari desteğin tasarlanan mekanizmalarla sağlanması.
- a. Üniversitelerdeki akademisyenlerin üretkenliklerini ve performanslarını sadece yayın ve makalelerle ölçen bir sistem yerine ticari anlamda değere dönüşen projelerinin ve patentlerinin etkisinin çok yüksek olduğu, ortaklaşa projeler gerçekleştirmenin yadsınamaz derecede önem kazandığı yeni bir performans değerlendirme sisteminin ve prim sistematığının geliştirilmesi
- b. Ulusal ya da uluslararası bir projesi ticari olarak hızlı geri dönüş yapan akademisyenlerin ve girişimcilerin oluşturduğu başarılı topluluklara devlet tarafından daha özelleşmiş ve büyük fonlu projeler tasarlanması, teşvik edici büyük ödüller verilmesi.

“Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı” kriterinin gelişim gösterebilmesi için uygulanacak strateji

1. Nitelikli teknik bilgiye sahip ulusal kaynakların tamamının Ar-Ge sürecine katılımının sağlanması ve bu süreçte gerekli deneyim paylaşımlarının ve gerçekleştirilmesi
- a. Yüksek Lisans ve doktora öğrencilerinin, ulusal/uluslararası fonlu projelerde deneyim kazanmasının sağlanması ve teknik bilgilerini, kontratlı Ar-Ge projeleri çerçevesinde kullanmasına yönelik mekanizmalar kurulması.
- b. Sanayinin ihtiyaçlarını gidermeye yönelik ve girişimcilik odaklı bitirme tezleri ve uygulamalı derslerin yüksek öğrenim müfredatına sokulması ve gerçek manada uygulanmasının sağlanması.

“Teknoloji Transfer Mekanizmalarının Varlığı ve Etkin Çalışması” kriterinin gelişim gösterebilmesi için uygulanacak strateji

1. Teknoloji transfer faaliyetleri kapsamında her türlü iç/dış paydaştan faydalanılması ve koordinasyonun gerekli mekanizmalarla en iyi şekilde sağlanması.
- a. Deneyim ve teknik bilgilerinden faydalanılacak iç/dış paydaşların, teknoloji transfer faaliyetlerinin hiyerarşik işleyişinin içindeki görev, yetki ve sorumluluklarının tanımlanması.
- b. Üniversiteler, araştırma merkezleri, enstitüler, TÜBİTAK, teknoloji transfer arayüz mekanizmaları, sanayi vb. yerlerde ortaya çıkan entelektüel bilginin ticarileştirilmesine yönelik sistematik bir ticarileştirme stratejisinin oluşturulması.

- c. Kamu tarafından ekosisteme sağlanan Ar-Ge hibe desteklerinin, tamamen profesyonel sektör uzmanlarının raporları doğrultusunda tanımlanan öncül sektörler dikkate alınarak yapılandırılması.
 - d. Teknoloji transfer faaliyetleri kapsamında faaliyet gösteren tüm uzmanlara, oluşumuna katkı sağladıkları Ar-Ge projesi bazında prim sistemiği uygulanması.
 - e. Ekosisteme sağlanan tüm Ar-Ge hibe destek programlarının birbiriyle bağlantılı hale getirilerek birbirini destekleyici ve aşama aşama birbirinin devamı şeklinde tasarlanması.
 - f. Teknoloji transferi için olmazsa olmaz yapılar olan teknoloji transfer ofislerinin yaygınlaştırılması ve daha kaliteli hizmet vermesi amacıyla nitelik artırıcı özgün destek programlarının tasarlanması.
 - g. Mühendislerin ve teknik elemanların aldığı eğitimin içine, teknolojilerin ticari ve teknolojik değerini tahmini olarak hesaplamalarını sağlayacak "Teknoloji Değerleme" konusunun eklenmesi
2. Bölgesel ve ulusal teknik kapasiteyi analiz ederek en uygun ulusal Ar-Ge yol haritasının oluşumuna katkı sağlanması
- a. Ar-Ge projelerinin ulusal ve bölgesel nitelikler ve ihtiyaçlara uygun olarak hazırlanmasının sağlanması.
 - b. Üniversitelerdeki teknoloji transfer politikalarının oluşturulması ve yönlendirilmesi faaliyetlerinin tümünün, başından sonuna kadar profesyonel anlamda piyasayı çok iyi yorumlayabilen, iş deneyimi ve ham fikirleri ticari anlamda değerleme bilgisi yüksek kişilerden oluşan teknoloji transfer arayüz mekanizmalarının (teknoloji transfer ofislerinin) güdümüne bırakılması.

5. SONUÇ

Bu çalışma kapsamında, belirlenen ana problem olan Türkiye'nin ulusal ekosisteminde öncelikli olarak hangi sektörlerle kamusal destek fonlarının aktarılması gerektiğinin belirlenmesi hususunda çıkarımlar elde edilmeye çalışılmıştır.

Belirlenen amaca erişebilmek adına uzman kişilerden veri toplamak için kullanılacak değerlendirme anketinde yer alması gerektiği düşünülen kriter ve alternatif sektörler belirlenmiş ve bu süreçte uzman görüşlerinden faydalanılmıştır.

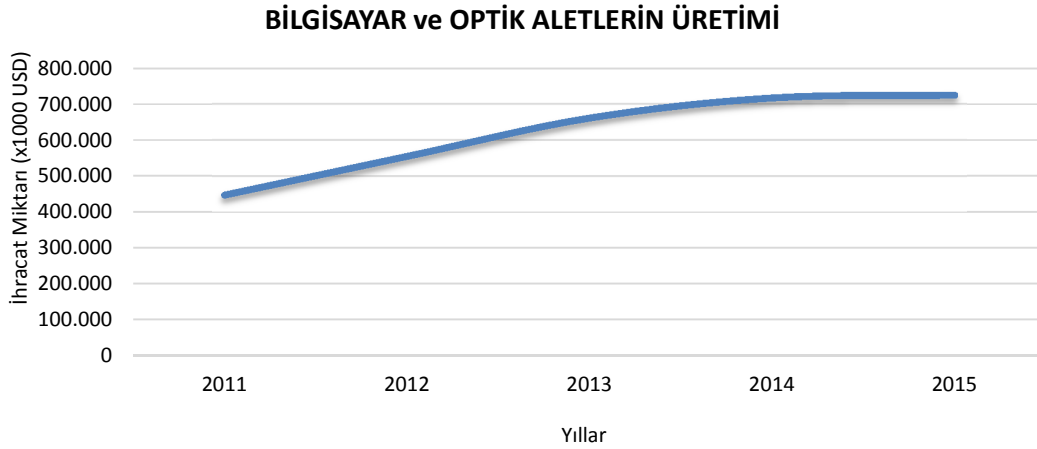
Değerlendirme anketinde yer alacak olan kriter ve alternatiflerin belirlenmesinden sonra, yine uzman görüşlerinden faydalanılarak tanımlanan karar verme hiyerarşisi içerisindeki elemanlar arasındaki etkileşimler tanımlanmıştır. Tanımlanan etkileşimler doğrultusunda kurulan AAP modeli, “superdecisions” adlı program vasıtasıyla sanal ortama aktarılmıştır. Kurulan AAP modeli doğrultusunda programın arka planında yarattığı ikili mutlak karşılaştırmalar dikkate alınarak değerlendirme anketinin nihai hali oluşturulmuştur.

Değerlendirme anketi niha halini aldıktan sonra 5 uzmana uygulanmıştır ve uzmanların anketteki her bir mutlak karşılaştırmaya verdikleri yanıtların geometrik ortalaması alınarak uzman görüşlerinin tek bir değerde bütünleştirilmesi sağlanmıştır.

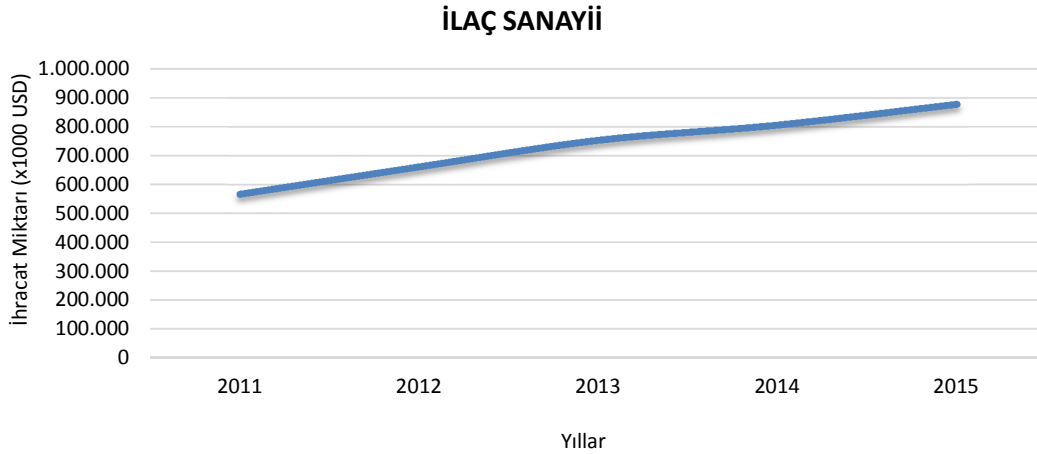
Sonrasında, bu değerler, “superdecisions” adlı programın arka planında oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin ilgili yerlerine işlenmiş ve model uzmanların verdiği yanıtlar doğrultusunda programa çözdürülmüştür. Bu işlem tamamlandıktan sonra ortaya çıkan sayısal değerlerden faydalanılarak çeşitli çıkarımlar elde edilmeye çalışılmıştır.

Belirlenen amaç doğrultusunda devlet tarafından öncelikli olarak fonlanması gereken sektörler; bilgisayar ve optik aletlerin üretimi, temel ilaç sanayi, elektrikli ekipmanların üretimi ve medikal ve diş sağlığı ekipmanlarının üretimi olarak sıralanmıştır. Halihazırda amaca etkisi düşük seyreden sektörler ise makine tesisat ve aparatlarının üretimi, kimyasal ürünlerin üretimi, motorlu taşıtların üretimi ve ulaşım ekipmanlarının üretimi sektörleridir.

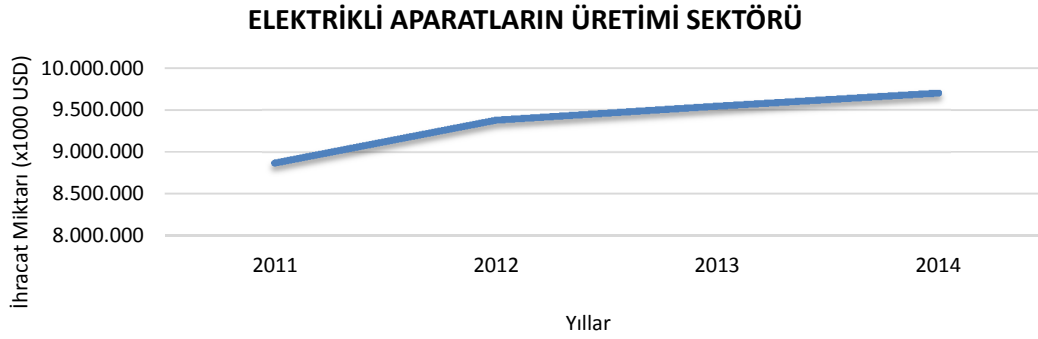
Bu bağlamda 2011-2015 yılları arasında, ulusal anlamda gerçekleştirilen sektörel ihracatların grafiksel değişimleri incelenmiş ve Şekil 5.1 – 5.5’de yer alan grafiklerin tez kapsamında elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğu görülmüştür.



Şekil 5.1. 2011-2015 yılları bilgisayar ve optik alet üretimi sektörü ihracat rakamları (www.trademap.org)



Şekil 5.2. 2011-2015 yılları ilaç sanayi sektörü ihracat rakamları (www.trademap.org)



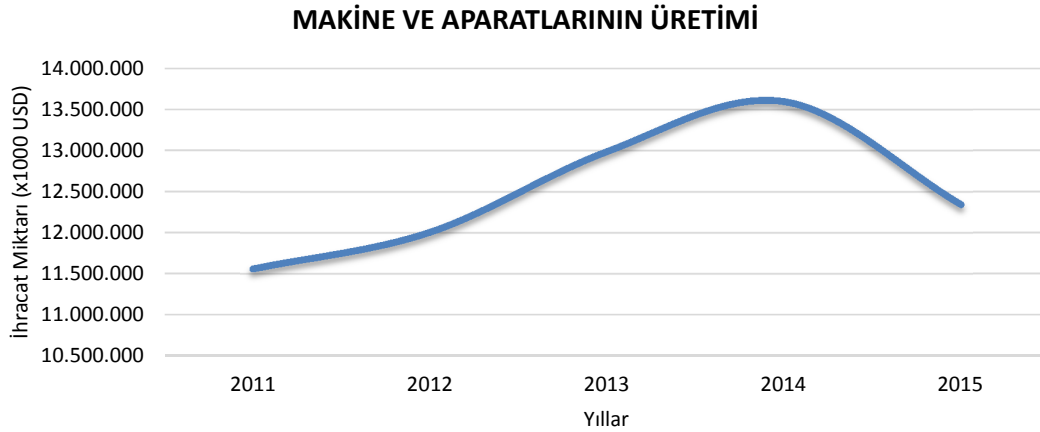
Şekil 5.3. 2011-2014 yılları elektrikli aparat üretimi sektörü ihracat rakamları (www.trademap.org)

Şekil 5.1-5.2 ve 5.3'te yer alan grafikler incelendiğinde, ilgili sektörlerin yıllık bazdaki ihracat değerlerinin kararlı bir şekilde artış gösterdiği gözlenmektedir. Bu durum, ilgili sektörlerde başarıyla gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin, belirlenen amaca ulaşabilmek için yüksek derecede önemli olduğunun bir göstergesidir. Elektrikli Aparatların Üretimi, İlaç Sanayi ve Bilgisayar ve Optik Aletlerin Üretimi sektörlerinde ihracat değerlerinin düzenli artış göstermesinin sebebi olarak bu sektörlerde gerçekleştirilen başarılı Ar-Ge faaliyetlerinin, mevcut ulusal teknoloji transfer ekosisteminde, direkt olarak ekonomik katkı yapmaya müsait ortamlar oluşturması gösterilebilir. Mevcut ulusal teknoloji transfer ekosisteminin oluşturan bileşenlerin kompozisyonu, belirlenen amaca ulaşmak için bu sektörler üzerinden planlama gerçekleştirilmesine en uygun dağılımı sergilemektedir.

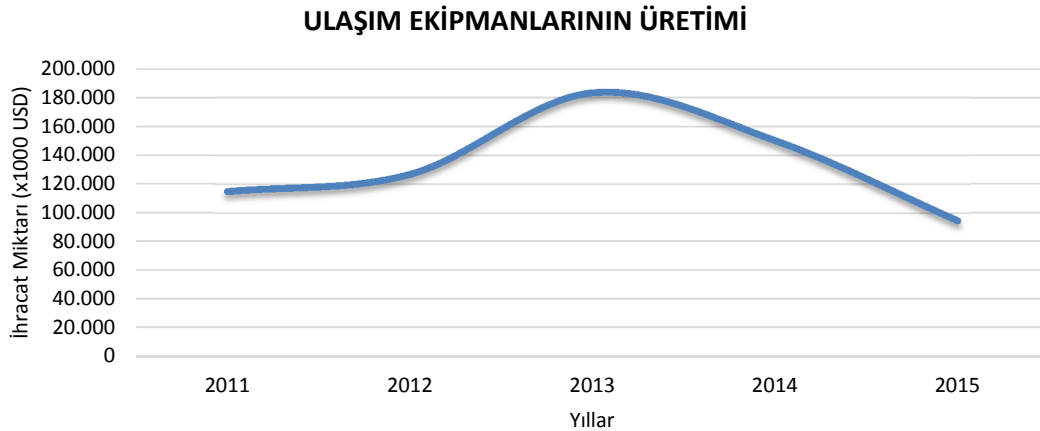
Şekil 5.4 ve Şekil 5.5'te yer alan grafikler incelendiğinde ise ilgili sektörlerin ihracat değerlerinin bir trend dahilinde kararlı bir artış göstermediği hatta son yıllarda düşüşe geçtiği görülmektedir. Bu durum da ilgili sektörler kapsamında gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin başarısının, belirlenen amaca etki etme derecesinin düşük seviyede olduğunun bir göstergesi olabilir.

Çizelge 4.3'te verilen ve AAP yöntemi uygulama sonuçlarında elde edilen; "Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı" kriteri 0,169 değeriyle en yüksek ağırlığa sahip kriter olmaktadır. Yine Çizelge 4.3'te sektör bazında en düşük puanı alan sektörler, makine aparatlarının üretimi ile ulaşım amaçlarının üretimi sektörleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Her iki sektörün son sıralarda yer almasının önemli bir sebebinin, bu sektördeki Ar-Ge faaliyetlerinin rekabeti etkileyecek düzeyde ticari değere dönüşmeyeceği beklentisinden kaynaklandığı söylenebilir.

Makine aparatlarının üretimi ile ulaşım amaçlarının üretimi sektörlerindeki uluslararası alandaki yoğun rekabet ortamında, bu sektörlerde ticari değere dönüşebilecek Ar-Ge projeleri gerçekleştirebilmek için, gelecek yıllarda daha nitelikli, rekabet ve hedef odaklı Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesine yönelik stratejiler geliştirilmesinin daha faydalı olabileceği söylenebilir.



Şekil 5.4. 2011-2015 yılları makine ve tesisat aparat üretimi sektörü ihracat rakamları
(Kaynak: www.trademap.org)



Şekil 5.5. 2011-2015 yılları ulaşım ekipmanları üretimi sektörü ihracat rakamları
(www.trademap.org)

Ayrıca belirlenen amacı en çok etkileyen sektörlerle ve kriterlere yönelik olarak teknoloji politikasını belirleyen kurumlar tarafından uzun vadeli stratejiler geliştirilmesi gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda belirlenen amaca en çok etki eden kriterlerin ulusal anlamda gelişimini hızlandırmak için öneriler sunulmuştur.

Öncelik değeri bakımından en önde çıkan sektörlerle ilgili isabetli öneriler sunulabilmesi için her sektör bazında gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin süreç bilgisi, teknik bilgisi ve ticari bilgisi yüksek teknoloji transfer ekosistemi paydaşlarının geniş katılımıyla; Ar-Ge faaliyetlerinin teknik, ticari ve yapılabilirlik yönlerinden analiz edilmesi gerekmektedir.

Bununla birlikte bir sektörde gerçekleşen Ar-Ge projesine kamusal kaynak aktarımı yapılırken öncelikli olarak o projenin ticari olarak değere dönüşme kapasitesine önem verilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu kriteri, nitelikli personele olan gereksinim, ilgili sektörde gerçekleştirilen Ar-Ge projesinin diğer sektörlerle olumlu katkı sağlaması ve ithal ürünlerin yerli imkanlarla üretilmesine olanak tanınması kriterleri takip etmiştir.

Bu bağlamda kamusal anlamda ekosisteme kaynak sağlayan devlet mekanizmalarının öncelikli olarak destekledikleri projelerin çıktılarının ticari değere dönüşme olasılığını etkin bir şekilde ölçebilen bir sistematik geliştirmesi gerekmektedir. Ayrıca bu konuda kendilerine yardımcı olabilecek teknoloji transfer arayüz mekanizmalarının daha etkin çalışmalarının sağlanması gerekmektedir. Bu kapsamda yurtiçinde faaliyet gösteren teknoloji transfer ofislerinin işlevselliği ve etkinliği büyük önem arz etmektedir.

Eğitim sisteminin en başından sonuna kadar Türkiye'nin mevcut durumunun analiz edilerek yapılandırılması ve sanayinin farklı fazlarındaki çeşitli ihtiyaçlarına karşılık verebilecek nitelikteki teknik personel, idari personel ve araştırmacıların yetiştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca nitelikli personelin birbirleri arasındaki iletişim, bilgi akışı ve koordinasyonun verimli bir şekilde sağlanması da yüksek derecede önemlidir.

Mevcut durumda ulusal kaynaklarla üretilme kapasitesine sahip olunan ancak halihazırda dışarıdan temin edilen teknolojik ürün ya da bunların alt parçalarının neler olduğu konusunda detaylı bir analiz gerçekleştirilerek en kısa zamanda Türkiye ekonomisine en çok katkı sağlayacak yerlileştirme projelerine başlanması ve bu projelere kararlılıkla devam edilmesi gerekmektedir. Ayrıca Ar-Ge projeleri seçilirken bir sektörde gerçekleştirilen Ar-Ge projesinin diğer sektörlerdeki Ar-Ge projelerinin başlatılmasına katkı sağlama derecesinin de bu çalışma kapsamında önemli olduğu görülmüştür. Bu nedenle desteklenecek Ar-Ge projeleri seçilirken yaratacağı bütüncül etki göz önünde tutulmalıdır. Bu gibi çalışmaların ilerleyen dönemlerde daha da detaylandırılarak artırılması ve teknoloji

transferi süreçlerinin, belirtilen öneriler dahilinde yapılandırılması durumunda teknoloji transferi konusunda ülkemizden de başarı hikayeleri çıkması muhtemeldir.

KAYNAKLAR

1. İnternet: Instituto Nacional de Estadística. *High Technology Indicator: General Methodology*. Web: http://www.ine.es/en/daco/daco43/notaiat_en.pdf internet adresinden 28.01.2016 tarihinde alınmıştır.
2. İnternet: OECD, 2011, *Revision of the High Technology Sector and Product Classification*. Web: <https://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf> internet adresinden 28.02.2016 tarihinde alınmıştır.
3. Carrol, P., Pol, E. and Robertson, P. (2010). Classification of Industries by Level of Technology. *Prometheus*, 18(4), 417-436.
4. İnternet: Hatzichronoglou, Thomas. 1997. *Revision of the High Technology Sector and Product Classification*. Web: <http://down.cenet.org.cn/upfile/51/2005122820165182.pdf> internet adresinden 28.02.2016 tarihinde alınmıştır.
5. Shanklin. W., Ryans, J. (1984). Organizing High Tech Marketing, *Harvard Business Review*, 166.
6. Felsenstein, D. and Bar-el, R. (1989). Measuring the Technological Intensity of the Industrial Sector: A Methodological and Empirical Approach. *Research Policy*, 239-252.
7. D, Keeble. (1990). High-Technology Industry. *Geography*, 1990, 75, 361-364.
8. Kettani, O., Lang, P. and Oral, M. (1991). A Methodology for Collective Evaluation and Selection of Industrial R&D Projects, *Management Science*, 37, 871-885.
9. Hsu, Y., Tzeng, G. and Shyu, J. (2003). Fuzzy Multiple Criteria Selection of Government-Sponsored Frontier Technology R&D Projects. *R&D Management*, 33, 539-551.
10. Wu, W. (2008). Choosing Knowledge Management Strategies by Using a Combined ANP and DEMATEL Approach. *Expert Systems with Applications*, 35, 828-835.
11. Huang, C., Chu, P. and Chiang, Y. (2006). A Fuzzy AHP Application in Government-Sponsored R&D Project Selection. *The International Journal of Management Science*, 36, 1038-1052.
12. Jung, U. and Seo D.W. (2010). An ANP Approach for R&D Project Evaluation Based On Interdependencies Between Research Objectives and Evaluation Criteria. *Decision Support Systems*, 49, 335-342.
13. Tohumcu, Z., Karasakal, E. (2010). R&D Project Performance Evaluation with Multiple and Interdependent Criteria. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 27, 620-633.
14. Büyüközkan, G. and Öztürkcan, D. (2010). An Integrated Approach for Six Sigma Project Selection. *Expert Systems with Applications*, 37, 5835-5847.

15. Ho, W.J., Tsai, C., Tzeng, G. and Fang, S. (2011). Combined DEMATEL Technique with A Novel MCDM Model For Exploring Portfolio Selection Based On CAPM. *Expert Systems with Applications*, 38, 16-25.
16. Kuo, M. (2011). Optimal Location Selection for An International Distribution Center by Using A New Hybrid Method. *Expert Systems with Applications*, 38, 7208-7221.
17. Liou, J. (2012). Developing an Integrated Model for the Selection of Strategic Alliance Partners in the Airline Industry. *Knowledge Based Systems*, 28, 59-67.
18. Padhi, S. and Agrawal, V. (2011). Competitive Revenue Management for Fixing Quota and Price of Hotel Commodities under Uncertainty. *International Journal of Hospitality Management*, 30, 725-734.
19. Shen, Y., Lin, G. and Tzeng, G. (2011). Combined DEMATEL Techniques with Novel MCDM for the Organic Light Emitting Diode Technology Selection. *Expert Systems with Applications*, 38, 1468-1481.
20. Bakeshlou E., Khamseh A., Abbaszadeh M., Asl M. and Sadeghi J. (2014). Evaluating a Green Supplier Selection Problem using a Hybrid MODM Algorithm, 2014, *Journal of Intelligent Manufacturing*.
21. Kök, D., Aksu, G. (2013). Müşteri Kredi Değerliliğinin Belirlenmesinde Analitik Ağ Süreci Kullanımı: Bir Model Önerisi. 2013, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (2013, Temmuz), 167-185.
22. Geyikçi U. ve Kargın M. (2014). Reel Sektör Firmalarına Yönelik Kredi Derecelendirme Önerisi. *Yönetim ve Ekonomi*, 21(1), 324-344.
23. Yıldız, A. (2014). En İyi Üniversite Seçiminde Analitik Ağ Prosesinin Kullanımı. *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi*, 3(2), 108-119.
24. Boateng, P., Chen, Z. and Ogunlana, S. (2015). An Analytical Network Process Model for Risk Prioritisation in Megaprojects. *International Journal of Megaprojects*, 33, 1795-1811.
25. Chemweno, P., Pintelon, L., Horenbeek, A. and Muchiri, P. (2015). Development of a Risk Assessment Selection Methodology for Asset Maintenance Decision Making: An Analytical Network Process (ANP) Approach. *International Journal of Production Economics*, 170, 663-676.
26. Anık, Z. (2007). *Nesne Yönelimli Yazılım Dillerinin Analitik Hiyerarşi ve Analitik Network Prosesi ile Karşılaştırılması ve Değerlendirilmesi*. Gazi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-103.
27. Pablo, A., Fidel, C., Juan-Pascual, P. and Andrea, P. (2014). An AHP/ANP Based Multi Criteria Decision Approach for the Selection of Solar-Thermal Power Plant Investment Projects. *Energy*. 66, 222-238.
28. Shababi, R., Basiri, M., Kahag, R. and Zonouzi, A. (2014). An ANP-SWOT Approach for Interdependency Analysis and Prioritizing the Iran's Steel Scrap Industry Strategies. *Resources Policy*, 42, 18-26.

29. Arıbaş, M., Özcan, U. (2015). Akademik Araştırma Projelerinin AHP ve TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Değerlendirilmesi. *Politeknik Dergisi*, 19(2), 163-173.
30. Suder, A., Kahraman, C. (2016). Multicriteria Analysis Of Technological Innovation Investments Using Fuzzy Sets. *Technological and Economic Development of Economy*, 22(2), 235,253.

EKLER

Çizelge 1.1. Kriterler arası etkileşim matrisi

Etkileyen Kriter / Etkilenen Kriter	Ulusal Proje Yönetim Kabiliyeti	Ortaklaşa Ar-Ge Yapma Kültürü	TT Yönlendirme Mekanizmalarının Varlığı ve Etkin Çalışması	Üretim için İthalat Lisans Bağımlılığı	Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı
Ulusal Proje Yönetim Kabiliyeti	0	0	0	1	1
Ortaklaşa Ar-Ge Yapma Kültürü	1	0	1	1	1
TT Yönlendirme Mekanizmalarının Varlığı ve Etkin Çalışması	1	1	0	1	1
Üretim için İthalat Lisans Bağımlılığı	0	0	0	0	0
Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	1	0	0	1	0
Ar-Ge Projelerinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0	0	1	1	1
Pazar Büyüklüğü	0	0	0	0	0
Bilimsel Bilgi Birikimine Katkı Sağlama	0	0	0	1	1
Varolan Bilgi ve Tekniğin Daha İyi Kullanımına Olanak Tanınması	0	0	0	0	0
Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0	1	1	0	0
İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	0	0	0	1	1
Nitelikli Personele Gereksinim	1	1	1	1	1
Mevcut Sanayi, Araştırma Altyapısı ve Araştırma Olanaklarıyla Uyum	1	1	1	0	1
Teknolojinin Global Rekabet Derecesi	0	0	0	1	0

Çizelge 1.1. (devam) Kriterler arası etkileşim matrisi

Etkileyen Kriter / Etkilenen Kriter	Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	Ar-Ge Projelerinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	Pazar Büyüklüğü	Bilimsel Bilgi Birikimine Katkı Sağlama	Varolan Bilgi ve Tekniğin Daha İyi Kullanımına Olanak Tanınması
Ulusal Proje Yönetim Kabiliyeti	1	1	0	1	1
Ortaklaşa Ar-Ge Yapma Kültürü	1	1	0	1	1
TT Yönlendirme Mekanizmalarının Varlığı ve Etkin Çalışması	1	1	0	1	1
Üretim için İthalat Lisans Bağımlılığı	0	1	0	0	0
Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0	1	0	1	0
Ar-Ge Projelerinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	1	0	1	0	1
Pazar Büyüklüğü	0	1	0	0	0
Bilimsel Bilgi Birikimine Katkı Sağlama	1	1	0	0	1
Varolan Bilgi ve Tekniğin Daha İyi Kullanımına Olanak Tanınması	0	1	1	0	0
Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0	1	1	1	1
İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	1	1	0	1	1
Nitelikli Personele Gereksinim	1	1	1	1	1
Mevcut Sanayi, Araştırma Altyapısı ve Araştırma Olanaklarıyla Uyum	1	0	0	1	0
Teknolojinin Global Rekabet Derecesi	0	1	1	0	0

EK-1. (devam) Kriterler arası etkileşim matrisi gösterimi

Çizelge 1.1. (devam) Kriterler arası etkileşim matrisi

EK-1. (devam) Kriterler arası etkileşim matrisi gösterimi

Etkileyen Kriter / Etkilenen Kriter	Diğer Sektörlere Olumlu Katkı S.	İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	Nitelikli Personele Gereksinim	Mevcut Sanayi, Araş. Altyapısı vb. Uyum	Teknolojinin Global Rekabet Derecesi
Ulusal Proje Yönetim Kabiliyeti	1	1	0	0	1
Ortaklaşa Ar-Ge Yapma Kültürü	1	1	0	0	1
TT Yönlendirme Mekanizmalarının Varlığı ve Etkin Çalışması	1	1	0	0	1
Üretim için İthalat Lisans Bağımlılığı	0	1	1	0	1
Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0	1	0	0	1
Ar-Ge Projelerinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	1	1	1	0	1
Pazar Büyüklüğü	0	0	1	0	1
Bilimsel Bilgi Birikimine Katkı S.	0	1	0	0	1
Varolan Bilgi ve Tekniğin Daha İyi Kullanımına Olanak Tanınması	0	0	0	0	1
Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0	1	0	0	0
İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	0	0	0	0	1
Nitelikli Personele Gereksinim	0	1	0	0	1
Mevcut Sanayi, Araştırma Altyapısı ve Araştırma Olanaklarıyla Uyum	1	0	0	0	0
Teknolojinin Global Rekabet Derecesi	0	0	1	0	0

Çizelge 2.1. Alternatifler arası etkileşim matrisi

Etkileyen Alternatif - Kriter / Etkilenen Alternatif - Kriter	Alternatif-1: Temel İlaç Ürünleri Sanayii	Alternatif-2: Bilgisayar Elektronik ve Optik Aletlerin Ü.	Alternatif-3: Haberleşme Hizmetlerinin Ü.	Alternatif-4: Makine Tesisat ve Elemanlarının Ü.	Alternatif-5: Diş Sağlığı ve Medikal Aparatlarının Üretimi
Alternatif-1: Temel İlaç Ür. San.	1	0	0	0	0
Alternatif-2: Bilgisayar Elektronik ve Optik Aletlerin Ü.	0	1	1	1	1
Alternatif-3: Haberleşme Hizmetlerinin Üretimi	0	1	1	0	1
Alternatif-4: Makine Tesisat ve Elemanlarının Üretimi	0	0	0	1	1
Alternatif-5: Diş Sağlığı ve Medikal Aparatlarının Üretimi	0	0	0	0	1
Alternatif-6: Elek. Ekipman Ür.	0	1	1	1	1
Alternatif-7: Motorlu Taşıt Üretimi	0	0	0	1	0
Alternatif-8: Kimyasal Ür. Ür.	1	0	0	0	0
Alternatif-9: Ulaşım Ek.Ür.	0	0	1	0	0
Tüm Kriterler	0	0	0	0	0

Çizelge 2.1. (devam) Alternatifler arası etkileşim matrisi

EK-2. (devam) Alternatifler arası etkileşim matrisi

Etkileyen Alternatif / Etkilenen Alternatif	Alternatif-6: Elektrikli Ekipmanların Ü.	Alternatif-7: Motorlu Taşıt ve Treyler Üretimi	Alternatif-8: Kimyasal Ürünlerin Üretimi	Alternatif-9: Ulaşım Ekipmanlarının Üretimi	Tüm Kriterler
Alternatif-1: Temel İlaç Ürünleri Sanayii	0	0	1	0	1
Alternatif-2: Bilgisayar Elektronik ve Optik Aletlerin Üretimi	1	1	0	1	1
Alternatif-3: Haberleşme Hizmetlerinin Üretimi	1	0	0	1	1
Alternatif-4: Makine Tesisat ve Elemanlarının Üretimi	0	1	0	1	1
Alternatif-5: Diş Sağlığı ve Medikal Aparatlarının Üretimi	0	0	0	0	1
Alternatif-6: Elektrikli Ekipmanların Üretimi	1	1	0	1	1
Alternatif-7: Motorlu Taşıt ve Treyler Üretimi	0	1	0	1	1
Alternatif-8: Kimyasal Ürünlerin Üretimi	0	0	1	0	1
Alternatif-9: Ulaşım Ekipmanlarının Üretimi	0	1	0	1	1
Tüm Kriterler	0	0	0	0	Tanımlı.

EK-3. Ağırlıklandırılmış süpermatris gösterimi

Çizelge 3.1. Ağırlıklandırılmış süper matris sonuçları

	Ulusal Fayda	Temel İlaç Ür.	Bilg.ve Op. Alet Ür.	Hab. Hiz. Ür.	Mak.Tes.ve Eleman. Üretimi
Ulusal Fayda	0	0	0	0	0
Temel İlaç Üretimi	0	0,07812	0	0	0
Bilgisayar ve Optik Aletler Üretimi	0	0	0,06017	0,0291	0,03552
Haberleşme Hizmetlerinin Üretimi	0	0	0,01531	0,03264	0
Makine Tesisat ve Elemanları Üretimi	0	0	0	0	0,02794
Diş Sağlığı ve Ekipmanları Ü.	0	0	0	0	0
Elektrikli Ekipmanların Ü.	0	0	0,02462	0,02053	0,01724
Motorlu Taşıt Üretimi	0	0	0	0	0,0194
Kimyasal Ürün Üretimi	0	0,02198	0	0	0
Ulaşım Ekipmanlarının Üretimi	0	0	0	0,01783	0
Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,05139	0,05103	0,06906	0,04685	0,04401
Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0,0374	0,03221	0,02599	0,03205	0,04037
Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,01929	0,02533	0,01353	0,02968	0,02419
Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0,10491	0,09485	0,07479	0,09195	0,09195
Üretim için ithalat Lisans Bağımlılık Derecesi	0,03213	0,05648	0,07654	0,05937	0,05937
Ar-GE Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,19971	0,16224	0,19736	0,19736	0,17231
Pazar Büyüklüğü Derecesi	0,0700	0,0912	0,05608	0,05608	0,08113
Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0,02617	0,05002	0,02371	0,01823	0,02241
Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak T.	0,04935	0,02916	0,05548	0,06095	0,05677
Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,0336	0,04248	0,08233	0,0693	0,0658

EK-3. (devam) Ağırlıklandırılmış süpermatris gösterimi

Çizelge 3.1. (devam) Ağırlıklandırılmış süper matris sonuçları

	Ulusal Fayda	Temel İlaç Ür.	Bilg.ve Op. Alet Ür.	Hab. Hiz. Ür.	Mak.Tes.ve Eleman. Üretimi
İthal Ürünlerin Yerli İmk. Elde Edilme Olasılığı	0,17472	0,13814	0,09829	0,11132	0,11482
Mevcut Sanayi Altyapısı vb. ile Uyum	0,06445	0,04843	0,02831	0,04547	0,06810
Nitelikli Personele Olan Ger.	0,04704	0,0410	0,04602	0,03180	0,02573
Tek. Global Bazda Rek. Der.	0,08983	0,03733	0,05242	0,04948	0,03293

Çizelge 3.1. (devam) Ağırlıklandırılmış süper matris sonuçları

	Diş S. Ek. Ür.	Elektrik.Ek. Ür.	Motor. Taşıt Ür.	Kimy. Ürün Ür.	Ulaşım Ek. Ür.
Ulusal Fayda	0	0	0	0	0
Temel İlaç Üretimi	0	0	0	0,06857	0
Bilgisayar ve Optik Aletler Üretimi	0,03323	0,05002	0,01905	0	0,02401
Haberleşme Hizmetlerinin Üretimi	0,00829	0,01293	0	0	0,00526
Makine Tesisat ve Elemanlarının Üretimi	0,01161	0	0,01667	0	0,01035
Diş Sağlığı ve Ekipmanları Üretimi	0,03522	0	0	0	0
Elektrikli Ekipmanların Üretimi	0,01176	0,03715	0,01027	0	0,00968
Motorlu Taşıt Üretimi	0	0	0,03333	0	0,01936
Kimyasal Ürün Üretimi	0	0	0	0,03153	0
Ulaşım Ekipmanlarının Üretimi	0	0	0,02078	0	0,03145
Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,05346	0,05029	0,06236	0,05103	0,04721
Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0,03744	0,03131	0,01842	0,03499	0,03750
Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,01767	0,02698	0,02779	0,02255	0,02386
Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0,06517	0,07469	0,06731	0,0739	0,08387

EK-3. (devam) Ağırlıklandırılmış süpermatris gösterimi

Çizelge 3.1. (devam) Ağırlıklandırılmış süper matris sonuçları

	Diş Sağlığı Ekp. Ü.	Elektrik.Ek. Üret.	Mot. Taş.Ür.	Kimy. Ürün Ü.	Ulaşım Ek. Ü.
Üretim için İthalat Lisans Bağımlılık Derecesi	0,08616	0,07663	0,08402	0,07743	0,06746
Ar-GE Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,13881	0,13011	0,13730	0,19008	0,19538
Pazar Büyüklüğü Derecesi	0,11463	0,12334	0,11614	0,06336	0,05806
Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0,01517	0,01768	0,01337	0,04358	0,01337
Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak Tanınması	0,06401	0,06151	0,06582	0,03560	0,06581
Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,02647	0,08025	0,05085	0,03148	0,04386
İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Elde Edilme Olasılığı	0,15415	0,10037	0,12977	0,14914	0,13676
Mevcut Sanayi Altyapısı, Bilimsel Altyapı ve Araştırma Olanakları ile Uyum	0,02900	0,03225	0,03377	0,04062	0,03837
Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,03528	0,03422	0,03946	0,04830	0,04618
Teknolojinin Global Bazda Rekabet Derecesi	0,06248	0,06029	0,05352	0,03783	0,04220

Çizelge 3.1. (devam) Ağırlıklandırılmış süper matris sonuçları

	Ort. Ar- Ge Yapma Kültürü	Tek. Trans. Mek. Etkinliği	Ulusal Proje Yön. Kabiliyeti	Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	İthalat Lisans Bağımlılık Derecesi
Ulusal Fayda	0	0	0	0	0
Temel İlaç Üretimi	0,01476	0,01415	0,01285	0,01904	0,01292
Bilg. ve Optik Aletler Ür.	0,03954	0,02566	0,03542	0,02257	0,01789
Haberleşme Hiz. Ür.	0,01637	0,01404	0,01836	0,00553	0,00909
Makine Tesisat ve Elemanlarının Üretimi	0,01159	0,00802	0,01156	0,01057	0,00441
Diş Sağlığı ve Ekipmanları Üretimi	0,01838	0,01623	0,0214	0,01462	0,01285

EK-3. (devam) Ağırlıklandırılmış süpermatris gösterimi

Çizelge 3.1. (devam) Ağırlıklandırılmış süper matris sonuçları

	Ort. Ar-Ge Yapma K.	Tek. Trans. Mek. Etk.	Ulusal Proje Yön. Kab.	Yeterli Teknik Bilginin V.	İthalat Lisans Bağ. D.
Elektrikli Ekipmanların Üretimi	0,02509	0,0151	0,02557	0,00995	0,01135
Motorlu Taşıt Üretimi	0,01851	0,01524	0,01900	0,01144	0,00973
Kimyasal Ürün Üretimi	0,00862	0,00741	0,00864	0,01444	0,00679
Ulaşım Ekipmanlarının Üretimi	0,01361	0,01179	0,01602	0,01033	0,00671
Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0	0,29565	0,31611	0,09006	0,04273
Tek. Trans. Yönlendirme Mek. Etkin Çal.	0,38555	0	0,07491	0,0436	0,06085
Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0	0	0	0,02671	0,02058
Mevcut Tek. Gel.i için Yeterli Tek. Bilginin V.	0	0	0,23365	0	0,22584
Üretim için İthalat Lisans Bağımlılık Derecesi	0	0	0	0	0

Çizelge 3.1. (devam) Ağırlıklandırılmış süper matris sonuçları

	Ort. Ar-Ge Yapma K.	Tek. Trans. Mek. Etk.	Ulusal Proje Yön. Kab.	Yeterli Teknik Bilginin V.	İth. Lisans Bağ. D.
Ar-GE Projesinin Ticari Değ. Dön. Ol.	0	0,23317	0	0,18429	0,14267
Pazar Büyüklüğü D.	0	0	0	0	0
Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0	0	0	0,1132	0,08764
Var. Bilginin Daha İyi Kull. Ol. Tan.	0	0	0	0	0
Diğer Sektörlere Olumlu Katkı S.	0,24437	0,18739	0	0	0
İthal Ürünlerin Yerli İmk. Elde Ed. Ol.	0	0	0	0,23250	0,17999
Mevcut Sanayi Altyapısı vb. Uyum.	0,12669	0,09418	0,10333	0,08278	0
Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,07693	0,06196	0,10317	0,10835	0,11311
Teknolojinin Global Bazda Rekabet D.	0	0	0	0	0,03486

EK-3. (devam) Ağırlıklandırılmış süpermatris gösterimi

Çizelge 3.1. (devam) Ağırlıklandırılmış süper matris sonuçları

	Tic. Değ. Dön. Olasıl.	Pazar Büy. Der.	Bilimsel Lit. Kat. Sağ.	Varolan Bilgi Daha İyi Kul.Ol. Tan.	Diğer Sek.Ol. Katkı Sağlama
Ulusal Fayda	0	0	0	0	0
Temel İlaç Ür.	0.00872	0.01578	0.04815	0.02502	0.01781
Bilg. ve Optik Alet Ür.	0.01227	0.01738	0.03119	0.01809	0.05019
Hab. Hiz. Ür.	0.00752	0.01653	0.01415	0.01362	0.03312
Mak. Tes. Eleman Ür.	0.00568	0.00865	0.01536	0.00859	0.01831
Diş Sağ. Ek. Ür.	0.01713	0.01759	0.03395	0.0226	0.02826
Elk. Ek. Ür.	0.01028	0.01523	0.02075	0.02046	0.0324
Mot. Taş. Ür.	0.01411	0.01539	0.02102	0.01374	0.02117
Kimy. Ürün Ür.	0.00553	0.00713	0.02402	0.01546	0.01424
Ulaşım Ek. Ür.	0.00896	0.00992	0.01552	0.01814	0.03035

Çizelge 3.1. (devam) Ağırlıklandırılmış süper matris sonuçları

	Tic. Değ. Dön. Olasıl.	Pazar Büy.	Bilimsel Lit. Kat. Sağ.	Var. Bilgi Daha İyi Kul. Ol. Tan.	Diğer Sek.Ol. Katkı Sağ.
Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,03152	0	0,10566	0,05395	0,08593
Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0,04491	0	0,02636	0,03245	0,05985
Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,01902	0	0,02735	0,02433	0,02717
Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0,07402	0	0,16305	0	0
Üretim için ithalat Lisans Bağımlılık D.	0,10071	0	0	0	0
Ar-GE Projesinin Ticari Değere Dön. Olasılığı	0	0,4091	0	0,13375	0,24521
Pazar Büyüklüğü Derecesi	0,29857	0	0	0	0

EK-3. (devam) Ağırlıklandırılmış süpermatris gösterimi

Çizelge 3.1. (devam) Ağırlıklandırılmış süper matris sonuçları

	Tic. Değ. Dön. Olasıl.	Pazar Büy.	Bilimsel Lit. Kat. Sağlama	Varolan Bilgi Daha İyi Kul.Ol. Tan.	Diğer Sek.Ol. Katkı Sağ.
Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0,03447	0	0	0,28476	0
Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak Tanınması	0,0398	0,10176	0	0	0
Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağ.	0,03261	0,18786	0,12145	0,08532	0
İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Elde Edilme Olasılığı	0,1045	0	0,13201	0,09077	0
Mevcut Sanayi Altyapısı vb. ile Uyum	0	0	0,07097	0	0,33598
Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,1056	0,02438	0,12904	0,13896	0
Teknolojinin Global Bazda Rekabet Der.	0,02409	0,15332	0	0	0

Çizelge 3.1. (devam) Ağırlıklandırılmış süper matris sonuçları

	İthal Ür.Yerli İmk.Elde E.O	Mevcut San.Alt.U.	Nitelikli Per. Olan G.	Teknoloji Rekabet D.
Ulusal Fayda	0	0	0	0
Temel İlaç Üretimi	0,01839	0,187	0,01946	0,01994
Bilgisayar ve Optik Aletler Üretimi	0,01748	0,13178	0,0271	0,01593
Haberleşme Hizmetlerinin Üretimi	0,01486	0,12801	0,0144	0,00869
Makine Tesisat ve Elemanlarının Üretimi	0,0065	0,05461	0,00684	0,00446
Dış Sağlığı ve Ekipmanları Üretimi	0,01193	0,11121	0,01987	0,01873
Elektrikli Ekipmanların Üretimi	0,01665	0,12391	0,02066	0,01007
Motorlu Taşıt Üretimi	0,00995	0,08039	0,01427	0,01157
Kimyasal Ürün Üretimi	0,00919	0,0754	0,0113	0,00585
Ulaşım Ekipmanlarının Üretimi	0,01079	0,10768	0,0139	0,01147

EK-3. (devam) Ağırlıklandırılmış süpermatris gösterimi

Çizelge 3.1. (devam) Ağırlıklandırılmış süper matris sonuçları

	İthal Ür.Yerli İmk.Elde E.O	Mevcut San.Alt.U.	Nitelikli Per. Olan G.	Teknoloji Rekabet D.
Üretim için İthalat Lisans Bağımlılık Derecesi	0,04401	0	0	0,07824
Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,11544	0	0,21896	0,13243
Pazar Büyüklüğü Derecesi	0	0	0	0,02567
Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0,10435	0	0	0,01424
Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak Tanınması	0	0	0	0,04315
Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,34216	0	0	0
İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Elde Edilme Olasılığı	0	0	0	0,1333
Mevcut Sanayi Altyapısı vb. ile Uyum	0	0	0	0
Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,15816	0	0	0,3242
Teknolojinin Global Bazda Rekabet Derecesi	0	0	0,44901	0

EK-4. Kriterlerin amaca etkisi

Çizelge 4.1. Tüm kriterler bazında amaca etki etme derecesi

Kriterler	Limit Süpermatris Değeri	Kriter Etki Derecesi
Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,13906	16.94%
Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,08091	9.86%
Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,07998	9.74%
İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Elde Edilme Olasılığı	0,07189	8.76%
Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0,06217	7.57%
Teknolojinin Global Bazda Rekabet Derecesi	0,05857	7.13%
Pazar Büyüklüğü Derecesi	0,05818	7.09%
Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,05664	6.90%
Mevcut Sanayi Altyapısı, Bilimsel Altyai ve Araştırma Olanakları ile Uyum	0,05486	6.68%
Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0,05177	6.31%
Üretim için ithalat Lisans Bağımlılık Derecesi	0,03459	4.21%
Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0,03437	4.19%
Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak Tanınması	0,02376	2.89%
Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,01416	1.72%

EK-5. Alternatiflerin amaca etkisi

Çizelge 5.1. Tüm alternatifler bazında amaca etki etme derecesi

Alternatifler	Alternatif Etki Derecesi
Bilgisayar ve Optik Aletler Üretimi	0,175
Temel İlaç Üretimi	0,148
Elektrikli Ekipmanların Üretimi	0,127
Diş Sağlığı ve Ekipmanları Üretimi	0,119
Haberleşme Hizmetlerinin Üretimi	0,109
Ulaşım Ekipmanlarının Üretimi	0,097
Motorlu Taşıt Üretimi	0,094
Kimyasal Ürün Üretimi	0,071
Makine Tesisat ve Elemanlarının Üretimi	0,060

EK-6. Kriter ve alternatiflerin öncelik değerleri

Here are the priorities.				
Icon	Name		Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	Ulusal bazda en fazla getiri ve fayda sağlamak		0.00000	0.000000
No Icon	Alternatif 1 Temel İlaç Ürünleri ve Aparatları Ü~		0.14766	0.026444
No Icon	Alternatif 2 Bilgisayar Elektronik ve Optik Alet~		0.17511	0.031360
No Icon	Alternatif 3 Haberleşme Hizmeti Faaliyetleri		0.10878	0.019481
No Icon	Alternatif 4 Makine Tesisat ve Elemanlarının~		0.06043	0.010823
No Icon	Alternatif 5 Medikal ve Diş Sağlığı Ekipmanların~		0.11907	0.021323
No Icon	Alternatif 6 Elektrikli Ekipmanların Üretimi		0.12694	0.022734
No Icon	Alternatif 7 Motorlu Taşıt ve Treyler Üretimi		0.09392	0.016820
No Icon	Alternatif 8 Kimyasal ve Kimyasal Ürün Üretimi		0.07080	0.012679
No Icon	Alternatif 9 Ulaşım Ekipmanlarının Üretimi		0.09728	0.017422
No Icon	Ortaklaşa Ar-Ge Yapma Kültürü		0.46211	0.056640
No Icon	TT Yönlendirme Mekanizmalarının Etkinli~		0.42236	0.051768
No Icon	Ulusal Proje Yönetim Kabiliyeti		0.11553	0.014160
No Icon	Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli~		0.64250	0.062173
No Icon	Üretim için İthalat Lisans Bağımlılığı		0.35750	0.034594
No Icon	Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı		0.70503	0.139057
No Icon	Pazar Büyüklüğü		0.29497	0.058179
No Icon	Bilimsel Bilgi Birikimine Katkı Sağlama		0.59119	0.034365
No Icon	Varolan Bilginin ve Tekniğin Daha İyi Kullan~		0.40881	0.023764
No Icon	Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama		0.52664	0.079978
No Icon	İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi		0.47336	0.071887
No Icon	Mevcut Sanayi Altyapısı ve Bilimsel Altyapı ve A~		0.28230	0.054865
No Icon	Nitelikli Personel Gereksinimi		0.41631	0.080910
No Icon	Teknolojinin Global Rekabet Seviyesi		0.30139	0.058574

Şekil 6.1. Superdecisions programı öncelik değerleri

Çizelge 7.1. Alternatiflerin kendi aralarındaki ilişki düzeyleri

EK-7. Alternatifler arası ilişkiler

Sektörler	Temel İlaç Üretimi	Bilgisayar ve Optik Aletler Üretimi	Haberleşme Hizmetleri Üretimi	Makine Tesisat ve Elemanlarının Üretimi	Diş Sağlığı ve Ekipmanları Üretimi	Elektrikli Ekipmanların Üretimi	Motorlu Taşıt Üretimi	Kimyasal Ürün Üretimi	Ulaşım Ekipmanları Üretimi
Temel İlaç Üretimi	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00
Bilgisayar ve Optik Aletler Ü.	0,00	0,60	0,29	0,35	0,33	0,50	0,19	0,00	0,24
Haberleşme Hizmetlerinin Ü.	0,00	0,15	0,33	0,00	0,08	0,13	0,00	0,00	0,05
Makine Tesisat ve Eleman. Ür.	0,00	0,00	0,00	0,28	0,12	0,00	0,17	0,00	0,10
Diş Sağlığı ve Ekipmanları Ü.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Elektrikli Ekipman Ü.	0,00	0,25	0,21	0,17	0,12	0,37	0,10	0,00	0,10
Motorlu Taşıt Ü.	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,33	0,00	0,19
Kimyasal Ür.Ü.	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00
Ulaş. Ekipman Üretimi	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,31

Çizelge 8.1. Kriterlerin diğer kriterleri etkileme ve diğer kriterlerden etkilenme durumları

Sıra No	Kriter Sınıfı	Kriter Adı	Yüksek		Orta		Düşük		Toplam Etki Seviyesi	Toplam Etkilenme Seviyesi	Fark
			Etki	Etkilenme	Etki	Etkilenme	Etki	Etkilenme			
1	Amaca Düşük Etki	Ulusal Proje Yönetim Kabiliyeti	0,06	0,1	0,04	0,73	0,07	0	0,17	0,83	-0,66
2	Amaca Düşük Etki	Varolan Bilimsel Bilginin Daha İyi Kullanılması	0,04	0,45	0,14	0,09	0	0,31	0,18	0,84	-0,66
3	Amaca Düşük Etki	Bilimsel Literatüre Katkı	0,14	0,38	0,13	0,37	0,37	0,03	0,64	0,78	-0,14
4	Amaca Düşük Etki	Üretim için İthalat Lisans Bağımlılığı	0,14	0,44	0,08	0,36	0	0,11	0,22	0,91	-0,69
5	Amaca Orta Derece Etki	Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,15	0,32	0,42	0,51	0,52	0	1,09	0,83	0,26
6	Amaca Orta Derece Etki	Teknoloji Transfer Arayüz Mekanizmaları Etkinliği	0,15	0,48	0,47	0,39	0,19	0	0,81	0,87	-0,06
7	Amaca Orta Derece Etki	Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0,3	0,53	0,05	0,21	0,62	0,14	0,97	0,88	0,1

Çizelge 8.1. (devam) Kriterlerin diğer kriterleri etkileme ve diğer kriterlerden etkilenme durumları

Sıra No	Kriter Sınıfı	Kriter Adı	Yüksek		Orta		Düşük		Toplam Etki Seviyesi	Toplam Etkilenme Seviyesi	Fark
			Etki	Etkilenme	Etki	Etkilenme	Etki	Etkilenme			
9	Amaca Orta Derece Etki	Mevcut Sanayi Altyapısı, Blimsel Altyapı ve Araştırma Olanakları ile Uyum	0,34	0	0,3	0	0,17	0	0,81	0	0,81
10	Amaca Orta Derece Etki	Teknolojinin Global Bazda Rekabet Derecesi	0,47	0,59	0,15	0,16	0,03	0,15	0,65	0,89	-0,24
11	Amaca Yüksek Derecede Etki	Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,58	0,24	0,96	0,47	0,28	0,19	1,82	0,91	0,91
12	Amaca Yüksek Derecede Etki	Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,26	0,22	0,6	0,63	0,48	0	1,34	0,85	0,49
13	Amaca Yüksek Derecede Etki	İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Elde Edilme Olasılığı	0,1	0,62	0,37	0,11	0,4	0,16	0,87	0,89	-0,02
14	Amaca Yüksek Derecede Etki	Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,37	0,25	0,62	0,48	0,21	0,03	1,2	0,75	0,45

EK-8. (devam) Kriterler arası etkileşimler

Çizelge 8.2. Teknoloji transfer mekanizmalarının etkin çalışmasını etkileyen kriterler

Teknoloji Transfer Mekanizmalarının Etkin Çalışması Kriterini Etkileyen Kriterler	Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,339
	Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,267
	Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,215
	Mevcut Sanayi ve Araştırma Altyapısı ile Uyum	0,108
	Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,071

Çizelge 8.3. Ulusal proje yönetim kabiliyetini etkileyen kriterler

Ulusal Proje Yönetim Kabiliyeti Kriterini Etkileyen Kriterler	Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,380
	Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0,281
	Mevcut Sanayi ve Araştırma Altyapısı ile Uyum	0,124
	Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,124

Çizelge 8.4. Mevcut teknolojiyi geliştirmek için yeterli teknik bilginin varlığını etkileyen kriterler

Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı Kriterini Etkileyen Kriterler	İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	0,264
	Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,209
	Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0,128
	Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,123
	Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,102
	Mevcut Sanayi ve Araştırma Altyapısı ile Uyum	0,094
	Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0,049
	Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,030

EK-8. (devam) Kriterler arası etkileşimler

Çizelge 8.5. Pazar büyüklüğünü etkileyen kriterler

Pazar Büyüklüğü Kriterini Etkileyen Kriterler	Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,467
	Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,214
	Teknolojinin Global Bazda Rekabet Derecesi	0,175
	Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak Sağlama	0,116
	Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,028

Çizelge 8.6. Bilimsel katkı sağlamayı etkileyen kriterler

Bilimsel Katkı Sağlama Kriterini Etkileyen Kriterler	Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0,210
	İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	0,170
	Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,166
	Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,157
	Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,136
	Mevcut Sanayi ve Araştırma Altyapısı ile Uyum	0,091
	Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,035
	Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0,034

Çizelge 8.7. Varolan bilginin daha iyi kullanımına olanak sağlamayı etkileyen kriterler

Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak Sağlama Kriterini Etkileyen Kriterler	Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0,337
	Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,165
	Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,158
	İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	0,108
	Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,101
	Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,064
	Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0,038
	Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,029

EK-8. (devam) Kriterler arası etkileşimler

Çizelge 8.8. İthal ürünlerin yerli imkanlarla eldesini etkileyen kriterler

İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi Kriterini Etkileyen Kriterler	Diğer Sektörlere Olumlu Katkı Sağlama	0,387
	Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0,179
	Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,131
	Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0,118
	Üretim için ithalat Lisans Bağımlılık Derecesi	0,050
	Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0,048
	Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0,044
	Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,033
	Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,010

Çizelge 8.9. Teknolojinin global rekabet derecesini etkileyen kriterler

Teknolojinin Global Rekabet Derecesini Etkileyen Kriterler	Nitelikli Personele Olan Gereksinim	0.363
	İthal Ürünlerin Yerli İmkanlarla Eldesi	0,149
	Ar-Ge Projesinin Ticari Değere Dönüşme Olasılığı	0,148
	Üretim için ithalat Lisans Bağımlılık Derecesi	0,088
	Mevcut Teknolojiyi Geliştirmek için Yeterli Teknik Bilginin Varlığı	0,061
	Tek. Trans. Yönlendirme Mekanizmalarının Etkin Çalışması	0,050
	Varolan Bilginin Daha İyi Kullanımına Olanak Sağlama	0,048
	Ortaklaşa Ar-Ge Projesi Yapma Kültürü	0,034
	Pazar Büyüklük Derecesi	0,029
	Bilimsel Literatüre Katkı Sağlama	0,016
	Ulusal Proje Yönetimi Kabiliyeti	0,013

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : AKSU, Hamdi Kurtcebe
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 13.10.1987, Samsun
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0 (312) 486 88 73
 Faks : 0 (312) 427 43 05
 e-mail : hamdi.aksu@tubitak.gov.tr



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi /Endüstri Mühendisliği	Devam Ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi /Endüstri Mühendisliği	2010
Lise	Samsun Fen Lisesi	2006

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2011-2012	VakıfBank Genel Müdürlüğü	Uzman Yardımcısı
2012-Halen	TÜBİTAK	Uzman Yardımcısı

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

-

Hobiler

Basketbol, Futbol, Bilgisayar Oyunları



GAZİ GELECEKTİR..