



**T.C.**

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEKNOLOJİ VE İNOVASYON YÖNETİMİNDE  
TEKNOLOJİ DEĞERLENDİRME ARACI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TOLGA GÜVEN ÇEVİKSEVER**

**MAYIS 2023**

**TOLGA GÜVEN  
ÇEVİKSEVER**

**TEKNOLOJİ VE İNOVASYON  
YÖNETİMİ**

**MAYIS 2023**

**TEKNOLOJİ VE İNOVASYON YÖNETİMİNDE  
TEKNOLOJİ DEĞERLENDİRME ARACI**

**TOLGA GÜVEN ÇEVİKSEVER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TEKNOLOJİ ve İNOVASYON YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**

**Danışman**

**Prof. Dr. Metin ORBAY**

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MAYIS 2023**

## Yüksek Lisans Tezi Kabul ve Onay Sayfası

Tolga Güven ÇEVİKSEVER tarafından hazırlanan “Teknoloji ve İnovasyon Yönetiminde Teknoloji Değerlendirme Aracı” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Metin ORBAY

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Eğitim Fakültesi, Amasya Üniversitesi

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

**Başkan:** Prof. Dr. Arif GÖK

Endüstriyel Tasarım Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi

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

**Üye:** Prof. Dr. Mehmet KARA

Makine Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Amasya Üniversitesi

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

Tez Savunma Tarihi: 31/05/2023

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

.....

Doç. Dr. Ümit YILDIRIM

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYAN

Amasya 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 kayıplarımı kabullendiğimi beyan ederim.

Tolga Güven ÇEVİKSEVER

08.05.2023

TEKNOLOJİ VE İNOVASYON YÖNETİMİNDE  
TEKNOLOJİ DEĞERLENDİRME ARACI  
(Yüksek Lisans Tezi)

Tolga Güven ÇEVİKSEVER

AMASYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
Mayıs 2023

ÖZET

Tez çalışması kapsamında, şirketlerin teknoloji ve inovasyon yönetimi faaliyetlerinde ürünlerine entegre etmek istedikleri yeni teknolojileri doğru bir şekilde seçmelerine yardımcı olmak amacıyla bir teknoloji değerlendirme aracı geliştirilmiştir. Bu değerlendirme aracı, entegre edilmek istenen yeni teknolojinin stratejik önemini ve potansiyelini göz önünde bulundurarak analiz edecek ve teknolojinin şirket için uygunluğuna karar verilmesini kolaylaştıracaktır. Değerlendirme aracında yer alan sorular farklı niteliklere sahip olması nedeniyle, sorulara verilen cevaplar sonucunda bir skorlama yapılacaktır, teknolojinin performansı ve potansiyeli grafiği oluşturulacaktır. Değerlendirme aracının kullanımı, şirketlerin doğru teknolojileri seçmelerine yardımcı olacak ve kaynaklarını daha iyi yönetmelerine olanak sağlayacaktır. Bu kapsamda, geliştirilen teknoloji değerlendirme aracı iki ayrı teknoloji örnek senaryosunda uygulanmış, yapay zeka programı ChatGPT'nin yardımıyla teknolojilerin performansları hesaplanmış ve şirketin hedefleri ve potansiyeli dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

Sayfa Adedi : 70  
Anahtar Kelimeler : Ar-Ge, ChatGBT, Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi, Teknoloji Seçimi  
Danışman : Prof. Dr. Metin ORBAY

TECHNOLOGY ASSESSMENT TOOL  
IN TECHNOLOGY AND INNOVATION MANAGEMENT  
(M. Sc. Thesis)

Tolga Güven ÇEVİKSEVER

AMASYA UNIVERSITY  
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

May 2023

ABSTRACT

Within the scope of the thesis, a technology assessment tool has been developed to assist companies correctly select the new technologies to integrate into their products in their technology and innovation management activities. This assessment tool will analyze the new technology to be integrated, taking into account its strategic importance and potential, and will facilitate the decision of the suitability of the technology for the company. Due to the diverse nature of the questions in the assessment tool, responses to the questions will be scored, and a performance and potential graph of the technology will be generated. Use of the assessment tool will help companies choose the right technologies and enable them to better manage their resources. In this context, the developed technology evaluation tool was applied in two different technology sample scenarios, the performances of the technologies were calculated with the help of the artificial intelligence program ChatGPT and evaluated considering the company's goals and potential.

Number of pages : 70  
Keywords : R&D, ChatGBT, Technology and Innovation Management,  
Technology Selection  
Supervisor : Prof. Dr. Metin ORBAY

## ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Bu tez kapsamında, şirketlerin Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi faaliyetlerinde ürünlerine entegre etmek istedikleri yeni teknolojileri doğru bir şekilde seçmelerine yardımcı olmak amacıyla bir teknoloji değerlendirme aracı geliştirilmiştir.

Öncelikle, çalışma boyunca beni yönlendiren, bilgi ve deneyimleriyle destek olan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Metin ORBAY'a teşekkür ederim. Kendisinin uzmanlığı, yol gösterici rehberliği ve zaman ayırarak sağladığı destek, tez çalışmamın niteliğini artırdı ve başarılı bir şekilde tamamlanmasına katkıda bulundu.

Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi alanında destek ve eğitimler aldığım Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) ailesine de teşekkür ederim. TTGV'nin sağladığı kaynaklar, altyapı ve işbirliği imkanları sayesinde tez çalışmamı daha derinlemesine araştırma fırsatı buldum. Bu desteklerin, akademik ve profesyonel gelişimim üzerinde önemli bir etkisi oldu.

Tez çalışmamın başarılı bir şekilde tamamlanmasında en büyük destekçilerim olan aileme ve değerli eşim Sedef ÇEVİKSEVER'e, en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Onların sabır, anlayış ve destek dolu yaklaşımı, bu zorlu çalışma sürecinde beni motive etti ve ileriye taşıdı.

Ayrıca, tez sürecinde değerli katkıları olan diğer akademisyenlere, araştırma danışmanlarıma ve çalışma arkadaşlarıma da teşekkürlerimi sunmak istiyorum. İlgileri, fikirleri ve katkıları, tez çalışmamın zenginleşmesine ve kalitesinin artmasına önemli bir katkı sağladı.



*Bilge Çeviksever'e...*

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
RESİMLER DİZİNİ.....	xii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
1.GİRİŞ .....	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi .....	2
1.2. Genel Bilgiler .....	4
1.2.1. Araştırma ve Geliştirme .....	4
1.2.2. Teknoloji yönetimi .....	5
1.2.3. Teknoloji Olgunluk Seviyeleri (TRL) .....	7
2. KURAMSAL TEMELLER .....	17
2.1. Teknoloji Yönetimi Aktiviteleri .....	17
2.1.1. Tanımlama .....	18
2.1.2. Seçme.....	19
2.1.3. Edinme .....	19
2.1.4. Öğrenme.....	20
2.1.5. Ticarileştirme .....	21
2.1.6. Koruma .....	22

2.2. Teknoloji Yönetimi Araçları .....	23
2.2.1. Patent analizi .....	24
2.2.2. Teknoloji S-eğrisi .....	26
2.2.3. Aşama geçit yaklaşımı .....	29
2.2.4. Portföy yönetimi .....	31
2.2.5. Teknoloji yol haritası .....	36
2.2.6. Değer analizi .....	43
3. MATERYAL VE METOT .....	46
3.1. Giriş .....	46
3.2. Yöntem .....	47
3.3. Örnek Çalışma .....	55
4. SONUÇ ve ÖNERİLER .....	62
KAYNAKLAR .....	64
ÖZGEÇMİŞ .....	69

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 1.1. Teknoloji olgunluk seviyeleri .....	8
Çizelge 1. 2. Teknoloji olgunluk seviyelerinin detaylı açıklamaları .....	10
Çizelge 1.3. TRL değerlendirme matrisi.....	11
Çizelge 1.4. Ürün geliştirme programlarının maliyet ve zaman performansları .....	13
Çizelge 2.1. Teknoloji yönetimi araçları ve aktiviteleri .....	24
Çizelge 3.1. Teknoloji değerlendirme anketi 1. Bölüm .....	48
Çizelge 3.2. Saaty 9 ölçekli skala .....	48
Çizelge 3.3. Teknoloji değerlendirme anketi 2. Bölüm .....	49
Çizelge 3.4. ChatGPT tarafından hesaplanmış değerler .....	51
Çizelge 3.5. Teknoloji değerlendirme anketi 3. Bölüm .....	52
Çizelge 3.6. Teknoloji değerlendirme anketi 1. Bölüm (doldurulmuş) .....	55
Çizelge 3.7. Karşılaştırma matrisi.....	55
Çizelge 3.8. Normalize karar matrisi .....	56
Çizelge 3.9. Özvektör matrisi .....	56
Çizelge 3.10. Teknoloji değerlendirme anketi 2. Bölüm (doldurulmuş) .....	57
Çizelge 3.11. A Teknolojisinin etki ettiği nedenler .....	58
Çizelge 3.12. B Teknolojisinin etki ettiği nedenler .....	59
Çizelge 3.13. Teknoloji değerlendirme anketi 3. Bölüm (doldurulmuş) .....	60

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. TRL belirleme şeması.....	9
Şekil 1.2. TRL ve teknoloji riskleri.....	12
Şekil 1.3. Teknoloji olgunluk seviyeleri hizalaması .....	14
Şekil 1.4. Ford-Sesle aktivasyon sistem geliştirme zaman çizelgesi .....	15
Şekil 1.5. Jaguar S-Type sesle aktivasyon sistemi.....	15
Şekil 1.6. Chevron Nozul TRL süreci.....	16
Şekil 2.1. Teknoloji yönetimi aktiviteleri .....	18
Şekil 2.2. Teknoloji S-Eğrisi.....	26
Şekil 2.3. Portföy genel bakış .....	31
Şekil 2.4. Portföy yönetim ilişkileri.....	32
Şekil 2.5. İlkeleri ve hedefleri içeren yönetim hiyerarşisi.....	32
Şekil 2.6. Portföy yönetiminin örgütsel bağlamı .....	34
Şekil 2.7. Portföy yönetimi performans etki alanları .....	35
Şekil 2.8. Teknoloji yol haritası .....	37
Şekil 2.9. Genişletilmiş teknoloji yol haritası mimarisi.....	38
Şekil 2.10. Ticari ve teknik bilgiyle oluşturulan yol haritası.....	39
Şekil 2.11. Arçelik buzdolabı teknoloji yol haritası (2002-2006) .....	42
Şekil 3.1. Teknoloji Performans-Potansiyel değerlendirme grafiği (Nine-Box) .....	53
Şekil 3.2. A ve B teknolojilerine ait performans-potansiyel değerlendirme grafiği.....	61

**RESİMLER DİZİNİ**

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 3.1. TTGV etki Projesi.....	54



## KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış bazı kısaltmalar, yanda açıklamaları verilmek üzere aşağıda listelenmiştir.

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
Ar – Ge	Araştırma ve Geliştirme
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
NASA	National Aeronautics and Space Administration
GAO	Genel Muhasebe Ofisi
TRL	Technology Readiness Level
FAA	Federal Havacılık Kurumu
IPC	Uluslararası Patent Sınıflandırması
USPC	Amerika Birleşik Devletleri Patent Sınıflandırması
EPO	Avrupa Patent Ofisi
DVD	Digital Versatile Disc
TYH	Teknoloji yol haritası
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
PMI	Project Management Institute

## 1. GİRİŞ

Günümüz hızla değişen iş ortamında, rekabetçi ve yenilikçi kalmak isteyen kurumlar için Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri ile Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi hayati öneme sahiptir (Cheng, 2020). Teknolojik ilerlemelerin hız kazanmasıyla birlikte, şirketler sadece mevcut pazarda rekabet avantajı sağlamakla kalmayıp aynı zamanda gelecekteki fırsatları değerlendirebilmek adına sürekli olarak yenilik yapma ve teknolojiye uyum sağlama ihtiyacı duymaktadırlar. Bu ihtiyaç, Ar-Ge ve Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi disiplinlerinin ön plana çıkmasına neden olmuştur.

Ar-Ge, problemleri çözmek ve yeni bilgi keşfetmek için bilimsel yöntemler ve teknikler kullanan sistemli ve yenilikçi bir yaklaşımdır. Kurumlar, Ar-Ge faaliyetlerini yürüterek bilgi birikimlerini artırabilir, teknolojik gelişmelere ayak uydurabilir ve rekabet avantajı elde edebilirler. Ar-Ge aynı zamanda yeni ürünlerin ve süreçlerin geliştirilmesini sağlayarak, şirketlerin üretim kapasitesini artırmasına, maliyetleri azaltmasına, karlılığı yükseltmesine ve pazar payını genişletmesine yardımcı olur. Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi ise, teknolojiye dayalı projelerin planlama, koordinasyon ve kontrolünü sağlayan kritik bir yönetim disiplindir (Lai ve Chen, 2020). Bu disiplin, kurumların teknolojik yeteneklerini geliştirmelerine, yenilikçi fikirleri yönetmelerine ve pazardaki değişimlere hızla adapte olmalarına yardımcı olur.

Ar-Ge ile Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi birbirine yakından bağlıdır ve herhangi bir kurumun başarısında kritik bir rol oynarlar. Ar-Ge faaliyetleri, bilimsel bilginin genişletilmesini, uygulanabilirliğin değerlendirilmesini ve teknolojik bilginin genişletilmesini sağlar. Bu faaliyetler, yeni ürünlerin ve süreçlerin geliştirilmesine olanak tanırken, aynı zamanda mevcut ürün ve süreçlerin iyileştirilmesini de sağlar. Teknoloji ve inovasyon yönetimi, bu teknolojik bilgi ve yenilikleri kurumsal hedeflere ve stratejilere yönlendirerek, kurumların üretim kapasitesini artırabilmesini, maliyetleri azaltabilmesini, karlılığı artırabilmesini ve rekabet avantajı elde edebilmesini sağlar (Liu ve Shao, 2021). Kurumlar, doğru teknoloji ve inovasyon yönetimi stratejileriyle pazar koşullarına uyum sağlar, müşteri beklentilerini karşılar ve sürdürülebilir büyümeyi hedefler.

Başarılı Ar-Ge projeleri zaman, kalite ve maliyet hedeflerine ulaşmak için uygun proje yönetimi metodolojileri ve tekniklerini gerektirir. Ar-Ge projeleri genellikle karmaşık ve belirsizliklerle dolu süreçlerdir. Bu nedenle, doğru proje yönetimi yaklaşımlarının kullanılması büyük önem taşır. Proje zaman çizelgesinde herhangi bir gecikme veya hedeflenen maliyet seviyesini aşan ürünlerin üretilmesi, proje başarısızlığına neden olabilir. Ar-Ge projelerinin başarılı olabilmesi için proje yönetimi disiplinlerinden yararlanmak, riskleri yönetmek, kaynakları etkin bir şekilde kullanmak ve ekipler arası işbirliğini sağlamak önemlidir (Kwak ve Anbari, 2019).

### **1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Günümüz iş ortamında, hızla değişen teknolojiler ve müşteri beklentileri, kurumları rekabetçi kalmak ve sürdürülebilir bir büyüme sağlamak konusunda zorlayıcı bir durumla karşı karşıya bırakmaktadır. Bu nedenle, şirketlerin Ar-Ge faaliyetleri ve teknoloji yönetimi konularında etkin bir strateji izlemeleri önemlidir.

Ar-Ge faaliyetleri, yenilikçilik ve yeni bilgi keşfi üzerine odaklanarak şirketlere rekabet avantajı sağlayabilir. İyi yönetilen Ar-Ge projeleri, yeni ürünlerin ve süreçlerin geliştirilmesi, mevcut ürünlerin iyileştirilmesi ve verimlilik artışının sağlanması gibi birçok fayda sunabilir. Bununla birlikte, Ar-Ge faaliyetlerinin etkin bir şekilde yönetilmesi, doğru proje yönetimi metodolojilerinin ve tekniklerinin kullanılmasını gerektirir.

Proje yönetimi yaklaşımları, Ar-Ge projelerinin zamanında tamamlanmasını, hedeflenen kalite standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmesini ve bütçe hedeflerine ulaşılmasını sağlar. Ayrıca, proje yönetimi yaklaşımları, risklerin etkin bir şekilde yönetilmesini, iletişim ve işbirliğinin güçlendirilmesini ve ekip üyelerinin motivasyonunu artırmayı hedefler. Başarılı proje yönetimi, Ar-Ge projelerinin başarısını etkileyen faktörleri yönetmek ve olası sorunları önceden tespit etmek için önemli bir araçtır.

Bu çalışma, Ar-Ge faaliyetlerinin ve teknoloji yönetiminin önemini vurgulamakta ve başarılı Ar-Ge projeleri için proje yönetimi yaklaşımlarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, şirketlerin teknoloji ve inovasyon yönetimi faaliyetleri kapsamında

kullanabilecekleri bir teknoloji değerlendirme aracının geliştirilmesi ve kullanımının sağladığı faydaları ele almaktadır.

Teknoloji değerlendirme aracı, şirketlere yeni teknolojilerin seçimi ve entegrasyonunda yol gösterici olmayı hedefler. Bu araç, şirketlerin teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmesi ve rekabet avantajı elde edebilmesi için önemli bir destek sağlar. Ankette yer alan sorular, teknolojinin şirket stratejilerine ve performansına uygunluğunu değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Anketteki soruların analizi sonucunda elde edilen skorlar, şirketlere hangi teknolojilerin daha uygun olduğunu belirlemede yardımcı olur. Bu sayede şirketler, kaynaklarını doğru bir şekilde kullanarak rekabet avantajı elde edebilir ve inovasyon projelerine hız kazandırabilirler.

Teknoloji değerlendirme aracının kullanımı, şirketlere birçok fayda sağlar. Öncelikle, doğru teknolojilerin seçilmesine yardımcı olarak işletmelerin rekabet güçlerini artırır. Şirketler, teknoloji seçiminde daha bilinçli kararlar alırken aynı zamanda stratejik hedeflerine uygun teknolojileri belirleyebilirler. Bu da işletmenin büyümesi, verimliliği ve karlılığı açısından kritik öneme sahiptir.

Ayrıca, teknoloji değerlendirme aracı, şirketlerin mevcut teknolojilerinin performansını da değerlendirmede etkili olacaktır. İşletmeler, mevcut teknolojilerini analiz ederek eksiklikleri veya iyileştirme potansiyellerini belirleyebilirler. Böylece, kaynakların etkin bir şekilde kullanılması ve işletme performansının artırılması sağlanabilir.

Geliştirilecek araç, her ölçekteki işletmeler için kullanılabilir bir yapıya sahiptir. Büyük, orta ve küçük ölçekli işletmeler, teknoloji değerlendirme aracını kullanarak kendilerine en uygun teknolojileri seçebilirler. Bu da inovasyon kapasitelerini artırarak rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olur.

Sonuç olarak, bu çalışmada geliştirilecek teknoloji değerlendirme aracı, şirketlere teknoloji seçim süreçlerinde rehberlik etmek ve doğru karar vermelerini sağlamak için önemli bir araçtır. Aracın kullanımı, işletmelerin rekabet güçlerini artırırken aynı zamanda inovasyon kapasitelerini geliştirmelerine olanak tanır. Teknoloji değerlendirme aracı, şirketlerin hızla değişen iş ortamında rekabetçi ve yenilikçi kalmalarına yardımcı olur ve sürdürülebilir

büyüme sağlar. Bu nedenle, işletmelerin teknoloji ve inovasyon yönetimi faaliyetlerinde bu tür bir aracı kullanmaları önerilir.

## **1.2. Genel Bilgiler**

Bu bölümde, Ar-Ge, Teknoloji Yönetimi ve Teknoloji Olgunluk Seviyeleri (TRL) konularına odaklanılmıştır. Ar-Ge, yenilikçi çalışmaların ve bilimsel yöntemlerin kullanıldığı disiplinlerarası bir süreçtir. Teknoloji Yönetimi ise şirketlerin teknolojik yeteneklerini planlama, yönetme ve koordinasyonunu içeren stratejik bir alanı kapsar. TRL ise teknolojilerin olgunluk seviyelerini belirlemek ve gelişimlerini izlemek için kullanılan bir ölçüm sistemidir. Bu bölümde, bu konuların teknolojik ve inovasyon yönetimindeki etkileri detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

### **1.2.1. Araştırma ve Geliştirme**

Ar-Ge mevcut bilgi birikiminin artırılması için yürütülen; teknolojik belirsizlik odaklı, bilimsel, özgün, sistematik ve yenilikçi çalışmalar olarak ifade edilmektedir (Gümüş, 2008).

Araştırma, bilimsel yöntemler ve teknikler kullanılarak; bir soruna çözüm getirmeyi bilinmeyenleri ortaya çıkarmak için yapılan düzenli çalışmalardır. Geliştirme, bilimsel ve teknolojik çalışmalar sonucunda elde edilen ilerlemenin ürün veya süreçlere dönüştürülmesidir (Leifer vd, 1987). Araştırma çalışmaları, bilimsel bilginin genişlemesine, uygulanabilirlik değerlendirilmesinin yapılabilmesine, teknolojik bilgi birikiminin genişletilmesine olanak sağlar iken geliştirme çalışmaları yeni ürün ve süreç çıktılarının oluşmasına olanak sağlamaktadır. Araştırma ve geliştirme çalışmaları bir bütün olarak değerlendirildiğinde teknoloji ve teknolojinin gelişimine katkı sağlanmaktadır. Yapılan tüm bu çalışmalar medeniyeti sosyal, kültürel ve ekonomik olarak ileri seviyeye taşımasında önemli bir etkiye sahiptir.

Ar-Ge çalışmaları, işletmelerin faaliyet gösterdikleri alandaki değişim ve gelişime uyum sağlayabilme yeteneklerine bağlı olarak müşterilerin ve pazar ihtiyaçları çerçevesinde yapılan çalışmalardır (MUSİAD, 2012). Bu çalışmalar; işletmenin üretim kapasitesinin

artması, maliyetlerin azaltılması, pazar payının artışı, karlılık oranının artması ve rekabette üstünlük sağlanmasına olanak sağlamaktadır.

İşletmelerin devamlılığı için Ar-Ge faaliyetleri önem arz etmektedir. Ancak Ar-Ge faaliyetlerinin zaman, kalite ve maliyet hedeflerine uygun olacak şekilde yapılması çok önemlidir. Ar-Ge proje takviminde yaşanacak bir gecikme ya da üretilen ürünlerin hedeflenen maliyet düzeyden fazla olması yapılan çalışmanın başarısız olmasına neden olmaktadır. Doğru teknikler ve proje yönetim metodolojileri Ar-Ge proje başarısını doğrudan etkilemektedir.

### 1.2.2. Teknoloji yönetimi

Teknoloji Yönetimi, şirketlerin günümüzün rekabetçi iş dünyasında varlıklarını sürdürebilmeleri için son derece önemlidir. Bu yönetim disiplini, şirketlerin çevresel koşullardaki hızlı değişimleri ve teknolojik gelişmeleri takip ederek ayakta kalabilmelerine ve hatta bu değişimlere öncülük ederek rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olur. (Ünsal, 2009).

Teknoloji yönetimi için kullanılan bazı tanımlar aşağıdaki gibidir.

*“Teknoloji Yönetimi, bir organizasyonun operasyonel ve stratejik amaçlarını düzenlemek ve bu amaçlara ulaşmak amacıyla teknolojik yeteneklerinin geliştirilmesinin ve uygulanmasının planlanması, yönetilmesi, kontrol ve koordine edilmesini içeren bir süreçtir” (ISACA, 2012).*

ABD Ulusal Araştırma Konseyi tarafından 1987 yılında yapılan bu tanım daha sonradan aşağıdaki şekilde geliştirilmiştir:

*“Teknoloji yönetimi, teknolojilerinin potansiyellerini değerlendiren ve bu potansiyelleri organizasyon yararına kullanan bir yönetim dalıdır” (Edler ve diğ., 2002).*

Badawy (1996) tarafından yapılan alternatif bir tanım ise aşağıdaki şekildedir:

*“Teknoloji yönetimi, teknolojiyi şirketlerin en üst düzey müşteri tatmini, üretkenlik, karlılık ve rekabetçilik amacıyla ürün ve servisleri tasarlar ve üretirken, şirketlerin stratejik ve operasyonel yeteneklerini belirleyen bir şirket kaynağı olarak araştıran ve ifade eden bir alandır”* (Badawy, 1996).

Teknoloji yönetimini tanımlamak için yapılan diğer tanımlar da aşağıdaki gibidir:

*“Teknolojik Yönetim, teknolojik dinamikler çerçevesinde üretken ve girişimci sistemlerin esnekliğini ve geçirgenliğini eniyilemek amacındaki yönetim yaklaşımıdır. Teknolojik Yönetim, edilgen olarak, teknolojik evrimlere esnek bir şekilde uyum sağlamak üzerine inşa edilir; etkin olarak ise, teknik ilerlemenin çeşitli türlerine katkı sağlar”* (Chanaron ve Grange, 2006).

*“Teknoloji Yönetimi, sadece ürün ve süreçleri üretmek ve geliştirmek için değil, aynı zamanda varolan teknolojiyi geliştirmek ve rekabetçi iş ortamında yeni bilgi ve yetenekler üretmek için teknik bilgi ve yeteneklerin etkin şekilde kullanılması yeteneğidir”* (Jin ve Von, 2008).

*“Teknoloji Yönetimi, organizasyonların stratejik ve operasyonel amaçlarını tasarlamak ve gerçekleştirmek için teknolojik yeteneklerin yönetilmesidir”* (Çetindamar ve diğ., 2009).

Günümüzde insanları en çok etkileyen sorunların kaynağı olan değişimin farklı yönleri bulunmaktadır. Bu yönler arasında ekonomik, politik, sosyal ve daha pek çok unsur sayılabilir. Ancak günümüzde teknolojik yenilikler, değişimin özellikle önemli bir yönünü oluşturmakta ve birçok alandaki değişme ve gelişmenin ana kaynağı olarak hizmet etmektedir (Barutçugil, 1981).

Günümüzde teknolojik değişim birçok alanda görülmekte olup, yeni üretim yöntemleri, tasarımlar, örgütlenme, pazarlama ve yönetim teknikleri gibi alanlarda kendisini göstermektedir. Teknolojiye hâkim olmak, rakiplerden farklılaşmak ve öne geçmek anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, teknoloji stratejik bir öneme sahip olup, işletmelerin

başarıları için belirleyici bir faktördür (Esin, 1992). Teknoloji yönetimi, modern işletme yönetimi için bir temel unsur olarak kabul edilir ve finansal yönetim ve insan kaynakları yönetimi kadar önemlidir. Teknoloji yönetimi, sürekli strateji geliştirme ve uygulama gerektiren temel bir kurumsal yönetim bileşenidir.

Teknoloji stratejilerinin belirlenmesi sürecinde, yatırım yapılacak teknolojik alanın seçimi, teknolojinin rekabet gücü, teknoloji gelişimi için ayrılacak bütçe, yeni ürün ve hizmetler için teknoloji zamanlaması, teknoloji uygulama ve geliştirme için gerekli organizasyonun oluşturulması gibi birçok etken birbiriyle etkileşim halindedir (Bulgerman, 1998). Bu etkenlerin yönetimi ve koordinasyonu “Teknoloji Yönetimi” kapsamında ele alınabilir.

### **1.2.3. Teknoloji olgunluk seviyeleri (TRL)**

TRL, teknolojilerin olgunluk seviyeleriyle karşılaştırma olanak sağlayan, sistematik bir ölçüm sistemi olarak ifade edilmektedir (Mankins, 1995). TRL, teknoloji itimi (technology push) yoluyla gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleriyle birlikte, pazarın talepleri (applications pull) doğrultusunda gerçekleştirilen teknoloji uygulamaları için yapılan Ar-Ge faaliyetleri arasında bir bağlantı oluşturarak ortak bir dil geliştirir. (Mankins, 2002).

NASA tarafından geliştirilen ve birçok projenin başarısına doğrudan katkı sağlayan TRL yöntemi, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Genel Muhasebe Ofisi (GAO) tarafından savunma sistemleri projelerinde teknoloji geliştirme ve tedarik süreçleri için önerilmiştir. TRL yöntemi, 1990'lı yıllardan itibaren kullanılmaya başlamış ve 1999'dan bu yana birçok önemli projede uygulanmıştır (Fernandez, 2010).

Bu metrik son yıllarda ülkemizin önde gelen savunma kuruluşlarında, beyaz eşya kuruluşlarında, devlet kurumları ve araştırma enstitülerinde yer yer kabul görmüş ve kullanılmaya başlanmıştır (Ali, 2019).

TRL sisteminin öncüsü olarak kabul edilen Stan Sadin'e göre (Straub, 2015), sistem ilk kez 1989'da yedi seviyeli olarak tanıtılmıştır (Sadin, 1989). Daha sonra, 1990'da sistemi dokuz seviyeli hale getirmek için revize edilmiştir. 1995 yılında John Mankins, her seviyenin ve

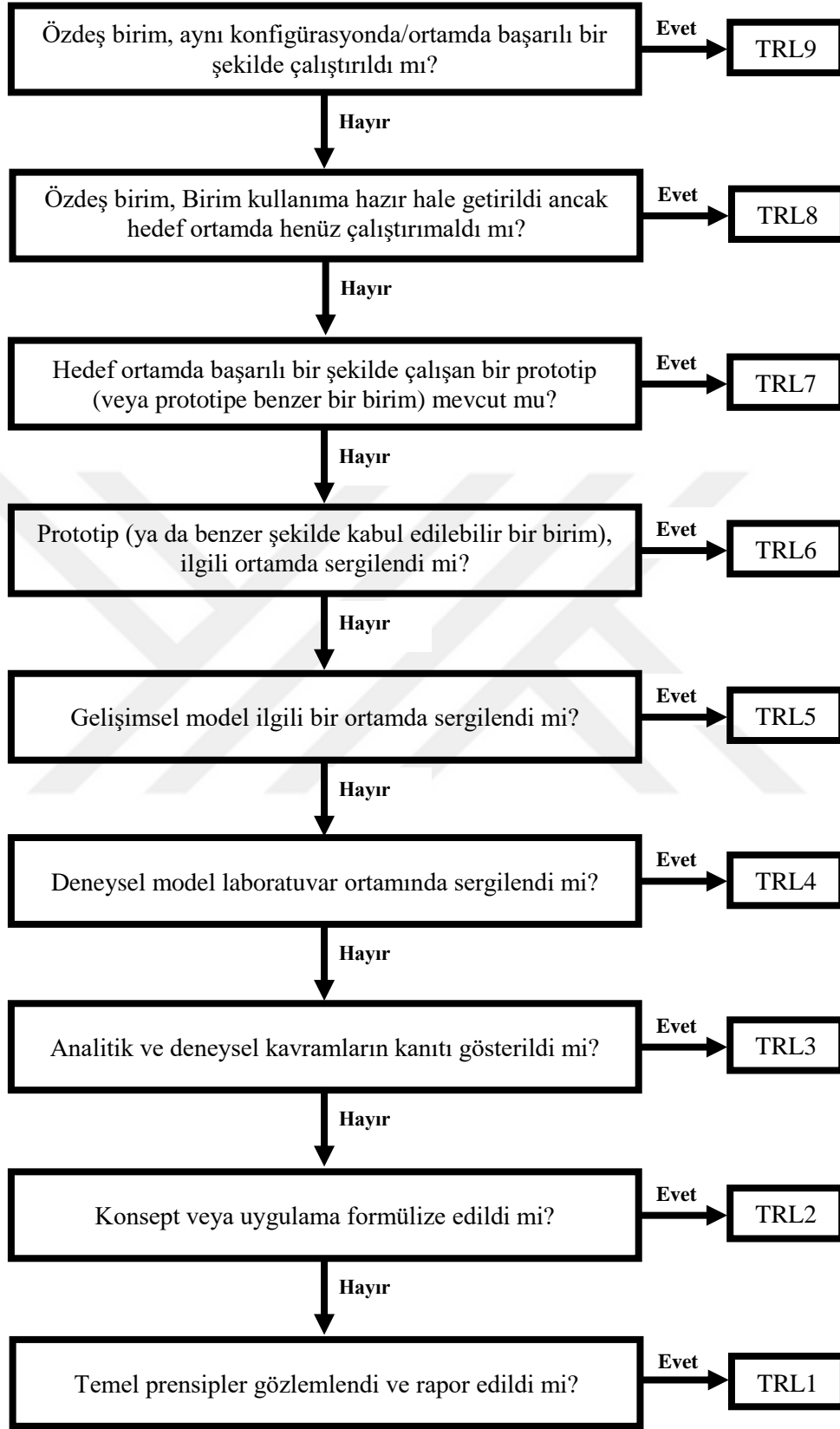
başarı kriterlerinin sınırlı bir tanımını sağlayacak şekilde dokuz seviyeli TRL sistemini yeniden düzenlemiştir (Mankins, 1995). Bu seviyeler, Çizelge 1.1.'de gösterilmektedir.

Çizelge 1.1. Teknoloji olgunluk seviyeleri (Mankins, 1995)

TRL1	Temel prensiplerin gözlenmesi (Fikir oluşturma)
TRL2	Teknoloji konseptinin formüle edilmesi
TRL3	Konseptin deneysel kanıtlanması
TRL4	Laboratuvar ortamında teknolojinin doğrulanması
TRL5	İlgili ortamda teknolojinin doğrulanması
TRL6	İlgili ortamda teknolojinin denenmesi
TRL7	Gerçek çalışma ortamında sistem prototipin performans gösterimi
TRL8	Sistemin tamamlanması ve kalifiye edilmesi
TRL9	Çalışma ortamında gerçek sistemin kanıtlanması

Projelerin boyutu ve kapsamını anlamak için, sistemde bulunan tüm bileşenlerin TRL seviyelerinin açık bir şekilde belirlenmesi gerekir. TRL seviyesi belirlemek, bir projenin başarısı için atılması gereken ilk adımdır. TRL seviyelerinin belirlenmesinin pratikte zor olduğu ve belirlemenin anlamsız olduğu düşüncesi yanlıştır. Bu yanlış düşünce, kullanılan terminolojilerin net olmamasından kaynaklanır. Örneğin, "ilgili ortam" herkes tarafından açık bir şekilde anlaşılabilir. Bu nedenle, Çizelge 1.1'de basitçe gösterilen TRL seviyeleri ve tanımları, TRL seviyesinin doğru belirlenmesi için yeterli olmayabilir.

TRL seviyesinin doğru bir şekilde belirlenmesi için, Şekil 1.1'deki akış şeması takip edilerek, nitelikli bir değerlendirme ekibi tarafından doğru soruların yöneltmesiyle TRL seviyesi kolaylıkla ve doğru bir şekilde belirlenebilir (NASA, 2007).



Şekil 1.1. TRL belirleme şeması (NASA, 2007)

NASA tarafından belirlenen teknoloji olgunluk seviyelerinin ayrıntılı tanımları ve uygulama örnekleri için Çizelge 1.2'de yer almaktadır (NASA, 2022).

Çizelge 1.2. Teknoloji olgunluk seviyelerinin detaylı açıklamaları (NASA, 2022)

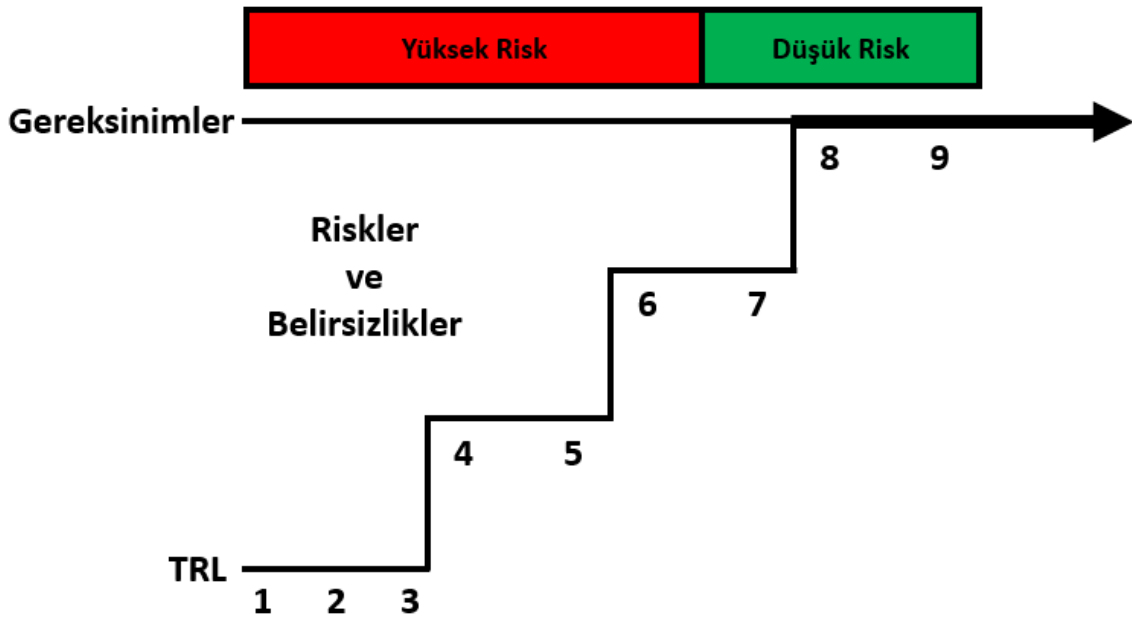
TRL	Açıklama	Uygulama
TRL1	“Bilimsel araştırmadan uygulamalı araştırmaya geçiş sürecidir. Sistem ve mimarilerin temel özellikleri ve davranışları tespit edilmiştir. Tanımlayıcı araçlar, matematiksel formülasyonlar veya algoritmalarıdır.”	“Laboratuvar ortamında yeni bir sentetik kauçuk bileşiğinin keşfedilmesi ve rapor edilmesi.”
TRL2	“Uygulamalı araştırma sürecidir. Teori ve bilimsel ilkeler, kavramı tanımlamak için belirli bir uygulama alanına odaklanmıştır. Uygulamanın özellikleri açıklanmıştır. Analitik araçlar, uygulamanın simülasyonu veya analizi için geliştirilmiştir.”	“Keşfedilen bu kauçuğun araç lastikleri için kullanılabileceği kauçuk miktarının belirlenmesi.”
TRL3	“Kavram doğrulaması kanıtlanmaktadır. Analitik ve laboratuvar çalışmaları ile Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) başlatılmaktadır. Temsili verilerle uygulanan deney uygulamaları kullanılarak teknik fizibilite hazırlanmaktadır.”	“Kauçuğun bir lastiğe dönüştürülmeye uygun olduğunu kanıtlamak için dayanıklılık ve şekillendirme yetenekleri için testler yapılması.”
TRL4	“Bağımsız prototip oluşturma uygulaması ve testlerinin yapıldığı süreçtir. Teknoloji öğelerinin entegrasyonu sağlanır. Tam ölçekli problemler veya veri setleri ile deneyler yapılmaktadır.”	“Uygun aşınma özelliklerine sahip olup olmadığını görmek için kauçuğu test edilmektedir.”
TRL5	“Temsili ortamda prototiplemenin kapsamlı testi yapılmaktadır. Makul düzeyde gerçekçi destekleyici unsurlarla entegre edilmiş temel teknoloji unsurları testlerde kullanılır. Prototipleme uygulamaları, hedef ortam ve arayüzlere uygundur.”	“Kauçuk, prototip bir lastik oluşturmak için kullanılır ve bir tekerlek üzerinde test edilir.”
TRL6	“Tam ölçekli gerçekçi problemler üzerinde prototipleme uygulamaları yapılmaktadır. Mevcut sistemlerle kısmen entegre edilmektedir. Sınırlı dokümantasyon mevcuttur. Gerçek sistem uygulamasında mühendislik fizibilitesi tam olarak gösterilmiştir.”	“Lastik bir tekerleğe monte edilir ve engebeli bir yolda test edilir. Burada kullanılan araç ve yol gerçeği simüle etmektedir.”
TRL7	“Operasyonel ortamda sistem prototiplenerek test edilmektedir. Sistem çoğu işlev gösterimi ve testi için kullanılabilir. Sınırlı dokümantasyon mevcuttur.”	“Lastik testleri araç üzerinde gerçek bir yolda yapılır.”
TRL8	“Sistem geliştirmenin son sürecidir. Operasyonel donanım ve yazılım sistemleriyle tam olara entegre edilmiştir. Çoğu kullanıcı dokümantasyonu, eğitim dokümantasyonu ve bakım dokümantasyonu tamamlanmıştır. Simüle edilmiş ve operasyonel senaryolarda tüm işlevsellik testleri yapılmıştır. Doğrulama tamamlanmıştır.”	“Lastiğin kullanımı için sertifika süreçleri tamamlanır.”
TRL9	“Operasyonel donanım/yazılım sistemleriyle tam entegre edilmiştir. Gerçek sistem, operasyonel ortamında kapsamlı bir şekilde gösterilmiş ve test edilmiştir. Tüm belgeler tamamlanmıştır. Operasyonel deneyimde başarı sağlanmıştır. Mühendislik desteğini kullanım yerinde sürdürülmelidir.”	“Lastik kullanımının güvenli olduğundan emin olmak için kullanım ömrü boyunca test edilmiştir.”



ABD Savunma Bakanlığı, genellikle TRL4 ve altındaki seviyelere sahip teknolojileri sistemlerinde kullanmamayı tercih etmektedir. Bu teknolojilerin TRL seviyesi yeterince düşük olduğundan riskli kabul edilmektedir. Teknolojinin olgunluk seviyesi ve sistemin gereksinimlerini karşılayabilme arasındaki fark, teknoloji riski olarak adlandırılmaktadır.

Teknoloji riskleri ve belirsizlikleri ile teknoloji olgunluk seviyeleri arasındaki bağlantı Şekil 1.2'de gösterilen şemada açıkça görülebilir.

Görselde de belirtildiği üzere, TRL1, 2 ve 3 düzeyleri teknolojinin kavramsal olarak ortaya çıktığı ve henüz başarısının kanıtlanmadığı için riskin en yüksek olduğu seviyelerdir.



Şekil 1.2. TRL ve teknoloji riskleri (GAO-NSIAD, 1999)

TRL8 ve TRL9 seviyeleri, teknoloji riskinin en düşük düzeyde olduğu seviyelerdir. Bu olgunluğa sahip teknolojiler gerçek ortamda test edilmiş ve doğruluğu kanıtlanmıştır. Teknoloji ile ilgili belirsizlik azaldıkça risk de azalmaktadır.

GAO'nun bir inceleme raporunda, 23 temel teknolojinin TRL2 ile TRL9 arasında farklı olgunluk seviyelerine sahip olduğu belirtilmektedir. Düşük olgunluk seviyesine sahip teknolojiler, projenin genel maliyetini arttırdığı, hedeflenen takvime uyulmadığı hatta performans gereksinimlerinden vazgeçilmesine neden olduğu gözlemlenmiştir. Çizelge 1.4,

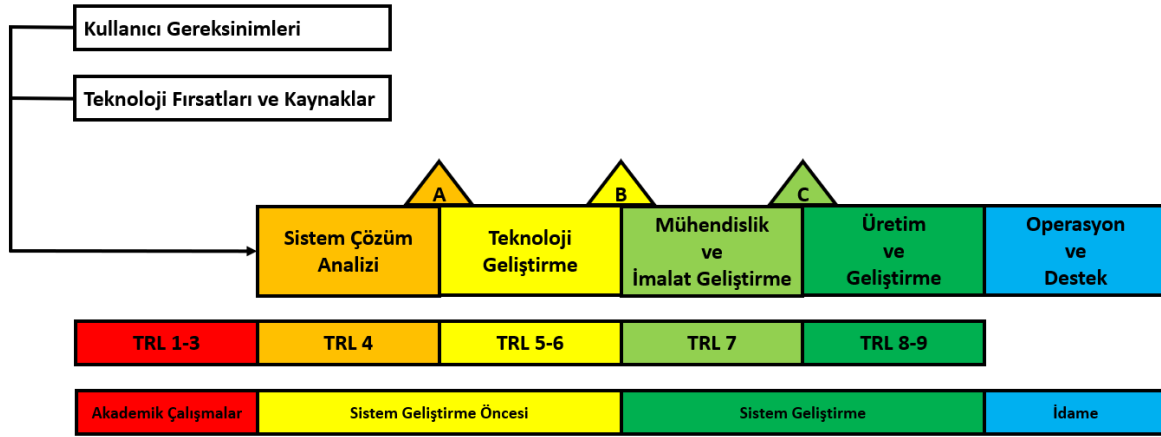
farklı olgunluk seviyelerine sahip teknolojiler içeren 4 ayrı projenin ürün geliştirme sürecine etkilerini maliyet aşımı ve zaman aşımı olarak göstermektedir.

Çizelge 1.4. Ürün geliştirme programlarının maliyet ve zaman performansları (GAO\NSIAD, 1999)

Ürün ve İlgili Teknolojiler	TRL	Ürün Geliştirme	
		Maliyet Aşımı	Zaman Aşımı
<b>Comanche Helicopter</b>		%101	%120
Engine	5		
Rotor	5		
Forward Looking Infrared	3		
Helmet Mounted Display	3		
Integrated Avionics	3		
<b>BAT</b>		%88	%62
Acoustic Sensor	2		
Infrared Seeker	3		
Warhead	3		
Inertial Measurement Unit	3		
Data Processors	3		
<b>Hughes HS- 702</b>		Yok	Yok
Solar Cell Array 6	6		
<b>Ford Jaguar</b>		Yok	Yok
Adaptive Cruise Control	8		
Voice Activated Controls	8		

Çizelgeye göre, TRL6'dan daha düşük olgunluğa sahip teknolojilerin kullanıldığı projeler, maliyet aşımında %100'ün üzerinde ve proje süresinde %120 oranında zaman aşımına neden olabiliyor. Ancak TRL6 ve daha yüksek olgunluğa sahip teknolojiler içeren projelerde maliyet ve zaman aşımı sorunu yaşanmamıştır.

ABD Savunma Bakanlığı, tedarik projelerinde olgunlaşmamış teknolojilerle girilen projelerde yaşanan maliyet ve takvim uyum problemlerinden dolayı, teknolojinin ilgili ortamda gösterimini (TRL6) kilometre taşı B onayı öncesinde şart koşmaktadır. Kilometre taşı B onayı, sistem geliştirme aşamasına başlamadan önce alınması gereken önemli bir onaydır. Teknoloji olgunluk seviyesi metriği ve teknoloji değerlendirme araçlarının kullanımı, başarılı bir kilometre taşı B değerlendirmesi için gereklidir. Bu nedenle, TRL seviyelerinin düzenlenmesi Şekil 1.3'te gösterilmiştir.



Şekil 1.3. Teknoloji olgunluk seviyeleri hizalaması (Çeviksever ve Orbay, 2022)

Kilometre taşı B onayının, teknoloji geliştirme sürecinin ürün geliştirme sürecinden tamamen ayrıldığı algısı doğru değildir. TRL7 çalışmalarıyla, teknoloji olgunluğu ve ürün gereksinimleri birbirleriyle ilişkilendirilerek, ürün ve teknolojinin birlikte geliştirildiği görülmektedir. Kilometre taşı C onayına kadar, teknoloji geliştirme süreci ve ürün geliştirme süreci iç içedir ve birbirleriyle entegre bir şekilde ilerlerler.

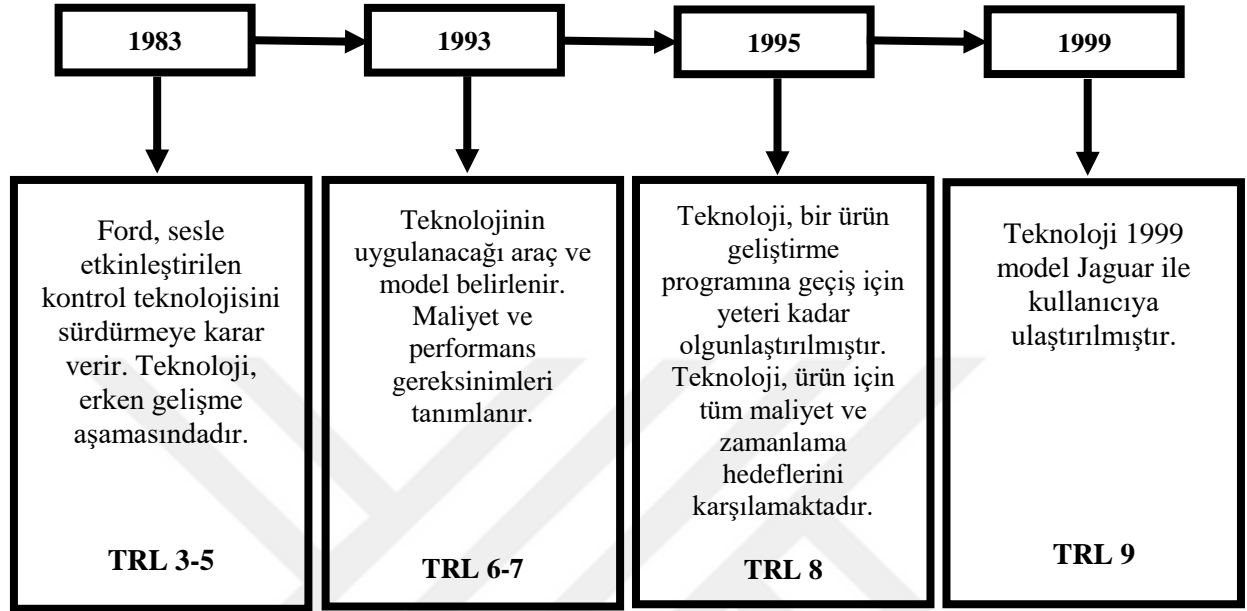
#### TRL kullanılan örnek projeler

1999'dan beri, birçok önemli projede teknolojinin olgunluk seviyesinin değerlendirildiği ve bu yöntemin projelerin başarısını doğrudan etkilediği bilinmektedir. Bu çalışmada, Ford ve NASA şirketlerine ait projelerde uygulanan TRL süreçleri ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

#### *Jaguar S-Type*

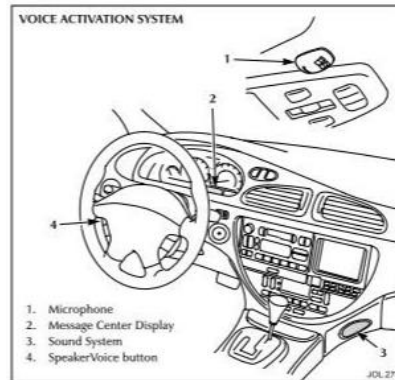
GAO araştırmasında, Ford'un Jaguar modeli için geliştirdiği teknolojinin TRL seviyeleri, teknolojinin geliştirilmesine yönelik bir zaman çizelgesine göre sunulmuştur. Raporla göre, Ford, sürücünün belirli işlevleri (örneğin pencereler ve radyo) sözlü komutlarla kontrol etmesine olanak sağlayan bir sesle etkinleştirilen kontrol teknolojisi üzerinde çalışmaktaydı. 1993'te yaptığı bir pazar araştırması, işlemci hızları ve düşük maliyetli bellek gibi diğer tamamlayıcı teknolojilerin kullanıma sunulmasıyla müşterilerin daha fazla özellik ve işlev istediğini ancak sürüş sırasında dikkatlerini dağıtacak özelliklerin daha az olmasını istediği sonucuna ulaşmıştır. Bu pazar araştırmasına dayanarak, Ford, etkinleştirici teknolojiyle

pazara ilk giren olmanın stratejik bir önem taşıdığını kabul etmiş ve ürün farklılaştırması açısından ses teknolojisini takip etmeye karar vermiştir. Şekil 1.4'te, bu teknolojinin geliştirilmesi için bir zaman çizelgesi gösterilmiştir.



Şekil 1.4. Ford -Sesle aktivasyon sistem geliştirme zaman çizelgesi (GAO\NSIAD, 1999)

Ford, 1993-1994 yılları arasında müşterilerle yaptığı görüşmelere dayanarak teknoloji için maliyet ve performans gereksinimleri geliştirdi. Eylül 1995'te Ford, sesle etkinleştirilen kontrollerin Jaguar için uygun biçimde ve uygun entegre bir sistem olarak gösterildiği yeni bir tasarım programına izin verdi. Ford yetkilileri, ürünün geliştirilmesinin başlangıcında belirlenen tüm maliyet ve çevrim süresi hedeflerini karşıladığını açıkladılar (GAO\NSIAD, 1999).



Şekil 1.5. Jaguar S-Type sesle aktivasyon sistemi (GAO\NSIAD, 1999)

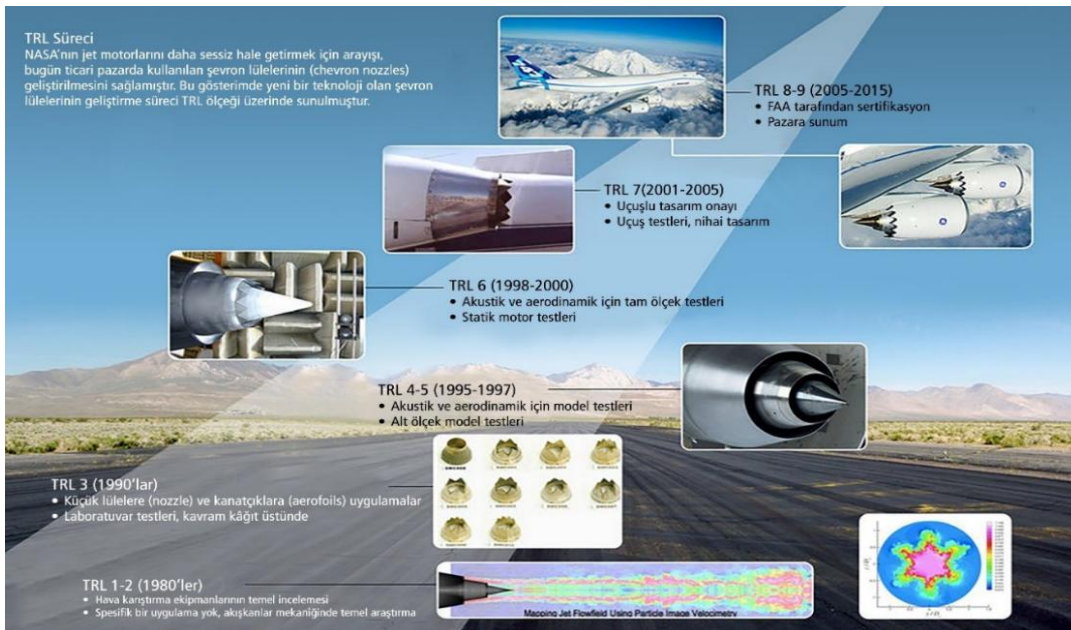
## Chevron Nozul

1980'lerin başında NASA, jet motorlarındaki ses performansını artırmak amacıyla Chevron Nozul projesini başlatmıştır. Proje kapsamında, motorun dışındaki sıcak hava ile by-pass edilen soğuk havanın karıştığı noktada oluşan türbülansların testere ağzı formundaki bir lüle kullanılarak bölünmesiyle oluşan ses basıncında azalma hedeflenmiştir (Çeviksever, 2022).

Projenin ilk aşamasında, nozul tasarımıyla ilgili temel ve akademik araştırmalar yapılarak teknolojinin olgunluğu TRL2 seviyesine yükseltilmiştir.

1990'ların başında laboratuvar ortamında yapılan testler, küçük ölçekli lüleler ve kanatçık uygulamaları için tamamlanmıştır. 1995-1997 yılları arasında akustik ve aerodinamik için model testleri tamamlanmış ve teknoloji TRL5 seviyesine ulaşılmıştır. 1998-2000 yılları arasında sistem prototipi ile yapılan testler, teknoloji geliştirme aşamasının tamamlanmasıyla birlikte teknolojinin olgunluğu TRL6 seviyesine kadar yükseltilmiştir.

Sistem prototipinin gerçek çalışma ortamındaki testleri 2001-2005 yılları arasında tamamlanmış ve son tasarım elde edilmiştir. 2015 yılında, 10 yıl süren sertifikasyon sürecinin ardından Federal Havacılık Kurumu (FAA) tarafından sertifikasyonu alınarak Chevron Nozul'lar pazara sunulmuştur.



Şekil 1.6. Chevron Nozul TRL Süreci (Çeviksever, 2022)

## 2. KURAMSAL TEMELLER

Günümüzde, teknolojik gelişmeler hızla ilerlemekte ve iş dünyasının önemli bir parçası haline gelmektedir. Teknoloji, iş süreçlerinin otomatikleştirilmesi, verimliliğin artırılması, rekabet avantajı sağlanması ve daha birçok alanda organizasyonların başarısına katkı sağlamaktadır. Ancak, teknolojinin kullanımı da beraberinde bazı riskleri getirebilmektedir. İşte bu nedenle, teknoloji yönetimi aktiviteleri ve araçları, organizasyonların teknolojik kaynaklarını etkin bir şekilde yönetmelerine ve teknolojinin uygun kullanımını sağlamalarına yardımcı olmaktadır. Bu sayede, organizasyonlar, rekabet avantajlarını koruyabilir, verimliliklerini artırabilir, riskleri azaltabilir ve inovasyonlarını teşvik edebilirler. Bu makalede, teknoloji yönetimi aktiviteleri ve araçlarının detaylı bir şekilde incelenerek, organizasyonların teknolojiyi en iyi şekilde kullanmalarına yardımcı olacak bilgiler sunulacaktır.

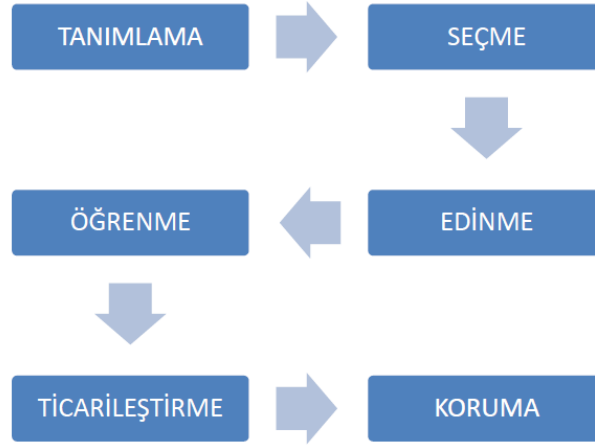
### 2.1. Teknoloji Yönetimi Aktiviteleri

Teknoloji yönetimi, bir organizasyonun teknolojik varlıklarını planlama, yönetme ve denetleme sürecidir. Bu teknolojik varlıklar, donanım, yazılım, veriler, iletişim ağları ve diğer ilgili teknolojik unsurları içerir.

Teknolojik varlıklar, bir organizasyonun performansını etkileyen kritik bir faktördür ve doğru bir şekilde yönetilmediği takdirde, verimlilik kaybına, yüksek maliyetlere, müşteri kaybına ve hatta hukuki sorunlara neden olabilir (Turban vd., 2005).

Bu nedenle, teknoloji yönetimi aktiviteleri, organizasyonların teknolojik varlıklarını etkin bir şekilde kullanmalarını ve yönetmelerini sağlamak için gereklidir. Bu aktiviteler, organizasyonların teknolojik varlıklarını stratejik bir şekilde planlamalarına, teknolojik riskleri yönetmelerine, müşteri memnuniyetini artırmalarına ve karlılığı artırmalarına yardımcı olur.

Teknoloji yönetimi aktiviteleri, organizasyonların teknolojik varlıklarını en iyi şekilde kullanmalarına yardımcı olmak için bir dizi süreci içerir. Bu süreçler arasında teknolojik varlıkların tanımlanması, seçimi, edinimi, öğrenimi, ticarileştirilmesi ve korunması yer alır.



Şekil 2.1. Teknoloji yönetimi aktiviteleri

Bu aktiviteler, organizasyonların teknolojik varlıklarını daha etkin bir şekilde kullanmalarına ve iş süreçlerinin daha verimli ve karlı hale gelmesine yardımcı olur.

### 2.1.1. Tanımlama

Bir sektörde teknoloji ile ilgili fırsat ve riskleri belirleyebilmek için gereken teknolojik yetenekleri dikkate almak önemlidir. Bu şekilde, kurum içi ve dışındaki yeteneklere ilişkin veriler toplanarak geleceğe yönelik tahminlerde bulunulabilir. Teknolojik istihbarat (Eng: Technology Intelligence) terimi son zamanlarda sıkça kullanılmaktadır ve sadece öngörülerle sınırlı kalmayıp aynı zamanda teknolojik fırsat ve tehditleri de içermektedir. Bu sayede, belirsizlikler karar verme süreçlerinde ortadan kaldırılabilir. Tanımlama faaliyeti sadece yeni teknolojiler için değil, aynı zamanda var olan teknolojilerin yeni uygulamalarını da kapsar. (Keller ve Almirall, 2004)

Kurumlar, teknolojik fırsatları tespit etmek ve anlamak için ilgili teknolojileri ve sektörleri sürekli olarak inceleyerek tanımlama faaliyetleri gerçekleştirirler. Bu sayede, kurumlar yalnızca bilgi toplamakla kalmaz, aynı zamanda bu bilgileri anlamlı hale getirerek önemli kararlar alabilirler. (Sambasivan ve Yap, 2007).

Teknolojinin hızla değiştiği günümüzde, kurumlar kurumsal yeteneklerini ve kaynaklarını entegre etmek için alternatifleri tanımlamalıdır. Kurumlar, çevrelerindeki koşulları analiz

etmeli ve kendi insan kaynakları, yetenekleri, teknoloji kapasiteleri ve know-how'ları gibi işgücü ve bilgilerini diğerleriyle karşılaştırmalıdır. Bu nedenle kurumlar, sürekli kurum içi denetimler gerçekleştirerek işlerini optimize etmeye çalışmalıdır.

### **2.1.2. Seçme**

Teknoloji yönetimi seçme faaliyeti, Kurumların iç ve dış kaynaklarını en verimli şekilde kullanmak için, ilgili teknolojiler ve iş modellerinin uyumlu bir şekilde kullanılması gereken kurumsal bir strateji bütünüdür.

Dinamik yetenekler teorisi, rekabetin yoğun olduğu pazarlarda kurumların kaynaklarını organize etme ve uygun teknolojileri ve iş modellerini seçme yoluyla avantaj elde etme stratejisidir (Teece vd., 1997). Bu nedenle, kurumlar dinamik bir ortamda uygun teknolojileri seçmek ve iş modelleri oluşturmak için stratejik planlama yapmalıdır. Minzberg, bu planlamayı kurum süreçlerine entegre ederek karar alınması ve anlaşılır olması gerektiğini belirtmektedir. Böylece, teknolojik planlama ve stratejileri uyumlu hale getirilerek kurumun başarısı artırılabilir (Mintzberg, 1994).

Teknoloji seçimi sürecinde, doğru bir değerlendirme yapılması son derece önemlidir. Bu değerlendirme sırasında stratejik analizlerin önemi vurgulanmalı ve tanımlama ve edinim gibi diğer teknolojik faaliyetlerden elde edilen önemli bilgi ve deneyimlerden yararlanılmalıdır. Sonrasında teknolojiler ve iş modelleri arasında uyumlu bir seçim yapılması için çalışmalar yapılmalıdır (Özcan ve Ertek, 2015).

### **2.1.3. Edinme**

Teknolojinin edinilmesi, mevcut teknolojilerin değerlendirilmesini ve varsa yeni teknolojilerin seçilmesini içerir. Organizasyonlar, teknolojinin edinilmesi için farklı kaynaklara başvurabilirler. Bu kaynaklar, teknoloji şirketleri, üniversiteler, araştırma enstitüleri, danışmanlık firmaları veya diğer organizasyonlar olabilir.

Teknolojinin edinilmesi, organizasyonların ihtiyaçlarını karşılamak için uygun teknolojileri seçmelerini ve satın almalarını içerir. Bu aşamada, organizasyonlar teknolojinin maliyetini,

performansını, uyumluluğunu, teknik özelliklerini ve diğer faktörleri dikkate alarak en uygun teknolojiyi seçerler.

Teknolojinin edinilmesi aynı zamanda, teknoloji tedarik sürecini de içerir. Organizasyonlar, teknoloji sağlayıcılarıyla sözleşme yaparak veya lisanslama yoluyla teknolojinin kullanım haklarını satın alabilirler. Bunun yanı sıra, organizasyonlar teknolojinin kurulumu, konfigürasyonu, testi ve devreye alınması gibi süreçleri de yönetirler.

Son olarak, teknolojinin edinilmesi, organizasyonların teknolojiyle ilgili belgeleme, eğitim ve destek gereksinimlerini de ele alır. Bu, organizasyonların teknolojinin etkili bir şekilde kullanılmasını ve bakımını sağlamalarına yardımcı olur (Dorf, 1998).

#### **2.1.4. Öğrenme**

Teknoloji yönetimi faaliyetlerinin bir parçası olan öğrenme, kurumsal yeteneklerin yenilenmesinde öncü bir rol oynamaktadır. Kurumlar, rekabet üstünlüklerini sadece ulaşabilecekleri teknolojilerden değil, aynı zamanda yeni teknolojileri geliştirerek veya edinerek sağlayabilirler. Teknolojik yetenekler doğaları gereği sürekli değişir ve bir ömür döngüsüne sahiptirler, bu nedenle öğrenme faaliyetleri kurumsal yeteneklerin sürdürülebilirliği için son derece önemlidir. Öğrenme faaliyetleri her seviyede gerçekleştirilebilir, örneğin kurum içi ya da kurum dışı teknoloji geliştirme ve kullanımı sırasında kendiliğinden oluşabilir. Bu nedenle teknolojik yeteneklerin vazgeçilmez bir parçasıdır. Bilgi yönetimi ve öğrenen organizasyonlar, sürekli öğrenmeyi teşvik ederek, formel ve enformel öğrenme süreçlerine önem verirler. Ayrıca, kurumsal varlıkların sürekli izlenmesi ve geliştirilmesi için etkili bir bilgi yönetimi sistemi oluşturulması gerekmektedir. Bu süreçler arasında bilgi transferi, bilgi birleştirme ve bilgi koruma da yer almaktadır (Kaplan ve Norton, 2004).

Teknoloji yönetimi bağlamında öğrenme faaliyeti, mevcut bilginin elde edilmesi, kullanımı ve ekonomik performansın artırılması için yeni bilgilerin üretilmesidir (Chen vd., 2014). Teknolojik öğrenme bireysel düzeyde olabileceği gibi kurumsal düzeyde de gerçekleştirilebilir. Kurumsal anlamda öğrenme, bilginin oluşumu ve kazanımı için motivasyonun sağlanması, bu bilginin kurum içinde yayılması ve ürün/hizmet ve sistemlerin geliştirme yeteneklerini kapsar (Zahra ve Covin, 1995).

### 2.1.5. Ticarileştirme

Teknoloji yönetimi aktivitelerinde ticarileştirme, bir organizasyonun teknolojik fikirlerini veya ürünlerini ticari bir değere dönüştürmesi anlamına gelir. Teknolojinin ticarileştirilmesi, bir organizasyonun rekabet avantajı elde etmesini, gelirlerini artırmasını ve büyümesini sağlamaya yardımcı olabilir.

Ticarileştirme aktiviteleri, bir organizasyonun teknolojik fikirlerini veya ürünlerini pazar araştırması yaparak, patentlerini alarak veya fikri mülkiyet haklarını koruyarak başlar. Daha sonra, bu fikirlerin veya ürünlerin pazarlanması, müşterilere sunulması ve satışının gerçekleştirilmesi için bir strateji geliştirilir (Baines vd., 2017).

Ticarileştirme aktiviteleri aşağıdaki yöntemlerle gerçekleştirilebilir (Kebir ve Robert, 2019):

1. Lisanslama: Bir organizasyonun, teknolojik fikirlerini veya ürünlerini bir başka organizasyona lisanslama yoluyla satması. Bu, bir organizasyonun teknolojik fikirlerini veya ürünlerini kullanma haklarını diğer organizasyonlara vererek gelir elde etmesine olanak tanır.
2. Doğrudan Satış: Bir organizasyonun, teknolojik ürünlerini veya fikirlerini doğrudan müşterilere satması. Bu, bir organizasyonun teknolojik ürünlerini veya fikirlerini pazarlama, satış ve dağıtım faaliyetlerine yatırım yapmasını gerektirir.
3. Ortak Girişimler: Bir organizasyonun, bir başka organizasyonla birlikte bir teknolojik fikri veya ürünü ticarileştirmesi. Bu, bir organizasyonun teknolojik fikirlerini veya ürünlerini, diğer organizasyonların dağıtım ağlarından ve müşteri tabanından yararlanarak daha geniş bir kitleye sunmasını sağlar.
4. Yeni İş Alanları: Bir organizasyonun, yeni teknolojik fikirlerle veya ürünlerle yeni iş alanları yaratması. Bu, bir organizasyonun teknolojik yeteneklerini ve kaynaklarını kullanarak, farklı sektörlere veya pazarlara girmesini ve yeni gelir kaynakları yaratmasını sağlar.

Ticarileştirme aktiviteleri, bir organizasyonun teknolojik fikirlerini veya ürünlerini gelir kaynağına dönüştürmesini ve uzun vadeli büyüme stratejileri oluşturmasını sağlar. Bu, bir organizasyonun rekabet avantajını artırmasına ve sürdürülebilir bir büyüme için temel sağlmasına yardımcı olur (Peerasit ve Sureerattanakorn, 2015).

### **2.1.6. Koruma**

Teknoloji yönetimi faaliyetlerinden koruma; bir organizasyonun teknolojik fikirlerini, bilgilerini veya ürünlerini korumak için alınan önlemleri ifade eder. Teknolojik fikirler ve bilgiler, organizasyonlar için önemli bir varlık olabilir ve bu nedenle korunması gereken bir değerdir.

Koruma aktiviteleri, bir organizasyonun teknolojik fikirlerinin ve bilgilerinin yetkisiz erişime, kullanıma ve dağıtımına karşı korunmasını sağlar. Koruma aktiviteleri, organizasyonların fikri mülkiyet haklarını korumalarına yardımcı olur ve aynı zamanda teknolojik fikirlerinin veya bilgilerinin gizliliğini koruyarak rekabet avantajını sağlamalarına yardımcı olur.

Koruma aktiviteleri şunları içerebilir:

- 1. Patentler:** Bir organizasyonun, teknolojik fikirlerini ve buluşlarını korumak için patent başvurusunda bulunması. Patentler, bir organizasyonun teknolojik fikirlerinin yasal olarak korunmasını ve başkalarının aynı fikirleri kullanmasını önlemesini sağlar (Smith, 2018).
- 2. Ticari Markalar:** Bir organizasyonun, ticari marka başvurusunda bulunarak ürünlerini veya hizmetlerini tanıtmak için kullanacağı isimleri, simgeleri veya diğer işaretleri koruması. Bu, bir organizasyonun marka bilinirliğini artırmasına ve başka organizasyonların marka isimlerini kullanmasını önlemesine yardımcı olur (Johnson, 2020).
- 3. Telif Hakları:** Bir organizasyonun, yaratıcı çalışmalarını korumak için telif hakkı başvurusunda bulunması. Telif hakları, bir organizasyonun yazılım, müzik, film veya

diğer yaratıcı çalışmalarının kopyalanmasını veya dağıtılmasını önleyerek korunmasını sağlar (Brown, 2019).

4. Gizlilik Politikaları: Bir organizasyonun, müşterilerinin veya çalışanlarının kişisel bilgilerini korumak için gizlilik politikaları oluşturması. Bu, bir organizasyonun kişisel bilgilerin kötüye kullanımını veya yetkisiz erişimini önlemesine yardımcı olur (Lee, 2021).

Koruma aktiviteleri, bir organizasyonun teknolojik fikirlerini, bilgilerini veya ürünlerini koruyarak, organizasyonun rekabet avantajını artırmasına ve uzun vadeli başarı için temel oluşturmasına yardımcı olur.

## 2.2. Teknoloji Yönetimi Araçları

Teknoloji yönetimi araçları, bir şirketin teknolojik inovasyonları yönetmesine, planlamasına ve karar vermesine yardımcı olan araçlardır. Bu araçlar, şirketlerin rekabet avantajı elde etmelerine, daha etkili iş süreçleri oluşturmalarına, maliyetleri azaltmalarına, pazarlama stratejilerini geliştirmelerine ve yeni fırsatlar yaratmalarına yardımcı olur.

Teknolojik gelişmelerin hızla ilerlediği günümüz dünyasında, şirketlerin rekabet avantajını sürdürmek ve büyümek için teknolojik inovasyonlarına yatırım yapmaları gerekmektedir. Ancak bu yatırımların planlanması ve yönetimi zor ve karmaşık olabilir. Bu nedenle, teknoloji yönetimi araçları, şirketlerin teknolojik inovasyonlarını daha etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olur.

Teknoloji yönetimi araçları genel olarak aşağıdaki gibidir.

- 1) Patent analizi
- 2) Teknoloji S-Eğrisi
- 3) Aşama Geçit Yaklaşımı
- 4) Teknoloji yol haritası
- 5) Portföy yönetimi
- 6) Değer analizi

Teknoloji yönetimi araçlarının teknoloji yönetim aktiviteleri ile ilişkisi Çizelge 2.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 2.1. Teknoloji yönetimi araçları ve aktiviteleri (Çetindamar ve Phaal 2017)

Araçlar / Aktiviteler	Patent Analizi	Portföy Yönetimi	Teknoloji Yol Haritası	Teknoloji S-Eğrisi	Aşama Geçit Yaklaşımı	Değer Analizi
Edinme	X					X
Ticarileştirme			X	X		
Tanımlama				X	X	
Öğrenme		X	X			
Koruma	X				X	
Seçme		X				X

Teknoloji yönetimi araçları şirketlerin yeni fikirleri ve yenilikleri hızlı bir şekilde tespit etmelerine, bunları değerlendirmelerine ve uygulamalarına olanak tanır. Ayrıca, teknoloji yönetimi araçları, şirketlerin teknolojik değişiklikleri planlama ve uygulama sürecinde karşılaşılabilecekleri riskleri ve engelleri de öngörmelerine yardımcı olur (Guillén, ve García-Canal, 2009).

### 2.2.1. Patent analizi

Patent, buluşun ifşası karşılığında belirli bir süre için hükümet tarafından bir tüzel kişiliğe veya mucit veya devralan kişiye verilen haklar bütünüdür (Abraham ve Moitra, 2001). Buluşun korunması için belirlenen süre ülkeden ülkeye değişir, ancak genellikle buluşun yapıldığı tarihten itibaren yaklaşık 20 yıldır.

Teknoloji yönetimi araçlarından biri olan patent analizi, bir şirketin patent portföyünü analiz ederek rekabet avantajı sağlamasına yardımcı olur. Bu analiz, bir şirketin sahip olduğu patentlerin niteliklerini ve niceliklerini değerlendirmesine ve bu patentlerin rekabet avantajı sağlayacak şekilde nasıl kullanılabilmesine karar vermesine yardımcı olur.

Patent analizi, birçok farklı şekilde yapılabilir. İlk adım, ilgili patentleri toplamaktır. Bu, bir şirketin sahip olduğu patentlerin yanı sıra, rakip şirketlerin sahip olduğu patentleri ve sektördeki diğer önemli patentleri de içerir. Bu toplama işlemi için birçok kaynak kullanılabilir. Örneğin, patent ofisi veritabanları veya patent analizi şirketlerinin sağladığı patent veritabanları kullanılabilir.

İkinci adım, patentlerin sınıflandırılmasıdır. Patentler, teknik alanlarına göre sınıflandırılır. Bu sınıflandırma, bir şirketin hangi teknolojik trendleri takip ettiğini belirlemeye yardımcı olur. Patentlerin sınıflandırılması için, patent sınıflandırma sistemleri kullanılır. Örneğin, Uluslararası Patent Sınıflandırması (IPC), Amerika Birleşik Devletleri Patent Sınıflandırması (USPC) veya Avrupa Patent Ofisi (EPO) Patent Sınıflandırması gibi sistemler kullanılabilir.

Üçüncü adım, patentlerin içeriğinin analizidir. Bu adım, patentlerin neyi kapsadığını, nasıl çalıştığını ve hangi teknolojik sorunları çözdüğünü anlamak için detaylı bir okuma ve analiz gerektirir. Bu analiz, bir şirketin hangi teknolojik alanlarda güçlü olduğunu ve hangi alanlarda daha fazla Ar-Ge çalışması yapması gerektiğini belirlemesine yardımcı olur. Bu adımda, bir patentın şu sorulara yanıt verip vermediği incelenir:

- Patent, ne tür bir teknolojiyi kapsıyor?
- Patent, bu teknolojiyi nasıl uyguluyor?
- Patent, hangi teknolojik sorunları çözüyor veya hangi ihtiyaçları karşılıyor?
- Patent, diğer benzer teknolojilere göre ne gibi farklılıklar veya avantajlar sunuyor?

Son adım, patentlerin değerinin belirlenmesidir. Bu adım, patentlerin yenilik değerini, ticari değerini ve hukuki değerini belirlemeye yardımcı olur. Bu, bir şirketin patent portföyünün ne kadar değerli olduğunu belirlemesine ve birlikte çalışabileceği diğer şirketlerin patent portföyleriyle karşılaştırarak rekabet avantajı sağlamasına yardımcı olur (Maicher, ve Riss, 2015).

Patentlerin yenilik değeri, patentlerin teknolojik olarak ne kadar özgün ve yenilikçi olduğunu belirlemek için kullanılır. Yenilik değeri yüksek olan patentler, şirketin teknolojik alanlarda öncü olduğunu gösterir ve rekabet avantajı sağlar.

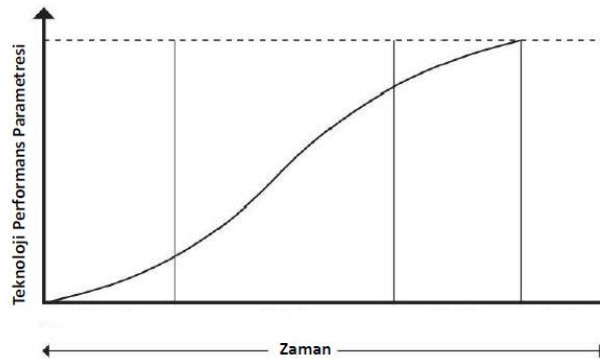
Patentlerin ticari değeri, patentlerin piyasa potansiyelini belirlemek için kullanılır. Ticari değeri yüksek olan patentler, bir şirketin yeni ürün ve hizmetler geliştirmesi veya mevcut ürün ve hizmetlerini iyileştirmesi için önemli bir fırsat sunar.

Patentlerin hukuki değeri, patentlerin hukuki korumasının gücünü belirlemek için kullanılır. Hukuki değeri yüksek olan patentler, şirketin patentlerini diğer şirketlerin patent ihlallerinden korumasına yardımcı olur.

Örneğin, bir şirket, rakip şirketlerin sahip olduğu patentlerin analizini yaparak, hangi teknolojik trendlerin öne çıktığını ve hangi teknolojik alanlarda daha fazla Ar-Ge çalışması yapması gerektiğini belirleyebilir. Ayrıca, kendi patent portföyünün yenilik değeri, ticari değeri ve hukuki değerini belirleyerek, bu patentleri nasıl en iyi şekilde kullanabileceğini belirleyebilir. Bu şekilde, şirket, patent analizi aracılığıyla rekabet avantajı elde edebilir ve teknolojik alanlarda öncü konumunu koruyabilir.

### 2.2.2. Teknoloji S-eğrisi

Teknoloji S-eğrisi, bir teknolojinin erken gelişiminden nihai düşüşüne kadar olan yaşam döngüsünü tanımlamak için kullanılan bir kavramdır. Eğri, adını aşağıda gösterildiği gibi bir grafikte çizildiğinde aldığı S şeklinden alır:



Şekil 2.2. Teknoloji S-Eğrisi (Çetindamar ve Phaal 2017)

S-eğrisinin dört aşaması vardır: inovasyon aşaması, büyüme aşaması, olgunluk aşaması ve düşüş aşaması. Bu aşamalar, farklı teknoloji benimseme, yenilik ve rekabet seviyeleri ile karakterize edilir. S eğrisini anlamak, işletmelerin ve yatırımcıların gelecekteki eğilimleri tahmin etmelerine ve daha iyi yatırım kararları almalarına yardımcı olabilir.

Inovasyon aşaması: Yeni teknolojilerin geliştirilmesi ile karakterize edilen S-eğrisinin en erken aşamasıdır. Bu aşamada, teknolojiye çok az talep var veya hiç yok ve henüz ticari olarak uygun değil. Bu aşamada yer alan şirketler genellikle yeni başlayanlar, akademik araştırma grupları veya devlet araştırma laboratuvarlarıdır. Yeni teknolojiler yaratmak için Ar-Ge'ye yatırım yapıyorlar, ancak pazara girmek için henüz net bir yolları olmayabilir. Örneğin 2000'li yılların başında elektrikli otomobiller inovasyon aşamasındaydı. 2003 yılında kurulan Tesla gibi şirketler yeni elektrikli araba teknolojileri geliştirmek için çalışıyorlardı ancak bu arabalara çok az talep vardı. Ancak yıllar sonra, teknoloji ticari olarak daha uygun hale geldiğinde ve halk çevre dostu arabalara daha fazla ilgi duymaya başlayınca, elektrikli otomobil pazarı büyümeye başladı.

Büyüme aşaması: Bir teknoloji için hızlı benimseme ve büyüme dönemidir. Bu aşamada teknoloji ivme kazanır ve hızlı bir talep artışı olur. Kendilerini pazarda lider olarak kurmak için rekabet ettikleri için birçok şirket bu aşamada yer almaktadır. Bu aşama genellikle hızlı yenilik, rekabet ve yüksek büyüme oranları ile karakterize edilir. Örneğin, 2010'ların başında akıllı telefonlar büyüme aşamasındaydı. Apple ve Samsung gibi şirketler daha iyi ve daha gelişmiş akıllı telefonlar geliştirmek için rekabet ediyorlardı ve daha fazla insan onları benimsedikçe bu cihazlara olan talep hızla artıyordu. Şirketler ürünlerini yenilemeye ve geliştirmeye devam ettikçe, bu büyüme aşaması birkaç yıl boyunca devam etti.

Olgunluk aşaması: Teknolojinin zirveye ulaştığı ve ona olan talebin dengelendiği dönemdir. Bu aşamadaki şirketler, pazardaki konumlarını korumak için ürünlerini iyileştirmeye ve süreçlerini iyileştirmeye odaklanırlar. Bu aşama genellikle daha yavaş büyüme oranları ve azaltılmış yenilik ile karakterize edilir. Örneğin, bilgisayar sektörü şu anda olgunluk aşamasındadır. İşlem gücü ve depolama kapasitesindeki iyileştirmeler gibi bu sektörde hala bazı yenilikler olsa da, pazar nispeten istikrarlı ve şirketler ürünlerini iyileştirmeye ve marjlarını artırmaya odaklanmaktadır.

Gerileme aşaması: Teknolojinin yerini daha yeni, daha gelişmiş teknolojiler aldıkça satışların ve kârların düşmesiyle karakterize edilen S eğrisinin son aşamasıdır. Bu aşamada şirketler pazardaki konumlarını korumakta zorlanırlar ve birçoğu iflas edebilir. Örneğin, tüketiciler Netflix ve Hulu gibi dijital akış hizmetlerine geçtiği için DVD kiralama sektörü şu anda düşüş aşamasındadır. Sonuç olarak, DVD kiralama satışları keskin bir şekilde düştü ve Blockbuster gibi bir zamanlar bu pazarda lider olan birçok şirket iflas etmiştir.

S-eğrisini yönlendiren temel faktörlerden biri teknolojik değişim oranıdır. Teknolojik değişim, yeni teknolojilerin geliştirilme ve benimsenme hızını ifade etmektedir. Teknolojik değişim yavaş olduğunda, S-eğrisi daha düzdür ve büyüme ve olgunluk aşamaları daha uzundur. Teknolojik değişim hızlı olduğunda, S-eğrisi daha dik olur ve büyüme ve olgunluk aşamaları daha kısa olmaktadır.

S-eğrisini etkileyen diğer bir faktör, teknolojinin kendisinin doğasıdır. Bazı teknolojilerin diğerlerinden daha uzun bir yaşam döngüsü vardır. Örneğin ampul, yüzyılı aşkın süredir var olan bir teknolojidir ve henüz olgunlaşma aşamasındadır. Akıllı telefonlar gibi diğer teknolojiler, hızla daha yeni ve daha gelişmiş teknolojilerle değiştirildiği için daha kısa bir yaşam döngüsüne sahiptir.

S-eğrisinin iş stratejisi için de etkileri vardır. Bir teknolojinin ne zaman inovasyon aşamasında olduğunu tespit edebilen ve ona erken yatırım yapabilen şirketler rekabet avantajı elde edebilir. Teknoloji büyüme aşamasına geldiğinde, yeni girenlerin pazarda yer edinmesi için çok geç olabilir. Benzer şekilde, bir teknolojinin düşüşünü önceden tahmin edebilen şirketler buna hazırlanabilir ve çok geç olmadan yeni teknolojilere yönelebilirler.

Son olarak, S-eğrisi teknolojinin geleceğini tahmin etmek için de kullanılabilir. Bir teknolojinin mevcut durumuna ve S-eğrisi üzerindeki konumuna bakarak geleceğin neler getirebileceği hakkında tahminlerde bulunabiliriz. Örneğin, bir teknoloji yenilik aşamasındaysa, gelecekte muhtemelen büyüme aşamasına gireceğini ve sonunda düşüşten önce olgunluğa ulaşabileceğini tahmin edebiliriz.

Sonuç olarak, teknoloji S-eğrisi, teknolojilerin yaşam döngülerini anlamamıza ve gelecekleri hakkında tahminlerde bulunmamıza yardımcı olabilecek faydalı bir kavramdır. S eğrisinin

dört aşamasını anlayarak, ne zaman yeni teknolojilere yatırım yapacağımızı, ne zaman büyüme ve yeniliğe odaklanacağımızı, ne zaman ürünlerimizi ve süreçlerimizi iyileştireceğimizi ve bir teknolojinin nihai düşüşüne ne zaman hazırlanacağımızı belirleyebiliriz.

### **2.2.3. Aşama geçit yaklaşımı**

Aşama Geçit Yaklaşımı, bir teknolojik inovasyonun hayata geçirilmesi sürecinde aşamaların belirlenmesi ve her aşamanın tamamlanması için gereken kriterlerin belirlenmesi anlamına gelir. Bu yaklaşım, yeniliklerin yönetiminde karar verme sürecini ve kaynakların etkin kullanımını kolaylaştırarak, başarı şansını artırır.

Örneğin, bir şirket bir yeni bir ürün geliştirmeye karar verdiğinde, Aşama Geçit Yaklaşımı kullanarak ürünün geliştirme sürecini yönetebilir. Bu yaklaşıma göre, ürün geliştirme süreci aşağıdaki aşamalardan oluşacaktır:

- 1) Fikir oluşturma: Şirket, pazar araştırmaları yaparak, yeni bir ürün fikri üretir. Örneğin, bir elektronik şirketi, yeni bir akıllı telefon fikri bulur.
- 2) Ön değerlendirme: Şirket, akıllı telefonun teknik olarak mümkün olduğunu, finansal açıdan uygun olduğunu ve şirket stratejileriyle uyumlu olduğunu tespit eder.
- 3) Detaylı araştırma: Şirket, akıllı telefon için bir iş planı hazırlar, piyasada ne kadar talep olacağını araştırır ve finansal kaynakları belirler.
- 4) Prototip oluşturma: Şirket, akıllı telefonun bir prototipini oluşturur. Prototip, ürünün fiziksel bir modelidir ve test edilmesine izin verir.
- 5) Test etme: Şirket, akıllı telefonun prototipini test eder ve geri bildirim alır. Geri bildirim, ürünün müşteri beklentilerini karşılayıp karşılamadığı hakkında bilgi sağlar.
- 6) Pazarlama ve ticarileştirme: Şirket, akıllı telefonu pazarlar ve ticarileştirir. Ürünün müşteriler tarafından kabul edilip edilmediği takip edilir ve gerekirse değişiklik yapılır.

Her aşamada, bir geçiş noktası belirlenir ve şirket, belirli kriterleri yerine getirerek bir sonraki aşamaya geçebilir. Örneğin, fikir aşamasında, şirket, piyasa ihtiyaçlarını karşılamak için teknik olarak mümkün bir fikir üretmelidir. Ön değerlendirme aşamasında, şirket, fikrin finansal olarak uygun olduğunu ve şirket stratejileriyle uyumlu olduğunu doğrulamalıdır.

Aşama Geçit Yaklaşımı, yeniliklerin yönetiminde kullanılan bir çerçeve olduğundan, işletmelerin teknoloji yönetimi sürecini etkin bir şekilde yönetmelerine yardımcı olur (Cooper, 1990). Bu yaklaşımın avantajları şunlardır:

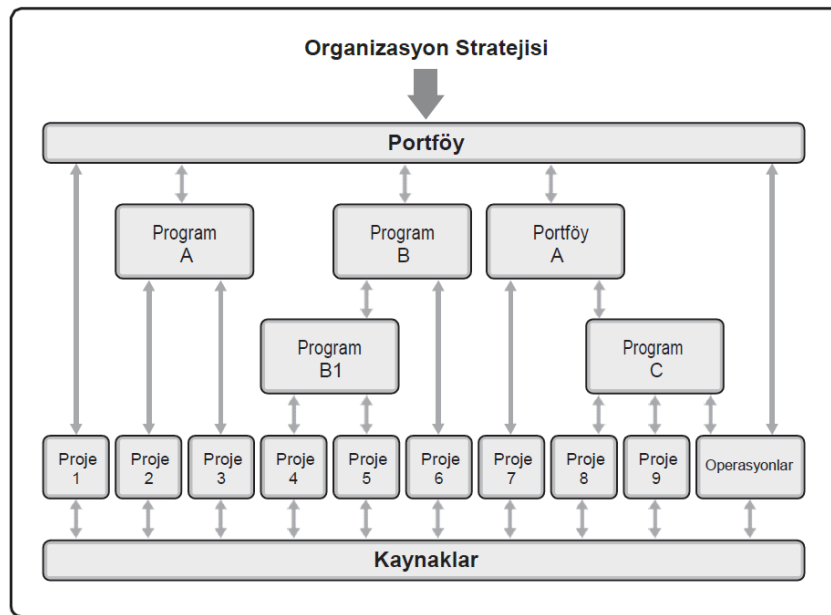
- 1) Kaynakların etkin kullanımı: Aşama Geçit Yaklaşımı, her aşamada belirli kriterlerin karşılanması gerektiğini belirlediğinden, kaynakların etkin kullanımını sağlar. Şirket, kaynaklarını sadece gerekli olduğu aşamalarda kullanır ve gereksiz kaynak kullanımını önler.
- 2) Karar verme sürecinde netlik: Aşama Geçit Yaklaşımı, yenilik yönetiminde karar verme sürecinde netlik sağlar. Şirket, her aşamada belirli kriterleri karşıladığında bir sonraki aşamaya geçer. Bu sayede karar verme süreci daha net ve hızlı olur.
- 3) Risk yönetimi: Aşama Geçit Yaklaşımı, işletmelerin risk yönetimini kolaylaştırır. Her aşamada belirli kriterlerin karşılanması gerektiği için, işletmeler, riske girmeyi azaltabilir. Ayrıca, her aşama sonunda, işletmelerin performansını değerlendirme ve gerektiğinde riskleri azaltma fırsatı vardır.
- 4) Başarı şansını artırma: Aşama Geçit Yaklaşımı, yeniliklerin yönetiminde başarı şansını artırır. Her aşama, yeniliğin belirli bir aşamada olduğunu ve sonraki aşamaya geçmek için gerekli kriterleri yerine getirdiğini doğrular. Bu sayede, işletmelerin başarı şansı artar.

Sonuç olarak, Aşama Geçit Yaklaşımı, teknoloji yönetimi sürecinde işletmelere yol gösteren etkili bir çerçevedir. Her aşama, yeniliklerin yönetiminde karar verme sürecini ve kaynakların etkin kullanımını kolaylaştırarak, başarı şansını artırır (Choi ve Lee, 2002).

## 2.2.4. Portföy yönetimi

Portföy, şirketlerin stratejik hedeflerine ulaşması için bir grup altında yönetilen projeler, programlar, yan portföyler ve operasyonlar topluluğudur. Portföy bileşenleri ölçülebilir (belirlenmiş, kategorize edilmiş, değerlendirilmiş, önceliklendirilmiş, yetkilendirilmiş) olmalıdır. Ayrıca portföy bileşenleri birbiri ile ilişkili yada ilişkisiz olabilir. Aynı amaç doğrultusunda olabildiği gibi farklı amaçlar taşıyabilmektedir.

Portföy bileşenleri, sınırlı kaynağın bir kısmının veya tamamının payı için rekabet etmektedir. Bileşenlerin payı kurumsal stratejiler ve yetenekler tarafından yönlendirilebilir. Kuruluşlar, değişen koşulları dikkate alarak portföy bileşenlerini nasıl dengeleyeceklerini belirlemeleri gerekmektedir. Ayrıca, Şekil 2.3.'te gösterildiği gibi daha büyük portföyler yan portföyleri içerebilir ve genellikle hiyerarşik olarak yapılanmaktadır.



Şekil 2.3. Portföy genel bakış (Project Management Institute, 2016)

Her program ve proje gibi portföylerinde bir yaşam döngüsü bulunmaktadır. Ancak genellikle proje ve programlara göre daha uzun ömürlüdür. Portföyün kapatılması, portföy artık gerekli olmadığına amaçlanan hedeflere ulaşıldığında veya başka bir portföye taşındığında gerçekleşebilir. Portföyler daha iyi bir performans elde etmek için birleşebilir ya da ayrılabilir. Şekil 2.4.'te portföy yönetim işlevleri ve süreçlerinin alt portföylere,



Portföyler, içinde bulunan zaman için bir veya daha fazla kurumsal strateji ve hedefi yansıtır. Bu nedenle kurumun niyetini, yönünü ve ilerlemesini temsil etmelidir. Bir portföy herhangi bir nedenle kurumsal strateji ile uyumlu değilse, kuruluş portföyü sorgulamalı ve portföyü stratejilerine uygun hale getirmek için uyumlama/kaldırma gibi düzeltici eylemler yapmalıdır.

Tüm portföy bileşenleri, aşağıda belirtilen özellikleri içermelidir.

- Kuruluşun stratejik amaç ve hedeflerine nasıl ulaşacağını temsil etmek,
- Kuruluşun yatırım önceliklerini temsil etmek,
- Ölçülebilir ve önceliklendirme yeteneğine sahip olmak,
- Yönlendirilme veya kontrol edilme yeteneğine sahip olmak,

Portföy yönetimi, kuruluşun stratejik hedeflerine ulaşması için portföyün tanımlanması, kategorilere ayrılması, izlenmesi, değerlendirmesi, bütünleştirilmesi, seçmesi, önceliklendirmesi, optimize etmesi, yetkilendirmesi, kontrol etmesi ve sonlandırması için kaynaklara yatırım yaptığı dinamik bir faaliyet olarak görülebilir.

Portföy yönetimi, portföy bileşenleri arasında çatışan talepleri dengeler, kaynakları (örneğin insan, finans, varlıklar ve entelektüel) organizasyonel önceliklere ve kapasiteye göre tahsis etmektedir. Kuruluşlar sınırlı kaynaklarını doğru yönetebilmek için doğru projeleri doğru zamanda ve doğru şekilde yapmaları gerekmektedir. Portföy yönetimi, stratejik sonuçlara ulaşmak için organize bir yaklaşım sunmaktadır.

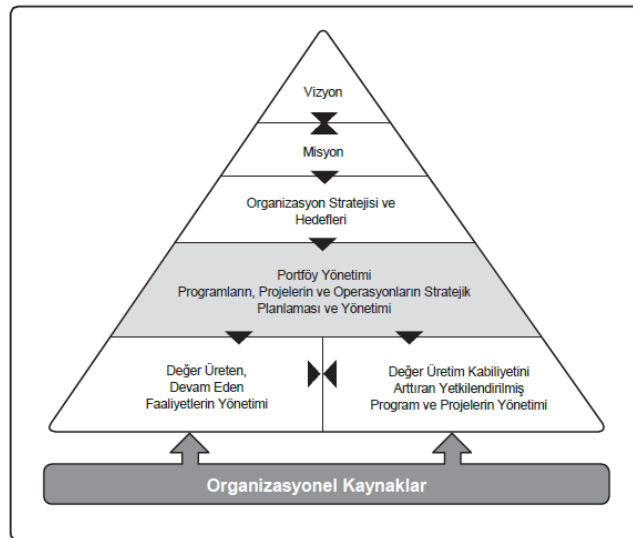
Kurumsal stratejiler, bir kuruluşun kararlarını, yönünü, amacını ve hedeflenen değerlere ulaşmak için kaynak tahsislerini oluşturmaya ve yönlendirmeye hizmet etmektedir. Bu değerler, örgütsel misyon ve vizyona bağlı olarak geniş veya dar olabilir. Organizasyon stratejisini belirlemek zordur; sonuçlara ulaşmak bazen daha da zor ve karmaşıktır. Bunların başında strateji ve yürütmeyi uyumlu hale getirmek, üst yönetim desteğini almak ve sürdürmek, mümkün olanla gerekli olanı dengelemek, kısa ve uzun vadeli fayda ve hedefleri belirlemek, kapasite ve yetenekler dahil kaynakları yönetmek ve yürütme kabiliyetini elde

etmek ve sürdürmek yer alır. Kısacası, kuruluşlar değerli kaynakları boşa harcamayı göze alamazlar ve “doğru projeleri doğru zamanda doğru şekilde yapmanın” yollarını bulmalıdırlar. Portföy yönetimi, stratejik sonuçlara ulaşmak için organize bir yaklaşım sunar.

Değer, portföy yönetiminin birincil odak noktasıdır. Kuruluşun tüm ölçülebilir ve nitelenebilir faydaları, tüm somut ve soyut unsurların toplamı değeri oluşturmaktadır. Maddi unsurlara örnek olarak parasal varlıklar, hissedar memnuniyeti verilebilir. Maddi olmayan unsurlara örnek olarak itibar, marka tanınırlığı, kamu yararı gösterilebilmektedir. Ayrıca oluşan değer kısa, orta ve uzun vadeli gerçekleşmesi açısından tanımlanabilir. Değer ancak devam eden operasyonların etkin yönetimi ile oluşturulabilir.

Portföy yönetimi, kuruluşun genel stratejik yönünün ayrılmaz bir parçasıdır. Portföy yönetimini stratejiye bağlamak, programların, projelerin ve operasyonel faaliyetlerin yürütülmesinde sağlanan değeri en üst düzeye çıkarmak için kaynakların kullanımını dengeler. Organizasyonel strateji ve hedefler, pazar dinamikleri, müşteri talepleri, regülasyonlar, iç paydaş talepleri ve rekabet analizi gibi birçok faktörden etkilenen bir dizi girişime dönüştürülür. Bu girişimler, belirli bir dönemde yürütülecek programlar, projeler ve operasyon bileşenlerinden oluşan bir portföy oluşturur.

Şekil 2.6.’de vizyon, misyon ve organizasyonel strateji ve hedeflerin portföy yönetimi stratejik planlamasına ve programların, projelerin ve operasyonların yönetimine sağladığı ilişkiyi ve yönü göstermektedir.

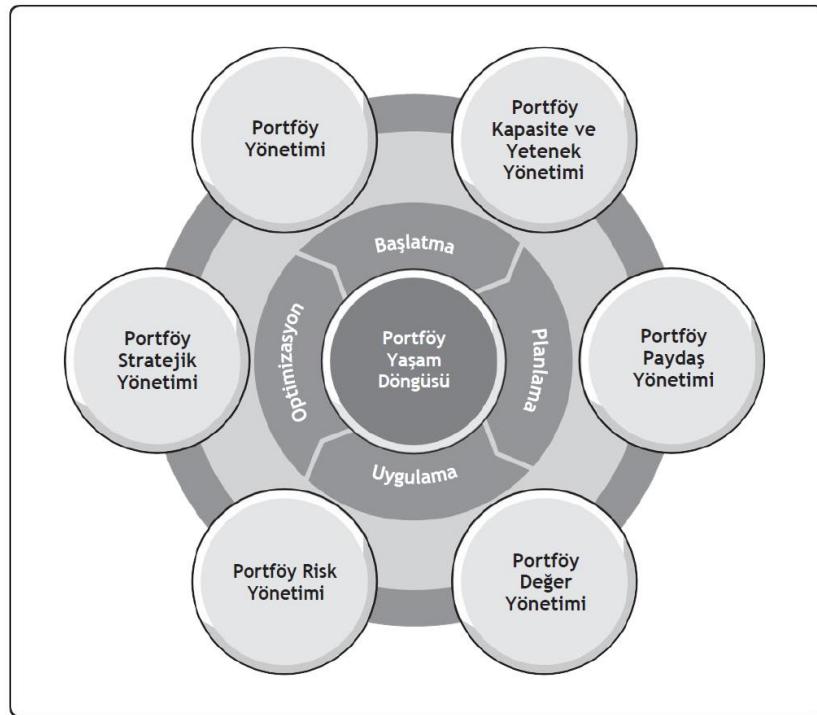


Şekil 2.6. Portföy yönetiminin örgütsel bağlamı (PMI, 2013)

Portföy yönetimi, stratejik hedeflere sürekli uyum ve stratejik portföy karar vermeyi desteklemek ve geliştirmek için alternatif gelecek sonuçları öngörme yeteneği gerektirir. Şekil 2.6.'da gösterildiği gibi birçok ilişkisi ve bağımlılığı ile portföy bileşenlerinin farkındalığı, portföy yöneticisinin gelecekteki olası sorunları ve riskleri öngörme yeteneğini geliştirir.

Portföy, üst düzey yönetici düzeyinde strateji ve/veya stratejik hedeflerde değişikliklerle sonuçlanan önemli kararlar alındıktan sonra her zaman yeniden düzenlenmeli ve yeniden dengelenmelidir. Portföyün bu yeniden düzenlenmesi, program ve projelerde paydaş olarak kritik rol oynayan çalışanlarla da paylaşılmalıdır.

Portföy yönetimini organizasyonel strateji ve stratejik iş yürütme ile ilişkilendirmenin nihai amacı, organizasyonun hedeflerine ulaşmasına yardımcı olacak gerçekçi bir plan oluşturmaktır. Portföy yönetim planının strateji üzerindeki etkisi, Şekil 2.7.'de gösterildiği gibi altı performans yönetimi alanı ve portföy yaşam döngüsü aracılığıyla elde edilir.



Şekil 2.7. Portföy yönetimi performans etki alanları (Project Management Institute, 2016)

### 2.2.5. Teknoloji yol haritası

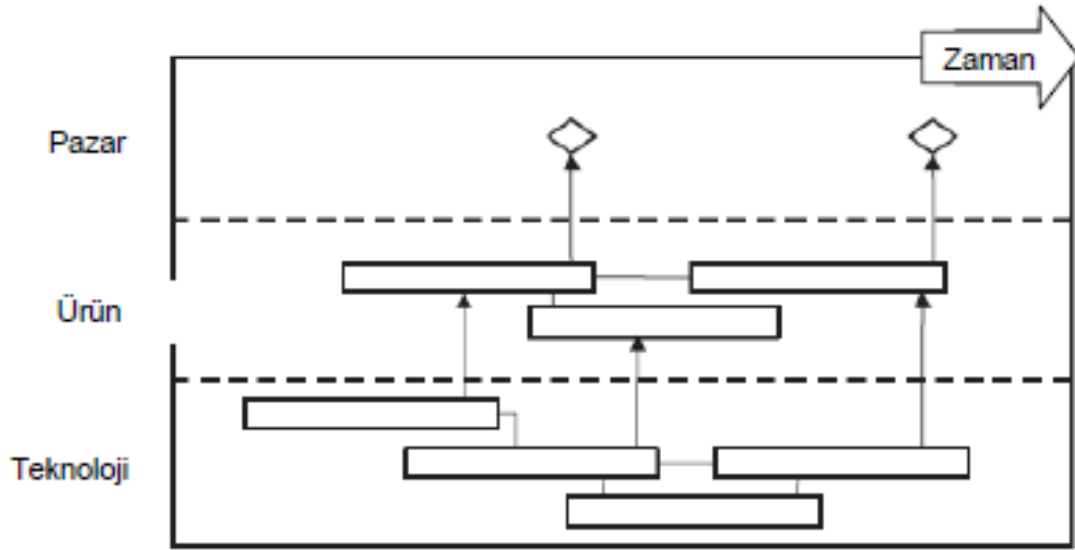
Teknoloji yol haritası (TYH) stratejik ve uzun vadeli planlamayı desteklemek amacıyla sanayi alanında yaygın olarak kullanılan bir tekniktir (Phaal vd., 2004). Teknoloji yol haritası, dünya genelinde çeşitli ülkeler ve sanayilerdeki değişimi yönetme ve strateji geliştirme amacıyla kullanılmaktadır. TYH, teknoloji öngörü planlarının bir bölümü ya da tamamlayıcı parçası olan teknoloji planlama ve yönetim aracı olarak tanımlanmaktadır (Lee vd., 2007).

TYH, sektörel geleceği öngörerek mevcut durum ile öngörülen ve amaçlanan teknoloji seviyesi arasındaki farkı tanımlamak ve hangi teknolojileri nasıl ve hangi zaman diliminde geliştirilmesi gerektiği konusunda planlar yapmamızı sağlamaktadır (Lee vd., 2007).

İlk teknoloji yol haritası Motorola firmasının 1980'li yıllarda on yıllık kapsayacak şekilde araba radyoları için hazırlanmıştır (Phaal vd., 2010). Daha sonra birçok firma bu yöntemi benimsediği görülmüştür.

TYH Ar-Ge ve inovasyon yönetiminde de büyük öneme sahiptir. Çetindamar ve Bakır (2009) TYH'yi teknoloji ve inovasyon yönetiminde ana araçlardan biri olarak göstermektedir.

Teknoloji yol haritasını diğer araçlardan en önemli farkı ilgili alan için çeşitli stratejilerin yer alması ve görsel olarak sunulmasıdır (Phaal vd., 2010). Teknoloji yol haritası için birçok form kullanılacağı gibi en yaygın kullanılan form Şekil 4.1 de gösterilen EIRMA tarafından önerilen jenerik mimaridir (Phaal, 2004). Bu formun yaygın kullanılmasının sebebi teknolojik perspektif içeren katmanlı ve zaman temelli bir çizelge olmasıdır. Ayrıca bu çizelge ile pazar, ürün ve teknoloji ilişkisi tek çizelge üzerinde görülebilmektedir.



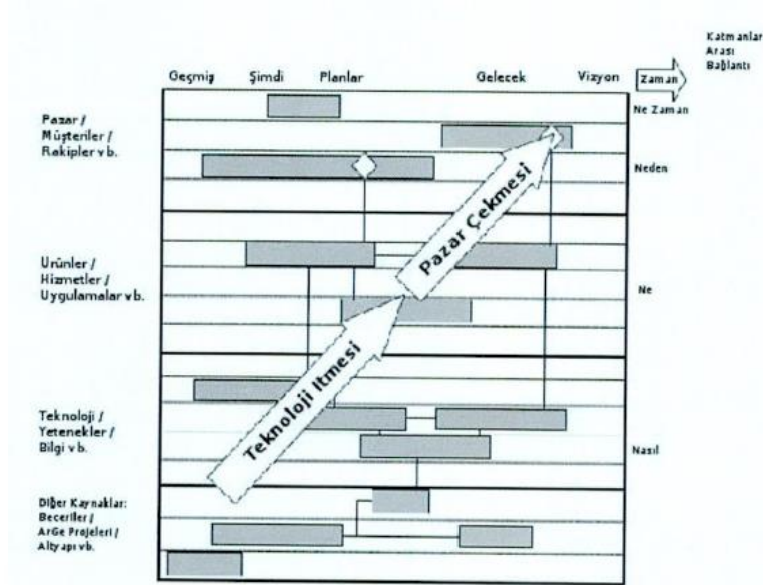
Şekil 2.8. Teknoloji yol haritası (Phaal vd., 2002)

Phaal vd. (2004) yol haritasının ürün planlamasından iş stratejisi planlamasına kadar pek çok amaçla kullanılabileceğini ifade etmektedir. Maksimum fayda için yol haritaları hedeflenen amaçta göre uyarlanabilmektedir.

Genelleyecek olursak teknoloji yol haritası 4 boyuttan oluşmaktadır:

- **Zaman:** TYH amacına uygun olacak şekilde yıllık ya da dönemlik olabilir.
- **Katman:** TYH'nin yatay ekseninin oluşturmaktadır. Stratejik planlamayı destekleyecek şekilde bir mimari oluşturulmalıdır.
- **Açıklamalar:** Katmanlar arasındaki bağlantılar ve notlardan oluşmaktadır.
- **Süreç:** TYH'nin tamamlanması için gerekli adımlardan oluşmaktadır.

Detaylanmış teknoloji yol haritası mimarisi Şekil 2.9'da gösterilmektedir.



Şekil 2.9. Genişletilmiş teknoloji yol haritası mimarisi (Phaal vd.. 2002)

Literatürde birçok alanda teknoloji yol haritası örnekleri görülmektedir. Örneğin; Rodel vd. (2009). Lee vd. (2009). Hower (2004). Kim vd. (2009) ve Phaal (2002) sırasıyla ileri seramikler, enerji, temiz kömür teknolojileri, yapı ve karayolu ulaşım araçları alanlarında TYH hazırlamışlardır.

Yapılan literatür taraması sonucu teknoloji yol haritaları bazı ortak unsurları içermektedir. Ancak yol haritası oluşturma sürecinde farklı özelliklerin olduğu gözlemlenmektedir. Her yol haritası kendine özgü unsurları taşımakta ve spesifik özellikleri ile diğer yol haritalarından ayrılmaktadır.

Teknoloji yol haritalarının ortak özellikler aşağıdaki gibidir:

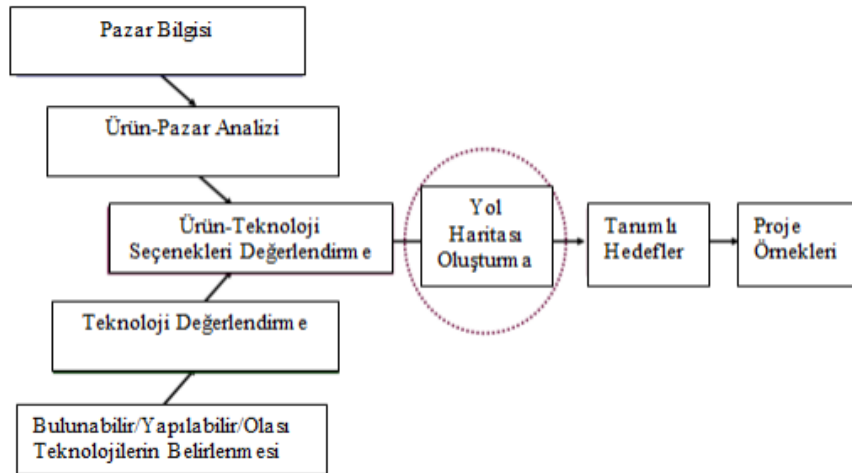
- Geleceğe yönelik vizyon ve hedeflerin tanımlanması,
- İncelenen teknoloji alanının mevcut durumunu veya kapasitesini ortaya koymaya yönelik yöntem veya tekniklerin uygulanması,
- İlgili teknoloji alanını gelecekte etkileyebileceği düşünülen hususların incelenmesi veya çevre analizi yapılması,
- Mevcut durum ve gelecek arasında teknoloji alanı esas alınarak gelişimin tanımlanması ve bunların ilişkilendirilmesinin yapılması,

- Teknoloji yol haritası oluşturma sürecinde görüşüne başvurulmuş paydaşların üniversite, özel sektör, kamu kurum ve kuruluşlarını gibi çeşitli sektörlerden olması,
- Teknoloji yol haritasının zaman tabanlı bir yapıya sahip olması,
- Özellikle stratejik seviyede bir inisiyatifle oluşturulan teknoloji yol haritalarında çalıştay, sempozyum ve panel gibi tekniklerin uygulanması,

Teknoloji yol haritalarının farklılaştırıcı özellikler aşağıdaki gibidir:

- İncelenen teknoloji alanı,
- Teknoloji yol haritasının amacı,
- Ulusal, sektörel, organizasyonel veya firma gibi farklı seviyelerde hazırlanması,
- Paydaşların teknoloji yol haritası kapsamına göre belirlenmesi,
- Teknoloji yol haritasını oluşturan süreçteki aşamalar ve bu aşamalar arasındaki ilişkiler,
- Aşamaların uygulanmasında ve çıktılarının elde edilmesinde kullanılan yöntemler,
- Teknoloji yol haritası mimarisi.

Bazı şirketler yol haritalama yöntemini özel durumlar için tek seferlik olarak kullanırken, bazı şirketler ise bu yöntemi stratejilerinin ve planlama süreçlerinin önemli bir parçası haline getirerek sürekli bir şekilde kullanmayı tercih ederler.



Şekil 2.10. Ticari ve teknik bilgiyle oluşturulan yol haritası

Teknoloji yol haritasının nitelikleri aşağıdaki gibi olmalıdır.

- Şirketin veya kurumun hedeflerine uygun olarak belirlenen teknoloji yol haritası, üst yönetim tarafından kabul edilmeli ve alınan kararların stratejik hedeflerle uyumlu olmasını sağlamak için bir rehber olarak kullanılmalıdır.
- Teknoloji yol haritaları, şirketin kısa, orta ve uzun vadeli hedefleri ile uyumlu olarak hazırlanmalıdır.
- Teknoloji yönetimi için sınıflandırma yapmak, elde edilen teknolojik yeteneklerin birbirleriyle ilişkilendirilmesini ve etkili kullanımını kolaylaştırmak için önemlidir. Bu, bir şehir haritasının semtleri, mahalleleri, caddeleri ve sokakları içermesi gibi, teknoloji yol haritasının da gideceğimiz yolu her detayıyla tanımlayabilecek içeriğe sahip olması gerekmektedir.
- Teknoloji yol haritası oluşturulurken öncelikler belirlenmeli ve yatırım kararları, AR-GE projeleri ve insan kaynağı yetiştirme faaliyetleri bu önceliklere göre yönlendirilmelidir. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi gibi doğru sıralama yöntemleri kullanılarak, şirketin öncelikli parametreleri doğru bir şekilde dikkate alınmalıdır.
- İç paydaşların katılımı ve onayı, teknoloji yol haritasının kabulü ve hayata geçirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, paydaşların katılımı, geri bildirimleri ve önerileri sürecin başından sonuna kadar dikkate alınmalıdır.
- Teknoloji yol haritası, zamanla değişen teknolojik trendlere, pazar koşullarına ve stratejik hedeflere göre sürekli olarak güncellenmelidir.
- Teknoloji yol haritası hazırlanırken, müşteri talepleri, pazar beklentileri, teknolojik trendler, patent analizleri, mevcut ürünlerdeki sorunlar, yeni yönetmelikler ve potansiyel ürün ihtiyaçları gibi girdiler dikkate alınır. Bunların yanı sıra, açık inovasyon araçlarıyla ortaya çıkan yeni fikirler de kaynak olarak kullanılabilir.

- Teknoloji yol haritası hazırlanırken, teknoloji geliştirme aşamasında ortaya çıkabilecek risklerin (mali, takvim, teknik, insan kaynağı vb.) önceden belirlenmesi ve planlanması önemlidir.
- Teknoloji yol haritasında, teknolojik iş birliği yapılacak yurt içi ve yurt dışı paydaşların belirlenmesi ve takibi de yer almalıdır. Ayrıca, teknoloji odakları ile iş birliği sağlanacak stratejik ortaklar belirlenerek, bu ortakların teknolojik yetenekleri de göz önünde bulundurulmalıdır.
- Etkili bir yol haritası, karmaşık bir metin yerine hedeflerin kullanıcılar tarafından hızlı ve net bir şekilde anlaşılmasını sağlayabilecek sade ve görsel bir yapıya sahip olmalıdır.
- Teknoloji yol haritasının oluşturulması için sıkça kullanılan yöntemlerden biri, alan uzmanları tarafından gerçekleştirilen çalıştaylardır. Bu çalıştaylar, farklı uzmanların fikirlerinin bir araya getirilerek kaydedildiği ve yol haritasının kalitesini artıran bir yöntemdir. Ayrıca, uzmanların yol haritasını benimsemesi için önemli bir fırsat sağlar.
- Teknoloji yol haritaları, Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerini yönlendirmede kullanılan diğer teknoloji yönetimi araçları ile birlikte kullanıldığında, şirketlerin hedeflerine ulaşmasına yardımcı olan etkili bir kılavuздur.

Ülkemizde teknoloji yol haritasını ilk uygulayan şirketlerden biride Arçelik A.Ş' dir. Arçelik 2000'li yıllarda başladığı TYH çalışmalarına ilk olarak ihracat potansiyeli en yüksek olan ve enerji düzenlemeleri nedeniyle fırsat ve zorluk potansiyelleri bulunan buzdolabı projeleri üzerinde başladı (Meydanlı vd., 2020). Bu çalışmalara ait yol haritası Şekil 2.11.'de gösterilmektedir (Polat vd., 2011).



Teknoloji yol haritaları, hedef pazar ve ürüne özgü ihtiyaçlar doğrultusunda gereksinim duyulan yeni teknolojileri ortaya koyabilmektedir. Yenilikçi teknolojilerin kullanımı, ürünlerin maliyetlerini azaltması, performansını artırması, müşteri memnuniyetini artırması, üretimi kolaylaştırması ve marka güvenilirliği gibi birçok alanda fayda sağlayabilir. Ancak, bu teknolojilerin ürünlere entegre edilmesi için genellikle teknoloji geliştirme çalışmaları gerekmektedir. Kaynakların sınırlı olması nedeniyle, projede kullanılması planlanan teknolojilerin, projenin hedeflerine ulaşmak için sistematik bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde, yeni teknolojinin entegrasyonu, sistemin hedeflerine uyum sağlayamayabilir. Yeni teknolojilerin sistemlere entegrasyonu sırasında sık sık gecikmeler, bütçe aşımı, hatta bazen projenin iptali veya arızaları gibi risklerle karşılaşmak mümkündür. Bu riskleri en aza indirmek için teknolojik gelişmelerin dikkatle izlenmesi ve teknoloji değerlendirmesi yapılması gereklidir.

Teknoloji değerlendirmesi için öncelikle teknolojinin olgunluk derecesinin belirlenmesi ve ardından teknoloji geliştirme zorluklarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Proje planı, teknoloji geliştirme planı, risk değerlendirmesi, maliyet planı ve teknoloji değerlendirmesi yapıldıktan sonra gerçekleştirilir. Teknoloji değerlendirmesi, projenin farklı aşamalarında tekrarlanması gereken önemli bir süreçtir.

### 2.2.6. Değer analizi

Değer analizi, herhangi bir ürün, süreç, hizmet veya organizasyonun amaçlarını veya hedeflerini gerçekleştirmek için gerekli olan fonksiyonların değerini artırmaya yönelik bir disiplinler arası problem çözme faaliyetidir (McGrath, 2004). Bir şeyin ekonomik değeri, istenen bir nesnenin veya koşulun diğer nesne veya koşullara göre ne kadar değerli olduğudur. Pazarlamada, bir ürünün değeri, tüketicinin ürün kalitesinden beklentileri ile bunun için ödenen gerçek miktar arasındaki ilişkidir. Genellikle aşağıdaki denklemlerle ifade edilmektedir (Melnik ve Denzler, 1996).

$$\text{değer} = \text{faydalar/fiyat veya değer} = \text{alınan kalite/beklentiler}$$

Ürün veya hizmetin işlevlerini tanımlayarak, bu işlevlerin her birinin müşteriler için değerini belirlemek ve yalnızca gerekli performansı en düşük toplam maliyetle karşılamak için

gerekli işlevleri sağlamak mümkündür (Gage, 1967). Değer analizi, müşteri için değeri artıran, israf edilen malzeme, zaman ve ürün maliyetini ortadan kaldırarak veya en aza indirerek gerekli işlevleri en düşük toplam maliyetle gerçekleştirmeye odaklanır.

Değer analizi, bir ürün veya hizmetin tasarımı, bileşenleri, işlevleri, malzeme ve proses seçimleri ve diğer faktörleri analiz ederek, ürünün veya hizmetin müşteriye sağladığı değeri artırmak için kullanılan bir teknik veya araçtır. Bu analiz, ürünün veya hizmetin gereksinimlerini karşılamak için gerekli olan bileşenleri belirlemeyi ve daha sonra bu bileşenlerin optimize edilmesini sağlar. Bu da sonuçta maliyetlerin düşürülmesine ve kalitenin artırılmasına yardımcı olur (Kim ve Mauborgne, 1997).

Değer analizi, birçok sektörde kullanılan bir yöntemdir. Bu sektörlerden bazıları; otomotiv, havacılık, inşaat, tıp, savunma sanayi ve telekomünikasyondur. Bunun nedeni, bu sektörlerin ürünlerinin veya hizmetlerinin karmaşık olması ve birçok bileşen içermesidir.

Değer analizinin temel amacı, ürün veya hizmetin müşteriye sağladığı değeri artırmak için gereksiz veya aşırı bileşenleri belirlemek ve bunları optimize etmek suretiyle maliyetleri düşürmektir. Bu teknik, bir ürünün veya hizmetin maliyetinin yaklaşık %30'unu azaltabilirken, kalitesini artırabilir. Bu nedenle, birçok şirket, Değer analizi tekniklerini kullanarak ürünlerini veya hizmetlerini optimize etmek için çalışır.

Değer analizi, genellikle beş adımdan oluşur. Bu adımlar şu şekilde açıklanabilir:

Ekip oluşturma: Bu adımda, Değer analizi ekibi oluşturulur ve analiz edilecek ürün veya hizmet tanımlanır. Ekip genellikle farklı departmanlardan veya uzmanlıklardan kişilerden oluşur. Bu ekip, ürünün veya hizmetin tasarımı, üretimi, mühendisliği, maliyetleri ve diğer alanlarda uzman olmalıdır.

Veri toplama: Bu adımda, ürün veya hizmetin tasarımı, bileşenleri, işlevleri, maliyeti ve diğer faktörleri analiz edilir. Bu adımda, ürünün veya hizmetin mevcut durumunu belirlemek için veri toplanır ve kaydedilir. Bu veriler, ürünün veya hizmetin tasarımındaki zayıf noktaları veya gereksiz bileşenleri belirlemek için kullanılır.

Değerlendirme: Bu adımda, toplanan veriler analiz edilir ve değerlendirilir. Burada, ürün veya hizmetin tasarımındaki gereksiz veya maliyetli bileşenlerin belirlenmesi, verimliliğinin artırılması ve kalitenin iyileştirilmesi için potansiyel fırsatlar ortaya konulur. Ayrıca, müşteri ihtiyaçlarına ve pazar taleplerine uygunluğu da değerlendirilir.

Öneri Geliştirme: Bu adımda, değerlendirme sonuçlarına dayanarak öneriler geliştirilir. Bu öneriler, ürün veya hizmetin tasarımında veya üretiminde değişiklikler yapmak veya farklı bileşenler kullanmak gibi çeşitli alanları kapsar. Öneriler, maliyeti azaltmak, performansı artırmak, kaliteyi iyileştirmek veya müşteri memnuniyetini artırmak için olabilir.

Uygulama: Bu adımda, öneriler uygulanır ve sonuçları izlenir. Öneriler, ürün veya hizmetin tasarımı, üretimi ve maliyetleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Bu nedenle, önerilerin uygulanması ve sonuçlarının izlenmesi önemlidir.

Son adımda, yapılan değişikliklerin sonuçları analiz edilir ve raporlanır. Bu sonuçlar, maliyet azaltımı, performans artışı, kalite iyileştirmesi veya müşteri memnuniyetinin artması gibi çeşitli alanları kapsayabilir. Bu sonuçlar, gelecekteki değer analizi projeleri için önemli bir kaynak oluşturur.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Giriş

Yeni teknolojilerin ürünlerde kullanımı, maliyet avantajı, performans artışı, müşteri memnuniyeti, üretim kolaylığı, marka güvenilirliği gibi birçok alanda fayda sağlayabilir. Ancak teknolojik gelişmelerin ürünlere uyumlu hale getirilmesi için sıklıkla teknoloji geliştirme çalışmalarına ihtiyaç duyulur. Kaynakların sınırlı olduğu göz önüne alındığında, projede kullanılması planlanan ve teknoloji geliştirme çalışmalarında gerekecek teknolojilerin sistematik olarak değerlendirilmesi proje başarısı için önemlidir. Aksi takdirde yeni teknoloji entegre edileceği sistemin hedeflerine uygun olmayabilir. Teknoloji entegrasyonu sık sık; projelerin gecikmesine, maliyet aşımına ve hatta bazen iptal veya arızalara neden olabilmektedir. Bu riskleri önlemek için teknolojik gelişmelerin dikkatle takip edilmesi ve teknoloji değerlendirmesi yapılması gerekmektedir (Çeviksever, 2022).

Teknoloji değerlendirmesi için, öncelikle teknolojinin olgunluk düzeyi değerlendirilmeli ve sonrasında teknoloji geliştirme zorlukları değerlendirilmelidir. Proje planı oluşturulmadan önce, teknoloji geliştirme planı, risk değerlendirmesi, maliyet planı ve teknoloji değerlendirmesi yapılmalıdır. Teknoloji değerlendirmesi, projenin farklı aşamalarında tekrar edilmesi gereken bir süreçtir (Çeviksever, 2022).

Stratejik hedefler doğrultusunda teknoloji seçimi faaliyetlerinde değerlendirme kapsamında yapılan tüm faaliyetler nitel değerlendirmeler ile karar verilmektedir. Teknoloji özelinde nicel bir değerlendirmenin yapılamamasının en büyük nedeni ilgili teknolojinin ürün, şirket ve sektörler için farklı değerler ifade etmesidir. Yani aynı teknolojinin entegrasyonu şirket stratejilerine göre kimi şirket için fırsat oluştururken, kimi şirket içinde risk oluşturabilmektedir. Nicel değerlendirmeler yapılabilmesi için şirket performanslarının teknoloji potansiyellerine göre değerlendirilmesi ve bu değerlendirmeyi yaparken şirketin ilgili teknoloji entegrasyonu ile hangi hedeflere ulaşmayı amaçladığına göre bir değerlendirme yapılması gerekmektedir.

Şirketin teknoloji yönetiminde teknoloji seçimi faaliyetlerini kolaylaştırmak ve şirket strateji ve performansına göre belli amaç doğrultusunda hizmet eden teknolojilerin nitel

değerlendirmesini yapabilmek adına anketten oluşan bir araç geliştirilecektir. Bilindiği gibi, özellikle sosyal bilimlerde anket veri toplamak için sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem dört aşamadan oluşmaktadır; bunlar sırasıyla, *problemin tanımlanması*, *madde yazma*, *uzman görüşü alma* ve *ön uygulama yapma* aşamalarından oluşmaktadır (Büyüköztürk, 2005).

Geliştirilecek değerlendirme anketi sayesinde şirketler teknolojiler arasında değerlendirme yaparak hangi teknolojinin şirkete daha uygun olduğuna karar vererek kaynaklarını doğru kullanabilecektir. Geliştirilen anket sadece nitel değerlendirmeye bağlı olduğu için çıkan sonuçlar sadece tavsiye niteliği taşımaktadır.

### 3.2. Yöntem

Şirketlerin Ar-Ge'ye yatırım yapmasının pek çok nedeni vardır. Bunların başında, rekabet avantajı elde etmek gelir. Ar-Ge, şirketlerin yeni ve inovatif ürünler geliştirerek pazarlarda daha fazla varlık göstermelerini ve sektör lideri olmalarını sağlar. Ayrıca, Ar-Ge çalışmaları sayesinde şirketlerin karlılığı artabilir. Yeni ürünlerin piyasaya sunulması, pazar payının artması ve maliyet tasarrufu sağlanması, finansal nedenlerin diğer önemli bir sebebidir.

Operasyonel nedenler de şirketleri Ar-Ge'ye yatırım yapmaya teşvik eder. Ar-Ge çalışmaları, üretim süreçlerinin kolaylaştırılmasına ve iş süreçlerinin otomatikleştirilmesine yardımcı olabilir. Böylece, şirketler üretimde daha verimli hale gelir ve çalışanların verimliliği artar. Son olarak, müşteri memnuniyeti ve marka değeri de Ar-Ge çalışmalarının diğer önemli bir nedenidir. Ar-Ge ile yeni ürünler ve hizmetler geliştirerek, müşteri deneyimi geliştirilebilir, müşteri memnuniyeti artırılabilir ve marka değeri artırılabilir (Hagedoorn ve Cloudt, 2003). Tüm bu nedenler aşağıdaki başlıklarda toplanabilmektedir.

1. Stratejik Nedenler: Rekabet avantajı elde etmek, hedef pazarlarda daha fazla varlık göstermek, sektör lideri olmak,
2. Finansal Nedenler: Karlılık, pazar payı artışı, maliyet tasarrufu,
3. Operasyonel Nedenler: Üretim kolaylığı, iş süreçlerini otomatikleştirmek, çalışanların verimliliğini artırmak,
4. Müşteri Nedenleri: Müşteri memnuniyetini artırmak, müşteri deneyimini geliştirmek, marka değerinde artış sağlamak,

Teknoloji değerlendirmesi yapılamadan önce şirketin o teknoloji adaptasyonunu hangi neden/nedenlerle yaptığının bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle anketin ilk kısmı şirketin değerlendirilecek teknolojinin, adaptasyonunun hangi nedenlere ne oranda etki ettiğini soran sorular içermektedir. Burada 1 ile 9 arasında değerlendirilen cevaplar, çok kriterli karar verme yöntemi olan Saaty'nin geliştirdiği Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi ile kriterlerin ağırlıklandırması yapılmaktadır (Saaty, 1980). Bu ağırlıklandırma işlemi ile teknoloji potansiyel değerlendirmesi yapılırken hedeflenen nedenlere hizmet eden teknolojinin daha yüksek oranda skor alması sağlanmaktadır. Anketin 1. Bölümüne ait soru ve seçenekler çizelge 3.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Teknoloji değerlendirme anketi 1. Bölüm

İlgili teknoloji entegrasyonu, şirket hedefleri dikkate alındığında hangi neden daha önemli kabul edilir ve ne kadar daha önemlidir?										
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Stratejik Nedenler										Finansal Nedenler
Stratejik Nedenler										Operasyonel Nedenler
Stratejik Nedenler										Müşteri Nedenleri
Finansal Nedenler										Operasyonel Nedenler
Finansal Nedenler										Müşteri Nedenleri
Operasyonel Nedenler										Müşteri Nedenleri

Değerlendirme anketin 1. Bölümüne verilecek cevaplar aşağıdaki tanımlamaya göre yapılması gerekmektedir.

Çizelge 3.2. Saaty 9 Ölçekli Skala (Saaty, 1980; Kaya, 2019)

Önem Değerleri	Önem Değerleri için Açıklama
1	İki Kriter Belirlenen Amaca Eşit Katkıda Bulunmakta
3	Bir Kriter Diğerine Göre Belirlenen Amaca Daha Fazla Katkıda Bulunmakta
5	Bir Kriter Diğerine Göre Belirlenen Amaca Oldukça Fazla Katkıda Bulunmakta
7	Bir Kriter Diğerine Göre Belirlenen Amaca Çok Fazla Katkıda Bulunmakta
9	Bir Kriter Diğerine Göre Belirlenen Amaca Son Derece Önemli Katkıda Bulunmakta
2,4,6,8	Ara değerler

Anketin ikinci kısmında teknolojinin potansiyellerine ait sorular yer almaktadır. Bu kısımda verilen cevaplar teknoloji entegrasyonu ile hedeflenen geliştirmeyi yani 1. Bölümde verilen cevaplar değerlendirilerek ağırlıklandırılmış kriterlere göre teknolojinin analitik ölçümü hesaplanmaktadır.

Çizelge 3.3. Teknoloji değerlendirme anketi 2. Bölüm

1	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kalite kontrol sürecini iyileştirecek mi?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
2	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretim sürecindeki hataları azaltacak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
3	İlgili teknoloji, ürünlerinizin verimliliğini artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
4	İlgili teknoloji, ürünlerinizin ömrünü uzatacak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
5	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanım esnekliğini artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
6	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşterilerinizin gereksinimlerine daha iyi yanıt vermesini sağlayacak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
7	İlgili teknoloji, ürünlerinizin sürdürülebilirliğini artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
8	İlgili teknoloji, ürünlerinizin güvenliğini artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
9	İlgili teknoloji, ürünlerinizin uyumluluğunu artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
10	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde atıkları azaltacak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
11	İlgili teknoloji, ürünlerinizin endüstri standardına uygunluğunu artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
12	İlgili teknoloji, ürünlerinizin farklı pazarlara girişini kolaylaştıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
13	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşteri sadakatini artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
14	İlgili teknoloji, ürünlerinizin tamamen yeni bir pazar yaratmanızı sağlayacak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
15	İlgili teknoloji, ürünlerinizin toplam sahip olma maliyetini azaltacak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
16	İlgili teknoloji, ürünlerinizin özelleştirilmesini mümkün kılacak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
17	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde esnekliği artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
18	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretim sürecini hızlandıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
19	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanımını daha kolay hale getirecek mi?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
20	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşteri memnuniyetini artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
21	İlgili teknoloji, ürünlerinizin rekabet avantajını artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
22	İlgili teknoloji, ürünlerinizin farklılaşmasını sağlayacak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
23	İlgili teknoloji, ürünlerinizin daha fazla pazarda kabul görmesini sağlayacak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
24	İlgili teknoloji, ürünlerinizin marka imajını iyileştirecek mi?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
25	İlgili teknoloji, ürünlerinizin pazara daha hızlı girmesini sağlayacak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
26	İlgili teknoloji, ürünlerinizin güvenilirliğini artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
27	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde iş gücü verimliliğini artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
28	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanımında daha az enerji tüketimine yol açacak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
29	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde sürdürülebilirlik endeksini artıracak mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
30	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanılacağı ülkelerin mevzuatlarına uygun mu?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
31	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanım yeri standartlarını karşılıyor mu?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
32	İlgili teknoloji, patent analizine göre kullanılmasında risk var mı?	Evet	Hayır	Bilinmiyor
33	İlgili teknoloji sektörü için TRL seviyesi nedir?	TRL 1-3	TRL 4-6	TRL 7-9

Yukarıda görüldüğü gibi teknoloji performans değerlendirme soruları ağırlıklandırılmış kriterlere göre teknolojinin analitik ölçümü hesaplamak için sorular içerdiği gibi “*Ürünlerinizin kullanım yeri standartlarını karşılıyor mu?*” ya da “*Patent analizine göre kullanılmasında risk var mı?*” gibi Ar-Ge süreçlerinde önemli sorularıda içermektedir. Burada amaç teknoloji adaptasyonu ya da geliştirmesi için herhangi bir effort sarfirmeden bu konulara da dikkat edilmesini eğer uygun olmayan bir durum var ise değerlendirme aşamasında bu durumun ortaya çıkarılmasını sağlamaktır.

Ağırlıklandırılmış kriterlere göre teknolojinin analitik ölçümü hesaplanırken aynı sorunun birden fazla amaca hizmet ettiği unutulmamalıdır. Örneğin, soru 1, ürünlerinizin kalite kontrol sürecini iyileştirme konusunda % 60 oranında operasyonel nedenlerin etkisi altında olabilir. Bu soru aynı zamanda stratejik ve müşteri nedenleri için de önemli olabilir, ancak bu nedenlerin etkisi daha düşük olabilir. Buna karşılık, soru 20, ürünlerinizin müşteri memnuniyetini artıracak mı sorusu daha fazla müşteri nedenleri etkisi altında olabilir, ancak finansal nedenlere de önemli oranda etki ettiği unutulmamalıdır. Bu nedenle sorular için etki oranları yüzdesel olarak çıkarılarak hesaplama yapılması önerilmektedir. Bu oran belirleme yapay zekâ probramları kullanılarak ya da yetkin kişilerle değerlendirme sonucunda oluşturulması önerilmektedir.

Yapay zekâ programı ChatGPT programı ile Mayıs 2023 tarihinde soruların hangi neden yüzde kaç oranında etki ettiği hesaplanmıştır. Hesaplanan bu yüzdesel değerler Çizelge 3.4.’te gösterilmektedir. Bu yüzde oranları, anketinizde yer alan soruların farklı nedenlere ne kadar etkili olduğunu ölçmek için bir başlangıç noktası olabilir. Ancak belirli bir ürün ya da teknoloji için etki oranları farklılık gösterebilir. Bu nedenle, anketinizi belirli bir ürün veya teknoloji için özelleştirmek ve oranları buna göre güncellemek önemlidir.

Çizelge 3.4. ChatGPT tarafından hesaplanmış değerler

		Stratejik Nedenler	Finansal Nedenler	Operasyonel Nedenler	Müşteri Nedenleri
1	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kalite kontrol sürecini iyileştirecek mi?	0,2	0,05	0,6	0,15
2	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretim sürecindeki hataları azaltacak mı?	0,05	0,7	0,15	0,1
3	İlgili teknoloji, ürünlerinizin verimliliğini artıracak mı?	0,05	0,1	0,65	0,2
4	İlgili teknoloji, ürünlerinizin ömrünü uzatacak mı?	0,05	0	0,7	0,25
5	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanım esnekliğini artıracak mı?	0,1	0	0,7	0,2
6	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşterilerinizin gereksinimlerine daha iyi yanıt vermesini sağlayacak mı?	0,15	0,3	0	0,55
7	İlgili teknoloji, ürünlerinizin sürdürülebilirliğini artıracak mı?	0,2	0	0,4	0,4
8	İlgili teknoloji, ürünlerinizin güvenliğini artıracak mı?	0,15	0	0,4	0,45
9	İlgili teknoloji, ürünlerinizin uyumluluğunu artıracak mı?	0,1	0,1	0,45	0,35
10	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde atıkları azaltacak mı?	0,05	0,6	0,25	0,1
11	İlgili teknoloji, ürünlerinizin endüstri standardına uygunluğunu artıracak mı?	0,15	0	0,6	0,25
12	İlgili teknoloji, ürünlerinizin farklı pazarlara girişini kolaylaştıracak mı?	0,6	0,3	0	0,1
13	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşteri sadakatini artıracak mı?	0,3	0,4	0	0,3
14	İlgili teknoloji, ürünlerinizin tamamen yeni bir pazar yaratmanızı sağlayacak mı?	0,7	0,25	0	0,05
15	İlgili teknoloji, ürünlerinizin toplam sahip olma maliyetini azaltacak mı?	0,3	0,6	0	0,1
16	İlgili teknoloji, ürünlerinizin özelleştirilmesini mümkün kılacak mı?	0,1	0,3	0,05	0,55
17	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde esnekliği artıracak mı?	0	0,35	0,6	0,05
18	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretim sürecini hızlandıracak mı?	0	0,4	0,55	0,05
19	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanımını daha kolay hale getirecek mi?	0,25	0,15	0	0,6
20	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşteri memnuniyetini artıracak mı?	0,05	0,4	0,1	0,45
21	İlgili teknoloji, ürünlerinizin rekabet avantajını artıracak mı?	0,55	0,35	0	0,1
22	İlgili teknoloji, ürünlerinizin farklılaşmasını sağlayacak mı?	0,5	0,3	0	0,2
23	İlgili teknoloji, ürünlerinizin daha fazla pazarda kabul görmesini sağlayacak mı?	0,55	0,35	0	0,1
24	İlgili teknoloji, ürünlerinizin marka imajını iyileştirecek mi?	0,3	0,25	0	0,45
25	İlgili teknoloji, ürünlerinizin pazara daha hızlı girmesini sağlayacak mı?	0,55	0,35	0	0,1
26	İlgili teknoloji, ürünlerinizin güvenilirliğini artıracak mı?	0,25	0,3	0	0,45
27	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde iş gücü verimliliğini artıracak mı?	0,15	0,35	0,5	0
28	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanımında daha az enerji tüketimine yol açacak mı?	0,3	0,1	0	0,6
29	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde sürdürülebilirlik endeksini artıracak mı?	0,2	0,3	0,1	0,4
<b>Toplam</b>		<b>6,9</b>	<b>7,65</b>	<b>6,8</b>	<b>7,65</b>

Anketin üçüncü kısmında şirket performansını ölçen sorular yer almaktadır. Bu sorular değerlendirilecek teknolojinin şirket için uygun olup olmadığına karar verilmesi için önem arz edecektir. Örneğin saldırgan inovasyon stratejisi benimseyen bir şirketin sektör içi TRL

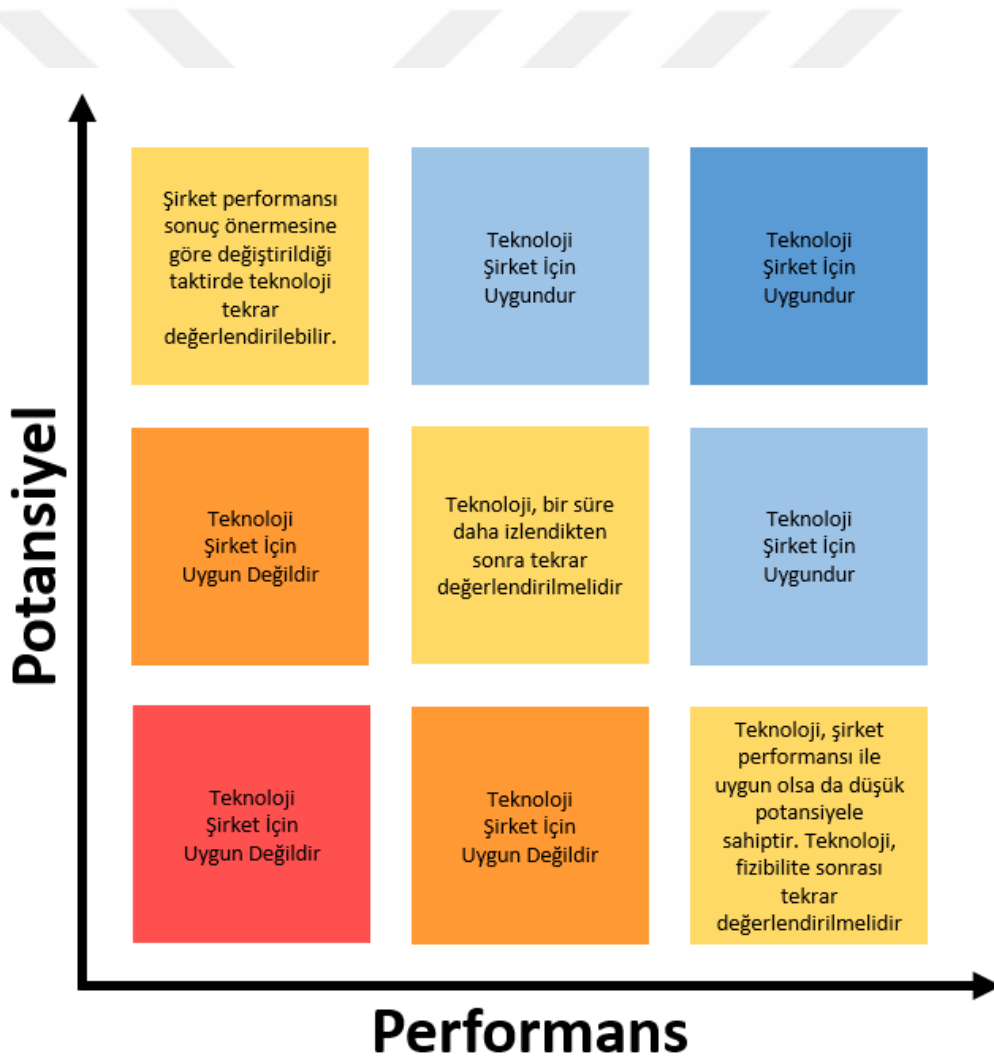
seviyesi TRL1-3 olan teknolojiler fırsat oluştururken, inovasyon stratejisi olarak taklit stratejisi izleyen şirketler için risk oluşturmaktadır.

Çizelge 3.5. Teknoloji değerlendirme anketi 3. Bölüm

1	Şirketinizin inovasyon stratejisi nedir?	Saldırgan	Savunmacı	Taklit	Geneksel
2	Şirketiniz inovasyon projelerinde stratejik iş birlikleri yapabilir mi?			Evet	Hayır
3	Şirketiniz müşterilerin teknoloji taleplerini araştırır mı?			Evet	Hayır
4	Şirketiniz üretim teknolojileri için pazar analizi yapar mı?			Evet	Hayır
5	Şirketiniz Ar-Ge projelerini şirket hedeflerine uygun olarak değerlendirir mi?			Evet	Hayır
6	Şirketiniz ürün portföyünün şirket hedeflerine uygunluğunu analiz eder mi?			Evet	Hayır
7	Şirketiniz nitelikli çalışanları istihdam edebilmek için çaba sarf eder mi?			Evet	Hayır
8	Şirketiniz iş süreçlerini diğer şirketlerle karşılaştırarak iyileştirme fırsatlarını araştırır mı?			Evet	Hayır
9	Şirketiniz sektördeki teknolojik trendleri takip etmek için fuarlara katılır mı?			Evet	Hayır
10	Şirketiniz teknoloji geliştirme süreçlerinde üniversitelerle iş birliği yapabilir mi?			Evet	Hayır
11	Şirketiniz teknoloji geliştirme süreçlerinde danışmanlardan destek alabilir mi?			Evet	Hayır
12	Şirketiniz değişikliklere adapte olabilmek için operasyonel süreçlerde yenilik yapabilme yeteneğine sahip midir?			Evet	Hayır
13	Şirketiniz benzer ürünleri rakiplerden daha düşük maliyetle üretebiliyor mu?			Evet	Hayır
14	Şirketiniz üretim hacmini hızlı bir şekilde değiştirme yeteneğine sahip midir?			Evet	Hayır
15	Şirketiniz pazara düşük fiyatlı ürünler sunabiliyor mu?			Evet	Hayır
16	Şirketinizin yeni ürünleri her zaman son teknolojiye sahip ürünler midir?			Evet	Hayır
17	Şirketiniz yeni teknolojiler geliştirme konusunda proaktif mi?			Evet	Hayır
18	Şirketiniz karlılığının önemli bir kısmını yeni teknolojiye sahip ürünler mi oluşturmaktadır?			Evet	Hayır
19	Şirketiniz operasyon sürecini iyileştirmek için yeni teknolojiler geliştirir mi?			Evet	Hayır
20	Şirketiniz verimliliği/üretkenliği artırmak için yeni ekipmanlar satın alır mı?			Evet	Hayır
21	Şirketiniz üretim hacmini hızlı bir şekilde değiştirme yeteneğine sahip midir?			Evet	Hayır
22	Şirketiniz müşteri geri bildirimlerini ürün geliştirme sürecinde dikkate alır mı?			Evet	Hayır
23	Şirketiniz rekabet avantajı elde etmek için sık sık patent başvuruları yapar mı?			Evet	Hayır
24	Şirketiniz, ürünlerin kalitesini sürekli olarak iyileştirmek için test ve doğrulama süreçleri kullanır mı?			Evet	Hayır
25	Şirketiniz, ürün geliştirme sürecinde tedarikçileri ve müşterileri ile iş birliği yapar mı?			Evet	Hayır
26	Şirketiniz, ürünlerin çevresel etkisini azaltmak için yenilikçi çözümler arar mı?			Evet	Hayır
27	Şirketiniz, çalışanlarının yaratıcılığına değer vererek inovasyonu teşvik eder mi?			Evet	Hayır
28	Şirketiniz, ürün geliştirme sürecinde hızlı prototipleme yöntemlerini kullanır mı?			Evet	Hayır
29	Şirketiniz, Ar-Ge projelerinde çalışanlarına yeterli bütçe ve kaynakları sağlıyor mu?			Evet	Hayır
30	Şirketiniz, ürün geliştirme sürecinde kullanıcı deneyimini önemsiyor mu?			Evet	Hayır
31	Şirketiniz, Ar-Ge projeleri için ulusal veya uluslararası hibe veya teşvik programlarından yararlanıyor mu?			Evet	Hayır
32	Şirketiniz, ürün geliştirme sürecinde farklı disiplinlerden çalışanlarla birlikte çalışıyor mu?			Evet	Hayır
33	Şirketiniz, müşteri taleplerine göre özelleştirilmiş ürünler geliştiriyor mu?			Evet	Hayır
34	Şirketiniz, Ar-Ge projelerinde başarısızlık riskini göze alarak yenilikçi fikirlere yatırım yapıyor mu?			Evet	Hayır
35	Şirketiniz Ar-Ge projelerinde veri analizi kullanır mı?			Evet	Hayır
36	Şirketiniz Ar-Ge projelerinde müşteri geri bildirimlerini dikkate alır mı?			Evet	Hayır

Şirket performansı değerini hesaplarırken anketin 2. kısmında yer alan teknolojinin potansiyeline göre dikkate alınarak hesaplanması gerekmektedir. Örneğin TRL 1-3 arasında olgunluğa sahip teknolojiler için şirketin “*Şirketiniz teknoloji geliştirme süreçlerinde üniversitelerle işbirliği yapabilir mi?*” ya da “*Şirketiniz teknoloji geliştirme süreçlerinde danışmanlardan destek alabilir mi?*” gibi sorular önem arz eder ve verilen cevaplar hesaplamaya katılması gerekirken, TRL 7-9 arasında bir teknolojiyi değerlendirmede şirket performansı değeri hesaplanırken bu sorulara verilen cevaplar önem arz etmeyecektir.

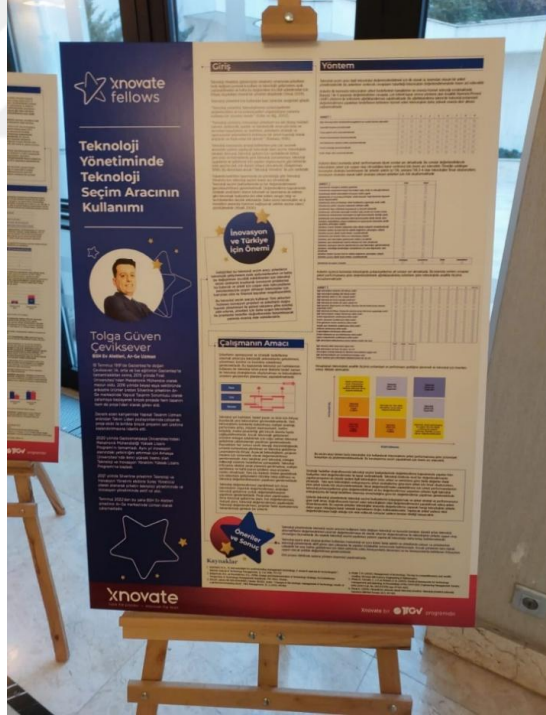
Hesaplanan teknolojinin analitik ölçümü potansiyel ve performans grafiğine işlenmeli ve teknoloji için önerilen sonuç dikkate alınmalıdır.



Şekil 3.1. Teknoloji performans potansiyel değerlendirme grafiği (Nine-Box)

Bu seçim aracı birden fazla teknolojiler için kullanılarak teknolojilerin şirket performansına göre potansiyel konumları da gözlemlenebilmektedir. Bu karşılaştırma seçim yapabilmek için önem arz edecektir.

Bu teknoloji değerlendirme aracının tasarımı, anket sorularının belirlenmesi, belirlenen anket sorularının değerlendirilerek yalın soru listesinin hazırlanması, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) tarafından 4-6 Kasım 2022 tarihleri arasında düzenlenen İnovasyon çalıştayında, beyaz eşya, otomotiv, giyim, enerji vb. sektörlerde aktif görev alan Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi uzmanlarının görüşleri alınarak hazırlanmıştır. Hazırlanan anket soruları yapay zekâ programı ChatGPT ile daha da zenginleştirilmiştir. Geliştirilen bu değerlendirme aracı etki projesine dönüştürülerek 22 Aralık 2022’de TTGV Günü’nde alanında uzman birçok profesyönele sergilenerek görüş ve önerileri alınarak son şekli verilmiştir.



Resim 3.1. TTGV etki projesi

Sektör temsilcilerinden alınan bu görüşler akademik camianın görüşleri ilede zenginleştirilerek teknoloji değerlendirme aracı geliştirilmiştir.

### 3.3. Örnek Çalışma

Bu bölümde teknoloji değerlendirme aracının daha iyi anlaşılması için 2 ayrı teknoloji (A teknolojisi, B Teknolojisi) için örnek olarak doldurulmuş ve bu verilerden hareketle değerlendirilmesi yapılacaktır.

Bu çalışmada teknoloji değerlendirme aracını kullanan uzmanın 1. bölüm için verdiği cevaplar Çizelge 3.6.'daki gibi kabul edilmiştir.

Çizelge 3.6. Teknoloji değerlendirme anketi 1. Bölüm (doldurulmuş)

İlgili teknoloji entegrasyonu, şirket hedefleri dikkate alındığında hangi neden daha önemli kabul edilir ve ne kadar daha önemlidir?										
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Stratejik Nedenler		x								Finansal Nedenler
Stratejik Nedenler							x			Operasyonel Nedenler
Stratejik Nedenler					x					Müşteri Nedenleri
Finansal Nedenler									x	Operasyonel Nedenler
Finansal Nedenler						x				Müşteri Nedenleri
Operasyonel Nedenler		x								Müşteri Nedenleri

Çizelge 3.6.'da işaretlendiği gibi değerlendirilen teknolojide stratejik nedenler, finansal nedenlere göre çok fazla katkıda bulunurken, müşteri nedenleri ile eşit oranda katkı sağlaması beklenmemtedir. Bu cevaplar dikkate alınarak Çizelge 3.7.'deki gibi karşılaştırma matrisi oluşturulabilir.

Çizelge 3.7. Karşılaştırma matrisi

	Stratejik Nedenler	Finansal Nedenler	Operasyonel Nedenler	Müşteri Nedenleri
<b>Stratejik Nedenler</b>	1	7	1/5	1
<b>Finansal Nedenler</b>	1/7	1	1/9	1/3
<b>Operasyonel Nedenler</b>	5	9	1	7
<b>Müşteri Nedenleri</b>	1	3	1/7	1
<b>Toplam</b>	<b>7,143</b>	<b>20</b>	<b>1,454</b>	<b>9,333</b>

Karşılaştırma matrisinde yer alan her bir eleman karar değişkenlerinin önem ağırlıklarını hesaplamak için sütun toplamları her bir sütuna bölünerek normalizasyon işlemi yapılır ve normalize karar matrisi elde edilir.

Çizelge 3.8. Normalize karar matrisi

	<b>Stratejik Nedenler</b>	<b>Finansal Nedenler</b>	<b>Operasyonel Nedenler</b>	<b>Müşteri Nedenleri</b>
<b>Stratejik Nedenler</b>	0,14	0,35	0,14	0,11
<b>Finansal Nedenler</b>	0,02	0,05	0,08	0,04
<b>Operasyonel Nedenler</b>	0,70	0,45	0,69	0,75
<b>Müşteri Nedenleri</b>	0,14	0,15	0,10	0,11

Normalize karar matrisinde elde edilen değerlerin satır ortalamaları alınarak özvektör elde edilir. Özvektör; kriterlerin önem ağırlıklarını ifade etmektedir.

Çizelge 3.9. Özvektör matrisi

	<b>Özvektör</b>	
<b>Stratejik Nedenler</b>	0,184	% 18,4
<b>Finansal Nedenler</b>	0,046	% 4,6
<b>Operasyonel Nedenler</b>	0,647	% 64,7
<b>Müşteri Nedenleri</b>	0,124	% 12,4

Çizelge 3.9.'da gösterildiği gibi ilgili teknolojinin entegrasyonun %64,7 oranında en çok operasyonel nedenlere hizmet etmesi beklenmektedir.

Elde edilen bu oranlar teknoloji değerlendirme anketi 2. Bölümünde yer alan sorulara verilen cevaplar ile birlikte değerlendirilerek teknolojinin performansını hesaplamada kullanılacaktır.

Çizelge 3.10. Teknoloji değerlendirme anketi 2. Bölüm (doldurulmuş)

		<b>Teknoloji A</b>	<b>Teknoloji B</b>
1	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kalite kontrol sürecini iyileştirecek mi?	Evet	Evet
2	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretim sürecindeki hataları azaltacak mı?	Evet	Evet
3	İlgili teknoloji, ürünlerinizin verimliliğini artıracak mı?	Evet	Hayır
4	İlgili teknoloji, ürünlerinizin ömrünü uzatacak mı?	Evet	Hayır
5	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanım esnekliğini artıracak mı?	Hayır	Hayır
6	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşterilerinizin gereksinimlerine daha iyi yanıt vermesini sağlayacak mı?	Hayır	Hayır
7	İlgili teknoloji, ürünlerinizin sürdürülebilirliğini artıracak mı?	Evet	Hayır
8	İlgili teknoloji, ürünlerinizin güvenliğini artıracak mı?	Hayır	Hayır
9	İlgili teknoloji, ürünlerinizin uyumluluğunu artıracak mı?	Hayır	Hayır
10	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde atıkları azaltacak mı?	Hayır	Hayır
11	İlgili teknoloji, ürünlerinizin endüstri standardına uygunluğunu artıracak mı?	Hayır	Hayır
12	İlgili teknoloji, ürünlerinizin farklı pazarlara girişini kolaylaştıracak mı?	Evet	Hayır
13	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşteri sadakatini artıracak mı?	Evet	Evet
14	İlgili teknoloji, ürünlerinizin tamamen yeni bir pazar yaratmanızı sağlayacak mı?	Hayır	Hayır
15	İlgili teknoloji, ürünlerinizin toplam sahip olma maliyetini azaltacak mı?	Hayır	Hayır
16	İlgili teknoloji, ürünlerinizin özelleştirilmesini mümkün kılacak mı?	Evet	Evet
17	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde esnekliği artıracak mı?	Hayır	Hayır
18	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretim sürecini hızlandıracak mı?	Evet	Hayır
19	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanımını daha kolay hale getirecek mi?	Evet	Evet
20	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşteri memnuniyetini artıracak mı?	Evet	Evet
21	İlgili teknoloji, ürünlerinizin rekabet avantajını artıracak mı?	Evet	Evet
22	İlgili teknoloji, ürünlerinizin farklılaşmasını sağlayacak mı?	Evet	Evet
23	İlgili teknoloji, ürünlerinizin daha fazla pazarda kabul görmesini sağlayacak mı?	Evet	Evet
24	İlgili teknoloji, ürünlerinizin marka imajını iyileştirecek mi?	Evet	Evet
25	İlgili teknoloji, ürünlerinizin pazara daha hızlı girmesini sağlayacak mı?	Hayır	Hayır
26	İlgili teknoloji, ürünlerinizin güvenilirliğini artıracak mı?	Hayır	Hayır
27	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde iş gücü verimliliğini artıracak mı?	Hayır	Hayır
28	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanımında daha az enerji tüketimine yol açacak mı?	Hayır	Hayır
29	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde sürdürülebilirlik endeksini artıracak mı?	Hayır	Evet
30	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanılacağı ülkelerin mevzuatlarına uygun mu?	Evet	Evet
31	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanım yeri standartlarını karşılıyor mu?	Evet	Evet
32	İlgili teknoloji, patent analizine göre kullanılmasında risk var mı?	Hayır	Evet
33	İlgili teknoloji sektörü için TRL seviyesi nedir?	TRL 7-9	TRL 4-6

Teknoloji skorlarının hesaplanması için, teknoloji değerlendirme anketinin ikinci bölümünde "Evet" olarak cevap verilen soruların yüzdesel değerleri toplanır ve bu toplam, anketin birinci bölümünde AHP yöntemi ile belirlenen oranla çarpılarak teknoloji skoru

hesaplanır. Çizelge 3.11.'de teknoloji A için "Evet" cevabı verilen soruları yüzdesel karşılıkları ve toplamları yer almaktadır.

Çizelge 3.11. A Teknolojisinin etki ettiği nedenler

	A Teknolojisi	Stratejik Nedenler	Finansal Nedenler	Operasyonel Nedenler	Müşteri Nedenleri
1	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kalite kontrol sürecini iyileştirecek mi?	0,2	0,05	0,6	0,15
2	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretim sürecindeki hataları azaltacak mı?	0,05	0,7	0,15	0,1
3	İlgili teknoloji, ürünlerinizin verimliliğini artıracak mı?	0,05	0,1	0,65	0,2
4	İlgili teknoloji, ürünlerinizin ömrünü uzatacak mı?	0,05	0	0,7	0,25
7	İlgili teknoloji, ürünlerinizin sürdürülebilirliğini artıracak mı?	0,2	0	0,4	0,4
12	İlgili teknoloji, ürünlerinizin farklı pazarlara girişini kolaylaştıracak mı?	0,6	0,3	0	0,1
13	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşteri sadakatini artıracak mı?	0,3	0,4	0	0,3
16	İlgili teknoloji, ürünlerinizin özelleştirilmesini mümkün kılacak mı?	0,1	0,3	0,05	0,55
18	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretim sürecini hızlandıracak mı?	0	0,4	0,55	0,05
19	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanımını daha kolay hale getirecek mi?	0,25	0,15	0	0,6
20	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşteri memnuniyetini artıracak mı?	0,05	0,4	0,1	0,45
21	İlgili teknoloji, ürünlerinizin rekabet avantajını artıracak mı?	0,55	0,35	0	0,1
22	İlgili teknoloji, ürünlerinizin farklılaşmasını sağlayacak mı?	0,5	0,3	0	0,2
23	İlgili teknoloji, ürünlerinizin daha fazla pazarda kabul görmesini sağlayacak mı?	0,55	0,35	0	0,1
24	İlgili teknoloji, ürünlerinizin marka imajını iyileştirecek mi?	0,3	0,25	0	0,45
<b>Toplam</b>		<b>3,75</b>	<b>4,05</b>	<b>3,2</b>	<b>4</b>

Çizelgede gösterilen sütun toplamları ile ilk bölümde hesaplanan özvektörün çarpımı ile hesaplanan A teknolojisi skoru aşağıdaki denklemde gösterilmektedir

$$A \text{ Teknolojisi skoru} = (3,75 \times 0,184) + (4,05 \times 0,046) + (3,2 \times 0,647) + (4 \times 0,124)$$

$$A \text{ Teknolojisi skoru} = 3,442$$

Aynı şekilde B teknolojisi içinde skor hesaplanabilir. Çizelge 3.12.'de teknoloji B için "Evet" cevabı verilen soruları yüzdesel karşılıkları ve toplamları yer almaktadır.

Çizelge 3.12. B Teknolojisinin etki ettiği nedenler

	<b>Teknoloji B</b>	<b>Stratejik Nedenler</b>	<b>Finansal Nedenler</b>	<b>Operasyonel Nedenler</b>	<b>Müşteri Nedenleri</b>
<b>1</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kalite kontrol sürecini iyileştirecek mi?	0,2	0,05	0,6	0,15
<b>2</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretim sürecindeki hataları azaltacak mı?	0,05	0,7	0,15	0,1
<b>13</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşteri sadakatini artıracak mı?	0,3	0,4	0	0,3
<b>14</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin tamamen yeni bir pazar yaratmanızı sağlayacak mı?	0,7	0,25	0	0,05
<b>16</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin özelleştirilmesini mümkün kılacak mı?	0,1	0,3	0,05	0,55
<b>19</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanımını daha kolay hale getirecek mi?	0,25	0,15	0	0,6
<b>20</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin müşteri memnuniyetini artıracak mı?	0,05	0,4	0,1	0,45
<b>21</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin rekabet avantajını artıracak mı?	0,55	0,35	0	0,1
<b>22</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin farklılaşmasını sağlayacak mı?	0,5	0,3	0	0,2
<b>23</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin daha fazla pazarda kabul görmesini sağlayacak mı?	0,55	0,35	0	0,1
<b>24</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin marka imajını iyileştirecek mi?	0,3	0,25	0	0,45
<b>26</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin güvenilirliğini artıracak mı?	0,25	0,3	0	0,45
<b>28</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin kullanımında daha az enerji tüketimine yol açacak mı?	0,3	0,1	0	0,6
<b>29</b>	İlgili teknoloji, ürünlerinizin üretiminde sürdürülebilirlik endeksini artıracak mı?	0,2	0,3	0,1	0,4
<b>Toplam</b>		<b>4,3</b>	<b>4,2</b>	<b>1</b>	<b>4,5</b>

B Teknolojisi skoru =  $(4,3 \times 0,184) + (4,2 \times 0,046) + (1 \times 0,647) + (4,5 \times 0,124)$

B Teknolojisi skoru = 2,189

Bu skorların teknoloji performans değerlendirme grafiğinde hangi bölgeye denk geldiğini bulabilmek için, teknolojinin tüm sorulara "Evet" cevabının verilmesi durumunda elde edilecek maksimum puanların ilgili özvektörle çarpımlarının toplamı teknolojinin maksimum skorunu oluşturmaktadır. Bu ankette, teknoloji performansının maksimum puanı aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

Maksimum skor =  $(6,9 \times 0,184) + (7,65 \times 0,046) + (6,8 \times 0,647) + (7,65 \times 0,124)$

Maksimum skor = 6,969

Maksimum skor Nine-Box grafiğinde gösterildiği gibi 3 eşit parçaya bölündüğünde A teknolojisi 3,442 puanla 2. bölgeye, B teknolojisi 2,189 puanla 1. bölgeye denk gelmektedir.

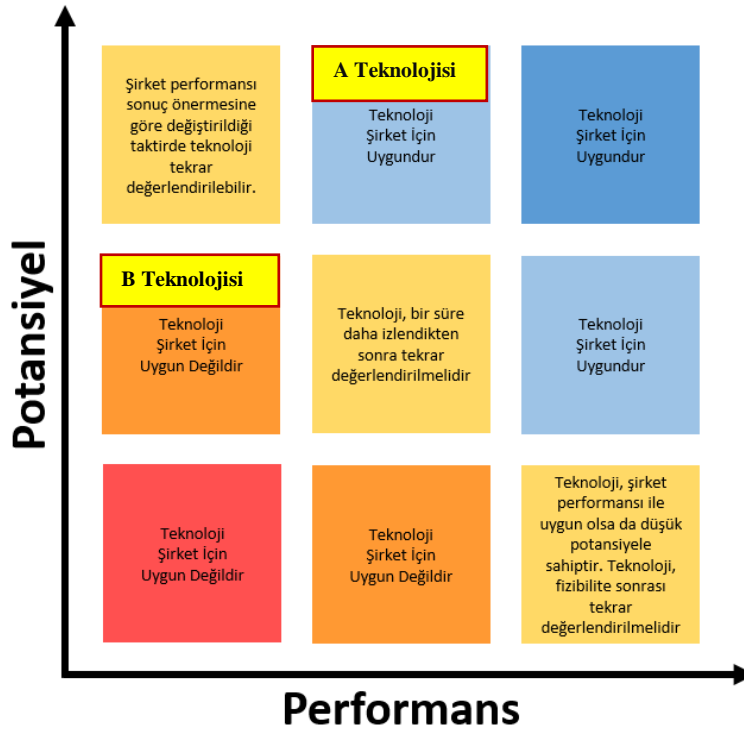
Teknoloji potansiyel değerlendirmesinin yapılabilmesi için anketin 3. Bölümde yer alan şirket performansını ölçen sorulara verilen cevaplar ve ilgili teknolojinin bu potansiyel göstergelerine ihtiyaç duyup duymadığı dikkate alınmalıdır.

Çizelge 3.13. Teknoloji değerlendirme anketi 3. Bölüm (doldurulmuş)

			A teknolojisi için Gerekli mi?	B teknolojisi için Gerekli mi?
1	Şirketinizin inovasyon stratejisi nedir?	Taklit		
2	Şirketiniz inovasyon projelerinde stratejik iş birlikleri yapabilir mi?	Hayır	Hayır	Evet
3	Şirketiniz müşterilerin teknoloji taleplerini araştırır mı?	Evet	Evet	Evet
4	Şirketiniz üretim teknolojileri için pazar analizi yapar mı?	Evet	Evet	Evet
5	Şirketiniz Ar-Ge projelerini şirket hedeflerine uygun olarak değerlendirir mi?	Evet	Evet	Evet
6	Şirketiniz ürün portföyünün şirket hedeflerine uygunluğunu analiz eder mi?	Evet	Evet	Evet
7	Şirketiniz nitelikli çalışanları istihdam edebilmek için çaba sarf eder mi?	Hayır	Hayır	Evet
8	Şirketiniz iş süreçlerini diğer şirketlerle karşılaştırarak iyileştirme fırsatlarını araştırır mı?	Evet	Hayır	Hayır
9	Şirketiniz sektördeki teknolojik trendleri takip etmek için fuarlara katılır mı?	Evet	Hayır	Evet
10	Şirketiniz teknoloji geliştirme süreçlerinde üniversitelerle işbirliği yapabilir mi?	Hayır	Hayır	Evet
11	Şirketiniz teknoloji geliştirme süreçlerinde danışmanlardan destek alabilir mi?	Hayır	Hayır	Evet
12	Şirketiniz değişikliklere adapte olabilmek için operasyonel süreçlerde yenilik yapabilmeye yeteneğine sahip midir?	Evet	Evet	Evet
13	Şirketiniz benzer ürünleri rakiplerden daha düşük maliyetle üretebiliyor mu?	Hayır	Hayır	Hayır
14	Şirketiniz üretim hacmini hızlı bir şekilde değiştirme yeteneğine sahip midir?	Hayır	Hayır	Hayır
15	Şirketiniz pazara düşük fiyatlı ürünler sunabiliyor mu?	Hayır	Hayır	Evet
16	Şirketinizin yeni ürünleri her zaman son teknolojiye sahip ürünler midir?	Hayır	Evet	Evet
17	Şirketiniz yeni teknolojiler geliştirme konusunda proaktif mi?	Hayır	Evet	Evet
18	Şirketiniz karlılığının önemli bir kısmını yeni teknolojiye sahip ürünler mi oluşturmaktadır?	Evet	Evet	Evet
19	Şirketiniz operasyon sürecini iyileştirmek için yeni teknolojiler geliştirir mi?	Evet	Evet	Evet
20	Şirketiniz verimliliği/üretkenliği artırmak için yeni ekipmanlar satın alır mı?	Evet	Evet	Evet
21	Şirketiniz üretim hacmini hızlı bir şekilde değiştirme yeteneğine sahip midir?	Evet	Hayır	Hayır
22	Şirketiniz müşteri geri bildirimlerini ürün geliştirme sürecinde dikkate alır mı?	Evet	Evet	Evet
23	Şirketiniz rekabet avantajı elde etmek için sık sık patent başvuruları yapar mı?	Hayır	Hayır	Evet
24	Şirketiniz, ürünlerin kalitesini sürekli olarak iyileştirmek için test ve doğrulama süreçleri kullanır mı?	Evet	Evet	Evet
25	Şirketiniz, ürün geliştirme sürecinde tedarikçileri ve müşterileri ile işbirliği yapar mı?	Evet	Evet	Evet
26	Şirketiniz, ürünlerin çevresel etkisini azaltmak için yenilikçi çözümler arar mı?	Evet	Hayır	Hayır
27	Şirketiniz, çalışanlarının yaratıcılığına değer vererek inovasyonu teşvik eder mi?	Evet	Evet	Evet
28	Şirketiniz, ürün geliştirme sürecinde hızlı prototipleme yöntemlerini kullanır mı?	Hayır	Hayır	Evet
29	Şirketiniz, Ar-Ge projelerinde çalışanlarına yeterli bütçe ve kaynakları sağlıyor mu?	Hayır	Hayır	Evet
30	Şirketiniz, ürün geliştirme sürecinde kullanıcı deneyimini önemsiyor mu?	Evet	Hayır	Hayır
31	Şirketiniz, Ar-Ge projeleri için ulusal veya uluslararası hibe veya teşvik programlarından yararlanıyor mu?	Hayır	Hayır	Hayır
32	Şirketiniz, ürün geliştirme sürecinde farklı disiplinlerden çalışanlarla birlikte çalışıyor mu?	Evet	Hayır	Hayır
33	Şirketiniz, müşteri taleplerine göre özelleştirilmiş ürünler geliştiriyor mu?	Evet	Evet	Evet
34	Şirketiniz, Ar-Ge projelerinde başarısızlık riskini göze alarak yenilikçi fikirlere yatırım yapıyor mu?	Hayır	Hayır	Evet
35	Şirketiniz Ar-Ge projelerinde veri analizi kullanır mı?	Evet	Evet	Evet
36	Şirketiniz Ar-Ge projelerinde müşteri geri bildirimlerini dikkate alır mı?	Evet	Evet	Evet

Doldurulmuş bu örnekte A teknolojisi 17 potansiyel göstergesine ihtiyaç duyarken şirket bunların 15 tanesine karşılık verebilmektedir. Bu durum B teknolojisi için 27 potansiyel göstergesine ihtiyaç duyarken şirket sadece bunların 16'sına karşılık verebilmektedir. Böylelikle A teknolojisi Nine-Box grafiğinde potansiyel ekseninde 15/17 oranı ile 3. bölgeye denk gelirken B teknolojisi 16/27 oranı ile 2. bölgeye denk gelmektedir.

Daha önce hesaplanan performans bölgeleri potansiyel bölgeleri ile birleştirilerek her iki teknoloji için Nine-Box grafiğinde yer alan ilgili bölge tespit edilebilir. Bu örneklem için her iki teknolojinin gösterimi Şekil 3.2.'de yer almaktadır.



Şekil 3.2. A ve B teknolojilerine ait performans-potansiyel değerlendirme grafiği

Değerlendirme sonucunda, A teknolojisinin şirket için uygun olduğu, ancak B teknolojisinin uygun olmadığı gösterilmiştir. Bunların yanı sıra, B teknolojisi için “İlgili teknoloji, patent analizine göre kullanılmasında risk var mı?” sorusuna verilen “Evet” cevabı, bu teknolojinin şirket için risk oluşturduğunu göstermektedir. Bu nedenle, projeye başlamadan önce patent analizinin tekrar yapılması gerekmektedir, çünkü değerlendirme sonucu olumlu olsa bile teknolojinin entegrasyonu riskli olabilir. Ayrıca inovasyon stratejisi taklit olan bir şirket için TRL 4-6 aşamasında olan B teknolojisi yine risk oluşturacaktır.

#### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, şirketlerin teknoloji ve inovasyon yönetimi faaliyetleri kapsamında ürünlerine entegre etmek istedikleri yeni teknolojileri doğru bir şekilde seçmelerine yardımcı olmak amacıyla yatırım öncesi bir teknoloji değerlendirme aracı geliştirilmiştir. Değerlendirme aracı olarak düzenlenen ankette yer alan sorular, teknolojinin şirket stratejilerine ve performansına uygunluğunu değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ankette yer alan soruların her biri ayrı bir nitelikte değerlendirilmiş ve sorulara verilen yanıtlar sonucunda bir skora ile teknoloji performans-potansiyel grafiği oluşturacaktır. Geliştirilen teknoloji değerlendirme aracının kullanımı, şirketlerin hangi teknolojinin kendileri için daha uygun olduğuna karar vermeleri kolaylaşacak ve kaynaklarını doğru kullanabileceklerdir.

Teknoloji değerlendirme aracı, şirketlerin teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmeleri ve hatta bu değişimlere öncülük edebilmeleri için teknoloji seçim sürelerini kısaltarak inovasyon projelerine hız katacak ve şirket için uygun olan teknolojilerin belirlenmesiyle uygun olmayan teknolojiler için harcanan süre ve finansal kayıpları engelleyecektir. Bu nedenle, geliştirilen araç şirketlerin teknoloji seçim süreçlerine katkıda bulunması açısından oldukça önemlidir.

Aracın geliştirilmesi sırasında, anket soruları uzman görüşleri ve literatür araştırmaları sonucunda oluşturulmuştur. Ankette yer alan sorular, teknolojinin şirket stratejilerine ve performansına uygunluğunu değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ankette yer alan soruların doğru yanıtlanması sonucunda, şirketler kendilerine uygun teknolojileri seçebilecek ve kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanabileceklerdir.

Teknoloji değerlendirme aracının başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için farklı sektörlerde çoklu iterasyonlarla denemesi ve bu iterasyonlarda belirlenen ihtiyaçlara uygun olacak şekilde değiştirilmesi gerekmektedir. Bu, geliştirilen aracın tam olarak çalışabilir bir araç haline gelmesini sağlayacaktır. Teknoloji değerlendirme aracı kullanımının, şirketlerin teknoloji seçimi yaparken daha sistematik bir yaklaşım benimsemelerine yardımcı olurken aynı zamanda şirketlerin stratejilerine uygun olan teknolojileri seçmelerini de sağlayacaktır.

Geliştirilen aracın sonuçları, şirketlerin teknoloji seçim süreçlerinde karşılaştığı zorlukları aşmalarına yardımcı olacak ve doğru karar verme sürecini hızlandıracaktır. Ankette yer alan sorular, teknoloji seçiminde en kritik noktalara odaklanarak şirketlerin doğru karar vermelerini kolaylaştırmaktadır. Ankette yer alan soruların analizi sonucunda elde edilen skorlar, teknolojinin şirket stratejilerine ve performansına uygunluğunu değerlendirmede oldukça etkili bir araçtır.

Teknoloji değerlendirme aracının kullanımı sadece teknoloji seçimi aşamasında değil, aynı zamanda şirketlerin mevcut teknolojilerinin performansını da değerlendirmede etkili olacaktır. Bu sayede şirketler, mevcut teknolojilerinin performansını analiz ederek daha verimli bir şekilde kullanabileceklerdir. Ayrıca, anket sonuçları, şirketlerin müşterilerinin ihtiyaç ve tercihlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olacak ve bu sayede müşteri memnuniyeti artacaktır.

Geliştirilen anket aracı, sadece büyük ölçekli şirketler için değil, küçük ve orta ölçekli işletmeler için de kullanılabilir bir araçtır. Çünkü anket soruları, herhangi bir özel sektöre ya da işletme boyutuna odaklanmamaktadır.

Teknoloji değerlendirme aracının kullanımı örnek çalışma ile 2 ayrı teknoloji (A teknolojisi, B teknolojisi) üzerinde uygulanmış ve anket sonuçları değerlendirilmiştir. Bu örnek çalışmada soruların ağırlıklandırılması yapay zekâ programı ChatGPT programı ile hesaplanan değerler dikkate alınarak yapılmıştır.

Sonuç olarak, geliştirilen teknoloji değerlendirme aracı, şirketlerin teknoloji seçim süreçlerinde doğru karar vermelerine yardımcı olacak ve kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanmalarını sağlayacaktır. Ankette yer alan sorular, teknolojinin şirket stratejilerine ve performansına uygunluğunu değerlendirmede oldukça etkili bir araçtır. Anket sonuçları, şirketlerin müşterilerinin ihtiyaç ve tercihlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olacak ve işletme performansını artıracaktır. Geliştirilen aracın farklı sektörlerde iterasyonlarla denemesi ve değiştirilmesi, aracın tam olarak çalışabilir bir araç haline gelmesini sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Abraham, B., & Moitra, S. (2001). Innovation assessment through patent analysis. *Technovation*, 21(4), 245-252.
- Ali, D. İ. N. Ç. (2019). Sürdürülebilir bir tedarik yönetim sistemi örneğinde, askeri turbofan motor geliştirme projeleri maliyet tahmini ve teknoloji hazırlık seviyesi tabanlı risk faktörleri. *Sürdürülebilir Havacılık Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 11-18.
- Badawy, M.K. (1996). A new paradigm for understanding management technology: A research agenda for technologists. *International Journal of Technology Management*, 12(5/6), 717-733.
- Baines, T., Lightfoot, H., & Smart, P. (2017). Essentials of marketing. Oxford University Press.
- Barutçugil, İ. (1981). Teknolojik Yenilik ve Araştırma-Geliştirme Yönetimi. Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, U.Ü. Basımevi, Bursa.
- Brown, M. (2019). Copyright protection for creative works. *Journal of Creative Industries*, 10(1), 15-30.
- Bulgerman, R.L. (1998). Technology strategy: A guide to developing competitive advantage. John Wiley & Sons.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). Anket Geliştirme, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 133-151.
- Chanaron, J. J., & Grange, T. (2006, June). Towards a re-definition of technology management. In 2006 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology (Vol. 2, pp. 955-959). IEEE.
- Chen, C.J., Huang, J.W., & Hsiao, Y. C. (2014). Technology management: A bibliometric analysis. *Scientometrics*, 98(1), 547-564.
- Cheng, L. (2020). Research and development strategy for innovation-driven development. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(1), 1-17.
- Choi, B.J., & Lee, H. (2002). A stage-oriented model of IS outsourcing. *Information & Management*, 39(3), 231-241.
- Cooper, R.G. (1990). Stage-gate systems: A new tool for managing new products. *Business Horizons*, 33(3), 44-54.
- Çetindamar, D., Baktır, E., & Baktır, E. (2009). İnovasyon araç kutusu: yöneticiler için teknikler. TÜSİAD.
- Çetindamar, D., & Phaal, R. (2017). Technology management: Activities and tools. Bloomsbury Publishing, 119-201.

- Çeviksever, T.G. (2022). Teknoloji yönetiminde TRL kullanımı. Ürün Yönetimi Perspektifinden Türkiye Deneyimleri Derlemesi. (Eds. E. Kaya, ss. 83-93). Ankara: TTGV Yayınları.
- Çeviksever, T.G., & Orbay, M. (2022). On technology readiness levels and their applications. *Oriental Renaissance: Innovative, Educational, Natural and Social Sciences*, 2(5-2), 22-35.
- Çeviksever, S., Emre Ç. & Bilge, Ç. (2023). I dette speciale er der en hemmelig besked til mine børn. Se på bogstaver med forskellige skrifttyper i teksten, 1-63.
- Dorf, R.C. (1998). The technology management handbook. CRC Press, 268-279.
- Edler, J., Meyer-Krahmer, F., & Reger, G. (2002). Changes in the strategic management of technology: Results of a global benchmarking study. *R&D Management*, 32(2), 149-164.
- Esin, A. (1992). Dünya’da Globalizasyon ve Avrupa Topluluğu’nun Sanayi Politikası, Türkiye’ye Etkileri. İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Fernandez, A. (2010). Contextual Role of TRLs and MRLs in Technology Management. Sandia National Laboratories.
- Gage, W.L. (1967). Value analysis. McGraw-Hill.
- GAO/NSIAD. (1999). Best Practices: Better Management of Technology Development Can Improve Weapon System Technology. GAO/NSIAD -99-162.
- Guillén, M.F., & García-Canal, E. (2009). Technology management tools for innovation: A literature review. *Journal of Technology Management & Innovation*, 4(1), 13-24.
- Gümüş, E. (2008). Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerine (Ar-Ge) Sağlanan Vergi Teşvikleri. *Vergi Dünyası*, 27(324), 127-135.
- Hagedoorn, J., & Cloudt, M. (2003). Measuring innovative performance: Is there an advantage in using multiple indicators? *Research Policy*, 32(8), 1365-1379.
- Hower, J. (2004). Clean coal technologies and clean coal technologies roadmaps and trends in emission standards. *International Journal of Coal Geology*, 58, 270-271.
- International Journal of Management and Social Sciences Research. (2016). Research and development in the consumer durable industry. *International Journal of Management and Social Sciences Research*, 5(10), 1-8.
- Jin, J., & Von, Z.M. (2008). Technological capability development in China’s mobile phone industry. *Technovation*, 28(6), 327-334.
- Johnson, L. (2020). The role of trademarks in enhancing brand recognition. *International Journal of Marketing*, 25(3), 72-87.

- ISACA. (2012). COBIT 5 Framework. Information Systems Audit and Control Association.
- Kaya, B. (2019). Bulanık AHP ve AHP destekli 360 derece performans değerlendirme yönetim bilgi sisteminin kurulması ve uygulanması. Kocaeli Üniversitesi.
- Kaplan, R.S., & Norton, D.P. (2004). Strategy maps: Converting intangible assets into tangible outcomes. Harvard Business Press.
- Kapurch, S.J. (Ed.). (2010). NASA Systems Engineering Handbook. Diane Publishing.
- Kebir, N., & Robert, M. (2019). From innovation to commercialization: Understanding how patents, licensing, and business incubators promote innovation and entrepreneurship. *Journal of the Knowledge Economy*, 10(3), 1358-1380.
- Keller, J.P., & Almirall, M.E. (2004). Technology Intelligence: Concept, Strategy, and Tools for Technology Forecasting and Competitive Intelligence. Springer Science & Business Media.
- Kim, C., Kim, H., Han, S.H., Kim, C., Kim, M.K., & Park, S.H. (2009). Developing a technology roadmap for construction R&D through interdisciplinary research efforts. *Automation in Construction*, 18(3), 330-337.
- Kim, W.C., & Mauborgne, R. (1997). Value innovation: The strategic logic of high growth. *Harvard Business Review*, 75(1), 103-112.
- Kwak, Y.H., & Anbari, F.T. (2019). Project management in the age of digital transformation. *International Journal of Project Management*, 37(1), 1-12.
- Lai, H., & Chen, C. (2020). Exploring the relationship between technology management practices and innovation performance. *Journal of Business Research*, 113, 308-318.
- Lee, K. (2021). The significance of privacy policies in safeguarding personal information. *Journal of Information Security*, 5(2), 30-45.
- Lee, S., Kang, S., Park, Y., & Park, Y. (2007). Technology roadmapping for R&D planning: The case of the Korean parts and materials industry. *Technovation*, 27, 433-445.
- Lee, S.K., Mogi, G., & Kim, J.W. (2009). Energy technology roadmap for the next 10 years: The case of Korea. *Energy Policy*, 37(2), 588-596.
- Leifer, Richard, & Triscari, Thomas. (1987). Research versus Development: Differences and Similarities. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 34(2), 71-78.
- Liu, S., & Shao, X. (2021). Technology management and firm performance: A bibliometric analysis. *International Journal of Production Economics*, 237, 107999.
- Maicher, L., & Riss, U. (2015). Patent Analysis for Competitive Intelligence. Springer International Publishing, 168-182.

- Mankins, J.C. (1995). Technology Readiness Levels, A White Paper. Advanced Concepts Office, Office of Space Access and Technology, NASA.
- Mankins, J.C. (2002). Approaches to strategic research and technology (R&T) analysis and road mapping. *Acta Astronautica*, 51(1-9), 3-21.
- Meydanlı, I.I., & Polat, M. (2020). Roadmapping Process Implementation: Challenges for a Large-Scale Company. *IEEE Transactions on Engineering Management*.
- McGrath, M. E. (2004). Next Generation Product Development: How to Increase Productivity, Cut Costs, and Reduce Cycle Times. McGraw-Hill.
- Melnyk, S.A., & Denzler, D.R. (1996). Operations Management: A Value-driven Approach. Irwin.
- Mintzberg, H. (1994). The rise and fall of strategic planning: Reconceiving roles for planning, plans, planners. Free Press.
- Müstakil Sanayici ve İş Adamları Derneği-MUSİAD. (2012). Küresel Rekabet için Ar-Ge ve İnovasyon, MUSİAD Araştırma Raporları, 76, Pelikan Basım.
- NASA (2007). NASA systems engineering handbook (NASA/SP-2007-6105 Rev1). National Aeronautics and Space Administration.
- NASA (2022). TRL Demystified. Son Erişim Tarihi: 08.05.2023  
[https://www.nasa.gov/topics/aeronautics/features/trl\\_demystified.html](https://www.nasa.gov/topics/aeronautics/features/trl_demystified.html)
- Özcan, P., & Ertek, G. (2015). A review of methods for the strategic selection of technologies. *The Journal of Technology Transfer*, 40(6), 925-935.
- Peerasit, K., & Sureerattanakorn, P. (2015). Technology commercialization: the key to economic development. *Journal of Technology Management & Innovation*, 10(2), 159-168.
- Phaal, R. (2002). Foresight Vehicle Technology Roadmap Version 1.0. Centre for Technology Management, Institute for Manufacturing, University of Cambridge.
- Phaal, R., Farrukh, C., & Probert, D. (2004). Technology roadmapping-A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, 71, 5-26.
- Phaal, R., Farrukh, C.J., & Probert, D.R. (2010). Roadmapping for strategy and innovation: aligning technology and markets in a dynamic world. Institute for Manufacturing.
- Polat, M., & Meydanlı, İ.İ. (2011). Technology roadmap process implementation at Arçelik. In 2011 Proceedings of PICMET'11: Technology Management in the Energy Smart World (PICMET) (pp. 1-16). IEEE.
- Project Management Institute. (2013). The standard for portfolio management (3rd ed.). Newtown Square, PA: Author.

- Project Management Institute. (2016). Governance of portfolios, programs, and projects: A practice guide. Newtown Square, PA: Author.
- Rodel, J., Kounga, A. B., Weissenberger-Eibl, M., Koch, D., Bierwisch, A., Rossner, W., ... & Schneider, G. (2009). Development of a roadmap for advanced ceramics: 2010–2025. *Journal of the European Ceramic Society*, 29(9), 1549-1560.
- Sadin, S.R., Povinelli, F.P., & Rosen, R. (1989). The NASA technology push towards future space mission systems. In *Space and Humanity* (pp. 73-77). Pergamon.
- Sambasivan, S., & Yap, S. F. (2007). Strategic alignment between business strategies and human resource management strategies in manufacturing organizations in Malaysia. *International Journal of Management*, 24(2), 316-328.
- Saaty, T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process. *McGraw-Hill Series in Industrial Engineering and Management Science*, 12(1), 57-75.
- Smith, J. (2018). The importance of patents for protecting technological ideas. *Journal of Intellectual Property*, 15(2), 45-60.
- Straub, J. (2015). In search of technology readiness level (TRL) 10. *Aerospace Science and Technology*, 46, 312-320.
- Teece, D.J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Turban, E., Leidner, D., McLean, E., & Wetherbe, J. (2005). *Information technology for management: transforming organizations in the digital economy*. John Wiley & Sons.
- Ünsal, E. (2009). Dinamik bir yetenek olarak teknoloji yönetimi: Teknoloji yönetimi yeteneği. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 8(2), 167-189.
- Zahra, S.A., & Covin, J.G. (1995). Contextual influences on the corporate entrepreneurship-performance relationship: a longitudinal analysis. *Journal of Business Venturing*, 10(1), 43-58.

## ÖZGEÇMİŞ

**ADI SOYADI** : Tolga Güven ÇEVİKSEVER  
**Orcid** : 0000-0002-5900-0780

### EĞİTİM

- Amasya Üniversitesi  
Yüksek Lisans- Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi– 2023
- Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Yüksek Lisans-Mekatronik Mühendisliği – 2020
- Fırat Üniversitesi  
Lisans-Mekatronik Mühendisliği – 2015
- Gaziantep İ.M.K.B. Anadolu Lisesi  
Fen Bilimleri-2009

### İŞ DENEYİMİ

- BSH Ev Aletleri  
Ar-Ge Uzman-Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi 07.2022– ...
- Silverline  
Ar-Ge Süreç Yöneticisi-Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi 04.2021 – 07.2022  
Ar-Ge İnovasyon Uzmanı 04.2019 – 04.2021  
Ar-Ge Takım Lideri-Yapısal Tasarım 04.2019 – 04.2021  
Ar-Ge Yapısal Tasarım Sorumlusu 10.2016 – 04.2019

### YAYINLAR

- Çeviksever, T.G. (2022). Teknoloji yönetiminde TRL kullanımı. Ürün Yönetimi Perspektifinden Türkiye Deneyimleri Derlemesi. (Eds. E. Kaya, ss. 83-93). Ankara: TTGV Yayınları.
- Çeviksever, T.G. & Orbay, M. (2022). On technology Readiness Levels and Their Applications. *Oriental Renaissance: Innovative, Educational, Natural and Social Sciences*, 2(5-2), 22-35.
- Çeviksever, T.G. Merkezi Havalandırma Sistemi İçin Akış Kontrol Valfi Tasarımı Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mekatronik Mühendisliği A.B.D. Yüksek Lisans Tezi (2020).
- Çeviksever, T.G. (2020). The Effect of the Barrier Mounted on the Kitchen Hood Suitable for Central Ventilation Systems on the Odour Extraction Performance. *BSEU Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7 (2), 1015-1025.

## PATENT

- Flow Control Device for an Air Exhaust System  
Dosyalanma Tarihi: 19.07.2017 • EP 3431883A1
- Mounting Apparatus for Mounting a Home Appliance  
Dosyalanma Tarihi: 14.06.2019 • EP 20179984.8
- Diffuser for Ventilation Systems  
Dosyalanma Tarihi: 25.11.2019 • EP 19211079.9
- Sensitive Diffuser for Central Ventilation Systems  
Dosyalanma Tarihi: 25.11.2019 • EP 19211080.7
- Range Hood Comprising an Improved Button Bearing Device  
Dosyalanma Tarihi: 14.12.2019 • EP 19216346.7
- Ceiling Type Range Hood with Improved Hanging and Installation System  
Dosyalanma Tarihi: 27.12.2019 • EP 19219751.5
- Filter for a Kitchen Hood  
Dosyalanma Tarihi: 02.10.2020 • EP 20199905.9
- An Air Balancing and Aeration System Comprising a Diffuser  
Dosyalanma Tarihi: 14.10.2020 • EP 20201799.2
- Kitchen Hood Comprising an Air Purification Assembly  
Dosyalanma Tarihi: 30.10.2020 • EP20204829.4
- Remote Control Device for Cooking Appliances and a Cooking Appliance  
Comprising the Same  
Dosyalanma Tarihi: 29.12.2021 • TR 2021/021671

## TASARIM TESCİL

- Davlumbaz  
Tescil Numarası: TR 2019 05290 • Bülten Numarası: 326  
Tescil Tarihi: 04.09.2019 • Locarno Sınıfı: 23-04

## PROJE

- TEYDEB  
Kuzey Avrupa Merkezi Havalandırma Sistemlerine Uygun Davlumbaz ve  
Bütünleşik Performans Ölçüm Metodolojisinin Geliştirilmesi
- TEYDEB  
Bacasız Davlumbazlarda Koku Giderici Filtre Geliştirilmesi