

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANA BİLİM DALI

**TÜRK SAVUNMA SANAYİSİNDE YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİ:
KRİTERLERİN TOPSIS YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS

Yıldız GÜNER

TEMMUZ-2025
GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

İŞLETME ANA BİLİM DALI

**TÜRK SAVUNMA SANAYİSİNDE YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİ:
KRİTERLERİN TOPSIS YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**NEW PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS IN TURKISH DEFENSE
INDUSTRY: EVALUATION OF CRITERIA WITH TOPSIS METHOD**

YÜKSEK LİSANS

Yıldız GÜNER

**TEMMUZ-2025
GÜMÜŞHANE**



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

İŞLETME ANA BİLİM DALI

**TÜRK SAVUNMA SANAYİSİNDE YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİ:
KRİTERLERİN TOPSIS YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**NEW PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS IN TURKISH DEFENSE
INDUSTRY: EVALUATION OF CRITERIA WITH TOPSIS METHOD**

YÜKSEK LİSANS

Yıldız GÜNER

Danışman: Doç. Dr. Yasemin TATLI

**TEMMUZ-2025
GÜMÜŞHANE**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Türk Savunma Sanayisinde Yeni Ürün Geliştirme Süreci: Kriterlerin TOPSIS Yöntemi İle Değerlendirilmesi**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğum intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

10/07/2025

.....
Yıldız GÜNER

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında yanımda olan, tecrübesini ve bilgisini benimle paylaşan, yol gösteren, her durumda anlayışla yaklaşan, kendisiyle çalışma fırsatına sahip olduğum değerli tez danışman hocam Doç.Dr. Yasemin TATLI'ya teşekkür ederim. Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında desteğini esirgemeyen değerli eşim Doç.Dr. Faruk GÜNER'e bana aynı şekilde yardımını esirgemeyen oğullarım Görkem Burak ve Kıvanç Miraç'a motivasyon desteği için çalışma sırasında küçük veya büyük yardımını esirgemeyen ve bana inanan kendime ve herkese en içten sonsuz teşekkür ederim.

Yıldız GÜNER
GÜMÜŞHANE – 2025

ÖZET

Yeni ürün geliştirme süreci, özellikle savunma sanayisinde ülke için stratejik bir alan olup, yenilikçilik, pazar uyumu, maliyet, kalite ve risk gibi kritik faktörleri içermesi nedeniyle çok boyutlu bir değerlendirme gerektirmektedir. Bu çalışma, Türk savunma sanayisinde yeni ürün geliştirme süreçlerini etkileyen temel kriterlerin belirlenmesi ve bu kriterlerin önem sırasının TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi ile analiz edilmesini amaçlamaktadır.

Araştırmada kullanılacak veriler, savunma sanayisinde ürün geliştirme süreçlerine katılan uzmanlardan anket ve görüşme yoluyla toplanacaktır. Daha sonra çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSIS yöntemi uygulanarak, yeni ürün geliştirme sürecinde etkili olan kriterler analiz edilecektir. Çalışma kapsamında katılımcı değerlendirmelerinin doğruluğunu sağlamak adına gerekli istatistiksel analizler yapılacak ve sonuçlar objektif bir şekilde raporlanacaktır.

Çalışmada ele alınan faktörlerin Türk savunma sanayisinde yeni ürün geliştirme süreçlerine olan etkileri incelenerek, en uygun stratejik yaklaşımlar belirlenecektir. Bu analizlerin sonuçları, sektörde faaliyet gösteren firmaların yeni ürün geliştirme potansiyelini artırarak, ulusal ve uluslararası düzeyde rekabet gücünü yükseltmek için gerekli adımları ortaya koyacaktır. Elde edilen bulguların, yeni ürün geliştirme süreçlerinde kriterlerin daha etkin bir şekilde ele alınmasına ve sektörde stratejik kararlar alınmasına yönelik kapsamlı bir analiz sunmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, Savunma Sanayii, Stratejik Teknoloji Yönetimi, Yeni Ürün Geliştirme

SUMMARY

The new product development process is a strategic domain, especially in the defense industry, as it involves critical factors such as innovation, market compatibility, cost, quality, and risk. Therefore, it requires a multidimensional evaluation. This study aims to identify the key criteria that influence new product development processes in the Turkish defense industry and to analyze the importance ranking of these criteria using the TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) method.

The data for the research will be collected through surveys and interviews with experts involved in product development processes in the defense sector. Subsequently, the TOPSIS method, one of the multi-criteria decision-making techniques, will be applied to analyze the criteria affecting new product development. In order to ensure the accuracy of participant evaluations, necessary statistical analyses will be conducted and the results will be reported objectively.

By examining the impact of the identified factors on new product development processes in the Turkish defense industry, the study will determine the most appropriate strategic approaches. The outcomes of these analyses are expected to reveal the steps necessary to enhance the new product development capacity of firms operating in the sector and to strengthen their competitiveness at both national and international levels. The findings are anticipated to contribute to a more effective consideration of criteria in product development and to support strategic decision-making within the industry.

Keywords: New Product Development, Defense Industry, Multi-Criteria Decision Making, Strategic Technology Management

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	III
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET.....	VI
SUMMARY	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
EKLER DİZİNİ.....	XIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	3
2.1. Yeni Ürün Geliştirme Sürecinin Tanımı ve Tarihçesi	3
2.1.1. Yeni Ürün Geliştirme Kavramının Ortaya Çıkışı	4
2.1.2. Yeni Ürün Geliştirme Aşamaları	5
2.1.3. İlk Endüstri Devriminden Günümüze Ürün Geliştirme Süreçleri.....	6
2.2. Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmenin Stratejik Önemi.....	7
2.2.1. Savunma Sanayinde Yenilikçilik ve Ürün Geliştirme Gerekliliği	7
2.2.2. Milli Güvenlik Açısından Ürün Geliştirmenin Önemi	8
2.2.3. Yerli Üretim ve Teknolojik Bağımsızlık Hedefleri	9
2.3. Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Karar Verme Dinamikleri.....	11
2.3.1. Stratejik Karar Alma Süreçleri.....	11
2.3.2. Müşteri ve Pazar Odaklı Karar Verme.....	13
2.3.3. Teknoloji, İnovasyon ve Pazar Trendlerinin Etkisi.....	14
2.4. Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Yaşanan Temel Zorluklar ve Engeller	14
2.4.1. Teknik Zorluklar ve Geliştirme Süreçleri	16
2.4.2. Finansal Engeller ve Maliyet Yönetimi	17
2.4.3. Regülasyon ve Standartlar: Uyumluluk Gereklikleri.....	17
2.4.4. İnsan Kaynakları ve Yetkinlik Eksiklikleri.....	18
2.5. Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Kritik Kriterlerin Belirlenmesi	18
2.5.1. İnovasyon ve Teknolojik Gelişim	18
2.5.2. Pazar Uyumu ve Rekabet Avantajı Sağlama	19

2.5.3. Maliyet Yönetimi ve Ekonomik Sürdürülebilirlik	20
2.5.4. Ürün Kalitesi ve Uluslararası Standartlara Uyum.....	21
2.5.5. Risk Yönetimi ve Belirsizlik.....	21
2.6. Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirme Kriterlerinin Özellikleri	22
2.6.1. Yüksek Teknoloji ve Güvenlik Standartları.....	23
2.6.2. Yerli Üretim ve Tedarik Zinciri Yönetimi	24
2.6.3. İhracat Potansiyeli ve Uluslararası Pazar Uyumu	25
2.6.4. Sürdürülebilirlik ve Çevresel Etkiler	25
2.7. Yeni Ürün Geliştirme Performans Göstergeleri.....	26
2.7.1. Proje Süresi ve Teslim Süreleri.....	27
2.7.2. Maliyet Etkinliği ve Bütçe Uyum Düzeyi.....	27
2.7.3. Kalite Kontrol ve Güvenlik Testleri.....	28
2.7.4. Pazar Kabulü ve Satış Potansiyeli.....	29
2.8. Savunma Sanayii Yeni Ürün Geliştirme Kriterlerinin Stratejik Değerlendirilmesi.30	
2.8.1. Kritik Kriterlerin Stratejik Önceliklendirilmesi	31
2.8.2. Performans Göstergelerine Dayalı Karar Alma	32
2.8.3. Savunma Sanayinde Uygun Kriterlerin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi	32
3. YÖNTEM.....	34
3.1. Araştırmanın Amacı	34
3.2. Araştırma Soruları.....	34
3.3. Veri Toplama Aracı.....	35
3.4. Araştırmaya Katılanlar Hakkında Bilgiler	35
3.5. Araştırma Modeli	36
3.6. Veri Analizi	37
3.7. AHP Yöntemi.....	37
3.7.1. AHP Yönteminin Genel Yapısı.....	37
3.7.2. AHP Uygulama Adımları.....	38
3.8. TOPSIS Yöntemi	39
3.8.1. TOPSIS Yönteminin Genel Yapısı	39
3.8.2. TOPSIS Uygulama Adımları	40
4. UYGULAMA	44
4.1. AHP Yöntemi ile Yeni Ürün Geliştirme Kriterlerinin Ağırlıklarının Belirlenmesi 44	
4.1.1. Problemin Tanımlanması	44
4.1.2. Kriterlerin Belirlenmesi	45

4.1.3. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması	47
4.1.4. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	48
4.2. TOPSIS Yöntemi ile Yeni Ürün Geliştirme Alternatiflerinin Önem Düzeyi Sıralaması.....	48
4.2.1. Karar Matrisinin Oluşturulması	49
4.2.2. Standart Karar Matrisinin Oluşturulması	49
4.2.3. Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisinin Oluşturulması	52
4.2.4. İdeal (S*) ve Negatif İdeal (S-) Çözümlerin Oluşturulması	54
4.2.5. Uzaklık Değerlerinin Hesaplanması	54
4.2.6. Görelî Yakınlıkların Hesaplanması.....	55
4.2.7. Duyarlılık Analizi.....	56
5. SONUÇLAR	58
KAYNAKÇA.....	63
EKLER.....	63
ETİK KURUL KARARI	78
ÖZGEÇMİŞ	79

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. AHP çalışması katılımcıları	35
Tablo 2. TOPSIS çalışması kara, hava ve deniz sistemleri katılımcıları sektör uzmanları	36
Tablo 3. Karşılaştırma ölçeği	38
Tablo 4. Rastgele değer indeksi	39
Tablo 5. Ana ve alt kriterler	46
Tablo 6. TOPSIS analizinde kriterler ve tercih yönleri	47
Tablo 7. Ana kriterlere ait AHP ağırlıkları	48
Tablo 8. Standart karar matrisi kara sistemleri	50
Tablo 9. Standart karar matrisi deniz sistemleri.....	51
Tablo 10. Standart karar matrisi hava sistemleri.....	52
Tablo 11 Ağırlıklandırılmış karar matrisi kara sistemleri.....	53
Tablo 12. Ağırlıklandırılmış karar matrisi deniz sistemleri	53
Tablo 13. Ağırlıklandırılmış karar matrisi hava sistemleri	54
Tablo 14. İdeal (S+) ve negatif ideal (S-) çözüm değerleri.....	54
Tablo 15. Kara, deniz, hava sistemleri uzaklık değerleri gösterilmektedir.....	55
Tablo 16. Yakınlık hesaplamaları	55
Tablo 17. Kara sistemleri duyarlılık analizi.....	56
Tablo 18 Deniz sistemleri duyarlılık analizi	56
Tablo 19. Hava sistemleri duyarlılık analizi	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Yeni ürün gelişiminde izlenecek aşamalar.....	5
Şekil 2. Karar kriterleri hiyerarşisi	36
Şekil 3 TOPSIS uygulama aşamaları	41
Şekil 4. Araştırmanın hiyerarşik yapısı	47
Şekil 5. Ana kriter ağırlıkları	48



EKLER DİZİNİ

Ek 1. Tezde Kullanılan Anket Soruları.....	71
--	----



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AHP	: Analitik Hiyerarşi Yöntemi
A^+	: İdeal Pozitif çözüm
A^-	: İdeal Negatif çözüm
A_{ij}	: Normalize Matris
AR-GE	: Araştırma geliştirme
Aselsan	: Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı
BM	: Birleşmiş Milletler
CI	: Tutarlılık İndeksi
C_i	: Yakınlık Katsayısı
CPM	: Kritik Yol Metodu
CR	: Tutarlılık Oranı
ELECTA	: Elimination and Choice Translating Reality
Havelsan	: Hava Elektronik Sanayii
İHA	: İnsansız Hava Araçları
m	: Matris Sütun Sayısı
MKE	: Makine Kimya Endüstrisi
MSÜ	: Milli Savunma Üniversitesi
n	: Toplam Kriter Sayısı
NATO AQAR	: Askeri Kalite Standartları
ör.	: Örnek
p	: Matris Satır Sayısı
PERT	: Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği
RI	: Rastgele Değer Endeksi
r	: Serbestlik derecesi
Roketsan	: Roket Sanayii ve Ticaret AŞ
SI^+	: İdeal Çözüme Pozitif Uzaklık
SI^-	: İdeal Çözüme Negatif Uzaklık
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal
Tusaş	: Türk Havacılık ve Uzay Sanayii AŞ
ÜR-GE	: Üretim geliştirme
vb.	: Ve benzeri
v.d.	: Ve diğerleri, ve devamı

VIKOR : Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
V_{ij} : Ağırlık Standart Karar Matrisi
W_j : Kriter Önem Ağırlıkları



1. GİRİŞ

Yeni ürün geliştirme süreci, bir ürün fikrinin ortaya çıkmasından başlayarak, ürünün ticarileşmesi ve marka tesciline kadar uzanan çok aşamalı ve disiplinler arası bir yapıyı kapsamaktadır (Nasrabadi vd., 2024). Bu süreç; kavram geliştirme, iş modeli oluşturma, finansal analiz ve pazar değerlendirmeleri gibi birçok bileşeni kapsamakta ve etkin bir iş birliği gerektirmektedir (Kulaklı, 2005: 100). Ürün geliştirme süreçlerinin tarihsel gelişimi incelendiğinde, 1980'li yıllar öncesine dayanan birinci nesil modellerde süreçlerin daha ağır, kaba ve içe kapalı bir yapıya sahip olduğu görülmektedir (Cengiz vd., 2010: 436). İkinci nesil süreçlerde müşteriyle daha yakın ilişkiler kurularak süreçler daha esnek ve verimli hale getirilmiş, 2000-2010 yıllarında ise üçüncü nesil yaklaşımlar çerçevesinde toplam kalite yönetimi gibi kavramlar benimsenmektedir. Son yıllarda ise yapay zekâ, makine öğrenmesi ve dijitalleşmenin etkisiyle Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 paradigması çerçevesinde ürün geliştirme faaliyetleri çok daha ileri boyutlara geliştirilmiştir (Leng vd., 2022: 2).

2011 yılında Hannover Fuarı'nda tanıtılan Endüstri 4.0 yaklaşımı; yapay zekâ entegrasyonu, nesnelerin interneti ve yüksek düzeyde üretim esnekliği gibi nitelikleri bünyesinde barındırarak, ürün geliştirme süreçlerinin dijital dönüşümünü teşvik etmiştir (L. Li ve Duan, 2025: 1). Bu dönüşümde, Ar-Ge faaliyetleri kritik bir rol oynamaktadır. Frascati Kılavuzu'na göre Ar-Ge, bilgi üretimini ve bu bilginin yeni uygulamalara dönüştürülmesini amaçlayan sistematik çalışmaları ifade etmektedir (Taban ve Şengür, 2014: 358). Ar-Ge'nin yanında, mevcut ürünlerin yeniden tasarımı ve analizine dayanan tersine mühendislik de teknik açıdan önemli bir bileşen olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yeni ürün geliştirme süreci esasen pazar talebine dayalı olarak şekillenmektedir. Talebin mevcut ya da öngörülebilir olması, sürecin başlaması için temel teşkil etmektedir. Bununla birlikte, mevcut ürünlerdeki oluşabilecek arızalar veya çevresel koşullardaki değişim de ürün geliştirme ihtiyacını doğurabilmektedir. Bu bağlamda, mevcut ürünlerin yeniden tasarımı “Ür-Ge” kapsamında değerlendirilmektedir (Singh vd., 2024: 900). Bu sürecin etkinliği ise tedarik zincirlerinin doğru planlanması, organize edilmesi ve denetlenmesine bağlı olmaktadır (Ağın, 2022: 5).

Türk Savunma sanayisi, yüksek gizlilik derecesi ve ileri teknoloji kullanımı ile diğer sektörlerden ayrılmakta, özellikle insansız hava araçları (İHA), zırhlı sistemler, elektronik harp sistemleri ve silah teknolojileri gibi alanlarda son yıllarda önemli gelişmeler kaydetmektedir (Bastian, 2024: 3). Türk savunma sanayisi, yalnızca iç

güvenlik ihtiyaçlarını karşılamakla kalmayıp, aynı zamanda uluslararası pazarda ihracat potansiyelini arttırmayı hedefleyen projelere de imza atmaktadır (Kurç vd., 2025: 394). Bu alanda geliştirilen ürünlerin, ülkenin stratejik ve teknolojik kapasitesini artırma yönünde önemli katkılar sunduğu ön görülmektedir.

Son yıllarda Türk savunma sanayisi kapsamında birçok yenilikçi projeler gerçekleştirilmiş, devlet destekli bazı projeler başarıyla tamamlanmış olup bazıları ise çeşitli nedenlerle hedeflerine ulaşamamıştır. Türkiye'nin jeopolitik konumu, tarihsel sorumlulukları ve küresel gelişmeler, sürekli bir yenilik ve yeni ürün geliştirme zorunluluğunu beraberinde getirmektedir (Perker ve Karaman Akgül, 2018). Bu zorunluluk; siyasi, ekonomik ve kullanıcı temelli faktörlere bağlı olarak şekillenmektedir. Savunma sanayisinde yürütülen projeler genellikle yüksek gizlilik içermekte ve sonuçların proaktif değerlendirilmesini güçleştirmektedir. Bu nedenle, ürün geliştirme süreci henüz tamamlanmadan önce, çok kriterli karar verme tekniklerinin uygulanması; başarı olasılığını artırmak adına stratejik bir gereklilik haline gelmektedir.

Bu tez çalışması, Türk savunma sanayisinde yeni ürün geliştirme süreçlerine etki eden kriterleri belirlemeyi ve bu kriterleri TOPSİS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi ile analiz etmeyi amaçlamaktadır. Literatür taraması, uzman görüşleri ve anket çalışmalarına dayalı olarak belirlenen kriterler arasında inovasyon, pazar uyumu, maliyet, kalite ve risk gibi temel kriterler yer almaktadır. Çalışma kapsamında veriler, savunma sanayisinde ürün geliştirme süreçlerinde aktif olarak görev alan uzmanlardan, mühendislerden anket ve görüşme yoluyla elde edilecek; elde edilen bulgular istatistiksel yöntemlerle analiz edilerek objektif bir şekilde raporlanması hedeflenmektedir.

Bu bağlamda tez çalışması dört temel aşamadan oluşmaktadır: (1) Kriterlerin belirlenmesi, (2) Veri toplama ve analiz süreci, (3) TOPSIS yöntemi ile kriterlerin önceliklendirilmesi ve (4) Sonuçların değerlendirilerek sektörel uygulamalara yönelik öneriler sunulması hedeflenmektedir. Böylece, savunma sanayisinde yeni ürün geliştirme süreçlerine katkı sağlayacak bilimsel bir analiz ortaya konulması ve sektörün hem ulusal hem de uluslararası düzeyde rekabet gücünün artırılması ön görülmektedir. Bu çalışma, literatürde sınırlı olarak ele alınan bir alanı inceleyerek hem akademik bilgiye katkı sağlamayı hem de pratikte karar alıcılar için yol gösterici olmayı amaçlamaktadır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Yeni Ürün Geliştirme Sürecinin Tanımı ve Tarihçesi

Yeni ürün geliştirme, fikrin ortaya atılmasından, fikir oluşumu, fikrin gözlemi, kavram geliştirme, iş analizi, müşteri testleri, pazar testleri ve markanın tesciline kadar giden dinamik ve uzun bir süreçtir (Nasrabadi vd., 2024; Özkan vd., 2024). Birçok araştırmacı bu konu üzerinde yapılan çalışmalarda yeni ürün geliştirme süreci aşamaları olduğunu tespit etmişlerdir. Farklı denetleme kriterlerinin olduğu gözlenmektedir. Yeni ürün geliştirmede, işletmelerin global piyasada varlıklarını sürdürebilmeleri açısından oldukça önemlidir. Firmaların büyüme ve küçülmeleri, şirketlerin verimliliğini arttırmada yeni ürün geliştirme faaliyetlerinin özellikle Endüstri 4.0 üretim modeli üzerinde yadsınamayacak önemi olduğu tespit edilmiştir (Benzidia vd., 2021: 10). Yeni ürün geliştirme, ürünün üretiminden pazardaki pazarlama, satış ve teslimatına kadar uzanan faaliyetler topluluğudur. Bu süreci anlamak, başarılı olmak ve kaliteli ürün çıkartmak firmalar için oldukça önemlidir (X. Li vd., 2025: 3).

Global rekabetin artış gösterdiği günümüzde yeni ürün geliştirme sürecinin tarihçesine baktığımızda birçok varsayımlar ortaya atılmıştır. Birçok araştırmacı yeni ürün geliştirme ve birbirine benzer çalışmalar ve süreç modelleri oluşturmuşlardır. Bozz vd. (1982) yaptıkları araştırmalarda yeni ürün geliştirme süreci aşamalarını tespit etmeye çalışmışlardır. Cooper ve Kleinschmidt (1986) ise yeni ürün geliştirme sürecinin on üç aşama olduğunu ileri sürmüştür. Craig ve Hart (1992), yaptıkları araştırmada yeni ürün geliştirme sürecinde duruma bağlı olarak değişebilen bir kavram olduğunu ortaya söylemiştir. Ayrıca durumun hem finansal hem finansal olmayan bazı performansa etki eden kriterler olarak değişebileceğini söylemiştir.

Yeni bir ürünün başarılı olarak atfedilmesi, rakiplerinden farklılaşan ve müşteri için benzersiz faydalar sunabilmesidir. Bu tür üstün ürünler, sıradan veya taklitçi ürünlere göre dört kat daha fazla başarı, pazar payı ve kârlılık getireceğine dair çalışmalar literatürde mevcuttur (Cooper, 2019). Karlılık sağlayan bu ürünler, kullanıcı ihtiyaçlarını daha iyi karşılar, benzersiz özellikler sunar, rakip ürünlerin çözemediği sorunlara çözüm getirir, yüksek fiyat/performans oranına sahiptir ve kalite açısından ve dayanıklılık açısından rakiplerine üstünlük gösterir. Bu aşama da karşımıza çıkan "Ürün üstünlüğü" kavramı, yenilikçilikle bağlantılıdır fakat sadece yeni olmak yeterli olmayacaktır. Müşteri için anlamlı faydaları ulaşılabilir bir şekilde sunmalıdır. Örneğin, uydu telefonları

yenilikçi olsa da geniş kullanıcı kitlesi için yeterli fayda sağlamadığından başarısız olmuştur. Ayrıca, bir yeni ürün pazarda yalnızca fiziksel bir nesne olarak değil, hizmet, destek ve marka imajı gibi genişletilmiş unsurları da kapsayacak şekilde ele alınır (Cooper, 2019).

2.1.1. Yeni Ürün Geliştirme Kavramının Ortaya Çıkışı

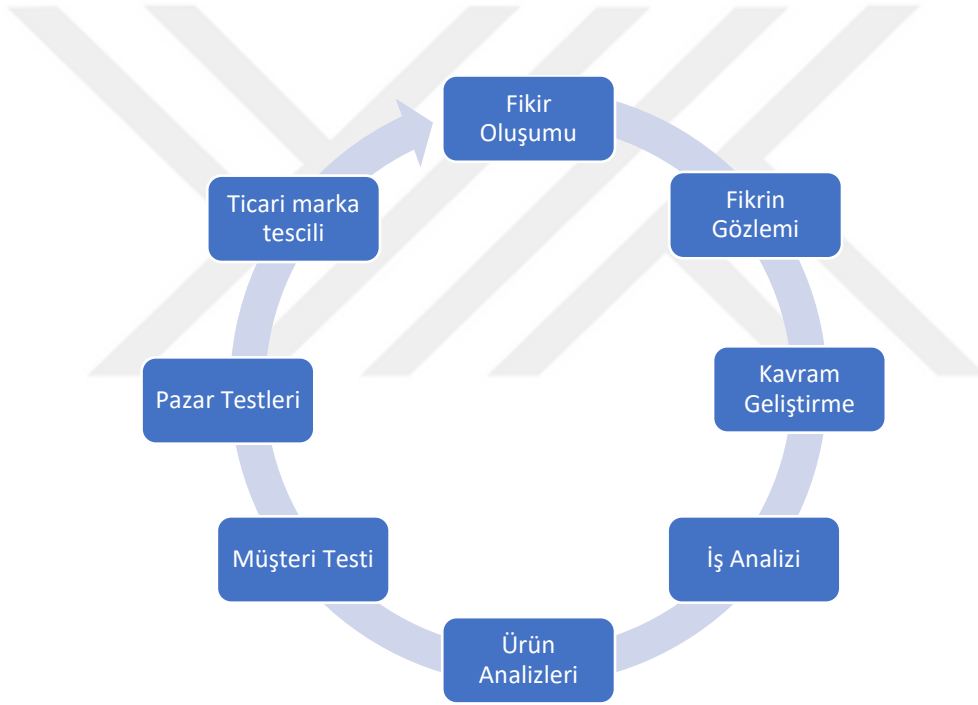
Yeni ürün geliştirme tanımı çok geniş bir aralık ifade ettiğinden kalıpları araştırılan alana göre değişir. Bu geniş aralığı tanımlamak gerekirse insan oğlunun köşeli bir taşın kenarlarını yuvarlatarak ortasına bir delik açması ile tekerleği icat etmesi yeni ürün geliştirmenin ilk adımı olarak tanımlanabileceği gibi, yakaladığı hayvanları parçalamak için bir taşın kırılarak daha keskin hala getirilmesi de yeni ürün geliştirmenin ilk adımı olarak kabul edilebilir. Disiplinler arası yaklaşımla da ilk adımının avcı toplayıcı toplumda toplanan yemeklerin çiğ yenirken, ateşte pişirilmesi veya haşlanarak pişirilmesi de yeni ürün geliştirme olarak alınabilir. Yeni ürün geliştirme insanın doğasında var olan bir dürtü olduğu iktisat hesaplarında ülkelerin kendi kendine büyüyebilme yeteneği olarak ifade edilmektedir (Özkan vd., 2024). Bu nedenle yeni ürün geliştirmeyi daha bilimsel yaklaşımlarla ele alan ve prosesler geliştiren yeni dönemi incelemek daha doğru olacaktır.

Tarihsel kronolojiye bakıldığında yeni ürün geliştirme süreçleri farklı alanlarda farklı dönemlerde önemli gelişmeler kaydetmiştir. Yönetim stratejisi alanı 1960'larda ve 70'lerde kurumsal strateji, 1980'lerde iş/rekabet stratejisi ve 1980'lerin ikinci yarısında işlevsel strateji ile araştırmada değişen odaklarla gelişti. Yeni ürün geliştirme yönetimi alanını değişen zamanlarla birlikte güç kazanan bir araştırma alanı olarak karşımıza çıkıyor. 1960'lardan biraz önce başladığını kabul edebileceğimiz yeni ürün geliştirme yaklaşımlarında ilk proses genel başarı faktörlerini açıklığa kavuşturmak için başarılı projelerin profillerini kapsamlı bir şekilde analiz etmek şeklinde açıklanan “büyük yaklaşım” ile ifade edilmiştir. Ancak 1970'lerin sonlarına doğru, ürün geliştirmenin belirli yönlerine odaklanan yeni bir araştırma türü “odak yaklaşımı” ortaya çıktı. Odak yaklaşımından türetilen en önemli araştırmalardan biri, üretim geliştirme organizasyonunda iletişime odaklanan "iletişim çalışmasıdır. Birimler arasında kazandırılmaya çalışılan yüksek iletişim ve etkileşim yaklaşımlarına ilaveten bu dönemde “kaynak inovasyonu” kavramı ile verimlilik artışı da amaçlanmıştır. Büyük yaklaşım ve odaklanma yaklaşımını takiben, 1980'lerin ortalarına doğru, özellikle ürün geliştirme sürecine odaklanarak ve yönetim ile performans arasındaki ilişkiyi ayrıntılı olarak analiz ederek etkili ürün geliştirmenin kalıplarını açıklığa kavuşturan yeni bir yaklaşım öne çıktı ve buna “süreç yaklaşımı” adı verildi (Kuwashima, 2012: 13).

Yeni ürün geliştirme kavramı özellikle 2000’li yıllarda toplam kalite yönetimi anlayışının odağında olmuştur. Gelişen iletişim teknolojileri, yapay zekâ ve makine öğrenme gibi etkilerle geliştirme adımları değişmekle birlikte temel proses yaklaşımı devam etmektedir.

2.1.2. Yeni Ürün Geliştirme Aşamaları

Yeni ürün geliştirme sürecinde ilk olarak fikir oluşumu, fikrin gözlemi, kavram geliştirme, iş analizi, ürün analizleri, finansal analiz, müşteri testi, pazar testleri ve bunun devamında ticari marka tesciline kadar devam eden aşamalardan oluşmaktadır (Cengiz vd., 2010). Fikir oluşumu aşaması, yeni ve yararlı fikirleri araştırmak sözlü ya da yazılı olarak taslak hazırlamak, oluşan fikirlerin değerlendirilmesini yapmak şeklinde ele tanımlanabilir.



Şekil 1. Yeni ürün gelişiminde izlenecek aşamalar (Aykaç, 2024).

İkinci aşamada fikrin paydaşlarla değerlendirilmesi ve fikirle ilgili detaylı araştırmanın yapılmasıdır. Ardından kavram geliştirme adımında fikrin hayata geçirilmesi için gerekli olan istek listesi ve bu listeyi karşılayacak fonksiyonların ortaya konulması gerekmektedir. Sonraki adımda bu fikre ait prototipin üretimi aşamalarına dair iş analizlerinin yapılması gerekmektedir. Beşinci adımda fikre binaen ortaya konulan prototipin işlevsel analizleri yapılır. Sonrasında, finansal analizler yapılarak ürün maliyeti, satış fiyatı, pazar payı gibi kavramlar üzerinden karlılık ve piyasa da yer bulabilme ihtimalleri değerlendirilir. Müşteri testleri prototipin gerekliliklerini karşılama

durumunu incelemek ve son olarak da müşterilere sunmak ve müşteriler üzerinde geri dönüşümün sonuçlarını araştırmak şeklinde ifade edilebilir. Bu aşama aynı zamanda ürünün pazardan olumlu olumsuz sonuçlarının geri dönüşleri ve fikrin sağladığı çözüm aşamaların nasıl uygulandığının değerlendirildiği olarak da ifade edilebilir. Yeni ürün geliştirmenin son aşaması ürüne hukuki koruma ve piyasa bilinirliği sağlamak amacıyla ortaya konulan patent ve marka tescili işlemleridir (Aykaç, 2024).

2.1.3. İlk Endüstri Devriminden Günümüze Ürün Geliştirme Süreçleri

Yeni ürün geliştirme süreçlerine baktığımızda ilk endüstri devriminden günümüze kadar birçok aşamalardan geçtiği görülmektedir. Toplumlar, sanayi devrimlerinin her birinde siyasal, toplumsal ve ekonomik, teknolojik icatlarla güçlenmişlerdir. Sadece endüstri alanında değil insanların bakış açılarını, birbirleriyle ilişkilerini ve dünyayla olan etkileşimlerini de değiştirmiştir. İlk endüstriyel devrim olarak 1760-1830 yılları arasında devam eden süreyi bahsedebiliriz. 18. yüzyılda başlayan bu süreç insanların katkıda bulunma şekillerini dönüştürmüş ve tüm dünyayı etkilemiştir. Endüstrinin yaygınlaşmaya başlaması üretim alanında yeni ürün geliştirme süreçlerini de sürekli gündemde tutmayı başarmıştır. Bu dönemde insanlar el ve beden gücünü kullanarak üretim yapmaya çalışmışlardır. Daha sonraki yıllarda makine gücüyle üretime geçilmiştir. Makinenin kullanım alanlarının genişlemesiyle ve özellikle 18 yüzyılda sonlarında buhar makinesinin icadıyla birinci sanayi devrimi doğmuş kabul edilmektedir (Koca, 2020: 4536). Sonrasında özellikle elektrik ve içten yanmalı motorun icadı ile yeni ürün gelişimi çok hızlanmıştır.

Yeni ürün geliştirme çalışmaları öyle bir boyuta ulaşmıştır ki 1898-1901 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri Patent ve Marka Ofisi sorumlusu Charles Holland Duell “İcat edilebilecek her şey icat edildi” sözünü söylemesine neden olmuştur. 1920’lerde Henry Ford’un otomotiv sektöründe uyguladığı seri üretim teknikleri ile yeni ürün geliştirme ve yenileme süreçleri gücünde işlevlerin artırılmasına zemin hazırlamıştır. 1960 yılında pazarlama ve müşteri ihtiyaçlarına odaklanarak araştırma ve geliştirme (AR-GE) çalışmaları faaliyete geçirilmiştir. Ürün geliştirme daha sonra tüketici taleplerini de etkilemeye başlamıştır. 1990 yılları itibariyle de yeni ürün geliştirme sürecinde dijitalleşme, küresel pazarlama ve hızlı prototipleme gibi yenilikçi yöntemlere geçilmeye başlanmıştır. Adına elektronik çağ, küresel çağ, uzay çağı, bilişim çağı veya endüstri sonrası toplum gibi farklı kavramlar kullanılsa da makine öğrenme ve yapay zekâ yeni ürün geliştirme süreçlerine giderek dâhil olmaktadır.

2.2. Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmenin Stratejik Önemi

Ülkemizde gelişmekte olan savunma sanayii birçok alanda çalıştıkları hedef pazarlar için güçlü ekonominin yanında yeni ürün geliştirme faaliyetleri ve yeni yatırım sürecini de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle global dünyada rekabet koşullarını da daha zorlu hale getirmektedir. Ülkemiz jeopolitik konumu nedeniyle de uluslararası arenada savunma sanayi ürünlerine yatırım yapmak zorundadır. Önemli milli savunma araçlarına, modern silahlara ve güçlü savunma sanayine ihtiyaç duyulmaktadır (Perker ve Karaman Akgül, 2018). Türkiye sürekli gelişim gösteren bir ülke olarak modern savunma sistemlerine sahip teknolojik ve ekonomik olarak ilerlemeye sahip ülkelerdendir. Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren Milli Savunma Sanayii fabrikalarının kurulmasını desteklemiştir. İkinci Dünya savaşı sonrası yaşanan soğuk savaş dönemindeki gerilimler ve Türkiye’de ortaya çıkan siyasi krizlere bağlı ekonomik sebeplerden savunma sanayi dışarıya bağımlılık artmıştır. 1950’de kurulan Makine Kimya Endüstrisi (MKE) sonrasında özellikle Kıbrıs Barış Harekâtı döneminde maruz kalınan silah ambargosunun ardından Türkiye yerli ve milli savunma araçlarına daha fazla yatırım yapmaya başlamıştır. Savunma sanayiinde dışa bağımlılığın ortadan kalkması amacıyla birçok özel firma ile iş birliği içerisine girmiştir, ayrıca devlet eliyle önemli kurumların temeli atılmıştır (Aydın ve Eren, 2018: 129). Bunlardan Türk Havacılık ve Uzay Sanayii AŞ (Tusaş- 1973), Hava Elektronik Sanayii (Havelsan- 1982), Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı (Aselsan – 1987), Roket Sanayii ve Ticaret AŞ (Roketsan – 1988), Doğu Karadeniz Silah Projesi (Devlet eliyle Özel Sektör- 1993) gibi kuruluşlar kurulmuştur. Günümüzde devlet ve özel sektör eliyle birçok kuruluş faaliyet göstermektedir (Erhan vd., 2022).

2.2.1. Savunma Sanayinde Yenilikçilik ve Ürün Geliştirme Gerekliliği

Yenilikçilik, yenilikle uğraşma meşgul olma ya da yaratıcılık olarak düşünebiliriz. Yeni fikirlerin üretilmesi, sorunların çözülmesi, alternatif çözümlerin oluşmasında yaratıcılık ön plana çıkmaktadır. Günümüz şartlarında yoğun rekabet ortamının yaşandığı küresel pazarda savunma sanayinde yeni ürün geliştirme artık bir zorunluluk haline gelmektedir (Tian vd., 2024: 3). Ülkemizin rekabet koşullarına ayak uydurması tüm endüstri kollarında yenilikçi ve araştırmacı olması anlamından yenilikçiliği destekleyen firmalar oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye, jeopolitik ve coğrafi konumu göz önüne alındığında ekonomik ve siyasi sürdürülebilirlik açısından savunma sanayi önemli bir faktör oluşturmaktadır. Savaş insanoğlunun doğası gereği her dönem var olmuştur. Bu ister insanoğlunun aç gözlüğü ister doğanın kanunu olarak kabul edilsin, her iki durumda

da savaşın kaçınılmaz bir gerçek olduğunun kanıtıdır. İnsanlık tarihinin en bilinen en eski savaşı Fırat ve Dicle arasında Mezopotamya olarak bilinen ve günümüzde bizim sınırlarımız içinde kalan topraklarda yaşanmıştır. O tarihten bu yana Ortadoğu coğrafyasında savaşın hiç durmamıştır. Ortadoğu aynı zamanda birçok teolojik ve etnik ayırımında beşiğidir. Ülkemizde halen birçok din ve etnik kökene bağlı insanlar barış içerisinde yaşamakta olmasına rağmen Suriye’de mezhep temelli savaşın hala sonu gelmemiştir. Bütün bu etkenlerin ötesinde birkaç yüz kilometre kuzey ve g neyimizde yaşanan Ukrayna-Rusya ve Gazze-İsrail atışmaları s resinde artık üçüncü dünya savaşı ülke temsilcilerinin ağızlarına pelesenk olmuştur. Yeni  r n geliştirme anlamında hem yerli hem de yabancı firmalar üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu sebeplerden küresel arena da yeni ürünlere hızlı ve teknolojik temelli firmalarla ulaşmak için yenilikçiliği ülkemizin vazgeçilmezidir.  lkeler, savunma motivasyonunun yanında; karlılığı arttırma, maliyetleri düşürme, amacıyla yenilikçi, teknolojik ürünlere ihtiyaç duymaktadır.

Savunma sanayisinde askeri faaliyetler en eski etkinliklerden biridir. Global dünyada oluşan tehditlerden asırlar boyunca sürekli yenilikler sağlamış, yeni silah ve mühimmatların geliştirilmesi doğrultusunda ve ticaretinin yapılmasıyla birlikte kendi içinde farklı bir sektör oluşmuştur. Bugünkü savunma sanayii, bir ülkenin güvenliğinde ihtiyaç duyulan ve hissedilen her türlü savunma mühimmatının kamu ve özel sektörlerce üretilmesine, geliştirilmesine ve planlanmasıyla ilgili tüm sanayi kollarını kapsayan bir sektör haline gelmiştir (Eren ve Kılıç, 2013: 226).

2.2.2. Milli Güvenlik Açısından  r n Geliştirmenin  nemi

Bir ülkenin var olması için milli güvenlik içerisinde olması gerekmektedir. Bazı siyaset bilimcilere göre savaş, iki barış dönemi arasındaki süreçtir. Dolayısıyla  lkeler barış dönemlerini savaşa hazırlanarak geçirmek durumundadır. Çünkü barış ancak birinin elinde daha güçlü silahın olması sonucunda ötekileri etkisi altına almasıyla sağlanır. Ülkenin bağımsızlığı ekonomik ve siyasi anlamda güvenilirliği, ortaya çıkan tehditlere karşı savunması milli güvenlik açısından oldukça önemlidir. Bu bağlamda Türkiye sınırlarında savaşların olması,   kıtanın keşiştiği noktada olması jeopolitik önemi arttırmaktadır.   tarafının denizlerle çevrili olması dışarıdan gelebilecek tehlikelere karşı tehditler oluşturmaktadır. Bu tehditler sadece ulusal savaşlarla sınırlı olmayıp terör tehdidi ya da i huzurun sağlanması olarak algılanmalıdır. Türkiye’de yaşanan terör olaylarından dolayı milli güvenliğin oluşturulması için yeni ürün geliştirilme önemi bir kez daha fark edilmektedir.

Milli güvenliğin korunmasıyla savunma sanayinde yeni ürün geliştirme arasındaki korelasyona tarihsel süreçle bakarak daha anlaşılır hale getirebiliriz. Osmanlı imparatorluğunun sanayi devrimini ve buna bağlı olarak yeni askeri ürünlerin geliştirilmesini kaçırmaması uluslararası camiada “hasta adam” olarak anılmasına ve I. Dünya savaşı sonunda da yok olup gitmesine neden olmuştur. Başka bir örnek olarak ta II. Dünya savaşında Amerika Birleşik Devletleri’nin yeni bir nükleer silah geliştirerek savaşı kazanmış olması arasındaki ilişki gösterilebilir. Çok yakın bir döneme bakmak gerekirse Rusya-Ukrayna savaşında Rusya’nın geliştirmiş olduğu seston on kat hızlı Oreshnik füzesinin kullanılması Rusya’nın karşı cephesindeki bütün tarafların savaşa bakışını değiştirmiştir. Bu nedenle savunma sanayinde yeni ürünler milli güvenlik oluşabilecek krizlere karşı aktif rol oynamaktadır. Geliştirilen her ürün milli güvenlik açısından ülkemizi güçlendirecektir. Son yıllarda Türkiye’nin yaptığı askeri atılımlarla savunma sanayii hem devlet hem de özel sektör tarafında oldukça güçlenmiştir. Bunlardan bahsedecek olursak insansız hava araçları, silahlı insansız hava araçları, milli tank (Altay) projesi, milli gemi (Milgem) projesi, milli insansız savaş uçağı (Kızılelma) projesi, yerli roket projeleri, yerli ve milli gibi askeri haberleşme araçları, yerli helikopter gibi çalışmalarda bulunan Türk Savunma Sanayi, barışı koruma faaliyetleri ile krizlerin ve gerilimlerin azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Erhan vd., 2022).

2.2.3. Yerli Üretim ve Teknolojik Bağımsızlık Hedefleri

Dünya ekonomisinin son yıllardaki gelişimi izlendiğinde, gelişmiş ülkelerin gelişme süreçlerine bakıldığında, artan rekabetçi ortamda öğrenme temelli teknolojik adaptasyon, yerli ve yenilikçi bir politika izlenmektedir. Buna en bariz örnek olarak Almanya verilebilir. Almanya, I. ve II. Dünya savaşını kaybetmiş olmasına, ülkesinde enflasyonun akıl almaz boyutlara ulaşmasına rağmen sahip olduğu teknoloji geliştirme ve üretme potansiyeli sonucunda savaşta mağlup olduğu ülkelere ve Yahudilere tazminat ödemesine karşın günümüzde halen önemli bir askeri, ekonomik ve endüstriyel güce sahip konumu ortadadır.

Bu bakış açısıyla yerli üretim ve yerli ürünlerin tüketimine teşvik, ülkelerin cari açıklarını kapatmakta en önemli ekonomi politikalarında öncelikli yer almaktadır. Bu nedenle dışa bağımlılığı ortadan kaldırmak, tüketiciyi yerli ürüne sevk etmek markalara ulaşılabilirliğin çok kolaylaştığı oldukça zor bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca globalleşmenin etkisi ve çevrimiçi alışveriş kolaylığı halkın tükettiği ürünlerde, üreticilerin ürünleri nerede üretildiğinin sorgulanmadığı, uluslararası firmaların ürünlerinin erişilebilirliğinin çok rahat olduğu bir ortam oluşmuştur. Oluşan global

ortamın ortaya çıkardığı riskler birçok alanda açık bir şekilde yaşanan krizlerle görülmektedir. Örneğin sağlık alanından bakıldığında, Covid-19 sürecinde uluslararası ticarete getirilen kısıtlamalarla tüm ülkelerle beraber dışa bağımlılığın taşıdığı riskleri göz önüne sermiştir (Bilgin ve Pabuçcu, 2023: 135). Rusya-Ukrayna savaşının başlamasıyla tüm dünya tahıl ve enerji olmak üzere birçok ürünün tedarikinde küresel çapta sorunlar yaşamaya başlamıştır. Askerî açıdan da bir örnek vermek icap ederse 30 yıl boyunca Ermeni mezalimi altında kalan Karabağ, ülkemizin ürettiği silahlı insansız hava araçları desteği ile kurtarılarak yeniden Azerbaycan'a verilmiştir. Bu sebepler ülkeler yerli üretimi teşvik etmeleri gerçeğini gün yüzüne çıkarmıştır. Türkiye'nin içinde bulunduğu ekonomik ve politik şartlar istihdamı arttırmak ve cari açığı kapatmak için yerli üretimin arttırılmasına yerli ürünlerin tercih edilmesine daha fazla dikkat çekmektedir.

Tüketicilerin yerli üretimleri tercih etmeleri ekonomiye katkıda bulunmak, dışarıya döviz akışını azaltmak, ülkedeki döviz krizini çözmek gibi birçok sorunun ortadan kalkmasını sağlayacaktır. Ürünlerin tüketici üzerinde bıraktığı olumlu izlenimlerde üretici için özgünlüğü ve kaliteyi markalaşma adımıyla kritik önem arz etmektedir. Yerli üretime ilişkin algıların tüketicide önemli rol oynamaktadır. Türkiye yerli üretimde birçok sektörde faaliyet göstermektedir. Bunları örneklendirecek olursak, beyaz eşyada, otomobil sektöründe, gıda sektöründe fındık, kayısı, incir gibi daha birçok alanda örneklendirebiliriz.

Yerli üretimde Türk savunma sanayisi, uyguladığı politikalarına ilişkin birçok amaç ve hedefleri bulunmaktadır. Türk savunma sanayisine katkı sağlayan kurumlar, uluslararası arenada rekabet gücünü artırmada ve teknolojik bağımsızlığı hedeflemektedir. Bu hedeflerin farklı öncelik ve içerik tanımlamaları yapılabilecek olmakla birlikte bir kısmını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz (Topbay ve Taşkın, 2023);

- Uluslararası iş birliğine açık politikalar oluşturmak,
- Savunma sanayisinde yer alan kuruluşlara öncülük etmek,
- Savunma sanayinin iş birliği ve iş geliştirme tanıtımını yapmak,
- Yurt dışı tanıtım uygulamalarını geliştirmek,
- NATO ve uluslararası iş birliği ile savunma sanayi ve sanayileşme projelerine destek vermek,
- Türkiye savunma sanayisinin proje desteklerini artırmak ve yerli üretim seviyesini geliştirmek,
- Türkiye içerisinde üretilmeyen mühimmat, teçhizatların donanımlarını yerli üretime kazandırmak,
- AR-GE çalışmaları ile yerli üretime katkı sağlanması,

- Dışa bağımlılığı azaltıp yerli üretimin teknolojik düzeyde sürekli gelişmesini sağlamak.

2.3. Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Karar Verme Dinamikleri

Yeni ürün geliştirme süreci disiplinli ve kritik bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatürde yapılan çalışmaların yeni ürün geliştirme sürecinde karşılaştıkları birçok konudan biri karar verme aşaması olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sürecin etkin bir şekilde tamamlanması firmalar açısından kritik öneme sahiptir. Özellikle savunma sanayi süreçleri düşünüldüğünde bu süreçler daha karmaşık ve zorlu hale gelmektedir. Bu karmaşa ve zorluğun temel kaynağı ise savunma sanayinde yeni ürün geliştirme de karar verilmesi gereken konuların dinamikleri çok yönlü olup farklı disiplinlerin bir arada çalışmasını gerektirmesidir.

Yeni ürün geliştirme sürecinde temel karar verme dinamiklerine baktığımızda ürün araştırma gelişme, mühendislik, pazarlama süreci, üretim ve satış potansiyeli, pazar analizi olarak sıralanabilir. Daha detaylıca ele alınırsa, gelişim sürecinde karşılaşılabilecek zorluklar, savunma sanayinde var olan ürünlere göre kıyaslamalı özellikleri, yeni ürünün ortaya koyması beklenen askeri, ekonomik ve siyasi başarı kriterleri veya başarısızlık ön görülebilirliği, savunma sanayinde rekabetçi koşullarda ürünün ekonomik açıdan maliyetinin düşük ve yerli üretim olması, ürünün müşteri ilişkilerinde öngörülemeyen maliyetleri minimum değere indirmek, rekabetçi koşulları öne çıkarmak gibi birçok karar verme dinamiği oluşmak mümkündür (Uzkurt ve Torlak, 2007: 239).

2.3.1. Stratejik Karar Alma Süreçleri

Günümüz savunma sanayi firmaları dinamik ve zorlu bir ortamda hizmet vermektedir. Bu sebeple yöneticiler, stratejik karar alma süreçlerinde etkili dinamik ve karmaşık olmayan somut yaklaşımları karar verme aşamalarında sıkça kullandıkları görülmektedir (Topbay ve Taşkın, 2023). Bu bağlamda şirket yöneticileri etkili stratejiler geliştirmek ve başarılı sonuçlar elde etmek için zihinsel modellere ihtiyaç duymaktadır. Zihinsel modellerin kullanımı yöneticilere farklı bakış açıları kazandırarak karar alma süreçlerini kolaylaştırıldığı görülmüştür (Gedik, 2023). Literatürde bu karmaşık, çok paydaşlı ve belirsiz problemlerin karar verme ve çözüm süreçlerinde birden çok yöntem kullanılır.

Bunlara ilk örnek olarak Hard Systems Thinking yaklaşımı verilebilir ki, yöntem problemin çözümünde teknik ve analitik bir yaklaşım kullanır. Sosyal problemlerin

çözümünden ziyade matematiksel problemlerin ve simülasyonların kullanıldığı karar verme süreçlerinin optimizasyonunda etkilidir (Douglas vd., 2009; Zexian ve Xuhui, 2010). Bir başka örnek olarak Design Thinking verilebilir. Bu yaklaşım özellikle insan merkezli tasarım ve problem çözüm süreçlerinde etkili olabilmektedir. Yöntem empati olarak adlandırabileceğimiz kabullerin ardından prototipleme ve iterasyon süreçlerine dayanır ki bu durum belirsiz ve karmaşık problemlerin çözümünde kreatif alternatif çözümler sunmaktadır. Paydaşların ihtiyaçlarını anlamayı amaçlayan empati adımı, problemin tanımlanması, çözüm fikirleri üretme, fikirlere uygun prototip geliştirme ve test adımları ile tamamlanan süreçte başlangıç aşamasındaki ufak değişiklikler üründe birçok farklı versiyon ve varyasyonun ortaya konulmasını sağlar. Diğer yaklaşımlarla kıyaslandığında problemin geniş tanımı yerine prototip tasarım sürecinin kreatif yönüne odaklanmaktadır (Chon ve Sim, 2019; Chou, 2018). Critical Systems Thinking sosyal, politik ve çevresel boyutları olan karmaşık sistemlerde, sistemin çeşitli metodolojilerini birleştirerek eleştirel bir bakış açısı ile karar verme imkânı sunar. Kendi içerisinde, Total Systems Intervention, Boundary Critique farklı alt yaklaşımlarla metodolojik çoğulculuğa dayanan, sosyal adalet, etik gibi daha geniş sorunları ele alan bir teknik ortaya koyulmaktadır (Midgley ve Rajagopalan, 2021; Ulrich, 2017).

Problemleri basit, karmaşık, kaotik, belirsiz olarak sınıflandırarak karmaşık ve belirsizlik içeren problemleri çözmeyi amaçlayan Cynefin Framework yaklaşımı basit problemlerde en iyi uygulamayı kullanmayı, karmaşık problemlerde uzman analizine güvenmeyi, kaotik problemlerde kriz yönetimi uygulamayı, belirsizlikte ise deneme-yanılma süreçlerine odaklanarak durumun doğasına göre karar vermeyi öngören bir yaklaşımdır (Lunghi ve Baroni, 2019: 312). Bu özellikleri bakımından genelde sağlık araştırmalarında tercih edilmektedir.

Son iki yaklaşım olarak Scenario Planning ve Soft Systems Methodology (Checkland)'dan bahsedilebilir. Scenario Planning farklı olasılıkları analiz ederek gelecekteki olası belirsizleri ortaya koymak ve bunlara bağlı uzun vadeli stratejiler geliştirmek amacındaki araştırmacılar tarafından tercih edilmektedir ve bu özelliği ile diğer yaklaşımlardan çok farklılaşmaktadır (Amer vd., 2013; Nachbagauer, 2021). Peter Checkland'ın Soft Systems Methodology yaklaşımı, özellikle sosyal ve kültürel boyutları içeren karmaşık problemler için çok etkili bir yöntemdir. Ancak problemin türüne ve bağlama bağlı olarak yukarıdaki alternatif yöntemler de uygun olabilir. Checkland stratejik karar alma süreçlerinde soyut ve somut yaklaşımları tanımlarken özellikle problemin yapısı, yöntemi, amacı ve sonuçları bakımından birbirinden farklılıklar gösterdiğine dikkat çekmektedir. Yöntemin uygulamasına bakıldığında problemin keşfi

ve anlama, zihinsel modellerin geliştirilmesi, kavramsal modellerin tasarımı, mevcut durum ile ideal durumun karşılaştırılması, eylem planı geliştirme temel adımları karşımıza çıkmaktadır. Yaklaşım bütün paydaşların öngörülerini dikkate aldığından daha kapsayıcı ve sürdürülebilir bir belirsizlikle mücadele etme yöntemi sunar. İnsan faktörü ve sosyal dinamikleri değerlendiren yaklaşımda problemin karmaşıklığı ve yapılandırılmışlığına bağlı olarak daha iyi anlaşılmasını sağlayacak geniş bir perspektif sunar (Gedik, 2023; Nakakawa vd., 2023; Nkwae, 2006).

2.3.2. Müşteri ve Pazar Odaklı Karar Verme

Rekabet koşullarını yoğunlaştığı günümüzde bir firmanın ayakta kalabilmesi ve devamlılığını sürdürebilmesi için müşteri kazanmaya ve müşterileri odaklı ürün/hizmet üretme sürekliliğini başarması gerekmektedir. Firmalar müşterileri kazanmak veya mevcutlarla sadık kalmalarını hedeflemektedir. Yaşanan küresel değişimlerden dolayı müşteri talepleri de farklılık gösterebilmektedir.

Bu noktada müşteri ve pazar odaklı talep arasındaki farkın açıklanması da yararlı olacaktır. Genelde istek listesini müşterinin belirlediği özel amaçlar doğrultusunda üretilen ürünlere müşteri odaklı ürünler olarak sınıflandırılır. Pazar ürünlerini de iki gruba ayırabiliriz ki bunlardan ilki hali hazırda talebi olan rekabetin yoğun olduğu ürünler yer alırken ikinci grupta pazardaki açığı kapatmaya yönelik yeni arz edilecek ürünler sayılabilir.

Özellikle savunma gibi karmaşık ve kompleks beklentileri olan bir endüstriyel üretim alanında müşterilerin, bireyler, özel şirketler ve çoğunlukla devletlerin silahlı kolluk kuvvetleri olduğu düşünüldüğünde talep çeşitliliği hakkında fikir sahip olmak mümkün hale gelir. Türk savunma sanayinde bireysel ve toplumsal ihtiyaçlara cevap verecek ürünlerin ortaya konulması amaçlanmaktadır (Gedik, 2023). Pazar eğilimleri müşteri davranışındaki değişimler yeni üretilen ürünlerde yeni teknolojilerin ortaya çıkmasıyla birçok analizleri arkasında sıralamaktadır. Savunma sanayi savunma işletmelerinin pazar payını artırarak müşteri beklentilerini karşılama doğrultusunda yeni ürünler geliştirerek müşteriye pazar odaklı kararlar alması gerekmektedir. Savunma sanayinde geliştirilen yeni ürünlerin hem ülke içerisinde hem de ülke sınırları içerisinde ihtiyaç duyulan savunma araçlarıdır. Savunma sanayi alanında faaliyet gösteren kurum ve kuruluşlar son yıllarda geliştirdikleri ürünlerini müşteri ve pazar odaklı karar verme uygulamalarına yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Guner, 2019).

2.3.3. Teknoloji, İnovasyon ve Pazar Trendlerinin Etkisi

Küreselleşme ve bilgi topluma geçiş döneminden itibaren firmalar, artan maliyetlerden dolayı yenilikçi ve rekabetçi ortamlarla mücadele etmek zorundadırlar (Yücel, 2021: 421). Bu sebeple teknolojik değişiklikler, pazar talepleri, ekonomik krizler, müşteri memnuniyetleri için firmalar ürünlerini her daim yenilemek durumunda kalmaktadırlar. Firmaların uzun vadede tutunabilmeleri için inovasyon ve teknoloji ana dinamiklerinden olmaktadır. Son yıllarda artan küreselleşme, iklim değişiklikleri ve salgın hastalıklardan dolayı, müşteri beklentilerinin hızla artması, ekolojik sistemlerin bozulması, savaşların artması sebebiyle firmalar birçok yenilikçi politikalar izlemektedir. Bu bağlamda rekabet ortamlarının en önemli faktörü teknolojidir. Hızla değişen teknolojik gelişmeler, artan yatırımlar, Ar-Ge çalışmaları ve büyüyen savunma sanayi içinde oldukça önemli çalışmalara yer verilmektedir.

İnovasyon bütün sektörler için oldukça önemli bir kavramdır. Özellikle savunma sanayisinde son derece kritik öneme sahip olmakla birlikte, teknolojik bakımdan ve pazarın son trendlerini yakalama açısından Türk silahlı kuvvetleri için hedef kitlelere ulaşmak ve pazarda liderliğe misyon oluşturabilmek, müşterileri kendileri için olumlu yönde etkilemelerinde yön tutmaktadır (Erciş, 2022: 54). Bu sebeple yeni bir ürün geliştirmek savunma sanayisinde teknolojik yenilikler ve pazar trendleri ülkelerin askeri alanlarda yapılan savunma mekanizmalarında anlamlı bir etkisi bulunmaktadır.

Teknoloji, inovasyon ve pazar trendleri şeklinde sıralanacak üç kavram savunma sanayini şekillendiren rekabeti doğuran firmaları yaşatan ve öldüren kavramlar olarak ele alınmalıdır. Teknoloji, askeri üstünlük sağlama, yapay zekâ ve dijital entegrasyon ve üretim süreçlerinde iyileştirme gibi kavramları destekleyecektir. İnovasyon ise yeni ürünlerin geliştirilmesinde hem sivil hem askeri amaçlı ürünlerde ve hızla değişen tehditlere karşı uyarlanabilen ürünlerin ortaya konulmasında etkili olacaktır. Pazar trendleri ise işletmelerin küresel rekabetin içinde olmalarını, yerli ve milli üretim yapabilmelerini, sürdürülebilir çevresel etkileri yakalamalarını sağlayacaktır. Bu üç kriter ister askeri operasyon kabiliyetleri isterse de ekonomik varlık kriterleri açısından ele alınsın sonuçta işletmeler için yaşamsal ifadeler olarak karşımıza çıkmaktadır (Bulguroğlu ve Koçak, 2020).

2.4. Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Yaşanan Temel Zorluklar ve Engeller

Yeni ürün geliştirme süreçlerinde son yıllarda artan rekabet koşulları sebebiyle müşteri eğilimlerindeki değişimler, üretilen parçaların yaşam sürelerindeki hızlı azalma, tedarikte sorun yaşamaları sebebiyle şirketleri yeni bir ürün geliştirme sürecine dahil

etmektedir (Bulğuroğlu ve Koçak, 2020). Bu sebeple şirketler yeni ürün geliştirirken bazı zorluklar ve engellerle uğraşmak zorundadırlar.

Bunlardan bazılarını şöyle sıralayabiliriz;

- Yeni ürün geliştirme projelerinde ürüne ayrılan finansal ve beşerî kaynakların yeterli olmaması
- Ar-Ge bütçesi ve pazar araştırmalarının değişkenlik taşıması
- Yeni ürün geliştirme sürecinin uzun zaman alması
- Rakip firmaların taklitlerini piyasaya çıkarmaları
- Yeni ürün geliştirme üretim ve pazarlama maliyetlerinin artması
- Yeni ürünün mevcut olan üründen daha fazla değer sağladığı algısını oluşturmak
- Ürünlerin kullanım kolaylıklarından, kalitesinden ve ürünün verilmek istenen mesajı tek seferde algı yaratamaması
- Yeni geliştirilen ürünün belirsizliği ve teknolojinin hızla gelişmesiyle risk ve belirsizliğin artması
- Piyasaya ulaşan birçok ürünün başarısız olması
- Birçok ürününde araştırma ya da geliştirme aşamasında kalması
- Yetersiz planlama, hedeflerin belirlenmemesi, pazarlama operasyonlarının hatalı yapılması gibi bahsedebiliriz.

Yukarı da bahsedildiği üzere savunma sanayinde yeni ürün geliştirme süreçleri karmaşık ve çok paydaşlı süreçler olup birçok zorluk ve engeli aşmak gerekir. Bunlardan ele alınması gereken ilk zorluk teknolojidir. Teknolojinin hızla değişmesi ve gelişmesinin yanında bu teknolojinin yüksek maliyetli olması önemli bir sorundur. Bunun yanında mevcut sistemlerle yeni ve yüksek teknolojinin entegrasyonu da başka bir teknoloji problemi olarak karşımıza çıkarken prototip oluşturulması ve bunların test süreçleri uzun ve maliyetli teknolojik adımlardır. Ar-Ge çalışmalarının yüksek maliyetinin yanında özellikle devlet destekli projelerin sürekli bütçe kısıtlaması olması maliyet verimliliğini de ön plana çıkarmaktadır. Savunma sanayinde bir diğer engel olarak hukuki engeller karşımıza çıkmaktadır. Sıkı regülasyon ve ihracat kontrol yasalarına tabi süreçler yeni teknolojiler geliştirirken mülkiyet sorunları ulusal ve uluslararası standartlara uyum sağlamak karşımıza zorluk olarak gelmektedir. Diğer bir zorluk ve engel olarak savunma sanayinde küresel rekabet yeni ürünün piyasaya sürülmesinde güçlü oyuncuların varlığı, askeri müşteriler hızlı ve etkin çözümler, savunma ürünlerinin ihracatı, jeopolitik riskler, ülkeler arası engeller olarak ifade edilebilir. İnsan kaynakları ve kalifiyeli iş gücü özellikle ileri teknoloji alanında uzmanlaşmış nitelikli eleman, farklı disiplinlerde

ekiplerin uyum içinde çalışamaması ve ayrıca savunma sanayinde projelerin gizlilik ön planda olduğundan bilgi paylaşımlarının sınırlı olması bu süreçleri zorlaştırmaktadır. Savunma ürünlerinin geliştirme süreçlerinin uzun ve karmaşık olması baskıyı arttırmakta olup müşteri ve pazar beklentileri sürekli değişim gerekliliğinden yeniden planlama doğurmaktadır. Bu sebeple yüksek belirsizlik ve risk seviyeleri başarısızlık tehditleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Son olarak burada jeopolitik ve stratejik gerilimler, ülkeler arası savunma projelerinde devletin yerelleşme ve millileşme politikalarına yerli üretim projelerinde baskı yaratabilir. Devletin savunma sanayi harcamaları yeni ürün geliştirme projelerindeki değişimler karşımıza çıkan zorluklar olarak bahsedebiliriz (Erhan vd., 2022).

2.4.1. Teknik Zorluklar ve Geliştirme Süreçleri

Sosyal ve ekonomik yaşamda hızla gelişen teknolojik değişimler ve gelişmeler her geçen gün rekabet ortamlarını yenilikçi anlayışa sürüklemektedir. Bu nedenler üretim firmaları için yeni ürün geliştirme sürecini önemli kılmaktadır (Eren ve Kılıç, 2013). İşletmeler ve savunma sanayii firmaları yeni ürün geliştirirken ürünlerin yüksek teknolojiye uygun olması, iç ve dış pazarda hammadde sıkıntısının olmaması, tek bir ürünün yanı sıra alternatif ürünlerin bulunmaması, savunma sanayinde özel standartların bulunması, özel teknikler ve nitelikli iş gücüne ihtiyaç duyulması, savunma sanayi ürünlerinde fiziksel kısıtlamaların bulunması, askeri mühimmatların diğer sektörlerle göre daha yaptırımcı olmasından, ülke savunma sanayinin kurum, kuruluş ve eğitimli personele ihtiyaç duyulmasından bu alanda birçok teknik zorluklarla karşılaşmaktadır (Guner, 2019).

Savunma sanayii ve firmalar yeni ürün geliştirme sürecinde ileri teknoloji gerektiren, tersine mühendislik çözümlerine, güçlü finansal kaynaklara ve devlet destekli Ar-Ge çalışmaları ile yenilikçi ve yaratıcı çalışmalarla gelişim süreçlerini tamamlamaktadırlar. Bu aşamada teknik zorlukların aşılmasında kullanılan en önemli çözüm yöntemlerinin başında tersine mühendislik gelmektedir. Tersine mühendislik aslında teknolojik bir liderliği değil de piyasadaki öncü ürünlerin kopyalanması olduğundan sorunların en hızlı çözümünü sunmaktadır.

Bir başka çözüm yöntemi paydaşlara ve onların tecrübelerine göre aksiyon almaktır. Paydaşların yönlendirmeleri prototip oluşumundan test aşamasına kadar her aşama da var olduğundan doğru yönlendirme asgari giderle çözümün elde edilmesini sağlayacaktır (Eren ve Kılıç, 2013).

2.4.2. Finansal Engeller ve Maliyet Yönetimi

Günümüz koşullarında sürdürülebilir rekabet için savunma sanayine ve işletmelere fark ve değer yaratan yenilikçi ürün geliştirme çalışmaları önemli hale gelmiştir. Firmalar ürünleri geliştirirken bazı finansal zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle kaynakların yeterli düzeyde desteklenmesi gerekmektedir. Yeni ürün geliştirme süreçlerinde projelerin hem devlet eliyle hem de özel firmalarla kaynakların doğru stratejik planlama ile yürütülmesi gerekmektedir. Aşırı harcamalar ve büyük bütçeler, yetersiz çalışma koşulları, vasıfsız işgücü, ihtiyaç duyulan finansal kaynakların yetersiz düzeyde kalması durumunda yeni ürün gelişim sürecinde finansal engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple savunma sanayi projelerinin yavaş ilerlemesi, tamamlanma sürelerinin uzaması maliyeti arttırmaktadır. Yeni ürün geliştirme süresinin hızı savunma sanayini ve firmalar için önemlidir. Maliyet yönetiminin yöneticilerin belirlenen süre içerisinde projelerin tamamlanması finansal açıdan oldukça önemlidir (Bulğuroğlu ve Koçak, 2020).

2.4.3. Regülasyon ve Standartlar: Uyumluluk Gereklilikleri

Savunma sanayinde regülasyon ve standartları iki şekilde ele alabiliriz. İlk olarak savunma sanayinde üretilen ürünlerin taşınması gereken standartlarla ilgili ülkemizde de yaygın şekilde kullanılan bizim de üyesi olduğumuz için NATO Stanag standartları vardır. İkinci olarak üretim anlamında üretim tesislerinin taşınması gereken güvenlik şartları vardır. NATO AQAP [Askeri kalite standartları] vardır. Stanag'dan bahsedecek olursak Stanag askeri tüfek ve malzemelerin yapımında taşınması gereken özellikleri bulundurmak. NATO AQAP ise tabancayı, gemiyi, tank vb. gibi savunma sanayi ürünlerini üretilirken güvence sistemlerinin nelere dikkat etmesi gereken kuralları belirler. Kalite ve seri üretimin önem taşıdığı savunma sanayinde güvenliğin tehlikeye girmeyecek şekilde uyum sağlaması üretici firmalar için oldukça önemli hale gelmiştir. Üretici şirketler standart ve regülasyonun ortak paydada bulunduğu risk yönetimi ve risk analizi için birçok alternatif model ve yöntemler geliştirilmiştir. Geliştirilen faktörler önem sırasına göre savunma sanayi ve kullanıcı firmalara ve saldırı ve savunma amacıyla kullanıcılara yasaların uygunluk durumuna göre kullanıcılara tanımlanmaktadır.

NATO üyesi olan bütün ülkelerin bu bildirimlere uyulması gerekmektedir. Üye ülkeler silahlanmalarını bu standartlara göre sınırlamaktadır. Bu sebeple savunma sanayi firmaları yetkinlikleri, teknoloji kapasite kullanımları, kalite standartları, güvenlik ve gizlilik kuralları, destek ve teşvikler savunma sanayii regülasyonlarından oluşmaktadır. Regülasyonların savunma sanayii özelinde maliyetleri ve etkin düzenleme işlemleri regülasyonun zorluklarını içermektedir (Vierucci ve Korotkikh, 2018: 253).

2.4.4. İnsan Kaynakları ve Yetkinlik Eksiklikleri

İnsan kaynakları modern iş ortamının dinamizmini yakalamak ve rekabet ortamının her geçen gün arttığı insan kaynaklarının rekabet ortamı avantajını sağlayan önemli bir faktör olduğu ve yenilikçi yöntemlerle kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu sebeple insan kaynakları yönetimi ve uygulamaları çalışanların eğitimini, değerini, yetkinliklerini, gelişim programlarını, ücretlendirme politikalarını yansıtan önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsan kaynakları hızlı değişim ve dönüşüm sürecine ayak uydurabilmek, firmaların performansını arttırabilmek için uygulanan politikalardır. Son yıllarda firmalar performansa dayalı ücret, eğitim geliştirme, motivasyon programları, izinler, çalışanlar ve aile sağlıkları için insan kaynakları uygulamalarını benimsemiştir. İnsan kaynakları yönetiminde en iyi uygulama fonksiyonlar arası personel rotasyonudur.

Yetkinlik eksikliklerinde mülakatlar sırasında mülakatları uzatabilir. İnsan kaynakları mülakatlar sırasında bilgi ve deneyim eksikliklerini göz ardı edebilir. İnsan kaynaklarındaki personeller az deneyimli ise mülakata giren adaylar için daha yüksek değerlendirilebilir (Aktaş ve Ülgen, 2021: 51).

2.5. Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Kritik Kriterlerin Belirlenmesi

Yeni ürün geliştirme sürecinde seçim yapmada önemli olan hususlar, seçim kararını etkileyecek kritik kriterlerin belirlenmesidir. Geliştirme sürecinde seçim yapılabilmesi için öncelikle ihtiyaçların ortaya konmasıdır. Daha sonrasında seçim için etkili kriterlerin tespit edilmesi ve seçim sürecinde bu kriterlerin etkilerinin analitik metotlarla analiz edilmesi gerekmektedir (Aydın ve Eren, 2018: 13). Bu çalışmada literatür taramasına göre kritik kriterlerin belirlenmesinde sıklıkla rastlanan TOPSİS yöntemi uygulanacaktır. Kriterlerin belirlenmesinde en çok kullanılmış olan İnovasyon, Pazar uyumu, Kalite, Maliyet ve Risk faktörü olduğu tespit edilmiştir. Alt kriterlerin ise savunma sanayii, şirketler ve sektöre göre uygulama amacına belirlenmiştir.

Bu sebeple yapılacak olan çalışmada İnovasyon, Kalite, Maliyet, Pazar uyumu ve Risk yönetimi ana kriterler olarak kullanılmasına karar verilmiştir. Ana kriterlere uygun olarak firmaların üst yönetimlerinin yönlendirmesiyle yapılacak çalışmanın uygulamasına göre belirlenmiştir (Akman vd., 2021).

2.5.1. İnovasyon ve Teknolojik Gelişim

Yeni ürün geliştirmede inovasyon ve teknolojik gelişmeler sektördeki iki temel unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Ürünlerin tasarımından üretim aşamasına,

pazarlamasından kullanım aşamasına kadar geçen süreci etkilemektedir. Bu iki alan şirketlerin rekabet avantajı elde etmesini, müşteri ihtiyaçlarını daha hızlı şekilde karşılamalarına olanak sağlamaktadır. İnovasyon, yeni fikirlerin, süreçlerin ve teknolojilerin ürünlere hizmetlere veya iş modellerine aktarılması anlamına gelmektedir. Yeni ürün geliştirmede inovasyon, ürün inovasyonu, süreç inovasyonu, iş modeli inovasyonu ve müşteri odaklı inovasyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Ürün inovasyonu, tamamen yeni bir ürün yaratma ya da var olan bir ürüne yeni özellikler ekleyerek yeniden daha verimli hale getirmek. Süreç inovasyonu, üretim yöntemleri lojistik ve tedarik zinciri olarak daha az maliyetli ve çevre dostu üretim yöntemleri, daha hızlı lojistik yöntemleri ile piyasaya ürünlerin hızlı ulaşması. İş modeli inovasyonu ise yeni iş modelleri oluşturularak pazarlama ve satış stratejilerinin değiştirilmesi. Son olarak ta müşteri odaklı inovasyon bu modelde müşteri taleplerini karşılamak için özelleştirilebilir ürünlerin tasarımı ve üretimidir (Botti ve Baldi, 2024; Olsson vd., 2024).

Teknolojik gelişmeler, yeni ürün geliştirme sürecinde inovasyonu tetikleyen ana unsurlardır. Bu gelişmeler dijitalleşme, üretim teknolojileri, malzeme bilimi, enerji teknolojileri alanlarında etkili olmaktadır. Dijitalleşme, yapay zekâ entegrasyonu dijitalleşmenin dolayısıyla modern üretimin vazgeçilmez bir kolu haline gelmiş olmakla birlikte Pazar trendlerinin ve müşteri taleplerinin analizi ve optimizasyonu içinde dijitalleşmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Endüstri 4.0'ın günümüzde eskimeye başladığı düşünülürse nesnelerin interneti savunma sanayi üretiminin özellikle lojistik tarafında yoğun kullanılmaktadır (Leng vd., 2022).

2.5.2. Pazar Uyum ve Rekabet Avantajı Sağlama

Yeni ürün geliştirmede pazar uyumu ve rekabet avantajı sağlama, yeni geliştirilen ürünün başarı bir şekilde piyasaya çıkarılması ve müşteri ihtiyaçlarına cevap vermesi firmaların sürdürülebilirlik için uzun vadede kritik öneme sahiptir. Müşteri ihtiyaçlarını anlamak, hedef pazarın ihtiyaçlarını analiz etmek, beklentileri ve problemleri araştırmak, mevcut müşteri geri bildirimlerine cevap vermek, inovasyonla birleşmek ve rakip firmalardan farklılaşmak için izlenmesi gereken önemli adımlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple pazar araştırması, rekabet analizi, rakip ürünlerin güçlü ve zayıf yönleri, yeni teknolojik ve pazar trendleri ve hedef kitlenin ürün segmentine hitap edecek şekilde pazar uyumu dinamiklerine uygun şekilde konumlandırılması gerekmektedir.

Globalleşen dünyanın dışında kalmamak için, firmalar büyüyen ve gelişen pazardan pay almak, oluşan tehditlere karşı dik durabilmek için pazar uyumu önemli amaçlar haline gelmiştir. Değişim ve küreselleşme süreçlerinde faaliyet gösteren işletmeler yenilikte

ticari yaşamlarını sürdürebilmek rekabet avantajı elde edebilmek pazarda tutunabilme ve yeni ürün geliştirme sürecinde önemli stratejiler hedeflemektedir (Sağlam ve İnan, 2021: 118).

Rekabet avantajı sağlama, yeni bir ürünün veya geliştirilen mevcut ürünün piyasada rakiplerinden daha üstün pozisyon sağlamayı hedefleyen stratejik bir unsurdur. Rekabet avantajlarını sağlamak için, rakip firmaların sunmadığı yeni ürünler geliştirmek, düşük maliyetli seri ve kaliteli ürünler geliştirmek pazarda avantaj sağlamak rekabet yarışında geri kalmamak açısından oldukça önemlidir. İşletmelerin pazardaki konumunu güçlendirmek, stratejik üstünlük sağlamak, uzun vadeli kar getirisi elde edebilmek hedeflerde istikrarlı olabilmek rekabet avantajı sağlamak için takip edilmesi gereken ilkelerdir. Pazara hızlı giriş rakiplerden önce ürünü piyasaya sürerek öncü avantajı sağlamaktadır (Gbadebo vd., 2024: 3).

2.5.3. Maliyet Yönetimi ve Ekonomik Sürdürülebilirlik

İşletmelerin içinde bulunduğu rekabetçi ortamda maliyet önemli güç unsurlarındandır. Maliyet işletmeler açısından sadece gider kalemleri olarak bakılmaktadır. Ancak işletmeler pazardaki hızlı değişim ve gelişime cevap verecek şekilde olmak zorunda kalmaktadır. Bu sebeple işletmeler müşterilerin istedikleri ürün kalitesine ve özelliklerine bağlı olarak maliyet yönetimini düşük maliyetler ve mevcut konumlarını korumak amacıyla avantaj sağlamaları gerekmektedir. Ürünün piyasaya sürülmesinden sonraki aşamalarına kadar maliyet yönetimi değerlendirilmelidir (Bătuşaru ve Sbârcea, 2023; Hartley, 2023). Maliyet yönetimi ürün geliştirme süreci için kapsamlı bütçe ve zaman çizelgesi gerekmektedir. İnsan gücü, malzeme ve teknolojilerin verimli kullanımı, otomasyon, yapay zekâ ve ileri teknolojilerin kullanımı, yerli ve milli uygun tedarikçilerle çalışılarak malzeme ve lojistik masraflarını minimize edebilmektedir. Harcamalar daha önceki bütçelerle karşılaştırmalar yapılarak daha verimli maliyet yönetimi gerçekleştirilebilir. Ekonomik sürdürülebilirlik ürünün geliştirilme, üretim ve bakım süreçlerindeki maliyetlerin değerlendirilmesi, yeni teknolojilerle ürünün maliyet yapısının iyileştirilmesi rekabet avantajının korunması, enerji verimliliğinin optimize edilmesi, geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılması, pazarın kabul görebileceği fiyat aralığında sunulması, ürün, fiyat ve maliyet açısından rakiplere göre ekonomik sürdürülebilirliği kolaylaştırır (Kaygusuz, 2011).

2.5.4. Ürün Kalitesi ve Uluslararası Standartlara Uyum

Yeni ürün geliştirme sürecinde geliştirilen ürünün başarılı-başarısız olup olmamasına müşteriler karar vermektedir. Müşteri kavramı son kullanıcıyı değil müşterilerin ilk kullanıcı ara kullanıcı ve son aşamadaki müşterileri kapsamaktadır. Bu sebeple yeni ürün geliştirme sürecinin her aşaması müşteri odaklı bir yaklaşımdır (Akbaba, 2005: 38). Geliştirilen ürünün uluslararası pazarda uzun vadeli yer edinebilmesi için kritik öneme sahiptir. Ürün kalitesi müşteri beklentilerini karşılama derecesi ve kullanım amacına uygunluğu ürün kalitesini artırmak için oldukça önemlidir. İşletmeler tüm bu süreçlerinde kaliteyi ön planda tutarak müşteri memnuniyetini hedefler. Üretilen ürünlerin üretim süreçlerinde standartlara uygun üretildiği test ve kontrol mekanizmaları uygulanması ayrıca sürekli yenileme ve iyileştirme ürünün yaşam kalitesini arttırmaktadır. Ayrıca müşteri odaklı ürünlerde ürünün tasarımının kullanıcı ihtiyaçlarına, kullanılan malzemenin dayanıklılığı ve güvenilirliği, belirtilen işlevleri, dayanma kapasiteleri ve kolay kullanımı ürünün kalitesini belirlemeye yardımcı olmaktadır. Ürünlerin belirli bir kalite, uyum ve güvenlik seviyesini karşılama uluslararası standartlara uygun olup olmadığı küresel pazarda kabul görmesi için oldukça önemlidir. Bu nedenle ürünlerin kalite yönetim sistemlerine, çevre yönetim sistemlerine, iş sağlığı ve güvenliği standartlarına, Avrupa Birliği pazarına uygunluğuna, güvenlik ve kalite açısından uluslararası küresel pazarda kabul görmesine ve standartlara uygunluğu gerekmektedir. Kalite yönetimini süreçlerinin etkin uygulanması ve uluslararası standartlara uyumluluğu ürünün rekabet gücünü artırır ve sürdürülebilirliği sağlamaktadır (Timmermans, 2022: 95).

2.5.5. Risk Yönetimi ve Belirsizlik

Yeni ürün geliştirilme projelerinde risk yönetimi, çeşitli ekonomik strateji ve dinamik nitelikteki karar alma aşamalarında karşılaşılan sorunların çözümlenmesidir. Geliştirilen projelerde belirsizlik birden fazla karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle işletmeler yeni ürün geliştirme projelerinde test, uygulama ve analiz yöntemleriyle belirsizlikleri en aza indirmektedir. Ürün geliştirmede risk yönetimi, risk tanımlama, risk önceliği belirsizlik faktörlerini içermektedir (Emiroğlu, 2011: 3). İşletmeler yeni ürün geliştirme sürecinde risk yönetimi program modelleri, bütçe olasılıkları veya özel uygulamalar geliştirmiştir. Riskler hedeflere ulaşmayı tehdit eden öngörülebilir olayları tanımlarken belirsizlik olayların sonuçları ve etkileri hakkında bilgi eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Etkili bir risk yönetimi karşılaşılabilecek olası riskleri mali, teknik,

yasal ve çevresel olarak risklerin belirlenmesi, ortaya çıkabilecek kaynakların tespit edilmesi düzenli olarak riskin tamamen ortadan kaldırılması olarak ele alınmalıdır.

Yeni ürün geliştirme projelerinde belirsizlik ürünün teknolojik gelişme sürecindeki öngörülemezlik, pazar trendleri ve rekabet ortamındaki değişiklikler, ekonomik ve politik dalgalanmalar, projelerde değişen koşullar ve farklı senaryolar, ürün ve süreçlerin test edilmesi belirsizlik sürecini maksimum düzeyde etkilemektedir. Bu sebeple teknik riskler, pazar riskleri, belirsiz teknoloji riskleri ve yasal belirsizlikler olarak firmaların karşısına çıkmaktadır. Bu süreçlerin etkin yönetimi deneyimli ve eğitilmiş ekiplerin hızlı çözümleri ile etkili olmaktadır. Ayrıca sürecin olumlu etkileri yeni fırsatların doğmasına imkân sunmaktadır (Fučík vd., 2017: 682).

2.6. Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirme Kriterlerinin Özellikleri

Savunma sanayinde yeni ürün geliştirme kriterleri kendine özgü kapsamlı ve diğer sektörlerden farklı, yerli ve milli ürünler üretmeyi, teknolojik yeniliklere hızla ayak uydurmayı ve gizlilik gerektiren bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Savunma sanayinde kriterler hem stratejik hem de teknik açıdan oldukça önemlidir. Savunma sanayi kriterlerinde milli ürünler üretebilme ve Ar-Ge iş birliği ile çalışmalar yürütülmesi hedeflenmektedir (Eren vd., 2015: 307). Bu sebeple kullanıcı ihtiyaçları olarak karşımıza çıkan askeri veya güvenlik birimlerinin ihtiyaçlarının karşılanması, gelecekteki tehdit senaryolarına karşı etkili olması, ülkenin savunma politikalarına ve stratejik hedeflere uyumlu olması, zorlu çevresel koşullara dayanıklı olması, üstün teknolojik özelliklere sahip olması, mevcut durumdaki savunma sistemleriyle uyumlu olması, ürünlerin parçalarının kolayca bulunabilir olması, ürünün yazılım ve donanım bileşenlerinin siber tehditlere karşı olması, hata toleransında kritik işlevlerinin çalışır durumda olması, ürünün geliştirilme sürecinde testlere tabi olması, üretim maliyetlerinin minimum düzeyde olup maksimum performans kalitesinde olması, mümkün olduğunca yerli ve milli kaynaklarla üretilmesi ve teknolojik bağımsızlığın bulunması, ürünün uzun vadeli sürdürülebilirliğinin olması, ulusal ve uluslararası düzenlemelere uygun kriterleri taşıması, ürünün ihraç edilebilir kontrol düzenlemelerine uygun bir şekilde tasarlanması, Ar-Ge ve yenilikçi olarak yapay zekâ, otonom sistemlerin ve yenilikçi teknolojilerin kullanılması, ürünün fikri ve mülkiyet haklarını ihlal etmeyecek şekilde tasarlanması ve son olarak ta uluslararası pazarda rekabet koşullarına uygun olması gerekmektedir. Savunma sanayi özel durumdan dolayı bu özellikler belirlenirken kriterlerin dikkate alınması ön görülmektedir. Bu nedenle savunma sanayi son yıllarda Ar-Ge faaliyetlerini

geliştirme, yerli ve milli kuruluşlarla iş birliği içinde yenilikçi teknolojilerle milli ürünler üretebilmeyi çalışmalarına dâhil etmişlerdir (Dainoff vd., 2020: 1).

2.6.1. Yüksek Teknoloji ve Güvenlik Standartları

Savunma sanayii ülkelerin güvenlik ihtiyacından doğan dış tehditlere karşı korunma amacı gerektiren bir yapıya sahiptir aksi durumda dış bağımlılığın ve ithalata dayalı ekonomik tehditler kalıcı olmaktadır (Malik, 2018: 205). Sektör hem yüksek teknolojiye hem de uluslararası güvenlik standartlarına dayalı bir sektördür. Bu sektör hem ulusal güvenliği sağlamak hem de stratejik üstünlük amacıyla en gelişmiş teknolojileri barındıran ve yüksek düzeyde güvenlik kriterlerini benimsemektedir. Savunma sanayisinde yüksek teknoloji standartlarında yapay zekâ, otonom sistemler, tehdit analizi, hedef tanıma ve karar sistemleri, insansız hava araçları (İHA), kara araçları ve deniz sistemleri, sensör sistemlerinde gelişmiş radarlar, termal kameralar ve elektro-optik sistemler, siber güvenlik ve kriptoloji için özel algoritmalar, hafif dayanıklı ve yüksek performanslı savunma ürünleri, uydu ve yer gözlem sistemleri, füze savunma ve radar sistemlerini bozma ve yanıltma teknolojileri, kuantum hesaplama ve iletişim sistemleri, 5G ve daha hızlı güvenli alt yapı sistemleri, biyoteknoloji ve askeri performans artırıcı yüksek teknolojiler kullanılmaktadır. Yüksek teknoloji kullanan savunma sanayi diğer sektörlerin itici gücü olmaktadır (Eren ve Kılıç, 2013). Bu konuda yenilikçi olmanın temel gereksinimlerinden birinin yenilikleri tanımlayacak yeni standartlar veya mevcutların modifikasyonu olduğu açıkça ortada olup gelişmiş ülkelerde bunun birçok örneğine rastlamak mümkündür. Örneğin Birleşik Krallık Savunma Bakanlığı tedarikçileri arasında, gelişen teknolojiye ayak uydurmak amacıyla, insan faktörleri entegrasyonu standardı 2016 yılında yenilenmiştir (Corbridge vd., 2016: 1736).

Yenilikçi olmak, firmalar için en önemli faktördür. Savunma sanayi ve firmaların güvenlik standartları bakıldığında ürün güvenliği zorunlu çevresel koşullara dayanacak şekilde tasarlanması, elektro manyetik girişimlere karşı dayanıklı olması, bir parça arızalansa bile devam edebilmesi, veri güvenliğinde verilerin yetkili kullanıcılara izin verilmesi, siber güvenlik sistemlerinin dışarıdan gelecek saldırılara karşı tespit yok etme mekanizmalarının çalışır durumda olması, kritik ağ bağlantılarının sağlanması, üretim ve tedarik zinciri güvenliğinde ürünlerin milli ve yerli kaynaklardan sağlanması, tedarik değerlendirmelerinde sıkı denetimlerin değerlendirilmesi, ürünlerin tüm üretim aşamasında takip ve izlenebilir kayıt altına alınması, savunma sanayinde ISO standartlarına uygun çalışır olması, NATO üyesi ülkelerde NATO standartlarına uygun olması, uluslararası ticaret ve uyum standartlarına uyum sağlaması gerekmektedir. Buna

örnek verecek olursak Türkiye'nin Bayraktar TB2 sistemleri hem yüksek teknoloji hem de güvenlik standartlarının somut örneklerindendir. Ayrıca Türkiye'de son yıllarda bu kurallar altında yenilikçi ürün geliştiren savunma sanayi firmalarında ihracatta artışlar gözlenmektedir (Kurç, 2017: 270).

2.6.2. Yerli Üretim ve Tedarik Zinciri Yönetimi

Savunma sanayi ve firmalar büyüme hedeflerine ulaşabilmek ve global pazarda pay alabilmek, paylarını arttırabilmek amacıyla bir çok gider maliyetlerinin maliyetini düşürmek ve pazara uygun fiyatlarla girmeyi hedeflemektedir (Danacı vd., 2019: 32). Bu hedefe ulaşmak için yerli ve milli üretim ve tedarik zinciri yönetimi, üretim alanı' da dâhil olmak üzere birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Kullanılan malzemelerin ve ekipmanların artışları tedarik zinciri yönetimini beraberinde getirmektedir. Bu sebeple tedarik zinciri yönetimi, kullanılan malzeme ve mühimmatların üretim planlanmasını aksatmayacak şekilde uygun fiyatlarla ve yerli üretim ile satın almayı hedefler. Savunma sanayi ve firmalarda malzeme temin faaliyetleri, malzemenin âdeti, hedef fiyatın belirlenmesi, malzemelerin ne zaman tedarik edileceği ve lojistik süreci, malzemelerin stoklarda bulunacağı ya da stoklarla çalışıp çalışılmayacağı, malzemelerin depolanma yöntemleri tedarik zinciri yönetimi sürecinin belirlenmesinde önemlidir.

Savunma sanayinde yerli üretim ve tedarik zinciri yönetimi stratejik öneme sahiptir. Hem ulusal güvenliğin sağlanması hem de ekonomik bağımsızlık için kritik rol oynamaktadır. Yerli üretimin önemi kritik savunma ekipmanları ve mühimmatlarda dışa bağımlılığı en aza indirmede ve ulusal güvenliği güçlendirmede, ileri teknoloji geliştirilmesi yerli teknolojinin geliştirilmesinde, casus risklerini azaltmada, yerli üretimin ekonomik katkıda kalifiye iş gücüne istihdam yaratmada, yerli üretimin ithalatı azaltmada ve ihracata katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Savunma sanayinde tedarik zinciri yönetimi hızlı ve sürekli malzeme ve ekipmanların zamanında temin edilmesinde, ürünlerin şeffaflık izlenebilir ve takip edilebilir olması tedarik zinciri yönetiminde minimum düzeyde olmalıdır. Bu sebeple tedarik zinciri yönetiminde yerli ve millilik oranı savunma sanayinde kullanılan malzeme ve sistemlerin yerli kaynaklardan temin edilme ve yüzde yüz yerli bileşenlere odaklanılmalıdır. İleri teknoloji gerektiren bazı ürünlerin ithalata bağımlı olması maliyet ve zaman gerektirmektedir. Yerli üretimin yalnızca iç pazara değil ayrıca küresel pazarda rekabet edecek şekilde savunma sanayi ürünlerinin tedarik zinciri yönetimi uygun hale getirilmesi sağlanmalıdır.

2.6.3. İhracat Potansiyeli ve Uluslararası Pazar Uyumu

Devletlerin temel görevlerinden biri vatandaşlarının bütünlüğünü korumak ve ülkenin bütünlüğünü sağlamaktır. Devletler oluşabilecek tehlikelere karşı savunma mekanizması geliştirmelidir. Bu doğrultuda savunma mekanizmaları üretebilmelidirler. Üretilen yeni ürünlerin dış pazarlara ulaşılabilmesi için en kısa yol ihracattır. İhracat sadece üretilen ürünün dış pazarlara değil hedeflenen iç pazarlara strateji, planlar ve doğru zamanlama ile pazarlamaya sunulmasıdır. Yeni geliştirilen ürünlerde karşımıza çıkan hedefler doğrultusunda ihracat yetkinlikleri, ihracat potansiyeli ve ihracat performansı karşımıza çıkmaktadır (Korkmaz, 2024: 2). Bu ürünü ticarileştirme yeterli olduğuna, pazarda kolaylıkla yer alabileceğine rakiplerine fark yaratacağına ve müşteri potansiyeli olduğuna inanılmalıdır. Bu sebeple ürünün en uygun uluslararası pazarının belirlenmesi, Pazar büyüklüğü, rekabet yoğunluğu, ürünün talebinin olup olmadığının, küresel tüketici ve beklentilerin karşılanacağına, rakip firmaların sunduğu fiyat politikalarını inceleyip farklı olduğuna, hedef pazarın uluslararası yasal ve gerekliliklerin, güvenlik standartlarına uygun olduğuna, ürünün tasarım, ambalaj ve fonksiyonlarının hedef kitlenin beklentilerine uygun olduğuna, rekabet koşulları göz önünde bulundurularak döviz kuru, vergi oranları ve gümrük tarifelerine uygun olduğuna, ürünün lojistik süreçlerinin pazar araştırılması yapılarak ürünün uluslararası pazarda ihracatının potansiyeli araştırılmalıdır. Daha sonra dijital pazarlamada hedef ülkelerin sosyal medya, e-ticaret platformları, reklamlar, yerel iş ortakları, uluslararası fuarlara katılarak potansiyel müşterilerle iş birliği yapılmaktadır (Açıkalın, 2020).

2.6.4. Sürdürülebilirlik ve Çevresel Etkiler

Yeni ürün geliştirme sürecinde uluslararası pazarda ekonomik sürdürülebilirliğin devam etmesi sürecinde faaliyet gösteren firmaların stratejilerinde değişiklikler yapması ve pazarlama faaliyetlerinde sosyal ve çevresel etkilere dikkat edildiği görülmüştür. Sürdürülebilirlik için pazarlama unsurları pazarlama anlayışının kısa ve uzun vadeli değişiklikler barındırdığından sürdürülebilirlik bir pazarlama küresel ekonomiye göre değişiklik göstermektedir (Açıkalın, 2020). Sürdürülebilir odaklı çözümler için en uygun müşteri kitlelerinin kolaylığı, ürünü iyi tanımak, firmaların çevresel etkilerini araştırmak günümüz piyasa ortamı ve sürdürülebilirlik için oldukça önemlidir.

Sürdürülebilirlik ve çevresel etkiler uluslararası pazarda rekabet avantajı sağlar ve uzun vadeli başarıya da katkı sağlamaktadır. Ürün tasarımlarında sürdürülebilir yerli ve milli hammaddelerin kullanılması, sürdürülebilir kaynaklardan tedarik edilmesi, ürünün üretim ve kullanım aşamalarında enerji verimliliğine uygun teknolojik gelişimlerin

kullanılması, üretim sürecinde yenilebilir enerji kullanımları, verimli lojistik süreçleri, üretim süreçlerinde çevresel etkilerin azaltılması, uluslararası pazarda kabul gören sertifikaların alınması, sürdürülebilir iş modellerinde Ar-Ge çalışmalarının artması ve son olarak da sürdürülebilir pazarlama stratejilerinin analizlerinin yapılması gerekmektedir (Demir, 2022: 175).

2.7. Yeni Ürün Geliştirme Performans Göstergeleri

Yeni ürün geliştirme projelerinde performans göstergeleri oldukça bütçeli ve zor bir konudur. Performans göstergelerinde ürünler farklı olup ölçülerini alıcılar belirlemektedir. Bir proje veya ürün için performans göstergesi başka bir ürün için farklılık gösterebilir. Bu nedenle tek bir ölçü ya da gösterge yeterli olmayabilir.

Yeni ürün geliştirme projelerinde göstergelerin, alıcıların, rollerinin ve zorlayıcılarının ortaya konmasıdır. Performans göstergelerindeki hedeflerin belirlenmesindeki amaçlar, çalışılacak bir yol ve firma veya şirket çalışanlarının izleyeceği stratejik hedeflerden oluşmaktadır. Performans göstergelerinin her biri farklı ihtiyaçlara ve vereceklere kararlarda destekleyici ve yardımcı olmak üzere öncelikleri farklılıklar göstermektedir. Bu sebeple performans göstergeleri sürecin, etkinliğini ve başarısını ölçmede kritik rol oynamaktadır. Bu göstergeler ürünün pazardaki başarısını, maliyet etkisini ve sürdürülebilirliği açısından değerlendirmelere yardımcı olmaktadır. Finansal performans göstergelerinde gelir ve karlılık odaklı, yeni ürün toplam gelir içindeki payı, satışlardan elde edilen kâr marjı, harcanan maliyetlerin ne kadar sürede geri dönüşümü, ürün geliştirme sürecinde maliyet hesaplarından bütçeye nazaran sapması, pazar, talep ve müşteri göstergelerindeki payı, ilk 6-12 ay içerisinde hedeflenen satışların göstergeleri, müşteri değerlendirmeleri, müşteri tavsiyeleri, ürünün toplam pazardaki pazar payı, tekrar satın alan müşteri göstergeleri, ürün verimliliği ve kalite kontrol göstergeleri, hata oranlarının teknik göstergeleri, ürünün üretim süresi ve üretim göstergeleri, teknolojik gelişim ve yenilikçi Ar-Ge göstergeleri, ürünün konseptten pazara çıkış göstergeleri, ürünün çevresel ve sürdürülebilirlik göstergeleri, sürdürülebilir malzeme kullanım göstergeleri, üretim ve lojistik verimlilik için tedarikçi zinciri ve hammadden üretime geçen tedarik süresi göstergeleri, stok göstergeleri ve lojistik harcama göstergeleri vb. göstergelerden oluşmaktadır. Bu performans göstergeleri ticari başarıyı, müşteri memnuniyetini, sürdürülebilirliği ve verimliliği arttırmaktadır (Emiroğlu, 2012: 3).

2.7.1. Proje Süresi ve Teslim Süreleri

Globalleşen ekonominin artması ile firmalar daha da güçlü pazar payını arttırabilmek için yeni geliştirilen ürün sürecinde ürünün sürdürülebilir rekabet avantajını sağlamak amacıyla savunma sanayinde birçok yerli ve milli firmalarla iş birliği projelerini arttırmaktadır. Yapılan çalışmalara bakıldığında bir ürünün, başlangıç aşamasından son tedarikçi aşamasına kadar oluşan tüm bileşenlerin ve buna bağlı tüm kriterlerin eksiksiz, sorunsuz yürütülebilmesi için proje süresi ve teslim süreleri büyük ölçüde bütünleşik bir yapı oluşturmaktadır (Akman vd., 2021).

Savunma sanayinde proje yönetiminde iki yeni teknik olarak CPM (Kritik Yol Metodu) süreçleri yönetmek ve PERT (Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği) riskleri değerlendirmek etkili bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır. CPM yeni ürün geliştirmedeki projenin en uzun ve en kritik faaliyetler zincirini belirleyerek toplam proje süresini hesaplamaktadır. Daha çok tekrarlanan süreçler için uygulanmaktadır. PERT teknikleri belirsizlik içeren projelerde faaliyet sürelerini istatistiksel olarak tahmin etmekte karşımıza çıkmaktadır. Özellikle savunma sanayi, Ar-Ge projelerinde tercih edilmektedir. Ayrıca yeni ürün geliştirme aşamalarında ve risk analizlerinde kullanılmaktadır. CPM ve PERT, proje planlaması için geliştirilmiş ağ tabanlı yöntemlerdir (Desticioğlu, 2022).

Yeni geliştirilen ürünün proje süresi ve teslim süreleri, ürünün pazara çıkış hızını ve rekabet avantajını doğrudan etkilemektedir. Süre yönetimi hem maliyetleri kontrol altında tutmayı hem de hedef pazara zamanında giriş yapmayı hedeflemektedir. Yeni ürün geliştirme sürecinde süre tahmini 6 ay ile 2 yıl arasında ürün karmaşıklığına bağlı olarak değişim göstermektedir. Basit tüketici ürünlerinde süre 6 -12 ay olarak daha kısa olabilmektedir. Teknolojik ve regülasyon gerektiren ürünlerde 12 - 24 ay olarak süreçler devam etmektedir. Bu sebeple hammaddelerin temin süresi ve lojistik süreçler teslim sürelerini doğrudan etkilemektedir. Uluslararası ülkelere göre değişen regülasyonlar, teslim sürelerini uzatabilir. Lojistik ve dağıtım sürelerine bağlı yerel teslimatlar 1 - 2 hafta olarak uluslararası teslimatlar ise 4-12 hafta taşımacılığa bağlı olarak değişim göstermektedir. Ayrıca başarılı bir proje ve teslim süreçlerinin iyi yönetilmesi gerekmektedir.

2.7.2. Maliyet Etkinliği ve Bütçe Uyum Düzeyi

Yeni ürün geliştirme sürecinde işletmeler, uygulanan stratejilerin başarılı olabilmesi, müşteri talep ve memnuniyetinin ne oranda karşılandığı, isteklerin hangi

ölçüde karşılandığı gibi faktörleri önemsemektedirler (Kaygusuz, 2011). Bu faktörler işletmeler açısından değerlendirme aracı olarak görülmektedir. İşletmeler hedefleri doğrultusunda hangi ürünün faydalı veya hangi ürünün gereksiz olduğunu verimlilik stratejileri ile tespit etmektedirler.

İşletmelerin kuruluş amaçlarından biri kar elde etmektir. Kar işletmenin sürdürülebilirliği açısından önemli bir faktördür. Kar ve maliyet etkinliğini arasında bağlantılı bir ilişki vardır. İşletmeler maliyet analizleri yardımı ile maliyet etkinliğini daha verimli hale getirmektedirler (Kaygusuz, 2011). Maliyet etkinliği belirlenen bütçe dahilinde en yüksek verimi ve kaliteyi amaçlamaktadır. Bütçe uyum düzeyi ise, belirlenen bütçenin proje süresince maliyetler ile gerçekleşen maliyetler arasındaki farkı ölçerek kontrol mekanizmalarını sağlamaktadır.

Yeni ürün geliştirme sürecinde karşımıza maliyetleri etkileyen kalemler olarak, AR-GE maliyeti, hammadde ve üretim maliyetleri, tedarik ve lojistik maliyetleri, pazarlama ve lansman maliyetleri, sertifikasyon ve regülasyon maliyetleri, satış ve destek maliyetleri oluşturmaktadır. Ortalama olarak yeni ürün geliştirme maliyetleri toplam bütçenin %30-50 sini oluşturmaktadır. Maliyet takibi ve tahmini yeni ürün geliştirme sürecinde bütçe analizi yaparak maliyet artışını kontrol altında tutabilirler. Projenin belirli aşamalarında bütçe değerlendirilmesi yaparak gereksiz harcamalar engellenebilir. İlerleyen sürelerde harcamalar takip edilerek minimuma indirilebilir. Dijital araçlar ve yenilikçi yöntemlerle, test, pazarlama ve dağıtım maliyetleri optimize edilebilir. Stratejik iş birlikleriyle risk en aza indirgenebilmektedir (Desticioğlu, 2022).

2.7.3. Kalite Kontrol ve Güvenlik Testleri

Günümüzde kalite bir müşterinin veya kullanıcının bir hizmet veya ürünün arasındaki yargıdır. Kalite, müşterinin veya kullanıcının bir hizmeti ya da ürünü beklentilerini veya ihtiyaçlarını karşılama yöntemidir. Rekabetçi ortamda, müşteri talepleri ve çevresel ortamlar yenilikçi ortamların doğmasına yol açmaktadır (Aldalı vd., 2023: 366). Kalite kontrol aşamasına kadar ürün ve hizmetler birden fazla aşamalardan oluşmaktadır. Bu sebeple ilk olarak, planlama, müşteri ihtiyaçlarını belirleme, kaliteli ürün veya hizmet inşa etme ve son olarak yorumlama ve son analizler olarak karşımıza çıkmaktadır. Kalite kontrol belirlenen standartlara ürünlerin veya hizmetlerin (Kaygusuz, 2011) uygun olup olmayacağını doğrulamak için yapılan güvenlik amacıyla yapılan süreçlerdir. Bu süreçler, üretim farklı aşamalarında gerçekleştirilip ürünün dayanıklılığı ve güvenliği değerlendirilmektedir. Temel amaç, müşteri memnuniyetini sağlamak ve ürünün kusurlarını minimum seviyeye indirmektir. Kalite kontrolde, görsel muayene ile

ürünün çizik, yırtık, defolu olup olmadığının incelenmesinde ürünün ölçü ve boyut tolerans sınırları içinde olduğunu, amaçlanan şekilde olup olmadığı, ürünün belirli koşullarda uzun vadeli çalışıp çalışmadığı, kimyasal testlerde zararlı maddeler olup olmadığını ve çevresel etkenlere dayanıklılığını kontrol etmeye yardımcı olmaktadır.

Rekabetçi koşullarda güvenlik testleri, ürünlerin kullanıcı sağlığına zarar vermeyecek şekilde tasarlanıp tasarlanmadığı belirlemektedir. Özellikle savunma sanayii, ilaç, elektronik, çocuk ürünlerinde büyük önem taşımaktadır. Güvenlik testlerinde elektriksel güvenlikte elektrikli ürünlerin kısa devre, aşırı ısınma ve elektrik kaçağı gibi değerlendirme testleri, mekanik güvenliğinde ürünün darbe ve basınçlara dayanıklılığı, ürünün yangına dayanıklılığı, ürünün insan sağlığına zararlı olup olmadığı bakılmaktadır. Ayrıca ürünlerin kalite kontrol ve güvenlik testleri için uluslararası standartlara göre gerçekleştirilmektedir. Yeni ürün geliştirirken kalite kontrol ve güvenlik testleri, ürünün piyasa başarısını ve ürünün güvenilirliğini arttıran kritik aşamalardandır (Duarte vd., 2025: 12).

2.7.4. Pazar Kabulü ve Satış Potansiyeli

Yeni ürün geliştirme söz konusu olduğunda pazar kabulü ve satış potansiyeli pazarın içeriğine göre çok büyük oranda değişiklik göstermektedir. Dünya çapında bilinen bir gerçek var ki reklam uygulamaları pazar kabulünü ve satış potansiyelini arttırmaktadır. Fakat savunma sanayiinde böyle bir reklam ihtimali yoktur çünkü tüketici halk ya da halkın özgür bir zümresi değildir. Başka bir örneği de süper lüks spor otomobiller için verebiliriz. Bu markalar hitap ettikleri müşterilerin TV izlemeyeceklerini düşündüklerinden TV reklamı vermeyip kendi pazarlama faaliyetlerini yürütürler. Bankacılık sektörüne bakılacak olursa halkın büyük bir kesimine hitap ettikleri için global reklam ve pazarlama çalışmalarının yanında farklı ürünlerin satışı için farklı stratejilerin uygulanması gerekliliği aşıkardır (Peterson ve Dover, 2021: 154).

Yeni ürün geliştirme genelde pazarda var olan bir talep, eksiklik ya da etki gücünün arttırılması amacıyla ortaya konulan bir çözüm yöntemidir. Bu bakımdan pazarın doğru analizinin ürün geliştirmeden önce yapılması ve yapılan bu analizin verimi, pazar kabulü ve satış potansiyelinin oluşması için çok önemlidir. Savunma sanayiinde pazarı oluşturan genelde kolluk kuvvetleri olduğundan ürün geliştirme mevcut ürünlerin kabiliyetlerinin arttırılması ya da vizyonel yenilikçi alternatiflerin sunulması şeklinde olmaktadır. Ortaya çıkan ürünler genelde kullanıcı tarafından denenmesi suretiyle kabiliyetlerini göstermek durumundadır. Herhangi bir diğer endüstri kolunda iyi bir pazarlama faaliyeti ile aslında olmayan ya da belirtildiğinden eksik kabiliyetleri olan ürünleri algı oluşturmak suretiyle

pazarlamak mümkün olmasına rağmen savunma sanayinde algı oluşturmak mümkün değildir. Ürün performansının olumsuz sonuçları insan hayatı ile ödendiğinden sonuçlar net ve efektif olmalıdır.

Ürünün pazarda yer bulmasının kullanım etkinliğinin yanında, kullanım kolaylığı, bakım-onarım maliyet ve eğitim gerekliliği gibi detaylar karşımıza çıkmaktadır. Bu aşamada üreticilerin bakım onarım hizmetlerinde stok tutmak konusunda doğru tahminleri yapabilmesi ve acil ihtiyaç durumunda hızlı çözümler üretebilmesi, ürünün devamlılığı, pazarda potansiyelinin artması ve özellikle NATO gibi belirli bir silahlı pakt içerisinde yaygınlaşması anlamında yarar sağlayacaktır (Moon vd., 2013: 449).

Yeni ürün geliştirmenin unutulmaması gereken önemli bir aşaması da ürünün sağlaması gereken ulusal ve uluslararası standartlardır. Bir NATO üyesi olarak Türkiye’de üretilen savunma sanayi ürünlerinin NATO standartlarına uygun olması gerekli olup yeterli değildir. Bu koşulun yeterli kabul edilmesi pazarı sadece NATO üyesi ülkelerle sınırlandıracaktır. Oysa farklı ülkelerin özel koşullarının da sağlanabiliyor olması ürünün satış potansiyelini arttıracaktır. NATO standartlarına uygun olması gerekli olup yeterli olmamasının bir diğer sebebi de üye ülke firmalarının ortaya koyduğu rekabeti yenme zorunluluğudur.

2.8. Savunma Sanayii Yeni Ürün Geliştirme Kriterlerinin Stratejik Değerlendirilmesi

Savunma sanayinde yeni ürün geliştirme kriterleri teknik, politik, ekonomik ve askeri unsurların önemle dikkate alınmasını gerektirmektedir. Savunma sanayi ülkelerin zorunlu harcamalarının gerçekleştiği, yüksek teknolojinin kullanıldığı, niteli iş gücünün yer aldığı önemli sektörlerden biridir. Bu sektör bilimin ve teknolojinin hızla ilerlemesiyle ülkelere ekonomik katkı sağlamaktadır.

Ülkemizde savunma sanayi gelişen sektör olmakla birlikte yeni gelişen ürünlerde temel strateji, ilk olarak savunma sanayinin ve güvenlik güçlerinin ihtiyaçları doğrultusunda olması gerekliliğidir. Yeni ürün ya da var olan ürünün geliştirilirken, mevcut tehditler ve gelecek zamandaki tehditler göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir (Demirtaş ve Akdoğan, 2015: 203-222). Savaş anında operasyonel avantajları arttırmalıdır. Kullanıcı dostu ve mevcut envanterle entegrasyonu kolaylaştırmalıdır. Ürün, mevcut ve gelişen yenilikçi teknolojilere uygun değerlendirilmelidir. Ayrıca ürünün yüksek teknoloji içermesi, düşmana avantaj sağlamamalıdır. Yenilikçi ürünlerde yapay zekâ, otonom sistemler kritik öneme sahip olmaktadır. Maliyet ve ekonomik sürdürülebilirlikte ürünün üretim ve bakım

maliyetleri hesaplanmalıdır. Savunma sanayinde tedarik zincirinin sürdürülebilir olması kriterler açısından uzun vadede projelerde önemli yer tutmaktadır.

Yerli projelerde tedarikçilerin yurt içinde olması stratejik hamle olmaktadır. Yeni ürün geliştirilirken ihracat potansiyeli, rekabet avantajı sağlayan kritik öneme sahiptir. Bu sebeple ihracat odaklı ürün geliştirme stratejik bir avantajdır. Bu süreçleri iyi değerlendiren ülkeler savunma sanayinde küresel pazarda yön vererek üstünlük elde etmektedirler.

2.8.1. Kritik Kriterlerin Stratejik Önceliklendirilmesi

Günümüz şartları içinde globalleşen rekabet avantajı sağlamak amacıyla değişimin hızla yaşanması nedeniyle rakiplere karşı avantaj elde etmek gerekmektedir. Bunun için savunma sanayi ve firmalar pazarın yapısını değiştirecek stratejiler oluşturması hedeflenmektedir. Bu sebeple oluşturulan stratejiler, mevcut ürünün tasarımından başlayarak üretim, pazarlama ve geliştirme, sunum gibi tüm faaliyetleri kapsamaktadır (Altay, 2020).

Savunma sanayinde yeni ürün geliştirilirken kritik kriterlerin stratejik önceliklendirilmesi, ulusal güvenlik, teknolojik bağımsızlık, operasyonel etkinlik ve ihracat potansiyeli gibi ana unsurlara dayanmaktadır. Bu sebeple mevcut tehditler, pazar ihtiyaçları ve teknolojik yeniliklere göre şekil almaktadır. Öncelik sırasına göre, savunma sistemleri ülkenin güvenlik politikaları ve güvenlik sistemleriyle uyumlu olmalıdır. Teknolojik bağımsızlık ve yerli üretim kapasitesinde savunma sanayinde dışa bağımlılık, ambargo ve kısıtlamalar nedeniyle kritik öneme sahip olmaktadır. Motor ürünlerinde dışa bağımlılığını azaltmada yerli motor teknolojileri alternatiflerini geliştirme gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Yeni geliştirilen ürün sahada caydırıcılığı arttırmalı ve mevcut sistemlere güç etkisi sağlamalıdır. Yeni ürün ihracat potansiyeli ve uluslararası pazarda rekabetçi olmalı ve sürdürülebilir ihracat geliri getirmelidir bunun dışında üretilen ürünlere de ithal ikamesi gözü ile bakmak yanlış olmayacaktır. Ürünün sürdürülebilir üretim kapasitesine sahip olması tedarik zincirinde bağımsızlığı sağlaması gerekmektedir. Değişen global tehditlere karşı güncellenebilir olması önemli kritik öneme sahiptir. Yeni geliştirilen ürünün farklı platformlara entegre edilebilir olması stratejik öncelik sağlamaktadır.

Ekonomik ve finansal sürdürülebilirlik olarak geliştirilen ürünün Ar-Ge, üretim ve operasyonel maliyetlere etkin çözümler sunmalıdır. Ayrıca ürünün uluslararası regülasyonlara ve standartlara uyum sağlaması NATO, BM ve uluslararası savunma standartlarına uyum sağlaması ve küresel pazarda kabul görmesi ihracat avantajını

sağlamaktadır. Yeni geliştirilen savunma sanayi ürününün üretilmesi, pazarlanması, mevcut müşterilere ulaştırılması ve satış sonrası hizmetlerin stratejik önceliklendirilmesi firmaların ve savunma sanayinin ana faaliyetlerindendir (Altay, 2020).

2.8.2. Performans Göstergelerine Dayalı Karar Alma

Küreselleşen ekonomik şartlarda ülkeler ekonomik büyüme farklılıklarının oluşmasında teknolojik yeteneklerini ne hızda geliştirdikleri büyük öneme sahiptir. Teknoloji ve teknolojiyle iç içe olan firmalar ve savunma sanayinde faaliyet gösteren bu firmaların performans göstergeleri önemli hale gelmektedir (Orçun ve Eren, 2017, 139-154). Savunma sanayinde performans göstergelerine dayalı karar alma, yeni ürün geliştirme, üretim, operasyonel kullanım ve ihracat süreçlerinde veriye dayalı stratejik yönetim sağlamaktadır. Bu yaklaşım, riskleri azaltmak, maliyetleri optimize etmek ve etkinliği arttırmak için kritik öneme sahiptir. Performans göstergeleri, ürün veya sistemin başarısını ölçmede belirlenen niteliksel verilerdir. Savunma sanayinde karşımıza çıkan performans göstergelerini şu şekilde sıralayabiliriz;

- Operasyonel performans göstergeleri
- Teknolojik performans göstergeleri
- Ekonomik ve finansal performans göstergeleri
- Üretim ve lojistik performans göstergeleri
- İhracat ve pazar performans göstergeleri olarak sıralayabiliriz.

Savunma sanayinde karar alma süreçleri, veri tabanlı performans göstergeleriyle yönetilmeli ve optimize edilmelidir. Gerçek saha verileri ve analizler savunma sanayinde uzun vadede stratejik karar almada kritik öneme sahiptir (Sharma vd., 2025).

2.8.3. Savunma Sanayinde Uygun Kriterlerin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi

Savunma sanayi, firmalar ve organizasyonlar yaşamın her aşamasında çok boyutlu karar alma problemleri ile karşılaşmaktadır. Üretici firmalar hemen her zaman birden fazla faktörün ve birbirleriyle çakışan kriterlerle gerçekleştirilmek istendiği durumlarda karar vermektedirler. Çok kriterli karar verme yöntemleri, birbiri ile çatışan birden fazla kriteri karşılayan en iyi-uygun çözüme ulaşmaya çalışan yaklaşım ve yöntemlerden oluşmaktadır (Aydın ve Eren, 2018). Çok kriterli karar verme yöntemlerinde belirli sayıda alternatifleri karşılaştırılarak derecelendirilir ve bunların arasından en uygun olanı seçilmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemleri kriterlere ilişkin ağırlık bilgisini kullanarak, çatışan niteliklere sahip problemlerin çözümlenmesini sağlamaktadır.

Savunma sanayinde yeni ürün geliştirilirken veya stratejik karar alırken, birden fazla kriterlerin eş zamanlı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemleri maliyet, teknolojik bağımsızlık, operasyonel etkinlik, lojistik, pazar analizi, ihracat potansiyeli, zaman vb. gibi farklı faktörleri ele alarak en uygun seçeneği belirlemeye yardımcı olmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemleri farklı alternatifleri objektif kriterlere göre belirlemek için kullanılmaktadır. Savunma sanayinde özellikle aşağıdaki yöntemler kullanılmaktadır.

- Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHP), Yeni bir platform seçiminde, tedarikçi seçiminde, farklı üretim teknolojiler arasındaki karşılaştırmalarda değerlendirilmektedirler.
- İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Tercih Sıralaması Tekniği, İngilizce adı olan Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution kısaltması TOPSIS olarak bilinmektedir. Savunma projeleri için en iyi alternatifin seçiminde, operasyonel etkinlik analizlerinde, farklı zırhlı araçlar ve radar sistemleri arasında seçim yaparken dikkate alınarak TOPSIS yöntemi kullanılmaktadır.
- Serafim Oproviç tarafından 1979 yılında geliştirilen VİKOR yöntemi, Savunma sanayinde en uygun mühimmat seçiminde ve füze sistemleri arasındaki etkinlik değerlendirilmesinde entegrasyon uyumluluğu açısından karşılaştırma yapılırken VİKOR yöntemleri kullanılmaktadır.
- ELECTRE (Elimination and Choice Translating Reality), savunma sanayinde hangi radar sisteminin en uygun olduğunu belirlerken, uzun vadeli askeri yatırımların değerlendirilmesinde, karşılaştırılmalı üstünlük analizi gereken durumlarda karşılaştırma yaparak maliyet ve teknolojik açıdan en uygun çözümü belirlemek için ELECTRE yöntemleri kullanılmaktadır.

Çok kriterli karar verme yöntemleri, savunma sanayinde stratejik karar alma süreçlerinde güçlü bir araç olmaktadır. AHP, TOPSİS, ELECTRE ve VİKOR gibi yöntemler, savunma sistemleri seçimi, tedarik zinciri yönetimi ve operasyonel verimlilik seçiminde kullanılmaktadır. Karar vericiler nesnel veriye dayalı karşılaştırmalar yaparak daha sü

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı Türk savunma sanayisinde yeni ürün geliştirme süreçlerini etkileyen temel kriterleri belirleyip, bu kriterlerin önem sırasını TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi ile analiz etmektir. Çalışmada adı geçen faktörlerin Türk savunma sanayisinde yeni ürün geliştirme süreçlerine olan etkileri incelenerek en uygun stratejik yaklaşımlar belirlenecektir. Bu sayede sektöründe faaliyet gösteren firmaların yeni ürün geliştirme potansiyeli artırılarak ulusal ve uluslararası düzeyde rekabet gücünü yükseltmek için gerekli adımlar ortaya konulacaktır. Çalışmanın sonucunda ise yeni ürün geliştirme süreçlerinde kriterlerin daha etkin bir şekilde ele alınmasına katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Bu sayede Türk savunma sanayi ve firmaları için stratejik öneme sahip teknolojik yenilikler geliştirilerek, Türkiye'nin bu çalışma alanındaki dışa bağımlılığı azaltılacak ve yerli ve milli üretim kapasitelerine yardımcı olmayı hedeflemektedir. TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), çok kriterli karar verme (MCDM) yöntemlerinden biridir ve özellikle son yıllarda savunma sanayinde yeni ürün geliştirme sürecinde farklı alternatiflerin değerlendirilmesi için etkili bir yöntem olmakta ve tercih edilmektedir. Çalışmanın modeli olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS yöntemi, yapısı, uygulanabilirliği, savunma sanayi uygulamalarına uyumu ve literatürdeki örnekleri göz önüne alınarak tercih edilmiştir (Özgüven, 2011: 153). Çalışmada, Savunma Sanayinde aktif görev yapan uzmanlardan, MSÜ mühendislerinden, TİSAŞ ve SARSILMAZ gibi savunma sanayi ile birlikte çalışmakta olan mühendis ve uzman görüşlerden görüş alınmıştır.

3.2. Araştırma Soruları

Araştırma yöntemi belirlenirken aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Türk savunma sanayisinde yeni ürün geliştirme sürecini etkileyen en önemli ana kriterler nelerdir?
2. Türk savunma sanayisinde yeni ürün geliştirme sürecinde kriterler arasında görece önemi en yüksek olanlar hangileridir?
3. Çalışmada kullanılan kriterlerin, Türk savunma sanayiindeki farklı alt sektörlerdeki (hava, kara, deniz) etkisi değişkenlik göstermekte midir?

4. Türk savunma sanayisinde faaliyet gösteren firmalar, hangi kriterlere göre ürün geliştirme önceliklerini belirlemektedir?
5. Belirlenen kriterler ve ağırlıklar Türk savunma sanayinde AHP ve TOPSIS yöntemlerinin birlikte kullanılması, Türk savunma sanayiini değerlendirilmesinde ne gibi avantajlar sağlamaktadır?
6. TOPSIS yöntemi sonuçlarına göre, hangi kriterler Türk savunma sanayiindeki ürün geliştirmede daha fazla öncelik taşımaktadır?
7. Bu çalışmanın sonuçları, Türk savunma sanayisinde rekabet gücünü artırmak için nasıl bir yol haritası sunmaktadır?

3.3. Veri Toplama Aracı

Savunma sanayi ve firmalar yeni ürün geliştirirken neden olarak pazar etkenleri ve ihtiyaç analizleri gösterilmekte ve müşterilerin talepleri dikkate alınmaktadır. Bu nedenle firmalar ve savunma sanayi yeni ürün geliştirmede mevcut ürünün alternatiflerini geliştirmeye eğilimlidirler (Cengiz vd., 2010). İşletmeler, uzman görüşler, saha araştırmaları, müşteri geri dönüşleri, anketler, pazar analizleri gibi veri toplama yöntemlerini seçmektedirler. Savunma sanayinde yeni ürün geliştirme sürecinde veri toplama süreci, TOPSIS yöntemiyle karar verme sürecinde kriter ağırlıklarının belirlenmesi ve alternatiflerin belirlenmesi için kritik öneme sahiptir. Savunma sanayi, veri toplama süreci doğru, hassas, güvenilir kaynaklar ve uzman görüşleri ile yürütülmesi daha hassas ve kısmen gizlilik içeren zorluklara sahiptir. Bu çalışmada, anketten veri toplama yönteminden yararlanılmıştır.

3.4. Araştırmaya Katılanlar Hakkında Bilgiler

Çalışmada iki farklı grup ile çalışılmıştır. İlk grup AHP verilerinin toplanması amacıyla akademisyenlere yapılmıştır. Çalışmaya katılan akademisyenler farklı üniversitede görev yapan ve akademik olarak ilgili alanlarda çalışmaları bulunan kişilerdir. Çalışmada kullanılmak üzere kriter ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla verilerin toplandığı akademisyenlere ait bilgiler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. AHP çalışması katılımcıları

Sıra	Görev	Unvan	Alan	Mülkiyet Yapısı
	Akademisyen	Doç. Dr.	Üretim Yönetimi/Havacılık	Kamu
	Akademisyen	Doç. Dr.	Üretim Yönetimi/Lojistik	Kamu
	Akademisyen	Doç. Dr.	Makine Mühendisliği/Mekanik	Kamu

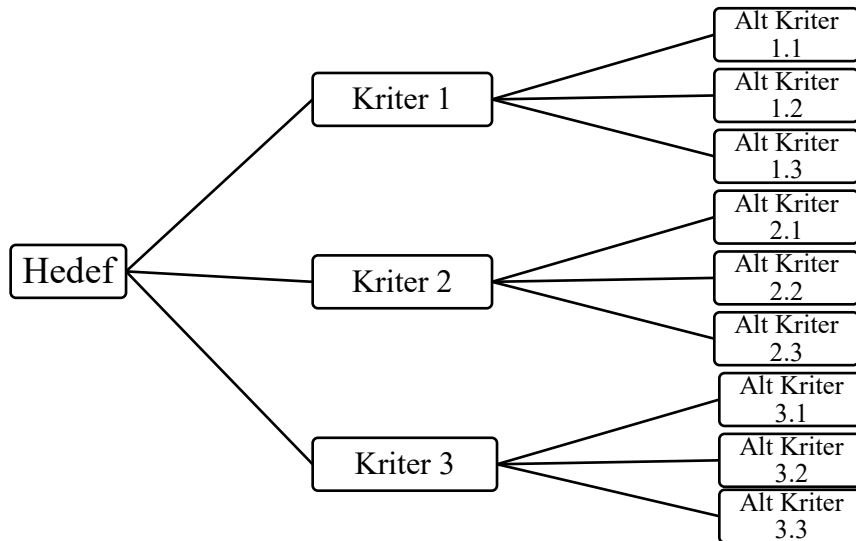
Çalışmanın ikinci bölümünde katılımcılardan TOPSIS analizi için veriler toplanmıştır. Çalışmaya katılım sağlayan uzmanların mesleki profilleri ve sektör deneyimleri analiz sürecinde bir temel oluşturmak amacıyla Tablo 2’de sunulmuştur. Bu tabloda katılımcıların görev/unvanları ve mülkiyet yapıları gibi değişkenler aşağıdaki gibi gösterilmiştir.

Tablo 2. TOPSIS çalışması kara, hava ve deniz sistemleri katılımcıları sektör uzmanları

Sıra	Görev	Unvan	Mülkiyet Yapısı	Alan
1	Proje Yönetimi	Öğr. Gör.	Kamu	Savunma Sistemleri Eğitimi
2	Namlu Üretimi	Üretim Müdür	Özel	Ağır silah üretici
3	Ar-Ge Tasarım	Ar-Ge Müdürü	Özel	Hafif silah üreticisi
4	Şirket Yönetimi	Genel Müdür	Özel	Hafif silah üreticisi
5	Proje Danışmanlık	Prof. Dr.	Kamu	Enerji Sistemleri
6	Tasarım Planlama	Proje Müdürü	Özel	Hafif silah üretici
7	GPS Çalışmaları	Doç. Dr.	Kamu	Oşinografi
8	Proje Yönetimi	Doç. Dr.	Kamu	Zırh Tasarımları
9	Tasarım Geliştirme	Üretim Müdürü	Özel	Drone Sistemleri
10	İmalat Sorumlusu	Üretici	Özel	Silah Taşıyıcı Sistem Ekipmanları
11	Proje Danışmanlık	Dr.Öğr. Üyesi	Kamu	Özel Alışım Geliştirme
12	Proje Yönetimi	Dr.Öğr. Üyesi	Kamu	Termal Sistem Tasarımı
13	Ar-Ge Tasarım	Ar-Ge Müdürü	Özel	Savunma Destek Ekipmanları

3.5. Araştırma Modeli

AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) ile kriter ağırlıkları ve TOPSIS yöntemi çalışılacaktır. TOPSIS yöntemi, karar kriterlerine göre alternatiflerin en iyi (ideal) ve en kötü (anti-ideal) çözüme olan uzaklıklarını değerlendirerek sıralama yapar. Savunma sanayinde yeni bir ürün geliştirme sürecinde TOPSIS yöntemi araştırma modeli olarak benimsenmektedir ki AHP yöntemini açıklayan hiyerarşi yapısına bir örnek Şekil 2’te verilmiştir.



Şekil 2. Karar Kriterleri Hiyerarşisi

3.6. Veri Analizi

Savunma sanayi ve firmalar yeni ürün geliştirirken neden olarak pazar etkenleri ve ihtiyaç analizleri gösterilmekte ve müşterilerin talepleri dikkate alınmaktadır. Bu nedenle firmalar ve savunma sanayi yeni ürün geliştirmede mevcut ürünün alternatiflerini geliştirmeye eğilimlidirler (Cengiz, 2010: 67). İşletmeler, uzman görüşler, saha araştırmaları, müşteri geri dönüşleri, anketler, pazar analizleri gibi veri toplama yöntemlerini seçmektedirler. Savunma sanayinde yeni ürün geliştirme sürecinde veri toplama süreci, TOPSIS yöntemiyle karar verme sürecinde kriter ağırlıklarının belirlenmesi ve alternatiflerin belirlenmesi için kritik öneme sahiptir. Savunma sanayi, veri toplama süreci doğru, hassas, güvenilir kaynaklar ve uzman görüşleri ile yürütülmesi daha hassas ve kısmen gizlilik içeren zorluklara sahiptir. Bu çalışmada, anketten veri toplama yönteminden yararlanılmıştır.

3.7. AHP Yöntemi

3.7.1. AHP Yönteminin Genel Yapısı

AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemlerinin çözümünde kullanılan sistematik ve etkili bir yöntemdir. İkili karşılaştırmaların ölçümüne ve öncelik skalalarına göre uzman kanaatlerine dayanan bir teoridir. Çok amaçlı karar verme yöntemlerinin en yaygın olanlarından biri olup, birçok avantajının olmasının yanında dezavantajları da mevcut olmaktadır. Önemli avantajlarından biri kullanım kolaylığı olmasıdır. İkili karşılaştırmalı kullanımı karar vericilerin katsayı ağırlıklandırmasına izin verir ve alternatiflerin karşılaştırılması göreceli olarak kolaylaşmaktadır (Akman vd., 2021: 226).

Karar verme problemi, amaç, kriterler, alt kriterler ve alternatiflerden oluşan hiyerarşik bir yapı modelinden oluşmaktadır. Thomas L. Saaty tarafından 1970'lerde geliştirilmiştir. AHP, karmaşık karar problemlerini, daha yönetilebilir alt problemlere ayırarak, bu alt problemleri bir hiyerarşi içinde organize eder ve ikili karşılaştırmalar yoluyla bireylerin önceliklerini dikkate alan nitel ve nicel değişkenleri bir arada değerlendiren matematiksel çözümlemeye gidilen bir yöntemdir.

Hiyerarşik yapısıyla ölçeklenebilir ve boyutu kolay ayarlanabilir olması sayesinde karar verme problemlerine uyarlanması kolaydır. Yöntem, kriter ve alternatiflerin karşılıklı olarak bağlılık gösterdiği problemlerde de deneyimlenmektedir (Akman vd. 2021 :226).

3.7.2. AHP Uygulama Adımları

Günümüzde pek çok alanda yaygın olarak kullanılan yöntemin temel avantajlarından biri, karar vericilerin kolayca anlayabileceği ve uygulayabileceği bir yapı sunmasıdır. Ancak yöntemin başarısı, büyük ölçüde doğru kriterlerin seçilmesine bağlıdır. Çünkü karar probleminin en yaratıcı kısmı, hangi kriterlerin sürece dahil edileceğine karar vermektir. AHP yöntemi, belirlenen bu kriterleri hiyerarşik bir yapıya yerleştirerek amaç, ana kriterler, alt kriterler ve alternatifler düzeyinde sistematik bir analiz yapılmasını sağlar.

AHP sürecinde izlenen temel adımlar şunlardır (Çam ve Tatlı, 2023: 19-20):

1. Problemin Tanımlanması: Karar verme sürecine başlanmadan önce, karar konusu açık ve net bir şekilde tanımlanır.
2. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması: En üst seviyede karar amacı yer alır. Orta düzeyde değerlendirme kriterleri, en alt düzeyde ise karar alternatifleri bulunur. Bu yapı, karar sürecini mantıksal bir bütünlük içinde organize etmeye yardımcı olur.
3. İkili Karşılaştırmaların Yapılması: Kriterler ve alternatifler, bir üst düzeydeki ölçüte göre ikili biçimde karşılaştırılır. Bu aşamada, “hangisi daha önemli?” ve “önem derecesi nedir?” soruları sorularak karşılaştırmalar yapılır. Belirli bir ölçek çerçevesinde yapılan bu karşılaştırmalarla karar vericinin öncelikleri sayısal olarak ifade edilir.

Tablo 3. Karşılaştırma ölçeği (Özbek, 2021; Aktaş vd., 2025)

Önemi	Tanım	Açıklama
1	Eşit öneme sahip	Her iki seçenekte eşit değerde öneme sahip
2	Zayıf ya da hafif	
3	Biraz önemli	Bir kriter diğerine göre biraz daha önemli sayılmıştır.
4	Makul artı	
5	Fazla önemli	Bir kriter diğerine göre çok daha önemli sayılmıştır.
6	Güçlü artı	
7	Çok fazla önemli	Kriter diğer kriterlere göre kesinlikle çok fazla önemli sayılmıştır.
8	Çok çok güçlü	
9	Son derece önemli	Bir kriterin diğerine göre son derece önemli olduğu çeşitli bilgilere dayandırılmıştır.
1/3, 1/5, 1/7 vb.	Ters Değerler	Elemanların sırası değiştirildiğinde elde edilecek değerler

4. Tutarlılık Analizi: Karşılaştırmaların tutarlılığı kontrol edilir. Bu amaçla eşitlik kullanılarak tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Buradaki λ_{max} en büyük öz değeri ve n ise toplam kriter sayısını ifade etmektedir. Elde edilen tutarlılık oranı (CI değeri) 0,1'in altında olduğunda sonuçların güvenilir olduğu kabul edilir. Tutarlılık oranı hesaplamak için ise;

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

formülü kullanılır. RI, Rastgele Değer İndeksini ifade eder. Farklı eleman sayılarına göre (n) RI değerleri aşağıdaki Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4. Rastgele Değer İndeksi (Önder ve Önder, 2015: 26)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Çalışmalarda sonuçların güvenilir olması için CR değerinin 0.1'in altında bir değer alması gerekir. Daha yüksek oranlarda ise karşılaştırmalar gözden geçirilerek yeniden düzenleme yapılır. Nadir bazı araştırmalarda bu değer üst sınırının 0.2 olması gerektiği belirtilmiştir.

5. Öncelik Vektörlerinin Hesaplanması ve Normalize Edilmesi: Karşılaştırma matrislerinden elde edilen değerler kullanılarak öncelik vektörleri hesaplanır. Bu değerler normalize edilerek her bir kriterin ağırlığı belirlenir. Eğer bazı kriterler negatif anlam taşıyorsa, bu durumda değerlerin tersleri alınarak işleme katılır.
6. Alternatiflerin Değerlendirilmesi ve Sonucun Belirlenmesi: Son adımda tüm kriterlere ilişkin öncelik değerleri ile alternatiflerin ağırlıkları çarpılıp toplanarak genel puanlar hesaplanır. En yüksek puana sahip olan alternatif, karar vericiler için en uygun seçenek olarak belirlenir.

3.8. TOPSIS Yöntemi

3.8.1. TOPSIS Yönteminin Genel Yapısı

Hwang and Yoon (1981) aracılığıyla TOPSIS “Technique for Order Preference by Similarity to İdeal Solution” metodu önerilmiştir (Özgüner ve Cantaşdemir, 2021: 125). TOPSIS çok kriterli karar verme (MCDM) yöntemlerinden biridir ve özellikle son yıllarda savunma sanayinde yeni ürün geliştirme sürecinde farklı alternatiflerin

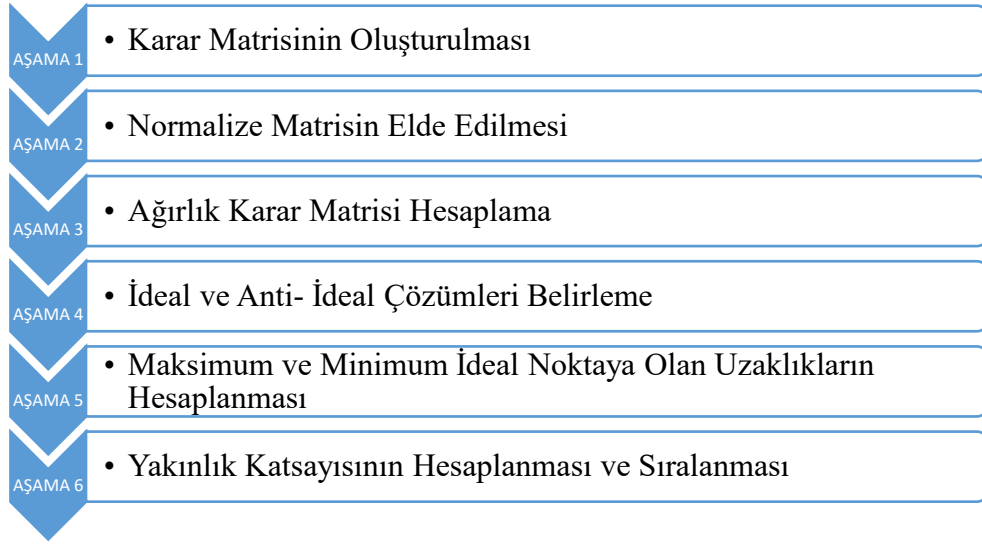
değerlendirilmesi için etkili bir yöntem olmakta ve tercih edilmektedir. TOPSIS yöntemi, karar kriterlerine göre alternatiflerin en iyi (ideal) ve en kötü (anti-ideal) çözüme olan uzaklıklarını değerlendirerek sıralama yapar. İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Tercih Sıralaması Tekniği, İngilizce adı olan Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution kısaltması TOPSIS olarak bilinmektedir (Aydin ve Eren, 2018: 129). Savunma projeleri için en iyi alternatifin seçiminde, operasyonel etkinlik analizlerinde, farklı zırhlı araçlar ve radar sistemleri arasında seçim yaparken dikkate alınarak TOPSIS yöntemi kullanılmaktadır. Çalışmanın modeli olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS yöntemi, yapısı, uygulanabilirliği, savunma sanayi uygulamalarına uyumu ve literatürdeki örnekleri göz önüne alınarak tercih edilmiştir (Özgüven, 2011: 153).

TOPSIS yöntemi çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Yöntem ideale en yakın, en olumsuz çözüme en uzak alternatifleri seçmeye dayanmaktadır. İlk olarak Hwang ve Yoon tarafından 1981 yılında geliştirilmiştir.

- Amaç: Yeni ürün alternatifleri arasından en uygun olanı seçmek.
- Karar kriterleri: Savunma sanayinde önemli olan ekonomik, stratejik ve teknik kriterler belirlenir.
 - Ekonomik kriterler: Maliyet, fiyat alternatifleri, üretim süresi, risk faktörleri, bakım maliyetleri vb. gibi
 - Stratejik kriterler: İhracat potansiyeli, uluslararası uyumluluk, Pazar uyumu, yerlilik oranı vb. gibi
 - Teknik kriterler: Dayanıklılık, malzeme kalitesi, ateş gücü, hassasiyet vb. gibi
- Alternatifler: Önerilen farklı ürün tasarımları veya mevcut sistemlerin geliştirilmiş versiyonları.
- Veri toplama: Uzman görüşleri, saha testleri, anket, Pazar analizleri, literatür taraması vb. gibi araştırmalar yardımcı olmaktadır.

3.8.2. TOPSIS Uygulama Adımları

TOPSIS yöntemi, karar kriterlerine göre alternatiflerin en iyi (ideal) ve en kötü (anti-ideal) çözüme olan uzaklıklarını değerlendirerek sıralama yapar. TOPSIS yöntemini uygulamak için aşağıdaki Şekil 3' deki aşamaları takip edebiliriz,



Şekil 3 TOPSIS uygulama aşamaları(Ela vd., 2018: 135).

Aşama 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisi karar verici tarafından oluşturulması gereken bir matristir. Oluşturulan bu matris $m \times p$ boyutlu bir matris olacaktır. Karar verici satırlarda karar noktalarını gösterirken sütunlarda ise faktörlere yer verir. Bu matris aşağıdaki gibi gösterilebilir (Özdemir, 2015: 135);

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mp} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Aşama 2: Normalize Matrisin Elde Edilmesi

Kriter değerleri normalize edilir. Karar matrisindeki kriterlere ait değerlerin karekökü alınarak matris normalleştirilir. Normalizasyon prosedürünü gösteren Denklem (2) aşağıda verilmiştir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (i = 1, 2, \dots, n \text{ ve } j = 1, 2, \dots, m) \quad (2)$$

Aşama 3: Ağırlık Karar Matrisi Hesaplama

Kriterlerin önem ağırlıkları (W_j) belirlenerek ağırlıklı karar matrisi hesaplanır.

Normalleştirilmiş karar matrisinin elemanlarının kriterlere verilen öncelikler doğrultusunda ağırlık değerleri bulunur. Değerlendirme kriterlerine ilişkin belirlenen

ağırlıklar (W_i) ile standart karar matrisi çarpılarak bulunan matris, Denklem (3)'te verilen ağırlıklı standart karar (V) matrisidir.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_1 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Aşama 4: İdeal ve Anti- İdeal Çözümleri Belirleme

İdeal çözüm (A^+), Pozitif kriterlerde en büyük, negatif kriterlerde en küçük değerler seçilir. Anti-ideal çözüm (A^-), Pozitif kriterlerde en küçük, negatif kriterlerde en büyük değerler seçilir. Denklem (4) ve (5)'te İdeal Çözüm ve Anti İdeal Çözüm denklemleri verilmiştir (Özgüner ve Cantaşdemir, 2021: 125).

$$A^+ = \{(max_i v_{ij} / j \in J), (min_i v_{ij} / j \in J')\} \quad (4)$$

$$A^- = \{(min_i v_{ij} / j \in J), (max_i v_{ij} / j \in J')\} \quad (5)$$

Aşama 5: Maksimum ve Minimum İdeal Noktaya Olan Uzaklıkların Hesaplanması

İdeal ($S+S^+$) ve anti-ideal ($S-S^-$) uzaklıkları hesaplanır. Maksimum ideal noktaya olan uzaklık Denklem (6), Maksimum anti-ideal yani minimum ideal noktaya olan uzaklık Denklem (7) ile hesaplanır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^g (n_{ij} - n_j^+)^2} \quad (i = 1 \dots g, j = 1 \dots s) \quad (6)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^g (n_{ij} - n_j^-)^2} \quad (i = 1 \dots g, j = 1 \dots s) \quad (7)$$

Aşama 6: Yakınlık Katsayısının Hesaplanması ve Sıralanması

TOPSIS sonuçları hesaplanır. Yakınlık katsayısı, C , 0 ile 1 arası değer alır ve Denklem (8) ile hesaplanır. Değerlendirilen alternatifler arasında yakınlık katsayısı en yüksek olan en iyi olarak kabul edilir (Günay ve Ünal, 2016: 38). Sonuçlar sıralanarak en uygun ürün alternatifi belirlenir.

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (i = 1, 2, \dots, g) \quad (8)$$

Çalışma kapsamında savunma sanayinde önemli rol oynayan aktif uzman görüşleri anket sonuçlarıyla bu modelde, savunma sanayinde yeni ürünlerin teknik, ekonomik ve stratejik kriterlere en uygun olanını seçilmesinde yardımcı olmaktadır. Çalışmanın uygulama tasarımında savunma sanayii ile ilgili görüşler değerlendirmede kullanılan beş

temel kriter dikkate alınmıştır. Bu kriterler anket yoluyla uzmanlarla paylaşılmış ve toplanan veriler ilk olarak AHP yöntemi ile kriter ağırlıkları bulunmuştur. Bunun akabinde TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmiştir. TOPSIS yöntemi ideal çözüme en yakın ve en uzak alternatif sıralamaya ulaşılmıştır.



4. UYGULAMA

4.1. AHP Yöntemi ile Yeni Ürün Geliştirme Kriterlerinin Ağırlıklarının Belirlenmesi

AHP yöntemi ile yeni ürün geliştirme kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesi, çok kriterli karar verme süreçlerinde stratejik öneme sahip kriterlerin önceliklendirilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu süreçte, uzman görüşlerine ve karar verici diğer görüşlere dayanarak değerlendirilmeler yapılmaktadır. Bu bölümde, yeni ürün geliştirme sürecini belirlemek için kullanılan kriterlerin ve alt kriterlerin AHP yöntemi ile ağırlıklarının nasıl belirlendiği detaylı bir şekilde açıklanacaktır. İlk olarak, problemin tanımlanması ve kriterlerin belirlenmesi adımları ele alınacaktır. İkinci adım olarak kriterlerin ve alt kriterlerin karşılaştırmalı değerlendirmesi yapılarak, her bir kriterin göreceli ağırlıkları hesaplanacaktır. Bu süreç, tutarlılık oranlarının hesaplanması ile tamamlanıp ve elde edilen sonuçlarla, yeni ürün geliştirme sürecinde hizmet kullanılmak üzere sunulacaktır.

4.1.1. Problemin Tanımlanması

Yöntemin ilk aşaması, belirlenen problemin Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve İdeal Çözüm Yakınlığına Dayalı Sıralama Tekniği (TOPSIS) yöntemleri ile çözülüp çözülemeyeceğini değerlendirmektir. Bu aşamada, yeni ürün geliştirme sürecinin literatür taraması yapılarak, problemin AHP-TOPSIS yöntemleri ile çözülebileceği belirlenmiştir. Yeni ürün geliştirme süreci savunma sanayi ve savunma sanayi firmalarında işletme başarısı ve Pazar uyumu üzerinde kritik bir rol oynamaktadır. Yeni ürün geliştirmede, inovasyonun maksimum düzeyde maliyet oranının minimum düzeyde objektif bir şekilde değerlendirmek hem müşteriler hem de işletmeler için büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle çalışmamız ürün geliştirme sürecinde inovasyonun önemini, risk boyutlarını, ürünün kalitesini, global pazara uyumunu ve minimum düzeyde maliyetini belirlemek ve bu doğrultuda iyileştirme önerilerinde bulunmaktır.

AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci) yönteminde 1. Problemin Tanımlanması adımı, tüm aşamaların temelini oluşturmaktadır. Bu temel, karar verme sürecinde neyin amaçlandığını net bir şekilde ortaya koymaktadır. Yeni ürün geliştirme gibi çok kriterli ve karmaşık konularda, problemi doğru tanımlamak, doğru kriterleri seçmek ve tutarlı sonuçlar elde etmek açısından oldukça öneme sahiptir.

Problemin tanımlanması, karar vericilerin hangi konuda, hangi kriterlerin arasından seçim yapmak istediğini ve hangi alt kriterlerin dikkate alınacağını belirleme sürecidir. Bu çalışmanın amacı, yeni ürün geliştirme sürecinde etkili olan kriterlerin öncelik derecelerini belirlemektir. Bu kapsamda AHP yöntemi kullanılarak maliyet, kalite, inovasyon, pazar uyumu ve risk gibi kriterler, uzman görüşleri doğrultusunda karşılaştırılacak ve ağırlıklandırılacaktır. Böylece, karar vericilere hangi kriterlerin öncelikli olması gerektiği konusunda sistematik bir yönlendirme ve tavsiyeler sağlanacaktır.

4.1.2. Kriterlerin Belirlenmesi

Türk Savunma sanayisine yeni ürün geliştirme sürecinde kriterlerin belirlenmesinde, TOPSIS yönteminde kriter ve alt kriterlerin belirlenmesi, karar verme sürecinde en uygun alternatifi seçmek için uygulanmaktadır. Yöntemin sıklıkla tercih edilmesinin önemli sebeplerinden biri de, sınırlı sayıda öznel girdiye ihtiyaç duyulmasıdır (Ömürbek ve Şimşek, 2014: 306). Yöntemde kullanılan değişken faktör ağırlıklardır. İyi bir hesaplama tekniğine sahip olması bu yöntemin özelliklerindendir. Kriterler belirlenirken sayısal ve öznel faktörler dikkate alınmaktadır. Kriter belirleme sürecinde, karar probleminin tanımlanması, karar verilmesi gereken konunun ne olduğu, alternatifleri hangi ölçülere değerlendirileceği ilk olarak sorulması gereken sorular arasındadır. Daha sonra genel kriterlerin belirlenmesinde inovasyon, maliyet, kalite, risk, pazar uyumu gibi temel kriterler belirlenmektedir. Literatür araştırması ve uzman görüşleri ile en uygun kriterler seçilmektedir. Bir sonraki adımda alt kriterlerin belirlenmesinde ana kriterler daha detaylı alt kriterlere bölünerek değerlendirmeler arttırılır. Savunma sanayinde kriterlerin belirlenmesi için; verilen kriterlerle ilgili literatür taraması sonunda yeni ürün geliştirme sürecinde kullanılan en popüler kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler içerisinde savunma sanayi kuruluşlarından uzman görüşler, mühendisler ve silah üreten firmaların uzman görüşleri sonucunda kullanılacak kriterler: inovasyon, kalite, fiyat, pazar uyumu, risk olarak belirlenmiştir. Öncelikle çalışmanın amacını ve araştırma problemlerine karar vermeliyiz.

- ✓ Savunma sanayinde hangi ürün geliştirilecek?
- ✓ Alternatifler arasından en uygun olanı nasıl belirlenebilir?
- ✓ Ürün geliştirme sürecinde hangi kriterler önemlidir? İlk olarak bu soruları netleştirmemiz gerekmektedir.

Karar kriterlerinin belirlenmesinde, savunma sanayinde ürün seçiminde etkili olan kritik karar kriterleri belirlenmelidir.

Kriterler,

- ✓ Teknik kriterler; İnovasyon, kalite vb. gibi
- ✓ Ekonomik kriterler; Maliyet, fiyat, üretim vb. gibi
- ✓ Stratejik kriterler; Pazar uyumu, risk, ihracat potansiyeli vb. gibi belirlenmelidir.

Literatürden yararlanarak yapılan çalışmada araştırmada kullanılan ana ve alt kriterlere Tablo 5.'de yer verilmiştir.

Tablo 5. Ana ve alt kriterler

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Kaynak
Pazar Uyumu	E1.Global Pazar ihtiyaçlarına uygunluğu	Kurç Çağlar (2025)
	E2.Fiyat istikrarı	Korkmaz (2024)
	E3.Talebe göre esneklik sunmalı	Gedik (2023)
	E4.Üretim hızına bağlı bulunabilirlik	Güner (2019)
	E5.Orta-yüksek teknoloji seviyesinde bulunması	Corbridge vd.(2016)
Kalite	C1.Çevreye olan etkisi	Açıkalin (2020)
	C2.İlk ürünün rakiplere göre performansı	Gbabedo vd. (2024)
	C3.Uluslararası standartlara uygunluğu	Desticioğlu (2022)
	C4.Kullanım kolaylığı	Kumar vd. (2021)
	C5.Düşük eğitimli personelin kullanılabilmesi	Fucik (2017)
İnovasyon	S1.Karbon emisyonu azaltılır	Jorganson vd.(2023)
	S2.Yeni teknolojiler doğurur	Reis vd.(2021)
	S3.Sürdürülebilir yenilikçi üretim	Li vd. (2020)
	S4.Topluma ekonomik katkıları	Danacı vd. (2019)
	S5.İthal ikamesi olması	Korkmaz (2024)
	S6.İhracat potansiyeli	Bastian (2024)
	S7.Alt sanayi kolları oluşturmaları	Korkmaz (2024)
	S8.İstihdam potansiyeli	Sağlam vd.(2021)
	S9.Yapay zekâ içeriği	Dainoff vd.(2020)
	S10.Makine öğrenme uygulamaları	Corbridge vd. (2016)
	S11.Arttırılmış sanal gerçeklikle halka açık eğitim	Dainoff vd.(2020)
Maliyet	M1.Ham madde ve malzeme maliyetleri	Ersoy, kıvılcım (2023)
	M2.İşçilik maliyetleri	Lee vd.(2020)
	M3.İlk yatırım maliyetleri	Antai vd.(2025)
	M4.Ar-Ge maliyetleri	Ashish Singh vd.(2024)
	M5.Vergi dışındaki yasal yükümlülükler	Demir, Zekeriya (2022)
	M6.Servis kolaylığı	Bulguroğlu vd.(2020)
	M7.Yıllık ortalama bakım gideri	Batuşaru vd.(2023)
	M8.Saat başına gider	Dachkovskyi vd.(2020)
	M9.Proje süresinin aşımı	Kaygusuz vd.(2011)
	M10.Stok maliyeti	Bulguroğlu vd.(2020)
Risk	F1.Yatırım 1-5 yıl içinde geri ödemesi	Fucik vd.(2017)
	F2.Talep tahmini stratejileri	Gedik (2023)
	F3.Bilgi paylaşımı	Malik (2018)
	F4.Stok bulundurma	Bulguroğlu vd.(2020)
	F5.Kullanıcıların hayati riskleri	Emiroğlu (2011)
	F6.NATO dışında iş birlikleri oluşturma	Kurç (2017)
	F7.Yeni ürünlerin içereceği belirsizlikler	Emiroğlu (2011)
	F8.Uluslararası angajman kuralları	Korkmaz (2024)
	F9.Global ekonomik krizler	Açıkalin (2020)
	F10.Global siyasi krizler	Timmermans (2022)

E1: Pazar uyumu ihtiyaçlarının belirlenmesi,
C1: Kalite bakımından alternatiflerin belirlenmesi,
S1: İnovasyon bakımından alternatiflerin belirlenmesi,
M1: Maliyet bakımından alternatiflerin belirlenmesi,
F1: Risk bakımından alternatiflerin belirlenmesi vb. gibi alt kriterler belirlenmiştir.
Bu ana kriterlerin alt kriterleri belirlenmiştir.

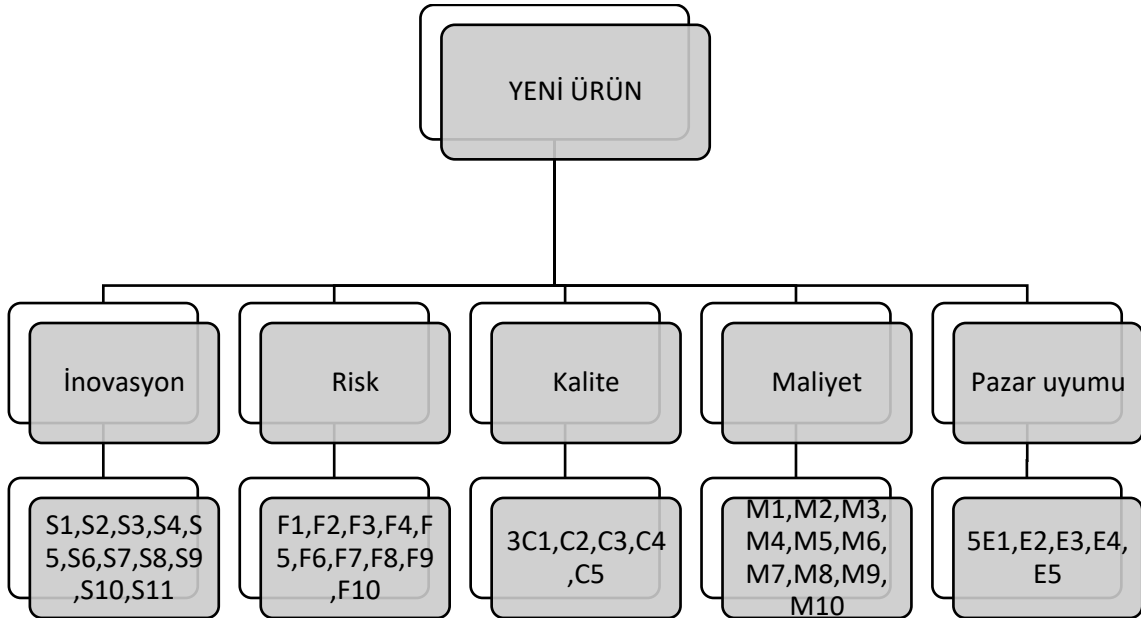
Tablo 6’da ise savunma sanayi uygulamalarında ürün geliştirme süreci içindeki yeri önemi açıklanmaya çalışılmıştır.

Tablo 6. TOPSIS analizinde kriterler ve tercih yönleri

Kriter Adı	Açıklama	Kriter Türü
İnovasyon	Teknolojik yenilik seviyesi	Maksimum
Kalite	Ürünün askeri standartlara uygunluğu	Maksimum
Maliyet	Üretim ve işletme maliyetleri	Minimum
Pazar uyumu	Ürünün küresel pazarda uyumu	Maksimum
Risk	Teknik, finansal ve tedarik riskleri	Minimum

4.1.3. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

En üst seviyede “Savunma Sanayinde Yeni Ürün geliştirme” amacı yer almakta, ikinci seviyede ana kriterler ve üçüncü seviyede ise alt kriterler bulunmaktadır (Şekil 4). Bu yapı, karar problemini alt bileşenlerine ayırarak analiz kolaylığı sağlamıştır.



Şekil 4. Araştırmanın hiyerarşik yapısı

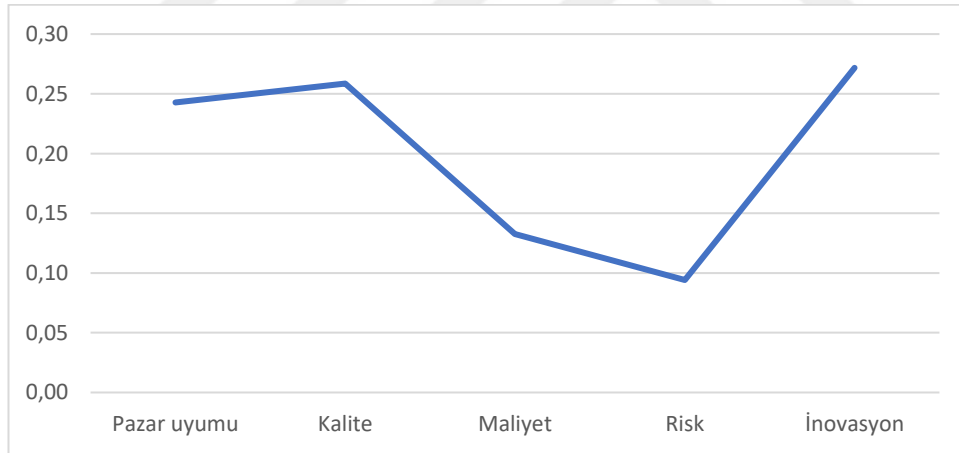
4.1.4. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

İkili karşılaştırma matrisleri kullanılarak her kriterin ağırlığı belirlenmiş, ağırlıkların normalize edilmesinin ardından ortalamaları hesaplanarak öncelik vektörleri elde edilmiştir. Alt kriterlerin ağırlıkları hesaplanmış ve ana kriterlerle ilgili alt kriterlerin ağırlıklarıyla çarpılarak nihai ağırlıklar hesaplanmıştır. Nihayetinde kriterler önem sıralarına göre sıralanmıştır. Tablo 7.'de aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 7. Ana kriterlere ait AHP ağırlıkları

Ana Kriter	AHP Ağırlığı
Risk	0.09
Maliyet	0.13
Pazar Uyumu	0.24
Kalite	0.26
İnovasyon	0.27

Tablo 7 incelendiğinde inovasyon (%27) ile en önemli kriter olduğu ve onu sırasıyla kalite (%26), Pazar uyumu (%24), Maliyet (%13) ve Risk (%9) takip ettiği görülmektedir. Şekil 5'te ise Ana kriter Ağırlıkları grafik halinde verilmiştir.



Şekil 5. Ana kriter ağırlıkları

4.2. TOPSIS Yöntemi ile Yeni Ürün Geliştirme Alternatiflerinin Önem Düzeyi Sıralaması

- E1: Pazar uyumu ihtiyaçlarının belirlenmesi,
- C1: Kalite bakımından alternatiflerin belirlenmesi,
- S1: İnovasyon bakımından alternatiflerin belirlenmesi,
- M1: Maliyet bakımından alternatiflerin belirlenmesi,
- F1: Risk bakımından alternatiflerin belirlenmesi vb. gibi alt kriterler belirlenmiştir.

4.2.1. Karar Matrisinin Oluşturulması

Alternatifler ve kriterler belirlendikten sonra, karar matrisi oluşturulurken alternatiflerin hangi kriterlere göre ne çıktığını göstermektedir. Uzmanlar bu sistemleri bazı kriterlerde iyi, bazı kriterlerde kötü olabilmektedir. Uzmanların alternatifler hakkında ne düşündüğünü hangi alternatifin göreli olarak üstün olduğunu uzmanların nitel görüşlerini belirleyen kritere göre değerleri bir karar matrisi halinde oluşturulmaktadır. Karar matrisi excel çalışması ekler kısmında gösterilmektedir.

Uzman görüşler, saha testleri, pazar araştırmaları veya literatür taraması sonuçlarına göre belirlenmektedir. Bu alışmada:

- ✓ İnovasyon kriteri için, yeni fikirler geliştirilmesi, değer yaratması sürecidir. rn, hizmet veya süreç inovasyonu olarak değerlendirilmektedir.
- ✓ Kalite kriteri için, askeri standartlara uygunluğu, ürünün kullanım ömrü, ürünün performansı olarak değerlendirilmektedir.
- ✓ Maliyet kriteri için, geliştirilen ürünün maliyeti, parça bulunabilirliği, hammadde maliyetleri, yerli ürün kullanımı olarak değerlendirilmektedir.
- ✓ Risk kriteri olarak, savunma sanayinde talep tahmini, yatırımın geri dönüş süresi, savunma sanayinde pazarda tutunabilme süresi olarak değerlendirilmektedir.
- ✓ Pazar uyumu, ürünün pazar ihtiyaçlarına uygunluğu, fiyat istikrarı, savunma sanayi ihtiyaçlarına göre esnekliği olarak değerlendirilmektedir.

4.2.2. Standart Karar Matrisinin Oluşturulması

Standart karar matrisi TOPSİS sisteminin ikinci adımıdır. Bu adımda karar matrisi, her bir kriterin farklı ölçeklerde ifade edilmesinden kaynaklanan karşılaştırma zorluklarını ortadan kaldırmak amacıyla normalize edilmektedir. Normalize etme aşamasında, genellikle vektör normalizasyonu yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmekte olup, bu yöntem her bir kriter değerinin kendi kriter stnundaki klidyen normuna bölünmesi esasına dayanmaktadır. Bu işlem, tüm kriterleri ölçü birimlerinden bağımsız ve karşılaştırılabilir hle getirerek, karar matrisindeki veri dengesizliğini minimize etmeye yardımcı olmaktadır.

Ancak vektör normalizasyonu, kriterler üzerinde eşit etki varsayımı ile çalıştığından, karar vericinin kriterlere atfettiği öncelikleri yansıtmaz. Bu nedenle, kriter önem derecelerini yansıtan ağırlıklar AHP yöntemiyle elde edilen bulgular normalize değerlerle çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisi elde edilir. Bu matris, alternatiflerin hem kriter bazlı performanslarını hem de karar vericinin tercihlerini bir arada temsil eden

çok boyutlu bir değerlendirme ortamı sunmaktadır. Ağırlıklı normalize matris, TOPSIS gibi çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinde pozitif ve negatif ideal çözümlere olan uzaklıkların hesaplanmasında temel veri kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada bu matriste uzman görüşlerinin sonuçlarına göre yeni ürün geliştirme sürecinde inovasyon, kalite, maliyet, pazar uyumu ve risk kriterleri ve kara, hava ve deniz sistemleri alternatifleri eşit şekilde değerlendirilip analiz edilmiştir. Tablo 8, Tablo 9 ve Tablo 10’de Standart karar matrisi kriterler ve ağırlıkları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 8. Standart karar matrisi kara sistemleri

KARA	KRİTERLER									
	İnovasyon		Pazar Uyumu		Maliyet		Kalite		Risk	
Kriter Ağırlığı	0.270		0.240		0.130		0.260		0.090	
Alt Kriterler										
S1	3.857	E1	8.143	M1	6.714	C1	5.286	F1	5.000	
S2	7.286	E2	6.714	M2	6.143	C2	6.714	F2	5.571	
S3	7.000	E3	6.714	M3	7.286	C3	6.429	F3	5.286	
S4	7.857	E4	7.286	M4	7.286	C4	6.143	F4	4.714	
S5	7.286	E5	6.714	M5	5.707	C5	6.714	F5	4.143	
S6	7.571			M6	5.857			F6	5.571	
S7	7.286			M7	5.000			F7	5.000	
S8	7.286			M8	6.429			F8	5.000	
S9	6.143			M9	6.429			F9	5.571	
S10	6.429			M10	7.000			F10	7.286	
S11	5.857									
Kareleri										
S1	14.878	E1	66.306	M1	45.082	C1	27.939	F1	25.000	
S2	53.082	E2	45.082	M2	37.735	C2	45.082	F2	31.041	
S3	49.000	E3	45.082	M3	53.082	C3	41.327	F3	27.939	
S4	61.735	E4	53.082	M4	53.082	C4	37.735	F4	22.224	
S5	53.082	E5	45.082	M5	32.575	C5	45.082	F5	17.163	
S6	57.327			M6	34.306			F6	31.041	
S7	53.082			M7	25.000			F7	25.000	
S8	53.082			M8	41.327			F8	25.000	
S9	37.735			M9	41.327			F9	31.041	
S10	41.327			M10	49.000			F10	53.082	
S11	34.306									
Toplam Karekök	22.553		15.957		20.310		14.041		16.986	

Tablo 9. Standart karar matrisi deniz sistemleri

DENİZ	KRİTERLER								
	İnovasyon		Pazar Uyumu		Maliyet		Kalite		Risk
Kriter Ağırlığı	0.270		0.240		0.130		0.260		0.090
Alt Kriterler									
S1	4.333	E1	7.000	M1	7.000	C1	7.000	F1	6.333
S2	8.333	E2	5.000	M2	5.667	C2	8.333	F2	7.000
S3	7.667	E3	7.000	M3	7.000	C3	7.000	F3	5.667
S4	8.333	E4	5.667	M4	7.000	C4	7.000	F4	5.667
S5	7.000	E5	7.000	M5	5.667	C5	7.000	F5	7.667
S6	6.333			M6	5.667			F6	7.667
S7	7.000			M7	5.667			F7	7.667
S8	7.000			M8	7.667			F8	5.667
S9	7.667			M9	7.000			F9	7.000
S10	7.667			M10	6.333			F10	7.000
S11	7.667								
Kareleri									
S1	18.778	E1	49.000	M1	49.000	C1	49.000	F1	40.111
S2	69.444	E2	25.000	M2	32.111	C2	69.444	F2	49.000
S3	58.778	E3	49.000	M3	49.000	C3	49.000	F3	32.111
S4	69.444	E4	32.111	M4	49.000	C4	49.000	F4	32.111
S5	49.000	E5	49.000	M5	32.111	C5	49.000	F5	58.778
S6	40.111			M6	32.111			F6	58.778
S7	49.000			M7	32.111			F7	58.778
S8	49.000			M8	58.778			F8	32.111
S9	58.778			M9	49.000			F9	49.000
S10	58.778			M10	40.111			F10	49.000
S11	58.778								
Toplam Karekök	24.081		14.287		20.575		16.292		21.442

Tablo 8. Standart karar matrisi hava sistemleri

HAVA	KRİTERLER									
	İnovasyon		Pazar Uyumluğu		Maliyet		Kalite		Risk	
Kriter Ağırlığı	0.270		0.240		0.130		0.260		0.090	
Alt Kriterler										
S1	4.333	E1	7.667	M1	7.667	C1	7.000	F1	7.000	
S2	8.333	E2	7.000	M2	7.667	C2	7.000	F2	7.000	
S3	7.667	E3	5.667	M3	8.333	C3	7.000	F3	5.000	
S4	7.667	E4	7.000	M4	9.000	C4	7.000	F4	7.000	
S5	6.333	E5	8.333	M5	8.333	C5	6.333	F5	6.333	
S6	7.667			M6	5.667			F6	5.667	
S7	8.333			M7	5.667			F7	7.667	
S8	8.333			M8	7.000			F8	7.000	
S9	6.333			M9	7.667			F9	6.333	
S10	7.667			M10	7.667			F10	7.000	
S11	7.667									
Kareleri										
S1	18.778	E1	58.778	M1	58.778	C1	49.000	F1	49.000	
S2	69.444	E2	49.000	M2	58.778	C2	49.000	F2	49.000	
S3	58.778	E3	32.111	M3	69.444	C3	49.000	F3	25.000	
S4	58.778	E4	49.000	M4	81.000	C4	49.000	F4	49.000	
S5	40.111	E5	69.444	M5	69.444	C5	40.111	F5	40.111	
S6	58.778			M6	32.111			F6	32.111	
S7	69.444			M7	32.111			F7	58.778	
S8	69.444			M8	49.000			F8	49.000	
S9	40.111			M9	58.778			F9	40.111	
S10	58.778			M10	58.778			F10	49.000	
S11	58.778									
Toplam Karekök	24.520		16.073		23.837		15.366		21.003	

4.2.3. Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisinin Oluşturulması

Ağırlıklandırılmış standart karar matrisi TOPSİS 'in üçüncü aşamasıdır. Her bir kriterin önem derecesine göre ağırlıklandırılması yapılır. Her bir kriterin karar üzerindeki etkisi eşit değildir. Bu matris, normalize matrisin her hücrelerinin ilgili kriterin ağırlığı ile çarpılması sonucunda oluşturulur. Bu sebeple, kriterlere ait ağırlıklar (AHP yöntemiyle elde edilen değerler) normalize matris ile çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisi elde edilmiştir. Aynı puanlara ya da farklı puanlara sahip uzman değerlendirmeleri olabilmektedir. Bu çalışmada maliyet ve inovasyon öne çıkan kriterler olarak karşımıza

çıkmiştir. Bu matris, kriterlerin normalize matrisi analizi yapılarak doğru ve anlamlı sonuçları yansıtmaktadır. Tablo 12, Tablo 13 ve Tablo 14’te Ağırlıklandırılmış karar matrisini aşağıdaki tabloda göstermektedir.

Tablo 11. Ağırlıklandırılmış karar matrisi kara sistemleri

Kriterler									
	İnovasyon		Pazar Uyumu		Maliyet		Kalite		Risk
S1	0.046	E1	0.122	M1	0.043	C1	0.098	F1	0.026
S2	0.087	E2	0.101	M2	0.039	C2	0.124	F2	0.030
S3	0.084	E3	0.101	M3	0.047	C3	0.119	F3	0.028
S4	0.094	E4	0.110	M4	0.047	C4	0.114	F4	0.025
S5	0.087	E5	0.101	M5	0.037	C5	0.124	F5	0.022
S6	0.091			M6	0.037			F6	0.030
S7	0.087			M7	0.032			F7	0.026
S8	0.087			M8	0.041			F8	0.026
S9	0.074			M9	0.041			F9	0.030
S10	0.077			M10	0.045			F10	0.039
S11	0.070								

Tablo 9. Ağırlıklandırılmış karar matrisi deniz sistemleri

Kriterler									
	İnovasyon		Pazar Uyumu		Maliyet		Kalite		Risk
S1	0.049	E1	0.118	M1	0.044	C1	0.112	F1	0.027
S2	0.093	E2	0.084	M2	0.036	C2	0.133	F2	0.029
S3	0.086	E3	0.118	M3	0.044	C3	0.112	F3	0.024
S4	0.093	E4	0.095	M4	0.044	C4	0.112	F4	0.024
S5	0.078	E5	0.118	M5	0.036	C5	0.112	F5	0.032
S6	0.071			M6	0.036			F6	0.032
S7	0.078			M7	0.036			F7	0.032
S8	0.078			M8	0.048			F8	0.024
S9	0.086			M9	0.044			F9	0.029
S10	0.086			M10	0.040			F10	0.029
S11	0.086								

Tablo 10. Ağırlıklandırılmış karar matrisi hava sistemleri

Kriterler									
	İnovasyon		Pazar Uyumu		Maliyet		Kalite		Risk
S1	0.048	E1	0.114	M1	0.042	C1	0.118	F1	0.030
S2	0.092	E2	0.105	M2	0.042	C2	0.118	F2	0.030
S3	0.084	E3	0.085	M3	0.045	C3	0.118	F3	0.021
S4	0.084	E4	0.105	M4	0.049	C4	0.118	F4	0.030
S5	0.070	E5	0.124	M5	0.045	C5	0.107	F5	0.027
S6	0.084			M6	0.031			F6	0.024
S7	0.092			M7	0.031			F7	0.033
S8	0.092			M8	0.038			F8	0.030
S9	0.070			M9	0.042			F9	0.027
S10	0.084			M10	0.042			F10	0.030
S11	0.084								

4.2.4. İdeal (S*) ve Negatif İdeal (S-) Çözümlerin Oluşturulması

TOPSIS yönteminin gereği. her bir kriter için:

Her kriterde en iyi (S^+) ve en kötü (S^-) değere sahip olan teorik bir alternatif olan TOPSIS yönteminde dördüncü aşama sıralamasıdır. İdeal çözüme en yakın. negatif ideale en uzak olan alternatif en iyidir.

- ✓ Pozitif ideal çözüm: Fayda kriterleri için maksimum değer. maliyet kriterleri için minimum değer alınarak elde edilmesini sağlar.
- ✓ Negatif ideal çözüm: Fayda kriteri için minimum değer. maliyet kriteri için maksimum değer alınarak elde edilmesini sağlar. Bu değerler alternatiflerin performanslarının değerlendirilmesinde ve sıralanması için yol göstermektedir. Bu değerler aşağıdaki Tablo 15. İdeal (S+) ve negatif (S-)çözüm değerlerini göstermektedir.

Tablo 11. İdeal (S+) ve negatif ideal (S-) çözüm değerleri

	Si+	Si-	Si+	Si-	Si+	Si-
Kriterler	Kara		Deniz		Hava	
İnovasyon	0.889	0.927	0.889	0.927	0.890	0.045
Pazar Uyumu	0.680	0.705	0.680	0.705	0.675	0.705
Maliyet	0.621	0.629	0.621	0.629	0.619	0.631
Kalite	0.701	0.719	0.701	0.719	0.715	0.724
Risk	0.522	0.526	0.522	0.526	0.522	0.527

4.2.5. Uzaklık Değerlerinin Hesaplanması

Her alternatifin pozitif ideal çözüme ve negatif ideal çözüme olan öklidyen uzaklığı hesaplanmıştır. TOPSIS analizinin beşinci aşamasıdır ve bu aşamada her bir alternatifin ideal ve negatif ideal çözüme olan uzaklıkları hesaplanmaktadır. Bu uzaklıklar.

alternatiflerin ne kadar iyi veya kötü olduğunu belirlemekte sonuca yardımcı olmaktadır. Tablo 16’ de Aşağıdaki tabloda uzaklık değerlerinin veri analiz sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 12. Kara, deniz ve hava sistemleri uzaklık değerleri

Kara	Pozitif İdeal Değerler	0.094	0.122	0.047	0.124	0.039
	Negatif İdeal Değerler	0.046	0.101	0.032	0.098	0.022
Deniz	Pozitif İdeal Değerler	0.093	0.118	0.048	0.133	0.032
	Negatif İdeal Değerler	0.049	0.084	0.036	0.112	0.024
Hava	Pozitif İdeal Değerler	0.092	0.124	0.049	0.118	0.033
	Negatif İdeal Değerler	0.048	0.085	0.031	0.107	0.021

4.2.6. Göreli Yakınlıkların Hesaplanması

Görelî yakınlığın hesaplanması TOPSIS yönteminin son adımıdır. Bu adımda her bir alternatifin pozitif ideal çözüme ne kadar yakın olduğunu gösteren göreli yakınlık değeri tablosudur. Bu çalışmada sonuçlar aşağıda hesaplanmıştır. Bu değer 0 ile 1 arasında olup, 1’e ne kadar yakınsa alternatif o kadar iyi olduğu kabul edilmektedir. Bu çalışmada 1’e en yakın değer olarak Kara Sistemleri alternatifi ideal çözüme en yakın sonucu belirlememize yardımcı olur. Tablo 17’de Aşağıdaki göreli yakınlık hesaplaması gösterilmektedir.

Tablo 13. Yakınlık hesaplamaları

Kara	C_i	Deniz	C_i	Hava	C_i
İnovasyon	0.511	İnovasyon	0.511	Pazar Uyumu	0.511
Kalite	0.507	Pazar Uyumu	0.509	Maliyet	0.505
Pazar Uyumu	0.506	Kalite	0.506	Kalite	0.503
Risk	0.505	Maliyet	0.503	Risk	0.503
Maliyet	0.504	Risk	0.502	İnovasyon	0.049

4.2.7. Duyarlılık Analizi

Duyarlılık analizi, yeni ürün geliştirme sürecinde karar verme sürecine yardımcı olarak kullanılan kriter ağırlıklarının veya karar değişkenlerinin farklı senaryolarda nasıl değiştiğini ve bu değişimlerin karar sonuçlarına olan etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan sistematik bir analiz yöntemlerindendir. Bu analiz sayesinde, modelin güvenilirliği ve karar sonuçlarının istikrarı test edilebilmektedir.

Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinde özellikle kriter ağırlıkları, karar sonuçları üzerinde önemli ölçüde etkili olduğundan, bu tür analizler karar vericilerin farklı varsayımlar altında nasıl sonuçlarla karşılaşabileceğini öngörmelerine olanak tanımaktadır. Duyarlılık analizi, aynı zamanda karar modelinin esnekliğini ve güven düzeyini artırmak için temel bir kontrol aracı olmaktadır. Bu çalışmada, alternatiflerin öncelik sıralamalarının belirlenmesinde duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, duyarlılık analizinde kara sistemi alternatifi ve kriterleri ön plana çıkmıştır. Aşağıda Tablo 18., Tablo 19 ve Tablo 20’de Duyarlılık analizi verileri gösterilmiştir.

Tablo 14. Kara sistemleri duyarlılık analizi

Kara Sistemleri	1	İnovasyon	1	Pazar Uyumu	1	Kalite	1	Maliyet
	2	Pazar Uyumu	2	İnovasyon	2	Pazar Uyumu	2	Pazar Uyumu
	3	Kalite	3	Maliyet	3	İnovasyon	3	İnovasyon
	4	Maliyet	4	Kalite	4	Maliyet	4	Kalite
	5	Risk	5	Risk	5	Risk	5	Risk

Tablo 15 Deniz sistemleri duyarlılık analizi

Deniz Sistemleri	1	İnovasyon	1	Kalite	1	Kalite	1	Maliyet
	2	Kalite	2	İnovasyon	2	İnovasyon	2	Kalite
	3	Pazar Uyumu	3	Risk	3	Risk	3	İnovasyon
	4	Maliyet	4	Maliyet	4	Maliyet	4	Risk
	5	Risk	5	Pazar Uyumu	5	Pazar Uyumu	5	Pazar Uyumu

Tablo 19. Hava sistemleri duyarlılık analizi

Hava Sistemleri	1	İnovasyon	1	Maliyet	1	Kalite	1	Maliyet
	2	Kalite	2	İnovasyon	2	Maliyet	2	İnovasyon
	3	Pazar Uyumu	3	Pazar Uyumu	3	İnovasyon	3	Pazar Uyumu
	4	Maliyet	4	Kalite	4	Pazar Uyumu	4	Kalite
	5	Risk	5	Risk	5	Risk	5	Risk

Duyarlılık analizlerinin. uzmanlardan elde edilen ideal çözüme yakınlık verilerinin ortalamaları Kara. Deniz ve Hava sistemleri alternatifleri içerisinde alınarak. kriterlerin savunma sanayi grupları arasında da karşılaştırılabilmesi amaçlanmıştır. Yukarıdaki tablodan da görüleceği üzere 1.ci durumda. Kara sistemleri alternatifi elde edilen ideal çözüme yakınlık değerlerinin ortalaması alınarak oluşturulan tabloda verilmiştir. Sonuçlardan görüleceği üzere her üç savunma sanayi grubu için orijinal. eşit ağırlık senaryolarında kara sistemleri veri sonucu duyarlılığı azalmaktadır.



5. SONUÇLAR

Son yıllarda Savunma sanayii. firmalar ve silah üreticileri küreselleşen piyasa koşulları ve artan rekabet ortamında sürdürülebilirliklerini sağlamak ve müşteri sadakatini koruyabilmek amacıyla çeşitli stratejiler geliştirme yoluna gitmektedirler. Bu stratejilerden biri de globalleşen rekabet ortamında pazarda farklılaşmayı ve rekabet avantajı elde etmeyi mümkün kılan yeni ürün geliştirme faaliyetlerine başvurmaktadırlar.

Bu çalışma. yeni ürün geliştirme sürecine etki eden kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Bu doğrultuda. Savunma sanayi alanında. MSÜ'de. alanında uzman akademisyenler. mühendislerle ve silah faaliyeti yürüten ve daha önce yeni ürün geliştirme deneyimi bulunan ürün geliştirme. satış ve pazarlama departmanlarında görev yapan uzmanların görüşlerine başvurulmuştur (Erdal ve Korucuk. 2018: 102).

Veri toplama aracı olarak anket yöntemi tercih edilmiş ve elde edilen veriler Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi ile analiz edilmiştir. Bunu akabinde TOPSIS yöntemiyle analizler tamamlanmıştır.

Bu araştırmada. kalite. maliyet. risk. pazar uyumu ve inovasyon kriterlerini değerlendirmek için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada 5 kriter ve 41 alt kriter dikkate alınmıştır. TOPSIS analizleri sonucunda yeni ürün geliştirme sürecinde Kara sistemleri alternatifi görece yakın sonuçta ideal çözüme daha yakın hesaplanmıştır. TOPSIS modeli hesaplamaları sonucu bu verilere dayanarak Kara Sistemleri alternatifinin ideal çözüme daha yakın olduğu. daha öncelikli ve daha yüksek performans göstereceği sonucuna varılmıştır.

AHP ağırlıkları ve TOPSIS analizi yapılan değerlendirmelerde kara sistemleri genel olarak iyi puanlar almıştır. Yapılan analizler sonucunda. yeni ürün geliştirme sürecini en çok etkileyen alternatifin kara sistemleri olduğu belirlenmiştir. Bunu önem derecesine göre sırasıyla; deniz ve hava sistemleri sırasıyla takip etmektedir.

Elde edilen bulgulara göre, yeni ürün geliştirme sürecinde hangi kriterlerin ve alternatiflerin öncelikli olarak dikkate alınması gerektiğine dair firmalara yol gösterici nitelikte olması hedeflemiştir. Bununla birlikte, çalışmada ele alınan problem yapısı, gelecekte sektörel bazda yürütülecek daha özgül ürün analizlerine temel teşkil edebilecek potansiyele sahiptir. Ayrıca, ilerleyen çalışmalarda, yeni ürün geliştirme sürecine etki eden kriterlerin farklı kombinasyonlarının süreç üzerindeki etkisi detaylı biçimde incelenebilmiştir.

Benzer şekilde, kriterlerin önceliklendirilmesine yönelik VİKOR, DEMATEL, ELECTRA ve BULANIK AHP gibi farklı çok kriterli karar verme yöntemlerinin uygulanması ile elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak analiz edilerek, yönteme bağlı farklılıklar ortaya sunulabilmektedir.

Son olarak bütün işlemler sonucunda, elde edilen C_i değerleri esas alınarak yeni ürün geliştirme sürecinde alternatifleri sıralanmıştır. En yüksek C_i değerine sahip karar sistemleri alternatifleri en uygun tercih olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle, kriter ağırlıkları ve alternatif sıralamaları doğrultusunda karar vericiye objektif bir sıralama yapılmıştır.

Bu tez çalışmasının sonucunda, Türk savunma sanayisinde yeni ürün geliştirme süreçlerinde dikkate alınması gereken temel kriterlerin belirlenmesi ve bu kriterlerin öncelik sırasına göre değerlendirilmesi sağlanacaktır. Çalışma hem akademik literatüre hem de sektör uygulamalarına katkı sağlayacak özgün bilgi ve bulgular üretmeyi hedeflenmiştir. Beklenen başlıca bilgi, bulgu ve yararları;

- Türk savunma sanayisinde yeni ürün geliştirme süreçlerini etkileyen kritik kriterlerin belirlenmesi.
- Belirlenen kriterlerin, yeni ürün geliştirme süreçlerine olan etkilerinin analizi.
- Türk savunma sanayisinde yeni ürün geliştirme süreçlerini daha verimli hale getirilmesi.
- Sektörde faaliyet gösteren firmaların ulusal ve uluslararası pazarlarda rekabet gücünü artırmasına katkı sağlanması.
- Savunma sanayisinde karar vericilere, ürün geliştirme süreçlerinde stratejik karar alma mekanizmalarına katkı sağlanması.
- Sektörde inovasyonun artırılması ve yeni teknolojilerin entegre edilmesi için rehber olması.
- Literatüre yeni bir perspektif kazandırması.
- TOPSIS yönteminin uygulama alanlarının genişletilmesi.

- Ürün geliştirme süreçlerinde kaynakların daha etkin kullanılması için öneriler sunulması.
- Savunma sanayisinde faaliyet gösteren firmalarla akademik iş birliklerini teşvik ederek bilimsel bilginin sektörel uygulamalara dönüşmesine olanak sağlanması.
- Tezde geliştirilen bulgular. savunma sanayisinde çalışan yöneticiler ve karar vericiler için eğitim materyalleri olarak kullanılması şeklinde sıralanabilir.

Araştırma sonuçlarına bakıldığında Kara Sistemleri ‘nin teknolojiye uyum konusunda ve kaliteli ürüne daha fazla yatırım yapılarak iyi performans ve iyi hizmet sunulabilir. Duyarlılık analizi sonuçlarına bakıldığında elde edilen ideal çözüme yakınlık verileri ortalamaları eşit ağırlık. orijinal ağırlık. maliyet odaklı senaryo ve kalite odaklı senaryoda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Kara sistemleri alternatifinde inovasyon. Pazar uyumu. kalite ve maliyet olarak. deniz sistemlerinde ise inovasyon. kalite ve maliyet olarak. hava sistemlerinde ise inovasyon. maliyet ve kalite olarak senaryolar sonucu savunma sanayinde duyarlılık verileri karşımıza çıkmıştır.

Gelecekte yapılacak araştırmalarda. daha fazla sistem alternatiflerinin daha geniş bir kitleyi kapsayacak şekilde veri toplaması sonuçların farklılığını arttıracaktır. Farklı coğrafi bölgelerden daha kapsamlı uzman değerlendirmeleri yapılması faydalı olacaktır. Sistemlerin kalitesini ve teknolojik yeniliği arttırmak veya değerlendirmek için daha kapsamlı ve geniş değerlendirmeler yararlı olacaktır.

AHP ve TOPSIS yöntemi ile yapılan anket çalışması sonuçlarının savunma sanayisinde yeni ürün geliştirmeye yönelik önemli sonuçlar doğuracağı açıktır. Bu sonuçları öncelikle kriterlerimiz açısından ele alabiliriz. İnovasyon kriteri. savunma sanayinde yeni ürün geliştirme süreçlerinde inovatif çalışmaların önemine AHP ve TOPSIS ile dikkat çekebilir. Ankete katılan uzmanların inovasyonun şirketlerin rekabet gücünü artırmak adına çok önem derecesini belirtmiş olmasının yanında diğer kriterlerle de kıyaslamış olması. firmaların inovasyona yönelik stratejilerini güçlendirmelerine olanak sağlayabilecek bir zemin hazırlamaktadır.

İkinci kriterimiz Kalite. ankette katılımcıların kaliteyi ön planda tutmaları. yeni ürün geliştirme süreçlerinde kalitenin göz ardı edilmemesi gerektiğini sayısal ve bilimsel temellere oturtmuştur. Yaygın inanın aksine savunma sanayinde ne üretilirse satılacağına aksine kalitenin vurgusu sonuçlarda sağlanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda şirketler ürünlerin kalitesini artırmak adına daha dikkatli ve detaylı çalışabilmelerine olanak vermektedir.

Üçüncü kriterimiz olan maliyet. ankete katılan uzmanların yeni ürün geliştirme süreçlerinde maliyetleri kontrol altında tutmanın gerekliliğini ortaya koymuştur. Şirketler bu sonuçlar doğrultusunda maliyetleri optimize ederek daha verimli bir şekilde ürün geliştirebilirler ki işletme ve mühendisliğin optimum noktasını yakalamış olurlar.

Temelde bir işletmenin kümülatif maliyetlerini kontrol altında tutma ihtiyacının yanında ürün geliştirmenin Ar-Ge maliyetleri ve üretim maliyetlerinin önemi analiz sonuçları ile desteklenmiştir. Yeni ürünlerin pazarda kendilerine yer bulmasının en önemli anahtarlarından biri olan fayda/maliyet ilişkisi ürünün geliştirme aşamasından global lojistik zincir içerisindeki bütün maliyetlerin planlanmasının ve alternatifler üretilmesinin önemini ortaya çıkarmıştır.

Pazar uyumu ise ele alınan en önemli kriter olduğu söylenebilir. Çalışma da. pazar uyumunun önemine dikkat çekilmiştir. Pazarın ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılayan ürünler geliştirmenin şirketler için büyük bir avantaj olduğu. bu doğrultuda şirketler pazar araştırmalarına ve müşteri geri bildirimlerine daha fazla önem vermeleri gerektiği ifade edilmiştir. Bir ürünün pazarda ye bulabilmesi için mevcut sorunları çözmesi yada bir gelecek projeksiyonu içermesi gerektiği verilerle ifade edilmiştir. İşletmelerin Ar-Ge ve yeni ürün geliştirme süreçlerinde pazarın taleplerini algılamak için müşteri geri bildirimi. aktif müşteri takibi gibi etkinlikleri arttırarak pazarın mevcut durumunun yanında gelecekteki taleplerini tahmin ederek çalışma gerekliliği ortaya konulmuştur.

Yapılan AHP ve TOPSIS çalışmalarında risk kriteri diğerlerine oranla önemsiz kalmıştır. Yeni ürün geliştirme süreçlerinde risklerin önceden belirlenip önlemlerin alınmasının gerekliliği açıktır. Şirketler bu sonuçlar doğrultusunda risk analizleri yaparak daha güvenli ve başarılı ürün geliştirme süreçleri yönetebilirler. Risk kriterinin ağırlığının görece düşük olması global ve yerel pazarda savunma sanayi ürünlerinin talebinin devam ettiğinin önemli göstergesidir. Silahsızlanma ve dünya barışı çabalarının aksine savunma harcamaları her geçen gün artmaktadır.

Stockholm Uluslararası Barış Araştırmaları Enstitüsü (SIPRI) tarafından her yıl yayınlanan raporlar. dünya genelinde silah ticareti ve savunma harcamaları gibi konularda detaylı veriler sunmaktadır (Smith. 2025). Bu raporlarda. ülkelerin savunma harcamaları. silah tedarikleri. silah ticareti ve diğer savunma endüstrisiyle ilgili konular analiz ederek artan silahlanmanın ileri seviyeye geçerek nükleer tehdidin arttığına yapılan vurgu mevcut çalışanın sonuçlarını da desteklemektedir. Talebin çok olması üretim risklerini azaltarak savunma sanayinde yeni ürün geliştirmeyi az riskli bir sektör haline getirmiştir.

Sonuç olarak. AHP ve TOPSIS yöntemi ile yapılan anket çalışması savunma sanayiinde yeni ürün geliştirme süreçlerine yönelik önemli sonuçlar ortaya koyarak karşılaştırmalı bir kıyaslama yapma imkanı sağlamaktadır. Şirketlerin stratejilerini daha etkili bir şekilde şekillendirmelerine olanak sağlayacak doneler ortaya konulmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda şirketler daha başarılı ve rekabetçi ürünler geliştirirken pazar uyumu. maliyet. kalitei inovasyon ve risk kriterleri arasında doğru ağırlıklarla ürün geliştirme faaliyetlerini planlayabileceklerdir.



KAYNAKÇA

- Açıklan. N. (2020). Sürdürülebilir pazarlama bakış açısı ile döngüsel ekonomi incelemesi. *Sakarya İktisat Dergisi*. 9(3). 238–257.
- Akbaba. Y. D. D. A. (2005). Yeni ürün geliştirme sürecinde kalite fonksiyon göçerimi (KFG): Turizm işletmeleri için KFG temelli bir ürün geliştirme süreci önerisi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*. 2005(2). 38–59.
- Akman. G., Pamuk. K. C., & Karabıçak. Ç. (2021). Yeni ürün geliştirme sürecinde Bulanık AHP & ORESTE bütünleşik yöntemi ile tedarikçi seçimi: Savunma sanayisinde bir uygulama. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 8(2). 788–807. <https://doi.org/10.35193/bseufbd.954791>
- Aktaş. B. N., & Ülgen. B. (2021). Yenilikçi insan kaynakları yönetim uygulamalarının örgütsel çeviklik üzerindeki etkisi: Savunma sanayi işletmelerinde bir araştırma. *Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi*. 5(1). 49–73.
- Aktaş. R., Doğanay. M. M., Gökmen. Y., Gazibey. Y., & Türen. U. (2015). *Sayısal karar verme yöntemleri*. İstanbul: Beta.
- Aldalı. A., Aldalı. M., Yaşar. T., Yaşar. A., Şeker. V., Koçyiğit. C., ... Meltem. K. (2023). Kalite fonksiyon yayılımı ve ürün geliştirme sürecinde uygulanması. *PJ*. 8(24). 364–380.
- Altay. M. (2020). Savunma sektöründe değer zinciri analizi algısı ve değerlendirilmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 6(1). 34–50. <https://doi.org/10.29131/uiibd.691511>
- Amer. M., Daim. T. U., & Jetter. A. (2013). A review of scenario planning. *Futures*. 46. 23–40. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2012.10.003>
- Aydın. Y., & Eren. T. (2018). Savunma sanayiinde stratejik ürün için çok kriterli karar verme yöntemleri ile tedarikçi seçimi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 7(1). 130–131. <https://doi.org/10.28948/ngumuh.386379>
- Aydın. Y., & Eren. T. (2018). Hava savunma sanayii alt yüklenici seçiminde bulanık mantık altında çok kriterli karar verme ve hedef programlama yöntemlerinin kullanılması. *Journal of Aerospace*. 2(1). 10–30.
- Aykaç. S. (2024). Teknoloji açığı ve ürün yaşam seyrinin yeni ürün geliştirme üzerine etkisi: Çin örneği. *Beykoz Akademi Dergisi*. 12(2). <https://doi.org/10.14514/beykozad.1357453>

- Bahar. A. (2019). Ulusal istihdam stratejisi kapsamında eğitim-istihdam ilişkisinin güçlendirilmesi: Savunma sanayi örneği. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İİBF Dergisi*. 21(2).
- Bastian. J. (2024). Turkey: An emerging global arms exporter. *SWP Comment*. 2024(C06). 1–8. <https://doi.org/10.18449/2024C06>
- Bătuşaru. C. M.. & Sbârcea. I. R. (2023). Security in the context of sustainability: The implications on defence expenditures. *Studies in Business and Economics*. 18(2). 48–66. <https://doi.org/10.2478/sbe-2023-0024>
- Benzidia. S.. Makaoui. N.. & Subramanian. N. (2021). Impact of ambidexterity of blockchain technology and social factors on new product development: A supply chain and Industry 4.0 perspective. *Technological Forecasting and Social Change*. 169. 120819. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120819>
- Bilgin. Y.. & Pabuçcu. T. (2023). Yerli üretim algısının algılanan marka değerine ve satın alma niyetine etkisi: Türk menşeli beyaz eşya markaları üzerine bir araştırma. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 26(49). 133–151. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.1192946>
- Botti. A.. & Baldi. G. (2024). Business model innovation and Industry 5.0: A possible integration in GLAM institutions. *European Journal of Innovation Management*. 28(1). 27–49. <https://doi.org/10.1108/ejim-09-2023-0825>
- Bulğuroğlu. B.. & Koçak. F. S. (2020). Yeni ürün geliştirme projelerinde risk ve başarı faktörlerinin Bulanık DEMATEL tekniği ile değerlendirilmesi. *Journal of Business Research - Turk*. 12(1). 732–748. <https://doi.org/10.20491/isarder.2020.874>
- Cengiz. E.. Ayyıldız. H.. & Kırkbir. F. (2010). Yeni ürün geliştirme sürecinde aşama-eşiği yöntemiyle süreç performans değerlemesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 7(1). 436–437.
- Chon. H.. & Sim. J. (2019). From design thinking to design knowing: An educational perspective. *Art. Design & Communication in Higher Education*. 18(2). 187–200. https://doi.org/10.1386/adch_00006_1
- Chou. D. C. (2018). Applying design thinking method to social entrepreneurship project. *Computer Standards & Interfaces*. 55. 73–79. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2017.05.001>
- Cooper. R. G. (2019). The drivers of success in new-product development. *Industrial Marketing Management*. 76. 36–47. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.07.005>

- Corbridge. C.. Anthony. M.. McNeish. D.. & Shaw. G. (2016). A new UK defence standard for human factors integration (HFI). *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. 60(1). 1736–1740. <https://doi.org/10.1177/1541931213601398>
- Çam. H.. & Tatlı. Y. (2023). 6 Şubat depremi sonrası ortaya çıkan atıkların etkilerinin önem derecesinin analitik hiyerarşi prosesi yöntemi ile tespit edilmesi. *Sosyal Bilimlerde Çok Kıstaslı Karar Verme. İstatistiksel Analiz Ve Yöneylem Araştırması Uygulamaları* (Pp. 19-20). Ankara: Gazi Kitapevi.
- Dainoff. C.. Farley. R.. & Fay. E. M. (2020). Arms transfers. intellectual property. and the diffusion of military technology. *Democracy and Security*. 1–28. <https://doi.org/10.1080/17419166.2020.1716735>
- Danacı. B.. Helvacıoğlu. Ş.. & Korkut. E. (2019). Tersanelerde tedarik zinciri yönetimi. *GİDB Dergi*. (14). 29–40.
- Demirtaş. Ö.. & Akdoğan. A. (2015). Bulanık ortamda tedarikçi seçimi: Savunma sanayiine yönelik bir uygulama. *Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi*. (43). <https://doi.org/10.18070/euiibfd.25990>
- Desticioğlu. B. (2022). Project planning with CPM and PERT methods: Example of defence industry. *Journal of Naval Sciences and Engineering*. 18(2). 363–385.
- Douglas. A.. Middleton. S.. Antony. J.. & Coleman. S. (2009). Enhancing the Six Sigma problem-solving methodology using the systems thinking methodologies. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*. 5(2). 144. <https://doi.org/10.1504/ijssca.2009.025166>
- Duarte. J. G.. Duarte. M. G.. Piedade. A. P.. & Mascarenhas-Melo. F. (2025). Rethinking pharmaceutical industry with quality by design: application in research. development. *Manufacturing. and Quality Assurance. The AAPS Journal*. 27(4). 1-23. doi:10.1208/s12248-025-01079-w
- Dündar. S.. Ecer. F.. & Özdemir. Ş. (2007). Fuzzy TOPSIS yöntemi ile sanal mağazaların web sitelerinin değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 21(1). 287–305.
- Ela. M.. Doğan. A.. & Uçar. O. (2018). Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye'nin makroekonomik performanslarının topsis yöntemi ile karşılaştırılması. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 2(2). 129-143
- Emiroğlu. A. (2011). Yeni ürün geliştirmede proje risk yönetimi. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*. 3(2). 1–11.

- Emiroğlu. A. (2012). Yeni ürün geliştirme projelerinde performans ölçümü. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*. 4(2). 1–10.
- Erciş. M. B. (2022). Hizmet işletmeleri açısından inovasyonun önemi. halkla ilişkiler ve pazarlama uygulamaları üzerindeki etkileri. *International Journal of Communication and Media Research*. 2(1). 53–65.
- Erdal. H.. & Korucuk. S. (2018). İmalat işletmelerinde yeni ürün geliştirme kriterleri: Karadeniz bölgesi örneği. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 20(1). 99–112. <https://doi.org/10.26468/trakyasobed.437638>
- Eren. H.. & Kılıç. A. (2013). Örgütlerde yenilikçilik ortamı: Özellikle bir sektör olarak savunma sanayiinde durum. *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*. 27(3). 221–244.
- Eren. H.. Kılıç. A.. & Balcı. H. (2015). Savunma sanayii için teknoloji transfer yöntemi seçimi. *SDÜ İİBF Dergisi*. 20(4). 305–326.
- Eren. T.. Demirel. B. E.. Tınmaz. G.. & Güven. E. (2024). Türk savunma sanayiinde dijital olgunluk seviyelerinin karşılaştırılması. *Verimlilik Dergisi*. 58(4). 555–572. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.1500552>
- Fučík. J.. Kolkus. J.. Melichar. J.. & Procházka. J. (2017. May 31–June 2). Military technology evolution assessment under growing uncertainty and complexity: Methodological framework for alternative futures. In *2017 International Conference on Military Technologies (ICMT)*.
- Gbadebo. A. D.. Bekun. F. V.. Akande. J. O.. & Adekunle. A. O. (2024). Defence spending and real growth in an asymmetric environment: Accessing evidence from a developing economy. *International Journal of Finance & Economics*. 1–18. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2966>
- Gedik. Y. (2023). Girişimci pazarlama: Boyutları. avantajları. zorlukları ve stratejileri üzerine kavramsal bir çerçeve. *İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 15(3). 286–311.
- Guner. F. (2019). *Hafif silahlar ve balistik* (s. 18). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Günay. Z.. & Ünal. Ö. F. (2016). Selection of supplier with AHP and TOPSIS (Sample of a telecommunication firm in Turkey). *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 2(1). 37–53.
- Hartley. K. (2023). European defence policy: Prospects and challenges. *Defence and Peace Economics*. 35(4). 504–515. <https://doi.org/10.1080/10242694.2023.2185425>
- Kaplan. G. (2025). COVID-19 Sürecinde dünyanın önde gelen havayolu şirketlerinin finansal performanslarının TOPSIS. ELECTRE ve VIKOR yöntemleri ile

- değerlendirilmesi. *Recep Tayyip Erdogan University Journal Of Science And Engineering*. 6(1). 386-402. <https://doi.org/10.53501/rteufemud.1594944>
- Kaygusuz. S. Y. (2011). Yeni ürün geliştirme sürecinde maliyet yönetimi. *Business and Economics Research Journal*. 2(4). 19.
- Kenichi. K. (2012). Product development research cycle: A historical review 1960s–1980s. *Annals of Business Administrative Science*. 11. 11–23.
- Koca. D. (2020). Sanayi devrimlerinin tarihsel arka planı ve işgücü becerileri üzerindeki yansımaları. *OPUS International Journal of Society Researches*. 16(31). 4531–4558. <https://doi.org/10.26466/opus.704841>
- Korkmaz. H. U. (2024). İş fikrinin ticarileştirilmesinde pazar analizinin önemi. *Academic Review of Humanities and Social Sciences*. 7(1). 2–3. <https://doi.org/10.54186/arhuss.1451620>
- Kurç. Ç. (2017). Between defence autarky and dependency: The dynamics of Turkish defence industrialization. *Defence Studies*. 17(3). 260–281. <https://doi.org/10.1080/14702436.2017.1350107>
- Kurç. Ç., Serhat. G., Arda. M., & Egeli. S. (2025). Balancing aspiration and reality: Autarky in Turkish defence industrial policy. *Defence Studies*. 25(2). 383–406. <https://doi.org/10.1080/14702436.2025.2472705>
- Kuwashima. K. (2012). Product development research cycle: a historical review 1960s–1980s. *Annals of Business Administrative Science*. 11. 11-23.
- Leng. J., Sha. W., Wang. B., Zheng. P., Zhuang. C., Liu. Q., ... Wang. L. (2022). Industry 5.0: Prospect and retrospect. *Journal of Manufacturing Systems*. 65. 279–295. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.09.017>
- Li. L., & Duan. L. (2025). Human centric innovation at the heart of Industry 5.0 – Exploring research challenges and opportunities. *International Journal of Production Research*. 1–33. <https://doi.org/10.1080/00207543.2025.2462657>
- Li. X., Zhang. M., Li. W., & Chen. J. (2025). Looking for new possibilities in emerging industries: The impact of strategic sensing capability on high-tech startups' product innovation. *Journal of Business Research*. 189. 115183. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2025.115183>
- Lunghi. C., & Baroni. F. (2019). Cynefin framework for evidence-informed clinical reasoning and decision-making. *Journal of the American Osteopathic Association*. 119(5). 312–321. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2019.053>
- Malik. T. H. (2018). Defence investment and the transformation of national science and technology: A perspective on the exploitation of high technology. *Technological*

Forecasting and Social Change. 127. 199–208.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.020>

Midgley, G.. & Rajagopalan, R. (2021). Critical systems thinking. systemic intervention. and beyond. In G. S. Metcalf, K. Kijima, & H. Deguchi (Eds.). *Handbook of Systems Sciences* (pp. 12). Singapore: Springer.

Moon, S.. Simpson, A.. & Hicks, C. (2013). The development of a classification model for predicting the performance of forecasting methods for naval spare parts demand. *International Journal of Production Economics.* 143(2). 449–454.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.02.016>

Nachbagauer, A. (2021). Managing complexity in projects: Extending the Cynefin framework. *Project Leadership and Society.* 2. 100017.
<https://doi.org/10.1016/j.plas.2021.100017>

Nakakawa, A.. de Manuel Keenoy, E.. Zabala, A. F.. Berastegui, D. V.. & Suarez, J. T. (2023). Mutual adoption of soft systems methodology. co-creation. enterprise architecture. and balanced scorecard for continuous assessment and improvement of programmes on integrated care for multimorbid patients. *Systemic Practice and Action Research.* 37(4). 351–386. <https://doi.org/10.1007/s11213-023-09648-w>

Nasrabadi, M. A.. Beauregard, Y.. & Ekhlassi, A. (2024). The implication of user-generated content in new product development process: A systematic literature review and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change.* 206. 123551. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123551>

Nkwae, B. (2006). *Conceptual framework for modelling and analysing periurban land problems in Southern Africa*. Fredericton, N.B., Canada.

Olsson, A. K.. Eriksson, K. M.. & Carlsson, L. (2024). Management toward Industry 5.0: A co-workshop approach on digital transformation for future innovative manufacturing. *European Journal of Innovation Management.* 28(1). 65–84.
<https://doi.org/10.1108/ejim-09-2023-0833>

Ömürbek, N.. & Şimşek, A. (2014). Analitik Hiyerarşi Süreci ve Analitik Ağ Süreci yöntemleri ile online alışveriş site seçimi. *Journal of Management and Economics Research.* 306–306. <https://doi.org/10.11611/JMER214>

Özgüner, Z.. & Candaşdemir, E. V. (2021). Çevik tedarik zinciri yönetimindeki operasyonların entropi tabanlı TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.* 8(14). 125.
<https://doi.org/10.34086/rteusbe.977505>

- Özgüven. N. (2011). Kriz döneminde küresel perakendeci aktörlerin performanslarının TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*. 25(2). 151–162.
- Özkan. O., Ahmed. S., & Destek. M. A. (2024). Unearthing the importance of energy transition, political globalization, and natural resources on environmental degradation for Turkey: The role of economic growth and urbanization. *Sustainable Futures*. 8. 100320. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2024.100320>
- Perker. B. C., & Karaman Akgül. A. (2018). *Case studies in business and sport sciences*. London / UK: IJOPEC Publications.
- Peterson. R. M., & Dover. H. F. (2021). Global perspectives of sales enablement: Constituents, services, and goals. *Industrial Marketing Management*. 92. 154–162. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.12.003>
- Sağlam. M., & İnan. M. B. (2021). Sürdürülebilir rekabet avantajı kazanılmasında inovasyon, pazarlama stratejileri ve dijitalleşme arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Business Economics and Management Research Journal*. 4(2). 118–137.
- Singh. A., Kaushik. N., & Pandey. P. K. (2024). A systematic review of stakeholder's role in new product development for defence sector. *Journal of Scientific & Industrial Research*. 83(8). 897–913. <https://doi.org/10.56042/jsir.v83i8.8215>
- Tian. N., Lopes da Silva. D., Liang. X., & Scarazzato. L. (2024). Trends in world military expenditure. 2023. *SIPRI*. April 2024. <https://doi.org/10.55163/bqga2180>
- Timmermans. J. (2022). Exploring the multifaceted relationship of compliance and integrity—The case of the defence industry. In R. Beeres, R. Bertrand, J. Klomp, J. Timmermans, & J. Voetelink (Eds.). *NL ARMS Netherlands Annual Review of Military Studies 2021* (pp. 95). The Hague: T.M.C. Asser Press.
- Topbay. A., & Taşkın. E. (2023). Savunma sanayi uygulamalarının ve harcamalarının savunma performansına etkisi: Türkiye örneği. *Dumlupınar Üniversitesi İİBF Dergisi*. (12). 71–73. <https://doi.org/10.58627/dpuibf.1323497>
- Ulrich. W. (2017). Beyond methodology choice: Critical systems thinking as critically systemic discourse. *Journal of the Operational Research Society*. 54(4). 325–342. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2601518>
- Uzkurt. C., & Torlak. Ö. (2007). İşletmelerin müşteri değeri yaratma çabaları üzerinde öğrenme ve pazar odaklı kültürün etkileri. *Hacettepe Üniversitesi İİBF Dergisi*. 25(1). 239–257.
- Yücel. D. (2021). İnovasyonun yeni yüzü: Açık yeşil inovasyon. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 17(2). 419–441.

Zexian, Y.. & Xuhui, Y. (2010). A revolution in the field of systems thinking—A review of Checkland's system thinking. *Systems Research and Behavioral Science*. 27(2). 140–155. <https://doi.org/10.1002/sres.1021>



EKLER

Ek 1. Tezde Kullanılan Anket Soruları

ANKET FORMU

Söz konusu çalışma; **Türk Savunma Sanayisinde Yeni Ürün Geliştirme Süreci: Kriterlerin TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi** başlıklı Gümüşhane Üniversitesi İşletme ABD’de yürütülen yüksek lisans tezimizde kullanılmak ve değerlendirilmek üzere oluşturulmuş olup tamamen akademik ve bilimsel bir maksat ile yürütülmektedir.

Bu anket, Türk savunma sanayisinde yeni ürün geliştirme sürecinde dikkate alınması gereken kriterlerin önem düzeylerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen her ifadeyi 1 ile 9 arasında değerlendiriniz.

Değerlerin Tanımları	Önem Değerleri
En Düşük Etki	1
Düşük Etki	3
Orta Düzeyde Etki	5
Yüksek Etki	7
En Yüksek Etki	9
Ara değerleri ifade etmektedir	2. 4. 6. 8

Matrisleri doldururken vereceğiniz cevapların, ülkemize bir değer olarak yansıyacağını göz önünde bulundurmanızı rica eder, çok kıymetli vaktinizi ayırdığınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Yıldız GÜNER
Doç. Dr. Yasemin TATLI

1. Şirketinizin yeni ürün geliştirme çalışmaları hangi savunma alanlarını kapsamaktadır?

☐ Hava sistemleri ☐ Kara sistemleri ☐ Deniz sistemleri

2. Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmede “İnovasyon” bakımından değerlendiriniz.

		1	3	5	7	9
S1	Karbon emisyonunu azaltır					
S2	Yeni teknolojiler doğurur					
S3	Sürdürülebilir yenilikçi üretim					
S4	Topluma ekonomik katkıları					
S5	İthal ikamesi olması					
S6	İhracaat potansiyeli					
S7	Alt Sanayi Kolları Oluşturması					
S8	İstihdam Potansiyeli					
S9	Yapay zeka içeriği					
S10	Makine öğrenme uygulamaları					
S11	Arttırılmış sanal gerçeklikle halka açık eğitim					

3. Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmede “Pazar Uyumu” bakımından değerlendiriniz.

		1	3	5	7	9
E1	Global pazar ihtiyaçlarına uygunluğu					
E2	Fiyat İstikrarı					
E3	Talebe göre esneklik sunmalı					
E4	Üretim hızına bağlı bulunabilirlik					
E5	Orta-yüksek teknoloji seviyesinde bulunması					

4. Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmede “Maliyet” bakımından değerlendiriniz.

		1	3	5	7	9
M1	Hammadde ve malzeme maliyetleri					
M2	İşçilik maliyetleri					
M3	İlk yatırım maliyetleri					
M4	Ar-Ge maliyetleri					
M5	Vergi dışındaki yasal yükümlülükler					
M6	Servis Kolaylığı					
M7	Yıllık ortalama bakım gideri					
M8	Saat başına gider					
M9	Proje süresinin aşımı					
M10	Stok maliyeti					

5. Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmede “Kalite” bakımından değerlendiriniz.

		1	3	5	7	9
Ç1	Çevreye olan etkisi					
Ç2	İlk ürünün rakiplere göre performansı					
Ç3	Uluslararası standartlara uygunluğu					
Ç4	Kullanım kolaylığı					
Ç5	Düşük eğitilmiş personelin kullanabilmesi					

6. Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmede “Risk” bakımından değerlendiriniz.

		1	3	5	7	9
F1	Yatırım 1-5 yıl içinde geri ödemesi					
F2	Talep tahmin stratejileri					
F3	Bilgi paylaşımı					
F4	Stok bulundurma					
F5	Kullanıcıların hayati riskleri					
F6	NATO dışında iş birlikleri oluşturma					
F7	Yeni ürünlerin içereceği belirsizlikler					
F8	Uluslararası angajman kuralları					
F9	Global ekonomik krizler					
F10	Global siyasi krizler					

Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmede “Pazar Uyumu” bakımından değerlendiriniz.

Global pazar ihtiyaçlarına uygunluğu	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fiyat İstikrarı
Global pazar ihtiyaçlarına uygunluğu	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Talebe göre esneklik sunmalı
Global pazar ihtiyaçlarına uygunluğu	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Üretim hızına bağlı bulunabilirlik
Global pazar ihtiyaçlarına uygunluğu	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Orta-yüksek teknoloji seviyesinde bulunması
Fiyat İstikrarı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Talebe göre esneklik sunmalı
Fiyat İstikrarı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Üretim hızına bağlı bulunabilirlik
Fiyat İstikrarı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Orta-yüksek teknoloji seviyesinde bulunması
Talebe göre esneklik sunmalı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Üretim hızına bağlı bulunabilirlik
Talebe göre esneklik sunmalı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Orta-yüksek teknoloji seviyesinde bulunması
Üretim hızına bağlı bulunabilirlik	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Orta-yüksek teknoloji seviyesinde bulunması

Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmede “**Kalite**” bakımından değerlendiriniz

Çevreye olan etkisi	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İlk ürünün rakiplere göre performansı
Çevreye olan etkisi	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Uluslararası standartlara uygunluğu
Çevreye olan etkisi	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kullanım kolaylığı
Çevreye olan etkisi	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Düşük eğitilmiş personelin kullanabilmesi
İlk ürünün rakiplere göre performansı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Uluslararası standartlara uygunluğu
İlk ürünün rakiplere göre performansı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kullanım kolaylığı
İlk ürünün rakiplere göre performansı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Düşük eğitilmiş personelin kullanabilmesi
Uluslararası standartlara uygunluğu	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kullanım kolaylığı
Uluslararası standartlara uygunluğu	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Düşük eğitilmiş personelin kullanabilmesi
Kullanım kolaylığı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Düşük eğitilmiş personelin kullanabilmesi

Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmede “**Maliyet**” bakımından değerlendiriniz

Hammadde ve malzeme maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İşçilik maliyetleri
Hammadde ve malzeme maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İlk yatırım maliyetleri
Hammadde ve malzeme maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Ar-Ge maliyetleri
Hammadde ve malzeme maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Vergi dışındaki yasal yükümlülükler
Hammadde ve malzeme maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Servis Kolaylığı
Hammadde ve malzeme maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yıllık ortalama bakım gideri
Hammadde ve malzeme maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Saat başına gider
Hammadde ve malzeme maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Proje süresinin aşımı
Hammadde ve malzeme maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Stok maliyeti
İşçilik maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İlk yatırım maliyetleri
İşçilik maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Ar-Ge maliyetleri
İşçilik maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Vergi dışındaki yasal yükümlülükler
İşçilik maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Servis Kolaylığı
İşçilik maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yıllık ortalama bakım gideri
İşçilik maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Saat başına gider
İşçilik maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Proje süresinin aşımı
İşçilik maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Stok maliyeti
İlk yatırım maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Ar-Ge maliyetleri
İlk yatırım maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Vergi dışındaki yasal yükümlülükler

İlk yatırım maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Servis Kolaylığı
İlk yatırım maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yıllık ortalama bakım gideri
İlk yatırım maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Saat başına gider
İlk yatırım maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Proje süresinin aşımı
İlk yatırım maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Stok maliyeti
Ar-Ge maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Vergi dışındaki yasal yükümlülükler
Ar-Ge maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Servis Kolaylığı
Ar-Ge maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yıllık ortalama bakım gideri
Ar-Ge maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Saat başına gider
Ar-Ge maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Proje süresinin aşımı
Ar-Ge maliyetleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Stok maliyeti
Vergi dışındaki yasal yükümlülükler	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Servis Kolaylığı
Vergi dışındaki yasal yükümlülükler	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yıllık ortalama bakım gideri
Vergi dışındaki yasal yükümlülükler	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Saat başına gider
Vergi dışındaki yasal yükümlülükler	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Proje süresinin aşımı
Vergi dışındaki yasal yükümlülükler	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Stok maliyeti
Servis Kolaylığı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yıllık ortalama bakım gideri
Servis Kolaylığı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Saat başına gider
Servis Kolaylığı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Proje süresinin aşımı
Servis Kolaylığı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Stok maliyeti
Yıllık ortalama bakım gideri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Saat başına gider
Yıllık ortalama bakım gideri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Proje süresinin aşımı
Yıllık ortalama bakım gideri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Stok maliyeti
Saat başına gider	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Proje süresinin aşımı
Saat başına gider	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Stok maliyeti
Proje süresinin aşımı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Stok maliyeti

Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmede “**Risk**” bakımından değerlendiriniz.

Yatırım 1-5 yıl içinde geri ödemesi	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Talep tahmin stratejileri
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Bilgi paylaşımı
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Stok bulundurma
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kullanıcıların hayati riskleri
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	NATO dışında iş birlikleri oluşturma
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yeni ürünlerin içereceği belirsizlikler

	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Uluslararası angajman kuralları
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global ekonomik krizler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global siyasi krizler
Talep tahmin stratejileri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Bilgi paylaşımı
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Stok bulundurma
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kullanıcıların hayati riskleri
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	NATO dışında iş birlikleri oluşturma
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yeni ürünlerin içereceği belirsizlikler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Uluslararası angajman kuralları
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global ekonomik krizler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global siyasi krizler
Bilgi paylaşımı	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Stok bulundurma
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kullanıcıların hayati riskleri
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	NATO dışında iş birlikleri oluşturma
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yeni ürünlerin içereceği belirsizlikler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Uluslararası angajman kuralları
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global ekonomik krizler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global siyasi krizler
Stok bulundurma	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kullanıcıların hayati riskleri
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	NATO dışında iş birlikleri oluşturma
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yeni ürünlerin içereceği belirsizlikler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Uluslararası angajman kuralları
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global ekonomik krizler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global siyasi krizler
Kullanıcıların hayati riskleri	9	7	5	3	1	3	5	7	9	NATO dışında iş birlikleri oluşturma
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yeni ürünlerin içereceği belirsizlikler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Uluslararası angajman kuralları
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global ekonomik krizler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global siyasi krizler
NATO dışında iş birlikleri oluşturma	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yeni ürünlerin içereceği belirsizlikler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Uluslararası angajman kuralları
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global ekonomik krizler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global siyasi krizler
Yeni ürünlerin içereceği belirsizlikler	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Uluslararası angajman kuralları
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global ekonomik krizler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global siyasi krizler
Uluslararası angajman kuralları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global ekonomik krizler
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global siyasi krizler
Global ekonomik krizler	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Global siyasi krizler

Savunma Sanayinde Yeni Ürün Geliştirmede “İnovasyon” bakımından değerlendiriniz.										
Karbon emisyonunu azaltır	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yeni teknolojiler doğurur
Karbon emisyonunu azaltır	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Sürdürülebilir yenilikçi üretim
Karbon emisyonunu azaltır	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Topluma ekonomik katkıları
Karbon emisyonunu azaltır	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İthal ikamesi olması
Karbon emisyonunu azaltır	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İhracaat potansiyeli
Karbon emisyonunu azaltır	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Alt Sanayi Kolları Oluşturması
Karbon emisyonunu azaltır	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İstihdam Potansiyeli
Karbon emisyonunu azaltır	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yapay zekâ içeriği
Karbon emisyonunu azaltır	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Makine öğrenme uygulamaları
Karbon emisyonunu azaltır	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Arttırılmış sanal gerçeklikle halka açık eğitim
Yeni teknolojiler doğurur	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Sürdürülebilir yenilikçi üretim
Yeni teknolojiler doğurur	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Topluma ekonomik katkıları
Yeni teknolojiler doğurur	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İthal ikamesi olması
Yeni teknolojiler doğurur	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İhracaat potansiyeli
Yeni teknolojiler doğurur	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Alt Sanayi Kolları Oluşturması
Yeni teknolojiler doğurur	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İstihdam Potansiyeli
Yeni teknolojiler doğurur	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yapay zeka içeriği
Yeni teknolojiler doğurur	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Makine öğrenme uygulamaları
Yeni teknolojiler doğurur	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Arttırılmış sanal gerçeklikle halka açık eğitim
Sürdürülebilir yenilikçi üretim	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Topluma ekonomik katkıları
Sürdürülebilir yenilikçi üretim	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İthal ikamesi olması
Sürdürülebilir yenilikçi üretim	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İhracaat potansiyeli
Sürdürülebilir yenilikçi üretim	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Alt Sanayi Kolları Oluşturması
Sürdürülebilir yenilikçi üretim	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İstihdam Potansiyeli
Sürdürülebilir yenilikçi üretim	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yapay zeka içeriği
Sürdürülebilir yenilikçi üretim	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Makine öğrenme uygulamaları
Sürdürülebilir yenilikçi üretim	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Arttırılmış sanal gerçeklikle halka açık eğitim
Topluma ekonomik katkıları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İthal ikamesi olması
Topluma ekonomik katkıları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İhracaat potansiyeli
Topluma ekonomik katkıları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Alt Sanayi Kolları Oluşturması
Topluma ekonomik katkıları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İstihdam Potansiyeli
Topluma ekonomik katkıları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yapay zeka içeriği

Topluma ekonomik katkıları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Makine öğrenme uygulamaları
Topluma ekonomik katkıları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Arttırılmış sanal gerçeklikle halka açık eğitim
İthal ikamesi olması	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İhracaat potansiyeli
İthal ikamesi olması	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Alt Sanayi Kolları Oluşturması
İthal ikamesi olması	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İstihdam Potansiyeli
İthal ikamesi olması	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yapay zeka içeriği
İthal ikamesi olması	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Makine öğrenme uygulamaları
İthal ikamesi olması	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Arttırılmış sanal gerçeklikle halka açık eğitim
İhracaat potansiyeli	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Alt Sanayi Kolları Oluşturması
İhracaat potansiyeli	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İstihdam Potansiyeli
İhracaat potansiyeli	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yapay zeka içeriği
İhracaat potansiyeli	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Makine öğrenme uygulamaları
İhracaat potansiyeli	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Arttırılmış sanal gerçeklikle halka açık eğitim
Alt Sanayi Kolları Oluşturması	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İstihdam Potansiyeli
Alt Sanayi Kolları Oluşturması	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yapay zeka içeriği
Alt Sanayi Kolları Oluşturması	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Makine öğrenme uygulamaları
Alt Sanayi Kolları Oluşturması	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Arttırılmış sanal gerçeklikle halka açık eğitim
İstihdam Potansiyeli	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yapay zeka içeriği
İstihdam Potansiyeli	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Makine öğrenme uygulamaları
İstihdam Potansiyeli	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Arttırılmış sanal gerçeklikle halka açık eğitim
Yapay zeka içeriği	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Makine öğrenme uygulamaları
Yapay zeka içeriği	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Arttırılmış sanal gerçeklikle halka açık eğitim
Makine öğrenme uygulamaları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Arttırılmış sanal gerçeklikle halka açık eğitim

Ana faktörlerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi

Pazar Uyumu	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kalite
Pazar Uyumu	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Maliyet
Pazar Uyumu	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Risk
Pazar Uyumu	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İnovasyon
Kalite	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Maliyet
Kalite	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Risk
Kalite	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İnovasyon
Maliyet	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Risk
Maliyet	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İnovasyon
Risk	9	7	5	3	1	3	5	7	9	İnovasyon

ETİK KURUL KARARI



T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

Sayı : E-95674917-108.99-294948

Konu : Etik Kurul Onay

Sayın Doç. Dr. Yasemin TATLI

“TÜRK SAVUNMA SANAYİSİNDE YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİ: KRİTERLERİN TOPSIS YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ” konulu etik kurul başvurunuz; Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’nun 15/11/2024 tarih ve 2024/9 sayılı toplantısında görüşülmüş olup; projenin yürürlükteki mevzuata uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir. Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Selçuk ALEMDAĞ
Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : 01UV-88LS-0DA8

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/gumushane-universitesi-ebys>

Adres:

Telefon No : Fax No :

e-Posta : <http://www.gumushane.edu.tr/>

Kep Adresi : gumushaneuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi İçin : Özge GÖKAY

Memur

Dahili No:



ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Akçaabat Merkez İlkokulundan 1989 yılında mezun oldu. 1990 yılında Mevlüt Selami Ortaokulun'dan 1992 yılında mezun oldu. 1995 yılında Akçaabat Mesleki ve Teknik Lisesinden mezun oldu.

2012 yılında Anadolu Üniversitesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkiler bölümünde başladığım lisans eğitimimi 2019 yılında tamamladı.

2023 yılında Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans tamamladı.

Evli. iki çocuklu olup. Trabzon'da ikamet etmektedir.

Yayınlar:

Güner. Y. ve Tatlı Y.. (2025). Sürdürülebilirlik Hedefinde Otonom Bir Yenilik: İnsansız Hava Araçları (İHA). *Doktora Çalışmaları Dergisi*. 23(11)10-19.