T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

21. YÜZYILDA SAVUNMA VE SAVUNMA SANAYİİNİN TEKNOLOJİK EKSENLİ DEĞİŞKEN KARAKTERİSTİĞİ

140603 140603

İsmail DİNDAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ
STRATEJİ BİLİMİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Prof.Dr.Ahmet AYHAN

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

GEBZE
2003

İsmail DİNDAR'ın Yüksek Lisans tez çalışması, G.Y.T.E. Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 17/09/2003 tarih ve **2003/15** sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından Strateji Anabilim Dalı'nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE : Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN

ÜYE(Danışman) : Prof. Dr. Ahmet AYHAN

ÜYE : Doç. Dr. Mesut Hakkı CAŞIN

ONAY

GYTE Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 17/09/2003 tarih ve **2003/18** sayılı kararı.

İmza/Mühür

ÖZET

Ekonomik, siyasal ve coğrafi işbirliğinin giderek etkinlik kazandığı günümüz dünyasında ülke politikaları, bölgesel ve küresel politikalarla sürekli etkileşim halinde olma durumundadır. Siyasi ve ekonomik açıdan dünya dengeleri, Soğuk Savaşın bitmesi ve Berlin Duvarının yıkılmasıyla yeniden şekillenmiştir.

Sovyet tehdidinin ortadan kalkması, Avrupa ülkelerini de eş zamanlı olarak iki yöne sevk etmiştir. Önce, savunma harcamalarında kısıntıya gitmişler, sonrada Avrupa işlerinin, Avrupa'nın savunma ve güvenlik işlerinin, bundan böyle kendilerine bırakılmasını istemişlerdir.

Yükselen yeni teknolojiler, savaş biçimlerinde, devrimsel nitelikli gelişimlerin habercisidir. Körfez Savaşları, yüksek teknolojiye hakim tarafın savaşlardan galip olarak ayrılabileceğini açıkça göstermiştir. Savunma, bilim, teknoloji ve sanayi ulusal gücün en önemli sembolleri haline gelmiştir. Barış ve gelişmenin devam ettiği zaman diliminde, dünya ülkeleri arasındaki ulusal güç rekabeti, bilimsel ve teknolojik rekabetin öncüğünde devam etmektedir. Ulusal savunma, bilim, teknoloji ve sanayi, ulusun tekno-ekonomik ve topyekün ulusal gücünü, ayakta tutan en önemli sütunlarıdır.

Milli Yenilik Sistemi, faaliyetleri ve etkileşimleri yeni teknolojilerin benimsenerek kabul edilmesini, edinilmesini, dönüştürülmesini ve yayınmasını (difüzyonunu) sağlayan, özel sektör ve kamu sektörü kurumlarının oluşturduğu ağ yapıdır. Dünyada bazı ülkelerde, savunma sektörü Milli Yenilik Sisteminin merkezinde yer alır. Örneğin, ABD, Eski Sovyetler Birliği, Fransa ve İngiltere'de savunma amaçlı Ar-Ge harcamaları, devletin toplam Ar-Ge harcamalarının en önemli bölümünü oluşturur.

Enformasyon çağında yükselen yeni teknolojiler, askeri teçhizat, strateji ve taktikleri değişime uğratırlar.

SUMMARY

In the present-day world where economic, political and geographic cooperation is becoming increasingly important, national policies need to be in constant interaction with regional and global policies. Politicallly and economically, the balance of the world have been re-shaped after the collapse of the Berlin Wall and the end of the Cold War.

The removal of the Soviet threat led the Eurropean countries to take synchronized action in two direction: they cut back on their defense spending and they demanded that Europe's defense and security affairs be henceforth left to be handled by Europeans.

The emergence of new technologies heralds a "revolutionary" development in the conduct of warfare. Gulf War clearly showed, the one who possesses high-tech superiority will have the upper hand on the battlefield. Defense science, technology, and industry are important symbols of comprehensive national power. At a time of peace and development, world competition is essentially about comprehensive national power, and the key is the competition in science and technoology. National defense science, technology, and industry represent a nation's economic and technological power and are important pillars of the comprehensive national power.

A national system of innovation (NSI) can be defined as "the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies". In countries like the United States, the former Soviet Union, France, and Britain, military R&D has dominated government spending for R&D, and many developing countries have also assigned a leading role in technology development to their nascent defense industries.This countries, the defense sector and its constituent institutions have been a central site for innovation.

New technologies emerging in the information age promise to transform military equipment, strategies and tactics.

TEŞEKKÜR

GYTE'de Strateji Bölümünü kurarak, bu bölümde ülkemiz için çok önem arzeden Milli Güvenlik Stratejileri adlı Y. Lisans Programının faaliyete geçmesini sağlayan, bu çalışmanın oluşturulmasında her türlü yönlendirme ve desteğini benden esirgemeyen, sabrı ve sonsuz hoşgörüsü ile daima bize moral kaynağı olan değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Ahmet AYHAN'a içten teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. Ayrıca değerli katkı ve yardımlarından dolayı, Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN, Doç.Dr. M.Hakkı CAŞIN, değerli arkadaşım Ercan KARAKOÇ ve çalışmamın her safhasında bana destek olan fedakâr EŞİM'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. SOĞUK SAVAŞ SONRASI YENİ DÜNYA DÜZENİ VE YENİ BİR GÜÇ FORMÜLÜ	4
2.1. Ulusal Güvenlik Kavramı	5
2.2. Jeopolitik-Jeostrateji ve Jeoekonomi Kavramları	7
2.3. Yeni Dünya Düzeni ve Küreselleşme	10
2.4. Türkiye'nin Yeni Jeopolitik Ortamı	13
2.5. Yeni Bir Güç Formülü	15
3. ASKERLİK SANATI AÇISINDAN STRATEJİK TEKNOLOJİ DEVRİMİNİN TARİHÇESİ	19
3.1. Savaş ve Silâh Kavramları	19
3.2. Askerlik Sanatı Açısından Stratejik Teknoloji Devrimi	20
3.2.1. Aletler Çağı	21
3.2.2. Makine Çağı	23
3.2.3. Sistemler Çağı	24
3.2.3.1. Birinci Dünya Savaşı	25
3.2.3.2. İkinci Dünya Savaşı	26
3.2.3.3. Savaşların Teknolojik Devrimi	26
3.2.4. Otomasyon Çağı	27
4. TANIMLAR VE KAVRAMLAR	30
4.1. Bilim ve Teknoloji Kavramları	31
4.2. Savunma ve Savunma Sanayi Kavramları	33

4.2.1. Ülkemizde Savunma Biçiminin ve Savunma Sanayii İhtiyaçlarının Oluşum Sistemi 33
4.2.2. Savunma Kavramı 36
4.2.3. Sanayi ve Savunma Sanayii Kavramı 38
4.2.3.1. Sanayi Kavramı 39
4.2.3.2. Savunma Sanayi Kavramı 40
4.3. Bilim ve Teknoloji Temelli "Savunma" ve "Savunma Sanayi" Kavramları 41
5. MİLLİ YENİLİK (İNOVASYON) SİSTEMİ 44
5.1. Teknolojik Yenilik (İnovasyon) 45
5.2. Ar-Ge Sistemi 49
5.2.1. Ar-Ge'nin Tanımı 50
5.2.2. Ar-Ge Sisteminin Altyapısı 51
5.2.2.1. Eğitim Sistemi 51
5.2.2.2. Bilgisayarlar 58
5.2.2.3. Bilgisayar Ağları ve İnternet 60
5.2.3. Ar-Ge Sistemi Kurum ve Kuruluşları 66
5.2.4. Ar-Ge Yardım ve Teşvikleri 68
5.2.5. Bilim Teknoloji Göstergeleri ve Ar-Ge Sistemi 69
5.2.5.1. Ar-Ge Sistem Girdileri 73
5.2.5.2. Ar-Ge Sistem Ürünleri 75
5.2.5.3. Ar-Ge Sistem Girdi-Ürün İlişkileri 77
5.3. Milli Yenilik (İnovasyon) Sistemi (MYS) 80
5.3.1. Milli Yenilik Sisteminin Tanımı 80
5.3.2. Dünyada Milli Yenilik Sistem Anlayışı ve Uygulamaları 82
5.3.2.1. İsrail'de Milli Yenilik Sistem Anlayışı ve Uygulamaları 83
5.3.2.2. Almanya'da Milli Yenilik Sistem Anlayışı ve Uygulamaları 85
5.3.2.3. ABD'de Milli Yenilik Sistem Anlayışı ve Uygulamaları 86
5.3.3. Üniversite Sanayi İşbirliği ve Teknoparklar 89
5.3.3.1. Dünyada ÜSİ ve Teknoparklar 92
5.3.3.2. Türkiye'de ÜSİ ve Teknoparklar 93
5.3.4. Türkiye'de Bilim ve Teknoloji Politikaları 95

5.4. Türkiye'de Milli Yenilik Sistemi Kurulması İçin Öneriler 105
6. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE SAVUNMA SANAYİİ 110
6.1. Soğuk Savaş Sonrasında Dünyada Değişen Savunma Sanayii Karakteristiği 112
6.1.1. Soğuk Savaş Sonrası Dünyada Güvenlik Ortamı 116
6.1.2. Soğuk Savaş Sonrası Dünyada Savunma Harcamaları 118
6.1.3. Soğuk Savaş Sonrası Dünyada Savunma Şirketleri 122
6.1.4. Uluslararası Savunma İşbirliği Kurumları ve Faaliyetleri 128
6.1.4.1. Batı Avrupa Birliği (BAB) İş Birliği Faaliyetleri 130
6.1.4.2. NATO İş Birliği Faaliyetleri 137
6.1.4.3. Ortak Silâhlanma İş Birliği Örgütü (OCCAR) 145
6.2. Türkiye'de Savunma Sanayi 146
6.2.1. Türk Savunma Sanayii Politikası ve Stratejisi Esasları 150
6.2.2. Türk Savunma Sanayiinin Mevcut Durumu 152
6.2.2.1. Türkiye'de Savunma Harcamaları 155
6.2.2.2. Türkiye'de Savunma Sanayi Kuruluşları 159
6.2.2.3. Türk Silahlı Kuvvetleri'nin Modernizasyonu ve Uluslararası İşbirliği 162
6.3. Savunma Sanayiinin Sosyo-Ekonomik Faydaları ve Tedarik Yöntem 177
6.3.1. Savunma Sanayiinin Sosyo-Ekonomik Faydaları 177
6.3.2. Savunma Sanayiinde Çeşitli Tedarik Yöntemleri ve Sosyo-Ekonomik Faydalarının Karşılaştırılması 181
6.3.2.1. Doğrudan Satın Alma Yöntemi Tedarik 182
6.3.2.2. Yurtiçi Kaynaklı Ar-Ge'ye Dayalı Tedarik 183
6.3.2.3. Yabancı Ortaklı Teknoloji Transfer Yöntemi ile Tedarik 185
7. SAVUNMA SANAYİİNDE TEKNOLOJİ VE AR-GE 187
7.1. Savunma Sanayiinde Teknoloji'nin Rolü 188
7.1.1. Teknoloji Edinme Süreci ve Teknoloji Kaynakları 190
7.1.2. Savunma Sanayiinde Teknoloji Transferi 192
7.1.3. Çift Kullanımlı Teknolojiler (Dual-Use Technologies) 196
7.1.4. Savunma Sanayinde Uluslararası İşbirliği ve Teknoloji Transfer Yöntemleri 199
7.2. Savunma Sanayiinde Ar-Ge'nin Rolü 202
7.2.1. Savunma Sanayiinde Ar-Ge Harcamaları 207

7.2.2. Savunma Sanayiinde Ar-Ge Yönetim Sistemi 212
7.3. Savunma Sanayiinde Teknoloji Panelleri 216
7.4. Savunma Amaçlı Teknoparklar ve İTEP Projesi 224
8. 21. YÜZYILDA SAVUNMA VE SAVUNMA TEKNOLOJİK EKSENLİ DEĞİŞKEN KARAKTERİSTİĞİ 231
8.1. Askeri İlişkilerde Devrim 235
8.2. Yüksek Teknolojinin Savunma Silah Sistemleri ve Strateji, Operatif ve Taktik Sahada Etkileri 238
8.2.1. Yüksek Teknolojinin Körfez Savaşındaki Rolü 239
8.2.1.1. Kara Silahlarındaki Gelişmeler 241
8.2.1.2. Deniz Silahlarındaki Gelişmeler 243
8.2.1.3. Hava Silahlarındaki Gelişmeler 245
8.2.2. Yüksek Teknolojinin Gelecekte Strateji, Operatif ve Taktik Üzerine Etkileri 247
8.3. Geleceğin Teknolojileri ve Askeri İlişkilerdeki Devrime Katkıları 255
8.3.1. Nanoteknoloji 257
8.3.2. Sensörler (Algılayıcılar), Akıllı Malzemeler ve Sistemler 260
8.3.3. Biyoteknoloji 265
8.3.4. Otomasyon Ajanlar (Robotlar) ve İnsan-Bilgisayar Etkileşimi 271
8.3.5. Haberleşme ve Uydu Teknolojileri 276
8.3.6. Doğrudan Enerji Teknolojileri 280
8.3.6.1. Maser Teknolojileri 281
8.3.6.2. Laser Teknolojileri 283
8.3.7. Elektro Optik Teknolojiler 288
8.3.8. Enformasyon Teknolojileri ve Bilgi Savaşları 289
8.4. 21. Yüzyılda Dünyadaki Muhtemel Askeri Gelişmeler ve Silah Sistemleri 294
8.4.1. 21. Yüzyılda Muhtemel Askeri Gelişmeler 295
8.4.1.1. 21. Yüzyılda Üç Katmanlı Güvenlik Sistemi ve Askeri Gelişmeler Senaryosu 295
8.4.1.2. 21. Yüzyılda İdeolojinin Yeniden Doğuşu Senaryosu 299
8.4.1.3. 21. Yüzyılda İç Çöküntü Senaryosu 301
8.4.1.4. 21. Yüzyılda Savaşların Ticarileşmesi Senaryosu 302

8.4.2. 21. Yüzyılda Gelişmesi Muhtemel Ana ve Yardımcı Silah Sistemleri 303
8.4.2.1. Öldürmeyen Silahlar (Nonlethal Weapons) 303
8.4.2.2. İnsansız Hava Araçları (İHA-UAV) ile İnsansız Muharebe Hava Araçları (İMHA-UCAV) 308
8.4.2.3. Kinetik ve Hiperkinetik Enerji Silahları 311
8.4.2.4. Seyir Füzeleri 313
8.4.2.5. Radar Teknolojisi ve Anti-Radar (Stealth) Özelliği 315
8.4.2.6. Gece Görüş Teknolojisi 316
9. SONUÇ 317
KAYNAKLAR 320
ÖZGEÇMİŞ 329

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

NAFTA	Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması,
APEC	Asya-Pasifik Ekonomik İşbirliği,
KEİB	Karadeniz Ekonomik İşbirliği Bölgesi
IMF	Dünya Bankası
TÜMAS	Türkiye'nin Milli Askeri Stratejisi
EUREKA	Avrupa Araştırma Koordinasyonu Komisyonu
SHP	Stratejik Hedef Planı
OYTEP	On Yıllık Tedarik Programı
PPBUS	Planlama, Programlama ve Bütçeleme Uygulama Sistemi
ADD	Askerî Durum Değerlendirmesi
PADD	Politik-Askerî Durum Değerlendirmesi
KDİS	Konsepte Dayalı İhtiyaçlar Sistemi
TUENA	Ulusal Enformasyon Altyapısı Ana Plânı,
TTGV	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfi
TESİD	Türk Elektronik Sanayicileri Derneği
ULAKBİM	Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi
ASELSAN	Askeri Elektronik Sanayiler
HAVELSAN	Havacılık Elektronik Sanayii
TEKMER	Teknoloji Geliştirme Merkezleri
OCS	Office of the Chief Scientist
NSF	National Science Foundation
MITI	Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı
ÜSİ	Üniversite-Sanayi İşbirliği
TİDEB	Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı
WEAG	Batı Avrupa Silahlanma Birliği),
OCCAR	Organisme Conjointe de Coopération en matiére d'armament
WEAO	Western European Armaments Organisation,
CNAD	Conference of National Armaments Directors

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekil	Sayfa
5.1. Çeşitli Ülkelerde 2002 ve 2050 Yılındaki Nüfus Oranlarının Karşılaştırılması	53
5.2. Çeşitli Ülkelerdeki Farklı Yaş Gruplarına Göre, 2000 Yılındaki Nüfus Dağılımı (%)	54
5.3. Farklı Eğitim Kademelerindeki, Yaşıtları Arasında Kayıtlı Öğrenci Oranları (%)	55
5.4. Eğitimin Kalite ve Seviyesini Belirleyici Unsurlar (%)	57
5.5. Her Yüz Kişiye Düşen Bilgisayar Sayısı Bakımından Bazı Ülkelerin Karşılaştırılması	60
5.6. Her 10 000 Kişiye Düşen İnternet Servisleri Sunan Makine Sayısı ve İnternet Kullanıcı Sayısı	64
5.7. Ülkeler İtibariyle Web Siteleri ve Güvenli Sunucu Sayıları	65
5.8. Ülkemizde 1992-1999 Yılları Arasında Ar-Ge Sistem Girdisi Değerleri	74
5.9. Çeşitli Ülkeler İtibariyle Ar-Ge Sistem Girdisi Değerleri	74
5.10. Türkiye Adresli Bilimsel Yayınların Yıllara Göre Değişimi	76
5.11. Türkiye Yıllara İtibariyle Patent Başvuruları	76
5.12. Çeşitli Ülkeler İtibariyle Ar-Ge Sistem Ürün Miktarları	77
6.1. Çeşitli Ülkeler Açısından 2002 Yılı Savunma Bütçelerinin Karşılaştırılması	119
6.2. 2001 Yılı Dünya Silah Transfer Anlaşmaları Piyasası	121
6.3. ABD Savunma Sanayii'nde 90'lı Yıllarda Yapılan Şirket Birleşmeleri	123
6.4. Dünyada En Büyük 10 Savunma Sanayii Şirketinin Satışları	125
6.5. Türk Savunma Sanayisinde Üretime Katkı Oranları	153
6.6. Nüfusa Göre Normalize Edilmiş Ulusal Savunma Yatırımları	154
6.7. Çevre Ülkelerde Savunma Giderlerinin GSMH'ye Oranı	155
6.8. Çevre Ülkelerde Savunma Giderlerinin GSMH'ye Oranı	156
6.9. Tamamlanan Projelerde Gerçekleşen Yerel Pay Oranları.	166
7.1. Dünyada 1960-1995 Yılları Arasında Uluslararası İşbirliğinin Gelişimi	200
7.2. Dünyada 2000 Yıllı Toplam Ar-Ge Harcaması Dağılımı	208
7.3. Teknoloji Paneli Yapısı	222
7.4. Teknoloji Panelinin Sistem İçindeki Yeri	223
7.5. Çalışma Grubunun Yapısı	224

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
5.1. Ülkeler İtibariyle e-Devlet Kullanımı	66
5.2. Dört Jenerik Teknolojinin Yayılım Hızını Belirleyen Faktörler	71
6.1. Dünyada En Çok Savunma Harcaması Yapan 15 Ülke	120
6.2. Ekonomik Rapor	156
6.3. Savunma Harcamalarının Finansman Kaynakları	158
6.4. Türk Savunma Sanayii Kuruluşlarına İlişkin Bilgiler	160
6.5. Çeşitli Tedarik Yöntemlerinin Risk Analizi İle Sosyo- Ekonomik Faydalarının Karşılaştırılması	186
7.1. Çeşitli Ülkelerin Ar-Ge Harcamaları ve Araştırmacı Personel Sayıları	209
7.2. MSB Ar-Ge ve Teknoloji Dairesi Başkanlığı Koordinasyonunda Yürütülen Araştırma ve Teknoloji Faaliyetleri	229

1. GİRİŞ

İlk çağlardan günümüze, insanoğlunun tabiatındaki gelişme istidadı ve ihtiyaçlarını karşılama dürtüsü, çeşitli değişimlere ve gelişmelere neden olmuştur. Bu değişmeler ve gelişmeler; tarihin kilometre taşlarını oluşturan savaşlara ve olaylara sebep olmuştur. İnsanlığın var olmasıyla başlayan ve günümüze kadar hiç değişmeyen tek şey; insanlığın sahip olduğu en kıymetli varlığın, hayatın kendisi olduğu gerçeğidir. Bu nedenle, insanlığın başlangıcından günümüze dek geçen zaman diliminde, insan hayatının idamesi ve korunması en önemli gaye olmuştur.

Başlangıçta, bireysel ve toplumsal boyutta, yakın çevrede savunma ihtiyaçlarının karşılanması yeterli görülürken, özellikle sanayi devriminin sonrasında yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte, ulus-devlet savunma ihtiyaçlarının karşılanması zorunluluğu gündeme gelmiştir. Soğuk Savaş sonrasında yaşanan gelişmeler ise; küreselleşme ve enformasyon (Mikro-elektronik, Haberleşme ve Bilgisayarlar) devriminin meydana getirdiği yeni ortamda, savunma ve güvenlik problemlerinin daha karmaşık ve küresel boyutta yaşanmasına sebep olmuştur.

Dünyadaki güç dengelerinin belirlenmesinde kullanılan, jeopolitik teori ve jeostratejik uygulamaların, yeniden ele alınarak, güncel problemlere çözüm olabilecek, yeni teori ve stratejilerin belirlenmesine ihtiyaç duyulmuştur. II. Dünya Savaşı sonrasında, derin yara alan, Almanya ve Japonya'nın geliştirdiği tekno-ekonomik odaklı kalkınma modelinin başarısı, tüm dünyada yaşanan teknolojik ve ekonomik rekabetin de öncüsü olmuştur. Yeni Dünya Düzeni, enformasyon devrimiyle artan küreselleşme eğilimi, maalesef herkese refah getirememiş ve Kuzey/Güney ayırımında, dengesiz gelir dağılımının, daha da artmasına sebep olmuştur.

Teknolojik ve ekonomik gücün şekillendirdiği, Yeni Dünya Düzeninde, ülkelerin savunma ve güvenlik stratejileri ile sosyo-ekonomik kalkınma stratejileri bir çok noktada çakışmaktadır. Teknolojik ve ekonomik gelişmelerin planlı ve hızlı bir şekilde ülkelerin sosyo-ekonomik kalkınmasına hizmet edebilmesi, mevcut imkan ve kabiliyetlerin en etkin ve verimli olarak kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bir diğer deyişle, bu imkan ve kabiliyetleri koordine ve entegre edecek, bir Milli Yenilik

Sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Dünyada da, Milli Yenilik Sistemleri ile Milli Savunma Sistemleri, nihai amaçları açısından paralellik göstermektedir. Bu nedenle, dünyada ABD, İsrail, İngiltere ve Fransa gibi ülkelerde, savunma sektörü Milli Yenilik Sisteminin merkezinde yer almakta ve toplam Ar-Ge harcamalarının önemli bir kısmı savunma sektöründe kullanılmaktadır.

Günümüzde bilim ve teknoloji, toplumsal refah artışına doğrudan veya dolaylı olarak katkıda bulunan en önemli unsurlardandır. Bilim ve teknolojiye dayalı bir Milli Sanayii, gerek kaynakların verimli kullanımı, gerekse bilim ve teknoloji altyapısının gelişimi açısından, toplumsal refaha doğrudan katkıda bulunur. Savunma sistemlerinin; gizlilik, emniyet, güvenilirlik, idamede dışa bağımlılık gibi özellikleri nedeniyle, Milli Savunma Sanayiinin de, doğal olarak milli teknoloji tabanına dayandırılması gerekmektedir. Teknolojisine sahip olmadığımız askeri sistemlerin caydırıcılığının kısıtlı olacağı ve bu sistemler için yapılmış harcamaların ekonomik kayıp olduğu unutulmamalıdır.

Ar-Ge ve İnovasyon Sistemi ile güçlü bir bilimsel ve teknolojik alt yapıya sahip ülkelerin, güçlü sanayileri ve dolayısıyla da, güçlü bir savunma sanayii olabilir. Güçlü savunma sanayii de gerçek anlamda, caydırıcı bir askeri güç oluşturur. Bir de olaya tersinden bakacak olursak; gelişmiş ülkelerde, jenerik teknolojilerin bileşkesi olarak nitelenen savunma sanayii, sivil sanayiinin de lokomotif gücüdür. Özellikle çift kullanımlı (dual use) teknolojiler sayesinde, savunma sanayiine yapılan yatırımlar bir anlamda ülkelerin uluslararası rekabet gücünü de arttırır.

Enformasyon devrimiyle, sanayi çağının ve toplumlarının en bariz özelliğinden biri olan uzmanlaşma olgusu, bilgi toplumlarının daha belirsiz ve karmaşık problemlerine, çözüm üretemez hale gelmiştir. Enformasyon çağının ve toplumlarının, bu problemlerini çözecek ve ihtiyaçlarını karşılayacak, kendi bilim konusunda uluslararası katkı yapabilen ve aynı zamanda diğer bilimlerle kendi araştırma konusunda yatay bağlantılar oluşturan ve giderek bilim, sanat, ve yaşam etkileşimini algılayabilen, bu boyutları bilim tutarlığında uygulayabilen ve araştıran, eskilerin tabiriyle alim/filozof niteliğinde "nitelikli insan kaynakları"na ihtiyaçları vardır.

Nitekim günümüzde, birbirinden farklı sistem ve disiplinlerin, birlikte işbirliği ve entegrasyonu ile yeni ürünler meydana getirilmekte ve bu işbirliği ve entegrasyonun bir sonucu olarak, yeni bilim dalları ortaya çıkmaktadır (Biyoteknoloji, nanoteknoloji, Mikro-elektromekanik, elektro-optik, vb.). Diğer bir deyişle; geleceğin bilgi çağı ve toplumunun en önemli özelliğinin; sistemler, uluslar ve disiplinler arası kurulacak "entegrasyon ve işbirliği modelleri"nin olacağı değerlendirilmektedir.

21. Yüzyılda da bilimsel ve teknolojik yetkinlik arayışı ve rekabet ortamı, baş döndüren değişim ve gelişimleri ile dün ve bugün olduğu gibi, gelecekte de savaş ve barış biçimini değiştirerek, savunma ve güvenlik stratejilerinde meydana gelmesi muhtemel açılımlar ve yeni güç dengeleri doğrultusunda, konsept ve doktrinleri şekillendireceği ve dolayısıyla, yeni konsept ve doktrinlerin, yine bilimsel ve teknolojik temelli, ileri teknoloji savunma sanayii ürünlerine ihtiyaç duyacağı değerlendirilmektedir. Bu ürünlerin üretilmesi için de ulusal ve uluslararası entegrasyon ve işbirliği modellerinin kullanılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

2. SOĞUK SAVAŞ SONRASI YENİ DÜNYA DÜZENİ VE YENİ BİR GÜÇ FORMÜLÜ

Soğuk Savaş sonrasının siyasal evreni, geniş bir tartışma zemini ve buna dayalı mücadeleler ve belirsizlikler kümesini içermektedir. Dünyanın siyasal geleceği, küresel liderlik ve güç ilişkileri temelinde "kutuplaşma" veya "kutupluluk" çevresinde, belirsizlikler kümesi içerisinde yeni tartışmalarla netleştirilmeye çalışılmaktadır. ABD'nin küresel liderliğinin bugünü ve geleceği, eski müttefiklerinin yeni rakiplere dönüşebilme olasılıkları, yeni düzenlenme ve yapılanma sürecine açılan coğrafi mekân (ağırlıklı olarak Avrasya) küresel ve bölgesel güç ilişkilerine dayalı gelecek öngörüleri, ulusal güvenlik, jeopolitik, savaş ve barış kavramlarının yeni anlamları, yeni güç ilişkileri ve çekişmelerin yönü ve dozu, dünyayı yönetme ve yönetilme ayrışmasının farklılaşma düzeyi ve uluslararası siyasal ortamın yeni ayrışma noktaları ve değişim potansiyeli taşıyan ve belirsizlikler içeren daha bir çok konu, üzerinde düşünülmeyi ve açıklanabilmeyi beklemektedir (Hacısalihoğlu, 2002).

Soğuk Savaş sonunda, dünyanın bölünmüşlüğünün geride kalmasıyla birlikte, küresel ve bölgesel güç dengelerini belirleyen ölçütler de değişmiştir. Dünyadaki güç ve nüfuz dengelerinin oluşumuna, ulusal çıkarlar, ekonomik ve askeri güç, politik etkileme ve evrensel değerler gibi öğeler yön vermektedir. Böyle bir ortamda, askeri ve stratejik etmenler önemini korurken, ekonomik güç ve teknolojik gelişme gibi öğeler, ulusal gücün hesaplanmasında ön plana çıkmaya başlamıştır. Ülkeler arasındaki güç dengeleri, ekonomik gelişmişlik düzeylerine bağlı olarak geçmişe oranla daha hızlı bir değişim göstermektedir. Uluslararası sistemde artık salt egemenliğe dayanan bir güvenlik sisteminden, her katılımcının kendi çıkarlarını gerçekleştirebileceğine inandığı, dengeye dayalı bir sisteme geçilmektedir.

Soğuk Savaş sonrası yeni düzeni anlayabilmek için, ulusal güvenlik ve jeopolitik kavramlarının da yeniden yorumlanmasına ihtiyaç vardır.

2.1. Ulusal Güvenlik Kavramı

Soğuk Savaş sonrasında, uluslararası ve ulusal güvenlik tanımlarının değişen doğası hiç şüphesiz uluslararası ve ulusal tehditlerle ilgilenme yöntemlerini de değiştirmiştir. Üstelik, tehdit anlayışı da askeri tehditlerin yanısıra ekonomik, siyasal, ekolojik ve sosyal tehditleri de kapsadığı için, bir anlamda geleneksel ulusal ve ulusalar arası güvenlik anlayışını ve güvenlik yaklaşımlarını da en başından etkilemiştir.

Ulusal güvenlik kavramı, tüm ülkelerin siyasal yapılanmaları içerisinde öncelikli öneme haiz olmakla birlikte, doktrinde, farklı terminolojik tanımlamalara konu olabilmektedir. Nitekim, "Grand Strategy-Büyük Strateji", "Ulusal Güvenlik Stratejisi" veya "Ulusal Strateji" bu konudaki rağbet gören yaklaşımlardır.

Ulusal Strateji "Ulusal amaçlara ulaşmak için barış ve savaş zamanında silahlı kuvvetleri ve onunla birlikte bir ulusun, politik, ekonomik ve psikolojik güçlerini geliştirme ve kullanma sanatı ve bilimidir" (Trofimenko, 1991)

Cengiz OKMAN'a göre, "Ulusal Güvenlik hükümet politikasının hayati ulusal değerlerin mevcut ve potansiyel hasımlara karşı korunması ve geliştirilmesi (yaygınlaştırılması) için uygun, (lehte) ulusal ve uluslararası koşulların yaratılmasını hedef alan parçasıdır" (Okman, 1985).

Ulusal Strateji'nin amaç ve hedeflerine ulaşmada, ülkenin sahip olduğu potansiyel gücün, yine ulusal çıkarların temini ve korunmasına tahsis edilmesinde siyasal tercih, öncelikli öneme sahiptir.

Zira egemen olabilmenin esasında, ulusal çıkarların alınacak tedbirleri destekleyici mahiyette, askeri ve siyasal caydırıcılığın ortaya koyduğu kararlılıktaki varlık bütünlüğünün sürekli olarak muhafazası temel kuraldır. Ulusun takip edilen politikayı destekleyebilmesini temin edebilmek için, bütünleyici öğelerin, müşterek kaderi paylaşma bilincinin yaratılması, seçilen stratejideki başarı payını ve verimlilik nispetini yükseltecek bir trend içerisinde meydana gelen beklenmedik durumlardaki dalgalanmaları önüne geçilerek; devlet gemisinin salimen rotasını takibe olanak taşıyacaktır.

Nitekim, bir ulusun takip ettiği ulusal güvenlik doktrini, ulusun yüksek hak ve menfaatlerinin değişik seçenekli olumsuz senaryoların sahneye konulması durumlarında dahi vuku bulacak her türlü taarruz ve tehdide (yeni tehdit değerlendirilmeleri dahil) cevap verebilecek genişlikte, toprak bütünlüğü ve egemenliğin korunabilmesi amacıyla, sahip olunan ulusal gücün tüm bileşenleri ile çok boyutlu olarak işlerliğe kavuşturulmasının, barış zamanından itibaren devam eden bir süreklilik içerisindeki topyekün planlamasıdır.

O halde ulusal güvenlik, gelecekte böyle bir savunma durumuyla karşı karşıya kalındığında, savaşın amaçları, yapısal türü; (Konvansiyonel, Nükleer, Hazır Kuvvet, Çabuk Seferber Olma – Aktif Mukabele, Bölgesel veya Genel Savaş, Kollektif Güvenlik, Ayaklanma, Gerilla Savaşı, Çok Uluslu Müdahale vb..) ulusun ve onun silahlı kuvvetlerinin bu savaş için yapacağı hazırlıkları ve bu savaşı yürütme yöntemlerini ilgilendiren, siyasal konjonktür ve teknolojik gelişim parametrelerine bağlı olarak, iki ana bileşen olarak, siyasal ve askeri fonksiyonların sentezidir (Caşın, 1995).

Güvenlik sadece savaştan korunmak ya da savaşı engellemek değildir. Aynı zamanda hayatta kalabilmemizi ve refahı etkileyen muhtemel tehlikelerden korunmayı da içerir. Savaştan korunmanın tek yolu da askeri tehditlere karşı koymaktan geçmez. Muhtemel savaş nedenlerine (ekonomik, ekolojik vb..) dikkat etmek ve muhtemel çatışmaları öngörebilmek ve bunları bir savaşa yol açmadan önce çözebilmek (savaşı en erken düzeyde engellemek, savunma vakti gelinceye kadar beklememek), güvenliği sağlamak için doğru yaklaşımlardır.

Bugün yaşadığımız pek çok sorunun çözümü, siyaset bilimi, uluslararası ilişkiler, uluslararası hukuk, tarih, iktisat, sosyoloji, ekoloji, antropoloji gibi farklı bilim dallarının bir karışımından oluşan metotların ve görüşlerin kullanılmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla disiplinler arası çalışmalar doğru tehdit değerlendirmesine katkıda bulunacaktır. Askeri, toplumsal, ekonomik, ekolojik ve siyasi tehditlerin sıralanması, ulusal güvenliğin sağlanmasının dinamik gündemini oluşturur.

Bugünün tüketim tercihleri, insan yerleşimleri, küresel ekonomik eğilimler ve nüfus artışı, yeni çevresel sorunlar yaratmakta ve mevcut sorunları daha da

kötüleştirmektedir. Basit kaynak çatışmaları veya karmaşık yoksunluk çatışmalarına neden olan kaynak ve çevre sorunlarının devletlerin kendi içinde ve devletler arasında yeni çatışma alanları yaratması ve mevcut olanları da tırmandırması kaçınılmazdır. Çevresel sorunların sınırları aşan etkileri ve tüm dünyayı etkileyen beklenmedik çevresel değişim, artık insanoğlunun varlığını tehlikeye düşürme noktasına geldiğinden, değişen ve genişleyen güvenlik anlayışını daha da önemli kılmaktadır (İzci, 1998).

Türkiye'de dış politika ile ulusal güvenlik ve savunma politikası kavramları sıkıca örtülmüş durumdadır. Bu kavram örtüşmesi uluslar arası gerginlik koşulları altında daha belirginleşerek dış politika ve ulusal güvenlik politikası alanlarına ilişkin ayrımların belirsizleşmesine yol açmaktadır (Mütercimler, 2000).

İkinci Dünya Savaşı sonrasında ulusal güvenliğin toplumsal yaşamın tümünü kapsayan genişlikte bir kavram durumuna geldiği ve "bir devletin ve ulusun varoluşu ile eşdeğer anlam kazandığı" vurgulanmaktadır. Ulusal Güvenlik kavramının böyle geniş kapsamlı olarak yorumlanması "hem hukuk alanında; hem de siyasal rejimin kurumsal boyutları ile ilintilidir." Bu koşullar çerçevesinde Ulusal Güvenlik, iç politikanın yanı sıra dış politikayı da yakından etkileyerek, siyasal yaşamın tüm alanlarında karşılaştığımız bir kavram durumuna geleceği değerlendirilmektedir.

2.2. Jeopolitik – Jeostrateji ve Jeoekonomi Kavramları

Jeopolitik; ülkelerin ve ittifakların politika ve strateji oluşturmalarında baş rolü oynayan, bir devletin sosyal, politik, ekonomik, strateji ve coğrafi unsurlarının, bu devletin dış politikasının tayin ve takibine tatbikidir. Jeostrateji ise jeopolitik çıkarların stratejik yönetimidir (Cömert, 2002).

Bir bölge veya ülke jeopolitiğinin değerlendirilmesi üç düzeyde ve üç aşamada yapılabilir. Birinci aşama, ülkenin coğrafi gücünü; ikinci aşama ise insan unsuruna dayanan sosyal, ekonomik, politik ve askeri gücünü belirlemeyi amaçlar. Üçüncü aşama, her ikisini ve bunlarla beraber zamanı da dikkate alan toplu değerlendirmedir. Her üç aşamada önce global düzeyde, buna dayanılarak bölge düzeyinde inceleme yapılır. Tehdit, her üç aşamada yapılan araştırmanın bir bütün olarak sonucudur.

Günümüzde jeopolitik ve jeostrateji, uluslararası ilişkiler ve güvenlik alanlarında daha fazla yer almakta ve çok kullanılan kavramlar olmaktadırlar. SSCB'nin dağılmasını müteakip, gerek siyaset bilimciler gerekse konu üzerinde çalışan askerler ve düşünürlerin günümüz problemlerine yaklaşımlarında daha radikal görüntüler ortaya koydukları ve geleceğe yönelik değerlendirmelerle yoğunlaştıkları görülmektedir.

Pascal Boniface, jeopolitik ve jeostrateji kavramları arasındaki farkı açıklarken, jeostratejiyi daha ziyade güvenlik ve savunma konuları ile ilgili kullanmakta, jeopolitiği ise uluslararası ilişkilerde tarafların genel yaklaşımlarını ortaya koyan, ilgili aktörlerin satranç hamlelerini analiz etmeye yarayan bir sistem yaklaşımı olarak açıklamaktadır. Boniface haklı olarak fiziki coğrafyanın, devletlerin politikası üzerinde yakın etkisini jeopolitik olarak tanımlanması gerektiğini ifade etmektedir.

Yves Lecoste, 1993'te yayınladığı "Jeopolitik Sözlük"te insanoğlunun on yıllar boyunca ekonomiyi merkeze koyarak düşünmeye alıştırıldığını ve artık çalışmaların karmaşıklığını ve dünyayı başka türlü görmek gerektiğini ifade etmektedir. Günümüzde jeopolitik teorilerden ziyade "Jeopolitik Problemler" olduğunu ve bu problemlerin olabildiğince objektif olarak sergilenmesi gerektiğini ve bu maksatla yegane yöntemin oyunları, gelişmeleri, birbirine zıt argümanlara sahip güçleri ve liderlikleri olduğu gibi ortaya koymak olduğunu iddia etmektedir.

Jeopolitik problemleri mevzii, bölgesel, ulusal ve dünya düzeyinde tanımladıktan sonra doğru bir yaklaşımla jeopolitiğin ilgi alanının geçmiş değil bugün olduğunu vurgulamaktadır. Soğuk Savaş sonrasının belirsiz siyasal evreni ve yaşanan gelişmeler hiç şüphesiz ki, bugünün jeopolitik problemlerini daha da karmaşık hale getirmiştir. Bu jeopolitik problemlerin çözüme kavuşturulması için, öncelikli olarak problemlerin tanımlanması gerekmektedir (Cömert, 2002).

Jeopolitik kavramının güncel yorumunda öne çıkan yeni bir kavram da jeoekonomidir. Jeoekonomi kavramı ilk kez 1930'lu yıllarda Almanya'da kullanıldığı ve kaynaklara el koyma hedefine yönelik savaşların ve 19. Yüzyılda kolonileşmenin asıl nedeninin, diğer sebeplerin yanında jeoekonomik olduğu; her iki dünya savaşının da ekonomik nedenlerden çıktığı anlaşılmaktadır. Bütün savaşların ekonomik nedenlerle çıktığı söylenemezse de bütün savaşların yönetimi, taraf olan

ülkenin ekonomik kabiliyeti ile doğrudan bağlantılıdır. Bu nedenledir ki, operatif ve stratejik planlamada, düşmanın ekonomik kaynakları hedef olarak alınmaktadır.

Bir devletin çatışmalara dayanabilme kabiliyeti, ekonomik temelinin güçlülüğüne bağlıdır. Bu nedenledir ki, günümüzde ülkeler tek başlarına idame ettiremeyecekleri ekonomik güçlerini, ekonomik ittifaklar ve birliktelikler yoluyla sağlamak istemektedirler. Avrupa Birliği'nin kuruluşu, esas olarak, jeoekonomik nedenlerden dolayıdır. NAFTA (Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması), APEC (Asya-Pasifik Ekonomik İşbirliği), G-7 (Yedi büyük ekonomik güç grubu-Rusya'nın katılımı ile G-8 oldu) ve KEİB (Karadeniz Ekonomik İşbirliği Bölgesi) jeoekonomik nedenlerle kurulmuşlardır. Bu organizasyonların bir amacı da karşılıklı ekonomik bağımlılık yoluyla muhtemel çatışmaları önlemeye yöneliktir (Aydoğan, 1999).

Günümüzde karşılıklı ülkeler arası bir ekonomik rekabetten çok, ekonomik bölgelerin jeoekonomik rekabeti ve çatışması söz konusu olmaktadır. Bu nedenle ileri teknoloji alanı olan Amerika-Avrupa ve Japonya-Doğu Asya arasında bir jeoekonomik rekabet yaşanmaktadır. Küreselleşme olgusu ile artan dengesiz gelir dağılımın meydana getirdiği Kuzey-Güney çatışması da, esas itibarı ile jeoekonomik bir çatışmadır. Soğuk Savaş döneminde, Doğu ile Batı ideolojik olarak ayrılırken, bugün Kuzey ile Güney jeoekonomik olarak bölünmektedir.

Günümüzde "endüstri (sanayi) çağı" sona ermiş ve onun yerini "bilgi çağı" almıştır. Dünya tarım çağından endüstri çağına geçerken nasıl bir değişim yaşamışsa, Enformasyon (bilgi) çağına geçerken de benzer bir değişimi yaşamaktadır. Endüstri çağında kapital, merkezi üretim faktörü iken; bilgi çağında stratejik kaynak, bilim (bilgi birikimi) olmaktadır. Geleneksel tahıl, ham madde ve enerji gibi doğal kaynakların yanında çelik endüstrisi, tersaneler ve ağır makine sanayii anlamlarını kaybederken, bunların yerini araştırma ve geliştirme yoluyla bilim almaktadır. Dünyaya, geniş topraklara ve kaynaklara hükmeden uluslar değil, teknoloji ve fikir üreten uluslar hakim olmaktadır. Artık ulusların güç sıralamasını asker ve top-tank sayısı değil, teknoloji güçleri belirlemektedir. Bilgi devrimi içerisinde önde olan daha güçlü olacaktır.

Değerlerin bu değişimi, dünya politikasında temel bir dönüşüme sebep olmaktadır. Bu görüşe göre gelişmiş ülkeler, jeopolitik dönemden jeoekonomik çağa

geçmektedirler. Bir zamanlar toprak ve koloniler için savaşan güçler şimdi, teknolojik liderlik ve global ileri teknoloji pazarlarına hakimiyet için savaşmaktadırlar (Denk, 2000).

2.3. Yeni Dünya Düzeni ve Küreselleşme

Dünyada meydana gelen büyük sosyal olaylar; askeri, sosyo-kültürel ve ekonomik alanlara yansır, siyasi coğrafya da değişiklikler yaratır ve mevcut dengelerin bozulmalarına sebep olur. Bozulan dengelerin yeniden tesisi için yeniden şekillenme ve düzenleme arayışları başlar. Bu arayışlar uzun zaman alır, hatta devamlı olduğunu da söyleyebiliriz. Her seferinde güçlü ülkelerin/galiplerin öngördüğü şekilde bir düzen oluşturulur ve bu düzende "Yeni Dünya Düzeni" olarak adlandırılır.

Her "Yeni Dünya Düzeni", oluşumunu sağlayan güçlerin milli menfaatlerini gerçekleştirecek düzendir. Düzen, güç dengelerini sağlayamamışsa, adil değilse (güç odakları açısından) yeni bir düzeni aratacak büyük olaylar yola çıkıyor demektir (Cömert, 2002).

Soğuk Savaş sonrası kurulan Yeni Dünya Düzeninin geldiği aşamaya bugün "Küreselleşme" deniyor. Küreselleşmenin temelleri; aslında, İkinci Dünya Harbinin müteakip atılmaya başlamıştır. IMF ve Dünya Bankası gibi Dünya ekonomisinin kontrolünü elinde tutacak oluşumlardan sonra kurulan uluslararası örgütler, günümüze kadar küreselleşme örgüsünü ve ağını tamamladılar, 1980'den itibaren de ekonominin küresel çapta tam kontrolünü sağlayacak enstrümanların (özelleştirme, uluslararası örgütlenmeler gibi) düğmesine basılmaya başlandı.

Ancak bu küreselleşme sürecinde yaşanan, ulusal çıkarların buluşma zemini olarak tanımlanan "bölgeselleşme hareketleri" de bir çelişki oluşturmuştur. Bu çelişki, serbestleşmenin özendirildiği, sınırlamaların, engellerin arzulanmadığı, küreselleşme cephesiyle içe kapanma ve sınırlama içeren bölgeselleşme hareketi arasındaki uyumsuzluğa dayanır. Bu durumda küreselleşme-bölgeselleşme kavramlarının tüm dünya için ortak bir anlamı ve eşit bir işleyişi olmadığı algılanmaktadır. Bu anlam farklılığı "az gelişmişler dünyası" ve "gelişmişler dünyası" olarak iki boyutlu yaşanmaktadır.

Gelişmişler dünyası, küreselleşmenin karar ve kontrol merkezidir ve serbest ticaret, finans yatırımlarını, akışkan sermayenin yönünü belirlemektedir. Az gelişmişler, küreselleşme rüzgarına kapılanlar olarak, daha fazla küreselleşmek için çaba harcayan, gelişmişler dünyasında belirlenenlerin uygulama alanı haline gelmektedir. Gelişmişler küreselleşirken; ulusal pazarlarını titizlikle korumakta ve bilgiyi, teknolojinin strateji yanını küreselleştirmemekte ve pazar rekabetine açılmaktadır. Az gelişmişler (gelişmekte olan ülkeler dahil) "dışa açılma süreci" yerine, "dışa açma süreciyle" denetimi yitirmekte, korumasız kalmaktadır ve giderek siyasal istikrarı kaybederek, ülkenin mali sisteminin, gümrük yapısının, ulusal para biriminin kırılganlaşmasını engelleyememektedir. Böylece ulusal strateji ve kararlarda tıkanma başlamaktadır. Bu tablo içinde "bölgeselleşme hareketi" gelişmişler dünyası yönlendirecek, NAFTA ve AB oluşumlarıyla, giderek kızışan ticari rekabet ortamından ulusal çıkarlar edinme çabalarını pekiştirmektedirler. Yani, gelişmişler dünyası için küreselleşme sürecini, bölgeselleşme hareketiyle kendi ulusal çıkarları doğrultusunda olumlu bir zemine oturtabilmek ve bu durumu sağlamlaştırmak temel amaçtır. Böylelikle, gelişmişler dünyasıyla azgelişmişler arasındaki mesafe daha da artmaktadır (Hacısalihoğlu, 2002).

Soğuk Savaş sonrasının siyasal ortamı, geçmişin ideolojik zeminine dayalı Doğu-Batı ayrışmasından, Kuzey-Güney ayrışmasına odaklanmıştır. Ekonomik temelde iki farklı dünyayı temsil eden bu ayrışma, süreç içinde giderilmek bir yana, daha da derinleşmektedir. Dünya nüfusunun % 80'ini oluşturan azgelişmişler, dünya gelirinin sadece %20'sini elde etmektedir. Üstelik çalışma yaşında olanların çok büyük bir bölümünün, bu ülkelerde olduğu bilinmektedir. Eşitsizliğin önlenemediği gibi, 1990'lı yıllardan sonra daha da derinleştiğinin en somut göstergesi, 1.2 milyar insanın, günde sadece 1 dolardan az bir ücretle geçinmek zorunda olmasıdır (BM Kalkınma Programı UNDP, 2001 İnsani Gelişme Raporu).

İngiliz iktisatçısı John A. Hobson'a göre; bu yaşanan dengesiz durumun bir nedeninin de, Soğuk Savaş sonrasında alternatifi olamayan kapitalizmin yanlış uygulamaları olduğu görüşündedir. Zira küçük bir varlıklı kesim aşırı tasarrufta bulunurken, büyük bir yoksul kesim üretilen ürünleri satın alacak güce sahip olmadığından, kapitalist toplumlar aşırı üretim ve yetersiz tüketim ikilemi yaşamak zorunda kalıyor. Oysa, eğer kapitalistler ortaya çıkan zenginlik fazlasını kâr elde

etmek için ülke dışında yeniden yatırıma dönüştürmeden, refah arttırıcı önlemlerle gönüllü olarak yeniden bölüştürecek bir sistem geliştirseler bu yapısal sorun da aşılmış olur (Arı, 1999).

Soğuk Savaşın sona ermesini müteakiben, uluslararası politikada yaşanan transformasyon, uluslararası güvenlik stratejilerini de etkileyerek, sosyalizm/liberalizm mücadelesinin çözülmesinin ardında evrensel barışın tesisine yeterli olmamıştır. Yeni uyuşmazlık sebepleri sosyo-kültürel, etnik, jeolojik, demografik ve çevre güvenliğinden kaynaklanan, "Düşük Yoğunlukta Çatışma-Low Intensity Conflict" kavramının süratle yaygınlaşarak, potansiyel tehdit sayısında artışını yanı sıra; "Topyekün Savaş" kavramının gerektirdiği, "Paktlar Arası Savaş" konseptini de değiştirmiştir.

Sosyalist Bloğun dağılması ve Berlin duvarının yıkılması jeostratejik kuvvet dengelerinin süratle değişimine sebebiyet vermiştir. Geleneksel askeri tehdit algılamaları, ulus devlet dışındaki aşırı milliyetçi unsurların şiddet eylemlerinde ciddi boyutlarda yükselişlerine sebebiyet vermiştir. Ekonomik büyüme gücü, askeri gücün yerine geçerek, küresel etkinin temel unsuru olmuştur. Günümüzde "**İstikrarsızlık**" kavramı, güvenlik algılamalarının tüm boyutlarını etkisi altına alan birinci öncelikli tehdit faktörü haline gelmiştir (Caşın, 1999).

Günümüzün, değişim potansiyeli taşıyan ve belirsizlikler içeren tekno-ekonomi odaklı Yeni Dünya Düzeni, üç kutuplu bir görünüm arzetmektedir. Ayrıca bu üç ekonomik kutup, küreselleşmenin de bir sonucu olup, 21. Yüzyılın dünya güç merkezlerini teşkil etmeye başlamışlardır.

Birinci kutup, bütünleşme sürecine girmiş olan Avrupa Birliği'dir. 15 ülkeden oluşan ve genişleme süreci devam eden bu ekonomik blok, kendi içinde entegrasyon ile birlikte, Avrupa çapında genişlemeyi ve bu arada Türkiye ve Doğu Avrupa'daki eski komünist ülkeleri de içermeyi amaçlamaktadır.

İkinci kutup, NAFTA, yani Kuzey Amerika Serbest Ticaret Bölgesi'dir. ABD, Kanada ve Meksika'dan oluşan NAFTA, bu üç ülke arasında giderek gümrük duvarlarını indirmeyi ve zamanla diğer Latin Amerika ülkelerini de kapsayacak gerçek bir serbest ticaret sistemi oluşturmayı hedeflemektedir.

Üçüncü kutup ise, henüz ilk tohumları ekilen APEC, yani Asya Pasifik Ekonomik İş Birliği'dir. ABD ve Japonya dahil 17 ülkeyi bir araya getiren bu grup, veya kendi deyimiyle bu forum, ileride Pasifik Havzası'nın bir nevi Serbest Ticaret Bölgesi'ni veya ekonomik topluluğunu oluşturma gayesini gütmektedir (Denk, 2000).

2.4. Türkiye'nin Yeni Jeopolitik Ortamı

Ekonomide, kültürel alanda ve politikada küreselleşme/küreselleşme devam ederken Soğuk Savaşı sona erdiren Sovyetlerin çöküşü, Varşova Paktı'nın dağılması ve komünizmin iflasıyla Avrasya'da, daha doğrusu Türkiye'yi çevreleyen jeopolitik koşullarda, önemli ve bazı alanlarda köklü değişiklikler oldu.

Bu değişiklik ve gelişmelerin başlıcaları; küresel ve bölgesel boyutlarda yeni kuvvet dengeleri, Rusya'nın toprak kayıpları ve siyasal, ekonomik ve askeri gücünün küçülmesi, Avrupa'da yeni siyasal oluşumlar, Orta Asya ve Kafkaslar'da Türkiye ile etnik, tarihi ve kültürel bağları bulunan ülkelerin bağımsızlıklarına kavuşmaları, Balkanlar ve Kafkaslar'daki etnik gerilim ve savaşlar ve Körfez Savaşı'ndan beri daha da karmaşık hale gelen, Ortadoğu'nun istikrarsız ve belirsiz durumudur.

Diğer bir boyutta ise; küresel alanda mevcut iki kutuplu güç dengesi, dengesizliğe dönüştü. ABD, müttefiki olan ülkeler ile birlikte, Avrasya'da stratejik konuma sahip, dünya GSMH'dan % 30 pay sahibi olan, özellikle askeri amaçlara uygulanan teknoloji, araştırma ve enformasyon teknolojisi alanlarında ön safta bulunan, iyi ve kötü tarafları ile bütün dünyaya yayılan kültürü ve askeri gücü ile küresel gücü ve etkinliğe sahip tek devlet konumuna geldi.

Soğuk Savaşın sona ermesiyle, Rusya'nın oluşturduğu askeri tehdit uzun bir süre için ortadan kalkmıştır. Rusya'nın içinde bulunduğu bugünkü koşullarda eski SSCB hudutları dışında kuvvete başvurması düşünülemez. Avrupa'da eylem imkanları, NATO'nun genişlemesi ile büsbütün kısıtlanmaktadır. Ancak Kafkasya'da durum farklıdır. Burada Ruslar, daha fazla askeri hareket imkanına sahiptir ve bu da yaşanmaktadır. 21 Nisan 2000 tarihli RF askeri doktrinine göre de; BDT ülkelerinin güvenliğinin, Rus askeri birliklerince sağlanması, Rusya'nın bölgedeki varlığını garanti altına alan, BDT ülkelerinin toprak bütünlüğünü ve güvenliğini sağlama

konusunda oluşturulan "Kollektif Güvenlik Anlaşması"nın güçlendirilmesi de öngörülmektedir (Öztürk, 2001). Bu bağlamda Orta Asya'da Rusları engelleyecek bir güvenlik sistemi henüz mevcut değildir.

Balkanlar ve Kafkasya'daki gerginlik ve çatışmalar, Orta Asya'daki istikrarsızlık, Ortadoğu'daki kronik bunalım ve çatışmalar, Türk-Yunan ilişkilerindeki sorunlara iç istikrarsızlıkları ve Batının içinde tortulaşan kinini, hor görmesini ve Haçlı zihniyetiyle oluşturduğu hala bitmeyen "Doğu Sorunu"nu da eklersek Türkiye'nin içeride, batıda, güneyde ve doğuda potansiyel tehlikelerle karşı karşıya olduğu gerçeği kaçınılmazdır (Cömert, 2002).

Bir diğer olgu ise; küreselleşmenin temel öğesi olan mal, sermaye ve hizmetlerin uluslararası dolaşımının serbestleşmesi ve teknolojik ilerlemelerin etkisi ile dünyanın gittikçe daha fazla entegre olmasıdır. Bu gelişmenin Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için de avantajları olduğu kadar yukarıda bahsettiğimiz içinde bulunduğumuz azgelişmiş dünyanın riskleri de söz konusudur.

Türkiye Cumhuriyeti, zor bir coğrafyada yer almaktadır ve uzun vadeli politikalar üretmesi kolay değildir. Çünkü bu politikalar çok yönlü, çok seçenekli ve bağımsız politikalar olmayı gerektirir. Türkiye'nin politika üretiminde yakın çevresi, Avrasya'daki güç odakları ve küresel güç ve aday güçler etkin faktörlerdir.

Türkiye'nin çevresinde ve Avrasya'da oluşan yeni jeopolitik ortam, bölgesel boyutta Türkiye'nin güvenliği bakımından, daha elverişsiz koşullar getirdiği gibi özellikle Kafkasya'da ve Orta Asya'da bir dereceye kadar da Ortadoğu ve Balkanlar'da Türkiye'nin rolünün artmasına ve milli çıkarların geliştirilmesine olanak sağlayan yeni imkanlar ortaya çıkarmıştır. Üç kıt'anın birleşme noktası olan Türkiye, Yeni Dünya Düzeni'nde;

- Dünya Adasında mevcut kara, hava ve deniz yollarının önemli bir kısmını kontrol etme,
- Balkanlar, Kafkaslar ve Ortadoğu'da tarihten gelen çıkar çatışmalarını kontrol altında tutarak çatışma bölgelerine kısa sürede müdahale etme,
- Dünya enerji üretim ve dağıtımının kontrolünde söz sahibi olma fırsatı,

- Bölgede mevcut ve oluşması muhtemel din ve kültür çatışmalarını kontrol ederek dünya barışının sağlanmasında katkıda bulunma,
- Bölgeden yararlanan güç merkezlerine karşı bölgede siyasi, askeri ve ekonomik güç merkezi olma,
- Balkanlar ve Ortadoğu'dan Uzakdoğu'ya kadar uzanan coğrafya üzerinde Türk dünyası ile işbirliği,

gibi jeopolitik ve jeoekonomik avantaj ve fırsatları değerlendirirse, bölgesel jeopolitik güç olma yerine, kıt'asal ve global jeopolitik ve jeoekonomik güç olmaya aday olacağı değerlendirilmektedir.

Brzezinski'nin deyimi ile jeostratejik oyuncu ve jeopolitik mihver olan Türkiye'nin (Brzezinski, 1998), yakın gelecekte, Avrasya Büyük Satranç Tahtası'ndaki rolü; Türk dünyası ile birlikte vezirliktir. Almanya'nın liderliğinde Avrupa Birliği ile, Japonya'nın liderliğindeki Uzakdoğu Kaplanları, Satranç Tahtasının kaleleri; İngiltere ve Fransa, filleri; Rusya ve Çin, atlar; ABD ise Avrasya dışında olmasına rağmen, Büyük Satranç Tahtası'nın şah'ıdır (Denk, 2000).

2.5. Yeni Bir Güç Formülü

Güç kavramı, barışı ya da savaşı, dayanışmayı ya da çatışmayı, paylaşımdan yana olmayı ya da egemenlik kurabilmeyi belirler. Bu durumuyla güç kavramı; dünyanın yönetiminde ve geleceğinde söz sahibi olmayı koşullandırabilme potansiyeli içerir. Güçlü olanın dünyayı yönetme, yönlendirme ve güçlü olmayanlar üzerinde söz sahibi olabilme hakkının adeta bir doğallık içinde karşılanmasını koşullandırır. Meşrulaştırma hali; güçlünün güçlü kimliğini sürekli taşıyabilmesi için, güçsüzlerin de güçsüz kimliğini sürekli taşımasını doğurur. Bu koşullandırma sürdükçe, dünyanın çatışma, gerilim ve eşitsizliği barındıran, siyasal yörüngeden kurtulması beklenemez.

Gücün ve güçlünün bir çok tarifi yapılmış ve güçlü olmanın birçok formülü kurulmuştur. Ancak, tekno-ekonomik rekebet odaklı, Yeni Dünya Düzeninde gücün yeniden tarifine ihtiyaç duyulmaktadır. İ.Yaşar Hacısalihoğlu'nun "**Yeni Bir Güç Şeması**" olarak tanımladığı güç formülünün, bu yeni düzeni daha kolay kavramamıza yardımcı olabileceği değerlendirilmektedir.

Soğuk Savaş sonrasında güçlü olma rekabeti, küreselleşme odağında yoğunlaşan gelişmişler dünyasının rekabeti olmuştur. Bu rekabetin kaynağındaki uluslararası altyapı ve ulusal üstyapı unsurlarının etkileşerek, belirleyici sonuçlar ortaya çıkardığı ve gelecekte de bu unsurların güçlüyü belirleyeceği değerlendirilmektedir. Bu **altyapı unsurları**:

- Stratejik nitelikli ileri teknolojiye sahip olma,
- Pazar ve piyasa egemenliğinin sağlanması,
- Doğal kaynaklar üzerindeki egemenlik.

Bu altyapı unsurları, yönlendirici güç unsuru niteliğindeki "coğrafi konum"la desteklenmesiyle, ekonomik temele dayanarak; jeopolitik yönelimler üreten unsurlar olarak nitelenebilir. Ayrıca, bu unsurlar uluslararası boyutu yani; ulusal sınırlar dışındaki etkinliği ve yaygınlığı da temsil eder. Ulusal boyutu, yani **üstyapı unsurlarını** ise dört ana başlıkta ele alabiliriz:

1. **Kültürel yapı**, (tarihsel birikim, çeşitlilik, özgünlük ve evrensellik düzeyini koruma başarısı ve etkileme düzeyi)
2. **Siyasal yapı**, (Tarihsel birikim, yönetim kalitesi ve benimsenen model, hukuksal yapı ve birey hak ve özgürlükler düzeyi, ekonomide ve mali sistemde etkinlik ve belirleyicilik düzeyi)
3. **Toplumsal yapı**, (Eğitim alt yapısı ve sağlık, bilimsel alt yapı, bilimsel bilgiyi üretme ve kullanma kapasitesi, yetişmiş insan potansiyeli ve ileri teknoloji kullanma becerisi ve düzeyi, duygu ve davranış alt yapısı (yaşanılan mekanı koruma ve sahip çıkma bilinci, dayanışma ve örgütlük bilinci, çıkarlarda toplumsal bilinç, ulusal ve yurt bilinci, tasarruf bilinci))
4. **Askeri yapı**; (Ulusal savunma sanayiin varlığı ve düzeyi, strateji ve teknoloji üretme kapasitesi, uluslararası örgütlenmedeki yeri ve etkinliği, caydırıcılık potansiyeli)

Bu güç formülüne göre; küresel güçler ile bölgesel güçler ve giderek güçlüler-zayıflar arası ayrışma daha çok altyapı unsurlarına, yani uluslararası nitelikteki unsurlara erişim mesafesiyle belirlenmektedir. Ulusal nitelikli üstyapı unsurları ise, küresel güçler ya da güçlüler arası ayrışmanın ve kademeleşmenin belirlenmesi açısından işlevselleşebilir. Böylelikle altyapı unsurları, üstyapı unsurlarıyla

etkileşime girerek, jeopolitik gücün kalıcılığını ve sürekliliğini, üstünlüklerini, güç kimliğini genişletebilmeyi (bölgeselden küresele) güçlüler arası çekişmeyi ve ayrışmayı netleştirir (Hacısalihoğlu, 2002).

Bu güç formüllerinde teknolojinin yeri öncelikli ve ayrıcalıklıdır. Önceliklidir, çünkü bir ülkenin ekonomik altyapısını ve düzeyini bütünüyle yansıtır. Ayrıcalıklıdır, çünkü gücün diğer altyapı ve üstyapı unsurları üzerinde belirleyici nitelikte olması bakımından bir adım öndedir. Teknoloji kavramının güncel yorumunda iki nitelik, güç konumunun belirlenmesinde temel boyutu oluşturur. Birincisi teknolojinin "**ileri**" olması, diğeri ise bu "**ileri olma**" durumunun "**stratejik**" nitelik göstermesidir. Böylece teknolojiyi, "**stratejik nitelikli ileri teknoloji**" olarak değerlendirilerek, böylesi bir teknolojiye sahip olmak veya onu üretebilmek, en temel, en belirleyici "güç unsuru"na sahip olmak anlamına gelmektedir.

Teknoloji, "stratejik nitelikli ileri teknoloji" bağlamında ayrıştırıldığında, iki ayrı teknolojik düzeyin, özellikle 1990'lı yıllardan sonra, gelişmişlik farklılığını belirginleştirici rol üstlendiğini görmekteyiz. "Stratejik teknoloji", içinde bulunulan çağın en ileri teknolojisini temsil eder ve bu boyutuyla kolay elde edilebilen ve yaygın olan bir unsur değildir. "Stratejik olmayan teknoloji", ise yaygın olan, transferinde bir sakınca görülmeyen teknolojileri içerir. Birincisi hassas ve stratejik öğeler içerdiği için merkezileşirken, diğeri ucuz iş gücüne ihtiyaç duyması ve negatif çevresel etkileri olduğundan küreselleşmektedir.

Küresel güç oluşumunda, bu gücün paylaşılmasında ve buna dayalı jeopolitik yönelimlerin oluşturulmasında "stratejik teknolojiler" en önemli araçtır. Bu noktada "stratejik teknoloji"yi "gücün üst yapı unsurları"na yansıtabilme başarısı, özellikle güçlüler evreninde ayrıcalıklı olabilmenin koşuludur (Son yıllarda Japonya ve Almanya'nın AR-GE yatırımları, özellikle ABD açısından dikkat çekici değişmelerin yaşanmasıyla ilişkilendirilebilir).

Yakın gelecekte gelişmişlerin ekonomik potansiyellerine ve ilişkilerine dayanan yeni jeopolitik yönelimlerin, Soğuk Savaş sonrasının güç ilişkilerinin, henüz netleşmeyen hiyerarşik bir yapılanma içinde, dinamik bir sürece gireceği değerlendirilmektedir. Küresel güçler arası ayrışma boyutunun izleyeceği seyir,

yakın geleceğin belirleyici öğesidir. Bugünün, ABD odaklı tek kutuplu siyasal görüntüsünün ne denli kalıcı olduğu, gücün alt ve üst unsurlarının etkinlik, devamlılık düzeyine ve güçler arası çelişki potansiyellerine bağlıdır.

Özellikle Avrasya zemininde "Pazar ve Piyasa etkinliği" ile "Doğal kaynak egemenliği" bağlamında odaklanan güç ilişkileri, yakın geleceğin öncelikle bölgenin sonrasında dünyanın siyasal görüntüsünün temel belirleyicisi olacağı değerlendirilmektedir (Hacısalihoğlu, 2002).

Avrupa'nın geleceği, Japonya'nın gelecek öngörüleri, Çin-Rusya-Hindistan üçlüsünün bölgesel güç konumlarının küresel boyutlanma olasılıkları, karşılıklı ittifaklar ve çatışmalar, Avrasya zeminini, ABD odaklı tek kutuplu siyasal görüntüsünü etkileyecek konular olduğu değerlendirilmektedir.

3. ASKERLİK SANATI AÇISINDAN STRATEJİK TEKNOLOJİ DEVRİMİNİN TARİHÇESİ

Tarihte birçok teknoloji, savaş ile alâkalı olarak geliştirilmiştir. Buradaki motivasyon, savaştaki ölüm kalım meselesinin bir sonucudur. Ayrıca, hemen hemen aynı derecede önemli olan tarım, giyinme, barınma, ısınma ve ulaşım da bu kategoriye dahil edilebilir. Fakat günümüzde teknoloji konusu, çok karmaşık bir hâl almış olup, toplumun çok değişik ihtiyaçlarına karşın, çok çeşitli teknolojiler geliştirilmiş, fakat hâlâ silâh teknolojisi önderliğini korumaktadır (Neğiş, 1993).

3.1. Savaş ve Silâh Kavramları

Toplumlar, toplum yaşamının gereği olarak bir yandan kendilerine ve fertlerine rahat ve insanca yaşamak için bir ortam yaratma çabası harcarlarken, diğer yandan hazırlanmış veya hazırlanacak bu ortamı koruyabilmek için önlemler almışlardır.

İlk çağlardan bugüne fizyolojik olarak besin elde etme, ekonomik olarak geçim aracı, zenginlik elde etme, siyasal olarak siyasal araçlarla ekonomik imtiyazlar ve siyasal egemenlik sağlama din, ideoloji, kültür gibi alanlarda entellektüel egemenlik sağlama gibi kalıplara giren amaç ve çabalar "**Savaş**" olarak kabul edilmektedir.

Çatışma ve savaş olgusu üzerinde duran bilim adamlarından Dougherty ve Pfaltgraff'ın çalışmalarında, savaşın nedenlerini mikro ve makro olarak iki yaklaşım içinde ele almışlardır. Mikro yaklaşım; insan doğası ile eğitim, sosyal ve psikolojik ortamın etkileşmesi sonucu, karar vericilerin savaşa neden olduğunu savunur. Ancak savaşın nedenini sadece bireyin psikolojisiyle açıklamak yeterli değildir. Makro kuramcılar ise savaşın sosyolojik nedenleri üzerinde durarak, toplum düzeyinde ve ulus-devlet düzeyinde görülen şiddete başvurma olgusu ve nedenleri üzerinde yoğunlaşmaktadır (Arı, 1999).

İnsan, genel deyimi ile "Savaş" diye adlandırdığımız hayat ve kalım kavgasında, kendi fizik gücünün yetmediği zorlu mücadelelerde, hayatın

başlangıcından itibaren kolaylaştırıcı, üstünlük sağlayıcı, güven verici ve kendi fizik gücünü tamamlayıcı araçlara ihtiyaç duymuştur. Bu ihtiyaçların giderilmesini sağlayan araştırmalarında ise en büyük yardımcısı, dar anlamıyla varlığı ile ortam arasında uyum sağlamak, dış ilişkilerle bağ kurmak ve maddeyi düşünüp, şekillendirmek görevini yerine getiren zekâsı olmuştur. Teori de olsa, hayat ve kalım kavgasının yukarıda belirtilen amaçları ile insan zekâsının birlikte hareketi, amaca ulaştıran araçların doğuşunu sağlamıştır. Bu araçlar; bir yandan günlük yaşamı kolaylaştırıcı iklim şartlarına uyumlu elbiseler, barınaklar, değirmen taşları, kaldıraçlar, tekerlekler ve saban gibi; tüm insanlığın mutluluk ve yararına olan, bir buluş niteliğini taşırken, diğer yandan ferdin yaşadığı toplumu huzurlu, güvenli kılan ve diğer fert ve toplumlara karşı üstünlüğünü amaçlayan; ok, mızrak, balta, bıçak ve topuz niteliğine de bürünmüşlerdir. İşte bu ikincilere genel bir tanımlama ile "**Silâh**" adı verilmektedir (Eralp, 1993).

Michael Howard, silahların esas olarak dört amaç için kullanıldığını belirtir.

1. Diğer bir ferdi/ülkeyi çatışmaya/savaşa başvurmaktan caydırmak için,
2. Caydırma başarısız olduğunda kendini savunmak için,
3. Bir saldırı savaşı başlatmak için,
4. Birini siyasal olarak sindirmek ve korkutmak için.

Dolayısıyla Howard' a göre, silâhlar hem savunma amacıyla, hem de saldırı amacıyla kullanılmaktadır (Arı, 1999).

3.2. Askerlik Sanatı Açısından Stratejik Teknoloji Devrimi

Tarihçiler ve gelecek bilimciler, tarihi farklı çağlara, dönemlere ve dalgalara ayırmışlardır. Tarih boyunca, çeşitli amaçlar için geliştirilen silâhlar, insanlığın teknolojik gelişiminin parelelinde gelişmeler göstermiştir. İnsanın doğasındaki gelişim olgusu, sürekli bir arayışın peşinde olan insanlığı, yeniliklerin ve buna bağlı değişimlerin peşinde, tarihin ilk çağlarından bu yana teknolojik devrimlere sürüklemiştir. Bu nedenle, günümüzün önemli tarihçilerinden biri olan; Martin Van CREVELDS, kronolojik olarak 2000 yıllık bir dönemin, askerlik sanatı açısından

teknolojik devrimini; "Aletler Çağı", "Makine Çağı", "Sistemler Çağı" ve "Otomasyon Çağı" başlıkları altında sınıflandırmıştır.

3.2.1. Aletler Çağı

Aletler Çağı; MS. 1500 yılına kadar geçen süre içerisindeki, temel enerjisi insan ve hayvanların kas kuvvetine bağlı olan ve tarıma dayalı feodal çağı kapsar (Cooper, 1993).

Bu çağ, savaş biçimlerine göre ilkel ve antik savaşların yaşandığı dönemler olarak nitelendirilmektedir. İlkel savaşlar; nüfus ve ritüel ihtiyaçlara hizmet eden halk savaşları olarak, Antik savaşlar; ise şehir devletlerinin ve ilk imparatorlukların ekonomik ve ritüel ihtiyaçlardan kaynaklanan, ancak zaman zaman çok farklı kültürlerin, halklar ya da ideolojiler için topyekün varoluş savaşlarına girdikleri savaşlar olarak tanımlanmaktadır. Antik savaşları ilkel savaşlardan ayıran en önemli özelliğin ise; insan kültürü ve bilincinde mekanikleşme ile başlayan savaşçıların, muharebe alanlarında bir düzen içinde ve bir komutan ya da liderin altında savaşmaları olduğunu vurgulamaktadır (Gray, 2000).

İlk zamanlar insanlar ya av için, ya da zorlukla elde ettikleri ürünleri korumak için savaşırlar ve bu savaş kısıtlı bir ortamda, kısıtlı zamanda sürüp biterken, zaman içinde savaşılan yerlerin ele geçirilmesi söz konusu olunca, ele geçiren toplumlar için iki unsur ön plana çıkmıştır. Birincisi kendini savunmak, ikincisi savaş için destek sağlayıcı ortamın oluşması gereğidir. İşte bu istihkâm yani müstahkem mevkinin önemini ortaya çıkardı. Bunlardan en bilinenleri **kalelerdir**. Feodal beylerden tutun da, yakın zamana kadar büyük devletler bile kaleleri kullanmışlardır. Kaleler, tarih boyunca savunanlara büyük avantaj sağlamışlardır.

Savaş tarihinde insanların, daha hızlı, daha güçlü ve daha çevik olmak için hayvanları kullanması ile başlayan teknolojik devrim, günümüzde de daha hızlı, ateş gücü ve manevra kabiliyeti daha yüksek savaş araçları arayışı ile paralellik arz etmektedir. Tarihte savaşların akışını değiştiren en önemli olgulardan biri de olarak hayvanların savaşlarda kullanılması kabul edilmiştir. Atlar ve filler; savaşlarda en çok kullanılan hayvanlar olmuştur. İnsanoğlu savaşlarda hayvanı kullanmakla hem büyük bir sürat kazanmış, hem de manevra kabiliyetini arttırmıştır. Bununla birlikte

hayvan kullanımının mesafeler açısından da önemli yararlılıkları olmuştur. Savaşta hayvanın kullanılması sürati arttırmış, ama bu sefer de insanın sürati hayvana nazaran az kalmış, bunun sonunda savaşlarda hayvanlı arabalar kullanılmaya başlanmıştır.

Savaş teknolojisinde **ateş**in özel bir yeri vardır. Önce tek başına ateşin kullanılması, ardından ateş oluşumuna sebep olabilecek unsurların kullanılması savaşların seyrini değiştirmiştir. O dönemde savaş unsurları kolayca yanabilecek metalardan oluşmaktaydı. Bu nedenle insan, mekan ve lojistik destek malzemeleri de, ateşin savaşlarda kullanımı ile hayli zarar görmekteydi. Savaşlarda şehirler, köprüler, ikmal depoları ve lojistik unsurlar kâh sabotajlarla, kâh direkt saldırılarla yakılmaktaydı. Ateşi bir adım öteye götüren, onu yaygınlaştıran daha etkili kılan şey ise, bir zamanlar Çinlilerin maytap yapmakta kullandıkları "**barut**" olmuştur.

Tarihte savaşların akışını değiştiren en önemli unsurlardan birisi de "**demir**"dir. Demir sayesindedir ki, ulaşılamayan yerlere ulaşılmış, bükülememiş bilekler bükülmüş, işlenemeyen topraklar işlenebilmiştir. Bu metal, hem savaşları daha yırtıcı hâle getirmiş, hem de savaşlardan daha net sonuçlar alınmasını sağlayan unsur olmuştur. Demirden önceki üstünlük unsuru bir bakır-kalay karışımı olan ve pahalı olup, az bulunan tunçtu. Tuncu tekeline alan savaşlara ve yönetime hâkim olabiliyordu. Ancak, çok bulunan ve ucuz olan demirin kullanıma girmesi ile dengeler büyük ölçüde değişmiştir (Keegan, 1995).

Yine bu dönemde, İslâm Dünyası teknoloji adına, en parlak dönemini yaşıyordu. Bağdat'ın altın devirlerinde (9.Yüzyılda), Ben-i Musa kardeşler, batı kaynaklı kitaplardan tercüme yoluyla elde ettikleri bilgilerin de yardımıyla otomatik, kapalı devre kontrollü sistemler, robotlar ve sibernetik konusundaki ilk çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Fakat zamanla müslümanların dışarıdan bilgi edinmeleri azalmış ve tamamiyle İslâm teknolojisinin ürünleri olan çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. 12. Yüzyılda Artukoğulları devrinde yaşamış olan El-Cezeri ise sibernetik ve otomasyon konusunda tamamiyle orijinal birçok icatlarda bulunmuştur; çek valfli ilk emme basma tulumbayı kendisi bulmuştur. El-Cezeri "Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap" isimli eserinde, birçok otomatik alet, robot ve saat mekanizmaları hakkında teknik resimlerle desteklenmiş, teori deney ve

sistemlerin kalibrasyon prosedürlerini de içeren bilgiler vermiştir (Hassan and Hill, 1986).

3.2.2. Makine Çağı

Makine Çağı; MS.1500-1800 yılları arasında, Endüstri Devrimi'nin ve Avrupa'da Ulus-Devlet kavramının ortaya çıkışına kadar olan sosyo-ekonomik evrimi kapsar (Cooper, 1993).

16. ve 17. Yüzyıllarda üstünlük gemilerdeki toplarda ve genelde ateşli silahlarda idi. Bu çağda bilimin savaşı etkilediğine ilişkin en açık örnek; uzun namlulu toplardır (Gray,2000). Zamanın bütün yetkin topçuları uzun namlulu toplar için bilimin zorunlu olduğunu iddia etmiş ve hepsi de matematik tabloları kullanmıştır. Henüz ampirik olarak geliştirilmiş olmasa bile, hepsi de oransal simetri ve çemberin düz çizgilerle bölünmüş kesimleri gibi, o zamana kadar güvenilmeyen çeşitli balistik kuramlarına dayanmıştır.

Bu dönemde Osmanlı Devleti'nde savaş teknolojisi çok gelişmişti, zamanının en iyi çelik dövme kılıçlarını, en büyük toplarını, menzil rekoru günümüzde dahi kırılamamış ok ve bunları çok büyük bir enerji verimi ile sevkeden, kompozit malzemeden yaylarını imal ettiler. Lâgarî Hasan Çelebi, yedi katı yakıtlı roket motoruyla, ilk başarılı ve insanlı uçuşu gerçekleştirdi. Hazerfan Ahmet Çelebi, ilk kontrollü ve başarılı motorsuz (planör) uçuşunu başarıyla tamamladı. İlk denizaltı yine Osmanlılar tarafından üretilmiş ve kullanılmıştır. Zamanının en büyük ve hızlı gemileri modern teknolojilerle üretildi (Neğiş, 1993).

18. Yüzyılın ilk yarısından ikinci yarısına kadar Avrupa'da önemli teknolojik yenilikler yapılmadı, ancak evvelki bilgilerin bilimsel yöntemlerle derlenip toparlanması ve eğitiminin verilmesi gerçekleştirildi. Isı ve sıcaklık arasındaki fark, özgül ısı kavramı bulundu. Kömürü yüksek fırınlarda kullanmaya başlayan İngilizler, bu yolla çelik döküm üretebildiler. Bu teknoloji ile de İngilizler, tekstil makineleri ve bunları çalıştıracak olan buhar makinelerini daha kolay, dayanıklı ve yaygın bir şekilde üretmeye başladılar. 1763'de James Watt'ın icad ettiği buhar makinesinin, teknolojik yeniliğe dönüşmesiyle başlayan sanayi devrimi sonrasında, İngiltere'deki teknolojinin gelişimi daha ziyade ferdi icatlarla olmuştur. Almanya'da ise eğitime ve

bu sayede geniş kitlelere teknolojinin ne demek olduğunu anlatmaya önem vererek, daha programlı ve hesaplı bir şekilde teknolojisini oluşturmuştur (Klemm, 1964).

3.2.3. Sistemler Çağı

Bu dönem; 1800-1945 yılları arasında, icat ve yeniliklerin adeta rekabet içinde olduğu, telgrafında icadıyla başlayan ve Alman ordularının II. Dünya Savaşı esnasında, Hava ve Deniz Gücü, Mekanize Kara Gücü ve bunların müşterek Kara, Deniz ve Hava Gücüne bağlı muhabere sistemlerinin entegre edildiği süreci, kapsamına alır (Cooper, 1993).

Avrupa'da 1827 yılında, iğneli tüfekler icat edildi. 1829 yılında kablo/telgraf şebekesi kuruldu. 1840'larda uzun menzilli toplar mükemmelleştirildi. 1848'de Prusyalılar bütün kolorduyu trenle tatbikata taşıdı. 1850 yılında mors alfabesi düzenlendi.

Kırım Savaşı sürerken (1853-1856) torpidolar, siper savaşı, savaş telgrafi, buharla işletilen yüzen toplar savaş meydanlarındaydı. Telgraf, Paris ve Londra'daki uzak yetkililerin "kayıpları ve politik güvenilirliğini" kurtarmak için saat saat taktik operasyonlarına müdahale etmelerine imkan tanıyordu (Brodie, 1973). Ama Modern Savaş ilk defa tam gelişmiş halini ABD'de aldı.

1802 yılında ABD'nin ilk mühendislik eğitimi veren "West Point" askeri akademisi kuruldu. 1852'de Amerikan İnşaat Mühendisleri Odası, 1871'de Amerikan Maden Mühendisleri Enstitüsü, 1880'de Amerikan Makine Mühendisleri Odası ve 1884'de ise Amerikan Elektrik Mühendisleri Enstitüsü'nün kurulmasıyla, teknoloji çok daha organizeli ve bilimsel metodlarla hızlı olarak gelişmeye başladı.

1876 yılında Philadelphia Makine Fuarı'nda (ABD) sergilenen 102 cm çapında ve 1400 beygir gücündeki, sanayi tipi dev buhar makinası ve diğer otomatik makineler, Amerikalıların Avrupa'ya ne kadar büyük bir teknolojik fark attığını göstermesi bakımından önemlidir. Fuarı gezen Alman uzmanlardan F.Goldschmidt, Amerikan teknolojisinin, şu dört faktör tarafından motive edildiğini tespit etmiştir;

1. İnsan gücü yerine makine gücünün yerleştirilme isteği,

2. Pratik eğitim ve talim,
3. Emeğin yaygın sınıflandırılması (uzmanlık dallarının ortaya çıkması),
4. Sağlam bir patent kanunu.

1859-1919 yılları arasında, ABD'ndeki üretim 32 kat arttı. Savaş görmemiş ABD, I. Dünya Savaşı sırasında ekonomik olarak büyük darbe yiyen Avrupa'ya karşın, arasındaki teknolojik ve ekonomik farkı daha da arttırdı (Klemm,1964).

1879'da T. A. Edison tarafından kurulan laboratuar ve 1901 yılında "General Electric" firması kapsamında kurulan araştırma ve geliştirme bölümü ile Amerika'da endüstriyel araştırma dönemi başlatılmış oluyordu. 1917 yılında 375'e ulaşan endüstriyel araştırma laboratuarlarının sayısı, 1931'de 1600'ün üzerine çıkmıştı (Pursell, 1990). 1930 yılında ABD'nde, 17000'i endüstride, 22000'i üniversitelerde ve 7000'i devlet sektöründe olmak üzere toplam 46000 araştırmacı vardı (Stevington, 1973).

3.2.3.1. Birinci Dünya Savaşı

I. Dünya Savaşı'nda, ABD'de bilim, savaş adına doğrudan hükümetin kontrolüne giriyordu. İlk kez gizlilik içinde yürütülen ordu ve donanma projeleri, ülkenin 40'tan fazla kolejinin laboratuarlarında yürütülüyordu. Fizik ve kimya başta olmak üzere birçok disiplin askerileştirildi. Bir bilim adamı olan George Ellery'nin deyişiyle, "savaş, bilimi cepheye sürdü" (akt.Kevles, 1987).

Kimyacılar ve kimya mühendisleri, I. Dünya Savaşı'ndaki bilim adamları içinde en aktif olanlardı ve bu yüzden bazıları bu savaşa "kimyacıların savaşı" diyorlardı. Onların en meşhur ürünleri de zehirli gazlardı. Fakat ayrıca silahlar, mayınlar, havanlar, bombalar, torpidolar ve top mermileri için daha etkili patlayıcıların ilk kuşağını da kimyacılar üretmişlerdi (Gray, 2000).

Balistik bilimi ve mekanik hesap makinelerinde büyük ilerlemeler olurken, kuramsal ilerlemeler de vardı. Bilgisayar biliminin kurucularında birçoğu bu alanlarda çalışmıştı; en meşhurlarından Norbert Wiener sıra tablolarını hesaplamıştı. Bu teknik yenilikler, toplar ve otomatik silahlardaki gelişmeler sayesinde savaş alanlarında ölüm oranının inanılmaz artışına neden olmuştu.

3.2.3.2. İkinci Dünya Savaşı

II. Dünya Savaşı'nda insanlık tekno-bilim ve savaşın en acımasız bileşimini, alev topları, stratejik bombalama teknolojisi ve en önemlisi de nükleer silahların gelişmesi ile yaşamıştır. Bilgisayarlarında, savaş sahnesine çıkmasıyla, bilgisayarlar balistik ve lojistiği değiştirmiş ve komuta, kontrol, iletişim ve istihbaratı ele geçirmiştir. Bu yeni savaşla birlikte, gerçekte ilk kez bilim, teknoloji, endüstri ve savaşı birleştiren yeni türden bir "Militarizm" ortaya çıkıyordu. Askerler bilimsel, teknolojik ve idari bakış açıları kazanırken, bilim adamları, mühendisler ve iş adamları da askeri nitelikler ediniyordu (Gray, 2000).

II. Dünya Savaşı'nda Almanların, hesap cetvelleri, logaritma tabloları gibi "ilkel" hesaplama yöntemleri kullanarak tasarımını yapıp, İngiltere'ye karşı ürettiği, yaklaşık 350 km menzilli ve 1 ton harp başlığı taşıyan V-2 füzeleri, elektronik teknolojisi olmadığı için imalatı çok zor gerçekleştirilebilen mekanik ve elektrikli güdüm üniteleri kullanıyordu. I. Dünya Savaşı sonrası küçük bir gemi bile yapması yasaklanmış bulunan Almanya, birçok fabrikalarını ve araştırma merkezlerini yeraltında inşa etmişti.

3.2.3.3. Savaşların Teknolojik Devrimi

Napolyon Savaşlarında, I. ve II. Dünya Savaş'larıda, tehdidin teşhisi, haberleşme ve tehdidi yok etme hususlarındaki, farklı uygulamaların incelenerek, teknolojinin savaşa etkilerini açıkça görebiliriz.

Napolyon Savaşları'nda, teşhis unsuru olarak görüş ve ses için dürbün ve silah sesini kullanmalarına karşılık, I. Dünya Savaşı'nda radar ve sonar cihazları ve II. Dünya Savaşı'nda elektromanyetik ile görüş mesafelerini arttırdılar.

Haberleşme için ise; Napolyon Savaşları'nda irtibat kaleleri kullanılır iken, I. Dünya Savaşı'nda telefon-telgraf ve II. Dünya Savaşı'nda radyo ile haberleşme kullanıldı.

Napolyon Savaşları'nın en etkin silahları 1 km. menzilli silahlar iken, I. Dünya Savaşı'nda ise makineli tüfekler ve ilk olarak I. Dünya Savaşı sırasında ortaya çıkmasına karşın tanklar, II. Dünya Savaşı'nın ana konvansiyonel yer silahlarıydı.

Tanklar, çok büyük bir hareket ve ateş gücü kabiliyetine sahipti. Uçaklar da savaşın hızını artırdılar. Tankların yanı sıra balistik füzeler, çok namlulu roket sistemleri ile öldürücü ve karşı konulmaz kapasitesi ile atom bombası üretildi ve kullanıldı (Selçuk, 1996).

3.2.4.Otomasyon Çağı

Otomasyon Çağı; II. Dünya Savaşı sonrasından günümüze, tanklar, uçak sistemleri, uluslararası balistik füzeler ve stratejik bombardıman sistemlerindeki mühendislik, havacılık ve uzay muhabere tasarımlarındaki enformasyon teknolojilerinin, kitle imha silahları, kriz, seferberlik, harekat ve savaş hallerindeki sürat ve mobilizasyon yeteneğinde radikal bir devrime sebebiyet verdiği yeni süreci temsil eder (Cooper, 1993).

II. Dünya Savaşı'nın gerçek anlamda belirleyici teknolojilerinden bir olan radar, bilgisayarı olanaklı hale getiren bilim adamları ve mühendislerin ve Raytheon şirketinin katkısıyla yapılmıştı (akt. Ceruzzi, 1989).

Radar, uzaktan kumanda sistemleri, silah yön belirleyicileri ve benzeri makinelerin geliştirilmesi için, MIT'teki Servomechanisms Laboratuarları'nın kurulmasına ön ayak olan silah kontrol çalışmasının bir parçasıydı. Bu çalışmadan, önce analog sonrada dijital bilgisayarlar doğdu. Savaşın sonlarında Whirlwind, donanma için programlanabilir bir deneme uçağı üzerinde çalışıyordu. Bu ordunun savaş sonrası dönemde bilgisayarları ve robotları hem savaş hem de endüstriyel barış için kullanma girişimlerinin başlangıç noktasıydı (Noble, 1986).

ABD İç Savaşı ve Dünya savaşları, silah teknolojisine bağlı olarak birçok önemli teknolojiyi de beraber geliştirdi. İkinci Dünya savaşı sonrasında, Avrupa'daki bilim adamları ve mühendisler için, savaştan yıkımla çıkmış olan Avrupa'ya nazaran, çok daha rahat bir ortam sağlayan ABD, bu "beyin göçü/ithali" ile, Avrupa'daki son teknolojinin kendisine transferini de sağlamıştır. Almanya'daki V-2 roketlerinin fikir babası Von Braun ve ekibinin ABD'ne ilticası ve ABD'ndeki güdümlü roketlerin ve uzay sanayiinin temelini oluşturmaları, bunun en güzel örneğidir.

C.Hables RAY, "İlk Postmodern Savaş"ın Vietnam Savaşı olduğunu iddia eder. Gerçekten de II. Dünya Savaşı'ndan sonra kurumlaşan tekno-bilim ve savaş birlikteliği, Vietnam Savaşının; sistem analizi savaşı, elektronik savaş, bilgisayar savaşı ve hatta teknolojik savaş olarak nitelenmesine neden olmuştur. Ancak, Vietnam Savaşı kaybedilmiştir. "The Perfect War: Technowar İn Vietnam" (1986) kitabının yazarı; James Gibson'a göre de, Vietnam Savaşı'nın kaybedilmesinin nedeni; savaşın, gerçek etkilerinden çok, bilimsellik görüntüleriyle ilgilenen ve bilimsel olarak yönetilen, bir üretim sistemi olarak gerçekleştirilmesidir.

Martin Van Crevelds, Command in War (1985) adlı kitabında; Vietnam Savaşı'na gönderme yaparak, süreci devam eden ve gelecekte muhtemel otomatik ve elektronik savaşların, en az Vietnam Savaşı kadar kafa karıştırıcı ve kaotik olacağını ifade etmektedir.

Günümüzdeki en modern silahların patlayıcı kapasitesi, II. Dünya Savaşı silahlarına oranla, en az beş misli fazladır. Ateş oranları ise en az 10 kez daha artmıştır. Silahların yanılgı payı 20 kez azalmış ve düşman hedeflerine tespit yetisi birkaç yüz misli artmıştır. Sonuç olarak; modern orduların savaş araçlarını kullanma yetisi, II. Dünya Savaşına oranla en az 600 misli artmıştır. Bu silahlar, II. Dünya Savaşı'ndan yalnızca çok güçlü değil, aynı zamanda çok da hızlıdır. Hızlılık ve ölüm arasındaki çizgi genellikle makine ile insan arasındaki çizgidir. Virilio ve Lotringer hızın, özellikle savaşın hızıyla, insan bedeninin çabukluğu arasındaki çelişkinin, günümüz savaşlarının da merkezi olduğunu savunur. "Metabolizma hızı, canlının hızıyla, teknolojik hız ile, ölümün hızı arasında bir mücadele vardır." Hız aynı zamanda bir uzaklık meselesidir. Hız arttıkça, savaşın mekana göre zamanı da artmaktadır (Gray, 2000).

Günümüzde de savaşlar ve çatışmalar devam etmektedir. Ancak, savaş araç ve gereçlerindeki değişimlerin yanında, savaş biçimleri de değişime uğramaktadır. Günümüzde en yaygın savaş biçimi olarak, "Düşük Yoğunluklu Çatışma"lar görülmektedir. Düşük Yoğunluklu Çatışma; siyasal, toplumsal, ekonomik ya da psikolojik hedeflere ulaşmak için sınırlı bir politik askeri mücadeledir. Bu mücadele genellikle uzun solukludur ve diplomatik, ekonomik, psikolojik baskılardan, terörizm ve ayaklanmaya uzanan bir çeşitlilik sergiler. Düşük Yoğunluklu Çatışma genellikle

sınırlı bir coğrafi alan içinde yürütülür ve sıklıkla silahlar, taktikler ve şiddet düzeyine getirilen kısıtlamalarla diğerlerinden ayrılır. I.ve II. Körfez Savaşları, Afganistan, Bosna-Hersek, Afrika kıtasında, Güney Amerika ve Güneydoğu Asya'da yaşanan iç savaşlar ve yıllardır devam eden Filistin ve İsrail arasındaki çatışmalar da genel olarak "Düşük (ve bazen de orta) Yoğunluklu Çatışmalar" şeklinde oluşmuştur ve olmaktadır.

Sonuç olarak; çağlar boyu sürüp gelen savaşların, teknolojik gelişmelerin paralelinde, teknolojiye hakim olan güce hizmet edeceği, insanlığın varolduğu sürece, insanlığa zarar vermeye ve diğer bir yönü ile insanlığa fayda sağlamaya, devam edeceği değerlendirilmektedir. Taşla, sopayla başlayıp, demirle ateşle süren ve en son uzay teknolojisini kullanan savaş, kim bilir gelecekte hangi şekle bürünecek ve hangi araçları seçecektir?

4. TANIMLAR VE KAVRAMLAR

Günümüzde, gerek dünyada, gerekse ülkemizde üzerinde en çok konuşulan kavramlardan birisi de "değişim"dir. Lügat anlamında değişim "bir başka biçime ya da duruma girme" anlamına gelmektedir. Aynı anlama gelen bir başka kavram da "dönüşüm"dür. Türkçe'de son yıllarda yaygın olarak kullanılan "transformasyon" kavramı, İngilizce'deki "transformation" kelimesinin Türkçe'ye uyarlanmasıyla oluşmuştur. Değişim kavramını ifade etmek üzere, zaman zaman "evrim", "devrim", "yeniden yapılanma", "reform" ve benzeri kavramlar da kullanılmaktadır.

Devrim, kısa zamanda meydana gelen köklü ve önemli değişim anlamına gelmektedir. Evrim ise, kendiliğinden oluşan bir süreç iken devrim, insanoğlunun bilinçli çabaları neticesinde ortaya çıkan değişimleri ifade eder. Terminolojide değişim ile çoğu zaman aynı anlamda kullanılan bir başka kavram da "reform"dur. Reform, "düzeltmek", "iyileştirmek" anlamlarına gelmektedir. Yine aynı anlamlara gelen ve yaygın olarak kullanılan bir başka kavram da "yeniden yapılanma"dır. Yeniden yapılanma (restructuring/reinventing) kavramı ise bir organizasyonun örgüt yapısı dışında, yapı, sistem ve süreçlerinin yeni baştan düzenlenmesi anlamına gelmektedir (Aktan, 1999).

İnsanlığın, tarihi gelişim süreci içinde, üç temel büyük değişim sürecini yaşadığını görmekteyiz. Bunlar sırasıyla Tarım, Sanayi ve Teknoloji devrimleridir. Bu değişim süreçlerinin doğal bir sonucu olarak sırasıyla tarım, sanayi ve bilgi toplumları oluşmuştur. İçinde yaşadığımız bu yüzyılda da, dünya hızlı bir değişim süreci içindedir. Dünyadaki değişim trendini gözlemlediğimizde ekonomik, siyasal, teknolojik, sosyo-kültürel, ekolojik ve demografik dönüşümlerin giderek artan bir şekilde önem kazandığını gözlemliyoruz.

Yaşanan tüm bu değişimlerle birlikte, tabi ki kavramlar ve bu kavramların taşıdığı anlamlar da değişmektedir. Kavramların yalnızca tanımsal ifadeleriyle ele alınması, gün geçtikçe kavramların güncel manalarını açıklamakta, yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, hızla değişen dünyamızda, kavramların ve tanımların da yeniden tanımlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bugün ülkemizde bilim yoksa veya istenen seviyede değilse, bilim-teknoloji yarışında geri isek bunun, toplumun

bugünkü düşünce yapısından, eğitim sisteminden, bilim, bilim dallarının kavramlarının ve terminolojilerinin insanlarımızın zihinlerinde çağrıştırdığı yanlış kavram ve anlamlardan kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

21. Yüzyılın muhtemel savaş biçimlerinin ve savunma ihtiyaçlarının değişiminin değerlendirilmesi için ise, öncelikle değişimin temelindeki bilim ve teknolojinin tanımlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. İşte, bu bölümümüzde de bilim ve teknoloji ile değişen savunma, sanayi ve savunma sanayii kavramlarını ele alacağız.

4.1. Bilim ve Teknoloji Kavramları

Mevcut ekonomik kalkınma ve güvenlik problemlerin teşhisi ve tanımlanması, güvenlik ve savunma stratejilerinin oluşturulmasında kavramlar, hayati bir rol oynamaktadır. Sistem yaklaşımının, geliştirilecek stratejilerde hem analiz hem de sentez süreçlerinde, çağın ve geleceğin bütün ihtiyaçlarına cevap verecek, bütüncül bir strateji oluşturma yaklaşımı, gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Bu maksatla konunun bütün boyutlarını bir bütün olarak irdelemek gerekmektedir. Strateji geliştirmenin araçlarından biri olan teknoloji, bu konuda hem çabuk hem de pragmatik çözüm alanları yaratmaktadır. Çünkü, mevcut değişimin ana nedenini "teknoloji" özellikle de "bilişim teknolojileri" oluşturmaktadır. Çözümler ancak, ona neden olan faktörleri, manipüle etme yeteneğine bağlıdır. Bunun da tek yolu "bilim ve teknoloji"dir.

Bugün bilim ve teknoloji, çağımızı önceki çağlardan ayırt edici bir özellik olarak, üretim süreci ile içiçe geçmeye başlamış; teknoloji ve onun kaynağını oluşturan bilim, doğrudan üretici bir güç konumuna gelmiştir. Artık üretimde yetkinlik bilim ve teknolojide yetkinlik olarak anlaşılmaktadır. Bu nedenledir ki, günümüzde bilim ve teknoloji, ekonomik büyüme ve toplumsal refah açısından stratejik bir önem kazanmıştır. Ülkelerin bilim politikaları da bu değişime paralel olarak, bilim ve teknoloji politikaları haline gelmiş ve bu politikalar, ekonomiye ve toplumsal yaşama ilişkin kavramlarla örülmeye başlanmıştır (Güvenen, 1998)

Bilim, nesnel dünyayı ve bu dünyada yer alan olgulara ilişkin tarafsız gözlem ve sistematik deneye dayalı zihinsel etkinliklerin ortak adıdır (Ana Britannica).

Bilimin, pratik hayatın gereksinimlerinin karşılanmasına, ya da insanın çevresini denetleme, biçimlendirme ve değiştirme çabalarına yönelik uygulamaları, teknolojiyi ifade etmektedir (Ana Britannica).

Bilim ve teknoloji arasında sıkı bir ilişki söz konusudur. Teknolojiyi üretmek için son çözümlemede, bilimin üretilmesi gerekir; ama bu, tek yönde işleyen bir bağlantı değildir. Günümüzde daha da açık biçimde görülebildiği gibi, bilim üretmek için de, mutlaka teknoloji üretmeye ihtiyaç vardır.

ABD Fermi Ulusal Laboratuarı müdürü L. M. Lederman, günümüzde bilim ve teknolojinin, birbirini etkileyerek dokuma ve çoğalma sürecinin üç aşamasının varlığından söz etmektedir (Lederman, 1988):

1. Bilim teknolojiyi doğurur,
2. Bilim daha çok bilim üretmek için doğurduğu teknolojiyi kullanır,
3. Daha çok bilim daha çok teknoloji üretir.

Bilim ve teknoloji ikili bir sarmaldır. Birlikte yükselir. Birlikte çoğalır/birbirini çoğaltırlar. Örneğin; teknolojinin son ürünlerinden olan ve işlem hızı süratle artan, bilgisayarların icadı, sağladığı sonuçlar itibariyle bir yönüyle bilimin dili niteliğini taşıyan matematik, sayesinde olmuştur. Bunun yanında, hücrenin şekillenip karmaşık canlı organizmalardaki işlevlere göre ayrışması olgusunu ve dolayısıyla da genetik bilimini, güçlü bilgisayarlarla geliştirilmiş matematiksel modeller olmadan ilerletmek mümkün olmazdı. Yani matematik bilgisayarları, bilgisayarlar da genetik bilimini doğurmuştur.

Gerçekten teknolojiye sahip olmak ise teknolojiyi edinme süreci ile olur. Teknoloji edinme sürecini ise; bir ürünün ya da üretim yönteminin tanımlanması, tasarımlanması, geliştirilmesi, üretilmesi, kullanılma alınması, desteklenmesi, türev ürün ve üretim yöntemlerine dönüştürülerek kurumsallaşması ile tüm bu aşamaların yönetilmesi için gereken bilgi, alt yapı (tesis, makine, cihaz, yetişmiş işgücü, v.b.) ve becerilerin kazanılması süreci olarak tanımlayabiliriz (Zaim, 2000).

4.2. Savunma ve Savunma Sanayi Kavramları

Ülke güvenliğinin sağlanması ve ülke çıkarlarının korunması ancak, savunma sistemlerini geliştirme, üretme, yetenek ve olanaklarına sahip olmakla mümkündür. Savunma biçimlerini ve savunma sanayiinin ihtiyaçlarını, ulusal güvenlik stratejisi ve/veya politik değerlendirmeler temel alınarak belirlenen askeri strateji ve buna bağlı olarak tanımlanan görevler belirler.

Öyleyse, öncelikle ulusal strateji ve askeri stratejinin tanımını yapmalıyız. Resmi Pentagon tanımına göre, Ulusal güvenlik stratejisi, "ulusal amaçlara ulaşmak için barış ve savaş zamanında silahlı kuvvetleri ve onunla birlikte bir ulusun politik, ekonomik ve psikolojik güçlerini geliştirme ve kullanma sanatı ve bilimidir." Askeri strateji ise, "kuvvet ya da kuvvet tehdidi uygulama yoluyla, ulusal politika hedeflerine ulaşmak için silahlı kuvvetleri kullanma sanatı ve bilimidir" şeklinde tanımlanmıştır (Trofimenko, 1991).

Ülkemizde, savunma biçimlerini ve savunma sanayiinin ihtiyaçlarının, belirlenmesinde kullanılan sistemin anlaşılması, savunma ve savunma sanayii kavramlarının, teknoloji odaklı değişen dinamik yapılarının, daha iyi anlaşılmasını sağlayacağı değerlendirilmektedir.

4.2.1. Ülkemizde Savunma Biçiminin ve Savunma Sanayii İhtiyaçlarının Oluşum Sistemi

Ülkemizin savunma biçimi ve savunma sanayii ihtiyaçları, Türkiye'nin Milli Askeri Stratejisi (TÜMAS) ışığında belirlenen, birliklerin düşman karşısında temasta düşmana en çok etki yapacak ve onun etkilerinden en az zarar görecek surette kullanılmasına yarayacak kaideler ve metotlar olan, taktiğin ve onun ana kaynağı olarak kabul edebileceğimiz, konseptler ve doktrinlerinler tarafından belirlenir.

Taktik ve teknolojik gelişmeler birbirleriyle yakından ilgili sistemlerdir. Konseptlerin, teknolojiyi yönlendirdiği, nihayet teknolojinin silah ve sistemleri gerçekleştirerek muharebe sahasına sunduğu ve bu sahada nihai uygulama ile taktiklerin ortaya çıktığı bir yapı içerisinde taktik ve teknik birleşmektedir.

Sistem; konseptin ve doktrinin ortaya konulduğu; bilahare yine aynı yapıya çeşitli kontrol mekanizmaları, mali yönetim elemanları ve nihayet Savunma Sanayii elemanlarının katılımı ile teknolojinin sağlandığı, uygulamalarla taktiğin tam olarak şekillendiği bir yapı arz etmektedir (EDOK YY 460-02, 1997).

Türkiye'nin Milli Askeri Stratejisi (TÜMAS); TSK'lerinin, Anayasa ve kanunlarla tevdi edilmiş vazifelerini; Millî Güvenlik Siyaset Belgesi ve diğer Özel Siyaset Belgeleri, Teknolojik ve Ekonomik Değerlendirme, Politik Değerlendirme (PD), Tehdit Değerlendirmesi (TD), Askerî Durum Değerlendirmesi(ADD), Politik-Askerî Durum Değerlendirmesi (PADD) ışığında ele alarak "Millî Askerî Hedefleri" ve hedeflerin elde edilmesinde uygulanacak "Millî Askerî Strateji"yi tanımlar (KKY 54-1, 1995).

Konsept, çok kesin olmayan ve gelecek zamanlarla ilgili fikir ve nosyondur. Konseptler, düşman ve dost kuvvetlerin, gelecekteki muharebe icra tarzlarının, mantıklı bir değerlendirmesinin yapıldığı dokümanlardır (KKY-460-2, 1997).

Konseptler; doktrin oluşturma sürecinin en önemli bölümünü oluştururlar. Doktrin ise, temel prensip, esaslar ve usuller olup; milli hedeflerin ele geçirilmesinde askeri kuvvetlerin veya unsurların faaliyetlerine yön veren temel prensiplerdir. Doktrinlerin ifadeleri; konseptlere nazaran daha bağlayıcı, emredici ve doğrudan uygulanabilir esasları ihtiva eder, askeri faaliyetlerin ve unsurların milli amaçlara dayalı faaliyetlerini icra ederken rehberlik eden temel prensiplerdir (KKY 460-2, 1997).

Doktrinlerin oluşturulmasında, sadece konseptler bir girdi olarak değerlendirilmez. Harp tarihi tecrübeleri, muhtelif tatbikatlarda ve eğitim alanlarında tespit edilen uygulamalar ve alınan dersler merkezinde biriken bilgiler de doktrin oluşturmada kaynak olarak değerlendirilmektedir.

Sistem; TÜMAS'ın yayınlanmasını müteakip, Genelkurmay Harekat Başkanlığı TÜMAS ışığında tehditte ve teknolojide beklenen gelişmeler , tecrübeler ve tarihi dersler, coğrafi ve topoğrafik faktörler, potansiyel imkan ve kabiliyetler ile ittifak konseptlerini dikkate alarak "Genel Harekat Konsepti"nin hazırlanmasıyla işlerlik kazanır. Genelkurmay Başkanlığında hazırlanan Genel Harekat Konsepti ve

Harekat Planlama Direktifi ışığında Kuvvet Komutanlıkları da Kuvvet Harekat Konsepti'ni, bunun altında da çeşitli konseptleri ve harekat planlarını ve planlama veçhelerini hazırlar.

Türkiye'nin Milli Askeri Stratejisi (TÜMAS), Genel Harekat Konseptine, Genel Harekat Konsepti, Kuvvet Temel Harekat Konseptine, Kuvvet Temel Harekat Konsepti, Harekat Konseptlerine ve Alt Konseptlere, Alt Konseptler Sınıf Konseptlerine rehberlik eder.

Tüm bu rehberlerin ışığında oluşturulan Sınıf Konseptleri ve önümüzdeki orta (10 yıl) ve uzun (11-25 yıl) vadede TSK'nin kuvvet yapısı, Modernizasyon, Harbe Hazırlık, Harekatı İdame ve İnşaat konularında ulaşmayı amaçladığı hedefleri ortaya koyan Stratejik Hedef Planı (SHP) da; Silah/Sistemlerin, ilgili Taktik Konsept/Taktik Alt Konsept ve Sınıf Harekat Konseptleri'nde yer alan ilke ve prensipler doğrultusunda kuvvetlerin bünyesine entegrasyonu ve muharebede etkin bir biçimde kullanılmasına ait esasları belirlemek maksadıyla hazırlanan Silah/Sistem Kullanım Konseptlerine yol gösterici bir özellik taşımaktadır (KKY 54-8, 2000).

En alt birim olan Muharebe Laboratuarları, Teknoloji ve Harp Sanatı (diğer bir deyişle Taktik) alanlarında ortaya çıkan yeni fikirlerden yararlanarak, geleceğe yönelik ihtiyaçların belirlenmesinde ve muharebe imkan ve kabiliyetlerinin (DELTMA: Doktrin, Eğitim, Lider, Teşkilat, Malzeme ve Asker) geliştirilmesinde görev yapan ünitelerdir. Muharebe Laboratuarlarında şekillenen konseptler, üst makamlarca onaylanmayı müteakip, teknolojiyi yönlendirecek tarzda bir şekil almaktadır.

Görevin başarılmasında; tehdit, kuvvet yapısındaki orta ve uzun dönem nitelik ve nicelik değişimlerini, mevcut kuvvet yapısını, taktik senaryolar içinde değerlendirerek, ortaya çıkan yetenek açıklıklarını giderecek, alternatif yetenek olabilecek, yeni teknoloji ürünlerini de dikkate alacak tarzda, çözüm önerileri geliştirmek amacı ile kullanılabilecek tüm bilimsel yöntemleri ifade eden; Konsepte Dayalı İhtiyaçlar Sistemi (KDİS) ile konseptleri sağlayacak silah sistemlerinin tespiti, dizaynı tasarımı, üretimi, tedariki gündeme gelmektedir. Bu esasa göre oluşturulan Kuvvet İhtiyaç Bildirimleri, SHP ve OYTEP (On Yıllık Tedarik Programı)'a dahil edilmek üzere üst makamlara gönderilmektedir.

Türkiye'nin Millî Askerî Stratejisi (TÜMAS)'nde belirtilen askerî stratejik hedefleri elde etmek ve Stratejik Hedef Plânı'nda belirtilen kuvvet yapısı ve güce ulaşmak amacıyla müteakip on yıl boyunca kaynakların arzu edilen yetenekler için tahsisini içeren On Yıllık Tedarik Programı (OYTEP)'nın içeriği konusunda savunma sanayii sektöründe faaliyet gösteren şirketler bilgilendirilerek, üretim stratejilerini doğru istikamete yönlendirmeleri sağlanmaktadır.

Planlama, Programlama ve Bütçeleme Uygulama Sistemi (PPBUS), diğer tüm planlama faaliyetlerine esas teşkil eden altyapıyı oluşturur. PPBUS askeri strateji, askeri hedefler, konseptler gibi soyut kavramların insan gücü, malzeme, teşkilat, eğitim gibi somut kavramlara dönüştürülmesi işlemidir (KKY 54-8, 2000).

PPBUS aşağıdaki iki temel faaliyeti öngörür:

1. Stratejik Hedef Planı(SHP) ile On Yıllık Tedarik Programlarının (OYTEP) hazırlanması ve PPBUS akış diyagramına uygun olarak güncelleştirilmesi (2 yılda bir),
2. Plan ve Programların takip ve kontrolü (her yıl).

Böylelikle, değişen tehdit ve teknoloji ortamına uyum sağlanması mümkün olmaktadır. Ana sistem olarak belirlenen, yeni bir temel yetenek kazandıracak yada mevcut bir temel yeteneğin kapsamlı modernizasyonuna yönelik olan, tedariği yüksek maliyetli ve/veya gerçekleştirilmesi nisbeten uzun zaman alacak olan silah, teçhizat ve malzeme sistemleri için birer proje ofisi açılmaktadır. Diğer projeler ise, bir proje subayı idaresinde yürütülür ve sonuçlandırılır. PPBUS bu aşamada, oldukça etkin bir şekilde uygulanmaktadır (Aydın, 2001).

4.2.2. Savunma Kavramı

Günümüzde; sosyo-teknik sistemlerin daha çok teknoloji ağırlıklı olması, insan kaynağının daha nitelikli olmaya başlaması, değişime uyumlu yeni organizasyon yapılarının belirmesi, karmaşık problemlerin ve süreçlerin birbirini etkileyen dinamikleri içinde problem alanlarının tanımlanma zorlukları ve bunların zaman değişkenleri içinde yeni açılımlara neden olması "savunma" kavramının yeniden tanımlanmasını gerekli kılmıştır.

Bilim ve teknolojide yaşanan köklü değişimler, savunma anlayışını bireysel ve ulusal savunma anlamından, küresel ve hatta evrensel savunma olarak genişletmiştir. Küresel anlamda; kuzey-güney arasındaki ekonomik dengesizlik, fiziki coğrafyaya bağımlılığı azaltan hava ve uzay vasıtasıyla yayılan (kimyasal, biyolojik, nükleer, elektromanyetik vb.) tehditler, uluslararası terörizm, internetin yaygınlaşmasıyla ortaya çıkan sanal saldırılar ve suçlar, bilgi savaşları, küresel ahlâkı tehdit eden unsurlar, doğal kaynakların ölçüsüzce tüketilmesi ve kirletilmesi, çevrenin doğal oluşumuna yönelik tehditler, küresel ısınma ve ekolojik tehditler savunma kavramını, küresel manada genişleten faktörlerdir.

Soğuk Savaş sonrası, sosyo-kültürel, etnik, teolojik, demografik ve çevre güvenliğinden kaynaklanan "düşük yoğunlukta çatışma" ortamlarının süratle yaygınlaşması, jeopolitik ve jeostratejik güç dengelerinin süratle değişime uğrayarak, jeoekonomik denge haline dönüşmesi ve konvansiyonel olmayan silahların (kitle imha silahlarının) ve balistik füzelerin yayılmasının önlenememesi de güvenlik ve savunma algılamalarının tüm boyutlarını etkisi altına alan, tehdit faktörleri haline gelmiştir.

Yaşanan bu değişim süreçleri, sadece nitelik yönünden değil, değişimin hızı açısından da daha karmaşık ve önceden tahmin edilemeyecek bir seyir izlemektedir. Bu durumun getirdiği kendine özgü etkiler, sistemler açısından başlı başına bazı tedbirlerin alınmasını gerektiren şartlar yaratmaktadır. Savunma kavramı da bu karmaşık oluşum süreci içinde sürekli değişime uğramaktadır.

Ülkelerin güvenlik stratejilerinin odağında, teknolojinin olması, savunma kavramının çok boyutlu olarak ele alınmasını zorunlu kılmıştır. İnsan yaşamını her yönüyle değiştiren ve diğer tip teknolojilerin üretilmesine en fazla katkıda bulunan, jenerik teknolojiler olarak ifade edilebilecek, enformasyon, biyoteknoloji, uzay, nükleer ve ileri malzeme teknolojilerinin oluşturduğu hızlı değişimler, klasik savaş ve barış anlayışlarını ve bununla birlikte savaş ve barışın araçlarını da değiştirmiştir. Savaş ve barış ortamı arasındaki ayırım eşiği daha da belirsizleşmeye başlamıştır. Bu ortam, bilinen ve yürürlükteki, konsept ve doktrinlerin yeniden ele alınmasını zorunlu kılmıştır.

Ülkelerin silahlı kuvvetlerinin, birer organizasyon ve sosyo-teknik sistem olarak, etkin ve verimli işlemesi, yaşanan hızlı değişim sürecine uyum kabiliyetine ve üstün niteliklerine bağlıdır. Bu da kendine özgü karmaşıklıkların üstesinden gelebilecek bireylere ve nitelikli insan kaynaklarına ihtiyaç göstermektedir. Sadece silahlı kuvvetlerde değil, savunma kavramının genişleyen kapsamı içinde; çok yönlü, problem çözücü, yaratıcı, çabuk ve isabetli karar veren ve vizyon sahibi lider bireyleri toplumun bütününe, homojen ve dengeli bir biçimde yaymak zorundayız.

Mevcut değişimlerin ve problemlerin tahlili, teşhisi ve tanımlanması, dolayısıyla geliştirilecek güvenlik ve savunma stratejilerinin oluşturulmasında hayati bir rol oynamaktadır. Sistem yaklaşımının, geliştirilecek stratejilerde, hem analiz hem de sentez süreçlerinde çağın ve geleceğin bütün ihtiyaçlarına cevap verecek, bütüncül bir strateji oluşturma yaklaşımı önem kazanmaktadır. Bu maksatla konunun bütün boyutlarını bir bütün olarak irdelemek gerekmektedir. Strateji geliştirmenin araçlarından teknoloji bu konuda hem çabuk hem de pragmatik çözüm alanları yaratmaktadır. Çünkü mevcut değişimin ana nedenini "teknoloji" özellikle de "bilişim teknolojileri" oluşturmaktadır.

Çözümler ancak, ona neden olan faktörleri maniple etme yeteneğine bağlıdır. Bunun da tek yolu "bilim ve teknoloji"dir. Konuyla ilgili olarak, akademik araştırma kurumlarının artırılması, ihtiyaca göre yeniden yapılandırılmaları hatta savunma kavramının daha da esnek hale gelmesi ve savunma anlayışının sadece askeri boyutunun olmaması sebebiyle, savunmanın sadece asker kesim tarafından değil, uzman siviller ve savunma stratejistlerinin de görüşlerinin alınmasına ihtiyaç vardır. Akılcı bir "insan kaynakları yönetimiyle" mevcut uzman personelin, oluşturulacak organizasyonlarda istihdam edilmesi yoluyla, akademik bilimsel desteğin zenginleşmesi sağlanacaktır. Bilişim teknolojilerinin sağladığı imkanlar sayesinde de ulusal bir "karar destek sistemi" kurularak, değişik görüşlerin ve disiplinler arası işbirliğinin oluşması sağlanabilir (Akova, 1997).

4.2.3. Sanayi ve Savunma Sanayii Kavramı

Ürün rekabetinin, bilimsel ve teknolojik yetkinlik rekabetine dönüşmesiyle, bugünün ve geleceğin sanayi ortamının, "bilim ve teknoloji temelli" sanayiler olarak

nitelendirilen elektronik, enerji, bilişim, uzay, biomühendislik ve organik kimya sanayii sektörleri tarafından belirleneceği değerlendirilmektedir. Bu sektörlerin bir bileşkesi olan savunma sanayii de, en yüksek oranda katma değer sağlayan, dolayısıyla ekonomik gelişmeye ve toplumsal refaha katkısı en yüksek olan sektörlerden biridir.

4.2.3.1. Sanayi Kavramı

Klasik anlamda sanayi, ham maddeler işlemek, enerji kaynaklarını yaratmak için kullanılan yöntemlerin ve araçların bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bilgi teknolojilerindeki olağanüstü gelişmeler, toplumları sanayi toplumundan bilgi toplumuna taşımakta ve bu değişime paralel olarak, sanayi ve sanayiinin teknoloji kavramı da değişerek fiziksel gücün yerini giderek beyin gücü almaktadır.

Günümüzde, jenerik teknolojiler, İngiliz Sanayi Devrimi'nin doğurduğu Modern Sanayi Kapitalizmi ve üretim formunu (Fordist Norm'u) değiştirmektedir. Sanayi toplumlarının enformasyon toplumuna dönüşümü, üretim biçimlerini değiştirmeleriyle; üretim biçimlerindeki devrimsel dönüşümle ilgilidir. İngiliz Sanayi Devrimi'nin yol açtığı, toplumsal dönüşümün teknoloji tabanını, nasıl buhar teknolojisi oluşturmuşsa, bugünkü toplumsal dönüşümün teknoloji tabanını da, çağımızın enformasyon teknolojisi oluşturmaktadır.

Bu teknoloji bir yandan mevcut sanayi yapısının esnek imalat, esnek otomasyon, yeni iş yönetimi teknolojileri düzeyinde yeniden biçimlenmesini mümkün kılarken, bir yandan, yeni mal ve hizmet üretim sektörlerinin doğmasına kolaylık sağlamaktadır.

Sanayi, rekabet edebilmek için, var olabilmek için teknoloji yeteneğini geliştirmek zorundadır.Yine sanayi rekabet edebilmek ve var olabilmek için çağın jenerik teknolojilerine ayak uydurmak zorundadır. Sanayi; rekabet edebilmek ve varolabilmek için, Ulusal Yenilenme sistemini oluşturup idame ettirmeyi ana strateji olarak benimsemek zorundadır. Çıkar yol, sonuçta tüm ülkenin sosyal ve maddi geleceğini belirleyecek teknoloji ve bilim üretiminin yapılması ve teknolojinin yenilenmesidir (TÜBA, TÜBİTAK, TTGV, Bilim- Teknoloji-Sanayi tartışmaları platformu, 1996).

Sanayi kavramının, en çarpıcı değişiminin örneğini, tarım ve sanayi sektörlerinin ayrım eşiğinin belirsizleşmeye başlamasıyla görülür. Günümüz kavramlarıyla düşünüldüğünde, tarımla sanayiinin birbirinden farklı iki ayrı sektör olduğu söylenebilir. Tarım, bizim, doğaya çok daha az egemen olabildiğimiz bir üretim alanıdır ve sanayi sektörü ile olan temel ayrımı da bu nokta yaratır. Ama, öyle tahmin ediliyor ki, başka pek çok bilim ve teknoloji alanındaki ilerleme ile birlikte, genetik bilimi ve gen teknolojisindeki gelişmeler, 21. Yüzyılda bu temel farkı ortadan kaldıracak ve tarım tam anlamıyla bir sanayi kolu haline gelecektir (Göker, 1995).

4.2.3.2. Savunma Sanayi Kavramı

Savunma sanayii; askeri anlamda her türlü, stratejik ve taktik, saldırı ve savunma silah sistemleri ile askeri donanımları üreten, geliştiren, özellikle yatırım malları üreten sanayii kolları başta olmak üzere diğer bütün ekonomik faaliyet alanları ile çok yakın işbirliği içinde olan, özel ve kamu kuruluşların mülkiyetindeki firmalar topluluğudur (Şimşek, 1989).

Bir ülkede milli savunma sanayiinin kurulmasının ana amaçları, milli egemenliğin korunması, bunun için de silahlı kuvvetlere, özellikleri gizli ve güvenilir savunma sistemleri tedarik edilebilmesi ve ülkenin dış politikasının uygulanma yeteneğinin arttırılmasıdır. Dolayısıyla milli savunma sanayii; ülkenin kendine özgü toplumsal, tarihsel, coğrafik, jeopolitik, stratejik koşullarının doğurduğu askeri ihtiyaçlara en uygun milli güvenlik sistemlerini, milli kaynakları (insan, hammadde, tesis vb.) ve en çağdaş teknolojileri kullanarak, dışa en az bağımlı olacak şekilde tasarımlayabilmek ve üretebilmek yoluyla oluşturulabilir.

Ancak milli savunma sanayiinin oluşturulması, herhangi bir sanayi tesisi kurmak yada yabancı ürünlerin montaja dayalı yerel üretim tesislerini kurmak gibi. basit ve yalnızca kısa vadeli ekonomik değerlendirmelerle ifade edebilecek bir süreç değildir. Aksine, iyi planlanması, uygulanması ve ulusal politikalar ile değişen koşullar çerçevesinde düzenlenerek güncel ve etkin tutulması gereken bir süreçtir.

Teknoloji açısından bakıldığında, mikroelektronik, bilgisayar ve yazılım teknolojilerinin yeterince gelişmemiş olduğu, askeri ürün ve sitemlerin bütünüyle

mekanik, elektro-mekanik ve kimyasal (başka bir deyişle akıl içermeyen) birimlerden ve malzemeden oluştuğu 70'li yıllarda milli savunma sanayii kavramı büyük ölçüde, bu ürün ve sistemlerin kopyalanarak yerel tesislerde üretildiği ve sadece üretim teknolojisinin transferinin yada tedariğinin yeterli olduğu bir sanayii olarak açıklanabiliyor ve oluşturulabiliyordu. Ancak, 80'li yıllarda başlayan ve günümüze kadar gelen dönemde teknolojiler, dolayısıyla koşullar çok büyük ölçüde değişmiştir.

Günümüzde askeri ürünlerin ya da sistemlerin büyük bölümü, beyin olarak tanımlayabileceğimiz, mikroelektronik işlemciler üzerinde koşan yazılımlar tarafından çalıştırılmaktadır. Bu durum bu ürün ve sistemleri oluşturan sanayiye hakim olma koşulunu, sadece üretim teknolojisine sahip olma yeterliliğinden çıkarıp hem tasarım hem de üretim teknolojilerine hakim olunması gereken bir duruma taşımıştır. Böyle ortamda, milli savunma sanayii oluşturmak maksadıyla sadece üretim teknolojileri tedarik etmeye çalışmakta ısrar etmek, maalesef eskisinden de kötü sonuçlar doğurmaktadır. Çünkü tasarımına hakim olunmayan, başka bir deyişle milli imkanlarla tasarlanmamış olan akıllı askeri silah ve sistemler, tasarım bilgisini saklı tutup sadece üretim teknolojisini satan ülkeler tarafından, istedikleri anda asıl ülkeye karşı kullanılan birer silah haline dönüştürülebilmektedir.

Savunma sanayi aslında birçok sanayi dalının bileşkesi olmasına rağmen; kullanıcı ihtiyaçları ve kullanım platformunun ürün özellikleri üzerindeki etkileri, üretim ve kalite gerekleri ile lojistik destek gereksinimleri açısından diğer sanayi dallarından farklılık gösterir. Askeri ihtiyaçların niteliği gereği, savunma sanayii sektörünün ürün karakteristikleri, pazar özellikleri ve bu alanda faaliyet gösteren sanayi kuruluşları diğer sanayi sektörlerinden ayrılır.

4.3. Bilim ve Teknoloji Temelli "Savunma" ve "Savunma Sanayi" Kavramları

İngiliz Sanayi Devrimi ile başlayan sanayi toplumunun yerini, jenerik teknolojilerin odağında biçimlenen, enformasyon (Bilgi) toplumuna bırakmaktadır. Bilim ve teknoloji sarmal ikilisinde yaşanan, hızlı değişim ve gelişim süreçleri savunma ve savunma sanayii tanım ve kavramların yeniden ele alınarak anlam ve

ifadelerinin revize edilmesini gerekli kılmıştır. Savunma sanayiini ele alırken, savunma sanayiinin kurulma amacı olan, savunma ihtiyaçlarının belirlenmesinde rol oynayan, konsept ve doktrinlerle tespit edilen, savunma taktik ve stratejileri olarak niteleyeceğimiz savunma biçimlerini de göz ardı etmemeliyiz. Savunma sanayiinin oluşturulması için, üniversite-sanayi işbirliği çerçevesinde sarf edilen Ar+Ge odaklı eforun, yeni savunma biçimlerinin tespiti içinde "ulusal karar destek sistemi" kurularak, değişik görüşlerin ve disiplinler arası işbirliğinin sağlanması için sarf edilmesinin, gelecekte muhtemel karmaşık savunma ve güvenlik problemlerinin çözümünde yardımcı olabileceği değerlendirilmektedir.

Ancak, Ar-Ge ve İnovasyon Sistemi ile güçlü bir bilimsel ve teknolojik alt yapıya sahip, güçlü sanayileri olan ülkelerin, güçlü bir savunma sanayii olabilir. Güçlü savunma sanayii de gerçek anlamda, caydırıcı bir askeri güç oluşturur. Bir de olaya tersinden bakarsak dünyada, gelişmiş ülkelerde, jenerik teknolojilerin bileşkesi olarak nitelenen savunma sanayii, sivil sanayiinin de lokomotif gücüdür. Özellikle çift kullanımlı (dual use) teknolojiler sayesinde, savunma sanayiine yapılan yatırımlar bir anlamda uluslararası rekabet gücünü de arttırır.

21. Yüzyılda da bilimsel ve teknolojik yetkinlik arayışı ve rekabet ortamı, baş döndüren değişim ve gelişimleri ile dün ve bugün olduğu gibi, gelecekte de savaş ve barış biçimini değiştirerek savunma ve güvenlik stratejilerinde meydana gelmesi muhtemel yeni açılımlar ve yeni güç dengeleri doğrultusunda, yeni konsept ve doktrinlerin şekilleneceği ve dolayısıyla, yeni konsept ve doktrinlerin, yine bilimsel ve teknolojik temelli, yeni savunma sanayii ürünlerine ihtiyaç duyacağı değerlendirilmektedir.

Bu bilim-teknoloji, savunma ve savunma sanayii arasındaki çevrimsel döngünün, bir yönüyle gelecekteki barışı tehdit doğrudur. Ancak, Chiappori' ye göre; gelecekteki barış adına "teknolojinin ve araştırmanın gelişmesini durdurmak zor olduğu halde, gerekli siyasi iradenin gösterilmesi ile bu gelişmeleri ortak güvenliğin hizmetine sokmak mümkündür". Yani, suyun akışını durduramıyorsan, suyun yönünü değiştir. (Chiappori, 1987).

Gelecekte küresel barış ve diyalog ortamının kurulması ve korunması ise; 1993 yılında, Chicago'da kabul edilen, Küresel Ahlâk Deklarasyonunda bildirilen ilkelere,

ulusal ve uluslararası düzeyde, işlerlik kazandıracak siyasi iradelerin oluşması, özünde insanlık yararına oluşan bilim ve teknolojinin, küresel boyuttaki normlarla ve küresel doğrular istikametinde geliştirilmesi ile mümkün olabileceği değerlendirilmektedir.

5. MİLLİ YENİLİK (İNOVASYON) SİSTEMİ

Günümüzde, bilim ve teknoloji, çağımızı önceki çağlardan ayırt edici bir özellik olarak, sınırsız insan isteklerinin gerçekleşmesi süreci olan, üretim ile içiçe geçmeye başlamış; teknoloji ve onun kaynağını oluşturan bilim, doğrudan üretici bir güç konumuna gelmiştir. Artık üretimde yetkinlik bilim ve teknolojide yetkinlik olarak anlaşılmaktadır. Bu nedenledir ki, günümüzde bilim ve teknoloji, ekonomik büyüme ve toplumsal refah açısından stratejik bir önem kazanmıştır. Ülkelerin bilim politikaları da, bu değişime paralel olarak, bilim ve teknoloji politikaları haline gelmiş ve bu politikalar, ekonomiye ve toplumsal yaşama ilişkin kavramlarla örülmeye başlanmıştır (Güvenen, 1998).

Teknolojik alanda yaşanan hızlı değişim, iktisadi gelişmenin en önemli itici gücü haline gelmiştir. İngiliz Sanayi Devrimi ile başlayan Endüstri Çağı'nın kaynak üstünlüğüne dayanan yapısı, bilgi çağına geçişle birlikte, yerini bilgiye -teknolojik bilgiye (know-how) bırakmakta ya da üstünlüğü paylaşmaktadır. Bilim ve teknolojinin maddi üretimdeki rolü ve yoğunluğu artarken; teknolojik yenilenmenin de üretkenlik artışındaki payı giderek yükselmektedir. Teknolojik yenilikler, ürün ve hizmet üretiminin miktar ve kalitesini arttırmakta, yeni endüstri dallarının ve yeni iş alanlarının doğmasına yol açmaktadır. Bu nedenle, teknolojik yenilikler, ekonominin gelişmesini, toplumsal refah düzeyinin yükselmesini ve yaygınlaşmasını doğrudan etkilemektedir (Barutçugil, 1981).

Teknolojik ve ekonomik gücün şekillendirdiği, Yeni Dünya Düzeninde, ülkelerin savunma ve güvenlik stratejileri ve sosyo-ekonomik kalkınma stratejileri bir çok noktada çakışmaktadır. Teknolojik ve ekonomik gelişmelerin planlı ve hızlı bir şekilde ülkelerin sosyo-ekonomik kalkınmasına hizmet edebilmesi, mevcut imkan ve kabiliyetlerin en etkin ve verimli olarak kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bir diğer deyişle, bu imkan ve kabiliyetleri koordine ve entegre edecek, bir Milli Yenilik Sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Dünyada da, Milli Yenilik Sistemleri ile Milli Savunma Sistemleri, nihai amaçları açısından paralellik göstermektedir. Bu nedenle, dünyada bazı ülkelerde, savunma sektörü Milli Yenilik Sisteminin merkezinde yer alır. Örneğin, ABD, Eski Sovyetler Birliği, Fransa, İngiltere ve İsrail'de savunma amaçlı Ar-Ge harcamaları, devletin toplam Ar-Ge harcamalarının en önemli

bölümünü oluşturur (Ergas, 1987). Ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerin de, yüksek katma değer sağlayan savunma sektörleri gibi lokomotif sektörlere ihtiyacı daha fazladır. Bu nedenle, gelişmiş ülkelerde asker-sivil işbirliği olarak nitelenen; Milli Savunma Sistemi ile Milli Yenilik Sisteminin entegresi ve işbirliği, sosyo-ekonomik kalkınmanın ve çağdaş uygarlık seviyesine ulaşmanın teminatı olabileceği değerlendirilmektedir. Bu entegrasyon modelinin sağlıklı işleyebilmesi için; öncelikle MYS'nin alt yapısını oluşturan Ar-Ge Sistemi ve inovasyon kabiliyetlerinin, uluslararası standartlara uygun düzeyde olması gerekmektedir.

5.1. Teknolojik Yenilik (İnovasyon)

Yenilik; bilimsel ve teknolojik araştırmalar sonucu ortaya konan bulguları, ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürmek demektir; daha açık bir deyişle, bilimsel ve teknolojik araştırmalar sonucu ortaya konan bulguları, pazarlanabilir yeni ürün, yeni sistem, yeni üretim yöntemleri ve yeni toplumsal hizmetlere dönüştürmek; ya da aynı bulgulardan hareketle, mevcut ürünleri, sistemleri, toplumsal hizmetleri teknolojik açıdan geliştirmek demektir (Göker, 2000).

Yenilik; problem çözücü ve kar amacı güden uygulamalı Ar-Ge ile merak odaklı araştırmayı birleştirir. Böylece yeni teknoloji ve pazar fırsatları oluşturarak üstünlük sağlar. Bu sadece teknik değişiklik üretmez, aynı zamanda sosyo-ekonomik değişimlere de neden olur (OECD, 1998) Bilişim teknolojisinin hayatın hemen hemen her kesiminde meydana getirdiği değişimler, bu tanımın ispatı niteliğindedir.

Günlük hayatın pratikliği ve insanların hayatlarında bir farklılık yaratabilme arzuları da yeniliğin itici gücüdür. İhtiyaçlar ve daha pratik kullanım istekleri, insanları yenilik üretmeye yöneltmektedir. Yenilik, mevcut araştırma laboratuarlarının ve bireysel çalışmalarının genel bir çıktısı olarak kabul edilmekle birlikte, o günün sosyo-ekonomik şartları, uluslararası ilişkilerin yönü, savunma ihtiyacının doğması, çeşitlenen teknolojik ürünlerin tüketicide yeni istekler yaratması gibi gelişmeler de yenilik fırsatının doğmasına yol açmaktadır. Firma dışı olarak nitelenen bu gelişmelere yanısıra, firma içi ortaya çıkan yeni durumlar ve ani ihtiyaçlarda anılan fırsatın yaratılmasına zemin hazırlamaktadır (Ayhan, 2002).

Toplumlarda iki ana kavram sıkça birbiriyle karıştırılmaktadır. Bunlar "Yenilik ve Buluş"dur. Yenilik ve buluş tümüyle birbirinden farklı kavramlardır. Buluş, genellikle bir araştırma faaliyetinin nihai sonucudur. Diğer bir deyişle, yeni bir fikir veya bilgiyi ifade eder. Yenilik ise, herhangi bir yeni bilginin kullanıma uygun ürün ve hizmete dönüştürülmesidir (Sarıhan, 1998).

Bir fikrin başarılı bir şekilde ticari hâle gelmesinde her biri diğerinden daha zor olan çeşitli kademelerin tamamlanması gerekmektedir (Economist, 1999). Bunlar 5 ana kademeden oluşmaktadır;

1. **Fikri canlandırma dönemi :** Belli bir teknik gelişme için pazar imkanlarının önceden sezilebilmesi ve kavranması,
2. **Kuluçka dönemi :** Yeniliğin ticari hale getirilip getirilemeyeceğini ölçen teknolojinin geliştirilmesi,
3. **Sergileme dönemi :** Ön modeller (prototip) oluşturma ve potansiyel yatırımcılardan ve müşterilerden geri beslemenin sağlanması,
4. **Pazar Çalışması :** Yeniliği uyarlamak (adapte etmek) için pazara yeniliği kabul ettirme çalışması yapılması,
5. **Sürekliliğin sağlanması :** Yeniliğin piyasada mümkün olduğunca daha uzun süre kalmasının sağlanması.

Dünyanın farklı coğrafyalarında her gün belki milyonlarca sayıda ortaya atılan fikirlerin ancak çok az bir kısmı, yenilik şeklinde üretim döngüsüne ulaşabilmektedir. Bu durum, firmaların binlerce ham stratejik fikir üretme gereğine işaret etmektedir. Hamel (2001)'e göre, her 1000 fikirden yalnızca 100 tanesi deneme yatırımına, bunların arasından da 10 tanesi ciddi finansal yatırım için gerekli özelliklere sahipken, bunların içinden de sadece birkaç tanesi eşi benzeri görülmemiş başarılara öncülük edebilmektedir. Diğer bazı araştırmacılara göre, yeni bir ürün geliştirmek için yaklaşık 3000 parlak fikirle yola çıkılması gerekmekte, bunlardan ancak 4 tanesi makul bir program haline gelmekte ve sadece bir tanesi kazanç getirecek bir ürüne dönüşebilmektedir (Ayhan, 2002).

Çağımızın jenerik teknolojileri, özellikle de enformasyon teknolojisi tabanında yeniden şekillenmekte olan; ve bu teknolojilerin yarattığı yeni sanayi dallarını bünyesine katan; hem ürettiği ürünler hem de kullandığı üretim yöntemleri bazında,

içerdiği teknolojik yeniliği giderek artan bir sanayi söz konusudur. Bu da "bilgiye dayalı ekonomi" kavramını gündeme getirmektedir.

"Bilgiye dayalı ekonomi" kavramı her şeyden önce üreten bir ekonomiyi / üretim ekonomisinin çağımızda geldiği aşamayı anlatmaktadır. Üretim ekonomilerinin temelini sanayi faaliyetleri oluşturur. Sanayi çağın jenerik teknolojileri tabanında köklü bir değişime uğramaktadır; ama, bilgiye dayalı ekonomide/bilginin yönlendirdiği ekonomide bilgi yalnızca, yüksek teknolojili sanayiler ve yeni dallar için değil, dönüşüme ayak uydurmak zorunda olan "düşük teknolojili" sanayi dalları için de kritik öneme sahiptir.

Çağımız sanayiinin ideolojik ufkunu yenilik (inovasyon) kavramı oluşturmaktadır. İnovasyon yeteneği kazanmak çağımız sanayiinin temel güdüsüdür. Bilgiye dayalı ekonominin de ideolojik ufkunu, inovasyonda yetenek kazanma temel güdüsü oluşturur. inovasyonda belirleyici olan teknolojik inovasyondur. Bu açıdan da teknoloji çağımız sanayii için bütün üretici faktörler arasında en belirleyici olanıdır; üretim sürecinin stratejik girdisidir. Teknoloji bir bilgi kategorisidir; çağımız teknolojisinin kaynağı da bilimsel bilgidir; bilimdir. Bu açıdandır ki, bugünün üretim ekonomileri bilgiye dayalı ekonomi/bilginin yönlendirdiği ekonomi olarak nitelenmektedir.

İnovasyon süreci açısından, dolayısıyla da, bilgiye dayalı ekonomide/bilginin yönlendirdiği ekonomide kritik olan nokta bilgiye erişimdir ve bilginin kendisini üretmektir. Buradaki bilgi, örnekleyerek söylersek 'know-how' niteliğindeki bilgidir; yani örtülü bilgidir. Örtülü bilgi ise, herhangi bir sisteme göre düzenlenmiş olarak hazır bulunmayan, açıkça ortaya konmamış olan bilgidir (Göker, 2001).

Günümüzde, açık stratejik niteliği olmayan bilgiler ve üretim bantları ucuz iş gücüne ihtiyaç duyması ve negatif çevresel etkileri nedeniyle küreselleşerek tüm dünyaya yayılırken, hassas ve stratejik öğeler içeren "örtülü bilgi" ve asıl katma değeri yaratan Ar-Ge faaliyetleri ise merkezileşmekte, küreselleşmemektedir.

Ülkemizde yenilik faaliyetlerinin durumu, ne yazık ki istenilen düzeyde değildir. The Economist'te (June 2000) yer alan teknoloji haritasında görmekteyiz ki, Dünya nüfusunun %15 kadarı dünyadaki teknoloji inovasyonlarının neredeyse

tamamını üretiyor. Dünya nüfusunun belki yarısını içeren ikinci bir kesim bu teknolojileri, üretim ve tüketimlerinde özümseyip kullanabiliyor; bu yeteneğe sahip. Dünya nüfusunun yaklaşık üçte birini kapsayan kalan kesimleri ise, ne kendileri teknoloji yeniliği yapma ne de yabancı teknolojileri özümseyip kullanabilme yeteneğine sahip değil. Ne yazık ki Türkiye, bu haritaya göre, bu son kesimde yer almaktadır.

Yine ülkemizin inovasyon yeteneğinin bir diğer göstergesi de, DİE'nin "İmalât Sanayii Teknolojik Yenilik Anketi"dir. Bu ankete göre; 1995-1997 yıllarında, çalışan sayısı 10 ve üzerinde olan, tüm imalât sanayii işyerlerinin ancak %24,6'sı teknolojik yenilik faaliyetlerinde bulunmaktadır. Yeniliği üretmek için yapılan harcamalarda, işyerinde yürütülen Ar-Ge faaliyetlerinin payı ise sadece %4,6'dır.

Yenilik yapma oranı en düşük son altı sektör olan, kağıt ve kağıt ürünleri, tekstil, gıda, tütün ürünleri, ağaç ve mantar ürünleri ve giyim eşyası imalâtı sektörlerindeki işyerleri, toplam imalât sanayii işyerlerinin %51'ini oluşturmakla beraber, bu sektörlerdeki (Türkiye'nin ihracatının büyük oranda tekstil ve giyim eşyasına dayandığını unutmayalım) yenilik yapma oranı, %24,6 olan imalât sanayii ortalamasının da altındadır. Bu fotoğrafın da Türk Sanayii açısından çok parlak olmadığı söylenebilir (Göker, 2001).

Türkiye'nin, sunulan dramatik tablolardaki yerini değiştirebilmek ve "bilgiye dayalı bir ekonomi/bilginin yönlendirdiği bir ekonomi kurabilmek" için yapacağı tek bir şey kalıyor, o da kendi Ar-Ge sistemimizi kurmak için OECD'nin reçetesini uygulamak:

"... Asla unutulmamalıdır ki, kalıcı bir teknoloji performansı kazanılmasında, ithal teknoloji, hiçbir biçimde, ülkenin kendisinin, sağlam bir bilim temeli ile belirli bir inovasyon kapasitesine sahip bulunmasının yerini tutamaz. Önem verilmesi gereken husus, yaparak öğrenme ve araştırarak öğrenme yoluyla, 'know-how'ın özümsenmesidir" (OECD, 1998).

Bu hedefin gerçekleştirilmesi ise, özgün ürünler üretebilecek Ar-Ge sistemine ihtiyaç duymaktadır.

5.2. Ar-Ge Sistemi

Yenilik, varlığını geliştirmek isteyen ve rekabet yarışında başarı sağlamak isteyen işletmeler için kaçınılmazdır. Yenilik üretmek isteyen işletmeler, hem ürettiği ürünleri, hem de bunları üretmek için kullanılan teknolojiyi yenilemek ve dolayısıyla Ar-Ge'ye yüksek kaynak ayırmak zorundadır (Sarıhan, 1998). Yani kısaca Ar-Ge yeniliğin bel kemiğini oluşturur.

Günümüzde, gelişmiş ülkelerdeki ekonomik, sosyal ve endüstriyel gelişme, büyük ölçüde bilim ve teknolojiye dayalıdır. Bu ülkeler, Ar-Ge faaliyetlerini, endüstriyel yeniliğin özü, cevheri olarak görmekte ve bu bağlamda yoğun bir Ar-Ge faaliyeti içinde bulunmaktadırlar.

Yeniliğin Ar-Ge ile üretilmesinin örneklerini Avrupa ve ABD'de de görmek mümkündür. Örneğin, Avrupa Birliği bünyesinde, Avrupa endüstrisini ABD ve Japonya'ya karşı yenilik üreterek rekabetçi kılabilmek ve şirketlerden üniversitelere kadar araştırma kurum ve endüstrilerin birlikte proje yapabilmelerini sağlamak amacıyla, 1985 yılında EUREKA (Avrupa Araştırma Koordinasyonu Komisyonu) kurulmuştur.

ABD'deki gelişmeler ise, ABD Başkanı Clinton ve Yardımcısı Gore tarafından 22 Şubat 1993 günü açıklanan, ABD'nin yeni teknoloji politikasında somut olarak görülmektedir. "Amerika'nın Ekonomik Büyümesi İçin; Ekonomik Güç Sağlamak İçin Yeni Bir Yön" başlığı altında açıklanmış bulunan, Clinton-Gore Politikası diye de adlandırılan politika ile, teknolojik yenilik ve yatırım yapmaya uygun bir ortam yaratabilmek için Ar-Ge faaliyetlerine devlet desteği sağlanmakta ve bütün Amerikalıların sürekli öğrenim görme fırsatını güvence altına alan bir öğretim ve eğitim programının uygulanması planlanmaktadır.

Ayrıca, somut olarak, enformasyon (bilişim) altyapısı, ileri imalat teknolojisi ve esnek imalat, taşımacılık ve maglev teknolojisi, yeni bir otomobil kuşağı, öğretim ve eğitim teknolojisi alanları ve işgücünün niteliğinde gelişme hedeflemektedir. Dış ticarette, Japon rekabeti nedeniyle giderek daha korumacı bir politika izleyen ABD, bu politika ile, ulusal düzeyde teknoloji yönetimini mümkün kılacak yapısal/kurumsal düzenlemeleri getirmekte ve devletin AR-GE faaliyetlerinde

destekçi, finansör ya da doğrudan riski paylaşan girişimci-ortak bir "rol" üstlenmesiyle "yeni bir firma" modelini de gündeme getirmektedir (Tübitak, 1994).

5.2.1. Ar-Ge'nin Tanımı

Araştırma-Geliştirme; yeni bir ürünün üretilmesi, ürün kalitesi veya standardının yükseltilmesi, maliyet düşürücü ve standart yükseltici mahiyette yeni tekniklerin uygulanması, yeni üretim teknolojilerinin geliştirilmesi, yeni bir teknolojinin yurt koşullarına uyumunun sağlanması, mevcut teknolojilerin iyileştirilmesi ve bunlara yenilerinin uyarlanması ile amacıyla yapılan, bilimsel esaslara uygun olarak yürütülen ve her aşaması belirlenmiş çalışmaları ve bunların sonuçlarını kapsamaktadır. Bu tanım; ülke kalkınmasının temel taşı olan ekonomik faaliyetlerin büyümesini ve gelişmesini, dış rekabet gücünün artırılmasını, refah seviyesinin yükseltilmesini ve sosyal gelişmenin kararlı biçimde sürdürülmesini de ifade etmektedir (Ayhan, 2002).

OECD Raporunda ise Ar-Ge şu şekilde tanımlanmaktadır; Bilimsel ve teknik bilgi birikimini arttırmak amacıyla, sistematik bir temele dayalı olarak yürütülen, yaratıcı çaba ve bu bilgi birikiminin yeni uygulamalarda kullanımıdır.

Niteliklerine göre araştırmalar aralarında ikiye ayrılır:

1. **Temel Araştırma;** Herhangi bir uygulama kaygısı olmadan bilimsel bilginin geliştirilmesi için gerçekleştirilen çalışmalardır.
2. **Uygulamalı Araştırma;** Belirli bir uygulama hedeflenerek bilimsel bilginin geliştirilmesi için yürütülen çalışmalardır.

Yeni teknoloji üretiminde temel bilim araştırmaları dün olduğu gibi bugün de önemini korumaktadır. Her temel bilim araştırmasının ticari uygulamasının söz konusu olmaması ve büyük yatırımlara ihtiyaç duyması nedeniyle yeni teknoloji üretimine yönelik yoğun temel bilim projelerinin öteki ülkelerde sınırlı ölçüde yürütülmesine karşılık, birçok alanda teknoloji lideri olan ABD bu anlamda en büyük proje stoğuna sahiptir (Ayhan, 2002).

Bugünün teknolojilerini geçmişteki temel bilim araştırmalarına borçlu olduğumuz gibi, geleceğin teknolojileri de uzun vadede bugünün temel bilim araştırmalarının sonucu olacaktır. Bu nedenle, ABD'nin bu anlamdaki proje stoğunu garipsememeliyiz. Zaten uygulamalı araştırmaların ortaya çıkardığı problemlerin çözümü ve geleceğin ufkunu çizen "**köklü yenilik**" çalışmalarının da ana kaynağı yine temel bilim araştırmalarıdır. Bu nedenle, kısa vadede getirisi yüksek olan uygulamalı araştırmalar kadar, bu araştırmaların sürdürülmesi, geliştirilmesi ve hatta köklü yeniliklere sebep olması nedeniyle temel bilimlere de gereken önem verilmelidir.

5.2.2. Ar-Ge Sisteminin Altyapısı

Geleceğin bilgi toplumunda, bilgiye dayalı ekonominin en önemli özelliği bilginin istenilen zamanda, istenilen miktarda ve kalitede üretilmesidir. Bu da iyi işleyen bir Ar-Ge sistemi gerektirmektedir ki, bunun da temel alt yapısını teknolojinin üretim kaynağı olan nitelikli insanın yetiştirilmesini sağlayan eğitim sistemi, bilgisayarlar, bilgisayar ağları ve internet oluşturmaktadır. Topluluklar ne kadar gelişmiş olursa olsun, eğitimin vazgeçilmezliği devam etmektedir. Hatta bilgi toplumunda, çağdaş eğitimin önemi daha da artmaktadır. Eğitim, Ar-Ge'nin altyapısını oluşturan diğer unsurları yani bilgisayar ve internet ortamının da vazgeçilmez kaynağıdır. Günümüzde son derece popüler "kendini geliştirme", "ömür boyu eğitim", "kurumsal gelişme" ve "kalite arayışı"nın temelinde de eğitim yatmaktadır.

5.2.2.1. Eğitim Sistemi

Eğitimin temel hedefi, hiç kuşkusuz bir milletin mensubu olduğu milî, ahlakî, insanî, manevî ve kültürel değerlerini benimseyen, koruyan ve geliştiren, ailesini, vatanını, milletini seven ve yüceltmeye çalışan, insan haklarına saygılı ve çağdaş normlara haiz dünya görüşüne sahip, toplum yararına birçok davranışlar edinmiş gençlerin yetiştirilmesidir. Verilen eğitimle çocukların ve gençlerin; sağlıklı ve verimli bir biçimde topluma uyum sağlamalarına yardımcı olunur. Eğitimde kazanılan bedensel, ruhsal ve öteki becerilerin sürekliliği; eğitimde ve öteki alanlarda gerekli olan kurumsallaşmanın temelidir (Ayhan, 2002).

Eğitim bireylere bilgi ve beceri kazandırmanın ötesinde, toplumun yaşamasını ve kalkınmasını devam ettirebilecek ölçüde ve nitelikte değer üretmek, mevcut değerlerin yok olmasını önlemek, yeni ve eski değerleri bağdaştırmak sorumluluğunu da taşır.

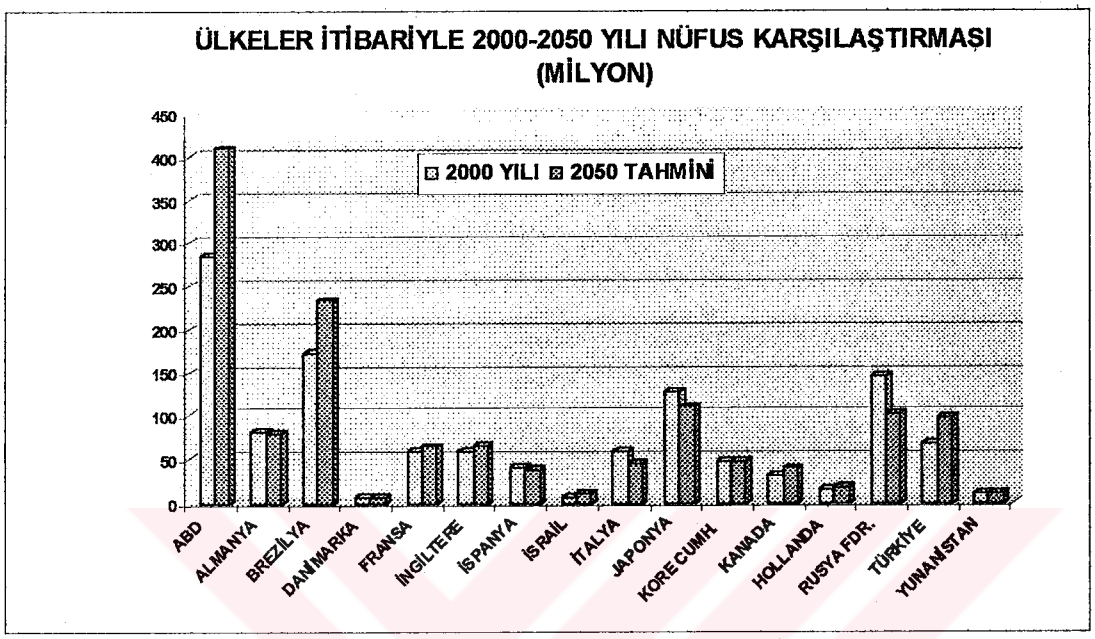
Ülkeler, bilim ve teknolojide çağın küresel rekabet şartları ve ihtiyaçlarını; gerek nitelikli insan sayısını artırarak, gerekse onların teknoloji üretebilecekleri çağdaş seviyede donatılmış laboratuarlarını kurarak, 21. Yüzyılın güçlü ülkesi olma hedeflerine, belirli bir stratejik plan doğrultusunda ulaşmaya başlamışlardır. Bu yüzyılda elektronik, bilgisayar, ileri malzemeler, lazer ve sensör teknolojileri ile moleküler biyoloji ve gen mühendisliği gibi belirli bilim ve teknoloji alanlarında, inanılmaz boyutlarda yatırım yapılarak, geleceğin üretim, istihdam, ihracat ve savunma alanlarında gerçekleşecek üstünlüğün altyapısını hazırlamaktadır.

Yeni küresel normlar, teknoloji üretimine yeni bir zemin hazırlayacak, Milli Yenilik Sisteminin geliştirilmesine hız kazandırılması, "Kritik Araştırma ve Üretim Sektörlerine" desteklerin artırılması, her şeyden önce araştırmaları yürütecek ve teknoloji üretecek nitelikli beyin boşluğunun süratli biçimde doldurulması baskısını da beraberinde getirmiştir (Ayhan, 2002).

Bir ülkenin teknolojik altyapısını belirleyen unsurlardan birisi iş gücünün sahip olduğu vasıflardır. Ülkeler arasındaki aktif ve iyi eğitilmiş nüfus sayısı da bu iş gücünü belirler. Nüfusun çokluğu, her zaman teknolojik anlamda daha verimli olmanın şartı değildir. Ancak, uzun vadede kaliteli ve iyi eğitilmiş bir nüfus çoğunluğu, ülkelerin geleceği için çok önemlidir. Demek ki, çağdaş eğitim olanaklarının yaygınlaştırılarak, toplumun tüm kesimlerine ulaştırılması ve "ömür boyu eğitim" anlayışının benimsenmesi, ülkelerin gelecekteki teminatıdır. Eğitimin kalite, verimlilik ve topluma yaygınlığının sağlanması için gerekli önlemlerin alınması ve atılımların yapılmasıyla, mevcut ve gelecekteki nüfus potansiyelinin, nitelikli ve eğitilmiş insan kaynağı haline getirilmesi, gelecekteki gelişimin teminatı olacağı değerlendirilmektedir.

BM'lerin 2003 yılında yayınladığı "*World Population Prospects: The 2002 Revision*" raporuna göre; ülkemizi, seçtiğimiz bazı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerle karşılaştırdığımızda, nüfusumuzda önümüzdeki 50 yıl içinde, ABD'den

sonra % 42 oranında bir artış olacağı tahmin edilmektedir Yine aynı rapora göre; ülkemiz nüfus çoğunluğu bakımından 2000 yılında dünyada 15. sırada olduğu, 2050 yılında ise 19. sırada olacağı tahmin edilmektedir..(Şekil 5.1).

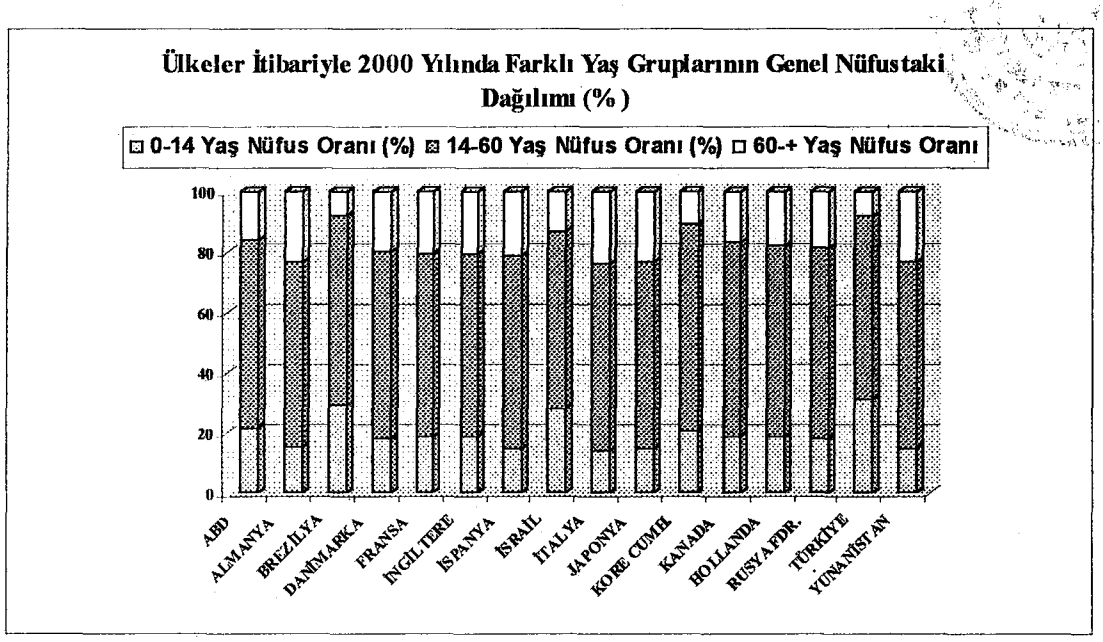


Şekil 5.1. Çeşitli ülkelerde 2002 ve 2050 yılındaki nüfus oranlarının karşılaştırılması (Kaynak : United Nations Population Division, 2003).

Bu yüksek orandaki nüfus artış oranının, gelecekte lehimize olabilmesi için ,nüfusun yaş dağılımı da önem arzetmektedir. Aynı ülkelerin genel nüfusları arasındaki, 0-14 yaş ilköğretim ve lise çağı, 14-60 yaş yüksek öğretim ve aktif işgücü çağı ve 60 yaş ve daha yukarı yaşlı nüfus oranlarını kıyasladığımızda, ülkemizin bir çok gelişmiş ülkeden daha genç bir nüfusa sahip olduğu görülmektedir (Şekil 5.2).

Sahip olduğumuz bu nüfus artış potansiyeli ve genç nüfusun, gelecekte bir güç haline dönüşmesi ise eğitimle sağlanır. Ülkemizin gücünün temelini teşkil eden teknolojileri üreten ve kullanan işgücü kalitesini de, hiç şüphesiz ki ülkenin eğitim seviyesi belirler. Eğitim seviyesi ve kalitesi ise,

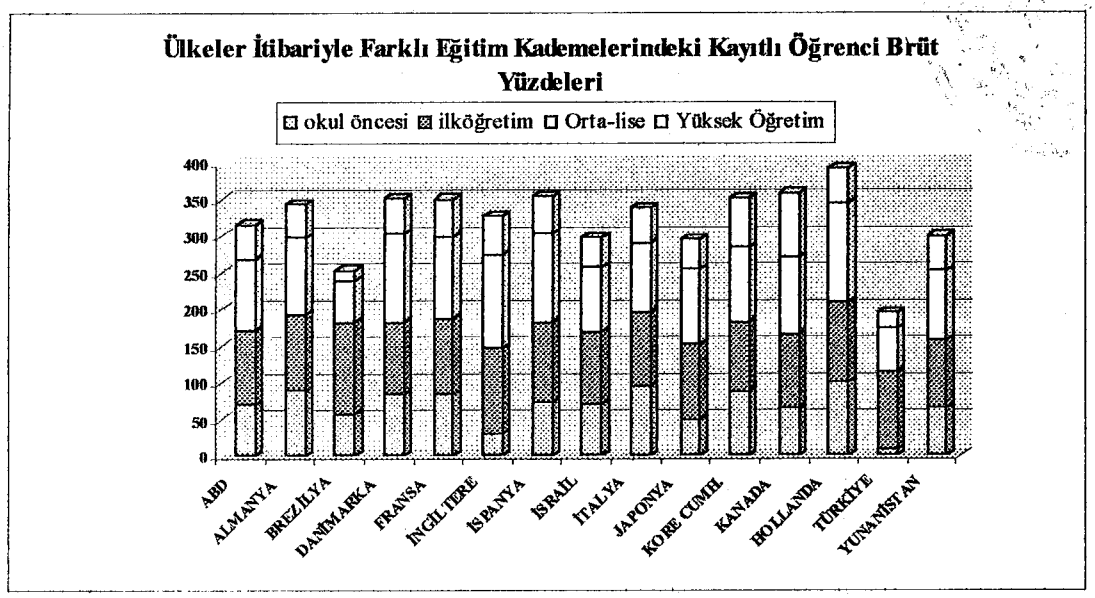
- Okullaşma oranı,
- GSMH'dan eğitime ayrılan payın yüzdesi
- Toplam öğrenci sayısının toplam ders veren öğretmenin sayısına oranı ile belirlenir.



Şekil 5.2. Çeşitli ülkelerdeki Farklı Yaş Gruplarına Göre, 2000 Yılındaki Nüfus Dağılımı (%) (Kaynak : United Nations Population Division, 2003).

UNESCO'nun 2002 yılında yayınladığı "*World Education Report*"a göre; ülkemizin çeşitli eğitim kademelerindeki kayıtlı öğrencilerinin, aynı yaşıtları arasındaki yüzde oranlarına (okullaşma oranı) bakıldığında durumumuzun hiçte iç açıcı olmadığı değerlendirilmektedir. Bu rapora göre; 1997 yılı sayımlarında, ülkemizde okulöncesi kademesinde okullaşma oranı %8 ile dünya ortalaması olan %30,8 ve Avrupa ülkeleri ortalaması olan %79,7 oranlarının çok çok altında olduğu, ilköğretim kademesinde ise %107 ile dünya ortalaması olan %101,8'in biraz üzerinde ve Avrupa ülkeleri ortalaması %107,2 oranlarının biraz altında olduğu görülmektedir.

Aynı raporda, orta-lise kademesindeki okullaşma oranının %58 ile dünya ortalaması olan %60,1'in biraz altında ve Avrupa ülkeleri ortalaması olan %113,2'nin ise çok çok altında olduğu ve yüksek öğretim kademesinde okullaşma oranının ise %21 ile dünya ortalaması olan %17,4'ün biraz üstünde ve Avrupa ülkeleri ortalaması olan %50,7'nin ise çok altında olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizi, okullaşma oranına göre, çeşitli gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerle kıyasladığımızda maalesef bu tablonun değişmediğini görmekteyiz (Şekil 5.3).



Şekil 5.3. Farklı Eğitim Kademelerindeki, Yaşıtları Arasında Kayıtlı Öğrenci Oranları (%) (Kaynak : UNESCO, 2000).

Ülkemizde özellikle 80'li yıllardan sonra okulöncesi eğitimde büyük gelişmeler yaşanmıştır. Cumhuriyetin kuruluşundan 2001 yılına kadar ki dönemde, okulöncesi okul sayısı 141 kat, öğrenci sayısı 49 kat ve öğretmen sayısı 133 kat artmıştır. Ancak, tüm bu olumlu gelişmelere rağmen 4 ile 6 yaş grubu çocukların, kişilik ve zeka gelişiminde en önemli aşamayı oluşturan okulöncesi eğitimle, onların ancak % 9,8'i eğitilebilmektedir.

İlköğretimde ise, aynı dönemde okul sayısında 7 kat, öğrenci sayısında 30 kat ve öğretmen sayısında da 33 kat artış sağlanmıştır. İlköğretimde en büyük gelişmelerden birisi de 1997 yılında yürürlüğe giren "Sekiz Yıllık Kesintisiz Eğitim" olmuştur. Tüm bu olumlu gelişmelerle birlikte Güneydoğu Anadolu'da 90'lı yıllarda yaşanan terör, sınıfta kalmama uygulaması, göçler ve ikili eğitim sorunları, okullaşma oranı %107 olan ilköğretimimizde "kalite sorunu"nun yaşanmasına neden olmuştur.

Orta öğretimde ise, yine aynı dönemde ilköğretimin çok üstünde, okul sayısı 148,5 kat, öğrenci sayısında 752 kat ve öğretmen sayısında ise 173,5 kat artış sağlanmıştır. Ayrıca son yıllarda sadece nicelik değil, özel, Anadolu, Süper ve Fen Liselerinin tüm yurt sathına yayılmasıyla nitelik de artmıştır (Ayhan, 2002). Ne var ki, orta-lise çağ nüfusunun ancak %58'inin (bu oran Avrupa ülkeleri ortalamasının

çok altındadır), öğrenim yapılabilme imkanına sahip olması, eğitim sistemimizin bel kemiği olan orta-lise kademesinde daha yapılacak çok iş olduğunun göstergesidir.

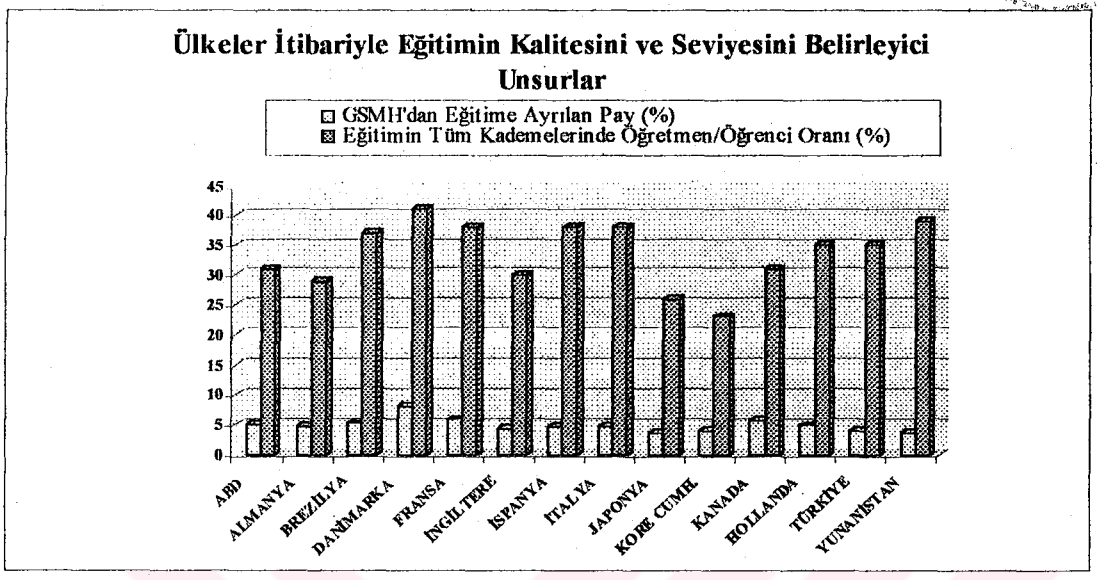
Yüksek Öğretimde, Cumhuriyetin ilk yıllarında Osmanlı İmparatorluğu döneminde kurulan birkaç yüksek okul, fakülte ve enstitüden oluşan İstanbul Darülfünunu bugünkü anlamda üniversite hüviyeti taşıyan yegane yüksek öğretim kurumu idi. Günümüzde ise 2002 yılı istatistiklerine göre 53'ü devlet ve 24'ü vakıf olmak üzere toplam 77 üniversitemiz bulunmaktadır. 1983-2002 yılları arasında öğrenci sayılarında yaklaşık 4,5 kat, yine aynı dönemde öğretim üyeleri bazında 4 kat artış sağlanmıştır (MEB 1998 ve 2002). Ancak, Dünyada yüksek öğretimde okullaşma oranlarını karşılaştırdığımızda ülkemizin %21 okullaşma oranı ile dünya ortalamasının biraz üzerinde fakat Avrupa ve Gelişmiş ülkeler ortalamasının çok altında kaldığı görülmektedir.

UNESCO tarafından 2002 yılında yayınlanan "*EFA Global Monitoring Report 2002* "e göre; ülkemizde 15 yaşından daha büyük okuma yazma bilmeyen nüfus oranının %15 ile dünya ortalaması olan %20,3 ve gelişmekte olan ülkeler ortalaması olan 26,4'ün altında, fakat gelişmiş ülkeler ortalaması olan %1,4'ün ise çok üstünde olduğu görülmektedir (UNESCO, 2002).

İçinde bulunulan çağın kendine özgü sosyal, kültürel ve ekonomik normları vardır ve bunlar sürekli değişime uğramaktadır. Bilgi Çağının belirgin ve en önemli talebi; onu daha ileri noktalara taşıyacak üst düzeyde eğitilmiş, kaliteli insan gücüdür. Bu durum, 20. Yüzyılda hakim olan "kitle eğitimi" anlayışı ötesinde, mevcut teknolojiye kolay uyum sağlayabilen, onu zorlanmadan özümseyebilen, hızlı düşünen, yeni ve yaratıcı düşünce yeteneğiyle donatılan "kaliteli tekno-beyin" olarak nitelendirilen insan kaynağını yetiştiren eğitim sisteminin tesisini zorunlu kılmaktadır. Bunun sağlanmasında ezberci ve katı kalıplar yerine, çok disiplinli (multidisipliner) anlayışı hakim kılacak yeni yaklaşımlar, eğitim sistemlerinin vazgeçilmez temel prensibi haline gelecektir.

Eğitimin kalitesini ve seviyesini belirleyen en önemli hususlardan biri de, yeterli finansal kaynak tahsisi ve toplam öğrenci sayısının toplam ders veren öğretmenin sayısına oranıdır. Ülkemizin mevcut durumunu, seçtiğimiz gelişmiş ve

gelişmekte olan ülkelerle karşılaştırdığımızda, bu ülkelerin ortalamasının üstünde olduğu görülmektedir (Şekil 5.4).



Şekil 5.4. Eğitimin Kalite ve Seviyesini Belirleyici Unsurlar (%) (Kaynak : UNESCO, 2000).

Kalkınmanın, çağı yakalamanın ilk ve en öncelikli altyapısının eğitim olduğu, en öncelikli yatırımın da eğitime yapılması gerektiği tartışılmaz bir gerçektir. Bu nedenle, genel bütçeden eğitime ayrılan payın varolanın en az 3 katına artırılması zorunludur. Ayrıca, eğitimin ilk kademesi olan ilk öğretimden itibaren araştırıcı birey ruhunun aşılanması, gerekli maddi ve manevi destekler sağlanarak, toplumun tüm kesimlerinin özellikle mesleki eğitim ve yüksek öğretimin yenilik şuurunu benimsemesi ve özümsenmesi ile araştırmaya teşvik edilmelidir.

Bugünkü modern eğitim sistemlerinde ezberciliğin, bilgi hamallığının yeri yoktur. Gerekli bilgiye ulaşma yollarını bilen, bu bilgileri yerinde kullanabilen, ömür boyu eğitimin gerekliliğine inanan, bireysel girişimcilik yönü gelişmiş bireyleri yetiştiren eğitim sistemleri geliştirilmektedir. Eğitimin belirli bir aşamasından itibaren "En iyi üretim ile yenilik (inovasyon) yapmayı öğrenen ve bunları hayat felsefesi haline getiren" birey yetiştirilmesinin hedeflendiği bir dönemde, eğitim sürecinde uygulanacak yeni yöntem arayışlarına ara verilmemelidir. Bu sürecin odak noktası; gençlere "yenilikçi (inovatif) ve yaratıcı düşünce yeteneğinin kazandırılması"dır (Ayhan, 2002).

5.2.2.2. Bilgisayarlar

Bilim ve bilgi teknolojisi arasındaki ilişki, bilim ve diğer teknolojiler arasındaki ilişki ile kıyaslandığında şu iki fark ortaya çıkmaktadır:

1. Bilimle bilgi teknolojisi arasında doğrudan bir ilişki vardır; başka bir ifâdeyle, bilgi teknolojileri, bilimsel araştırma sürecinin bütün safhalarında (veri derlenmesi, veri yönetim ve analizi ve elde edilen bilgilerin yayılması) doğrudan kullanılmaktadır;
2. Bilgi teknolojileri istisnasız bütün bilim dallarında kullanılmaktadır (ayrıca, tabii gündelik hayatın bütün alanlarına girmeye başladığı da not edilmelidir).

Bu durum bilgisayarı diğer teknolojik araçlara göre üstün kılan şu iki özellikten kaynaklanmaktadır. Birincisi, bilgisayarlar belli bir iş yapmak üzere önceden programlanabilmektedirler. İkincisi ise yapılacak işin gereklerine göre bilgisayarlara yeni çevre birimleri (girdi ve çıktı birimleri) ilâve edilebilmektedir.

Bu sayede meselâ uzay araştırmalarında, uzaya gönderilen araçlardaki bilgisayarlara bağlı kameralarla, gök cisimlerine ait fotografik veriler derlenip işlenmekte, genetik araştırmalarda insanın genetik yapısını oluşturan inanılmaz uzunluktaki DNA dizisi büyük bir sabır ve emekle veri tabanlarına yüklenerek şifresi çözülmeye çalışılmakta ve kuantum fiziğinde maddenin şimdilik bilinen en küçük yapıtaşlarını oluşturan kuarklar incelenirken, ihtiyaç duyulan yüksek enerji seviyelerine bugünkü teknolojiyle erişilemediğinden, teorinin öngördüğü şartlar bilgisayar simülasyon metotları kullanılarak oluşturulabilmektedir. Gerçekten de, bilgisayar teknolojisi bütün araştırmaların ortak zemini olma yönünde hızla gelişme kaydetmektedir.

Bilgisayar teknolojisinin bir diğer özelliği ise, kendi kendisinin gelişmesine katkıda bulunmasıdır ki, bu da bu alandaki ilerlemenin katlanması sonucunu doğurmaktadır. Öyle ki, bu alandaki gelişmeleri önceden kestirmek giderek zorlaşmaktadır.

Hemen belirtilmelidir ki, biraz geriden takip etmekle birlikte sosyal bilimler de bu hızlı bilgisayarlaşmadan nasibini almaktadır. Bilgisayar metotlarının sosyal

bilimlere uygulanmasını konu alan çalışmaların sayıca çoğalması, çeşitlenip derinleşmesi, bu çalışmaları yapanları çalıştıkları alanı "Sosyal Bilimler Bilişimi" (Social Science Computing) adlı yeni bir disiplin olarak tanımlamaya yöneltmiştir. Milyonlarca belgelik geniş arşiv koleksiyonlarını bilgisayar ortamına aktararak, belgeye erişimde kullanıcının işini kolaylaştırmayı hedefleyen çalışmalarla, Kaos Teorisi'nin istikrarsız tarihi süreçlerin modellenmesine uygulanmasında bilgisayar kullanılması bu yeni disiplin kapsamına giren çalışmalardan bazılarıdır (Acun, 1998).

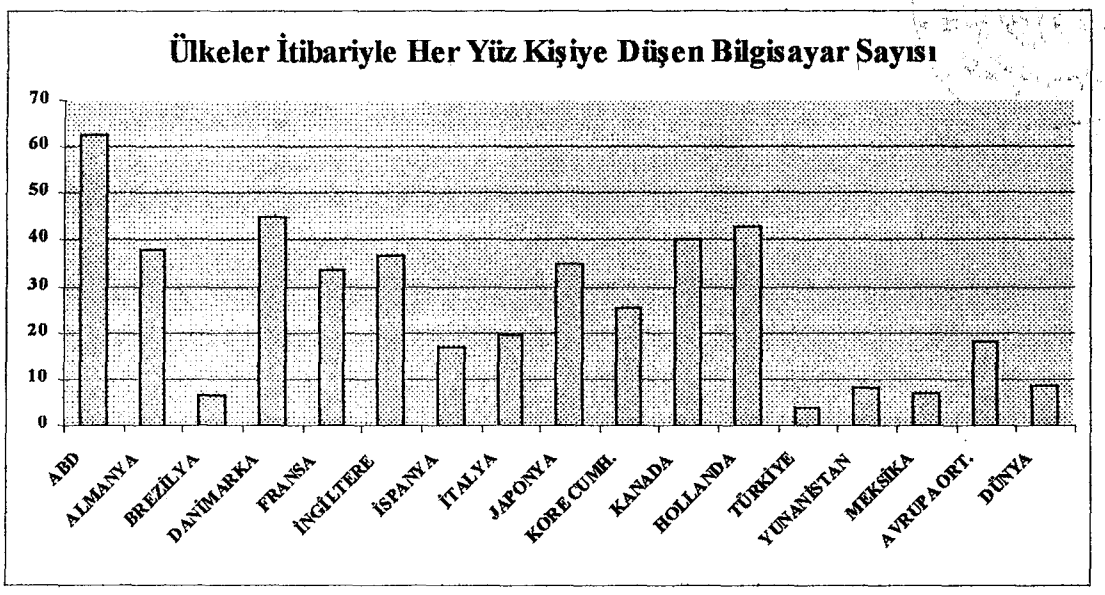
Bilgisayar kullanımının bu derece yaygınlaşması, bu teknolojinin donanım ve yazılım adı verilen iki unsurunda, birbirine paralel gelişmeler sonucu olmuştur. Donanımdaki ilerlemeler bilgisayarların boyutunu küçültüp veri depolama ve işleme kapasitesini artırırken fiyatını ucuzlatmış, yazılım alanındaki ilerlemeler ise kullanımını kolaylaştırıp uygulama alanlarını, genişletmiştir.

Bilgisayarların, bu özellikleri sayesinde çok çeşitli boyut ve özellikleri ile, çok farklı alanlarda ve birbirinden farklı amaçlarla kullanılabilir olması, bilgisayarların gelecekte özellikle üretim, taşımacılık, enerji, savunma sanayi, ticaret, eğitim ve sağlık alanlarındaki öneminin, büyük ölçüde artacağı değerlendirilmektedir. Gelecekte Kuantum Teorisinin ve Moleküler Biyolojinin, bilgisayarlarda kullanılmasıyla, bugünkü en ileri bilgisayarın bile yüz binlerce kat ilerisinde kapasiteye sahip bilgisayarlar yapılmasına imkan vereceği değerlendirilmektedir.

Ülkemizde her yüz kişi başına düşen bilgisayar miktarını bazı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerle karşılaştırdığımızda durumumuzun hiçte iç açıcı olmadığı görülmektedir. Dünyada her yüz kişiye düşen bilgisayar miktarında liderliği,

- 62,50 ile ABD birinci,
- 51,58 ile Avustralya ikinci ve
- 51,45 ile Lüksembourg üçüncü olarak paylaşmaktadır.

Ülkemizde ise son yıllarda yaşanan, olağanüstü yaygınlaşma hareketine rağmen, 2001 yılındaki durumumuz, her yüz kişiye 4,07 bilgisayar düşmesi ile 18,32 olan Avrupa ve 8,51 olan Dünya ortalamasının altında olduğu görülmektedir (Şekil 5.5).



Şekil 5.5. Her Yüz Kişiye Düşen Bilgisayar Sayısı Bakımından Bazı Ülkelerin Karşılaştırılması (Kaynak: ITU, 2002).

Bu nedenle, ülkemizde bilgisayarlaşma sadece sayısal değil en az onun kadar eğitimi açısından da bir sorundur. Yani, bilgisayar sayısı kadar bilgisayar okur-yazarlığının da yaygınlaşması gereklidir. Henüz olmasa da, yakın gelecekte ülkeler arası değerlendirmelerde, okuma-yazma bilmeyenlerin yanında, bilgisayar okur-yazarı olmayan nüfus sayıları da istatistiklere girecektir. Günümüzde bilgisayarların iş hayatının bir parçası haline gelmesiyle, işverenlerinde en az bilgisayar okur-yazarı olan (Word-Excel kullanabilen) vasıflara sahip adayları, tercih etmesine neden olmaktadır. Çağdaş dünyada bilgisayarın önemi ve yaygınlaşması, bilgisayarları birbirine bağlayan internet sayesinde, gün geçtikçe artan bir hızla artmaktadır.

5.2.2.3. Bilgisayar Ağları ve İnternet

Dünyada internetin ilk adımı, ABD'deki ordu içi bir proje olan Arpanet'le 1970 yılında atıldı. 1970'lerde internet hızla gelişti, elektronik posta kavramı ortaya çıktı. Alan adları ilk olarak 1984 yılında kullanılmaya başlandı. Dünyada internet patlamasının yaşandığı yıllar 1990'lar oldu. www'nin (World Wide Web) oluşması ile 1994'te web sitesi sayısı 10 binlere ulaştı. Yine 1994'te internette ilk reklam yayına girdi.

Dünyada 50 milyon kişinin TV kullanıyor olması için 38 yıl gerekmişken aynı sayıda internet kullanıcısı olması için sadece 4 yıl yeterli olmuştur. Uluslararası

Veri Şirketi'nin (IDC) yayınladığı ülkelerin "bilgi çağına" hazır bulunuşluk durumuna göre yapılan yıllık sıralamaya göre, Amerika'ya doğal olarak birinci sıra verildiğinde İsveç 2., Danimarka 3., Norveç 4., Finlandiya 5. ve Yeni Zelanda 9. sırada yer almaktadır. Sonuçlar anlamlıdır çünkü küçük ülkelerin bilgi ve iletişim teknolojilerini eğitime entegre etmekte daha başarılı olduklarını göstermektedir. İsveç 1994'te, Finlandiya 1995'te, ABD 1996'da, İrlanda ve Kore 1997'de, özel sektörün de devrede olduğu Japonya ve Yeni Zelanda 1998'de ulusal temel bilgi ve iletişim politikalarına ilişkin planlarını uygulamaya koymuşlardır (Türkiye Bilim Şurası, 2002).

İnternet "Dünyanın dört bir yanındaki veri tabanlarını ve bilgisayarları birbirine bağlayan bilgisayar ağı" olarak tanımlanır. "İnter" (arasında, birbiriyle) ile "net" (ağ) kelimelerinin bir arada kullanılmasıyla ağlar arası gibi bir anlama sahip olan internet kelimesi meydana gelir. İnternet'in en önemli özelliği birebir iletişim kurmasından önce "inter aktif" iletişim sağlamasıdır. Internet ile tek taraflı bilgi vermek yerine, kullanıcının taleplerine göre yönlenen bir bilgi akışı gündeme gelmiştir. Birden fazla bilgisayarda bulunan bilginin tek bir kullanıcının kullanımına sağlayan internet, ayrıca görüntü, ses, bilgi alışverişini de sağlar. Bu yönüyle diğer kitle iletişim araçlarından ayrılan internet, "inter aktif" kelimesini hayata geçirir. İnternet bu yönüyle, kaynağı pasif olmaktan çıkarıp aktif hale getiriyor ve kaynağa alıcıyı etkileme imkanı sağlamaktadır.

İnternet bilimsel ve teknolojik gelişmenin önemli bir etmeni, taşıyıcısı, kendisi sürekli değişen, bilgi teknolojilerini değiştiren, giderek toplumu ve yaşamın tüm boyutlarını değişime zorlayan bir teknolojiler kümesidir. Zaman ve mekan farklarını azaltan, bir çalışma ortamı; haberleşme ortamı; büyük, canlı dağınık bir kütüphane; esnek ve yetenekli bir haberleşme ortamı, her vatandaşın kendi radyo, gazete ve televizyonu kurabileceği bir yayın ortamı, tüm dünyaya hitap eden bir tanıtım ve pazarlama ortamı, iş bağlantılarının kurulabileceği, alım satımın yapılabileceği bir elektronik ticaret ve iş ortamıdır.

Nüfustan, vergiye kamu hizmetlerinin vatandaşa ucuz, etkin ve 24 saat sunulabileceği, ilkokuldan, üniversiteye, meslek içi, ve sürekli eğitimin sunulabileceği bir eğitim ortamı; koruyucu sağlık hizmetlerinden, uzman hekime

erişime kadar sağlık hizmetlerinin sunulacağı bir hizmet ortamıdır. Katılımcı demokrasinin gelişeceği, toplumsal denetim ve saydam mekanizmaların hayat bulacağı yeni teknolojik olanakları da İnternet sunmaktadır. İnternet en basitinden çağdaş matbaadır.

İnternet Türkiye'ye TR-NET projesi çerçevesinde TÜBİTAK ve ODTÜ işbirliği ile 1994 yılında oldukça gecikmeli olarak gelmiştir. Son BTYK'da alınan kararlardan olan **Ulusal Enformasyon Alt Yapısı Master Planı** hazırlanması görevini TÜBİTAK-BİLTEN üstlenmiş ve çalışmalarına devam etmektedir. Türkiye'de İnternet'i geliştirmek için Ulaştırma Bakanlığı bünyesinde bir "İnternet Üst Kurulu" oluşturulmuştur.

Türkiye'nin, "**TUENA**" kısa adıyla bilinen bir "**Ulusal Enformasyon Altyapısı Ana Plânı**" vardır. Bu Ana Plân, Başbakanlığın 5 Şubat 1996 tarihli direktifi gereğince, Ulaştırma Bakanlığı'nın koordinatörlüğünde ve aynı Bakanlığın Başkanlığını yaptığı, Genelkurmay Başkanlığı, Milli Güvenlik Kurulu Genel Sekreterliği, DPT, YÖK, TTGV (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfi), Türk Elektronik Sanayicileri Derneği (TESİD), TÜBİSAD ve Türk Telekom temsilcilerinden oluşan bir kurulun denetiminde, TÜBİTAK tarafından hazırlanmıştır.

Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM) Haziran 1996'da TÜBİTAK bilim kurulu kararıyla TÜBİTAK'a bağlı bir birim olarak kurulmuştur. ULAKBİM kuruluş yönetmeliği merkezin amacını şu şekilde belirlemektedir: "Eğitim ve araştırma-geliştirme yapan kişi ve kuruluşlar (ulusal inovasyon merkezleri) arasında Türkiye çapında bir etkileşimli iletişim ortamı sağlamak ve benzeri amaçlı yurt dışı ağlara da bağlantısı olacak bu ağ üzerinden eğitim ve araştırma ortamının birikimini yansıtan bilgi kaynaklarına erişim olanağı sunmaktır". Kısaca Merkez, YÖK Süreli Yayınlar ve Belge Sağlama Birimi ile TR-NET proje ekibinin görevlerini devir almıştır (Acun, 2000).

ULAKBİM'in 1997'de kurarak üniversitelerin hizmetine sunduğu akademik ağın (UlakNet) kapasitesi bütçe imkanlarının elverdiği ölçüde tedrici bir şekilde artırılarak 2002 ortalarına kadar hizmet verilmeye devam edilmiş ise de, bu tedrici

iyileştirmelerle evrensel normları yakalaması olanaksız hale gelmiş ve bir sıçrama yapma zorunluluğu doğmuştur.

Bu yönde hazırlanan projenin desteklenmesine ve uygulamaya konmasına Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun 13 Aralık 2000 tarihli toplantısında karar verilmiş, Maliye Bakanlığının onayı ile 2002 yılı ortalarında UlakNet iyileştirme projesine başlanmıştır. Bu amaçla; sağlanan yeni altyapı donanımı Eylül 2002 sonu itibariyle teslim alınmış, sistemin hizmete alınmaya başlaması da Kasım 2002 ortalarında gerçekleşmiştir. Mart 2003 tarihi itibarı ile yeni altyapı hemen hemen tamamen hizmete alınmış bulunmaktadır.

UlakNet halen 75 üniversite ve bunların fakülte ve diğer altbirimleri, TÜBİTAK birimleri, Askeri Okullar ve Harp Akademisi, Polis Akademileri, DPT, Türk Tarih Kurumu, Milli Kütüphane, YÖK, ÖSYM, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu ve Türk Silahlı Kuvvetleri Ar-Ge birimlerinden oluşan toplam 235 birime kiralık hatlar, frame relay ve ATM bağlantılar kullanılarak bahsedilen hizmeti ücretsiz olarak sağlamaktadır.

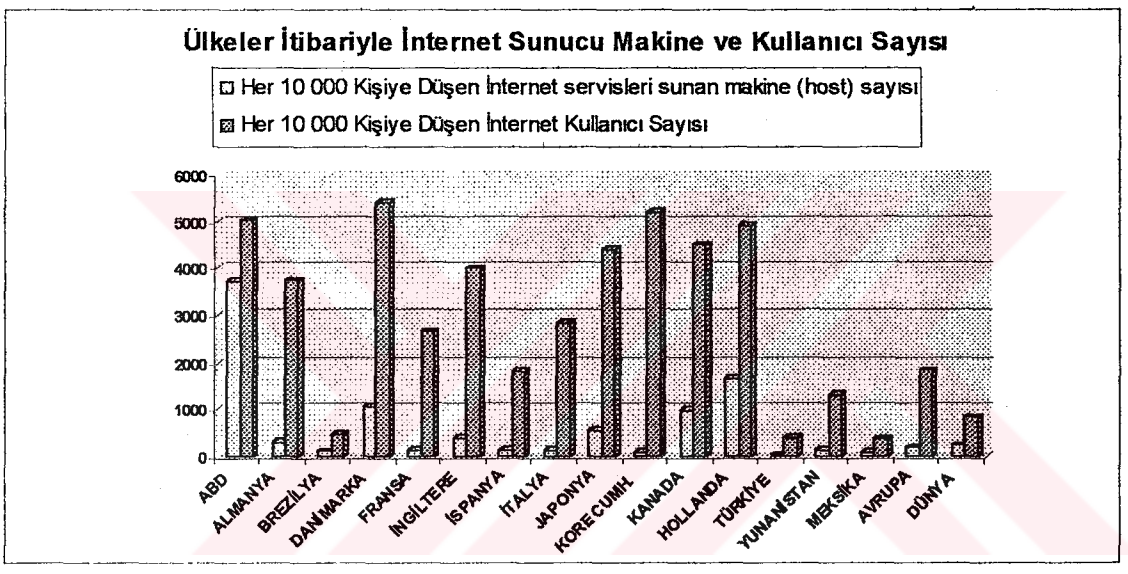
Bilgisayarların birbirleriyle veri alışverişi ve ortak iş yapacak biçimde bağlanması ile oluşan bilgisayar ağları, bilgisayarların potansiyel gücünü inanılmaz boyutlara çıkarmıştır. Böyle ağların toplamından oluşan İnternet ve intranet, bilgiye ve bilgisayar kaynaklarına global erişim ve paylaşım sağlamaktadır. 1990 yılından itibaren dünya çapında yaygınlaşmaya başlayan İnternet, kısa sürede hızlı gelişme gösterdi. İnternet'e bağlanma maliyeti düştü, güçlü ve kullanımı kolay programlar İnternet vasıtasıyla iletişim kurmayı ve bilgi erişimini ve yayıncılığı herkese açık bir imkan haline getirdi. Bir İnternet servisi olan World Wide Web (kısaca www veya Web) multi-medya verilerin (metin, ses, resim, film) tek bir sistemle entegre biçimde yayılmasına ve erişilmesine imkân vermesiyle, İnternet kullanıcı sayısında ve İnternet'te yayınlanan bilgi miktarında patlamaya yol açtı.

Bilgi toplumunda "bilgi çağına" hazır bulunuşluk durumuna göre de ülkemiz maalesef çok gerilerdedir. Bunun nedeni ise internetin altyapısını oluşturan unsurlardır. OECD raporlarına göre; internet alt yapısının göstergelerini,

- internet servisleri sunan makine sayısı,

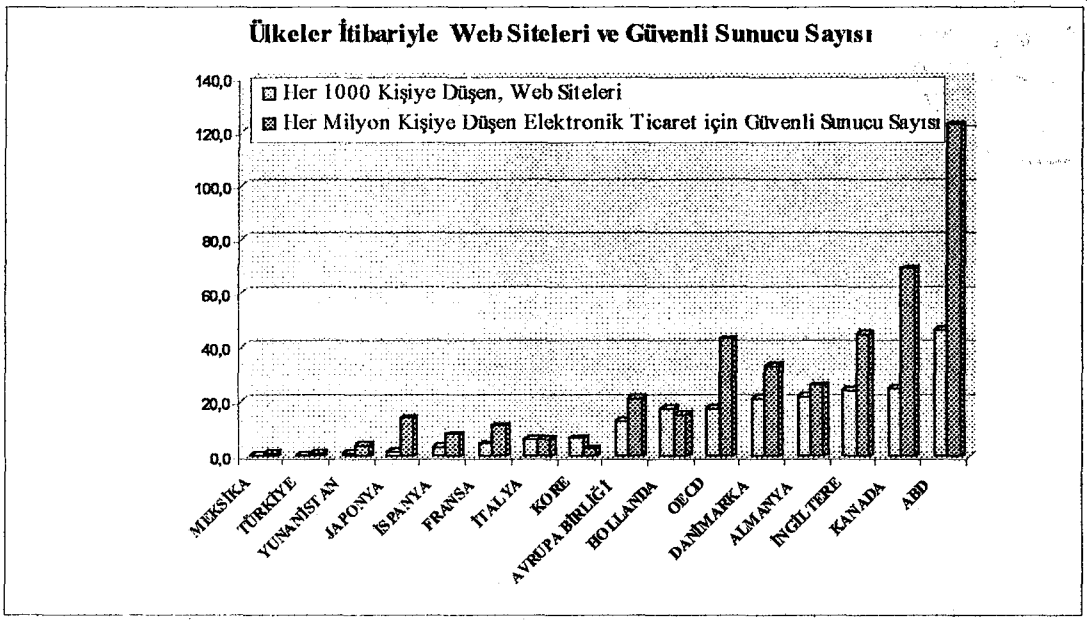
- internet kullanan sayısı,
- web siteleri ve
- elektronik ticaret için güvenli sunucu (secure server) sayısı oluşturur.

Ülkemizde 2001 yılı verilerine göre; her 10 000 kişiye düşen internet servis sunucusu 16,08 makine ile Avrupa ülkeleri ortalaması olan 191,43 ve Dünya ortalaması olan 232,59 değerinin çok altındadır. İnternet kullanıcı sayısı açısından da 10 000 kişiye düşen 377 kullanıcı ile 1840,02 olan Avrupa ülkeleri ortalamasının ve 826,1 olan Dünya ortalamasının da altında olduğu görülmektedir (Şekil 5.6).



Şekil 5.6. Her 10000 Kişiye Düşen İnternet Servisleri Sunan Makine Sayısı ve İnternet Kullanıcı Sayısı (Kaynak: ITU, 2002).

İnternetin altyapısını oluşturan diğer göstergelerden biri de her 1000 kişiye düşen web sitesi ve her milyon kişiye düşen elektronik ticaret için güvenli sunucu (secure server) sayısıdır. Ülkemizde 2001 yılı OECD verilerine göre, 1000 kişiye düşen web sitesi 0,3 ile Avrupa Birliği ortalaması olan 12,7 ve OECD ortalaması olan 17,5 değerinin çok altındadır. Her milyon kişiye düşen elektronik ticaret için güvenli sunucu sayısı ise 1 değeri ile Avrupa Birliği ortalaması 21 ve OECD ortalaması olan 43 değerinin de çok altındadır (Şekil 5.7).



Şekil 5.7. Ülkeler İtibariyle Web Siteleri ve Güvenli Sunucu Sayıları (Kaynak: OECD, 2001).

Başbakanlıkça yürütülen, e-Devlet uygulamasını gerçekleştirmek için başlatılan Kamu-Net projesi, bilgi toplumuna geçiş sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin getirdiği olanaklardan yararlanarak devletin etkin, şeffaf, güvenli, hızlı ve kesintisiz hizmet sunacak e-Kurumların oluşturulmasını sağlamak, devlet ve vatandaş arasındaki ilişkileri elektronik ortama taşımak için devlet e-Kapısını (portalını) oluşturmak ve gerekli diğer çalışmaları yapmak/yaptırmak, bilgi toplumuna geçiş politika ve stratejileri belirlemek, önermek ve gerçekleştirilmesine yönelik gerekli koordinasyonu sağlamak amacıyla bütün kamu kurumlarını yüksek kapasiteli bir omurga üzerinden birbirlerine ve oradan da İnternet'e bağlamayı öngörmektedir.

Taylor Nelson Sofres Siar tarafından 2002 yılında, 31 ülkede gerçekleştirilen e-Devlet Araştırmasına göre, internet üzerinden kullanılan kamusal hizmetlerin başında bilgi temin etme gelmektedir. Ülkemizde internet üzerinden kamusal hizmetlerin kullanımı son 1 yıl içerisinde önemli bir artışla %3'den %13'e yükselmiştir. Ancak, araştırmaya göre, 31 ülkenin sonuçları incelendiğinde Türkiye'de e-Devlet kullanımının düşük olduğu ve 31 ülke arasında 23. sırada yer aldığı görülmektedir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Ülkeler itibariyle e-Devlet Kullanımı (Kaynak: Taylor Nelson Sofres Siar, 2002).

DÜŞÜK E-DEVLET KULLANIMI	ORTA E-DEVLET KULLANIMI	YÜKSEK E-DEVLET KULLANİMI	ÇOK YÜKSEK E-DEVLET KULLANIMI
Slovakya (%14)	Estonya (%31)	Finlandiya (%49)	İsveç(%57)
Türkiye (%13)	Hindistan (%31)	Kanada (%48)	Norveç (%56)
İngiltere(%13)	Tayvan(%30)	Avustralya(%46)	Singapur (%53)
Japonya(%13)	İspanya (%26)	Amerika (%43)	Danimarka(%53)
Malezya (%12)	İrlanda (%26)	Hollanda (%41)	Faroe Adaları(%52)
Litvanya (%8)	Fransa(%25)	Yeni Zelanda (%40)	
Latvia (%8)	Almanya (%24)	Hong Hong (%37)	
Polonya (%4)	Güney Kore (%23)		
Macaristan (%3)	İtalya (%20)		
	Çek Cumhuriyeti(%18)		

Sonuç olarak, Türkiye'de mevcut çağa uygun Ar-Ge Sistemi alt yapısı kurma ve uygulama gayretleri başarısızdır; dünya bilgi çağına girerken, maalesef Türkiye bunun için gerekli alt yapıdan dahi yoksundur. Ancak, özellikle son yıllarda yaşanan gelişmelerin sürdürülmesi ve planların gerçekleştirilmesi sayesinde geleceğe umutla bakmamızın mümkün olduğu değerlendirilmektedir.

5.2.3. Ar-Ge Sistemi Kurum ve Kuruluşları

Bir ülkenin bilimsel ve teknolojik Ar-Ge sistemini oluşturan başlıca üç kuruluş ve onların işlevleri şu şekilde tanımlanmaktadır (TÜSİAD, 1994):

- **Üniversiteler :** Temel bilimsel ve uygulamalı araştırmalar ile yeni kavramların ortaya konmasında öncülük ederler.
- **Kamu araştırma kuruluşları :** Uygulamalı araştırmalar, destek teknolojileri, jenerik (yeni ve yayılgan) ve rekabet öncesi teknolojileri destekler.
- **Özel kuruluşlar :** Mülkiyetli teknolojiler üretirler.

Son yıllara kadar ülkemizdeki Araştırma-Geliştirme çalışmalarının odağını kamu kuruluşları ile üniversiteler oluşturmuştur. Cumhuriyetimizin ilk yıllarında üniversite ve öğretim üyesi sayılarının az olması nedeniyle, Ar-Ge faaliyetlerini yürütmek üzere

kamu kaynaklı kurumların tesis edilmesi yoluna gidilerek kalıcı çözümler üretilmeye çalışılmaktadır. Bu bağlamda yetmiş yıllık bir zaman diliminde üniversiteler dışında kamuda sayıları on beşi bulan araştırma kurumu kurulmuştur.

Ayrıca, bazı Bakanlıklara bağlı Araştırma Merkez ve Laboratuarları tesis edilmiştir. Ayrıca, 75 Üniversite ile 2 Yüksek Teknoloji Enstitüsünü kapsayan ve tüm ülkeye yayılan yüksek öğretim kurumları yaygınlaştırılmıştır. 1974 Kıbrıs Barış Harekâtı sonrasında uygulanan silah ve ekonomik ambargolar sonunda Vakıflar bünyesinde Askeri Elektronik Sanayiler (ASELSAN), Havacılık Elektronik Sanayii (HAVELSAN) vs. gibi teknoloji-yoğun Ar-Ge ve üretim yapan kurumlar oluşturulmuştur. 1992 yılında Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) gibi yarı kamusal organizasyonların kurulmasına ihtiyaç duyulmuştur (Ayhan, 2002).

Ülkemizde kamu Ar-Ge çalışmalarının çok büyük bir bölümü; üniversiteler, Yüksek Teknoloji Enstitüleri, 1963 yılında kurulan TÜBİTAK, Türkiye Atom Enerji Kurumu, Türk Silahlı Kuvvetleri, Tarım ve Köyişleri, Enerji ve Tabii Kaynaklar, Orman, Sanayii ve Ticaret, Bayındırlık, Ulaştırma ve Çevre Bakanlığı bünyelerindeki birimler tarafından yapılmaktadır.

Teknolojinin üretildiği, geliştirildiği, transferlerin sağlandığı ve ticaretin teşvik edildiği, üniversite-sanayi-devlet işbirliğinin gerçekleştirildiği Yenilik Merkezleri (Innovation Center); ağırlıklı olarak elektrik-elektronik, yazılım, ileri malzemeler, kimya ve imalat sanayii ile ilgili projeler üzerinde, gelişmiş ülkelerden uzun yıllar sonra, ülkemizde sadece birkaç şehirde kurulmuştur. Dünyada "Kuluçka Merkezleri" (Incubator Center) veya "Yenilik Merkezleri" (Innovation Center) olarak nitelendirilen, ülkemizde son on yılda Teknik Üniversite ve Yüksek Teknoloji Enstitüleri bünyelerinde, Sanayi Bakanlığına bağlı Küçük-Orta Boy İşletmeleri Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) ile üniversitelerin ortak organizasyonu olan Teknoloji Geliştirme Merkezleri (TEKMER)'e olan ihtiyaç hergeçen gün artmaktadır.

Ülkemizde gerçek manada Teknopark ve teknokent mevcut değildir. Ancak, TÜBİTAK MAM Teknoloji Geliştirme Bölgesi ve İstanbul İleri Teknoloji Endüstri Parkı Projesi (İTEP) kuruluş aşamasındaki teknokent ve teknopark projelerimizdir. Türkiye'nin sadece birkaç gelişmekte olan Teknopark kuruluşu ile bir çok teknolojik

alanda öngörülen hedeflerine ulaşmasının bugünkü şartlar altında pek gerçekçi olmayacağı açıktır. Bu nedenle, Üniversite-Sanayi işbirliğinin tartışma platformundan uygulama alanına taşınmasında; üniversiteler kadar bugüne kadar teknoloji transferine dayalı üretim yapan özel sektörün, kendine düşen görevi yerine getirmesi hususunda tarihi sorumluluk taşımaktadır (Ayhan, 2002).

Özellikle son yıllarda özel sektörde de Ar-Ge bilinci oluşmaya başlamıştır. Sümer Holding A.Ş Araştırma, Geliştirme ve Eğitim Işletmesi Müdürlüğü (SAGEM), Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Araştırma Geliştirme Merkezi, Türkiye Şişe ve Cam Fabrikalan A.Ş., Netaş, Arçelik, Vestel ve Aselsan özel sektörde önemli AR-GE faaliyetleri yürüten şirketler arasında önemli yer tutmaktadır.

Kar amacı gütmeyen önemli AR-GE kuruluşları arasında Türk Bilim Tarihi Kurumu, Mucitler ve Araştırmacılar Derneği, Anadolu Bilim ve Teknoloji Strateji Araştırma Enstitüsü, Kök Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Vakfi (KÖKSAV) sayılabilir. Genelde aynı amaca hizmet etmekle beraber, özelde amaçları farklılaşan vakıflardan bazıları, TÜBİTAK-Bilim Teknoloji Vakfi (BİTAV) ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfi'dır (TTGV).

5.2.4. Ar-Ge Yardım ve Teşvikleri

1990'lar Ar-Ge faaliyetlerinin daha sistematik desteklenmeye başladığı yıllar olmuştur. Bu amaç doğrultusunda 1991 yılında kurulan Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfi (TTGV)'nin desteklediği özel sektör AR-GE projelerinin önemli bir finansman kaynağı Dünya Bankası olmuştur. TTGV Dünya Bankası ile kredi bazında proje anlaşması yapmaktadır. 1 Haziran 1995 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Sanayiye Ar-Ge Yardımları" ile ilgili kanun çerçevesinde sanayici kesim tarafına sunulan projeler; TTGV ve Dünya Bankası kaynaklarından % 60'lara varan oranlarda desteklenmiştir. TTGV kurulduğu günden bugüne, sanayi sektörüne dolar bazlı sıfır faizli kredilerinin tutarı 53 milyon USD tutarında destek vermiştir. Ayrıca, Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı kaynaklı kredi ve fon kullanarak, bugüne kadar toplam 170 adet teknoloji ve ürün geliştirmeye yönelik Ar-Ge projesi desteklemiş ve bu projelere 80 milyon USD harcamıştır (TTGV, 1997).

AR-GE desteğine yönelik daha büyük bir oluşum 1995 yılında TÜBİTAK bünyesinde gerçekleştirilmiştir. TÜBİTAK Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı (TİDEB) tarafından yürütülen Ar-Ge yardımı devlet tarafından Destekleme ve Fiyat İstikrar Fonu aracılığıyla yapılmaktadır. Bu tür fonların bütçe dışında olması nedeniyle, kaynak sağlama konusunda daha esnek olunabilmiştir. TİDEB'e başvurusu yapılan ve uygun görülen projelerin maliyetlerinin % 60'ına varan oranlarda karşılıksız olarak 3 yıl süreye kadar desteklenebilmesi mümkündür. Gerçek anlamda AR-GE faaliyeti düşünen sanayi ve yazılım geliştiren kuruluşlara böyle bir imkanın tanınması Türkiye için büyük bir aşamadır.

Kuruluşundan Nisan 2001 dönemine kadar 651 firma 1467 proje ile başvuruda bulunmuştur. Bunlardan desteklenen 1030 proje için 55.5 milyon USD yardımda bulunulmuştur. Ortalama gerçekleşen destekleme oranı proje gerçekleşme maliyetinin % 27'si kadardır. Desteklenen proje sayısı yıllık ortalama 200, bunlara sağlanan yardım ise 10 milyon USD kadardır (TİDEB, 2001). Bu rakam Türkiye'deki AR-GE harcamalarının % 1 'i kadardır. Toplam Ar-Ge harcamalarının GSMH içerisindeki payı ise % 0.64'dir. TÜBİTAK'ın bu desteğinin varlığı son derece önemli olmakla birlikte, bugüne kadar gerçekleşen destek, görece düşüktür.

Ar-Ge kaynaklarının artırılması hususunda en son gelişme ise, 15 Nisan 2002 tarihinde yapılan BTYK Sekizinci Toplantısında, 2000/7 sayılı Devlet İhale Kanunu'nda Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılacak pay ayrılması başlıklı kararın, savunma, istihbarat ve güvenlik gibi konularda Ar-Ge'ye dayalı alımlar ve Üniversiteler ve bilimsel ve teknolojik araştırma kurumları tarafından Ar-Ge faaliyetleri ile ilgili alımlar bu kanun hükümlerinden "istisna" tutulması çerçevesinde, 22 Ocak 2002 tarihli Resmi Gazetesi'nde yayınlanan Kamu İhale Kanunu ile sonuçlandırılması olmuştur. (BTYK, 2002).

5.2.5. Bilim Teknoloji Göstergeleri ve Ar-Ge Sistemi

Günümüzde, ülkeler arası yaşanan tekno-ekonomik rekabet ortamı içinde, bilimsel ve teknolojik yetkinliğe sahip ülkelerin birbirleri arasındaki konumlarının belirlenmesi için farklı göstergeler kullanılmaktadır. Ülkelerin bu tekno-ekonomik yarışta önde olması, stratejik özelliği olan jenerik teknolojilere ve hatta bilgi

devriminin temeli olan enformasyon teknolojilerine hakimiyet derecesine göre belirlenmektedir.

Jenerik teknolojiler, ekonomik faaliyet alanlarını bütünüyle değişime uğratma ve hatta, daha önce var olmayan yeni ekonomik faaliyet alanları yaratma yeteneğini içeren teknolojilerdir. Bunun yanı sıra, jenerik teknolojiler, sosyo-ekonomik gelişme ve katma değer yaratmada öncülük etme, rekabet gücünde stratejik önem taşıma ve "bilim ve AR-GE yoğun" olma özelliklerine de sahiptir (TÜSİAD, 1994). Son derece kapsayıcı ve yayılgan etkileriyle günümüz jenerik teknolojileri, şu kategorileri kapsamaktadır (TÜBİTAK, 1994) :

1. Enformasyon teknolojisi (mikroelektronik, telekomünikasyon ve bilgisayar)
2. Enformasyon teknolojisinin bir türevi olan esnek üretim/esnek otomasyon teknolojileri, tabanını enformasyon teknolojisinin oluşturduğu yeni organizasyon teknolojileri,
3. İleri malzeme teknolojileri (polimerler, üstün iletkenler, optik lifler, teknik seramik malzemeler, kompozitler, karbon lifler, biyomedikal malzemeler),
4. Biyoteknoloji ve gen mühendisliği,
5. Uzay ve havacılık teknolojileri,
6. Nükleer teknoloji.

Yüksek katma değer sağlayan savunma sanayii sektöründe çalışan firmalar da, bu jenerik teknolojilerinin, rekabet güçlerine, kârlılıklarını ve varlıklarını sürdürüp sürdürememe ve durumlarına olan etkilerini değerlendirmek zorundadırlar. Bu kapsamda sektör ve akademik çevrelerde yapılan değerlendirmeler ve yorumlar ile, batılı ülkelerde yaşanan gelişmeler, savunma şirketlerinin, uzun vadede, rekabet güçlerini koruyabilmelerinin ve varlıklarını sürdürebilmelerinin tek yolunun, enformasyon teknolojileri başta olmak üzere bilgi temelli alanlarda, bilgi ve teknoloji yoğun özgün ürünler vermekten geçtiğini göstermektedir. Örneğin ABD'de bu husus General Dynamics ve Boeing firmaları tarafından aynı cümle ile, "Metal bükücülükten, ağ merkezli (network-centric) alanlara geçiş" şeklinde ifade edilmiştir.

Günümüzde, bu jenerik teknolojiler içinde, ekonomiye hakim üretim ve yönetim tarzında ciddi değişikliği yaratan ise, enformasyon teknolojisidir. ***Çizelge 5.2'de*** görüldüğü gibi; enformasyon teknolojisi, verimliliğe olan potansiyel etkileri

açısından, 1980-1990'ların teknolojileri içerisinde en fazla yayılgan ve dışsallıkları olan teknolojidir. Enformasyon teknolojisinin dışında kalan nükleer teknoloji, uzay ve havacılık teknolojisi ve biyoteknolojinin, yayılımı ve dolayısıyla diğer endüstrilere ve teknolojilere sunduğu dışsallıklar, faktörel değerlendirme sonucunda enformasyon teknolojisine göre sınırlı kalmaktadır (Alkan, 1996).

Çizelge 5.2. Dört Jenerik Teknolojinin Yayılım Hızını Belirleyen Faktörler (Kaynak: Alkan, 1996).

DÖRT JENERİK TEKNOLOJİNİN YAYILIM HIZINI BELİRLEYEN FAKTÖRLER

	Nükleer Teknoloji		Uzay Teknolojisi		Enformasyon Teknolojisi		Biyoteknoloji	
Etkileyen faktörler	**Elektrik Gücü**	**Diğer**	**Sivil İletişim**	**Diğer**	**Elektronik Sanayi**	**Diğer**	**İlâç Sanayi**	**Diğer**
Kârlılık	2	2	2	2	5	2-5	2	1
Rekabet Baskısı	2	2	3	2	5	5	4	2
Yatırım Ölçeği	1	1	2	1	2-5	1-5	2	2
Çevresel Etki	2	1	4	3	5	4	4	3
Emniyet	3	2-4	4	2	5	4	4	4
Teknik Güvenirlilik	2	3	4	3	5	4	4	3
Kamu Davranışları	2	2	4	3	5	4	4	3
Hükümet	3	4	4	3	5	5	2	2
ÇUŞ'lar	2	2	3	3	5	5	3	3
Diğer İşletmeler	2	2	2	3	5	4	3	3
Askeri Strateji	4	5	1	5	5	5	1	2
Potansiyel Uygulama Alanı	3	2	3	2	5	5	3	4

5: EN **FAZLA OLUMLU, 1: EN AZ OLUMLU**

Ar-Ge yoluyla edinilen bilgi birikimi, Kore, Singapur, Malezya, Tayvan, İrlanda gibi 25 yıl önceki gelişmişlik göstergeleri, Türkiye'den nispeten zayıf olan bazı ülkeleri teknoloji dünyasının vazgeçilmezleri arasına sokmuştur. Bu sayede sahip olunan teknolojik güç ve teknoloji ihracatı ile elde edilen ekonomik getiri

ülkelerin yaşam standartlarının yükselmesini sağlamıştır. Son yıllarda bilişim (enformasyon) teknolojilerine dayalı olarak ilerlemeyi hedef edinen bazı ülkeler hızlı ve akılcı politikalarla kısa ve orta vadede çok büyük atılımlar gerçekleştirmişlerdir.

İsrail örneği ele alınacak olursa, nüfusu ancak 5 milyonu bulan bir ülkenin aviyonik cihazların anahtar teknolojileri konusundaki liderliği, İsrail'in yeni nesil uçak üretimi projelerinde devamlı yer almasını sağlamakta ve dünyada İsrail'i vazgeçilmez bir konuma getirmektedir. Benzer şekilde Hindistan yazılım sektöründe sahip olduğu insan kaynağı sayesinde, gelişmiş ülkelere milyarlarca dolarlık yazılım ihraç eder hale gelmiştir.

Gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Türkiye'nin bir üst klasmana yükselmesinde önünde çok önemli bir fırsat vardır. Türkiye ya Bilişim Teknolojilerindeki bu gelişmenin gerisinde kalarak, geçmişte yaptığı hataları tekrarlayacak ve diğer ülkelerin gerisinde yarışta izleyici olacak, ya da hızlı ve akılcı politikalarla önümüzdeki bilgi çağında dünyanın teknoloji üreten, Bilişim Teknolojinin sadece kullanıcısı değil bir bölümünün üreticisi de olan ülkeleri arasında yer alarak liderler kulübüne girecektir (ARGE Çalışma Grubu, 2002).

Ülkeler arasında bugün ve gelecekte jenerik teknolojilere hakimiyetin yolu ise öncelikle bilim ve teknoloji altyapısına sahip olmayı gerektirir. Bilim ve teknolojinin alt yapısını ise Ar-Ge Sistemi oluşturur. Bu nedenle; bilim ve teknoloji yeteneğini değerlendirmede ve diğer ülkelerle karşılaştırmada kullanılan, Türkiye'de ve dünyadaki mevcut durumun değerlendirilmesinde kullanılabilecek pek çok bilim teknoloji göstergeleri vardır. Bunlar arasında Avrupa Birliği tarafından kullanılan dört tanesi ise şunlardır:

1. Ulusal gelir içinde Ar-Ge'ye ayrılan pay,
2. Her bin çalışan arasında araştırıcı sayısı,
3. Milyon nüfus başına düşen yıllık bilimsel yayın sayısı,
4. Milyon nüfus başına düşen yıllık patent sayısı.

İlk iki parametre, yani Ar-Ge harcamalarının Gayri Safi Mili Hasılaya(GSMH) oranı ve her bin çalışan nüfus başına düşen araştırıcı sayısı; Ar-Ge sisteminin

girdisini, son iki parametre yani bilimsel makale sayıları ve patent sayıları ise Ar-Ge sistemin ürünleri olarak değerlendirilmektedir.

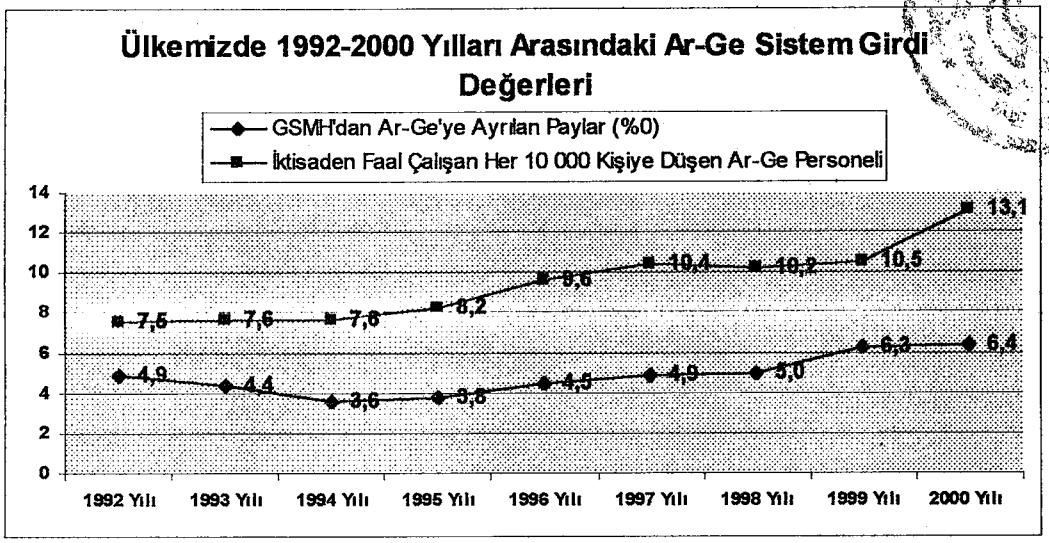
Bunların dışında özellikle Türkiye için önem taşıyan, bazı göstergeler ise şunlardır (ARGE Çalışma Grubu, 2002):

- Savunma faaliyetlerinde Ar-Ge projelerine ayrılan bütçe,
- Türkiye'den ekipman alımıyla yüksek teknoloji ithalatı sonucu kaçan bütçe,
- Yıllık verilen doktora sayısının nüfusa oranı (AB tarafından da kullanılmaktadır) ,
- Üniversite ve Ar-Ge merkezlerinden çıkan spin-off'lar (bitme) oranı (AB tarafından da kullanılmaktadır),
- Ar-Ge'yi destekleyen kuruluşlar (TÜBITAK, TTGV, TİDEB, KOSGEB gibi) bütçelerinde Ar-Ge payı,
- Savunma ve sivil sektörün üniversitelere verdiği Ar-Ge bütçesi,
- Toplam Ar-Ge bütçesinde bilişime ayrılan paydır.

5.2.5.1. Ar-Ge Sistem Girdileri

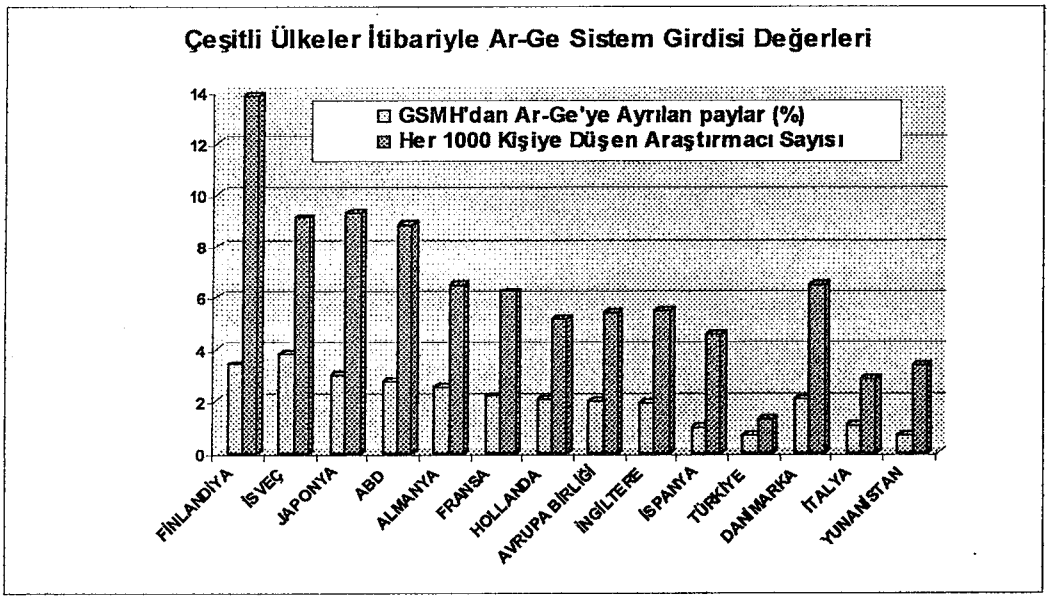
Son yıllarda, gerek Ar-Ge paylarında ve gerekse Araştırmacı sayısında bir artış trendi yaşanmasına rağmen, gelişmiş ülkelerle bu değerleri karşılaştırdığımızda karşımıza hiçte iç açıcı olmayan sonuçlar çıkmaktadır. 2000 yılı itibariyle, GSMH'dan Ar-Ge'ye ayırılan 0,64 ve iktisaden faal 10 000 kişiye düşen 13 araştırmacı sayısı ile Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu tarafından, 1993 yılında yayınlanan, "***1993-2003 yılları için Bilim Teknoloji Politikaları***" hedeflerinden olan, % 1 ve 15 sınırlarına henüz ulaşılamamıştır.

Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge personeli ile ilgili istatistikler 1990 yılından itibaren Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) tarafından derlenmektedir. En son yayınlanan DİE verilerine göre, Türkiye'de AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı 1992-1999 yılları arasında %04,9 ile %06,3 arasında değiştiği görülmektedir. Oysa, gelişmiş ülkelerde bu oran hemen hemen on kat daha fazladır. Ayrıca, DİE'nin aynı döneme ait iktisaden faal çalışan 10 000 kişiye düşen Ar-Ge personeli verilerine göre, toplam 27.003 araştırma personeli ile 1992'deki 7,5 değerinden, 13,1'e varan bir artış gerçekleşmiştir (Şekil 5.8).



Şekil 5.8. Ülkemizde 1992-1999 Yılları Arasında Ar-Ge Sistem Girdisi Değerleri (Kaynak: DİE,2002).

Ayrıca, DPT tarafından hazırlanan "***XIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı 2000-2005***" göre; GSMH'dan Ar-Ge'ye %1,5 oranında pay ayrılması ve iktisaden faal 10 000 kişiye düşen toplam araştırmacı sayısının ise 20'e çıkarılması hedeflenmektedir. Ancak, Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan "***Towards European Research Area ST&I Key Figures 2002***" verilerinde de görüldüğü gibi, OECD ve Avrupa Birliği ortalamasının daha şimdiden %1,5 değerinin üzerinde olduğu görülmektedir (Şekil 5.9).



Şekil 5.9. Çeşitli Ülkeler İtibariyle Ar-Ge Sistem Girdisi Değerleri (Kaynak: European Commission Research, 2002).

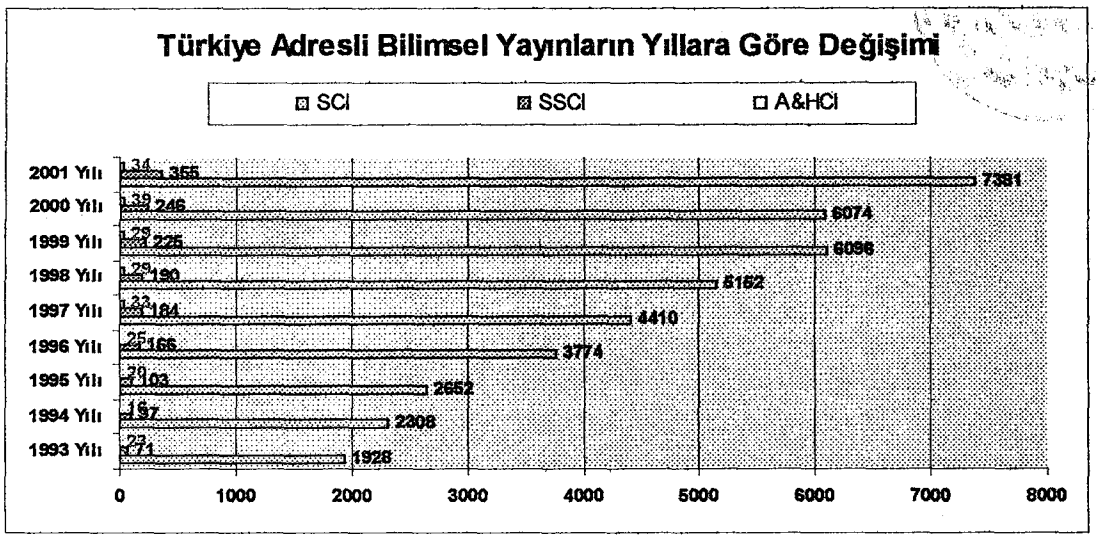
Ülkemizin bilim ve teknoloji yeteneğinin yükseltilmesi ve üretkenliği hiç şüphesiz ki bu Ar-Ge Sistem Girdileri ile doğru orantılıdır. Ancak, bu sayısal verilerin yanında verim ve kalitenin de rekabette belirleyici bir faktör olması kaçınılmazdır. Bu nedenle ayrılan kaynakların israf edilmeden en verimli şekilde planlanması ve kullanılması, araştırmacı personelin de ömür boyu eğitim ilkesiyle kendini sürekli yenilemesi ve eğitim olanaklarının geliştirmesi gerekmektedir. Ülkemizin sınırlı kaynak ve olanaklarını göz önüne aldığımızda da bu durumun, yani "***yüksek verimlilik ve kalitenin***" bizim için ne kadar hayati bir öneme haiz olduğu aşikârdır.

Ayrıca, ülkemizdeki toplumsal zaaflarımızın en önde gelenlerinden birisi de ARGE ve innovasyon(yenilik) kültürümüzdeki eksikliktir. Bu nedenle sade vatandaştan karar vericiye kadar uzanan toplum katmanlarında ARGE ve inovasyonun içeriği ve gücü ile ilgili ciddi bir "farkındalık" ve kültür yaratmak zorundayız. Ancak bu zihniyet dönüşümünden sonra ülkemizde ARGE olması gereken konumunu bulabilecektir.

5.2.5.2. Ar-Ge Sistem Ürünleri

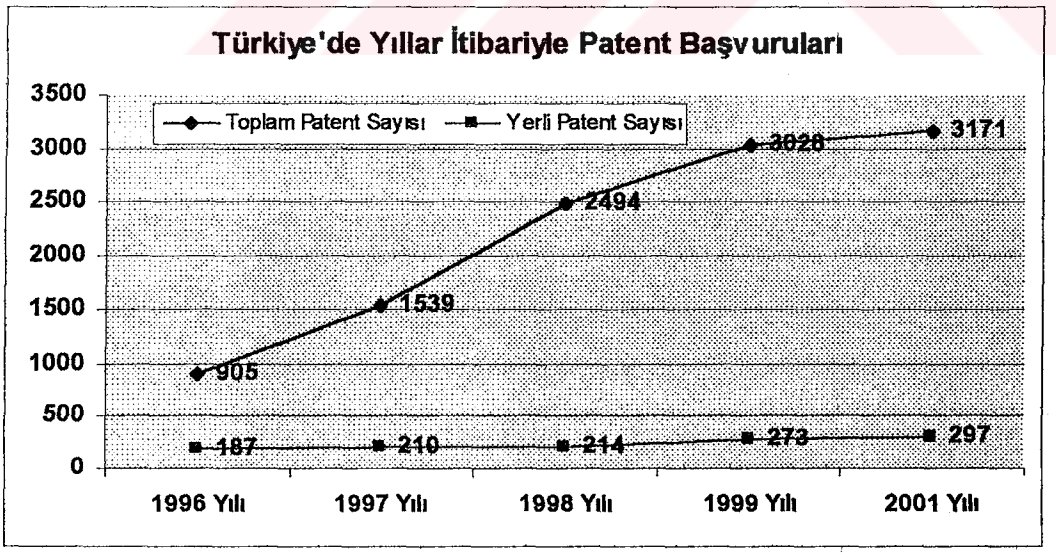
Türkiye'deki AR-GE sisteminin bilim ve teknoloji üretimiyle ilgili performansının değerlendirilmesindeki, Ar-Ge sistem ürünleri olarak da niteleyebileceğimiz göstergeler de, bu alanda uluslararası kabul gören, temel atıf indeksleri (Science Citation Index, Social Science Citation Index ve Arts and Humanities Index) tarafından taranan bilimsel dergilerde yayınlanan, Türkiye adresli milyon nüfus başına düşen bilimsel yıllık yayın sayısı ve milyon nüfus başına düşen yıllık patent sayısıdır.

Türkiye'de 1996-2001 yılı arasındaki bilimsel makale sayılarını incelediğimizde fen ve teknik bilimler alanlarındaki bilimsel yayın sayımızın yaklaşık 3,8 kat, sosyal bilim alanlarındaki yayın sayımızın ise yaklaşık 5 kat arttığı görülmektedir. Ancak, makale sayısı ile karşılaştırıldığında fen ve teknik bilimler alanındaki makalelerin sayısal üstünlüğünü koruduğu görülmektedir (Şekil 5.10). Ayrıca, Türkiye, bu alanda dünya ülkeleri arasında 1988 yılında 41. sırada iken, 1998'de 25.liğe yükselmiştir.



Şekil 5.10. Türkiye Adresli Bilimsel Yayınların Yıllara Göre Değişimi (Kaynak: ULAKNET, 2003).

Yeni dünya düzeninin hakim unsurlarından biri olan, küresel rekabetin sihirli, anahtarı haline gelen yeniliğin (inovasyonun) belgesi patenttir. Türkiye'de yıllık patent başvurularını incelediğimizde ise toplam patent sayısı içindeki yerli patent başvurusunun çok az olduğu ve yıllara göre gelişiminin toplam patent sayısındaki artışın çok altında gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 5.11).

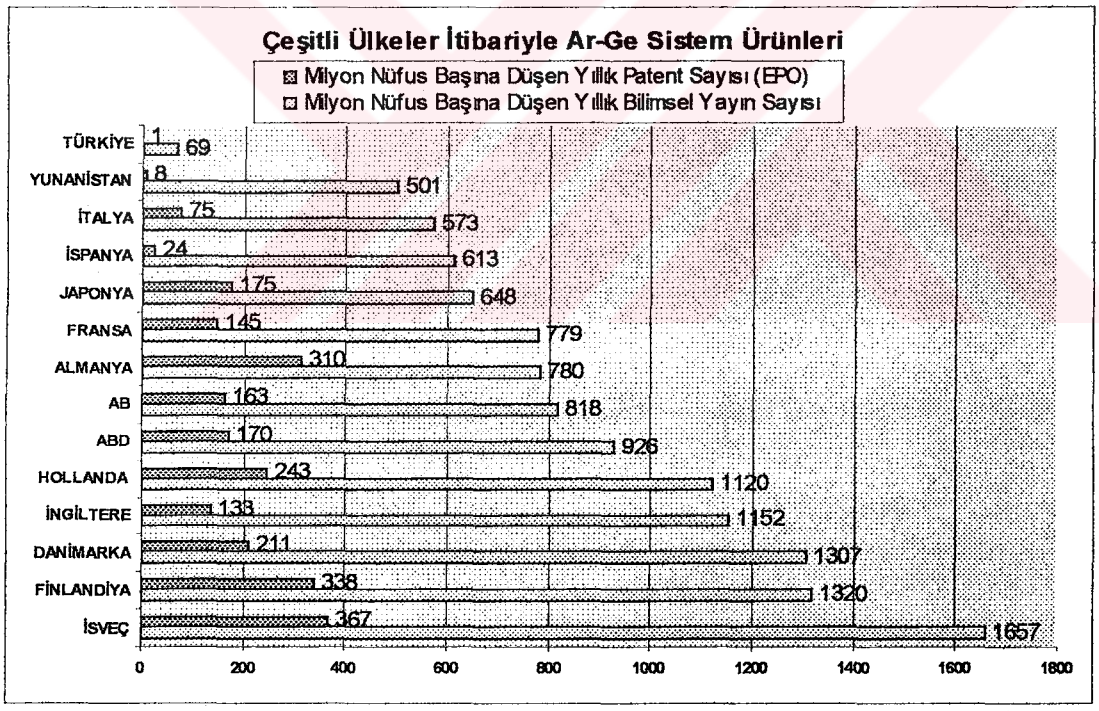


Şekil 5.11. Türkiye Yıllara İtibariyle Patent Başvuruları (Kaynak: TPE, 2001 ve Ayhan, 2002).

Bunun sebebi ise, ülkemizde patent konusunun öneminin toplumca yeterince algılanmaması, gençlik ve öteki toplum kesitlerinde araştırma kültürünün

geliştirilmemesi, sanayinin Ar-Ge faaliyetlerinde uzak durması veya hazır teknolojileri alarak kullanmaları gibi unsurlar; yaratıcılığın ve özgün araştırmanın ürünü olan patent üretiminde büyük atılımların önündeki en büyük engeller olduğu değerlendirilmektedir (Ayhan, 2002).

Türkiye'de özellikle son yıllarda yaşanan tüm olumlu artış ve gelişmelere rağmen, AB tarafından ülkeler arası karşılaştırılmalarda kullanılan her milyon nüfus başına düşen yıllık bilimsel makale ve patent sayıları bakımından ülkemizin mevcut durumu, maalesef ümit verici görülmemektedir. Ülkemizde Milyon Nüfus Başına Düşen yıllık 69 bilimsel makale sayısı ve Avrupa Patent Enstitüsü verilerine göre Milyon Nüfus Başına Düşen yıllık 1 patent değeri ile AB ortalaması olan yıllık 818 bilisel makale ve yıllık 163 patente sahip AB ülkelerinin çok gerisindedir (Şekil 5.12).



Şekil 5.12. Çeşitli Ülkeler İtibariyle Ar-Ge Sistem Ürün Miktarları (European Commission Research, 2002-2003).

5.2.5.3. Ar-Ge Sistem Girdi-Ürün İlişkileri

Ar-Ge sisteminin girdisini oluşturan finans faktörünün, araştırmacı personel ile aralarında sıkı bir ilişki söz konusudur. Karşılaştırdığımız ülkeler arasında GSMH

açısından en düşük ülke olmamız, Ar-Ge'ye ayrılan payın da daha düşük olmasını gerektirmektedir. Ülkemizin araştırma olanakları bu düşük kaynaklarla kısıtlanmakta ve bir beyin göçü yaşanmaktadır.

Bugün ABD ve Avrupa'da yaşayan araştırıcı Türk vatandaşı sayısının ve ihtisas alanlarının kesinlikle bilinmemesine rağmen bunların sayılarının Türkiye'deki araştırmacı sayısının yaklaşık üçte birine yakın düzeyde bulundukları tahmin edilmektedir (Ayhan, 2002).

Bu nedenle, Ar-Ge finansmanlarının artırılması ve Ar-Ge'ye yüksek kaynak sağlanması amacıyla; devletin kredi, vergi indirimi ve teşviklerinin yanında, özel sektörün de katkıda bulunacağı ve yüksek öğretim reformu ile üniversite personel ve öğrencilerinin gerçek anlamda araştırma yapabileceği ortamlar oluşturularak destekleneceği bir "Milli Ar-Ge bütçesi"nin oluşturulması ve özel-devlet risk sermayesi sisteminin geliştirilmesi gerekmektedir.

Özellikle ABD, Japonya ve Avrupa Birliği ülkelerinde Ar-Ge harcamalarını ve araştırmacı personeli sektörel bazda incelediğimizde, özel sektörün toplam Ar-Ge harcamaları içindeki paylarının 2001 yılı itibariyle sırasıyla %75, %71 ve %66 olduğu, araştırmacı personel istihdam payının ise %82, %65 ve %50 olduğu görülmektedir (European Commission Research, 2003). Ülkemizde ise özel sektörün toplam Ar-Ge harcamaları içindeki paylarının %33,4 ve araştırmacı personel istihdam payının %22,3 olduğu göz önünde bulundurulursa, Ar-Ge harcamalarındaki ve araştırmacı personel sayısındaki özel sektör payının arttırılmasının önemi anlaşılmaktadır. Bu nedenle özel sektörün Ar-Ge yatırım ve personel istihdamına daha fazla ağırlık vermesi ve bu yönde bilinçlendirilerek teşvik edilmesi kaçınılmazdır.

Ar-Ge Sisteminin ürünleri bilimsel makaleler ve patent sayıları olmasına karşılık, yenilik (inovasyon) anlamında, bu makale ve patentlerin ticarileşmesi yani bilim ve teknolojinin yeni ürün ve pazar payına dönüştürülmesi önem kazanmaktadır. Bu dönüşümün bir göstergesi de toplam ihracattaki yüksek teknoloji ürünlerinin payıdır.

Patent üretimindeki paylaşım liderliği, Dünya yüksek teknoloji ihracatındaki paylaşım sıralamasıyla bir paralellik arz etmektedir. Technology Review dergisinin Mayıs 2001'deki Dünyanın önde gelen 150 firmasının 8 öncelikli sektörlerdeki (Uçak Sanayi, otomotiv, biyoteknoloji ve ilaç, kimyasallar, bilgisayar, elektrik ve elektronik, yariiletkenler, iletişim) patent sıralamaları yanı sıra, ülkeler ve ekonomik topluluklar bazında ürettikleri toplam patent sayıları birlikte değerlendirildiğinde, patent dağılımının ilk üç sıralamasında ABD, Japonya ve Avrupa Birliğinin yer aldığı görülür. (Ayhan, 2002).

Dünyadaki toplam yüksek teknoloji ürünleri ihracatının %34'ü AB ülkeleri, %17,36'sının ABD ve %10,63'ünün ise Japonya tarafından yapılmaktadır. Ülkelerin kendi toplam ihracatları içindeki yüksek teknoloji paylarını incelediğimizde İrlanda'nın %41, ABD'nin %30, Japonya'nın %27 ve AB ülkeleri ortalamasının %20 olduğu görülmektedir. 2000 yılı verilerine göre ülkemizdeki toplam ihracattaki yüksek teknoloji payının ise %4 olduğu, kısaca yenilik oluşturulması açısından pek de başarılı olamadığımız değerlendirilmektedir (European Commission Research, 2002).

Tüm bu bilim ve teknoloji göstergelerini incelediğinde; genç bir nüfus potansiyeline sahip ülkemizde, Ar-Ge altyapısını oluşturan eğitim konusunda ilk öğretimde önemli aşamalar kaydedildiği ancak, lise ve yüksek öğretimde gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında okullaşma oranının çok düşük olduğu, bilgisayarlaşma ve internet konusunda ise Avrupa ülkelerinin çok gerisinde olduğumuz görülmektedir. Bu yetersiz Ar-Ge altyapısının bir sonucu olarak, ülkelerin bilim ve teknoloji seviyesini gösteren araştırıcı sayısı, GSMH'dan Ar-Ge'ye ayrılan pay, bilimsel makale sayısı ve patent sayılarının da dünya ve AB ülkelerinin seviyesinin çok altında olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak; Türkiye'de teknolojik yeniliğin (inovasyonun) temeli Ar-Ge sisteminin, henüz istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. Ancak tüm bu göstergelerle, ülkemizi ümitsizliğe sürüklemek değil, mevcut eksikliklilerimizin tespiti ile daha çok çalışmamızın gerekliliğinin, gözler önüne serilmesi arzu edilmektedir. Bu nedenle, dünyadaki gelişmelere paralel ve çağdaş normlarda Bilim ve Teknoloji Politikaları'nın üretilerek, Ar-Ge faaliyetlerinde yaşanan iletişim,

koordinasyon ve denetim eksikliği sorunlarını giderecek bir "Milli Yenilik Sistemi"nin kurulması, ülkemizin ekonomik ve sosyal refaha ulaşmasının gerek şartı olduğu değerlendirilmektedir.

5.3. Milli Yenilik (İnovasyon) Sistemi (MYS)

Küreselleşme her türlü mal, servis ve işgücü piyasasının serbestleşmesi, ekonomi politikalarında devlet müdahalesinin minimuma inmesi yönündeki baskıları arttırmaktadır. Bu baskının dışında kalabilen alanlardan birisi teknoloji politikasıdır. Teknolojide başarılı ülke deneyimleri, bu alanda uzun dönemli stratejilerin, programların ve desteklerin olması gerektiğine işaret etmektedir. Bu politikalar Milli Yenilik Sistemleri (MYS) olarak adlandırılmaktadır (Aslanoğlu, 2001).

Milli yenilik sistemleri ülkelerin teknoloji geliştirme ve kullanma konusunda oluşturduğu kurumsal ve ekonomik yapı ile ekonomi-dışı faktörleri incelemektedir. Bu tür sistemler oluşturan ülkelerin büyüme ve rekabet konusunda daha başarılı bir performans izlediği görülmektedir.

5.3.1. Milli Yenilik Sisteminin Tanımı

Milli Yenilik Sistemi kavramının ilk olarak ortaya çıkışı, inovasyon çalışmalarıyla tanınan, çağımızın ünlü iktisatçılarından Christopher Freeman'ın makalesidir (Freeman, 1987). Freeman bu makalesinde II. Dünya Savaşı sonrası üstün bir ekonomik performans sergileyen Japon ekonomisini incelemektedir. Japon ekonomisinin yapısını ve özelliklerini tanıtmak için MYS kavramını kullanmıştır. Bu çalışma, Japonya'nın rekabet gücü kazanmasında temel unsurun teknolojik kapasitesini geliştirmesi olduğunu ve bunda da ulusal politikaların önemli bir yeri olduğunu vurgulamaktadır.

Ancak Freeman'a göre, "Milli Yenilik Sistemi' ifadesini ilk kullanan kişi Bengt-Åke Lundwall'dir. Lundwall ise, bu fikirin Friedrich List'in 1841'de yayımlanan National System of Political Economy'sine (Milli Politik Ekonomi Sistemi) kadar uzandığını iddia etmektedir. Alman tarih okulunun kurucularından olan Fredrich List, 1841 yılında yayınladığı bu eserinde, yeni büyüme teorilerinin öncüllüğünü yapmıştır (Lundwall, 1992). List bu çalışmada insan sermayesi ve

teknolojinin büyüme ve gelişmedeki önemini vurgulamıştır. List'in kitabının ırkçı yönleri olmasına rağmen, 20.Yüzyıl'da uygulama alanı bulan birçok görüşü önceden ortaya koyduğu görülmektedir.

List'e göre insan sermayesi ve teknolojik kapasiteyi geliştirebilmek için "korumacılık" mutlaka uygulanması gereken bir politikadır. Yeterince büyüklüğe ulaşmamış sanayilerin serbest ticaret altında gelişmesi mümkün değildir. List, burada Britanya örneğini vermektedir. Birçok Britanyalı iktisatçının serbest ticareti savunmasına rağmen, pratikte İngiliz hükümetlerinin korumacı ve özellikle dışarıya teknoloji transferini engellemeye çalışan politikalar izlediğini belirtmektedir. Almanya gibi geri kalmış ülkelerin yapması gereken de aynen Britanya'da olduğu gibi korumacı politikalar izlemesidir. Korumacılık List'in görüşlerinin birinci ayağını oluşturmaktadır.

Gelişmiş ülkelerin seviyesine gelebilmek için bu yeterli değildir, aynı zamanda bir desteğe de ihtiyaç vardır. Eğitime yapılacak yatırımlar, altyapının geliştirilmesi ve araştırma geliştirme faaliyetlerinin desteklenmesi, sanayinin organizasyon ve koordinasyonu List'in politika önerileri arasında yer almaktadır (Freeman, 1987).

List'in bu önerileri Almanya'da pratikde de uygulama alanı bulmuştur. 19.Yüzyıl'ın son çeyreğinde Almanya teknik eğitim sisteminin Ar-Ge faaliyetlerinin ve demiryollarının en çok geliştiği ülkelerden birisi olmuştur. Özellikle Ar-Ge faaliyetlerinin firmalar, üniversiteler ve araştırma kurumları arasındaki koordinasyonu çok yeni ve gelişmiş bir sistemi ifade ediyordu (Landes, 1969). Bir fizikçi bunu, 20.Yüzyıl'ın en büyük icadı olarak adlandırıyordu. Bu icat, icat etmenin metodunun bulunmasıydı.

Büyük Britanya İmparatorluğu'nun dünya pazarlarındaki üstünlüğünün teknolojideki üstünlüğünden kaynaklandığı görüşünde olan List (1789-1846), Almanya'nın da, yeni teknolojileri öğrenip özümseyebilmesi, ekonomik faaliyet alanlarına yayarak kullanabilmesi ve bu teknolojileri bir üst düzeyde yeniden üretme becerisini kazanabilmesi için, bu süreci, bütün olarak, sağlam bir temel üzerine oturtmayı mümkün kılacak bir eğitim sistemiyle, sanayi, devlet mekanizmasını ve üniversiteleri içine alan, ulusal bir araştırma-geliştirme sistemi kurmasını

öngörüyordu. Freeman'a göre, işte bu 'eğitim-araştırma-geliştirme sistemi', aslında, ***"The National System of Innovation (Milli Yenilik (İnovasyon) Sistemi)"*** ni tanımlıyordu.

Freeman kendi ifadesi ile MYS'i, "faaliyetleri ve etkileşimleri yeni teknolojilerin benimsenerek kabul edilmesini, edinilmesini, dönüştürülmesini ve yayınmasını (difüzyonunu) sağlayan özel sektör ve kamu sektörü kurumlarının oluşturduğu ağyapı (şebeke [network])" olarak tanımlıyordu (Göker, 2001).

5.3.2. Dünyada Milli Yenilik Sistem Anlayışı ve Uygulamaları

20.Yüzyılın ilk yarısı Ar-Ge'nin öneminin gittikçe arttığı ve bu yönde harcama gerçekleştiren ülkelerin daha hızlı büyüdüğü bir dönem olmuştur. Ar-Ge'nin yoğun olarak kullanıldığı alanlardan biriside askeri araştırmalar olmuştur. 20.Yüzyıl'ın ilk yarısında gerçekleşen iki dünya savaşı, Ar-Ge sonucu elde edilen teknolojik açıdan gelişmiş silahların üstünlük sağlamada ne denli önemli olduğunu da ortaya koymuştur. Bunun en çarpıcı örneklerinden birisi atom bombasıdır. Özetle, söz konusu dönemde teknoloji politikasının temel hedefi; Ar-Ge harcamalarının mümkün olduğunca arttırılmasıydı.

II. Dünya Savaşı sonrası dönem, dünya ekonomisinin göreli bir istikrara kavuştuğu, yeniden inşanın ve uluslararası ticaretin büyümenin motoru olduğu bir dönem olmuştur. Teknolojik gelişme, piyasa sistemi içerisinde otomatikman oluşan bir unsur olarak ele alındığından, ulusların farklı teknoloji politikaları oluşturabilecekleri özellikle akademik düzeyde çok az tartışılmıştır.

Fakat 1970'ler sonrasında dünya ekonomisindeki gelişmeler teknoloji ve teknoloji politikası konularını tekrar gündemin üst sıralarına taşımıştır. Bunlardan birincisi Japon ve SSCB ekonomilerinin gelişme dinamikleri, diğeri ise Latin Amerika ve Güney-Doğu Asya ülkeleri arasındaki açılan gelişmişlik farkıdır. Japonya ve SSCB II. Dünya Savaşı sonrası eğitim ve Ar-Ge harcamalarına önemli miktarda kaynak ayırmışlardır. Fakat uluslararası mal ve servis üretimi açısından rekabet güçlerine bakıldığında Japonya'nın çok açık olan ve artan bir üstünlüğünü görüyoruz. Her iki ülke üzerine yapılan detaylı araştırmalar sadece yoğun bir AR-GE harcamasının ülkenin gelişmişlik ve rekabet gücünü belirlemede yeterli olmadığını

göstermektedir. AR-GE'nin niceliği kadar, niteliği, kompozisyonu, üretim ve ithal edilen teknoloji ile entegrasyonu da önem taşımaktadır. Örneğin, her iki ülkede de AR-GE Harcaması/GSMH oranı % 3'ün üzerinde gerçekleşmiştir. SSCB'de bu harcamanın %80'i askeri ve uzay harcamalarına giderken, Japonya'da aynı oran %20' nin altındadır. Japonya'da AR-GE harcamalarının büyük bölümü özel firmalar tarafından üretim ve ithal edilen teknoloji ile entegre bir biçimde yapılırken, SSCB'de bu anlamda güçlü bir entegrasyon'dan söz etmek mümkün değildir.

Benzer şekilde, 1960'ların başında gelişmişlik bakımından yakın seviyelerde bulunan Latin Amerika ve Güneydoğu Asya ülkeleri arasındaki fark 1980'lere geldiğimizde açık bir şekilde artmıştır. Bu dönemde Asya ülkeleri yılda ortalama % 8 büyürken Latin Amerika ülkeleri zaman zaman %2'nin altında büyümüştür. Her iki gruptaki ülkeler incelendiğinde aradaki farkın esas olarak Asya ülkelerinin eğitim ve teknoloji sistemlerinin yarattığı üretkenlik üstünlüğünden kaynaklandığı ortaya çıkmaktadır. Güneydoğu Asya ülkeleri eğitim ve teknolojiye hem daha fazla kaynak ayırmışlar hem de teknoloji ithalatı, üretim ve AR-GE faaliyetlerini entegre ve stratejik önceliklerini dikkate alarak sürdürmüşlerdir.

1990'lara kadar farklı ülke gruplarının teknoloji politikası uygulamalarının sonuçlarını karşılaştırdığımızda; uygulanan politikalar sonucu özellikle Güneydoğu Asya ülkelerinin kişi başına gelir ve refah düzeyi açısından sıçrama gösterdiğini ve gelişmiş ülkeler ile arasındaki farkın önemli oranda kapandığını görüyoruz. Söz konusu ülkeler kümülatif olarak önemli boyutta teknolojik potansiyele sahiptir ve devam eden bu süreç ülkelerin rekabet gücüne de yansımaktadır.

5.3.2.1. İsrail'de Milli Yenilik Sistem Anlayışı ve Uygulamaları

1990'lı yıllarda da uyguladığı teknoloji politikaları ve bunun sonuçları açısından dikkat çeken bir ülke de İsrail'dir. Burada MYS'nin önemini ortaya koyan bir örnek olan İsrail deneyimini kısaca ele almanın faydalı olacağı değerlendirilmektedir. İsrail'deki teknoloji politikası önemli oranda AR-GE'ye verilen desteğe dayanmaktadır. Bu destek, 1968 yılında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı bünyesinde kurulan ve Office of the Chief Scientist (OCS) olarak adlandırılan birim ile başlamıştır. Bu birimin de verdiği destek sayesinde 1969-1987 yılları arasında AR-GE harcamaları yılda % 14 büyüme göstermiştir. Bu birimin verdiği destek 1985

yılından sonra çok daha çarpıcı artışlar göstermiştir. Bugün İsrail'de ARGE'ye 3 farklı yolla destekte bulunulmaktadır.

1. OCS'nin ihracata odaklı yeni ürün projelerin, AR-GE harcamalarının % 66'sına kadar verdiği kredi desteğidir. AR-GE projelerinin gelişmesi teşvik edilen bölgelerde gerçekleştirilmesi durumunda verilen destek % 10 daha arttırılmaktadır.
2. OCS'nin verdiği ikinci destek, "**Magnet**" programı çerçevesindedir. Magnet programındaki destek, aynı alanda faaliyet gösteren firmalar ile akademik kurumların oluşturduğu konsorsiyumlara verilmektedir. OCS bu program çerçevesinde konsorsiyumlar aracılığı ile kendi alanlarıyla ilgili spesifik olmayan genel teknolojilerin geliştirilmesi amacıyla geliştirilen projelerin AR-GE harcamalarının % 66'sına kadar bir destek sağlanmaktadır. 1999 yılı sonu itibarıyla İsrail'de yüksek teknolojili ürünlerin geliştirilmesinde faaliyet gösteren 18 konsorsiyum bulunmaktadır.
3. İsrail'de teknolojik gelişmeye verilen diğer bir destek "Incubators" (Kuluçkalıklar) programlarıdır. "Incubators" kar amacı gütmeyen organizasyonlardır. İhracat potansiyeli olan yeni ürün geliştirme projesi olanlar bu organizasyonlara başvurabilmektedir. "Incubators", bu tür projelerin pazarlanabilme potansiyelini değerlendirmekte, Ar-Ge planı ve ekibi oluşturulmasını, her türlü sekreterlik ve idari servisi sağlamakta, muhasebe ve hukuk konularında danışmanlık yapmaktadır. Kabul edilen projeler 150 bin USD'a kadar ve en fazla iki yıl süreyle desteklenebilmektedir. Bu kuluçka dönemi sonunda, projenin ticari olarak hazır olması beklenmektedir. Bu program, yaklaşık 10 yıl önce İsrail'e özellikle Sovyetler Birliğinden gelen bilim adamı ve kalifiye eleman göçünden sonra başlamıştır. Bugün İsrail'de 27 "incubators" bulunmaktadır ve bunlar yaklaşık 700 projeyi desteklemiştir.

İsrail'in teknoloji politikasının önemli ayaklarından birisi de girişimci sermaye piyasasının oluşturulmasıdır. Bu amaçla 1992 yılında "Yozma" (İbranice Girişimci) programı uygulamaya konmuştur. "Yozma" ilk aşamada 10 tane girişimci sermaye fonu kurmuştur. Daha sonra bu fonların hisselerini belli avantajlar sağlayarak bu

alanda faaliyet gösteren dünya çapındaki yabancı yatırımcılara (Advent of Boston, GAN of France, Daimler Benz of Germany gibi...) satmıştır. Bu yatırımcılar sermayeleri ile beraber deneyimlerini de getirmiştir. Girişimci sermaye piyasası oluşturma misyonunu tamamlayan "Yozma" 1997 yılında faaliyetlerini bitirmiştir. "Yozma"'nın başlattığı girişimci sermaye piyasası hızla gelişmiştir. Bugün İsrail'de 80 kadar girişimci sermaye fonu bulunmaktadır. Ve bunlar yüzlerce girişimciye 5 milyar USD üzerinde sermaye sağlamıştır. "Yozma" piyasa oluşturulmasında devletin nasıl bir katalizör rolü oynayabileceğine ilişkin çok iyi bir örnektir (Trajtenberg, 2001).

Genel hatlarıyla özetlemeye çalıştığımız İsrail teknoloji politikasının olumlu sonuçları, teknolojiye ilişkin istatistiklere de yansımaktadır. İsrail Ar-Ge Harcamaları / GSMH oranı % 3.5 civarındadır (Trajtenberg, 2001). Bu oran % 2.7 olan OECD ülkeleri ortalamasının çok üzerindedir. ABD'de alınan İsrail kaynaklı patentlere baktığımızda son 10 yılda önemli bir artış olduğunu izliyoruz. ABD'de alınan her 100.000 nüfus için patent sayısına baktığımızda, İsrail'in ABD ve Japonya'dan sonra Tayvan ile beraber üçüncü sırada geldiğini görüyoruz. Mutlak patent sayısı ya da teknolojik kapasite olarak birçok gelişmiş ülke ve Asya ülkesi İsrail'in önünde olabilir. Fakat İsrail'in gelişme hızı diğer ülkelerin önündedir ve mevcut trend İsrail'in bu ülkeleri yakalama eğilimimde olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede son olarak vermek istediğimiz bir istatistik, yüksek teknolojili ürünlerin toplam ihracat içindeki payıdır. İsrail'de 1990'ların başında %14 olan bu oran 2000 yılında % 34'e çıkmıştır (Arslanoğlu, 2001).

5.3.2.2. Almanya'da Milli Yenilik Sistem Anlayışı ve Uygulamaları

Tekno-ekonomi modelinin ve Mili Yenilik Sisteminin fikir babası olan Fredrich List'in Almanya'sında, bilim ve teknolojinin tüm alanlarını kapsayan, temel araştırmalardan uygulama yönelimli teknolojilerin geliştirilmesine dek uzanan MYS'nin temelini; 100'ün üzerinde üniversite ve teknik yüksek okulu ve 150'yi aşkın Meslek Yüksek Okulları (Bu okullar özellikle pratik uygulamaya çok önem vermekte ve bölgesel bağlantıları nedeniyle Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler (KOBİ) için ideal partnerler olarak görülmektedir) ve bunların dışındaki araştırma kurumları oluşturmaktadır. Üniversiteler dışında, en başta, disiplinler arası bir

çalışma ilkesine sahip 15'i Nobel ödüllü bilim adamlarıyla Max Planck Topluluğu ve uygulamalı araştırma alanında lider ve gelirinin üçte ikisini anlaşmalı araştırma kurumlarından sağlayan Fraunhofer Topluluğu gibi enstitüler, birbirinden çok farklı yapıda ve geniş bir araştırma yelpazesini kapsayan ve özellikle geleceğe yönelik anahtar teknolojiler üzerinde çalışan Gottfried Wilhelm Leibnitz Bilim topluluğu (Mavi Liste) ve Alman Araştırma Merkezleri Helmholtz Topluluğu gibi kuruluşlar yeni bilimsel ve teknolojik know-how'ın üretim merkezleridir.

Almanya'da sanayi sektörlerindeki araştırmaların en kuvvetli olduğu yer makine yapımı ve bununla ilgili alanlardır. Özellikle otomobil sektöründe dünya patent şampiyonu olan Almanya, bu sektörü yeniliğin motoru olarak görmekte ve bu sektördeki Ar-Ge'nin finansmanın dörtte biri ve Ar-Ge kurum ve kuruluşlarına verilen siparişlerin üçte biri de otomobil üreten firmalar tarafından kaynaklanmaktadır.

Araştırma laboratuarlarında kotarılan teknolojik bilginin uygulamaya daha hızlı ve daha etkin bir biçimde geçirilebilmesi yani yenilik oluşturulması için üniversite ve diğer kurumların bünyesinde, teknoloji tabanlı işletmelerin kurulmasını zorunlu kılmaktadır. Bu amaçla, Almanya hükümeti "üniversiteden çıkma girişimciler" adlı bir programla çerçevesinde yeni kurulacak teknoloji tabanlı işletmelere destekler sağlamaktadır. Bunun en başarılı örneği olan PUSH (Stuttgart üniversiteleri kaynaklı şirket kuruluşları partner ağı), genç girişimcilerin şirketin faaliyete geçmesinden önceki pazarlama stratejisine, piyasaya girmelerine ve fuar tanıtımlarına yardımcı olmaktadır. PUSH ile 1998-2001 yılları arasında 160 kuruluş projesi teşvik edilerek yaklaşık 250 yeni işyeri kurulmasına öncülük edilmiştir (Butscher, 2001).

5.3.2.3. ABD'de Milli Yenilik Sistem Anlayışı ve Uygulamaları

ABD, hem bilim ve hem teknoloji üretiminde, yıllardır dünya liderliğini sürdüren bir ülkedir. Bu ülke 150 yıldır sistematik olarak oluşturduğu bilim ve teknoloji politikalarını her türlü krize ve savaş şartlarına rağmen en iyi biçimde uygulamaya çalışmıştır. ABD'de gelecek için kritik öneme haiz teknolojileri sürekli ve sistematik olarak araştıran ve belirleyen mekanizmalar çalıştırılmaktadır. Ticaret, Savunma, Enerji Bakanlıkları ile NASA vb. Federal Hükümet Ajanslarının oluşturduğu bu mekanizmanın ürettiği sonuçları, ABD'ne bağlı Bilim ve Teknoloji

Danışmanları Komitesi'nin üyeleri ve yüksek düzeydeki hükümet görevlilerinden oluşan bir grup, iki yılda bir gözden geçirerek "National Critical Technologies Report" adı ile yayınlamaktadır (Göker, 2000).

ABD'de çok yoğun ve geniş bir taban üzerine oturan araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin planlı ve disiplinli yürütülebilmesi için, ulusal araştırma merkezleri, üniversite ve sanayi arasında koordinasyonu sağlamak üzere Bilim ve Teknoloji Dairesi (Office of Science and Technology) kurularak, doğrudan ABD Devlet başkanlığına bağlanmıştır. Ayrıca, ABD bilim politikasını yönlendiren Ulusal Bilim Vakfi, NSF (National Science Foundation), Bilim ve Teknoloji Dairesi ile uyum içinde çalışır. Bakanlıklar bünyesinde yer alan Bilim – Araştırma – Geliştirme ve Teknoloji Daireleri de, bakanlıkların çalışma sahaları içinde Bilim ve Teknoloji Dairesi'nin çizdiği devlet politikasıyla uyum içerisinde çalışırlar.

Bilim ve teknoloji faaliyetlerinde ABD Hükümeti, temel araştırma çalışmalarını bizatihi organize etmek üzere sorumluluğu üzerine almıştır. Bu konudaki çalışmalar, ya ABD'deki Ulusal Araştırma Merkezleri'nde ya da üniversitelerde yönlendirilmektedir. NSF ve Department of Defense gibi devlet kuruluşları, ya istedikleri temel araştırma konularını belirleyerek ihaleye çıkarlar, ya da araştırma kurumları önerdikleri temel araştırmaları projelendirerek, mali destek sağlamak üzere devlet AR-GE kuruluşlarına sunarlar. Temel araştırma ve geliştirme faaliyetleri üniversite ve ulusal araştırma merkezlerinde sürdürülürken, savunma sanayiine yönelik teknoloji geliştirme çalışmaları, genelde özel sektöre ait araştırma merkezlerinde yapılmaktadır.

ABD'de yapılan istatiksel çalışmalar; araştırma kurumlarıyla araştırmaya ihtiyaç duyan kuruluşlar arasındaki mesafe arttıkça, söz konusu kurum ve kuruluşlar arasındaki ilişkilerin zayıfladığını göstermiştir. Araştırma kurumlarının, hizmet sunulacak merkezlere olan mesafesi 5 km.lik daire içersinde bulunması halinde çok verimli çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Bu nedenden dolayı, ABD'de endüstri merkezlerinin hemen yanında araştırma merkezlerinin ve üniversitelerin odaklandığını görmekteyiz.

ABD'de bilim ve teknoloji çalışmaları, özünde savunma ve ekonomiye dönük olarak yönlendirilmiştir. AR-GE faaliyetlerine yönelik yatırımların % 70'i aşkın

önemli bir bölümü, Savunma Bakanlığı eliyle yapılmaktadır. Temel araştırma faaliyetlerinde en büyük pay ABD üniversitelerine dağıtılmaktadır. Ayrıca, savunma sanayiinin ihtiyaç duyduğu konularda (haberleşme, bilgisayar, mikrodalga mühendisliği vb.) öğrenci yetiştirmek, üniversitelerde bölümler kurmak amacıyla, özel eğitim fonları ihdas edilmiştir. ABD'de son 50 yılda elektronik bilim ve teknolojisindeki gelişmelerin hemen hemen tümü, askeri araştırmaların ya doğrudan ürünü ya da yan ürünü olarak gerçekleşmiştir. Bu tür yaklaşımla, hem ordunun en modern silahlara kavuşması, hem de sanayiinin güçlenmesi sağlanmaktadır.

Birçok alanda teknoloji lideri olan ABD'de MYS uygulamasındaki temel ilkeleri, 1996 yılında Başkanlık seçimlerinden önce ABD'nin ilk 500 büyük sanayi kuruluşunun Başkan Adaylarına ilettikleri görüşlerinde yer almaktadır: "Geçen elli yılda ABD'de kaydedilen ekonomik büyümenin en az yarısını teknolojik yeniliğe borçluyuz. Gerçekten de bilim ve teknolojiyi pazarın beklentisine yönelik yeni ürünlere, üretim yöntemlerine ve hizmet süreçlerine dönüştürmede herkesten önce özel girişimciler sorumludur. Ne var ki yeniliğin hızını ve yoğunluğunu; tasarruf, yatırım, eğitim ve risk alma konularındaki eğilimleri devletçe yaratılan ortam belirler" .

Sonuç olarak; Japonya, Güneydoğu Asya ya da İsrail gibi ülkelerin, devletin destek ve koordinesi çerçevesinde oluşturulduğu teknoloji politikalarının ve uygulamaların sonucu olarak başarılı bir ekonomik kalkınma ve sosyal refahı gerçekleştirmiş, Almanya, ABD, İngiltere, Fransa, gibi ülkelerin de gelişme süreçlerinde kendilerine özgü teknoloji politikalarını uygulamışlardır (Stern ve diğ., 2000). Tek ve standart bir milli yenilik sisteminden elbette söz edilemez. Ortak noktaları olmakla beraber, milli yenilik sistemleri ülkelere özgü olarak farklılaşabilmektedir.

Yenilikçi faaliyetlerin yeni modeller ve çok firmalı endüstriyel yapılar ortaya çıkarmasıyla, yeniliğin odağı olan çok uluslu şirketler ve onların üniversite benzeri merkezi laboratuarlarından, onların tedarik zincirlerindeki bir düzine arzulu firmalara kaydırılmıştır. Bu küçük firmalardaki yaratıcılık ve girişimcilik fırsat dalgasını serbest hale getirmektedir (Branscomb ve diğ., 1999). Bu yeni gelişmeler doğrultusunda hükümetler, yeni teknoloji politika prensiplerinin oluşturulmasında

yenilik üretimine yönelik yoğunluğun kamu kesiminden özel sektöre kaydırmaktadır (Ayhan, 2002).

Yeniliğin, devlet ve özel sektörün paylaşılmış sorumlulukları çerçevesinde oluşturulmasının, en güzel örneğini ise üniversite-sanayi işbirliği çerçevesinde kurulan, MYS'nin en önemli yapı taşı olan teknoparklardır.

5.3.3. Üniversite Sanayi İşbirliği ve Teknoparklar

Sanayi Devrimi'nin açtığı çığırladır ki, ampirik bilgiye dayalı teknoloji yerini bilimsel bilgiye dayalı teknolojiye bıraktı ve bilimsel bilgiye dayalı teknoloji, sanayi üretiminin teknoloji tabanını oluşturmaya ve böylece, sanayi ile, bilimsel bilginin üretim yeri olan üniversite arasında bir bağ oluşmaya başladı. Kısaca söylemek gerekirse, teknoloji, sanayiyi üniversiteye bağlayan halka olmuştur. Bilim ve Teknolojinin giderek bir üretici güç (bir üretim faktörü) haline dönüşmesi, üniversite ve sanayi arasında daha yakın bir işbirliği kurmayı ve bu işbirliğini, ortak araştırma düzlemine kadar taşımayı zorunlu kılmıştır.

Bir ülkenin, yeni ürünler, üretim yöntemleri, sistemler ve yeni toplumsal hizmet yöntemleri geliştirebilme yeteneği edinmesinde ve edindiği yeteneği geliştirip sürdürebilmesinde, üniversite-sanayi işbirliği belirleyici bir rol oynar. Üniversitede öne çıkan araştırma ve öğretme yeteneğidir. Sanayinin geleneksel yapısında öne çıkansa imalât yeteneğidir. Oysa, bugünün dünyasında ülke sanayinin ya da bir sanayi kuruluşunun uluslararası pazarlardaki rekabet üstünlüğü yarışında ayakta kalabilmesi, imalât yeteneğine AR-GE yeteneğini de ekleyebilmesine bağlıdır. Bu nedenle önce sanayicinin ve profesyonel yöneticilerinin farklı bir sanayi kültürü edinmeleri, işletmelerinde araştırmacı çalıştırmaları, araştırma donanım ya da tesisleri için ek yatırımlar yapmaları, yani, araştırma gibi, son derece riskli bir alana para yatırmayı kabullenebilmeleri gerekir. Bunu yaparken, araştırma kültür ve deneyimine sahip kurumların danışmanlığına ihtiyaçları vardır. Bu deneyimin ana kaynağı üniversitedir. Araştırma yatırımlarının üstesinden gelecek kadar güçlü olmayanlarsa, kendi bünyelerinde yapamadıkları araştırmayı başka kurumlara yaptıracaklardır. Öncelikle başvuracakları yer yine üniversitedir. Sanayinin üniversiteye olan ihtiyacı sadece bunlarla da sınırlı değildir. Sanayinin temel

girdilerinden olan teknolojinin kaynağı, bilim ve onun ana üreticisi yine üniversitedir.

Üniversite-Sanayi İşbirliğinde, farklı dillerden konuşan, güdülenimleri (motivasyonları) farklı, iki ayrı dünya söz konusudur. Pazar ekonomilerinde, sanayinin hareket tarzında belirleyici olan kârını büyütme güdüsüdür. Bu ise, üniversite geleneğine ters düşen bir değer yargısıdır. ÜSİ'de temasa gelen taraflar ne denli iyi niyetli olurlarsa olsunlar, arada bir dil ve yaklaşım farkı vardır. Bu farklılıkların ördüğü duvarlar, iyi niyete rağmen, çoğu zaman aşılamaz. Onun içindir ki, üniversitelerdeki araştırma ve teknoloji geliştirme yetenekleri konusundaki bilgileri sanayiye taşıyacak, buna karşılık, sanayinin teknolojiye ilişkin ihtiyaçlarını da üniversiteye taşıyıp çözüm arayacak; her iki tarafın da dilini konuşabilen arayüz kuruluşlarına ihtiyaç vardır. KOSGEB ve Teknoparklar bu açıdan değerlendirilmesi gereken kamu kuruluşlarımızın başında gelmektedir. Çünki, Üniversite-Sanayi işbirliği ve bu işbirliğinin kurumsallaşması MYS'nin de temel taşlarını oluşturmaktadır. ÜSİ sadece sanayi için değil, MYS için de bir hayat memat meselesidir. Zira, Sovyetler Birliği, bilim ve teknoloji sistemindeki (üniversiteleri ve kamu araştırma kurumlarındaki) bilim ve teknoloji yeteneğini, buralardaki Ar-Ge yetkinliğini, sanayisine taşıyamadığı için uluslararası yarışta geri kalmıştır.

Dünyada Üniversite-Sanayi İşbirliğinin kurumsallaşması çeşitli şekillerde sağlanmaktadır. Bunlar (TÜBİTAK, 1994);

- **Ortak Araştırma Merkezleri;** Üniversite-sanayi ortak araştırma gereksinmesinin, bu gereksinmenin karşılandığı yeni kurumsal yapılar yaratması doğaldır. Bunlardan biri, ABD'de görülen Sanayi-Üniversite Ortak Araştırma Merkezleri'dir. Bu merkezler, National Science Foundation (NSF) tarafından desteklenmektedirler. NSF, başlangıç için gerekli parayı sağlamakta ve bu desteğini beş yıl (ama, giderek azalan bir oranda) sürdürmektedir. Sürekli destek, bu merkezlere üye olan sanayi şirketleri ve yerel yönetimlerden (eyalet yönetimlerinden) gelmektedir.
- **Üniversitelerin AR+GE Konsorsiyumlarına Katılımı;** Rakip sanayi kuruluşlarının, "Rekabet Öncesi Araştırma" kavramı çerçevesinde bir araya gelerek, ortak araştırma amaçlı konsorsiyumlar oluşturmaları bilinen bir

uygulamadır. ABD'de, Japonya'da, AT ülkelerinde ve Güney Kore gibi yeni sanayileşen ülkelerde son derece yaygın bir biçimde görülen ve kamu fonlarından da destek gören bu tür konsorsiyumlarla üniversitelerin ve kamu araştırma kurumlarının belli araştırma projeleri ya da uzun erimli programlar bazında işbirliğine gitmeleri de, sayılan ülkelerde, bir devlet politikası olarak, teşvik görür hale gelmiştir.

- **Teknopolisler;** "Teknopolis" sözcüğü Japonlarca türetilmiştir ve yüksek teknolojili sanayi kompleksi anlamına gelmektedir. Teknopolis kavramının ardındaki temel fikir "kente kırsal kesimlerin sükunetini, kırsal kesimlere de kentsel etkinliği taşımak" tır. Teknopolis planı, sanayi yaşamıyla akademik yaşamı, belli yerleşim alanları çevresinde, iç içe örerek, görece geri bölgelerin kalkınmasını sağlama amacına yönelik yeni bir stratejidir. Burada, "sanayi" elektronik sanayii, biyosanayi ve yeni malzeme sanayilerini kapsayan yüksek-teknolojili sanayi komplekslerini; "akademi", bilimsel teknolojik temele dayalı, bölgesel yeni iş alanları yaratmaya yönelik çabalara destek veren üniversite, araştırma kurumu ve laboratuvarları; "yerleşim alanları" ise, yöneticileri, mühendisleri, araştırmacıları aileleri ile birlikte cezbedecek koşullara sahip kentleri ifade etmektedir."Teknopolisler, Japonya ve ABD'de yaygın uygulama alanı bulan kurumsal yapılardır.

- **Üniversite Eksenli Bilim Parkları/Teknoparklar;** Sınırlı ölçüde de olsa, ülkemizde de örnekleri görülen üniversite eksenli teknopark (bilim parkı) uygulamalarını, üniversite-sanayi araştırma işbirliğinin bir başka kurumsal biçimi olarak ele almak mümkündür. Burada da temel amaç, teknolojinin uç noktalarında faaliyet gösteren firmaların yaratıcı yeteneklerini, üniversitenin entellektüel birikimi ve laboratuvar olanaklarıyla destekleyebilmektir.

- **Sözleşmeli Araştırmalar;** Üniversitelerle sanayi kuruluşları arasındaki ikili ilişkiler çerçevesinde; ama, bütünüyle üniversite bünyesinde yürütülen araştırmalara da sıkça rastlanmaktadır. Bu tür işbirliklerinde, üniversite ve sanayi kuruluşu arasında belli bir konuya özgü olarak imzalanan sözleşme gereğince araştırma yürütülmektedir.

5.3.3.1. Dünyada ÜSİ ve Teknoparklar

Tüm dünyada, özellikle son 30 yıl içinde, elde edilen bilimsel bilginin teknolojinin hizmetine en kısa sürede sunulabilmesinin önemi göz önünde tutularak bilim ve teknolojide bir entegrasyona gidilerek başta ABD olmak üzere İngiltere, Fransa, Almanya ve Japonya gibi gelişmiş ülkelerde ve yeni sanayileşen ülkelerde bilim ve teknoloji parkları oluşturulmuş ve bugün sayı olarak 1000'e yaklaşmıştır. Bunlara genel olarak teknopark denilmektedir. Yaygın olarak bilim ve teknoloji parkları olarak da adlandırılan bu parkların faaliyetleri temel olarak benzer olmakla birlikte içerdikleri faaliyetlere göre ülkeden ülkeye isimlendirmede farklılıklar görülmektedir.

ABD ve Norveç'te araştırma parkı, İngiltere'de bilim parkı, yenilik merkezi, teknoloji borsası, Almanya'da teknoloji merkezi, Fransa'da teknopol, Japonya ve İtalya'da teknopolis olarak isimlendirilmektedir.

ABD'de bugünkü anlamda ilk teknopark örnekleri, North Carolina Eyaletinde kurulan Araştırma Üçgeni Parkı (Research Triangle Park) ve Massachusetts Institute of Technology (MIT) çevresinde kurulan 128 sayılı Karayolu (Route 128) ve Kaliforniya'da Stanford Üniversitesi yanındaki Silikon Vadisi (Silicon Valley)'dir. Silicon Vadisinde ise çoğunlukla bilgisayar ve elektronik alanda çalışan 3 000 kadar küçük ve orta büyüklükte firma bulunmaktadır.Research Triangle Park 1959 yılında kurulmuştur. 1965 yılında IBM ve EPA şirketleri de buraya yerleşmiştir. 1994 yılı mart ayı itibariyle 65 araştırma şirketi, 55 hizmet şirketi ve 34 000 çalışanı vardır.

İngiltere'de kurulan ilk teknopark Heriot-Watt araştırma parkıdır. Aynı yıl Cambridge Bilim Parkı da kurulmuştur. 1972'den sonra 10 yıl kadar başka park kurulmamıştır. 1982 yılında Merseyside Bilim Parkı, 1983 yılında Aston, Bradford, Leeds ve Glasgow Bilim Parkları, 1992 yılında Emmerson Bilim Parkı ve Cranfield Teknoloji Enstitüsü kurulmuş ve 1992'de bilim parkı sayısı 40 a ulaşmıştır. Cambridge Bilim Parkı İngiltere'nin en büyük bilim parkıdır.

Fransa'da halen 20 nin üzerinde yeni teknoloji merkezi kurulmuş ve kurulmaktadır. En büyükleri Sophia Antipolis, Grenoble-Meylan ve Toulouse'tadır. Sophia Antipolis Teknoloji Parkı 1969 yılında kurulmuştur. 1005 şirketi barındıran

dünyanın en başarılı örneklerinden biridir. Ana faaliyet alanları bilgisayar ve uzaktan veri işleme, elektronik ve otomasyon, tıp, eczacılık, kimya, biyoteknoloji ve eğitimdir.

Japonya'da teknopolis olarak adlandırılan bu tür merkezler merkezî hükümet tarafından desteklenmektedir. MITI (Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı) teknopolislerin kurulmasında etkin rol oynamaktadır. Ayrıca Avustralya'daki teknopolislerin kurulmasına da öncülük etmektedir.

Yeni sanayileşen ülkeler arasında Çin, bu konuda çarpıcı bir örnek oluşturmaktadır. İlk olarak 1985 yılında Shengzhen Bilim ve Teknoloji Parkı kurulmuştur. Bugün Çin'de 52 adet yüksek teknoloji geliştirme bölgesi bulunmaktadır.

5.3.3.2. Türkiye'de ÜSİ ve Teknoparklar

Türkiye'de Üniversite-Sanayi İşbirliği'ni (ÜSİ), özellikle ARGE alanında, geliştirmek için ilk önemli adım, 01 Haziran 1995 günlü Resmi Gazete'de yayımlanan ARGE Yardımına İlişkin Karar'la, özel sektörün ARGE faaliyetlerinin devletçe desteklenmesine başlanmasıdır. Karar incelendiğinde, amacın sanayiyi ARGE'ye yöneltmek olduğu; ama, bunun yanında, sanayiyi üniversiteyle araştırma işbirliği yapmaya özendirici ek hükümlere de yer verildiği görülüyor. Ayrıca, TÜBİTAK-TİDEB ve TTGV eliyle yürütülen bu yardım programında, her iki kurumun, projelerin seçimi ve izlenmesinde, üniversite öğretim üyelerinden yararlanmalarının da, sanayi ile üniversite arasında ortak bir dil geliştirilmesine imkân sağladığı ve böylece, ÜSİ için uygun bir zemin oluşmasına katkıda bulunduğu söylenebilir. TİDEB ve TTGV'nin, bugüne kadar, yararlandıkları akademik kökenli hakem ve izleyici sayısının, sırasıyla, 750 ve 228 olması, uygulamanın çapı hakkında, kabaca da olsa, bir fikir vermektedir.

Önemli ikici adım, TÜBİTAK'ın, 1996 Eylül'ünde, Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri'nin kurulmasını teşvik için bir destek programı başlatmasıdır. Bu programda, merkezlerin finansman ihtiyacı TÜBİTAK ve sanayiciler tarafından karşılanmakta ve TÜBİTAK beş yıl süreyle, bu merkezleri destekleyebilmektedir. TÜBİTAK'ın parasal katkısı, sanayicilerin katkıları toplamından fazla olmamak

kaydıyla hibe biçimindedir. Bu program, üniversiteyle sanayi arasında araştırma ortaklığı kurmanın önemli bir deneyi olması açısından çok önemlidir.

Bir başka önemli adım, beş yıllık bir gecikmeyle de olsa çıkarılmış olan ve 6 Temmuz 2001 günlü Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu'dur. Üniversitelerin araştırma potansiyelleri ile özel sektörün yaratıcı girişimciliğini buluşturan mekânlar olan teknoparkların kurulmasına hız kazandırması beklenen bu kanun, akademisyenleri sanayi kuruluşlarınca yürütülen ARGE faaliyetlerinde yer almaya teşvik eden hükümler de getirmesiyle ÜSİ ve Teknoparkların geleceği açısından çok önemlidir (Göker 2002).

Ülkemizde ÜSİ'nin kurumsallaşması özellikle 6 Temmuz 2001 tarihli Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren Teknoloji Geliştirme Bölgeleri kanunu ile netleşmeye başlamıştır. Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin öncelikli amaçları üniversiteler ile kamu ve özel araştırma kurumlarındaki bilim ve teknoloji alt yapısını sanayi sektörü başta olmak üzere ekonomik faaliyetlerle bütünleştirerek geliştirmek, genç ve yeni girişimciler ve küçük ve orta ölçekli sanayicilerimizin yeni ve ileri teknolojilere uyumunu sağlamak ve yeni ürün ve üretim süreçlerini geliştirme olanakları yaratmaktır. Böylece hızlı teknoloji transferinin yanında, yenilikçi ürün ve üretim anlayışı yaygınlaştırılarak, ülke bilim ve teknoloji kaynakları, özellikle üniversitelerin araştırma-geliştirme potansiyelleri, sağlanacak etkin üniversite-sanayi işbirliği ortamlarında, sanayinin rekabet gücünü geliştirerek, ekonomik hayatı ileri teknoloji yoğun mal ve hizmet üretimine yönlendirebileceği öngörülmektedir.

Bu Kanun çerçevesinde Teknopark veya Teknoloji Geliştirme bölgesi ise yüksek / ileri teknoloji kullanan ya da yeni teknolojilere yönelik firmaların, belirli bir üniversite veya yüksek teknoloji enstitüsü ya da AR-GE Merkez veya Enstitüsünün olanaklarından yararlanarak teknoloji ürettikleri / geliştirdikleri, teknolojik bir buluşu ticarî bir ürün, yöntem veya hizmet haline dönüştürmek için faaliyet gösterdikleri ve bu yolla bölgenin kalkınmasına katkıda bulundukları, aynı üniversite, yüksek teknoloji enstitüsü ya da AR-GE merkez veya enstitüsü içinde veya yakınında; akademik, ekonomik ve sosyal yapının bütünleştiği site olarak tanımlanmaktadır.

Sonuç olarak;Teknoparklar; ileri teknoloji kullanan ve üreten şirketlerin oluşumunu ve büyümesini teşvik eden, bu şirketlere, kurulduğu bölgedeki üniversite

ya da araştırma kurumuyla işbirliği içerisinde ve o kurumun olanaklarından da yararlanarak teknolojiyi ticari bir ürün ya da hizmete dönüştürmesini ve bunun için gerekli AR-GE çalışmalarını yürütebilecekleri ortam ve desteği sağlayan oluşumlardır. Bu durumda, teknoparkların temel amacı; üniversitelerin bilim üretebilme yeteneklerini, ülkenin teknoloji üretebilme olanaklarına sahip sanayi kuruluşlarının yetenekleriyle birleştirerek, bilim ve teknolojiyi ekonomik değere dönüştürmek, böylece de ülkenin uluslar arası rekabet gücünü yükseltmektir. Bunun için de, her şeyden önce üniversite-sanayi işbirliğini en üst düzeye çıkarmak gerektiği açıktır. Ayrıca, bu işbirliğini sadece üniversite ve sanayi işbirliği olarak değil, bu işbirliğinin Milli Yenilik Sisteminin tüm unsurları ile birlikte ele alınması gerekliliği de unutulmamalıdır.

5.3.4. Türkiye'de Bilim ve Teknoloji Politikaları

Bilim ve teknoloji uzun dönemli ekonomik ve toplumsal gelişmenin en önemli unsurlarından birisi, bilim ve teknoloji politikaları ise bu gelişimin hızını ve yönünü etkilemenin bir aracıdır. Dünyada ekonomik ve sosyal anlamda gelişmiş ülkelerin tümü (ABD, Japonya, AB üyesi birçok ülke) uzun dönemli toplumsal, ekonomik ve siyasi hedefleri ile uyumlu bilim ve teknoloji politikaları geliştirmişlerdir.

Ekonomik kalkınma için bilim ve teknolojinin geliştirilmesi Cumhuriyet sonrası her dönemde gündemde olmuştur. 1930'lu yıllarda bilim ve teknolojinin geliştirilebilmesi için en önemli unsur olan insan kaynağının yetiştirilebilmesi yönünde önemli adımlar atılmıştır. Okuma–yazma oranının arttırılması ve Nazi-Almanya'sından kaçan bilim adamlarının Türkiye'de çalışabilme ortamı bulmaları bu çerçevede gerçekleştirilen uygulamalardır. 1940-1960 dönemi, hem ikinci Dünya Savaşı hem de ilk liberal ekonomi politikası deneyimi sonucu bilimsel ve teknolojik gelişmenin temenniden fazla ileri gidemediği bir dönem olmuştur.

1960-1980 yılları, ithal ikameci sanayileşme politikalarının planlı olarak uygulandığı bir dönemdir. Özellikle 1963-67 yılları arasındaki 1. Plan dönemi bilim ve teknoloji ile insan kaynaklarının geliştirilmesi yönünde somut adımların atıldığı bir dönem olmuştur. Bu yıllarda üniversiteler büyük bir atılım içerisine girmiş, öğretim üyesi yetiştirilmek üzere çok sayıda öğrenci yurt dışına yollanmıştır. Bu

dönemde atılan diğer somut bir adım, 1963 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'ın kurulmasıdır. Bu kurum hem bilimsel araştırmalar yapmak, hem de teknoloji konusunda politikalar üretebilmek ve hükümete yardımcı olmak amacıyla kurulmuştur. Bu dönemde iki plan daha uygulanabilmiş ve ithal ikameci sanayileşme konusunda tüketim ve kısmi olarak ara malı üretim aşamaları tamamlanmıştır. Büyük oranda korunan ve iç pazara dayanan sanayi, teknoloji geliştirme konusunda destek ve içsel dinamik bulamamıştır. Bu duruma istisna olan bir örnek elektronik sanayiinde ASELSAN A.Ş'nin kurulmasıdır. Kıbrıs Barış Harekatı sonrası uygulanan amborgolar özellikle savunma sanayine ilişkin stratejileri gündeme getirmiştir. Türkiye'nin savunma ve güvenliğine ilişkin teknolojileri bağımsız olarak geliştirebilme ve uygulayabilme ihtiyacı doğmuştur. ASELSAN böyle bir ihtiyacın sonucudur. Kendi alanında başarılı olan bu kurum, organize olunabilmesi durumunda Türkiye'nin teknolojik potansiyeli için iyi bir örnektir (Çakmakçı, 1999).

1980'li yıllarda dışa açılan ekonomide bilimsel ve teknolojik gelişme her zaman arzulanmış ve bu yıllık programlara yansımıştır. Fakat, özellikle 1980-90 döneminde somut gelişmeler çok sınırlı kalmıştır. Örneğin bu çerçevede oluşturulan "Küçük Sanayi Siteleri Yapı Kooperatifleri" genel olarak alt yapıyı sağlamada başarılı olmuş, fakat teknoloji geliştirme ve bilgi alışverişini gerçekleştirme konusunda çok başarılı olamamıştır. 1983 yılında Türk Bilim Politikasını uzun dönem perspektifinde oluşturmak ve izlemek üzere Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu oluşturulmuştur. Ne yazık ki bu kurul ikinci toplantısın ancak 1993 yılında yapabilmiştir.

1990'lı yıllar ise Türkiye'nin teknoloji politikası oluşturma ve uygulaması yönünde daha aktif olduğu bir dönem olmuştur. 1990 yılında küçük ve orta boy sanayinin özellikle AR-GE faaliyetlerine destek olmak amacıyla KOSGEB kurulmuştur. Bu kuruluş üniversiteler bünyesinde kurulan teknoparkların geliştirilmesine önemli katkılarda bulunmuştur. Teknoparklar sanayi ve üniversiteler arasındaki teknoloji üretimine yönelik ilişkiyi geliştirmeye ve sonuç almaya yönelik platformlardır. Türkiye'de ODTÜ, İTÜ, TÜBİTAK-MAM, GYTE, Dokuz Eylül ve Yıldız Teknik Üniversitelerinde bugüne kadar 8 Teknopark kurulmuş GOSB ve Bilkent (Cybercity), ayrıca 5 ayrı başvuru vardır.

Kurumsal anlamda ikinci önemli girişim, 1994 yılında Türk Patent Enstitüsü'nün kurulmasıdır. Bu tarihe kadar Türkiye'de sınayi mülkiyete ilişkin uygulanan yasa aslında 1879 tarihlidir. O dönemde Fransız patent kanundan aynen tercüme edilerek çıkarılan "Osmanlı İhtira Beratı Kanunu" hiçbir değişikliğe uğramadan 1994 yılına kadar yürürlükte kalmıştır (Çakmakçı, 1999). Fransa ve diğer gelişmiş ülkelerde ihtiyaçlara uygun olarak birçok değişikliğe uğrayan bu yasanın Türkiye'de 1994 yılında değiştirilmesi, özellikle 1990'lı yıllar öncesindeki Türkiye'nin teknolojiye olan yaklaşımını yoruma yer bırakmaksızın ifade etmektedir.

1990'lar AR-GE faaliyetlerinin daha sistematik desteklenmeye başladığı yıllar olmuştur. Bu amaç doğrultusunda 1991 yılında kurulan Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfi (TTGV) ve 1995 yılında TÜBİTAK bünyesinde Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı (TİDEB) kurularak, Ar-Ge yardımının devlet tarafından Destekleme ve Fiyat İstikrar Fonu aracılığıyla yapılması sağlanmıştır.

1990'lı yıllardaki en önemli gelişmelerden birisi de Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun 1993 yılı ile beraber tekrar toplanmaya başlaması ve 1997 yılından itibaren bu toplantıların yıllık olarak düzenli yapılmaya başlamasıdır. Kurulun 1993 yılı toplantısında aldığı kararlar "***Türk Bilim ve Teknoloji Politikası:1993 –2003***" isimli doküman haline dönüşmüştür. Bu dokümanda belirtilen hedeflere ulaşmak için somut olarak yapılması gerekenler "***Bilim ve Teknoloji Atılım Projesi***" ile ortaya konmuştur. Bu proje VII. Beş Yıllık Kalkınma Planın'da Bilim ve Teknolojiye ilişkin politikaların temelini oluşturmaktadır. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu yıllık toplantılarında "Türk Bilim ve Teknoloji Politikası:1993 – 2003" isimli dokümanda oluşturulan hedeflere ulaşmak için yeni kararlar almakta ve bunları izlemeye çalışmaktadır. Alınan kararlar hükümetin yıllık ekonomi programlarına yansımaktadır. 1993 yılında oluşturulan bu dokümanda bilim ve teknoloji göstergeleri açısından öngörülen başlıca hedefler;

- İktisaden faal onbin nüfüs başına 7 olan araştırmacı sayısının 15'e çıkarılması,
- Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisinde % 0.33 olan payının %1'e çıkarılması,

- Özel sektörün toplam AR-GE harcamaları içinde % 18 olan payının % 30'a çıkarılması,
- Fen Bilimlerine katkı açısından dünya sıralamasında 40. olan yerimizin 30.'luğa yükseltilmesi şeklindedir.

Bilim ve Teknoloji Atılım projesi ile ise Türkiye için 7 atılım alanı önerilmiştir. Bunlar;

1. Ulusal Enformasyon şebekesi ve Telematik Hizmetler Ağının Kurulması,
2. Ülke Sanayinin Esnek Üretim ve Esnek Otomasyon Teknolojilerine uyarlanması,
3. Demiryolu Sisteminin Hızlı Tren Teknolojileri Bazında Yenilenmesi ve Şehriçi Ulaşımda Raylı Sistemlerin Geliştirilmesi,
4. Uzay ve Havacılık Sanayilerinin Geliştirilmesi,
5. Gen Mühendisliği ve Biyoteknolojide AR-GE Üzerinde Odaklanma,
6. Çevre Dostu Teknolojilerin Geliştirilmesi,
7. İleri Malzeme Teknolojilerinin Geliştirilmesidir.

Bu atılımların gerçekleştirilebilmesi için çok sayıda yasal ve kurumsal düzenleme önerilmiştir. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu 3. Toplantısını 1997 yılında yapmış ve "Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003" hedeflerine ulaşılabilmesi için 28 tane karar almıştır. Aslında aşağıda ana başlıkları ile verilen bu kararların nihai amacı Milli Yenilik (inovasyon) Sisteminin (MYS) Kurulmasıdır. Zaten, söz konusu kararlardan bir tanesi açıkça bunu ifade etmektedir. MYS kavramı Türk Bilim ve Teknoloji Politikasına 1997 yılında girmiştir. 1997 yılında alınan kararların ana başlıkları şu şekildedir;

1) Ulusal Enformasyon Altyapısı Ana Planının Hazırlanması,
2) Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezinin Kurulması,
3) Türkiye'de Elektronik Ticaret Ağı Kurulması,
4) Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Yasası'nın Çıkarılması,
5) Beyin Gücü Kaynaklarının Yönetimine İlişkin Mevzuat Düzenlemeleri,
   a) Yüksek Öğretimde ve Bilimsel Araştırmada Evrensel Kaliteyi Yakalamış Bir Üniversite,
   b) Araştırmacı Personel Mevzuatı Hazırlanması

c) Üniversitelere Öğretim Üyesi Sağlanması, Araştırmacılığın Özendirilmesi, Doktora ve Sonrası için Burs Sistemlerinin Geliştirilmesi,

6) Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanındaki Araştırmaların Desteklenmesi ve Teşviki,
7) Türkiye Akreditasyon Konseyi Yasasının Çıkarılması,
8) Kamuya Bağlı Araştırma Kurumlarının Yeniden Yapılandırılmasına İlişkin Düzenlemeler,
9) Ulusal AR-GE Bütçesi Oluşturulması,
10) Ar-Ge'ye Devlet Yardımı ile İlgili Yeni Düzenlemeler,
11) Risk Sermayesi Yatırım Ortaklıklarının Yaygınlaştırılması,
12) KOS'lara verilecek Teknoloji ve İnovasyon Desteği,
13) Üniversite – Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Kurulması,
14) Kamunun Orta ve Uzun Vadeli Satın Alma Politikasına İlişkin Düzenlemeler,
15) Çok Amaçlı Operasyonel Uydu Yer İstasyonu Kurulması,
16) Genelkurmay Başkanlığının Türk Savunma Sanayinin Geliştirilmesi, Desteklenmesi ve Önünün Açılması Yönündeki Görüş ve Önerileri,
17) Ulusal Uzay ve Havacılık Konseyinin Kurulması,
18) Uluslararası Araştırma Projelerinde Türkiye'nin Yer Alabilmesi için Gerekli Fon Desteğinin Sağlanması ve Yol Gösterici Ek Mekanizmalar Geliştirilmesi,
19) Türkiye'de Biyoteknoloji / Gen Mühendisliği Çalışmalarında Düzenleyici kuralların Belirlenmesi,
20) Enerjinin Etkin Kullanımına İlişkin Ulusal Politikanın Belirlenmesi,
21) Çevre Dostu Teknolojilere İlişkin Politikanın Belirlenmesi,
22) Denizbilimleri ve Denizaltı Zenginliklerinden Yararlanma Alanına Yönelik Politikanın Belirlenmesi,
23) Ulusal Inovasyon Projesi (Inovasyon Kavramını Tanıtıcı Çalışmalar ve inovasyon Teşviki),
24) Sanayi Sektöründe Teknoloji Geliştirilmesi,
25) Patent, Faydalı Model Belgesi ve Endüstriyel Tasarım Tescili Harcamalarının Desteklenmesi,

26) Ulusal Doğa Tarihi Müzesi Kurulması,
27) Bilim ve Teknoloji Merkezleri Kurulması,
28) Kamuya Açık Internete Teşvik Mekanlarının Kurulmasıdır.

Aslında, Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikasını oluşturan yukarıdaki kararlar başarılı milli yenilik sistemlerinin birçok özelliğini içermektedir. Kavramsal olarak da bu politikaların nihai amacı olarak yerini almıştır. Alınan kararları daha somut hale getirmek ve izlemek üzere çalışma grupları oluşturulmuştur. 1998 yılı Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu toplantısına gelindiğinde bazılarında ilerleme kaydedilmesine rağmen bu kararların hiç birisi sonuçlandırılamamıştır. Kurul 1998 yılında aynı kararları bazı revizyonlar yaparak ve ivediliğini belirterek tekrar almış ve 1999 yılı kurul toplantısı öncesinde 1997 yılına ilişkin alınan kararlardan sadece 5 tanesi sonuçlandırılmıştı.Bu kararlar;

1) 97 /01 Ulusal Enformasyon Altyapısı Ana Planı'nın Hazırlanması,
2) 97 /02 Ulusal Akademik Ağ ve Cahit Arf Bilgi Merkezinin Kurulması,
3) 97/07 Türkiye Akreditasyon Konseyi Yasasının Çıkarılması,
4) 97/10 Ar-Ge'ye Devlet Yardımı Kararı ile İlgili Yeni Düzenlemeler,
5) 97/24 Sanayi Sektörü'nde Teknoloji Geliştirilmesi: Dünya Bankasından Sağlanan 155 milyon USD kredinin ilgili kuruluşlara ulaşması üzerinedir.

Bunlar dışında ilerleme kaydedilen 4 tane karar bulunmaktadır. Yavaş olmakla birlikte bu gelişmelerin olması olumludur. Fakat bunun dışında kalan ve çok daha önemli olduğunu düşündüğümüz bazı politika ve düzenlemelerinde olduğu 20 civarında karar hakkında fazla ilerleme sağlanamamıştır. Örneğin, beyin gücü kaynaklarının yönetimine ilişkin mevzuat düzenlemeleri, ulusal AR-GE bütçesi oluşturulması, risk sermayesi yatırım ortaklıklarının yaygınlaştırılması, KOBİ'lere verilecek inovasyon desteği, biyoteknoloji ve gen mühendisliği çalışmalarında düzenleyici kuralların belirlenmesi ve hepsinden önemlisi Milli Yenilik Sistemleri projesi henüz gerçekleştirilememiştir. 1997 yılında alınan bu kararlar 1999 yılında tekrar gözden geçirilmiş ve bazı eklemelerle ve temenniler ile yeniden karara bağlanmıştır. 1999 yılında alınan 6 yeni karar daha bulunmaktadır. Bunlar;

1. 99/01 AR-GE Yardımı Kapsamının Genişletilmesi
2. 99/02 Türkiye için Kritik Teknolojilerin Belirlenmesi

3. 99/03 Beyin Göçünde Tersine Akımı Güçlendirici Önlemlerin Tespiti
4. 99/04 Moloküler Biyoloji, Gen Mühendisliği ve Biyoteknolojide Ulusal Politikanın Belirlenmesi
5. 99/05 Deprem Konuları ve Afet Yönetimi İle İlgili Araştırmalar Yapılması ve Desteklenmesine İlişkin Yapılanma
6. 99/06 a) Türkiye Sismolojik Veri Bankasının Oluşturulması,

   b) Varolan Yapıların Deprem Dayanımı Bakımından Değerlendirilmesi ve İyileştirilmesi,
   c) Marmara Denizinde Bulunan Fayların İncelenmesi ve Bölge Depremselliğinin Araştırılmasıdır.

2000 yılı Aralık ayında kurul altıncı toplantısını yapmıştır. Bu toplantıda 7 tane daha yeni karar önerisi ve proje kararı alınmıştır;

1. 2000 /1 Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi Hazırlanması
2. 2000/2 Avrupa Birliği Programlarına Katılım
3. 2000/3 Tarımda Ulusal Biyoteknoloji Araştırmaları Programı Hazırlanması
4. 2000/4 Ulusal Akademik Ağın Çağdaş Düzeye Çıkarılması
5. 2000/5 Ulusal Enerji Teknolojileri Araştırmaları Programı Hazırlanması
6. 2000/6 Deprem Araştırmalarının Koordinasyonu
7. 2000/7 Devlet İhale Kanununda AR-GE faaliyetlerinde kullanılacak pay ayrılması

Bu kararlardan birincisi 5 ayrı projeden oluşan geniş kapsamlı bir karardır. Bunlar içinde özellikle iki projenin son derece önemli olduğunu değerlendirilmektedir. Projelerden birisi "Türkiye Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi 2003- 2023" dokümanının hazırlanmasıdır. Bu strateji, 1993-2003 stratejisinin devamıdır. Bu projenin ana teması; Cumhuriyetimizin 100. yılında, Atatürk'ün işaret ettiği muasır medeniyet seviyesine ulaşma hedefi doğrultusunda

- bilim ve teknolojiye hakim,

- teknolojiyi bilinçli kullanan ve yeni teknolojiler üretebilen,
- teknolojik gelişmeleri toplumsal ve ekonomik faydaya dönüştürme yeteneği kazanmış

bir "refah toplumu" yaratmak olarak belirlenmiştir.

Bu strateji ile beraber cumhuriyetin 100. yılında Türkiye'nin teknolojik açıdan olması arzulanan yer belirlenmektedir. Diğer proje, stratejik hedefler tespiti için uzun vadeli teknoloji öngörüsüdür. 1999 yılında alınan Türkiye için kritik teknolojilerin belirlenmesi kararı ile bağlantılı olan bu proje, amaç ve hedefleri açısından şu ana kadar yapılanlardan farklı bir özelliğe sahiptir. Stratejik teknolojilerin belirlenmesi ve teknoloji öngörüsü Türkiye'ye özgü ve geleceğe ilişkin bir projedir.

Bu toplantı da ayrıca, önceki yıllarda alınan 12 kararda ilerleme kaydedilmiştir. Fakat ilerlemelerin çoğu somut gelişmelerden ziyade yasa tasarılarının hazırlanması ve ilgili kurulların konuyla ilgili bağlantılar kurması ve yeni raporlar hazırlaması şeklindedir. 2000 yılı öncesinde alınan kararlardan sadece iki tanesi gerçekleştirilebilmiştir. Bunlar;

1. 97/16 Savunma Sanayi'nin Geliştirilmesi ve AR-GE'ye Dayalı Tedarik Sisteminin Kurulması
2. 97/23 Ulusal Yenilik Sistemini Tanımlamaya ve Teşvike Yönelik Bir Ön değerlendirme Projesidir.

24 aralık 2001 tarihli Yedinci Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu toplantısında; yeni olarak 2001/1 sayılı Avrupa Birliği'nin Bilim ve Teknoloji alanındaki Çerçeve Programlarına Katılım kararı alınmıştır. Ayrıca, teknoloji öngörüsü projesinin adı "Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri" olarak belirlenmiş; projenin ana teması, temel yaklaşımı ve bu kapsamda yürütülecek alt projelerin ayrıntılı içeriği ile yürütme planı ve yönetim şekli onaylanmıştır. Önceki yıllarda alınan 6 kararda ilerleme kaydedilmiştir. 2001 yılından daha önce alınan kararlardan altı tanesi gerçekleştirilebilmiştir. Bunlar;

1. 99/01 Ar-Ge'ye Yardımı Kapsamının Genişletilmesi,
2. 97/04 Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Yasasının Çıkarılması
3. 97/06 Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanındaki Araştırmaların Desteklenmesi ve Teşviki,
4. 97/21 Temiz Ürün-Temiz Üretim, Çevre Dostu Teknolojiler Alanına Yönelik Politika Araştırmaları ve Ulusal Politikanın Belirlenmesi; Belirlenen Politikaların Hayata Geçirilmesi,
5. 97/22 Deniz Bilimleri; Denizlerden ve Denizaltı Zenginliklerinden Yararlanma Teknolojileri Alanına Yönelik Politika Araştırmaları Ve Ulusal Politikaların Belirlenmesi,
6. 97/23 Ulusal Yenilik Sistemini Tanımlamaya ve Teşvike Yönelik Bir Ön Değerlendirme Projesidir.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 15 Nisan 2002 tarihli Sekizinci BTYK toplantısında ise; yeni bir karar alınmamış daha önce alınan iki karar hakkında ek kararlar alınarak gelişmeleri değerlendirilmiş ve Vizyon 2023 Projesinin bütçe planı onaylanmıştır. 2000 yılında alınan 2000/7 sayılı Devlet İhale Kanununda AR-GE faaliyetlerinde kullanılacak pay ayrılması kararının ise sonuçlandırıldığı belirtilmiştir.

Sonuç olarak; "Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993 – 2003" isimli temel dokümanında hedeflenen, bilimsel makale sayısı ve özel sektörün Ar-Ge harcamalarındaki payının artırılması konusunda istenen başarı sağlanmıştır. 1990'lı yıllardan 2002 yılı sonuna kadar ki Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu Toplantılarında toplam 42 tane karar almış bunlardan 14 tanesi gerçekleştirilmiş, 25 tanesinde ise ilerleme kaydedilmiştir. Alınan bu kararların gerçekleştirilmesi durumunda Türkiye'nin teknolojik kapasitesinde büyük bir sıçrama yaratacağı da açıktır. Ancak, bugüne kadar ortaya koyulan belgelerin, genel geçerliliği tartışmasız unsurlar içermelerine ve önemli bazı kurumsal ve yasal değişiklikler getirmelerine karşın, hedefleri bakımından tam olarak uygulamaya konuldukları söylenemez. Bunun nedenleri olarak, bilim ve teknoloji alanında paylaşılan bir ülke vizyonunun ortaya konulamamış olması ve önerilen politikaların ilgili bütün kesimler (siyasi erk, kamu, özel kesim ve üniversiteler) tarafından ortaklaşa sahiplenmelerinin sağlanamaması gösterilebilir.

Alınan kararlar içerisindeki geleceğe yönelik en önemli karar ise; "2003-2023 Strateji Belgesi" oluşturulması için hazırlanan, Teknoloji Öngörü Projesidir. Bu proje sonuçlarının, ülkemizdeki bilim ve teknoloji sisteminin mevcut kapasitesinin ve gelecekteki potansiyelinin saptanmasına yönelik Ulusal Teknoloji Envanteri, Türk Araştırıcılar Envanteri ve Ulusal Ar-Ge Altyapısı alt projeleri bulguları ile birlikte değerlendirilmesiyle hazırlanacak bu "2003-2023 Strateji Belgesi"nin ise şu hususları kapsaması beklenmektedir (TÜBİTAK, 2003):

- Türkiye'nin bilim ve teknoloji vizyonu
- Stratejik teknolojiler ve AR-GE öncelikleri
- Bu alanlarda yetenek kazanmaya yönelik politikalar

Şu anda gelişmiş ve teknolojide ileri ülkelerin de yaptığı budur. Amacına uygun oluşturulması ve uygulanması durumunda Türkiye'nin teknoloji politikasının en önemli unsuru olacağı rahatlıkla söylenebilir.

Kısaca Türkiye'deki Bilim ve Teknoloji Politikalarını incelediğimizde 1990'lı yıllarda, ne yapılması gerektiği konusunda dünyadaki trendin yakalandığını izliyoruz. 1993 yılından itibaren de Türkiye'nin teknokratlar düzeyinde Milli Yenilik Sistemi kurmayı amaçlayan bir Bilim ve Teknoloji Politikası oluşturduğunu görüyoruz. Oluşturulan bu politika, esas olarak eksikleri olmakla birlikte, teknik düzeyde, hedeflenenler bu konuda başarılı olan ülke deneyimlerine benzemektedir. Fakat, oluşturulan politikaların çok az bir bölümü gerçekleştirilebilmiştir. 21. Yüzyıla geldiğimizde Türkiye teknoloji politikası oluşmuş fakat uygulayamamış bir ülke konumundadır. Bunun sonucu olarak, Türkiye'nin mevcut teknoloji kapasitesi oldukça düşük seviyelerde kalmıştır.

5.4. Türkiye'de Milli Yenilik Sistemi Kurulması İçin Öneriler

Türkiye'de Milli Yenilik Sistemi kurulması için, bilim politikası oluşturulması alanında dünyadaki gelişmelerin iyi takip edildiği, ancak Türkiye için belirlenen hedeflere ulaşılmasında, yani uygulamada ise başarısız olunduğu görülmektedir. Türkiye'nin teknoloji politikasındaki bu başarısızlığın giderilmesi ve MYS'in kurulması için mevcut durumumuzdan çıkardığımız dersler ve önerileri aşağıdaki biçimde sıralayabiliriz;

1. Bugüne kadar teknoloji politikası yönünde alınan kararlar genel olarak oldukça yeterlidir. Ancak, bilim ve teknoloji alanında paylaşılan bir ülke vizyonunun ortaya konulamamış olması ve önerilen politikaların ilgili bütün kesimler (siyasi erk, kamu, özel kesim ve üniversiteler) tarafından ortaklaşa sahiplenmemelerinin sonucu gerçekleştirilemeyen bu kararların gerçekleştirilmesi yönünde hızlı çaba sarf edilmesi ve bu kararların etkin bir biçimde kamuoyuna duyurularak, **kamuoyu desteği** sağlanmalıdır.
2. Bilim ve teknoloji göstergelerinde de görüldüğü gibi mevcut Ar-Ge alt yapısı yetersizdir; Ar-Ge faaliyetlerinde iletişim, koordinasyon ve denetim eksikliği açıkça görülmektedir; temel veriler derlenmemiştir, derlenenler ise standart yokluğundan kullanışsız durumdadır. Mevcut Ar-Ge kaynaklarının (finansal ve insan gücü) etkili ve verimli kullanılmasına yönelik olarak sistem içinde **bilgi akışı, koordinasyon ve denetimi artıracak mekanizmalar** tesis edilmelidir. Bu çerçevede, öncelikle Ar-Ge birimleri arasındaki bilgisayar ağı, yurtiçi ve yurtdışı olanakları da dahil olmak üzere geliştirilmeli ve çağdaş hale getirilmelidir.
3. Bugün Ar-Ge'ye sağlanan maddi destek TÜBİTAK ve TTGV tarafından gerçekleşmektedir. Bu desteklerin daha da artırılabilmesi için toplumun tüm kesimlerinin katkı ve desteğiyle **Milli AR-GE Bütçesi** oluşturulmalıdır. Kaynakların daha etkin kullanımı için ise Türkiye'nin göreli avantajı ve ileride kritik olabilecek sektörlere öncelik verilmesi daha doğru olacaktır. VI. BTYK Toplantısında "Türkiye Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi 2003- 2023" dokümanının hazırlanması ile Türkiye'de uzun vadeli

stratejik hedefleri tespiti için teknoloji öngörüsünde bulunma kararı alınmıştır. Uçak, optik cihazlar, iletişim araçları, bilgisayar ürünleri gibi yüksek teknolojili ürünlerin hangilerinin üretiminde uzmanlaşmanın Türkiye için avantajlı olacağı tespit edilmelidir. AR-GE desteği verilecek projelerin ve sektörlerin bu karar ile koordineli olması etkinliği arttıracaktır.

4. AR-GE desteği sadece projelere değil firmaların ve üniversitelerin oluşturacağı **konsorsiyumlara** da verilmelidir. Bu çerçevede, İsrail iyi bir örnek teşkil etmektedir. Yüksek teknolojili ürünlere yönelik spesifik olmayan bazı genel projeler (Bioteknoloji ya da iletişim teknolojisi gibi..) tek bir firmanın kaldıramayacağı boyutlarda olabilir. İlgili firmaların ve o konuda uzmanlaşmış üniversitelerin oluşturacağı konsorsiyumlara verilecek AR-GE desteği, bu tür teknolojilerin geliştirilmesine olanak sağlayabilir. İlgili firmalar da bu teknolojileri kendi spesifik ürünlerinde kullanabilir.
5. Üniversite bünyelerinde kurulan teknoparkların özellikle Küçük Ve Orta Boy İşletmelerin AR-GE faaliyetlerine önemli katkıda bulunacağı kesindir. Fakat geliştirilen bir ürün kadar bunun pazarlanması da önemlidir. Türkiye'de firmaların bu konuda aldığı sistematik bir destek bulunmamaktadır. İsrail'deki "**Incubators**" (Kuluçkalıklar) veya Almanya'daki üniversiteden çıkma girişimcileri destekleyerek yeni işletmeler kuruluşunu destekleyen "**PUSH**" organizasyonuna benzer bir yapılanma Türkiye'de de oluşturularak, araştırma laboratuarlarında kotarılan teknolojik bilginin uygulamaya daha hızlı ve daha etkin bir biçimde geçirilebilmesi yani yenilik oluşturulması için aracı yeni işletmelerin kurulması sağlanmalıdır. TTGV'nin yakınlarda başlattığı firma destek projesi bu yapılanmanın bir örneği olabilir. Bunun yanında, Ar-Ge desteğinde olduğu gibi TÜBİTAK-TİDEM ile koordineli çalışan daha kapsamlı bir organizasyon da oluşturulabilir. Ar-Ge desteği verilen bazı projelere geçici olarak pazarlama hatta hukuk ve muhasebe alanlarında danışmanlık hizmeti verilebilir. Destek verilecek projeler, alanında profesyonel olan kişilerden oluşan ve gönüllü olarak çalışan komiteler tarafından belirlenebilir. Türkiye için özellikle ihracata yönelik yüksek teknolojili ürünlerin pazarlamasında verilecek böyle bir desteğe çok ihtiyaç bulunmaktadır.

6. Türkiye'de üniversite-sanayi işbirliği hala sınırlı bir düzeydedir. Fen bilimleri dalında bilimsel atıf endeksinde (SCI) taranan dergilerde yer alan Türkiye adresli yayınların sayısında hızlı bir artış vardır. Türkiye'nin dünya sıralamasındaki yeri 40. sıradan 25. sıraya gelmiştir. Buna karşın alınan yerli patentler çok sınırlıdır. İstihdamın %60'ını kapsayan Küçük ve Orta Boy İşletmelerle (KOBİ) üniversite arasındaki işbirliği "**ÜSİ (Üniversite Sanayi İşbirliği)**" platformu ve "**Teknoparklar**" sayesinde geliştirilmeli, büyük işletmelerin de üniversiteler ile işbirliğinin arttırılması ve savunma sanayi sektörünün gelişmesi için TSK'lerinin de bu işbirliğinde yerini alması teşvik edilmelidir. Piyasayı cezbedecek ve onlara açık "Ulusal Araştırma Laboratuarlar Ağı" kurulmalıdır.
7. Türkiye'nin eksiklerinden birisi girişimci ya da **risk sermayesi şirketlerinin** yokluğudur. Yeni fikir ya da projeleri olan fakat bunu hayata geçirecek kaynağı bulamayan kişi ya da kurumlar olabilir. Devletten AR-GE desteği alsın ya da almasın böyle bir sermayeye ihtiyaç her zaman duyulabilir. Türkiye'de risk sermayesi yatırım ortaklıklarının yaygınlaştırılması kararı 1997 yılında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu tarafından alınmıştır. Şu ana kadar gerçekleştirilen tek örnek 2000 yılında faaliyete geçen TTGV ve İş Bankası risk sermayesi yatırım ortaklığıdır. Bundan bağımsız olarak Vakıf bank'ın da risk sermayesi yatırım ortaklığı bulunmaktadır. Bunun yaygınlaşması ve özel finans kurumlarının da bu alana girmesi gerekmektedir. Riskli bir alana yatırım yapmak, zaten yeniden yapılanma içinde olan finans kesiminde çok kolay değildir. Bu alanda da devletin daha hızlı bir şekilde öncülük yapması ve TTGV–İş Bankası örneklerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. İsrail örneğindeki "**YOZMA**" (girişimci sermaye piyasası) oluşturularak, piyasa geliştikten sonra bu ortaklıklar yerli ve yabancı firmalara satılabilir.
8. Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye ekonomisi dış kaynak yaratmak zorundadır. **İhracat** bunun en sağlam kaynağıdır. İhracatta avantaj yaratacak yüksek teknolojili ürünlerin payı %4 ile Türkiye'de çok düşüktür. Teknolojik öngörü yapılırken ve desteklenecek projeler belirlenirken ihracata yönelik olanlara öncelik verilmelidir. ABD, Fransa, İngiltere ve İsrail ihracatının, MYS'in ve dolayısıyla güçlü ekonomilerinin temeline, yüksek teknoloji

tabanlı savunma sanayi sektörü yer almaktadır. Bu nedenle savunma sektörüne ayrılan kaynakların bir kısmının, üniversite-sanayii işbirliği çerçevesinde Ar-Ge çalışmalarını destekleyerek, savunma sektöründe yeniliğin üretilmesi ve ihracatın artırılması, **çift amaçlı** (askeri ve sivil) kullanılabilen ürünlerin geliştirilmesi ile çift yönlü (askeri ve sivil) kalkınma sağlanmalıdır.

9. ABD'de alınan patentlerin dörtte üçü **çok uluslu firmalar** tarafından alınmakta, yine AR-GE harcamalarının % 80'i bu firmalar tarafından yapılmaktadır. Bir başka ifade ile teknoloji üretiminde en büyük kaynak çok uluslu firmalar ve bunların gerçekleştirdiği doğrudan yatırımlardır. Türkiye'ye geçtiğimiz yıllarda gelen doğrudan yatırım 1 milyar doların altında kalmıştır. Bu ölçeğine göre oldukça düşük bir yatırımdır. Türkiye'ye benzer konumdaki Latin Amerika ülkeleri yılda 8- 12 milyar dolar civarında yatırım almaktadır. Türkiye'nin büyük miktarda ve teknolojiye katkıda bulunabilecek yatırım alabilmesi için enflasyonu düşürmesi, gerçek anlamda bir hukuk düzeni kurması, şeffaflaşması ve yolsuzlukları önlemesi gerekmektedir. Böyle bir ortamda, içerideki yatırımlar ve yabancı firmalarla ortaklıklar da artacaktır. Bir başka ifade ile ekonomik istikrar ve kalıcı büyüme teknolojik gelişme için bir ön koşul niteliğindedir.
10. Teknolojinin geliştirilebilmesi için en önemli girdi **insan kaynağıdır**. Bunun sağlanabilmesi için eğitim sisteminin etkin olması gerekmektedir. Özellikle yüksek öğrenim sisteminin bir reforma ihtiyacı vardır. Eğitime ayrılan kaynakların mutlaka arttırılması gerekmektedir. Üniversitelerde araştırmacı ve öğretim üyesi olabilecek ya da özel sektörde araştırmacı olabilecek gençlerin Türkiye'de bile kalmayıp yurt dışına gitme eğiliminde olmaları son derece olumsuz bir gelişmedir. Teknolojide ileri ülkelerin sadece kendi insan kaynakları ile değil dışarıdan çektikleri insan kaynakları ile de geliştiğini düşünecek olursak Türkiye'deki olumsuz gelişme daha açık ortaya çıkar. Bu "**beyin göçü**" eğilimi tersine çevirebilecek politikalar mutlaka uygulanmalıdır.
11. Öğretim üyelerinin sadece bilim üretiminde değil, aynı zamanda onu teknoloji ve patente dönüştürebilecekleri ortam ve yasal düzenlemeler sağlanmalıdır. Araştırıcı, yaratıcı ve sorgulayıcı insan yetiştirilmesinin

geleceğin anahtarı olduğu unutulmamalı, üniversite araştırma fonlarından desteklenecek projelere, lisans ve lisansüstü öğrencilerinin aktif katılması sağlanmalı, **Türkiye Proje Bilgi Bankası** kurulmalıdır. Özel kurumlarda ve üniversitelerde öğretim üyelerinin patent üretmeleri teşvik edilmeli, yeni kurulan TPE'nün desteğinde yeniliğin belgesi olan patent üretiminin artırılması için projeler üretilmelidir.

12. Milli Eğitiminde ilköğretimden itibaren **araştırıcı bir ruh** verilerek toplumun yeniliği benimsemesi ve özümsemesini büyük boyutlara taşıyacak, adeta toplum kültürünün bir parçası haline getirecek projeler üretilmelidir. Bilim ve teknoloji, insan faaliyeti sonucu ortaya çıkan bir kültürdür. Bu bakımdan insanı konu alan sosyal ve beşeri bilimler ikinci plana itilmeden bilimler bütünleşik bir yaklaşımla ele alınmalı, **disiplinler arası koordinasyon mekanizmaları kurulmalı** ve bütçe kaynakları bu anlayışla dağıtılmalıdır. Bu çerçevede AR-GE personelinin bilim ve teknolojiye yönelik anlayış, tutum ve davranışları araştırılmalı evrensel ahlak ilkelerine sadık olmalarını sağlayacak maddi ve manevi önlemler alınmalıdır.

Teknoloji politikası oluşturulmasında kavramsal düzeyde yapılanlar oldukça önemli bir aşamaya gelmiştir. Fakat, Türkiye'de vergi reformu gibi rasyonel bir çok ekonomi politikasının uygulanmasında sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunlar, anayasal değişiklik gibi ekonomi dışı politikalarda daha da yoğundur. Türkiye'nin değişime direnen siyasi yapısı ve istikrarsızlıkları bu konudaki en temel engellerden birisidir. Bu değişime direnen yapının kırılması ve istikrarın sağlanmasıyla, diğer alanlar ile beraber teknoloji politikası alanında da beklenen uygulamaların hızla devreye girerek, Türkiye'nin teknolojik kapasitesinde büyük bir sıçrama yaratacağı değerlendirilmektedir.

6. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE SAVUNMA SANAYİİ

Bir ülkenin varlığını sürdürebilmesinin en önemli unsurlarından biri yeterli seviyeye ulaşmış bir savunma gücüdür. Milli savunma gücünün caydırıcı seviyeye ulaşması; hem uluslararası etkinliğin sağlanmasında, hem de bağımsızlığın korunmasında önemli bir rol oynamaktadır. Savunma gücünün ana kaynağı şüphesiz milli savunma sanayidir (Ayhan, 2002).

Savunma sanayii; askeri anlamda her türlü, stratejik ve taktik, saldırı ve savunma silah sistemleri ile askeri donanımları üreten, geliştiren, özellikle yatırım malları üreten sanayi kolları başta olmak üzere diğer bütün ekonomik faaliyet alanları ile çok yakın işbirliği içinde olan, özel ve kamu kuruluşların mülkiyetindeki firmalar topluluğudur (Şimşek, 1989).

Savunma sanayii aslında birçok sanayi dalının bileşkesidir. Ancak askeri ihtiyaçların niteliği gereği, savunma sanayi sektörünün ürün karakteristikleri, pazar özellikleri ve bu alanda faaliyet gösteren sanayi kuruluşları diğer sanayi sektörlerinden farklıdır. Savunma sanayiini genel sanayi içinde farklı bir konuma getiren kendine has özellikleri vardır. Bu özellikler özetle şunlardır (TÜBİTAK, 1998);

- Bu alanlarda esas müşteri devlet ve özellikle silahlı kuvvetlerdir. Dolayısı ile sektör, temel olarak tek müşteriye bağımlıdır. İç pazar çok önemlidir.
- Sanayi yapılanması da bu özelliğe göre şekillenmiş olup, gerek bilgi, teknoloji ve bunların gizliliğinin önemi, gerekse sermaye yapısı itibariyle, karşılıklı bağımlılık esasına dayalı uluslararası ortak ürün ve teknoloji geliştirme projeleri dışında, dışa bağımlılık tercih edilmemektedir.
- Ülkelerinin bu sanayi dallarındaki yetkinlikleri, ürün yelpazelerinin genişliği sayesinde top yekûn sistem çözümleri oluşturabilmeleri ve bu ürünlerin tasarım teknolojilerine hakim olmaları; gerek güvenlik, gerekse ulusal politika, strateji ve planlarının etkinliği açısından bir kuvvet çarpanı niteliğindedir.

- Bu nedenle, bu alanlardaki yatırım kararları yalnız ekonomik kriterlere göre değil, ülkenin ulusal politika, strateji ve planlarının gerektirdiği şekilde verilir.
- Bu sektörün ürünleri genel olarak en ileri ürün ve üretim teknolojilerinin birer örneğidir. Dolayısı ile sektör, ülkenin teknolojik alt yapısının gelişimi açısından itici bir rol oynar. Diğer yandan, yüksek teknolojiye dayalı tüm sektörlerde görüldüğü gibi, bu sektör; katma değeri yüksek ürünleri hedefleyen, teknoloji üretmek ve karşılıklı bağımlılık ilkesi çerçevesinde dünya ile sıkı entegre olmak zorunda olan, bu nedenle karmaşık ve pahalı Ar-Ge projelerine dayanan, ihtiyaçlardaki değişiklikler nedeniyle, kapsamı ve hedefleri sıkça değişen faaliyet ve teknoloji alanlarını kapsayan bir sektördür.

Bu özellikler, savunma harcamalarının kaçınılmazlığı ile birlikte değerlendirildiğinde, sektörde yapılacak yatırım ve harcamaların, ülkenin bilimsel ve teknolojik alt yapısının gelişimi amacıyla kullanılabilmesine olanak sağladığı görülmektedir. Bu sektör, en yüksek oranda nitelikli katma değer yaratan, dolayısı ile ekonomik gelişmeye ve toplumsal refaha katkısı en yüksek olan sektörlerden biridir. Ar-Ge'ye dayalı bir savunma sanayiinin bilimsel ve teknolojik boyutu itibariyle, ekonomik gelişmeye ve toplumsal refaha katkısı doğrudan ve dolaylı çeşitli şekillerde olmaktadır. Bunların en önemlilerini üç grup altında toplanabilir :

1. Ar-Ge'ye dayalı bir savunma sanayii, ülkeler için, içerdikleri yüksek teknoloji nedeniyle çok pahalı olan savunma sistemlerine ayrılan kaynakların önemli bir bölümünün yurt içinde kalmasına; istihdam yaratarak önemli sosyal kazanımlara ve yurtdışına beyin göçünün azalmasına katkı sağlar,
2. Ülkenin bilimsel ve teknolojik alt yapısını geliştirecek, bilimsel araştırmaları ürün ve üretim teknolojilerine dönüştürecek, dolayısı ile ekonomik rekabet gücünün artmasına yardımcı olacak teknoloji geliştirme projeleri için maliyet etkin bir uygulama platformudur,
3. Yüksek teknolojili savunma sanayi, milli olarak geliştirilmiş olması bu sistemlerin etkinliğinin garantisidir ve aynı zamanda etkinliğin en önemli parametrelerinden biri olan gizlilik özelliğinin korunmasını da sağlar. Bu ise askeri caydırıcılığın ve uluslararası ilişkilerde yaptırım gücünün artmasına yardımcı olur.

Savunma sanayi alt yapısının kurulması ve idamesinin maliyeti yüksektir. Ancak ülke güvenliğinin sağlanabilmesi için, silahlı kuvvetlerin başka ülkelerden yetki/izin almadan kullanabileceği yüksek teknolojiye sahip harp silah ve vasıtalarının yurt içinde üretilmesi, bunun için gerekli teknoloji tabanının oluşturularak, üretim tesislerinin kurulması ve kurulmuş bulunan yerli savunma sanayiinin teşvik edilmesi ve desteklenmesi bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde Savunma, havacılık ve uzay sanayiine ulusal güvenlik ihtiyaçları, sektörel eğilimler, küresel ekonomi, teknolojik eğilimler ve sosyo-ekonomik etkileşimler boyutunda bakıldığında başta komuta kontrol ve istihbarat olmak üzere bilişim, sensör, elektronik, elektro-optik, haberleşme teknolojilerin öne çıkması; şirketlerin birleşerek daha güçlü ve ticari olarak birbirlerine karşılıklı bağımlı hale gelmesi; küreselleşme olgusunun etkisinin giderek yaygınlaşması; tehdit kavramındaki değişiklikler nedeniyle bilgi ve bilgi güvenliğinin öne çıkması, uzay ve uzay sistemlerinin daha etkili kullanılması, insanı da kapsayacak şekilde tüm sistemlerin birlikte çalışabilirliği ve çift kullanımlı teknolojilere yönlenmesi bu sektörün temel eğilimleri ve itici güçleri olarak ortaya çıkmaktadır (TÜBİTAK, 2003).

6.1. Soğuk Savaş Sonrasında Dünyada Değişen Savunma Sanayii Karakteristiği

Tarihsel yönden 1930'lar ve 1940'lar mekanize savaş yıllarıdır. 1950'lerde pahalı yeni teknolojiler (turbojet motorlar, füzeler, elektronik ve ileri malzeme teknolojileri) ülkeleri, bu etkin silahlardan az sayıda edinerek teknolojik üstünlükten yararlanma veya eski teknoloji silahlarla sayıca üstünlük sağlama seçenekleri ile karşı karşıya bırakmıştır. Bu yıllarda, nükleer silahlar ve balistik füzeler ön planda yer almıştır. 1970'lerde ülkeler birbirleriyle modernizasyon yarışına girmişlerdir. Aşama aşama, ileri seviyede yeteneğe, hassasiyete ve etkinliğe sahip silahlara geçiş yapılmıştır. Bu yıllar; aynı zamanda bilgi teknolojisinin yardımıyla otomatik kontrolün savaş alanına girdiği dönemdir (The International Institute for Strategic Studies, 1996).

Soğuk Savaş yıllarında, başta ABD, Sovyetler Birliği ve Avrupa'nın büyükleri, Ulusal Savunma Bütçeleri'ni, Doğu-Batı gerilimine dayalı mevcut ve muhtemel bir "tehdit değerlemesi" üstüne oturtmuşlardı. Böyle bir ortamda, ulusal bütçelerin büyük kesirlerinin, savunma alımlarına ayrılması çok doğaldı. Buna bağlı olarak, gelişmiş ülkelerin, "ulusal savunma tedarik bütçelerinin, yarısını bulan gayet önemli bir kesri", araştırma ve geliştirmeye ayrılmıştı. Sonuçta silahlanma yarışındaki ülkelerin "savunma sanayii" tabanı giderek gelişti. Söz konusu ülkelerde silahlanmada, "kuvvetlerin sayısal üstünlüğünden" ziyade, endüstriyel tabanın sağladığı "teknolojik üstünlük" ön plana çıktı. Uzun vadede, savunma sanayiini, kökteki sivil sanayii ile bağdaştırmayı başaran Batı İttifakı, böylesi bir gelişmeyi sağlayamayan Doğu İttifakı önünde, büyük bir ekonomik üstünlük yakaladı (Yarman, 2000).

Soğuk Savaş döneminin başlangıcında, Sovyetler Birliği tehdidine karşı ABD'nin şemsiyesi altında korunarak daha müreffeh bir gelişme göstereceklerini anlayan, Avrupa ülkeleri 1949'da NATO (Kuzey Atlantik Anlaşması)'nı imzalamışlardır. Anlaşmayı takiben ilk üç yıl içinde Türkiye Yunanistan'la birlikte NATO'ya katılmıştır. Soğuk Savaş döneminde ABD ve SSCB arasındaki süpremasi yarışı dünya savunma sanayine ve global savunma sanayi projeksiyonlarına yön ve şekil veren başlıca belirleyici faktör olma özelliğini muhafaza etmiştir.

Geçen 45 yıllık "Uzun Barış" döneminde NATO ve Varşova Paktı arasında sıcak bir çatışma yaşanmamasına rağmen, Avrupa paftası dışında Uzakdoğu, Ortadoğu, ve Afrika'da yoğun sıcak çatışmalar yaşanmıştır. Bu dönem zarfında global savunma sanayine yön veren iki aktör arasındaki sosyalist ve de bir diğer dominant faktör demokratik rejimler arasındaki ideolojik mücadele, savunma alanındaki askeri yardımlar ve gelişmekte olan ülkelere yapılan teknoloji transferleri; ekonomik talep girdilerinin yanı sıra, ideoloji boyutun olmasına yol açmıştır. Nitekim, 1980'li yıllarda Sovyetler Birliği, 35 ülke ve 6 Varşova Paktı üyesi ülkenin birinci derecede, 16 ülkeye ikinci derecede olmak üzere, toplam 57 ülkeye silah satışı yapabilirken toplam satışını 20 Milyar Dolara yükseltmiştir.

Sovyet silah satış politikasında ideolojik unsurun ön plandaki tercihi, Avrupa, Afrika, Ortadoğu ve Uzakdoğu ekseninde "sayısal üstünlük" prensibine dayanması,

neticede Ar-Ge harcamalarında ABD'nin arkasına düşmesine sebebiyet vermiştir. Bununla birlikte, Sovyet silahlarındaki teknolojik eksikliğine karşı Kore, Vietnam, Arap-İsrail Savaşı, Libya Harekatı, İran-Irak Savaşlarındaki dünyanın duyduğu kuşku, son Körfez Savaşı esnasında, tam bir şaşkınlık ve güvensizliğe dönüşmüştür. Sovyet ordusu askerleri bu silahları bizzat kullanmalarına rağmen, Irak ordusunun ABD silahları karşısındaki ağır yenilgisi, Rus menşeli silahların uluslar arası pazarda büyük kayıplara uğramasına yol açmıştır. Öte yandan, Sovyetler Birliği'nin dağılmasının ardından Varşova Paktı'nın Batı Demokratik sistemi lehine kullandığı tarihsel tercih, savunma sanayiinde de pazar payını süratle daraltarak, 1990'larda 4 Milyar Dolara kadar, %80'lik bir oranda bir küçülme meydana gelmiştir (Caşın, 1999).

Soğuk Savaş döneminin sona ermesiyle birlikte başlayan, savunma sanayi bütçelerindeki ciddi daralma eğiliminin sonucu olarak, savunma ve güvenlik ile ilgili doğru ve etkin politikalar uygulama zorunluluğu önem kazanmıştır. Soğuk savaş sonrası değişen güvenlik ortamı ve tekno-ekonomik rekabet sonucunda stratejik önceliklerin yeniden tanımlanmasına ihtiyaç duyulmuştur. Tüm dünyada asker ve silahlanma sayılarında azalma eğilimi sürerken, daha profesyonel asker ve daha etkin silahlara sahip olma yarışı ise devam etmektedir. Bu nedenle insan ve sermaye açısından büyük yatırım gerektiren Ar-Ge yoğun ileri teknoloji alan ve uygulamalarına öncelik tanınmaktadır. Yüksek teknolojiye ihtiyaç duyan savunma sanayinde, bu yüksek Ar-Ge masraflarını azaltma ve maliyetleri düşürme amacıyla öncelikle ABD ile başlayan ve sonrasında Avrupa'ya yayılan şirket birleşmeleri yaşanmıştır. Ayrıca, son zamanlarda uluslararası ortak Ar-Ge çalışmaları ve teknoloji transferleri de hızla yayılma eğilimi göstermektedir.

Dünyada Soğuk Savaş sonrası yaşanan değişimler savunma sanayinin yeniden yapılanmasını zorunlu kılmıştır. Savunma sanayiinin yeniden yapılanmasında ve gelecekte savunma sanayiinin karakteristiğinin belirlenmesinde başlıca dört temel değişiklik yaşanmıştır (Markusen ve Costigan, 1999) . Bunlar:

1. Savunma Sanayi şirketlerinin birleşmesi. Özellikle ABD'de son elli yılın en büyük savunma sanayi şirketlerinin birleşmesiyle, bu sektörde rakiplerin azaltılması ve AB'nin savunma şirketleri ile arasındaki mesafenin daha da

artmasına sebep olmuştur. Bu şirket birleşmeleri, savunma sanayinde olduğu gibi diğer sektörlerde de öncelikli olarak milli şirketler arası ve sonrasında uluslararası birleşmeler, stratejik işbirlikleri ve ortak teşebbüsler şeklinde devam etmektedir.

2. Silah üreten lider ülkelerin devlet ve firmaları, silah ihracat pazarında rakiplerini azaltarak, konvansiyonel silahların hızlı artışının ve yayılmasının daha kolay kontrolünü sağlama imkanı buldular.
3. Özel sektör ürün ve hizmetlerinin savunma bütçeleri ile desteklenerek, özel sektörün de, -savaşlarda insan yerine akıllı ve kompleks silahların kullanılabilmesi- gibi, sermaye-yoğun savaş projelerinde araştırma ve üretim yapılması çalışmalarına, ağırlık vermesi sağlanmış ve bunun yanında savunma araştırma ve hizmetlerinde özelleştirmelere başlanmıştır. Amerika'da başlayan bu özelleştirme hareketi birçok ülkede, örneğin Fransa ve Çin'de de devletin savunma sanayindeki sahiplik ve kontrolün azalmasına sebebiyet vermiştir.
4. Soğuk Savaş sonrası yaşanan savunma harcamalarındaki düşüşe rağmen, özellikle ABD ve genelde batı ülkelerinde barış ortamının paylaşılması ile işçi, tesis ve teknoloji fazlasının çeşitli önlemlerle (yeni özel sektör şirketleri kurulması, sivil-asker işbirliği, çift amaçlı kullanım, özelleştirmeler vb.) bu fazlanın piyasa tarafından elimine edilmesi sağlanmıştır.

Bu yeniden yapılanma süreci ile birlikte; savunma sanayinde kâr hadlerindeki düşme, silahların daha kompleks ve ileri teknolojiye olan ihtiyacı nedeniyle, silah üretiminde lider ülkelerin, ürettikleri ileri teknolojili savunma sistemlerini cazip off-set teklifleri ve çeşitli kredi olanakları ile satma, ortak üretim ve teknoloji transferi programları çerçevesinde sahip oldukları teknolojilerin bir kısmını diğer ülkelerle paylaşma konularında daha istekli hale gelerek, tüm dünyada konsorsiyumlar, ortak yatırım kuruluşları ve sınır aşırı ortaklıkların kurulmasının hızla yaygınlaşması eğilimi görülmektedir.

Ancak bu uygulamalar, birtakım güvenlik sorunlarını da birlikte getirmektedir. Bazı hassas teknoloji içeren konvansiyonel silahların yaygınlaşması, bu tür uluslar arası ortak yatırım kuruluşları vasıtasıyla daha da kolaylaşmıştır. Singapur, Tayvan, Brezilya, İsrail, Güney Kore gibi gelişmekte olan ülkeler ileri teknoloji ürünü bir çok

silah sistemini kendi ülkelerinde üretebilir duruma gelmişlerdir. Bu durum Batılı ülkeleri, savunma sanayilerinin küreselleşmeden elde ettiği pozitif rantlar ile küreselleşmenin kendi güvenliklerine yöneltebileceği tehditler arasında denge kurma problemi ile karşı karşıya bırakmıştır.

Son on yıldır süren "Soğuk Savaş Sonrası Dönem" (SSSD)'in en belirgin özelliği, eski Batı Bloğu'nda, "Atlantik kıyıları arasındaki endüstriyel ve ekonomik ayrışma" ile, "ABD ve Avrupa'da küçülen Savunma Bütçeleri'ne gösterilen tepkidir". Bu dönemde; NATO, AB ve BAB üyesi ülkeler, "güvenlik konseptlerini" kökten ele alarak, özellikle "Avrupa'nın yeni siyasi gerçekleri" önünde, "yeni kuvvet yapılanmalarına" yönelmelerinin gerekliliğini gündeme getirmişlerdir. Bu arada, geleneksel askeri girişimlerin yanında; "barış gücü", "uluslararası polis gücü", "arama-kurtarma timleri" gibi insani açılımlı görevlerde istihdam edilen, çok uluslu kuvvetlerin teşekkül ve çalışmalarının da yeniden ele alınması incelenmiştir. Temelde ise, Helsinki Zirvesi ile 60,000 kişilik bir "Avrupa Ordusu" kurulma kararı alınmıştır (Yarman, 2000).

6.1.1. Soğuk Savaş Sonrası Dünyada Güvenlik Ortamı

Soğuk Savaşın sona ermesiyle NATO, bir dayanak ve politika boşluğu içine girmiştir. Ancak NATO, kısa sürede bu boşluktan kurtulmanın yollarını aramaya başlamış, Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinin güvenlik arayışlarını da cevapsız bırakmayarak, Rusya'yı en az rahatsız edecek bir formül ortaya koymuştur. "Barış İçin Ortaklık" kavramı olarak adlandırılan bu formül, katılan ortaklarla askeri alanda ve barışı korumaya yönelik ortak eğitim, tatbikat, arama, kurtarma ve insani konuları kapsayan faaliyetler öngörmektedir.

"Barış İçin Ortaklık" kavramı aynı zamanda NATO'nun geleceğini ve genişleme planlarını oluşturma çabaları kapsamında somut, temkinli ve yumuşak bir adım olduğu değerlendirilmektedir. Ayrıca, NATO çerçevesinde bazı teknik işbirliği zeminleri oluşturulmuştur. Bu zeminlerde bazı ortak araştırma-geliştirme ve ortak üretim projeleri yürütülmektedir. Soğuk Savaş döneminde Doğu Bloğunun NATO'ya karşı Varşova Paktı adıyla oluşturduğu askeri ittifak, Sovyetler Birliğinin dağılmasıyla varlık nedenini yitirmiş ve ortadan kalkmıştır.

Soğuk Savaşın sona ermesini müteakiben uluslararası politikada yaşanan transformasyon, uluslararası güvenlik stratejilerini de etkileyerek, sosyalizm/liberalizm mücadelesinin çözülmesinin ardında, evrensel barışın tesisine yeterli olmamıştır. Yeni uyuşmazlık sebepleri sosyo-kültürel, etnik, jeolojik, demografik ve çevre güvenliğinden kaynaklanan, "Düşük Yoğunlukta Çatışma-Low Intensity Conflict" kavramının süratle yaygınlaşarak, potansiyel tehdit sayısında artışın yanı sıra; "Topyekün Savaş" kavramının gerektirdiği, "Paktlar Arası Savaş" konseptini de değiştirmiştir.

Sosyalist Bloğun dağılması ve Berlin duvarının yıkılması jeostratejik kuvvet dengelerinin süratle değişimine sebebiyet vermiştir. Geleneksel askeri tehdit algılamaları, ulus devlet dışındaki aşırı milliyetçi unsurların şiddet eylemlerinde ciddi boyutlarda yükselişlerine sebebiyet vermiştir. Ekonomik büyüme gücü, askeri gücün yerine geçerek, küresel etkinin temel unsuru olmuştur. Günümüzde "**İSTİKRARSIZLIK**" kavramı, güvenlik algılamalarının tüm boyutlarını etkisi altına alan birinci öncelikli tehdit faktörü haline gelmiştir.

Böylelikle, uluslararası güvenlik stratejilerindeki, dalgalanmalar, siyasal ve ekonomik açıdan da global savunma sanayiinin motivasyon faktöründeki yeni değişimleri gündeme getirmiş bulunmaktadır. Buna göre savunma sanayiindeki ideolojik boyut, yerini ekonomik denklemlere terk etme eğilimi içerisindedir. "İleri teknoloji" ve "Ar-Ge" üstünlüğünün pazardaki liderlik kriterinin belirlenmesinde öncelikli temel faktör olması beklenmelidir.

Siyasal parçalanmaya bağlı olarak, globalleşmenin artışı, beraberinde silah teknolojileri ve silah transferleri kontrol mekanizmalarını artırabilecektir. Modern toplumların sahip oldukları teknolojik üstünlük, "Çift Kullanımlı Teknoloji-Dual Use Technology" ayrımı ile teknik yardım kotalarındaki ambargo modelleri, benzeri silahlara sahip olma eğiliminden soyutlama az gelişmiş ülkeleri imha silahlarına yöneltebilecektir (Çaşın, 1999). Teknolojinin yayılması, sınırların denetlenmesinin güçlüğü, savunma sanayilerinin ayakta kalabilmesi için yabancı pazarlara gereksinim duyması gibi nedenlerle, kitle imha silahlarının yayılmasının denetim altına alınması giderek önem kazanan bir konudur.

Soğuk Savaş Sonrası Dönem'de, iki Irak Operasyonu, Bosna ve Kosova Krizleri, Afganistan Harekatı ve sürekli kanayan Filistin yarası, yaşanmıştır. Ve kanaatimizce artık, Soğuk Savaş Sonrası Dönem 11 Eylül 2001 sabahı bitmiştir. Okyanus aşırı unsurların büyük bir sabır ve hoşgörü ile sürdürdükleri müzakereler, kendi evinde ve kalbinden vurulan ABD'nin, "gerekirse tek başına", "Uygarlığı, Terörizme karşı korumaya" soyunması, bu alanda İngiltere'nin AB'yi beklemeden ABD'yi takip etmesi, buna Çin'in etkisiz diplomasisi, Rusya'nın destekleri, "Tek Kutuplu Dünya Düzeni" (TKDD)'nin ilânından, hatta şimdilik olsun, tescilinden başka bir anlama gelmemektedir.

Bu Tek Kutuplu Dünya Düzeninde ABD, gelecek zaman zarfında, muhtemelen ikinci bir süper güç adayı olarak kendisiyle rekabet potansiyeline sahip, "Birleşik Avrupa", Çin veya Rusya Federasyonu önü sıra, bir yandan Dünya Haritası'ndaki nüfuz alanlarında yeniden konumlanırken, 21. Yüzyılın silahlanma yarışını da başlatmak üzeredir. Bu yarışta soğuk savaş teknolojilerine ilaveten gerilla harbine hazırlık, bir de uç teknolojilerde gelişmiş ülkelere karşı caydırıcı rekabet benimsenmiş olduğu değerlendirilmektedir (Yarman, 2000).

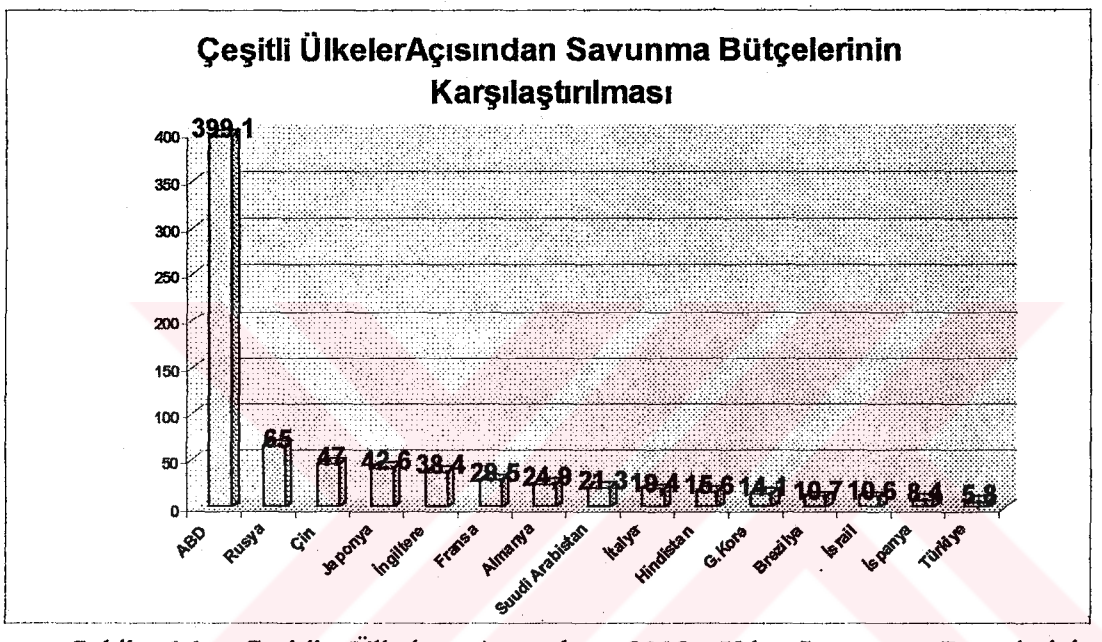
6.1.2. Soğuk Savaş Sonrası Dünyada Savunma Harcamaları

Bir ülkenin savunma harcamalarına esas teşkil eden unsur, o ülkenin güvenlik fonksiyonu olup, güvenlik fonksiyonunun eğilimi, ülkenin kabul edebileceği risk derecesine bağlıdır. Böylesine soyut bir gereğe dayanan savunma harcamalarının optimal ölçekte yapılması risk faktörünün iyi belirlenmesine ve yeterli güvenlik seviyesinin tespitine bağlıdır (Caşın, 1995). Ülkeler, bu güvenlik fonksiyonunun ve gelişen ekonomik durumlarının sonucu olarak, mevcut savunma sistemlerinin yeniden yapılandırılması ve içinde bulunulan çağın teknolojik düzeyine ayak uydurulması amacıyla silah ve silah sistemlerinin modernizasyonu ile savunma harcamalarının artmasına neden olmaktadır.

Soğuk Savaşın sona ermesi ve Varşova Paktı'nın dağılmasıyla, savunma harcamaları küresel düzeyde azalma eğilimi içine girmiş ve başta Batı Avrupa ve Kuzey Amerika ülkeleri olmak üzere, pek çok devletin savunma harcamalarında kayda değer kısıntı yapma yoluna gittikleri gözlemlenmiştir. Bu hususta içinde

bulunduğu güvenlik ve gerilim durumu nedeniyle iki istisna bölge ise Ortadoğu ve Uzakdoğu olmuştur.

Dünyada savunma harcamaları, yılda 840 Milyar Dolar düzeyine ulaşmıştır ve 1997 yılından itibaren başlayan artış sürmektedir. Bu artışta en önemli pay, 11 Eylül 2001 saldırılarından sonra savunma bütçesi 400 Milyar Dolara yaklaşan ABD'ye aittir (Şekil 6.1).



Şekil 6.1. Çeşitli Ülkeler Açısından 2002 Yılı Savunma Bütçelerinin Karşılaştırılması (Kaynak : Center for Defense Information, 2003)

Dünyada savunma harcamalarının % 58'ini ABD, Rusya, Fransa, Japonya ve İngiltere, %15'ini Almanya, Çin, S.Arabistan, İtalya ve Brezilya %7'si de Hindistan, G.Kore, İsrail, Türkiye ve İspanya olmak üzere toplamın %80'i bu ilk 15 ülke tarafından yapılmaktadır (Tablo 6.1).

Savunma bütçelerinin "Gayri Safi Milli Hasılaya" oranı dünya genelinde %2.6, Türkiye için %5'dir. Kişi başına savunma harcamasında dünya ortalaması 139 Dolar, Türkiye'de bu rakam yaklaşık 130 Dolar, buna karşılık ABD'de 950 Dolar, Yunanistan'da ise 650 Dolar'dır (NATO Statistics 2001). 2001 yılı rakamlarıyla 8.9 Milyar Dolarlık savunma harcamasıyla Türkiye, en çok harcama yapan ülkeler sıralamasında on ikincilikten on dördüncülüğe gerilemiştir (Çizelge 6.1).

11 Eylül sonrasında, Afganistan Harekatı ve II. Körfez Harekatı ile ABD savunma bütçesindeki bu artış ve savunma AR-GE harcamalarına ayrılan büyük kaynak, Avrupa Birliği ülkelerini endişeye düşürmektedir. Avrupa komisyonu tarafından yapılan bir değerlendirmede, oluşan bütçesel ve teknolojik farkın, rekabet bir yana, iş birliğini bile imkansız hale getirebileceği endişesi dile getirilmiştir. (EC, 2000).

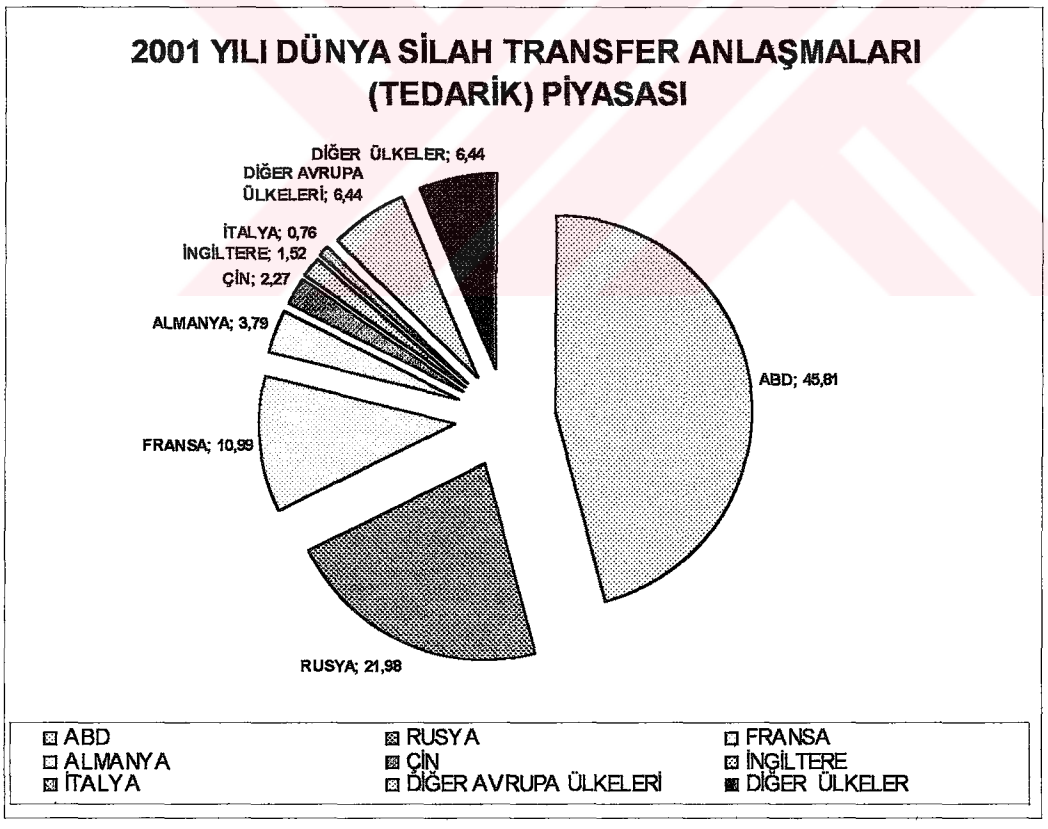
Çizelge 6.1. Dünyada En Çok Savunma Harcaması Yapan 15 Ülke (Kaynak : SIPRI Yearbook 2002).

Sıra 2001 (2000)	Ülkeler	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Dünya Savunma Harcamaları paylaşımı (%)
1 (1)	ABD	298.2	282.0	280.6	274.3	275.0	280.6	281,4	*36*
2 (2)	Rusya	[43.4]	[39.5]	[42.2]	[30.6]	[37.9]	[43.9]	[43.9]	*6*
3 (3)	Fransa	42.0	41.0	41.2	40.0	40.4	40.4	40,0	*5*
4 (4)	Japonya	36.8	37.5	37.7	37.7	37.7	37.8	38,5	*5*
5 (5)	İngiltere	38.8	39.5	37.0	37.2	36.8	36.3	37,0	*5*
	Toplam İlk 5							**440,8**	***58***
6 (6)	Almanya	35.0	34.3	33.1	33.1	33.8	33.0	32,4	*4*
7 (8)	Çin	[13.9]	[15.3]	[16.6]	[19.0]	[21.1]	[23.0]	[27.0]	*3*
8 (9)	Suudi Arabistan	13.3	13.3	17.5	20.8	18.7	19.1	[26.6]	*3*
9 (7)	İtalya	19.7	21.7	22.8	23.5	24.4	23.8	22,7	*3*
10 (10)	Brezilya	11.0	9.5	11.6	11.0	10.1	14.9	14,1	*2*
	Toplam İlk 10							**565,5**	***73***
11 (11)	Hindistan	8.3	8.6	9.3	9.4	10.7	12.3	12,9	*2*
12 (13)	G. Kore	9.3	9.8	10.1	9.7	9.7	10.0	10,2	*1*
13 (14)	İsrail	7.5	8.0	8.1	8.5	[8.5]	[8.9]	9,1	*1*
14 (12)	Türkiye	7.2	8.0	8.4	8.8	9.7	10.5	8,9	*1*
15 (15)	İspanya	7.8	7.6	7.7	7.5	7.7	8.0	8,0	*1*
	Toplam İlk 15							**614,7**	***80***
Dünya Toplamı		**742**	**723**	**734**	**720**	**733**	**756**	**772**	**100.0**

Bunun sonucunda İngiltere ve Fransa savunma bütçelerini artırma kararı almışlardır. Ayrıca havacılık ve uzay alanında Avrupa'nın rekabet gücünü

koruyabilmesi için 100 Milyar Euro'luk bir kaynak gereksinimi olduğu tespit edilmiştir (EC, 2002).

Uluslararası savunma pazarında daralma sürmektedir. 1999 yılında 40 Milyar Dolar düzeyinde olan savunma sistem dış satış anlaşmaları (kontratları), 2001 yılında 26.4 Milyar Dolar'a gerilemiş durumdadır. 2001 yılında dünya silah satışları anlaşmalarında lider ABD 12,1 Milyar Dolarla toplam dünya silah satışları anlaşmalarının %45,8'ine sahip olup, satışlarının %26,4'ünü, ikinci olan Rusya ise 5,8 Milyar Dolarla toplam dünya silah satışları anlaşmalarının % 22'sine sahip olup, bu satışlarının %29.6'sını gelişmekte olan ülkelere yapmaktadır. Dünya silah satışları anlaşmalarında üçüncü Fransa (2.9 Milyar Dolar) ile birlikte ilk üç ülke toplam 20.8 Milyar Dolar ve piyasanın %78.8 oranına sahiptir (Şekil 6.2). 2001 yılında gelişmekte olan ülkelere yapılan satış anlaşmaların toplamı 16 Milyar Dolar olup bu miktar toplam dünya silah satışları anlaşmalarının %60,5'ini içermektedir.



Şekil 6.2. 2001 Yılı Dünya Silah Transfer Anlaşmaları Piyasası (Kaynak: Congressional Research Service Report, 2002)

Gelişmekte olan ülkelerin 2001 yılında en önemli üç alıcı ise İsrail (2.5 Milyar Dolar), Çin (2.1 Milyar Dolar) ve Mısır (2 Milyar Dolar)'dır. 1998-2001 döneminde ise Birleşik Arap Emirlikleri (10.8 Milyar Dolar), Hindistan (7.2 Milyar Dolar), Çin'in (6,7 Milyar Dolar) öne çıktığı, 1994-2001 yılı baz alındığında liderliğin Birleşik Arap Emirliklerine ait olduğu, ülkemizin ise dördüncü sırada olduğu görülmektedir. (Congressional Research Service Report, 2002).

Dünya genelinde savunma harcamalarının ortalama %30'unun teçhizat alımı olduğu görülmektedir. Türkiye için bu oran %50 civarındadır. Dünya savunma harcamalarının yaklaşık 350 Milyar Dolarlık kısmının teçhizat alımı olduğu düşünülürse, dünya savunma pazarının toplam harcamalar içindeki oranı yaklaşık 2001 yılı rakamlarıyla %6 düzeyindedir. (Son 10 yıllık dönemde bu rakam %10'un altında olmuştur). Diğer bir deyişle ülkelerin savunma teçhizat alımlarını kendi şirketlerinden karşılama oranı ortalama %94'dür. ABD için bu oran %98, Türkiye için ise %25 civarındadır (TÜBİTAK, 2003).

6.1.3. Soğuk Savaş Sonrası Dünyada Savunma Şirketleri

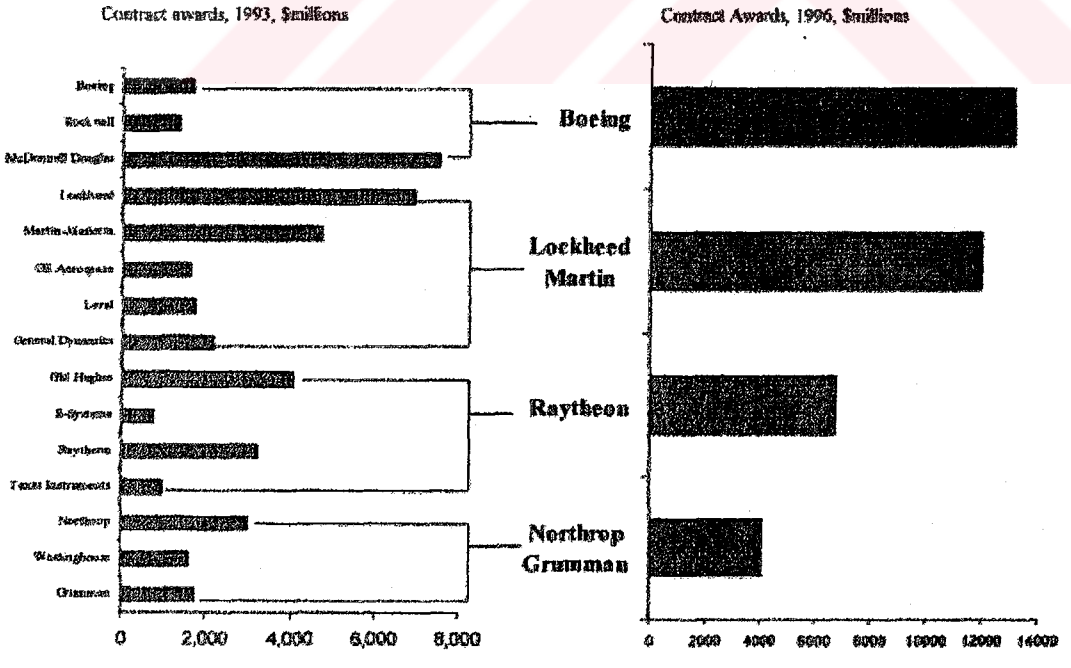
Soğuk Savaş sonrası yaşanan savunma harcamalarındaki küresel azalma eğilimi nedeniyle, Ortadoğu ve Uzakdoğu bölgelerinde gözlemlenen savunma harcamalarındaki artış istisnasına rağmen, oluşan talep boşluğunu karşılamaya yetmemiştir. Bu nedenle Soğuk Savaş sonrasında savunma sanayii firmaları ciddi sıkıntılarla karşı karşıya kalmışlardır.

Soğuk Savaş yıllarında ekonomilerini büyük oranda savunma sanayi faaliyetleri üzerine inşa etmiş bulunan Doğu Avrupa ve eski Sovyet Cumhuriyetleri ABD karşısında teknolojik üstünlüğü de kaybetmeleri sonucunda son derece olumsuz etkilenmiş ve yaşadıkları talep eksikliği karşısında savunma sanayi üretimleri durma noktasına gelmiştir. Batı Avrupa ülkeleri de bu iç ve dış piyasalardaki ani daralma ile birlikte, Soğuk Savaş yıllarında kapsamlı devlet sübvansiyonları ile varlıklarını sürdüren yapısı ve uluslararası arenada yaşanan yoğun rekabet ortamı nedeniyle ciddi güçlüklerle karşı karşıya kalmışlardır.

Bu dönemde savunma sanayi sektöründe lider olan ve neredeyse tamamı özel sektör kontrolünde olan ABD savunma sanayi sektörü ise, yurtiçi ve yurtdışındaki bu

ani daralmadan başlangıçta etkilenmekle birlikte, serbest piyasa ekonomisinin ve Avrupa ülkeleri ile kıyaslandığında daha büyük bir iç pazara sahip olması avantajları ile ortaya çıkan yeni şartlara uyum sağlamada fazla zorlanmamıştır. Bu meyanda; ABD firmaları ilk etapta kendi içlerinde bir konsolidasyon, yani faaliyet ve tesis daraltması yoluna giderek, yüksek maliyetli veya ihtiyaç fazlası faaliyet alanlarını ellerinden çıkarmışlardır.

Kendi içlerinde yapılanma sürecini başarıyla tamamlayan ABD şirketleri; bir sonraki aşama olarak, maliyetlerini daha da aşağıya çekebilecek ve pazar paylarını artırabilmelerini sağlayacak şekilde, sektördeki diğer firmalarla birleşme süreci başlatmışlardır. Birleşmeler özellikle büyük şirketlerin çatısı altında olmuş ve sonuçta ABD'de ve ardından da Avrupa'da sayıları az, ancak çok güçlü dev firmalar ortaya çıkmıştır. Bu şirket birleşmeleri sonrasında ABD'de 1950'lerde 17 olan şirket sayısı günümüzde 8'e inmiştir. Savunma sektöründe lider birçok ABD şirketi başlıca dört büyük şirket (Boeing, Lockheed Martin, Raytheon ve Northrop Grumman) adı altında toplanarak dev şirketler haline gelmiş ve Avrupa ülkeleri ile arasındaki farkın daha da artmasına neden olmuştur (Şekil 6.3).

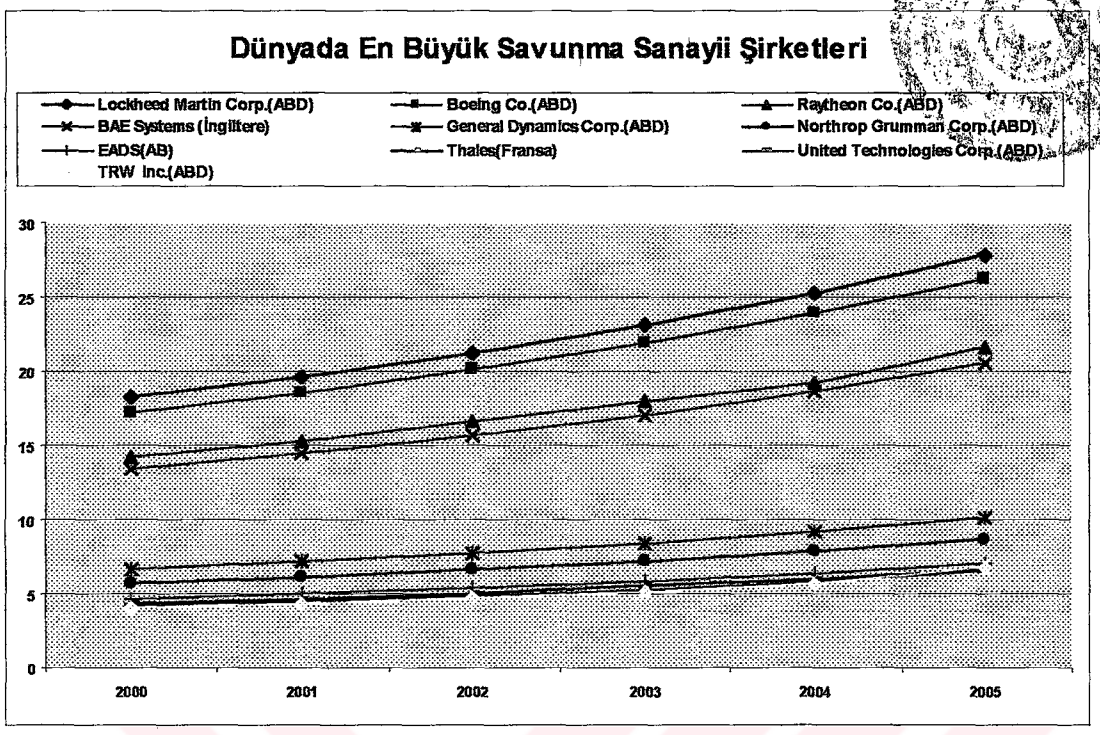


Şekil 6.3. ABD Savunma Sanayii'nde 90'lı Yıllarda Yapılan Şirket Birleşmeleri (Kaynak : Department of Defense publication (P01), 100 Companies

Receiving the Largest Dollar Volume of Prime Contract Awards form the Fiscal Year of 1993 and 1996).

Bu birleşmeler sonucu ileri teknolojiye dayalı, sivil sanayiye öncelik veren, zaten üstün rekabet gücüne sahip olan dev ABD şirketleri, dünya çapında rekabet üstünlüğünü de ele geçirmişlerdir. ABD'de büyük ulusal şirketler, şirket birleşmeleri ile dünya ölçeğinde rekabet gücü yüksek olan dev şirketler haline gelirken, Avrupa'da ulusal şirketlerin birleşmeleri yavaş bir seyir izlemiştir. Dış pazarlarda ABD ile rekabet edebilmek için, geç de olsa Avrupa ülkelerinde de şirket birleşmeleri konusunda fikir birliğine varılmış olup; uçak, zırhlı savaş aracı, füze, top, elektronik v.b alt sektörlerde, Avrupa'da tek bir şirket olmasının gerekli olduğu kabul edilerek bu yolda çalışmalara başlanılmıştır.

ABD'nin Boeing, Lockheed Martin, TRW, Northrop Grumman, Raytheon, General Dynamics, Textron gibi senelik satışları 10 milyar doların üzerinde olan şirketlerle rekabet edebilmek için, Avrupa'da birleşmeler desteklenmiş ve BAE, Thales, Alcatel, Dassault, EADS, Finmeccanica gibi dev şirketler ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, tüm bu yeniden yapılanma süreçleri ile birlikte yapılan değerlendirmelerde, 2000-2005 yılları arasında savunma sanayi şirketlerinin satış verileri ve tahmini satışları baz alındığında ilk on şirketin yedisinin ABD, birinin AB, birinin İngiltere ve diğerinin ise Fransa kaynaklı olduğu ve olacağı değerlendirilmektedir (Şekil 6.4).



Şekil 6.4. Dünyada En Büyük 10 Savunma Sanayii Şirketinin Satışları (Kaynak: Global Industry Analysts, Inc. 2003).

Soğuk Savaş sonunda, ilk on beşe giren Avrupalı şirketler, ayrıntılı bir anlatımla, İngiliz BAE ($6.4 Milyar), Fransız Thomson ($4.6 Milyar) ve Aeropatial/Dassault ($4.1 Milyar), yine İngiliz GEC, Alman Daimler Benz, kendi köşelerinde ABD'de yaşanan dönüşümü takip etmek zorunda kalmışlardır.

İngiltere'de British Aerospace, GEC Marconi Electronics, Feranty, Plessey birleşerek BAE Systems adı altında kendi sektöründe dünya dördüncüsü dev bir şirkete dönüşmüştür. Aynı şekilde, Fransız Thomson CSF Firması da Fransa ve Avrupa'daki birçok firmayı bünyesine katarak kendi sektöründe dünya sekizincisi bir şirket haline gelmiş ve Thales adını almıştır. Almanya'da Deutche Aerospace (DASA) Siemens'ten askeri elektronik bölümü satın almış, daha sonra Daimler-Benz'le birleşerek Daimler-Benz Aerospace adını alarak güçlü bir ulusal şirket haline gelmiştir.

Son yıllarda İsrail'de de benzer uygulamaların yapıldığı gözlemlenmektedir. Bilindiği gibi İsrail'de, üretimlerinin %50-70'ini ihraç edebilen birçok savunma sanayi şirketi bulunmaktadır. İsrail dünya silah pazarında satış sıralamasında yedinci sıradadır. İsrail bu konumunu koruyabilmek ve daha üst sıralara çıkabilmek için

öncelikle, ulusal şirketlerin., Elektronik Harp (Elbit Systems Ltd) ve Elekto-Optik (Elop Electro-Optics Industries Ltd) birimleri birleştirilerek, sadece EH ve Elektro-Optik alanlarında faaliyet gösterecek iki yeni şirket şeklinde bir düzenlemeye gidilmiştir (Pini, 1999).

Savunma sanayiinde ABD, İsrail ve Avrupa'da yaşanan şirket birleşmelerinin yukarıda açıklanan gelişme seyri incelendiğinde, amacın savunma sistemlerinde ileri teknolojilerin kullanılması suretiyle ihtiyaçların daha az sayıda sistemle karşılanması yanında,

- Maliyetlerin düşürülmesi ile, ulusal bütçelere olası yükün azaltılması,
- Sivil sektöre yönelik üretime ağırlık verilmesi,
- İhracat için rekabet gücü kazanılması olduğu görülmektedir.

Gelişmiş batılı ülkelerin, savunma sanayii ürünlerine olan iç talebi, daha maliyet etkin bir şekilde karşılanmasını sağlamak amacıyla başlattıkları şirket birleşmeleri uluslararası alana kaymıştır. Birleşmenin önce ulusal bazda yapılmasıyla ve bunun hükümetlerce desteklenmesiyle, devletler güçlendirdikleri ulusal şirketlerinin uluslararası birleşmelerde daha etkin olmalarını amaçlamışlardır. Bu politikayla aynı zamanda savunma sanayii alanında özgün teknoloji geliştirebilen ve yıllık ciroları Milyar dolarlar düzeyinde olan büyük şirketler yaratılmıştır. Bu şirketlerin, uluslararası şirket birleşmeleriyle çok daha güçlü hale gelmeleri ve rekabet güçlerini artırmaları sağlanmış ve şirketler bu yönde desteklenmiştir.

Örneğin, Deutche Aerospace (DASA) Siemens'ten askeri elektronik bölümü satın almış, daha sonra Daimler-Benz'le birleşerek Daimler-Benz Aerospace adını alarak güçlü bir ulusal şirket haline geldikten sonra, Chrysler firması ile uluslararası birleşmeye giderek Daimler Chrysler Aerospace şeklini almıştır. Daimler Chrysler Aerospace, Fransız Aerospatiale Matra ve Ispanyol CASA firmaları birleşerek European Aeronautic Defence and Space Co. (EADS) adlı dev bir şirket ortaya çıkmıştır.

Yakın gelecekte de firmalar arası birleşmelerin uluslararası platformda devam edeceği değerlendirilmektedir. Bunun yanında, gelecekte silahların daha sofistike ve daha etkin olabilmesi için yapılan araştırma ve çalışmaların, silah maliyetlerini daha

da artırması nedeniyle ülke içindeki firmalar arasında ve uluslararası firmalar platformunda ortak Ar-Ge ve üretim unsurlarını içeren yeni stratejik ortaklıklar da kurulmaktadır.

Uluslararası boyutta ve dev bütçeli projeler arasında son yılların en önemli projesi ABD'nin, 2010 yılında ömürlerini tamamlayacak olan F-16'ların yenilenmesi amacıyla geliştirilecek olan, geleceğin süper savaş uçağı olarak adlandırılan JFS (Ortak Saldırı Uçağı) programıdır. Amerikan Savunma Bakanlığı, 1995 yılında Boeing ve Lockheed Martin firmaları ile ayrı ayrı imzalamış olduğu sözleşmeler kapsamında JSF Projesinin ilk safhası olan Konsept Geliştirme Fazı'nı (CDP) başlatmıştır. CDP fazında üretilen demonstrasyon uçakları ile yapılan testler ve firmaların yapmış olduğu tekliflerin değerlendirilmesi sonucunda ABD hükümeti projenin ikinci safhası olan Mühendislik ve Ürün Geliştirme (EMD) fazını Lockheed Martin firmasının kazandığını 26 Ekim 2001 tarihinde açıklamıştır.

Türkiye, 1998 yılından beri JSF projesi ile ilgilenmekte olup, 11 Temmuz 2002 tarihinde ABD'yle 175 milyon dolarlık bir ön anlaşma imzalayarak, projenin yedinci uluslararası katılımcısı olmuştur. (Diğer katılımcı ülkeler: Danimarka, Hollanda, İngiltere, İtalya, Kanada ve Norveç.) Türkiye, F-35 uçağının Sistem Geliştirme ve Demonstrasyon fazı çalışmalarına "üçüncü seviye" üzerinden katılacaktır (Lockheed Martin, 2002).

Üretici firmalara göre programın mali portesi 145 Milyar Dolar, Amerikan Sayıştay'ına göre de 220 Milyar Dolar'dır. Bu bugüne kadar büyük mali portreli F/A-18 E/F (81 Milyar Dolar) ve F-22 (70 Milyar Dolar) programlarını geride bırakmaktadır. Savunma otoriteleri, JFS ile elde edilecek teknolojinin savunma sanayinin gelecek 50 yılına damgasını vuracağını belirtmektedir.

Diğer dev bütçeli ve çok uluslu proje ise FLA (Geleceğin Büyük Uçağı) projesidir. Programın tahmini tasarım ve üretim maliyeti 8.41 Milyar Dolardır. Program, WEAG (Batı Avrupa Silahlanma Birliği)'ne üye ülkelerinin envanterinde bulunan ve günümüzde görevlerini yerine getirmede yetersiz kalan ve miadlarını dolduran C-130 Hercules ve C-160 Transall uçaklarının yerini alacak olan A400M nakliye uçaklarının tasarımı, geliştirilmesi ve üretimi amacıyla 1984 yılında

başlatılmıştır. Ayrıca bu nakliye uçakları yüksek seyir hızı ve kıtalararası menzili ile bu uçaklardan iki kat daha fazla yük taşıyabilme kapasitesine sahiptir.

TAI ülkemizi temsilen fizibilite ve ön-tasarım çalışmalarına katıldığı A400M projesine ilişkin sözleşme 18 Aralık 2001'de Brüksel'de imzalanmıştır. Savunma tedarik tarihine damgasını vuracak bir etkinlikle Avrupa NATO Savunma Bakanları'nın programlı toplantısı sırasında düzenlenen olağanüstü bir oturumda imzalanan sözleşme ile sekiz Avrupa ülkesi (Almanya, Belçika, Fransa, İngiltere, İspanya, Lüksemburg, Portekiz ve Türkiye), toplam 196 adet Airbus Military A400M Nakliye Uçağı'nı satın alma ve üretimini başlatma taahhüdünde bulunmuşlardır.

OCCAR (Organisme Conjointe de Coopération en matiére d'armament) tarafından resmi olarak bildirilmesini takiben yürürlüğe girecek olan sözleşme ile kurucu müşteri ülkelerin Hava Kuvvetleri'ne teslim edilecek uçak sayıları; Almanya: 73, Belçika: 7, Fransa: 50, İngiltere: 25, İspanya: 27, Lüksemburg: 1, Portekiz: 3 ve Türkiye: 10 olarak belirlenmiştir. Sözleşme çerçevesinde ilk uçağın 2006'da uçurulması ve ilk teslimatın da 2008 yılında yapılması planlanmıştır.

Airbus Military S.A.S. ile müşteri ülkeleri temsil eden OCCAR arasında imzalanan nihai sözleşme 18 milyar Euro değerinde olup, bu organizasyon tarafından şimdiye kadar ele alınan en büyük ve katılımcı ülke sayısı bakımından da en kapsamlı sözleşmedir.

Ülkemizin, tasarım-geliştirme, üretim ve satış sonrası destek süreçlerinin tümünde yer alacağı uluslararası ilk program olan A400M projesi, dünya çapındaki diğer projelerde Türk Savunma Sanayii'nin görev almasına öncülük edecektir. Ülkemizin ve havacılık sanayiimizin FLA ve JSF projeleri gibi uluslararası ortak projelerle, teknolojik birikim, katma değer, istihdam ve ihracat potansiyeli bakımından önemli bir aşama kat edeceği değerlendirilmektedir.

6.1.4. Uluslararası Savunma İşbirliği Kurumları ve Faaliyetleri

II. Dünya Savaşı sonunda ortaya çıkan ortam ve alınan dersler, güvenliğin sağlanması ve barışın korunması amacıyla uluslararası nitelikte örgütlenmelerin ve gittikçe kurumsallaşan yapılanmaların doğmasına neden olmuştur. Politik, askerî,

ekonomik, sosyal, insanî vb. amaçlarla çalışan bu kurumların bir kısmı günümüze ulaşamamakla birlikte; önemli bir kısmı hâlen günümüz dünyasında kararlara yön veren plâtformlar olarak etkinliklerini sürdürmektedirler.

Anılan kurumların amaçları, nitelikleri, eğilimleri, kompozisyonları, çalışma ilkeleri vb. açıdan bir diğer önemli dönüm noktası da, Soğuk Savaşın sona ermesi ve iki kutuplu dünyanın yerini tek kutuplu dünyaya bırakması olmuştur. Hayatın hemen her alanında geçerli olmakla birlikte; esasen Soğuk Savaş ekonomi-politikasındaki alışılmış bakış açılarında, anlayışlarda ve yaklaşımlarda köklü değişikliklere neden olan bu dönüm noktası; yalnız mevcut geleneksel kurumları etkilemekle kalmamış, bir yandan yeni anlayışlar paralelinde yeni kurumların doğuşunu sağlarken, diğer yandan bu yeni kurumlar tarafından ortaya konan yaklaşımlar vasıtasıyla, geleneksel kurumlar bir kez daha değişime zorlanmaktadır.

Silâh sistemlerinin geliştirilmesinde yeni ve ileri teknolojilerin kullanılıyor olması ve Ar-Ge masraflarının toplam silah maliyetindeki payındaki artış eğilimi, bir taraftan mevcut sistemlerin teknolojik ömürlerini kısaltırken diğer taraftan da toplam maliyetleri hızla artıran bir etmen olmuş, sonuç olarak az sayıda ancak etkin silâhların geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Soğuk Savaş sonrası daralan savunma bütçelerine karşın daha sofistike ve etkin silahlara olan ihtiyacın artması, ülke içinde askeri-sivil işbirliğinin ve uluslararası alanda ise ülkeler arası ikili veya çok taraflı olarak savunma sanayi ve teknoloji işbirliklerinin artmasına neden olmuştur.

Günümüzde uluslararası etkileşim ve dayanışmanın artmasına neden olan ekonomik, teknolojik ve politik faktörleri kısaca özetlersek (James, 2000):

- Silah sistem ve teknolojilerin dizayn, Ar-Ge ve üretme aşamalarında maliyetlerinin artma eğilimi,
- Teknolojik değişimlerin etkisiyle, silahların daha karmaşık bir yapıda sahip olması, ülkelerin sadece kendi imkan ve kabiliyetleriyle tüm silah teçhizatını geliştirmesinin giderek daha da zorlaşması,
- Çift kullanımlı teknolojilerin üretim ve yayılımındaki artışın, savunma teçhizatlarının ihtiyaç duyduğu ileri teknolojilerin sivil sektör kaynaklı

olmasının ve bilimsel ve teknolojik bilginin ve yenilik (inovasyon) yöntemlerinin uluslararası yayılımının artışına neden olması,

- Politik faktörlerin, ülkeleri araştırma-teknolojik geliştirme ve savunma-güvenlik alanlarında işbirliğine zorlaması.

Türkiye'de Çok Taraflı Savunma Sanayii İş Birliği Faaliyetleri, "ortak üye" konumuyla Batı Avrupa Birliği kapsamında, Avrupa'daki tüm silâhlanma faaliyetlerini yürütmekle yükümlü; Batı Avrupa Silâhlanma Grubu (Western European Armaments Group-WEAG) ile Batı Avrupa Silâhlanma Örgütü (Western European Armaments Organisation-WEAO) ve NATO kapsamında da Ulusal Silâhlanma Yöneticileri Konferansı (Conference of National Armaments Directors-CNAD) ile yürütülmektedir (Beyaz Kitap, 2000).

6.1.4.1. Batı Avrupa Birliği (BAB)'de İş Birliği Faaliyetleri

NATO'nun İzlanda dışında kalan Avrupalı üyeleri, Avrupa'da silâhlanma iş birliğini geliştirmek amacıyla, 1976 yılında Avrupa Bağımsız Program Grubu (Independent European Programme Group-IEPG)'nu kurmuştur.

4 Aralık 1992 tarihine kadar çalışmalarını sürdüren IEPG; BAB Bakanlar Konseyinin 10 Aralık 1991 tarihinde Maastricht'te aldığı karar doğrultusunda ve 13 IEPG ülkesinin Savunma Bakanları'nın kararıyla bu tarihte faaliyetine son vererek, görev ve fonksiyonlarını BAB ile koordineli olarak kurulan Batı Avrupa Silâhlanma Grubuna (Western European Armaments Group-WEAG) devretmiştir. 1993 yılında kuruluşunu tamamlayan WEAG çalışmaya başlamıştır.

A. Batı Avrupa Silâhlanma Grubu (WEAG)

WEAG üyesi 13 ülke şunlardır: Belçika, Danimarka, Fransa, Almanya, Yunanistan, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, Portekiz, İspanya, Türkiye, İngiltere. Ayrıca Avusturya, Finlandiya, ve İsveç çalışmalara gözlemci olarak katılmaktadır.

Türkiye'nin tam hak ve yetkiye sahip eşit bir üyesi olduğu WEAG'ın temel amaç ve ilkeleri, ihtiyaçların (talebin) harmonizasyonu yoluyla kaynakların daha etkin kullanımını sağlamak, ulusal savunma pazarlarını sınır ötesi rekabete açmak

(bir takım istisnaları ile), Avrupa savunma sanayii ve teknoloji alt yapısını güçlendirmek, Avrupa'da araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde iş birliği yapmak, Avrupa Savunma Teçhizat Pazarı (EDEM)'nı oluşturmak, pazardaki dengeyi/dengesizliği ortaya koyacak "Bilgi Toplama ve İzleme Sistemi"ni kurmak ve işletmek, savunma sanayii gelişmekte olan ülkelerin bu pazarla bütünleşmesine yardımcı olmak ve çeşitli dengeli alış veriş yöntemleriyle destek sağlamak, savunma teçhizatının ortak tedarikini hedeflemek/sağlamaktır.

WEAG; üç Panel ve bir Avrupa Silâhlanma Ajansı Uzmanlar Grubu'ndan oluşmakta olup; yapı ve çalışmaları aşağıda özetlenmiştir:

(1) Panel I :

Panel I'in görevi, 13 WEAG ülkesinin harekât ihtiyaçlarının karşılanmasında ortak teçhizat programları ve projeleri oluşturmaktır. Bu maksatla, her yıl başında ülkeler diğer ülkelerle ortaklık yapmak istedikleri ihtiyaçlarını Panel I Başkanlığı'na bildirirler. Başkanlık bu ihtiyaçları birleştirerek Teçhizat Yenileme Çizelgesini (Equipment Replacement Schedule-ERS) hazırlar. Bu teçhizatın gözden geçirilmesi maksadıyla yapılan toplantıda (Equipment Review Meeting-ERM) envantere giriş takvimini de göz önüne alarak iki ya da daha çok ülkenin ortaklık yapmak istediği teçhizatın geliştirilmesi ve ortak üretimi için proje başlatılması USY'lerine teklif edilir.

Türkiye'nin de katılarak önemli miktarda katkı ve iş payına sahip olduğu STINGER ve M 483 (M 864) 155 mm Topçu Mühimmatı projeleri Panel I altında yürütülerek üretime dönüştürülmüştür. Geleceğin Nakliye Uçağı (Future Large Aircraft-FLA) projesinde de Türkiye TAI aracılığıyla % 9 iş payına sahiptir ve proje üretime dönüşme aşamasındadır.

Panel I altında katılınan alt gruplar;

(a) Topçu Atış Destek Sistemleri (ADS) (KKK.lığı-Gözlemci)

(b) NBC Savunma (NBCD) (KKK.lığı-Üye)

(c) Geleceğin Zırhlı Araçları (FAV) (KKK.lığı-Üye)

(ç) Yaklaşma ve İniş Sistemleri (APLS) (Hv.K.K.lığı-Üye)

(d) Direkt Atış Plâtformu (DFP) (SSM.lığı-Üye)

(e) Geleceğin Muharebe Uçağı (FCA) (Hv.K.K.lığı-Üye)

(f) İnsansız Hava Aracı (UAV) (SSM.lığı-Üye)

(2) Panel II :

Panel II'nin görevi, savunma araştırma ve teknoloji alanında Avrupa'nın durumunu güçlendirmektir. Bu maksatla Panel II kapsamında aşağıdaki programlar yürütülmektedir:

(a) EUCLID (European Cooperation For Longterm In Defence) :

Sistem ve altyapı geliştirme projeleri üzerinde çalışır. 16 farklı Avrupa Ortak Öncelikli Alanı (Common European Priority Areas-CEPA) belirlenmiş olmakla beraber halen 14 CEPA kapsamında projelerde çalışmalar yapılmakta olup; Türkiye dokuz alandaki 12 projede çalışmalara katılmaktadır. Belirlenen ve Türkiye'nin katıldığı CEPA'lar aşağıda sıralanmıştır:

CEPA-1 : Modern Radar Teknolojisi

CEPA-2 : Mikro Elektronikler (Türkiye katılmaktadır)

CEPA-3 : Gelişmiş Malzeme ve Yapılar (Türkiye katılmaktadır)

CEPA-4 : Modüler Aviyonik

CEPA-6 : Gelişmiş Bilgi İşleme (Türkiye katılmaktadır)

CEPA-8 : Opto Elektronik Cihazlar (Türkiye katılmaktadır)

CEPA-9 : Uydu Gözetim Sistemleri

CEPA-10 : Su Altı Teknolojisi ve Denizhidrodinamiği (Türkiye katılmaktadır)

CEPA-11 : Savunma Modelleme ve Simülasyon Teknolojileri (Türkiye katılmaktadır)

CEPA-13 : Kimyasal ve Biyolojik Savunma Teknolojileri (Türkiye katılmaktadır)

CEPA-14 : Enerjetik Malzemeler (Türkiye katılmaktadır)

CEPA-15 : Füze Kumanda ve Kontrol Teknolojileri (Türkiye katılmaktadır)

CEPA-16 : Elektrik Mühendisliği (Türkiye katılmaktadır)

Türkiye'de, MSB ARGE ve Teknoloji Daire Başkanlığı'nda Araştırma ve Teknoloji Panelleri kurma çalışmaları yürütülmektedir. Araştırma ve Teknoloji Panelleri'ni yukarıda sıralanan Avrupa Öncelikli Alanları (CEPA)'nın ulusallaştırılması olarak tanımlayabiliriz. Ancak, söz konusu paneller, WEAG gibi uluslar arası organizasyonlarla paralellik arz edecek şekilde plânlanmakla beraber millî ve kritik teknolojilerin yurt içine kazandırılması esas amaçtır.

(b) THALES (Technology Arrangement for Laboratories for Defence European Science) :

Bilgi değişimi ve birleşik programlar (Joint Project-JP) ile yürütülür. Devlet kuruluşu ve/veya devlet destekli savunma araştırma kuruluşları ve ticarî kuruluşlarla yürütülür. Savunma sanayii gelişmekte olan ülkeler projelere % 50 katkı payıyla katılır. Türkiye hâlen altı projeye katılmaktadır.

(c) EUROFINDER :

Program kod ismi olup; WEAO/RC tarafından koordine edilen bir proje üretim mekanizmasıdır. İki veya daha fazla WEAG ülkesinden sanayii kuruluşları konsorsiyum oluşturarak teklif verebilir. Savunma sanayii gelişmekte olan ülkelerden gelen tekliflere öncelik verilir. Proje maliyetinin en az % 50'si teklif sahibi kuruluşlarca karşılanır. Türkiye hâlen dört projeye katılmaktadır.

(ç) SCITEC (European Science&Technology Strategy) :

SCITEC'in amacı bir WEAG Bilim ve Teknoloji Stratejisi (WEAG Science&Technology Strategy-WSTS) geliştirmektir. 1996 yılında başlatılan çalışmalarında, WEAG ülkeleri arasında ortak bir çatı kurulması, savunma maksatlı araştırma ve teknoloji projelerinin belirlenerek yürütülmesi, bu maksatla gerekli mekanizmalar ve sivil sektörle ilişkiler hedeflenmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda bir eylem plânı hazırlanmış olup; bir bilgi bankası ve ortak fon oluşturma faaliyetleri devam etmektedir.

(3) Panel III :

Panel III'ün görevi, Avrupa Savunma Teçhizatı Pazarı (EDEM)'nın açılıp işletilmesi ve Avrupa Savunma Sanayii ve Teknolojik Alt Yapısı (DTIB)'nın oluşturulması için gerekli ilkelerin, yöntemlerin ve ekonomi politikaların belirlenmesidir. Bu maksatla Panel III altında halen üç alt grup çalışmaktadır.

(a) DTIB Alt Grubu (Defence Technological Industrial Base) :

Avrupa Savunma Sanayii ve Teknolojik Altyapısı (DTIB) alt grubunun hâlen üzerinde çalıştığı konular; şirket birleşmeleri, tasarım uzmanlığı yeteneğinin korunması, silâhlanma ve devlet yardımları, standardizasyon, savunma sanayiinde iş gücü fazlası ve yeniden yapılanma, ikmalin güvenliği ve devamlılığı, savunma sanayii bağlantılı KOBİ (Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler)'lerin desteklenmesi, savunma sanayiinin görünümüdür.

(b) EDEM Alt Grubu (European Defence Equipment Market):

Panel III konularıyla ilgili çeşitli gelişmeleri değerlendirmek ve görüş oluşturmak amacıyla oluşturulan Avrupa Savunma Teçhizat Pazarı (EDEM) Alt Grubu'nun hâlen üzerinde çalıştığı konular; silâhlanma ve devlet yardımları, devlet yardımları ve savunma ARGE faaliyetleri, devlet yardımları ve savunma sanayii'nin yeniden yapılandırılma süreci, savunma destekli KOBİ'lerin desteklenmesi, silâhlanma sektörünün özellikleridir.

(c) DDI Alt Grubu (Defence Developıng Industries):

Gelişmekte Olan Savunma Sanayileri (DDI) Alt Grubu, savunma sanayii gelişmekte olan ülkelerin desteklenmesi amacıyla oluşturulmuş bir alt gruptur. Tüm WEAG ülkeleri DDI/SG'ye katılmakta olup; bunlardan Türkiye, Portekiz ve Yunanistan DDI ülkesi olarak kabul edilmektedir.

DDI/SG'nin üzerinde çalıştığı konular; DDI ülkelerinin desteklenmesine yönelik önlemleri içeren ve 1993 yılında kabul edilmiş olan D/56 dokümanının etkin olarak uygulanmasını sağlamak, sınır ötesi ticaretteki dengesizlikleri gözleyip ortaya koymak, bu maksatla oluşturulmuş olan "EDEM Data Collection&Monitoring

System"i iyileştirerek işletilmesini sağlamak, offset konularını incelemek, CPD'nin revizyonuna katkı sağlamak, Avrupa Silâhlanma Ajansı Uzmanlar Grubu çalışmalarına katkı sağlamak, DDI ülkelerinin araştırma ve teknoloji faaliyetlerine katılımını artırmak ve kolaylaştırmak.

(ç) Avrupa Silâhlanma Ajansı (European Armaments Agency : EAA) / Uzmanlar Grubu (Expert Group : EG) :

BAB Bakanlar Konseyinin Kasım 1997 Erfurt toplantısında Avrupa Silâhlanma Ajansı (EAA)'nın kuruluşu için bir Master plan hazırlanması amacıyla bir çalışma grubu kurulması kararlaştırılmıştır.

Avrupa Savunma Teçhizat Pazarı (EDEM)'nın kurulması ve Batı Avrupa Silâhlanma Grubu (WEAG) ülkelerinin savunma teçhizatının ortak tedarikinin sağlanması amacıyla hazırlanan Master Plan, USY'lerin ve Bakanların Sonbahar 1998 toplantısında kabul edilerek yürürlüğe girmiştir.

Söz konusu Master Plan'da öngörülen çalışmaları yürütmek amacıyla 1 Aralık 1998 tarihinde EAA Uzmanlar Grubu kurulmuş olup; çalışmalarını sürdürmektedir.

B. Batı Avrupa Silâhlanma Örgütü (WEAO) :

Avrupa'da üye ülkeler adına tüm savunma teçhizatı tedariki yetkisini elinde bulunduracak bir teşkilât oluşturulması maksadıyla WEAG tarafından yapılan çalışmalar sonucunda Batı Avrupa Silâhlanma Örgütü (Western European Armaments Organization : WEAO) Batı Avrupa Birliği (BAB)'nın bir alt organı olarak kurulmuştur.

BAB Bakanlar Konseyi 17 Kasım 1996 tarihinde Ostend'de yaptıkları toplantıda, Batı Avrupa Silâhlanma Örgütü (WEAO)'nun kurulmasına ait sözleşmeyi ve hemen arkasından da WEAO'ya katılım ile WEAO'nun çalışma ve idarî ilkelerini içeren niyet mektubunu imzalamışlardır.

WEAO, Türkiye'nin de aralarında bulunduğu WEAG'a üye 13 ülkenin, sözleşmede yer alan tüm konularla ilgili olarak, eşit hak ve yetkilere sahip olduğu bir kuruluştur.

WEAO'nun amacı, WEAG tarafından benimsenmiş politikalarla uyumlu olarak, Avrupa'da silâhlanma iş birliğinin artırılması ve teşviki, Avrupa savunma ve teknoloji altyapısının güçlendirilmesi, Avrupa Savunma Teçhizat Pazarı'nın yaratılması olarak belirlenmiştir.

WEAO'nun başlıca fonksiyonları; savunma araştırma ve teknoloji çalışmaları, savunma teçhizatı tedariki, inceleme çalışmaları, mülk ve tesislerin yönetimi, amacın gerektirdiği diğer çalışmaları yürütmektir.

Türkiye bu örgüte diğer üye ülkelerle eşit hak ve sorumluluklarla katılmakla birlikte, BAB'ın tam üyesi olmayan Türkiye ve Norveç ile BAB arasında bir mektup teatisi (Side Letter) yapılmıştır. Bu mektupla Türkiye 11 Mayıs 1955 tarihinde Paris'te imzalanan "Agreement on the Status of WEU, National Representatives and International Staff" anlaşmasına WEAO ile olan ilişkilerinde uyacağını taahhüt etmektedir. Konu ile ilgili yasa tasarısı 31 Mart 1997 tarihinde TBMM'ye gönderilmiş olup, halen onaylanmamıştır. Ancak bu durumu yalnızca Türkiye'nin bir iç işlemi olup, WEAO üyeliğini hiç bir şekilde etkilememektedir.

C. Avrupa Savunma Sanayicileri Grubu (European Defence Industries Group : EDIG) :

Avrupa Savunma Sanayicileri Grubu (European Defence Industries Group), IEPG USY'lerine yardımcı bir organ olarak, 1976 yılında özel bir yasayla kurulmuş bir Avrupa derneğidir. Amacı; Avrupa savunma sanayii firmaları için bir tartışma ve koordinasyon ortamı oluşturmak, savunma sektörünün bugünü ve geleceği üzerinde çeşitli çalışmalar yapmaktır.

EDIG, 13 WEAG ülkesinden Lüksemburg dışında kalan 12'sinin ulusal savunma sanayicileri derneklerinden oluşan bir kuruluştur. EDIG'in başlıca çalışma ve ilgi alanları; ortak ilgi alanlarında bilimsel, teknik, ekonomik ve kurumsal çalışmaları koordine etmek ve yapmak, Avrupa hükümetlerine tavsiyelerde bulunmak, WEAG ve AK nezdinde yüz yüze temaslarla üyelerinin ilgi ve konularını görüşmek ve savunmaktır.

EDIG'in muhatabı olarak Türkiye'de 1990 yılında SASAD (Savunma Sanayii İmalâtçıları Derneği) kurulmuştur. SASAD EDIG'te Türk Delegasyon Temsilciliği ile iki komitesinde Türkiye'yi temsil etmektedir.

D. Avrupa Uzun Vadeli Planlama Grubu (ELT):

Gruba tam üye ülkeler arasında işbirliğini sağlayacak muteber bir konsept altyapısı oluşturup, Avrupa'nın 10 yıl ve daha sonrası için gereken askeri imkan ve kabiliyetlerini belirleyerek uzun vadeli askeri planlamalara etkin bir katkıda bulunmak, EUROCOM Main Group (EMG), Western European Logistics Group (WELG) ve Western European Armaments Group (WEAG) gibi paralel organizasyonlarla işbirliği ve irtibatları sürdürerek Avrupa Görev İhtiyaçlarının uyumlaştırılması çalışmalarının gelişmesine yardım etmek maksadıyla, Batı Avrupa Birliği (BAB)'nın bir alt organı olarak kurulmuştur.

ELT Grubu, ortak savunmaya Avrupa katkısının devamını ve uyumluluğunu sağlayarak NATO ittifakını güçlendirmek maksadıyla, 1968 yılında diğer BAB çalışma grupları (EMG-EUROCOM Main Group ve WELG-Western European Logistics Group) ile birlikte kurulmuş ve 1993/1994 döneminde ihtiyaçtan dolayı BAB'a transfer edilmiştir.

6.1.4.2. NATO İş Birliği Faaliyetleri

NATO, 12 Mart 1999 tarihinde üç ülkenin de katılımıyla Belçika, Kanada, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Fransa, Almanya, Yunanistan, İzlanda, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Macaristan, Norveç, Polonya, Portekiz, İspanya, Türkiye, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere 19 ülkenin oluşturduğu bir ittifaktır. Bu ittifakın önemli özelliklerinden biri de yalnız bir savunma ittifakı olmamasıdır. Üye ülkelerce, bilimsel ve teknolojik, politik, ekonomik ve sosyolojik gibi her alanda iş birliğine gidilmesi teşvik edilmektedir. Müttefiklerin ekonomi ve sanayiilerinin entegrasyonu politik açıdan desteklenmektedir. Ülkelerin her türlü ekonomik kaynaklarının rekabet ortamı içinde en etkin ve verimli bir şekilde kullanılması öngörülmektedir.

NATO bünyesinde iş birliğini artırma gayretleri ittifakın kuruluşundan itibaren sürdürülmüş ve NATO üyesi ülkeler arasında müşterek silâhlanma iş birliğini koordine etmek amacıyla 1966 yılında Ulusal Silâhlanma Yöneticileri Konferansı (Conference of National Armaments Directors : CNAD) kurulmuştur. CNAD NATO'nun yansıda sunulan genel sivil ve asker yapısı içinde konseye bağlı olarak çalışan 28 komiteden birisi olarak görev yapmaktadır.

A. CNAD Faaliyetleri :

Ulusal Silâhlanma Yöneticileri Konferansı (Conference of National Armaments Directors : CNAD), Kuzey Atlantik Konseyi'ne bağlı bir temel NATO komitesi olarak kurulmuş olup; Savunma Plânlama Komitesi (Defence Planning Committee : DPC)'ne bağlı faaliyet gösteren komitelerden biridir.

CNAD'ın ana sorumluluğu "silâhlanma iş birliği"dir. Üretim lojistiği ile (araştırma, tasarım, geliştirme, üretim, malzeme kabul, standardizasyon, karşılıklı kullanılabilirlik, sözleşme, kalite güvence, yedek malzeme işlemleri, test ve deneme, kodifikasyon, belgeleme, konfigürasyon, denetim) ilgilidir. CNAD çalışmaları, NATO Uluslar arası Yazmanlığı Savunma Desteği Bölümü tarafından izlenir. CNAD, Kuzey Atlantik Konseyi (KAK)'ne karşı sorumludur.

CNAD, İttifak bünyesinde ulusal çıkarları uzlaştırarak silâhlanma alanında iş birliği yollarını araştırır. İttifak genelinde askerî gereksinimlerin harmonizasyonu, temel muharebe de karşılıklı kullanılabilirliğin yükseltilmesi, belirlenen iş birliği fırsatlarının izlenmesi ve Transatlantik iş birliğinin iyileştirilmesi ile teknolojilerin paylaşımına dayalı duyarlı teknolojilerin geliştirilmesi sağlanır.

Silâhlanma iş birliğinin ana amaçları siyasal, askerî, sosyo-ekonomik ve teknolojik unsurları içerir. Siyasî amaç; İttifakın birlikteliğini güçlendirmeyi ve Transatlantik iş birliğini artırmayı, askerî amaç; en azından karşılıklı kullanılabilirlik ölçüsünde standardın sağlanması yoluyla ortak savunma yeteneğini artırmayı, sosyo-ekonomik amaç; sınırlı ulusal araştırma, geliştirme ve üretim olanaklarının etkin konuşlandırılmasını ve İttifak genelinde savunma sanayiileri ile teknoloji temeli oluşturmayı, teknolojik amaç; teknoloji ve araştırma kaynaklarının İttifak üyelerince paylaşılmasını tesis etmeyi hedeflemektedir.

12 Mart 1999 tarihinde NATO üyelikleri resmîleşen Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Macaristan da dahil olmak üzere 19 NATO ülkesinin resmî temsilcileri, Ulusal Silâhlanma Yöneticisi (National Armaments Director : NAD) sıfatıyla CNAD'da ülkelerini temsil etmektedir.

CNAD'da genel çalışma düzeni yılda iki kez Ulusal Silâhlanma Yöneticileri seviyesinde toplanma esasına dayanır. Alt grupların, proje gruplarının ve bağlı grupların, bu toplantılar sonucu ortaya koydukları raporları, bağlı olunan üst gruplara sunulur. Üst gruplarda değerlendirilen raporlar da, her yıl İlkbahar (Nisan-Mayıs) ve Sonbahar (Ekim-Kasım) olmak üzere yılda iki kez toplanan CNAD'a sunulur. CNAD bu raporları değerlendirdikten sonra onaylar veya yeni kararlar alır ya da gruplara yeni görevler/direktifler verir veya konuyu KAK'ne sunar.

NATO Genel Sekreteri'nin savunma desteğinden sorumlu yardımcısı CNAD daimî başkanı olarak görev yapar. USY'lerin sekretarya ve karargâh hizmetleri Brüksel'de NATO Karargâhında yürütülür. CNAD faaliyetleri, USY'leri adına her ülkenin Brüksel'de bulunan USY temsilcileri (NADREPs) tarafından yürütülür. NADREP'lerin katılımıyla oluşturulan "Staff Group" haftada veya iki haftada bir Brüksel'de toplanarak CNAD çalışmalarını gözden geçirir ve USY'lerine rapor verir.

CNAD çalışmalarında "NATO organlarında karar alma ortak rızaya dayanan ittifakla olur" prensibi geçerlidir. CNAD, NATO içerisinde silâhlanma iş birliğini kendisine doğrudan bağlı ana gruplar ile bunlara bağlı alt gruplar vasıtasıyla yerine getirir. Söz konusu gruplar müteakip maddelerde açıklanmıştır.

(1) Ana Silâhlanma Grupları (Main Armaments Groups : MAGs) :

Kara Silâhlanma Grubu, Deniz Silâhlanma Grubu, Hava Silâhlanma Grubu olmak üzere üç ana silâhlanma grubu mevcuttur. Bu grupların temel görevleri; kendi konuları ile ilgili olarak ülkelerce geliştirilen doktrin ve konseptler üzerinde bilgi alışverişi yaparak ortak konseptler yaratmanın yollarını aramak, ulusal silâhlanma programları ve politikaları ile ilgili lojistik konularda bilgi alışverişi yapmak, ülkeler arasında ortak bir zemin bulunduğu takdirde, belirlenen bir konuyu NATO projesi olarak CNAD'a sunmaktır.

Ana silâhlanma grupları faaliyetlerini kendilerine bağlı alt gruplar ve proje grupları aracılığıyla yürütür. Alt grup ve proje gruplarına katılım, ilgi duyan tüm ittifak üyelerine açıktır.

(2) Araştırma ve Teknoloji Organizasyonu (Research&Technology Organization) :

Araştırma ve Teknoloji Organizasyonu'nun amacı; NATO askerî ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlamak, gerekli R&T faaliyetlerini yürütmek ve NATO bünyesinde savunma teknolojisi konusunda çalışan kuruluşların iş birliği ve uyumluluğunu sağlamaktır.

CNAD'ın alt gruplarından Savunma Araştırma Grubu (DRG) ile Askerî Komite'ye bağlı Uzay ve Havacılık Araştırma ve Geliştirme Danışma Grubu (AGARD), 12 Kasım 1996 tarihinde birleştirilmiş olup; NATO Araştırma ve Teknoloji Organizasyonu (RTO) teşkîl edilmiştir. Araştırma ve Teknoloji Organizasyonu (RTO) ile Araştırma ve Teknoloji Ajansı (RTA) Araştırma ve Teknoloji Kurulunun (RTB) unsurlarıdır. RTB ile birlikte bu kuruluşlar, KAK'ne bağlı olan bilim komitesi altında çalışmaktadırlar.

1997 yılında yeniden yapılanan RTO'na bağlı 6 panel teşkîl edilmiştir. Bu paneller şunlardır:

SAS : Çalışma, Analiz ve Simülasyon Paneli (Studies, Analysis and Simulation Panel)

SCI : Konsept Sistemleri ve Entegrasyon Paneli (System Concepts and Integration Panel)

SET : Sensörler ve Elektronik Teknoloji Paneli (Sensors and Electronic Technology Panel)

IST : Bilgi Sistemleri Teknoloji Paneli (Information System Technology)

AVT : Uygulamalı Araçlar Teknoloji Paneli (Applied Vehicles Technology Panel)

HFM : İnsan Faktörleri ve Tıp Paneli (Human Factors and Medicine Panel)

(3) Ortaklık Grupları Faaliyetleri:

CNAD'a bağlı alt komitelerden oluşan bir gruptur. CNAD Ortaklık Grupları, savunma tedarik uygulamaları ve teçhizat standardizasyonu alanında uzmanların bağlantı kurmaları ve uluslar arası silâhlanma iş birliğini geliştirme imkânı sağlamaktadır. Ağustos 1996 tarihinde Kuzey Atlantik Konseyi tarafından kurulması onaylanan CNAD ortaklık grupları; askerî mühimmatın ve patlayıcıların depolanması ve taşıma güvenliği ve uygulamalar grubu (AC-258), mühimmat ve patlayıcı hizmetlerin güvenliği ve uygulamalar grubu (AC-310), tedarik uygulamaları grubu (AC-313), kodlandırma grubu (AC-135), kalite teminatı grubu (AC-250), malzeme standardizasyonu ve mühendislik uygulamaları (AC-301)'dır.

(4) NATO Sanayii Danışma Grubu (NATO Industrial Advisory Group : NIAG) :

Projelerin prefizibilite ve fizibilite çalışmalarını yapan ve CNAD'a sanayii konusunda danışmanlık hizmeti veren bir kuruluştur.

Askerî ihtiyaçlarla savunma sanayii arasındaki yakın ilişki çerçevesinde NATO'da muhtelif savunma teçhizatı projelerinin geliştirilmesinde NIAG; NATO'nun savunma sanayii imkânları hakkında USY'ne tavsiyelerde bulunur.

NIAG çalışmaları, ana silâhlanma gruplarının etüt yapılmasına ihtiyaç duydukları konularda yürütülür. NIAG bünyesinde bulunan Genel Kurul ve Strateji Kurulu yılda iki kez toplanır. Genel Kurul'a ülkeler en fazla dört delege ile katılabilir, Strateji Kurulu'na ise sadece ülkelerin delegasyon başkanları iştirak eder. Bu kurullarda Türkiye, sanayiciler adına SASAD tarafından temsil edilir. NIAG altında çalışan gruplara SASAD koordinesinde ilgili savunma sanayii kuruluşları, firmalar ve üniversiteler katılmaktadır.

(5) Konvansiyonel Silahlânma Plânlama Sistemi (Conventional Armaments Planning System : CAPS) :

CNAD'ın önemli faaliyetlerinden biri olan CAPS, ittifakın askerî ihtiyaçlarının ulusal silâhlanma programları vasıtasıyla tek tek ve toplu olarak, en iyi şekilde nasıl karşılanabileceği konusunda CNAD'a ve ülkelere yol göstermek amacıyla oluşturulmuştur.

NATO Konvansiyonel Silâhlanma İnceleme Komitesi (NATO Conventional Armaments Review Committee: NCARC), NATO'nun silâhlanma faaliyetlerinin sürekli bir şekilde incelenmesi ve gözden geçirilmesi ile ilgili olan CNAD'a bağlı olarak çalışan bir üst komitedir.

NCARC'nin son dönemde yürüttüğü en önemli faaliyet NATO'nun temel silâhlanma sistemi olan CAPS'e dayalı olarak NATO'nun pozisyonunu sorgulamasıdır.

1996 yılında yapılması gereken " NATO Konvansiyonel Silâhlanma Sisteminin gözden geçirilmesi" işleminin dünyada ve NATO'daki değişimlerde dikkate alınarak sadece CAPS ile sınırlı tutulmayıp NATO'nun silâhlanma alanındaki rolünün incelenmesi şeklinde genişletilmiştir. Bu maksatla üç aşamalı bir çalışma öngörülmüştür.

1 inci Aşama : NATO'nun rolünün "niçin" ve "ne" olması gerektiğinin belirlenmesi,

2 nci Aşama : "Nasıl" sorusuna yanıt aranması,

3 üncü Aşama : "Ne zaman " sorusunun yanıtlanmasıdır. Hâlihazırda 2 nci aşama çalışmaları yürütülmektedir.

(6) Diğer CNAD Faaliyetleri :

(a) Sürekli Tedarik ve Ömür Boyu Destek Sistemi (Continuous Acquisition Logistic System : CALS) :

ABD Savunma Bakanlığı'nca 1985 yılında geliştirilen ve mevcut lojistik sisteminin ileri bilgi teknolojisi desteği ile otomatizme edilmesinin, paylaşılabilir bilgi bankalarının tesis edilmesinin ve müşterek kullanımının öngörüldüğü CALS stratejisi zaman içerisinde kabul görmüş ve boyutu silâh sistemlerinin konsept safhasından, envanter çıkarılıncaya kadar olan geniş bir süreyi kapsayacak şekilde genişletilmiştir.

ABD Savunma Bakanlığı'nın tavsiyesi ile CNAD, CALS'ın NATO bünyesinde uygulanabilirliğini araştırmış ve NATO CALS Organizasyonu'nun teşkîli kararlaştırılmıştır. 1993 yılı sonunda imzalanan bir Mutabakat Muhtırası (MOU) ile anılan Organizasyon 1994'te teşkil edilmiştir.

İzlanda, Lüksemburg ve Yunanistan hariç 13 NATO üyesinin katıldığı Organizasyon, üye ülkeleri üst düzey temsilcilerinin oluşturduğu NATO CALS Yönetim Kurulu (NATO CALS Management Board:NCMB) ile katılımcı ülkelerin personel desteği ve malî katkı payları ile oluşturulan NATO CALS Ofisi (NCO)'nden oluşmaktadır. NATO CALS Ofisi'nin işletimi için ülkeler katkı payı ödemekte ve birer personelini NCO'da görevlendirmektedir.

NATO CALS stratejisinin temel amaçları; NATO'da sayısal bilgi entegrasyonunun sağlanması, NATO ülkeleri arasında daha harmonize ve etkileşimli veri değişiminin temini, NATO'nun savunma teçhizatının temini ve lojistik desteği için gerekli standart elektronik formatlara geçilmesi suretiyle, NATO Kuvvetlerinin "hazır olma" durumunun geliştirilmesidir.

CALS uygulaması ile ayrıca savunma teçhizatının kalitesinin yükseltilmesi, üretim zamanı ve maliyetlerinin düşürülmesi de öngörülmektedir.

(b) İttifak Kara Gözetleme Sistemi (Alliance Ground Surveillance System : AGS) :

Körfez Savaşı'ndan sonra Mayıs 1992 tarihinde gerçekleştirilen Savunma Plânlama Komitesi'nde ABD temsilcisi tarafından NATO'nun havadan kara gözetleme yeteneği elde etmesi gündeme getirilmiş ve Mart 1993'te CNAD bünyesinde AGS Müşterek Çalışma Grubu oluşturulmuştur.

AGS Çalışma Grubu, İzlanda hariç 15 NATO ülkesinin temsil edildiği Yönlendirme Kurulu ve Geçici Proje Ofisi (PPO)'nden oluşmaktadır.

(c) Genişletilmiş Hava Savunması (Extended Air Defence : EAD)/Harekât Alanı Füze Savunması (Theatre Missile Defence : TMD) :

Genişletilmiş Hava Savunması (EAD) her türlü hava tehdidine konvansiyonel olarak karşı konulması amacıyla 1980'li yıllarda başlatılmış olan bir çalışmadır. Yapılan çalışmalar sonucu 1980'li yılların ikinci yarısında füze tehdidinin NATO için önemli bir risk olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 1992'de onaylanan yeni hava savunma yaklaşımında, yalnız askerî tesislerin değil, terörist organizasyonlar/rejimler nedeniyle ekonomik ve nüfus yoğunluğu olan sivil alanlarda doğrudan hava savunmasına dahil edilmesi kabul edilmiştir.

Kuzey Atlantik Konseyi'ne bağlı "Füze Savunma Geçici Çalışma Grubu (Missile Defence Ad Hoc Group : MDAHG)" 28 Eylül 1998 tarihinde kabul edilen Görev Talimatı (Terms of Reference: TOR) ile yerini Harekât Alanı Füze Savunma (Theatre Missile Defence: TMD) Proje Grubu'na bırakmıştır.

B. Barış İçin Ortaklık (BİO) Faaliyeti :

Ocak 1994'te yapılan NATO zirvesinde Kuzey Atlantik İş birliği Konseyi (KAİK) ve Avrupa Güvenlik ve İş birliği Teşkîlatı (AGİT)'na dahil ülkeler, Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri ile eski SSCB'den bağımsızlığını kazanan ülkelere Barış İçin Ortaklık (BİO) programına katılma çağrısı yapılmıştır. Tacikistan hariç diğer ülkeler BİO'ya katılmıştır. Hâlihazırda 27 ülke BİO'ya üye olmuştur.

BİO ülkelerinin CNAD kapsamındaki faaliyetlere katılımında üç ana faaliyet esas alınmaktadır. Bunlar;

(a) Silâhlanmanın plânlama ve icrasında şeffaflık ve demokratik sorumluluğun geliştirilmesi,

(b) Gerek malzeme ve gerekse teknik alandaki "standardizasyon" ve "ortak çalışabilirlik" yeteneğinin geliştirilmesi,

(c) Silâhlanma konusunda temel iş birliği sahalarının tespiti.

CNAD, Kasım 1995'ten itibaren her yıl Sonbahar Toplantısı'nda BİO ülkeleriyle bir araya gelmektedir.

6.1.4.3. Ortak Silâhlanma İş Birliği Örgütü (OCCAR)

Almanya ve Fransa 1 Aralık 1993 tarihinde ortak bir silâhlanma yapısı oluşturmayı kararlaştırmışlar ve 7 Aralık 1993 tarihinde de bu iş birliğinin amaç ve ilkelerini belirlemişlerdir. Bu iş birliği sonucu iki ülke 1996 yılına kadar birtakım projeler üzerinde çalışmışlardır.

İngiltere ve İtalya'nın da 7 Temmuz 1996 tarihinde bu işbirliğine katılmasından sonra, 12 Kasım 1996 tarihinde bu 4 ülke Savunma Bakanları'nın imzaladığı "İdarî Düzenleme" ile Ortak Silâhlanma İş birliği Örgütü (Organisme Conjoint de Coopération en matiére d'Armament/Organisation of Joint Armaments Cooperation)'nün kuruluşu açıklanmıştır. OCCAR esasen ortak projeler ve programlar (FLA-Geleceğin Büyük Uçağı projesi vb.) yürütülmesi temeli üzerine kurulmuş bir ortaklıktır. OCCAR'ın amacı "Juste Retour-Dengeli Alışveriş" ilkesini göz ardı ederek, program bazında sanayii ve teknoloji iş birliği oluşturmaktır.

OCCAR'ın BAB / WEAG - WEAO ile herhangi bir şekilde bağlantılı yasal bir statüsü yoktur.

Sonuç olarak; Soğuk Savaş sonrası hızla artan uluslararası savunma sanayii ve teknoloji işbirliği ortamının gelecekte de hızla devam edeceği ve Türkiye'nin, dost ve müttefik ülkelerle, "karşılıklılık" ilkesine dayalı, gerek teknoloji ve ARGE sahasında ve gerekse savunma teçhizatının ortak üretimi ve temini konularında iş birliği faaliyetlerine katılması ile, süratle gelişen savunma sanayii imkân ve kabiliyetlerini daha da geliştirerek yakın gelecekte, %79 oranında yurt dışından karşılanan TSK'nin ihtiyaçlarının, bilinçli politika ve stratejilerle, aynı oranda ihtiyaçların yerli üretim ile karşılanması hedefine hizmet edebileceği değerlendirilmektedir.

6.2. Türkiye'de Savunma Sanayii

Sahip olduğu jeopolitik konum sebebiyle Türkiye'nin çok güçlü bir silahlı kuvvetlere sahip olması zorunludur. Türkiye Ortadoğu, Balkanlar ve Kafkaslar gibi dünyanın siyasî, ekonomik ve sosyal olarak en dengesiz bölgelerinin tam ortasında bulunmaktadır. Bu belirsizlik ortamında Türkiye'nin güçlü bir orduya sahip olması gerekliliği tartışılmaması gereken bir konudur. Bu nedenle Türkiye'nin savunmasına tartışmasız önemli kaynak ayırmasının belli başlı nedenlerini şöyle sıralayabiliriz;

- **Geniş Topraklar:** Türkiye, jeopolitik olarak geniş bir kara, deniz ve hava sahasına sahip bulunuyor. Üçlü savunmanın eşgüdümlü olarak geliştirilmesi gerekiyor.
- **İstikrarsız Bölge:** Soğuk savaşın bitmesiyle NATO'da silahsızlanma eğilimine karşın, Türkiye istikrarsız bir bölgede bulunuyor. Ortadoğu'nun kronikleşen sorunları, İran'daki molla rejimi, Kafkasya'da iç ve dış savaşlar Türkiye'yı savunma harcamalarına yönelndiriyor.
- **Yunanistan faktörü:** Kıbrıs sorunun çözülememesi ve Yunanistan'ın silahlanma yarışının Türkiye'ye yönelik olması, savunma harcamalarını artırıyor.
- **Teknolojik Modernizasyon:** Türk Milli Askeri Stratejisi (TÜMAS) ordunun modernizasyonu için önümüzdeki 20 yılda 150 milyar dolarlık bir harcamayı öngörüyor.
- **Bölücü Terör:** Güneydoğu'da bölücü terörün sürmesi Güneydoğu Bölgesi'nde önemli bir silahlı gücün varlığını gerektiriyor.

Ancak devlet harcamalarının önemli bir kısmını teşkil eden savunma harcamalarının ekonomiye yük olmasının engellenmesi de önemlidir. Bu nedenle savunma sanayii yurt dışına ürün satarak ithalatı en azından amorti eder bir hale gelmelidir. Bunun en etkin yolu savunma ürünleri ihraç etmektir. Bu da ancak kendi ürününüzü geliştirmenize bağlıdır. Böyle olunca araştırma ve geliştirme yapmak bir lüks değil bir zorunluluk halini almaktadır.

Atatürk'ün 1 Kasım 1937'de TBMM'nin açılışında telaffuz ettiği "Harp sanayi tesisatımızı, daha ziyade inkişaf ve tevsi için alınan tedbirlere devam edilmeli ve

endüstrileşme mesaimizde de ordu ihtiyacı göz önünde tutulmalıdır" düsturu çerçevesinde Cumhuriyetin ilk yıllarında, ağır sanayi alt yapısı zayıf olmakla birlikte, Türkiye'nin uçak, tüfek ve mühimmat sanayii üretimi ile tamir ve bakım girişimleri olmuştur. Ancak, II. Dünya savaşı ve ardından gelen NATO üyeliği, müttefik orduların envanterlerindeki ihtiyaç fazlası silâh ve malzemenin yardım programları kapsamında Türkiye'ye, mevcut savunma sanayii tesislerinin atıl duruma düşmesi pahasına, bedelsiz devri, bir taraftan savunma gücünde kısa sürede önemli artış sağlarken, diğer taraftan ihtiyaçların bedelsiz olarak ve kısa sürede temin edilebiliyor olması savunma sanayiinin öneminin azalmasına ve yerli silah sanayiinin gelişmesinin engellenmesine neden olmuştur.

Savunma sanayiine olan ilginin azaldığı bu dönemde, savunma sanayiini yeniden birinci öncelikli ilgi alanı haline getiren gelişme, 1974 Kıbrıs Barış Harekatı ve harekatı izleyen dönemde Türkiye'ye karşı uygulanan silâh ambargosu olmuştur. Kıbrıs'ta yapılan Yunanistan yanlısı darbeye tepki olarak gerçekleştirilen Barış Harekatı, Türk ordusunun Kore savaşından sonra giriştiği ilk sıcak harekattır. Bu harekat ile Türk ordusunun elindeki olanaklar da bir anlamda sınanmış ve aksaklıklar somutlaşmıştır. Bilindiği gibi bu dönemde barışın adaya götürülebilmesi için hem ihtiyaç duyulan silâh, malzeme, araç, gereç ve teçhizatın eksikliği ve yetersizliği önemli ölçüde hissedilmiştir.

İkili anlaşmalarla ABD ve kısmen Almanya'dan sağlanan dış askeri yardımın beraberinde getirdiği kısıtlamalardan kurtulmak ve eski teknoloji ile üretilmiş silahları hızla yenileyebilmek için silah üretiminde kendine yeterlilik zorunlu görülmüştür. Zira, silah edinmede ve kullanmada ithalata bağımlılığın olması hem ambargo riskini hem de döviz kıtlığından kaynaklanan sorunları beraberinde getirmektedir. Türkiye artık NATO'da ABD'den sonra ikinci en büyük orduya sahip olma övüncüyle yetinmemeye ve modern bir yerli silah sanayiine sahip olmakla sağlanacak ihracat gelirini savunma bütçesini ferahlatacak bir çözüm olarak görmeye başlamıştır (Briganti, 1990).

Kıbrıs Barış Harekatı'nı takiben, bağımsız bir milli silah sanayiinin kurulması için gerekli sermaye birikimini oluşturma yönünde ilk adımlar atılmış, Türkiye kendi silah sanayiini kurma ve mevcutları geliştirme kararı almıştır. Bu konuda kamunun

desteğini yansıtan bağışlar, Türk ordusunun modernizasyonu için gerekli yatırımların başlangıç kaynaklarını oluşturmuştur. Türk Kara, Hava ve Deniz Kuvvetlerini geliştirmeye yönelik olarak kurulan vakıflar 1987 yılında Türk Silahlı Kuvvetleri'ni Geliştirme Vakfi (TSKGV) çatısı altında bir araya getirilmişlerdir.

1970'lerin sonlarındaki siyasi ve iktisadi istikrarsızlıklar yerli silah sanayiini kurma özlemlerinin 12 Eylül 1980 askeri darbesine dek ertelenmesine neden olmuştur. 1983 yılına kadar süren askeri yönetim sırasında, sivil bürokrat kesimin de tam destek vermesiyle, silahlı kuvvetler kapsamlı bir modernizasyon planının hazırlıklarını başlatmıştır. Bu planın uygulanmasının ilk adımı, Türkiye'nin kendi uçağını yapmasına yönelik faaliyetlerin bir sonucu olan TUSAŞ'ın kurulması ve sonra, Türk Hava Kuvvetleri'nin savaş uçağı ihtiyacını karşılamak maksadıyla, General Dynamics tarafından üretilmekte olan F-16 uçağının Türkiye'de üretimine karar verilmiş, bu kararı takiben TUSAŞ'ın da iştiraki ile önce F-16'nın gövdesini imal etmek üzere TAI ve daha sonra motorların üretimi için TEI kurulmuştur.

Türkiye'de F-16 savaş uçaklarının üretimine başlanmasına ilişkin anlaşmaların kamuoyuna duyurulması, hem olması açısından, hem de yerli üretimi gerçekleştirmek konusundaki kararlılığı yansıtması açsından önemlidir. F-16 ların üretiminin finansman kaynaklarından "dolaylı karşılama" (indirect off-set) programı çerçevesinde, ABD'nin Genaral Dynamics firmasının yan kuruluşlarının, Türkiye'de haberleşme ve turizm ile bakır kobalt madenciliğine yatırım yapması ve işletmesi, ayrıca geleneksel ihrac ürünleri pazarlaması öngörülmüştür. Böylelikle, kamuoyu, silah sanayiinin kurulmasının ülke ekonomisine ve dolayısıyla refah düzeyine olumlu katkılar getireceği beklentisinden ilk kez haberdar edilmiştir.

Modernizasyonun kapsamı askeri fabrikaları çok aştığından bu hedefin gerçekleştirilmesine yönelik adımların ve bunların finansmanının bir merkezden planlanabilmesini ve aşamaların desteklenebilmesini sağlayacak yeni bir örgütlenme yapısı oluşturma zorunluluğu doğmuştur. Bu nedenle, Silahlı Kuvvetler Vakıfları aracılığıyla, daha sonra MSB.lığına bağlı olarak kurulan Savunma Sanayii Destekleme İdaresi (SSDİ) tarafından yerli savunma sanayiini güçlendirme çalışmaları başlatılmıştır. Bu amaçla, Silahlı kuvvetleri geliştirme vakıflarınca sağlanan varlıkların yanı sıra, gelir vergisinden (% 5), akaryakıt vergisinden (% 5.8),

içki ve tütün üzerindeki vergilerden (% 10) belli paylar Savunma Sanayii Destekleme Fonunu (SSDF)'ye aktarılmaktadır. SSDF'nin diğer gelir kaynakları arasında milli piyango ve bahis gelirlerinden, bedelli askerlik ödemelerinden, banka faiz gelirlerinden ve Milli Savunma Bakanlığı bütçesi ile Genel Bütçe'den ayrılan paylar sayılabilir.

Savunma Sanayii Destekleme Fonunu da kullanan SSDİ daha sonra 1985 yılında, 3238 sayılı Kanun'la aşağıda belirtilen hedefleri gerçekleştirmek amacıyla Savunma Sanayi Müşteşarlığı'na dönüştürülmüştür:

- Savunma sistemlerinin araştırılması ve geliştirilmesi,
- Savunma sanayisinin yönlendirilmesi ve teşvik edilmesi,
- Savunma ihracatı ve offset faaliyetlerinin yönlendirilmesi,
- Modern araç, gereç, donanım üretimi ve tedarik edilmesi.

Doksanlı yılların başında, Soğuk Savaş biterken, Türkiye oldukça karmaşık bir Ulusal Savunma Sanayii modeli ile yol almaya çalışıyordu. Örneğin; Bir yandan, silah ve mühimmat alt sektöründe KİT statüsündeki MKEK ve bu kuruma bağlı şirketler, diğer yandan askeri elektrik-elektronik alt sektöründe TSKGV'ye bağlı Aselsan, Havelsan, Aspilsan, İşbir, aynı alt sektörde "milli" Savronik, Hema Elektronik, "Yabancı Ortaklıklı" MİKES, NETAŞ, TELETAŞ, SİMKO, MARCONİ, Askeri Otomotiv'te ve Zırhlı Araç'ta FNSS, Otokar, Mercedes, BMC, Uzay ve Havacılık'ta TAI, TEI, TUSAS, Roket'te, MKEK Elroksan'a ilaveten Roketsan, Gemi İnşa'da Sedef Gemi, PKI, Yonca ve bütün bunlara ilaveten neredeyse 30 bin kişiyi barındıran, Türk Silâhlı Kuvvetleri'nin Üretim Birimleri, Ağır Bakım Fabrikaları, Askeri Tersaneler, Hava İkmal Merkezleri...

Ortadaki kaotik yapıyı düzenlemek üzere ilk olarak Milli Savunma Bakanlığı'nda 8-9 Mayıs 1996 tarihlerinde, bir Savunma Sanayii Koordinasyon Toplantısı düzenlenmiştir. Buna bağlı olarak daha sonra yürütülen çalışmalar, Silâhlı Kuvvetlerin ihtiyaç duyduğu harp silâh, araç gereç ve mühimmatının mümkün olan azami ölçüde Türk savunma sanayiinin imkan ve kabiliyetleri içerisinde üretimine ilişkin hedefleri, bu hedeflere ulaşılabilmesi için Türk savunma sanayiinin geliştirilmesinde kısa orta ve uzun vadeli planlamalara yönelik esasları ve dış pazara

açılmaya ilişkin genel prensipleri belirlemek maksadıyla "***Türk Savunma Sanayii Politikası ve Stratejisi Esasları***"nın yürürlüğe konulması ve 25 Mayıs 1998 tarihinde Bakanlar Kurulu tarafından kabul edilmesiyle sonuçlanmıştır.

6.2.1. Türk Savunma Sanayii Politikası ve Stratejisi Esasları

Savunma sanayii politikası ve stratejisi esasları; Türk Savunma Sanayii'nin daha da geliştirilmesi ve Türk Silâhlı Kuvvetleri'nin ihtiyaçlarının azami ölçüde yurt içinden sağlanması hedeflerine ulaşılması için uygulanacak ilkeleri kapsamaktadır. Bu esaslar dahilinde Türkiye'nin savunma sanayii politikası;

- Yerli sektör yanında yabancı sektöre de açık,
- Dinamik bir yapıya kavuşmuş,
- İhracat potansiyeline ve uluslararası rekabet imkanına sahip,
- Yeni teknolojilere adapte olmakta güçlük çekmeyen ve teknoloji üretebilen,
- Teknolojik gelişmeler karşısında kendini yenileme kabiliyeti bulunan,
- Türkiye ile dost veya müttefik ülkeler arasına dengeli bir savunma sanayii iş birliğini mümkün kılan ve değişen politik durumlardan asgari düzeyde etkilenen,
- Mevcut imkanları azami ölçüde kullanan, entegre olmuş ve tekrar yatırımlardan arınmış,
- Sivil amaçlarla da üretim yapabilen, alternatif uğraşı alanlarına sahip,
- Türkiye'nin güvenlik politikaları meyanında taraf olduğu ihracat denetimlerine ilişkin çok taraflı rejimlerle ilgili vecibe ve öncelikleri destekleyen, bir savunma sanayii alt yapısının oluşturulmasını ön görmektedir.

Türk Savunma Sanayii Stratejisi ise;

- Ülke güvenliğinin sağlanması için, Silâhlı Kuvvetlerin ihtiyaçlarının güvenli ve istikrarlı biçimde karşılanması,
- Bu amaçla yüksek teknolojiye sahip harp silâh ve vasıtalarının yurt içinde üretilmesi, bunun için gerekli teknoloji tabanının oluşturularak üretim

tesislerinin kurulması ve kurulmuş bulunan ulusal savunma sanayii tesislerinin teşvik ve desteklenmesi,

- Savunma Sanayii Stratejisinin belirlenmesinde Türkiye'nin Millî Askeri Stratejisi ile Planlama ve Programlama Direktifi'nin kaynak olarak alınması,
- Millî Olması Zorunlu Sistemler/Teknolojilerin uzun vadede muhakkak yurt içinde geliştirilmesi,
- Kritik Sistemler/Teknolojilerin uzun vadede yurt içinde geliştirilmesini, mümkün olmayanlar için ortak üretime gidilmesi,
- Diğer Sistemler/Teknolojilerin de çok kaynaktan tedarik politikasına uygun olarak en ekonomik ömür devir maliyetini sağlayan kaynaktan tedarik edilmesini,
- Savunma sanayiinin yurtiçi ve yurtdışı rekabete açık olarak geliştirilmesi,
- Yurtiçinden üretilen savunma teçhizatının Dış Ticaret Mevzuatı çerçevesinde ihraç edilebilmesi için gerekli tedbirlerin alınmasını göz önünde bulundurmaktadır.

Yukarıda belirtilen prensipler çerçevesinde Türk Savunma Sanayii Politikası ve Stratejisi Esasları, Silâhlı Kuvvetlerimizin ihtiyaç duyduğu savunma sanayii ürünlerinin tamamının yurt içinde üretiminin mümkün olamayacağı ve kaynakların uygun şekilde kullanımı açısından bazı alanlarda da üretim yapılmasına gerek olmadığı görüşünden hareketle ihtiyaçları; millî olması zorunlu, kritik ve diğer sistemler/teknolojiler olarak bir sınıflandırmaya tabi tutmuştur. Bu sınıflandırmanın sebebi;

- Millî güvenliğimizi tehdit edebilecek alanlardaki teknolojilerin uzun vadede de olsa yurt içinde geliştirilmesini,
- Diğer sistemler ve gelişen teknolojiler için gerek duyulan teknolojik alt yapının ise ilk aşamada yabancı teknolojinin de yardımı ile özümsenmesini ve ikinci aşamada satın alınan teknolojinin bir üst düzeyde millî olarak üretilmesini sağlamaktır.

Türk Savunma Sanayii Politikası ve Stratejisi Esasları dokümanında ayrıca; "Ar-Ge", "Ortak Girişimler", "Kalite", "Güvenlik", "Tedarik", "Rekabet", "İhracat",

"Tanıtım", "Eğitim" gibi, temel kavramlara ve kurumlara berraklık getirilmiştir (20 Haziran 1998 tarih ve 23378 sayılı Resmi Gazete).

6.2.2. Türk Savunma Sanayinin Mevcut Durumu

Türkiye'nin yıllık sanayi cirosu 44 milyar doların, 1/10'u mertebesindeki kısmı olan yaklaşık 4 milyar dolar da kısmen veya tamamen savunma ağırlıklı faaliyetlerin yıllık cirosudur. Savunma sanayii ile doğrudan ilişkili çekirdek sanayinin ise 1 milyar dolarlık cirosu ile 30000 çalışanı bulunmaktadır. Bu çalışanların %11'ini (5000 kişi) değişik dallardaki mühendislerin ve akademisyenler, %14'ünü ise teknisyenler oluşturmaktadır. Ayrıca, yılda yaklaşık 100 mühendis, tüm savunma sanayiimizde üretimde bulunan kurum ve kuruluşlara katılmaktadır (Ercan, 2002).

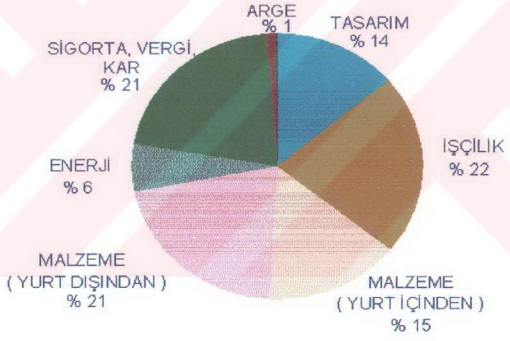
Türkiye savunma gereksinimlerini ağırlıklı olarak dış kaynaklardan karşılamaktadır. Türkiye savunma alanında tüm gereksinimler bazında %35, ana sistemler bazında %79 oranında dışa bağımlıdır. Ülkemizin savunma sanayi tedariki yıllık 2-3 Milyar dolar tutmaktadır. Ülkemiz kuruluşunun 100. yılına kadar 150 Milyar dolarlık savunma programı gerçekleştirmeyi planlamaktadır. Bu nedenle önümüzdeki yıllarda savunma sanayi ürünleri tedariğinin yıllık yaklaşık 5 Milyar dolar olacağı değerlendirilmektedir. Bu rakamlar savunma sanayi ürünlerinin yurt içi üretiminin artırılmasının önemini göstermektedir.

Bununla birlikte Türkiye yurt dışına en fazla savunma techizatı siparişi veren NATO ülkesidir. 1990-1995 döneminde Türkiye dünyada en fazla savunma sanayi ürünü ithal eden 4. ülkedir. Aynı döneme göre savunma ürünleri ihracatında ise ülkemiz çok gerilerde yer almaktadır ve ithalatın ihracata oranı neredeyse 40/1 dir. 1997 yılı tek başına ele alındığında ithalatın ihracata oranı yaklaşık 160/1 olarak gerçekleşmiştir. 1997-2001 döneminde ise Türkiye dünyanın dördüncü büyük silah ithalatçısı durumundadır (Anlağan, 2002).

Türkiye'de sanayinin aslında sağlıklı bir yapıya sahip olduğu, hemen her konuda birçok girişimlerin olduğu, savunma sanayimizin de kendi çapında ve şartların elverdiği ölçüde gelişmiş olduğu söylenebilir. Az ya da çok savunma sanayiine yönelik üretim yapan şirketlerimizin yıllık cirosunun yaklaşık yarısı yurt içine, bunun 1/4'ü Türk Silahlı Kuvvetlerine, yaklaşık 1/5'i de ihracata yöneliktir.

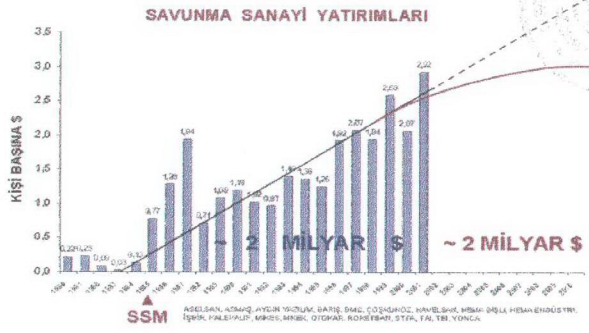
Yaklaşık 4 milyar dolar yıllık cirosu olan bu sanayi kesiminin içerisinde ¼'ü çekirdek savunma sanayisi olarak görülebilir. Toplam personel 25 bin civarında, yıllık cirosu yaklaşık 1 milyar dolardır (Ercan, 2002).

Türk savunma sanayisinde üretime katkı oranları içinde Ar-Ge'ye ayrılan pay çok zayıf kalmaktadır (Şekil 6.5). Ancak bu durum sadece Türkiye'nin değil, Hindistan ve Çin dışındaki tüm fakir ülkelerin genel manzarasıdır. Bunun sebebi de Ar-Ge'nin çok pahalı bir uğraş olmasıdır. Ancak yakınmak yerine, eldeki imkanlarla olabildiğince Ar-Ge yapabilmek yönünde Türkiye'de savunma sanayisi alanındaki yatırımlara bakıldığında, 1980'lerden bu yana gittikçe bir gelişim görülecektir. Kıbrıs ve Güneydoğu Anadolu olayları ister istemez Türk savunma sanayisinin gelişimine ivme kazandırmıştır.



Şekil 6.5. Türk Savunma Sanayisinde Üretime Katkı Oranları (Kaynak : SSM, Nisan 1999).

Türkiye'de son yıllarda savunma alandaki yatırımların yıllık tutarı 300 milyon dolar ve fert başına düşen yatırım da 5 dolar düzeyine erişmiştir. Bugüne kadar gerçekleştirilen yatırımların toplamı ise 3 milyar dolar mertebesindedir. 1985-87 yıllarındaki yükselişin TAI ve FNSS'in kuruluşu nedeniyle yapılan yatırımlardan kaynaklandığı söylenebilir (Şekil 6.6)



Şekil 6.6. Nüfusa Göre Normalize Edilmiş Ulusal Savunma Yatırımları (Kaynak : SSM, 2003).

Türkiye'de savunma araştırma faaliyetlerinin finansmanı için savunma bütçesinin yaklaşık %2'si tahsis edilmektedir. Ayrıca savunma sanayii kuruluşları da yıllık bütçelerinin %2 - 10'unu araştırma ve geliştirme faaliyetlerine ayırmaktadır. Türkiye genelinde %1 olan Ar-Ge, bazı savunma alanlarında %20'lere kadar çıkmıştır. Yatırımların ne yönde ve ne miktarda devam etmesi kararı önemli bir karardır. Türkiye'nin önemli sorunlarından biri yatırımlar ama bu yatırım eksikliği veya yeni yatırımlar yapılmayışı değil, yapılmış yatırımların verimli kullanılamamasıdır. Genel ortalamada verimlilik ve üretkenlik katsayımız %40'ı aşmamaktadır. İnsan kaynaklarımızın etkin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır (Ercan, 2002).

Günümüzün modern savunma teçhizatının üretiminde gerekli olan ileri seviyeye ulaşmak için Türk Savunma Sanayii; ya kendi imkânlarıyla veya müttefik ülkelerle birlikte ortak üretim projelerine katılım yoluyla yada teknoloji transferi yoluyla üretim imkân ve kabiliyetlerini geliştirmeye çalışmaktadır. Bu çerçevede; NATO veya Batı Avrupa Birliği (BAB) bünyesinde müttefik ülkelerle birlikte yürütülen iş birliği programları, Türkiye'nin savunma sanayii faaliyetlerinde önemli bir yer işgal etmektedir. Bu çabalar sonucunda, Türk Savunma Sanayiinin gelişmesi daha da hızlanmış ve sektörel alt yapısı büyük ölçüde tamamlanmıştır (Beyaz Kitap, 2000).

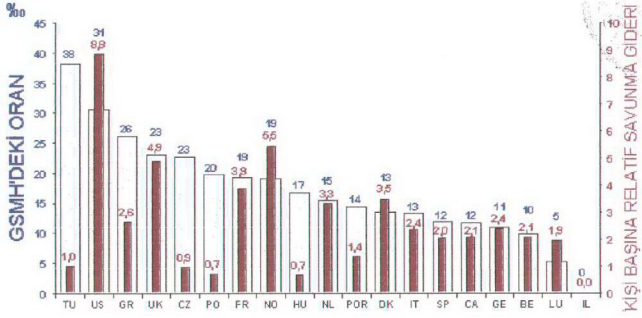
6.2.2.1. Türkiye'de Savunma Harcamaları

Bir ülkenin savunma harcamalarına esas teşkil eden unsur, o ülkenin güvenlik fonksiyonu ve tehdit değerlendirilmesidir. Bu nedenle, Türkiye'nin çevre ülkelerle kıyaslamasına bakmakta yarar vardır. Bulgaristan ve Gürcistan'ın %3 mertebesindeki savunma gideri / GSMH oranı dışında, tüm komşu ülkelerin savunmaya ayırdıkları payların Türkiye'den yüksek olduğu görülmektedir. Türkiye'nin savunmaya ayırdığı para, GSMH'sinin %4'ü civarındadır (Şekil 6.7)



Şekil 6.7. Çevre Ülkelerde Savunma Giderlerinin GSMH'ye Oranı (Kaynak: SSM, 2002).

Benzer bir kıyaslama NATO ülkelerinin 2001 yılındaki durumları için yapılmış olup, Türkiye, savunma giderlerinin GSMH'ye oranında NATO içerisinde birinci sırada yer aldığı görülmektedir. Ancak fert başına mutlak savunma giderlerine bakıldığında, NATO'ya yeni giren Portekiz, Polonya, Çekoslavakya, Macaristan hariç, diğer NATO ülkelerinin hepsinin Türkiye'den daha fazla harcadığı anlaşılmaktadır (Şekil 6.8).



Şekil 6.8. Çevre Ülkelerde Savunma Giderlerinin GSMH'ye Oranı (Kaynak: SSM, 2002).

Bu noktada, Milli Savunma Bütçemizin genel dağılımına da bakmak gerekir. 1981-2000 yılları arasındaki Türkiye'nin savunma harcamalarının GSMH içindeki payı 1981 yılında %4,4 iken 1985 yılında bu oran %3,2'ye düşmüştür. 1990 yılında %2,6'ya kadar inen oran 1995 yılında %1,9'a düşmüş, ancak 2000 yılında ise (hedeflenen değerdir) %3,3'e çıkmıştır. Değerlerden de anlaşılacağı üzere MSB bütçesinin GSMH içindeki payı ortalama olarak %3 ile %4,5 arasında değişmektedir (Çizelge 6.2).

Çizelge 6.2. Ekonomik Rapor (Kaynak : Yıllık Ekonomik Raporlar DPT, DİE)

YILLAR	GSMH. (MilyonTL)	GENEL BÜTÇE (MilyonTL)	MSB BÜTÇESİ (MilyonTL)	MSB/ GSMH %	MSB/ GENEL %
1981	6.553,6	1.541,0	287,6	4.4	18.7
1982	8.735,3	1.780,6	317,7	3.6	17.8
1983	11.485,2	2.558,9	444,0	3.9	17.4
1984	18.316,8	3.212,0	583,5	3.2	18.2
1985	27.344,9	5.417,1	860,8	3.2	15.9
1986	30.578,9	7.104,1	1.307,0	3.3	18.4
1987	58.362,0	10.885,7	1.728,0	3.3	15.9
1988	103.222,7	20.706,9	2.399,6	2.3	11.6
1989	161.491,9	32.733,4	3.879,7	2.4	11.9
1990	302.000,0	63.264,0	7.841,6	2.6	12.4
1991	470.214,0	105.217,1	13.055,0	2.7	11.5
1992	810.998,0	207.545,3	23.304,5	2.9	10.3
1993	1.382.253	398.710,0	41.394,4	3.0	10.3

1994	2.901.900	823.396.3	77.669	2.7	9.4
1995	7.854.887	1.341.978.1	152.847	1.9	11.4
1996	14.978.067	3.568.506,8	325.371,8	2.1	9.1
1997	29.054.455	6.361.685,5	671.019,9	2.3	10.5
1998	49.078.785	14.793.000	1.390.263,2	2.8	9.4
1999	78.242.500	28.084.685	2.506.825	3.2	8.9
2000	124.967.000	46.713.341	4.136.500	3.3	8.8

Aynı dönem itibariyle, savunma harcamalarının Genel Bütçe içindeki payı incelendiğinde; Savunma bütçesinin Genel Bütçe içindeki payındaki trendin GSMH ile mukayesesine paralel olarak seyrettiği görülmektedir. Geçmiş yıllarda Türkiye'nin savunma bütçesi Devlet bütçesinin %25-%30'u mertebesindeyken 1981-2000 yılları arasına rastlayan dönemde ise MSB bütçesinin Genel Bütçe içerisindeki payı ortalama olarak % 9 ile % 19 arasında değişmektedir. Genel trend aşağı doğru sürmektedir (Çizelge 6.2).

Bu oran özellikle son 4-5 yıldan beri %10'lara kadar düşmüştür. M.S.B. bütçesinin %30'u personele, %30'u tüketime %35'i de yatırıma harcanmakta, %35'lik yatırımın da 1/5'i dış yatırımlara ayrılmaktadır. Dış alımlar için kullanılan kaynak bu bütçenin yaklaşık 1/8'ini oluşturmaktadır. Savunma Sanayii Müsteşarlığı'nın yılda yaklaşık 1 milyar doları bulan fon gelirleri ile birlikte toplam milli savunma bütçemiz 8 milyar dolar civarındadır (Ercan, 2002).

Savunma harcamalarının finansman kaynakları ise aşağıda belirtildiği gibidir (Çizelge 6.3):

- Millî Savunma Bütçesinden (MSB) tahsisli kaynaklar,
- Savunma Sanayii Destekleme Fonu (SSDF) kaynakları,
- TSK Güçlendirme Vakfı (TSKGV) kaynakları,
- Jandarma Genel Komutanlığı (JGK) Bütçesi,
- Sahil Güvenlik (SG) Komutanlığı Bütçesi,
- Geri Ödemeleri Hazine Müsteşarlığı Bütçesinden "Garanti Edilen" yabancı devlet veya firma kredileri,
- Dış askerî yardımlar (FMS),
- MSB'nin özel kanunlara dayanan ödeneklerinden (Ö.Ö.) oluşur.

Çizelge 6.3. Savunma harcamalarının finansman kaynakları (Milyon Dolar)
(Kaynak : Beyaz Kitap, Hazine, Bütçe Gerekçeleri, DİE, SSM, 2001)

	Milli kaynaklar						Yabancı kaynaklar			
	MSB bütçesi	TSKGV bütçesi	SSDF	JGK bütçesi	SG bütçesi	Ö.Ö.	FMS kredisi	NATO BNF Fonu	Devlet firma kredisi	
1995	3,667,7	10,7	826,8	801,8	14,4	76,5	328,5	184,3	186	6,096,7
1996	4,096,9	9,5	887,3	795,1	28,6	101,7	320	161,2	498,4	6,898,7
1997	4,903,9	11,8	772,4	850,2	26,5	111,9	175	140,3	400	7,441,4
1998	5,206,0	11,4	1,056,9	968,5	23,1	107,7	150	100	400	8,023,6
1999	5,663,3	11,2	1,008,7	1,072,9	27,5	53,6	—	165	400	8,438,2
2000	6,004,7	11	1,466,9	1,045,9	38	65	—	180	300	9,111,5

Savunmaya yurtiçinden ayrılan toplam kaynaklar, 1987-2000 döneminde ortalama yüzde 84 oranında bütçeden, yüzde 15 oranında SSDF'den, yüzde 1 oranında da TSKGV'den savunma amaçlı harcama yapıldığı görülmektedir (Şenesen, 2001). Savunma bütçesi ise Milli Savunma Bakanlığı, Jandarma Genel Komutanlığı ve Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın harcamalarının toplamından oluşmaktadır. 2001 yılında bu toplam içinde Milli Savunma Bakanlığı'nın payı yüzde 84.4, Jandarma Genel Komutanlığı'nın payı yüzde 15.0, Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın payı ise yüzde 0.6 kadardır.

Milli Savunma Bakanlığı'na bağlı kurumlar bazında, bakanlığın bütçesi yüzde 49.3 oranında Kara Kuvvetleri Komutanlığı, yüzde 21.9 oranında Hava Kuvvetleri Komutanlığı, yüzde 14.4 oranında Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, yüzde 7.2 oranında Milli Savunma Bakanlığı, yüzde 7.1 oranında ise Genel Kurmay Başkanlığı tarafından kullanılmaktadır (MSB, 2000).

Ülkemizin mevcut durumunu özetlememiz gerekirse; 2001 yılı verilerine göre ise Savunma bütçelerinin "Gayri Safi Milli Hasılaya" oranı dünya genelinde %2.6, Türkiye için %5 olduğu, kişi başına savunma harcamasında dünya ortalaması 139 Dolar, Türkiye'de bu rakam yaklaşık 130 Dolar, buna karşılık ABD'de 950 Dolar, Yunanistan'da ise 650 Dolar'dır olduğu görülmektedir (NATO Statistics, 2001). 2001 yılı rakamlarıyla 8.9 Milyar Dolarlık savunma harcamasıyla Türkiye, en çok harcama yapan ülkeler sıralamasında on ikincilikten on dördüncülüğe gerilemiştir. Ancak, 1994-2001 yılı baz alındığında ülkemizin dünyada en çok silah ithal eden ülkeler arasında ise 4. sırada olduğu görülmektedir.

6.2.2.2. Türkiye'de Savunma Sanayi Kuruluşları

Türk Silâhlı Kuvvetleri (TSK)'nin ihtiyaçları, iç ve dış pazarlardan direkt alım veya ortak üretim programlarına katılım yoluyla karşılanmaktadır. İç pazardan doğrudan satın alımlar; yerli üreticilerin geliştirdikleri veya lisans (teknoloji transferi) suretiyle ürettikleri mamuller şeklindedir. TSK ile yerli üreticilerin araştırma ve geliştirme (ARGE) yoluyla müşterek çalışma sonucunda ortaya çıkardığı mamuller de olup, iç pazardan alımların nihaî hedefini teşkil etmektedir.

Savunma teçhizatı alanında kendi kendine yeterli bir ülke olmayı hedefleyen ve bu amaçla savunma sanayii alt yapısını geliştirmeye çalışan Türkiye, faaliyetlerini hızlandırmış ve bu alanda yoğunlaştırmıştır.

Günümüzün modern savunma teçhizatının üretiminde gerekli olan ileri seviyeye ulaşmak için Türk Savunma Sanayii; ya kendi imkânlarıyla veya müttefik ülkelerle birlikte ortak üretim projelerine katılım yoluyla yada teknoloji transferi yoluyla üretim imkân ve kabiliyetlerini geliştirmeye çalışmaktadır. Bu çerçevede; NATO veya Batı Avrupa Birliği (BAB) bünyesinde müttefik ülkelerle birlikte yürütülen iş birliği programları, Türkiye'nin savunma sanayii faaliyetlerinde önemli bir yer işgal etmektedir. Bu çabalar sonucunda, Türk Savunma Sanayiinin gelişmesi daha da hızlanmış ve sektörel alt yapısı büyük ölçüde tamamlanmıştır.

Türkiye'de ana silâh sistem bazında savunma teçhizatının, halihazırda %80'i yurt dışından temin edilmektedir. Bu dağılımı değiştirerek yurt içinden tedarik oranının ülkenin savunma sanayiinde yeterli ve bağımsız kalacağı mertebelere getirilmesi hedeflenmiştir.

TSK'nın ihtiyacı olan her türlü silâh, araç, gereç ve malzemenin azamî ölçüde millî imkânlarla sağlanması; mevcut savunma sanayii temelinin korunup güçlendirilmesi ve istihdam yaratılması açısından önem arz etmektedir.

Türkiye'deki Savunma Sanayiinde faaliyet gösteren Kuruluşları üç ana başlık altında toplamak mümkündür :

1. Milli Savunma Bakanlığınca yürütülen, savunma sanayiinde faaliyet gösteren kuruluşlar,

2. Kuvvet Komutanlıklarınca yürütülen, savunma sanayiinde faaliyet gösteren kuruluşlar,
3. Kamu ve Özel sektör kuruluşlarınca yürütülen, savunma sanayiinde faaliyet gösteren kuruluşlar,

Bu kuruluşların ana sektörel ayrımı ise;

- Havacılık ve Uzay Sanayii
- Roket ve Füze Sanayii,
- Elektronik Sanayii,
- Silâh ve Mühimmat Sanayii,
- Askerî Gemi İnşa Sanayii,
- Askerî Otomotiv ve Zırhlı Araç Sanayii,
- Askerî Giyim Sanayii şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Halihazırda ülkemizde faaliyet gösteren bazı ana savunma sanayi firmalarına ilişkin özet bilgiler Çizelge 6.4'de verilmiştir.

Çizelge 6.4. Türk Savunma Sanayii Kuruluşlarına İlişkin Bilgiler (Kaynak : Beyaz Kitap 2000).

FIRMA	FAALIYET ALANI	YILLIK CIRO (1999 Yılı) (ABD Doları)	PERSONEL SAYISI
TAI	Havacılık ve Uzay	72.558.000	1996
TEI	Havacılık ve Uzay	50.188.000	524
PETLAS	Havacılık ve Uzay	45.404.000	686
ROKETSAN	Roket ve Füze Sanayii	40.309.000	193
MKEK	Roket ve Füze Sanayii	460.000.000	8744
KALEKALIP	Roket ve Füze Sanayii	15.000.000	350
ASELSAN	Elektronik Sanayii	196.518.000	2.849
HAVELSAN	Elektronik Sanayii	11.249.000	562
MIKES	Elektronik Sanayii	10.225.000	199
AYDIN YAZILIM	Elektronik Sanayii	17.300.000	203
TRANSVARO A.Ş.	Elektronik Sanayii	18.000.000	100
STFA-SAVRONIK	Elektronik Sanayii	440.000	65
NETAŞ	Elektronik Sanayii	223.781.000	1.233
AKSA MAKINA	Elektronik Sanayii	50.220.000	
STM	Elektronik Sanayii	4.651.160	189

COŞKUNÖZ	Elektronik Sanayii	22.300.000	691
HEMA ENDÜSTRI	Elektronik Sanayii	45.416.000	800
PARSAN	Elektronik Sanayii	18.000.923	454
OTOKAR	Askeri Otomotiv ve Zırhlı Araç Sanayii	117.223.000	502
BMC	Askeri Otomotiv ve Zırhlı Araç Sanayii	129.974.880	152
MERCEDES BENZ TÜRK	Askeri Otomotiv ve Zırhlı Araç Sanayii	490.697.000	2.868
FNSS	Askeri Otomotiv ve Zırhlı Araç Sanayii	81.395.000	378
NUROL MAKINA	Askeri Otomotiv ve Zırhlı Araç Sanayii	14.507.000	131
HISAR ÇELIK	Askeri Otomotiv ve Zırhlı Araç Sanayii	20.983.000	254

Silah sanayiinde üretim yapan başlıca yerli firmalar, SSM'nin öncülüğünde, 1990 yılında Savunma Sanayii İmalatçıları Derneği'ni (SaSaD) kurarak örgütlenmişlerdir. SASAD'a üye firma sayısının 1991'de 21 iken 1997 yılında üye sayısının 39'a yükselmiş olması, yerli sanayicinin yakın dönemde bu sektörün geleceğine olan olumlu inancını göstermektedir. Böylelikle silah sanayii üretimine ilişkin temel faaliyetlerin (ihale, proje değerlendirme, finansman, nihai karar vb) koordinasyonu sağlanmıştır. Türk Savunma Sanayii ile ilgili olan firmaların büyük bir bölümü, Savunma Sanayii İmalatçılar Derneği (SaSaD) ile Savunma Sanayiicileri Derneği (SADER) çatısı altında toplanmıştır. SaSaD ve SADER, üretici ile müşteriler arasında bir köprüdür. Topladıkları bilgileri tahlil edip, yorumlamakta, üyelerine ve diğer ilgili taraflara göndermektedir. SaSaD aynı zamanda, Avrupa Savunma Sanayii Grubu (EDIG)'nun da üyesidir (Şenesen, 2000).

Bu gelişmeler ilk bakışta tamamen idari düzenlemeler olarak görülse de temelde Türkiye'nin 50 yıldır süren devlet tekelindeki silahlanma politikasının kökten değiştiğini göstermektedir. Bu değişikliğin iki ana boyutundan söz edilebilir:

1. Devlet, silah üretiminin planlamasını, koordinasyonunu ve finansmanını üstlenmekte, ortaklıkları aracılığı ile üretimde dolaylı olarak yer almaktadır.
2. Uçak ve Uzay Sanayiinde ABD'nin egemenliği sürmekle birlikte, ABD temel silahları sağlayan ve/ya da ortak üreten tek ülke olmaktan çıkmakta, ihaleler uluslararası piyasaya açılmaktadır.

6.2.2.3. Türk Silahlı Kuvvetleri'nin Modernizasyonu Programı ve Uluslararası İşbirliği

Cumhuriyetin ilanından sonra Türk Silahlı Kuvvetlerinin birçok alandaki ihtiyaçlarını ülke içinden karşılamak üzere hızlı bir sanayi hamlesi başlamıştır. Cumhuriyetimizin kuruluşundan itibaren savunma sanayinin milli niteliği ön planda tutulmasına rağmen, 1950 yılından itibaren NATO'ya üye olunması, başlayan Marshall yardımları çerçevesinde ABD ve Almanya'dan askeri malzeme ve teçhizatın yanı sıra savunma amaçlı uzun vadeli kredilerin sağlanması; o tarihe kadar yapılan savunma sanayii yatırımlarının hızını yavaşlatmış ve bu alandaki faaliyetler, 1975 yılına kadar dış yardıma dayalı silahlanma sürecinde yürütülmüştür. Ayrıca, farklı nedenlerle teknolojik gelişmelere ayak uydurulmaması kendi silah sistemlerimizin yapılması önünde önemli bir engel oluşturmuştur. II. Dünya Savaşının sona ermesinden itibaren ABD tarafından sağlanan Marshall yardımları ile NATO Ortak Savunma Planları çerçevesinde dışa bağımlı bir savunma sanayi politikası izlenmiştir. 1974 Kıbrıs Barış Harekatı nedeniyle Türkiye'ye 4 yıl süre ile ambargo uygulaması sonucunda ihtiyaçlarını yurtiçi kaynaklardan ve kuruluşlardan karşılanmaya mahkum edilen Türkiye; Kara, Deniz ve Hava Kuvvetlerini Güçlendirme Vakıflarını kurmuş ve bunların sağladığı maddi destek ile eksikliği hissedilen alanlarda yatırım yapacak Aselsan ve benzeri milli kuruluşların temeli atılmıştır (Ayhan, 2002).

Türkiye silah sanayiine ilişkin olarak 1985'de başlattığı 10 yıllık modernizasyon programı ile silah üreten bir ülke olma yolunda ciddi adımlar atmaktadır. Brauer'in çalışmasına göre, 1975-1984 döneminde Türkiye, silah üreten 32 gelişmekte olan ülke arasında, sanayi çeşitliliği açısından 5. sırada yer almakta ve teknolojik düzeyi ile üretim miktarı sınırlı da olsa sürekli silah üretebilen bir ülke olarak değerlendirilmektedir (Brauer, 1991). Yani modernizasyon programı öncesinde de yerli sanayinin modernizasyona elverişli bir alt yapısının bulunduğu söylenebilir. Bu programın başlatılmasının temel amacı, silah üretiminde ithal ikamesinin gerçekleştirilmesi ve bu alandaki dışa bağımlılığa son verilmesidir.

Uluslararası düzeyde en gelişmiş teknolojileri sürekli kullanmak durumunda olan uçak ve uzay sanayiinde Türkiye'nin yerli üretimini gerçekleştirme yolundaki

girişiminin en somut göstergesi, 1984 yılının Mayıs ayında TUSAŞ-TAI 'nın kurulmasıdır. TAI, aynı zamanda yerli ve yabancı firmaları Türkiye'de silah üretimine çeken bir örnek firma niteliğindedir. TAI, modernizasyon programının başlatılmasından önce, bir ortak üretim projesi olarak kurulmuştur. Hisselerin % 51'i Türkiye'nin (% 49'u TUSAŞ -TAI'nin, % 1.9'u TSKGV'nin, % 0.1'i Türk Hava kurumu'nun), % 49'u ABD'nindir. (başlangıçta % 42'si General Dynamics'in, % 7'si de General Electric'in iken şimdi % 49 hisse Lockheed'indir). Müdürü bir Amerikalı olan TAI'de 1997 yılı sonu itibariyle 2300 kişi çalışmaktadır (TAI, 1997).

TAI tarafından lisanslı üreitlen ilk F-16 Savaşan Şahin uçağı 1987 yılı sonunda tamamlanmıştır. 1997 yılı sonunda TA, Blok 30 ve 40 konfigürasyonları ile üretilen 238 tane F-16 uçağından 192'sini Türk Hava Kuvvetleri'ne, 46'sını da Mısır'a teslim etmiş bulunmaktadır. Blok 50 konfigürasyonu ile 80 F-16 uçağı daha Türk Hava Kuvvetleri için üretilmektedir. Ayrıca Agusta, Airbus, Boeing, CASA, Sonaca, Sikorsky, Eurocopter için parça üretme anlaşmaları da vardır.

1985'de yine ortak üretim projesi olarak TUSAŞ (% 51 hisse ile) ve General Electric (% 49 hisse ile) tarafından kurulan TEI'de (Turkish Engine Industries) ise F-16'lara ve CN-235'lere yerleştirilen jet motorları üretilmekte ve testleri yapılmaktadır. TAI, daha önce Sonaca firmasınca sağlanan arka gövdeyi 1988'de, Fokker fimasınca sağlanan orta gövdeyi de 1989'da üretmeye başlamıştır. Ön gövde ile diğer bazı parçalar halen bu firmalardan gelmekte, pilot kabini ve omurga ise General Dynamics tarafından sağlanmaktadır. 1992 ortalarına gelindiğinde her F-16 uçağının gövdesinin (arka ve orta gövde ile kanatlar) % 70'i, 1996 yılında ise % 80'i yurt içinde üretilebilir olmuştur. Suudi Arabistan, Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri ve ABD'nin, bir ortak anlaşma uyarınca, Körfez Savaşı'nın Türkiye'ye maliyetinin bedeli olarak sağladıkları yaklaşık 5 milyar dolarlık fonun yarısı kadarı F-16 projesinin finansmanına gitmektedir (Ariş, 1991).

Mısır'a ihraç edilen F-16'ların yanısıra, CASA ile yapılan CN-235 lisans anlaşmasında TAI'nin Orta Doğu ve Uzak Doğu ülkelerine ihracat yapma izninin içerilmesi Türkiye'nin uluslararası piyasada bir yer edinmek yolundaki umutlarını arttırmaktadır. Öte yandan, ABD F-16 uçaklarının ve parçalarının üretimine son vermiş ve Avrupa daki üslerinde bulunan F-16'ların bakım ve onarım işlemleri TAI

tarafından üstlenilmiştir. TAI tesislerinin bu piyasanın ana üreticisi konumuna gelmesinin Türkiye'nin uluslararası piyasada aktif rol üstlenme isteğine destek olması beklenebilir. Ne var ki, gerek askeri uçak teknolojisindeki hızlı gelişmeler ve gerekse Türkiye'nin uluslararası piyasada belirleyicilik gücü üzerindeki kısıtlamalar bu rolün gerçekleşmesinin önünde engel oluşturmaktadır.

Deniz Kuvvetleri'nin donanımının modernizasyonunun diğer kuvvetlere göre çok daha iyi tanımlanmış ve yerleşmiş bir yol izlediği söylenebilinir. Bunun temel nedeni Alman tersaneleri ile 1970'lerin sonlarından bu yana sürdürülen istikrarlı işbirliği olabilir. Alman (esas olarak Blohm ve Voss, HDWve Lürssen Werf) tersaneleri, 1992 yılı itibariyla, Türkiye'ye 6300 milyon mark'lık (yaklaşık 4000 milyon dolar) donanma malzemesi satmışlardır. Fırkateyn, denizaltı ve hücumbotları kapsayan bu siparişler, Alman hükümeti ve bankalarınca desteklenen ilgili firmaların toplam iş hacimlerinde önemli bir yer tutmaktadır. Daha önce ABD menşeli savaş gemisi ya çok az bir bedelle ya da bedelsiz olarak Türkiye'ye gelirken, Türkiye'nin mevcut savaş gemilerinin çoğunluğu Alman tasarımı ile ve ilgili Alman tersanelerinin teknik yardımıyla yerel olarak üretilmektedir (Bozkurt, 1998).

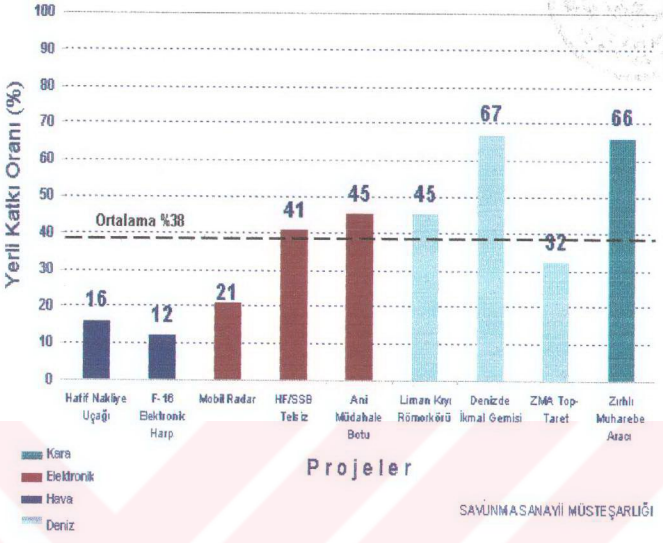
Yakın dönemde ise ABD'den Knox ve Perry model firkateylerinin alınma kararı verilmiştir. Bunun yanı sıra, Türk Deniz Kuvvetleri, bazıları Türkiye'de yapılmak üzere, Fransa'dan 6 tane (sonradan da iki tane daha) Tripartite mayın avlama gemisi ısmarlama kararı vermiştir. Hollanda'nın Hollandse Signaal firması ise Türk hücum botları için silah kontrolü ve muharebe iletişim sistemlerini sağlayacaktır (Todd, 1992). Türk Deniz Kuvvetleri'nin sahibi olduğu üç tersane, Gölcük, Taşkızak ve İzmir, üretim ve bakım konularında uzmanlaşmıştır.Gölcük tersanesi'nde fırkateyn ve denizaltı yapılmakta, Taşkızak tersanesinde ise hücumbotu ve çıkarma gemisi üretilmektedir (Şenesen, 2002).

Başlagıçta 10 yıllık bir dönemde 10-12 milyar dolara malolması öngörülen modernizasyon programını yürütecek olan Savunma Sanayiini Geliştirme ve Destekleme İdaresi (SAGEB) 1985 yılının sonunda kurulmuştur. Daha sonra Savunma sanayi alanındaki çalışmaların sürekli gelir kaynaklarının desteğinde ve uzman kadrolar tarafından tek elden yürütülmesini temin etmek ve böylece bu alanda

milli karakterli sanayi oluşturmak amacıyla SAGEB Savunma Sanayii Müşteşarlığı (SSM) 'na dönüştürülmüştür.

SSM, modernizasyon programının yürütücü organıdır. TSK'nin ihtiyaçları Genelkurmay Başkanlığı'nda onaylandıktan sonra, hazır alım veya yurt içi üretim ayrımıdan sonra, yurt içi üretime karar alınması halinde SSM'ye, hazır alım kararında MSB-tedarik dairelerine yönlendirilmektedir. Her iki şekilde de tedarik MSB tarafından tek elden yürütülmüş olmaktadır. SSM'ye gelen proje için bir proje grubu oluşturulmakta ve Başbakan başkanlığında, Milli Savunma Bakanı ve Genelkurmay Başkanı'ndan oluşturulan, sekreteryası Savunma Sanayii Müsteşarı tarafından icra edilen Savunma Sanayii İcra Komitesi (SSİK)'nden proje onayı alınmaktadır; daha sonra proje teklife çağrı dosyası yayınlanıp, firmalardan gelen teklifler değerlendirilerek SSİK'ye sunulmakta, sistem seçiminin ardından hazırlanan sözleşme ile üretimden, teslimata bir döngü işletilmektedir. SSİK, SSM'nin üzerinde yer alan, SSM'nin tüm faaliyetlerini denetleyen ve yönlendiren kuruldur (Ercan, 2002).

1991-2001 yılları arasındaki 10 yıllık dönemde SSM'nda yürütülerek tamamlanan 10 projede, toplam 902 milyon dolarlık yerli katkı gerçekleştirilmiş olup, ortalama %38 yerel pay oranına ulaşılmıştır (Şekil 6.9).



Şekil 6.9. Tamamlanan Projelerde Gerçekleşen Yerel Pay Oranları. (Kaynak: SSM, 2002).

Modernizasyon programının kapsamı, süresi ve maliyetinin 1995 yılında yeniden belirlenmiş, Milli Savunma Bakanlığı'nın açıklamasına göre önümüzdeki 30 yıl içinde toplam 150 milyar dolarlık bir maliyetle modernizasyon çalışmalarına hız verilmesi planlanmıştır. Savunma sistemlerinin tedarik ve modernizasyon projelerinin finansmanı ve yerli savunma sanayinin kalkındırılması faaliyetlerinin parasal kaynağı olan Savunma Sanayii Destekleme Fonunu (SSDF)'da 1985-2000 yılları arasında toplanan 11,6 milyar dolar gelirin yaklaşık %70'i projelerde kullanılmıştır. Bu gelirin 38 milyon dolar gibi çok küçük bir kısmı (%0,4) Ar-Ge'ye ayrılabilmiştir. Kur farkından kaynaklanan yaklaşık 1,5 milyar dolar kullanılamamıştır. Modernizasyon programının ilk başladığında 10 yıllık süre ile 10-12 milyar dolarlık maliyetin öngörülmüş olduğu hatırlanırsa programın giderek talep edeceği kaynakların boyutu da anlaşılmaktadır.

Önümüzdeki 25-30 yıllık dönem içinde TSK envanterinde bulunan harp silah araçlarının büyük bölümünün modernize edilmesine, envanterden çıkarılanların ise yeni teknolojilere sahip sistemlerle değiştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Savunma Sanayii Müsteşarlığı'nın halihazırda yürütülen ve planlanan bazı projeleri ise şunlardır (SSM, 2002 ve Beyaz Kitap, 2000):

Taktik Keşif/Taarruz Helikopteri (ATAK) Projesi:

ATAK Helikopter Projesi ile 145 adet Taarruz/Taktik Keşif Helikopteri tedarik edilecektir. Tusaş Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş. (TAI) firması projenin Ana yüklenicisidir. Söz konusu helikopterler azami yerli üretim ile tedarik edilecek olup, Proje ile ülkemizin mevcut savunma sanayii altyapısı geliştirilecek, Türk savunma sanayiine helikopter tasarım, geliştirme, üretim, test, sistem birleştirme ve fabrika seviyesi bakım dahil lojistik destek (idame) kabiliyetleri kazandırılacaktır.

Halen, ülkemiz savunma sanayiinin önceki yıllarda kazandığı, üstün özelliklere sahip UHF/VHF Radyo, FLIR (görüş radarı), MFD (çok işlevli gösterge), IFF (sorgulayıcı), STINGER (füze), INS/GPS seyrüsefer sistemi cihazları TSK.lerinin diğer bir çok hava aracında kullanılmaktadır. ATAK Projesi kapsamında da aynı ürünlerin kullanılması ile hem Kuvvetler arası uyumluluk sağlanacak hem de yerli savunma sanayii azami seviyede kullanılarak ilave kazanımlar elde edilecektir. Sözleşme müzakerelerine Bell Helicopter Textron firması ile başlanılması, Bell Helicopter Textron firması ile müzakerelerden sonuç alınamaması durumunda Kamov firması ile görüşmelerin sürdürülmesi 21 Temmuz 2000 tarihinde kararlaştırılmıştır.

Bell ve Kamov firmaları ile görüşmelere başlanmıştır. Projenin maliyet etkin olarak gerçekleştirilmesine yönelik her iki firmayla idari ve mali konular üzerinde görüşmeler devam etmektedir.

Türk İnsansız Hava Aracı (İHA) Projesi:

Türk İnsansız Hava Araçları Projesi kapsamında ihtiyaç duyulan İnsansız Hava Araçlarının, milli sanayii imkanlarının azami kullanımıyla yurt içinde ortak üretilmesi planlanmaktadır. Proje kapsamında 7 adet operatif ve 2 adet stratejik İHA

sisteminin tedarik edilmesi planlanmıştır. Programın Ana Yüklenicisi yerli firma (tek firma veya konsorsiyum) olacaktır. Ortak üretim yapılacak olan yabancı firma (tek firma veya konsorsiyum), Ana Yüklenici'ye Alt Yüklenici (Yabancı Alt Yüklenici) olacaktır.

Yerli Ana Yüklenici ve Yabancı Alt Yüklenici adaylarının belirlenmesi amacıyla, Yerli Firma Değerlendirme Dokümanı (YEFDED) ve Yabancı Firma Değerlendirme Dokümanı (YAFDED) 19 Ekim 2001 tarihi itibariyle yayınlanmıştır. Firmalardan alınan cevapların incelenmesi neticesinde, Aselsan, TAI-Havelsan konsorsiyumu ve TUSAŞ-STM-SAVRONİK konsorsiyumu Ana Yüklenici adayları; General Atomics ve Israeli UAV Partnership (IAI-Elbit ortaklığı) ise Yabancı Alt Yüklenici adayları olarak tespit edilmiştir. 27 Mart 2002 tarihinde Ana Yüklenici adaylarına Teklife Çağrı Dosyasını almaları için resmen duyuru yapılmış ve bu tarih itibariyle ihalenin ikinci safhası başlatılmıştır. Teklifler 30 Eylül 2002 tarihinde verilecektir.

F-5 Modernizasyonu Projesi:

Hava Kuvvetleri Komutanlığının envanterinde bulunan ve uçuş ömürlerini tamamlamak üzere olan 48 Adet NF/F-5 A/B uçağının, mevcut harekât kabiliyetlerini artırmak ve F-16 öncesi harbe hazırlık jet eğitim uçağı ihtiyacını karşılamak amacıyla, söz konusu uçakların yapısal ve aviyonik modernizasyonunu gerçekleştirmek amacıyla başlatılmıştır. İcra Komitesi'nin 7 Ekim 1996 tarihinde aldığı karara istinaden başlayıp 31 Aralık 1997 tarihinde toplanan İcra Komitesinin kararı ile IAI firması sorumluluğu altındaki Elbit ve Singapur Aerospace Tech. firmalarından oluşan konsorsiyumla 24 Eylül 1998 tarihinde Aviyonik Modernizasyon sözleşmesi imzalanarak 19 Ocak 1999 tarihinde sözleşme yürürlüğe girmiştir. Aviyonik Modernizasyon programı, takılacak yeni aviyonik ünitelere göre yazılım, donanım, sistem ve kablo montaj tasarımı faaliyetlerini, Yapısal Modernizasyon programı, uçaktaki bazı kritik yapısal parçaların değiştirilmesi faaliyetlerini kapsamaktadır.

İlk 4 prototip uçağın aviyonik modernizasyonu IAI firması sorumluluğunda, prototip uçakların yapısal modernizasyonu ve kalan 44 adet uçağın tüm aviyonik ve yapısal modernizasyonu tamamen yerli kaynaklar kullanılarak

gerçekleştirilmektedir. Modernizasyon faaliyetleri tamamlanan prototip uçaklardan birinci ve ikinci prototip uçakların kabul uçuş testleri Nisan 2002, üçüncü ve dördüncü prototip uçaklarınki ise Mayıs 2002 tarihlerinde tamamlanarak T.S.K.'ne teslim edilmiştir. Seri uçakların modernizasyon faaliyetleri ise devam etmektedir.

Geleceğin Büyük Uçağı (FLA) Projesi:

FLA (Geleceğin Büyük Uçağı) projesi, Avrupa Bağımsız Program Grubu (IEPG) ülkeleri arasında ortak işbirliği çerçevesinde dizayn edilip üretilmek üzere 1984 yılında başlatılmış ve Türkiye bu projeye 1989 yılında katılmıştır. 18 Aralık 2001 tarihinde Brüksel'de gerçekleştirilen bir törende MOU katılımcı ülke Savunma Bakanları tarafından, Sözleşme katılımcı ülkeler adına OCCAR (Ortak Silahlanma İşbirliği Teşkilatı) ile Airbus Military arasında imzalanmıştır. Ancak, imzalanan tüm bu dokümanlar Almanya'nın 73 uçak için gerekli parlamento onayını aldığını teyit etmesi ile yürürlüğe girecektir. İmzalanmış bulunan MOU'da yer alan katılımcı ülkeler ve uçak ihtiyaç miktarları şöyledir: Almanya-73, Fransa-50, İspanya-27, İngiltere-25, Türkiye-10, Belçika-8 (1 uçak Lüksemburg'a ait) ve Portekiz-3 olmak üzere toplam 196 uçak.

OCCAR teşkilatı altında A400M Proje Yönetim Ofisi kurulmuş olup, proje katılımcı ülkeler adına bu ofis tarafından yürütülecektir.196 adet uçağın teslimatı 2008 yılında başlayıp 2020 yılına kadar devam edecek, ayrıca üçüncü ülkelere de uçak ihracatı söz konusu olacaktır. Türkiye'nin alacağı 10 adet A400M uçağının, 2008-2012 yılları arasında teslim edilmesi planlanmıştır.

Mevcut uçak sayılarına göre Türkiye'nin katılım oranı %5.1, gövde üzerinde TAI'nin iş payı ise %6.7 olarak gerçekleşmektedir. TAI tarafından geliştirilip imal edilecek uçak bölümleri; ön orta gövde, kaçış kapıları, kuyruk konisi, kanatçıklar, hava frenleri,aydınlatma ve su/atık su sistemleridir. TEI ile A400M motor konsorsiyumu arasındaki ortaklık şartlarının görüşmeleri halen devam etmektedir.

Joint Strike Fighter (JSF) Projesi:

Geleceğin Savaş Uçağı ihtiyacının karşılanması; yerli savunma sanayiinin, uluslar arası savunma pazarındaki mevcut geliştirme projelerine başlangıç

safhasından girerek, ilgili deneyim, bilgi ve teknolojinin ülkemize kazandırılması ve Hava Kuvvetleri ihtiyaçlarına cevap verecek bir uçağın tarif ve seçimine ışık tutacak olması amacıyla, Türkiye JSF projesinin Konsept Gösterim Safhasına (CDP) 1999 yılında imzalanan LOA Anlaşması ile katılmıştır. 2001 yılı sonunda bu fazla ilgili çalışmalar tamamlanmış ve Sistem Geliştirme ve Demonstrasyon fazı (System Development and Demonstration) çalışmaları başlatılmıştır. 26 Ekim 2001 tarihinde ABD Hükümeti tarafından, SSD çalışmalarını yürütecek firmanın Lockheed Martin olduğu açıklanmıştır. Türkiye'nin projenin SDD safhasına katılımı ile ilgili Mutabakat Muhtırası ve Ekleri 11 Temmuz 2002 tarihinde imzalanmıştır.

F-16 Elektronik Harp Projeleri:

♦ **II'nci Paket F-16 Elektronik Harp Sistemleri Projesi (Spews-II);**

II'nci Paket F-16 projesi kapsamında tedarik edilmekte olan 80 adet F-16 uçağı için radar ikaz alıcısı (RWR) ve radar karıştırıcı (RF Jammer)'dan oluşan elektronik harp sistemlerinin yurt içinde üretimine yönelik olarak başlatılan proje çerçevesinde, 1999 yılında, İcra Komitesi kararı ile, ASELSAN firmasıyla kontrat görüşmelerine başlanmasına karar verilmiştir.

♦ **II'nci Paket F-16 Füze İkaz Sistemleri Projesi**;

II'nci Paket F-16 uçaklarına monte edilmesi öngörülen 88 adet füze ikaz sisteminin yurt içinde imal edilebilmesi amacıyla başlatılmış bulunan proje çerçevesinde ASELSAN firması üzerinden bu konuda gerekli bilgi ve teknoloji birikimine sahip yabancı üreticilere teklife çağrı dosyası (RFP) gönderilmiştir. TSK'nın diğer plâtformları için MWS ihtiyacının da bu proje kapsamında karşılanmasına yönelik İcra Komitesi kararı doğrultusunda proje çalışmaları sürdürülmektedir.

♦ **III.Paket F-16 Üretim Projesi;**

Yeni üretilecek 32 adet F-16'ların 20 adeti RF-16 (keşif amaçlı) olacaktır.

C-130E Uçakları Aviyonik Modernizasyonu Projesi:

Proje çerçevesinde, TSK envanterinde bulunan yedi adet C-130 E uçağının aviyonik sistemlerinin modernize edilmesi amaçlanmaktadır. Açılan ihaleye verilen tekliflerin değerlendirilmesi neticesinde SSİK'nin 10/12/2001 tarihli nihai kararında belirtildiği şekilde; birinci sıradaki firma IAI Ltd. (İsrail), ikinci sıradaki firma ELBIT System Ltd. (İsrail) dir. SSİK'nin bahse konu kararı gereği, sözleşme görüşmelerine IAI firması ile başlanmıştır. Sözleşme görüşmelerinde IAI Ltd. ile anlaşma sağlanamaması durumunda ELBIT System Ltd. firmasıyla görüşmeler yapılacaktır.

Havadan Yangın Söndürme Sistemi Tedarik Projesi:

Savunma Sanayii İcra Komitesi'nin 1996 yılında almış olduğu karar istikametinde, Hava Kuvvetleri envanterindeki C-130 nakliye uçakları için yangın söndürme kiti teminine yönelik çalışmalar başlatılmış ve yapılan değerlendirme sonucunda Aero Union (ABD) firması ile bir adet kit için kontrat imzalanmıştır. Proje bedeli 11,5 Milyon dolardır.

Mobil Radar Kompleksleri Projesi:

Hava Kuvvetleri' nin radar sistemleri kaplama sahası ihtiyacı doğrultusunda 13 adet komuta kontrol ve muhabere sistemi (C3) ve 14 adet radar sisteminin tedariki öngörülmüştür. Proje kapsamındaki tüm Radar ve C3 Sistemleri Ekim 2000 tarihi itibariyle Hv.K.K.lığı envanterine teslim edilmiştir. MRK Mevzilerinde konuşlandırılan C3 Sistemlerinden 10 adet sistemin Kesin Kabul işlemleri Aralık 2002 ayı itibariyle tamamlanmıştır. Son MRK Mevzisi C3 Sisteminin Kesin Kabulü de Nisan 2003 ayında gerçekleştirilmiş ve MRK C3 Sistemleri Kesin Kabul işlemleri tamamlanmıştır. Hv.K.K.lığı harekat ihtiyaçları doğrultusunda C3 Sistemi geliştirme/ilave kabiliyetler kazanılması projelerinin hayata geçirilmesi için SSM ve AYESAŞ arasında C3 Sözleşmesine Ek olacak şekilde Protokol imzalanmıştır.

Radar Bölümü yüklenicisi THALES firmasının projedeki teslimatlarının ve ilgili garantilerinin tamamlanmasının ardından TRS-22XX radarlarının Depo Seviyesi Bakım (DSB)'larının milli imkanlarla sürdürülebilmesi amacıyla, anılan

firmanın Türkiye'deki ortak şirketleri olan Thomson Tekfen Radar (TTR) ve Thomson Tekfen Yüksek Teknoloji (TTYT) firmalarındaki hisseleri HAVELSAN A.Ş.'ne 1999 tarihinde devredilmiştir. Radarların bakım idameleri HAVELSAN A.Ş. tarafından yapılmaktadır.

X-Bandı Uydu Muhabere Teçhizatı Projesi:

1 Mayıs 1998 tarihinde Türk Telekom A.Ş. ile M.S.B. arasında imzalanan ve üreticisi Fransız Alcatel firması olan TÜRKSAT-2A uydusu üzerinde 2 adet transponderin ilave edilmesini kapsayan protokolün revize edilerek projenin Savunma Sanayii Müsteşarlığı tarafından yürütülmesi ve kaynağının Savunma Sanayii Destekleme Fonu'ndan karşılanmasına karar verilmiştir.

Uydu Ocak 2001 içerisinde fırlatılmış ve TSK ihtiyaçları için kullanılacak olan 2 transponderin kullanım hakkı 15 yıl süre ile Savunma Sanayii Müsteşarlığı kanalıyla TSK'ne verilmiştir. Uydu üzerinden ses haberleşmesi denemeleri Nisan 2001'de başarıyla gerçekleştirilmiştir.

Savunma Sanayii İcra Komitesi, Eylül 1999 ayında, Matra-Marconi firmasının teknoloji sağlayıcı alt-yüklenici olacağı model doğrultusunda ASELSAN firması ile kontrat görüşmelerine başlanmasına karar vermiştir. Bu çerçevede yapılan değerlendirmeler neticesinde, Matra Marconi Space Firması alt-yüklenici olarak belirlenmiştir. X-Band Uydu Haberleşme Sistemleri Projesi Sözleşmesi 13 Aralık 1999 tarihinde SSM.lığı ve ASELSAN A.Ş. arasında imzalanarak, yürürlüğe 12 Ocak 2000 tarihinde girmiştir. Proje bedeli 113 milyon ABD doları olarak belirlenmiştir.

Helikopter Kendini Koruma Sistemleri Projeleri:

TSK envanterindeki taarruz ve genel maksat helikopterlerine takılmak üzere, kızılötesi karıştırıcı, bastırıcı ve CHAFF/ FLARE atıcı sistemlerinin tedarikine yönelik çalışmalar 1997 yılında başlatılmıştır. Bu çerçevede; - Kızılötesi karıştırıcı sisteminin ABD'den hazır alımı için 1998 yılında bir FMS sözleşmesi imzalanmıştır.

Aynı zamanda, Helikopterlere takılacak kızılötesi bastırıcıların yurtiçinde üretilmesine yönelik olarak bir Kanada firması ile imzalanan sözleşme Temmuz

1998 ayında yürürlüğe girmiş olup, üretim TAI tesislerinde yapılmaktadır. Ayrıca, Kızılötesi ve radar güdümlü füzeleri yanıltmak üzere helikopterlere monte edilmesi öngörülen CHAFF ve FLARE fırlatıcıların yurtiçinde üretilmesine yönelik olarak tekliflerin değerlendirme çalışmaları devam etmektedir.

Cougar Genel Maksat Helikopteri Projesi:

Fransız-Alman Eurocopter konsorsiyumu tarafından üretilen Cougar genel maksat helikopterlerinden 20 adedi, 1993 yılında ve 252 milyon dolar bedelle satın alınarak Kara Kuvvetleri Komutanlığı envanterine dahil edilmiştir. Savunma Sanayii İcra Komitesi'nin 1999/4 sayılı kararı ile başlatılan ikinci bir proje çerçevesinde; 10 adedi Kara Kuvvetleri Komutanlığı ve 20 adedi Hava Kuvvetleri Komutanlığı için olmak üzere, toplam 30 adet ilâve Cougar helikopterinin yurtiçi ortak üretim yolu ile tedariki hedeflenmiştir. Bu kapsamda; Eurocopter ve TAI firmalarının teşkil ettikleri konsorsiyum ile Şubat 1997 ayında 455 milyon dolar bedelli bir kontrat imzalanmıştır.

01 Haziran 2002 tarihi itibarı ile, ilk ikisi EUROCOPTER'in Fransa'daki tesislerinde, 19 tanesi ise TAI'nin Ankara'daki tesislerinde olmak üzere toplam 21 adet Cougar helikopteri üretilmiş ve TSK'ne teslim edilmiştir. Bunlardan altı tanesi Silahlı Arama Kurtarma; dokuz tanesi Arama Kurtarma; altı tanesi ise Genel Maksat Helikopteridir.Halen TAI tesislerindeki üretim çalışmaları devam etmektedir. 2003 yılı başına kadar tüm helikopterlerin üretimi tamamlanmış olacaktır.

Motor Test Bremze Tedariği Projesi:

16 Ekim 1998 tarihli SSİK Kararı uyarınca başlatılan proje çerçevesinde 3 Şubat 2000 tarihli SSİK Kararı doğrultusunda, projede ana yüklenici olarak İsrail'de yerleşik MAGNUS firması seçilmiştir. Adı geçen firma ile yapılan görüşmeler sonucunda 13 Nisan 2000 tarihinde imzalanan sözleşme, öngörülen koşulların yerine getirilmesinin ardından, 28 Haziran 2000 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Proje, "Anahtar Teslimi" modeli ile gerçekleştirilecek olup, Makila 1A1 Motorlarının bremzesinin kurulumu tamamlanmış, Tyne 22 Motor bremzesinin modifikasyonu ve CT-7/T700 bremzesinin teslimatı Eylül 2002'de gerçekleşecektir.

Türk Silahlı Kuvvetleri envanterinde yer alan C-130, C-160, CN-235 uçakları ile Sikorsky S-70, Super Cobra ve AS 532 Cougar helikopterlerine ait turboprop/turboşaft motorların test kabiliyeti ile, gelecekte envantere girecek diğer motorların test edilmesini sağlayacak yazılım geliştirme yeteneğinin kazanılması planlanmaktadır. Proje kapsamında, özellikle inşaat ve altyapı işleri, yerli sanayi tarafından sağlanacaktır.

Yüksek Süratli Ani Müdahale Botu Projesi:

Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın ihtiyacı çerçevesinde, toplam 5.2 milyon Dolar tutarında altı adet yüksek süratli botun tedariki amacıyla, Yonca Teknik Yatırım A.Ş. Tersanesi ile 1997 yılında sözleşme imzalanmış ve 1999 yılı itibarıyla. Botların geçici teslimleri yapılmış olup garanti süreleri devam etmektedir. Söz konusu sözleşme kapsamında altı adet ilâve botun inşa edilmesine yönelik olarak, 1999 yılında aynı tersane ile bir protokol imzalanmıştır.

Deniz Helikopteri Projesi:

1993 yılında başlatılan proje çerçevesinde Sikorsky Aircraft Inc. Firması ile 8 adet S-70B Sea Hawk Deniz Helikopterinin tedarikini öngören sözleşme 19 Şubat 1998 tarihinde imzalanmıştır. Helikopterlere takılan FLIR, INS/GPS ve Telsiz cihazları Aselsan firmasından, Chaff/Flare sistemi BAE Sytems firmasından, Sonar sistemi L-3 Ocean System firmasından, Penguin füzeleri KDA firmasından ve Hellfire füzeleri ise Hellfire Systems firmasından tedarik edilmektedir. Ağustos 2002 itibarıyla, yedi helikopter Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'na teslim edilmiştir. Sekizinci helikopterin geçici muayene ve kabul testlerinin Eylül 2002'de Sikorsky firması tesislerinde yapılması planlanmaktadır.

Deniz Karakol Uçağı Projesi:

Savunma Sanayii İcra Komitesi'nin kararı ile; Türk Deniz Kuvvetleri Komutanlığı için 10 adet Deniz Gözetleme kabiliyetli Deniz Karakol uçağının tedarik ve Görev Ekipmanlarının entegrasyon ihalesi Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM) tarafından gerçekleştirilecektir. Bu amaçla, Müsteşarlığımızca "Deniz Gözetleme Kabiliyetli Deniz Karakol Uçağı Platform Tedarik Ve Görev Ekipmanları

Birleştirme Projesi" (Meltem-3) başlatılmıştır. Bu kapsamda en az iki turbofan/turboprop motorlu, gece ve gündüz her türlü hava şartında deniz gözetleme ve karakol görevlerini gerçekleştirecek kabiliyette 10 adet uçak tedarik edilecektir. Sözkonusu uçaklara SSM tarafından verilecek olan görev ekipmanlarının entegrasyonu, platform üreticisi tarafından gerçekleştirilecektir.

Proje kapsamında, teklife çağrı dosyasını hazırlayacak ekip Dz.K.K.lığı ve SSM.lığı personelinden oluşturularak, Teklife Çağrı Dosyası (TÇD) hazırlık çalışmalarına devam edilmektedir. Teklife Çağrı Dosyasının Ocak 2003 ayı içinde yayınlanması planlanmaktadır.

Mayın Avlama Gemisi Projesi:

Savunma Sanayii İcra Komitesi'nin 1994 yılında aldığı karar çerçevesinde; altı adet mayın avlama gemisinin ve 1 adet simülatörü tedarik edilmesi amacıyla, 1998 yılında uluslar arası ihale açılmış; yapılan teknik ve ekonomik değerlendirmeler sonrasında ihaleyi kazanan Alman LÜRSSEN WERFT/ ABEKING & RASMUSSEN konsorsiyumu ile Temmuz 1999 ayında kontrat imzalanmıştır. Projenin toplam bedeli 625 milyon dolar'dır. Proje kapsamında birinci geminin inşaası Almanya'da, ikinci geminin inşaatı Türkiye'de devam ediyor. Türkiye'de üretilecek gemilerin inşaatında kullanılacak malzemelerin ithalat işlemleri yapılıyor.

Millî Gemi (MİLGEM) Projesi:

Deniz Kuvvetlerinin ihtiyacı çerçevesinde, ilk etapta 8 ve müteakiben 4 adet yeni tip Karakol ve Denizaltı Savunma Harbi gemisinin yurt içinde inşa yoluyla tedarik edilmesine yönelik proje çalışmalarına başlanmıştır. Gemilerin yurtiçinde üretim yoluyla tedariki hedeflenmiş olup, teklifler alınmış kaynak yetersizliği nedeniyle değerlendirmeye başlanamamıştır.

Uzun Ufuk Projesi:

Proje kapsamında, Deniz Kuvvetleri' nin ihtiyacı çerçevesinde; su üstü hedeflerinin tespiti, teşhisi, tanımlanması ve ilgili hedef bilgilerinin harekât merkezlerine aktarılmasına yönelik olarak gerekli uçak, radar, elektronik istihbarat

ve haberleşme teçhizatının tedarik edilmesi hedeflenmektedir. Henüz ihale süreci devam etmektedir.

Sahil Güvenlik Helikopteri Projesi:

1996 yılında başlatılan proje çerçevesinde ihaleyi kazanan İtalyan Agusta firması ile 5 adet AB-412EP helikopteri tedarikini öngören bir sözleşme 20 Mart 1998 tarihinde imzalanmıştır. İlk 5 helikopterin konfigürasyonlarını yenileştirmek ve ilave 4 helikopter ihtiyacını karşılamak üzere 30 Eylül 1999 tarihinde sözleşme tadilleri imzalanmıştır. Tedarik edilecek 9 adet AB-412EP helikopterinin Telsiz, FLIR, Operatör Monitörü, Video Kaydedici cihazları ASELSAN; IFF cihazı ise NETAŞ firmalarından temin edilmekte ve helikopterlere takılmaktadır.

İlk iki AB-412EP helikopterinin ön kabulü, yaklaşık 17 aylık gecikme ile 7 Haziran 2002 tarihinde tamamlanmış olup, birinci helikopter eğitim programı için İtalya'da kalmıştır. Ön kabulü tamamlanan ikinci helikopterin nihai kabulü 23 Temmuz 2002 tarihinde Türkiye'de yapılmıştır.

90 Tonluk Sahil Güvenlik Botu Projesi:

Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın on adet 90 tonluk bot ihtiyacı yurtiçinde üretim yoluyla tedarik edilmesi çerçevesinde açılan ihaleyi, Yurtsan-Yonca-Onuk ortaklığı kazanmış olup; söz konusu firma ila 1998 yılında sözleşme imzalanmıştır. İlk 3 botun geçici teslimi yapılmıştır. 4. ve 5. botun inşaası devam etmektedir. Kaynak yetersizliği nedeniyle ikinci 5 adet botun siparişi henüz verilmemiştir. 2002 yılında sipariş verilmesi için protokol çalışmaları yapılmaktadır

Liman Kıyı Römorkörü Projesi:

Deniz Kuvvetleri' nin ihtiyacı olan beş adet römorkörün yerli tersanelerde inşası amacıyla başlatılan proje çerçevesinde, 1997 yılında Türkiye Gemi Sanayii A.Ş. ile sözleşme imzalanmıştır. Yaklaşık proje bedeli 42 milyon Alman Markıdır.

SSM tarafından yürütülen modernizasyon çalışmalarında da görüldüğü gibi TSK tarafından yurtdışından tedarik edilen sistemlerin bedelinin toplam tedarik bedeline oranı %79'dur. Yurt içinden tedarik edilen sistemlerin %21 olan oranın

yarısının yurt dışına gittiği varsayılırsa toplam yurtdışı tedarik oranının %90 olduğunu söyleyebiliriz.

6.3. Savunma Sanayinin Sosyo-Ekonomik Faydaları ve Tedarik Yöntemleri

Savunma sanayii, ülkenin bilimsel ve teknolojik altyapısını geliştirecek, bilimsel araştırmaları ürün ve üretim teknolojilerine dönüştürecek, dolayısıyla ekonomik rekabet gücünün artmasına yardımcı olacak teknoloji geliştirme projeleri için maliyet etkin bir uygulama platformudur. Savunma sistemleri tedarik süreçlerinin, hem savunma ihtiyaçlarının karşılanması hem de kritik teknolojilerin edinilmesi ve ülkenin teknoloji altyapısının geliştirilmesi amacıyla kullanılması, gelişmiş ülkeler tarafından başarıyla uygulanan bir bilim-teknoloji üretim süreçleri entegrasyonu yöntemidir. Savunma harcamalarına büyük kaynaklar ayrılan ülkemizde de, hem bilimsel araştırma, yeni teknoloji üretme ve yeni ürün geliştirme süreçlerinin entegrasyonu, hem de çalışmaları toplumsal refaha dönüştürebilecek mekanizmaların kurulabilmesi için, savunma sanayiini temel platform olarak belirlemek en doğru yaklaşım olacaktır (Zaim, 1999).

6.3.1. Savunma Sanayinin Sosyo-Ekonomik Faydaları

Gelişmiş ülkelerde, savunma sanayiinin askeri açıdan sağladığı üstünlüğün yanı sıra, hem genel ekonomiye katkı sağlamada hem de politik etkinlik oluşturulmasında önemli bir rol oynadığı bilinen bir gerçektir. Bu sektörde global ölçekte başarılı olmak ve pazarda söz sahibi duruma gelmek, Türkiye'ye pek çok açıdan avantaj sağlayacaktır. Savunma sanayii alanında yapılacak atılımlar sayesinde elde edilebilecek sosyo-ekonomik avantajlar şu şekilde sıralanabilir (TÜBİTAK, 2003):

Askeri Açıdan :

- Kendi kendine yetebilmek,silah sistemlerinin güvenilirliğinin artırılması ve bunun sonucu olarak caydırıcılığa katkı sağlanması,
- Stratejik ve taktik kararların alınıp uygulanmasında etkinliği sağlamak,

- Anlaşmazlıkların çözümünde caydırıcı rol almak,
- Askeri standartlara uygun üretim yapabilmek,TSK'nde sistem standardizasyonuna katkıda bulunmak,
- Problemler karşısında farklı çözüm yolları üretebilme yeteneğine sahip olmak.

Ekonomik ve Sosyal Açıdan :

- Ulusal ekonomiye olası yükün azaltılması (Döviz girdisi,ödemeler dengesine katkı)
- Rekabet gücüne katkı
- İstihdam artışının sağlanması,
- Yan sanayiinin gelişmesi,
- Enflasyonun azaltılmasına katkı,
- Toplumsal refahın artırılması,
- Hayat standartlarının yükselmesi,

Teknolojik Açıdan :

- Türkiye'nin bilim teknoloji yeteneğinin yükseltilmesine katkı,
- Sanayinin bilimsel kuruluşlarla işbirliğine katkı

Siyasî Açıdan :

- Kendi bölgesinde lider bir devlet olmak,
- Ulusalar arası örgütlerde söz sahibi olmak,
- Ulusalar arası anlaşmazlık ve/veya gerginliklerin çözümünde söz sahibi olmak.

Hiç şüphesiz ki; yukarıda sınıflandırılan avantajların tümünün temelinde ekonomi yeralmaktadır. Savunma Sanayi sektörü ekonomik yönden değerlendirildiğinde; savunma sanayii sektörünün şirketlerin büyüklüğü, sermaye ve teknoloji yoğun bir üretim sistemine dayanması, nitelikli işgücü kullanması, sermaye devir hızının düşük olması ve ürünlerinin nitelikleri bakımından bazı özellikler taşıdığı görülmektedir.

Savunma sanayii dünya genelinde önemli bir ekonomik faaliyet olarak değerlendirilmektedir. Soğuk Savaşın sona ermesinden sonra, savunma harcamalarında kısıntılar yapılmasına rağmen; hemen her ülke savunmaya halen önemli miktarda para harcamaktadır. Özellikle G-7 olarak tanımlanan sanayileşmiş yedi ülkeden, savunma sistemleri ihraç etmesi yasak olan Japonya hariç diğerleri, aynı zamanda dünyanın en büyük savunma sistem ihracatçısıdırlar.

İtalya, İspanya, İsviçre, Hollanda gibi ülkemize nazaran daha kısıtlı bir tehdit ortamında bulunan ve sayısal olarak daha küçük silahlı kuvvetlere sahip olan ülkeler, dünyanın silah ihracatçısı ülkeleri arasında ilk sıralara girebilmişlerdir. Hatta, savunma sanayiine 1967'den sonra ağırlık vermeye başlayan İsrail, sıralamada İtalya'nın önüne geçmiştir. İsrail'in 1994 ihracatı 470 milyon dolar iken, 1997 ihracatının 1,7 milyar dolar, 1998 ihracatının 2 milyar dolar civarında olacağı açıklanmıştır. Bizden sadece yedi yıl önce savunma sanayii kurmak için yola çıkan İsrail, savunma ürünleri ihraç eden ilk 5 ülkeden biri olmak üzereyken, ülkemiz halen savunma ürünleri ithal eden ülkeler arasında 1990-2001 yılları toplamı itibariyle 4. sırada yer almaktadır.

Yarattığı katma değer, istihdama doğrudan ve dolaylı katkısı, kapasite kullanımına, savunma ile bağlantılı diğer sektörlere ve uzun dönemde ödemeler dengesine olumlu etkileri, savunma sanayiinin ekonomik açıdan önemini ortaya koymaktadır.

Savunma sanayinin ekonomik katkıları sağlamasında, teknolojiye ve uluslararası pazarlara açılan fırsatlar penceresi olan off-set (telafi edici işlemler) uygulamalarının önemi büyüktür. Savunma sanayiinde Off-set uygulamaları, alıcı ülkelerde anlaşmalar sonucu ortaya çıkan ödemeler dengesi açığının kapatılması amacı ile yapılan telâfi edici uygulamalardır. Bu konuda önemli bir nokta, sektörlerde yapılan dış alımlardan kaynaklanan ödemeler dengesi açığının kendi içinde kapatılması gereğidir. Bir sektörden kaynaklanan açığın diğer bir sektöre aktarılması durumunda, off-set anlaşmaları bir ölçüde amacından sapmış olacaktır. Savunma sektöründe söz konusu dengeleme, yerli katkı ve off-set uygulamaları ile gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. Uygulamalarda sorumluluk ülkelerde değil satıcı

kuruluşlarda olmaktadır. Yani, off-set işlemleri döviz çıkışının gerçekleştiği sektörle ilgili alanda yapılmalıdır.

Günümüzde off-set uygulamaları, sadece Türkiye gibi savunma sanayileri gelişmekte olan ülkeler için değil, Fransa, Almanya ve İngiltere gibi bu sektörde önde gelen ülkeler için de önem arz etmektedir. Örneğin, İngiltere ABD ile gerçekleştirdiği Hücum Helikopteri projesinde, % 100'ün üzerinde off-set taahhüdü almıştır. Türkiye'de savunma sanayiinde off-set uygulamaları 1980'den sonra başlamıştır. Savunma Sanayii Müsteşarlığı, savunma alanındaki off-set uygulamalarını belirli esaslar çerçevesinde yürütmektedir (Zekey, 1997).

Ülkemizde, SSM'nın kuruluşundan bugüne kadar imzalanan 40 adet offset anlaşması kapsamında toplam 3,1 milyar dolar tutarında offset taahhüdü alınmış henüz toplam taahhüdün gerçekleştirilmesi için şirketlerin ortalama 7 yıllık süreleri bulunmasına rağmen, Mayıs 2002 tarihi itibarıyla söz konusu taahhüdün şirketlerce gerçekleştirilmesi gereken 2,1 milyar dolarlık kısmının %90'ı gerçekleştirilmiştir. Kalan %10'luk kısım için şirketlerin 2002 yılı sonuna kadar süreleri bulunmakta olup, yıl sonuna kadar vadesi gelen taahhütlerin kapatılması beklenmektedir (Ercan, 2002).

Sonuç olarak, off-set, ilâve istihdam olanaklarının yaratılması, savunma sanayiimize ve diğer yan sanayiimize yeni teknolojilerin getirilmesi ile ihtiyaçlarımızın öncelikle yerli kaynaklardan sağlanması ve ürünlerimizin yabancı pazarlardaki rekabet gücünün yükseltilerek, bilâhare ihracat yoluyla ülkemiz ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Savunma sanayii; altında birçok sanayii kolunu barındıran bir üst sanayii koludur. Bu alt kollar sadece savunma sanayii ile ilgili olduğu gibi genellikle hem sivil hem de savunma amaçlı olmaktadır. Sosyo-ekonomik etkisi ve rekabet gücü yüksek lokomotif sektör olan savunma sanayiinin genel sanayiye entegrasyonu, burada üretilen teknolojilerin sivil alanlarda da kullanımını mümkün kılmakta, çift amaçlı kullanım (dual-use) sayesinde savunma üretimi de ekonomik ölçeğe kavuşabilmektedir. Savunma sanayii için geliştirilen herhangi bir teknoloji, sivil alanda da çok yaygın bir şekilde uygulama alanı bulabildiği (internet örneği) gibi; son yıllarda özellikle bilişim teknolojilerinde görüldüğü şekilde, sivil amaçlı

geliştirilen teknolojilerin askeri amaçla kullanımı (iletişim sektöründeki gelişmeler) da mümkün olmaktadır. Soğuk savaş sonrası savunma harcamalarındaki düşüş sonucunda ortaya çıkan teknoloji ve istihdam fazlasının emisyonunun sağlanmasındaki önemli rolü de göz önünde bulundurulduğunda çift amaçlı kullanım (dual-use technology) teknoloji ve stratejisinin gelecekte, asker-sivil işbirliği çerçevesinde yeni sosyo-ekonomik avantajlar sağlamaya devam edeceği değerlendirilmektedir.

6.3.2. Savunma Sanayiinde Çeşitli Tedarik Yöntemleri ve Sosyo-Ekonomik Faydalarının Karşılaştırılması

Askeri ürünler sivil ürünlere göre çok daha yüksek maliyetlere sahiptir. Bunun sebebi askeri ürünlerin çok çeşitli çevre ve muhabere şartlarında çalışma ve uzun raf ve kullanım ömürlerine sahip olma gerekliliğidir. Bu ürünlerin geliştirilmesi ve üretimi için en ileri teknolojilerin kullanılması da maliyetleri arttırmaktadır. Buna karşın askeri amaçlı ürünlerin içerdiği teknolojilerin karakteristiği her 20-30 yılda bir değişmektedir. Yani bugün elde ettiğiniz bir ürünü yenileyerek 20-30 yıl bir süre kullanabilirsiniz. Bu sürenin sonunda teknoloji eskidiği için tehdide karşı yeni bir tedbir elde etmek zorundasınız. Bilgisayar teknolojilerinde yaşanan gelişme çok iyi bir örnektir. Bugün aldığınız bir bilgisayarı 2-3 yıl kullanırsınız. Sonra büyük paralar ödeyerek sahip olduğunuz gereç hem yazılım hem de donanım olarak geri teknolojili bir ürün haline gelir.

Gelişmiş batılı ülkeler; savunma tedarik programları, teknolojik altyapılarını, sanayileşme düzeylerini, işgücü kalitesini, eğitim-öğretim, araştırma-geliştirme imkanlarını geliştirme doğrultusunda başarıyla kullanmalarına karşılık, Türkiye; dünyanın tüm ekonomik ve politik gerçeklerini göz ardı ederek yabancı sermaye ile savunma sanayi kurmaya çalışmış, gerçekleştirilen bunca büyük savunma tedarik programının ardından yabancı sermaye ile yatırım yapılan alanlarda yeni ürün tasarımlayacak teknolojiyi elde edememiştir (Zaim, 1999).

Savunma amaçlı mali kaynakların ve savunma sanayinin ekonomik, sosyal, siyasi, teknolojik ve askeri avantajlar sağlamaya uygun olarak kullanımında en büyük etken, savunma sistemlerinin tedarik ve idame yöntemleridir. Tedariğin

yurtdışından satın alım yoluyla veya yerli üreticiden yapılması hallerinde ülke olarak sağlanacak yarar açısından büyük farklılıklar vardır. Aynı şekilde yerli üreticiden yapılan tedariğin de özgün ürün geliştiren milli şirket ile yabancı ortaklı şirketten yapılması hallerinde önemli farklar bulunmaktadır. Bu farklılıkların bilinmesi ve savunma sistemi tedarik süreçlerinde göz önünde bulundurulması, milli kaynakların akılcı ve verimli kullanılması bakımından çok önemlidir.

Savunma piyasasında bir silah sisteminin tedarik edilmesinde sosyo-ekonomik faydaların elde edilmesi açısından kullanılan tedarik sistemlerini başlıca Doğrudan satınalma yöntemi ile tedarik, yurtiçi kaynaklı Ar-Ge'ye dayalı tedarik ve yabancı ortaklı teknoloji transferi ile tedarik olarak üç ana başlıkta ele alabiliriz.

6.3.2.1. Doğrudan Satınalma Yöntemi Tedarik

Doğrudan satınalma yöntemi ile tedarikte teknolojik kazanım olmadığından teknolojik riski yüksek fakat teknik riskler düşüktür, çünkü teknik yönden kendini kanıtlamış bir ürün elde edilmektedir. Bu ürünün teknik başarımı ve başarısızlığı taraflarca bilinmektedir. Bu nedenle bu tür silahlara karşı tedbirler geliştirmek kolaydır. Bu da doğrudan satın alınan bir silahın askeri/ulusal güvenlik risklerinin yüksek olacağı anlamına gelmektedir. Ayrıca elde ettiğiniz silahın, onu geliştiren ülkenin ihtiyaçlarına göre tasarlandığı için sizin isteklerinizi tam olarak karşılayamaması da söz konusudur. Bir de size satış yapan ülkeler bu silahları nerede ve nasıl kullanacağınıza müdahale etmektedirler. Kendi çıkarları ile uyuşmadığı zaman size ambargo uygulamaktadırlar. Bu Türkiye'nin çok sık karşılaştığı bir durumdur. Yani ulusal güvenliği sağlamak amacıyla bir silah temin ediyorsunuz, fakat bunu ulusal güvenliği tehdit eden bir durumda kullanamıyorsunuz.

Doğrudan satın alma yolu ile elde edilen sistemlerin politik riski düşüktür. Çünkü zaten uluslararası antlaşmalara uygun ürünlerin alınıp satılması mümkündür. Buna karşın bu yöntem yüksek ekonomik riske sahiptir. Bir silahı satın aldığınızda genelde mühimmatını, yedek parçalarını ve sarf malzemelerini de satın alırsınız. Kullanıma alma, bakım, onarım, ayar, eğitim, yenileme, modernizasyon, ortadan kaldırma vb. gibi sistemin idamesi için gereken hizmetler için de büyük bedeller

ödersiniz. Bunun yanında alıcı ülkenin istihdam ve yan sanayisine katkısının olmaması da yüksek sosyo-ekonomik riske sahip olduğunun göstergesidir.

Yurtdışından doğrudan satın alım yolu ile elde etmenin bir yolu da askeri yardımlardır. Bu yönteminin taşıdığı riskler doğrudan satın alma yöntemi ile hemen hemen aynıdır. Bunlara ek olarak elde ettiğiniz ürün geri teknolojili, kullanılmış ve yıpranmış bir üründür. Sadece ürünler için tedarik bedeli ödemezsiniz. Diğer tüm maliyetler bu yöntem ile tedarik edilmiş bir ürün için geçerlidir. Zaman zaman bazı ülkeler Türkiye'nin ürün geliştirme çalışmalarını engellemek için söz konusu ürünün yerini tutabilecek eski teknolojili bir üründen büyük miktarlarda hibe etmektedirler. Bu da ulusal bir risktir. Aynı zamanda bu sistemlerin faaliyetinin sağlanmasında yani idamesinde büyük zorluklar ile karşılaşılmaktadır.

6.3.2.2. Yurtiçi Kaynaklı Ar-Ge'ye Dayalı Tedarik

Yurt içi kaynaklı tedarikte ise esas olarak iki yöntem geçerlidir. Birincisi tersine mühendislik ile ürün geliştirme, diğeri de araştırma-geliştirme dayalı özgün ürün geliştiren milli şirketler ile ürün geliştirme yöntemidir. Tersine mühendislik yöntemi mevcut bir ürünün kopya edilmesi ve uyarlanmasıdır. Bu sistem ulusal ve teknik olarak düşük risklere sahiptir. Ortalama bir ekonomik riske sahip tersine mühendislik yöntemi esas olarak politik açıdan çok risklidir. Başkasının ürününün kopyalanmasına hiç de hoş bakılmamaktadır. Ayrıca bu ürünlerin satılması lisans vb. sorunlar sebebiyle çok zor olmaktadır.

Araştırma-geliştirme dayalı özgün ürün geliştiren milli şirketlerden tedarik yöntemi düşük ulusal güvenlik risklerine sahiptir. Henüz denenmemiş bir ürünün elde edilmesi söz konusu olduğu için teknik riskleri yüksek, özgün teknoloji kazanımı olduğundan teknolojik riski düşüktür. Ayrıca, ürünü elde ettiğinizde muharebe sahasındaki etkinliğiniz çok artmaktadır. Çünkü bu ürün öncelikli olarak sizin ihtiyaçlarınız ve sahip olduğunuz şartlara göre tasarlanmıştır. Ayrıca silahın teknik özellikleri sadece sizin tarafınızdan bilindiği için karşı tedbir geliştirilmesi zorlaşmaktadır ve silah en önemli özellik olan sürpriz etkisini korumaktadır.

Ar-Ge ile tedarik ortalama politik riskleri içinde barındırmaktadır. Bir anda para harcayan ülke konumundan para kazanan ve kendi silahını geliştiren ülke

konumuna gelmeniz kimsenin hoşuna gitmemektedir. Pek çok silahın satışı uluslararası antlaşmalar ile kısıtlanmış olmasına karşın bu silahları kendinizin geliştirmesine kimse karışmamaktadır. Kendi silahınızı kendi ihtiyaçlarınıza göre geliştirirsiniz. Eksiklikler ve fazlalıkları eleyerek başarım, maliyet ve zaman kayıplarını en aza indirirsiniz. Ancak kendi ürününüzü modernize edip iyileştirebilirsiniz. Envanterde yer alan ürününüz kullanılırken bir sonraki nesil ürünü geliştirerek geleceği şekillendirebilirsiniz. Ar-Ge ile tedarik, ortalama ekonomik risklere sahiptir. Ortada olmayan bir ürünün elde edilmesi için zaman zaman planlanandan daha fazla harcama yapmak mümkündür. Buna karşın kendi silahınız her zaman diğerlerinden daha ucuzdur ve satış yaparak para kazanma imkanınız vardır. Ayrıca Ar-Ge ile geliştirdiğiniz bir ürünün çok büyük bir bölümünü kendiniz üreterek azami düzeyde istihdam yaratırsınız. Paranız da yurt içinde kalır.

Buna rağmen, modern silah sistemlerinin yerli imkanlarla üretimini, ancak sanayileşmiş ve ekonomileri güçlü olan çok az sayıdaki ülke gerçekleştirebilmektedir. Buna karşılık, silah tedarikinde dışa bağımlı olanlar ise, genellikle gelişmekte olan ve ekonomik yapı itibariyle zayıf ülkelerdir. Ayrıca, sanayileşmiş ülkelerdeki silah üretimleri, özellikle stratejik ve büyük kapsamlı projeler, çok büyük şirketlerce yapılmakta ve büyük bir çoğunlukla da, devletin desteği ve garantisi altında bulunmaktadır. Devlet desteğine karşılık yine de, bazı projelerin gerçekleştirilebilmesi süper devletlerin dışındaki diğer ülkelerin ekonomik imkanlarını aştığından, bu durum ülkeleri önemli silah sistemlerinin üretimini uluslararası işbirliği yoluyla gerçekleştirmeye yöneltmektedir.

Bu nedenle, ihtiyaç duyduğu silahları yerli üretim yoluyla tedarik etmeye yönelen ülkelerin silah üretiminde, karşılarında büyük güçlükler bulunmaktadır. Bu güçlüklerden bazıları; bu alana yeterli kaynak tedariki ve aktarımı, teknoloji ve know-how transferi, teknoloji üretimi, iç talebin yetersizliği, diğer sanayileşmiş ülkelerle rekabet halinde ihracat güçlükleri ve imaj zafiyeti, silah üretim sürecinde özellikle finansman, sermaye malı, hammadde ve yarı mamullerde dışa bağımlılığın devam etmesi, maliyet ve kalite güvenilirliği gibi ekonomik ve teknik faktörlerdir.

6.3.2.3. Yabancı Ortaklı Teknoloji Transfer Yöntemi ile Tedarik

Teknoloji transferi belirli bir ürünün elde edilmesi için başka ülkeler tarafından size aktarılan üretim teknolojisini kapsar. Çoğu zaman bu yöntem ithalat/satın alma kapsamında değerlendirilir. Bu tip bir üretim büyük oranda montaj içeriklidir. Elde ettiğiniz altyapı ile kolay kolay başka ürünleri üretemezsiniz.Transfer edilen teknoloji tasarım değil üretim teknolojisi olduğu için tümüyle teknoloji kazanımı olmadığından teknoloji riski orta düzeydedir. Bu yöntemde de teknik riskler düşüktür, çünkü teknik yönden kendini kanıtlamış bir ürün elde edilmektedir. Bu tür ürünlerin de teknik başarımı taraflarca bilinmektedir. Bu da teknoloji transferi ile tedarik edilen bir silahın ulusal risklerinin yüksek olacağı anlamına gelmektedir. Ayrıca elde ettiğiniz silah, onu geliştiren ülkenin ihtiyaçlarına göre tasarlandığı için sizin isteklerinizi tam olarak karşılayamaması bu yöntem de söz konusudur. Doğrudan satın alım gibi teknoloji transferi ile size ürün veren ülkeler de bu silahları nerede ve nasıl kullanacağınıza müdahale etmektedirler.

Bunun yanında teknoloji transferi ile elde edilen sistemlerin politik riski düşüktür. Buna karşın bu yöntem orta düzeyde ekonomik riske sahiptir. Genelde size geri teknolojili ürünleri kendi ülkenizde üretebilmeniz için izin verilir. Bu sebepten ötürü siz kolay kolay ürettiğiniz ürünleri başkalarına satarak para kazanamazsınız. Zaten yapılan ürünün teknolojisini veren ülkeler buna (kendilerine rakip olmanıza) izin vermezler. Antlaşmalar ile tarafları bağlarlar. Bugüne kadar yapılmış olan uygulama bunu doğrular niteliktedir. Göstermelik satışlar dışında teknoloji transferi ile elde edilmiş ürünler satılamamışlardır. Bu ürünleri daha da geliştirip başarımını arttırmak sizin elinizde değildir, çünkü sahip olduğunuz sadece belirli bir ürün için üretim (ağırlıklı olarak da montaj) teknolojisidir. Bir yere kadar istihdam sağlamış olan altyapılar ihtiyaç duyulan ürün elde edildikten sonra işçi çıkartmakta ve kendine iş arar duruma gelmektedirler. Teknoloji transferi yapmak rahata alışmak demektir. Bir kez yaptınız mı gene yapmak istersiniz.

Sonuç olarak; yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi, savunma sistemlerinin tedariği için kullanılacak milli kaynaklardan en fazla sosyo-ekonomik yarar ve en düşük risk, savunma sistemlerinin Ar-Ge'ye dayalı özgün ürün geliştiren milli şirketlerden tedarik edilmesi halinde elde edilir (Çizelge 6.5). Yurtdışından doğrudan

satınalma halinde kaynaklar milli ekonomiden tümüyle çıkarken dolaylı olarak sosyo-ekonomik, teknolojik ve askeri kazançların elde edilemeyeceği açıktır. Ancak yabancı ortaklı teknoloji transferi ile tedarik sürecinde her ne kadar kısıtlı bazı ekonomik ve teknolojik (üretim ve yönetim teknolojisi gibi) kazançlar elde edilirse de, askeri açıdan bağımlılık devam etmekte ve yazılım kontrolünde çalışan sistemlerin güvenilirliği ve savunma sistemlerinin caydırıcılığı, teknoloji sahibi ülkenin dış politikasına bağımlı kalınmaktadır.

Çizelge 6.5. Çeşitli Tedarik Yöntemlerinin Risk Analizi ile Sosyo-Ekonomik Faydalarının Karşılaştırılması.

	RİSKLER			
TEDARİK YÖNTEMLERİ	**Teknolojik/ Teknik Risk**	**Askeri/ Ulusal Güvenlik Risk**	**Politik Risk**	**Sosyo-Ekonomik Risk**
Doğrudan Satınalma Yöntemi ile Tedarik	Yüksek/Düşük	Yüksek	Düşük	Yüksek
Yurtiçi Kaynaklı Tedarik	Düşük/Yüksek	Düşük	Orta	Orta
Yabancı Ortaklı Teknoloji Transferi ile Tedarik	Orta/Düşük	Yüksek	Düşük	Orta

7. SAVUNMA SANAYİİNDE TEKNOLOJİ VE AR-GE

Savunma sanayinde en belirleyici öğe savunma ihtiyaçlarıdır. Savunma ihtiyaçları, savunma (askeri) görev tanımlarından kaynaklanmaktadır. Savunma görevlerinin tanımlanmasında ulusal askeri strateji, ulusal güvenlik stratejisi ve iç/dış politik değerlendirmeler temel alınmaktadır. Savunma görevlerinin temel amaçlarından, ülke çıkarlarının korunması, uluslararası ilişkilerde saygınlığın kazanılması ve güçlü bir ülke olmanın yolu, bilim ve teknolojiye hakimiyetten geçmektedir. Bu itibarla, ileri teknoloji, sürdürülebilir lojistik destek, pazar, yatırım ihtiyaçları, kalite standardizasyonu, askeri ve sivil maksatlı (dual-use) kullanım modelleri, yetişmiş insan gücü, son teknolojilere yönelik Ar-Ge ihtiyacı, güvenlik, gizlilik ve ürünün satış sonrası garanti edilmesi, savunma sanayine hakim temel kriterler olarak tanımlanabilir. Savunma sanayii, yüksek teknolojiyi şekillendiren uzun ve kapsamlı Ar-Ge faaliyetlerini, emsallerine kıyasla daha verimli, etkin, caydırıcılık potansiyelinde üstünlük vasfi ile donatılmış özgün tasarımlar dahilinde üretilebilir (Caşın,1999).

Günümüzün tekno-ekonomik eksenli rekabet ortamında, muhtemel bir savaşın mutlak yıkımından korunma çabası, savunma gereksinmesi ve barışın sağlanması için ülkeler arasında kıyasıya bir teknolojik üstünlük mücadelesi devam etmektedir. Bu sebeple, günümüzde devletler arası devam eden bu mücadelenin içerisinde; silah teknolojisi ve Ar-Ge'nin evrensel gelişim dinamikleri ulusal savunmanın temel belirleyici özelliklerini oluşturmaktadır.

Yüksek teknolojinin, silahlanma ve muharebe yeteneğine kazandırdığı ivmenin, orduların boyutsal olarak küçülme prensibine dayanmasına rağmen, sonuçta geliştirdiği Ar-Ge stratejileri ile sofistike silahların; ölümcül gücünün ve tahrip kabiliyetinin çok kısa sürede ve kesin netice alabilir düzeyde yükseltilmesine sebebiyet vermiştir. Şüphesiz, teknoloji mahiyeti itibariyle tehlikesini kendi tabiatında saklı bulundurmaktadır ve bünyesinde mevcut bulunan değişkenlik öğesi, uluslararası mücadelenin görünmeyen muharebe cephesindeki asli motor kuvvetini oluşturmaktadır (Caşın, 1997).

Günümüzde teknolojik üstünlük vasfı, ulusal güvenliği artırıcı bir unsurdur. Güvenli bir ülkede Ar-Ge faaliyetleri artar. Dolayısıyla teknoloji seviyesi yükselir. Bu döngü büyüyerek gelişmeyi sağlayan pozitif bir döngüdür. Ancak, Ar-Ge yatırımları düşerse, teknolojik gelişmeler de durur. Teknolojik üstünlüğü olmayan ülkelerin güvenlik sistemleri zayıflar, söz konusu döngü de negatif döngü haline gelir. Sistem kendi kendini yok eden bir yapıya dönüşür. Bir başka deyişle, teknolojiniz varsa verimliliğiniz ve kaliteniz yüksektir. Teknolojiniz varsa, üretim altyapınız güçlüdür. Üretim altyapınız güçlüyse rekabet gücünüz ve askeri gücünüz yüksektir (Yetiş, 1999).

Ar-Ge ve inovasyon Sistemi ile güçlü bir bilimsel ve teknolojik alt yapıya sahip, güçlü sanayileri olan ülkelerin, ancak güçlü bir savunma sanayii olabilir. Güçlü savunma sanayii de, gelecekte tekno-ekonomik rekabet üstünlüğü sağlayacak Milli Yenilik Sisteminin, lokomotif gücünü oluşturarak, gerçek anlamda güçlü ve caydırıcı bir askeri gücün teminatı olacaktır.

7.1. Savunma Sanayiinde Teknolojinin Rolü

Ülkemiz Savunma sanayiinin tek müşterisi ve askeri gücün teminatı olan Türk Silahlı Kuvvetleri'nin ihtiyaçları halen; tüm ihtiyaçlar bazında %35, ana sistem bazında %79 gibi büyük oranlarda yurt dışından karşılanmak durumundadır. Türkiye dışarıdan en fazla savunma teçhizatı ithal eden NATO ülkesidir. Bir başka ifadeyle, TSK ihtiyaç duyduğu ana silah sistemleri bakımından bir ölçüde dışa bağımlıdır. Değişen dünya koşulları nedeniyle dünyada pek çok ülke savunma sanayi harcamalarını azaltmışlardır. Buna karşılık,ülkemizin çevresinde gelişen olaylar, ülkeye yönelen tehditlerde bir azalma olmadığını, aksine risklerde artma olduğunu göstermektedir.

Türkiye'nin uluslararası platformlardaki siyasi menfaatleri; TSK'nın caydırıcılık yeteneğinin her zaman ve her şart altında hazır bulundurulmasını gerektirmektedir. Yüksek teknolojiye dayalı, ülke ekonomik gücü ile orantılı silah sistemlerine sahip olmak, yurt dışına bağımlılığı asgari düzeye indirmek; askeri, siyasi, ekonomik ve teknik nedenlerle birer zorunluluktur. Ülkemiz, güçlü tutmak

zorunda olduğu savunmasını, ancak teknoloji üreterek sağlayabileceği hususunu, iyi değerlendirmelidir.

Teknolojik gelişmenin hızlı üretim ve gelir artışının temel belirleyenlerinden olduğu günümüz iktisadının, tartışmasız kabul edilen gerçeklerinden birisidir. Tartışma teknolojiye ilişkin kavramlar ve teknolojiye sahip olmanın yöntemi üzerinedir. Teknoloji; araştırma – geliştirme (Ar-Ge), üretim ve ürün desteği hizmetini de kapsayan bir sanayi sürecinin, etkin ve verimli bir biçimde gerçekleştirilmesi için kullanılabilecek bilgi, beceri ve yöntemler bütünüdür.

Savunma sanayii; askeri anlamda her türlü, stratejik ve taktik, saldırı ve savunma silah sistemleri ile askeri donanımları üreten, geliştiren, özellikle yatırım malları üreten sanayii kolları başta olmak üzere diğer bütün ekonomik faaliyet alanları ile çok yakın işbirliği içinde olan, özel ve kamu kuruluşların mülkiyetindeki firmalar topluluğudur (Şimşek, 1989). Savunma sanayinde teknoloji ise; özgün olarak Ar-Ge ile üretilen veya lisans ve ortak geliştirmeyle yapılan teknoloji transferlerini, güçlü Ar-Ge teşkilatı ile özümseyerek yeni türev teknolojilerine dönüştürülen ve yeni tasarımlar gerçekleştirilen teknolojilerdir. Diğer bir deyişle, teknoloji satın alma değil teknolojiyi edinme sürecini ifade etmektedir. Aksi takdirde, satın alınan ya da özümsenemeyen teknoloji ile ulusun güvenliğinin sağlanması ve uluslararası teknolojik rekabete girilmesi olanaksızdır.

Milli savunma sanayiinin temel amaçlarından birisi de, ülkemizin bu alandaki dışa bağımlılığını en aza indirerek, askeri caydırıcılığın artmasına katkıda bulunmaktır. Günümüzde askeri caydırıcılık, sahip olunan asker veya silah sistemlerinin sayısı ile değil, bunların etkinliği ile ölçülmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte savunma sistemlerinin etkinlik kriterleri de değişmiş, çap, menzil, hareket yeteneği gibi klasik kriterlere, güvenilir olma, göreve hazır olma, gerçek zamanlı işlem gibi yenileri eklenmiştir. Bu yeni kriterler; "yazılım kontrolunda çalışan yüksek teknolojili donanımlar" şeklinde tanımlayabileceğimiz günümüz savunma sistemlerini, gerek duyulan yer ve zamanda, süratle, esnek ve güvenilir bir biçimde kullanıp kullanamayacağımızı belirlemektedir. Burada güvenilir olma ile kastedilen, kullanılan cihaz veya sistemin istediğimiz anda istediğimiz biçimde çalışması, yani sistemin çalıştığı anda yerine getirdiği işlevlerin amacımıza uygun olmasıdır. Aynı

şekilde esnek olma ile kastedilen de, sistemlerin teknik olarak gelişmeye açık olmaları, dolayısıyla sistemlerin kullanım ömürleri içinde, ihtiyaçlarda ve tehditte olacak değişikliklere uyarlanabilme yeteneğidir. Özellikle yazılım idamesi ve değişiklikleri bağımsız olarak gerçekleştirilebilmelidir (Zaim, 1999).

Bu yeni kriterleri kısaca "yazılıma, donanıma ve kritik teknolojiye tam hakimiyet" şeklinde özetlemek mümkündür. Teknolojiye tam hakimiyetin ise transfer edilen veya satın alınan teknoloji ile sağlanamayacağı açıktır. Bu nedenle, teknolojiye sahip ve hakim olabilmek için, Ar-Ge kaynaklı özgün teknolojilerin üretilmesi ya da satın alma ve ortak geliştirme ile elde edilen teknolojilerin özümsenerek, türev teknoloji, cihaz ve sistemlere dönüştürülmesi gerekmektedir.

Savunma sanayiinin rekabet gücünün ana ölçeği; teknolojik üstünlüktür. Savunma Sistemlerinin teknolojik gelişmişlik düzeyi ile etkinlikleri arasında yakın bir ilişki vardır. Savunma sanayii; güvenilirlik, süreklilik, performans ve maliyet etkinliği gibi faktörlerin ön planda olduğu bir sanayi dalı olarak, ürün ve üretim teknolojileri açısından daima yüksek teknoloji odaklıdır. Savunma sanayiinin yüksek teknoloji eksenli bir sektör olması nedeniyle, ulusal savunma gücü ülkenin teknoloji yeteneğine bağımlıdır. O halde, ulusal savunma gücünün artırılmasında hedef, ülkenin teknolojik yeteneğini yükseltmek olmalıdır.

7.1.1. Teknoloji Edinme Süreci ve Teknoloji Kaynakları

Ulusal rekabet gücünün kazanılmasında en kritik süreç teknoloji edinme sürecidir. Teknoloji, araştırma, geliştirme, üretim, pazarlama, satış ve satış sonrası hizmeti kapsayan bir sanayi sürecinin, etkin ve verimli bir biçimde gerçekleştirilmesi için kullanılabilecek bilgi ve becerilerin tümüdür. Teknoloji Edinme Sürecini ise, bir ürünün ya da üretim yönteminin tanımlanması, tasarımlanması, geliştirilmesi, üretilmesi, kullanıma alınması, desteklenmesi, türev ürün ve üretim yöntemlerine dönüştürülerek kurumsallaşması ile tüm bu aşamaların yönetilmesi için gereken bilgi, alt yapı (tesis, makina, cihaz, yetişmiş işgücü, v.b.) ve becerilerin kazanılması süreci olarak tanımlayabiliriz.

Teknoloji edinme ve geliştirme süreçleri, tasarım teknolojisi, üretim teknolojisi ve yönetim teknolojisi süreçlerini kapsar. Tasarım teknolojisi, Ar-Ge

teknolojisi ile ihtiyaca yönelik olarak neyin tasarlanacağını, nasıl tasarlanacağını ve tasarlanan ürün veya sistemin nasıl prototip haline getireceğini gösteren bilgi ve tecrübe birikimi olup, bu sürecin ilk ve en önemli aşamasını oluşturur. Üretim teknolojisi, tasarlanan prototip ürün veya sistemin üretimini gerçekleştirecek üretim sisteminin geliştirilmesini, üretimin teknik ve ekonomik olarak yapılabilir olmasını sağlayan bilgi ve teknoloji birikimidir.

Fikrin tasarıma dönüşmesiyle başlayan, üretim süreçlerinin kurulmasını ve üretimin ekonomik boyutlarda yapılmasını sağlayan; ürün veya sistemlerin etkin ve verimli yönetimi için de yeni yönetim teknolojileri gerekir. İşte bu üç süreç yani, ürün, üretim ve yönetim teknolojilerinin bir arada ve entegre olarak kullanıldığında sağlıklı bir teknoloji edinme ve geliştirmenin varlığından söz edilebilir(Yetiş, 1999).

Teknoloji üç ayrı kaynaktan sağlanabilir:

1. Teknolojiyi bizzat üreterek veya ortak geliştirme yaparak,
2. Transfer ederek,
3. Yabancı ortaklık yoluyla.

Teknolojinin özgün Ar-Ge faaliyetleri ile geliştirilmesi, kısa vadede karlılığı olmayan, ancak yedi-sekiz yıldan sonra kârlılığı hızla artan bir yöntemdir. Ayrıca karlılığının yanında, tasarım, üretim ve yönetim teknolojisi süreçlerine sahip olmanın avantajı ile teknoloji edinme süreci şartlarını, gerçek anlamda sağlanmaktadır. Dış kaynaklarla sözleşmeli olarak ortak Ar-Ge faaliyetleri ile yapılan teknoloji edinme ise orta vadede avantaj sağlamakla birlikte, uzun vadede Ar-Ge ve teknoloji gücü kimdeyse o kazanır. Üst düzey strateji çizemeyen ortak, büyük ortağın taşeronu olmaktan kurtulamaz. Bu yöntemde teknoloji edinme süreçleri tam olarak yerine getirilememektedir.

Teknoloji transferi ise ilk bir iki yıl kârlı değildir. Daha sonra kârlılık yükselir, ancak tasarım teknolojisinin transferinin mümkün olmaması, ihracat, hammadde ve Ar-Ge kısıtları ile uluslararası pazarlık kabiliyeti ve rekabet üstünlüğü sınırlandırılan bu yöntemde, uzun vadede yeni teknolojilerle desteklenmezse kârlılığını tamamen kaybeder (Yetiş, 1999). Bu yöntemde de gerçek anlamda teknoloji edinme sağlanamamaktadır.

Yabancı ortaklık yoluyla teknoloji edinme yöntemi ise kısa ve orta vadede kârlıdır. Ancak, kurulan şirketin yönetiminde söz sahibi değil, güçlü bir Ar-Ge birimi yoksa ve teknoloji edinme ile ilgili şartları ortaklık sözleşmesi öncesinde hazırlanmamışsa, uzun vadede kârlılık sağlanamaz. Bu yöntemde, teknolojinin özümsenmesi ve geliştirilmesi mümkün olmadığından rekabet gücünün de kaybedilmesi söz konusudur. Teknolojisi yabancı ortağa bağımlı bu yöntemle de gerçek anlamda teknoloji edinme sağlanamamaktadır.

Sonuç olarak; stratejik rekabet sektörü olan ve yüksek teknolojiye ihtiyaç duyan savunma sanayiinde, teknolojik yeteneğin yükseltilmesi için, teknolojinin "özgün Ar-Ge faaliyetleri" ile edinilmesi zorunludur. Ancak, savunma ihtiyaçlarının tamamiyle yurtiçi kaynağından ve Ar-Ge faaliyetleri ile karşılanması, kısa vadede mümkün olmayan ülke/şirketler için teknoloji transferi söz konusudur. Bu nedenle, gerçekleştirilen "stratejik işbirliği"nin, ülkenin "gerçek anlamda teknoloji edinimi"nin sağlayacak gerekli şartlara sahip olması da tercih edilen teknoloji transfer yöntemlerine bağlıdır.

7.1.2. Savunma Sanayinde Teknoloji Transferi

Teknoloji transferi, bir organizasyon tarafından bir amaç doğrultusunda veya bir yerde teknolojinin geliştirildiği, başka bir organizasyon tarafından ticari ürün veya sürece dönüştürüldüğü iş ilişkileridir (Yuri, 1998).

Teknoloji transferleri, ülke içi teknoloji transferi ve uluslararası teknoloji transferi olarak ikiye ayrılır. Ülke içi teknoloji transferi çeşitli şekillerde gerçekleştirilmektedir. Firma içi teknoloji transferi, savunma amaçlı üretilen teknolojilerin sivil sektöre aktarılması veya bunun ters yönde işletilmesi, bir sektöre uygulanan teknolojinin, başka bir sektörde uygulanmak üzere aktarılması ülke içi teknoloji transfer örnekleridir (Ayhan, 2002).

Savunma sanayinde gerçekleştirilen teknoloji transferleri ise genelde uluslararası niteliktedir. Uluslararası teknoloji transferi, uluslararası ticaretteki mal alımı gibi malın bir depodan diğerine nakledilmesi ile kısıtlı değildir. Daha karmaşık aşamalardan oluşmaktadır, çünkü teknolojinin alımı transfer işleminin tamamlanması için yeterli değildir. Uluslararası teknoloji transferi, dünyadaki teknolojik

gelişmelerin izlenmesi, gereksinim duyulan (bilgi, beceri, makine sistemi vb) teknolojilerin seçimi, seçilen teknolojilerin ülkeye ithali, ithal edilen teknolojilerin ulusal koşul ve teknolojilere uyarlanarak üretime geçilmesi, geliştirilmesi, yayılması olmak üzere birbirini izleyen işlemlerden oluşmaktadır. Dolayısıyla, uluslararası teknoloji transferi, elde edilen teknolojilerin özümsenmesi, uyarlanması, uygulanması, hatta geliştirilmesi ve yayılmasını kapsayan bir süreçtir. Teknoloji transferi bütünsel bir süreçtir. Bu teknoloji transfer sürecinde, birbiri ile çakışan ve kesin hatlar ile birbirinden ayrılması mümkün olmayan, dört aşama yer almaktadır (Demir, 1986):

- **Edinme/Benimseme :** Edinme/Benimseme olarak adlandırılan ilk basamakta, gereksinim duyulan teknolojinin seçimi, elde edilmesi, tanımlanması ve öğrenilmesi yer almaktadır. Teknolojinin alıcılar tarafından nasıl kullanılacağı ya da uygulanacağı bilinirse edinilmiş kabul edilir. Bu basamakta ülkeler (firmalar) için en önemli noktalardan biri uygun teknolojinin seçilmesidir.
- **Özümseme/Uyarlama :** İkinci basamak olan özümseme/uyarlama aşaması, üretimin sağlanabilmesi ve teknolojinin kullanılabilmesi için teknolojinin ulusal gereksinimlere ve koşullara uygun hale dönüştürülmesi, yeni koşulların özelliklerine entegre edilmesi ve teknolojide gerekli mühendislik ve uygulama ayarlamalarının yapılmasını kapsar. Ülke (firma) seçilmiş olan teknolojiyi kendi özel koşullarına uygulayabilmeye çalışır.
- **İyileştirme/Geliştirme :** Üçüncü basamakta edinilmiş olan teknoloji geliştirilir. Bunun için teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretebilme yeteneği (yenilikçilik yeteneği), özellikle AR-GE olanaklarına ihtiyaç vardır. Transfer edilen teknolojinin sürekli geliştirilmesi gereklidir. Bu yapılmazsa, ithal edilen teknoloji bir süre sonra eskiyebilir ve yerine yenilerinin ithali gerekli hale gelir. Bu nedenle ithal edilen teknolojileri geliştirmeye yönelik çalışmalar, teknoloji üretimi ile ilgilidir.
- **Yaratma/Yayma :** Transfer edilen teknolojilerin ulusal koşul ve gereksinimlere uyarlanması ve geliştirilmesinden sonra, en yaygın şekilde kullanımının sağlanması da önemlidir. Teknolojilerin mümkün olduğunca sektör içinde ve sektörler arasında yaygınlaştırılmasına çalışılmalıdır. Bu aşamada, ülkeler yalnızca teknoloji alıcısı olmak yerine, kendisi de teknoloji

yaratmaya başlar. Teknolojinin yaratılması ve yayılması aşamalarını birbirinden ayırmak güçtür. Ülkeler yurt dışından edinilen teknolojide köklü değişiklikler yaparak, kendisi teknoloji tasarlar ve geliştirir. Yarattığı teknolojileri yayar.

Savunma sanayii sürekli bir tedbir karşı tedbir geliştirme ihtiyacı içinde, daima ileri teknoloji alanlarına, araştırmaya, özgün teknoloji ve ürün geliştirmeye odaklanmıştır. Gelişmiş ülkeler, uygun kamu tedarik yaklaşımlarıyla sektörün bu özelliklerini çok iyi değerlendirmişler ve savunma sanayiini ülkelerinin bilim ve teknolojik altyapısını geliştirmek maksadıyla başarıyla kullanmışlar, üniversite ve araştırma kurumlarında yapılan bilimsel çalışmalarla, üniversite-sanayi-savunma işbirliği ile, ülke içerisinde önce bir ürün teknolojisine, daha sonra da bir üretim teknolojisine sahip olmuşlardır.

Bu nedenle bu ülkelerdeki savunma sanayii "kullanımda olan teknolojilerden", "varlığı kamudan gizlenen teknolojilere" kadar geniş bir alanla ilgilenir. Ülkemizde olduğu gibi, bilimsel çalışmalar yapılsa bile bunları ülke içinde yeni ürün ve üretim teknolojilerine dönüştürme olanakları sınırlı ülkeler, bu teknoloji açığını transfer ederek kapatmaya çalışırlar. Günümüzde yüksek teknolojiler, onlara sahip olan ülkelere en üst düzeyde rekabet gücü vermekte ve ayrıca siyasi ve askeri etkinliklerinin artmasını sağlamaktadırlar (TÜBİTAK, 1998).

Savunma sanayinde teknoloji transferinin stratejik unsurlar ihtiva etmesi nedeniyle, sınırlı ve kaynak ülkeyi tehdit etmeyecek teknolojilerin satın alınması söz konusudur. Doğal olarak rekabete dayalı stratejik üstünlük aracı olabileçek, stratejik nitelikli yüksek teknolojilerin gerçek anlamda transferi mümkün değildir. Ayrıca, Savunma alanında işin içine giren "gizlilik" ve "güvenlik" gibi kavramlar, bu yöntemi teorik olarak da imkansızlığa sürüklemektedir. Nasıl ki beste yapma becerisi satın alınamaz ise, özgün ürün ve üretim teknolojisi geliştirme becerisi de satın alınamamaktadır. Bu nedenle teknoloji transferinde de satılan tasarım değil üretim teknolojisi olup, bunun da eskimiş üretim teknolojileri olması en güçlü olasılıktır.

Teknoloji transferi süreci, bir makineli tüfeğin peş peşe mermi atmasına benzetilebilir. Namludan çıkmış olan bir mermi transfer edilen teknolojidir. Sahip olana göreli bir üstünlük sağlar. Bu teknoloji birisine satılır, hibe edilirse bu göreli

üstünlük de teknolojiyi eline geçirene geçmiş olur. Teknolojiyi geliştirmiş olan, üstünlüğünü kaybetmeyi düşünmediği için, arkadan başka mermiler gelecek şekilde bir düzenleme yapmak aklın gereğidir, zaten de öyle yapılmaktadır. Bir mermi namluyu terk ederken bir diğeri namluya sürülmekte, diğerleri namluya sürülmek üzere şarjörün içinde hazır beklemektedir (Titiz, 1993).

Bu nedenle, savunma sanayinde teknoloji transferinde, ülkelere stratejik ve ekonomik güç sağlayan tasarım teknolojilerinin transferinin mümkün olduğunu düşünmek gerçekçi değildir. Ancak, özgün Ar-Ge faaliyetleri ile tasarım teknolojisinde belirli bir düzeye gelmiş ülkeler arasında avantajlı stratejik ortaklıklar ve teknoloji transferi mümkündür. Bu düzeye gelmiş ülkeler ise yaptıkları bu transferleri özümseyerek yeni ürünler geliştirir ve ilerlemeye devam edebilirler.

Günümüzde üretim ve yönetim teknolojilerinin transferi ise bir yetenek transferi olarak görülmemekte, aksine bir pazarlama aracı olarak kullanılmaktadır. Klasik anlamdaki üretim, birçok sektörde artık bir "yük" olarak görülmekte; gelişmiş batılı ülkeler, katma değeri azalan üretim hatlarını kapatarak bunları gelişmekte olan ülkelere transfer etmekte ve kendi insan kaynaklarını yüksek katma değer sağlayan bilim ve teknoloji geliştirme çalışmalarında daha verimli bir biçimde kullanmaya özen göstermektedir. Bu yaklaşım, çimento, tekstil, demir-çelik gibi klasik sanayi sektörlerini aşmış, entegre devre ve bilgisayar parçası üretimine kadar gelmiştir. Benzer şekilde, günümüzde savunma sanayi ürünleri için de, satış yapılacak ülkelerde "montaj" hatları kurmak kabul edilebilmektedir (Ziylan, 2000).

Savunma sanayiinde gerçek anlamda teknoloji satışının mümkün olmadığı, ancak belirli düzeye gelmiş ülke/şirketlerin aralarında çeşitli nedenlerle bu transferin gerçekleşebileceği, bu transfer edilen teknolojinin de üreten ülke/şirket açısından "eski teknoloji" niteliğinde olacağı, maliyetinin yüksek ve stratejik olma özelliği düşük bu teknolojinin uzun vadeli olamaması nedeniyle kaynak israfına neden olacağı değerlendirilmektedir.

Bu nedenle, kaynak israfının önlemek ve kullanıcı ülke/şirkete uzun vadede de fayda sağlayacak, teknolojinin transfer yöntemlerinin kullanılması önem arz etmektedir. Savunma sanayiinde, verimliliğin sadece ticari değil, stratejik etkinlik, gizlilik ve güvenilirlilik, teknolojik yeterlik ve dışa daha az bağımlılık gibi birçok

buyutta değerlendirildiği bir sektör olması, transfer edilen teknolojinin güçlü Ar-Ge birimleri ile özümsenmesini ve daha ileri düzeyde yeni teknolojiler geliştirilmesini sağlayacak, gerekli şartları içeren transfer yöntemlerinin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

7.1.3. Çift Kullanımlı Teknolojiler (Dual-Use Technologies)

I. Dünya Savaşı ile başlayan "bilimin cepheye sürülmesi", II. Dünya Savaşı'nda ve Soğuk Savaş Dönemi'nde de bütün hızıyla devam etmiştir. Soğuk Savaş Dönemi'nde bilgisayarları ve robotları hem savaş hem de endüstriyel barış için kullanma girişimleri aynı zamanda çift kullanımlı teknolojilerin (dual use technologies) başlangıç noktasını oluşturmuştur. Günümüzde, günlük yaşamımızın parçası olan kahve, süttozu, dijital saat, hafif nitelikli malzeme ile üretilmiş bisiklet ve tenis raketi gibi temelinde askeri araştırmaların olduğu ürünlerin (Kozaryn, 2000) yanında, hayatımızın vazgeçilmez araçları haline gelen bilgisayar, internet, uçak, gemi ve GPS gibi teknolojiler de askeri ihtiyaç ve araştırmalarının bir sonucu olarak sivil sektöre kazandırılmış, çift kullanımlı teknoloji ve ürünler kapsamı içindedir.

Çift Kullanımlı Teknolojiler, başarılı savunma teknolojilerinin sivil sektörü desteklemesi ve sivil sektördeki teknolojik gelişmelerin askeri uygulamalara uyarlanabilmesi amacıyla, hem sivil, hem de askeri uygulama alanı bulunan teknolojiler olarak tanımlanmaktadır. Savunma sanayinde başlayan ve daha sonra sivil sektöre yansıtılan bu tür uygulamalar, sanayi toplumlarının kalkınma modelleri içindeki en önemli araçları temsil etmektedir. Nitekim ABD silahlı kuvvetleri tarafından Stanford Üniversitesi (Kaliforniya) ile Los Angeles Kaliforniya Üniversitesine (UCLA) araştırmaları yaptırılan internet projesinin uygulamaları, kısa sürede sivil sektöre yansımış ve bugünün vazgeçilmez araçlarından biri haline gelmiştir.

1970'li yıllarda ABD Savunma Bakanlığı tarafından uzayda 20.200 km. yükseklikte 6 farklı yörüngeye oturtulan ve toplam 24 uydudan oluşan uzay bazlı konum belirleme sistemi; GPS (Küresel Konumlama Sistemi) olarak ifade edilmektedir. GPS ABD Savunma Bakanlığı mülkiyetinde bulunmasına rağmen, tüm ülkelerin kullanımına açıktır. Bu sistemin en önemli özelliği; herhangi bir zamanda,

her türlü hava şartlarında, gece ve gündüz bulunulan noktanın konumunun belirlenmesini sağlamasıdır. Hata payının son derece düşük olduğu bu sistem, hem sivil hem de askeri amaçlı birçok uygulama alanında kullanılması ile çift kullanımlı teknolojilerin en güzel örneğini oluşturmaktadır (Ayhan, 2002).

Soğuk Savaş Dönemi sonrasında, ABD, Rusya, Fransa, İngiltere ve Almanya gibi savunma harcamalarında lider ülkelerde, ekonomik zorunluluklar, uluslar arası ve ulusal güvenlik stratejilerinin yeniden ele alınması ve silah kullanımının denetlenmesine ve silahsızlanmaya yönelik devletler arası görüşme ve anlaşmalar neticesinde, savunma bütçelerinde ciddi bir daralma eğilimi başlamıştır. Soğuk Savaş sonrası, gerek savunma Ar-Ge harcamalarının düşmesi gerekse küreselleşme eğilimi ile uluslararası ticaretin serbestleşmesi neticesinde, sivil sektörde tekno-ekonomik rekabetin dürtüsü ile teknolojide daha hızlı gelişmeler yaşanmış ve daha önceleri, savunma amaçlı araştırmaların teknolojik önderliği, son zamanlarda yerini sivil sektöre bırakmıştır. Bu nedenle, sivil sektörde sağlanan bu gelişmelerden askeri alanda da yararlanılması bir zorunluluk olarak ortaya çıkmıştır.

Bilimsel teknolojik gelişmeler kaçınılmaz biçimde ve yoğun olarak ekonomik ve kültürel yaşamımıza girmiş ve sivil-askeri ayrımın teknolojik boyutunu zayıflatmıştır. Sivil ve askeri kullanımların giderek daha fazla oranda ortak teknolojilerden yararlanması günümüzde bilinçli bir politika haline dönüşmüş durumdadır. Nitekim, ABD'de "Çift Kullanımlı Bilim Ve Teknoloji Programı" çerçevesinde, 1997-2000 yılları arasında 875 Milyon Dolar tutarında 283 çift kullanımlı teknoloji projesi başarı ile sonuçlandırılmıştır (Petonito, 2000). Ayrıca bu program çerçevesinde araştırmaları devam eden bazı projeler ise şunlardır (Kozaryn, 2000):

- **Alevsiz ısıtıcı;** bu proje ile askerin savaş ve tatbikat şartlarında sıcak yemek yiyebilmesi ve bunun yanında sivil sektöre yönelik olarak da kampta, okulda ve işyerinde yemekleri ısıtılabilecekleri bir ısıtıcı amaçlanmıştır.
- **İnfared kamera;** yaklaşık 200 gr. ağırlığında ve küçük yüzeylere monte edilebilir özelliklere sahip bu kamera ile, tüfek, miğfer ve küçük mobil silahlara monte edilerek gece-gündüz ve her türlü hava şartlarında görüş

sağlaması ve sivil sektörde de yangınlarda canlıların kurtarılması ve gece görüş uygulamalarının otomobil sektöründe kullanılması amaçlanmaktadır.

- **Yeni anten**; mikro-elektromekanik sistem kullanılarak daha ucuz ve küçük ancak daha etkili antenin, silah sistemlerinde ve asker/sivil iletişim sistemlerinde kullanılması amaçlanmıştır.
- **Malzeme üretim yöntemi ve koruma**; bu proje ile özelikle askeri/sivil havacılık sektöründe kullanılan kompleks titanyumun daha az maliyetle üretilme yöntemlerinin deliştirilmesi ve çevresel faktörler nedeniyle paslanan ve aşınan malzemeleri korumada kullanılan sprey kaplamaların geliştirilmesi ile malzeme ömrünün artırılarak, bakım masraflarının azaltılması amaçlanmaktadır.

Çift kullanımlı teknolojilerin bu faydalı yönlerinin yanında, konvansiyonel olmayan (Nükleer, Biyolojik ve Kimyasal) silahların, uçaklar ve balistik füzeler gibi ileri teknoloji içeren silahların yayılmasının kontrol edilmesinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Çift kullanımlı teknolojilerin yayılması ile silahsızlanma anlaşmaları ve girişimlerinin, konvansiyonel olmayan ve küresel boyutta dünyayı tehdit eden silahların azaltılması yada yayılmasının önlenmesi amacıyla, özellikle antidemokratik ve diktatörlükle yönetilen ülkelere yapılan baskı ve kontrollerin olumsuz etkilenmesi de söz konusudur. Yani; sivil uygulamaları perdesi altında bu ülkelerin gelişmiş ülkelerden tedarik ettiği bu teknolojiler ile kendi ülkelerinde benzer silahları üretebilecek kapasiteye ulaşmaları da mümkün olabilecektir.

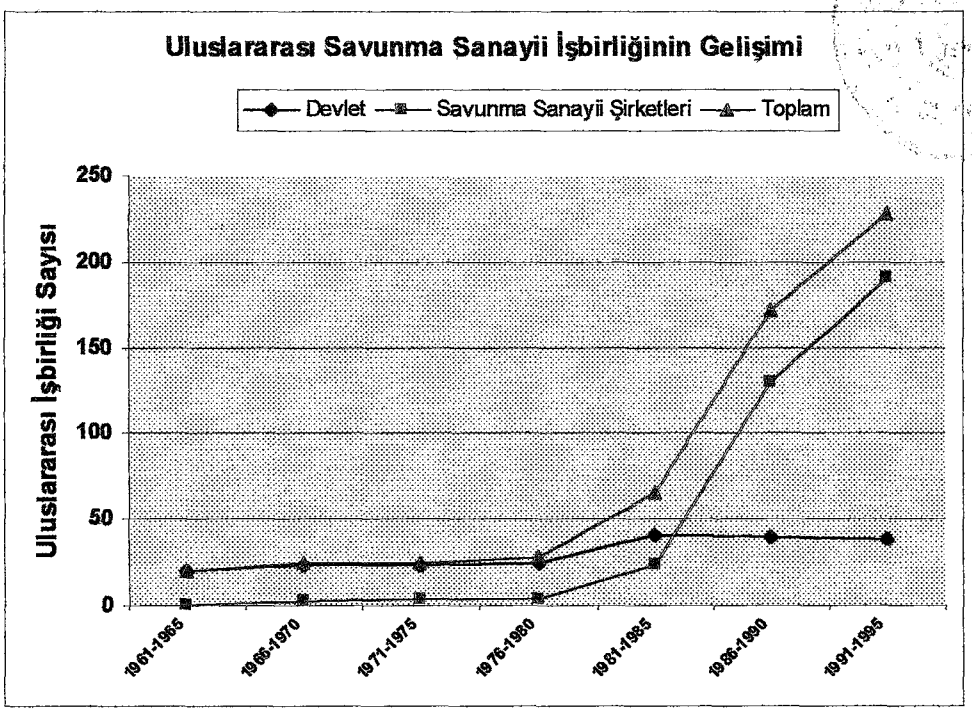
Askeri ve sivil alandaki teknolojik gereksinmelerin ortak bir platformda buluşmaları neticesinde ortaya çıkan çift kullanımlı teknolojilerin ve ürünlerin, asker-sivil işbirliğinin ve yakınlaşmasının zeminini oluşturarak, gelecekte insanlığın yararına, henüz çözümlenmesi gerçekleştirilmemiş birçok probleme (Kanser, AIDS, ışınlama, koku nakli vb.) çözüm bulunması, dünyada barış ortamının korunması ve yeni teknolojilerin üretilmesi için ulusal ve uluslararası işbirliğinin geliştirilerek ve insanlığın küresel boyuttaki sosyo-ekonomik hedeflerine daha çabuk ulaşılabilmesi amacına hizmet edebileceği değerlendirilmektedir.

7.1.4. Savunma Sanayinde Uluslararası İşbirliği ve Teknoloji Transfer Yöntemleri

Soğuk Savaş sonrası ABD'de savunma sanayiinde şirket birleşmeleri, asker-sivil işbirliği ve çift kullanımlı teknolojiler, ABD'nin savunma pazarındaki dünya hakimiyetini pekiştirerek, en yakın rakibi olan Rusya ve Avrupa ile arasındaki farkın daha da artmasına sebep olmuştur. Ayrıca, askeri teknolojilerin çift kullanımlı teknolojiler kapsamında sivil sektör aracılığında yayılma eğilimleri dünya savunma sanayinde yapısal değişimlere neden olmuştur.

Özellikle, 1985 yılı sonrasında, bilgiyi paylaşmak, Ar-Ge çalışmalarında maliyetlerin azaltılmak, üretimde birim maliyetlerini düşürmek ve uluslararası pazar oluşturulmak amacıyla yapılan "savunma sanayii ve teknoloji işbirliği" sayısında, ciddi artışlar olmuştur. Bu uluslararası işbirlikleri; devletler, özel sektör savunma şirketleri veya her ikisi bir arada olarak, çok karmaşık ve farklı şekillerde gerçekleşmiştir. Teknoloji transferinin yanında, geniş yönetim, finansal, politik ve sanayi ilişkilerini kapsayan işbirlikleri, devletler ve özel sektör savunma şirketleri arasında sınırlı bilgi, bilim adamı ve mühendis takas ve transferinin gerçekleşmesine de neden olmuştur. Bu birlikte üretim ve geliştirme, uluslararası güvenlik yardımlaşması, doğrudan ticari satış, birleşik sermaye ve birçok açık/sınırlı kurumsal ve politik mekanizmaların kurularak, teknoloji transfer yöntemlerinin geliştirilmesini sağlamıştır (Keller, 1996).

1960-1970 yılları arasında, başlatılan uluslararası sanayi ve teknoloji işbirliği sayısı; her beş yıllık periyotta yirmi beşi geçmemektedir. Ayrıca, yapılan işbirliklerinin çoğu devletler tarafından yapılmakta, özel sektör savunma sanayii şirketleri arasında yapılan işbirliği anlaşmaları ise çok azdı. Fakat 1980'li yılların başında, uluslararası nitelikteki işbirliği anlaşma sayılarında, hem devlet hem de özel sektörde iki katına yaklaşan artışlar olmuş ve toplam 66'ya ulaşmıştır. 1985-1995 yılları arasında doğrudan devletler tarafından yapılan işbirlikleri sayısında önemli bir artış olmamasına rağmen, özel sektör savunma sanayi şirketleri tarafından yapılan işbirliklerinde bir patlama yaşanmış ve bu dönemde işbirliği anlaşma sayısı 200'leri aşmıştır (Şekil 7.1).



Şekil 7.1. Dünyada 1960-1995 Yılları Arasında Uluslararası İşbirliğinin Gelişimi (Kaynak: Defense Budget Project, 1995).

1960-1995 yılları arasında gerçekleşen işbirliği anlaşmalarının 1/3'ü Avrupa içi ve Avrupa-Transatlantik, diğer 1/3'ü Avrupa-Asya, ABD-Asya ve Asya içi olarak paylaşılmış ve son 1/3'ü ise diğer devletler arasında gerçekleşmiştir. Uluslararası işbirliği sayısındaki artış ve niteliğindeki değişim, savunma sanayinde özelleşme, savunma ürün ve teknolojisinin ise ticarileşme ve küreselleşme eğilimi gösterdiğinin de bir delili olarak algılanmaktadır (Keller, 1996).

Günümüzde, karmaşık ve çok çeşitli şekillerde gerçekleştirilen, savunma sanayinde sanayi ve teknoloji işbirliği ile teknoloji transfer yöntemlerini aşağıda belirtilen başlıklar altında toplamak mümkündür (Keller, 1996):

- **Doğrudan Satın Alma :** Yurtdışından üretim parça ve sistemlerinin doğrudan satın alma ile tedarik edilmesi yöntemidir.
- **Alt Yüklenici Yöntemi :** Teknik bilgi sahibi şirketin, kesin sözleşme ile diğer kullanıcı ülkedeki, ilk sözleşmesi yapılarak satın alınması kesinleşen silah sisteminin bir kısmını geliştirmesi ve/veya üretilmesi için, o ülkedeki alt yüklenici firmaya izin vermesi yöntemidir.

- **Risk Paylaşım Yöntemi :** Fayda ve risklerin sözleşme ile paylaşılması esasin dayanan, bu yöntem yetenek alanında yatırım yapılan uluslararası iş aktivitelerini içerir.
- **Montaj Lisansı Yöntemi:** Yurtdışından tedarik edilen silah sisteminin, Teknik bilgi sahibi ülkenin lisansı altında, o sistemin parça ve elemanlarının kullanıcı ülkede montajının yapılması yöntemidir.
- **Teknoloji Transferi :** Teknik personel, teknik doküman ve askeri teknolojilerin, teknik bilgi sahibi ülkeler ile kullanıcı ülkeler arasında uluslararası takas ve transfer edilmesi yöntemidir.
- **Lisanslı Birlikte Üretim Yöntemi :** Aslında başka bir ülkede geliştirilen, parça ve elemanlarının veya silah sisteminin, kullanıcı ülkede lisans altında, farklı uluslara ait firmalar tarafından, müşterek üretilmesi yöntemidir.
- **Stratejik Müttefikler Yöntemi :** Firmalar arasında belirli alanlarda askeri teknoloji ve silah sistemlerinin, geliştirilmesi ve/veya üretilmesi amacıyla, birbirine karşı serbest ve açık düzenlemelerle, işbirliği yapılmasıdır.
- **Silahlar Ailesi :** Uluslararası iş paylaşımı gerektiren birbiri ile alakalı silah sistemlerinde, katılan üyelerin ayrı ayrı geliştirdiği, grup içindeki silahlara özgü yeteneklerin, diğer katılımcı üyelere ait silahlara da kazandırılmasına, izin verilmesi yöntemidir.
- **Islah Yöntemi :** Ortak silah sistemlerinin müşterek geliştirilmesi için yapılan devletler arası programlardır.
- **Müşterek Geliştirme ve Takım Yöntemi :** Silah sistemi, parça ve elemanlarının, ana ve alt yüklenici ile bağlantılı olarak, farklı ulusların firmaları tarafından müşterek geliştirilmesi (araştırma, dizayn ve/veya mühendislik) yöntemidir.
- **Ortak Sermaye Yöntemi :** Askeri teknoloji veya silah sistemlerine özgü üretim ve/veya geliştirilmelerin takip edilmesi amacıyla, ortak sermaye işbirliği ile yürütülen sonucunda müşterek sahipliğin doğduğu yöntemdir.
- **Konsorsiyum Yöntemi :** Bir teknoloji alanında veya silah sisteminde üretim ve/veya geliştirmelerin yapılması amacıyla, kaynakların ve gelirlerin paylaşılarak, birkaç firmanın ortak anlaşma yapma yöntemidir.

- **Şirket Birleşmeleri ve Tedarik Yöntemi :** Farklı ulusların savunma şirketlerinin, doğrudan tedarik edilmesi veya takas edilmesi yöntemiyle birleştirilmesi yöntemidir.
- **Arkadaş Çevresi Yöntemi :** Askeri teknolojilerde geniş tabanlı uluslararası işbirliği yöntemidir.
- **Yabancı Askeri Satışlar (FMS) Yöntemi :** Silah sistem ve donanımlarının, devlet eliyle, çeşitli kredi ve yardım yöntemleri ile yabancı ülkelere transfer edilmesi yöntemidir.

Sonuç olarak; savunma sanayiinde teknoloji transferinin, teknolojiyi edinme açısından ülkemiz yararına olabilmesi için, güçlü Ar-Ge birimlerinin ve transfer sözleşmelerinde, teknolojiyi özümsemek ve türev teknolojileri geliştirebilmek için gerekli şartların oluşturulması zorunludur. Özellikle, artan Ar-Ge masrafları nedeniyle, maliyetlerin giderek arttığı savunma sanayi ürünlerinde, bilginin paylaşımı, Ar-Ge çalışmalarında maliyetlerin azaltılması, üretimde birim maliyetlerin düşürülmesi ile uluslararası pazar oluşturulması amaçları doğrultusunda gerçekleştirilen, uluslararası sanayi ve teknoloji işbirliği ile, gerçek anlamda "teknoloji edinme" sürecine hakim olunabilecek niteliğin kazandırılmasına yardımcı olacak, teknoloji transfer yöntemlerinin tercih edilmesi sayesinde kullanıcı ülke/şirketin Ar-Ge faaliyetlerini baltalayan niteliğinin aksine, Ar-Ge faaliyetlerinin daha da geliştirilerek ulusal güvenliğin, teknolojik ilerlemenin ve dolayısıyla askeri caydırıcılığın da teminatı olacağı değerlendirilmektedir.

7.2. Savunma Sanayiinde Ar-Ge'nin Rolü

Dünyada gözlenen yönelişler, önümüzdeki yüzyılda ülkeler arası ekonomik ve politik rekabette, bilim ve teknolojinin ağırlığının daha da artacağını göstermektedir. Türkiye için küresel süreçler içinde en yaşamsal olanı teknolojideki çağ değişimini yakalayabilmektir. Sanayi toplumuna geçiş sürecini kaçıran ve sanayileşme eşiğini henüz aşamamış olan Türkiye, hem bu tarihsel açığını kapatmak hem de yeni bilgi çağı değişimini yakalayabilmek sorunu ile karşı karşıyadır. Bu iki başlı sorunu aynı zaman diliminde çözmede göstereceği başarı, Türkiye'nin geleceğini belirleyecektir. Türkiye'nin uluslarası rekabet gücünü artırabilmesi için sistematik bilgi ve teknoloji üretimi kapasitesini artırması gerekmektedir.

Küreselleşmenin getirdiği ağır rekabet ortamında ekonominizi sağlıklı bir yapıya kavuşturmak, Türk Silahlı Kuvvetleri'nin ihtiyacını temin ederken yurt dışına bağımlılığı en aza indirmek ve 21. Yüzyıl Dünya ekonomisinde başkalarının geliştirdiği ürünleri üreten ikinci sınıf bir ülke değil de bilgi üretebilen, yüksek teknolojiye sahip, özgün ürünler geliştirebilen birinci sınıf bir ülke olmak için mutlaka Ar-Ge'ye gereken önemi verilmeli ve gerek duyulan düzeyde Ar-Ge faaliyetlerini gerçekleştirmek için gerekli olan adımlar atılmalıdır. Ar-Ge faaliyetleri yaygın düşüncenin aksine lüks değil bir zorunluluktur.

Tam bağımsız ülke olabilmek ancak "Milli Savunma Sanayi" ile mümkündür. "Milli Savunma Sanayi", ülkenin kendine özgü toplumsal, tarihsel, coğrafik, jeopolitik, stratejik koşullarının doğurduğu askeri gereksinimlere en uygun milli güvenlik sistemlerini, milli kaynakları ve çağdaş teknolojileri kullanarak, dışa en az bağımlı olacak şekilde tasarlama ve üretme yeteneğine sahip olmaktır. Kısaca, caydırıcı bir silahlı kuvvetlerin en gelişmiş silah sistemlerine sahip olmaktan öte, onları devamlı geliştirecek bir yapıda olması gerekir. Unutulmamalıdır ki, "Ancak kendi yaptığınız silahın daha iyisini yapabilirsiniz". Bu da ancak Ar-Ge'ye dayalı savunma sanayi ile mümkündür.

Ar-Ge' ye dayalı bir savunma sanayiinin bilimsel ve teknolojik altyapısına sağladığı katkıların yanında, ekonomik gelişmeye ve toplumsal refaha da doğrudan ve dolaylı olarak çeşitli katkılar sağlamaktadır. Bunlardan en önemlilerini üç grupta toplamak mümkündür (Zaim, 1999):

1. AR-GE' ye dayalı bir savunma sanayii, içerdikleri ileri teknoloji nedeniyle çok pahalı ve güvenlik nedeniyle vazgeçilmez olan savunma sistemlerine ayrılan kaynakların yurt içinde kalmasını temin eder.
2. Yüksek teknolojili savunma sistemlerinin milli olarak geliştirilmiş olması, bu sistemlerin etkinliğinin garantisidir ve aynı zamanda etkinliğinin en önemli parametreleri olan gizlilik özelliğinin ve sürekliğinin korunmasını da sağlar. Bu ise askeri caydırıcılığın ve uluslararası ilişkilerde yaptırım gücünün artmasına yardımcı olur.
3. Savunma sanayii, ülkenin bilimsel ve teknolojik altyapısını geliştirecek, bilimsel araştırmaları ürün ve üretim teknolojilerine dönüştürecek, dolayısıyla

ekonomik rekabet gücünün artmasına yardımcı olacak teknoloji geliştirme projeleri için maliyet etkin bir uygulama platformudur. Savunma sistemleri tedarik süreçlerinin, hem savunma ihtiyaçlarının karşılanması hem de kritik teknolojilerin edinilmesi ve ülkenin teknoloji altyapısının geliştirilmesi amacıyla kullanılması, gelişmiş ülkeler tarafından başarıyla uygulanan bir bilim-teknoloji üretim süreçleri entegrasyonu yöntemidir. Savunma harcamalarına büyük kaynaklar ayrılan ülkemizde de, hem bilimsel araştırma, yeni teknoloji üretme ve yeni ürün geliştirme süreçlerinin entegrasyonu, hem de çalışmaları toplumsal refaha dönüştürebilecek mekanizmaların kurulabilmesi için, savunma sanayiini temel platform olarak belirlemek en doğru yaklaşım olacaktır.

Milli Savunma Sanayii'ni geliştirmek, milli güvenliğin en önemli unsurlarından birisidir. Milli olarak tasarım, üretim ve yönetim teknolojisine sahip olunan sistemler ülke için en maliyet-etkin çözümdür. Ülkemizin güvenliğinin sağlanması için TSK'nın başka ülkelerden yetki veya izin almadan kullanabileceği yüksek teknolojiye sahip savunma sistemlerinin yurt içinde geliştirilmesi ve üretilmesi büyük önem taşımaktadır. Sistemin teknik ve taktik tüm özellikleri sadece ülke içinde bilindiğinden sistem güvenliği ve güvenilirliği tamdır. Milli sistemi değişen tehditlere ve sistem ömür devri içinde geliştirilecek teknolojilere göre uyarlamak mümkündür. Milli sistem geliştirilmesinde ve yaşam-destek unsurlarında en az dışa bağımlı sistem olacaktır. Tüm bu nedenlerden dolayı, ulusal savunma gücüne katkısı en üst seviyededir.

Milli olarak geliştirilmiş sistemin ülkenin bilim, teknoloji ve sanayileşme yeteneğinin yükselmesine katkıları çok fazladır. Tasarım teknolojisi ülkenin teknolojik düzeyinin yükselmesine ve bilimsel bilginin artmasına neden olur. Özgün ürün geliştirilmesi ülkenin ekonomik alanda rekabet gücünü ve askeri alanda caydırıcılığını arttırır. Tasarım teknolojisi ve üretim teknolojisinin bütünleştirilmesi sanayi işletmeleri ve Ar-Ge örgütleri arasındaki işbirliğini arttıracaktır. Bu durumda yaratılacak sinerjinin savunma sanayi dışındaki sanayi alanlarına sıçraması mümkün olur. Teknolojinin üç koldan gelişmesi ile mühendis, işletmeci ve teknisyen istihdamı artar. Ar-Ge'ye dayalı tedarikte gerekli harcamalar büyük olmasına karşın yurt içinde kalacağından yeniden ekonomik dolaşım içine girecektir. Bu durumda ülkemizin

sosyal hayatı olumlu olarak etkilenecektir, böylece Türk ulusunun özgüven duygusu da en üst düzeye çıkarılmış olacaktır.

Askeri ve ekonomik gücünün temelinde bilimsel ve teknolojik gelişmeler ve yenilikler olması nedeniyle, Ar-Ge ile özgün teknolojiyi üretmeyen milletlerin, gelecekte ekonomik olarak diğer zengin ülkelere bağımlı olacağı, politik olarak güçlü bir konuma hiç bir zaman gelemeyeceği ve hatta bağımsızlıklarını kaybetme tehlikesi içerisinde bulundukları aşikardır. Ancak zayıf ve bilgisiz toplumlar ömürlerini fırsatlar bekleyerek geçirirler, güçlü ve bilgili toplumlar ise kendi fırsatlarını, bilgilerini teknolojiye ve yeniliğe dönüştürerek, kendileri yaratırlar. Cumhuriyetimizin kurucusu Ulu Önder Atatürk bu konudaki hedefi çok önceden göstermiştir: "İlim tercüme ile olmaz, tetkik ile olur." Tetkik etmek ise ancak Ar-Ge ile mümkündür.

Dünyada özellikle I. Dünya Savaşı'nda bilim adamlarının cepheye sürülmesi ile hızla gelişen askeri teknolojiler, II. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında, ABD'de, askeri Ar-Ge çalışmalarının sivil sektörlere yönelik çalışmaları ile yeni bir boyutta gelişmesini sürdürmüştür. Sivil sektördeki önemli gelişmelerin öncülüğünü yapan, uçak dizaynı, uzay teknolojileri, nükleer güç ve yarı iletken elektroniği gibi alanlardaki gelişmeler büyük ölçüde bu askeri Ar-Ge çalışmaları sayesinde ortaya çıkmıştır.

Askeri Ar-Ge çalışmaları sonucunda ortaya çıkan teknolojiler, sivil sektörde de uygulama alanı bularak, yeni teknoloji ve ürünlerin üretilmesine ve bu yeni teknoloji ve ürünlerin yeniden askeri amaçlı olarak kullanılması ile bir dönüşüm modelinin oluşturulmasına neden olmuştur. Askeri-Sivil-Askeri olarak kısaca tarif edebileceğimiz bu dönüşüm modelinin sivil sektör aşamasında, uluslar arası işbirliğinin daha kolay sağlanabilmesi, ürün ve teknolojilerin daha kolay ve hızlı pazarlanarak tüketilmesi ve yüksek getirisi nedeniyle giderek artan Ar-Ge masraflarının karşılanması ve azaltılması yönünde, önemli katkılar sağlanmaktadır. Ayrıca ABD'de toplam Ar-Ge harcamalarının üçte ikisini finanse eden ve yine toplam Ar-Ge harcamalarının üçte ikisini kullanan sivil sanayi sektörü (Shackelford, 2002), bu dönüşüm modeli ile geleceğin savunma teknolojilerinin geliştirilmesinde de önemli bir rolü üstlenmektedir.

Yine günümüzde, savunma teçhizatını meydana getiren silah, roket, füze, araç ve gereçlerin giderek daha ileri teknoloji ile üretilmesi hem rekabeti artırmış, hem de araştırma ve geliştirmeye ayrılan ödenek ve insan gücünün çok büyük ölçüde artmasına neden olmuştur. Savunma sanayi ürünlerinin araştırma ve geliştirme maliyetlerinin çok yüksek olması sonucu olarak, bazı savunma sistemi projelerinde sadece 2-3 firma veya ülkenin işbirliği de yeterli bulunmayıp, çok uluslu konsorsiyumlar kurulmuş ve ülkelerin dahil bulundukları askeri ve politik organizasyonlar kontrolü ele almak durumunda kalmışlardır. İleri teknolojinin silah üretimindeki rolü kendisini üç noktada göstermektedir;

1. Savunma sanayiinde AR-GE ve test faaliyetlerine ayrılan harcamaların yüzdesi, diğer sanayilere nazaran çok daha fazladır.
2. Ticari alanda yapılan AR-GE faaliyetleri, maliyetleri düşürme ve performansı geliştirme işlemlerinin aynı süreçte gerçekleştirilmesini amaçlamaktadır. Silah üretiminde ise performans, yapılacak maliyetten daha fazla önem taşımaktadır.
3. Silah üreten ülkelerin tedarik bütçelerindeki AR-GE harcamaları, bütçenin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Karmaşık silah sistemlerinin birbiri peşinden geliştirilmesi zorunluluğu, yüksek bir teknik ve beceri düzeyini gerektirmekte, bu da AR-GE harcama düzeyiyle doğru orantılı olmaktadır.

Sanayileşmiş ülkelerdeki, özellikle savunmaya yönelik olan AR-GE faaliyetlerine yapılan harcamaların büyük bir kısmını, ya devletler karşılamakta, ya da AR-GE' yi çeşitli şekillerde özendirmektedirler. Örnek olarak, ABD'de silah üreten firmaların AR-GE masraflarının çoğunluğunu Savunma Bakanlığı karşılamaktadır. Savunma Bakanlığı ayrıca, savunmaya yönelik AR-GE faaliyetlerini yönlendirmekte, kendi belirlediği konularda araştırma yapanları (Yüksek lisans ve doktora gibi) desteklemektedir. Diğer taraftan Japonya, yeni ve önemli bir ürünün kazancından üç yıla kadar vergi almamakta, Almanya ise, AR-GE yatırımlarının %50'ye varan oranlarda vergiden düşürülmesine izin vermekte, %10'a varan oranlarda da devlet desteği sağlamaktadır.

Böylece silah üreten firmalar, geliştirdikleri ileri teknolojilerle talebini kendisi oluşturmakta, karlılık konusunda kaygısı bulunmamakta ve ihracat aracılığıyla da

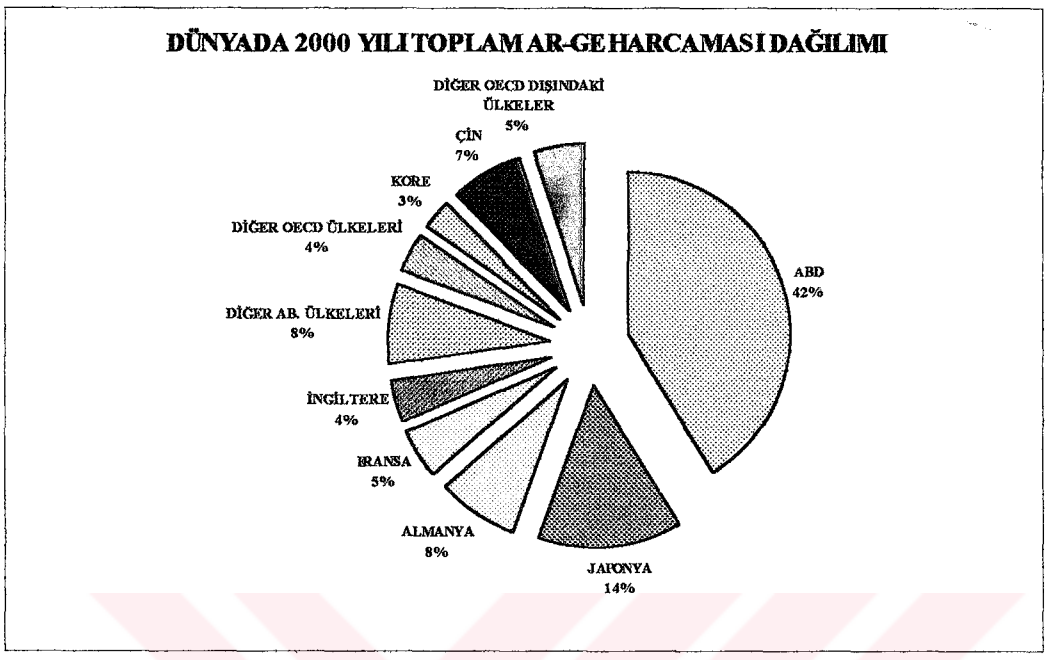
maliyetleri kolaylıkla diğer ülkelere aktarabilmektedir. Dolayısıyla, bu ülkeler bir taraftan kendi silahlı kuvvetlerinin kullanacağı silahları daha ucuza elde etmekte, diğer taraftan da sivil sanayide ihtiyaç duyulan AR-GE faaliyetlerinin dikkate değer bir bölümü, silah üreten firmalarca karşılanmış olmaktadır. Bu nedenlerle, askeri teknolojilerde söz sahibi olan ülkeler, sadece silah sistemleriyle ilgili projelerin geliştirilmesiyle yetinmemekte, aynı zamanda ileride çeşitli projelerin de geliştirilebilmesi için, bir bilim ve teknoloji birikiminin oluşturulmasına da çalışmaktadırlar.

Sanayi çağının en önemli özelliklerinden olan uzmanlaşma ve "metal bükücülük", günümüzde yerini yönetim- koordinasyon ve "sistem entegrasyonu" anlayış ve uygulamalarına bırakmıştır. Özellikle savunma ve savunma sanayii ürünlerinin daha kompleks ve bütünleşik olma özelliği, mikro devrelerin, sensör ve çeşitli silah sistemlerinin ana sistem platformuna entegre edilmesi ve savunma taktik/ konseptlerini farklı alanlarda çalışan asker ve sivil bilim adamlarının birlikte çalışarak belirlemesi, savunma ve savunma sanayinin geleceğine hakim güçlerin en önemli özelliği olacağı değerlendirilmektedir. Bu nedenle, savunma ve savunma sanayinin orta ve uzun vadeli ihtiyaç duyduğu Ar-Ge ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için, Silahlı Kuvvetler, Üniversite ile birlikte Araştırma kurumları ve sanayi işbirliği entegrasyonunu sağlayacak "Savunma Sektöründe Ar-Ge Yönetim Sistemi" modelinin hayata geçirilmesinin gerekli olduğu değerlendirilmektedir.

7.2.1. Savunma Sanayiinde Ar-Ge Harcamaları

Günümüzün, tekno-ekonomik yörüngeli dünyasında, lokomotif bir sektör olan savunma sanayinin, rekabet gücünün ana ölçeği; teknolojik üstünlük, teknolojinin ana kaynağı ise Ar-Ge ve inovasyondur. Dünyada toplam Ar-Ge harcamalarının hacmi, 2000 yılı OECD verilerine göre, 686,9 Milyar Dolar'a ulaşmıştır. Toplam Ar-Ge harcamalarının yaklaşık %80'i G-7 ülkeler olarak bilinen yedi sanayileşmiş ülke (ABD, Japonya, Almanya, İngiltere, Fransa, İtalya ve Kanada) tarafından yapılmaktadır. ABD, G-7 ülkeleri içinde, diğer üyelerin toplam Ar-Ge'sinden daha fazla olarak, Dünya Ar-Ge harcamaları toplamının da %41'i ile liderliğini sürdürmektedir. %14 oranıyla Japonya ABD'nin en yakın takipçisi durumundadır.

OECD ülkeleri dışında ise Çin ve Kore'nin Ar-Ge harcamaları dikkat çekmektedir (Şekil 7.2).



Şekil 7.2. Dünyada 2000 Yıllı Toplam Ar-Ge Harcaması Dağılımı (Kaynak: OECD, 2002).

ABD'nin bu yüksek Ar-Ge harcaması nedeniyle, devletin toplam Ar-Ge'ye katkısı %26,9 ile OECD ve AB ortalamasının altında olmasına rağmen, devletlerin Ar-Ge'ye katkısı açısından 75 936,7 Milyon Dolar ile dünyada en fazla Ar-Ge'ye katkı sağlayan devlet statüsündedir. Ayrıca, devletin Ar-Ge'ye tahsis ettiği paydan %54,1'ini savunma Ar-Ge harcamalarına tahsis etmesiyle de dünyada en fazla savunma Ar-Ge harcaması yapan devlet konumundadır. En yakın takipçisi Japonya ise, çeşitli sınırlamalar ve hedef farklılıkları nedeniyle, devletin savunma Ar-Ge'sine katkısı açısından birçok OECD ve AB ülkesinden aşağıdadır.

Bu nedenle, savunma Ar-Ge'sine devlet katkısı açısından ABD'nin en yakın takipçisi, 3 075 Milyon Dolar ile Fransa'dır. Ardından da 2 726 Milyon Dolarla İngiltere gelmektedir. Her araştırmacı personele düşen harcama miktarı açısından karşılaştırıldığında ise sıralamanın İtalya, ABD ve Almanya şeklinde olduğu görülmektedir (Çizelge 7.1). ABD, Fransa ve İngiltere aynı zamanda dünyada en çok savunma harcaması yapan ilk beş ülke içindedir.

Çizelge 7.1: Çeşitli Ülkelerin Ar-Ge Harcamaları Ve Araştırmacı Personel Sayıları (Kaynak: OECD, 2002 ve Eurostat, 2003).

ÜLKELER	TOPLAM AR-GE HARCAMASI (MİLYON $)	DEVLETİN AR-GE HRC. KATKISI (%)	DEVLETİN AR-GE HARCAMA MİKTARI (MİLYON$)	DEVLET ARGE'SİNDE SAVUNMA AR-GE ORANI (%)	SAVUNMA AR-GE HARCAMA MİKTARI (MİLYON$)	ARAŞTIRICI PERSONEL (TZE)
ABD	282 292,7	26,9	75 936,7	54,1	41 081,7	1 261 227
JAPONYA	98 560,4	19,6	19 317,8	4,6	888,6	647 572
FRANSA	34 249,7	38,7	13 254,6	23,2	3 075,0	172 070
ALMANYA	55 386,1	31,0	17 169,6	7,1	1 219,0	257 774
İTALYA	15 843,8	50,8	8 048,6	4,0	321,9	66 110
İNGİLTERE	27 029,2	28,9	7 811,4	34,9	2 726,0	157 662
İSPANYA	8 116,1	38,6	3 132,8	30,2	946,1	76 670
İSVEÇ	7 864,8	24,5	1 926,8	18,2	350,6	39 921
TÜRKİYE	2 641,5	50,6	1 336,5	5,6	75,0	23 083
RUSYA	12 604,6	57,2	7 209,8	30	2 162,9	505 778
AB	174 695.4	34,7	60 619,3	15,5	9 395,9	969 143
OECD	602 899,0	28,5	171 826,2	30,3	52 063,3	3 363 301

Görüldüğü gibi; dünyada savunma Ar-Ge'sinin öncülüğünü ABD yapmaktadır. ABD'de askeri ve ekonomik gücünün temeli bilim ve teknolojiye dayanmaktadır. I. Dünya Savaşında başlayan "bilimin cepheye sürülmesi", II. Dünya Savaşı ile asker üniversite işbirliğine dönüşerek daha da artan bir ivme kazanmış ve Soğuk Savaş döneminde ABD ile SSCB arasında çift kutuplu rekabete dönüşmüştür. Soğuk Savaşın sona ermesiyle, tüm dünyada savunma harcamalarının azaltılmasına ile bu rekabetin görünürde yavaşlama eğilimine girdiği, ancak silah sistemlerinin giderek daha sofistike ve daha nitelikli olma zorunluluğu başta ABD olmak üzere bir çok ülkede savunma Ar-Ge ve inovasyonun sürekliliğinin sağlanması için çeşitli tedbirler alınmasına sebep olmuştur. Örneğin; sivil-askeri işbirliğinin bir neticesi olan çift kullanımlı teknolojiler platformunda sağlanan ülke içi işbirliği ve çok uluslu şirketler ve/veya devletler arasında yapılan ortak Ar-Ge çalışmaları ile de uluslar arası işbirliği çabalarını bu tedbirler içinde ele alabiliriz.

Askeri ve ekonomik gücünün temelinde bilimsel ve teknolojik gelişmeler ve yenilikler olan ABD'de temel araştırma, uygulamalı araştırma, mühendislik geliştirme gibi çalışmaları kapsayan araştırma projelerinin dağıtımı, Savunma Bakanlığı (DoD), Ulusal Sağlık Enstitüsü (NIH), Ulusal Uzay ve Havacılık Dairesi (NASA), Ulusal Bilim Vakfı (NSF), Enerji Bakanlığı (DOE) ve gibi milli kurumlar tarafından gerçekleştirilmektedir. Savunma Sanayinin yaklaşık 70 Milyar Dolarlık Ar-Ge bütçesi, federal hükümetin desteği kapsamındadır. ABD'de bilim ve teknoloji çalışmaları, özünde savunma ve ekonomiye dönük olarak yönlendirilmiştir. Temel araştırma faaliyetlerinde en büyük pay ABD üniversitelerine dağıtılmaktadır. Ayrıca, savunma sanayiinin ihtiyaç duyduğu konularda (haberleşme, bilgisayar, mikrodalga mühendisliği vb.) öğrenci yetiştirmek, üniversitelerde bölümler kurmak amacıyla, özel eğitim fonları ihdas edilmiştir.

ABD'de II. Dünya Savaşı sonrasında sürekli artış trendinde olan Ar-Ge harcamaları, özellikle 1980'li yıllarda ve sonrasında o zamana kadar ki baskın federal kaynaklılık yerini sivil sanayi sektörüne bırakmıştır. ABD'de sivil sanayi sektörü gerek Ar-Ge harcamaları ve gerekse Ar-Ge'ye destek sağlayan fon kaynakları açısından, toplam Ar-Ge harcamalarının yaklaşık üçte ikisini kullanmakta ve Ar-Ge harcamalarının yine yaklaşık üçte ikisini de finanse etmektedir.

ABD'de savunma Ar-Ge yapılanmasında da sivil destekler ön plandadır. Bu nedenle teknolojiyi üreten genç beyinleri yetiştiren üniversitelerin lisansüstü düzeyinde öğrenim yapan öğrencilere mali destek sağlanmaktadır. Bu öğrencilerin öğrenim gördüğü kurumlar; "iyi insan - iyi kurum" yatırım felsefesinden hareketle ayrı bir artı puanla desteklenerek geleceğin savunma Ar-Ge faaliyetlerini yürütecek insan altyapısına yatırım yapılmaktadır. Bu bağlamda, ABD'de Savunma Bakanlığı'nın 309 üniversitede 10.000 civarında öğrenciye destek sağladığı düşünülürse öngörülen stratejinin önemi daha iyi anlaşılacaktır (Ayhan, 2002).

Tüm araştırmalar; çoğu üniversiteler veya şirketler tarafından işletilen ve kuvvet komutanlıkları tarafından desteklenen milli laboratuarlar tarafından yapılmaktadır. ABD'de toplam federal Ar-Ge kurum ve laboratuar sayısı yaklaşık 700 iken, sadece savunma ve savunma sanayi amaçlı çalışan yaklaşık 100 Ar-Ge kurum laboratuarın kontrolü Savunma Bakanlığı (DoD), Enerji Bakanlığı (DOE) ve

Federal Fonlu Ar-Ge Merkezi (FFRDCs) tarafından sağlanmaktadır (Markusen A.R. and Costigan, S.S., 1999). Federal Ar-Ge bütçesinin yaklaşık üçte biri bu laboratuarlar ve ilgili test kurumları tarafından kontrol edilmektedir.

ABD'deki benzer çalışmaları Avrupa'daki "EUREKA" programlarında küçültülmüş olarak izlemek mümkündür. EUREKA girişimi, Avrupa'nın endüstriyel kuruluşları ve araştırma kurumları arasında işbirliği kurarak, ileri teknoloji alanlarında dünya pazarlarındaki rekabet gücünü kuvvetlendirmek için ortaya çıkmıştır.

Tekno-ekonomik kalkınmasında savunma ve savunma sanayinin çok önemli roller üstlendiği bir diğer ülke de İsrail'dir. 1950'li yıllarda Fransa'ya bağımlı olarak yürütülen savunma faaliyetleri, Fransa'nın 1967'de ambargosu ile sürekli tehdit ortamında bulunan İsrail'i çok zor durumda bırakmıştır. Bu nedenle kendi savunma sanayini kurma gerekliliği ön plana çıkmış ve özellikle ABD destek ve işbirliği çerçevesinde ileri teknoloji ve ihracata yönelik savunma sanayii kurmada başarılı olmuştur. 1980'li yıllarda ulusal Ar-Ge harcamalarının %65'i savunmaya yönelik ve ancak %13'ü sivil sanayi sektörü tarafından karşılanıyordu. Bilim adamları ve mühendislerin hemen hemen yarısı savunma sanayi sektöründe çalışıyordu. Yine o yıllarda dünyada savunma Ar-Ge'sine GSMH'dan ayrılan paylar karşılaştırıldığında, ABD'de %0.84, İngiltere'de %0.58, Fransa'da %0.43 olduğu ve İsrail'de ise bu oranların çok üstünde %3.1 olduğu görülmektedir (Peled, 1999).

İsrail gerek askeri ve gerekse sivil alanda ürettiği yenilikçi atılımlarla (Magnet, Kuluçkalıklar ve uluslararası stratejik işbirlikleri gibi) bulunduğu coğrafyada ciddi bir tekno-ekonomik ve askeri bir güç durumuna gelmiştir. Özellikle savunma Ar-Ge'sine yapılan destek ve yatırımlar ve insan kaynaklarına yönelik eğitim destekleri sayesinde dünyadaki en büyük 100 savunma sanayi firması listesi arasında 5 firma ile yeralmıştır (Peled, 2001). Ayrıca, 1998 yılında ABD, İngiltere, Fransa ve Rusya'dan sonra 1,6 Milyar Dolar'lık ihracat ile dünya beşincisi olmuştur (Ziylan, 2000). Özellikle son yıllarda İsrail'in ihracattaki başarısında ihracatının %70'ini savunma sanayi ürünlerinin oluşturması bir tesadüf değildir. Son 20 yıldaki savunma Ar-Ge yatırım ve desteklerinin bir sonucudur.

İleri teknoloji büyük bir askeri güç ve/veya büyük bir ekonomik güç demektir. İleri teknoloji oluşmadan, büyük bir askeri güçten veya büyük bir ekonomik güçten bahsetmek mümkün değildir. Yüksek teknolojiye sahip olmak için Ar-Ge'ye önem verilmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır. Bu nedenle; Askeri-Sivil-Askeri teknolojilerin dönüşüm modelinin sürekliliği sağlanarak, Ar-Ge finasman kaynaklarının daha etkin/ verimli kullanılması ve asker-sivil işbirliğinin tesis edilmesi, sosyo-ekonomik ve teknolojik kalkınmanın da temelini oluşturur.

7.2.2. Savunma Sanayiinde Ar-Ge Yönetim Sistemi

Günümüzde ülkelerin silahlı kuvvetlerinin rekabet gücü, sayısal üstünlüklerinden daha çok kullandıkları teknolojinin seviyesine bağlıdır. ABD'nin I. ve II. Körfez Savaşı'nda ve Afganistan Operasyonu'nda sergilediği, teknoloji yoğun savaş konseptlerinde de görüldüğü gibi, teknolojik donanımları gelişmiş olan taraflar ülke sınırlarından çok uzakta bile olsa başarı sağlayacak konumdadır. O halde teknoloji, klasik kuvvetlerin ve muharebe imkan ve kabiliyetlerinin (Doktrin, Eğitim, Lider, Teşkilat, Malzeme ve Asker) arkasında ek bir "Kuvvet Çarpanı" olarak gelmekte ve silahlı kuvvetlerin rekabet gücünü arttırmaktadır (Kaykayoğlu, 1999).

21. yüzyılda küreselleşen ve bilgi çağına giren dünyada başarının yolu rekabetten, rekabette başarının yolu da Teknoloji Yönetiminden geçmektedir. İçinde yaşadığımız yüzyılda bilim ve teknoloji, toplumların geleceğini belirlemede en etkili güç konumundadır. Hic kuşkusuz, bilim ve teknoloji, içinde yer aldığı toplumsal, siyasal ve ekonomik sistemleri etkilemektedir. Mal üretiminden hizmet üretimine, iletişimden savunmaya, eğitimden sağlığa ve ülke yönetimine kadar etkileri hissedilen teknolojinin, en iyi şekilde yönlendirilmesi ve yönetilmesi gerekmektedir. Teknoloji Yönetimi; makro düzeyde bir ülkenin, mikro düzeyde ise bir işletmenin ya da bir organizasyonun, stratejik ve taktik amaçlarının şekillendirilmesinde ve bunlara ulaşılmasında gereksinim duyulan teknolojik kapasitenin planlanması, geliştirilmesi ve uygulanmasıdır.

Milli olması zorunlu teknolojiler ve ayrıca araştırılması gereken kritik teknolojiler, savunmada Ar-Ge çalışmalarına olan ihtiyacı ortaya çıkarmaktadır. Silahlı kuvvetlerimizin Ar-Ge'ye dayalı tedarik konsepti içinde, ulusal Ar-Ge

kaynakları, yenilik (inovasyon) üretebilen hale dönüştürülmelidir. Bunun içinde insan kaynaklarının oluşturularak, kritik ürün geliştirilmede kullanılmasını sağlayan "Teknoloji Yönetimi" kavramına ihtiyacımız vardır. Mühendislik bilimleri, sosyal bilimler ve yönetim bilimleri arasında bir köprü vazifesi gören bu kavram, ülkelerin sosyo-ekonomik kalkınma hedeflerine ulaşmalarında kullanılan en önemli araçlarından biri haline gelmiştir. Teknolojinin giderek çeşitlenmesi ve karmaşıklaşması ekonomilerin adeta can damarı haline geldiği günümüzde şirket boyutundan, ülke boyutuna kadar teknoloji yönetim anlayışının kökleşmesi ve uygulanması gerekmektedir (Ayhan, 2002).

Ürünleri açısından, sürekli fen bilimlerinin sonucu olarak algılanan "Teknoloji" kavramı ile insanın özdeşleşmeye başlaması ile birlikte, sosyal ve teknik unsurların birlikte değerlendirilmesi mecburiyeti ortaya çıkmıştır. Teknolojinin odağında insan unsurunun bulunması, yenilik ve buna dayalı teknolojik gelişmenin eğitimin etkin kullanımına yönelmeyi emretmektedir. Sosyal unsurları yönlendiren, sosyal grupların rollerini yeterince yerine getirip getirmedikleri irdelenmektedir. Sosyal grupların firma veya sektörel bazda olduğu gibi, bölgesel veya ülke çapında olmak üzere dört ana katmanda belirleyici rolleri vardır. Onların teknolojiye problem veya çözüm şeklinde yaklaşımları, yeniliğin üretim ve yayılımının temel dinamiğini şekillendirmektedir. Sosyal yapılanma bileşenlerinin oluşturulabilmesi için teknolojinin sosyal-teknik bir eksende başarılı uygulama istek ve baskılarının artmasının sağladığı avantaj ile sosyolog ağırlıklı güçlü araştırma gruplarının "sosyolojik gözlem ve tespitlerinin" birleştirilmesi gerekmektedir.

Günümüzde, sosyal unsurların ülkenin savunma strateji ve politikalarının belirlenmesindeki önemi kadar, savunma sanayii dinamiklerine olan etkisi de ön plana çıkmıştır. Savunma sanayi ihtiyaçlarının belirlenmesi, üretim ve pazarlanması; ekonomik, politik, sosyolojik unsurlar ile uluslararası ilişkiler çerçevesinde gerçekleşmektedir. Bu nedenle, savunma ve savunma sanayi ile bu denli iç içe olan sosyal bilimler ile birlikte, tasarım, üretim ve inovasyonun kaynağı fen bilimlerinin müşterek çalışarak, problemleri sosyo-teknik açıdan çözüme kavuşturması bir zorunluluk haline gelmiştir.

Bir çok sosyal unsurun varlığı, teknolojik yayılımı doğrudan etkilemektedir. Çevre problemleri, alışkanlıklar, gelenekler, nüfus yoğunluğu, eğitim düzeyi ve üretici yaş diliminin oranı ve işsizlik gibi sosyal kaygılar bunlar arasında en önemli olanlarıdır. Tüm bu sosyal unsurlar, halkın teknolojik beklentileri ve teknolojiye olan eğilimlerini doğrudan etkilediğinden, yenilik anlayışları da doğrudan sosyal süreçlerin güdümünde şekillenmektedir (Ayhan, 2002).

Savunma sanayiinde teknoloji yönetimi ile; Silahlı Kuvvetler, Üniversite ve sanayinin işbirliği ve entegrasyonunun sağlanarak, sürekli değişime uğrayan savunma konseptlerine karşı yeni konseptler oluşturulması ve bu değişiminlerin ihtiyaç duyduğu silah ve teçhizatların karşılanması için, ileri teknoloji ve ihracat odaklı savunma sanayinin kurulması amaçlanmaktadır. Bu kurumlar arasında işbirliği ve etegrasyonun sağlanabilmesi ise sistemli bir Ar-Ge yönetimi ile mümkündür. Ulusal güç unsurları arasında yeralan Akademik Gücün motor kuvvetini teşkil eden üniversitelerin, ulusal savunma politikaları bağlamındaki orta ve uzun vadeli Ar-Ge desteğinin, yüksek lisans, doktora eğitimlerinde sanayi kuruluşları ve KOSGEB modellerini de kapsayacak nitelikte müşterek eğitim işbirliğine yönlendirilerek, Batılı örneklerinde olduğu üzere, savunmada yeniden yapılanmayı sağlayabilecek "Kurumsal Eşgüdüm"ün ivedi olarak organize edilmesinin gerekli olduğu değerlendirilmektedir.

Ulusal savunma stratejisinin gerekli kıldığı savunma sanayi politikalarının tespit ve uygulamalarında, savunma sanayi sektörü ile özel sektörün Ar-Ge yeteneğinin, ileri teknolojinin gerekli kıldığı bilimsel yaratıcılığın, ülkenin ekonomik ve insan kaynaklarının ulusal bazda seferber edilerek desteklenebilmesini asli unsur olarak ön plana çıkarmaktadır. Ancak, bu hedeflerin anahtar girdisini teşkil eden "Eğitim ve İnsan Kalitesi"nin yükseltilebilmesinin en ciddi teminatı Üniversite ve Araştırma Enstitülerinin bilimsel rehberliğinde kurumsal entegrasyonunun sağlanmasının temin edilmesinin gerektiği düşünülmektedir. Söz konusu kurumsal entegrasyon ve sürekliliğin sağlanması sayesinde, modern toplumun ulusal savunma stratejilerinin içerisinde "Caydırıcılık ve Kuvvet Çarpanı" unsurları ön plana çıkarılarak, muhtemel saldırgana karşı barış ve güven ortamının sağlanması temin olunabilecektir. Zira, savunmanın temel unsuru, günümüz ve yarının ordularında daima, "Yüksek Eğitimli İnsan" odaklı olacaktır. O halde bilgi toplumundaki savaş

senaryoları ve güvenlik politikalarının temel güç unsurunun asli göstergesi, daima yetişmiş, eğitimli insan kapasitesi olacaktır.

Gelecekte ülkelerin savunma ve güvenlik ihtiyaçlarının tespit ve analizinde, Silahlı Kuvvetlerin, Üniversiteler ve Araştırma kurumları ile entegrasyonu, sadece teknoloji, Ar-Ge ve üretim araştırmaları ile değil bilakis büyük bir ihtiyaç haline gelen "Stratejik Araştırma Kurumları"nın ortaya koyacağı bilimsel metodlara dayalı orta ve uzun vadeli araştırmaların "Müşterek Entegrasyonu"nu da zorunlu hale getirdiği değerlendirmektedir. Ayrıca, üniversiteler ve savunma sanayi kuruluşlarının kamu ve özel sektörü de kapsayacak enformasyon entegrasyonlarının sağlanması ile akademik gücün, endüstriyel ve ekonomik kapasitenin daha etkin ve verimli olarak, ulusal çıkar ve hedeflere yönelik kullanılmasının mümkün olabileceği değerlendirilmektedir (Caşın, 1999).

Yüksek teknoloji ürünü silah sistemlerini kullanan ve iyi yetişmiş insan gücüne sahip kuvvetler, çatışma öncesi büyük bir üstünlüğü yakalamış durumdadır. Bu nedenle insan kaynaklarını iyi kullanan, yüksek teknolojiyi üretmeye dönük bir sistem oluşumu ve savunmanın her safhasında teknolojinin kuvvet çarpanı olarak kullanılabileceği, seviyeye erişmek ancak iyi bir "Savunma Ar-Ge Yönetim Sistemi" ile mümkün olacaktır. Bu sistemin kurulması ile savunma sektörünün gerek milli sanayinin ve gerekse ulusal stratejik araştırma kurumlarının geliştirilmesinde lokomotif bir sektör olarak "Milli Yenilik Sistemi"nin merkezinde yer alması sağlanabilecektir.

Bu potansiyelin harekete geçirilmesi için, devletin, bilim ve teknoloji politikalarını, daha yönlendirici ve destekleyici düzenlemelerle uygulamaya alması gerekmektedir. Devletin, bu düzenlemeler ve Ar-Ge fonları yoluyla, yükseköğretim kuruluşları, kamu araştırma kurumları ve sanayii kuruluşlarını bilim ve teknoloji hedeflerine yönlendirmesi ve özel sektörü Ar-Ge için özendirmesinin uygulayacağı tedarik politikaları ile mümkün olacağı söylenebilir.

Bu bağlamda, mevcut savunmadaki eksiklikler, savunmada etkinliğin artırılması, yeni teknolojik alternatifler, risk azaltma ve maliyet azaltma gibi görev ihtiyacı hususları ile; yeni tehditler, konsept değişikliği, organizasyon değişikliği, beka kabiliyetini artırma ve muharebe alanı şartlarındaki değişiklik gibi harekat

ihtiyacı konuları ve sistem geliştirmek için, Bakanlar Kurulu'nun, 20 Haziran 1998 tarihli Resmi Gazetede yayımlanan kararı ile Savunma Sanayii Politikası ve Stratejisi Esasları'na uygun olarak kurulan Teknoloji Panelleri kurulmuştur.

7.3. Savunma Sanayiinde Teknoloji Panelleri

TSK ihtiyaçlarının yurtiçinden karşılanma oranını artırmak ve bu amaçla, teknolojik altyapıyı güçlendirmek üzere "TSK 1999-2008 dönemi Savunma Araştırma Geliştirme ve Teknoloji Planı (SAGTEP)" hazırlanmıştır. İlk defa hazırlanan bu Plan'da, TSK'nın, milli olması zorunlu, kritik kategorideki sistem ihtiyaçlarının dayandığı teknolojiler belirlenmiş ve çoğunluğu çift amaçlı olan söz konusu teknolojilerde altyapıyı güçlendirici temel araştırma projelerine yer verilmiştir.

Konu ile ilgili kurumlar arasında işbirliğinin tesisi açısından, savunma alanındaki ihtiyaç sahibi (Genelkurmay Başkanlığı ve Kuvvet Komutanlıkları), tedarik makamı (MSB) ve ihtiyaçları karşılayacak birimler (sanayi kuruluşları, TÜBİTAK ve üniversiteler) arasında sürekli bir diyalog mekanizması oluşturmaya öncelik verilmiş ve bu bağlamda, ilgili kurum temsilcilerinden oluşacak **Teknoloji Paneli**'nin kurulması kararlaştırılmıştır.

Teknoloji Paneli; TSK ihtiyaçlarının azami ölçüde yurt içinden karşılanması için, araştırma ve teknoloji faaliyetlerinin, Savunma Araştırma ve Teknoloji Planı (SAGTEP) doğrultusunda yönlendirilmesi ve proje yönetiminde ihtiyaç makamı, sanayi kuruluşları, üniversiteler ve araştırma kuruluşları arasında işbirliğinin sağlanabilmesi amacıyla oluşturulan panellerdir.

Teknoloji Panelleri mevcut teknoloji ve sistemler ayrı ayrı olarak incelenmiş ve sekiz ana başlık altında gruplandırılarak kurulmuştur. Bu gruplandırmalar, ülke ve kuruluşlar arasında farklılıklar göstermektedir. Örneğin, ABD'de sistemler 10 ana başlık altında toplanırken, BAB' de 16 öncelikli teknoloji alanı belirlenmiş daha sonra hazırlanan Bilim ve Teknoloji Raporu'nda ise, teknolojiler 13, sistemler ise 15 gruba ayrılmıştır. Genel ihtiyaçlar ve mevcut uygulamalar ile diğer ülkelerin gruplandırmaları dikkate alınarak, MSB AR-GE D. Bşk.lığı koordinatörlüğünde kurulan Teknoloji Panelleri, sekiz ana sistem ve teknoloji alanında faaliyetlerini

yürütmektedir. Her Teknoloji Paneli kapsamında ilgi alanına giren sistem ve teknolojiler aşağıda belirtilmiştir (Baykal, 1999):

a. Bilişim Sistemleri Teknoloji Paneli (BSTP);

(1) Bilgi ve Sinyal işleme,

(2) Bilgi ve Veri Kaynaştırma,

(3) Bilgi Yönetimi ve Dağıtımı,

(4) Bilişim Emniyeti,

(5) Haberleşme ve Komuta Kontrol,

(7) Modelleme ve Simülasyon Teknolojisi,

(8) Bilgisayar ve Yazılım Teknolojisi,

(9) Simülatörler,

b. Sistemler ve Elk. Sistemler Teknoloji Paneli(SESTP);

(1) RF Elemanlar ve Aygıtlar,

(2) Elektro optik Elemanlar ve Aygıtlar,

(3) Lazerler,

(4) Akustik Elemanlar ve Aygıtlar,

(5) Elektronik Destek ve Koruma tedbirleri,

(6) Sensör Tümleştirme,

(7) Elektro optik Teknoloji

(8) Mikro Elektronik,

(9) Nanoteknoloji,

(10) Terateknoloji,

(11) Elektronik/ fotonik/ Optik Malzemeler, (Yalıtkanlar, Yarı ve Süper İletkenler)

(12) Kara/ Deniz/ Hava/ Uzay; Muharebe Ortamları ve Güç üreteçleri

c. Hava ve Uzay Sistemleri Teknoloji Paneli (HUSTP);

(1) Sabit Kanatlı Araçlar,

(2) Döner Kanatlı Araçlar,

(3) İnsansız Hava Araçları,

(4) Fırlatma Araçları,

(5) Uzay Araçları;

(6) Haberleşme, Gözetleme, Meteoroloji Uyduları

(7) Faydalı Yükler,

(9) Seyrüsefer Sistemleri,

(10) Haberleşme Sistemleri,

(11) Yer Kontrol Sistemleri,

(12) Güç Sistemleri,

(13) Tahrik Sistemleri,

(14) Yakıt Teknolojileri,

(15) Türbin Motorları ve Motorlar,

ç. Kara ve Deniz Araçları Teknoloji Panelleri(KDATP);

(1) Kara Araçları,

(2) Su üstü Araçları,

(3) Denizaltılar,

(4) İnsansız Sualtı araçları,

(5) Güç Sistemleri,

(6) Tahrik Sistemleri,

(7) Motorlar ve yakıt Teknolojileri,

d. Malzeme ve Süreçler Teknoloji Paneli(MSTP);

(1) Malzemeler (Metaller, Kompozitler, Seramikler, Polimerler, Organik Metaller, Kaplamalar ve Yapışkanlar)

(2) Süreçler (Beka, Ömür Uzatma ve Dayanım),

(3) Tasarım teknolojisi,

(4) Üretim teknolojisi,

(5) Çevre Kalitesi,

(6) İnsan Makine arayüzü,

e. Kimyasal, Biyolojik ve Nükleer Teknoloji Paneli(KBNTP);

(1) KB Tespit, Korunma ve Temizlenme,

(2) KB Etüt Analiz ve Simülasyon,

(3) Nükleer Savaş Desteği,

(4) Nükleer Sistem Etkileri ve Beka,

(5) Nükleer Test ve Simülasyon,

(6) Enfeksiyon Hastalıkları,

(7) Muharebe Zayiatı ve Korunma,

(8) Tıbbi; Biyolojik / Kimyasal ve Radyolojik Savunma,

(9) Tıbbi Askeri Harekat,

f. Silah Sistemleri Teknoloji Paneli(SSTP);

(1) Mayınlar,

(2) Atış Kontrol sistemleri,

(3) Güdüm ve Kontrol Sistemleri

(4) Toplar,

(5) Roket ve Füzeler,

(6) Ordu Donatım,

(7) Denizaltı Silahları,

(8) Silahların Öldürücülüğü ve Bekası,

(9) Yüksek Güçlü Lazerler,

(10) Yüksek güçlü Mikro Dalga Sistemleri,

(11) Tehdit Uyarı,

(12) Öz Korunma,

(13) Görev destek,

h. Enerjitik Malzemeler Teknoloji Paneli (EMTP);

(1) Tahrik Maddeleri,

(2) Yakıtlar,

(3) Patlayıcılar,

(4) Piroteknikler,

(5) Plazmalar,

(6) Harp başlıkları,

Teknoloji Panelleri vasıtasıyla, AR - GE' ye dayalı tedarik yoluyla karşılanacak ihtiyaçlarla ilgili araştırma ve teknoloji faaliyetlerinin tek elden planlanması, izlenmesi ve faaliyetler arasındaki tekrarların önlenmesi veya benzer faaliyetlerin ilişkilendirilmesinde etkin bir koordinasyonun sağlanması mümkün olacaktır. Teknoloji Paneli çalışmaları; araştırma ve teknoloji alanında TSK, araştırma kuruluşları, üniversiteler ve sanayi kuruluşları arasında uyumlu, katılımcı, paylaşımcı bir işbirliği sağlanması, sinerji oluşturularak özgün tasarım ve ürünlerin çıkarılabileceği ortamın hazırlanması, koordinasyonun sağlanması, teknolojik bilgilerin derlenmesi, saklanması, kolay erişimin sağlanması, karşılıklı bilgi değişimi ve danışmanlık hizmeti gibi faaliyetlerini kapsamaktadır.

Teknoloji Paneli yapısı; koordinatör makam temsilcileri, Genelkurmay Başkanlığı, Kara, Deniz ve Hava Kuvvetleri Komutanlığı temsilcileri, Savunma Sanayi Müsteşarlığı, TÜBİTAK, Sanayi ve Üniversite temsilcilerinden oluşmuştur. Ayrıca panel toplantılarına üyelerin dışında konusunda uzman olan kişilerin danışman sıfatıyla katılmaları sağlanabilmektedir. İki yıl süreyle görevlendirilecek panel üyeleri, temsil ettiği kuruluşun faaliyet konularının yanı sıra, diğer yurtiçi kuruluşların da imkan ve kabiliyetleri hakkında bilgi ve tecrübe sahibi olan adaylar arasından seçilmektedir. Teknoloji paneli yapısı, ***Şekil 7.3*** de gösterildiği gibi, koordinatör makamdan Panel Başkanı (PB) ve Panel Başkan Yardımcısı (PBY) ile aşağıdaki ilgili kuruluşlardan tefrik edilen temsilcilerden oluşan Panel Üyelerinden (PÜ) teşkil edilir ve panel listesi MSB.lığınca onaylanır.

Başkan : ARGE ve Tekno.D.Bşk.

Bşk.Yrd: Ş.Md.

Üyeler :

Gnkur.Bşk.lığı (Gn.P.P.) temsilcisi (1 asıl + 1 yedek)

KKK Temsilcisi (1 asıl + 1 yedek)

HvKK Temsilcisi (1 asıl + 1 yedek)

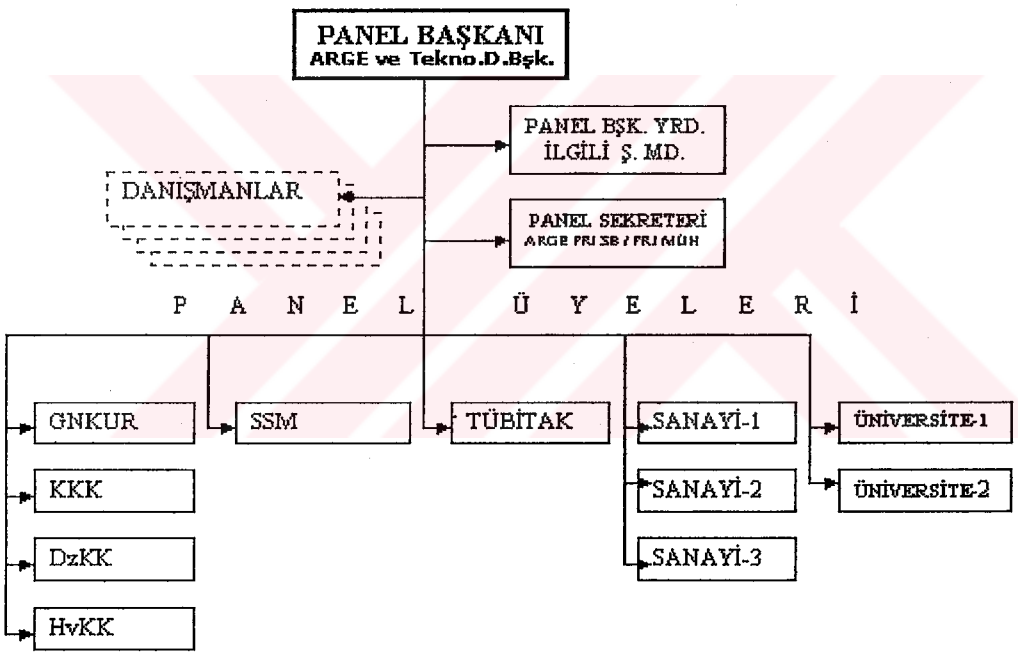
DzKK Temsilcisi (1 asıl + 1 yedek)

SSM Temsilcisi (1 asıl + 1 yedek)

TÜBİTAK Temsilcisi (1 asıl + 1 yedek)

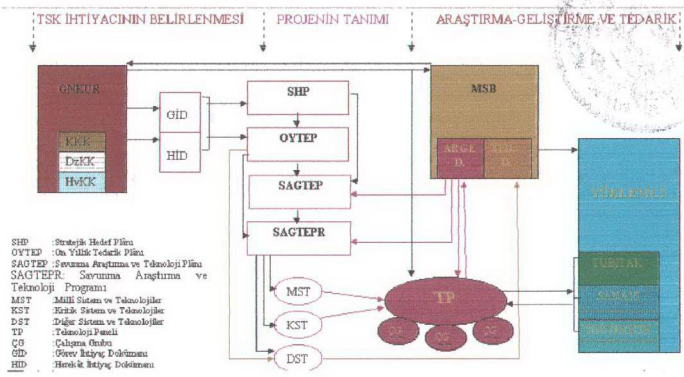
Sanayi Temsilcileri (3 asıl + 3 yedek)

Üniversite Temsilcileri (2 asıl + 2 yedek)



Şekil 7.3. Teknoloji Paneli Yapısı

Teknoloji Panelinin sistem içindeki yeri ve işleyişi ***Şekil 7.4'te*** kısaca gösterilmiştir. Panellerin görev yetki ve sorumluluğu; 20 Haziran 1998 tarih ve 98/11173 sayılı Savunma Sanayi Politikası ve Stratejisi ile ilgili Bakanlar Kurulu Kararına istinaden hazırlanan MSB.lığı Türk Savunma Sanayii Politikası ve Stratejisi Esasları Uygulama Yönergesi (MSY:317-3) ile MSB.lığı Araştırma Geliştirme Faaliyetleri Yönergesi (MSY:380-1) ne göre düzenlenir ve MSB.lığı tarafından onaylandığında geçerlilik kazanır.

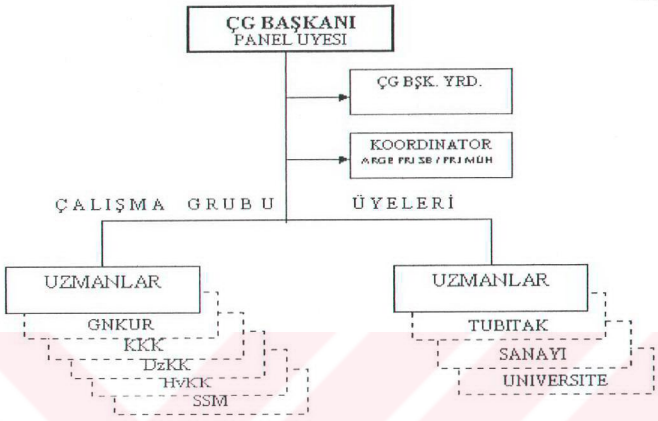


Şekil 7.4. Teknoloji Panelinin Sistem İçindeki Yeri (MSB, 2002).

Panel kapsamında kurulan çalışma grupları da genel olarak Teknoloji Panelinin yapısına benzer bir yapıya sahiptir. TSK ihtiyaçlarına yönelik olan ve SAGTEP'te yer alan konularda inceleme, araştırma, etüt, analiz değerlendirme vb. faaliyetler için ***Şekil 7.5.'teki*** gibi Çalışma Grubu (ÇG) teşkil edilir ve panel üyelerinden birisi Çalışma Grubu Başkanı (ÇGB) olarak görevlendirilir. SAGTEP kapsamı dışında ilgili diğer kuruluşların katılımı gerekli görülen inceleme ve araştırma faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için de Çalışma Grubu teşkil edilmesine karar verilebilir. Çalışma Grubu, Panel Başkanı veya teknoloji paneli tarafından seçilen Panel Üyesi başkanlığında ilgili danışmanlar ve/veya ilgili kuruluşlardan davet edilen temsilcilerden oluşur.

Bugün ülkemizde savunma sanayi için AR-GE faaliyeti yapan ve bu konuda bilgi ve tecrübe birikimine sahip kuruluşlara örnek olarak; ASELSAN, TAİ, TÜBİTAK'a bağlı Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü, MKE ile İTÜ, ODTÜ, Boğaziçi, Bilkent ve GYTE gibi bazı üniversiteler gösterilebilir. SSM' lığı tarafından, bahsedilen kuruluşlara, savunma ihtiyaçları, teknoloji geliştirme ya da üretme açısında, projeler verilmekte ve teknoloji panelleri kapsamında işbirliği yapılmaktadır. Ancak, söz konusu projelerin ve az sayıdaki araştırma kuruluşlarınca yapılan çalışmaların yeterli düzeylerde olduğu pek söylenemez. Bu nedenle, savunma alanında yeni teknolojilerin geliştirilmesini sağlayacak, bu teknoloji panel

ve işbirliği çalışmalarının yanında, ulusal ve uluslar arası yeni organizasyon ve işbirliği platformlarına ihtiyaç vardır.



Şekil 7.5. Çalışma Grubunun Yapısı

7.4. Savunma Amaçlı Teknoparklar ve İTEP Projesi

Yeni teknolojilerin geliştirilmesi, AR-GE faaliyetlerinde bulunulması, teknoloji üretme ve tasarlama; Üniversite – Sanayii – Silahlı Kuvvetler İşbirliğinin sağlanarak, bu kurumların müşterek çalışabilecekleri, birbirlerini destekleyebilecekleri, bir mekan ve anlayış içerisinde olmalarını zorunlu kılmaktadır. "Bilim Endüstri için vardır" görüşünün tatbikata konulduğu yerler olan "Teknoparklar", bu çalışmaların yapılacağı en uygun mekanlar olabileceği değerlendirilmektedir. Zira, bu konuda gelişmiş ülkelerin uygulamalarında da çeşitli örneklere rastlanmaktadır.

Almanya'nın Münih kentinde kurulmuş olan Industrial Anlage Betriebsgesell schaft (IABG) Teknoparkı, savunma sanayiine yönelik teknoparklara güzel bir örnek teşkil etmektedir. IABG Teknoparkı; 1961 yılında Alman Savunma Bakanlığı ile Alman Uzay Endüstrisi tarafından müştereken kurulmuş savunma amaçlı bir teknoparktır. Kuruluş, çeşitli test ve simülasyon tesisleri ile bilgisayar sistemlerini kullanarak, komple projelerin sistem mühendisliği ile çözüme kavuşturulmasında geniş imkanlar yaratmıştır.

IABG'nin her türden borç ve zararın hükümet tarafından ödenmesi taahhüt edilerek kuruluşa prestij kazandırılmıştır. Mükerrer yatırımları önlemek için, uzay sanayiinde geliştirme ve imalat projeleri için gerekli, büyük çaplı ve modern test ekipmanlarının merkezi olarak işletilmesi, kuruluşun başlangıç amacı olmuştur. Bugün, kamu ve özel kesime bilimsel ve teknik hizmetler vermekte ve Federal Savunma Bakanlığı ile diğer federal kuruluşlar için planlama ve kararlara esas olacak çalışmaları da yapmaktadır. IABG'nin modern tesislerinde; yapı dinamiği, malzeme, teknoloji, malzeme yorgunluğu ve kırılma mekaniği, ısıya mukavemet, akustik, titreşim, çevre simülasyonu ve güvenilirlik, model analizleri, uzay simülasyonu, magnetik alan simülasyonu, elektromagnetik alanda araştırma ve test faaliyetlerinde bulunmaktadır. Yine kuruluşun ayrıca silah ve araç sistemlerini denemek için bir tatbikat sahası vardır.

Ülkemizde ise savunma amaçlı teknopark kurulması çalışmaları, MSB' lığının İstanbul İleri Teknoloji Endüstri Parkı (İTEP) ve Havaalanı Projesi; 19 Mart 1988 tarihli Savunma Sanayii İcra Komitesi Kararı ve 20 Nisan 1988 tarih ve 88/12902 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ve bunu müteakiben alınan İcra Komitesi kararları ile başlatılmıştır.

İTEP Projesi, bir teknopark veya bilim şehri konseptinin ötesinde, bir anlamda ülke kaynaklarını etkin ve etkili kullanmak ve milli savunmamızı milli kalkınma hamlelerimizle özdeşleştirmek amacını güden " Topyekün savunma – topyekün kalkınma " konseptine dayalı, Genelkurmay Başkanlığı ve Savunma Sanayi Müsteşarlığı koordinasyonuyla yürütülen bir askeri – sivil proje entegrasyonudur. İTEP Projesinin misyonu; Topyekün Savunma – Topyekün Kalkınma konsepti çerçevesinde, sivil ve askeri ileri teknoloji ikame oranlarını artırarak, savunma ve güvenlik ihtiyaçları karşılanırken, ekonomik ve sosyal kalkınmayı hızlandıran dinamik bir model kurmaktır.

Proje kapsamında uygulanacak genellikle gizlilik dereceli olan 11 ana ve yardımcı programlar sonucu milli stratejik sisteme, insana, teknolojiye, endüstriye ve çevreye yatırım yapılacaktır. Bu yatırımlarla bir yandan bilimsel ve teknik çalışmaların milli güvenlik politikaları ve TSK harekat ihtiyaçları doğrultusunda yönetilmesi mümkün olacak ve eğitim – bilim – sanayi işbirliği içerisinde, " kritik

miktar" üzerinde bilim adamı ve teknoloji kökenli işgücü yetiştirilecek, diğer yandan, bilimsel ve teknolojik gelişmelerde ve ilgili sektörlerde teşebbüs gücünün, endüstrinin, arz ve talebin yönetilmesi sağlanarak, öngörülen tüm faaliyetlerin sosyal sorumluluk altında geçekleştirilmesi temin edilecektir. Söz konusu programların uygulanması ile;

- On bin kişi başına düşen 6 AR-GE personeli sayısının, Japonya ve ABD olduğu gibi % 50 – 60'lara çıkarılması, AR-GE harcamalarının GSMH içerisindeki %0.33'lük payının OECD ortalaması olan % 2.5'a çıkarılması ve özel sektörün % 8'lik sanayi AR- GE katkısının OECD ortalaması olan % 60 – 70'lere, verilen patent sayısının 174'den Japonya'daki düzeye yani 174 bine çıkarılması, bilimsel yayınların yılda 1352'den ABD'lerinde olduğu gibi 353 bine çıkarılması,
- Yılda; 2000 AR-GE personelinin görevlendirilmesi, teknolojik uygulamalara aşina 8 bin mühendis ve 2 bin müteşebbis yetiştirilmesi,
- İleri teknoloji uygulamalarında çalışan kişi başına 250 bin dolarlık üretim hedefinin yakalanması, yılda 5.5 milyar dolarlık ileri teknoloji üretimi yapılması,
- Savunma, uzay havacılık ve elektronik sektörlerinde eğitim – bilim – sanayi işbirliğinin ulusal düzeyde kurulması ve bu sektörlerde milli savunma ve milli güvenlik ihtiyaçlarını da gözeten stratejik bir entegrasyonun sağlanması,
- Teknopark kapsamında kurulacak tesisler ve bu tesislerde uygulanacak programlarla ileri savunma teknolojileri alanında yaşanacak bilimsel, teknolojik ve ekonomik alandaki gelişmelerin giderek sivil sektörün kullanımı neticesinde tüm yurda yayılması,
- Kalkınma savunma işbirliğinin sağlanması ve topyekün savunma konusunda stratejik bilgi tabanlı bir sistem kurulması hedeflenmektedir.

İTEP Projesi kapsamında belirlenen hedefleri geçekleştirmek üzere, belirlenen tesis stratejileri sonucu, Kurtköy'de geliştirilecek Teknokentte 6 ana tesis kurulacaktır. Bu kapsamda kurulacak tesislerin yıllık bilançosu 1 milyar dolar cıvarında olması, 39 bin kişisi doğrudan ileri teknoloji uygulamalarında olmak üzere 125 bin kişiye istihdam sağlanması beklenmektedir.

- **Uluslararası Havaalanı**; Uluslararası bir havaalanı olarak hizmet vermesinin yanında, uzay havacılık sanayiinin altyapısının kurulmasına katkıda bulunmak, Uluslararası Uçak Bakım – Onarım ve Modernizasyon Merkezi (HABOM), Posta ve Kargo Dağıtım Merkezi ile pilot ve teknisyenlere eğitim verilecek Havacılık Merkezi gibi merkezlere hizmet vermek üzere, yılda 10 milyon yolcu kapasiteli bir uluslararası havaalanı,
- **Teknopark**; Yılda 5.5 milyar dolarlık yerli – yabancı ileri teknoloji savunma sanayi üretiminin yapılacağı, teknolojiyi özümsemiş, iş dünyasına atılmaya hazır insanların yetiştirilmesinde canlı laboratuar olacak milli, stratejik düzeyde eğitim – bilim – sanayi işbirliğinin kurulacağı serbest bölge statülü bir teknopark,
- **Sosyal Ve Ticari Bölge;** Teknokent kapsamında planlanan faaliyetlerde görev alacak beyin gücünün her ihtiyacının yerinde karşılanmasını teminen ve iş adamları ve bilim adamlarının birlikte yaşamasından doğacak etkilerden faydalanmak üzere, üstün yaşam standartlarında ancak bir bilim ve teknoloji köyü atmosferinde kurulacak 15 bin nüfuslu bir ticari ve sosyal bölge,
- **Yüksek Teknoloji Enstitüsü;** Proje kapsamında uygulanacak insan kaynakları programının yürütülmesinde aktif rol alacak ve modern teknolojileri özümleme ve süratle geliştirebilme yeteneğine sahip, iş dünyasının ihtiyaçlarına cevap verebilen spesifik sektörlere hizmet edecek bir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nün kurulması planlanmaktadır.
- **Habom;** 55 milyar dolarlık Dünya Havacılık ve Uzay pazarı ve 35 milyar dolarlık bakım onarım ve uçak yenileme pazarından aldığımız 70 milyon dolarlık payı yükseltmek, bu konuda çağdaş rekabet düzeyine erişebilmek için gerekli iş gücünü yetiştirmek ve sivil teşebbüslerin gelişmesine destek vermek üzere, Orta Asya, Orta Avrupa ve Kuzey Afrika bölgelerine de hizmet vermek üzere, uluslararası bir havacılık – Bakım – Onarım Modernizasyon Merkezi,
- **Serbest Bölge;** Proje kapsamında geliştirilecek Teknopark ve HABOM sahası Bakanlar Kurulu Kararı ile Serbest Bölge ilan edilmiştir. Böylece bu bölgenin uluslararası ileri teknoloji yatırımları için tercih edilir bir bölge olması temin edilmiştir.

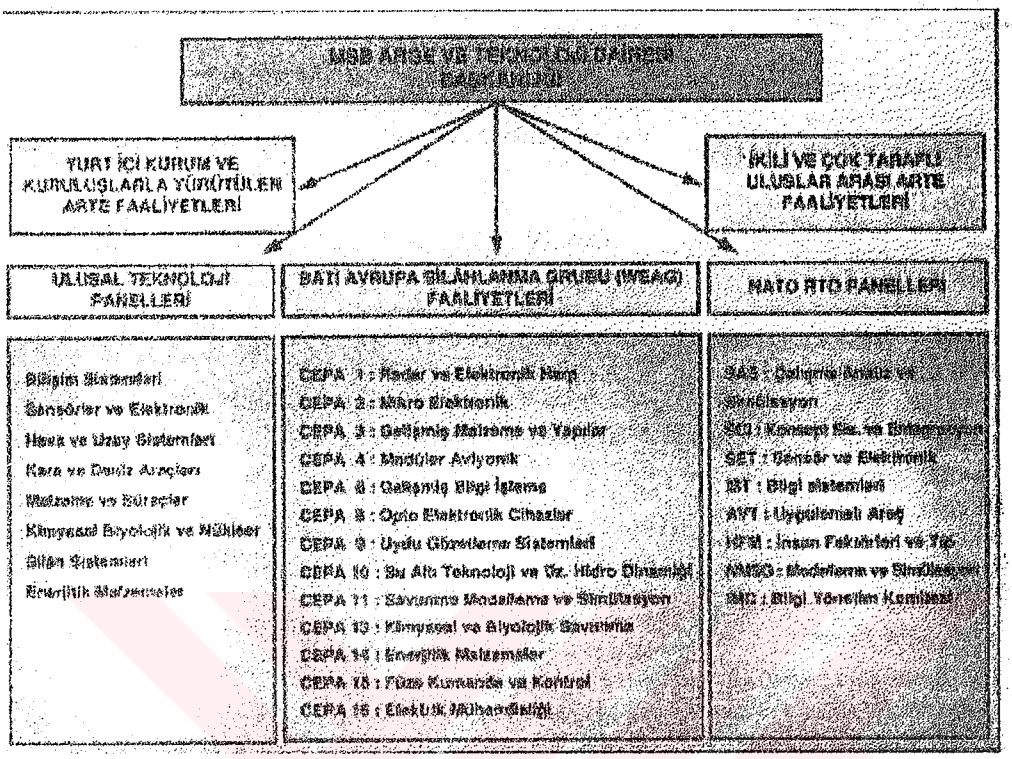
Proje kapsamında, havaalanı modüler bir tarzda inşa edilmekte olup, devam eden 1 nci faz sonucu 3 milyon yolcu / yıl kapasitesi 2003 yılına kadar tamamlanacak, 2 nci faz çalışmalarıyla yılda 10 milyon yolcu / yıl kapasitesine çıkarılacaktır. Havaalanı 2000 yılı sonlarında tamamlanmıştır. Havaalanı ile birlikte diğer ünitelerinde geçekleştirilmesi çalışmalarına devam edilmektedir.

Teknolojik düzey yüksekliğinin uluslararası ticarette üstünlük sağlayıcı etki yaratmasının temel nedeni, bu silahın avantajlarını elinde bulundurana kazandırdığı "Tekelci Karakter"dir. Zira, bu suretle; Ar-Ge harcamalarını da kendi içinde yapabilecek kudretteki büyük ölçekli firmalar tarafından dünya pazarına tekelci fiat politikaları empoze edebilmektedir.

Sanayileşmiş ve kalkınmış ülkelerin tekelci teknolojik üstünlükleri, kendi nüfuz alanlarının ve hayati çıkarların muhafazasında silahlı kuvvetlerin gerektiğinde caydırıcı unsur olarak kullanım olasılığı, aynı zamanda uluslararası ilişkilerden rekabet performansını yükseltmektedir. Savunma sanayiindeki üstün teknoloji ürünü silahlar, firmalar arası rekabette AR-GE kapasitesine sahip olduğu yolundaki bilgi entegrasyonunun olmayışının yanı sıra, batılı örneklerinde gözlemlediği üzere, Üniversite, Özel Sektör, Silahlı Kuvvetler, DTP, TÜBİTAK, TSE ve Bakanlıklar arası proje entegrasyon modellerinin ulusal boyutta geliştirilememesi, önemli ölçekteki zaman, para ve emek ve neticede prestij kaybına sebebiyet vermektedir.

Ülkemizde özellikle son yıllarda yapılan tüm savunma Ar-Ge ve teknoloji girişim ve çabalarına rağmen, henüz kısa vadede Türk Silâhlı Kuvvetleri ihtiyaçlarının tamamının özgün tasarım yoluyla karşılanması mümkün görülmediğinden, teknoloji transferi, ortak üretim ve uluslar arası araştırma projelerine katılım konularına da ilgi gösterilmesi gerekmektedir. MSB ARGE ve Teknoloji Dairesi Başkanlığı koordinasyonunda yürütülen araştırma ve teknoloji faaliyetlerinin genel şeması Çizelge 7.2'de görüldüğü gibidir.

Çizelge 7.2.: MSB ARGE ve Teknoloji Dairesi Başkanlığı Koordinasyonunda Yürütülen Araştırma ve Teknoloji Faaliyetleri (MSB, 2002).



Türkiye 21. Yüzyılda bu coğrafya, bu insan gücü ve bu jeopolitik koşullar altındaki müthiş türbülans içerisinde, "Yurtta Sulh Cihanda Sulh" ilkesine dayalı barışsever demokratik yapısını ve kültürler arası stratejik köprü ülke misyonunu sürdürmek zorundadır. Bu noktadan hareketle, ulusal gücün tüm dinamiklerini harekete geçirecek ilim çevresinin karar mekanizmalarını yeni, yarışmacı ve araştırmaya dayalı projeler üretmesi, Türkiye'nin özlemle ihtiyaç duyduğu hayati gereksinimler olarak değerlendirilmektedir.

Türkiye'yi 21.Yüzyıla taşıyacak temel AR-GE stratejilerini belirlenmeli ve Ar-Ge' nin bizzat Türk insanı tarafından ve yine Türk insanının kontrolünde olması sağlanmalıdır. Türkiye, bilgi teknolojileri devrimini yaratacak insan gücü, alt yapı ve potansiyele sahiptir. Ülkemiz, zengin petrol ve altın madenleri rezervlerine sahip olmayabilir, ancak "Think-Tank" olarak 21.Yüzyıla yön verecek esas maden cevherlerine, yani araştırmacı insan yeteneğine fazlasıyla sahiptir.

Organizasyon, kurumlaşma ve entegrasyon; insan kaynaklarımızın yeni devrimin ateşini yakarak, ülkemizin uluslararası toplunda hak ettiği yeri almasına

vesile teşkil edecektir. Zira, bilim ve askeri teknolojiyi bir araya getirerek, insanoğlunu öldürmek yolunda bilimsel prensipleri kolaylıkla uyguladık. Geçmişte başardıklarımıza baktığımızda, geleceğin de bu durumdan daha yavaş olabileceğine inanmak için; yeterli gerekçeye sahip değiliz. Üzerinde yaşadığımız gezegende yaşam problemlerini ya birlikte çözeriz veyahut ikinci bir yaşam alternatifimiz olmayacaktır. Bilgi toplumunun atar damarını teşkil eden entegrasyonda, **"Stratejik Hedef Tayini"** asıl ihtiyaç duyulan yazılımdır (Caşın, 1997).

8. 21. YÜZYILDA SAVUNMA ve SAVUNMA SANAYİİNİN TEKNOLOJİK EKSENLİ DEĞİŞKEN KARAKTERİSTİĞİ

Ülkelerin top yekûn teknoloji yeteneklerinin artırılmasında, en önemli itici güç olan savunma teknolojileri ve bu teknolojiler üzerindeki çalışmaların katılımcı bir yöntemle planlanması bilgi çağına geçişte önemli bir kilometre taşı olacaktır. TÜBİTAK'ın sekreterya görevini yürüttüğü Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 25 Ağustos 1997 de yaptığı toplantıda aldığı "Ulusal Savunma Stratejimizin önceliklerini ve Ulusal Savunma Sanayii'nin bu önceliklere yanıt verecek biçimde ve özellikle de teknoloji yeteneği açısından geliştirilmesi gereğini, ülkenin bilim ve teknoloji yeteneğini bir bütün içinde yükseltme gereğinin ayrılmaz bir parçası sayar ve savunma önceliklerinin bu bütün içinde çözülmesi gereğini teyit eder" kararı ile savunma ve savunma sanayinde teknolojinin önemini ortaya koymaktadır.

Ancak, bu sürecin daha da hızlanabilmesi için, savunma araştırma ve teknoloji kavramlarının tanımlanarak, politik, askeri teknolojik ve ekonomik verilerden hareketle, ülkemiz için ihtiyaç duyulan, önemli ve öncelikli savunma projelerinin tasarlanması, planlanması ve uygulanması gerekmektedir. Bu projelerin, uygulanabilir ve doğruya yakın güvenilebilir bir sonuca erişmesinde, ülkemizdeki mevcut insan kaynağının en rasyonel ve etkin şekilde kullanımı önemlidir. Askerler ve sivil teknologlardan oluşan, geniş bir insan kaynağının sistematik şekilde kullanılması, sinerji yaratacak, uygulamaya geçildiğinde hoş görü ve ortak akılda birleşme sağlayacaktır. Bu ulusal işbirliğinin yanında, uluslar arası kuruluşlar ve teknolojide ileri NATO ve BAB ülkeleri ile savunma Ar-Ge'si ve teknolojileri konusunda yapılacak birlikte tasarım/ geliştirme işbirliği ve küresel ölçekte yürütülen disiplinler arası işbirliği çalışmaları ile gelecekte savaş ve savaş karşıtı mücadelenin biçimini belirleyecek unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırma ve teknoloji ile çok yakından ilgili olan savunma araç gerecinin tedariki için gerekli plan ve programın üretilmesi sürecinin ilk basamaklarında, askeri strateji ve fonksiyon uzmanlarının görev alması gerekmektedir. Yetenek zafiyetlerini bertaraf etmek için gerekli sistem ve alt sistemlerin tespitinde,

önceliklendirilmesinde ve planlanmasında asker-sivil teknoloji uzmanlarının ağırlıklı olarak görev yapmaları sağlanmalıdır. Projenin planlama ve programlama aşamasında teknoloji yönetiminde deneyimli, uzman kişilerin görüşlerinin alınması; üzerinde durulması gereken bir husustur. Projenin insan kaynağı; ilk proje paketlerindeki askeri uzmanlardan, son proje paketlerinde sivil uzmanlara doğru kaymaktadır. Bu durum ülkede mevcut savunma araştırma ve teknoloji yeteneğini azami derecede kullanılmasını sağlayacak ve sivil teknoloji uzmanlarının konuya duyarlıklarını artıracaktır.

Geleceğin savunma biçimini ve savunma ihtiyaçlarına uygun silah, teçhizat ve ürünlerini belirleyecek savunma araştırma ve teknoloji gereksinimlerinin saptanmasında temel olarak iki yoldan söz etmek mümkündür.

1. İhtiyaçlara dayanan yukardan-aşağıya (top-down) metot.
2. Teknolojinin gelişmesini ana itici güç alan aşağıdan-yukarıya (bottom-up) metot.

NATO ülkelerinin savunma araştırma geliştirme mekanizmaları incelendiğinde, askerler tarafından yönlendirilen sivil personelin esas araştırma geliştirmeyi yürüttüğü görülmektedir. Tarih boyunca bilim adamı ve mühendislerden bir çok yeni ve iyi fikir çıkmış ve savunma araçlarına dönüştürülmüştür. Yılların gösterdiği; ihtiyaç çekmesini, teknoloji itmesiyle bütünleştiren bir metodolojinin savunma araştırma geliştirme ve tedarikinde en iyi sonucu verdiğidir. İhtiyaç sahibi ile (yani müşteri ile) yenilik sistemi içindeki bütün aktörlerin eşit aralıklarla rol aldığı bir ortam, doğru kararların alınma olasılığını artırmaktadır. Her iki kesimin motivasyonunun ve fikir üretme yeteneklerini en üst düzeyde tutabilecekleri bir ortamın hazırlanması, yönetimin gözetmesi gereken en önemli husustur (Üçer ve diğ., 1999).

Uzun vadeli teknoloji hedeflerin saptanmasında kullanılan metodolojilere örnek olarak MO 2015 ve Aerospace 2020'yi gösterebiliriz. Birincisinde yukardan-aşağıya ağırlıklı, ikincisinde ise aşağıdan-yukarıya ağırlıklı bir yöntem izlenmiştir. Her iki çalışmanın da gayesi, 21'nci yüzyılın ilk çeyreğinde kullanılacak olan savunma gereçleri için gerekli teknolojileri tespit etmektir.

MO 2015 çalışması, 2015 yılına kadar dünya üzerinde meydana gelebilecek ve NATO'nun müdahale etme olasılığı olan 12 senaryonun tespiti ile başlamıştır. Ele alınan senaryolar askeri uzmanlar tarafından incelenerek galip gelmeyi önleyici yetenek zafiyetleri saptanmıştır. Sayısı doksana ulaşan askeri uzman analizci, yetenek zafiyetlerini önem sırasına dizip analizlerini yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucu teknolojik verilerle karşılaştırılarak, 113 sistem konsepti elde edilmiştir. Çalışmalarla teknoloji bilgileri ağır basan askerler, kamu ve özel sektörden sivil bilim adamları, mühendisler ve teknologlar katılmışlardır. Bundan sonraki etapta, en önemli yetenek zafiyetlerini bertaraf edebilecek sistemlerin seçimine gidilmiştir. Bu egzersizde sistemlerin geliştirilmesi için gerekli parasal büyüklük tahmin edilmiş ve fiyat performans analizi yapılmıştır.

NATO ülkelerinin savunmaya ayırdıkları bütçenin, yıllar itibariyle gelişme trendi tahmin edilerek, seçilen sistemlerin hangilerinin maliyetinin karşılanabilir olduğu saptanmıştır. Bu analiz sonucunda bazı sistemlerin yalnız ABD, bazılarının ise ABD ve Avrupa tarafından birlikte geliştirilmesinin mümkün olabileceği kanısına varılmıştır. Sistemlerin bazılarının Avrupa konsorsiyumlarıyla, bazılarının ise savunma sanayileri gelişmekte olan NATO ülkeleri tarafından gerçekleştirilebileceği fikri hakim olmuştur. Bu metodolojide, büyük ölçüde gereksinimlerden hareket edilmektedir. Bir başka deyişle; göreceli olarak kısa vadeli problemlerin çözümü üzerinde durulmaktadır. Yaklaşım gerçekçidir ancak inovasyona (yeniliğe, yenilenmeye) yeteri kadar açık olmama tehlikesini taşımaktadır. İnovasyona açık mekanizmalar teknologlar ile silahlı kuvvetler analizcilerinin sistem saptama süreçlerindeki birlikte çalışma ve fikir üretme becerilerine bağlı olacaktır. MO 2015' te kullanılan metodoloji, fikirlerin yukarıdan aşağıya doğru seyrettiği bir yöntemdir.

Aerospace 2002 çalışması ise, ağırlıklı olarak aşağıdan-yukarıya bir yöntem izlemektedir. Bu yöntem hava-uzay konularında çalışmakta olan bilim adamları ve mühendislerin teknolojinin ne yönde geliştiği ve bunun sonucunda 21. Yüzyılda savaşların nasıl olacağını tahmin etmeleriyle başlamıştır. Bu savaşlardan üstün çıkmada gerekli sistemlerin neler olduğu, bu sistemleri geliştirmek için hangi teknolojilere önem verilmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Geliştirilmesi ön görülen sistemlerin silahlı kuvvetlerin ne kadar işine yarayabileceği ise askeri uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. Teknoloji itmesinin gelecekteki silah

sistemlerinin oluşturulmasında yeteri kadar etkili olmasının önemli olduğu değerlendirilmektedir. Ancak müşteri isteklerinin de ağırlıklı bir şekilde göz önüne alınması kaçınılmazdır.

Değişen dünyada savunmamızı güçlü tutmanın değişimlere zamanında ve rasyonel tepki göstermekten geçtiği kaçınılmaz bir şekilde ortadadır. Yeni dünya düzeninde bilgi üretme önem kazanırken dünya siyasetinde üretim ve hizmet sektöründeki büyük şirketlerin etkisi artmaktadır. Savunma sanayiindeki gerileme sonucunda batı savunma sanayi devleri arasında rekabet acımasız bir şekilde devam etmektedir. Amerika Birleşik Devletleri geliştirdiği teknoloji yeteneğini Avrupa ülkelerine vermemek için çaba sarf etmeye çalışırken dünya barışını korumada onlarla ortaklık yapmasının gerekliliğinin bilincindedir. Avrupa ülkelerinin savunma sanayilerinin bir çoğunun ABD rekabetine dayanması çok zor görünmektedir. Bu durumda savunma sanayileri ileri ülkeler, sanayileri gelişmekte olan ülkelerde savunma sanayiinin ağırlıkta olmasını istememektedirler. Ancak, bulunduğu jeopolitik ve jeostratejik konum ve güç dengeleri içindeki Türkiye'nin, yoğun çatışmalara sahne olan Balkanlar, Kafkasya ve Ortadoğu belirsizlik üçgeni içinde, savunma araştırma ve teknoloji çalışmalarını sürdürmesi ve dünyadaki diğer örnekleri gibi, tekno-ekonomik rekabette başarının mimarı Milli Yenilik Sisteminin merkezinde, savunma araştırma ve teknoloji çalışmalarının, lokomotif bir sektör olarak yer almasının zorunluluğu aşikârdır.

21'nci yüzyılda kullanılacak olan savunma biçimi ve gereçlerinin ihtiyaç duyacağı teknolojileri tespit etmek için, teknolojinin etkisiyle değişen ve "Askeri İlişkilerde Devrim (Revolution Military Affairs)" olarak nitelendirilen, Kara, Deniz, ve Hava Kuvvetlerinde ana silah ve görev sistemlerindeki değişimi ve ayrıca gelecekte yeni askeri devrimlere neden olabilecek, yükselen teknolojiler ve bu teknolojilerin savunmaya etkilerinin ele alınmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Geleceğin savunma teknolojilerinin tespitinde, diğer bir önemli bir husus da; dünyadaki siyasi, soysal, ekonomik ve askeri değişimlerin bir sonucu olarak belirlenen, gelecekteki savaş/savunma ve savaş karşıtı mücadele/barış biçimleridir.

8.1. Askeri İlişkilerde Devrim

20. Yüzyıl sona ererken uluslar arası güvenlik stratejilerine etki eden küresel güvenlik ihtiyaçları, süratli bir değişim sürecini yaşamaktadır. Esasen bilim ve teknolojide yaşanan bu değişim, doktrin de kısaca RMA Revolution Military Affairs-Askeri İlişkilerde Devrim olarak tanımlanmakla birlikte, içerik olarak, Bilgi Devrimi'nin Sanayi Devrimine kıyasla yaklaşık on kat daha hızlı nitelikteki yepyeni bir devrimsel süreci yansıtmaktadır (Caşın, 1999). Tarihsel süreci içerinde, dünyada meydana gelen savaşlardaki devrimsel değişimlerin sebebi olarak da tanımlanan, aslında Sovyet askeri literatürü kaynaklı RMA Revolution Military Affairs-Askeri İlişkilerde Devrim, ayrıca MTR Military Technical Revolution-Askeri Tekniksel Devrim olarak da ifade edilmektedir.

İnsan medeniyeti, yeni 3000'li yıllara başlarken, kısaca RMA Revolution in Military Affairs Askeri İlişkilerde Devrim olarak tanımlanan tranformasyon süreci ve "Üçüncü Dalga Savaşları" olarak tanımlanan enformasyon devrimini birlikte idrak etmektedir. Teknoloji Devrimine yön veren büyük devletlere bağlı gelişmekte olan toplumlar; sosyo – kültürel, askeri, ekonomik ve teknolojik mücadelelerinde tarihte eşi görülmedik ölçekte hızlı bir bağımlılık türbülansı içerisine girmektedirler.

20. Yüzyılda, askeri çatışmalardaki temel değişimlerin meydana getirdiği ve Pentegon tarafından kabul edilen başlıca üç askeri devrim yaşanmıştır. İlk olarak; 1917 ve 1939 yılları arasında, içten yanmalı motorlar, zırhlı araçlar, gelişmiş uçak tasarımları, radyo ve radar sistemleri ile ani baskın ve taarruz, savaşın denize taşınması ve stratejik hava bombardımanına imkan tanıyan yeni operasyonel konsept ve organizasyonel yapıların üretilmesi sağlanmıştır.

İkinci devrim 1950'li yıllarda, nükleer silahlar, jet uçaklarının gelişimi, balistik füzeler ve ileri elektronik uygulamalarını kapsamaktadır.

Üçüncü devrim ise, 1970 ve 1980'li yıllarda seyir füzelerinin savaşlarda kullanılması, uyduların keşif, iletişim, küresel konum bilgisi, gizlenmiş (stealthy) uçak ve Hassas Güdümlü Mühimmatın yönlendirilmesi gibi amaçlar için kullanılması ile başlamıştır. Bu devrim periyodu da 1991 Körfez Savaşı ile tamamlanmıştır.

Yeni devrim ise, enformasyon ağlarının, silah sistemleri ile entegrasyonu sürecinde ortaya çıkamaya başlamıştır. Yeni enformasyon teknolojileri ile askeri ilişkilerde yaşanacak devrimler, savaş planlarının icrası ve koordinesinin, savaşın ayrıntılı ve eş zamanlı değişen durumuna göre, yönlendirilmesine imkan sağlayacak, C^4ISR (Komuta, Kontrol, Bilgisayar, İletişim, İstihbarat, Gözetleme ve Keşif) hususunda tahmin edilemeyecek fırsat ve olanaklar sağlayabileceği değerlendirilmektedir.

Askeri ilişkilerde yaşanan devrimlerden, askeri kısaltmalarda payını almıştır. Birliklere komuta etmek ve onları kontrol altında tutmak ilk günden beri savaşın bir gereği olmuştur. Bu da C^2, Command ve Control (Komuta ve Kontrol) kısaltmasını yaratmıştı. Ordular emirleri yerine getirmek için haberleşmeye dayanmaya başladıklarında C^2, C^3 olmuştur. Bu sistemler istihbaratla bütünleşince C^3I terimi ortaya çıkmıştır. Savaş faaliyetlerinde bilgisayarların vazgeçilmezliği ile Computers eklemesi ile C^4I olarak değişime uğramıştır (Toffler, 1994). Günümüzde düşmanın ayrıntılı ve eş zamanlı olarak tanımlanmasına yönelik çalışmalarla birlikte, bu kısaltma C^4ISR 'Command, Control, Communication, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance - Komuta, Kontrol, Haberleşme, Bilgisayar, İstihbarat, Gözetleme ve Keşif' olarak kullanılmaktadır. Askeri ilişkilerdeki devrimler devam ettiği sürece, bu kısaltmalardaki evrimin de devam edeceği değerlendirilmektedir.

İkinci Dünya Savaşından sonraki kısa sürede tarihin hiçbir dönemi ile kıyaslanamayacak nisbi bir evrimleşme düzeyine ulaşan teknolojik gelişmeler, uluslar arası sahnede savunma politika ve stratejilerinin tespiti açısından ilginç ve birbirini izleyen sentezlere zemin hazırlamıştır. Soğuk Savaşta, bilim ve teknoloji silahlanma yarışını yönlendiren ana güç kaynağını oluşturmuştur. İki Global Savunma Örgütü meydana getiren NATO ve VP'a üye ülke sayısı 23 olmasına rağmen, dünya silahlanma harcamalarının %23'ünü, dünya silah ihracatının %93'ü ve dünyadaki mevcut silahlı kuvvetler toplamın %40'ını oluşturan ürkütücü rakamlara ulaşmıştır (Caşın, 1997).

Askeri ve siyasal alanda devam eden bu mücadelenin bir diğer önemli cephesi ise teknoloji alanında cereyan etmiştir. Yeni bir silah yapan, çoğu kez, karşısında

gördüğünün tepkisini beklemeğe gerek bile duymadan kendi yarattığına önce kendisi bir tepki göstererek, silahını hızla geliştirmiştir. Bir başka ifade ile, teknolojik alanda savaş veren insan, tam bir yıkımdan korunma çabası içerisinde savunma gereksinimlerini karşılamak ve barışın sağlanması için bilimsel ve teknik alanda çok hızlı bir tempo kullanmıştır. Silah teknolojisi alanında bu mücadeledeki istikrarsızlığın asıl sebebini, Jonathan ALFORD, " Teknolojik Dinamik" olarak tanımlamıştır. Varşova Paktına ait tankların yanı sıra hava kuvvetlerinin sayısal üstünlüğüne karşı, batılı savunma uzmanları "Teknolojik Alanda Üstünlük" doktrinini ortaya atmışlardır.

General Michael NELSON bu ihtiyacı (Nelson, 1989); "Eğer onları sayısal olarak durduramıyorsan, beynini kullanarak durdurmalısın. Silahlarını zekice yap. Böyle bir yeterliliğin elde edilmesindeki komplike problemin çözüm kaynağı teknolojidir. Bu yöntem başlangıçta pahalı olsa dahi, taşıdığı garanti unsuru dolayısıyla avantajlıdır. Silahlı kuvvetlerin ihtiyaçlarını anlayacak ve neticede ona gerekli desteği verecektir" şeklinde ifade etmiştir.

Böylece, teknoloji savaşta önemli ve sorunlara çare olan bir faktör olarak görülmüştür. İleri derecede sanayileşmiş batı ülkeleri, Varşova Paktı'nın özellikle tanklar ve taktik savaş uçaklarındaki sayısal üstünlüklerinin yarattığı tehdidi kendi silahlı kuvvetleri için geliştirdikleri ileri teknolojilere sahip silahlarla dengelemeyi temel politika olarak benimseyerek, uygulama alanına koymuşlardır (Caşın, 1997).

Uluslararası ilişkiler ve güvenlik stratejilerinde ortaya çıkan yeni değişim sürecinin, en etkili yansıması şüphesiz ki, körfez savaşı olmuştur. Böylelikle, kara hakimiyetinin tesis edilmesi ve stratejik hedeflerin ele geçirilmesinde; sofistike konvansiyonel silahlarla donatılmış Hava Gücü'nün ortaya koyduğu ateş gücü, kuvvet teksifi ve yıkım kabiliyeti modern harbin karakteristik yapı taşlarını planlama ve icra safhalarında ayrı ayrı gözler önüne sermiştir. Buna göre, "Kitlesel Harp", esasına dayalı Nükleer Silahlar yerine, elektronik ve enformasyon teknolojilerinde ortaya çıkan elektronik teknik devrim, muhtemel harbin nükleer yapısını, konvansiyonel moda indirgemiştir.

Ancak, bu çok güç görevin başarılabilmesi, AR-GE stratejilerinin çok boyutlu senkronizasyonunu zorunlu kılmıştır. Bir başka ifade ile kısaca "Enformasyon

Harbi" veyahut "Bilgi Savaşı" olarak tanımlanan yeni konseptteki uydu, uçaklar ve insansız hava araçlarınca toplanan istihbarat ve gözlem bilgileri, C^4ISR olarak tanımlanan Komuta, Kontrol, Haberleşme, Bilgisayar, İstihbarat, Gözetleme ve Keşif Yönetim Mekanizması kontrolünde süratle değerlendirmeye tabi kılınarak, seçilmiş hayati hedeflerin, Hassas Güdümlü Mühimmatın kullanımı ile çok kısa sürede ve "Paralel Harp" strateji doğrultusunda, eş zamanlı olarak, net bir şekilde imhası esasına dayandırılmıştır.

Mikroelektronik, Fiberoptik Elektropik, Laser güdüm mikroçip teknolojilerinde kaydedilen muazzam ilerlemeler sanayi devriminde kaydedilen evrimin yaklaşık beş katı süratle insanoğlunun savaşçı yeteneğinin hizmetine bu defa Enformasyon Devrimini sunmuştur. Yüksek iftira keşif uçaklarına ilaveten uyduların devreye girmesi ile taktik düzeydeki harekat planlarının Hava Uzay Gücü tarafından imhasına temin amacıyla, fotoğrafik hedef hassasiyetinin 1 tank veya pistte konuşlu uçakların günlük harekat/sorti yüzdesini tespit edebilecek hassasiyetin temininde, teknik detay olarak, 1 inçlik hassasiyetin altına kadar inebilmiştir.

Kurulması planlanan "Enformasyon Şemsiyesi"nin kültürler arasında aynı zamanda bir ortak hormonizasyon misyonu üstleneceği ve bu süratle kriz ve çatışmaların önlenmesinde demokratik siyasal kurumsallaşmanın güçleneceği teorik bağlamda öne sürülmüştür. Fakat Ar-Ge teknolojilerinde ortaya çıkan stratejik devrimin, askeri ve taktik sonuçlarının yanı sıra, etkilerini, 21.Yüzyılda da sürdüreceği bir dizi farklılığı harp sanatına ve savunma sanayiini yönlendiren dönüşümü, taarruz ve savunma konseptlerine taşıyacaktır (Caşın, 1997).

8.2. Yüksek Teknolojinin Savunma Silah Sistemleri ve Strateji, Operatif ve Taktik Sahada Etkileri

20 nci yüzyılda uluslar arası güvenlik stratejileri ve askeri stratejiye yön ve şekil veren ana silah sistemlerini, tanklar uçaklar, muharebe gemileri, uçak gemileri platformları ile konvansiyonel ve nükleer silahlar ile kıtalararası balistik füzeler şekillendirilmiştir. 21. Yüzyılda da ülkeler arası teknolojik rekabet artarak devam etmekte ve buna paralel olarak harp silah ve araçlarındaki teknolojik gelişmeler, gelecekteki savaş biçimlerini stratejik, operatif ve taktik sahada etkilemektedir.

Teknolojik gelişmeler; orduların savaş yeteneklerinin artmasına, yeni harekât tipleri ve muharebe paternlerinin ortaya çıkmasına neden olacak, teknolojik üstünlüğe sahip olan taraf harbi başlatmak, harbi başlatmadan düşman derinliğindeki hedefleri vurmak, harbi kontrol etmek ve durdurmak inisiyatifine haiz olacak, birleşik-müşterek harekât daha da önem kazanacaktır. İleri teknoloji sayesinde tek bir komuta altında müşterek/birleşik harekâtlar etkin olarak icra edilebilecektir.

C.Hables RAY "İlk Postmodern Savaş"ın Vietnam Savaşı olduğunu iddia eder. Gerçekten de özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra kurumlaşan tekno-bilim ve savaş birlikteliği, Vietnam Savaşının; sistem analizi savaşı, elektronik savaş, bilgisayar savaşı ve hatta teknolojik savaş olarak nitelenmesine neden olur. Ancak, Vietnam Savaşı'ndaki başarısızlık teknolojinin hızının kesilmesine değil, aksine daha da hızlı ve amaca uygun olarak geliştirilmesine sebep oldu. Zira, Körfez Savaşı ile teknolojik rekabetin merkezindeki, yeni harp silah ve vasıtalarındaki son teknolojik yeniliklerin, kara, deniz, hava ve uzay boyutlarında kullanılarak, ilk defa gerçek savaş ortamında denenmesine olanak sağlamıştır.

Körfez krizi ve Savaşında NATO İttifakı stratejisinin, yeniden gözden geçirilmesi gereği ortaya çıkmıştır. Günümüzde ve gelecekte teknolojik üstünlüğün, sayıca üstünlüğün üzerinde bir konumda olacağı hemen hemen açık bir şekilde belirginleşmiştir. Bu nedenle, gelecekteki ittifak stratejilerinde, "Mümkün olduğu kadar ileriden savunma" stratejisi yerine, ittifakların hayati bölgelerinde, teknolojik üstünlükten de istifade ile "İleride Varlık Gösterme (forward prence)", "İleride Konuşlanma (forward deployment)" ve muhtemel kriz bölgelerinde "Gücü yaygınlaştırma (power projection)" prensipleri çerçevesinde geliştirilen yeni stratejiler ortaya çıkmıştır (Özdamar, 1995).

8.2.1. Yüksek Teknolojinin Körfez Savaşındaki Rolü

Körfez Savaşı; komuta, kontrol, muhabere ve istihbaratta (C^3I) büyük aşamaların ortaya çıktığı bir savaş olmuştur. Uçaklara yerleştirilen sensörler, uydular ve uzaktan kumanda edilebilen araçlar, bilgilerin karar alma sistemi içinde bulunanlara anında gönderilebilmesi kolaylığını sağlamış; birçok yönden gelen

bilgilerin bilgisayarlarda toplanabilmesi, analiz edilmesi ve güncelleştirilerek ilgili kişilere gerçek zamanlı olarak ulaştırılabilmesi mümkün hale gelmiştir.

Körfez harbindeki teknolojik gelişmelerin başlıca etkilerini şu şekilde sıralayabiliriz (Özdamar, 1995):

- Stratejik seviyede kıtalararası ve denizaşırı birlik intikalleri ile lojistik desteğin temin ve idamesi,
- Derinlikteki ikaz, haber alma ve savunma sistemlerinin körletilmesi ve tahribi,
- Komuta kontrol, muhabere ve istihbarat sistemlerinin çalışmaz hale getirilmesi,
- Hedeflerin tespit ve teşhisi, hedeflerin etkili bir şekilde ateş altına alınması, bomba hasar kıymetlendirilmesi,
- Erken ikaz ve ihbar sistemleri ile hava savunma kabiliyetlerinin etkileri,
- Lojistik sistemlerin tahribi ve etkisiz hale getirilmesi,
- Düşmanın moralinin çökertilmesi ile savaşma azim ve iradesinin kırılmasıdır.

1991'den itibaren değişen tehdit, gelişen teknoloji ve Körfez Harbinden elde edilen tecrübelerin ışığı altında, "Hava-Kara Harekat Konsepti" ismi altında yeni bir konsept geliştirilmiştir. Bu konseptte harbin odak noktası; potansiyel bölgesel tehditleri caydırma ve bunları etkisiz hale getirecek üstün kuvvetleri yığınaklandırma ve sevk ve idare etme esasına dayandırılmıştır.

Kuvvetlerin bu konseptteki rolü;

- Süratle yığınaklanma
- Düşmanın ağırlık merkezine azami muharebe gücünü teksif etme,
- Çabuk senkronize edilmiş. Müşterek ve birleşik harekatla düşmanın savaşma azim ve iradesini yok etme olarak belirlenmiştir.

Bu konseptte muharebe ortamı değişmiş, hat şeklindeki muharebe sahasından ziyade, operatif seviyedeki manevra ve ateş desteği ile teknolojik üstünlüklerden de yararlanılarak hat şeklinde olmayan muharebe sahası önem kazanmıştır. Bu konsept yüksek teknolojik imkanları gerektiren bir uygulamadır. Şu bir gerçektir ki bu

konsept; ancak yüksek teknolojik imkanlar ile donatılmış, üstün bir muharebe gücünün oluşturulması ile uygulama imkanı bulabilir.

8.2.1.1. Kara Silahlarındaki Gelişmeler

Kara Kuvvetlerin ana muharebe silah sistemi olarak kullandığı tank, zırhlı muharebe araçları, top bataryaları, helikopter, füze ve uçaksavar sistemlerine kazandırılan, mermi güdüm sistemi, gece görüş sistemi, sensör ve radar gibi görev sistemleri ile donatılarak bu araçlar ve bireysel atılımlı mühimmatın, muharebe alanındaki menzil, tahribat ve isabet gücü artırılmıştır.

Zırhlı birliklerin ana silah ve vasıtası olan tanklar, Körfez Harbinde başarılı ve etkin bir şekilde kullanılmıştır. Koalisyon kuvvetlerinin Körfez Harbinde kullandıkları modern tanklar, ABRAMS M1 ve M1A1 (Amerikan), CHALLENGER 1 (İngiliz), AMX30B2 ve AMX-32 (Fransız) tankları özellikle yeterli zırha sahip olduklarını ve atış kontrol sistemlerinin modernliğini bu harpte kanıtlamıştır.

Amerikan zırhlı ve mekanize birliklerinin kuruluşunda bulunan, M2 BRADLEY Zırhlı Muharebe Aracı ile M3 BRADLEY Zırhı Keşif Aracı, Körfez harbinde başarı ile kullanılmış, özellikle tanklarla mekanize piyadenin koordineli olarak kullanılmasında etkin tecrübe kazanmıştır.

Tanklar ve diğer zırhlı araçlara laser mesafe ölçüm cihazları, elektronik hesaplayıcılar, gece görüş ve thermal sistemlerinin takılması, radar ve optik güdümlü nişangahların ana platformda yer alması ve DRAGIN, HOT, TOW, MILAN sınıfı güdümlü mühimmatın kullanılması da ateş gücünü artıran gelişmeler olmuştur.

Son yıllardaki teknolojik değişikliklerle pek çok özellikleri bünyesinde toplayan Çok Namlulu Roket Sistemi (ÇNRS-MLRS) Körfez Harbinde denenmiş ve başta bölge hedefleri olmak üzere, etkili baraj ateşi toplama özellikleriyle, çok namlulu topçu gibi birlikleri direkt olarak desteklemede oldukça etkili bir şekilde kullanılmıştır. Kara harekatı süresince, Irak topçu mevzilerine, roket lançerlerine, komuta-kontrol karargahlarına, kıta topluluklarına ve lojistik merkezlerine karşı ÇNRS etkin bir şekilde kullanılmıştır.

Körfez savaşı süresince, güdümlü başlık taşıyan topçu mermileri (Copperhead), büyük bir başarı sağlamıştır. Bir araca monte edilmiş olan PADS (Position Azimuth Determing System; ateş eden bataryanın yerini hassas olarak belirleyen bir sistem) ateş eden bir ünitenin yerini keşfe ihtiyaç göstermeden hassasiyetle belirleyebilmektir. Ancak haritası olmayan bu çöllerde bu sistemin tek başına kullanılmasının yeterli olmadığı görülünce, ABD topçusu kendi yerini tespit edebilmek maksadıyla, GPS (Global Positioning System : Uydu aracılığı ile bulunulan yerin tespit edilmesini sağlayan sistem) ile donatılmıştır.

Uçaksavarların kullandığı, STINGER, MISTRAL, SA-7 vb. sınıfı omuzdan atılan mühimmatı, Afganistan Harbi ve Körfez Harekatında alçak irtifa hava savunmasında çok etkin ve sürprizleri oldukça yaygın bir konseptin gelişmesine de yol açmıştır.

Körfez Harbinde topçu ateşleri süresince yeni getirilmiş olan ATAMCS (Army Tactical Missile System: Kara Kuvvetleri Taktik Füze Sistemi), bazı radar ve hava savunma sistemlerinin imhasında kullanılmıştır. ATAMCS; bir güdümlü füze olup, menzil 100.km den fazladır ve bünyesinde 950 adet M77 bomba parçacığı taşır.

Körfez harbinde, silahlı ve silahsız helikopterler kullanılmasında olumlu sonuçlara ulaşılmıştır. Amerikan APACHE helikopterleri ve SEA KING MK 4 helikopterleri Körfez Harbinde başarılı bir şekilde kullanılmışlardır. İngiliz ve Fransız Kuvvetlerindeki HOT tanksavar füzeleri ile donatılmış LYNX helikopterleri ile, lojistik ve kurtarma amaçlı PUMA ve GAZELLE helikopteri de görevlerini başarı ile yerine getirmişlerdir. Bu helikopterler Körfez Harbi süresince, cephede kara hedeflerine taarruz görevlerinde kullanılmış ve bu suretle hem hava hem de kara harekatının desteklenmesinde önemli görevler icra etmişlerdir (Özdamar, 1995).

Gelecekte kara silahlarının daha etkin kullanımı zamanında ve doğru C^4ISR-Komuta, Kontrol, Bilgisayar, Haberleşme, İstihbarat, Gözetleme ve Keşif koordinesi ile mümkündür. Kara silahlarının stealth özelliği kazanması, her türlü hava ve yer koşullarında daha hızlı ve mobil kabiliyetlere sahip olması, piyade askerin ateş gücünü ve kendini savunma kabiliyetini artırıcı faaliyetler, savaşlarda insan ve makine kaybını en aza indirecek tedbirlerin alınması, gelecekte kara silahlarının değişken karakteristiğini belirleyici unsurlar olacağı değerlendirilmektedir.

8.2.1.2. Deniz Silahlarındaki Gelişmeler

Soğuk savaş döneminde, nükleer deniz altıların uluslar arası balistik füzelerle donatılması ile başlayan gelişim, ateş gücü ve menzil kavramlarını getirmiştir. Füze teknolojilerindeki önemli değişim, Deniz Kuvvetlerini taktik ve stratejik konseptinde köklü değişimlere yol açmıştır. Füzelerin su üstü gemilerinde yer alması, artık düşman ana karalarının da ateş altında tutulmasını sağlamıştır. Radar ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişim, Harpon sınıfı anti-ship füzelerin muhrip ve hücumbotlarda kullanılmasını sağlamıştır.

Böylece, deniz kuvvetleri deniz hedeflerine karşı anti-ship füzelerinin yanısıra gece/gündüz şartlarında derinlikteki kara hedeflerine kesin imha sonuçlu taarruz yeteneği ile ateş gücü ve etkinliğini son derece artırmıştır. Bu gelişim, deniz gücünün hareketlilik yeteneğinin üstün ateş gücü ve takviyesi ile sonuçlanmıştır. Böylelikle modern tarih içerisinde deniz kuvvetlerinin en vurucu noktasına çıkmasına yol açmıştır. Özellikle denizaltıların ve firkateynlerin füze yetenekleri ile uçak gemilerinin etkinliği taarruzi gücün artışındaki ana etkinleri teşkil etmiştir.

Körfez Harbinde, Irak'ın coğrafi konumu ve etkin bir deniz gücüne sahip olmaması nedeniyle, deniz harekatının 3 temel harp şekli olan su üstü, hava savunma ve denizaltı savunma harbi harekat nevilerinden, tam anlamı ile uygulanabilen hava savunma harbi olmuştur. Koalisyon Deniz Kuvvetleri tarafından muhtelif tipte 41 Irak savaş gemisinin batırdığı, 42'sinin de hareketten sakıt bırakıldığı beyan edilmiştir.

Körfez harbinde ABD Deniz Kuvvetleri, II.Dünya Savaşından bugüne kadar en büyük çaplı deniz Seferini (SEA CAMPING) icra etmiştir. ABD Deniz kuvvetlerinin bölgede ve bölgeye yakın deniz sahalarında konuşlandırdığı muharip unsurlarının yanında, 6 uçak gemisi ile yaklaşık 40 adet yüksek tonajlı amfibi gemiyi bölgeye göndermesi, Deniz Kuvvetleri, kara harekatını ve karalar üzerindeki hava harekatını stratejik seviyede desteklemek üzere güç intikali (Power Projection) görevini icra etmiş ve bu görevi Tomahawk Cruise füze saldırıları ile desteklemiştir. Güç intikali kapsamı içerisinde, Deniz piyade birlikleri (Marine Amphibious Force) ile, Kara Kuvvetleri ve Hava Kuvvetlerinin stratejik seviyede lojistik nakliyatı Deniz

Kuvvetleri tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu kriz bir kez daha, "Güç İntikali" için deniz ulaştırmasının yerini alacak başka bir seçeneğin olmadığını dikte ettirmiştir.

Körfez savaşında gerginlik ve muhasamat döneminde, helikopter ve uçaklarla yapılan keşif gözetleme faaliyetleri, Kuveyt ve Irak hava sahasında icra edilen hava harekatına destek sağlanması, Irak Deniz Kuvvetleri unsurlarının deniz-hava kuvvetlerince imha edilmesi, gelişen teknoloji sonucunda uçak gemilerine konuşlu deniz-hava kuvvetinin ulaştığı gücü çarpıcı bir şekilde ortaya koymuştur.

ABD Deniz Kuvvetleri tarafından bu savaşta, modern deniz silahlarından biri olan uzun menzilli (SLCM) TOMAHAWK füzeleri kullanılmıştır. Akdeniz'de bulunan USS PİTSSBURG ve Kızıldeniz'de bulunan USS LOUSVİLL muharebe gemileri tarafından 291 ve denizaltılardan 12 adet olmak üzere toplam 303 füze fırlatılmıştır. Diğer hassas mühimmata oranla bu füzelerin hedefe vuruş yüzdesinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yeni geliştirilen güdümlü mermiler ve G/M'lere uygulanan en son modifikasyonlar sonucunda, Deniz Kuvvetleri muharebe unsurları, düşman hava hücumlarına karşı muhtelif hava savunma vasıtaları ile savunma yaparken, aynı zamanda operatif sahada birkaç yüz milden düşman su üstü unsurlarına ve denizaltılarına taaruzlar geliştirilmiştir.

Körfez krizi süresince, Irak deniz gücünün büyük bir çoğunluğu ileri teknolojik silah ve cihazlarla teçhiz edilmiş deniz hava vasıtaları tarafından imha edilmiştik. Bu kriz muhasım deniz üsleri ile deniz unsurlarının nötralize edilmesinde, deniz-hava vasıtalarının ne kadar etkili olduğunu bir kez daha göstermiştir.

USS WISCONSIN ve USS MISSOURI Körfez harbi süresince 16 inch'lik ana bataryaları ile etkili bir kara bombardımanı icra etmişlerdir. Uzun menzilli deniz top ateşi desteği. Kara harekatına Körfez harbi süresince büyük destek sağlayarak, IRAK Kara Kuvvetlerinin çökmesinde önemli rol oynamıştır.

Denizin en sinsi silahı olan mayınlar ise, modern teknoloji ile, manyetik basınç, akustik özelliklerinde, IFF sistemleri ilavesi ile hedef tespitinde daha kesin, imha tekniğinde ise daha güçlü mühimmat sınıflarının üretilmesi temin edilmiştir.

Böylece, yeni tür sığ su mayınları, 10 feet ile 200 feet derinlikte 100 metre etkinlik alanında aktiviteye kavuşmuştur. Ayrıca, yeni nesil mayınlar, sahip oldukları kombine sensörler sayesinde, atıldıktan sonra üzerlerinden geçen, önceden ayarlandıkları belirli sayıdaki hedefe karşı faaliyete geçmeyen veya hedefleri etki derecelerine göre sınıflandırarak, küçük ve önemsiz olanları atlayıp güçlerini esas hedefe saklayabilen üstün niteliklere sahip olmuşlardır. Mayın ateşleme mekanizmalarına kazandırılan uzaktan kumanda özelliği sayesinde de kullanıcıya hedefi seçme imkanının yanı sıra, istendiğinde devreye alınabilmeleri nedeniyle, bilhassa muhasamat sonrası dökülen mayınların toplanmasının sebep olacağı külfeti ortadan kaldırmıştır (Özdamar, 1995).

Gelecekte deniz silahlarının değişim ve gelişiminin, hız ve manevra kabiliyetinin artırılması, ateş gücü ve isabet oranını artırılması, etkili mesafe çapının artırılması, keşif, saldırı, lojistik faaliyet kabiliyetini artıracak, ancak maliyetin de azaltılmasını hedef alan faaliyetler kapsamında olacağı değerlendirilmektedir.

8.2.1.3. Hava Silahlarındaki Gelişmeler

Şüphesiz, modern konvansiyonel hava mühimmatının çarpıcı yıkım kapasitesinin taktik ve stratejik sonuçlarının sergilenmesi, Körfez Harekatı esnasında ortaya konmuştur. Modern teknoloji ürünü konvansiyonel mühimmat alanında kaydolunan bu çok önemli gelişim, Terry New: "Stratejik konvansiyonel hava gücünün, nükleer bombardıman ile eş anlama gelmesi" şeklinde tanımlanmıştır.

Amerikan Hava Kuvvetleri, harekat esnasında "55000 Hava Kuvvetleri personelini bölgeye intikal ettirmiş, 14 uçak kaybetmiş, toplam 65.000 taarruzi ve 3000 havadan uyarı ve kontrol sortisi yaparak, hedeflerin imhasında 84.210 ton mühimmat ve 7400 ton ileri teknoloji ürünü modern mühimmat kullanmak suretiyle %92 görev başarı oranı ile harp tarihinde yeni bir dönemi başlatmıştır.

Burada kullanılan mühimmat cinsi teknik olarak irdelendiğinde 114000 adet MK-83 serisi klasik serbest düşmeli bomba, 8400 adet LGB (Laser Güdümlü Bomba) 34000 adet Claster sınıfı parça taneli bomba 5255 adet AGM-65 Maverick sınıfı elektro-optik güdümlü tanksavar füzesi, 1071 adet HARM (Highspeed Anti Radiation Missile) füzesi mühimmatı kullanılması dikkat çekicidir.

Esasen, Hava Kuvvetlerinde LANTIRN gece görüş sistemlerinin kullanılması ve laser güdüm teknikleri göklerden gelen taarruzun, hedefleri imhasında II.Dünya savaşı esnasında B-17 bombardıman uçağının CEP-Dairesel Hata İhtimal payının bir feet üzerinden olması sebebiyle, bir hedefin imhasına 9000 serbest düşmeli bomba 4500 sorti gerekli olmakta idi. Vietnam savaşında 100 feet'e indirgenen F-105 uçağının cep yapı, 190 bomba, kullanımı, 95 uçuş sortisini gerektirmiştir. Ancak körfez savaşında stealth yetenekli F-117 uçağı"+-(0) feet" CEP ile 1 uçuş sortisi ve 1 LBG mühimmatı ile hedefi imha yeteneği gibi çok farklı neticelerin alınmasına yol açmıştır (Caşın, 1997).

F-15E, JSTAR (Joint Surveilance Target and Attack Radar System) uçağı kendi LANTIRN (Low Altitude Night Infrared Navigation System) gece görüş seyrüsefer sistemini kullanarak, gece SCUD füzelerinin yerleri tespit ve tahrip etmiştir. F-111 uçakları özellikle bu savaşta sahip olduğu FLIR (Forward Looking Infrared) ve lazer yöneltme cihazı ile, önemli askeri tesis, meydan ve merkezlere başarılı taarruzlar geliştirmiştir. Bu uçaklar ve F-4'ler ile Irak hava savunması tahrip edilmiştir.

Körfez Savaşında , radarların icadından sonra geliştirilen en büyük yenilik olan "Stealth" teknolojisi, F-117 A uçaklarında etkin bir şekilde kullanılmıştır. Bu teknolojilerin esası, uçaklara özel bir dizayn verilerek ve özel modellerle kaplanarak uçağa uçuş esnasında çarpan radar hüzmelerinin geriye gönderilmemesini ve böylece radar ekranındaki uçak ekosunun fark edilmeyecek kadar küçülerek uçağın radara yakalanmaması esasına dayanmaktadır.

Harekat süresince; DSCS (Defense Satellite Communication System: Savunma Uydu Muhabere Systemi) harekat alanı dahili ve dışındaki muharebenin bel kemiğini teşkil etmiştir. Uydu destekli uçak, füze sistemleri, güdümlü mermiler ve C^4ISR sistemi Körfez Savaşı'nın teknoloji odaklı başarılı bir postmodern savaş örneği olmasını sağlamıştır.

Sonuç olarak; Körfez savaşından çıkarılan en önemli ders, İNİSİYATİF, ÇEVİKLİK, DERİN TAARRUZ, SENKRONİZASYON (uyumluluk) temel prensipleri doğrultusunda geliştirilmiş, Hava-Kara Muharebesi (Air Land Battle) Doktrini ile; ileri teknoloji ürünü silahların stratejik amaçlarla hayati önemdeki

hedeflere karşı kullanılmasını ve bir kriz halinde, en uygun karşı koyma tarzının seçimini öngören, Ayrımcı Caydırıcılık (Discrimininate Detterence) Stratejisinin operatif sahada başarı ile uygulanması olmuştur (Özdamar, 1995).

8.2.2. Yüksek Teknolojinin Gelecekte Strateji, Operatif ve Taktik Üzerine Etkileri

Çağlar boyunca teknolojideki gelişmeler askeri sahaya da aynı şekilde yansımış kılıç, tüfek ve toptan başlayıp kademeli olarak kıtalararası balistik füzelerin kullanımına kadar gelişmeler devam etmiştir. Bu teknolojik gelişmeler;

- Stratejik seviyede, fazla olmamakla beraber yeni düzenlemelere gidilmesine,
- Operatif seviyede yeni doktrinlerin geliştirilmesine,
- Taktik seviyede ise, muharebe düzenlerinde yeni arayışlara ve oluşumlara sebep olmuştur.

Özetle belirtmek gerekirse; stratejinin ve stratejik prensiplerinin tarih boyunca az değişmesine karşılık esas anlamda değişiklik stratejinin uygulama alanı olan operatif ve taktik sahada olmuş ve olmaya devam etmektedir. Teknolojik ilerlemeler dikkate alındığında, aşağıda belirtilen gelişmelerin gelecekte stratejik operatif ve taktik sahada önem ve öncelik kazanacağı değerlendirilmektedir (Özdamar, 1995).

1. Gelecekte yüksek teknoloji sayesinde dost ve düşman hakkındaki bilgiler kara, deniz, hava ve uzay kuvvetlerinin tüm birimleri arasında dağıtılarak, komuta merkezleri ve karargahlar arasında, muharebe sahasının operatif ve taktik görünümü ile ilgili ortak bir resim oluşturulacaktır. Bütün bu imkan ve kabiliyetle, gece ve gündüz devamlı harekat yapma imkanı ile birleşince, düşmandan daha süratli ve doğru gözetleme karar verme ve manevra yeteneği sağlanmış olunacaktır.
2. 2000'li yıllarda muharebe sahasını dijital hale getirmek suretiyle; bilgiyi toplayacak, depolayacak ve kendi aralarında dağıtacak komuta kontrol platformları kurularak manevra ateş desteği ve istihbarat yetenekleri arttırılacaktır. Sonuçta bütün bu teknoloji yenilikler muharebe sahasındaki komuta elemanlarına gözetleme, hedef tespiti ve karar verme konularında bugünkünden daha süratli reaksiyon gösterme imkanı sağlayacaktır. İşte bu

gelişmiş imkan ve kabiliyetlerle teçhiz edilmiş, tahrip gücü yüksek ve dijitalleştirilmiş kuvvetler, gelecekte stratejik, operatif ve taktik seviyedeki çok yönlü ihtiyaçlara cevap verilebileceklerdir.

3. Gelecek yıllarda üstünlük bilginin miktarı, kalitesi ve kullanılabilirliğinden kaynaklanacaktır. Gelecekte oluşturulacak kuvvet yapısı ise, daha güçlü ve çok yönlü bilgi temeline dayalı muharebe komutası konseptinden kaynaklanacaktır. Sonuç olarak; gelecekteki kuvvet yapısının hedefi; gücü çok daha artacak olan bilgiye hakim olmak, kontrol etmek ve bilgi savaşını kazanmak olacaktır.
4. Sürat, mekan ve zaman muharebe sahnesinin boyutlarının belirleyen ana unsurlardır. Gelecekte oluşturulacak kuvvet yapılarında harekat unsurları; yüksek süratte harekat hızını elde ederek ve idame ettirerek, üstün bir tahrip kabiliyeti ve üstün idame yeteneği ile zamana, mekana ve uzaya hakim olacaktır.
5. Birlikler gelecekte çok daha esnek ve çok yönlü olacaktır. Geçmiş yolların teşkilat yapılarında olduğu gibi birlikler artık çok ağır ve bazen de gereksiz olabilecek unsurlara sahip olma ihtiyacında değildirler. Fakat gelecekteki kuvvetleri daha az kademeli ve küçük yapıya sokan değişikliklerin bazı konularda daha fazla risk yarattığını anlamalı ve gelecekte bu riskleri karşılamaya hazır olmalıyız.
6. Askeri alanda gelecekteki çalışmaların siklet merkezi, yeni konsept ve bilgi çağı için yeni kuvvet yapıları geliştirmek olacaktır. Bu çalışmaları destekleyen ana unsur ise, geleceğin konsept ve kuvvet yapısındaki gelişmeleri mümkün kılacak teknolojinin temin ve tedariki olacaktır.
7. 2000'li yıllarda C^4I (Komuta, kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat) sistemlerinin entegrasyonu üzerinde çalışmamız gerekecektir. Gelecekte düşmanımızdan daha hızlı öğrenebilmeli, karar verebilmeli ve harekete geçebilmeliyiz. Keşif sistemlerimizin toplandığı veriler, hedefe yönlendirme kararlarının kısa zamanda verilebildiği komuta merkezlerine anında iletilmeli, daha sonra da özel cephane paketleri ile hedeflerinin vuran füzelere veya diğer silahlara hedefe yönlendirme talimatları gönderilebilmelidir. Bütün bunlar süratle yapılmalıdır. Çünkü stratejik, operatif ve taktik seviyedeki

gelecekteki muharebeler düşman sınırları ile bizim istihbaratımız arasında geçen elektronik bir oyuna benzeyecektir.

8. Bir muhabere sisteminin amacı etkin bir komuta kontrol sisteminin idamesi için, lüzumlu haber, bilgi ve emirlerin istenilen yer ve zamanda bulundurulmasını sağlamaktır. Bu fikirden hareketle, gelişen teknoloji doğrultusunda, gelecekte tesis edilecek olan komuta kontrol ve muhabere sistemleri; stratejik, operatif ve taktik seviyedeki komutanlıklar arasında güvenilir devamlı ekonomik çok alternatifli ve etkin muhabere ortamına ihtiyaç duyacaktır. Sonuç olarak; harpte başarının etkin bir muhabere ile sağlanacağı fikri değişmeyecek uzayın da geniş çapta kullanım ile etkinliği artacak uydular hedef bilgisi aktarma ve çeşitli platformlardan bilgilerin dağıtılmasında etkin bir şekilde kullanılacaktır. Direkt uydu linkleri, kara, deniz ve hava hedeflerine uzun menzilden angaje, kendi birliklerimize de yayılma imkanı verecektir.
9. Deniz kuvvetlerinde, dalmış durumdaki denizaltı ile muhabere için ELF ihtiyacından emniyetli mikrodalgalara kadar olan frekanslara ihtiyaç artacak. Komuta kontroldeki gelişmeler elektromanyetik spektrumlar etkin biçimde kullanımını sağlayacaktır.
10. 2000'li yıllarda askeri teknolojide ortaya çıkacak olan önemli gelişmeler, öncelikle mikro elektronikten istifade edilerek, özellikle hedef tespit cihazlarında, bilgi işleminde ve yönlendirilmiş enerji alanında olacaktır. Bu gelişmelerin sonucunda, askeri doktrinler ve kuvvet yapılarında önemli değişiklikler meydana gelebilecektir. Bu fikirden hareketle, silahlı kuvvetlerin doktrinleri geçmişin tecrübelerinden ve prensiplerinden yararlanmakla beraber; geleceğe yönelik doktrinler, değişen tehditlere, görevlere ve özellikle değişen ve gelişen teknolojiye uyabilecek şekilde hazırlanmalıdır.
11. Gelecekte uzun mesafeli hedeflere karşı hassas ve kontrollü darbeler yapabilen ve denizaşırı üslere çok az bağımlı olarak harekat icra edebilen, ileri teknoloji ile donatılmış, üstün nitelikli mobil kuvvetlerle önemli derecede ihtiyaç duyulacaktır. Bu maksatla, uzaydaki düşük maliyetli uydular bir seviyeye kadar denizaşırı üslerin muhabere ve istihbarat toplama görevlerinin yapabileceklerdir.

12. Gelecekte operatif ve taktik seviyedeki muharebe alanındaki kara kuvvetlerinin başarısı, inisiyatif, çeviklik, derinlik ve senkronizasyon (uyumluluk) prensiplerinin bir arada koordineli olarak uygulandığı bir muharebe yeteneğine bağlı olacaktır. Bu prensiplerin muharebe sahasında etkin bir şekilde uygulanması da tabii olarak çok yüksek teknolojideki silah ve vasıtaların kullanılmasını gerektirecektir.
13. Körfez savaşında olduğu gibi, yüksek tahrip gücünü uzun mesafelere ulaştırmayı hedefleyen balistik füze teknolojisi ile, nokta hedeflerine son derece isabetli atışlar yapmayı hedefleyen güdümlü füze teknolojisinin mücadelesi, gelecekte de artan bir yoğunlukta devam edecektir. Stratejik, operatif ve taktik seviyede geleceğin muharebe ortamı, çok üstün nitelikte geliştirilmiş bir "Füze/Uçaksavar Savaşı"na sahne olacaktır.
14. Gelecek yıllarda çok daha geniş imkan ve kabiliyete sahip olabilecek hassas, uzun menzilli akıllı mühimmatları, günümüz teknolojisinde sabit hedefleri, 1 ila 3 metre dahilinde bir isabetle vurmayı mümkün kılabilmektir. Önümüzdeki yıllarda stratejik, operatif sahada, isabet ihtimali yüksek bu modern mühimmatlar, düşmanın iç bölgelerindeki havaalanları altyapı ve komuta kontrol tesisleri ile köprüler satıhtan havaya füze mevzileri istihbarat tesisleri demiryolları elektrik santralleri, petrol rafinerileri gibi tesisleri çok daha hassas duruma getirecektir.
15. Teknoloji, önemli bir prensip olan manevrayı, gelecekte bir ölçüde önemsiz hale JSTARS, AWAVS gibi uzay sistemleri yardımıyla harekat alanını gözetleyebilecek ve değerlendirebilecektir. Neticede düşman kuvvetlerinin imhası için büyük kuvvetler ile manevra yapacağına, küçük fakat yeterli güçteki birliklerini kullanabilecektir. Böylelikle körfez savaşında da uygulandığı gibi gereksiz güç sarfi ortadan kalkacaktır. Bu durum lojistikte karşılaşılan güçlükleri de asgariye indirecektir.
16. Gelecekteki savaşların sonucunu sürat belirleyecektir. Emirlerin süratli ve etkin bir şekilde dağıtımı ile etkin ve çabuk karar verme sağlanacak ve böylece komuta kontrolün önemi daha da artacaktır. Gelecekte süratli kompüterler, kayıpsız fiberoptik devreler kırılabilir lazer bimleri sistemlerin hızını artırmada ve görev yönelik kolaylıkların sağlanmasında önemli rol oynayacaklardır.

17. Geleceğin harplerinde, yakın muharebeye girmiş askeri birliklerin desteklenmesi; yeni top türleri, yerden atılan demet bomba ve zırh delici mühimmat kullanabilen mobil silahlara ilave olarak yeni ortaya çıkacak iler teknoloji hassas ve etkin silahlarla kolayca sağlanabilecektir. Bunun sonucu olarak da yakın hava desteğine olan ihtiyaç azalacak ve bu suretle de askeri terminolojideki bu terimin ifade anlamı "Yakın Destek" olarak değişebilecektir.
18. Gece görüş teknolojisindeki değişmeler doğrultusunda, askeri birliklerde gece görüş imkan ve kabiliyeti artacak gece ve gündüz muhabere ortamı arasındaki fark azalacak ve gece muhabereleri ön plana çıkacaktır.
19. Stratejik hedefleri ele geçirmek için tasarlanmış geleneksel sefer planlarının önemi azalacak, eş zamanlı bir taarruzla hedeflerin stratejik, opratif ve taktik olarak kısa bir zaman periodu içerisinde etkisiz hale getirilmesi maksadı ile; eş zamanlı ve paralel savaş, gelecekteki harplerin esası olacaktır.
20. Hale hazırda uygulanan ateşle tecridin yanı sıra, tecdit faaliyetleri, bilgisayarlar, elektronik harp, elektromanyetik dalgalar, psikolojik harekat ve diğer şekil ve metodlarla yapılabilecektir.
21. 2000'li yıllarda özel önem arz eden bir husus, "Teşhis Olasılığını Azaltma" (Stealth) Teknolojisinin, son derece geliştirilmiş silah ve hedef tespit cihazlarıyla bir bütün ihtiva edecek şekilde kullanımı ön gören bir konsepttir. 2000'li yıllarda daha da geliştirilecek bu entegre sistem, mütevaziz kuvvetlerin cephe hattının çok gerilerde durdurulması için yeni olanaklar sağlayacaktır. Ayrıca çok önemli bir gelişme olarak Stealth sisteminin uygulanmaya konulması ile, bazı süper güçlerin büyük yatırımlar sonucu tesis ettiği hava savunma sistemleri de etkinliğini kaybedeceklerdir. Zira; "**Stealth**" sistemi ile donatılmış uçak ve araçların tespit, teşhis ve bunları önleyebilecek radarların geliştirilmesi ve mevcut radarların bunlarla değiştirilmesi , teknik olarak çok zor, pahalı ve zaman alıcı olacaktır.
22. Önümüzdeki kısa ve orta vadede birçok küçük devletler, kimyasal silahlar ile, kısa ve orta menzilli füzelere sahip olabileceklerdir. Hatta Avrupa, Asya, Ortadoğu ve başka yerlerde bazı ülkeler atom bombası imal edebilecek teknik düzeye ulaşabilecektir. Küçük devletlerin bu imkan ve kabiliyetlere sahip olması, gelecekte süper güçlerin ve ittifakların bölgesel savaşlara müdahale

etmelerini daha riskli bir hale getirecektir. Bölgesel savaşlarda askeri sonuçları etkilemek maksadıyla sarfedilen çabalar, kuvvet kullanan ülkeler veya ittifakların daha fazla karmaşık silah sistemlerini kullanmalarını gerektirecektir.

23. Önümüzdeki yıllarda teknoloji ve diğer alanlardaki gelişmeler hızla devam edecek birçok alanda değişiklikler olacak, yeni askeri güçler, yeni teknoloji, yeni çatışma sebepleri ve iş birliği için yeni fırsatlar ortaya çıkacaktır. Bu değişikliklere uyum sağlayabilmek için çok yönlü kullanılabilen, yüksek teknolojiye haiz ve kolayca uyum sağlayabilen kuvvetlere ihtiyaç duyulmaktadır.
24. Gelecekte vukuu bulabilecek, terörizm, sabotaj gibi düşük yoğunlukta şiddet eylemlerinin önlenmesi maksadıyla kuvvet uygulaması durumunda, sivil ve askeri hedefler arasında hassas ayrımların yapılması gerekecektir bu nedenle, önümüzdeki yıllarda bu gibi çalışmalarda, öncelikle sivil halkın zarar görmemesi için, elektronik ve optik istihbarat araçlarına yüksek isabet dereceli silahlara iletişim, kontrol tesislerine ve en uygun hareketi seçebilmek bakımından enformasyon teknolojisinden yararlanılmaya ihtiyaç duyulacaktır.
25. Önümüzdeki yıllarda komuta kontrol istihbarat maksatları ile uzaydan daha fazla istifade edilecektir. Muharebe sahası uzaya konuşlanmış hedef tespit ve teşhis sistemleri vasıtası ile gece ve gündüz gözetlenebilecektir.
26. Top teknolojisindeki gelişmeler sonucunda topçu tarafından akıllı mühimmat kullanmak suretiyle derinlikteki zırhlı hedefler etkisiz hale getirilecek, mayın tarlaları uzaktan ve kısa bir zaman içerisinde oluşturulacaktır. Hava harekatında hedef tespit, teşhis komuta-kontrol sistemlerinin süratli, güvenilir, emniyetli ve otomasyonu önem kazanacaktır.
27. İleri teknolojik gelişmelerin harp silah ve vasıtaları üzerindeki etkisi sonucunda; mesafe doğruluk, sürat hareket kabiliyeti, zırh mikro bilgisayarlar ve mikro elektronik sahalarda ortaya çıkan gelişmeler ile paralel olarak, harp prensipleri hariç askeri sahanın belirli alanlarında değişiklikler yapılması gerekecektir.
28. Günümüzde kullanılan Hellfire Tanksavar füzeleri teşhis edilmiş, yeterli güvenlik kontrol ve silah sistemlerine sahip, hassas bölümleri zırhla

korunmuş APACHE Taarruz helikopterleri türündeki helikopterler olan ihtiyaç gelecekte de artan şiddette devam edecektir. Her türlü yükseklik ve zor iklim koşullarında görev yapabilecek ve bekasını sürdürecek şekilde geliştirilmiş ve çok üstün nitelikli taarruz helikopterleri gelecekte operatif ve taktik sahada en etkin görevler icra edecektir.

29. Günümüz teknolojisi mayın silahına yansımış ve bu suretle mayın ateşleme mekanizmaları geliştirmek suretiyle ve mayınların istenen deniz hedefini seçebilme kabiliyeti artırılmıştır. Ayrıca günümüzde mayın silahının geciktirme ve atlatma mekanizmaları da daha karmaşık hale gelmiştir. IFF ve benzeri sistemler ile mayınlar dost gemileri de tanıyabilmektedir. Ayrıca günümüzde homming mayınlarda geliştirilmiş, belli uyarıları alan bu mayınların torpido gibi hedefe taarruz etmesi sağlanmıştır.
30. Günümüzde ve gelecekte güdümlü mermiler, stratejik operatif ve taktik alanda ana tehdit olmaya devam edecek ve bu tehdit, ileride çok daha gelişmiş güdümlü mermilerin üretilmesi sonucunu doğuracaktır. Teknolojik gelişmeler gelecekteki sistemlerin üç boyutlu radarlara, nokta ve hava savunması yapabilecek güdümlü mermileri dayandırılacağını göstermektedir.
31. 2000'li yıllarda ileri askeri teknolojiler sayesinde çok yüksek imkan ve kabiliyetler ulaşabilecek komuta ve kontrol ve istihbarat faaliyetlerinin etkinliğini artıran modern bilgi işlem sistemleri, düşmanın tesir sahasının dışından büyük bir isabetle atış yapan silahlar ve bu silahlar için yeni hedef arama, tespit ve teşhis sistemleri STEALTH sistemleri geliştirilmiş balistik füzeler ve mühimmatlar, gelecekte kritik durumlarda kullanılması gereken yüzbinlerce ton klasik cephanenin yerini alacaktır.
32. Geleceğin muharebe sahalarını yüksek öldürücü nitelikte olması askerlerin katılımını engelleyebilir ve teknoloji, piyadenin yerine robota benzeyen ve insan gibi davranan robotların (HUMONOİD) kullanımını sağlayabilir. Gelecekte bu humonoid'ler kendi kendini idare edebilen kara araçlarını kullanabilirler. Ancak yeni silahların artan karmaşıklığı önemli ölçüde teknik hünere haiz operatörler gerektirmektedir ve bunun için gerekli olan eğitim de gelecekte çok pahalıya mal olacaktır.
33. Gelecekte elektronik harp faaliyeti, aldatma için en etkili bir yöntem olarak uygulanacaktır. Körfez harbinde, asıl taarruzu icra eden 500 km. yer

değiştirerek siklet merkezini batıya kaydırmıştır. Bu da elektronik harp ile sağlanacaktır.

34. Geri bölge emniyeti için sabit birlikler yerine daha yaygın bir şekilde helikopterler ve uçan birlikler kullanılacaktır. Bu suretle reaksiyon süresi azalacak ve bu amaçla daha az birlik tahsisi sağlanacaktır.
35. Lojistik tesislerin ileride tertiplenme ve muharip birlikleri uyum sağlama ihtiyacı, ikmale tesislerini mobil hale getirme ve stokların tekerlekler üzerlerinde konteynerlerde taşınması gerekliliği ortaya çıkmıştır.
36. Önümüzdeki yıllarda devlet bütçelerinin el verdiği oranda geliştirilmiş konvensiyonel silah ve mühimmat konvensiyonel başlıklı taktik füzeler, hedef tespit cihazları ile komuta kontrol muhabere sistemleri gibi, kara deniz ve hava platformlarımızı daha etkili yapabilecek olan silah ve teçhizatlardaki gelişmeleri dikkatle takip etmeli bu maksatla kurulan konsorsiyumlara katılmalı ve desteklemeli en uygun ve ileri seviyedeki tedarik usul ve teknolojilerini kullanarak kendi kuvvet yapısına en elverişli silah ve teçhizatı bünyesine katabilmelidir.
37. Gelecekte; uzaydan etkileşimli ve bütün garnizonlara dağıtılmış teknolojilerle desteklenen ve çeşitli senaryolara uyarlanabilen gelişmiş simülasyon modelleri sayesinde komutanlar ve karargahlar gerçeğe çok yakın muharebe ortamlarında kalabilecekleri stratejik operatif ve taktik seviyede daha iyi harbe hazırlanma ve sürekli tekrarlarla eğitimlerini geliştirme ve pekiştirme imkanı bulacaklardır.
38. İleri teknolojik harp silah ve araçlarının etkin bir şekilde kullanılmasında eğitimli ve profesyonel insan gücüne olan ihtiyaç artan bir şekilde devam edecektir. 2000'li yıllarda oluşturulacak yeni gelişen programların subay ve astsubayları geleceğin bilgi ve iletişim çağı için lüzumlu olan teşkilat konsept ve fabrikaya yönelik yeni imkanları kapsayacak şekilde geliştirilecektir.
39. Geleceğin muharebe alanlarında müşterek harekat büyük önem kazanacaktır. Böyle bir müşterek harekat alanında; düşman kara kuvvetlerine karşı uygulanacak bir harekatta konvansiyonel topçu ile birlikte havadan ve denizden fırlatılan füzelerde kullanılacaktır. Uçaklarda mevcut sistemlerin yanında kara kuvvetleri mevzilerinden veya harp gemilerinden fırlatılacak olan füzeler ile bunlara karşı savunma sistemlerini de kapsayacaktır. Uzayda

konuşlu iletişim sistemleri etkin yaygın bir şekilde kullanılacaktır. Değişik sınıf ve silahların değişik ve genel maksatlarla kullanılması neticesinde hedeflerin stratejik operatif taktik olarak adlandırılması tanımı bir ölçüde azalacaktır.

40. Muharebe sahasının genişliği, yüksekliği ve derinliği daha da artacaktır ve bunlara ilave olarak zaman dördüncü boyut olarak gelecek muharebe sahasında önemli bir unsur olacaktır.
41. Müşterek harekatta manevra, zaiyatı asgariye indirmek ve çatışma süresini kısaltmak için, düşmanın hassas taraflarına yönelik olarak teknolojik üstünlüğün harekete geçirilmesi üzerinde yoğunlaşacaktır. Bu teknolojik komutanlara, gittikçe daha ak güçlerle hareket etme imkanı tanıyacak ve filolar yerine tek tek gemiler tümenler, tugaylar yerine mekanize taburlar ve çok adetteki uçaklar yerine tek veya ikişerli görünmez uçakları kullanma imkanı sağlayabilecektir.

Sonuç olarak teknolojideki gelişmelerin, 2000'li yıllarda silahlı kuvvetler tarafından kullanılacak olan modern harp silah ve vasıtalarında kullanma doktrinlerinde ve kuvvet yapılarında önemli değişiklikler meydana getireceği beklenmektedir.

8.3. Geleceğin Teknolojileri ve Askeri İlişkilerdeki Devrime Katkıları

Geleceğin teknolojileri ve yükselen teknolojiler üzerinde, bilim ve teknolojide gerçekleşen beklenmedik gelişmeler çerçevesinde tahminlerde bulunulmakta, ancak tahminlerin yorumlanmasında önemli farklılıklar gözlenmektedir. Ayrıca, bu teknoloji tahminlerin ortak sonuçlarının yanı sıra, değişik ülke ve toplulukların, farklı teknoloji alan tercihlerine de rastlanılmaktadır. 21. Yüzyılda, teknoloji alan ve faaliyet sayılarındaki sürekli artma eğilimi, gelecekte teknoloji uzgörüsünün sınıflandırılmasını güçleştirmektedir. Disiplinler arası sınırların azalması ve birlikte çalışma zorunlulukları da teknoloji tahminlerini güçleştiren unsurlar arasındadır. Örneğin; ABD'de yükselen teknolojiler olarak 85 teknoloji belirlenerek, bilgisayar yazılım ve donanımı, enerji, haberleşme, çevre, gıda, uzay, tıp, ulaşım, robotik ve üretim, malzemeler başlıklarında gruplandırılmıştır. Yükselen teknolojilere bir diğer

örnekte; Technology Review dergisinin dünyayı değiştirmeye aday olarak nitelediği "Yükselen Teknolojiler" şunlardır (Ayhan, 2002):

1. Alternatif enerji
2. Halografik depolama,
3. Işık hızında ağlar,
4. Bilgi güvenliği,
5. Elektronik kayıt,
6. Biyoteknoloji,
7. Nanoteknoloji,
8. Robot bilimi,
9. Sanal gerçeklik,
10. Ana dilde bilgi işlemdir.

Ulusların ekonomi ve askeri alanlarda üstünlüklerini belirleyen teknolojik yenilikler (inovasyon) ve bu yeniliklerin meydana getirdiği yeni teknoloji alan ve faaliyetleri, gelecekteki teknolojik gelişmelerin ana kaynağını oluşturmaktadır. Bu nedenle, askeri veya sivil amaçlı gerçekleştirilen teknolojik yenilikler, sonuçları itibariyle çift kullanımlı hale gelebilmektedir. Askeri ilişkilerde devrim yaratacak gelişmeler de teknolojinin ulaştığı sınırlarla yakından ilgili olmaktadır.

20. Yüzyılda kara, deniz, hava ve uzay boyutlarında yaşanan teknolojik gelişmelerle gerçekleşen hassas güdümlü mermiler, gece görüş sistemleri, gelişmiş sensörler (algılıyıcılar), uydu keşif sistemleri, kara-deniz-hava araçları stealth (gizleme) sistemleri, hızlı-mobil kara-deniz araçları ve istihbarat-lojistik unsurlarının bilgisayarlaşması RMA-Askeri İlişkilerde Devrim'in ilk çağını temsil etmekteydi. 21. Yüzyılda ise; enformasyon (mikroelektronik-iletişim ve bilgisayar) teknolojileri, nanoteknoloji, biyoteknoloji, sensör (algılıyıcılar) teknolojileri, nükleer ve enerji teknolojileri, havacılık ve uzay teknolojileri ve ileri malzeme teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler, RMA-Askeri İlişkilerde Devrim'de de yeni bir çığır açarak, devrimsel yeniliklere neden olacağı değerlendirilmektedir.

8.3.1. Nanoteknoloji

Nanoteknoloji on 20 yıl sonra belirleyici bir anahtar teknoloji olma şansı en yüksek teknolojidir. Nanoteknoloji de klasik bilim disiplinlerinin sınırları ortadan kalkmaktadır. Fizik, kimya, biyoloji ve mühendislik dallarının birbiri ile yoğun bir iletişim işbirliğine girmesini gerektirmektedir. Nanoteknolojinin önemi özellikle de, çok geniş bir alanda uygulanabilir olmasından kaynaklanmaktadır. Bilgisayar teknolojisinde olduğu kadar ilaç üretiminde ya da kaynakların israfını önleyen gelişmeler içinde kullanılmaktadır.

Nanoteknolojinin temelini atan Alman fizikçi GERDBİNNİNG ile İsviçreli meslektaşı HEİNRICHROHRER bu başarılarından ötürü 1976'da Nobel ödülü almışlardır. İki bilim adamı çık ince bir ucun incelenen numuneyi atom atom taradığı tarama- tünel – mikroskobunu (Scanningtunnel Microscobe) icat ettiler. Daha sonra bu özel mikroskopla tek tek atomları görünür kılmanın yanı sıra, bu atomların istenen yere, sanki bir cımbızla hareket ettirebildiğini keşfettiler ve bu keşif Amerikalı fizikçi RICHARD FEYNMANA hayallerini gerçekleştirebileceği teknik alt yapıyı sağladı. FEYNMAN daha ellili yıllarda fiziki sınırlarına göre makinelerin aslında ne kadar küçülebileceği sorusunu sormuştur. Amerikalı fizikçi o dönemde bilim dünyasında şiddetle tartışılan bir sonuca vardı: doğada tek hücreli canlıların örnek olduğu gibi makineler molekül büyüklüğünde de olabilirdi. Aslında, nanoteknoloji ve mikro-elektromekanik sistemler (MEMS), son yılların en popüler bilim akımı biri olan minyatürleştirmenin alt dallarıdır. Nanoteknoloji ve MEMS, damarlarımıza girerek kan pıhtılaşmasını ortadan kaldıran robotlardan, bilgisayarlarda olağan üstü kapasitelere kadar geniş bir çerçevede kullanılmaktadır.

Alman Nanoteknoloji HARALD FUCHS bundan kısa süre önce bu konuda şu örneği vermiştir: küçük bir kredi kartı büyüklüğündeki bir alanda örneğin televizyonlarda bir yıl boyunca hiç durmadan sinema filmi yayınlamaya yetecek miktarda enformasyon depolanabilir. Fakat Nanoteknoloji ilk başarısını yüzey işlemlerinde, örneğin mikro yapı değişimlerinde elde etti. Yaygın olarak bilinen lotus efekti – pislik ve sıvının yüzeyde tutunamayarak geri tepinmesi – örneğin bu yüzeylerin yapısında nano düzeyde yapılan bir değişiklikten başka bir şey değildir.

Şu sıralarda Almanya'da bu özelliklere sahip çatı tuğlaları piyasaya sürülmeye başlanmıştır.

Nanoteknoloji üç kelime ile özetlenebilir; sağlık, zenginlik ve atomlar. Nanoteknoloji nanoölçekli (metrenin 1 milyarda biriyle 100 milyonda biri arasındaki) malzemelerin üretim, montaj ve kullanımı yani sadece birkaç atom veya molekül boyutlarındaki küçük nesneler üzerinde çalışılması ve bunların kullanılması anlamına geliyor. (Service, 2000) bunun hem önemli hem de ilginç olmasının nedeni, madde boyutlarının birkaç yüz atomdan daha küçük olduğunda, hacimli halinden gözlediğimiz davranışlarından farklı davranmasında yatıyor. Bu boyutlarda malzemeler (beklenmedik optik ve magnetik özellikler gibi) yeni eşsiz özellikler sergilemeye başlıyorlar. Eğer bu büyüklüğü kopyalayarak artırmayı anlayabilirsek her şeyi ile tanımlı özelliklere sahip yapılar ve cihazları potansiyel olarak üretebiliriz ve diğer yaklaşımlarla mümkün olmayan sonuçları başarabiliriz. Elektronik, sağlık, enerji ve savunma alanları gibi bir çok konuda çok değişik ve geniş uygulamalar var ve yenileri de olacaktır. Nanoteknoloji çok değişik sanayi alanlarındaki teknolojik gelişimi sürekli kılmak için bir araç konumunda ve genel anlamda 100 nanometre (nm) ve daha küçük ölçekli malzemelerle konu almaktadır (Başaran, 2002).

Nanoteknoloji, bilimin keşfedilmemiş asıl öncülerinden biridir. Nano dünyada ontaya çıkan yeni çalışma ilkelerinden çoğu henüz tam anlaşılamamıştır veya ölçülemez, ya da çoğaltılamaz durumdadır, ve bu engellerin nanoteknolojinin tamamen kullanımından önce aşılması gerekmektedir. Ancak mevcut aletlerle son on yılda hızlı bir gelişme kaydedilmiştir. Şu anda nanoteknolojiye gelişmiş dünyanın giderek artan oranda aktardığı büyük maddi destek ile bu sürecin hızlanarak artması beklenmektedir. Bu bağlamda nanoteknoloji ile ilgili enstitüler, merkezler, düzenli konferanslar on-line bilgi sağlayan internet siteleri ve bilimsel süreli yayınlar hızla çoğalmaktadır.

2000 yılında Başkan Clinton'ın oynadığı ve hücum edercesine başlanılan **"Ulusal Nanoteknoloji Girişimi"** dünyanın dikkatini bu alana çekti. 1997 de 116 milyon dolar olan hükümet desteği 2000 yılında 270 milyon dolar ve 2001 yılında 422 milyon dolar olarak onaylandı. 2002 için 520 milyon dolarlık bir bütçeye karşılık 2003 yılında 710 milyon dolar öngörülmüş durumda.

300 milyar dolarlık piyasa payıyla **nanoelektronik,** bir çipteki tranzistör yoğunluğunu artırmak için bilinen yapıların veya cihazların sürekli minyatürleşmesi üzerine odaklanmış durumdadır. 340 milyar dolarlık ekonomik boyutuyla bu alanda, ileri seramikler, boyalar ve renk maddeleri ultra ince kaplamalar, astar (boya) ve katkıları,korozyon koruyucuları, katalizörler, yapışkanlar ve biyo uygun malzemeler gibi nano malzemelerin pek çok uygulamaları bugün tıp, telekom, inşaat elektronik, uzay, otomobil ve savunma gibi sanayilerde bulunabilir.

Gelecekte bir çok yeni gelişmelere açık nanoteknolojilerin askeri faaliyetlere etkileri kısaca aşağıda belirtildiği gibidir :

- Nanoelektonik sayesinde muhabere imkanlarının arttırılması,
- Nanoelektronik sistemlere dayalı bilgisayarlar sayesinde mükemmel sanal gerçeklik teknolojisine ulaşılabilinecek ve bu sayede daha etkin ve ucuz eğitim olanaklı olacaktır,
- Gelişmiş otomasyon sistemleri ve robotlar geliştirilebilecek, bu sayede askeri insan gücüne olan talep, askerlerin karşılaşacağı riskler azalacak ve araçların performansında kayda değer gelişmeler olacaktır,
- Askeri platformlardan yüksek performans elde edile bilinecektir. Araçlar daha hafif ve daha dayanıklı olabilecektir.
- Nükleer savunma sistemlerinin kontrolü için nano ve mikro-mekanik araçlar kullanılabilecektir.

NASA 'nın yeni gözdeleri **"nano-uydular"** ve üzerinde çalışılar bu nanoteknoolji ürünü uydu modeli 30 cm. çapında ve 10 cm kalınlığında bir silindir (Riordon, 1999) 2007 yılında çok sayıda nano-uydunun ayrıntılı ölçümler yapmak üzere Dünyanın manyetosfer alanına gönderilmesi planlanıyor. Amerikan ordusu ise askerleri neredeyse görünmez yapan, insanüstü kuvvet veanında tıbbi bakım sağlayan yeni bir askeri üniforma peşinde (USA TODAY, 2002) Görevi alan; ünlü Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT). Enstitüye, tehlikeyi sezebilen ve mermi ve biyolojik veya kimyasal silahlara karşı koruyabilen zırh geliştirilmesi için 5 yıllığına 50 milyon dolar verildi.

MIT 'ye bağlı **"Asker Nanoteknolojileri Enstitüsü"** nün müdürü Ned Thomas"henüz istediğimiz aşamada değiliz ancak, bu bir bilim kurgu da değil" diyor. Bunun hepsi "nanoteknoloji" adı verilen tanecik büyüklüklü malzeme ve cihazların geliştirilmesi ve üniforma kumaşına yerleştirilmesiyle başarılabilecek. **"Süperşarjlı ayakkabılar",** askerler zıpladıklarında enerjiyi serbest bırakabilir ve onların 6 metrelik bir duvarı aşmalarını sağlayabilir. **"Mikroreaktörler"** kanamayı tespit edebilir ve basınç uygulayabilir. **"Işık saptırıcı malzeme"** giyeceği çevre ile uyumlu hale getirebilir (Başaran, 2002).

Türkiye'de bazı üniversitelerde daha ziyade kişisel çabalarla nano ve mikro ölçekli malzeme, yapı ve cihazlar ile çalışmalar yapılıyor. Doğrudan nanoteknoloji adı altında olmasa bile bu konularda çalışma yapılan başlıca üniversiteler arasında ODTÜ, Bilkent, Sabancı, Balıkesir. GYTE sayılabilir. Ayrıca TÜBİTAK-MAM' daki YİTAL (Yarıiletken teknolojileri araştırma laboratuvarları) henüz mikro düzeyde çip üretimi yapmakla birlikte nanometre seviyesindeki üretime yönelik çalışmalar sürdürülmektedir.

8.3.2. Sensörler (Algılayıcılar), Akıllı Malzemeler ve Sistemler

Tarihsel gelişmelere bakıldığında, malzeme bilimi ve mühendisliğindeki ilerlemeler algılayıcı teknolojilerin gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Örneğin bazı malzemelerin elektriksel direncinin sıcaklığa bağlı olarak değiştiği 1800'lü yılların başlarında fark edilmiş ve bu gözlem 1860 yılında Wilhelm von Siemens tarafından bakır direnç esaslı bir sıcaklık algılayıcısı olarak uygulamaya sokulmuştur. 20. Yüzyılda Quartz tek kristalinin yüksek rezonans kararlılığı ve piezo-elektrik özelliklerine dayanılarak geliştirilen çok çeşitli, yüksek başarımlı (performans) ve ucuz algılayıcılar hem günlük yaşamda, hem de savunma sanayiinde önemli işlevler görmüştür. 20. Yüzyılın son çeyreği ise algılayıcı teknolojilerinde, silisyum esaslı yarı-iletken üretim süreçlerindeki gelişmelere bağlı olarak geliştirilen yeni algılayıcıların ürettiği elektriksel çıktıların (output) doğrudan entegre bilgi-işlemci devreler tarafından işlendiği yeni bir çağın başlangıcı olmuştur.

Endüstri devrimi ve 20. Yüzyılda yaşanan teknolojik gelişmeler yaşamı basit olmaktan çıkardı. İnsanlık, teknoloji ile yoğun olarak içiçe yaşar ve günlük, sıradan

işlerde bile yoğun olarak elektriksel, elektronik cihazlar ve ileri malzemeler kullanılır hale geldi. Bugün artık sadece doğal duyularımızla yetinmiyor, duyularımızı geliştiren veya onları tamamlayan algılayıcılardan (sensors) yararlanıyoruz. Çevremizle etkileşimde, kaslarımızla gerçekleştirilmesi güç veya imkansız olan işlerde ve ortamlarda eyleyiciler (actuators) veya robotlar kullanıyoruz. Ve nihayet, düşünme, değerlendirme ve karar verme süreçlerinde bilgisayarın desteğine ihtiyaç duyuyoruz.

Algılayıcı elemanlar bir enerji türünü bir başka enerji türüne dönüştüren malzemelerdir. Algılayıcılar belirli, ölçülebilir bir dış etkene (girdi, uyaran) maruz kaldığında önceden tahmin edilebilir ve kullanılabilir bir çıktı veren ve algılayıcı eleman ile bunun dış bağlantılarından oluşan cihazlardır. Algılayıcı sistemler ise algılayıcı ile birlikte bunun yarattığı çıktıyı değerlendirebilecek sinyal işleme donanımını da içeren paket sistemleridir. Son olarak, akıllı malzemeler ve sistemler bulundukları ortamda meydana gelen değişiklikleri algılayıp bu girdiyi elektriksel bir sinyale dönüştüren, bu sinyali işleyen ve bir geri besleme döngüsüyle ve içerdiği eyleyiciler vasıtasıyla bu dış etkiye bir tepki veren ortama kullanışlı bir müdahalede bulunabilen sistemdir.

Mekanik, ısıl, elektriksel, manyetik, elektromanyetik radyasyon ve kimyasal değişkenlerin saptanması ve ölçülmesinde birçok sivil, endüstriyel ve askeri uygulama alanına sahip olan algılayıcıların uygulamaları iki ana başlık altında sınıflandırılabilir;

1. Düşük fiyat ve yüksek tüketim hacmine sahip algılayıcılar (örneği: otomobillerin ekzoslarına kullanılan algılayıcılar veya evlerde kullanılan duman algılayıcıları)
2. Yüksek fiyat ve düşük tüketim hacmine sahip algılayıcılar (örneğin; akıllı üretim süreçlerinin kontrolü için kullanılan algılayıcılar veya uzay yapılarının titreşimlerini algılama ve sönümlendirme uygulamaları.)

1980'ler ucuz mikroişlemcilerin etkisinde ve 1990'lar ucuz lazer uygulamalarıyla şekillenmiştir.

Önümüzdeki 10 yılın ise ucuz algılayıcı uygulamaları ile şekillenmesi beklenmektedir. (Goode, 2001) son yıllarda algılayıcılar alanında gerçekleşen gelişmelerin ve yeniliklerin çoğunluğu yeni algılayıcı malzemelerin geliştirilmesi yönünde değildir. Yenilikler daha çok, algılayıcı uygulamaları için geliştirilmemiş malzemelerin bu alanda kullanımı (örneğin; fiber optik esaslı algılayıcılar), bilinen algılayıcı malzemelerin ince filmler halinde üretilmesi algılayıcıların mikro-imalat yöntemleri kullanılarak minyatürleştirilmesi, mikro-işlemciler ile entegrasyonu, mikroelektromekanik yapılar ve sistemlerin parçası olarak üretimleri, elektronik ve yazılımdaki gelişmeler sonucu sinyal işleme yöntemleriyle algı sınırlarının (hassasiyetlerinin) arttırılması, tek bir algılayıcı eleman veya tek bir enerji dönüşüm mekanizması yerine daha karmaşık birden fazla algılayıcı elemandan veya bunların dizinlerinden oluşan sistemlerin daha güvenilir ve daha ucuz olarak üretimi yönündedir. Bu eğilimlerin önümüzdeki yıllarda da sürmesi beklenmektedir.

Günümüzdeki birbiri ile temas halinde bulunan iki dünya vardır: birincisi bizim varlığımızı sürdürdüğümüz "fiziksel dünya", ikincisi de elektronik cihazların, makinaların ve bunları kontrol eden bilgisayar sistemlerinin oluşturduğu "sanal dünya". Gelecekte bu iki dünya daha çok birbirinin içine görecek, gerek günlük yaşamda, gerekse de endüstriyel uygulamalarda karaların alınması ve rutin işlerin yürütülmesinde bilgisayar daha fazla ağırlık kazanacaktır. Fiziksel ve sanal dünyaların içiçe girmesini sağlayacak olan temel bileşen algılayıcılardır. Çok sayıda ve birlikte kullanılan algılayıcılar, bunlardan gelen sinyalleri analiz eden ve yorumlayan mikroişlemciler ve bu mikroişlemcilerin kontrol ettiği eyleyiciler, makineler ve cihazların oluşturduğu geniş-bandlı telsiz iletişim ağları, gelecekteki yaşamınızın vazgeçilmez parçası olacaktır. Bugün internet trafiğinin çok büyük kısmı; bireyler arasındaki iletişim ve bilgiye ulaşma amaçlı iken, gelecek 10 yıl içerisinde bunun köklü bir değişime uğraması ve insanlarla ilgili veri trafiğinin % 3'lere kadar inmesi beklenmektedir. Veri trafiğinin ve band aralığının önemli bir kısmının makineler ve makineler ile algılayıcılar arasındaki veri iletişiminde kullanılacağı öngörülmektedir (Alkoy, 2002).

Sensörler, askeri amaçlı uygulamalar içinde kullanılmaktadır. Bunlar;

- Dost kuvvetlerin teçhizat ve cephanesinin izlenmesi,

- Savaş alanının gözlenmesi,
- Arazi hakkında keşifte bulunma,
- Hedefin konumu, sürati gibi hedef bilgilerinin tespiti,
- Düşmana verdirilen hasar miktarının tespit edilmesi,
- Nükleer, biyolojik ve kimyasal (NBC) saldırıları ihbarının alınması ya da keşfidir.

Askeri uygulamalarda, sensör teknolojilerinin öncelikli bir yeri vardır. Sensör teknolojileri askeri ilişkilerde devrim niteliğinde değişimlere neden olmaktadır. Radar ve elektro-optik esaslı klasik sensörler silah sistem ve mühimmatının isabet oranının artmasında ve ISR-İstihbarat, gözetleme ve keşif kabiliyetlerinde devrim olarak nitelenecek değişimlere sebep olmuştur. Sensörler çalışma prensiplerine göre elektromekanik, radyo frekans, kimyasal ve akustik çeşitleri vardır. Çok boyutlu sensörlerin dalgaboyu, ferkans, zaman, ses, tat, koku ve dokunma gibi değişkenleri algılama ve bu değişkenleri elektrik enerjisine çevirerek, farklı kaynaklara ait farklı sinyal gruplarını değerlendirme ve yönlendirme özelliği vardır.

HF/VHF Radar ve sismik tomograpy sensörleri, yer altı yapıların (terörist, ilaç kartelleri, NBC faaliyetleri) bina altı, tünel, yıkık binalardaki, NBC üretme ve depolama kontrol ve komuta merkezlerinin tespitinde kullanılmaktadır. Bu sensörler, sesmik ses dalgaları ile yeraltı hareketliliği ve HF/VHF elektromanyetik dalga radar bilgisini algılayarak, yer altı yapısının haritasını ortaya çıkarmaktadır.

Elektro-optik ve MEMS teknolojileri sayesinde geliştirilen görüş sensörleri, az ışık ve termal olarak, her türlü hava koşullarında görünüm sağlamaktadır. Gelecekte gece görüş sistemlerinin, daha küçük, daha az enerji harcayan, bilgisayar etkileşimli tanımlama ve etiketleme, GPS destekli ve hafif olması için ise araştırmalar devam etmektedir. "24 saat görev" konseptinin temelini teşkil eden gece görüş sistemi, personelin, kara-deniz ve hava araçlarının vazgeçilmez bir parçası haline gelerek, geleceğin savaşlarında da önemini koruyacağı değerlendirilmektedir.

Modern sensörlerin hayati öneme haiz bir diğer çeşidi de "Kimyasal ve Biyolojik Silah Dedektörü" sensörleridir. Fakir ülkelerin nükleer bombası olarak nitelendirilen kimyasal ve biyolojik silahların yayılmasının, dünyadaki gelir dağılım

dengesizliğindeki artışı ve ülkeler arası silah gücü dengesizliği nedeniyle, artacağı değerlendirilmektedir. Biyolojik silahlara karşı erken tesbit, uyarı ve tedavi metodlarının geliştirilmesi insanlık için bir zorunluluk haline gelmiş bulunmaktadır. Tehlikeli biyolojik maddelerin varlığının tesbitinde en önemli unsur biyosensörlerdir. Biyosensörler (biyo-alıcılar, biyolojik dedektörler) biyolojik materyallerin alıcılar ile tesbit edilip ölçülebilir sinyallere dönüştürüldüğü aletlerdir. Geleceğimizi tehdit eden bu silahların tespiti ve kontrolü için, bu sensörlere olan ihtiyacımız giderek artmaktadır. Sadece askerlerin değil sivil savunma da bu konuda gerekli hassasiyeti göstermesi ve tedbirler alması hayati önem arz etmektedir.

Son yıllarda optik sensörler biraz daha geliştirildi ve biyokimyacılar için çok önemli araçlar haline geldi. Sensörlerde kullanılan biyolojik materyalleri tanıma elementlerini genel olarak şöyle sıralayabiliriz: enzimler, mikroorganizmalar, bitkisel ve hayvansal dokular, antikorlar, reseptörler, nükleik asitler. Tesbit edilmesi gereken materyale ilgisi olan, bağlanabilecek olan alıcı element (veya elementler) biyosensör yüzeyine kimyasal metodlar ile sabitlenir, yani immobilize edilir. Daha sonra ortam içerisinde istenen molekül veya mikroorganizma olan çözelti ilave edildiğinde, alıcı ile bu biyolojik materyal birbirlerine bağlanırlar. Bu bağlanma ise kullanılan sensör cinsine göre elektrik veya optik metodlarla sinyale dönüştürülerek algılanır. (Bolkcom ve Tatman, 1997).

Kimyacı ve fizikçiler laboratuarlarında yeni özellikleri sahip olan ve belirli amaçlar için kullanılabilecek materyaller üretmektedir. Sanayi ve mühendisler, araştırma ve bilimin son yıllarda bazı materyallerin neden spesifik özelliklere sahip olduğunu anlamak için verdiği büyük çabalardan ve edindiği bilgileri belirli uygulamalara özgü materyalleri oluşturmak için hedefe yönelik bir biçimde kullanmasından fayda sağlamaktadırlar. Katı maddenin özelliklerine dair bilgi müthiş artmıştır ve bu bilgi şimdi belirli talepleri karşılayacak spesifik materyalleri geliştirmek için kullanılmaktadır. Bireyselleşmeye yol açan ve giderek artan enformasyon ağı bunun bir örneğidir. Yeni materyaller yeni ürün ve hizmetlere, konstrüksiyonlara götürecek bir anahtardır. Küresel rekabetin her branştaki getirdiği güvenlik, çevre koruma ve fayda konusunda giderek artan taleplerin karşılanmasını mümkün kılarlar.

Son yıllarda çok çeşitli durumlara uyum sağlayan "Akıllı maddeler" elde etme çabalarında bir artış yaşanmaktadır. Örneğin; otomobillerin amortisörlerinde kullanılabilen hidrolik sıvı otomobil bilgisayarı yönlendirildiğinde, duruma göre elektrik akımına göre yoğunluğunu ve akışkanlığını değiştirerek, otomobil için en iyi olan kıvama gelmektedir, yolunda yapısını dikkate aldığı için otomobil yumuşak ve hafif bir sertlikteki amortisörlerle yoluna devam etmektedir. Akıllı maddelerin gösterdiği tepkilerden bir tanesi de, sağlamlıklarını yitiren güç aktarıcı yapı unsurlarının bunun mikro çatlaklarla tespit edip kendi kendilerinin renklerini değiştirmeleri ya da kapasitelerin yitirmeden, yani işlerini yerine getirmeyi bırakmadan davranışlarını kullanıcının farkına varacağı ölçüde değiştirip kullanıcının zamanı geçmeden bir yedek temin etmelerinin sağlamalarıdır (Korbmann, 2001). Bu özelliği ile özellikle üretim ve bakım maliyeti çok yüksek olan savunma sanayi ürünlerinin (uçak, helikopter, gemi, füze vb.) belirsiz aşınma nedeninden kaynaklanan kaza ve olayların önüne geçilmesi mümkün olabilecektir.

8.3.3. Biyoteknoloji

Biyoteknoloji, mikroorganizmalar, hücre ve doku kültürlerinin kullanılarak faydalı ürünlerin üretilmesi amacıyla mikrobiyoloji, biyokimya ve mühendisliğin kullanımıdır. Örneğin yıllık üretimi yaklaşık olarak 300 milyar dolar tutan ve başlıca ürünlerini yiyecek, alkol, sitrik asit ve antibiyotikler oluşturan biyoteknoloji; günümüzde ise "hücre birleşimi" ve "genetik mühendislik" teknikleriyle, faydalı ürünler yapabilen organizmaların üretimi üzerinde çalışmaktadır. Biyoteknolojinin etkin olduğu önemli alanlar aşağıda belirtilmiştir.

- Endüstriyel biyoteknoloji
- Tıbbi biyoteknoloji
- Tarımsal biyoteknoloji
- Çevre biyoteknolojisi

Gelişen genom teknolojisi ve biyoenformatik araçlar, uzun zamandır insanlara büyük yararlar sağlayan biyoteknoloji uygulamalarını bilimde, teknolojide ve küresel ekonomilerde devrim yaratacak duruma getirmiştir. İçinde bulunduğumuz yüzyılın da biyoloji yüzyılı olacağı değerlendirilmektedir. Biyoteknolojiye dayalı sanayi, yeni

ürünler üreterek yeni iş olanakları yaratacak ve ülkenin rekabet gücünü artırarak ekonomik ve toplumsal refahı sağlayacaktır. Genetik bilgi birikimiyle eş zamanlı gelişen teknolojik altyapı ilaç, gıda ve kimyasal maddeler gibi yararlı madde ve malzemelerin üretiminde biyolojik malzeme ve süreçlerin kullanılmasını olanaklı kılmaktadır.

1978 yılında Ecoli bakterilerinin kullanılarak insan insülininin üretilmesi ilaç endüstrisi ve biyoteknolojinin ilk büyük başarısı olarak ortaya çıkmıştır. 1980'li yıllar ise bu alanda binlerce yeni uygulamanın tanıtıldığı ve ticari olarak pazara çıkarıldığı yıllar olmuştur. Bu uygulamaların köşe taşları 1981'de monoklonal antikor kullanan ilk ticari tanısal kitin satışa çıkarılması, 1982'de ilk rekombinant aşının kullanıma sunulması, 1983'te bitkileri genetik olarak değiştirecek ilk sistemin hazırlanması, 1988'de ilk genetik mühendislik ürünü fareye patent alınması ve belki de en önemlisi 1988'de polimeraz zincir reaksiyonunun yayınlanmasıdır.Polimeraz zincir reaksiyonu yöntemi, DNA teknolojisine açtığı yeni ufuklar ve getirdiği hız nedeniyle daha önceki tüm çalışmaların logaritmik olarak artışına ve bir ürünün planlanmasından, pazara çıkmasına kadar geçen süreyi nerede ise aylar mertebesine indirmesine neden olmuştur.

Biyoteknolojik yöntemler, çok sayıda kimyasal veya biyolojik maddeler üretilmesinde kullanılır ve kimyasal yöntemlere göre bazı avantajları vardır. Örneğin protein ve antikor gibi biomoleküler kimyasal reaksiyonlarla sentezlenemezler biyolojik yöntemlerle spesifik ürün elde etmek mümkündür. Dünyadaki petrol rezervlerinin azaldığı bir dönemde yeni alternatif kaynak arayışı sürmekte olup, petrole alternatif olabilecek enerji kaynaklarından biride nişasta, selüloz, çay şekeri gibi karbonhidratlardan bazı enzimler ve ekmek mayası kullanılarak fermentasyon yoluyla elde edilen etil alkoldür. Yenilebilir kaynaklardan elde edilen etil alkol, bazı ülkelerde bioyakıt olarak benzine karıştırılarak arabalarda kullanılmaktadır. Bu nedenle de yıllık etil alkol üretimi, ABD'de 6 milyar litre Kanada da 55 milyon litreye ulaşmıştır. Kullanılan yöntemlerin geliştirilmesi ile etil alkol fiyatı sürekli olarak düşmektedir.

Tıp alanında, genel aşı üretimi, teşhis kitleri, gen terapisi, ve ilaç üretimi gibi geniş bir spektrumda uygulamaları bulunan bioteknolojinin önemi giderek

artmaktadır. Geleneksel yöntemlerle hazırlanan aşılarda zayıflatılmış veya öldürülmüş mikroorganizmalar kullanılmakta ve bu aşılar bazı durumlarda tehlike arz edebilmektedir. Biyoteknolojik yöntemlerle üretilen aşılar, mikroorganizmalar yerine mikroorganizmanın yüzeyinde bulunan bir proteini ihtiva eder ve diğer aşılara göre daha güvenlidir.

İnsan genom araştırması, bioteknolojinin geleceği açısından çok önemlidir. Başta ABD olmak üzere İngiliz ve Fransız araştırmacılar ile bazı firmaların ortak çalışmaları sonucunda 100-150 bin gen ihtiva eden "insan genomunun" sıra analizi tamamlanmak üzeredir. İnsan genon araştırması sayesinde kanser, rheumatizim, Arthritiz, Oste-Oporoftis, Cysticfibrusis, multible selerosis ve sinir hastalıklarını tedavilerinde yeni imkânlar doğabilecektir. Bioteknolojik yöntemlerle daha önce tedavileri mümkün olmayan hastalıkların tedavileri mümkün olabilecektir.

Gen terapisi, doğuştan olan veya sonradan ortaya çıkan hastalıkların tedavisinde umut vadeden bir tedavi yöntemidir. Genetik terapide saflaştırılmış bir gen, bir hastalığın tedavisinde kullanılır. Genin insan hücrelerine aktarımı için çeşitli yöntemler vardır. Genin insan hücrelerine virüs liposome, veya antijene benzeyen ve hücre yüzeyini tanıyan proteinler yöntemiyle aktarılır. Ayrıca, ilaç üretimde de bioteknoloji metotlarından faydalanılmaktadır.

Dünya nüfusu hızlı bir şekilde artmakta ve milyonlarca insan yeterince beslenememektedir. Teorik olarak sınırsız uygulama alanı olan biyoteknolojik yöntemlerle istenilen özelliklere sahip bitkiler, hayvanlar ve yararlı mikro-organizmaların üretilmesi mümkündür. Bioteknoloji ile tüm tarım ürünlerini geliştirmek mümkündür. Daha az gübreye ihtiyaç duyan tuzlu topraklarda büyüyebilen ve haşerelere karşı dayanıklı bitkilerle gıda problemi çözülebilir. Fazla demir ve A vitamini ihtiva eden transgenik bitkiler, vitamin eksikliğinin giderilmesinde faydalı olacaktır. Biyoteknolojik uygulamalarla gelecek yıllarda bol, ucuz, kaliteli ve besleyici özelliği daha çok olan gıda maddeleri elde edilebilecek, su havzaları ve kaynaklarının arıtılması mümkün olabilecek ve böylece bu kapsamda doğabilecek gerginliklerin önüne geçilmiş olacaktır.

Bugün "moleküler biyoteknoloji" terimi klasik biyoteknoloji ve rekombinant DNA teknolojilerinin birlikte kullanıldığı bir alanı kapsamaktadır. Biyoteknoloji ile

doğrudan ilgilenen disiplinler elbette bu kadarla sınırlı değil. Hiç ilgisiz gibi görülebilen çeşitli disiplinlerin dahil olduğu biyoteknolojik projeler bulunmaktadır. Örneğin, mineral bilimciler düşük oranda rezervin bulunduğu bazı maden sahalarının biyoteknolojik yöntemlerle zenginleştirilmeleri ile ilgilenmektedirler. Hedeflenen genetik mühendislik yöntemleri ile geliştirilen bakteriler kullanarak minerallerin yataklarında indirgenmesi ve üretime hazır hale getirilmeleri ön görülmektedir.

21. Yüzyılda; doğal kaynaklarda (yiyecek, su, yer altı zenginlikleri vb.) meydana gelen azalmanın dünyanın bir çok yerinde bölgesel krizlere neden olabileceği ve bu durumun genel güvenlik ve barış ortamını tehdit edebileceği değerlendirilmektedir. Gün geçtikçe azalan doğal kaynaklar dünya nüfusunun artış hızı karşısında yetersiz kalmaktadır. Yirmi birinci asrın başlarında 6.5 milyar olacak dünya nüfusunu beslemek için, gıda üretiminin bugünkünün 1.7 kat artırılması gerekmektedir. Tarım alanında basit biyoteknolojik uygulamalarla sağlanan önemli üretim artışlarının, çağımızdaki teknolojiye uygun metotlarla daha da artırılabileceği değerlendirilmektedir (Tanrıseven, 2002).

Gen tekniği ile biyolojik maddelerin süper silahlara dönüştüğü de bilinen bir gerçektir. Almanya, Fransa, Japonya, İngiltere, ABD, Rusya ve Irak'ın bu silahları üretmek için çalışma yaptıkları söylenmektedir. Birinci ve İkinci Dünya Savaşlarında biyo-silahlar kullanılmıştır. Hatta çok daha önceleri 1763'te İngilizler Kızılderililere çiçek hastalarının kullandıkları battaniyeleri vermiş ve bu hastalığa karşı bağışıklığı olmayan yerlilerin hasta olup ölmelerine sebep olmuşlardır. Biyolojik silahlar kitle imha silahları içindeki en problemli ve tehlikeli silahlardır. Nükleer veya kimyasal silahlardan çok daha fazla insanı hedef alırlar. Diğer silahlara göre maliyetlerinin düşük olması, rutin güvenlik sistemleriyle tesbit edilemiyor olmaları gibi değişik nedenlerle insanlık için ciddi tehdit unsurudurlar. Kimyasal silahların aksine hemen tesir etmezler. Yaklaşık 24-48 saatlik bir kerahet devresinden sonra tesirleri ciddi olarak görünür ve o zamana kadar da eğer mikrop kullanıldı ise çoğalarak etrafa yayılmaya devam ederler. Biyolojik silahlar kimyasal olanlara göre çok daha fazla öldürücüdür. Meselâ 10 gr. şarbon sporu, 1 ton sinir gazı Sarin'in öldürebileceği kadar insan öldürebilir.

Biyolojik silah olarak tarif edilen gözle görünemeyen bu yaratıklar kısa sürede çok çabuk çoğalır ve 24 saat içinde sadece bir mikroptan 281 trilyon öldürücü virüs üreyebilir. Biyolojik silah olarak gelecekte kullanılabilecek bir tüp içerisindeki tek hücreli canlıların insanlar arasında ayırım yapmadan bütün insanlığı kırıp geçireceği gözden ırak tutulmamalıdır. Diğer savaş araç ve gereçleri ile karşılaştırıldığında maliyetinin çok düşük olması, 21. Yüzyılda bioterörizmin artış göstereceği değerlendirilmektedir. Günümüzde de, kaynağı belli olmayan ve hızla yayılan, çaresiz hastalıkların (Deli dana, Şarbon ve SARS vb.) kesin olmamakla birlikte, kasıtlı üretildiği şüpheleri halen devam etmektedir. Bu hastalıkların yayıldığı ülkelerde, topyekün ekonomik ve sosyal çöküntülerin yaşandığı (İngiltere ve Çin örneği) göz önüne alındığında da bu iddiaların gerçek olabileceği değerlendirilmektedir.

Gelecekteki savaşlarda bioteknoloji, saldırı ve korunma aracı olarak kullanılacaktır. Amerikan savunma bakanlığı Rekombinan-DNA tekniği ile ilgili otuzdan fazla projeyi desteklemektedir. (Wofsy, 1986). Amerikan ordusu, askeri alanda önemli bakteri ve parazitlerin sebep olduğu hastalıklar ve küçük molekül ağırlıklı toksinlerle de ilgilenmektedir. Bioteknoloji gelecekteki savaşlarda askerleri, yaralanma, infeksiyon ve kimyasal silahlardan koruyabilecektir. Askerler tarafından kullanılabilecek teknolojilerden birisinin nanometre büyüklüğündeki tıbbi cihazlar oluşturmaktadır. Ohio State Üniversitesinde toplu iğne başı büyüklüğünde sensör ihtiva eden silikon kapsüller geliştirilmektedir. Deri altın yerleştirilen bu kapsüllerle bir şahsın sağlığını izlemek ve gerektiğinde ilaç vermek mümkün olabilecektir. Kapsüller bir asker biyolojik savaş maddelerine maruz kaldığında bunu tespit edebilir ve bu maddeye karşı uygun panzehiri verebilir. Asker yiyecekleri, aşıları ve performans artırıcı ilaçları da ihtiva edebilir.

Kısaca modern bioteknoloji, tarım, gıda üretimi, enerji, çevre ve tıp alanlarında yenilikler meydana getirmektedir. Bioteknoloji sayesinde 300-400 bin kişiye iş imkanı sağlanmıştır. Dünya bioteknoloji pazarı hızlı bir şekilde büyümektedir. Dünya biyoteknoloji pazarı olarak, yalnızca biyoteknoloji şirketleri ve onların yarattığı ekonomik büyüklük ele alınıp, biyoteknoloji ürünlerinin kullanıldığı diğer sektörler katılmadığında, 2000 yılında 63 milyar dolarlık bir pazarı kapsadığı görülmektedir. Çok hızlı büyüyen bu pazarın 2008 yılında 151 milyar dolarlık bir

büyüklüğe ulaşacağı tahmin edilmektedir. Dünya ekonomileri, 1990-97 döneminde yılda ortalama %2 oranında büyürken, BT pazarı yılda %32 oranında büyümüştür. Biyoteknoloji pazarındaki hızlı büyüme göz önüne alındığında, biyoteknolojiye dayalı sanayileri olan ülkelerin çok daha hızlı büyüyeceği açıktır. Türkiye'de ise biyoteknoloji pazarı 1999 yılı itibariyle 960 milyon dolardır ve 2010 yılında yaklaşık 4,5 ila 8,5 milyar dolara ulaşma potansiyeli taşımaktadır (Altay, 2001).

Biyoteknoloji 21. Yüzyıla damgasını vuracaktır. Biyoteknoloji çalışmaları ve ürünleri insan sağlığı, tarım, hayvancılık ve çevre gibi çok sayıda alanı kapsamakta ve etkilemektedir. Bu nedenle, gelişmiş ülkeler eğitim ve araştırma alanlarındaki stratejilerinde biyoteknolojiye öncelik vermekte, ancak biyogüvenlik konusunda (bu teknolojik ürünlerin insan ve çevre üzerindeki olası olumsuz etkilerini kontrol etmek amacıyla) çok titiz davranmaktadırlar. Ülkemizde bu doğrultuda yürütülecek olan biyoteknoloji çalışmalarının, bu alanda geçerli olan uluslararası normlara uygunluğunun sağlanarak, ürünlerimizin ticari dolaşımında Türkiye'nin karşılaşabileceği engellerin önlenmesi gereği açıktır. Bunun için de AB direktifleri ile uyumlu biyogüvenlik kurallarını kapsayan mevzuatın bir an önce oluşturulmasına ihtiyaç vardır.

Biyoteknolojinin Türkiye'ye sunabileceği potansiyel yararların gerçekleşmesi ancak biyoteknoloji sistemini oluşturan şirketler, araştırma, finans, profesyonel ve devlet kuruluşlarının bir araya gelerek uzun dönemli bir strateji çerçevesinde işbirliği içinde çalışmalarına bağlıdır. Sağlıklı ve verimli çalışan bir sistem kurulduğu takdirde, üretim süreçlerinde ve ürün bazında biyoteknoloji kullanımı Türkiye'nin ekonomik rekabet gücünü arttıracaktır. Biyoteknolojinin gelişmesi için gereken tamamlayıcı teknolojiler ve biyoteknolojinin kullanıldığı sektörlerdeki teknolojilerde de gelişme sağlamak gereklidir. Ancak Türkiye'nin kaynakları sınırlıdır. Bu nedenle, yapılması gereken öncelikli iş, Türkiye'nin uzun dönemli teknoloji yol haritasının çıkartılması ve buna bağlı olarak da önceliklerin yer aldığı bir ulusal teknoloji politikasının oluşturulması ve uygulamaya geçilmesidir.

Biyoteknoloji uygulamaları önümüzdeki yüzyılda milyonlarca insanın yaşam ve çevre koşullarını değiştirecektir. Bununla birlikte, bu yeni teknolojinin, insan sağlığı, çevre ve ekosistemler üzerindeki olası etkileri geniş platformlarda kapsamlı

olarak tartışılmaktadır. Bu nedenle, bir yandan Biyoteknoloji uygulamalarının vaat ettiği yararlar ve olası zararlar saptanırken, diğer taraftan toplumsal değişim ve etik konularına özen gösterilmektedir. Konuların çeşitliliği ve karmaşıklığı, toplumun baskısı ve birtakım konularda bilimsel verilerin azlığı bazı durumlarda doğru politikaların saptanmasını güçleştirmektedir.

8.3.4. Otomasyon Ajanlar (Robotlar) ve İnsan-Bilgisayar Etkileşimi

21. Yüzyılda, halen günümüzün aktif araştırma alanları arasında bulunan, ingilizcede "Agent" denilen kendi kendisine kararlar alıp işler yapabilen, patronun istedikleri doğrultusunda çalışan programların ve programlara atanmış bilgisayar sistemlerinin yaygın olarak kullanılması beklenmektedir. Bilgisayarların kapasitesi hızla gelişmekte ve oluşan dengesizlik kullanıcı beyninin aşırı veri ile bombardımanına yol açmaktadır. Agent kullanımı ile birçok yardımcı program, kişinin emrinde olacak ve birtakım işleri kullanıcının üzerinden alacaktır. Önümüzdeki dönemde bilgisayar sistemleri, daha çok insan beynine benzer şekilde çalışacaklardır. 90'lı yıllardaki nesneye yönelik programların artışı, bu konuda bir basamak oluşturmuştur. İnsan beyninin algılama, sebep sonuç ilişkisi çıkarma ve karar verme yöntemleri; bilgisayar teknolojisinde önemli uygulama alanı bulabileceği değerlendirilmektedir. Özellikle makine açısından içinde bulunulan durumu algılama bu durumu değerlendirme ve gerekenleri yapma işlemlerinin de gelişeceği tahmin edilmektedir.

Robot kavramının klasik "yardımcı" özelliği 21. Yüzyılda bir ölçüde gerçekleşecektir. İnsan beyni çevresini nasıl algılıyorsa çevresindekilerin de aynı şekilde çevresini ve etkileşim sistemi üzerinde yürütülecek olan araştırmalar, bu sisteme benzer bilgisayarların oluşturulmasını sağlayacaktır. Günümüzün geleneksel bilgisayar sistemleri, ancak bu araştırmalar sonucunda insana daha çok benzeyebilir ve hayat kalitemizin artmasında rol oynayabilir. Daha şimdiden çeşitli hayvanları taklit edebilen basit davranış özellikleri sergileyen -Tremekanik özellikler farklı olsada- robotlar yapılabilmektedir. Çevreyi algılama ve yorum yapma özellikleri, orta vadede "10-30 yıl" robot sistemlere büyük gelişmeler sağlayacaktır. Olaylar

arasında ilişki kurabilen ve kararlar alabilen makinelerin var olması, birçok yükü insan omuzlarından kaldıracaktır.

Kimya, yarıiletken ve bioiletken teknolojilerinde elde edilecek gelişmeler doğrultusunda daha az enerji kullanan bilgisayarlar, portatif kullanıma daha çok olanak sağlayacaktır. Günümüzde portatif cihaz kullanımında ortaya çıkan en önemli sorun hüviyetini taşıyan enerji sorunu, orta vadede çözülecek ve böylece çok daha fazla bilgisayar, günlük hayatta yerini alacaktır. Örneğin kalemimiz bilgisayar destekli olabilecek, gözlüğünüz çevrenizi bir mihmandar olarak tanıtabilecektir. Bu tip araştırmalar günümüzde de devam etmekte ancak batarya ve enerji sorunları hep öne çıkmakta ve olumsuzluğu yol açmaktadır.

Etiketleme sistemleri daha da gelişecektir. Etiketleme sistemleri, bilgisayarların çevresindeki nesneleri hem daha iyi ve kolay algılamasın sağlayacak, hem de insanı sahip olduğu yanılgı sorununa çözüm olacaktır. Çamaşır makinemiz hangi çorabımızın hangi gün yıkandığını bilecek ve çorap firmasından bilgisayar ağı aracılığı ile aldığı yıkama programını kullanarak çorabınızı yıkayacaktır. Trafik işaretler ve otomobiller, etiketlenmiş yollarda oluşturulacak işaretlerle kendileri haberleşecek yavaş gidilmesi ya da sürücünün uyarılması gerektiğinde bu işlem otomatik olarak gerçekleşecektir. Öte yandan, buzdolabına yerleştirilen nesnelerle etkileşime giren akıllı buzdolabı projesi halen devam etmekte ve başarı vaadetmektedir. Yaşadığımız yüzyılda bu tür akıllı araç ve gereçlerin hızla yayılması beklenmektedir (Göktürk, 2002).

Otomasyon ajanlar olarak da nitelenen robotlar (Robotics), belli bir işi yapmaya programlanmış makine anlamına gelmektedir. 1960'lı yıllarda geliştirilmesine başlanan birinci kuşak robotlar mekanik kol ve ellerini mikroişlemciden veya bilgisayardan gelen komutlara göre hareket ettirmektedir. ikinci kuşak robotlar, algılayıcıları vasıtasıyla belirli bir zekaya sahip olup, verilen emirleri, yüklenen bilgiler ile geri beslemeli olarak karşılaştırarak kontrol mekanizmalarını harekete geçirebilmektedirler.

Elektronik ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, bu gün birçok silah sisteminde robot teknolojisinin etkinlikle kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Körfez harbinde robot kullanımının birçok örneğine rastlanmıştır. Askeri sahada

robotlar araştırma ve sahra robotları şeklinde iki sınıfa ayrılmaktadır. Araştırma robotları, çevresini rahatsız etmeksizin bilgi toplayıp aktarırlar. Muharebe sahasında uçup istihbarat bilgilerinin anında iletirler. İnsansız uzay araçları bunlara bir örnektir. Diğer sınıfı olan sahra robotları ise, muharebe sahasında düşmanla fiziki temasta olan hareketli makinelerdir. Robot tank ve buldozer bu türün örnekleri olarak kabul edilmektedir.

Robotlar; sanayide üretim, kaynak, boyama, montaj, yükleme ve indirme, zehirli ve tehlikeli ortamlarda, radyoaktif malzemelerin taşınmasında, tutulmasında, patlayıcı silahların taşınmasında ve imha edilmesinde, terörist saldırılarında ve uzayda kullanılmaktadır. Askeri uygulamalarda asıl amaç insan zayiatını minimize etmektir. Savaş ortamında robotlar bilgisayar destek ve etkileşiminde, insandan kaynaklanan korku, stres, yorgunluk, yeme-içme ihtiyacı istenmeyen durumların ve insan kaybının azaltılması amacıyla, insan unsurunun yerine kullanılmaktadır. Kosova, Afganistan ve II. Körfez Savaşı'nda kullanılan İnsansız Hava Araçları (İHA) ve ilk olarak Afganistan Harekatı sırasında, arazi ve engebeleri aşan, arama-kurtarma, mayın ve patlayıcı arama ve imha amaçlı kullanılan robotlar, geleceğin savaşlarında robotların alacağı rolü de belirlemektedir.

Pentegon, MIT yapay zeka programına bağlı olarak ortaya çıkan bir yan kuruluş olan iRobottan, 19 kg.'lık, uzaktan kontrol edilebilen Packbot prototiplerini hayata geçirmesini istedi. Küçük bir tank gibi ilerleyebilme, merdiven basamaklarını tırmanabilme ve suyun 3 metre altında ya da yerçekiminin 400 kat üstünde güce karşı koyarak çıkabilme yeteneğine sahip olan Packbot'lar ilk çıkışlarından sadece altı hafta sonra, Pakistan sınırlarında yeralan Nazarat köyü dışındaki bir mağara topluluğunda gerçekleştirdiler ve aktardıkları görüntülerle birlikte bubi tuzakları ve muharip saldırısı gibi muhtemel tehlikelerden korudular (Bulut, 2003).

Almanya ve Japonya gelişmiş ve kompleks sanayi robotlarında, ABD ve yine Japonya askeri, nükleer ve uzay robotlarında lider konumda olan ülkelerdir. Bunun yanında bir çok sanayileşmiş ülkelerde birbirinden farklı amaç ve ihtiyaçlara hizmet eden, robot tasarım ve üretme çalışmaları devam etmektedir. Nükleer çalışmalarda robot kullanımında Rusya ve Ukrayna da ciddi bir kapasiteye sahiptir (Bolkcom ve Tatman, 1997).

Robot teknolojisinin askeri sahada kullanımında genellikle şu amaçlar esas alınmaktadır (Özdamar, 1995):

- Mühimmat taşıma, dizme ve yükleme faaliyetlerinin yürütülmesi
- Bakım aracı olarak; arızaları adım adım giderecek şekilde programlanmış olan bu robotlar, zaman iş gücü ve etki bakımından büyük kazanç sağlamaktadır.
- Personel için tehlikeli ve risk dolu görevlerin icrası ve özellikle NBC maddeleriyle kirletilmiş bölgelerin ölçülmesi.
- Yorucu ve hata ihtimali çok olan görevlerde kullanım.

Robotlar çevreyi değerlendirip hesaplama, yer tayini yapma, mermi yükleme ve hedef tespiti gibi birçok uygulamalarda personelin verimini arttırmakta ve onların tehlikelere daha az maruz kalmalarına imkan sağlamaktadırlar.

Geliştirilmesine çalışılan sistemlerden birisi, gelişmiş sensorler ve mikroişlemcilerle teçhiz edilmiş, yapay zekası ile yön bulup ilerleyebilen, hedef tespit edebilen muhabere cihazlarını kullanabilen robot cebri keşif araçlarının yapılmasıdır. Bu araçlar bağımsız olarak veya yüksekten uçan bir hava vasıtasıyla koordineli olarak çalışabilecektir. Bu robotlar ya insan denetiminde veya kendi kendilerine çalışabileceklerdir.

Robot araçları muharip olarak görev yapmalarının yanı sıra, erlerin mekanik bir hamalı veya yardımcısı olarak kullanılabilecektir. Sözlü komutlar veya belli göz hareketleriyle emir komuta edilebilecekler, hatta yaralanan personeli emniyetli bölgelere taşıyabileceklerdir.

Bilgisayar teknolojisi artık askerliğin her bölümüne yerleşmiş olup, imkanlarından en iyi şekilde yararlanmak için, neler yapmamız gerektiğini bilmek ve uygulamak bizlerin bir yaşam parçası haline gelmiştir. Bu güne kadar gerçekleşmiş sistemler, genellikle kesin komutların gereklerini yerine getirerek önceden belirlenmiş ortamlarda çalışmaktadır. Halbuki gerçek hayatta yaşanan biyolojik sistemler yani canlılar son derece belirsiz ortamlarda görevlerini yerine getirmek, çok değişik seçenekleri hızla değerlendirip uygun kararlar vermek ve yeni karşılaştıkları olayları öğrenip genellemek durumundadırlar.

Gelişmiş bir biyolojik sistem olan insan beyni bu işleri kolaylıkla yapabilmektedir. Bilim ve teknolojideki gelişmeler böyle bir yeteneği sahip sistemlerin de yapılabileceğini ortaya koymuş ve bu konuda özellikle son zamanlarda büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Bilim adamları insanda mevcut mekanizmaya benzer bir yapay sistemi gerçekleştirme olasılığı üzerinde durmakta ve üzerinde çalışmaktadırlar. Böylece, 21 nci yüzyılda ordunun kullanacağı araç ve teçhizatının yapay zekaya sahip olan sistemlerden oluşacağı değerlendirilmektedir. Yeni yüzyılın en büyük ve etkin silahının bilgisayar olacağını söylemek yanlış olmayacaktır. Bilgisayarlar muharebede görevli erlerin cebine sığabilecek boyutlarda olabilecek ve kullanımda çeşitli kolaylıklar sağlayacaktır.

Sonuç olarak, 21 Yüzyılın bilgisayar teknolojisi daha çok insan-bilgisayar etkileşiminde insana yönelme endişesiyle gelişecektir. İnsanın yapısı ne kadar anlaşılır ve ondan bilgi elde edilirse, o kadar daha başarılı sistemler oluşturulacaktır. Bu nedenle insan davranışlarını ve algılama sistemini inceleyen, onu taklit eden teknolojilerle ilgili bilim dalları yeni milenyumun gözde bilim dalları arasında yer alacaktır. Bu konularda geride kalan, gerekli insan ve kaynak yatırımını şimdiden gerçekleştirmeyen toplumlar ise tıpkı ilkel toprak işleme aracı kullanan toplumların, modern tarım yapan toplumlar karşısında düştükleri duruma benzer şekilde, bilgisayarın girdiği ya da girebileceği alanlarda, bunun faturasını çok daha yüksek bir bedelle ödeyecekler, dolayısıyla her alanda diğerlerinden oldukça geride kalacaklardır.

Bir sonraki adımımız makinelerimiz duyu organları ile donatmak ve etrafımızdaki analog dünyayı görmelerini sağlamak olacaktır. Digital dünyada neler olup bittiğini bizde tam olarak bilmiyoruz ve bu iki dünyayı analog ve digital dünyayı birbirine yaklaştırdığımızda neler olacağını kestirmek mümkün değil ama kesin olan bir şey var bilgisayarlar yaşamlarımıza nüfuz etmeye daha yeni başladılar. Bu çağın, teknoloji sayesinde bilgisayarlarla insanların arasında bir ağ kurulabiliyor olması herkesin sandığı gibi akıllı makinelerin çağı değil, dünyadaki her çeşit bilgi ağları üzerinden zekalarını, bilgilerini ve yaratıcılıklarını yoğunlaştırarak toplumun ilerlemesine, dolayısıyla insanların gelişmesine katkıda bulunan insanların çağıdır (Cebrián ve Soffo, 2001).

8.3.5. Haberleşme ve Uydu Teknolojileri

İnsanlık tarihi boyunca haberleşme insanın vazgeçilmez ihtiyacı olmuştur. Bu ihtiyacı gidermek için boru, çan gibi sesli aletler, duan ve yazının icadından sonra mektup ve mektubu alıcıya ulaştırmak için ilk önce ok, güvercin, posta tatarı vs. kullanılmış; daha sonra modern posta teşkilatları bu hizmeti icra etmişlerdir. İlk elektriksel haberleşme sistemi 1844 yılında Baltimore ile Washington arasında kurulan telgraf sistemidir. Bu haberleşme sisteminde İngiliz alfabesinin harfleri, nokta ve çizginin değişik kombinasyonlarından oluşan sembollerle ifade edilmekte idi; yani sayısaldı. İlk modern haberleşme sistemi sayısal olmasına rağmen; daha sonra 1870'li yıllarda hayata geçirilen telefon, 1920'li yıllarda gerçekleştirilen AM Radyo yayını, 1933'de bulunan fakat; ikinci dünya savaşından sonra cazip hale gelen FM Radyo yayını ve 1936 yılında BBC ile başlayan televizyon yayını "Analog" haberleşme sistemleri idi.

Bir insan konuştuğunda havaya bir ses dalgası yayar bu ses dalgası ile bir mikrofon vasıtası ile elektriksel dalgaya dönüştürüldüğünde elde edilen işaret zamanın sürekli bir fonksiyonudur ve bu işarete "Analog işaret" ; işaretin bu haliyle yapılan haberleşmeye de "Analog Haberleşme" denir. Eğer mikrofon çıkışındaki elektriksel işaret zamanın sürekli fonksiyonu olarak değil de birbirine çok yakın sonsuz sayıda noktalarla temsil edilir ve bu noktalarda sıfır ve bir sembollerinin "yani bitlerin "değişik kombinasyonları ile gösterilirse sayısal işaret elde edilir. Bilginin sayısal biçimde iletilmesine de "sayısal haberleşme" denir. Elektriksel haberleşmeye benzer olarak elektriksel olmayan haberleşme metotlarından sesli aletlerle yapılan haberleşme "Analog" dumanla ve mektupla yapılan haberleşme, bilginin/haberin sembollerle ifade edilmesi bakımından sayısaldır (Kucur, 2002).

Sayısal haberleşme teorisi 1960'lı yıllarda olgunluğa ulaştı. Fakat söz konusu yıllardaki teknoloji ile sayısal haberleşme sistemlerinin maliyeti analog haberleşme sistemlerinin maliyetlerine göre çok yüksekte (Proakis and Salehi, 2002). Transistörün 1947 yılında, entegre devrelerin ve lazerin 1958 yılında icadından sonra küçük ölçekli, az güç harcayan, hafif ve çok hızlı elektronik devrelerin yapılabilmesi sayesinde sayısal haberleşme sistemleri gerçekleştirilebilmiştir. Bu gün haberleşme

denildiğinde akla gelen telefon, radyo televizyon ve internet büyük ölçüde sayısaldır ve sayısallaşma yolundadır.

Tamamen sayısallaşmaya ilaveten görüntülü yayınların 2010'lu yıllarda üç boyutlu ve holografik hale gelmesi beklenmektedir. Mevcut görüntülü yayınlar, çoğunlukla havadan veya kablodan; daha az ölçüde internet üzerinden yapılmaktadır, fakat geniş bantlı hizmetlerin sağlayacağı yüksek veri hızı sayesinde yakın gelecekte internet üzerinden daha çok oranda ve daha iyi kalitede gerçekleştirilecektir. Üstelik alıcıları sadece televizyon ve bilgisayarlar olmayacak; mobil telefonlar görüntülü yayınları alabileceklerdir.

Sayısal radyo yayınları analog radyo yayınlarına kıyasla daha iyi performans sağlayarak Cd kalitesinde ses sunmaktadırlar. Ayrıca, sayısal radyo yayınının sadece abonelerine ulaştırılması hedeflenmektedir. Böylelikle gelecekte radyo cihazının bir teyp/radyo cihazı gibi isteğe bağlı çalışması hedeflenmektedir. Dinleyicilerin isteğine göre radyo cihazı istenilen türdeki (haber, müzik, trafik bilgisi, hava raporu vs.) yasını zaptederek belleğine kaydedecek ve istenildiği zaman dineliciye sunulacaktır (Layer, 2001).

Günümüzün diğer bir gözde haberleşme sistemi olan internet, soğuk savaşın etkisiyle (Bir taarruz esnasında bütün sorumlulukları üstlenmiş bir bilgisayarın zarar görmesi ihtimaline karşılık) 1960'da ABD Savunma bakanlığı tarafından ARPANET adıyla kuruldu ve 1990'dan sonra hızla gelişerek bugünkü halini aldı. Coğrafi olarak birbirinden ne kadar uzak olursa olsun dünyadaki bütün bilgisayarların birbirine bağlayan internet, 20. Yüzyılın son çeyreğinin en önemli teknolojilerinden biridir. İnternet sayesinde mesafeler izafi olarak küçülmüş; dünyanı herhangi bir yerindeki bilgiye erişim hızı inanılmaz ölçüde artmıştır. Elektriksel haberleşme telgrafla; veri haberleşmesi olarak başladı, telefonla ses haberleşmesi baskın hale geldi; fakat bu günlerde internetle veri haberleşmesi tekrar büyük önem kazandı. İnternet, veri haberleşme sistemi olmakla beraber ses ve görüntü haberleşmesi için de kullanılmaktadır.

Sınırsız bant genişliği kullanımını sağlayan ve maliyeti çok ucuza mal edilebilen fiber-optik kablolar vasıtasıyla, insan saçı kalınlığındaki 50 mikronluk bir cam fiber içinden normal bakır telefon kablosunun taşıyabileceği bilginin 10.000 kat

fazlası iletilebilmektedir. İzole edilmiş 12 cam fiber üzerinden 200 telefon kanalı taşımak mümkün olmaktadır. Bu özelliklerden dolayı bu gün birçok ülkelerde haberleşme kabloları fiber optik kablolar ile değiştirilmektedir. Fiber optik teknolojisi günümüzde uçak, helikopter, gemi gibi sistemlerde de kullanılmakta; son derece hafif olmaları yanında manyetik alanlardan etkilenmemesi ve yangın ihtimalini ortadan kaldırması telli sisteme nazaran en büyük avantajı teşkil etmektedir.

Dünyadaki mevcut haberleşme alt yapısının omurgasını sabit telefon şebekesi oluşturduğundan, internet büyük ölçüde söz konusu sabit alt yapıya bağlıdır. Geniş bantlı hizmetlerle birlikte internet daha hızlı olacağından internet üzerinden ses, ve görüntü iletimi daha da önem kazanacaktır. Geniş bantlı haberleşmeyi sağlayacak tekniklerden bazıları; sayısal abone hattı modelleri (DSL), kablo modemleri , sabit telsiz erişim (FWA) ve alçak yörünge uyduları (LEO) dır. DSL modemleri mevcut telefon hatlarından, kablo modemleri ise kablolu televizyon hatlarından yüksek hızlı veri iletimini mümkün kılmaktadırlar.

20. Yüzyılın son 10 yılında beklenmeyen bir patlama internet ve mobil haberleşmenin bütünleşmesiyle, insanlık önümüzdeki 10 yılda her tür haberleşmeyi (veri,ses,görüntü) her zaman ve her yerde yapabilir hale gelecektir (Kucur, 2002).

Uydu haberleşmesinin belli prensipleri, yörünge türleri, üstünlükleri, kısıtlamaları ve frekans tipleri bulunmaktadır. Muhabere uyduları için, kendilerinden beklenen fonksiyona göre, yer-uyumlu (geo-stationary - GEO), eliptik veya alçak yer yörüngeleri (LEO) kullanılabilir. Yer uyumlu yörüngede yerleştirilecek toplam üç uydu ile tüm dünya ile (kutuplar hariç) iletişim kurulabilir. Türkiye açısından yer uyumlu yörünge, ilgi alanlarımızın tamamına erişim sağladığı için en ideal yörüngedir. Eliptik yörüngeye yerleştirilecek uydularla, kutup bölgelerinde etkin haberleşme sağlanabilir. Rusya ve ABD gibi bu bölgelere ilgi duyan ülkelerce kullanılmaktadır. Alçak yer yörüngeleri ise Iridyum ve ORBCOM gibi ticari olarak ses ve data haberleşmesi hizmeti veren kuruluşlarca benimsenen bir yörüngedir. Alçak yörüngede geniş alanların bir uydu ile kapsanması mümkün olamadığı için, fazla sayıda uydunun bir takım (constellation) oluşturması gerekmektedir. Örneğin IRIDIUM sistemi, 420 nm. Yükseklikte 6 ayrı yörüngeye yerleştirilmiş 66 uydudan

meydana gelmiştir ve hiçbir yer baz istasyonu olmaksızın dünya çapında cep telefonu haberleşmesi sağlamaktadır.

Uydu haberleşmesinin avantaj ve dezavantajları vardır:

Avantajları:

- Üstün görüş hattı sağlama olanağına sahiptir.
- Yeryüzü engelleri ve mesafe engeli yoktur.
- Çok uzak noktalara doğrudan erişim sağlar.
- Arazide röle aktarmasına ihtiyacı yoktur.
- Geniş bir alana veya belli noktalara erişim mümkündür.
- Yüksek kapasitede mesaj trafiğine müsaittir.

Dezavantajları:

- Fırlatma ve uydu sistemlerinin maliyeti yüksektir.
- Uzay-yer haberleşmesinde belli spektrumun kullanılması zorunluluğu vardır.
- Belli yörünge pozisyonu temin etmedeki zorluklar sözkonusudur.
- Elektronik karıştırma ve karşı uydulara (ASAT) karşı hassastırlar.
- Fırlatıldıktan sonra uyduların fiziki bakımları imkansızdır.

Uydu Haberleşme frekansları bandlar şeklinde gruplanmıştır. Bu bantların hangi frekansları tanımladığı, değişik kuruluşların tanımlamalarına göre farklı isimlerle anılabilmektedir. Ana askeri haberleşme bantları olarak kullanılan UHF, SHF ve EHF bantlarının birbirlerine nazaran avantajlı ve dezavantajlı olduğu yönleri vardır. Bunların içinde elektronik karıştırmaya karşı en dayanıklı olan bant EHF bandı olup, yeni askeri haberleşme uyduları genellikle bu bantta faaliyet göstermektedir.

Uzay teknolojileri ile, mevcut seyrüsefer sistemlerinde (Tacan, Loran-C ve Transit gibi) karşılaşılan aksaklıkların giderilmesi, hassasiyeti daha yüksek ve elektronik harbe mukavim olan NAVSTAR/GPS (Navigation Satellite Timing And Ranging/Global Pozıtioning System) seyrüsefer sistemlerinin geliştirilmesi mümkün

olmaktadır. Bu sistem ile herhangi bir kullanıcının, herhangi bir yerde ve anda her türlü hava koşullarında bulunduğu mevki sürati ve zaman bilgileri hassas olarak tespit edilebilmektedir. Sistemin çalışma prensibi uydulardan gönderilen sinyallerin geliş zamanlarının bilgisayar vasıtası ile ölçülmesi ve sinyaldeki diğer bilgilerin alıcı tarafından değerlendirilmesi esasında dayanmaktadır.

GPS tek başına bir seyrüsefer sistemi olmayıp INS gibi cihazlarla entegre olunduğunda ve iyi bir muhabere ağına sahip olunduğunda askeri-sivil birçok alanda kullanılabilmektedir. Bunlar (Özdamar, 1995);

- Kara, hava ve denizde seyreden araçları izlemek, harekatın tek merkezden idaresini sağlamak.
- Mobil radar top, havan gibi silah sistemlerinin mevzilendirmek,
- Güdümlü silahların ve insansız hava araçlarının sürekli kontrolü ve yönlendirilmesi,
- Atışların süratle ve hassas şekilde yapılması,
- Haritasız istenen noktaya ulaşmak veya yer ölçme çalışmaları yapmak,
- Arama, kurtarma ve suçluların takibi operasyonlarını yürütmektir.

21. Yüzyılda gerek teknolojik ve gerekse taktiksel olarak savunma sistemlerinin ve C^4ISR (Komuta, kontrol, bilgisayar, haberleşme, istihbarat, gözetleme ve keşif) sisteminin entegrasyonunun en temel ve birleştirici unsuru olan haberleşme, uydularla yeni yüzyıl savaşlarının biçimini değiştiren en önemli unsur olmuştur. Uyduların sivil-askeri haberleşmede kullanılmasının yanı sıra meteorolojik gözlemler, yeryüzündeki kaynakların saptanması, değişik verilerin taşınması ve askeri keşif ve gözetleme gibi amaçlar için de kullanılabilmektedir. Gerek Kosova Harekatında ve gerekse Körfez Savaş'larında görüldüğü gibi, modern harp araçlarının (Uçak, tank, top, gemi, hassas güdümlü mermiler, füze sistemleri) hedefi tespit ve isabetindeki temel rolü ile uyduların, gelecekte de savaşların en önemli unsuru olacağı değerlendirilmektedir.

8.3.6. Doğrudan Enerji Teknolojileri

Modern dünya ilk kez 1800'lerde varlığı tespit edilen elektromanyetik dalgalar ve 1930'larda radarın icat edilmesiyle elektromantyetik etkiye girmeye başladı.

Ekonomik rekabet ve şehirleşme olguları ile askeri ihtiyaçlar, kavramının gelişmesini sağladı. Einstein'ın 1917 yılında ortaya attığı uyarılmış yayım ilkesini, 1953'de A.B.D.'li fizikçiler C.H. Towness ve A.L. Schawlow mikrodalga frekansına uyarlamaya çalışarak MASER'ı gerçekleştirdiler. Adı geçen kişiler mikrodalga şeklinde değil de ışık şeklinde LASER kavramını teorik olarak savundular. 1960 yılında yine bir A.B.D.'li fizikçi T.H. Maiman tarafından Ruby kristalinden oluşan çubuk kullanılarak ilk katı hal Lazeri yapıldı. 1963 yılında ilk gaz lazer (Helyum-Neon) yapıldı.

Teknolojinin optik, elektronik, fizik ve kimya alanlarındaki gelişmelerine bağlı olarak çok çeşitli lazer türleri ortaya çıkmıştır. Temel olarak LAZER Elektromanyetik alandaki ışık frekanslarında; MASER ise Mikrodalga frekanslarında çalışır.

Kelime olarak açınımları ise;

LASER : Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (Uyarılmış radyasyon yayılımı vasıtasıyla ışığın yükseltilmesi) şeklindedir.

MASER: Microwave (Molecular) Amplification by Stimulated Emission of Radiation(Uyarılmış radyasyon yayılımı vasıtasıyla mikrodalganın yükseltilmesi)

8.3.6.1. Maser Teknolojileri

Mikrodalga frekanslarında çalışan maserlerin düşük ısı ve düşük basınç altında çalışan çok düşük enerji seviyelerini kullanan katı (iyon) ve gaz (molekül) olmak üzere iki tipi vardır. Mikrodalga teknolojileri askeri alanda silah sistemlerinde kullanılmasının yanında doğrudan mikrodalga silahları özellikle silah sistem operatörü ve pilot gibi personelin şoka maruz bırakılması ile, elektronik sistemlere taarruzu ve bunların imhasını ve kontrollerinin bozuşmasını mümkün kılan yeni teknoloji bir silah olarak gündeme gelmektedir. E-bomba üretilen yüksek güçte bir radyo dalgası ya da mikrodalga atımının önüne çıkan tüm elektronik devrelere zarar vermesidir. Bu bomba aslında mikrodalga silahlarında en etkin ve belki de uygarlık için en etkili olanıdır.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ABD Hava Kuvvetleri için geliştirilen, silahın kullanıma hazır olduğuna ve İkinci Irak operasyonunda komuta ve kontrol merkezlerini etkisiz hale getirmek için bu bombalardan yararlanıldığı iddia edilmektedir. Silah havada patladığı anda yüksek enerji açığa çıkmakta ve enerji dalgası elektronik sistemleri tekrar kullanılamaz, tamir edilemez şekilde yakmakta ve devre dışı bırakmaktadır. Mikrodalga (MD) silahlarındaki bombanın patlaması, MD üreten cihazı harekete geçirecek, bu cihazda patlama enerjisini MD olarak daha güçlü ve tekin bir biçimde uzun menzile yayacaktır. Geleneksel bombalarda canlı ve cansız hedefler için öldürücü-zarar verici olan basınç ve ısı iken, e-bombada zarar gören sadece elektronik aletler olacaktır. Lazere benzer şekilde havada ışık hızında yayılan elektromanyetik dalgalar, atmosferdeki şartlara daha az duyarlıdır. Bu nedenle, lazer güdümlü bombaların kullanımında hava şartları (soğuk, sis, fırtına, nem, rüzgar, toz, yağmur) nedeniyle yaşanan sorunlar, e-bombada görülmez.

MD silahların insanlara karşı da kullanılabileceği, böylece insan derisinde rahatsızlık (yanma hissi, deri altındaki su hücrelerinin sertçe sarsılması ve ısı artışı sonucu sinirlerin birden aşırı uyarılması) yaratılacağı, daha güçlü dalgalar neticesinde ise mikrodalga fırınlara benzer biçimde insan derisinin yanacağı hatta kavrulabileceği değerlendirilmektedir. Enerji saldırısı altı şekilde yapılabilir (Efe, 2003):

Seyir füzeleri ile,

- İHA (insansız hava araçları) ile doğrudan atış veya e-bomba bırakmak suretiyle,
- İnsanlı uçaklardan atılan değişik çap ve ağırlıktaki özel bombalarla,
- Olumsuz etkilere karşı güçlendirilmiş C-130 nakliye uçağına veya Boeing 747 uçağına monteli sabit bir sistemle,
- Karada, hareketli araçlara takılı veya denizde gemilere takılı değişik boyuttaki sistemlerle,
- İnsanlı savaş uçaklarına takılı podlardan doğrudan atışla.

8.3.6.2. Laser Teknolojileri

Laser, değişik frekanstaki ışıkların çok yoğun, dar ve dağılmayan tek renkte ve tek bir dalga boyunda bir ışık haline getirilmesidir. Laser çok büyük enerji yoğunluğuna sahip ışık demeti elde edilmesini sağlar. Bu yoğun ışık demeti;

- **Tıpta**; dalga boyu ayarlanarak, çevre dokulara zarar verilmeden sadece istenen dokuya nüfuz edilmesinde,
- **Bilişim sektöründe**; bilgisayar yongalarının hassasiyetle şekillendirilmesinde,
- **Sanayide**; sert malzemelerin büyük bir hassasiyet ve hızla işlenebilmesinde,
- **Uzay araştırmalarında;** yeni yıldızların keşfi ve yüzey yapılarının araştırılmasında,
- **Savunma sanayiinde** ise; aktif ve pasif silah sistemlerinin reaksiyon sürelerinin azaltılmasında ve angajman başına daha maliyet etkin sistemlerin geliştirilmesinde kullanılmaktadır.

Sürekli olarak geliştirilen Lazer teknolojisi askeri sahada menzil ölçmede hedef tespit etmede ve işaretlemede hedef izlemede muhabere erken ihbar ve eğitim sistemlerinde kullanılmaya başlamıştır. Günümüzde lazer'ler artık tek başına bir silah olarak da kullanılmaktadır. Uçan bir füze, yörüngedeki bir uydu lazer silahının hedefi haline gelmiştir.

Silahlı kuvvetlerin sürekli olarak harbe hazır tutulabilmesi için etkin bir biçimde eğitilmesi gerekmektedir. Gerek maliyet gerekse emniyet ve etkinlik mühahazlarıyla bu eğitim, günümüzün teknik imkanlarından da yararlanılarak simülatörler vasıtasıyla, mümkün olan ölçüde muharebe şartlarını yaşatarak verilebilmektedir. Bu günün simülatör sistemlerinin gerçekleştirilmesinde kusursuz bilgi taşıma özelliklerinden dolayı laser ışınından yararlanılmaktadır. Silah ve silah sistemlerine ilişkin çeşitli parametreler laser ışınını kodlamak suretiyle simüle edildiği gibi hedef laserle daha iyi tespit edilebilmekte ve menzil daha hassas olarak ölçülebilmektedir. Ayrıca nişan almada doğruluk arttığı gibi bu sayede büyük kolaylıklar sağlanmaktadır. Taktik muharebe eğitiminde kullanılan silahların

vereceği zayiat ve hasar, laserli simülatörler kullanmak suretiyle gerçeğe yakın bir şekilde tespit edilebilmektedir.

Simülatörler hafif silahların üzerine monte edilip her tetik çekişte eğitim mermisi atması yanında laser darbesi de göndermektedir. Eğitime iştirak eden her personel üzerinde bulunan laser dedektörleri vasıtasıyla şahıs her darbe alışında belli olmaktadır. Simülatörler ayrıca ağır silahların namlusu içine monte edilebilmekte, tetik çekilince gönderilen laser ışını hedefe isabet ettiğinde dedektörler vasıtasıyla isabet alıp-almadığı belirlenmektedir.

Işığın lazer ışınına dönüştürülebilmesi maksadıyla geliştirilmiş başlıca iki yöntem mevcuttur. bu yöntemlerden;

Katı hal lazeri (Solıd State Laser, SSL) ışığın optik olarak şekillendirilmesi prensibine dayanır ve yöntem için elektrik enerjisi gereklidir.

Kimyasal lazer (Chemıcal Lasers, CLS) yöntemi ise, ışığın kimyasal reaksiyon sonucunda elde edilen enerji ile şekillendirilmesi prensibine dayanır.

Lazerli silah sistemlerinin geliştirilmesinde bir devrim olan kimyasal lazer teknolojisini önemli kılan özellikler ile ilgili olarak;

- Lazer ışını sert metal yüzeylere dahi etki edebilmektedir.
- Yüksek çıkış gücü nedeniyle (megawatt sınıfı), silah sistemlerinin menzilinin artırılabilmesi mümkündür.
- Hemen hemen bir futbol sahası büyüklüğündeki katı hal hızlandırıcılarının yerine, küçük ve taşınabilir sistemlerin geliştirilebilmesi mümkündür.
- Güç miktarının isteğe bağlı olarak ayarlanabilmesi, daha yüksek verimli silah sistemlerinin geliştirilmesini mümkün hale getirmiştir.Kimyasal maddelerin ağır sanayide kullanılan kimyasallar olmasından dolayı, daha ucuz sistemlerin geliştirilmesi mümkündür.
- Kimyasal lazerlerin düşük basınç ve sıcaklıklarda çalışabilmesi, sistem soğutma ve entegrasyonundan kaynaklanan sorunları ortadan kaldırmakta ve böylece daha küçük ve maliyet-etkin silah sistemlerinin geliştirilmesini sağlamaktadır.

Özellikle son yıllarda lazer ışınları ve bu sistemlere ilişkin gelişmeler bu teknolojinin pek çok savunma sisteminde uygulama alanı bulmasına neden olmuştur. Lazer teknolojisinin uygulama alanı bulduğu sistemler; pasif sistemler ve aktif sistemler olarak iki başlık altında toplanabilir.

Lazer teknolojisinin kullanımıyla geliştirilen pasif sistemler ; genellikle elektronik harp, hedef tespit, teşhis ve tanıma fonksiyonlarının bir bütün olarak geliştirildiği sistemleri kapsamaktadır. Bu kapsam içerisinde yürütülen projelere örnek olarak;

- Atlas radar sistemi ile; günümüzün elektromanyetik enerjili radar sistemlerine nazaran çok daha uzun menzilli olması ön görülmektedir.
- Elektronik harp fonksiyonuna yönelik olarak geliştirilen Mıd Infra-Red II lazer sistemidir.

Lazer teknolojisinin kullanımıyla geliştirilen aktif sistemler ; genellikle füzeler ve hava vasıtalarının önlenmesine yönelik olarak geliştirilen karada, havada ve uzayda konuşlu silah sistemleridir. Bu konuda özellikle Abd, İsrail, Fransa, Rusya ve Almanya'nın yürüttüğü çeşitli programlar mevcut olup, bu programlardan bazıları şunlardır:

- Yüksek enerjili taktik lazer sistemi, (Tactıcal Hıgh Energy Laser, THEL),
- Havada konuşlu lazer sistemi, (Aırborne Laser, ABL),
- Uzayda konuşlu lazer sistemi (Space Based Laser, SBL),
- Gelişmiş taktik lazer sistemi (Advanced Tactical Laser, ATL)'dir.

Yüksek Enerjili Taktik Lazer (Tactıcal Hıgh Energy Laser, THEL) Sistemi; muharebe sahasındaki kara birlikleri ile yüksek öncelikli stratejik hedeflerin kısa\orta menzilli düşman roket ve topçu sistemlerine karşı savunulması maksadıyla geliştirilen yerde konuşlu lazer sistemidir. Anılan sistemin konsepti;

- Kısa/orta menzilli çok namlulu roketlerin salvo atışları da dahil, tespit edilmesini ve roket harp başlıklarının lazer ile tahribini ,
- Kısa/çok kısa olan roket hedeflerine karşı etkin reaksiyon süresini,
- Yeniden doldurmadan en az 60 atım yapılmasını,

- Aynı anda birden çok hedefe angaje olunabilmesini,
- Tugay seviyesinde görev yapacak şekilde mobil ve taşınabilir yapıda bir sistem olmasını ön görmektedir.

Anılan programa 1996 yılında başlanılmıştır. THEL sistemi; bir adet mobil izleme radarı, bir adet lazer işaretleyicisi ve ateşleyicisi ile komuta kontrol aracından oluşmaktadır. başlangıçta tek bir roketi önlemek için geliştirilen bu sistemle, 2 ay önce salvo atışlara karşı önleme görevinin başarısı da test edilmiştir. Bu kapsamda, 122 mm'lik Rus yapımı Katyusha Çok Namlulu Roket Atar Sistemi ile yapılan her salvo atışa karşı başarı yüzdesinin %82 olduğu açıklanmıştır. Sistemin insansız hava aracı, seyir füzesi ve helikopterlere karşı da kullanılması hedeflenmekte ve bu maksatla, THEL sisteminin hava komuta ve kontrol sistemi ile entegrasyonu çalışması da sürdürülmektedir. Program kapsamında geliştirilecek sistemin 2003 yılında hizmete girmesi beklenmektedir.

Havada Konuşlu Lazer (Airborne Laser, ABL) Sistemi; taktik füze savunma konsepti kapsamındaki tehdit füzelerinin fırlatma safhasında önlenmesi maksadıyla geliştirilen havada konuşlu yüksek enerjili lazer silah sistemidir. Program kapsamında; balistik füzeleri fırlatma safhasında (Bpı phase) önleyebilecek, Boeing 747 platformuna monteli çalışabilecek, savunma hattının 60 ila 100 mil gerisinde ve 40.000 feet irtifada görev yapacak, kendi tespit sistemleri ile 100 – 150 mil etki alanına sahip olacak, göreve 24 saat içerisinde hazırlanabilecek, havada yakıt ve laser yakıt ikmali yapabilecek, uçak başına en az 20 angajman yeteneği olacak bir sistemin geliştirilmesi planlanmıştır.

Program çalışmalarına 1992 yılında başlanılmıştır. Sistem geliştirme çalışmaları devam etmektedir. İlk ABL sisteminin 2004 yılında, 3 uçaktan oluşacak ABL çekirdek kabiliyetinin 2007 yılında, 7nci ve son sistemin üretiminin ise 2009 yılında tamamlanması planlanmıştır. Abd balistik füze savunma sistemi'nin ilk uygulama vasıtası olan ABL programı ile;

- Üç safhalı füze savunması kapsamında sadece fırlatma safhasında önleme yapılması,

- Fırlatma safhası önleme sisteminin (havada veya denizde konuşlu) hedef bölgeye yakın olması,
- Balistik füzelerin tehdit bölgesi içerisinde tahrip edilmesi ön görülmüştür.

Türkiye gibi tehdit bölgesine yakın ülkeler için, ABL taktik balistik füze etkinlik analizlerinin yapılmasının önemli olduğu değerlendirilmektedir.

Uzayda Konuşlu Lazer (Space Based Laser, SBL) Sistemi; ise taktik balistik füzelerinin fırlatma safhasında önlenmesi konseptine dayanan ve uzayda konuşlandırılması planlanan bir sistemdir. Program kapsamında;

- Konu ile ilgili uluslar arası anlaşma hükümlerine uygun sistemlerin geliştirilmesi,
- Tehdit füzelerinin fırlatma safhasında önlenmesi,
- Sistemin, hüzme kontrol ve yönlendirme, izleme ve tespit yeteneğine sahip olması,
- Dünya alt yörüngesine yerleştirilecek 24 adet uydudan oluşacak bir sistem ile tehdit füzelere karşı fırlatma safhasında önleme yapılması planlanmaktadır.

Program çalışmalarına 1989 yılında başlanılmıştır. Kritik teknolojilerin geliştirilmesi ve sistem entegrasyon çalışmaları devam etmektedir. Program kapsamında geliştirilecek sistemin 2013 yılında hizmete girmesi planlanmıştır (Ünal, 2001).

Gelişmiş Taktik Lazer Sistemi (Advanced Tactical Laser, ATL); F-35, F-16, F/A-18, F-15 ve İHA'lara harici pod veya görevde içine monteli ATL sistemi takılması çalışmalarının 2004'ten itibaren hız kazanması beklenmektedir. Bu silah gelecekte havadan atılan füze ve diğer hava araçlarına saldırı içinde geliştirilmektedir. 2004 sonunda 25kw gücünde bir lazer topu, bir hava aracında yer hedefine saldırı için kullanılacaktır. Bu program kapsamında,

- 25kw gücündeki lazerin, harici 300 galonluk yakıt tankına monte edilmesi,
- Daha güçlü modellerin (100kw) 600 galonluk yakıt tankına monte edilmesi,
- Harici poda monteli silah lityum-iyon bataryalarla kendini beslemesi,

- İnsanlı uçaklara takılı dahili ATL sistemi enerjiyi 27 bin libre sınıfındaki turbo fan uçak motorundan sağlanması planlanmaktadır.

Bu sistemler ilk olarak 10 km.'den düşük menzilli olacağı değerlendirilmektedir (Efe, 2003).

8.3.7. Elektro Optik Teknolojiler

Gece hareket kabiliyetinin kazanılması amacıyla önce hedefe kızılötesi bir ışık gönderip hedefin aydınlığını artırmak ve sonra bunu özel cihazlar kullanarak görüntülemekle başlayan çalışmalar; cisimlerin yaydığı doğal ışığın görünür hale yükseltilmesi ile sonuçlanmıştır. Geliştirilen pasif sistemler neredeyse zifiri karanlıkta dahi cisimlerden yansıyan doğal ışığı görünür hale getirebilmektedir. Ancak sis-pus-duman-yağmur gibi meteorolojik etkiler karşısında çaresiz kalan pasif teknolojisi nedeniyle, cisimlerin farklı sıcaklık bölgelerindeki termal enerji neşrinden yararlanarak görüntüleme teknikleri geliştirilmiştir.

Dünyada klasik silah sistemlerinin tamamının geliştirilmesi yerine, algılayıcılar ve takip sistemlerinin geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Bunun nedenleri genel olarak, günümüzün silahlarının tek atışla bir gemi, uçak veya tankı vurma kabiliyetinde olması ve modern silahların maliyetlerindeki fazlalıktır. Elektro optik teknolojisi bu faktörler ışığında büyük gelişme göstermiş ve silah sistemlerine uygulanmasıyla savaş gücünde önemli artış sağlamıştır.

Elektro-optik sistemler kapsamına dahil bulunan ısıl görüntüleme teknolojisi; pasif elektro-optik cihazları içermekte olup, hedef ve ortamdan yayılan Infrared enerjinin dedektör üzerinden elektronik devrelerde işlem görmesi sağlanmakta, böylece hedef bölgesi televizyon ekranına aktarılabilmektedir. Bu sistem vasıtasıyla tam karanlıkta sis ve duman ortamında bile hedef tespiti mümkün olabilmektedir. Isıl görüntüleme sistemlerinin; uzun menzil içinde kullanılması, kötü hava şartlarında kullanılması, hafif olması, az güç harcaması, fiyatının düşük olması ve muharebe şartlarında 24 saat sürekli faaliyet göstermesi beklenmektedir.

Elektro optik sistemlerin silahlı kuvvetlerdeki uygulama alanları şunlardır (Özdamar, 1995) :

- Uçaklarda ve tanklarda kullanılan ve "FLIR" adı verilen ısıl görüntüleme sistemini içeren atış kontrol sistemiyle, 1-3 saniye içinde 10 km. menzil dahilindeki hedefe doğru olarak ateş edebilme imkanı ortaya çıkmıştır.
- Alçak irtifa hava savunma füze sistemleri ile uçaksavar toplarında, helikopterler, alçak irtifadan uçan uçaklar ve CRUİSE füzeleri gibi hedefleri silah menzilleri dışında tespit etmeye, takip etmeye ve atış yaptırmaya imkan sağlayan atış kontrol sistemlerinde kullanılmaktadır.
- Helikopterlerin her havada gece ve gündüz muharebe şartlarında etkin olarak kullanılması elektro-optik teknolojisindeki gelişmeler sayesinde mümkün olmuştur. Genellikle gece veya kötü hava şartlarında alçak irtifada seyrüsefer imkanı sağlanarak hedef tespiti yapılmakta, bu hedefler laserle işaretlenmekte ve akıllı mühimmat gönderilerek tahrip edilebilmektedir.

Kısaca, elektro-optik algılayıcıları, helikopter, tank hava savunma sistemlerinde atış kontrol ana elemanı ve piyade silahlarında nişan dürbünü olarak kullanılmaktadır. Gelecekte de elektro-optik sistemlerin daha uzun menzillerde hedef tespit ve hedef belirlemesi amaçlarıyla kullanılması için geliştirme çalışmalarına devam edilmektedir.

8.3.8. Enformasyon Teknolojileri ve Bilgi Savaşları

İnsan medeniyeti, yeni yüzyıla başlarken, kısaca RMA Revolution in Military Affairs-Askeri İlişkilerde Devrim olarak tanımlanan tranformasyon süreci ve "Üçüncü Dalga Savaşları" olarak tanımlanan enformasyon devrimini birlikte idrak etmektedir.Teknoloji Devrimine yön veren büyük devletlere bağlı gelişmekte olan toplumlar; sosyo – kültürel, askeri, ekonomik ve teknolojik mücadelelerinde tarihte eşi görülmedik ölçekte hızlı bir bağımlılık türbülansı içerisine girmektedirler.

Bütün bu amansız teknoloji savaşı içerisinde, "Mikroelektronik, Elektropik, Fiberoptik, Laser Güdüm, Mikrochip Teknolojileri"nde kaydedilen muazzam ilerlemeler sanayi devriminde kaydedilen evrimin yaklaşık beş katı süratle

insanoğlunun savaşçı yeteneğinin hizmetine bu defa Enformasyon Devrimini sunmuştur.

Elektronik ve Enformasyon devriminin yol açtığı devrim Hava/Uzay Gücünün dinamik yapısı içerisinde muharebenin kazanılmasında "Çabuk Reaksiyon" ve muharebe akımının gizli yapısının şeffaf olarak netleşmesine sebebiyet vermiştir. Bu yetenek dünya üzerindeki herhangi bir hedefin; herhangi bir anda uzun menzilli, çok hassas mühimmat ve Hava/Uzay Gücünün kullanılması ile kesin imhasına sebebiyet vermiştir. Enformasyon teknolojilerinde kaydedilen baş döndürücü devrim, hava/keşif istihbaratında kullanılan uzun menzilli platformlara takılı sensörler vasıtasıyla, her türlü hedefe ait bilgilerin, 300 Megabayt/saniye kapasitesindeki data spektrumlarını, gerçek zamana yakın bir süre zarfında emniyetli mesafede hazır bekleyen avcı/taarruz kollarına aplike ederek, insanlı ve insansız platformları ile kesin ve mutlak imhaya olanak sağlamışlardır.

Bu konudaki en çarpıcı örnek, Hava ve Uzay Gücünün elektronik alanında kaydettiği evrimdir. Askeri ve sivil maksatlı uçaklarda yaşanan transformasyonun boyutunu çarpıcı bir örneği, 20 yıl öncesinin teknolojisiyle av-bombardıman hava üstünlüğü olarak tasarımlanan F-15 avcı uçağının elektronik tasarımında; 60.000 bilgisayar hattının kullanılmasıdır. Bu sayı halen AR-GE faaliyetleri devam eden F-22 uçağına 1.6 milyon bilgisayar hat kullanım moduna yükseltmiştir ki, bu donatım, uzay mekiğinde kullanılan bilgisayar desteğinden daha yoğundur. Günümüzde bir F-16 muharip uçak pilotunun av keşfetme görevinde hedefi tespit ve teşhisindeki reaksiyon süresinin 2 ila 5 saniye arasında olduğu göz önüne alındığında; 21. Yüzyılda bu sürecin, yeni kullanılan pilot kasklarında çok daha aşağılara çekilerek mili/saniye cinsinden tanımlanabilecek çabuk cevap yeteneğine kavuşturulabileceği tahmin edilmektedir (Caşın, 1999).

Çağımıza damgasını vuran teknolojik buluşlar, özellikle bilgisayar alanında inanılmaz boyutlara ulaşmıştır. Bilgisayar teknolojisini bütün birimlerine yerleştiren Amerikan Ordusu, klasik savaş anlayışını kökünden değiştirmiştir. "Gelecekteki muharebelerden zaferlerle çıkmak istiyorsak Amerika, liderliğini bilgi, işlem ve iletişim teknolojisinde de göstermelidir" ilkesi ile hareket eden, Amerikan Savunma Bakanlığı (Pentagon), yeni enformasyon savaş teknolojisinden (INFOWAR)

yararlanarak düşmanın haberleşme komuta kontrol merkezlerini, askeri, sosyal, ekonomik sistemini tek bir kurşun sıkmadan, belki de kan akıtmadan, işlemez hale getirme planları yapıyor.

Bilgi Savaşı; "karşı tarafa ait, bilgi tabanlı işlemcileri, bilgi sistemlerini, bilgisayar tabanlı network sistemlerini etkileyecek bir hareket gerçekleştirmek ve kendi sistemlerini korumak" anlamına gelmektedir. Kısaca, Bilgi Savaşı'nın askeri bir boyutu olmasıyla beraber daha çok bilgi sistemlerini çökertmeye yönelik, internet savaşlarını tanımlayan bir deyimdir. Bilgisayar teknolojisinin sağladığı bütün olanakları kullanan Amerikan ordusu, her hangi bir savaşı sadece video ekran, klavye ve fare (mouse) ile kazanmayı hedefliyor. Pentagon yetkilileri, bilgisayar savaşlarının en büyük zaafının, kendi sistemlerinin de başka ülkeler tarafından yok edilebilmesi ihtimali olduğunu belirtiyorlar.

Enformasyon Savaş Teknolojisi (İNFOWAR)'nin imkan ve kabiliyetlerini şöyle sıralayabiliriz (Walker, 1995):

1. Elektromanyetik Çarpma; Delta gücü komandoları düşman ülkenin başkentine sızıyorlar. Bir çanta içerisindeki nükleer olmayan, elektromanyetik dalga (EMP) bombasını patlatıyorlar. Dalgalar Merkez Bankası ve haberleşme sisteminin ana bilgisayarını felç ediyor, finansal işlemler duruyor.

2. Akıllı Bomba; hasım ülkenin hava, demir, kara yolları, trafik kontrol sistemleri devre dışı bırakılıyor. Uçaklar yanlış havaalanlarına iniş yaparken, askeri teçhizat taşıyan trenler ülke içinde kayboluyor.

3. Bilgisayar Virüsü; CIA, haberleşme ağına virüs koyuyor. Telefonlar arap saçına dönüyor. Daha uzun süreli tahribat için, elektronik malzeme yiyen mikroplar sistemlere yerleştiriliyor.

4. Hayali Telsiz Bağlantıları; özel donanımlı uçaklar TV yayınlarını bozuyor, hükümet programları yerine Amerikan yapımı olanlar giriyor. İletişim sistemlerinde parazit üreten Amerikan uçakları devreye giriyor. Cephedeki birliklere sahte komutlar gönderiliyor.

Kuzey Virginia'daki A.B.D. Kara Kuvveleri gizli istihbarat ve Güvenlik Teşkilatından Albay Mike Tanksley, Bilgi Savaşı ile nasıl savaşılabileceğini bir senaryo ile açıklamaktadır. Gelecekte bir gün Amerikanın müttefiki olan (Suudi Arabistan, Mısır, İsrail), Babil ülkelerinin (örneğin Irak, İran ve hatta Libya, vd.) ani saldırıları üzerine A.B.D.lerinin derhal ani müdahale kuvvetini, harp gemilerini, Uçaklarını göndermesi yerine yüksek teknoloji ürünü bilgisayar yazılımları, bilgisayar ekranı, fare (mouse) ve klavyelerin oluşturduğu sistemi savaş alanına sürmesi üzerine kurulmuştur. Buna göre; bilgisayar virüsü, önce hasmın telefon santral şebekesi içine yerleştiriliyor, ülkenin telefon şebekesi felce uğratılıyor. Daha sonra (zaman ayarlı) akıllı bombalar patlatılarak demir yollarının, kara yollarının, elektronik beyin merkezleri sabote ediliyor seyir halinde olan trenler yanlış yerlere yönlendiriliyor, bir seri kazalar ve kaoslar meydana getiriliyor. Arazideki birlik komutanlarının haberleşme şebekelerine girilerek komtanların ses tonları taklit edilerek kasıtlı yanlış, emirler alınması sağlanıyor. Psikolojik sansasyon yaratmak için elektronik harp teçhizatlı Amerikan uçaklarıyla, hasım ülke TV yayınlarına girilerek menfi propaganda yapılıyor ve halkın diktatörleriyle olan güven bağları koparılıyor. Ülke liderleri İsviçre Bankalarına kaçırdıkları milyonlarca dolar kıymetindeki servetlerine kendi PC'leri ile ulaştıklarında, hesaplarının sıfırlanmış olduğunu hayretle görüyorlar. Bütün bu yapılanlar için Amerika tek bir kurşun atmamıştır. Albay Tanksley'in "Bu yeni sistemle harpleri daha batlamadan sona erdirebiliriz." demiştir.

Teknolojik bilgisayar harbi, bilgisayar mikroprosesörlerinde ve iletitimde, modern sensör ve role devrelerinin üretilmesiyle fiilen başlamıştır. CIA yaptığı son gizli çalışmalarında; yabancı ülke silah üreticilerine satılan silah sistemlerinin bilgisayarına bubi tuzak tipi çipleri gizlice takarak, silahların istenmeyen ülkelerin ellerine geçmesini önleyici çalışmalar yapmıştır. Ayrıca; Ulusal Güvenlik Teşkilatı; silah yapım firmalarının kiraladıkları bilgisayar programcılarını satın alarak, yazdıkları programlara virüs sokmalarını sağlayıcı faaliyetler içindedir. Bu tür bir Silah hasım ülke yöneticilerinin eline geçtiğinde Silah Sistemi genel olarak çalışacak fakat harp başlığı ateşlenmeyecektir.

Teknolojik bilgiye dayalı silahlardan bazıları bilgisayar virüslerinden daha yeni ve daha ilginçtir. New Meksiko'daki Los Alamos Ulusal Laboratuaru bir bavul

büyüklüğünde ve yüksek enerjili elektromanyetik dalgalar üreten bir silah üretmiştir. Örneğin, bir buhran durumunda komandolar hasım ülke başkentine sızma yapmış olsunlar, akıllı bomba bir bankanın yanına konup patlatılsın, sonuçta yayılan dalgalar binanın tüm elektronik donanımını yakıp işlemez hale getirecektir. Pentagon kurmaylarının üzerinde durduğu diğer bir silah türü ise elektronik virüstür. Tıpkı çöplükte mikroorganizmaların ürediği gibi, bilgisayar içindeki elektronik devreleri ve yalıtkanları yok eden bir mikrop üretmektir.

Teknolojik bilgi harbi, yeni istihbarat bilgilerini toplayacak sistemleri de bünyesinde toplayacaktır. Bunlar uydular, casus uçakları ve gövdesine kamera takılmış insansız hava araçlarıdır. Gelecekte, gök yüzünde sayısız ufak sensörler doğacak ve ya bu sensörler düşman derinliklerine atılacak. "Massachusett Institute of Technology"nin Lincoın laboratuarı, fotoğraf çekebilir, sigara kutusu büyüklüğünde, insansız hava araçlarını üretme aşamasındadır. Bu küçük hava arazideki askerleri saptayabilmektedir. Şöyleki düşman askerleri üzerine aerosol sprey fışkırtılır veya yiyecek maddelerinin üzerine kimyasal bir madde gizlice bulaştırılır. Sonra bu birlik üzerinde uçan biosensör araçlar, insanların nefeslerinden ve ter kokularından yerleri saptanarak yok edilmelerini sağlar.

John Hopkins Üniversitesi Uygulamalı Fizik Laboratuarındaki bilim adamları "Süper Elit Bilgisayarı" üzerindeki çalışmalarını yoğunlaştırmışlardır. Bu bilgisayar Donanma muharebe grubunun radar sinyallerini alır, işler ve ekranda üç boyutlu muharebe sahası modeline dönüştürür. Donanma komutanı tahtada semboller yerine , ekranda üç boyutlu model üzerinde dost ve düşman gemilerinin grafik resimlerini görerek yerleri ve hareketleri hakkında muhakeme yapabilir. Bilgisayar, ekran başında kimse olmaksızın taarruz edilecek hedefi seçip ikaz edebilir, hatta hava sahasını da gözleyebilir. Bilgisayar bir tehdit sinyali aldığında, flash ve sis düzeniyle komutanı ekran başına çağırır.

Teknolojik bilgiye dayalı yeni sistemler ordunun alt kademelerinde de kullanılmaya başlayacaktır. 2010 yılından önce Kara Kuvvetleri Muharebe Sahasını elektronikleştirecektir. Her asker ve her silah sistemi elektronik iletişim şebekesine bağlanacaktır.Natick, Massachusett'teki Ordu Araştırma ve Geliştirme Laboratuarı, 21.Yüzyıl sahra erinin giysisini tasarlamıştır. Helmette (Başlık) mikrofon ve kulaklık

olacak, gece görüş dürbünü ve termal görüntüleme sensörü ile, arazi üzerinde nerede bulunduğunu gösteren ve devamlı istihbarat bilgilerini içeren göz-visörü takacaktır. Mikroelektronikteki yenilikler silah sistemlerini daha küçük boyutta üretilebilirliğini ve uzaktan kontrollu insansız hava araçlarının, yer hedeflerini hatta uçak gemilerinin yerlerinin saptanmasında büyük katkıları olacaktır.

Modern bilgi teknolojisine uygun bilgisayar donanımları oldukça pahalıya mal olmasına rağmen, kötü niyetli bir programcının bu donanımları sabote etmek için bir bilgisayar ve bir modem cihazına sahip olması yeterlidir. Bunun maliyeti ise oldukça düşüktür (Walker, 1995).

Bilgi savaşları etki alanlarına göre bireysel, tüzel ve global olarak üç türde gerçekleşmektedir. Geleceğin Bilgi Savaşları'nda silah olarak; bilgisayar virüsleri, Kurtlar, Truva Atları, Mantık Bombası,Tuzak Kapıları, Mikroçipler, Nano makineleri ve Mikroplar, Elektronik Sıkışıklık, HERF Silahları ve EMP Bombaları kullanılacaktır.

8.4. 21. Yüzyılda Dünyadaki Muhtemel Askeri Gelişmeler ve Silah Sistemleri

21.Yüzyılda enformasyon teknolojisinin evrimi, ulusal güvenlik stratejilerinin küresel anlamda genişleyerek yeni vizyoner yapısını da şekillendirmektedir. Enformasyon teknolojilerinin, meydana getirdiği devrim niteliğindeki değişim ve gelişmeler, askeri-sivil güvenlik strateji ve politikalarında da köklü değişimlere neden olmuşlardır. Değişen strateji ve politikalar ise, askeri taktik ve konseptlerin güncelleştirilmesini zorunlu kılmıştır. Güncel konseptler ve bu konseptlerin ihtiyaç duyduğu teknoloji ve ürünler, sürekli ve hızlı bir değişim ve gelişim göstermektedir. Bu nedenle; gelecekteki güvenlik sistemleri ve bu sistemlerin ihtiyaç duyduğu silah sistemlerinin, şimdiden kesin olarak tahmin edilmesi güçtür. Ancak, bu konuda muhtemel gelişmelerin gidişatı yorumlanarak çeşitli senaryolar ve tahminde bulunmak mümkündür. Bu senaryo ve tahminleri askeri gelişmeler ve silah sistemleri olarak iki ayrı başlıkta incelememiz mümkündür.

8.4.1. 21. Yüzyılda Muhtemel Askeri Gelişmeler

Gelecekteki güvenlik koşullarını tam anlamıyla, öngörmenin imkansız olmasına karşın, muhtemel senaryoların ortaya konulması mümkündür. Bu konuda yapılan birçok araştırma ve yorumların sonucu olarak, gelecekte tüm dünyaya hakim bir senaryo ortaya konamayacağı, muhtemel koşul ve senaryoların ele alınarak, ekonomik, sosyolojik, teknolojik ve coğrafi değişken faktörlerinin meydana getirdiği bu senaryoların iç içe olabileceği değerlendirilmektedir.

Dr. Stewen METZ bu konudaki muhtemel gelişmeleri dört ayrı senaryoda ele almaktadır (Denk, 2000):

8.4.1.1. 21. Yüzyılda Üç Katmanlı Güvenlik Sistemi ve Askeri Gelişmeler Senaryosu

Üç bölüme ayırma yöntemi, aslında küresel ya da bölgesel siyasal sistemleri tarif etmek için alışılagelmiş bir yöntemdir. Eski Yunanlılar ve Çinli'ler dünyayı "uygar", "yarı uygar" ve "Barbar" olarak üç bölüme ayırmışlardı. Müslümanlar ise, "İslâm'a İnananlar" "Kutsal Kitaplara İnananlar" (Yahudi ve Hıristiyanlar) ve "Kafirler" olarak ayırmışlardı. 1970'li yıllarda Batı üniversitelerinde yaygın hale gelen dünya sistemi teorisine göre; "Merkez", "Dış Kuşak" ve "Yarı Dış Kuşak" dan oluşan ve ekonomik ilişkileri temel alan bir yapıya işaret ediliyordu. Yine yakın zamanlarda akademisyenler ve stratejistler; "Birinci, İkinci ve Üçüncü Dünya"dan söz ettiler. Marksistler dünyayı; "Kapitalist, Sosyalist ve Proleter" diye parçalara ayırdılar. Üç bölümlü yönetimin böylesine yaygın biçimde kullanılması, uluslararası sisteme üçlü yapılar içinde bakmayı doğal hale getirdi.

Üçlü bir yapıdan oluşacak 21.Yüzyıl güvenlik sisteminin Birinci Katman'ını istikrar, refah ve çok boyutlu bütünleşme özellikleri belirler. Bu katmanı oluşturan ülke ekonomileri, geleneksel ağır sanayi yerine bilginin yönetimi, idaresi ve üretimi üzerine yoğunlaşırlar. Karşılıklı ekonomik dayanışma ve kültürel türdeşlik Birinci Katman ülkelerini sıkı bir ağ haline getirir. Birinci Katman ülkeleri bütünleştikçe, ulusal çıkarlar, ulusal sınırlar ve bağımsızlık gibi kavramlar önemlerini yitirmeye başlar. Hükümetler kendilerini, sadece işletmelerin çıkarlarını koruyan ve gözeten birer araç olarak görmeye başlarlar. Hükümetler güvenlik vb. bazı hizmetleri de

sağlarlar. Şiddet karşıtı görüşler, Birinci Katman'ın ahlak sisteminde önemli bir yere sahip olurlar. Güç kullanımı en son başvurulacak çözüm yöntemi olarak görüleceği için, askeri operasyonların çabuk tamamlanması ve ucuz maliyetli olması konusunda baskılar artar. Güvenlik stratejileri çatışmaların önlenmesi üzerine yoğunlaşır, askeri strateji ise savunma ağırlıklı olur.

"Gelişmekte olan ülkeler" diye adlandırılan grup ile eski Sovyet Bloku'na dahil ülkeler ve daha yüksek bir gelişmişlik düzeyine sahip ülkeler ise **İkinci Katman'ı** oluşturur. Geleneksel sınai üretimi ekonominin temel taşı olmaya devam eder. Yönetim, geliştirme ve üretim aşamaları arasındaki farklılıklar devam ederek, sosyal statü ve siyasi güç gibi kavramlar, bireyin üretim sürecindeki yerine bağlı olur. Devlet ve işletmeler eşit güce sahip olur. Bazen de biri öteki üzerinde hakimiyet kurar. Bağımsız "Ulus Devlet" en önemli siyasi ve iktisadi kurum olma özelliğini sürdürür. İkinci Katman'da, siyasetin ana oyuncularını, Birinci Katman'ın hakim olduğu evrensel kültür ve ekonomiyle bütünleşmek isteyenler ile, buna karşı gelerek, ulusal ekonomilerin geliştirilmesi ve kültürel içe dönüklüğü savunanlar oluşturur. İkinci Katman'da, demokratik özelliklere sahip olan yönetimler ile sadece görünüşte demokratik veya belirgin şekilde otoriter olan yönetimler sırayla başa geleceğinden, yönetimler arasındaki dönüşüm süreçleri büyük bir olasılıkla şiddete yol açacaktır. Ayrılıkçı olanlar, bir çok İkinci Katman ülkelerinin yönetim gücünü, bütünlüğünü ve istikrarlı yapısını zorlayacaktır. Aslında, İkinci Katman'daki ayrılıkçı hareketler, gelecekteki güvenlik sisteminde, en çok sorun yaratacak konuların başında gelmektedir. Bağımsızlık, İkinci Katman ülkeleri tarafından büyük bir şiddetle korunmaya devam edecektir. Bu arada güvenlik ve askeri stratejilere "Haklı Savaş" düşüncesi hakim olmayı sürdürecek ulusal çıkarları korumak için devletin şiddete de başvurabileceği düşüncesi geçerliliğini koruyacaktır.

Üçüncü Katman'a ise ekonomik durgunluk, şiddet ve yönetimsizlik egemen olur. Salt geçim temin etmeye dayalı üretim, değiş tokuş ve örgütlenmiş suça bağlı geleneksel ekonomik faaliyetler, Üçüncü Katman ülkelerinde yaşayanlar için, resmi ekonomik faaliyetlerden daha büyük önem taşır. Üçüncü Katman'ın sadece bir bölümü küresel ekonomi ile iletişim halinde bulunur. Ham madde ve işlenmemiş doğal kaynakların üretimi ve ihracatı yapılır. Diğer ülkelerden işlenmiş ürünler ithal edilir ve zengin ülkelerden dış yardım alınır. Ancak bu ekonomik faaliyetlerden

sadece toplumun küçük bir kısmı yarar sağlar. Üçüncü Katman ülkelerinin büyük bir kısmı dünya kültürünü terk edecek, ya da kendisi dünya kültürü tarafından dışlanacak, böylece mikro kültürler ortaya çıkacaktır.

Üçüncü Katman tekrar tekrar yönetim kargaşasına düşer. Devletin başlıca şehirler dışında yönetim etkinliği büyük oranda azalır ve hatta büyük şehirlerin bazı bölgelerinde bile devletin otoritesi hissedilmez olur. Belirgin şekilde anarşi yaygınlaşır ve şimdiki devletlerden birçoğu parçalanmaya başlar. Demokrasi deneyimleri yaşanır, fakat bu deneyimler hep başarısızlıkla sonuçlanır. Eğitilmiş kesimlerin ülkeden ayrılması sonucu oluşan "beyin göçü" ile birlikte yönetim kargaşası artar. Fakat, küresel ekonomi ve kültürle bütünleşmek istemeyen Birinci Katman'daki iktisadi, siyasi ve kültürel muhalifler, şaşırtıcı biçimde Üçüncü Katman ülkelerine göç ederler. Eğer tarih tekerrür ederse, bu gruplar, durağan ekonomilere yeniden hayat vereceklerdir. Birinci Katman'a hakim olan şiddet karşıtı görüş ile İkinci Katman'da şiddetin sadece gerekli hallerde (örneğin bir devletin meşru olduğunu iddia ettiği ulusal çıkarlarını koruması için) kullanımını savunan anlayış, bu iki katmanda belirleyici faktörler olarak ön plana çıkarken, Üçüncü Katman'da şiddet, hayatın günlük bir parçası haline gelir.

Üç katmanlı küresel güvenlik sisteminde her katman, değişik çatışma biçimleri üzerine yoğunlaşır ve kendi askeri güçlerini bu ihtiyaçlar doğrultusunda oluşturur. Birinci Katman orduları, şimdiki gelecek bilimcilerin öngördüğü, kökten değişikliklere maruz kalırlar. Silahlı Kuvvetler sayısal anlamda küçük boyuta sahip olurlar, ancak buna karşın teknolojiden geniş oranda yararlanırlar. Robot bilimi, bilgi teknolojisi, nanoteknoloji, biyoteknoloji ve enerji teknolojileri giderek daha çok önem kazanmaya başlar. Askeri birimler büyük bir esnekliğe sahip olacak, hızla yeniden organize olabilecek ve birçok farklı göreve uyum sağlayabilecek özellikleri barındırabilecektir. Bilgi işlem sistemlerini olası bir saldırıdan korunmaya yarayan savaş teknikleri ve teçhizatı önemli bir askeri faaliyet dalı haline gelecek. Birinci Katman'daki Silahlı Kuvvetler, aynı zamanda saldırı amaçlı bilgi işlem sistemleri geliştirerek, düşmanı etkisiz hale getirmeye ya da yanıltmaya çalışacaklar. Aslında bilgi savaşları, Birinci Katman ülkelerin birbirlerine karşı kullanabilecekleri tek savaş biçimidir. Ülkelerin birbirlerine birçok konuda bağlı olması bu silahtan başka

yöntemi geçerli kılmamaktadır. Bilgi savaşları, bazı İkinci Katman, hatta Üçüncü Katman ülkeleri için de kullanılabilir.

Birinci Katman ülkeleri, birbirlerine karşı geleneksel savaş teknikleri kullanmamalarına rağmen, ikinci ve üçüncü katmanlardaki düşmanlara karşı şiddet içeren savaş tekniklerini bazen kullanabilecekler. Birinci Katman ülkelerin güç kullanmaları halinde bile, zayiatı en aza indirmeyi hedefleyen stratejileri, silahlı kuvvetlerin yeniden yapılandırmalarını gerektirir. Örneğin silah sistemleri çözülerek, bugünkü uçaklar, savaş gemileri, tanklar ve piyade birliklerinde bir arada bulunan, uyarıcı, harekat ve vuruş platformları, fiziksel olarak birbirlerinden ayrılacaklardır. Brian NICHIPORUK ve Carl H. BUILDER'in belirttiği gibi, gelecekte muharebe alanındaki askerler, şimdikinden farklı olarak, ateş açıcı konumda değil, sadece bilgi gönderen birer uyarıcı olarak görev alırlar. Bu arada, robot teknolojisi ve diğer gelişmiş silah platformları giderek daha büyük bir önem taşıyacak, uzun menzile sahip öldürücü olmayan ya da daha az öldürücü özelliğe sahip silahlar (Fiziksel zarar yerine psikolojik etkisizleştirmeyi amaçlayan silahlar) daha yaygın olarak kullanılacaktır.

Siyasi liderler, küçük ancak güçlü, zayiattan kaçınma özelliğine sahip silahlı kuvvetleri, harekatın çabuk tamamlanacağı garantisi olmaması halinde kullanmaktan kaçınacaklar. Ani kararlı operasyonlar nedeniyle topyekün bir seferberliğe ihtiyaç duyulmayacak, böylece yedek askeri kuvvetlerin devamlı elde tutulmasına gerek kalmayacak. Stratejik liderlik, karmaşık ve kısa zamana sığdırılmış karar alma aşamalarında, olabildiğince yaratıcı olmak zorunda kalacaktır. Birinci Katman'daki devletlerin silahlı kuvvetleri, çok ender olarak fiziksel zorluklara maruz kalacak ya da kısa süreli, ölümle sonuçlanabilecek sıcak çatışmaya girecek. Askerlerin konumu, herhangi bir masa başı işçinin konumundan farklı olmayacak.

Öte yandan İkinci Katman'daki Silahlı Kuvvetler, Clausewitz'in belirttiği biçimde, geleneksel savaş tekniklerini kullanmaya devam edecekler. Muharebeye hazırlık, seferberlik, operasyonlar ve normale dönüş süreçleri, şimdi olduğu gibi yine aynı sıra ile gerçekleştirilecek. Bu ülkeler, kara, deniz ya da hava kuvvetlerinden oluşan en farklı ortamlarda faaliyet gösteren silahlı kuvvetleri bulundurmaya devam edecekler. İkinci Katman ülkelerinde zayiata karşı hassasiyet çok önem

taşımadığından, ordular pahalı teknolojiye daha az ilgi gösterecek, her üç kuvvet önemini koruyacaktır. Birinci Katman ülkelerinin tersine, İkinci Katman ülkeleri, uzun süreli, pahalı, yoğun harekat gerçekleştirebilecek.

Nükleer silahlar, 21. Yüzyılın ilk çeyreğinin sonuna kadar İkinci Katman ülkelerinin envanterinde olacak, ancak sadece caydırıcı nitelik taşıyacak, tabiatıyla teröristler bu nükleer silahlara ulaşmak isteyeceklerdir. İkinci Katman ülkeleri birbirlerine karşı orta derecede güç karşılama yeterliliğine sahip olacaklardır. Fakat Birinci Katman'daki ordulara karşı ancak çok ender durumlarda sınırlı başarı kazanabilecek, çoğu zaman ise başarısız olacaktır. Sivil-asker ilişkileri, 20'nci yüzyıl modelinden farklı olmayacak, ordu psikolojik ve fiziksel olarak sivillerden ayrılacak; fakat ordunun kontrolü çoğu zaman sivillerin elinde bulunacaktır.

Üçüncü Katman'daki Silahlı Kuvvetler ise, silahlı çeteler, milisler, yerel diktatörlerin kişisel orduları ile terörist gruplardan oluşacak. Üçüncü Katman'da askeri üretim yapılmayacağından, Silahlı Kuvvetlerin uzun süreli, müşterek kuvvetlerden oluşan operasyonlarda bulunmaları mümkün olmayacak. Genellikle savaş ve barış arasındaki fark ortadan kalkacak, Üçüncü Katman ülkeleri, sürekli olarak hafif yoğunlukta ve örgütlenmiş şiddet altında yaşayacak. West-Phalio anlaşması öncesinde Avrupa'da olduğu gibi, yağmalama ve servet elde etme, Üçüncü Katman'daki askeri operasyonların asıl amacı olacak. Terörizm, Üçüncü Katman ülkelerinden başvurabileceği tek uzun vadeli güç gösterisi yöntemi olarak ortaya çıkacak. Ordu ile toplum arasındaki fark olmayacağından geleneksel anlamda sivil-asker ilişkileri de artık geçerli olmayacaktır.

Yüksek teknoloji ile donanmış Birinci Katman ordusu, büyük sayıda olan ancak teknolojik donanım konusunda zayıf olan İkinci Katman ülkelerini kolayca yenilgiye uğratacak, İkinci Katman ülkeleri ise Üçüncü Katman'a karşı başarı kazanacak, Üçüncü Katman'da Birinci Katman'ı alt edebilecektir.

8.4.1.2. 21. Yüzyılda İdeolojinin Yeniden Doğuşu Senaryosu

Marksist-Leninist ideolojinin çöküşü ile birlikte dünya artık birbirleriyle rekabet eden, evrensel ideolojiler tarafından bölünmüş bir sistemden oluşmuyor. Ancak bu durum, 1960'lı yıllarda Daniel BELL, şimdikilerde ise Francis

FUKUYAMA tarafından sözü edilen "ideolojinin sonu" görünüşünün aksine geçici bir durum olabilir. Zira insanlar, kitlesel inanç sistemlerine, içgüdüsel olarak, bir ihtiyaç duymaya devam ediyorlar. 21. Yüzyıla yaklaşırken, ırkçılık ve milliyetçiliğin, sosyal ve siyasi kimlik tanımı açısından ideolojinin yerini aldığı gözlemlenebilir.

Gelecekteki ideolojiler birkaç farklı biçimde kendilerini gösterebilirler. Daha önce de ifade edildiği gibi Samuel P. HUNTİNGTON, "Medeniyetlerin Çatışması" kavramının, artık yeni çatışmaların kaynağı olacağını savunmuştur. Huntington'un önerdiği yapıda, Batı Hristiyanlığını Ortodoks Hristiyanlık ile İslâm'dan ayıran ve Avrupa'nın ortasından geçen bir "Fay Çizgisi", özellikle büyük tehlike içermektedir. Bu durum Japonya'nın da dahil olduğu Batı Kültürü'nü, Batı dışındaki kültürlerin oluşturduğu grupla karşı karşıya getiren iki kutuplu bir güvenlik sisteminin oluşmasına neden olabilir. İdeolojik Bloklar Sistemi için başka seçeneklerde mümkündür:

- Demokrasiler ile demokrasi karşıtları,
- Kapitalizm ile kapitalizm karşıtları,
- Çağdaşlık yanlıları ile çağdaşlık karşıtları,
- Küreselciler ile bölgeselciler vs.

İdeolojik bloklardan oluşan tüm güvenlik sistemlerinde, silahlı çatışmaların çoğu fay çizgilerinde, ya da gri alanlarda gerçekleşir. Bloklar arası sınırları belirlemeye ya da yeniden oluşturma sürecine savaşlar eşlik eder. Rekabet halindeki inanç sistemleri arasında meydana gelen şiddetin boyutunun yüksek olması nedeniyle, askeri operasyonlar sırasında sivil ya da askeri zayiatın önlenmesi öncelik taşımayacaktır. Silahlı Kuvvetlerin geliştirilmesinde, her ne pahasına olursa olsun, kesin bir zafer kazanmak en önemli kıstas olacaktır.

İdeolojiye dayalı güvenlik sisteminde, diplomatik yollarla çözüme kavuşmayı hedefleyen stratejilerden, daha karar aşamasında, "Şeytanla pazarlık yapılmaz" düşüncesi nedeniyle vazgeçilir. Bu sistemde, güç dengelerini esnek biçimde oluşturmayı hedef alan sisteme göre daha büyük ve donanımlı bir orduya ihtiyaç vardır. Bu sistem daha belirgin ve katı bir stratejik coğrafyaya sahiptir. Bu husus, daha büyük bir Kara Kuvvetini gerektirir. Güçler dengesi sistemindeki değişken

ittifaklar yerine, ideolojiye dayalı bir sistemde, daha uzun vadeli resmi anlaşmalar söz konusu olur; bu da yaşanacak sorunları çözebilmek için gerekli zamanı sağlar.

8.4.1.3. 21. Yüzyılda İç Çöküntü Senaryosu

Ralph Peters ve Martin Van Creveld gibi strateji uzmanları, gelecekteki güvenlik sisteminde, devletler arası savaş yerine, yasa dışı karteller, silahlı çeteler, özel ordular, teröristler, etnik milisler ve asilerin dahil olduğu ülke içi grupların iktidar mücadelelerinin, çatışmaların kaynağını oluşturacağını belirtiyorlar. Gelişmiş ülkeler bile, örgütlenmiş suç grupları, şehir çeteleri, bölgesel ayrımcılar, komplo teorilerine bel bağlayan teröristler, köktenci mezhepler, teknoloji karşıtı gruplar ve şiddet yanlısı çevreciler gibi grupların yol açacağı sorunlar ve tehlikelerle mücadele etmek durumunda kalacak. Clausewitz teorisinin tam aksine, savaş, siyasetin bir uzantısı olarak değil de, katılımcıları psikolojik tatminin, kişisel kimlik arayışının ve kazanç isteğinin yönlendirdiği bir tiyatro sahnesi gibi cereyan edecek. Böyle bir sisteme karşı en önemli tehdit unsuru ise, iç asayişin ve düzenin sağlanamamasıdır.

Hükümetler iç sorunlarıyla öylesine meşgul durumda bulunacaklar ki, geleneksel anlamda ülkeler, bir savaş için istekleri ve enerjileri tükenmiş olacak. Askeri güç taktiklerinin başında ise, düşman ülkelerdeki asiler, teröristler ve milislerin desteklenmesi veya bunların destekleneceği yönünde tehditte bulunulması gelmektedir. Silahlı Kuvvetler, ulusal polis örgütü, jandarma ve özel kuvvetlerden oluşacak, ileri teknoloji ile donatılmış olabilecek, ancak geniş boyutlu ve uzun mesafeli askeri operasyonlar için yeterli donanıma sahip olmayacaklardır. Ülkeler arasındaki silahlı kuvvetleri birbirinden ayıran özellikler arasında, ordunun teknolojik gelişmişlik düzeyi ile iç düşmanlarına karşı kullandığı şiddetin dozunun sınırlı ya da sınırsız olup olmadığı tercihi yer alacak. Genelde, daha gelişmiş ülke silahlı kuvvetleri, ilkel şiddet yöntemleri yerine psikolojiye dayalı usuller kullanırken, az gelişmiş ülke orduları eski tip vahşi yöntemlere devam edeceklerdir.

İç asayişin bozulması ve devlet otoritesinin çöküntüye uğraması gibi iki temel özelliğe sahip olan bu güvenlik sisteminde, uzun süreli uluslararası savaşlar meydana gelmeyecek. Bu da orduların mevcut görevi olan savaşma görevini terk edeceği, kaynaklarını iç düzeni sağlamak, terörizmle mücadele etmek, zayıf devletlere yardım etmek, barış operasyonlarını desteklemek ve insani yardımda bulunmak konuları

üzerine yoğunlaştıracağı anlamına gelmektedir. Orduda Özel Kuvvetler hakim olacak. Hava ve Deniz Kuvvetleri, diğer gelecek senaryolarında olduğundan daha küçük bir rol alacaklar.

8.4.1.4. 21. Yüzyılda Savaşların Ticarileşmesi Senaryosu

Gelecekteki güvenlik sistemleri için son bir senaryo ise, savaşın giderek siyasetin bir uzantısı olmaktan uzaklaştığı ve iş hayatının bir uzantısı haline geldiği bir sistemin oluşmasıdır. İşletmeler, karteller ve devletler geleneksel yöntemleri kullanabilecekleri gibi, fiziksel tahribata yol açan şiddet yöntemleri ya da siber şiddet ve psikolojik şiddet gibi yeni biçimlerde güç kullanarak, istenen kaynağa ve pazarlara ulaşabilir, diğerlerinin bu imkanları kullanmasını önleyebilirler. Örgütlenmiş şiddet ise, bir akit kapsamında kendi başına satılabilir bir ürün haline gelebilir. Devletler ve ordular, gelecekteki güvenlik tehditleriyle başa çıkmak konusunda giderek daha güçsüz kaldıkça, insanlar, kurumlar ve işletmeler, güvenlik için başka kaynaklara başvurabilirler. Devletin silahlı kuvvetleri tarafından üstlenilen görevlerin giderek daha büyük çoğunluğunun, uluslararası güvenlik şirketleri veya ücretli asker şirketleri ile çok uluslu şirketlerin güvenlik bölümleri tarafından yerine getirilmeye başlanması, beklenen bir sonuç olacaktır.

Bu yönde bir değişim olduğu şimdiden gözlemlenebiliyor. Afrika'daki Profesyonel Çözümler adlı, çoğunlukla Güney Afrikalı eski komandolardan oluşan bir şirketten, bazı hükümetler tarafından hizmet satın alınmış, Güney Afrikalı birçok eski casus ise istihbarat toplama şirketi kurmuştur. Özel ücretli askerlerin temin edilmesi, dünyanın başka bölgelerinde de yaygınlaşıyor. Örneğin 1997 yılının başlarında, Zaire ve Papua Yeni Gine hükümetleri asilerle savaşmaları için ücretli asker temin ettiler. Bu yeni bir akımın başlangıcı olabilir ve özel silahlı kuvvetler, devlete bağlı silahlı kuvvetlerle rekabet edebilecek aşamaya gelebilirler. Artık bir bilgisayar ünitesi aracılığı ile, bilgisayar virüsleri kullanarak bir savaşçının savaşması mümkün olacağından, devletler ulusal güvenlik hizmetlerini özel sektöre devredebilirler. İstihbarat dünyasında da benzer bir akım görülüyor. ABD ve Batı Avrupa' da özel istihbarat şirketleri giderek çoğalıyor.

Savaşların ticarileştiği bir güvenlik sisteminde, temel stratejik kavramlardan çoğu geçerliliğini yitirir. Örneğin gelişmiş güçlerin, II. Dünya Savaşı'ndan bu yana

rakiplerine karşı koruduğu kalite üstünlüğü kaybolacaktır. Kalite üstünlüğü yerine, sayısal üstünlüğe önem veren eski Sovyet tipi bir strateji kaim olabilir.

Sonuç olarak, 21. Yüzyılda yukarıda belirtilen tüm senaryoların yaşandığı bir durum bileşkesinin ortaya çıkacağı ve bu karmaşa ortamında "Başarı ve Zafer"in geleceğe çabuk uyum sağlamayı başarabilenlerin olacağı değerlendirilmektedir.

8.4.2. 21. Yüzyılda Gelişmesi Muhtemel Ana ve Yardımcı Silah Sistemleri

21. Yüzyılda yaşanması muhtemel askeri gelişmeler karşısında, silah sistemlerinin de değişmesi kaçınılmazdır. Gelecekte, modern silah sistemlerinin temel amacı savaşlardan daha az zayiatla çıkmaktır. Özellikle, insan unsurunun korunması temel hedeftir. Bu nedenle gelecekte, ana silah sistemlerinin (öldürmeyen silahlar, insansız hava araçları ve enerji silahları) yanı sıra yardımcı silah sistemlerinin de (seyir füzeleri, radar ve gece görüş sistemleri), teknolojik gelişmeler ışığında, daha çağdaş bir boyutta gelişmesini sürdüreceği değerlendirilmektedir.

8.4.2.1. Öldürmeyen Silahlar (Nonlethal Weapons)

II. Dünya Savaşı ile birlikte, cephelerde süregelen sıcak çatışmaların sivil halkı hedef alacak şekle bürünmesi, insanoğlunu "öldürmeyen silahlar"a yöneltti. Ölümle sonuçlanacak olayları en aza indirip, çevreye, malzemeye veya askeri teçhizata zarar vererek, tehdit teçhizat ve personeli göre yapamaz hale getirmeyi amaçlayan "öldürmeyen silahlar" 21. yüzyılın gözdesi oldu.

Öldürmeyen silahlar; ölümle sonuçlanacak durumları en aza indirip, çevreye, malzemeye veya askeri teçhizata zarar vererek, tehdit teçhizat ve personele görev yapamaz hale getirmeyi amaçlayan silahlardır. Bu silahlar halen geliştirilmekte olup, amacı; dost kuvvetlerin sıcak çatışmaya girmeden, tehdit gücün zararsız hale getirilmesidir. Yani kendi gücümüze dahil kuvvetleri korurken, hasım kuvvetleri maksimum zararı teknolojik manada verdirmektir. Öldürücü olmayan silahlar kullanım alanları olarak aşağıda gösterilen sahalarda etkili olabileceklerdir (Ünal, 2000).

- Zırhlı birlikleri etkisiz hale getirmek,
- Sivil toplum olaylarını yatıştırmak ve engellemek,
- Suikast düzenleyebilecek keskin nişancıları etkisiz duruma getirmek,
- Ağır silahları etkisiz hale getirmek,
- Çatışmakta olan grupları birbirlerinden ayırmak,
- Güvenli bölgeleri oluşturmak,
- Bir yerleşim bölgesinin sahip olduğu mevcut alt yapı imkanlarını etkisiz hale getirmek,
- C^4ISR (Komuta, Kontrol, Haberleşme, Bilgisayar, İstihbarat, Gözetleme ve Keşif) sistemlerini etkisiz hale getirmek.

Öldürücü olmayan silahların etkili olabilecekleri hedefler incelendiğinde görülecektir ki bu silahlar çok geniş bir alanı kapsamaktadırlar. Böylesine geniş bir hedef kitlesinin olması da bu silah sistemlerinin kategorilerinin fazla olmasını beraberinde getirmektedir. Bu kategoriler (Ünal, 2000);

A. Metal Zayıflatıcılar :

Metal zayıflatıcıların temel işlevi; askeri teçhizatlarda kullanılan metal ya da alaşımların moleküler yapılarını kimyasal olarak değiştirerek zayıflatmaktır. Bu maddeler; ya çok az miktarda ya da hiç kalıntı, tortu bırakmazlar. Sprey şeklinde püskürtülebildikleri gibi, fırçayla da uygulanabilirler. Etki süreleri ayarlanılabilir. Bu özellikteki metal zayıflatıcılar, uygulandıkları platform ya da teçhizatın moleküler yapısını bozarak metal aksamının kırılmasına neden olacaklar ve dolayısıyla savaş platformunun veya teçhizatının işlevlerini yapamamasını sağlayacaklardır.

B. Yanmayı Önleyiciler :

En basitinden, en karmaşığına kadar yanma olayının gerçekleşebilmesi için gerekli üç elemana ihtiyaç vardır. Bunlar; oksijen, yanıcı maddenin kimyasal özelliği ve yeterli ısıdır.Yanmayı önleyicilerin prensibi ise yanıcı madde kimyasal özelliğinin bozularak, yanmaya elverişsiz hale getirilmesidir. Bu amaçla, yakıtın akışkanlığını değiştirerek veya yakıtı kullanılmaz duruma getirebilecek kimyasal katkıların kullanılmasını gerektirmektedir. Böylece platformda kullanılan motor) motorların performansları düşecek hatta hiç çalışamayacaklardır. Bu katkılar motora hava

kanallarından buhar şeklinde ya da doğrudan doğruya yakıt deposuna karıştırılabileceği gibi havadan püskürtülerek de etki gösterebilirler.

C. İlerlemeyi Önleyiciler

Herhangi bir hareketli cismin hareket kabiliyetini azaltmanın iki temel yolu vardır. Bunlar; zemini kayganlaştırmak veya zeminin sürtünmesini artırmak; yani hareketli cismi yere yapıştırmaktır. Sayılan bu iki etkiden birincisini uygularkaen yüzey kaygan hale getirilerek ilerleme zorlaştırılırken, ikinci etkide ise polimer kökenli süper yapıştırıcılar yardımıyla hareket halindeki platformun ya da hareketli aksamın yüzeye ya da birbirine yapışarak görev yapamaz hale gelmesi sağlanmaktadır.

D. Yatıştırıcılar :

Bunlar sakinleştirici yada uyku getirici maddelerdir. Bu tür maddeler doğrudan deri yolu ile emilmek suretiyle vücut üzerinde etkili olabilmektedirler. Çünkü deri yolu emilmeyi yaklaşık 1000 kat hızlandırır ve böylece teskin edici madde kana daha çabuk karışır. Bu maddeler rehine kurtarma karışıklıkları kontrol altına almakta etkili olabileceklerdir.

E. Düşük Enerjili Lazer Silahları :

Bu silahların en önemli özelliği az güçle yüksek enerji verebilmeleridir. Bu sistemler küçük boyutlarda olup, yüksek verimde çalışırlarken taşıma kolaylığı da sağlarlar.Bu çeşit silah sistemlerinde genellikle çok renkli lazerler kullanılırlar. Bu tip lazerler beş renklik bir değişim gösterirler ki bu renkler kırmızı, yeşil, mavi sarı kızıl ötesidir. Tercih edilme sebeplerinin başında ise, gözün değişik bölgelerini etkileyebilmeleri gelmektedir. Ayrıca bu tür lazerler sadece biyolojik hedefler değil, gözetleme, hedef belirleme, izleme, gece görüşü.ve menzil tespiti için kullanılan optik sitemler de zarar verebilirler.

Bu sistemlerin diğer tercih sebebi ise, karşı savunma imkanlarının son derecede karmaşık ve pahalı olmasıdır. Gözün ve optik sistemin tek renkli bir lazerin korunması o rengi geçirmeyen filitrelerle sağlanabilecekken, düşük enerjili lazser silahlarının renkleri değişim gösterdiğinden gözleri korumak için bu renklerin

hiçbirinigeçirmeyen bir filitreye ihtiyaç duyulacaktır. Bu tip mercekler ve filitreler pahalı, büyük hacimli ve ancak belirli üreticilerden sağlanabilen kritik malzemeler olacaktır.

F. İzotropik Yayıcılar :

Bunlar lazer parlaklığında ışık yayarak, tıpkı düşük enerjili lazer silahlarda olduğu gibi retinal veya optik hasar veren özel tip silahlardır. İzotropik yayılım, bir gaz plazmasının; oluşturulan bir infilak yoluyla yüksek derecede ısıtılarak lazer parlaklığında bir ışık yaymasıdır. Bu tip bir silahın taarruzuna uğranıldığında, tıpkı karanlık bir odadan çıkıp da doğrudan güneşe baktıktan sonra görmeye çalışan bir kişi gibi hissedilir. Bu özel silahlar tek yönde ya da tüm yönlerde ışın yayacak şekilde tasarlanmış olup, klasik silahlardan da ateşlenebilirler. Bu silahlar, sadece görüş açısının içinde kalan noktalarda etkili olabilen konvansiyonel lazerlerden ayrı bir özelliğe sahiptir. Dağlık veya engel oluşturulmuş bölgelerde, görüş dışındaki hedefin üzerine de patlatılabilirler.

G. Nükleer Olmayan Elektromanyetik Dalgalar :

Nükleer patlama ile oluşturulan elektromanyetik dalgalar, benzer şekilde nükleer olmayan elektromanyetik dalgalar olarak da oluşturulabilirler. Ancak bu oluşumda temel etken güçlü bir yayılım üreticinin yapılmış olmasıdır. Bu silah tipinin temel hedefi ise, görüş alanı içerisinde bulunana korunmamış elektronik cihazları etkisiz hale getirmektir. Bu cihazların haberleşme, seyrüsefer, veri işleme-aktarma ve bilgisayar kontrollü tüm sistemler olduğu göz önünde tutulduğunda, savaş alanındaki etkileri tartışmasız kabul edilecektir. Modern ordularda kullanılan askeri elektronik cihazların çoğu elektromanyetik dalgalara karşı korunmuş olmakla birlikte, sivil sektörde ve üçüncü dünya ülkelerinde herhangi bir elektromanyetik koruma mevcut değildir.

H. Yüksek Güçlü Mikrodalgalar :

Korumasız elektronik sistemleri "eritmek" için kullanılan yönlendirilmiş bir enerji sistemidir. Yüksek güçlü mikro dalgaların gönderdiği yüksek güçteki ve hızlı ışın elektronik devre elemanlarını etkiler. Bu çok hızlı güçlü yayılım elektronik devre

elemanlarının aşırı ısı sonucunda erimesine sebep olur Yüksek güçlü mikro dalgalar bir anlamda, evlerde kullanılan mikrodalga fırınlar gibi çalışırlar. Bu silah tipiyle, bir savaş uçağının haberleşme, seyrüsefer, atış kontrol radarına ya da güdümlü sistemin güdüm donanımına zara vererek, bu sistemlerin onarılmayacak şekilde tahrip olmasını dolayısıyla platformun ya da silah sisteminin devre dışı kalmasına neden olabilirler.

I. Ses Ötesi (İnfrasound) Dalgalar :

Ses ötesi dalgaların frekansları insan kulağının duyma sınırı olan 20 Hertz'in hemen altında, 16 Hertz civarındadır. Bu işaret güçlü ve çok alçak frekanslıdır. İnsana yöneltildiğinde Algılama bozukluğu ve bulantıya sebep olabilmektedir. Çok alçak frekanslı ses dalgaları birçok binaya ve araca kolayca nüfus edebildiğinden rehine kurtarmak, bir topluluğu veya kargaşayı kontrol altına almak için ve psikolojik operasyonlarda kullanılabilir.

İ. Görsel Uyarıcılar/İlüzyonlar :

Birçok teknolojiyi bünyesine alan bu silah sisteminde ana hedef; insan beynini devre dışı bırakmak suretiyle, istemsiz hareketlerde bulunmasını sağlamaktır. İnsan beyni ile aynı frekansta yanıp sönen flaş ışığı (Buch effect-Buch etkisi) bunlardan biridir. Buch etkisinin belirtileri bulantı, uyum bozukluğu ve başdönmesidir. Buch etkisi helikopter pilotlarının yakından tanıdığı bir etkidir. Güneş ışınları yukarıdan gelirken, hızla dönen pervanenin kolları bu ışınları hızla keserek çok hızlı yanıp sönen bir flaş ışığı etkisi oluştururlar. Bu da pilotlarda baş dönmesine sebep olabilir. Bu teknoloji, ilüzyon ve aktif kamuflaj icin kullanılan holografiyi de (lazerlerle oluşturulan üç boyutlu negatif görüntü) içerir. Hologramlar yardımıyla elde edilecek değişik ve hatta korkunç görüntüler kalabalıkların yılmasına neden olabilecekken, aktif kamuflaj olarak kullanılarak, cisimleri arka plandaki renkler ve parlaklıkları inceleyen karmaşık renk ve ışık algılayıcıları tarafından yapılır. Bunlar tarafından toplanan bilgi yeniden işlenerek; cismin görünen yüzünü kamufle etmek için kullanılır.

T.C. 308

8.4.2.2. İnsansız Hava Araçları (İHA-UAV) ile İnsansız Muharebe Hava Araçları (İMHA-UCAV)

İnsansız Hava Araçları-Unmanned Aerial Vehicle (İHA-UAV) uzaktan kumandalı, yarı otonom, otonom veya bu kabiliyetlerin bir kombinasyonuna sahip, dünya atmosferinde yaklaşık 20.000 m. irtifaya kadar özel görevleri yerine getirmelerini mümkün kılabilecek çeşitli tipte faydalı yükleri taşıyabilen insansız, motorlu hava araçlarıdır. Zaman zaman Remote Piloted Vehicle-Uzaktan Kumandalı Araçlar (RPV-UKA) ile İHA'lar anlamca karıştırılmaktadır. RPV İHA'nın bir alt modelini oluşturmaktadır. RPV'ler otonomi olarak en alt seviyede olup her türlü kumandası insan tarafından gerçekleşmektedir. İHA ise daha gelişmiş sistemler olup komut verildikten sonra görev planlaması ile uygulaması işlevlerinden bir kısmı sistem tarafından otomatik olarak gerçekleşmektedir.

İlk İHA'lar 1960 yılında, Amerikan Hava Kuvvetleri tarafından keşif ve gözetleme operasyonlarında kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde ise genellikle üzerinde milyon dolarlar değerinde gelişmiş algılayıcılar bulunan ve yer kontrol istasyonlardan kontrol edilebilen çeşitli boyutlardaki hava platformlarından oluşmaktadır. İHA; Silahlı Kuvvetlerde pilotlar için genellikle uzun, yorucu ve yüksek risk taşıyan görevler (havadan nakledilebilir olması nedeniyle dünyanın her tarafında görev yapabilmeleri, düşman hava sahasına nüfuz, düşman faaliyetlerini tespit, tanımlama ve izleme amaçları) için, kısıtlı olarak da sivil uygulamalarda (film çekimlerinde, gözlem ve tarımsal amaçlı) kullanılmaktadır.

İHA'lar menzil, uçuş süresi ve uçuş irtifası gibi özelliklere göre sınıflandırılırlar. Örneğin bir Yakın Mesafe Taktik İHA'nın menzili 10-30 Km., görev süresi 2-3 saat olmasına rağmen Yüksek İrtifa Uzun Görev Stratejik İHA'nın menzili 1000 Km., uçuş tavanı 20.000 m. görev süresi 12-40 saattir.

İHA'ların Körfez Savaşı esnasında konuşlandırılmaları, Bosna, Kosova, Afganistan ve II. Körfez harekatlarında başarılı kullanılmaları uluslar arası üst askeri kademelerin bu sistemlerin kabiliyetlerini ve kullanılabilecekleri muhtelif rolleri anlamalarına yardımcı olmuştur.

Günümüzde genellikle ülkelerin Kara Kuvvetleri Taktik İHA'lardan, Hava Kuvvetleri ise Stratejik İHA'lardan sorumlu olacak şekilde İHA aileleri değerlendirilmektedir. VTOL (Dikine İniş Kalkış Yapabilen) İHA'larının ortaya çıkmasıyla Deniz Kuvvetleri de bu konuyla çok yakından ilgilenmeye başlamıştır

Günümüzde İHA'lar esas itibariyle gözetleme ve kontrol, hedef tespiti, keşif ve muharebe hasar değerlendirmesi ile görevlendirilmektedir. Bununla birlikte, İHA'larının gelecekte muhtemelen kullanılacağı diğer birçok görevler vardır: Havadan mayın tespiti, muhabere ve veri rölesi, elektronik harp, SIGINT, uçuş hattı keşfi, radar bozma, silah sevki, hedef tayini, NBC keşfi, arama ve kurtarma, topçu atışının düzeltilmesi, harita çıkarma, uzağa algılayıcı yerleştirme, C2 rölesi vb.

Kentsel alanların keşif ve gözetlemesi, sivil halk hareketleri, çatışma ve muharebelerde Elektronik Harp ve psikolojik harekat rolleri, sahil kesiminde yapılan muharebeler, kara ve deniz mayun tespiti, deniz muharebe rölesi, denizde ufuk ötesi hedef tespiti ve denizde malzeme ikmali gibi uygulamalar için VTOL veya STOL (kısa pistten kalkıp inebilen) İHA'lara karşı açıkça belli olan bir ilgi belirmeye başlamıştır. Bunlara ek olarak, Fransa, Almanya, İsrail, İsveç, İngiltere ve ABD'de Mikro İHA'lara da ilgi göstermektedir, fakat hala önemli teknolojik problemlerin üstesinden gelmek zorundadırlar. Bu dönemde sadece ABD Savunma Bakanlığı İHA ile ilgili Araştşrma&Geliştirme ve çalışmalar için yüklü meblağlarda para temin etmektedir. Micro İHA'larının birliklere ancak 2005 yılından sonra verilmeye başlanacağı tahmin edilmektedir.

Düşman hava savunmasının baskı altına alınması (SEAD), kentsel muharebe, gözetleme görevlerindeki fırsat hedeflerine karşı hassas taarruz ve özel kuvvetlere destek gibi görevleri icra etmek için mevcut havadan satha füzelerle (örneğin HELLFIRE) İHA'ları teçhiz etme ve İMHA (İnsansız Muharebe Hava Araçları) üretme konusunda ABD'de çalışmalar devam etmektedir. Bu konu için Predator seçilmiştir. Predator; ABD ordusu tarafından geliştirilmesi finanse edilen bir "Uzun Süre Uçuşlu Orta İrtifa (MALE) Stratejik İHA'dır.

Menzili 500-700 Km., görev süresi 24-48 saat olup uçuş yüksekliği 5-8000 m. arasındadır. İçeri alınabilir iniş takımlarına sahiptir. Keşif, gözetleme, hedef tespiti, savaş hasar tespiti ve elektronik harp amaçlı kullanılmaktadır. İMHA geliştirme

amacına yönelik olarak ABD Hv.K.K.lığı geçen Ekim ayı içerisinde 10 milyon ABD Doları ödeyerek iki adet Predator B satın almıştır. General Atomics Aeronautical Systems, INC. (GA-ASI) firması tarafından üretilen Predator B'nin ilk uçuşu 2 Şubat 2001 tarihinde gerçekleşmiştir. Predator B programı anılan firma tarafından 1999 yılında başlanmış, 2000 yılından itibaren NASA tarafından parasal olarak desteklenmiştir. Program üç çeşit Predator B uçağını kapsamaktadır.

Teknolojilerin gelişmesiyle birlikte İHA'ların silahlı kuvvetlere doğrudan destek vermesiyle muharebe alanında doğrudan taktik avantajlar sağlayabileceği anlaşılmıştır. Yeni yüzyılın savaşlarında İHA'ların yerine İMHA'ların aktif taarruz görevlerinde kullanılabilecekleri; kamera ve çeşitli algılayıcılarla donatılmış olmalarının yanısıra füze, mini akıllı bombalar, kimyasal ve biyolojik silahlar ve elektronik harp cihazlarıyla da donatılabilecekleri belirlenmiştir.

Genel olarak; İMHA'lar kendilerine gerçek zamanlı olarak öngörülen ve ülkelerin silahlı kuvvetleri için yüksek öncelikli, riskli ihtiyaçlarda ve insanların yer almasının tehlikeli olduğu görevlerde kullanılacaklardır. Kara konuşlu saldırı ve uzun menzilli insanlı bombardıman araçlarının muharebe desteğine ve ileri üslere ihtiyaçları olduğundan, bu durum onların uzun zamanda harekata hazır hale gelmelerine neden olur. İMHA'lar için durum tersine olup, onların harbe hazırlık zamanı daha kısadır. İMHA'lar ülkelerin yeni doktrinlerine göre insanlı orduların desteği olmadan, uzak mesafelerde barındırılacak, taarruz esnasında düşman kuvvetlerinin karşısına beklenmedik şekillerde veya acil durumlarda çıkabileceklerdir.

ABD Silahlı Kuvvetleri bünyesinde gözlem amaçlı İnsansız Hava Araçları (İHA) dışında taarruzi İHA-İMHA henüz mevcut olmayıp geliştirme programları 2010 yılı ve sonrasını öngörmektedir. Nitekim 2000 yılı içerisinde ABD Kongresi ABD Hava Kuvvetlerine, Hava Kuvvetlerinin yapısında bulunan insansız hava araçlarının üçte birinin İMHA'dan oluşması yönünde hazırlanmış olan antlaşmanın 2010 yılına kadar gerçekleştirilmesi yönünde direktif vermiştir.

Ayrıca, yüksek irtifada dolaşan İHA'lardan fırlatılan füzesavar füzelerini kullanarak balistik füzelerin fırlatılma aşamasında önlenmesi hem İsrail hem de

ABD'nde ciddi olarak ele alınmaktadır. İMHA'lara olan ilginin arkasındaki itici güçler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Pilotlu uçaklardan daha ucuzdur (daha az bakım ve pilot ile pilota ilişkin güvenlik önlemleri yok),
- Tekrar kullanılabildiklerinden tek yönlü seyir füzelerinden daha ucuz,
- Çok yüksek manevra ve sürate sahiptirler.

İMHA'lar için en çok öngörülen roller düşman hava savunmasının baskı altına alınması (SEAD) ve derinliğe taarruz görevleridir.

8.4.2.3. Kinetik Ve Hiperkinetik Enerji Silahları

Son zamanlarda atmosferin ve yerin manyetik alanından etkilenmeme avantajına sahip olan kinetik enerji silah sistemleri geliştirilmektedir. Ancak, bu silahın mermilerinin ateşlendikten sonra hedefe yönlendirilebilmeleri için elektronik güdüm sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Daha ziyade SDI projesi kapsamında ICBM'lere karşı geliştirilen bu silahlar raylı veya elektromanyetik silahlar olarak geliştirilmektedir.

Yüksek teknoloji tüfekleri adı da verilen bu raylı silah (Rail Gun), küçük mermileri çok yüksek hızla elektromanyetik enerjiden istifade ederek atmaktadır. Halen yüksek hızda fırlatılan en büyük kütle 300 gr. Olup 3-5 kg.lık kütlenin 15-30 km./sn. hızla fırlatılması esas alınmaktadır. Zira 15 km./sn. hızla atılan bir plastik merminin, 2.5 cm. kalınlığında çelik bir levhalı deldiği ve dolayısıyla harp başlıklarının parçalanması için yeterli olacağı hesaplanmaktadır.

Geleceğin savaş tanklarında, ana silah olarak kullanılabilecek olan güçlü bir elektromanyetik top tasarımı konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Daha çok SDI projesi kapsamında uygulanması planlanan elektromanyetik toplar, taktik alanda da kullanılabilmektedir. Manyetik top mermiyi çok yüksek bir hızla fırlatmak için kullanılan barut hakkı yerine, güçlü elektrik akımının kullanılması esasına göre çalışmaktadır. Mermi tahrip gücünün büyük bölümünü, uçuş hızından almakta ve hedefe çarptığında dikine kuvvetle tankları delebilmektedir. Bu kapsamda geliştirilen bobinli top tasarımı, raylı toplara göre daha az güçle çalışabilmekte, daha uygun bir

yapıda bulunmakta ve aynı güçteki raylı topların yaklaşık yarısı kadar ağırlığa sahip bulunmaktadır.

Elektromanyetik enerji kullanan hiper süratteki silahlar çok büyük derecede sevk gücü oluşturup mermilerin, konvansiyonel kimyasal güçle sevk gücü oluşturup mermilerin, konvansiyonel kimyasal güçle sevk edilenlerden birkaç kat daha yüksek süratle fırlatılmasını sağlamaktadırlar. Bu yeni hiperkinetik kuvvetin silahlarda kullanılması, uzun menzilli topçu sistemleri ve hava savunma sistemlerinde büyük değişikliklere neden olacaktır. Mermilerin süratle ateşlenmesinde elektromanyetik enerjinin kullanılması, özellikle taktik sahada birçok silahların kullanılması ile hedefte sağlanacak olan etkinliğe ilaveten tesirli menzilin artışında ortaya çıkması beklenmektedir.

Yeni geliştirilen üzerinde cam bileşimi veya seramik tabakalar bulunan reaktif zırhlı tanklar gelecekte kullanılabilecektir. Bugünün tanklarına karşı kullanılan tow gibi silahlar, böylece tesirsiz hale gelebilecektir. Eski zırhlı harp vasıtaları üzerine kolayca eklenebilen seramik, reaktif ve diğer zırhlar bunların korunmalarını artıracaktır. Bu durumda hafif anti-tank güdümlü füzeleri ve bazı zırh delici mermileri etkisiz kılacağından, reaktif zırhla tesir edebilmek için silahların sevk malzemeleri ile yeni fırlatma teknolojilerinde gelişme olması beklenmektedir.

Bu elektromanyetik fırlatma teknolojisinin temelinde sık devirli elektrik güç kaynağının (Compact Pulsed Electrical Power Source) kullanılması yatmaktadır. Araçlardaki enerjinin bir kısmı bu hiperkinetik enerji silahlarını besleyecektir. Bu silahlar herhangi bir hareketli hedefi imha etmek için yeterli derecede kinetik enerjiye ve yüksek hıza sahip olacak ve uzun menzillerde etkili olacaktır. Yapılan araştırmalar hiper süratteki silahların saniyede ulaşacağı 1-1.5 km.lik hızla konvansiyonel silahlardan daha büyük taktik avantajlar sağlayacağını ortaya çıkarmıştır. Bunlar; düşman menzili dışına çıkabilme, uçaklar dahil tüm hareketli hedefleri etkisi altına alabilme ve yakın muharebede gelişmiş zırhla korunmuş hedeflere karşı etkili olabilmesi hususlarıdır (Özdamar, 1995).

8.4.2.4. Seyir Füzeleri

Her türlü hava şartında, gece veya gündüz, karada, havada ve denizde konuşlu platformlardan atlarak uzun menzillerdeki, muharebe sahasının derinligindeki düşman hedeflerinin vurulabilmesi için kullanılan füze sistemleri; **Balistik Füze (BF) Sistemleri** ve **Seyir Füze (SF) Sistemleri** olarak ikiye ayrılmaktadır.

Seyir füze sistemleri; yüksek menzilli (**500-1000 km**.) ve yüksek hassasiyetli (**30 metre CEP**), düşmanın komuta kontrol merkezleri, limanlar ve havaalanları gibi stratejik nokta hedeflerinin tahrip edilmesi veya psikolojik üstünlük saglanması amacı ile kullanılan, etkili harp başlıkları taşıyabilen, önceden planlanabilen veya uçuş sırasında değiştirilebilen bir yörünge dahilinde sevk edilen, düşük hızlarda uçabilen, büyük oranda güdüm teknolojisi gerektiren füzelerdir. SF'ler iki kategoriye ayrılırlar:

Düşük Süratli SF'ler: Bu tip SF'ler arazi konturlarını izleyerek gidebildiklerinden çok alçak irtifada yol alabilirler. Aynı zamanda radar kesit alanları da oldukça düşüktür. Bu durum bu kategorideki SF'lerin tespitini zorlaştırmaktadır. Ancak anılan SF'ler tespit edildiğinde, düşükjsürat dezavantajı nedeniyle SHORAD, VSHORAD ve Hava Savunma uçakları tarafından kolaylıkla imha edilebilirler.

Yüksek Süratli SF'ler: Bu tip füzeler 20-30 km irtifada 2-3 Mach hızla uçarlar, hedef üzerine geldiklerinde ise dalışa geçerler. Bu tip füzelerin radar kesit alanları birinci kategoridekilere nazaran daha büyüktür. Dolayısı ile Taktik Balistik Füze (TBF) gibi kolaylıkla tespit edilebilirler. Ancak bu tür füzeleri önlemek oldukça zordur.

SF'ler, TBF'ler gibi uzaya çıkma ihtiyacı duymamaları nedeniyle aynı yük ve menzile sahip TBF'lere oranla daha az kritik teknoloji gerektirirler ve TBF'lerden 10-20 kat daha ucuzdurlar. Bu nedenle düşman ülke tarafından oldukça fazla tedarik edilebilirler. SF'lerin GPS gibi hassas güdüme sahip olanları nokta hedeflerine karşı kullanılabilirler. Ancak bu sistemlerin maliyeti TBF'lere yaklaşmaktadır. SF'ler bölge hedeflerine karşı kullanılabildikleri gibi NBC taarruz harekâtında da kullanılabilirler. Daha önemlisi SF'ler düşman taarruzunun bir parçası olarak, savunan ülkenin hava savunma sistemini işba hâline getirebilirler. Yani düşman, vuruş olasılığı yüksek

olmayan çok ucuz SF'ler tedarik ederek hedefi imhadan çok SF'leri bu amaca yönelik olarak kullanabilir.

Diğer taraftan hassas güdümlü SF'ler, karşı tarafin hava savunmasının güçlü olduğu bölgelerdeki hedeflerin imhası için insanlı ve daha fazla maliyetli sistemlerin yerine kullanılırlar. SF'lerin diğer bir avantajı da hava, kara, deniz üstü ve deniz altı platformlarından fırlatılabilme imkânına sahip olmalarıdır. Böylece hedefe olan menzil problemi çözülebilmektedir. Balistik füzeler bölge, seyir füzeleri güdüm/kontrol nedeniyle nokta hedeflerine daha etkilidir. BF sistemlerinde hedef vuruş yüzdesi düşük (CEP % 0.1) SF sistemlerinde hedef vuruş yüzdesi yüksektir (CEP 30-60 metre). BF'lerin üretim ve kullanımı zor ve pahalı, SF'lerinin üretim ve kullanımı, atmosfer dışına çıkmamasından dolayı daha kolaydır. BF'lerin düşmann hava savunma birimlerince izlenmesi kolay (yörüngeleri belli), SF'lerinin izlenmesi zordur

SF'leri fırlatılışlarında ilk itkilerini daha sonra füzeden ayrılabilen motordan alırlar. Motor ayrılmasından sonra kumanda füze üzerinde bulunan sistemler vasıtası ile sağlanur. SF'leri uçuş yoluna girdikten sonra kanatlarını açar ve seyrüsefer ve haberleşme sistemleri devreye girer. Füze bu ilk safhada uydu GPS sistemi ile yönlenir ve gerekli hesaplamalar füze üzerinde yapılır. SF'leri araziye yakın uçar ve arazi arızalarına göre kendilerini ayarlarlar.

Gerçekte seyir füzeleri, küçük, pilotsuz uçan uçaklardır. Gücünü turbofan motordan sağlar ve 500 milden 1000 mil'e kadar (tasarımlarına) bağlı olarak uçabilirler. Seyir füzesinin işi 450 kg'lık yüksek patlayıcı bombaları hedefe götürmektir. Bomba patlayınca seyir füzesi imha edilir. Seyir füzelerinin her biri 500,000$ ile 1,000,000$ arasında değişen fiyatlara mal olmaktadır. Seyir füzesi birkaç değişik şekilde ve denizaltından, uçaktan veya destroyer'dan fırlatılabilir.

Seyir füzesi teknolojisi geliştirilme çabaları sürdürülmekte olup ABD 2003 yılında kadar daha operasyonel daha karmaşık bir seyir füzesine sahip olmayı hedeflemektedir. Planlara göre yeni geliştirilecek seyir füzeleri hedefin etrafında dolaşarak o bölgedeki yaşam görüntülerini merkeze (ana üsse) yollayabilecektir. Eğer hedefin bir şekilde ortadan kalktığı veya imha edildigi bilgisi gelirse, füze

programlanmış alternatif bir hedefe yönlendirilebilecek veya sisteme yeni bir harita yüklenerek bu yolla füze yeni hedefe doğru çevrilebilecektir.

8.4.2.5. Radar Teknolojisi ve Anti-Radar (Stealth) Özelliği

Alçak irtifa hava savunma sistemlerinde kullanılan arama radarlarında; yer düzleminde hedefin konumunun tespit edilmesinde karşılaşılan zafiyeti giderecek şekilde, 3 boyutlu (3D) fazla dizi radarlar geliştirilmiştir.

Fazlı dizi antenlerde huzmenin her iki boyutta da çok dar olarak elde edilebilmesi, bu huzmenin elektronik olarak istenilen noktaya yöneltilebilmesi ve birden fazla huzmenin aynı anda meydana getirilebilmesi büyük avantajlar sağlamaktadır. Bu avantajları şu şekilde sıralamak mümkündür (Özdamar, 1995) :

- Arama ve takip işlemi aynı anda yapılabilmektedir.
- Birden fazla hedef takip edebilmektedir.
- Hedefin menzil, yan ve yükselişi doğru olarak ölçülebilmektedir.
- Antiradsayson füzelerine (ARM) karşı etkilidir.
- Füze ve uçaksavar toplarıyla entegre olabilmekte ve dolayısıyla etkinliği artmaktadır.

Klasik alçak irtifa hava savunma arama radarlarının, mekanik olarak dönen antenleri vasıtasıyla uzayı taraması, iki boyutlu hedef bilgisini sağlaması, zaman ve güç arasında herhangi bir ilişkiye sahip olmaması, yerden yansımalardan etkilenmesi ve Elektronik harbe karşı yeterli seviyede etkili olmaması gibi dezavantajları olduğundan bu dezavantajlar yeni fazlı dizi antenlerin geliştirilmesiyle giderilmiştir.

Radarlar; gönderilen ışının, herhangi bir cisme çarparak, kaynağa geri dönmesi prensibine göre çalışır. Düşman radarlarına yakalanmama "stealth"ın özelliği de, bu radar ışınını emerek ya da dağıtarak, radar ışınının kaynağına geri dönmesini engelleme, prensibine göre çalışır. ABD'nin ilk olarak, Körfez Savaşı'nda gerçek anlamda denediği, sonradan Afganistan'da da rüştünü ispat eden bu teknolojisi sayesinde, bu özelliğe sahip uçaklar hayalet uçaklar olarak isimlendirilmiştir. Gelecekte, bu anti-radar sistemi olarak da niteleyebileceğimiz bu özelliğin kara ve

deniz araçlarına da kazandırılması ile savaşlardaki zayiatın azaltılabileceği değerlendirilmektedir.

8.4.2.6. Gece Görüş Teknolojisi

Gece görme teknolojisi esas olarak ışığın yükseltilmesi ve termal radyasyonun görünen ışığa dönüştürülmesi prensiplerine göre çalışmaktadır. Işık yükseltme sistemi gelişimini tamamlamış, termal görme teknolojisi ise gelişmeye devam etmektedir. Sivil ve askeri uygulamalarda birçok alanda kullanılan bu sistemin özelikle havacılık ve otomobil sanayinde yeni gelişmelere açık olduğu değerlendirilmektedir.

Ayrıca termal görme teknolojisi roket ve yangın kontrol sistemleri ile pasif nokta hedeflerinin tespitinde büyük önem kazanmaktadır. Termal radyasyonun tespit edilmesi prensibine göre çalışan pasif uyarı algılayıcıları vasıtasıyla, yaklaşan bir füzenin saptanması mümkün olmaktadır. Görüntü termal radyasyonun dedektörler vasıtasıyla elektrik sinyallerine dönüştürülmesi yoluyla sağlanmaktadır. Görme sistemlerinde kullanılan termal görüntü elde ediciler; ateş kontrol ve harekat sahasının gözetlenmesi, güdüm sistemleri ve erken ihbar sistemlerinde etkin olarak uygulama alanı bulmaktadır.

Uzak mesafelerdeki hedeflerin termal olarak tespiti ve erken uyarı sağlayacak cihazların geliştirilmesi çalışmaları, devam etmesine karşın henüz müspet sonuç alınamamıştır. Bunlara enfrarujlu araştırma ve izleme cihazları (IRST) denmektedir. Bu cihazlara özellikle uçaklar ile, kara kuvvetlerinde anti-tank helikopterlerinde ihtiyaç duyulmaktadır. Sistemin prototip geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir (Özdamar, 1995).

9. SONUÇ

Sürekli değişen dünyada, savunmamızı güçlü tutmanın, değişimlere zamanında ve rasyonel tepki göstermekten geçtiği kaçınılmaz bir gerçektir. Yeni dünya düzeninde bilgi üretme önem kazanırken, dünya siyasetinde üretim ve hizmet sektöründeki büyük şirketlerin etkisi artmaktadır. Savunma sanayiindeki gerileme sonucunda, gelişmiş ülkelerin savunma sanayi devleri arasında rekabet acımasız bir şekilde devam etmektedir. Amerika Birleşik Devletleri, geliştirdiği teknoloji yeteneğini Avrupa ülkelerine vermemek için çaba sarf etmeye çalışırken, dünya barışını korumada onlarla ortaklık yapmasının gerekliliğinin bilincindedir.

Avrupa ülkelerinin savunma sanayilerinin bir çoğunun ABD rekabetine dayanması çok zor görünmektedir. Bu durumda savunma sanayileri ileri ülkeler, sanayileri gelişmekte olan ülkelerde savunma sanayiinin ağırlıkta olmasını istememektedirler. Ancak, savunma sanayinin lokomotif bir sektör olarak yüksek katma değer sağlayan niteliği, gelişmekte olan ülkelerin de iştahsını kabartmaktadır. İsrail bunun en iyi örneğidir.

Bilgi toplumunun atar damarını teşkil eden entegrasyonda, "**Stratejik Hedef Tayini**" asıl ihtiyaç duyulan yazılımdır. Bu nedenle; Türkiye'yi 21. Yüzyıla taşıyacak temel AR-GE stratejilerinin belirlenerek, hayata geçirilmesi önem arz etmektedir. Yeni Dünya Düzeninde; küresel bir güç olabilmenin yolu, stratejik nitelikli teknolojiye, pazar imkanları ve doğal kaynaklara hakimiyetten geçmektedir. Stratejik teknolojiye hakim olabilmek ise ancak, Ar-Ge ve inovasyon sisteminin oluşturularak, özgün ürünler ortaya konulması ile mümkündür.

Türkiye'nin bilgi teknolojileri alanında, eksikliklerinin yanında, gelecekte ümit vareden, insangücü, altyapı ve potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Ülkemiz, zengin petrol ve altın madenleri rezervlerine sahip olmayabilir, ancak "Think-Tank" olarak, 21. Yüzyıla yön verecek esas maden cevherlerine, yani araştırmacı insan yeteneğine fazlasıyla sahiptir. Organizasyon, kurumlaşma ve entegrasyon; insan kaynaklarımızın yeni devrimin ateşini yakarak, ülkemizin uluslar arası toplumda hak ettiği yeri almasına vesile teşkil edecektir. Türkiye, 21 Yüzyılda, insan gücü, coğrafi ve jeopolitik avantajları ile, "Yurtta Sulh Cihanda Sulh" ilkesine

dayalı barışsever demokratik yapısını ve kültürler arası stratejik köprü ülke misyonunu sürdürmek zorundadır.

Gelecekte ulusal gücün tüm dinamiklerini harekete geçirecek, aktif manada ve proje bazında yaratıcı ve yenilikçi bilim çevresinin ve karar mekanizmalarının, ulusal çıkarlar doğrultusunda angaje edilerek entegrasyon ve işbirliğinin, Türkiye'nin özlemle ihtiyaç duyduğu hayati gereksinimler olarak mütalaa edilmektedir. Bunun için;

1. Üniversite, sanayii ve silahlı kuvvetlerin işbirliği ile, ihtiyaç duyulan yeni sistem ve konseptlerin ve bu sistem ve konseplerin ihtiyaç duyduğu, imkan ve kabiliyetlerin, asker-sivil uzmanlarca, müşterek tespiti ve üretimi için Ar-Ge yeteneğinin kazandırılması ulusal güvenliğin sağlanmasında tek çıkar yol olduğu,
2. Ulusal gücün unsurları arasında yer alan, akademik gücün, motor kuvvetini teşkil eden üniversitelerin, ulusal savunma politikaları bağlamındaki orta ve uzun vadeli Ar-Ge desteğinin, yüksek lisans, doktora eğitimlerinde, sanayi kuruluşları ve KOSGEB modellerini de kapsayacak nitelikte, müşterek eğitim ve üretim işbirliğine yönlendirilerek, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, savunma da yeniden yapılanmayı sağlayabilecek, kurumsal eş güdümün ivedi olarak organize edilmesinin gerekli olduğu,
3. İstihdamın %60'ını kapsayan Küçük ve Orta Boy İşletmelerle (KOBİ) üniversite arasındaki işbirliği "**ÜSİ (Üniversite Sanayi İşbirliği)**" platformu ve "**Teknoparklar**" sayesinde geliştirilmeli, büyük işletmelerin de üniversiteler ile işbirliğinin arttırılması ve savunma sanayi sektörünün gelişmesi için TSK'lerinin de bu işbirliğinde yerini alması teşvik edilmelidir. Piyasayı cezbedecek ve onlara açık "Ulusal Araştırma Laboratuarlar Ağı" kurulmalıdır. Teknoparklar sanayi ve üniversiteler arasındaki teknoloji üretimine yönelik ilişkiyi geliştirmeye ve sonuç almaya yönelik platformlardır. Türkiye'de ODTÜ, İTÜ, TÜBİTAK-MAM, GYTE, Dokuz Eylül ve Yıldız Teknik Üniversitelerinde bugüne kadar 8 Teknopark kurulmuş GOSB ve Bilkent (Cybercity), ayrıca 5 ayrı başvuru vardır.
4. Türkiye'nin NATO ve BAB ittifakı içerisindeki müşterek savunma projelerinde, ve AB'nin çerçeve projelerinde, üniversiteler ile entegrasyonun

daha etkin hale getirilerek, teknolojik rekabet yeteneğinin güçlendirilmesinin hayati önem taşıdığı,

5. Milli Yenilik Sisteminin kurularak, Milli Savunma Sistemi ile işbirliği ve entegrasyonunun sağlanmasının, ülkemizin ulusal güvenliğinin teminatı olacağı,
6. Disiplinler arası ve asker-sivil, ayrım yapılmadan, ulusal güvenliğin sağlanması ve desteklenmesi amacıyla, ihtiyaç duyulan strateji, konsept ve savunma araçlarının belirlenmesinde, beyin fırtınasına imkan sağlayacak, Ulusal Karar Destek Sisteminin kurulması ile, üniversiteler ve savunma sanayi kuruluşları kamu ve özel sektörleri de kapsayacak enformasyon entegrasyonlarının sağlanabileceği,
7. Bilgi çağı ve toplumunun problemlerinin, disiplinler arasında, kamu ve özel kurum ve kuruluşları arasında, askerler ve siviller arasında, ülke içi ve uluslararası dinamikler arasında kurulacak, çeşitli entegrasyon ve işbirliği modelleri ile çözüme kavuşturulabileceği değerlendirilmektedir.
8. Özel sektör ürün ve hizmetlerinin savunma bütçeleri ile desteklenerek, özel sektörün de, -savaşlarda insan yerine akıllı ve kompleks silahların kullanılabilmesi- gibi, sermaye-yoğun savaş projelerinde araştırma ve üretim yapılması çalışmalarına, ağırlık vermesi sağlanmalı ve bunun yanında savunma araştırma ve hizmetlerinde özelleştirmelere başlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Acun, R., 1998, Sosyal Bilimler ve Bilgi Teknolojileri; Hacettepe Üniversitesi Yayınları, s. 253-363.
- Acun, R., 2000, Türkiye'de AR-GE: Mevcut Durum ve Geleceğe Bakış; in: Turan, İ.,2000, Üçüncü 1000'e Girerken Türkiye; TDV Yayınları, Ankara, s. 375-395.
- Akova, H.O., 1997, Bilgi Çağında Değişen Savunma Kavramı ve teknoloji Seçimine Tesir Eden Yeni Beklentiler Işığında Strateji-Teknoloji İlişkisi; Savunma Sanayinde Teknolojik Gelişmeler Sempozyumu, Kara Harp Okulu, Ankara, 5-6 Haziran 1997, s. 241-248.
- Aktan, C.C., 1999, Toplumsal Dönüşüm ve Türkiye; Milliyet Yayınları.
- Alkan, S., 1996, Ar-Ge Yardımı: Türkiye'nin Teknoloji Politikasını Belirleyen Karar Üzerine Bir Değerlendirme; İnsan, Toplum, Bilim: Dördüncü Ulusal Sosyal Bilimler Kongresi Bildirileri, Kavram Yayınları, İstanbul, s.94.
- Alkoy,s., 2002, Algılıyıcılar, Akıllı Malzemeler ve Sensörler; Ayhan, A. (Eds)'de, Dünden Bugüne Türkiye'de Bilim ve Teknoloji, Beta Yayınevi, İstanbul, s. 389-394.
- Anlağan, Ö., 1999, Yurtiçi Ar-Ge Potansiyelinin Harekete Geçirilmesi ve TÜBİTAK-SAGE deneyim ve Görüşleri; Ar-Ge Semineri, Ankara, 13 Ekim 1999, s. 77.
- Ar-Ge Çalışma Grubu, 2002, Taslak Rapor Sürüm 2.0; Ankara, 2002-03-19. http://www.bilisimsurasi.org.tr/listeler/tbs-egitim/Mar/att-0047/01-arge2.doc
- Arı, T., 1999, Uluslararası İlişkiler ve Dış Politika; Alfa Yayınları, İstanbul, s. 354-385.
- Ariş, H., 1991, SSM'lığı ile Sanayiciler Arasındaki Tartışma Notları; Ankara Sanayi Odası Derg., No: 10, s. 21-35.
- Arslanoğlu, E., 2001, Ulusal Yenilenme Sistemleri Çerçevesinde Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikaları; ODTÜ Uluslararası Ekonomi Kongresi, Ankara.
- Aydın, T., 2001, Kara Kuvvetlerinde Sınıfların Askeri ve Bilimsel Alanlarda Gelişmesinin Sağlanmasına Yönelik Sistemin İncelenmesi, Diğer Ülkelerdeki Taktik ve Teknolojik Gelişmelerin Aynı Anda Kara Kuvvetlerinde

Gerçekleşmesi İçin Alınması Gereken Tedbirlerin Saptanması; Harp Akademileri Uzmanlık Tezi, s. 3-15.

- Aydoğan, O., 1999, Jeopolitiğin Yeni Faktörleri ve Çatışmanın Yeni Boyutları; Harp Akademileri Bülteni, Sayı 192, s. 149.
- Ayhan, A., 2002, Dünden Bugüne Türkiye'de Bilim ve Teknoloji; Beta Yayınları, İstanbul, s. 252.
- Barutçugil, İ., 1981, Teknolojik Yenilik ve Araştırma-Geliştirme Yönetimi; Bursa Üniversitesi Basımevi, Bursa, s. 5-6.
- Başaran, E., 2002, Nanoteknoloji; Ayhan, A. (Eds)'de, Dünden Bugüne Türkiye'de Bilim ve Teknoloji, Beta Yayınevi, İstanbul, s. 379-382.
- Baykal, N., 1999, Teknoloji Panelleri ve Ar-Ge'ye Dayalı Tedariğe Yönelik Organizasyon Değişiklikleri; Ar-Ge Seminerleri, Ankara, 13 Ekim 1999, s.129-133.
- Bolkcom, C.C. and Tatman J.A., 1997, US Military R&D; Janes Information Group Report, http://www.janes.com.
- Bozkurt, A., 1998, Güçlü Modern Donanmaya Doğru; Zaman Gazetesi, 13 Ocak 1998.
- Branscomb, L.M. and Florida, R.; 1999; Challanges to Technology in a Changing World Economy; Investing in Innovation, in: Branscomb, L.M. and Keller J.H. (Eds), The MIT Press, Massachusetts, pp. 1-39.
- Brauer, J., 1991, Arms Production in Developing Nations; Defense Economy No: 2, pp. 165-175.
- Briganti, G.D., 1990, Defense News; Janes Defense Weekly, pp. 17.
- Brodie, B., 1973, War and Politics; Macmillan.
- Brzezinski, Z., 1998, Büyük Santraç Tahtası; Sabah Kitapları, İstanbul, s. 19-21.
- Bulut, N., 2003, Robotlar Savaşa Hazırlanıyor; Ulusal Strateji Derg., Sayı 33, s. 16-19.
- Butscher, R., 2001, Yenilik Motoru; Deutschland Derg., Sayı 2, s. 41-51.
- Caşın, M.H., 1995, Çağdaş Dünyada Uluslar arası Güvenlik Stratejileri ve Silahsızlanma; İstanbul Ün. Siyasal Bil. Enst., Doktora Tezi, s. 20-21.
- Caşın, M.H., 1999, Enformasyon Savaşında Hava/Uzay Gücünün Stratejik Önemi; 2000'li Yıllarda Uzay, Havacılık ve Savunma Teknolojileri

Öncelikleri Sempozyumu, Hava Harp Okulu, İstanbul, 29-30 Nisan 1999, s. 555-566.

- Ceruzzi, P., 1989, Electronics Technology and Computer Science 1940-1975; MIT Press.
- Chiappori, B.B., 1987, Klasik Kuvvetler ve Görüşmeler Yoluyla Dengeyi Sağlamanın Zamanın Gelmiştir; Nato Derg., Sayı 4, s. 19.
- Congressional Research Service, 2002, Conventional Arms Transfers to Developing Nations 1994-2001; (CRS RL-31529), 6 August 2002.
- Cooper, J.R., 1993, The Coherent Battlefield – Removing The Fog of War – A Framework for Understanding and MTR of İnformation Age; Arlington.
- Cömert, S., 2002, Jeopolitik ve Türkiye'nin Yer Aldığı Yeni Jeopolitik Ortam; Jeopolitik Derg., Sayı 1, s. 15-36.
- Çakmakçı, A., 1999, Türkiye'nin Teknoloji Tarihi; II. Teknoloji Kongre Bildirileri Kitabı, TÜBİTAK, TTGV, TÜSİAD.
- Demir, İ., 1986, Teknolojik Gelişmeler ve Türkiye'nin Teknolojik Meseleleri; DPT, Ankara, s. 142-145.
- Denk, N., 2000, 21. Yüzyıla Girerken Türkiye'nin Jeopolitik Durumu ve Jeostratejik Öneminin Yeniden Belirlenmesi; Harp Akademileri Basımevi, İstanbul, s. 9-22.
- DİE, 1999, 1995-1997 Yılları İmalat Sanayi Teknolojik Yenilik Faaliyetleri Anket Sonuçları.
- DİE, 2002, Devlet İstatistik Enstitüleri İstatistikleri, Ankara.
- EDOK YY: 460-02; Konsepte Dayalı İhtiyaçların Tespiti, 1997.
- Efe, İ., 2003, Enerji Silahları ve E-Savaş; Ulusal Strateji Derg., Sayı 33, s. 71-84.
- Eralp, N., 1993, Tarih Boyunca Türk Toplumunda Silah Kavramı ve Osmanlı İmparatorluğunda Kullanılan Silahlar; Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara, s. 4.
- Ercan, A., 2002, Savunma Sanayi; http://www.ssm.gov.tr.
- Ergas, H., 1987, Does Technology Policy Matter?; in: Guile, B.R. and Brooks, H., (Eds), Technology and Global Industry, Companies and nations in teh World Economy: Washintong D.C., National Academy Press.

- European Commission, 2002, Science, Technology and Innovation: Key Figure 2002, Luxsembourg. http://www.cordis.lu/rtd.2002/indicators/home.html.
- Frank, S., 2003, R&D Expenditure and Personel in Europe 1999-2001; Eurostat European Commission Press, Luxembourg. www.europa.eu.int/comm/eurostat.
- Freeman, C., 1987, National System of İnnovation; Archibugi, D. and Michie, J. (Eds), Technology Globalization and Economic Performance; Cambridge University Press.
- Global Industry Analysts, 2003, Aerospace and Defense Industry: A Global Market Data Compedium 2003; California. http://www.globin.com/
- Göker, A., 2000, "Bilgiye Dayalı Ekonomi" ve Türkiye Açısından Durum; 8 Eylül 2000 ODTÜ Verimlilik Topluluğu, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara.
- Göker, A., 2001, Yine üniversite-sanayi işbirliği; Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi, 10 Şubat 2001. http://www.inovasyon.org/
- Göker, H.A., 1995, Bilim-Teknoloji-Sanayi Üçlemesi; Sarmal Yayınları, İstanbul, s. 80.
- Göktürk, M., 2002, Yeni Milenyumda Bilgisayar Modeli ve İnsan-Bilgisayar Etkileşimi; Ayhan, A. (Eds)'de, Dünden Bugüne Türkiye'de Bilim ve Teknoloji, Beta Yayınevi, İstanbul, s. 433-436.
- Gray, C.H., 2000, Postmodern Savaş; Alfa Yayınları, İstanbul, s. 138-219.
- Güvenen, O., 1998, Küreselleşme Sürecinde Türkiye'nin Orta ve Uzun Dönemli Bilgi Teknolojileri; İstanbul Proje Yönetim Derneği Yayınları, İstanbul, s. 46.
- Güvenen, O., Türkiye'nin Orta ve Uzun Dönem Stratejik Hedefleri; TC2007-15 / TC2017-9, DPT, 1999.
- Hacısalihoğlu, İ.Y., 2002, Soğuk Savaş Sonrasında Jeopolitikten Yansıyanlar Ve Yeni Bir Güç Şeması; Jeopolitik Derg., Sayı 1, s. 67-78.
- Hamel, G., 2001, Innovation' New Math; Fortune, July 9, pp. 66-68.
- Haris, R. and Paxman, J., 1982, A Higher Form of Killing: The Secret Story of Chemical and Biological Warfare; Hill & Wang.
- Hassan, A. and Hill, D.R., 1986, İslamic Technology; Cambridge University Press.

- International Institute of Strategic Studies (IISS), Strategic Survey 1995/1996; London: IISS, 1997.
- ITU, 2002, World Telecommunication Development Report 2002. http://www.itu.int/home/index.html
- İzci, R., 1998, Uluslar arası Güvenlik ve Çevre; Söylemezoğlu, F. (Eds)'de, Uluslararası Politikada Yeni Alanlar ve Bakışlar; Der Yayınları, İstanbul, s. 421-422.
- James, A.D., 2000, The Place of the UK Defence Industry in its National Innovation System: Co-Evulation of National Sectoral and Technology System; Peace Studies Program, Cornell Unive.
- Kaykayoğlu, C.R., 1999, Askeri Fabrika-Üniversite-Sanayi İşbirliği ve Teknoloji Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi ve İşbirliği Modelleri; 2000'li Yıllarda Uzay, Havacılık ve Savunma Teknolojileri Öncelikleri Sempozyumu, Hava Harp Okulu, İstanbul, 29-30 Nisan 1999, s. 164-170.
- Keegan, J., 1995, Savaş Sanatı Tarihi; Sabah Kitapları, İstanbul, s. 4-15.
- Keller, W.W., 1996, Arm in Arm: The Political Economy of the Global Arms Trade (New York: Basic Books, 1995), pp. 128-130.
- Kent, J., 2002, Turkey Joins F-35 Development Effort; http://www.lmaeronaustics.com/news/index.html.
- Kevles, D., 1987, The Physicists: The History of a Scientific Community in Modern America; Cambridge University Press.
- KKY (Kara Kuvvetleri Yönergesi) 54-1; Kara Kuvvetleri Konsepte Dayalı İhtiyaçlar Sistemi Yönergesi,1995.
- KKY 460-2; Konseptlerin Hazırlanması, Geliştirilmesi ve Yönetilmesi Yönergesi, 1997.
- KKY 54-8; Ana Malzeme ve Sistemler Proje Yönetimi Yönergesi, 2000.
- Klemm, F., 1964, A History of Western Technology; MIT Pres.
- Korbmann, R., 2001, Geleceğin Atölyesi; Deutschland Derg., Sayı 2, s. 41-51.
- Kozary, L., 2000, All Benefit From DoD-Industrial Dual Use Partnership; American Forces Press Services.
- Kucur, O., 2002, Haberleşmenin Bugünü ve Yarını; Ayhan, A. (Eds)'de, Dünden Bugüne Türkiye'de Bilim ve Teknoloji, Beta Yayınevi, İstanbul, s. 447-455.

- Laafia, İ., 2002, Goverment Budget Appropriations or Outlays on R&D in 2001; Eurostat European Commission Press, Luxsembourg. www.europa.eu.int/comm/eurostat.
- Landers, D.S., 1969, The Unbound Prometheus; Cambridge University Press.
- Layer, D.H., 2001, Digital Radio Takes to Road, IEEE Spectrum, July 2001, pp. 40-46.
- Lederman, Leon M., 1988, "The Bizarre and Serendipitous History of Discovery", (in) Holcomb B.Noble, ed., The Coming Era in Science, The New York Times Syndication Sales Corp., 1988.
- Ludwall, B.A., 1992, National System of İnnovation; Pinter, London.
- Markusen, A.R. and Costigan S.S., 1999, Arming The Future; Brooking Institution Press, pp. 6-8.
- MEB, 2002, Milli Eğitim Sayısal Veriler 2001-2002, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Millî Savunma Bakanlığı, 2000, MSB Beyaz Kitap; MSB Yayını, Ankara.
- Mütercimler, E., 2000, 21. Yüzyıl ve Türkiye; Güncel Yayıncılık, İstanbul, s. 445.
- Neğiş, E., 1993, Tarihte, Dünyada ve Türkiye'de Teknoloji; http://innotek.com.tr/articles/tekno/tr-en/index.htm.
- Nelson, M., 1989, Air Defense Technology and Deterrence; NATO Sixteen Nations Special Edition, pp. 55-56.
- Noble, D., 1986, Forces of Production; Oxford University Press.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2002, Main Science and Tech nology Indicators; Paris: OECD.
- OECD, 1998, Productivity and Job Creation- Best Policy Practice, The OECD Jobs Strategy Technology; OECD, Paris, pp. 57-76.
- Okman, C., 1985, Ulusal Güvenlik Konsept ve Uygulamaları; M-5 Derg., Sayı 15.
- Özdamar, A.T., 1995, Teknolojik Gelişmelerin Strateji, Operatif ve Taktik Açısından Etkileri, Harp Akadamilari Yayınları, 5-90.
- Öztürk, O.M., 2001, Rusya Federasyonu Askeri Doktrini; ASAM Yayınları, Ankara, s. 63.

- Peled Committee, 1999, The Defense Industries in Israel: A Critical Evaluation [Hebrew]; Unpublished report prepared for Israeli Ministry of Defense.
- Pini, R.C., 1999, İsraeli Defense Firms Agree to Merge; Photonics Business World.
- Proakis, J.G. and Salehi, M., 2002, Communication System Engineering; Prentice Hall, Second Press.
- Pursell, C.W., 1990, Technology in America; MIT Pres.
- Riordon, J., 1999, Shoebox-Sized Space Probes Take to Orbit; Science; 284, s. 897-899; Çev.: Gürdilek, R., 2001, TÜBİTAK Bilim ve Teknik, 379, s. 32-33.
- Sarıhan, H.İ., 1998, Rekabette Başarının Yolu, Teknoloji Yönetimi; Desnet Yayınları, Gebze.
- Selçuk, K., 1996, Otomatikleşmiş Savaş: Gerçekleştirilebilir Bir Rüya mı?; Silahlı Kuvvetler Derg., Sayı 350, s. 76.
- Service, R.F., 2000, Atomic-Scale Research Gets Real; Science, 290, s. 1524-1531; Çev.: Gürdilek, R., 2001, TÜBİTAK Bilim ve Teknik, 398, s. 40-43.
- Stern, S. and et. all, 2000, The Determinants of National Innovative Capacity; NBER Working Paper, 7876.
- Stevington David (editor), Guide to Science and Technology in the USA; Francis Hodgson Limited, 1973.
- Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). *Yearbook* 2002, Appendix 6 A. http://www.sipri.org/
- Şenesen, G.Ü., 2000, Savunma Sanayi Modernizasyon Programının Bir Değerlendirilmesi; http://www.savaşkarşitlari.org.tr
- Şimşek, G., 1997, Savunma Sanayinde Teknolojik Gelişmeler Sempozyumu, Kara Harp Okulu, Ankara, 5-6 Haziran 1997, s. 11.
- Şimşek, M., 1989, Üçüncü Dünya Ülkelerinde ve Türkiye'de Savunma Sanayii; SAGEB-3, s. 31.
- Tanrıseven, A., 2002, Biyoteknoloji; Ayhan, A. (Eds)'de, Dünden Bugüne Türkiye'de Bilim ve Teknoloji, Beta Yayınevi, İstanbul, s. 407-412.
- The Ekonomist, 1999, Innovation in Industry; February 20 th 1999, Vol. 350, issue 8107.

- Titiz, T., 1993, Dünyada En Çok Teknoloji Üreten Sektör: Elektronik; Future Technologies.
- Todd, D., 1992, Mediterrian Naval Shipbulding Challanges and Prospects; International Defense Review, No: 10.
- Toffler A. and Toffler H., 1994, Savaş ve Savaş Karşıtı Mücadele; Sabah Kitapları, s. 142.
- Trajtenberg, M., 2001, Government Support for Commercial R&D: Lesson from İsraeli Experience; NBER, Innovation Policy and Economy, Washington, Apr. 17, 2001Konferansında sunulan çalışma.
- Trofimenko, G., 1991, Amerikan Savaş Stratejileri; Pencere Yayınevi, İstanbul, s. 8.
- TTGV, 1997, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfi Faaliyet Raporu.
- TÜBA- TÜBİTAK- TTGV Bilim ve Teknoloji Stratejileri Tartışma Platformu, 1996, Ankara.
- TÜBİTAK BTP 94/02, Haziran 1994, Türkiye Üniversite-Sanayi İşbirliği Birinci Şurası: Üniversite-Sanayi İşbirliğinin Geliştirilmesi, Strateji Tasarımı ve Uygulama Modelinin Ortaya Konulması Alt Komisyonu Raporu; İTÜ İstanbul.
- TÜSİAD, 1994, Türkiye'de ve Dünyada Yüksek Öğretim, Bilim ve Teknoloji; TÜSİAD Yayınları, İstanbul.
- USA TODAY, 2002, 14th March http://www.usatoday.com/life/cyber/tech/2002/03/14/army-uniform.htm
- Üçer, A.Ş., ve diğ., 1999, Uluslar arası Savunma ve Araştırma Teknoloji Stratejileri ve Türkiye; 2000'li Yıllarda Uzay, Havacılık ve Savunma Teknolojileri Öncelikleri Sempozyumu, Hava Harp Okulu, İstanbul, 29-30 Nisan 1999.
- Ünal, A.N., 2000, Öldürmeyen Silahlar; Ulusal Strateji Derg., Sayı 13, s. 8-20.
- Walker, D., 1995, Onward Cyber Soldiers;
- Wofsy, L., 1986, Biotechnology and University; J. Higher Education 57, pp. 477-491.
- World Education Report, 2002, UNESCO Publication, Paris.
- World Population Prospects: The 2002 Revision, 2003, United Nations Publication; New York. http://www.unfpa.org/swp/swpmain.htm.

- Yarman, T. and Yarman, F.A., 2000, Değişen Dünya Düzeni Ve Türk Savunma Sanayi; http://www.phys.isikun.edu.tr/html/activites/htm.
- Yetiş, N., 1999, Ulusal Güvenlik Sisteminin Geliştirilmesinde Stratejik Teknoloji İşbirlikleri; 2000'li Yıllarda Uzay, Havacılık ve Savunma Teknolojileri Öncelikleri Sempozyumu, Hava Harp Okulu, İstanbul, 29-30 Nisan 1999, s. 69-78.
- Yuri, H., 1998, Technology Transfer: From Invention to Innovation.
- Zaim, M., 2001, Teknolojiye Sahip Olmak Ne Demektir?; Aselsan Derg., Sayı 61.
- Zekey, A.H., 1997, Türkiye'de Savunma Harcamalarının Finansman Kaynakları ve Savunma Sanayinde Off-set Uygulamaları; Kara Harp Okulu Yayınları, Ankara.
- Ziylan, A., 2000, Savunma Sanayi Teknoloji Politikası; Aselsan Drg., Sayı 58, s. 4-9.
- http://www.aaas.org/spp/rd
- http://www.cdi.org
- http://www.die.gov.tr
- http://www.dtic.mil/dust
- http://www.meb.gov.tr
- http://www.msb.gov.tr
- http://www.nsf.gov/sbe/srs.
- http://www.tideb.tubitak.gov.tr
- http://www.tpe.gov.tr
- http://www.tubitak.gov.tr/btpd/arsiv.html
- http://www.vizyon2023.tubitak.gov.tr

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında İstanbul'da doğdu. İlk, orta ve lise tahsilini İstanbul'da tamamladı. Hava Teknik Okullar Komutanlığı Uçak Bakım Okulunu bitirdi ve mezuniyetini takiben Uçak Jet Motor Teknisyeni olarak 6. Ana Jet Üs Komutanlığı Bandırma'da göreve başladı.1991-1992 yılları arasında Hava Eğitim Komutanlığına bağlı, Hava Lisan okulunda 8 aylık İngilizce Temel kursuna devam etti. 1992 yılında Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi; İktisat Bölümüne kaydolarak, 1997 yılında mezun oldu. Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın 1999 yılı Muvazzaf Subay alımı programına müracaat ederek, yapılan sınavlar sonucunda, 30 Ağustos 1999 tarihinde Teğmen rütbesine, 30 Ağustos 2002 yılında da Üsteğmen rütbesine nasbedildi. Evli ve bir çocuk babasıdır.