

# Geleceğin Savaşları: Yakın Gelecekte Muharebe Alanı Nasıl Şekillenecek?

Sektör Değerlendirme Raporu

Ağustos'15



**thinktech**  
STM Future Technology Institute





**thinktech**  
**STM** Future Technology Institute

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	4
GİRİŞ .....	6
1. JEOPOLİTİK ETKENLER .....	8
A. ORTA DOĞU VE KUZEY AFRIKA .....	9
B. ASYA - PASİFİK .....	10
C. KUZEY KUTUP BÖLGESİ .....	10
D. DOĞU AKDENİZ .....	11



2. TEKNOLOJİK ETKENLER .....	12
A. BİLİŞİM VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE SİBER HARP .....	13
B. BİYOTEKNOLOJİ .....	14
C. YÖNLENDİRİLEBİLİR ENERJİ .....	14
D. İNSANSIZ SİSTEMLER VE ROBOTİK .....	15
E. İLERİ MALZEME VE ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ .....	15
F. MODELLEME, SİMÜLASYON VE GÖRÜNTÜLEME TEKNOLOJİLERİ .....	16
G. SİVİL - ASKERİ TEKNOLOJİ SINIRLARI .....	17
H. ALTERNATİF GÜÇ SİSTEMLERİ VE YAKIT TEKNOLOJİLERİ .....	17
3. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER .....	18
KAYNAKÇA.....	20

## ÖNSÖZ

**Caydırıcılığın sürekli olması, sadece günün şartlarına adapte olmayı değil savaşın gelecekte nasıl olacağını öngörmeyi ve buna göre stratejiler belirleyerek proaktif davranmayı gerektirmektedir.**

İnsanoğlunu çağlar boyunca savaşlara iten pek çok neden oldu. Bu nedenlerin verdiği motivasyon, düşmana karşı verilen savaşta en önemli güç unsurlarının başında geldi; ancak savaşta düşmana üstünlük sağlamak çok daha fazlasını gerektirmekte, çağın bilgi ve teknolojisinden bağımsız olarak kendi yeteneklerinin farkında olmayı, onları etkin bir şekilde kullanabilmeyi ve her daim düşmandan daha üstün bir yeteneğe sahip olmayı mecbur kılmaktadır. Bu yeteneğin çağın teknolojiyle entegre olması ise düşmana karşı en önemli caydırıcılık faktörlerinin başında gelmektedir.



Caydırıcılığın sürekli olması, sadece günün şartlarına adapte olmayı değil savaşın gelecekte nasıl olacağını öngörmeyi ve buna göre stratejiler belirleyerek proaktif davranmayı gerektirmektedir. Balistik füzelerden akıllı silahlara, insanlı uçakla bomba yağdırmaktan insansız uçakla nokta atışı yapmaya, enerji santralini bombalamaktan santrali hack'lemeye doğru giden bu trendin iyi anlaşılması pek çok bakımdan önem arz etmektedir.

STM'nin hazırladığı bu makale, geleceğin harp ortamının nasıl olacağını tarihsel süreçler ve teknolojik yeniliklerden örnekler vererek anlatmaya gayret eden bir çalışma niteliğindedir. Savunma sanayimiz ve üniversitelerimiz başta olmak üzere konuya ilgi duyan araştırmacılarımıza yararlı olması dileğiyle.

Davut Yılmaz  
Genel Müdür

## GİRİŞ

### **Her bir yenilik, bir önceki savaştan ya da çatışmadan alınan derslerle olgunlaştırılmıştır.**

Savaşın icrası, tarih boyunca teknoloji ile paralel olarak evrim geçirmiştir. Yeni teknik, araç ve yöntemlerin uygulanması hasma karşı üstünlük kurma çabasının yanında caydırıcılığı sağlamak için de bir hedef olarak sabit kalmıştır; ancak öte yandan her bir yenilik, bir önceki savaştan ya da çatışmadan alınan derslerle olgunlaştırılmıştır. Bu bakımdan savaşın icrasının tarih boyunca gelişmesini, kademeli bir şekilde incelemek daha doğru olacaktır. Modern çağlarda savaş, bu bakış açısı ile incelendiğinde dört ana kategoride ya da nesilde incelenebilir.

Birinci Nesil Savaş'ın kökleri, 17'nci yüzyılın ortasına, Avrupa'da cereyan etmiş 30 Yıl Savaşları'nın sonuna uzanır. Avrupa'da ulus devletlerin güçlerini pekiştirmeleri ve düzenli ordu yapılanmalarının olgunlaşması, bu dönemde başlamıştır. Bu döneme kadar beyliklerin, prensliklerin, dini grupların ve klanların öncülüğünde gerçekleştirilen askeri harekât ve seferler, bu dönemden itibaren ulus devletlerin kontrolündeki düzenli ve daimi ordular tarafından yürütülmüştür.

Oluşturulan düzenli orduların eğitim, ikmal ve işleri için de ayrıca organizasyonel ve hiyerarşik yapılanmalara gidilmiş; savaş alanında manevra için çeşitli doktrin ve taktikler geliştirilmiştir. Birinci Nesil Savaş'ın ana silah sistemleri ve muharip unsurları ağızdan doldurmalı tüfekler, ağızdan doldurmalı sahra topları ve toplu kol düzeninde ilerleyen birliklerdir. Muharebeler ağırlıklı olarak geniş düzlük ve meydanlarda gerçekleştirilmiş olup karşı karşıya gelen birliklerden daha hızlı, etkili ve düzenli manevra yapabilen tarafın kazanması neredeyse her zaman kesindir.

Ateşli silah teknolojilerindeki gelişmeler; atış hızı, isabet ve etkinliğinde gelişmeleri sağlamıştır. Bu da kol düzeninde topluca hareket eden piyadenin, açık alanda verdiği zayıatı artırmıştır. Tüfek ve topların ağızdan doldurmalı tip yerine kıçtan doldurmalı tipe geçmesi, hızlı ateş etmeye imkân veren atış mekanizmaları, geliştirilmiş topçu mühimmatları, bir önceki nesildeki manevra ve taktikleri etkisiz kılmıştır.





19'uncu yüzyıldan itibaren evrilmeye başlayan İkinci Nesil Savaş; büyük birliklerin geniş alanda manevrasından ziyade daha uzun menzilli ve isabeti yüksek silah sistemlerine, haberleşme ve keşif teknolojilerinin kullanımına sahne olmuştur. Birinci Nesil gibi muharebe hatları hala geçerlidir; ancak muharip birliklerin ölçeği küçülmüştür. Cephe savaşları öne çıkmıştır. Amerikan İç Savaşı, Birinci Dünya Savaşı, Kurtuluş Savaşı, İran – Irak Savaşı İkinci Nesil savaşlara verilebilecek örneklerdir.

İkinci Dünya Savaşı'nda Almanya'nın uyguladığı Yıldırım Savaşı (Blitzkrieg) taktiği, haberleşme teknolojileri ve yüksek süratli manevra kabiliyetine sahip uçak, tank gibi unsurların eşgüdümlü kullanımlarını içermektedir. Bu taktik ile düşmanın zayıf bölgelerine yoğunlaştırılan ateş gücü, kısa süre içinde sonuç alınabilmesini sağlamıştır. Manevra kabiliyetinin ön plana çıkışı, Üçüncü Nesil Savaş'ın olgunlaşmasını sağlamıştır.

Üçüncü Nesil Savaş düşmanla doğrudan, göğüs göğüse çarpışmayı değil zayıf noktasını tespit edip hızlıca çevresinden dolaşmayı, küçük parçalara bölüp kuşatmayı hedefler. Önceki iki nesildeki hiyerarşi ve süreç odaklı yaklaşımın aksine ortam koşulları ve sonuç odaklı bir düşünce yapısını gerektirir. Vietnam Savaşı, 1967 6 Gün Savaşı, 1991 Körfez Savaşı, bu nesle ait savaşlara örnek olarak verilebilir.

İletişim teknolojilerinin gelişmesi, jeopolitik gelişmeler ve ulus devletlerden ziyade devlet dışı aktörlerin (örgütler, mikro milliyetçilik, terörizm vb.) ön plana çıkması; savaşın yeni usul, taktik ve sistemlerle icrasını doğurmuştur. Dördüncü Nesil Savaş olarak adlandırılan bu yeni yaklaşımda çok daha küçük, hareket kabiliyeti yüksek, ağ merkezli bir yapıda birbirine bağlı birlikler; siyasi, ekonomik ve sosyal harekâtların bir parçası olarak kullanılmaktadır.

Dördüncü Nesil Savaş'ın ilk örnekleri olan Libya Harekâtı, Suriye İç Savaşı, Afganistan gibi örneklerde devletlerin siyasi ve askeri hedefleri için devlet dışı aktörleri kullandıkları, savaşın meydana ya da açıkça ilan edilmiş bir şekilde değil "vekil savaş" ("proxy war") şeklinde yürütüldüğü görülmektedir. Gerilla harbi, gayri nizami harp stratejileri öne çıkmaktadır. Taktik ve stratejik sonuç için psikolojik harp, elektronik harp, siber harp gibi yöntemler kullanılmaktadır.



# JEOPOLİTİK ETKENLER

# 1. Jeopolitik Etkenler

Savunma teknolojilerinin, askeri taktik ve stratejilerin belirlenmesinde tehdit ortamı ve muhtemel harekât koşulları ana belirleyici etkenlerdir. Çatışma çıkması muhtemel bölgeler ve ortam koşullarının analizi silahlı kuvvetlerin bu bölgelerde yapacağı harekâta, ortam şartlarına ve muhtemel hasımların kabiliyetlerine karşı hazırlık yapmaları için gereklidir.

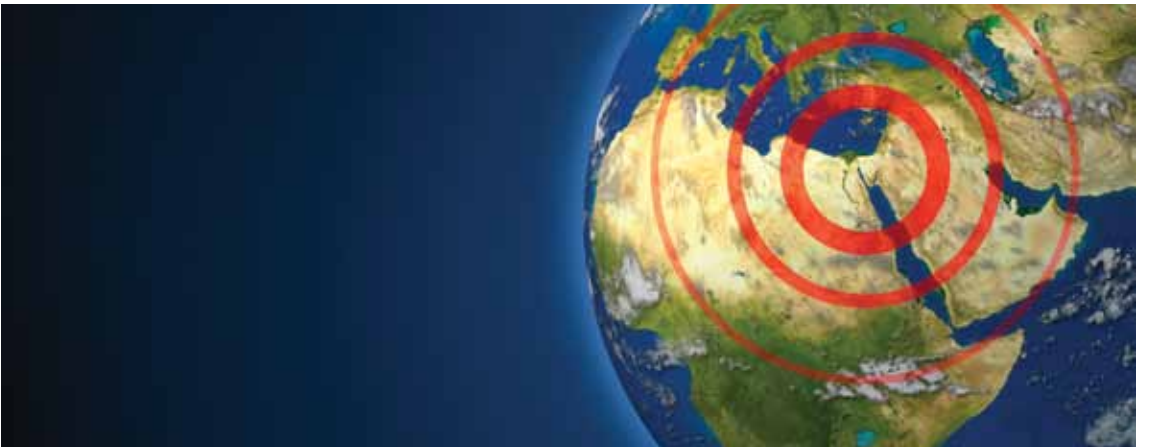
Günümüzde dünya üzerinde siyasi, tarihi, ekonomik ve benzeri arka planlar üzerinde şekillenmiş çok sayıda gerginlik, çatışma ve kriz noktası bulunmaktadır. Bunların en önemlilerinin incelenmesi, günümüzde ve yakın gelecekte gerçekleşmesi muhtemel çatışma veya savaşlara dair öngörü yapabilmek açısından önem taşımaktadır. Zira bu analizler savaşın gelecekte nasıl icra edileceği, hangi taktik, teknoloji ve sistemlerin ön plana çıkacağı gibi sorulara yanıt için altlık teşkil etmektedir.

## a. Orta Doğu ve Kuzey Afrika

2011 yılında Tunus'ta patlak vererek hızla Kuzey Afrika ve Orta Doğu bölgesine yayılan ve "Arap Baharı" olarak adlandırılan halk hareketleri, bölgenin jeopolitik dengeleri üzerinde büyük değişime neden olmuştur. Tunus, Libya ve Mısır'da rejim değişikliği ve Suriye'de iç savaşa neden olan bu hareketler, bölgede çeşitli radikal dinci ve ideolojik silahlı grupların etkinliğini artırmasını da sağlamıştır. Monarşi ile yönetilmekte olan Arap Yarımadası'ndaki ülke yönetimleri, bu tür halk hareketlerini engellemek ya da bastırmak için iç güvenlik ve istihbarat faaliyetlerine ağırlık vermektedirler.

Suriye'de 2011 yılında başlayan iç savaş, bölge ülkelerinin ulusal güvenliklerini doğrudan tehdit eder bir duruma gelmiştir. Çatışmaların 2014 yazında Irak'a da sıçraması ile birlikte her iki ülkedeki terörist gruplara karşı ABD liderliğindeki koalisyon tarafından hava saldırıları başlatılmıştır. Krizin, bölge ülkelerini içine alan bir savaşa ya da daha derin bir krize dönüşmesi riski bulunmaktadır.

Bölgenin en önemli enerji üreticilerinden İran'ın yürütmekte olduğu nükleer program ve bu programın muhtemel askeri boyutu, bölge ülkeleri olduğu kadar uluslararası sistem tarafından da ciddi bir tehdit olarak algılanmaktadır. İran'ın özellikle uzun menzilli roket ve füze teknolojileri ile Basra Körfezi'ndeki deniz trafiğini engelleyebilecek nitelikteki sistemlere yapmakta olduğu yatırım, bu tehdit algısını pekiştirmektedir. İran ile İsrail arasındaki gerilimin bir çatışmaya dönüşme olasılığı söz konusudur.



## b. Asya – Pasifik

Yaygın kabul gören tanımı ile Brunei, Çin, Doğu Timor, Endonezya, Filipinler, Kamboçya, Laos, Malezya, Myanmar, Singapur, Tayland ve Vietnam ülkelerinin kıyılarının bulunduğu bölgeyi kapsayan Güneydoğu Asya özellikle Güney Çin Denizi bölgesindeki çeşitli kıta sahanlığı ve egemenlik anlaşmazlıkları nedeniyle önemli bir "Sıcak Bölge" niteliği taşımaktadır. Bölgede neredeyse tüm ülkelerin birbirleri ile farklı anlaşmazlıkları bulunmaktadır. Bölgenin, dünyanın en işlek deniz ticaret hatlarına ve zengin enerji kaynaklarına ev sahipliği yapıyor olması, konuyu dünya ölçeğinde önemli kılmaktadır.

Bölgedeki başlıca anlaşmazlıklar şu şekilde sıralanabilir:

1. Vietnam, Çin ve Tayvan arasındaki kara suları anlaşmazlığı
2. Endonezya, Çin ve Tayvan arasındaki Natuna Adaları sorunu
3. Vietnam, Çin, Tayvan, Malezya, Filipinler ve Brunei arasında Borneo'nun kuzeyindeki kara suları hükümler sorunu
4. Vietnam, Malezya, Filipinler, Brunei, Tayvan ve Çin arasında Güney Çin Denizi'nin güney kesimlerinde kara suları anlaşmazlığı
5. Filipinler, Çin ve Tayvan arasında Palawan ve Luzon açıklarında kara suları anlaşmazlığı
6. Vietnam, Çin ve Tayvan arasında Paracel Adaları anlaşmazlığı
7. Filipinler ve Tayvan arasında Luzon Boğazı deniz sınırı anlaşmazlığı
8. Malezya ve Filipinler arasında Kuzey Borneo / Sabah sorunu
9. Brunei, Malezya, Filipinler, Vietnam ve Çin arasında Güney Çin Denizi MEB sahası anlaşmazlıkları
10. Çin - Tayvan sorunu

Bu sorun ve anlaşmazlıklar nedeniyle bölge ülkelerinin silahlı kuvvetleri karşı karşıya gelebilmekte, sık sık gerilim artmaktadır. Ayrıca bölge ülkeleri askeri güç gösterisi ve caydırıcılık maksadıyla bölge dışı müttefik ülkeler ile birlikte müşterek tatbikatlar icra etmektedirler. Özellikle Çin'in silahlı kuvvetler kapasitesini artırması ile birlikte bölge ülkeleri, ulusal menfaatlerini ve jeopolitik çıkarlarını korumak için silahlanmaya ağırlık vermişlerdir.

## c. Kuzey Kutup Bölgesi

Küresel ısınma nedeniyle eriyerek çekilen buz sınırı, Kuzey Kutup (Arktik) Bölgesi'ndeki zengin hidrokarbon yataklarını açığa çıkarmıştır. Bu durum aynı zamanda yeni deniz ticaret ve ulaşım hatlarının da oluşmasını sağlamıştır. Örneğin deniz ulaşımında yaygın olarak kullanılan Kuzey Deniz Rotası (Northern Sea Route; NSR) ve Kuzeybatı Geçidi (Northwest Passage; NWP) hatları, yaz aylarında da gemi ulaşımına açık hale gelmiştir. Bölgenin görece ortasından geçen yeni bir deniz hattının da 2040 itibarıyla gemi seyrine müsait olacağı değerlendirilmektedir.

Kuzey Kutup Bölgesi, 19 adet coğrafi havzadan oluşmaktadır. USGS tahminlerine göre bu havzalarda bulunan hidrokarbon yataklarında 90 milyar varil petrol ve 44 milyar varil sıvı doğal gaz bulunmaktadır. Söz konusu 19 havzadan sadece Alaska açıklarındaki Beaufort Denizi ve Batı Barents Denizi'ndeki yatakların işletilmekte olduğu değerlendirilirse bölgenin enerji açısından bulunduğu bakir durum daha net görülecektir.

Uluslararası hukuka göre Kuzey Kutbu'nda ya da çevreleyen denizde hiçbir ülkenin hükümrancılığı söz konusu değildir. Bölgeye komşuluğu bulunan beş ülke olan Rusya Federasyonu, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Norveç ve Danimarka'nın kıyılarından itibaren 200 deniz millik Münhasır Ekonomik Bölge (MEB) sahaları bulunmaktadır; ancak söz konusu enerji kaynaklarının büyük kısmının bulunduğu ve uluslararası sulara denk düşen bölgelere erişim ve bu bölgelerin kontrolü için söz konusu ülkeler arasında oldukça yoğun bir hukuki, siyasi ve askeri rekabet söz konusudur. Bu kapsamda özellikle Rusya Federasyonu, bölgeye yönelik ciddi bir silahlanma ve modernizasyon faaliyeti yürütmektedir.

## d. Doğu Akdeniz

Coğrafi konumu nedeniyle Doğu Akdeniz, tarih boyunca farklı medeniyet ve devletlerin egemenlik savaşlarına sahne olmuştur. Bu durumun en önemli nedeni; bölgenin Asya, Avrupa ve Afrika arasında bir kavşak konumunda olmasıdır. Bölgenin jeostratejik önemi, özellikle 20'nci yüzyılın ikinci yarısında Orta Doğu petrol kaynaklarına açılan kapı hüviyeti kazanmasıyla daha da artmıştır. Sovyetler Birliği'nin dağılması ile Orta Asya enerji kaynaklarının uluslararası pazarlara açılması, bölgenin değerini pekiştirmiştir.

Doğu Akdeniz'in jeostratejik önemini şekillendiren gelişmelerin en önemlisi olarak 1869 yılında Süveyş Kanalı'nın açılmasını göstermek mümkündür. Söz konusu kanalın açılması ile o zamana kadar Ümit Burnu'nun çevresi dolaşarak yapılmakta olan deniz ticaretinin süre ve maliyetinde ciddi tasarruflar sağlanmış; Asya, Afrika ve Avrupa pazarları birbirine bağlanmıştır. Günümüzde Akdeniz'de yılda ortalama 220.000'den fazla geminin seyir yaptığı tahmin edilmektedir. Bu rakam, dünya deniz ticaretinin yaklaşık üçte birlik bir kısmına tekabül etmektedir.

2000'li yılların başında bölgede yapılan hidrokarbon keşifleri, bölgesel güç ve egemenlik mücadelesini başka bir boyuta taşımıştır. Özellikle Kıbrıs Adası etrafında yapılan keşiflerde tespit edilen kaynakların boyut ve mali değerleri, kıyıdaş ülkelerin yoğun bir güç mücadelesine girmesine neden olmuştur. Söz konusu bu mücadeleye bölge dışı aktörlerin de dâhil olmasıyla Doğu Akdeniz, Kutuplar - Kuzey Denizi, Güneydoğu Asya - Malakka Boğazı, Doğu Afrika ve Kafkaslar gibi bir "Sıcak Bölge" (Hot Spot) niteliği kazanmıştır.

ABD Jeolojik Araştırmalar Dairesi'nin (USGS; U.S. Geological Survey) 2010 yılında yayımladığı bir araştırmaya göre Kıbrıs Adası ile İsrail arasında kalan "Leviathan" sahası başta olmak üzere Doğu Akdeniz'de, bilhassa Kıbrıs Adası çevresinde bulunan toplam enerji rezervinin 30 milyar varil petrol eşdeğeri olduğu tahmin edilmektedir. Söz konusu bu rezervin pazar değerinin 1.5 trilyon USD olduğu belirtilmektedir. Varlığı tahmin edilen rezervler ile ispatlanan rezervler arasında kayda değer bir fark bulunmaktadır. Özellikle 2000'lerin ortalarından bu yana devam eden sondaj çalışmalarına bağlı olarak rezerv miktarı ve piyasa değerinin güncellenmesi mümkündür.

Enerji kaynaklarının tespit, işleme ve pazara arz güvenliğinin sağlanması amacıyla kıyıdaş ülkeler silahlı kuvvetlerinin tedarik ve modernizasyon programların donanma sistem ve unsurlarına verdikleri ağırlığı artırmaya başlamıştır. Bu durumun en belirgin örnekleri Türkiye, İsrail, Mısır ve her ne kadar ekonomisi çökmüş durumda olsa da Yunanistan'dır. Bu ülkeleri, kısıtlı altyapı ve bütçe imkânlarına rağmen Güney Kıbrıs Rum Yönetimi (GKRY) takip etmektedir.



# TEKNOLOJİK ETKENLER

## 2. Teknolojik Etkenler

Savaşın evriminde hiç şüphesiz teknoloji en belirleyici rol oynamıştır. Antik çağlarda atlı savaş arabası teknolojisinin Hitit ordularına düşmanları karşısında sağladığı üstünlük, bu medeniyetin sınırlarını kısa süre içinde genişletmesi ve gücünü pekiştirmesini sağlamıştır. Benzer şekilde Orta Çağ'da zırh ile mızrak ve ok arasındaki ya da kale ve hisar tasarımı ile mancınık ve top tasarımı arasındaki rekabet; siyasi, askeri, ekonomik ve sosyal etkiler doğurmuştur.

20'nci yüzyılın özellikle ikinci yarısında elektronik, iletişim ve malzeme teknolojilerindeki gelişmeler, askeri alanda da önemli atılımlara vesile olmuştur. Bu gelişmelerin 21'inci yüzyıla yansımaları, savaşın icrasını kökünden değiştirmiştir. Bilim ve teknolojinin seyri bu anlamda, içinde bulunduğumuz yüzyılın ortalarına doğru ilerleyen süreçte savunma alanında bir takım teknoloji, sistem ve çözümleri ön plana çıkarmaktadır. Bunların başlıcaları şu şekilde özetlenebilir:

### a. Bilişim ve İletişim Teknolojileri ve Siber Harp

Bilişim ve iletişim teknolojileri (BİT; Information and Communication Technologies – ICT) özellikle 20'nci yüzyılın son çeyreğinde hızlı bir gelişme kaydetmiştir. En somut olarak internet ve ağ teknolojileri şeklinde gündelik hayatın bir parçası olan BİT; aynı zamanda veri toplama, işleme, depolama ve dağıtma konularında büyük yetenek artışları sağlamıştır. Böylelikle ihtiyaç belirleme, planlama, karar alma ve komuta – kontrol süreçlerinde etkinlik ve sürat artışı sağlanmıştır.

BİT alanındaki gelişmeler, askeri ve sivil neredeyse tüm sistem ve araç gerecin birer bilgisayar bileşeni taşıması sonucunu doğurmuştur. Münferit ya da bir ağ mimarisi ile birbirine bağlı sistemlere karşı BİT vasıtası ile düzenlenen saldırılar ise siber harbin özünü teşkil eder.

Siber harbin çeşitli amaç ve yöntemleri bulunabilir. Bunlar arasında hedef sistemin çalışmasının tamamen ya da kısmen engellenmesi, sabotaj, istihbarî bilgi elde edilmesi ya da bilgi toplanmasının engellenmesi sayılabilir. Siber harp; şahıslar arası ilişkilerde ticari, askeri ya da terörizm maksatlı icra edilebilir. Şahıs, grup, kurum ya da kuruluş bazında yürütülebilmektedir. Siber harp ile elde edilecek etkilerin maliyetine oranı, diğer harp ve operasyon türlerine kıyasla çok daha yüksektir, bu da sonuç alıcı veya sonuç almayı kolaylaştırıcı en önemli etken olarak 21'inci yüzyıl muharebe ortamında siber harbi aslı unsur haline getirmiştir. Siber harp vasıtalarının hedefleri arasında enerji üretim ve nakil altyapısı, e-devlet ve e-ticaret sistemleri, hava savunma ve komuta-kontrol muhabere ağları, hassas bilgilerin işlendiği ve depolandığı veri merkezleri sayılabilir.

## b. Biyoteknoloji

Savaş alanındaki askerlerin güçlerinin, yaralanma ve hastalıklara karşı dirençlerinin ve zorlayıcı ortam koşullarına uyum sağlama kabiliyetlerinin artırılması, özellikle 19'uncu yüzyıldan itibaren üzerinde giderek daha fazla çalışılan araştırma alanları olmuştur.

Askerlerin eğitimlerinin ve donanımlarının gelişmesi, her bir askere yapılan harcama ve yatırımın artmasına neden olmuştur. Bu da askerin, yetenek ve tecrübeleri ile katma değerinin artmasını sağlamıştır. Günümüzde özel kuvvetler personelleri, muharip pilotlar, radar operatörleri gibi çok çeşitli, farklı sınıflardaki askerlerin eğitim ve tecrübeleri için gereken zaman, altyapı ve bütçe pek çok modern orduyu zorlayıcı seviyelere gelmiştir. Bu da, söz konusu personelin savaş alanında, çatışma sırasında karşı karşıya kalacağı fiziksel ve ruhsal risklere karşı korumasının en üst seviyeye çıkarılması ihtiyacını doğurmuştur.

Öte yandan savaşın açık arazi ve meydanlardan şehir, orman, dağlık bölge gibi zorlayıcı ortamlarda asimetrik tehdit unsurlarına karşı icra ediliyor olması, silahlı kuvvetlerin daha az sayıda personel barındırmaya başlaması, münferit asker üzerindeki psikolojik ve fiziksel yükü artırmıştır. Buna, gelişen teknoloji ile sayısı ve çeşitliliği artan iletişim, hedefleme, komuta–kontrol ve silah sistemleri de eklenince, askerin maruz kaldığı yük, sadece özel eğitim ve idmanlarla kaldırılabilir olmaktan çıkmaya başlamıştır. Öte yandan her bir asker kaybının, özellikle modern toplumlarda yarattığı psikolojik travma ve kamuoyu tepkisi, askerin sağlığı ve gücünü artırmaya yönelik biyoteknoloji destekli çözümleri ön plana çıkarmıştır.

Bu kapsamda, önümüzdeki dönemde yaralanma ve travmaları hızla tedavi edebilecek, askerin ortam şartlarına uyum sağlamasını kolaylaştıracak; çeviklik, güç ve psikolojik durumunu artıracak takviye çözümlerin artması beklenmektedir.

## c. Yönlendirilebilir Enerji

Top ve tüfeklerden ateşlenen mermiler, kinetik enerji ve eğer içeriyorlarsa harp başlıklarındaki patlayıcının kimyasal – mekanik enerjisi ile tahribat yaratırlar. Ateşli silahların ortaya çıkışından bu yana, söz konusu silahlar ile bunlara karşı koruma sağlayacak korugan, hisar, zırh ve benzeri çözümlerin geliştirilmesi konusunda süregelen bir rekabet mevcuttur. Bu rekabet, günümüzde en belirgin olarak tanksavar silahları ve tank zırhları arasında gözlemlenmektedir. Tanklar, ilk ortaya çıktıkları Birinci Dünya Savaşı ve etkin olarak kullanıldıkları İkinci Dünya Savaşı dönemlerinde, mermilere karşı esas koruma tedbiri olarak zırhı kullanmaktaydı; ancak tanksavar teknolojilerindeki gelişmeler, sadece çelik zırhın etkili bir koruma sağlamasını imkansız kılmıştır. Böylelikle aktif ve pasif savunma sistemleri geliştirilmeye başlanmış, zırh alanında ise yenilikçi çözümlere yönelinmiştir.

Bu rekabet sonucunda kinetik enerjili mühimmatın etkinliğinin de sınırlarına gelinmiştir. İnsansız hava araçları, güdümlü ve balistik füzeler gibi yeni sistem ve platformların ortaya çıkışları, bu yüksek performanslı unsurların bertaraf edilmeleri için yenilikçi çözümlerin geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Malzeme, bilgisayar ve elektro–optik teknolojilerindeki gelişmeler sonucunda, lazer başta olmak üzere yönlendirilebilir enerji silahları, bu ihtiyaca yanıt olmak üzere ön plana çıkmıştır.

Özellikle füze savunmasında hızlı reaksiyon süresi ve uzun menzili ile yönlendirilebilir enerji silahları ciddi bir potansiyel vadetmektedir.



## d. İnsansız Sistemler ve Robotik

BİT, askeri alanda en yoğun etkisini insansız sistemlerde hissettirmektedir. Otonom karar alma ve uygulama kabiliyetlerinin yanı sıra sensör sistemlerinin hafiflemesi, yeteneklerinin artması, özellikle riskli bölgelerde insansız kara, hava ve deniz sistemlerinin kullanımlarını artırmıştır.

İnsansız sistemler, özellikle insansız hava araçları; stratejik, taktik ya da operatif seviyede ortam koşulları, dost ve düşman unsurların takibi vasıtasıyla durumsal farkındalığın sağlanmasında kullanılırlar. Farklı niteliklerdeki sensör sistemlerinin topladığı verilerin birleştirilmesi ve değerlendirilmesi ile müşterek bir resim oluşturulur. Bu resmin gerçek zamanlı, doğru ve güvenilir olması, karar verici makamların sağlıklı strateji ve politikalar geliştirmelerini ve muhtemel krizlere hızlı ve etkin müdahale yapılmasını mümkün kılar. Bu sistemler arasında uzun menzil ve yüksek irtifada görev yapan insansız hava araçları, açık denizde uzun süre havada kalabilmeleri dolayısıyla özellikle faydalıdır.

Kabiliyet ve kapasitelerinin artması, insansız sistemlerin çok çeşitli amaç ve alanlarda kullanılmasını mümkün kılmıştır. Farklı tip sensörlerle keşif ve gözetleme yapabilen, güdümlü silah sistemlerini kullanabilen insansız sistemler; arama ve kurtarma, topografi, çevre kirliliği ile mücadele gibi sivil maksatlar için de kullanılmaktadırlar. Bu da bu sistemlerin bölük gibi küçük askeri birimlerden stratejik ölçüğe kadar geniş bir yelpazede; farklı motor, menzil ve alt sistem konfigürasyonlarında kullanılabilmesini mümkün kılmıştır.

Sensör ve iletişim sistemlerindeki gelişmeler, birim zamanda iletilebilen veri büyüklüğünün artması, savaş ve çatışmaların asimetrik nitelik kazanarak meskûn mahallere kayması gibi etkenler, savaş alanındaki her unsurun birbiri ile çift yönlü iletişim kurmasını ve gerçek ya da gerçeğe yakın zamanlı bilgi paylaşımını zorunlu kılmıştır. Zira, savaş alanının gerçek ya da gerçeğe yakın netlikte bir taktik ve / veya stratejik resmini çıkarmak için gereken bilginin nitel ve nicel büyüklüğü artmış, karar alıcıların hâkim olması gereken bilginin hacmi şişmiş, otomasyon bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu zorunluluk, Ağ Merkezli Muharebe (AMM) adı verilen bir yapılanmanın ortaya çıkmasına neden olmuştur.

## e. İleri Malzeme ve Üretim Teknolojileri

Havacılık başta olmak üzere savunma sanayiinin tüm alanlarında daha yüksek performanslı sistem üretmek ana hedefdir. Yüksek performans, çalışılan ortama (kara, hava, deniz, uzay) göre yüksek hız, düşük ağırlık, yüksek mukavemet, çeviklik ve benzeri kıstasları içerebilir. Bu da, söz konusu platformun yapısal tasarımında, ileri teknolojiyi içeren malzeme ve üretim tekniklerinin kullanımını gerektirmektedir.

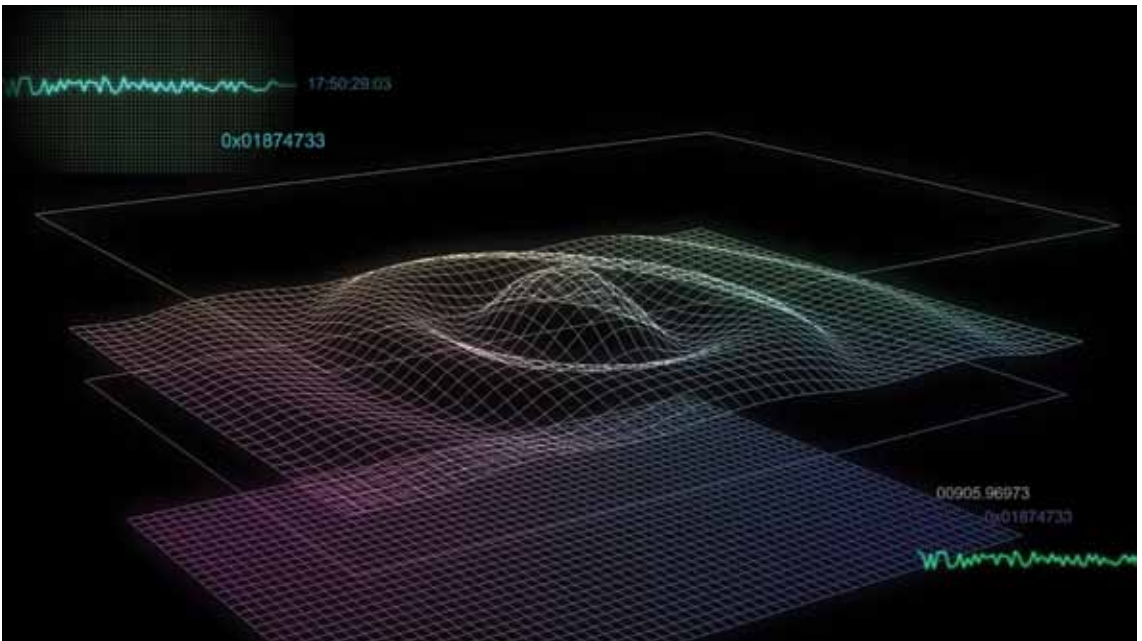
Nanoteknoloji, akıllı malzemeler gibi alanlardaki gelişmeler; kendi kendini onarabilen, şekil hafızalı, ısı ve benzeri koşullara göre kendini uyarlayabilen malzemelerin üretilmesini mümkün kılmıştır. Bu sayede hasar aldığı anda kendini onarabilen zırhlar, yüksek mukavemeti düşük ağırlık ve hacimde sağlayan plakalar ya da sürat ve irtifaya göre en uygun formu alabilen uçak kanatlarının üretimi söz konusu olabilmektedir.

Yeni bir sanayi devriminin öncüsü olarak sunulan üç boyutlu üretim teknolojileri de karmaşık parçaların düşük maliyetle ve hızla üretilmesini sağlamaktadır. Bu teknoloji ayrıca, tasarımdan üretime tüm endüstriyel süreçlerin otomasyonunu sağladığı için uzaktan üretim, insansız fabrika gibi konseptlerin geliştirilmesini sağlamıştır. Bu sayede söz gelimi ordular ileri harekât bölgelerinde ihtiyaç duydukları yedek parçaları hızla üretebilmekte, lojistik ikmâl hatlarının karmaşıklığından veya ikmâl için geçecek zamandan kurtulmaktadırlar.

## f. Modelleme, Simülasyon ve Görüntüleme Teknolojileri

BİT alanındaki gelişmeler, bilgisayarların işlem kapasitelerinin artması ile 3 boyutlu sanal gerçeklik çözümleri, askeri ve sivil alanda giderek daha yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknolojiler, gerçekleştirilmesi zor ya da çok riskli görevlere hazırlık maksadıyla personelin eğitim yapmasını ya da muhtemel harekât ortamlarına yönelik sanal laboratuvar olarak kullanılmasını sağlamıştır. Dolayısıyla modelleme ve simülasyon teknolojileri; eğitim, karar destek, durum analizi gibi kullanım alanlarında katma değer yaratmıştır.

Grafik teknolojilerinde kabiliyet artışı, savaş alanında askerin farklı bilgi ve sensör kaynaklarından topladığı bilgileri birleştirmek ve en hızlı ve doğru şekilde karara destek olacak şekilde de kullanılmaktadır. Söz gelimi engebeli bir arazideki kör bölgeler, arazinin arka tarafındaki muhtemel tehditler, bölgedeki dost ve düşman birliklerin konumları gibi bilgiler, askerin önündeki ya da kaskındaki bir ekranda görüntülenebilmekte, böylelikle durumsal farkındalığının artması sağlanmaktadır. Benzer şekilde sanal gerçeklik sistemleri, platform bakım – onarımında ve bu işlemlere yönelik eğitimlerde etkinliği ve sürati artırmaktadır. Örneğin bir bakım personeli, giydiği sanal gerçeklik gözlüğü ile baktığı motor parçasındaki arızalı aksamı tespit edebilmekte, bu aksamın tamir ve değiştirme prosedürlerini gözünün önüne getirebilmekte, elde ettiği bilgileri ağ ortamında paylaşabilmektedir.



## g. Sivil - Askeri Teknoloji Sınırları

Teknolojinin gelişmesi, giderek artan maliyetlerle mümkün olmaktadır. Bu da sadece tek bir alana özgü teknoloji ve sistemlerin değil uyarlanabilir, çoklu kullanıma uygun ya da esnekliğe sahip çözümlerin ön plana çıkmasını sağlamıştır. Soğuk Savaş döneminde sadece tek bir göreve ya da kullanıma özgü, sivil maksatlar için uyarlanması imkansız ya da çok pahalı olabilecek sistemlerin artık geliştirilmesi maliyet etkin olmamaktadır. Bunun yerine birden çok ve farklı tipte göreve uygun, sivil kökenli teknolojileri içeren sistem ve çözümler ağırlık kazanmıştır. Bu eğilimin en önde gelen örnekleri iletişim, komuta – kontrol ve havacılık teknolojileridir.

Askeri ve sivil alanların arasındaki sınırların ortadan kalkmakta olduğunun bir başka göstergesi de, askeri ihtiyaçlar için sivil sektörden hizmet alımının yaygınlaşmasıdır. Bakım – onarım, eğitim, nakliye gibi cephe gerisi görevler için personel, tesis ve kabiliyet idame ettirmenin maliyeti giderek artmakta; Soğuk Savaş sonrası dönemde daralan savunma bütçelerinde yüke neden olmaktadır. Bu kalemlerde sivil sektörden hizmet tedarik i, hem maliyet kalemlerinde tasarrufu mümkün kılmakta hem de daha az sayıda personelle daha etkin bir güç idamesini sağlamaktadır. Günümüzde şahıs ve tesis güvenliği, sistem ve altyapı bakım, onarım ve yenilemesi, eğitim gibi alanlarda sivil sektör şirketlerinin iş payı giderek artmaktadır. Yakın gelecekte taktik harekât ve operasyonlarda dahi hizmet alımı gündeme gelebilecektir. Nitekim gayri nizami harp ve asimetrik savaşın ön plana çıktığı Dördüncü Nesil Savaş ortamında, ülkeler doğrudan müdahil olmak istemedikleri kriz ve çatışma bölgelerinde, özel askeri şirketler vasıtası ile askeri – siyasi politikalarını icra etmeye başlamışlardır. Libya, Irak, Suriye ve Afganistan bunun en güncel örnekleridir.

## h. Alternatif Güç Sistemleri ve Yakıt Teknolojileri

Yüksek performans gereksinimine karşılık alternatif güç sistemleri ve yakıt çözümleri, sadece çevresel kaygılarla değil aynı zamanda ekonomik ihtiyaçlardan dolayı da gündeme gelmiştir. Başta hava araçları olmak üzere neredeyse tüm platformlarda menzil, hız, irtifa gibi parametrelerde etkinlik sağlamak ana gaye olmuştur.

Bu kapsamda biyodizel, elektrik, güneş enerjisi gibi farklı alternatifler üzerinde çalışılmaktadır. Uzaktan enerji iletimi de güncel bir diğer araştırma konusudur. Yakıt ve güç sistemlerinde kaydedilecek gelişmeler ile 24 saat ve daha fazla sürelerde kesintisiz görev yapan insansız platformlar veya yakıt ikmaline ihtiyaç duymadan çok uzun mesafeleri katedebilen füzeler gibi sistemlerin geliştirilmesi mümkün olacaktır.

Bu alandaki bir diğer güncel çalışma konusu, sesin 4 – 5 kat ve daha fazla süratinde uçan, hipersonik hava araçlarıdır. Hipersonik füzeler ile dakikalar mertebesinde binlerce kilometre mesafede bir hedefin vurulması mümkün olabilecektir. Günümüzde askeri çatışma ve krizlerin çok kısa sürelerde gelişebildiği veya bir krize hızlı müdahale edebilmenin caydırıcılık sağladığı göz önünde bulundurulursa, hipersonik silah sistemlerinin sağlayacağı avantaj öne çıkar. Bu alanda özellikle Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Rusya'nın çalışmaları mevcuttur.



# SONUÇ ve DEĞERLENDİRMELER

### 3. Sonuç ve Değerlendirmeler

Ünlü askeri stratejist Carl von Clausewitz, savaşı politikanın başka araçlarla icrası olarak tanımlamaktadır. Buradan hareketle savaşı ve daha geniş bir ifade ile savunma kapasitesini, icra şekil ve yönteminden bağımsız olarak ulusal güvenlik stratejisinin bir unsuru olarak değerlendirmek gerekir. Nitekim çağlar boyunca imparatorluklar ve devletler; savaşı siyasi, ekonomik ve askeri politikalarının bir parçası olarak kullanmışlardır.

Savaşma kapasitesi kendi başına bir caydırıcılık unsurudur. Elde edilen, idame edilen ve geliştirilen savaş kapasitesi; muhtemel hasmın askeri, siyasi ve ekonomik kararları üzerinde belirleyici rol oynar. Bu da, savaş dışı bir rekabet ya da yaygın ifade ile "Soğuk Savaş" durumunu ifade eder. Eğer idame edilen savunma kabiliyetinin etkinliği yüksek ise caydırıcılık da yüksek olmaktadır. Bu ise ancak bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yakından takibi, süratle ve etkinlikle savunma ihtiyaçlarına uyarlanması ile mümkündür.

Askeri kabiliyetlerin, savunma teknolojilerinin ve savaşa dair stratejilerin gelişimi, teknoloji ile doğrudan bağlantılıdır. Savaşın yakın ve uzak gelecekte nasıl cereyan edeceği; muhtemel çatışma ortam ve koşulları ile hasımların elde etmeleri muhtemel kabiliyetlerin önceden kestirilmesi, etkin bir savaş gücü bulundurmak için şarttır. Başka bir ifade ile stratejik, ekonomik, siyasi ve teknolojik uzgörü yetisi birlikte kullanıldığı vakit, modern ihtiyaçlara yanıt verebilen bir savunma kapasitesinin inşası mümkün olur.

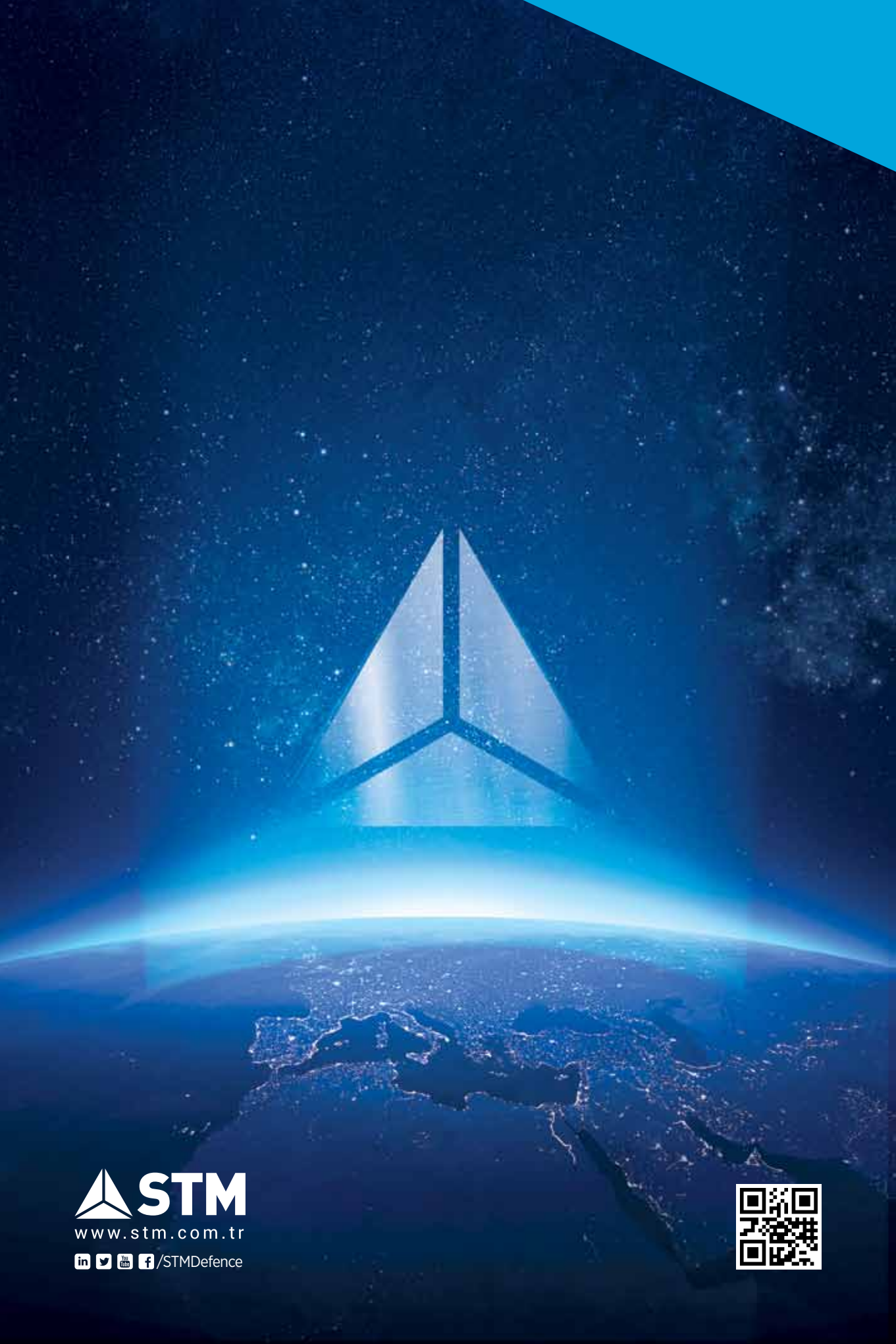
Dördüncü Nesil Savaş'ın icrası ve Beşinci Nesil Savaş'a hazırlık, ancak böyle bir uzgörü yeteneğini kurmak ve zihinsel dönüşümü tamamlamak ile sağlanabilecektir.



## KAYNAKÇA

- "Visualizing the Tactical Ground Battlefield in the Year 2050: Workshop Report": US Army Research Laboratory, Haziran 2015.
- "Understanding the Fourth Generation War": Lind, W., Military Review, 2004.
- "Technology Horizons: A Vision for Air Force Science & Technology During 2010 - 2030": United States Air Force, 2010.
- "Ağ Merkezli Harp": Altunok, M., Hava Kuvvetleri Dergisi, Ekim 2010.
- "The Implementation of Network Centric Warfare": US. Department of Defense, Office of Force Transformation, 2005.
- "Another Bloody Century - Future Warfare": Gray, C. S., 2004.
- "Battlespace Technologies: Network Enabled Information Dominance": Deakin, R.S., Artech House, 2010.
- "Understanding Information Age Warfare": Alberts, D. et al, CCRP, 2001.
- "Power to the Edge: Command & Control in the Information Age": Alberts D., Hayes, R. E., CCRP, 2007.





[www.stm.com.tr](http://www.stm.com.tr)

[in](#) [t](#) [u](#) [b](#) [f](#) /STMDefence

