



YAPAY ZEKÂDA “SOĞUK SAVAŞ” DÖNEMİ VE JEOPOLİTİK ALANDA OLASI SONUÇLARI

TREND ANALİZİ EYLÜL 2021



İşbu eserde yer alan veriler/bilgiler, yalnızca bilgi amaçlı olup, bu eserde bulunan veriler/bilgiler tavsiye, reklam ya da iş geliştirme amacına yönelik değildir. STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş. işbu eserde sunulan verilerin/ bilgilerin içeriği, güncelliği ya da doğruluğu konusunda herhangi bir taahhüde girmemekte, kullanıcı veya üçüncü kişilerin bu eserde yer alan verilere/bilgilere dayanarak gerçekleştirecekleri eylemlerden ötürü sorumluluk kabul etmemektedir. Bu eserde yer alan bilgilerin her türlü hakkı STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş.'ye aittir. Yazılı izin olmaksızın işbu eserde yer alan bilgi, yazı, ifadenin bir kısmı veya tamamı, herhangi bir ortamda hiçbir şekilde yayımlanamaz, çoğaltılamaz, işlenemez.



1. GİRİŞ

21'inci yüzyılın üçüncü on yıllık dönemi ciddi jeopolitik gerilimlerle başlamıştır. Son birkaç yıldır yükselen gerilim COVID-19 pandemisiyle birlikte daha da artmıştır. Pandemi koşulları altında girilen 2021 yılının başında büyük güçler arasındaki rekabetin açık bir kutuplaşmaya yol açtığına dair işaretler artmaktadır. Mart 2021'de ABD'de yaşanan üç gelişme, ABD ile Çin arasında köprülerin atıldığı ve bir Soğuk Savaşın başladığı yönündeki yorumları beraberinde getirmiştir.

Gelişmelerden ilki ABD'de Joe Biden yönetiminin yayınladığı "Geçici Dış Politika Strateji Belgesi"nde Çin ve Rusya'yı hedef alan sert ifadelerin yer alması olmuştur^[1]. Belgede Çin ve Rusya'nın ABD'nin küresel güç ve nüfuzunu dengelemek için büyük çaba sarf ettiği, özellikle Çin'in giderek daha iddialı hâle geldiği belirtilmiştir. Belgede Çin, "İstikrarlı ve açık bir uluslararası sisteme sürekli bir meydan okuma oluşturmak için ekonomik, diplomatik, askeri ve teknolojik gücünü birleştirme potansiyeline sahip tek rakip" olarak nitelenmiş ve Biden yönetiminin Çin ile ilişkilerinde, "Gerektiğinde işbirliği, gerektiğinde ise meydan okuma" siyaseti yürüteceği kaydedilmiştir.

İkinci önemli gelişme ise ABD ile Çin'in dışişleri bakanları arasında ABD'nin Alaska eyaletinin Anchorage kentinde yapılan gergin toplantı olmuştur. İki ülkenin üst düzey diplomatları görüşmede birbirlerini iç işlerine karışmak, demokratik olmamak, korumacı ekonomi politikaları takip etmek ve uluslararası düzeni tehdit etmekle

suçlamışlardır. Görüşmeler hiçbir sonuç elde edilmeden sona ermiştir^[2].

Üçüncü gelişme ise teknoloji alanında yaşanmıştır. ABD Kongresi 2018 yılında, Çin'in "2030 yılına kadar yapay zekâ alanında dünya lideri olma ve 150 milyar dolarlık bir yapay zekâ ekonomisi yaratma"^[3] hedefini ulusal stratejisinin baş köşesine koymasının üzerine, Yapay Zekâ Ulusal Güvenlik Komisyonu (National Security Commission on Artificial Intelligence -SCAI) kurmuştur. Çin'in yapay zekâ geliştirme ve pek çok alandaki uygulamaları açısından ABD'yi geride bırakmaya başladığını ileri süren^[4] eski Google CEO'su Eric Schmidt'in başkanlığında kurulan komisyon, Mart 2021'de yayınlandığı raporda, ABD'nin, ulusal güvenliği açısından Çin ve Rusya ile rekabet gücünü koruması gerektiğine dikkat çekmiştir. Komisyon, yapay zekâ teknolojileri araştırmalarına ayırdığı iki milyar dolarlık bütçeyi 2026 yılına kadar 32 milyar dolara çıkarmasını tavsiye edilmiştir. Raporda ayrıca yapay zekânın tüm askeri alanda kullanımının yaygınlaştırılması için ABD Savunma Bakanlığının hizmet alım süreçlerinin gözden geçirilmesi ve hızlandırılması önerilmiştir^[5].

Söz konusu gelişmeler ve yayınlanan belgeler ABD ile Çin ve Rusya arasında son yıllarda giderek artan gerilimin bir "Teknolojik Silah Yarışına"^[6] hatta bir "Yapay Zekâ Soğuk Savaşı"na dönüşeceği kaygılarının yeniden canlanmasına yol açmıştır. Savunma, jeopolitik, bilim ve

düşünce kuruluşlarının yayın organlarında atom silahlarının yerini yapay zekâya bıraktığı bir Soğuk Savaş'ın söz konusu olup olmadığı ve yapay zekâ alanındaki gelişmeyle askeri ve ekonomik üstünlük arayışının olası sonuçlarının neler olabileceğine dair çok sayıda makale yayınlanmıştır. Bu konunun daha fazla tartışmaya açık olduğu anlaşılmaktadır.

“Yapay Zekâ Soğuk Savaşı” yazıların ortak terimi olsa da tartışmalar farklı konulara odaklanmaktadır. Yazıların önemli bir bölümünde söz konusu güç mücadelesinin insan müdahalesinden bağımsız karar alabilen otonom silah sistemlerinin geliştirilmesini hızlandıracağı ileri sürülmektedir. Bunun dünya için “varoluşsal tehdit” olduğu ileri sürülmekte ve kaynakların bunun yerine iklim değişikliği gibi diğer varoluşsal tehditlere harcanması gerektiği savunulmaktadır^[7].

Dünyanın “Katil Robotların” baş aktör olacağı bir “Dijital Kıyamet”e gittiğine dair kaygıları dile getiren bu tür yorumlar daha 20'nci yüzyılda, henüz yapay zekâ çalışmaları emekleme aşamasına geçmeden başlamış ve bu görüşü savunanlar göz ardı edilmemesi gereken güçlü argümanlar da geliştirmiştir. Ancak bu analizin amacı bu tür distopik öngörülere bir yenisini eklemek değil durum tespitinde bulunmak ve özellikle savunma alanında yapay zekâ uygulamalarının gelişimine göz atarak bunun jeopolitik düzlemde kısa ve orta vadede sonuçlarına ilişkin görüşleri yansıtmaktır.

Bu çerçevede analizde şu temel sorulara yanıt aranacaktır:

- Merkezinde yapay zekânın bulunduğu bir Soğuk Savaşın günümüzde yaşandığından söz etmek mümkün müdür?
- Dünyada ve Türkiye’de savunmada yapay zekâ hangi alanlarda kullanılmaktadır ve askeri alanda hangi yönde dönüşümlere yol açabilecektir?
- Yapay zekâ yarışı, küresel güvenlik ve istikrar üzerinde hangi sonuçlara yol açabilir?

Türkiye’de de savunma sanayii yerli kaynakları kullanarak, yapay zekâ dahil olmak üzere ülkemize en modern teknolojileri kazandırmak için zamanla yarışmaktadır. Bu analizle milli savunma sanayiine ve ilgili kurumlara, yapay zekâ alanında dünyada yaşanan gelişmeler ve tartışmalar hakkında fikir bazında bir katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

2. BİR BAKIŞTA YAPAY ZEKÂ SAVAŞI

Soğuk Savaş, İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra ABD ile Sovyetler Birliği ve onların müttefikleri arasında yaklaşık 45 yıl süren jeopolitik gerilim dönemine verilen addır. Bu dönemde nükleer silahlanma yarışına girerek yeryüzünde yaşamı yok edebilecek miktarda nükleer silah depolayan iki süper güç aralarında doğrudan büyük çaplı bir savaşın çıkmasını göze alamamıştır. İşte “Soğuk” terimi,

iki gücün hâkimiyet mücadelesini vekalet savaşları, psikolojik savaş, propaganda kampanyaları, casusluk, geniş kapsamlı ambargolar, spor etkinliklerinde ve uzay yarışı gibi teknoloji alanlarında rekabet gibi dolaylı yollarla yürütmeleri nedeniyle kullanılmaktadır. Peki, pek çok yorumcunun altını çizdiği gibi günümüzde ABD ile Çin arasında, ABD ile Sovyetler Birliği arasında yaşandığı gibi bir Soğuk Savaş yaşanmakta mıdır? İki ülke ilişkileri ve güç yapısındaki gelişmeler, klasik anlamda bir Soğuk Savaş yaşandığına dair işaretler taşımaktadır. Örneğin her iki ülke de nükleer güç olup, hipersonik güdümlü füzeler ve süzülme araçları gibi yeni teknolojilerle caydırıcılıklarını artırmanın ve stratejik üstünlük elde etmenin yolunu aramaktadır^[8].

COVID-19 pandemisinin kökenine ilişkin karşılıklı suçlamalar^[9], iki ülkenin askeri güçlerine^[10] ve ideolojik çatışma havası veren yönetim sistemlerine ilişkin karşılıklı suçlama ve karalamalar^[11] iki ülkenin sık sık birbirlerine karşı psikolojik harp uyguladıklarının göstergeleridir.

Soğuk Savaş sırasında romanlara ve filmlere sık sık konu olan casusluk öyküleri de eksik değildir. ABD ve ABD’li şirketler uzun zamandır Çin veya Çin’den aktörleri siber casusluk ve endüstriyel casuslukla suçlamaktadır^[12]. İki ülke arasında uzay ve teknoloji alanlarındaki rekabet de 20'nci yüzyıldaki ABD ile Sovyetler ilişkilerinde yaşanan rekabeti aratmamaktadır. Ay’ın karanlık yüzüne ilk kez keşif aracı indiren ülke olarak dikkatleri çeken Çin^[13], ABD’den sonra Mars’a keşif aracı indirebilen ikinci ülke olmuştur^[14]. İki ülke Ay’a insanlı seyahatlerin yeniden başlaması için program başlatmış^[15], bireysel uzay istasyonlarını kurmak için harekete geçmiş^[16] ve “kamikaze uydular”^[17] veya “uydu avcısı füzeler”^[18] gibi teknolojileri araştırmış veya diğerini bu yönde araştırma yapmakla suçlamışlardır.

2.1 Ticaret Savaşından Teknoloji Savaşına

İki ülke arasında Soğuk Savaş yaşandığına işaret eden temel alan teknolojidir. ABD geleneksel olarak bilim, teknoloji ve inovasyon alanlarında dünyanın geri kalanına göre oldukça ileri bir konumda olmasına rağmen bugün belli alanlarda özellikle Çin’e karşı üstünlüğünü yitirmeye başlamıştır. Aradaki farkın kapandığı, özellikle yapay zekâ ve 5G gibi geleceğe şekil verecek teknolojilerde Çin’in hâlihazırdaki öncü konumu ABD’de güvenlik kaygılarını artırmıştır.

Teknoloji alanındaki Çin-ABD rekabeti bir ticaret savaşı ile başlamıştır ve oldukça sert biçimde sürdürülmektedir. ABD ile Çin arasındaki ticaret savaşı 2018’de dönemin ABD Başkanı Donald Trump yönetiminin Temmuz 2018’de Çin ile ticaret dengesini yeniden sağlamak gerekçesiyle Çin’den ithal edilen ürünlere yüzde 25 gümrük vergisi koymasıyla başlamıştır^[19]. Trump yönetiminin 2001’de Çin’in Dünya Ticaret Örgütüne katılmasının ardından ABD şirketlerinin üretimlerini bu ülkeye kaydırmasından rahatsızlık duyduğu ve ABD’nin tedarik zincirinde Çin’e olan bağımlılığın kurtulması gerektiğini düşündüğü bilinmektedir^[20]. Bu nedenle Trump’ın Çin mallarına uygulanan vergi oranlarını 2018 ve 2019 yıllarında bir dizi kararla artırması şaşırtıcı olmamıştır.

Ancak ticaret savaşı kısa süre sonra bir teknoloji savaşına da dönüşmüştür.

Bazı yorumcular söz konusu teknoloji savaşının aslında ticaret savaşını da körükleyen başlıca etmenlerden biri olduğunu ileri sürmektedir. Buna göre Çin'in 2015 yılında duyurduğu "Made in China 2025"^[21] sanayi politikası önce bir ticaret savaşına, ardından da bir teknoloji savaşına yol açmıştır.

Program, devlet sübvansiyonlarını kullanarak devlete ait işletmeleri harekete geçirmeyi ve ileri endüstrilerde Batı'nın teknolojik kabiliyetlerini yakalayıp geçmeyi amaçlamaktadır. Programda Çin'in aşağıdaki alanlarda bir üretim üssü hâline getirilmesi planlanmıştır:

- Elektrikli araçlar,
- Yeni nesil bilgi teknolojisi,
- Telekomünikasyon,
- Gelişmiş robotik,
- Yapay zekâ,
- Tarım teknolojisi,
- Uzay mühendisliği,
- Yeni sentetik malzemeler,
- Gelişmiş elektrikli ekipmanlar,
- Biyotıp,
- İleri teknoloji demiryolu altyapısı,
- Yüksek teknoloji deniz mühendisliği.

Söz konusu teknolojiler ve imalat sektörleri, Dördüncü Sanayi Devrimi'nin merkezinde yer almaktadır. Bu açıdan, Almanya'nın Endüstri 4.0^[22] programından çok farklı görünmemektedir.

Ancak plan nihai olarak Çin'in yabancı teknolojiye bağımlılığını azaltmayı hedeflemektedir. Programda, "başta yarı iletkenler ve tüm elektronik ürünler olmak üzere Çin'in, 2025 yılına kadar yüksek teknoloji endüstrilerinde yüzde 70 kendi kendine yeterlilik elde etmeyi hedeflemesi gerektiği"^[21] vurgulanmaktadır.

Çin hükümetinin söz konusu alanlarda üstünlük elde etmek için geniş sübvansiyonlara başvuracağını açıklaması Batı'da büyük rahatsızlık yaratmıştır. Zira Batılı ülkeler Çin'i, Dünya Ticaret Örgütü'ne katıldığından beri Çinli şirketlere sübvansiyonlar sunarak haksız rekabet yaratmakla suçlamaktadır. Ayrıca ABD ve bazı Batılı müttefikleri, Çin devleti ile doğrudan veya dolaylı bağlantısı bulunan Çinli yatırımcıların Batılı teknoloji firmalarını satın almaya yönelmesinden de rahatsızlık duymuştur. ABD'nin istihbarat kuruluşları Çinlilerin yüz tanıma, yapay zekâ ve sürücüsüz araçlar gibi hem sivil hem de askeri alanda kullanılabilecek teknolojileri transfer etmeye çalıştığı yönünde raporlar sunmuştur^[23]. Bunun üzerine 2018'de dönemin başkanı Donald Trump önce hisselerinin yüzde 25'inden fazlası Çin hükümeti ile bağlantılı şirketlerin ABD'de teknoloji şirketi satın almasını başkanlık kararıyla yayınlayarak yasaklamış, ardından Çin ürünlerine gümrük tarifelerini artırmıştır.

Çin buna bazı ABD mallarına gümrük vergisini artırarak karşılık vermiş, dünya iki ülke arasında bir ticaret savaşını konuşurken ABD'nin Çinli teknoloji şirketlerine getirdiği yasaklar ticaret savaşını gölgede bırakmıştır.

ABD, aralarında telekom altyapı ekipmanları ve mobil ürünleri üreticisi olan ve 5G teknolojisindeki öncü konumları ile bilinen ZTE ve Huawei'nin de bulunduğu bazı Çinli teknoloji şirketlerini "ulusal güvenliği tehdit ettiği", "endüstriyel hırsızlık yaptığı" ve "İran'a karşı ambargoları deldiği" gibi gerekçelerle kara listeye almıştı. ABD böylece, kendi şirketlerinin bu iki şirketle, Çin için hayati önem taşıyan çip ve yarı iletkenler dahil olmak üzere pek çok ürünün ticaretini yapmasını pratikte imkânsız kılmıştır^[24]. Söz konusu yasaklamalar Joe Biden yönetimi tarafından da daha fazla Çinli şirket kara listeye alınarak devam ettirilmiştir.

COVID-19 pandemisinin başında temel sağlık malzemeleri ve cihazlarının temininde yaşanan sıkıntı dünya genelinde Çin'in merkezde olduğu bir küresel tedarik zincirinin sakıncalarını göstermiştir. Bu nedenle ABD, Çin'de üretim yapan teknoloji firmalarına üretimlerini yeniden ABD'ye kaydırmaları yönündeki baskıları artırmış ve nihayet Biden yönetimi Şubat 2021'de bir başkanlık kararıyla yayınlarak çipler, elektrik bataryaları, nadir metaller ve elementlerin yanı sıra tıbbi teçhizat gibi kritik sektörlerde tedarik zincirlerinin güvenliğinin gözden geçirileceğini açıklamıştır. Kararnamede ayrıca ABD'nin stratejik teknolojilerde araştırma ve geliştirme yatırımlarının artırılacağı da belirtilmiştir^[25].

ABD bu adımları atarken Çin de tedarik zincirlerini Batı'nın üstün olduğu teknolojilere bağımlılıktan kurtarmak için harekete geçmiştir. Yarı iletkenler sektöründe kendine yeterliliğin artırılması için özendirici tedbirler almıştır^[26]. Teknoloji Çin'in Mart ayında açıkladığı "14'üncü Beş Yıllık Plan (2021-2025)" kapsamında önemli odak noktalarından biri olmuş; yapay zekâ, blokzincir ve bulut bilişimin endüstriyel kullanımının artmasının yanı sıra cep telefonlarında ve lojistikte daha fazla 5G kullanılması öngörülmüştür^[27].

Bu hâliyle Çin'in teknoloji alanındaki hedefleri, Biden yönetiminin veya Avrupa Birliği'nin 2030 Dijital Pusula^[28] ile ortaya koyduğu hedeflerden pek farklı değildir.

Tüm bu gelişmeler iki eğilimi göstermektedir:

- Teknolojik alanda liderlik ulusal güvenliğin önemli bir parçası olmuştur.
- Stratejik sektörlerde teknoloji ve üretim kapasitesinin birkaç ülkede yoğunlaşması rakip ülkeler arasında büyük kaygı yaratmaktadır.

Ancak söz konusu ülkelerin rekabet hâlinde oldukları diğer ülkelerden bağımsız olarak stratejik ürün, sektör ve teknolojilerde dışa bağımlılıktan kurtulabileceği de kuşkuludur. Uluslararası Stratejik Çalışmalar Merkezine (IIS) göre günümüzde teknolojiye; Soğuk Savaş'ın yaşadığı 20'inci yüzyılda olduğu gibi devletler veya ordular değil özel sektör yön vermektedir. Kâr güdüsüyle hareket eden özel sektör ise ulusal çıkarları ve ulusal güvenliği öncelikli olarak ele almamaktadır. Devletlerin müdahale ve (Çin'de olduğu gibi) yönlendirme güçleri olsa da bu tür müdahaleler küreselleşen ve birbirlerine eklemlenen dünyada sınırlı etki yaratacaktır^[29].

Ayrıca ABD ile Çin arasında siber güç açısından büyük bir fark olduğu da kaydedilmektedir. Yine IISS'in Temmuz 2021'de yayınladığı bir raporda ABD'nin "siber güç" açısından Çin, Rusya ve AB'nin büyükleri ile kıyaslandığında açık ara önde olduğu öne sürülmüştür. Raporda ABD'nin; bilgi teknolojileri, iletişim teknolojileri, siber güvenlik ve siber saldırı dahil olmak üzere pek çok kriter açısından en ileri siber güçler klasmanında "tek başına" bulunduğu ancak Çin'in bu klasmana yükselebilecek "en güçlü aday" olduğu da belirtilmektedir^[30].

2.2 Soğuk Savaş'ın Isınma Turları mı?

ABD ile Çin arasında yaşanan ticaret ve teknoloji savaşlarının ardından, Başkan Biden'ın ABD ile Çin ve Rusya arasında bir Soğuk Savaş yaşandığı yorumlarına yol açan iki önemli açıklaması olmuştur. Bunlardan biri "21'inci yüzyılda demokrasilerle despot rejimler arasında savaş yaşandığı" yönündeki sözleri^[31]; diğeri ise Mart 2021'de ABD'nin Alaska eyaletinde iki ülkenin en üst düzey diplomatları arasındaki toplantıda karşılıklı suçlamalarla^[32] yükselen tansiyon hakkındaki demecidir.

Aslında iki ülke arasındaki ilişkilere Soğuk Savaş benzetmesi yapılması daha eskiye gitmektedir. Nicholas Thompson ile Ian Bremmer, ABD ile Çin arasında "Bir yapay zekâ soğuk savaşı" olduğu yönündeki ilk yorumu daha 2018'de^[33] kaleme almışlardır. Bir önceki yıl yayınlanan Kai-Gu Lee'nin *AI Superpowers (YZ Süpergüçleri)* kitabındaki^[34] tezler bolca atıfta bulunan iki yazar, Lee'nin temel tezini de yinelemişlerdir. Buna göre ABD'nin Çin ile giriştiği teknolojik savaş iki ülke teknoloji şirketleri arasında bağı koparacak, dünyayı Çin ile ABD teknolojisi arasında seçim yapmaya zorlayacak ve bu da "dijital otoriter" Çin yönetiminin nüfuzunu artırarak dünyada yeniden bir bloklaşma yaratacaktır^[35].

Alaska'da iki ülke arasında "köprülerin atıldığı" ileri sürülen görüşmeden önce bile sorunun sadece teknolojik veya ekonomik boyutlu olmadığı, daha derin bir ayrışma yaşandığı yorumları yapılmıştır^[35].

Yine de yaşanan gerilimin Soğuk Savaş olarak adlandırılmasına itirazlar gelmektedir. Örneğin ABD'nin Columbia Üniversitesi profesörlerinden Thomas Christiansen'e göre, ABD ile Çin arasındaki gerilimi ABD ile Sovyetler Birliği arasındaki Soğuk Savaş'a benzetmek, üç temel öğeden yoksun olduğu için yanlıştır^[36]:

- ABD ile Çin, üçüncü ülkelerin kalbini kazanmak için ideolojik bir savaş yürütmemektedir.
- Günümüzün dünyası çok kutupludur ve ABD ile Çin vekalet savaşları veya nükleer krizler yaratma potansiyeline sahip müttefik blokları oluşturamamıştır.
- Küreselleşmede sıkıntılar olmasına rağmen Çin'i izole ederek küresel tedarik zincirini yeniden şekillendirmek olası görünmemektedir. Bu yüzden Çin ile ABD arasındaki rekabetin statik ekonomik bloklar oluşturması da beklenmemektedir.

Ne Çin'in bir komünist yönetime sahip olduğu^[37], ne de ABD'nin kapitalist özgür dünyanın lideri olmadığı^[38], her iki ülkenin ideoloji ihraç etme kapasitesinden yoksun olduğu^[39] sıkça tekrarlanan bir görüştür.

Çin'in Rusya ve İran ile kurduğu stratejik ortaklıkların yanı sıra Kuşak ve Yol inisiyatifi ile bir dizi ülkeyle girdiği yakın ilişkinin bir bloklaşmayı ifade edip etmediği de tartışmalıdır. Öte yandan ABD'nin Trump yönetimi sırasında Batı ittifakına karşı sert söylemi bu ülkenin ardında güçlü bir blok bulunduğunu söylemeyi güçleştirmiştir. Nitekim ABD ile Çin arasında teknoloji ve ekonomi alanlarında sert tartışmaların yürütüldüğü dönemde bazı Batılı ülkeler, Çin'in ticaret pratiklerini sert bir dille eleştirmekle yetinmişlerdir. Çin ile ticareti aksatacak kararlar almak yerine Çinli firmaların söz konusu ülkelerde stratejik öneme sahip teknoloji firmalarını satın almasına veya bunlara ortak olmasına önemli ölçüde kısıtlamalar getirmişlerdir^[21].

Ekonomist Hung Tran ise ABD ile Çin arasında bir ideolojik savaş sürdüğüne inanmaktadır. Ancak bu ideolojik savaş kapitalizm-komünizm düzleminde değil yönetim biçimleri arasındadır ve otoriter devlet anlayışıyla liberal devlet anlayışı arasında yaşanmaktadır. Tran ayrıca Çin ile ABD'nin başını çektiği bir bloklaşmanın da yaşandığını ileri sürmektedir. Tran'a göre Çin'in Rusya ve İran ile yaptığı stratejik anlaşmaların yanı sıra Kuşak ve Yol ülkeleriyle yaptığı anlaşmalar bir bloklaşmadır. Tran'a göre ayrıca teknolojik alandaki çekişme de (özellikle hem sivil hem de askeri alanda kullanılan yapay zekâ, gözetleme teknolojisi, uydu navigasyon gibi yüksek teknolojiler) Çin ile ABD liderliğindeki bloklar arasında kopuş yaşandığını göstermektedir^[40].

İngiliz diplomasi uzmanı Jonathan Marcus ise ABD ile Çin arasındaki gerilimin Soğuk Savaş olarak nitelenmesine "klişe" diyerek karşı çıkmış ancak gelişmelerin Soğuk Savaş'tan daha tehlikeli olduğunu ileri sürmüştür^[41]. Çin'in ekonomik açıdan Sovyetler Birliği'nden çok daha güçlü olduğuna ve askeri alan başta olmak üzere pek çok alanda ABD ile eş düzeye geldiğine dikkat çeken Marcus, "Çin, ABD'nin 19'uncu yüzyıldan beri karşısına çıkan en güçlü rakip" iddiasında bulunmuş ve bu nedenle Soğuk Savaş'tan çok daha tehlikeli bir sürecin henüz başında olduğunu kaydetmiştir.

3. YAPAY ZEKÂ SİLAH YARIŞI VE TÜRKİYE

ABD ile Çin arasında yapay zekâ özelinde teknolojik üstünlük kurmak için bir "Soğuk Savaş" yaşandığı veya bunun eşiğinde olduğuna dair tartışmalar bir süre daha devam edecek gibi görünmektedir. Yarış, rekabet, çatışma veya soğuk savaş olarak nitelensin ya da nitelenmesin gelişmeler, yapay zekâda küresel liderliğin başta ekonomi ve savunma olmak üzere pek çok alanda büyük avantajlar sağlayacağı algısını yansıtmaktadır.

Hem sivil hem askeri alanda çifte kullanım olanağı bulunan yapay zekâda teknolojik üstünlük sağlama yarışı yaşandığına dair bir kuşku yoktur. Peki, bu tür bir yarışın ne gibi riskleri vardır?

İngiltere'nin Cambridge ve Oxford üniversitelerinden iki profesör, Stephen Cave ve Seán S ÓhÉigeartaigh'a göre söz konusu yarışın üç türlü riski bulunmaktadır^[42]:

- Söz konusu yarış söylemde kalsa bile korku politikalarının güç kazanmasına ve dolayısıyla istikrarsızlığa yol açabilir.
- Söz konusu yarış başlarsa, taraflar güvenlik duvarlarını yükselteceği ve işbirliğinden kaçınacağı için yapay zekâ üzerinde uluslararası uzlaşma gereken konular (etik kurallar, yapay zekâlı nesnelerin otonomi derecesinin belirleneceği kısıtlamalar vb.) ele alınamaz. Ayrıca yarışın başlaması yapay zekânın gerçek bir çatışmaya yol açma riskini artırır. Örneğin teknolojik hâkimiyet arayışındaki taraflar diğerlerinin bu alanda üstünlük elde etmesini engellemek için saldırılarda bulunabilir.
- Yarış taraflardan birinin zaferiyle sonuçlanabilir ve belki de Rusya Devlet Başkanı Vladimir Putin'in 2017'de dediği gibi, "Yapay zekâda lider olan ülke dünyaya hükmeder."^[43]

Bu açıdan bakıldığında, yapay zekâ üzerinden yapılan her türlü üstünlük mücadelesi ister söylemde kalsın isterse tüm hızıyla başlamış olsun savunma çevreleri tarafından incelenmeyi ve yakından takip edilmeyi hak etmektedir.

Öncelikle yapay zekânın ne olduğuna, yapay zekâ çalışmalarında hangi aşamada olduğuna ve savunmada yapay zekânın sunduğu olanaklara bakmak gereklidir. Bu bölümde dünyadan ve Türkiye'den örneklerle askeri alanda yapay zekâ çalışmaları incelenecektir.

3.1 Yapay Zekâ Nedir ve Neden Stratejik Hâle Gelmiştir?

Yapay Zekâ Soğuk Savaşı'na ilişkin bir iddia yapay zekânın bir "silah" olarak algılanmasına yol açmaktadır. Oysa yapay zekâ, devrim yaratıcı bir silah, silah sistemi ya da bir teknolojik ürün değil teknoloji kolaylaştırıcısıdır. Yapay zekâ, en kısa tanımıyla "bilgisayar sistemlerinin insan zekâsı gerektiren görevleri yerine getirebilme kabiliyetidir"^[44]. Söz konusu görevlerin başında tahminde bulunmak ve karar almak gelmektedir. Bu açıdan yapay zekâ, herhangi bir tahmin veya karar işlemini gerçekleştiren algoritmaların genel adıdır^[45].

Yapay zekânın farkını daha iyi anlamak için, ilk önce "otomatik" ve "otonom" sistemler arasındaki farkı anlamak gerekir. Otomatik sistemde bilgisayar belli bir kural tabanlı yapıyla akıl yürütür. Bunun anlamı, her bir aynı girdi için sistemin arıza vermesi dışında çıkış aynıdır. Otonom sistemde ise, verilen giriş setlerine istatistiksel olarak akıl yürütme işlemi yapılır. Bunun anlamı ise, verilen sensör girişine karşılık uygulanacak hareket tarzını en iyi tahmin esasına dayalı olmasıdır. Otomatik sistemlerin aksine, otonom sisteme aynı girişler uygulandığında her zaman dahi aynı sistem davranışını görmek mümkün olmayabilir^[46].

Yapay zekâ alanındaki araştırmalar 1940'lı yıllara kadar geri gitmektedir. Ancak bu alanda patlama yaşanması için 2010'lu yılların beklemesi gerekmiştir. O tarihten itibaren;

- Büyük veri kaynaklarının ortaya çıkması,
- Makine öğrenmesi yaklaşımlarında ilerlemeler ve
- Bilgi işleme gücü ve kapasitesindeki artışla birlikte yapay zekâ araştırmaları ve uygulamalarında adeta bir patlama yaşanmaktadır.

Her yıl dünya genelinde yapay zekâ konusunda binlerce bilimsel makale yayınlanmakta, yüzlerce patent verilmekte ve kamu ve özel sektör kuruluşları yapay zekâya ilişkin proje ve programlara milyarlarca dolar yatırım yapmaktadır. Son 10 yılda sadece TÜBİTAK'ın destek verdiği yapay zekâ projelerinin sayısı 2.000'e yakındır^[47].

Söz konusu teknolojik ilerlemeler yapay zekâyı ilgilendiren artırmıştır. Sivil ve askeri alanda yapay zekâ uygulamalarına her geçen gün bir yenisi eklenmektedir. Ancak bugüne kadar geliştirilen tüm yapay zekâ uygulamaları "Dar Yapay Zekâ" kategorisine girmektedir. Bir algoritmanın yapay zekâ olarak adlandırılması için "makine öğrenmesi" adı verilen bilgisayarların açıkça programlanmadan bilişsel işlem yapmasına olanak veren algoritmalara sahip olması gerekmez. Tahmin veya karar vermeye yönelik algoritmalar "Dar Yapay Zekâ" olarak adlandırılmaktadır^[48]. Bir başka deyişle Dar Yapay Zekâ, eğitilebilir ama düşünmeyi öğrenemez^[49]. Yine de Dar Yapay Zekâ ile bugüne kadar bilgisayarlı görüş^[48], ana dil işleme^[49], robotik^[50] ve veri madenciliği^[51] gibi birçok alanda çığır açan gelişmeler kaydedilmiştir.

Yapay zekâ ve onun alt alanları olan makine öğrenmesi (machine learning) ve derin öğrenme (deep learning)^[52], kurumların araştırma laboratuvarlarındaki prototip hâlden çıkarak artık gerçek uygulama alanı bulmuştur. Derin öğrenme kullanan yazılımlar, görüntü yakalayabilmekte^[53], dudak okuyabilmekte^[54], ses taklidi yapabilmekte^[55], video sentezi geliştirebilmekte^[56] ve sürekli kontrol^[57] görevlerini yerine getirebilmektedir.

Bu gelişmiş kabiliyetlere rağmen yapay zekâ hâlen kısıtlı alanlarda görevleri idare ederken insan zekâsını nadiren geçmektedir. Ayrıca mevcut yapay zekâların en gelişmiş olanlarının bile, mükemmellikten uzak olduğu, kırılgan, kolay aldatılabilir ve veri bağımlısı olduğuna dair çok sayıda kanıt bulunmaktadır^[58]. Karamsar öngörülü çok sayıda bilim kurgu edebiyatında yer bulan makinelerin insan zekâsı ve kabiliyetlerine eşitlendiği "Genel Yapay Zekâ" veya insan zekâsını aştığı "Süper Yapay Zekâyı"^[45] ulaşmak için hayli yol katedilmesi gerekeceği anlaşılmaktadır. Yine de yapay zekânın pek çok alanda olduğu gibi askeri alanda da kullanımı çok sayıda fırsatı beraberinde getirmektedir.

3.2 Yapay Zekâ Askeri Alana Hangi Yetenekleri Kazandırıyor?

Askeri açıdan kullanılabilecek yapay zekâ uygulamaları için otonomi, hız ve dayanıklılık, ölçekleme, bilgi üstünlüğü ve sosyal etkiler gibi birçok avantajlardan bahsedilebilir.

- **Otonomi:** Savaş uçakları, insansız hava, kara ve deniz araçları gibi yarı otonom veya otonom sistemler bir şekilde yapay zekâ içermektedir. Tanımlanan göreve

bağlı olarak otonom sistemler, karmaşık ve çok fazla bilişsel çaba gerektiren işlerde insanın yeteneğini artıran veya onun yerini alan bir özelliğe sahiptir. Bu alandaki yapay zekâ uygulamaları, çevreyi algılamak, engelleri tanımak, sensör verilerini güvence altına almak, seyrüseferi planlamak ve hatta diğer araçlarla iletişim kurmak için yapay zekâ teknolojilerini kullanır. Birçok otonom sistemin sıkıcı, tehlikeli ve kirli işlerde insanın yerini alması tercih edilen bir durumdur. Uzun süreli istihbarat toplama ve analiz, kimyasal silahlarla kirlenmiş ortamın temizlenmesi ve el yapımı patlayıcılar açısından yol taraması bu anlamda verilebilecek örneklerdir^[59].

- **Hız ve Dayanıklılık:** Zamana duyarlı muharebe ortamında yapay zekâ, Gigahertz düzeyinde tepki veren sistemler sunarak, olayları anlama ve kontrol açısından kısmen de olsa insan yeteneğini aşarak dikkat çeker. İnsanın dayanma sınırını zorlayan uzun süreli görevlerde yapay zekâ kullanımı iyi bir alternatiftir^[59].
- **Ölçekleme:** Düşük maliyetle artırılmış yetenekli askeri sistemler sağlayarak ve insan kabiliyetlerini iyileştirerek, yapay zekâ kuvvet çarpanı özelliği sağlar. Örneğin, tek başına düşük maliyetli bir insansız hava aracı, ileri teknoloji F-35 düşük radar kesit alanlı (RKA) uçağa göre yetersiz görülürken, sürü İHA'lar kullanıldığında düşük maliyetleri ile ileri teknoloji ama pahalı sistemleri zorlamak ve günümüzde kullanılan birçok platformu demode kılmak mümkün gözükmektedir. Örneğin bir F-22'nin saatlik maliyeti 68.362 dolar iken, bir Predator UAV'nin saatlik maliyeti 3.679 dolardır^[59].

Bazı analistlere göre yapay zekâ, sağladığı düşük maliyetli ve üstün yetenekli sistemlerle askeri gücü, insan gücü ve ekonomiden bağımsız kılmaktadır. Bu durum küçük ülkelerin ve devlet dışı aktörlerin muharebe sahasında etkilerini orantısız büyüklükte artırmaya adaydır^[60].

- **Bilgi Üstünlüğü:** Analiz için elde edilen veri miktarındaki üstel artışla başa çıkmak için yapay zekâ uygun bir imkân sunar. 2020 yılında gezegendeki her bir insanın saniyede 1.7 MB'lık veri ürettiği hesaplanmıştır. Yapay zekâ destekli istihbarat sistemleri değişik bölge ve kaynaklardan toplanan çok miktarda veriyi analiz etmede (örüntü tespiti, önemli bilgileri bulup ikaz verme vb.) bir avantaj sağlarlar.

3.3 Savunma ve Güvenlik Sektöründe Kullanım Alanlarına Göre Yapay Zekâ Yarışı ve Türkiye

Yukarıda sayılan avantajlar ve üstünlükler nedeniyle yapay zekâ ve derin öğrenme teknolojilerine savunma ve güvenlik alanında büyük ilgi bulunmaktadır. Öyle ki, yapay zekâ alanında araştırma yapmayan, geliştirme çalışmaları yürütmeyen ve bunu planlanmayan ordu, istihbarat örgütü, savunma sanayii şirketi veya siber güvenlik şirketi kalmadığını söylemek mümkündür. Savunma ve istihbarat alanında yapay zekâ yarışında geline noktanın çerçevesini çizmeyi amaçlayan bu bölümde Komuta, Kontrol, Haberleşme, Bilgisayar, İstihbarat, Keşif ve

Gözetleme çalışmaları C4ISR başlığı altında; silahlı kuvvetlere sağlanan destekler, tedarik zinciri ve savunma sistemlerinin idamesinde kullanılan veya kullanılması planlanan yapay zekâ destekli sistemler ise lojistik başlığı altında incelenecektir. Üçüncü kısımda siber güvenlik, siber saldırı ve siber suçlarla mücadelede yapay zekâ uygulamaları ele alınacaktır. Son bölümde ise insansız hava, kara ve deniz araçlarıyla robotlar, otonom ve yarı otonom sistemlerde yapay zekâ uygulamalarına değinilecektir.

3.3.1 C4ISR

Stratejik düzeyde yapay zekâ destekli teknolojiler, C4ISR (Komuta, Kontrol, Haberleşme, Bilgisayar, İstihbarat, Keşif ve Gözetleme) kabiliyetlerini önemli ölçüde artırma potansiyeline sahiptir.

Askeri alanda yapay zekâdan beklenen en büyük faydalardan biri yeryüzü ve uzayda elektronik istihbarat kabiliyetleriyle elde edilen verilerin anlamlı biçimde analiz edilmesine yardımcı olmasıdır. İnsansız hava araçları ve yeryüzü gözlem ve uzaktan algılama uyduları büyük veri kümeleri elde etmekte ancak bunların insan gücü ile incelenmesi pratikte mümkün olmamaktadır. Yapay zekâ sahip olduğu yüz tanıma sistemleri sayesinde aranan şahısların hızlı bir şekilde tespit edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca bilgisayarlı görü yazılımları aracılığıyla fotoğraf, video gibi verileri de büyük alanlar için hızla işleyip güvenilir şekilde analiz etmeye başlamıştır^[61]. Bu analizler sayesinde bugün öngörülse istihbarat çalışması yapmak mümkün hâle gelmiştir^[62].

Modern silah sistemlerinin karmaşıklığı, birliklerin durumu ve düşman faaliyetleri hakkında katlanarak artan bilgi miktarı ve genel olarak ağ merkezli harp kavramının gelişmesi nedeniyle yapay zekâ vazgeçilmez hâle gelmiştir. Yapay zekâ destekli sistemler, tüm muharip kuvvetleri ve varlıkları hakkındaki bilgilerin entegrasyonunu sağlayabilmekte ve gerçek zamanlı veri alışverişi yapan tek bir sistem olarak çalışma imkânı sunabilmektedir.

Hâlihazırda, karar vericilere sunulan bilgiler, genellikle fazlalıklar veya çözülmemiş tutarsızlıklarla birlikte, birden çok platformdan çeşitli biçimlerde gelmektedir.

Bu nedenle son yıllarda, C4ISR kapsamında yer alan her bir ürünün tek başına bağımsız olarak işlev görmesinin ötesinde sahip olduğu yetenek ekseninde büyük bir ağı parçası olarak hareket etmesi amacını güden "Ağ Destekli Yetenek (Network Centric Warfare Capabilities)" kavramı ortaya çıkmıştır.

Ağ Destekli Yetenek, büyük ölçekli, asimetrik ya da karmaşık operasyonlarda üstünlük elde edebilmek için farklı savunma sistem ve süreçlerinin, verilen görev doğrultusunda sorunsuz olarak birlikte çalışmasını sağlayan sistem mimarisini ifade etmektedir^[63]. Bu anlamda savunmada bir "sistemler sistemi" oluşturması çabasını ifade etmektedir. Karar vericilere tüm güçler ve kabiliyetler hakkında "büyük resmi" göstermeyi ve operasyonel çevikliğe ulaşılmasını amaçlamaktadır.

21'inci yüzyılın karmaşık muharebe ortamında dünya genelinde savunma sistemlerine ağ destekli yetenek kazandırılması için çalışmalar yürütülmektedir. Bu

kapsamda dağıtık sistemler ve karar mekanizmaları, korumalı ağlar ve bilgi güvenliği, üzerinde en çok durulan konuların başında gelmektedir.

Savunmada karar vericiler için “ortak büyük resmi” oluşturmak, yani tek bir bilgi kaynağı oluşturmak için tüm sistem ve teçhizata yerleştirilmiş sensörlerden gelen verileri birleştirmek için yapay zekâ en önemli araç olarak ön plana çıkmaktadır. Yapay zekâ destekli bir ortak operasyon resmi, bu bilgiyi teorik olarak tek bir ekranda birleştirmekte, dost ve düşman kuvvetlerinin kapsamlı bir resmini sunmakta ve girdi verilerinden sapmaları otomatik olarak çözmektedir.

Muharebe sahasında bilginin hızlı ve doğru bir şekilde paylaşılması için durumsal farkındalık sağlayabilecek, harekât planlama ile muharebe resmi oluşturabilecek, kritik karar verme sürecini kolaylaştıracak, Ağ Destekli Yetenek özelliğine sahip Komuta ve Kontrol Bilgi Sistemleri’ne (KKBS) olan ihtiyaç artmıştır. KKBS’ler tüm komuta kademeleri (stratejik, operatif ve taktik) için muharebe ve görevlerin planlanması, yürütülmesi ve muharebe resminin oluşturulması faaliyetlerinin uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesinde kullanılmaktadır.

Yapay zekânın kabiliyetlerinden yararlanan Ağ Destekli Yeteneğe sahip KKBS’lere sahip olunması için Türkiye dahil olmak üzere çok sayıda ülkede çalışmalar yürütülmektedir.

3.3.1.1 Yapay Zekâ Destekli C4ISR Sistemleri Yarışında Ülkelerin Konumu ve Yeni Projeler:

3.3.1.1.1 Amerika Birleşik Devletleri

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Silahlı Kuvvetlerinin her kademesinde gelişmiş C4ISR sistemleri mevcuttur. İstihbarat, Gözetleme ve Keşif (ISR) sistemleri; Uzay, Hava, Deniz (Suüstü ve denizaltı olmak üzere iki alt grubu vardır) Kara ve Siber Savaş olmak üzere beş alt grupta ele alınmaktadır. Her bir kademede yüzlerce çeşit sistem ve teçhizat geliştirilmiş ve bunların yeni teknolojilerle geliştirilmesi için onlarca proje hazırlanmıştır^[64]. ISR kabiliyetleri ABD’nin Çin ve Rusya ile rekabette en büyük kozu olarak belirlemektedir. Bu iki ülkenin ABD ile askeri alanda arayış hızla kapattığından endişe eden ABD Kongresine sunulan raporlarda bu ülkelerin ISR alanında üstünlüğü bulunduğu altı çizilmekte, ama yine de özellikle yoğun çatışmalı alanlarda ISR kabiliyetlerinin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır^[65]. ABD kuvvet komutanlıklarının her biri gelişmiş komuta ve kontrol sistemlerini birbirine entegre etmek için proje geliştirmektedir. Bunlardan bazıları şunlardır:

- ABD Savurma Bakanlığı tüm kuvvet komutanlarının bünyesindeki sensörlerden alınan verilerin tek bir ağ altında birleştirilmesini amaçlayan Müşterek Tüm Kuvvetler Komuta ve Kontrol (JADC) projesi başlatmıştır. Projede 5G teknolojisinden yararlanılması düşünülmektedir. Proje kapsamında önce kuvvet komutanlıklarının (kara, deniz, hava, deniz piyade ve uzay) ileri savaş yönetim sistemleri geliştirmesi, ardından bunların birleştirilmesi öngörülmektedir^[66].

ABD ordusunun araştırma laboratuvarı DARPA, bu kapsamda ABD güçlerinin elindeki tüm silah sistemlerinden elde edilecek verileri tek bir platformda birleştirecek Mosaic projesini başlatmıştır^[67].

- ABD ordusunun sahada elde ettiği istihbarat, gözetleme ve keşif verilerinin hızla ilgili tüm birliklere aktarılması planlanan Dağıtılmış Ortak Saha Sistemi (DCGS-A) üzerinde geliştirme çalışmaları 10 yıldan fazla süredir devam etmektedir. Sistemin tam anlamıyla çalışır hâle gelmesinin 20 yıl daha alabileceği ve toplamda 28 milyar dolara mal olabileceği belirtilmektedir^[68].
- İnsansız hava araçları ve uydulardan alınan görüntülerin büyük veri analizi ve makine öğrenmesi teknikleriyle hızlı biçimde taranmasını ve istihbarat amacıyla yorumlanmasını amaçlayan MAVEN projesine 2017’de başlanmıştır. Google’ın ayrılmasıyla sarsılan projede yetişmiş yapay zekâ uzmanı sıkıntısı yaşanmış belirtilmektedir^[69].
- ABD Merkezi Haberalma Teşkilatı CIA, aralarında olay bazında öngörülse analiz yapabilen algoritmalar olmak üzere 137 pilot proje üzerinde çalışmalar yürütmektedir^[70].
- ABD’nin istihbarat kuruluşlarının ortak Ar-Ge merkezi niteliğindeki IARPA, ABD güçleri ve istihbarat kurumlarına çok sayıda C4ISR uygulaması geliştirmek üzere çalışmakta veya bu alanlarda Ar-Ge yapılmasını teşvik etmektedir^[71]. Bunlar arasında, gürültülü ortamlarda çok dilli konuşma tanıma ve çeviri için algoritmalar geliştirilmesi, ilişkili üst veriler olmadan görüntülerin coğrafi konumunun belirlenmesi, üç boyutlu modeller oluşturmak için iki boyutlu görüntülerin birleştirilmesi ve yaşam örüntüsü analizine dayalı olarak bir binanın işlevini çıkarsama da bulunmaktadır.
- DARPA, “sualtındaki biyolojik organizmaları kullanarak düşman denizaltılarının yerini tespit etmek ve sualtı tehditleri tanımlamak” için gerekli donanımı geliştirmek üzere Northrop Grumman ile anlaşma imzalamıştır^[72].

3.3.1.1.2 Çin

İstihbarat, Keşif ve Gözetleme alanında ABD’nin bir hayli gerisinde olduğunun farkında olan Çin, son yıllarda C4ISR kabiliyetlerini yapay zekâ ile güçlendirmek için atımlarda bulunmaktadır. Ancak Çin, askeri konularda projelerini dünya ile paylaşmaktan kaçınmaktadır. Bu yüzden yürütülen projelerin detayı konusunda çok az bilgi mevcuttur. Batı kamuoyuna yansıyan projelerden bazıları şunlardır:

- Çin başta Yaogan uzaktan algılama uyduları olmak üzere askeri gözlem uydularını uzaya göndermiştir^[73]. Çin Bilimler Akademisi ise bir milyondan fazla konunun ayrıntılı bilgisini içeren bir veritabanı oluşturmak için harekete geçmiştir. FAIR1M adı verilen projenin amacı “yapay zekânın uzaydan çekilen fotoğraflar

ve görüntülerde nesneler üzerinde yaptığı hataları” azaltmak olarak açıklanmıştır^[74].

- Çin, sayılı ülkenin envanterinde bulunan yüksek ve orta irtifada uzun kalışlı (HALE/MALE)^[75] istihbarat amaçlı insansız hava araçları geliştirmektedir^[76].
- Çin ayrıca sinyal istihbaratı (SIGINT) alanına ciddi miktarda yatırım yapmakta, dünyanın en büyük radar ağlarından birini oluşturmaktadır^[77], deniz ve hava araçları geliştirmektedir. Son yıllarda özellikle Doğu Asya kıyılarında sinyal istihbaratı faaliyetlerinin arttığı bildirilmektedir^[78].
- Çin, Güney Çin Denizi adaları gerginliğinde “Mavi Okyanus Enformasyon” ağı kuracağını açıklamıştır^[77].

3.3.1.1.3 Rusya

İstihbarat, Gözetleme ve Keşif alanında Sovyetler Birliği döneminde bir hayli ileri konumda bulunan Rusya, Soğuk Savaş sonrası dönemde yaşanan ekonomik krizlerin etkisiyle bu alanda geride kalmıştır. Moskova yönetimi 2010’lu yıllarda yeniden ordunun modernizasyonuna girişirken gelişim alanlarının başında da C4ISR bulunmaktadır. Rusya, çeşitli savunma strateji belgelerinde C4ISR kabiliyetini muharebede ağ-merkezci yaklaşımının ortasına koymuştur^[79]. Bu kapsamda geliştirilen ve dünya kamuoyuna yansıyan sistemler ve projelerden bazıları şunlardır:

- Rusya Suriye’de gözetim ve keşif faaliyetleri için insansız hava araçları ve insansız kara araçları kullanmıştır. Bu araçların daha gelişmiş modelleri daha sonra medyaya tanıtılmıştır^[80].
- Rusya Ratnik-3 ve Ratnik-4^[81] robot iskeletleri geliştirmiş, bunlarla daha fazla silah veya görev yükü taşıyabilen askerlerin daha iyi karar alabilmeleri için yapay zekâli komuta ve kontrol sistemi geliştireceğini belirtmiştir^[82].
- Rusya otonom yer sistemlerinin (hava ve füze savunma sistemleri) daha iyi karar alabilmesi için araştırmaların başladığını duyurmuştur^[83].
- Rusya uzaktan algılama uydularının çektiği görüntülerin daha hızlı analiz edilebilmesi için yapay zekâ ve derin öğrenme algoritmaları üzerinde çalışmaktadır^[83].
- Rusya Savunma Bakanlığı, tüm kuvvetlerin ellerindeki farklı harp sistemlerinin entegrasyonu planından bahsetmiş ancak ayrıntı vermemiştir^[83].

3.3.1.1.4 Türkiye

C4ISR sistemlerinin savaş ve barış şartlarında güvenilir şekilde görev icra edebilmesi öncelikle bilgi güvenliğini sağlayan milli çözümlerin geliştirilebilmesine bağlıdır.

Bu nedenle T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı’nın (SSB -o dönemki adıyla Savunma Sanayii Müsteşarlığı) “Teknoloji Stratejisi 2011-2016”da^[84];

- Ağ Destekli Yetenek (ADY) Uyumlu C4ISR Teknolojileri,
- Kara, Deniz ve Hava Platformlarına Yönelik Otonom Komuta Kontrol Teknolojileri,

- Gerçek Zamanlı Veri Entegrasyonu ve Bilgi Füzyonu,
- Siber Savunma, Strateji ve Taktik Geliştirme ve
- Korumalı Çekirdek ve Federe Ağlar

“öncelikle yürütülmesi gereken çalışma alanları” olarak sıralanmıştır.

SSB’nin belirlediği stratejik hedef doğrultusunda Türkiye, söz konusu KKBS’lerde dünyada sayılı ülkeler arasına girmiştir. SSB’nin Türk Savunma Sanayii Ürün Kataloğu’na^[85], 30’dan fazla Komuta Kontrol Bilgi Sistemi ve Ağ Merkezli Harp çözümü girmiş bulunmaktadır.

- HAVELSAN’ın geliştirdiği HARBİYE (Harekât Bilgi Yönetim ve Entegrasyon), tüm kuvvet komutanlıklarının ve tüm kademelerin kullanabileceği bir komuta kontrol bilgi sistemi, “değişen koşullara göre anlık olarak kararlar vermeyi, harekâtı doğru ve başarılı bir şekilde yönetmeyi ve askeri zayıatı en aza indirmeyi” kolaylaştırmaktadır. Üç farklı komuta seviyesine göre geliştirilen HARBİYE’nin Harbiye-Karargâh uygulaması farklı standart protokoller vasıtasıyla farklı kaynaklardan topladığı bilgileri, birleştirilmiş bir arayüzle sunarak birlikte çalışabilirlik sağlamak ve durumsal farkındalığı artırmaktadır^[86]. HARBİYE-TAKTİK uygulaması ise operasyon alanındaki kuvvetlerin-birliklerin tam konumları ve durumları hakkında düşman kuvvetlerden daha hızlı ve daha doğru bilgiye sahip olmak için geliştirilmiştir. Harbiye-Taktik ile bağlı birliklerin etkin yönetilmesi ve korunması sağlanırken, operasyonun minimum zayıatla ve başarıyla gerçekleştirilmesi için yüksek performans sağlanmaktadır^[86]. HARBİYE-MOBİL ise taktik seviyede, tek askerin ihtiyaçları için tasarlanmıştır. Kullanıcısının operasyon sahasındaki faaliyetlerine katkı sağlayan ve üst seviye komutanların (karargâhın) bilgi akışı ihtiyacını karşılayan HARBİYE-MOBİL, personelin sağlık durumu ile konum bilgilerinin takip edilmesine de olanak vermektedir. Anlık mesaj, ses, video ve fotoğraf gibi bilgileri paylaşır ve kritik bir yönetim ve iletişim aracı olarak görev yapmaktadır.
- ASELNAN, diğer ileri teknoloji çözümlerinin yanı sıra, Kara Kuvvetleri Komutanlığı için bir Ağ Destek Yetenek (ADY) sistemi^[87] geliştirmiştir. ADY sistemi, kolordu seviyesinden başlayarak tek silah/araç ve tek er seviyesine kadar komuta yeri ve bağlı muharip unsurların, muhabere, araç, askeri bilgisayar ve komuta kontrol sistemleri ile donatılarak dijital entegrasyonunu sağlamaktadır.
- STM Savunma Teknolojileri, Mühendislik ve Ticaret A.Ş. (STM) ise diğer çok sayıda komuta ve kontrol sisteminin yanı sıra, görev ağı içerisinde savaş alanının tamamında durumsal farkındalığı destekleyen “Bilgi Sistemleri Entegrasyon Çekirdeği” geliştirmiştir. Söz konusu sistem, NATO’nun Kabil’deki Afgan Görev Ağı Operasyon Merkezi’nde (Afghanistan Mission Network Operations Centre) NATO Uluslararası Güvenlik Destek Gücü’nün (ISAF- International Security Assistance Force) operasyonel kullanımındadır^[88].



- Yine HAVELSAN, Türk Deniz Kuvvetlerinin yeni nesil denizaltı ve suüstü platformlarının tümünde kullanılabilecek Ağ Destekli Yetenek özelliklerine sahip bir savaş yönetim sistemi olan ADVENT'i geliştirmiş ve 2019 yılı sonunda, ADA sınıfı korvetlerin dördüncü gemisi olan TCG KINALIADA'da Deniz Kabul Testlerinin başarıyla tamamlanması ile kendini kanıtlamıştır^[89].
- STM, derin öğrenme, makine öğrenmesi ve bilgisayarlı görü teknikleriyle, bir dizi taktik mini insansız hava aracı (İHA) geliştirmiştir ve İHA'ların birlikte hareket edebilmesini sağlayan sürü İHA çalışmaları yürütmektedir. TOGAN döner kanatlı gözcü, KARGU döner kanatlı vurucu ve ALPAGU sabit kanatlı vurucu taktik mini İHA'lar çeşitli testlerden geçerek, etkinliğini kanıtlamıştır. STM ayrıca Sürü Drone Operasyon Projesi, İHA platformlarının GPS'ten bağımsız görev yapabilmelerine imkân sağlayacak KERKES Projesi üzerinde çalışmalarını sürdürmektedir^[90].
- Yapay zekâ, hassas mühimmatların geliştirilmesinin de yolunu açmakta, karar vermeyi hızlandırmakta, çatışma alanındaki birlikler üzerindeki bilişsel yükü hafifletmekte ve daha gelişmiş hava ve füze savunma sistemlerinin yolunu açmaktadır. Türkiye'de ASELSAN yapay zekâ destekli hassas mühimmat ve otomatik ateşleme sistemleri üzerinde önemli mesafe kateden savunma sanayii kuruluşlarından sadece biridir.
- ASELSAN'ın geliştirdiği ADOP-2000, muharebe sahasında hedef tespitini, ateş desteğinin komuta, kontrol ve teknik ateş idare fonksiyonlarının otomasyonunu, ateş desteğinin diğer muharebe sahası fonksiyonel alanları ile tam bir uyum içinde uygulanmasını sağlayan bir "sistemler sistemi"dir. ADOP-2000,

komutan'ın uygun hedefi uygun zamanda uygun silah sistemi (toplar, havanlar ve çok namlulu roketatlar) ve uygun mühimmat ile ateş altına almak için gerekli planları yapmasına, uygulamasına, muharebe sahasındaki ateş destek unsurlarının azami etkinlik ile kullanılmasına imkân tanımaktadır. Ayrıca ADOP-2000, meteoroloji ölçümü ve topografik yer ölçme gibi görevlerin doğru, hassas ve hızla icra edilmesini, elde edilen verilerin sayısal ortamda diğer sistemlere aktarılmasını sağlamaktadır.

3.3.2 Lojistik

Lojistik, özellikle askeri alanda büyük miktarda verinin işlenmesi, nakliye, teslimat ve iletişim ile ilgili kararların alınması, muharip birliklerin desteklenmesi ve diğerleri ile ilgili birçok farklı işlevi içermektedir. Etkin bir tedarik zinciri düzenlemek hem barış hem de savaş zamanlarında büyük önem arz etmektedir.

Geleneksel askeri lojistik yüksek maliyetli olduğu gibi operasyonel risklere de sahiptir. Zamanında temin edilmeyen yedek parça, yakıt ve benzeri sarf malzemelerinin tedarikinde olası zaman kayıpları askeri personelin yaşamını tehlikeye atmakta ve taktik avantajların yitirilmesine neden olabilmektedir.

Yeni teknolojiler askeri lojistiğin de çehresini değiştirmektedir. Yapay zekâ askeri lojistiğe ana hatlarıyla şu alanlarda iyileşme imkânı sunmaktadır:

- **Daha iyi kaynak planlaması:** Gereğinden fazla veya az malzeme, mühimmat, teçhizat ve personel sevkiyatının önüne geçilmesi.
- **Daha iyi taktik destek:** Sahada kuvvet kompozisyon dengesinin sağlanması ve manevra kabiliyetinin artırılması.

- **Daha iyi sürdürülebilirlik:** Askeri yapı, silah sistemi ve teçhizatının bakım ve onarımına ayrılan kaynakların proaktif önlemlerle azaltılması.

Lojistikçiler, öteden beri bilgilerin toplanma, analiz ve dağıtım biçimlerini optimize etmenin yollarını aramaktadır. Taşıma ve dağıtım görevlerini öncelik sırasına göre yönetebilen yapay zekâ algoritmaları lojistiği dönüştürme potansiyeline sahiptir. Bu yolda her türlü ölçülebilir veriyi toplayan sensörlerin ve nesnelerin interneti uygulamalarının geliştirilmesi önemli bir gelişme olmuştur. Sensörler daha önce manuel olarak yapılan görevleri ve manuel olarak yapılması imkânsız olan ölçümleri ve veri toplama faaliyetlerini otomatik hâle getirmiştir. Tedarik zincirlerinde nesnelerin interneti cihazlarının kullanılması, malların hareketinin daha iyi izlenmesini sağlamakta ve tedarik zinciriyle ilgili diğer idari eylemleri kolaylaştırmaktadır. Bir adım daha ileri giderek, büyük veri, yapay zekâ ve makine öğrenmesi teknolojileri, daha eksiksiz bilgi için bunları bir araya getirebilir. Yapay zekâ, büyük veri ve derin öğrenme, manuel girişi en aza indirebilir; bir “sinir sistemi” yaratarak, örneğin tam olarak hangi parçalara onarım gerektiğine dair sinyaller göndererek bir birimin daha etkin çalışmasına olanak tanıyabilir.

Bu açıdan yapay zekâ tahmin ve öngörü sistemleri özellikle tamir, bakım ve tedarik hizmetlerinin iyileştirilmesinde önemli rol oynayabilir.

Gelecekte yapay zekâ, askeri lojistikte sistemlerin daha tasarım aşamasında ömür devri boyunca tüm desteklenebilir kriterlerin tek çatı altında yürütülmesini de sağlayabilir. “Entegre Lojistik Destek” adı verilen bu sistem askeri sistemlerin ömür devri maliyetlerin yaklaşık yüzde 85’ini oluşturan işletme ve destek faaliyetlerinin maliyetini düşürmeyi hedeflemektedir^[91].

3.3.2.1 Yapay Zekâ Destekli Askeri Lojistik Sistemleri Yarışında Ülkelerin Konumu ve Yeni Projeler

3.3.2.1.1 Amerika Birleşik Devletleri

Çin ile girilen askeri rekabetle birlikte ilgisini Pasifik Okyanusu’na çeviren ABD, bu geniş coğrafyada birliklerinin lojistik ihtiyaçlarını daha kısa sürede ve daha verimli biçimde karşılamak için arayışa girmiştir. Bu amaçla yapay zekâ uygulamalarının getirdiği avantajlardan daha fazla yararlanılması fikri güç kazanmıştır. ABD’de askeri lojistik alanında kullanılan bazı yapay zekâ uygulamaları ve geliştirilen projelerden bazıları şunlardır:

- ABD Hava Kuvvetleri, Otomatik Lojistik Bilgi Sistemi (ALIS)^[92] adını verdiği bir sistemi kullanmaktadır. ALIS, bir uçak arızalandığında veya standart filo çapındaki bakım programlarına uygun olarak onarım yapmak yerine, bakım programlarını bireysel uçakların ihtiyaçlarına göre uyarlayan yapay zekâ özellikli bir yaklaşımı binlerce savaş platformu ve teçhizatında kullanmaktadır^[93].
- 2017’de IBM ortaklığı ile Lojistik Veri Analiz Merkezi (LDCA) kurulmuştur.

- Savunma Lojistik İdaresi (DLA), yapay zekâ destekli askeri tedarik zinciri yönetim uygulaması geliştirilmesi için^[94] proje hazırlamıştır.
- ABD Hava Kuvvetleri ile Uzay Kuvvetleri tarafından yeryüzündeki herhangi bir noktaya 90 dakika içinde lojistik destek ulaştırmak üzere “Roket Kargo” projesi başlatılmıştır^[95].

3.3.2.1.2 Çin

Dünyanın en kalabalık kara ordusuna sahip olan Çin, büyük güç yarışında uzay, hava ve deniz kuvvetlerine ağırlık verdikçe daha etkin bir lojistik planlamasına ihtiyaç duymuştur. Savunma organizasyonunda giderek daha fazla müşterek harekât konseptine^[96] yaklaşan Çin, lojistik operasyonlarını da tüm kuvvetlerini içerecek şekilde reorganize etmeye başlamıştır.

Çin, tüm kuvvetlerinin lojistik ihtiyaçlarını koordine etmek üzere 2016’da Müşterek Destek Güçleri birimi oluşturmuştur^[97]. Söz konusu birimin; lojistik destek operasyonlarının modernizasyonu, lojistik süreçlerine bilgi teknolojilerinin dahil edilmesi, lojistik ağların ve veritabanlarının kullanımı ve tedarik süreçlerini izlemek için yapay zekâ sistemleri kullanacağı belirtilmiştir. Çin’in nihai hedefi, dinamik, akıcı bir savaş alanının gereksinimlerini karşılamak için hassas bir lojistik destek yeteneği elde etmektir. Bu kapsamda müşterek lojistik operasyonları için Beidou Küresel Navigasyon Uydu Sistemi’nden yararlanılması için harekete geçilmiştir^[98].

- Müşterek lojistik operasyonların hassas hâle getirilmesi için Müşterek Destek Büyük Veri Merkezi kurulmuştur^[98].
- Lojistik destek ağları, askeri trafik bilgi ağı, destek etkin dağıtım ve lojistik birimlerinin kaynak dağıtım haritası oluşturulmuştur.

3.3.2.1.3 Türkiye

Türkiye’de SSB, “Lojistik Destek Dönemi ile Tedarik Dönemini bir bütün hâlinde ele alan Ömür Devri Yönetimi konusunda millî bünyemize uygun, ülkemize özgü çözümler ve modeller oluşturulması” için harekete geçmiştir^[99]. Ayrıca bazı yazılım firmaları özellikle MİLGEM projesi kapsamında Türk Deniz Kuvvetlerine kazandırılan gemilere Askeri Lojistik ve Bakım Yönetim Sistemleri geliştirmektedir^[100].

3.3.3 Siber Güvenlik ve Siber Savaş

Harbin kara, deniz, hava ve uzay olmak üzere dört boyutu vardır. Kimi uzmanlarca kara, hava, deniz ve uzaydan sonra beşinci boyut olarak değerlendirilen siber uzay (cyber space), diğer dört boyutu da etkileme kapasitesine sahip olup günümüzde harbin ayrılmaz bir bileşeni olarak değerlendirilmektedir. Siber uzay kavramı “birbiriyle bağlantılı sistem, yazılım, donanım ve insanların iletişim ve/veya etkileşimde bulundukları soyut veya somut alanı tarif etmek için” kullanılmaktadır^[101]. Siber saldırılar bir ülkenin kritik olarak kabul edilebilecek muhabere ve bilişim sistemlerine, enerji ve ulaşım ağlarına, askeri komuta ve

kontrol sistemlerine zarar verecek ölçüde, asimetrik bir muharebe yöntemi olarak ortaya çıkmaktadır.

Teknolojik gelişmeler paralelinde siber saldırılar daha yaygın, hızlı, çok karmaşık ve zarar verici hâle gelmiştir. Siber uzayda asimetrik savaşlar devam etmekte ve siber tehditler devletler açısından büyük tehlike arz etmektedir. Hem kişiler ve şirketler hem de devletler, sıklıkla zararlı yazılım, botnetler, DDoS saldırıları, virüsler, truva atları, bilgisayar sistemleri zayıflıkları, ağ savunmasızlık problemleri, ihlaller, bilgi hırsızlıkları, kimlik hırsızlıkları vb. siber uzaydaki problemlere ve siber saldırılara maruz kalmaktadırlar.

Üstelik yapay zekâ ile saldırılar giderek karmaşık, geniş kapsamlı, hızlı ve büyük tehdit arz eder hâle gelmiştir^[102]. Eskiden manuel olarak bulunan sistem açıklarına yapılan saldırılar tek bir bilgisayarı etkilerken, bugün tek bir açık bularak dünyanın dört bir yanında internete bağlı cihazlara erişim sağlanabilmektedir. Birbirine bağlı tüm bu cihazlarla saldırılar sadece dijital dünyayı değil, nesnelerin interneti ve sosyal medya aracılığıyla gerçek dünyayı da etkileyebilmektedir^[103].

Bunun neticesinde siber güvenlik konuları devletleri daha fazla meşgul etmeye başlamıştır. Devletler siber tehdit ve tehlikelerin oluşumundan önce bunlara karşı önlemler almaya çalışmaktadırlar.

Siber saldırıların giderek daha büyük tehdit yaratması, bunlarla mücadelede yapay zekâ ve makine öğrenmesinin kullanılmasını artık bir zorunluluk hâline getirmiştir. Zira Endüstri 4.0 uygulamalarının yaygınlaşmasıyla, yapay zekânın siber güvenlikteki rolünün daha hassas olacağı ve yapay zekâ teknik ve marifetlerinin saldırı aktörleri tarafından da kullanılacağı öngörülmektedir. Yapay zekâ, siber güvenlik sistemlerini güçlendirerek, savunmanın çok daha kapsamlı ve hızlı olmasını sağlayabilir.

Yapay zekâ, siber güvenlik kapsamında birçok farklı fonksiyonda kullanım alanına sahiptir^[104]:

Siber Güvenlik İdame Çalışmaları

- Saldırı Tespit ve Önleme
- Zararlı Yazılım Tespit
- Oltalama Tespit
- Bilgi Çalma Tespit
- Köle Bilgisayar Ağı Tespiti
- Spam Filtreleme
- Siber Olay Tahmini
- Dolandırıcılık Algılama

Güvenliği Artırmaya Yönelik Çalışmalar

- Güvenlik Kimlik Doğrulama
- Biyometrik
- Aktivite Temelli
- Siber İstihbarat

Güvenlik Mekanizmalarını Atlatmaya Yönelik Çalışmalar

- Kullanıcı Profili Çıkarma
- Captcha Aldatma
- Hedef Sistem veya Servis Tespiti ve İstismar

Yapay zekâ destekli siber güvenlik sistemleri sadece savunma alanını değil ekonomiyi de üzerindeki ağır bir yükten kurtarabilir. Siber suçların küresel ekonomide yarattığı zararın 2021 yılı sonunda altı trilyon doları, 2025 yılında ise 10 trilyon doları bulacağı ifade etmektedir^[105].

3.3.3.1 Yapay Zekâ Destekli Siber Güvenlik ve Siber Savaş Sistemleri Yarışında Ülkelerin Konumu ve Yeni Projeler

3.3.3.1.1 Amerika Birleşik Devletleri

Siber uzayda hâkimiyet kurmak 1990'ların ortasından beri ABD'nin stratejik hedeflerinden biridir. Yapılan çalışmalar sonucu dünyada siber savaş kabiliyetleri açısından en gelişmiş ülke olduğu ifade edilen^[106] ABD'de yine de bu alanda Çin ve Rusya'nın tehdidi altında olduğu algısı yüksektir. Rusya'nın 2016'daki başkanlık seçimini siber saldırılarla manipüle ettiğini iddia eden ABD'nin başta Ulusal Güvenlik Ajansı (NSA) olmak üzere bazı kurum ve kuruluşlarıyla çok sayıda siber saldırı gerçekleştirdiği iddia edilmektedir^[107]. ABD ayrıca müşterek bir Siber Komutanlığa sahip tek ülkedir. Söz konusu komutanlık ABD'nin, siber uzay operasyonlarının komuta merkezidir. Komutanlık, mevcut siber kaynakları organize eder ve ABD askeri ağlarının savunmasını senkronize eder. Ayrıca ABD Deniz Piyadesi, Deniz Kuvvetleri, Hava Kuvvetleri ve Kara Kuvvetlerinin kendi siber savaş daireleri bulunmaktadır. ABD gerek Siber Komutanlık ile gerekse de diğer askeri veya istihbarat birimleriyle siber güvenlik ve siber saldırı kabiliyetlerinin geliştirilmesi için yeni projeler üzerinde çalışmaktadır. Gizlilik şerhi olan söz konusu projelerden basına yansayanlar şunlardır:

- ABD Savunma Bakanlığının; siber güvenlik açıklarının tespiti ve siber saldırılarına en kısa sürede otomatik yanıt verilmesi için ayrıntıları gizli tutulan bir yapay zekâ uygulaması üzerinde çalıştığı ileri sürülmüştür^[108].
- ABD Siber Güvenlik ve Altyapı Ajansı (CISA), ABD'de kamu kuruluşlarının siber saldırılardan korunması için EINSTEIN siber savunma sistemi kurmuştur^[109]. CISA ayrıca kritik altyapı tesislerinin korunması için de siber güvenlik çözümleri geliştirmektedir.

3.3.3.1.2 Çin

1990'lı yıllarda elektronik alanında hemen hemen hiç sözü sahibi olmayan Çin bugün bir bilişim devrimi yaşamaktadır. Hızla kalkınan ülke teknoloji transferinin yanı sıra eğitim alanında attığı adımlarla, 2015'te yayınladığı askeri stratejide belirttiği gibi bir "siber güç" olma yolunda hızla ilerlemektedir. Ancak Çin hâlihazırda siber güç açısından ABD'nin hayli gerisindedir. Örneğin kritik önemi haiz altyapı sistemlerinin siber güvenliğini sağlamanın henüz ilk aşamasındadır. Buna karşılık bir dizi saldırıda Çin'in siber harekât kapasitesinin hayli yüksek olduğunu gösterdiği ileri sürülmektedir^[110].

3.3.3.1.3 Rusya

Rusya, özellikle Batılı ülkelere (ve özellikle onların seçim süreçlerine) siber saldırılar ve dezenformasyon saldırıları düzenlediği gerekçesiyle eleştirilmekte, Moskova ise bu ithamları kesin bir dille reddetmektedir. Rusya'nın siber güvenlik ve siber saldırı kabiliyetleri konusundaki raporlar bu ülkenin siber güç olma yolunda güçlü bir irade ortaya koyamadığına, genel bir strateji izlemediğine, ülkenin içinde bulunduğu ekonomik sıkıntılar nedeniyle bir bilişim teknolojileri altyapısına sahip olmadığına dikkat çekmektedir^[111]. Rusya'nın özel sektör teknoloji şirketlerinin sayısı az olduğu için sadece siber saldırı kabiliyetleri geliştirmekle yetinildiği belirtilmektedir. Ayrıca ABD'nin yaptığı ileri sürülen saldırıda elektrik şebekesinin bir süre bloke olmasının gösterdiği gibi Rusya kritik öneme sahip altyapısını saldırılardan korumak için yeterli adımları da atmamıştır^[106].

3.3.3.1.4 İsrail

İsrail, yaklaşık 20 yıl önce siber uzayı ulusal güvenliğine yönelik potansiyel bir tehdit olarak tanımlamıştır ve bu yaklaşıma sahip ilk ülkelerden biridir. Başlangıçta, ana tehdidin kritik ulusal altyapısına yönelik siber saldırılar olduğu algılanmış ancak bu algı, ulusal olarak önemli diğer hedeflere yönelik saldırıları içerecek şekilde genişlemiştir. Teknolojik ve jeopolitik değişiklikler, İsrail'in ulusal güvenlik sisteminin siber tehditlere yanıt verme biçiminde çeşitli organizasyonel reformları yönlendirmiştir. Bu süreçte 2018'de İsrail Ulusal Siber Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Bu kuruluş doğrudan başbakanlığa bağlıdır^[106].

İsrail ayrıca hükümet, özel sektör, akademi ve uluslararası ortaklar arasında yakın işbirliğini içeren resmi bir ulusal siber strateji taslağı hazırlamıştır. INCD tarafından yönetilen bu işbirliği, hem canlı bir siber ekosistem hem de özel sektörde nispeten yüksek düzeyde hazırlık ve dayanıklılık yaratmıştır. İsrail'in siber saldırı kapasitesinin hayli yüksek olduğu da 2008 ile 2010 yılları arasında İran'a karşı Stuxnet saldırıları ve 2020'de bir İran limanına yapılan saldırıyla kanıtlanmıştır. Bu tür kanıtlara dayanarak, İsrail'in gelişmiş bir siber harp kabiliyetine sahip olduğu anlaşılmaktadır^[106].

3.3.3.1.5 Türkiye

Türkiye'de siber güvenlik ve güvenli istihbarat için çok sayıda çözüm geliştirilmiştir ve geliştirilmeye devam etmektedir. SSB'nin Türk Savunma Sanayii Ürün Kataloğu'nda 20'den fazla cihaz ve çözüm yer almaktadır^[85]. Ülkemizde sadece özel sektörün siber güvenlik ihtiyaçlarına çözüm üreten savunma sanayii şirketleri bulunmaktadır. Örneğin STM, Türk Silahlı Kuvvetlerinin olduğu kadar özel şirketlerin de siber güvenlik ihtiyaçlarını karşılamak üzere gelişmiş çözümler sunmaktadır^[112]. Ayrıca 2013 yılında kurulan Türk Silahlı Kuvvetleri Siber Savunma Komutanlığı da TSK için siber savunma ve siber güvenlik konularında faaliyetler yürütmektedir.

3.3.4 Otonom ve Yarı Otonom Silah Sistemleri

Son yıllarda uluslararası güç mücadelesinin odaklarından biri de yarı otonom ve otonom silah sistemleridir.

Birçok devlet savunma alanında modernizasyona gitmekte, askerlerini karmaşılaşan çatışma alanlarından uzak tutarken, hassas vuruş gücü elde etmek ve düşmanın saldırılarına karşı daha hassas savunma kabiliyetleri elde etmek için otonom ve yarı otonom sistemlere yönelmektedir. Çin ile ABD arasında "Yapay Zekâ Soğuk Savaşı" yaşandığına dair görüşlerde bu yarışın tehlikelerinden bahsedilirken, özellikle "kendi başına öldürme kararı alabilen" otonom silah sistemleri üzerinde yürütülecek bir uluslararası rekabetin olası olumsuz sonuçlarına dikkat çekilmektedir. Ancak bu uzun vadede söz konusu olabilecek bir tehlikedir. Öte yandan günümüzde ABD, Çin ve Rusya arasında otonom silahlar alanında özellikle hipersonik sistemler^[113], 6'ncı nesil insansız savaş uçakları^[114], sürü sistemleri^[115] ve otonom hava savunma sistemleri üzerine^[116] bir rekabet yaşanmaktadır.

Peki yarı otonom ve otonom ne anlama geliyor? Otonomi ve yarı otonomi üzerine bir tanım birliği olmamasına rağmen, kısaca yarı otonom sistemler hedef belirleme kararlarının insana bırakıldığı, otonom sistemler ise bu tür kararın tamamen makineye bırakıldığı sistemler olarak özetlenebilir^[117].

Dünyada bugün otonom ve yarı otonom yüzlerce askeri sistem bulunmaktadır. Stockholm Uluslararası Barış Enstitüsünün (SIPRI) 2017'de yayınladığı bir raporda otonom ve yarı otonom sistemler işlev kabiliyetlerine göre beş farklı grupta değerlendirilmiştir:

- Hareketlilik sağlayan sistemler (iz sürme, otonom seyrüsefer, bağımsız iniş-kalkış),
- Hedefleme sistemleri (tanıma, izleme, önceliklendirme),
- İstihbarat amaçlı sistemler,
- Sürü sistemleri,
- Sağlık yönetim sistemleri.

İşlev açısından bakıldığında hâlen ordular çok sayıda otonom ve yarı otonom sistemler kullanmaktadır. Bir başka deyişle teknolojinin gelişmesiyle birlikte askeri harekâtlarda insanların yerine makinelerin kullanımı giderek artmaktadır. Uzaktan komuta edilen insansız araçlar (İHA, İDA ve robotlar) yaklaşık 20 yıldır hem orduların envanterlerinde hem de çatışma alanlarında boy göstermektedir. Örneğin önceleri keşif amaçlı üretilen insansız hava araçları, kısa sürede silahlandırılarak hedeflerin imhasında da kullanılmaya başlanmıştır.

İnsansız muharebe araçları günümüzde en hızlı evrim geçiren alanlardan biridir. Hâlen kullanılmakta olan insansız araçlar, personel tarafından uzaktan komuta edilmekte ve hedeflerin imhası da dahil tüm kararlar yine insanlar tarafından verilmektedir. Öte yandan özellikle yapay zekâ teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte kontrol ve karar alma konusunda insanlara bağlı olmayan (otonom) veya kısmen bağlı olan (yarı otonom) araç ve silahların geliştirilmesi hızlanmış ve bu tür araçların ilk versiyonları ortaya çıkmaya başlamıştır.

Yarı otonom sistemler, süreç içerisinde sahada bulunan operatör tarafından uzaktan kumanda sistemi ile

kontrol edilebilen, hedefleri seçen ve gerektiğinde kuvvet uygulama kapasitesine sahip silah sistemleridir. Bu açıdan sadece insansız araçlar değil günümüzde kullanılan “at ve unut (fire and forget)” tipi roketler, hava savunma sistemleri, güdümlü (akıllı) mühimmatlar da bu sınıfa giren yarı otonom silah sistemleridir.

21’inci yüzyılın önemli atılımlarından biri olan bu sistemler insan operatörden bağımsız bir şekilde hareket ederek, kendisine kodlanan görevi üst düzey bir hassasiyet içerisinde yerine getirmektedir. Askeri kayıp vermeden operasyonların icra edilebilmesi imkânını devletlere veren otonom silah sistemleri, uluslararası sistemde sahip olduğu gücü korumak isteyen devletlerin, ciddi yatırımlarda bulunduğu bir alan hâline gelmiştir.

İnsan tarafından denetlenen otonom sistemlerde, yarı otonom silah sistemlerinde olduğu gibi her ne kadar süreç içerisinde insan olsa da, uzaktan kumanda yerine fonksiyonları önceden belirlenmiş otomatik sistemler vardır. Güney Kore’de sınıra yerleştirilen “otomatik nöbetçi silahlar” en iyi örneklerinden biridir^[118]. Askeri ve sivil alanda insansız sistemlere olan ihtiyacın hızla artmaya devam edeceği ve her yıl insansız sistemlerin kabiliyetlerinin artacağı ve kullanımının yaygınlaşacağı beklenmektedir. Gelecekte bir noktada sürü hâlinde görev yapacak olan yapay zekâya sahip otonom insansız sistemlerin askeri harekât alanında devrim etkisi yaratacağı söylenebilir. Bugün otonom silahlar, barut ve nükleer silahların ardından savaş alanında “üçüncü devrim” olarak nitelendirilmektedir^[119]. Gelecekte otonom insansız sistemler, verilen görevlere uygun şekilde sürü hâlinde çalışacak, diğer insansız ve insanlı sistemlerle iletişime girerek görev koordinasyonu ve görev paylaşımı yapabilecek, hedefleri tespit edip insanlarla doğrudan iletişim kurma ihtiyacı duymadan hedeflere angaje olabilecektir.

3.3.4.1 Yapay Zekâ Destekli İnsansız Araçlar, Yarı Otonom ve Otonom Sistemlerde Ülkelerin Konumu ve Yeni Projeler

3.3.4.1.1 Amerika Birleşik Devletleri

ABD, insansız hava araçlarından, hassas füze ve hava savunma sistemlerine ve akıllı mühimmatlara kadar pek çok alanda tasarım ve geliştirmede öncü konumdadır. Ancak Rusya ve Çin’in hipersonik sistemler, otonom sürü sistemleri ve uzun menzilli füze ve hava savunma sistemlerinde attığı önemli adımlar üzerine ABD bu alanlara daha fazla odaklanmaya başlamıştır.

- 2020’de yayınlanan ABD Ulusal Savunma Stratejisi’nde hipersonik silahlar “Geleceğin savaşlarının kazanılması için çok önemli teknolojiler” arasında sıralanmıştır^[120]. ABD’de Savunma Bakanlığının eşgüdümünde yedi adet hipersonik silah geliştirme programı yürütülmektedir^[121]. Bunlardan ilki olan havadan fırlatılan ARRW füzelerinin testlerinin 2022 yılında tamamlanması planlanmaktadır^[122].
- Hem istihbarat hem de muharebe yeteneklerine sahip (vurucu) kara^[123], hava^[124] ve deniz sürü sistemlerinde^[125]

denemelerini sürdüren ABD, bir yandan da düşman sürü sistemlerini yok edebilecek silahlar üzerinde çalışmaktadır^[126]. Örneğin DARPA, OFFSET adını verdiği çatışma alanlarındaki kara birliklerine 250’ye kadar İHA veya kara robotu sürüsü ile destek vermeyi amaçlayan bir proje üzerinde çalışmaktadır^[127]. ABD ayrıca insanlı ve insansız hava araçlarıyla bir sürü hâlinde hareket edebilecek sistemler üzerinde çalışmaktadır. DARPA Kasım 2020’de, “insanlı ve insansız savaş uçaklarıyla havada otonom olarak it dalaşı yapmak üzere filolar oluşturmak” için yapay zekâ geliştirmeleri amacıyla beş şirketle sözleşme imzalamıştır^[128].

- ABD donanmasına yakında dev bir denizaltı boyutlarında insansız denizaltı araçları katılacaktır. 2017 yılında ABD, Lockheed Martin ve Boeing ile sırasıyla Orca ve Echo Voyager adlı Ekstra Büyük İnsansız Sualtı Araçları (XLUUV) prototipleri üzerinde çalışmaya başlamak için sözleşme imzalanmıştır. Söz konusu araçların denemeleri sürmektedir.

3.3.4.1.2 Çin

Yüksek teknoloji silahlarla geleceğin hâkimiyetini arayan Çin, manevra kabiliyetine sahip füze savaş başlıkları, hipersonik silahlar, lazer ışını silahları, çeşitli karşı-uzay silahları ve yapay zekâya yönelik robotlar gibi bir dizi gelişmiş silah geliştirmektedir. Çin’in askeri yapay zekâsının gelişiminin, büyük ölçüde Çin’in ABD’nin savunma inovasyonu planlarını gözlemlemesinden ve ABD ile karşılaştırıldığında genişleyen bir gelişmişlik farkı endişesinden kaynaklandığı belirtilmektedir^[129]. Çin liderliği, yapay zekânın artan askeri kullanımını kaçınılmaz olarak görmekte ve Çin’in yapay zekâyı agresif bir şekilde sürdürmeye devam edeceğini belirtmektedir. Askeri liderler, gelecekteki küresel savaşta yapay zekânın kaçınılmaz olduğuna dair net bir beklentiye sahiptir. Çin’in strateji belgesinde, Çin’in “ulusal savunma inovasyonu alanına hızla entegre olması için her türlü yapay zekâ teknolojisinin teşvik edileceği” kaydedilmektedir.

Çin ordusu, kapsamlı otonom yeteneklere sahip insansız hava araçları ve askeri robotik kullanımı da dahil olmak üzere bazı yapay zekâ teknolojilerini kullanmaya başlamıştır. Manevra kabiliyetine sahip füze savaş başlıkları, hipersonik silahlar, lazer ışını silahları, çeşitli karşı-uzay silahları ve yapay zekâya yönelik robotlar gibi bir dizi sistem geliştirilmiştir.

- Çin, DF-17 ve diğer hipersonik silah programlarına önemli ölçüde kaynak yatırmıştır. Orta menzilli (1.800-2.500 km) ve 5-10 mach hızındaki DF-17 hipersonik füzesi 2019’da operasyonel hâle gelmiştir.
- Çinli bir firma Flying Dragon -2 adı verilen yeni bir İnsansız Hava Aracı’nın prototipinin hazır olduğunu duyurmuştur. Yeni nesil İHA’nın hız, saldırı menzili, görev yükü ve düşük görünürlük açısından ABD’nin B-21 Raider İHA’sından “daha iyi” olduğu iddia edilmiştir^[130]. B-21 Raider, hem geleneksel hem de termonükleer silahları taşıyabilecek gelişmiş, çok uzun menzilli, ağır yük taşıma kapasiteli gizli stratejik bir

bombardıman uçağıdır ve 2026 yılında hizmete girmesi beklenmektedir^[131].

- Çin'in büyük miktarda silah ve ekipman taşıyabilen ve otomatik intihar saldırılarında kullanılmak üzere yedi metre uzunluğunda robot denizaltı üzerinde çalıştığı bildirilmektedir^[132]. Söz konusu denizaltının yapay zekâ destekli sistemler sayesinde genellikle öngörülemeyen sularda gezinmek, devriye rotalarını takip etmek, dost veya düşman gemileri belirlemek ve uygun kararlar vermek gibi birçok görevi yerine getireceği kaydedilmektedir. Çin'in ayrıca, keşiften ve istihbarattan mayın harbine, hatta düşman gemilerine karşı intihar saldırılarına kadar çok çeşitli görevleri gerçekleştirmek için dünya denizlerini dolaşabilen menzile sahip büyük, akıllı ve nispeten düşük maliyetli insansız denizaltılar geliştirdiği de ileri sürülmektedir.
- Çin, IDEX-2019 fuarında, dikey olarak fırlatılan JARI füzelerine sahip 20 tonluk insansız savaş gemisinin bir modelini sergilemiştir. Söz konusu gemi otonom seyir ve potansiyel hedefleri izlemek için yapay zekâ kullanmaktadır. Gemi bir komut aldığı anda füzeler, torpidolar ve silahlarla bir saldırı başlatabilecektir^[133].

3.3.4.1.3 Rusya

Son yıllarda, Rus ordusu insansız sistemlerin geliştirilmesi için büyük çaba içine girmiştir. Rusya'nın Askeri Sanayi Komitesi, 2030 yılına kadar Rusya'nın savaş gücünün yüzde 30'unun yapay zekâ tarafından sağlanan uzaktan komuta edilen sistemlerden ve platformlardan elde etme planlarını 2019'da onaylamıştır. Rusya yapay zekâyı otomatik kontrol ve karar destek sistemlerinde bir kolaylaştırıcı olarak görmektedir. Bununla birlikte, Rusya Savunma Bakanlığı, insan beyni işlevine yaklaşan operasyonlar yapabilen yapay zekâ geliştirmeyi planlamaktadır^[83]. Rusya bu hedefe ulaşmak için bir askeri teknoloji kenti olan ERA Tecnopolis'i de inşa etmiştir^[134]. Moskova yönetimine göre Era Tecnopolis "askeri yapay zekâ sistemleri ve destekleyici teknolojileri geliştirmek için" inşa edilmiştir. Rusya'nın yapay zekâ destekli otonom ve yarı otonom silah sistemlerinden gelecek projelerinden bazıları şunlardır:

- Rusya 7 Mach hızında 1.000 km menzilli Tsirkon hipersonik füze denemelerini sürdürmektedir^[135].
- Rusya, ABD'nin Raytheon Block IV Tomahawk seyir füzelerinden ilham alan ve uçuşun ortasında hedefleri değiştirme yeteneğine sahip bir taktik füze geliştirme çalışmalarını sürdürmektedir^[136].
- Rusya, Tupolev PAK DA yeni nesil stratejik bombardıman uçağını, hava ve radyo-radar durumunu analiz etmek ve yönünü, irtifasını ve hızını belirlemek için muhtemelen 7.000 km'ye (yaklaşık 4.350 mil) kadar menzile sahip yapay zekâ güdümlü hipersonik füzelerle donatmayı planlamaktadır^[137].
- Moskova ayrıca kendi robot denizaltısı "Status-6"yı da inşa etmektedir. Nükleer enerjiyle çalışan denizaltının silahının muhtemelen olağanüstü bir menzile (10.000 km), derinliğe (1.000 m) ve hıza (100 knot) ulaşacağı ileri sürülmektedir^[138].

3.3.4.1.4 Türkiye

Türkiye pek çok ülkede olduğu gibi uzaktan kontrol edilen insansız hava, kara ve deniz araçları geliştirilmektedir. SSB'nin Türk Savunma Sanayii Kataloğu'nda^[85] 20'den fazla insansız hava aracı, 16 adet insansız kara aracı ve dört adet insansız deniz aracı bulunmaktadır. Son olarak Dağlık Karabağ Savaşı, insansız hava araçları ve otonom silahların önemini bir kez daha ortaya koymuştur^[139].

Türkiye'de ayrıca geniş bir hassas güdümlü mühimmat yelpazesi bulunmaktadır. ROKETSAN'ın geliştirdiği Umtas, Omtas, L-Umtas ve Karaok^[140] bu tür füzelerdendir.

Süratli eşgüdümlü saldırı düzenleyebilen kinetik (hareketli) ve kinetik olmayan akıllı makineler olan otonom silahların sayısı ve çeşidi her geçen gün artmaktadır. SSB Türk Savunma Sanayii Kataloğu'nda onlarca yarı otonom ve otonom savunma sistemi yer almaktadır^[85].

Örneğin STM, Sürü Drone Operasyonu Projesi^[141] üzerinde çalışmaktadır. Sürü zekâsına sahip İHA'lar; otonom intikal edebilen, öğrenebilen, karar verebilen ve sürü olarak verilen görevi yerine getirebilen sistemlerdir. Bu sistemler, derin öğrenme tabanlı bilgisayarlı görü teknikleriyle gerçek zamanlı nesne tespiti, teşhisi ve takibi gibi gelişmiş işlevlere sahiptir^[115].

4. YAPAY ZEKÂ, SAVAŞI NASIL ETKİLEYECEK?

Yapay zekâ henüz savaş alanına ciddi bir şekilde girmemiş olsa da, uzmanlar yapay zekânın savaşın geleceğini büyük ölçüde etkileme potansiyeli olduğu konusunda hemfikirdir. ABD Kongresine ilk olarak 2018'de sunulan ve Kasım 2020'ye kadar çeşitli tarihlerde güncellenen "Yapay Zekâ ve Ulusal Güvenlik"^[59] başlıklı bir raporda uzman görüşlerinden yola çıkarak yapay zekânın savaşlara olası etkileri üç kategoride derlenmiştir.

- **Yapay zekânın harbe etkisi asgaride kalır.**
Bütün uzmanlar uzun vadede yapay zekânın savaş üzerinde büyük ölçüde etkili olacağına inanmaktadır. Ancak bazı analizlerde, mevcut güvenlik problemlerinin aşılabilmesi, daha iyi mikroişlemcilerin geliştirilmemesi veya kuantum bilişimde ilerleme sağlanamaması durumunda yapay zekânın etkisinin sınırlı kalabileceği kaydedilmektedir.
- **Yapay zekâ harp alanında dönüşüm yaratabilir, etkisi sınırlı kalır.**
Yapılan analizlerden bazılarında yapay zekânın savunma alanında çığır açıcı olma potansiyeline sahip olduğu görüşü savunulmaktadır. Yapay zekânın savaş alanında dönüştürücü etkisi olacağına inanan görüşler özellikle bu teknolojinin orduların verim ve muharebe potansiyelini artırıcı etkisine dikkat çekmektedir. Söz konusu uzmanlara göre yapay zekâ bir yandan mevcut silah sistemlerini ve süreçlerini daha hızlı ve daha verimli hâle getirirken öte yandan da sürekli miktarı artan ve istihbaratı karmaşıklaştıran verilerle başa çıkılmasını sağlamaktadır.



Bununla birlikte, yapay zekânın savaş alanlarında kullanımının bazı sakıncalardan ötürü kısıtlı kalacağına inanılmaktadır. Söz konusu sakıncaların başında, yapay zekânın öldürme kararlarını vermesinin etik ve hukuk normlarına aykırı oluşu gelmektedir. Ayrıca uzmanlar, uluslararası güç rekabetinin yapay zekânın harplere etkisini sınırlı tutabileceğine de dikkat çekmektedir. Bu görüşe göre, her askeri yenilikte olduğu gibi yapay zekâ da karşı tedbirlerin alınmasına yol açacak ve yapay zekânın etkisini azaltacak karşı çözümler geliştirilecektir.

● Yapay zekâ savaş alanında devrim yaratabilir.

Yapay zekânın savaş alanına etkisine dair yorum ve analizlerin büyük bir bölümünde söz konusu teknolojinin devrim niteliğinde bir etkisi olacağı kaydedilmektedir. ABD ve Çin'in savunma stratejilerinde de benzeri ifadeleri bulmak mümkündür. ABD'nin 2018 Ulusal Savunma Stratejisi'nde yapay zekânın, "savaşın karakterini değiştireceği" savunulurken, Çinli askeri yetkililer ise yapay zekânın "derin bir askeri devrime yol açacağını" öne sürmüşlerdir.

Yapay zekânın savaş alanında devrimci bir etkiye yol açacağını savunanlar, dünyanın "Endüstriyel Savaş Çağından", bilgi toplamanın, kullanmanın ve yaymanın savaşta en önemli unsur olacağı "Bilgi Çağına" geçtiğini; yapay zekânın bilgi üstünlüğünü sağlayacağını, belirsizlikleri ortadan kaldıracağını, hız ve verimi artıracığını belirtmektedir. Bu görüşe göre yapay zekâ, insanları savaş alanından kademeli olarak uzaklaştıracak, taktik ve stratejik seviyede karar alan pozisyonlara çekilmesine neden olacaktır. Hatta bazı analizlerde savaş alanında bazı taktik kararların da yapay zekâyı devredilebileceği kaydedilmektedir.

Yapay zekânın savaş alanına etkilerine dair bazı analizlerde, yapay zekânın savunmada, düşmana yanıt verme kapasitesini sürekli artıracığı ve "düşman operasyonlarına anlık tepki verilmesini" sağlayacağı ifade edilmektedir. Taarruz halinde ise yapay zekâ, "mükemmel koordineli eylem" imkânı tanıyacaktır.

5. YAPAY ZEKÂ, JEOPOLİTİK DENGELERİ NASIL ETKİLEYECEK?

Savunmada yeni silah ve sistemlerin geliştirilmesinin önemli bir yönü, bunların stratejik istikrar üzerindeki etkisidir. Stratejik istikrar, "iki potansiyel düşman arasında bir çatışma başlarsa hiçbirinin bir avantaj elde edemeyeceğini anlaması hâlinde var olan durumu" ifade eder^[142]. Stratejik istikrar ne basit ne de statik değildir ve etkili caydırıcılığın bir sonucudur.

Üçüncü bölümde özetlenmeye çalışıldığı gibi yapay zekânın kendisi bir silah değildir ama destekli teknolojiler stratejik düzeyde kuvvet çarpanları olarak hareket etmektedir. Yapay zekâ destekli sistemler C4ISR'yi dönüştürmekte, hassas silah sistemlerinin geliştirilmesine imkân tanımakta, karar vermeyi hızlandırmakta ve sahadaki personelin üzerindeki bilişsel yükü hafifletmektedir. Yapay zekâ sayesinde düşük görünürlüklü hava araçları, suüstü ve denizaltı platformlarına karşı hassas savunma ve elektronik sistemler geliştirme potansiyeli de mevcuttur. Yapay zekâ ve makine öğrenmesindeki ilerlemeler, jeostratejik dengeleri de etkileyebilecektir. Bu bölümde söz konusu etkilere ilişkin senaryolar incelenecektir.

5.1 Yapay Zekâ Dünyaya İstikrar Getirebilir mi?

Her teknolojik atılım, savunma alanında ve jeopolitik düzlemde, güç dengesini bir taraf lehine aşırı bozacağı

endişesi yaratır. 18'inci yüzyılın sonunda da böyle olmuş ve 1899'da dönemin büyük güçleri Lahey'de "Uçakların savaşlarda kullanımının yasaklanmasına" dair bir anlaşma imzalamışlardır^[143]. Anlaşma beş yıl geçerli kalmış ve taraflardan hiçbiri uzatılması yönünde girişimde bulunmamıştır.

Bugün yapay zekânın savaş alanında uygulamalarının artması veya muhaliflerin sıkça tekrarladığı gibi "yapay zekânın askerileştirilmesi"^[144] 19'uncu yüzyılın uçaklarına karşı duyulan güvensizliği hatırlatmaktadır.

ABD ile Çin arasında başladığı ileri sürülen Yapay Zekâ Soğuk Savaşı'nın bir "dijital kıyamete"^[145] yol açacağı sıkça tekrarlanan bir görüştür. Bu görüşe göre 20'nci yüzyılda ABD ile Rusya arasındaki Soğuk Savaş'ta dünyayı diken üstünde tutan "dehşet dengesi"^[146] bugünün daha fazla nükleer oyunculu dünyasında güvenlik açıkları bulunan güvenilmez yapay zekâ uygulamaları nedeniyle kolayca bozulabilecek ve insanlığı yok edebilecek nükleer bir savaşı tetikleyecektir.

Ancak Stockholm Uluslararası Barış Araştırmaları Enstitüsü'nün de kabul ettiği gibi, yapay zekâ ve derin öğrenme uygulamaları nükleer bir savaşın önüne geçebilecek kabiliyetler de sunabilir. Mesela daha gelişmiş C4ISR uygulamaları nükleer güçlerin diğerlerinin nükleer faaliyetlerini yakından ve hassas biçimde takip etmesini sağlayarak daha önce birkaç kez yaşandığı gibi yanlış alarmların önüne geçebilir. Yapay zekâ uygulamaları nükleer silah tesislerinin terör saldırılarından ve olası felaketlerden korunmasını sağlayarak güvenliğini artırabilir ve nükleer çatışma riskini azaltabilir^[147].

Yapay zekâ nükleer silaha sahip olmayan düşman ülkeler arasında da denge ve istikrarın korunmasını sağlayabilir. Uydulardan alınacak verilerin yapay zekâ ile analizi sayesinde silah kontrolünün doğrulanması daha da güçlenerek uluslararası barışı korumada fayda sağlanabilir^[148]. Ayrıca yapay zekâ, doğası gereği çok yönlü olsa da devletler erken uyarı ve komuta kontrol sistemleri geliştirerek misilleme yeteneklerini güçlendirdikçe yeni nesil yapay zekâyla geliştirilmiş geleneksel yetenekler uluslararası stratejik ilişkiler üzerinde dengeleyici bir etki yaratabilir^[144].

5.2 Yapay Zekâ Dünyayı Daha da İstikrarsız Hâle Getirir mi?

Yapay zekâ sistemlerinin bir stratejik istikrarsızlığa neden olacağı daha yaygın bir görüştür. Buna göre askeri alanda yapay zekâ uygulamaları "dengeleme doktrinini" işlevsiz kılabilir. Yapay zekâ destekli karar alma sistemleri çok hızla karar vererek, insan müdahalesine izin vermeden, istenmeyen çatışmaların çıkmasına ve gerginliklerin tırmanmasına neden olabilir. Söz konusu çatışma nükleer güçler arasında olursa geri dönülmez noktaya gelinebilir^[149].

Yapay zekânın çatışma riskini artıracığına dair çok sayıda senaryo da dile getirilmektedir. Örneğin yapay zekâ sistemlerinin hızı, savunmacıyı doğal bir dezavantaja sokabilir ve saldırı için bir teşvik yaratabilir.

Doğası gereği öngörülemez eylemlerde bulunabilen yapay zekâ sistemlerini bir düşmanın sistemlerine çok yakın bir yere yerleştirmek, kasıtsız bir şekilde gerginliğin tırmanmasına veya yanlış hesaplamaya neden olabilir^[150].

Yapay zekâlı sistemler, özellikle otonom silah sistemleri stratejik istikrara karşı en büyük risk olarak görülmektedir. Bir görüşe göre otonom silahlar, personel kaybına yol açmadığından "daha düşük etik ve ahlaki yük yaratacaklar" ve belki de gerekli güvenlik testlerinden geçirilmeden kolayca çatışma alanlarına sürülecektir. Bu nedenle istikrarın en önemli düşmanlarından biri olacaktır. Ayrıca otonom silahlar doğası gereği saldırı silahlarıdır ve savunma ve saldırı üzerine hassas bir denge üzerine kurulu stratejik ilişkileri bozacak niteliktedir^[142].

6. SONUÇ

Sorunları ve geliştirilmesi gereken tarafları olmasına rağmen 2010 yılından önce sadece bilim kurgu gibi görünen yapay zekâ, bugünün gerçeğidir. Yapay zekâ, çok yönlü, ölçeklenebilir ve çok amaçlı inanılmaz derecede güçlü bir kuvvet çarpanı ve teknolojik etkinleştiricidir. Yapay zekâ uygulamaları, C4ISR yeteneklerinde devrim yaratarak durumsal farkındalığı artırmakta ve karar vermeyi hızlandırarak, silahlı kuvvetlere rekabet avantajı sağlamaktadır. Bu nedenle büyük devletler askeri ve ekonomik alanda yapay zekâda liderliğe ulaşmak ve üstünlük elde etmek için yarışa girmiştir. Bu durumu bir kısım düşünürler "Yapay Zekâ Soğuk Savaşı" olarak ifade etmektedir. İster söylem düzeyinde kalsın ister kıyasıya bir mücadeleye girişilsin söz konusu rekabetin yakından takip edilmesi büyük önem taşıyacaktır.

Ancak yapay zekâ ele geçirilecek bir silah veya bir toprak parçası değildir. Yapay zekâ bir kuvvet çarpanıdır ve gerekli bilişim altyapısı ve bundan daha önemlisi yetiştirilmiş uzmana sahip her ülke yapay zekâda söz sahibi olabilir. Türkiye'de özellikle savunma sanayiinde yaşanan gelişmeler bunun en güzel örneğidir. Türk savunma sanayii şirketleri savaş alanının geneline yönelik gelişmiş yapay zekâlı çözümler sunmakta ve yapay zekâ trenine daha istasyondan ayrılmadan binmiş bulunmaktadır.

Yapay zekânın savaş alanında dönüşümlere yol açacağı ve bunun da uluslararası jeopolitik dengelerde etkisi olacağı anlaşılmaktadır. Sonuçların nasıl olacağını kestirmek güç olsa da yapay zekâ sayesinde dünyada oyunun kuralları yeniden belirlendiğinde, Türkiye de masadaki yerini almış olacaktır.

KAYNAKÇA

- [1] Biden, Joseph R., (2021), "Interim National Security Strategic Guidance", *The White House*, (Mart 2021), <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/03/NSC-1v2.pdf>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [2] Griffiths, James; (2021), "Alaska dispute between US and Chinese officials an inauspicious start to a new era of relations", *CNN*, (19 Mart 2021), <https://edition.cnn.com/2021/03/19/asia/us-china-alaska-blinken-intl-hnk/index.html>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [3] Mozur, Paul; (2017), "Beijing Wants A.I. to Be Made in China by 2030", *The New York Times*, (20 Temmuz 2017), <https://www.nytimes.com/2017/07/20/business/china-artificial-intelligence.html>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [4] Allison, Graham; Schmidt, Eric; (2020), "Is China Beating the U.S. to AI Supremacy?", *Harvard Kennedy School Belfer Center for Science and International Affairs*, (Ağustos 2020), <https://www.belfercenter.org/publication/china-beating-us-ai-supremacy#footnote-046>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [5] *National Security Commission on Artificial Intelligence*, (2021), "Final Report", (Mart 2021), <https://www.nsc.gov/wp-content/uploads/2021/03/Full-Report-Digital-1.pdf>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [6] Scharre, Paul; (2021), "Debunking the AI Arms Race Theory", *Center for a New American Security*, (29 Temmuz 2021), <https://www.cnas.org/publications/commentary/debunking-the-ai-arms-race-theory>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [7] Garcia, Denise; (2021), "Stop the emerging AI cold war", *Nature*, (11 Mayıs 2021), https://www.nature.com/articles/d41586-021-01244-z?utm_source=Nature+Briefing&utm_campaign=9a8cc368a5-briefing-dy-20210511&utm_medium=email&utm_term=0_c9dfd39373-9a8cc368a5-45842998. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [8] Stone, Richard; (2020), "'National pride is at stake.' Russia, China, United States race to build hypersonic weapons", *Science*, (8 Ocak 2020), <https://www.sciencemag.org/news/2020/01/national-pride-stake-russia-china-united-states-race-build-hypersonic-weapons>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [9] Marcus, Jonathan; (2020), "Coronavirus: US-China battle behind the scenes", *BBC*, (24 Mart 2020), <https://www.bbc.com/news/world-52008453>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [10] Jensen, Aaron; (2020), "PRC Wages Psychological Warfare Against the U.S. Military", *RealClear Defense*, (28 Mayıs 2020), https://www.realcleardefense.com/articles/2020/05/28/prc_wages_psychological_warfare_against_the_us_military_115326.html. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [11] Lungu, Andrei; (2021), "The U.S.-China Clash Is About Ideology After All", *Foreign Policy*, (6 Nisan 2021), <https://foreignpolicy.com/2021/04/06/us-china-ideology-communism-capitalism/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [12] Holland, Steve; Chiacu, Doina; (2021), "U.S. and allies accuse China of global hacking spree", *Reuters*, (20 Temmuz 2021), <https://www.reuters.com/technology/us-allies-accuse-china-global-cyber-hacking-campaign-2021-07-19/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [13] Howell, Elizabeth; (2019), "China On the Moon! A History of Chinese Lunar Missions in Pictures", *Space.com*, (14 Ocak 2019), <https://www.space.com/42954-china-moon-missions-history.html>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [14] Mallapaty, Smriti; (2021), "China has landed its first rover on Mars — here's what happens next", *Nature*, (14 Mayıs 2021), <https://www.nature.com/articles/d41586-021-01301-7>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [15] Jones, Andrew; (2020), "China outlines architecture for future crewed moon landings", *SPACENEWS*, (30 Ekim 2020), <https://spacenews.com/china-outlines-architecture-for-future-crewed-moon-landings/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [16] Gan, Nectar; Westcott, Ben; (2021), "US-China rivalry is extending from Earth into space. That poses a challenge to American dominance", *CNN*, (21 Haziran 2021), <https://www.cnn.com/2021/06/21/china/china-us-space-race-mic-intl-hnk/index.html>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [17] CBS, (2019), "China and Russia are waging a 'shadow war' against U.S. and we're not fighting back, author says", (14 Mayıs 2019), <https://www.cbsnews.com/news/china-and-russia-are-waging-a-shadow-war-against-u-s-and-it-is-not-fighting-back-jim-sciutto-says/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [18] Kumon, Takeshi; (2019), "China's anti-satellite weaponry 'disturbing' threat: US official", *NIKKEI Asia*, (28 Ekim 2019), <https://asia.nikkei.com/Business/Aerospace-Defense/China-s-anti-satellite-weaponry-disturbing-threat-US-official>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [19] BBC, (2018), "Trump puts 25% tariff on Chinese goods", (15 Haziran 2018), <https://www.bbc.com/news/business-44498484>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [20] Huang, Yukon; Smith, Jeremy; (2020), "Why U.S.-China Supply Chain Decoupling Will Be More of a Whimper Than a Bang", *Carnegie Endowment for International Peace*, (29 Haziran 2020), <https://carnegieendowment.org/2020/06/29/why-u.s.-china-supply-chain-decoupling-will-be-more-of-whimper-than-bang-pub-82206>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [21] McBride, James; Chatzky, Andrew; (2019), "Is 'Made in China 2025' a Threat to Global Trade?", *Council on Foreign Relations*, <https://www.cfr.org/backgrounder/made-china-2025-threat-global-trade>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [22] *Win Euroasia*, "Almanya'nın Endüstri 4.0 Vizyonu", <https://win-eurasia.com/tr/almanyain-endustri-40-vizyonu>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [23] L. Clarke, Duncan; J. Johnston, Robert; (1999), "U.S. Dual-Use Exports to China, Chinese Behavior, and the Israel Factor: Effective Controls?", *JSTORE*, <https://www.jstor.org/stable/2645452>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [24] Stewart, Emily; (2019), "The US government's battle with Chinese telecom giant Huawei, explained", *Vox*, (19 Ağustos 2019), <https://www.vox.com/technology/2018/12/11/18134440/huawei-executive-order-entity-list-china-trump>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [25] *The White House*, (2021), "Executive Order on America's Supply Chains", (24 Şubat 2021), <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/02/24/executive-order-on-americas-supply-chains/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [26] Feng, Coco; (2021), "China will 'vigorously support' semiconductor industry, IT ministry head says, as country seeks self-sufficiency in chip-making", *South China Morning Post*, <https://www.scmp.com/tech/tech-war/article/3123600/china-will-vigorously-support-semiconductor-industry-it-ministry-head>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [27] Pan, Che; Chen, Celia; (2021), "China's 'two sessions' 2021: Beijing zeroes in on eight core areas for country to become manufacturing superpower", *South China Morning Post*, <https://www.scmp.com/tech/policy/article/3124308/chinas-two-sessions-2021-beijing-zeroes-eight-core-areas-country-become>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [28] *European Commission*, (2021), "China's 'two sessions' 2021: Beijing zeroes in on eight core areas for country to become manufacturing superpower", (9 Mart 2021), https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-digital-compass-2030_en.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)

- [29] Kahata, Akinori; (2021), "Beyond U.S.-China Technology Competition, *Center for Strategic And International Studies*, (15 Nisan 2021), <https://www.csis.org/blogs/strategic-technologies-blog/beyond-us-china-technology-competition>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [30] *International Institute for Strategic Studies*, (2021), "Cyber Power – Tier Two", (28 Haziran 2021), <https://www.iiss.org/blogs/research-paper/2021/06/cyber-power---tier-two>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [31] Gaouette, Nicole; (2021), "Biden says US faces battle to 'prove democracy works'", *CNN*, (26 Mart 2021), <https://edition.cnn.com/2021/03/25/politics/biden-autocracies-versus-democracies/index.html>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [32] *NIKKEI Asia*, (2021), "How it happened: Transcript of the US-China opening remarks in Alaska", (19 Mart 2021), <https://asia.nikkei.com/Politics/International-relations/US-China-tensions/How-it-happened-Transcript-of-the-US-China-opening-remarks-in-Alaska>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [33] *Wired*, (2018), "The AI Cold War That Threatens Us All", (23 Ekim 2018), <https://www.wired.com/story/ai-cold-war-china-could-doom-us-all/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [34] Diwakar, Amar; (2019), "The coming AI Cold War", *Boston Globe*, (4 Şubat 2019), <https://www.bostonglobe.com/opinion/2019/02/04/the-coming-cold-war/haxMXq1w7u15REWRIw-96DO/story.html>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [35] M. Campbell, Kurt; Sullivan, Jake; (2019), "Competition Without Catastrophe", *Foreign Affairs*, (Eylül Ekim 2019), <https://www.foreignaffairs.com/articles/china/competition-with-china-without-catastrophe>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [36] J. Christensen, Thomas; (2021), "There Will Not Be a New Cold War", *Foreign Affairs*, (24 Mart 2021), <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2021-03-24/there-will-not-be-new-cold-war>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [37] *Constitutional Rights Foundation*, (2008), "BRIA 24 1 a Communism Capitalism and Democracy in China", <https://www.crf-usa.org/bill-of-rights-in-action/bria-24-1-a-communism-capitalism-and-democracy-in-china>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [38] M. Walt, Stephen; (2021), "Could the United States Still Lead the World if It Wanted to?", *Foreign Policy*, (15 Temmuz 2021), <https://foreignpolicy.com/2021/07/15/could-the-united-states-still-lead-the-world-if-it-wanted-to/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [39] *Center for Strategic And International Studies*, (2019), "Are the United States and China in an Ideological Competition?", (13 Aralık 2019), <https://www.csis.org/blogs/freeman-chair-blog/are-united-states-and-china-ideological-competition>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [40] Tran, Hung; (2021), "Is the US-China strategic competition a cold war?", *Atlantic Council*, (21 Nisan 2021), <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/new-atlanticist/is-the-us-china-strategic-competition-a-cold-war/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [41] Marcus, Jonathan; "US-China relations: Beyond the 'Cold War' cliché", *BBC*, <https://www.bbc.com/news/world-asia-56382793>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [42] Cave, Stephen; S ÓhÉigearthaigh, Seán; (2018), "An AI Race for Strategic Advantage: Rhetoric and Risks", *ACM Digital Library*, <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3278721.3278780>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [43] Vincent, James; (2017), "Putin says the nation that leads in AI 'will be the ruler of the world'", *The Verge*, (4 Eylül 2017), <https://www.theverge.com/2017/9/4/16251226/russia-ai-putin-rule-the-world>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [44] Lastovych, Linda; (2021), "Artificial Intelligence's impact on future strategy", *Defence IQ*, (14 Mayıs 2021), <https://www.defence-iq.com/air-land-and-sea-defence-services/articles/artificial-intelligences-impact-on-future-strategy>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [45] *STM ThinkTech*, (2020), "Yapay Zekâ Yaklaşım ve Uygulamalar", (Eylül 2020), https://thinktech.stm.com.tr/uploads/raporlar/pdf/49202012191880_stm_outlook_yapay_zeka.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [46] Türe, Sedat; Topuz, Sinan; (2020), "YAPAY ZEKÂ VE ASKERİ UYGULAMALAR", *MilSOFT Yazılım Teknolojileri AŞ.*, (Ağustos 2020), https://www.milsoft.com.tr/wp-content/uploads/2020/08/Yapay-Zeka-ve-Askeri-Uygulamalar_v2.2.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [47] McFarland, Alex; (2020), "Turkey Further Revolutionizes Defense Sector with AI Technology", *Unite.AI*, (21 Ekim 2020), <https://www.unite.ai/turkey-further-revolutionizes-defense-sector-with-ai-technology/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [48] *STM ThinkTech*, (2020), "Anayurt Güvenliğinde Son Teknolojiler", (6 Mart 2020), <https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=318>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [49] *STM ThinkTech*, (2019), "En İyi Arkadaşım Bir Robot", (22 Temmuz 2019), <https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=252>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [50] *STM ThinkTech*, (2021), "Günümüzde ve Yakın Gelecekte Robotlar", (14 Nisan 2021), <https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=411>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [51] *STM ThinkTech*, (2021), "En İyi Arkadaşım Bir Robot", (22 Temmuz 2020), <https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=71>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [52] *STM ThinkTech*, (2017), "Veri Madeni: Patlama Riski Hâlâ Var!", (6 Aralık 2017), <https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=182>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [53] *Logikai*, "Artificial Intelligence (AI) Image Recognition", <https://logikai.io/blog/using-artificial-intelligence-ai-image-recognition/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [54] Hodson, Hal; (2016), "Google's DeepMind AI can lip-read TV shows better than a pro", (21 Nisan 2016), <https://www.news-scientist.com/article/2113299-googles-deepmind-ai-can-lip-read-tv-shows-better-than-a-pro/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [55] Synced, (2019), "Clone a Voice in Five Seconds With This AI Toolbox", *Medium*, (3 Eylül 2019), <https://medium.com/synced-review/clone-a-voice-in-five-seconds-with-this-ai-toolbox-f3f116b11281#:~:text=Montreal%2Dbased%20AI%20startup%20Lyrebird,only%20a%20few%20audio%20samples>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [56] Synced, (2019), "DeepMind DVD-GAN: Impressive Step Toward Realistic Video Synthesis", (17 Temmuz 2019), *Medium*, <https://medium.com/syncedreview/deepmind-dvd-gan-impressive-step-toward-realistic-video-synthesis-12027d942e53>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [57] A. Sanders, David; Gegov, Alexander; (2015), "Artificial intelligence for control engineering", *Control Engineering*, (19 Şubat 2015), <https://www.controleng.com/articles/artificial-intelligence-for-control-engineering/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [58] *Flagship Pioneering*, (2019), "Brittle, Greedy, Opaque, and Shallow: The Promise and Limits of Today's Artificial Intelligence", (26 Eylül 2019), <https://www.flagshippioneering.com/stories/brittle-greedy-opaque-and-shallow-the-promise-and-limits-of-todays-artificial-intelligence>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [59] *Congressional Research Service*, (2020), "Artificial Intelligence and National Security", (10 Kasım 2020), <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R45178/10>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [60] Hammes, T.X.; (2019), "Technology Converges; Non-State Actors Benefit", *Stanford University Hoover Institution*, (25 Şubat 2019), <https://www.hoover.org/research/technology-converges-non-state-actors-benefit>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [61] Cervatus, Margaux; (2021), "Key use cases of computer vision in the defence industry", *Early Metrics*, (4 Şubat 2021), <https://>

- earlymetrics.com/key-use-cases-of-computer-vision-in-the-defence-industry/. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [62] *STM ThinkTech*, (2019), "UYDU GÖRÜNTÜLERİYLE EYLEM BAZLI ÖNGÖRÜSEL İSTİHBARAT", (22 Temmuz 2019), https://thinktech.stm.com.tr/uploads/raporlar/pdf/2510201917727114_stm_uydu_goruntuleriyle_eylem_bazli_ongorusel_istihbarat.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [63] Ertekin, Ömer; (2010), "AĞ DESTEKLİ YETENEK DÖNÜŞÜMÜ", *Research Gate*, (Haziran 2010), https://www.researchgate.net/publication/268218572_AG_DESTEKLİ_YETENEK_DONUSUMU. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [64] *The National Academies Press*, (2006), "C4ISR for Future Naval Strike Groups", <https://www.nap.edu/read/11605/chapter/9>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [65] *Congressional Research Service*, (2020), "Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance Design for Great Power Competition", (4 Haziran 2020), <https://fas.org/sgp/crs/intel/R46389.pdf>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [66] *Congressional Research Service*, (2021), "Joint All-Domain Command and Control (JADC2)", (1 Temmuz 2021), <https://fas.org/sgp/crs/natsec/IF11493.pdf>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [67] *Joint Air Power Competence Centre*, "Joint Air & Space Power Conference 2020", <https://www.japcc.org/darpa-tiles-together-a-vision-of-mosaic-warfare/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [68] Corrin, Amber; (2018), "A new strategy for the Army's \$28 billion intel-sharing system", <https://www.c4isrnet.com/intel-geoint/2018/01/02/a-new-strategy-for-the-armys-28-billion-intel-sharing-system/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [69] Cornillie, Chris; (2021), "AI Experts Needed to Lead 'Project Maven' Move Within DOD", *Bloomberg*, (1 Haziran 2021), <https://about.bgov.com/news/ai-experts-needed-to-lead-project-maven-move-within-dod/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [70] Tucker, Patrick; (2017), "What the CIA's Tech Director Wants from AI", *Defense One*, (6 Eylül 2017), <https://www.defenseone.com/technology/2017/09/cia-technology-director-artificial-intelligence/140801/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [71] *IARPA*, "Artificial Intelligence/Machine Learning Research at IARPA", <https://www.iarpa.gov/index.php/research-programs/artificial-intelligence-machine-learning-research-at-iarpa>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [72] *DARPA*, (2020), "DARPA's PALS Program Enters Second Phase", (28 Eylül 2020), <https://www.darpa.mil/news-events/2020-09-28>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [73] Jones, Andrew; (2021), "China launches more classified Yaogan satellites into orbit", *Space.com*, (12 Mayıs 2021), <https://www.space.com/china-launches-more-classified-yaogan-satellites>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [74] Chen, Stephen; (2021), "China makes 'world's largest satellite image database' to train AI better", *South China Morning Post*, (30 Nisan 2021), <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3131819/china-makes-worlds-largest-satellite-image-database-train-ai>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [75] *STM ThinkTech*, (2019), "Savaş Uçakları ve Askeri İnsansız Hava Araçlarının Geleceği", (22 Kasım 2019), <https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=287>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [76] Wong, Kelvin; (2021), "China's CH-6 armed reconnaissance UAV development breaks cover", *Janes*, (21 Nisan 2021), <https://www.janes.com/defence-news/news-detail/chinas-ch-6-armed-reconnaissance-uav-development-breaks-cover>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [77] K. Chang, Felix; (2021), "China's Maritime Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance Capability in the South China Sea", *Foreign Policy Research Institute*, (5 Mayıs 2021), <https://www.fpri.org/article/2021/05/chinas-maritime-intelligence-surveillance-and-reconnaissance-capability-in-the-south-china-sea/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [78] Underwood, Kimberly; (2018), "China Advances Signals Intelligence", *AFCEA*, (13 Ağustos 2018), <https://www.afcea.org/content/china-advances-signals-intelligence>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [79] McDermott, Roger; (2020), "Tracing Russia's Path to Network-Centric Military Capability", *The Jamestown Foundation*, (4 Aralık 2020), <https://jamestown.org/program/tracing-russias-path-to-network-centric-military-capability/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [80] *Andrei-bt*, (2018), "Робота подтвердили официально - «Штырм»", <https://andrei-bt.livejournal.com/949786.html>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [81] TASS, (2019), "В экипировку «Ратник-3» интегрируют роботизированные комплексы и беспилотники", (8 Ocak 2019), <https://tass.ru/armiya-i-opk/5980178>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [82] *Rossaprimavera*, (2019), "В боевую экипировку «Ратник-4» собираются внедрить ИИ", (26 Şubat 2019), <https://rossaprimavera.ru/news/687818f7>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [83] Konaev, Margarita; Bendett, Samuel; (2019), "RUSSIAN AI-ENABLED COMBAT: COMING TO A CITY NEAR YOU?", (31 Temmuz 2019), <https://warontherocks.com/2019/07/russian-ai-enabled-combat-coming-to-a-city-near-you/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [84] *T.C. Milli Savunma Bakanlığı Savunma Sanayii Müsteşarlığı*, "Teknoloji Yönetim Stratejisi 2011-2016", https://www.ssb.gov.tr/Images/Uploads/MyContents/F_20170523151939984727.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [85] *T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı*, "Türk Savunma Sanayii Ürün Kataloğu", <https://www.ssb.gov.tr/urun-katalogu/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [86] *HAVELSAN*, "HAVELSAN HARBİYE MÜŞTEREK KOMUTA KONTROL SİSTEMİ", <https://www.havelsan.com.tr/sektorler/savunma-ve-guvenlik/kara/stratejik-c2is/havelsan-harbiye>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [87] *ASELSAN*, "AĞ DESTEKLİ YETENEK MUHAREBE SAHASI YÖNETİM SİSTEMİ", https://www.aselsan.com.tr/ADYTR_1813.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [88] *STM*, "Bilgi Sistemleri Entegrasyon Çekirdeği", <https://www.stm.com.tr/tr/cozumlerimiz/komuta-kontrol/bilgi-sistemleri-entegrasyon-cekirdegi>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [89] *HAVELSAN*, "ADVENT Ağ Destekli Veri Entegre Savaş Yönetim Sistemi", <https://www.havelsan.com.tr/sektorler/savunma-ve-guvenlik/deniz/su-ustu-savas-yonetim-sistemleri/havelsan-advent>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [90] *STM*, "TAKTİK MİNİ İHA SİSTEMLERİ", <https://www.stm.com.tr/tr/cozumlerimiz/otonom-sistemler>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [91] Keşli, Bülent; Tuna, Cüneyt; "Bilgi Sistemleri Entegrasyon", *T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı*, https://www.ssb.gov.tr/Images/Uploads/MyContents/V_20170727170020178368.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [92] *Lockheed Martin*, "ALIS Autonomic Logistics Information System", <https://www.lockheedmartin.com/en-us/products/autonomic-logistics-information-system-alis.html>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [93] Weisgerber, Marcus; (2017), "Defense Firms to Air Force: Want Your Planes' Data? Pay Up", *Defense One*, (6 Ağustos 2017), <https://www.defenseone.com/technology/2017/09/military-planes-predictive-maintenance-technology/141133/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [94] Miller, Jason; (2018), "DLA turns to AI, machine learning to bring surety to the DoD supply chain", *Federal News Network*, (23 Ağustos 2021), <https://federalnewsnetwork.com/ask-the-cio/2018/08/dla-turns-to-ai-machine-learning-to-bring-surety-to-the-dod-supply-chain/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)

- [95] *STM ThinkTech*, (2021), “Askeri Lojistikte Uzak Çağı Başlıyor mu?”, (6 Ağustos 2021), <https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=422>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [96] OFFICE OF THE SECRETARY OF DEFENSE, (2020), “MILITARY AND SECURITY DEVELOPMENTS INVOLVING THE PEOPLE’S REPUBLIC OF CHINA”, <https://media.defense.gov/2020/Sep/01/2002488689/-1/-1/1/2020-DOD-CHINA-MILITARY-POWER-REPORT-FINAL.PDF>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [97] Wuthnow, Joel; (2021), “A new era for Chinese military logistics”, *Tandfonline*, (11 Şubat 2021), <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14799855.2021.1880391?journalCode=fasi20>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [98] McCauley, Kevin; (2018), “Modernization of PLA Logistics: Joint Logistic Support Force”, *USCC*, (15 Şubat 2018), https://www.uscc.gov/sites/default/files/McCauley_Written%20Testimony.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [99] *T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı*, (2018), “Türk Savunma Sanayii Ömür Devri Yönetimi Platformu Çalışmaları ve Hedefler”, (28 Şubat 2018), https://www.ssb.gov.tr/Images/Uploads/MyContents/V_20180301164531666841.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [100] *GelişimPark*, “Askeri Lojistik ve Bakım Yönetim Sistemleri”, <https://gelisimpark.com.tr/en/askeri-lojistik-ve-bakim-yonetim-sistemleri/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [101] C. Libicki, Martin; (2009), “Cyberdeterrence and Cyberwar”, *Rand Corporation*, https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2009/RAND_MG877.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [102] Straub, Jeremy; (2017), “Artificial intelligence cyber attacks are coming – but what does that mean?”, *The Conversation*, (28 Ağustos 2017), <https://theconversation.com/artificial-intelligence-cyber-attacks-are-coming-but-what-does-that-mean-82035>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [103] *STM ThinkTech*, “Artificial intelligence cyber attacks are coming – but what does that mean?”, https://thinktech.stm.com.tr/uploads/raporlar/pdf/2072018103629915_stm_siber_guvenlik_icin_yapay_zeka.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [104] *STM*, “Siber Güvenlikte Yapay Zeka”, <https://www.stm.com.tr/tr/inovasyon/siber-guvenlikte-yapay-zeka>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [105] Morgan, Steve; (2020), “Cybercrime To Cost The World \$10.5 Trillion Annually By 2025”, *Cybercrime Magazine*, (13 Kasım 2020), <https://cybersecurityventures.com/cybercrime-damages-6-trillion-by-2021/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [106] *International Institute for Strategic Studies*, (2021), “National Power: A Net Assessment”, (28 Haziran 2021), <https://www.iiss.org/blogs/research-paper/2021/06/cyber-capabilities-national-power>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [107] Haizler, Omry; (2017), “The United States’ Cyber Warfare History: Implications on Modern Cyber Operational Structures and Policymaking”, *Institute for National Security Studies*, (Ocak 2017), <https://www.inss.org.il/wp-content/uploads/2017/03/The-United-States%E2%80%99-Cyber-Warfare-History-Implications-on.pdf>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [108] Fryer-Biggs, Zachary; (2020), “Secretive Pentagon research program looks to replace human hackers with AI”, *Yahoo News*, (13 Eylül 2020), <https://yhoo.it/3sIGQ4F>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [109] *Cybersecurity & Infrastructure Security Agency*, “EINSTEIN”, <https://www.cisa.gov/einstein>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [110] *The Week*, (2021), “The most famous Chinese cyberattacks”, (30 Nisan 2021), <https://www.theweek.co.uk/news/world-news/china/952661/the-most-famous-cyber-attacks-conducted-by-china>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [111] Edmonds, Jeffrey; (2021), “Artificial Intelligence and Autonomy in Russia”, *CNA*, (Mayıs 2021), https://www.cna.org/CNA_files/centers/CNA/sppp/rsp/russia-ai/Russia-Artificial-Intelligence-Autonomy-Putin-Military.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [112] *STM*, “Siber Güvenlik ve Bilişim”, <https://www.stm.com.tr/tr/cozumlerimiz/siber-guvenlik-ve-bilisim>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [113] *STM ThinkTech*, (2018), “Hipersonik Teknolojiler”, (Haziran 2018), https://thinktech.stm.com.tr/uploads/raporlar/pdf/2862018101952448_stm_hipersonik_teknolojiler.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [114] *STM ThinkTech*, (2020), “Altıncı Nesil Savaş Uçaklarının Öngörülen Özellikleri”, (11 Kasım 2020), <https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=388>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [115] *STM ThinkTech*, (2019), “Sürü İHA Sistemleri - Modern Harp İçin Bir Gelecek Öngörüsü”, (Şubat 2019), https://thinktech.stm.com.tr/uploads/raporlar/pdf/182201915478210_stm_suru_ia_sistemleri.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [116] *STM ThinkTech*, (2020), “Hava ve Füze Savunma Sistemleri”, (28 Şubat 2020), <https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=315>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [117] *STM ThinkTech*, (2020), “2020 Teknoloji Trendleri”, (24 Şubat 2020), <https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=314>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [118] Boyd, Aaron; (2021), “The demilitarized zone between North and South Korea will be getting new surveillance technologies in the coming months, Korean news outlets report.”, *Nextgov*, (15 Haziran 2021), <https://www.nextgov.com/emerging-tech/2021/06/south-korea-add-robots-rails-and-ai-surveillance-dmz-border/174734/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [119] Walsh FAAS, Toby; (2018), “Regulating the Third Revolution in Warfare”, *Australian Institute of International Affairs*, (18 Ekim 2018), <https://www.internationalaffairs.org.au/australianoutlook/2062-the-world-that-ai-made/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [120] *The Department of Defense*, (2018), “Summary of the 2018 National Defense Strategy of The United States of America”, <https://dod.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2018-National-Defense-Strategy-Summary.pdf>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [121] *Congressional Research Service*, (2021), “Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress”, (9 Temmuz 2021), <https://fas.org/sgp/crs/weapons/R45811.pdf>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [122] Magnuson, Stew; (2021), “Air-Launched Missiles Slated as First U.S. Hypersonic Weapons”, *National Defense*, (23 Temmuz 2021), <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2021/7/23/air-launched-missiles-slanted-as-first-us-hypersonic-weapons>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [123] Linder, Courtney; (2020), “The Government Wants to Use Your Brainwaves to Train Swarms of Military Robots”, *Popular Mechanics*, (10 Şubat 2021), <https://www.popularmechanics.com/technology/robots/a30855506/darpa-swarm-robots-video-game/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [124] Pawlyk, Oriana; (2021), “Next DoD ‘Gremlins’ Drone-Swarming Test Coming this Fall, General Says”, *Military.com*, (11 Haziran 2021), <https://www.military.com/daily-news/2021/06/11/next-dod-gremlins-drone-swarming-test-coming-fall-general-says.html>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [125] Hsu, Jeremy; (2014), “U.S. Navy Tests Robot Boat Swarm to Overwhelm Enemies A swarm of autonomous boats could escort larger ships in the future”, *IEEE Spectrum*, (5 Ekim 2014), <https://spectrum.ieee.org/us-navy-robot-boat-swarm>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [126] Hambling, David; (2021), “U.S. Navy Destroys Target With Drone Swarm — And Sends A Message To China”, *Forbes*,

- (30 Nisan 2021), <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2021/04/30/us-navy-destroys-target-with-drone-swarm--and-sends-a-message-to-china/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [127] DARPA, "OFFensive Swarm-Enabled Tactics (OFFSET)", <https://www.darpa.mil/work-with-us/offensive-swarm-enabled-tactics>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [128] Nurkin, Tate; (2020), "The importance of advancing loyal wingman technology", *Defense News*, (21 Aralık 2020), <https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2020/12/21/the-importance-of-advancing-loyal-wingman-technology/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [129] Gibson, Adriana; J. Merchant, Andrew; D. Vigneron, Brandon; (2020), "Autonomous Systems in the Combat Environment: The Key or the Curse to the U.S.", *The Strategy Bridge*, (8 Ekim 2020), <https://thestrategybridge.org/the-bridge/2020/10/8/autonomous-systems-in-the-combat-environment-the-key-or-the-curse-to-the-us>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [130] Huang, Kristin; (2021), "Chinese firm claims new stealth drone may rival US Air Force's B-21 Raider", *South China Morning Post*, (22 Nisan 2021), <https://www.scmp.com/news/china/military/article/3130471/chinese-firm-claims-new-stealth-drone-may-rival-us-air-forces-b>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [131] Strauss, Mark; (2021), "The Air Force Spills Some Secrets About its New Bomber", *Air Space Mag*, (Nisan 2021), <https://www.airspacemag.com/military-aviation/b-21s-are-coming-180977314/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [132] R. Strachan, David; (2019), "China Enters the UUV Fray", *The Diplomat*, (22 Kasım 2019), <https://thediplomat.com/2019/11/china-enters-the-uuv-fray/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [133] Xuanzun, Liu; (2019), "China displays unmanned mini Aegis ship with vertical launch missile cells in Abu Dhabi", *Global Times*, (20 Şubat 2019), <https://www.globaltimes.cn/page/201902/1139483.shtml>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [134] *Foreign Affairs*, (2021), "MIL-OSI Russia: More than 30 innovative projects and new robotic systems were presented as part of the Government Week, which was held on the basis of the ERA Military Innovative Technopolis in Anapa", (8 Ağustos 2021), <https://global.foreignaffairs.co.nz/2021/08/08/mil-osi-russia-more-than-30-innovative-projects-and-new-robotic-systems-were-presented-as-part-of-the-government-week-which-was-held-on-the-basis-of-the-era-military-innovative-technopolis-in-anapa/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [135] Ebert, Niklas; (2021), "Russia test-fires Tsirkon hypersonic missile", *International Institute for Strategic Studies*, (23 Temmuz 2021), <https://www.iiss.org/blogs/analysis/2021/07/mdi-russia-tsirkon-hypersonic-missile>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [136] Peck, Michael ; (2021), "Biden Beware: Russia Has Its Hands On a U.S. Tomahawk Missile", *National Interest*, (7 Temmuz 2021), <https://nationalinterest.org/blog/reboot/biden-beware-russia-has-its-hands-us-tomahawk-missile-189337>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [137] Suci, Peter; (2021), "Russia's New PAK DA Stealth Bomber Will Have Hypersonic Weapons", *1945*, (2 Ağustos 2021), <https://www.19fortyfive.com/2021/08/russias-new-pak-da-stealth-bomber-will-have-hypersonic-weapons/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [138] Insinna, Valerie; (2018), "Russia's nuclear underwater drone is real and in the Nuclear Posture Review", *DefenseNews*, (12 Ocak 2018), <https://www.defensenews.com/space/2018/01/12/russia-as-nuclear-underwater-drone-is-real-and-in-the-nuclear-posture-review/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [139] Shaikh, Shaan; Rumbaugh, Wes; (2020), "The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense", *Center for Strategic & International Studies*, (8 Aralık 2020), <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [140] ROKETSAN, (2018), "Ürün Kataloğu 2018", (Ocak 2018), <https://www.roketsan.com.tr/wp-content/uploads/2018/05/UrunKatalogu-2018.pdf>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [141] STM, "Sürü Dron Operasyonu Projesi", <https://www.stm.com.tr/cozumlerimiz/otonom-sistemler/suru-dron-operasyonu-projesi>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [142] Rickli, Jean-Marc; (2018), "The Impact of Autonomous Weapons Systems on International Security and Strategic Stability", *ETH Zurich*, (15 Ocak 2018), <https://css.ethz.ch/en/services/digital-library/articles/article.html/0654ca0d-4883-4b80-a953-9f7749e8162b>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [143] *Wired*, (2017), "AI Could Revolutionize War as Much as Nukes", (19 Temmuz 2017), <https://www.wired.com/story/ai-could-revolutionize-war-as-much-as-nukes/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [144] *United Nations Office for Disarmament Affairs*, (2020), "The Militarization of Artificial Intelligence", (3 Haziran 2020), <https://www.un.org/disarmament/the-militarization-of-artificial-intelligence/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [145] *ZDNET*, (2020), "AI and disinformation join nukes in the race for armageddon", (28 Ocak 2020), <https://www.zdnet.com/article/ai-and-disinformation-join-nukes-in-the-race-for-armageddon/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [146] *Beynelmilel Post*, (2020), "Dehşet Dengesi Nedir?", (28 Aralık 2020), <https://beynelmilelpost.com/dehset-dengesi-nedir-uluslararası-iliskiler/>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [147] Boulain, Vincent; (2020), "ARTIFICIAL INTELLIGENCE, STRATEGIC STABILITY AND NUCLEAR RISK", *SIPRI*, (Haziran 2020), https://www.sipri.org/sites/default/files/2020-06/artificial_intelligence_strategic_stability_and_nuclear_risk.pdf. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [148] Straub, Jeremy; (2018), "Artificial intelligence is the weapon of the next Cold War", *The Conversation*, (29 Ocak 2018), <https://theconversation.com/artificial-intelligence-is-the-weapon-of-the-next-cold-war-86086>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [149] Boulain, Vincent; (2019), "THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON STRATEGIC STABILITY AND NUCLEAR RISK", *SIPRI*, (Mayıs 2019), <https://www.sipri.org/sites/default/files/2019-05/sipri1905-ai-strategic-stability-nuclear-risk.pdf>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)
- [150] Scharre, Paul; (2019), "Military Applications of Artificial Intelligence: Potential Risks to International Peace and Security", *Stanley Center*, (Temmuz 2019), <https://stanleycenter.org/wp-content/uploads/2020/05/MilitaryApplicationsOfArtificialIntelligence-US.pdf>. (Erişim Tarihi: 23 Ağustos 2021)



thinktech
STM Teknolojik Düşünce Merkezi
<http://thinktech.stm.com.tr>

