

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

**ULUSAL GÜVENLİKTE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI:
ABD VE ÇİN ÖRNEKLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

ONUR SÖNMEZ

İSTANBUL, 2019

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
KÜRESEL SİYASET VE ULUSLARARASI İLİŞKİLER

**ULUSAL GÜVENLİKTE YAPAY ZEKÂ
KULLANIMI: ABD VE ÇİN ÖRNEKLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Onur SÖNMEZ

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Cem OĞULTÜRK

İSTANBUL, 2019

ÖZET

ULUSAL GÜVENLİKTE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI: ABD VE ÇİN ÖRNEKLERİ

Onur SÖNMEZ

Küresel Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Cem OĞULTÜRK

Aralık 2019, 100 sayfa

Veriye ulaşmanın hız ve kapsamının ileri düzeylere ulaştığı günümüzde yapay zekâ ile birlikte bilişim açısından teknolojinin ön planda olduğu yeni bir döneme girilmiştir. Yapay zekâ, pek çok konuda olduğu gibi ulusal güvenliği de derinden etkilemiş ve güvenlik anlayışlarına yeni boyutlar kazandırmıştır. Alan Turing tarafından 2. Dünya Savaşı'nda kriptolu mesajları deşifre etmek için geliştirilen makine, bugünkü anlamda yapay zekânın gelişmesine ve ulusal güvenlik açısından kullanımına temel teşkil etmiştir. Bu çerçevede gittikçe hayatın her alanına nüfuz eden yapay zekâ, ülkeler için yeni bir silahlanma yarışının yalnızca belirtisi konumundadır.

Yapay zekâ hâlen gelişim aşamasında olmasına rağmen geliştiricisine sağlayacağı stratejik üstünlük, mevcut ekonomik ve askeri dengeleri değiştirebilecektir. Bu gerçeklik gelişmiş devletler için artık yapay zekâsız bir savunma sanayisini öngörülüyor olmaktan çıkarmaktadır. Böylece yapay zekâ birçok alandaki geleneksel yaklaşım, yöntem ve tekniklerin yerlerini “akıllı” çözüm süreçlerine bırakmasını sağlamıştır. Özellikle ABD ve Çin'in öncüsü olduğu bu süreçler için devasa yatırımlarla Ar-Ge çalışmaları yapılmaktadır. Yapay zekâyâ yapılan yatırımları sermaye gideri olarak kabul eden bu devletler yapay zekâyı istihbarat çalışmaları, askeri faaliyetler ve genel manada ulusal güvenlik için son derece önemli alanlarda aktif olarak kullanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Ulusal Güvenlik, ABD, Çin

ABSTRACT

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NATIONAL SECURITY: USA AND CHINA EXAMPLES

Onur SÖNMEZ

Global Politics and International Relations Master Program

Supervisor: Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Cem OĞULTÜRK

December 2019, 100 pages

In today's world, where the speed and scope of data access has reached advanced levels, a new era has begun in which technology is at the forefront with artificial intelligence. As in many other issues, artificial intelligence has deeply affected national security and has brought new dimensions to security approaches. Developed by Alan Turing to decipher cryptic messages in World War II, the machine is the basis for the development of artificial intelligence and its use in terms of national security. Within this framework, artificial intelligence, which is increasingly penetrating every aspect of life, is only a sign of a new arms race for countries.

Although artificial intelligence is still in the development stage, the strategic superiority it will provide to its developer will change the existing economic and military balances. This reality no longer predicts an artificial intelligence-less defense industry for developed states. Thus, artificial intelligence has enabled traditional approaches, methods and techniques in many areas to be replaced by “intelligent birçok solution processes. R & D studies are carried out with huge investments especially for these processes, which are pioneered by the USA and China. These states, which consider investments in artificial intelligence as capital expenditure, actively use artificial intelligence in intelligence fields, military activities and in general, in areas that are very important for national security.

Key Words: Artificial Intelligence, National Security, USA, China

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	İ
ABSTRACT	İİ
TABLolar LİSTESİ.....	V
1. GİRİŞ	1
2. KAVRAMSAL VE TARİHSEL ÇERÇEVEDE YAPAY ZEKÂ.....	3
2.1 KAVRAMSAL ÇERÇEVEDE YAPAY ZEKÂ.....	3
2.1.1 İnsan gibi Düşünme ve Davranma: Turing Yaklaşımı.....	5
2.1.2 Rasyonel Düşünme ve Davranma	7
2.2 TARİHSEL ÇERÇEVEDE YAPAY ZEKÂ	8
2.2.1 Yapay Zekânın Gelişimi	10
2.2.2 Yapay Zekânın Diğer Bilimlerle İlişkisi.....	14
2.2.2.1 Felsefe	15
2.2.2.2 Matematik.....	16
2.2.2.3 Psikoloji.....	17
2.2.2.4 Bilgisayar mühendisliği	19
2.2.2.5 Dil bilimi.....	20
2.3 YAPAY ZEKÂ NASIL ÇALIŞIR?	22
2.3.1 Akıllı Faktörler (Agents)	22
2.3.2 Mantıksal Davranış.....	23
2.3.2.1 Planlama.....	23
2.3.2.2 Davranış	24
2.3.3 Basit Karar Verme.....	25
2.3.4 Karmaşık Karar Verme	27
2.3.5 Makine Öğrenimi	28
3. ULUSAL GÜVENLİK KAVRAMI ÇERÇEVESİNDE YAPAY ZEKÂ.....	31
3.1 ULUSAL GÜVENLİK KAVRAMI VE ANLAYIŞI.....	34
3.2 ULUSAL GÜVENLİK KAVRAMININ ÇOK BOYUTLULUĞU VE KARMAŞIK YAPISI.....	36

3.3 ULUSAL GÜVENLİK HEDEFLERİ VE STRATEJİLERİ	39
3.4 YAPAY ZEKÂNIN ULUSAL GÜVENLİKTE KULLANIM ALANLARI ...	41
3.4.1 Alan Güvenliği.....	46
3.4.2 Sınır Güvenliği.....	48
3.4.3 Ekonomik Güvenlik	49
3.4.4 Politik Güvenlik.....	50
3.4.5 Siber Güvenlik.....	51
3.5 ULUSAL GÜVENLİK BOYUTUNDA YAPAY ZEKÂNIN TAŞIDIĞI RİSKLER.....	54
4. ULUSAL GÜVENLİKTE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI.....	60
4.1 ULUSAL GÜVENLİK BAĞLAMINDA DEVLETLERİN YAPAY ZEKÂYA BAKIŞI.....	64
4.2 ABD ÖRNEĞİ	67
4.2.1 Project Maven.....	70
4.2.2 Cambridge Analytica	72
4.2.3 Palantir Technologies.....	74
4.3 ÇİN ÖRNEĞİ.....	76
4.3.1 Stealth Drone CH-7.....	80
4.3.2 SeaFly-01	81
4.3.3 Social Credit System (SCS)	83
5. SONUÇ.....	85
KAYNAKÇA	91

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: Yapay zekânın gelişimi.....	13
--	----



1. GİRİŞ

Yaratıcılık insan zekâsının temel bir özelliği ve yapay zekâ (YZ) için ise kaçınılmaz bir mücadeledir. YZ bilinen kurguyu kendi sistematığına göre değiştirerek yeni bir gerçeklik oluşturmaktadır. Alan Turing tarafından 2. Dünya Savaşı'nda Almanların kriptolu mesajlarını deşifre etmek için geliştirilen makine, bugünkü anlamda YZ'nin gelişmesine ve ulusal güvenlik ile istihbaratta kullanımına temel teşkil etmektedir. Modern bilgisayarların geliştirilmesi sürecine denk gelen bu dönem, bilgisayar teknolojilerinin stratejik üstünlüğü elde etmek bakımından ne kadar önemli olduğunu da ortaya koymaktadır.

Bu çalışma YZ'nin ne olduğu, tarihsel gelişimi, nasıl çalıştığı, güvenliğin boyutunu nasıl değiştireceği, kullanım alanları, riskleri ve ülkelerin neden YZ'ye yatırım yaptıkları hakkında gelişmeleri ele almaktadır. Böylece küresel gelişmeler ve mevcut bölgesel dinamikler göz önünde tutularak verilen örnekler ile YZ'nin neler yapabildiği ve yapabileceği konusunda farkındalık oluşturulması amaçlanmıştır.

YZ'nin güvenliği sağlama, tehditleri bertaraf etme kabiliyetleri ve bu güce sahip olana sağladığı taktiksel ve stratejik üstünlük alandaki çalışmaların yaygınlaşmasına ve güvenlik alanında kullanımın giderek önem kazanmasına yol açmıştır. Fakat özellikle ülkemizde YZ konusunda yapılan akademik çalışmaların çok büyük bir çoğunluğunun fen bilimleri alanında gerçekleştirilmiş olması bazı eksikliklere sebebiyet vermiştir. Halbuki YZ'de öncü olan ABD ve Çin gibi ülkelerde, YZ sosyal bilimler ve fen bilimlerini birleştiren daha disiplinler arası bir yaklaşım olarak kabul görmektedir çünkü veriye dayalı karar verme kültürünün temelinde nasıl fen bilimleri varsa, yaratıcılığın temellerinde de sosyal bilimler yer almaktadır.

Bu nedenler dolayısıyla literatüre katkı sağlaması amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, öncelikle YZ tarihsel ve kavramsal çerçevede ele alınacak, YZ'nin diğer bilimlerle ilişkisine değinilecektir. Özerk sistemlerin davranış şekilleri, çok kısa sürede çok miktarda veri işleme yeteneği ile karar verme yöntemleri ve YZ'nin duyuları olan akıllı faktörlerin (agents) çalışma yöntemleri incelenecektir. Daha sonra ulusal güvenliğin

karmaşık yapısı ve çok boyutluluğu ile YZ arasındaki ilişkinin önemi, YZ'nin ulusal güvenlikte kullanım alanları ve riskleri ele alınacaktır.

Gittikçe kullanım alanı genişleyen YZ uygulamaları devletler arasında güç mücadelesine yol açmış böylece daha şimdiden birçok ülke YZ ulusal stratejilerini kamuoyuna açıklamış ve yarıştan uzak kalan diğer devletler ise daha fazla geride kalmamak için çalışmalarını yoğunlaştırmıştır. Özellikle ABD ve Çin'in ekonomik ve askeri avantajları nedeniyle başını çektiği bu süreçler için devasa yatırımlarla Ar-Ge çalışmaları yapılmaktadır. Mevcut güç dengelerini yeniden tanımlayıp, şekillendirecek olması da bir diğer sebep olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmanın son bölümünde ise bu faktörlerin, ulusal güvenlik bağlamında devletlerin YZ'ye bakışını nasıl etkilediği detaylı bir şekilde ele alınacaktır. Akabinde ABD ve Çin'in geliştirdiği birbirinden farklı yeteneklerle donatılmış YZ uygulamaları incelenecektir.

2. KAVRAMSAL VE TARİHSEL ÇERÇEVDE YAPAY ZEKÂ

Çalışmanın bu bölümünde YZ kavramı tanımlanmakta, YZ'nin tarihsel çerçevede gelişim süreci ve diğer bilimlerle ilişkisi incelenmekte ve son olarak YZ'nin çalışma mantığı ile makine öğreniminden bahsedilmektedir.

2.1 KAVRAMSAL ÇERÇEVDE YAPAY ZEKÂ

YZ, zekâ gibi soyut bir kavramın yapay ile nitelendirilmesi nedeniyle birçok kişinin merak ettiği bir konu haline almıştır. Kavrama duyulan ilgiye rağmen YZ'nin neyi ifade ettiği ya da çalışma alanlarının ne gibi konuları kapsadığı hakkında büyük bir çoğunluğun bilgisi bulunmamaktadır. Bundan dolayı, YZ kavramına geçmeden önce meselenin daha iyi anlaşılması açısından kısaca zekânın ne olduğundan bahsetmekte fayda olacaktır. Özü itibarıyla soyut bir kavram olmasından dolayı zekâ üzerinde uzlaşılan evrensel bir tanım bulunmadığını belirtmek gerekmektedir. Fakat yapılan tanımlamalar ortak şekilde zekâyı “özümseven veriyi, hızlı ve doğru bir şekilde analiz edebilen kabiliyet” olarak açıklamıştır (Pirim 2006, ss. 81-82).

YZ'de aynı şekilde herkesin üstünde anlaştığı bir tanım olmamakla birlikte, insan zekânının doğasının ne şekilde kopyalandığına ve YZ teknolojisinin birçok farklı formda olabileceğine bağlı olarak bilgisayarlara zekâ kazandırmaya yönelik geniş bir alanı kapsamaktadır (Nilsson 2018, s. 13).

Avuç içi küçüklüğünde olan insan beyninin, kendisinden çok daha büyük ve daha karmaşık bir dünyayı “nasıl algılayabildiği, anlayabildiği, tahmin edebildiği ve manipüle edebildiği” soruları binlerce yıldır tartışılmaktadır. YZ bu konuda daha da ileri gitmektedir. YZ sadece anlamaya değil, aynı zamanda akıllı varlıklar kurmaya da çalışmaktadır. YZ şu anda satranç oynamak, matematiksel teoremleri kanıtlamak, şiir yazmak, kalabalık bir caddede araba kullanmak ve hastalıkları teşhis etmek gibi spesifik birçok alana kadar çok çeşitli alt alanları kapsamaktadır. Hakkındaki çalışmalar 2. Dünya Savaşı ile birlikte başlayan YZ, mühendislik bilimindeki en yeni alanlardan birisidir (Russell ve Norvig 2016, s. 1).

YZ'nin ne olduğunu ifade etmek için esasında bilgisayar ve bilgisayar kontrollü makinelerin gelişimini incelemek gerekmektedir. Ticari maksatla elektronik bilgisayarların kullanımı 1940'ların sonuna doğru başlamış, kişisel kullanım maksatlı bilgisayarların kullanımı ise 1970'lere gelindiğinde görülmüştür. Bilgisayar, 2. Dünya Savaşı sonrası refah dönemini kapsayan bu ortamda, güçlü bir tüketici pazarının da etkisiyle hızla gelişmeye devam etmiştir (Ceruzzi 2003, ss. 5-7).

1990'lı yıllara gelindiğinde ise bilgisayar teknolojilerinde “yazılım” ön plana çıkmaya başlamıştır. Yazılım sektörünün gelişmesiyle birlikte bilgisayarlar, sadece öncesinde ona yüklenmiş verileri işlemekle kalmamış, bundan sonra kendi diliyle yeni verileri elde etme imkânına kavuşmaya başlamıştır. Böylece YZ alanında, bilgisayarların öğrenmeye başlaması, kendi dilleri ile yeni bilgi ve verileri toplamasıyla, yeni gelişmeler ortaya çıkmıştır (Ceruzzi 2003, ss. 9-11).

YZ düşünebilmesinden, yorumlayabilmesinden ve davranış ortaya koyabilmesinden dolayı oldukça farklı bir kavram olarak nitelendirilmiştir. YZ, insanlık tarihi kadar eski dönemlere indirgenebilmektedir. YZ gelişiminde bu devirlerde, insan zekâsı ve hayal gücü ile üretilen tasarımlar, insanüstü varlıklar ile ilişkilendirilen yeni modeller günümüze kadar kolektif bir anlayışı beraberinde getirmiştir. Yunan mitolojisinde rüzgâr tanrısı olarak kabul edilen Daedalus'un “*yapay insan*” figürü insan zihninin bu alanda kurguladığı bir tasarım olmuştur. Geçmişten günümüze gelen bu birikim, günümüz bilgisayar teknolojisi ile birleşince ortaya insan gibi düşünen, davranan ve yorumlayan makineleri getirmiştir (Pirim 2006, s. 83).

Zeki makineler olarak ifade edilen YZ'yi tanım olarak ifade edecek olursak, öncelikle Say'ın (1998, ss. 67-75) kendi deyiimiyle 20. yüzyılda tanımladığı şekliyle:

En hırslı yorumuyla yapay zekâ, insanlık tarihinin en büyük mühendislik projesidir. İnşa etmek istediğimiz şey, sonuçta bir bilgisayar programından, yani formel bir dilde yazılmış bir metinden ibarettir, ama bu metin o denli uzun ve (herhalde) karmaşık olacaktır ki, yazılması hemen aklınıza gelebilecek diğer dev mühendislik projelerinden daha çok adam-yıl alırsa şaşmamak gerekir. Bu programı çalıştırdığımızda, insanlarca yapıldığında 'zekice' bulduğumuz 'her şeyi', en zeki insanın düzeyinde (veya daha da üstün şekilde) yapabilecektir.

Fakat aradan geçen yirmi yılın sonunda, bu tanımlamanın eksik olduğunu dile getiren Say (2018, s. 83) YZ tanımını “*Doğal sistemlerin yapabildiği (zekice olsun veya olmasın) her bilişsel etkinliği (gerekirse bedenleri olan) yapay sistemlere, daha da yüksek başarımlı düzeylerinde nasıl yaptırabileceğimizi inceleyen bilim dalıdır*” şeklinde güncellemiştir.

YZ, “*bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesi ve zekice tavırlar geliştirmeleri üzerine çalışan*” (Teahan 2010, s. 14) disiplinler arası bir bilimdir. Bilgisayar alanında gerçekleştirilen çalışmalar ve farklı disiplinler ile kurulan ilişkiler neticesinde YZ, insan gibi düşünüp, hareket edebilen akıllı makineler dönemini başlatmıştır. Bu bakımdan beynin sinir ağları, hesaplama ve algoritma, makine öğrenimi, dil gelişimi, programlama gibi karmaşık işlemlerin bir araya getirilmesiyle YZ’nin gelişimi sağlanmaktadır.

2.1.1 İnsan gibi Düşünme ve Davranma: Turing Yaklaşımı

YZ alanına dair ilk düşünce, İngiliz matematikçi Alan Turing tarafından “Makineler düşünebilir mi?” sorusunun sorulmasıyla ortaya çıkmıştır. Turing, bu soruya “makinelere düşünemez” cevabı olan fikirleri reddetmiş ve insan mantığına benzer şekilde çalışacak bir makine geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmıştır. Soyut bir matematiksel problemin benzer algoritmalar ile geliştirilmiş bir makine tarafından insan aklı gibi kurgulanıp kurgulanmayacağını test etmek istemiştir. Bu yöndeki çalışmaları neticesinde *Turing Makinesi* adı verilen basit bir kuramsal hesap makinası geliştirmiştir (Pirim 2006, ss. 89-90).

1950 yılında Alan Turing tarafından gerçekleştirilen ampirik testten önce YZ ile ilgili birçok felsefi soru ve sorunlar mevcuttu. Fakat YZ’nin belli bir sistem içinde işleyişi bakımından bu test ile “varlığın akıllı olup olmadığı” (Neapolitan ve Jiang 2018, s. 2) sorunu ele alındı. Bu yıllarda yapılan çalışmaların genel karakteristiği “bilginin zihinde nasıl temsil edildiği” ile ilgilidir (Neapolitan ve Jiang 2018, s. 4). İnsan zekâsı üzerine yapılan ampirik çalışmalar neticesinde bilgi ile davranış arasında kurulan ilişkiler, diğer bilim dallarıyla da (felsefe, psikoloji, antropoloji, sosyoloji vs.) ilişkilendirilerek YZ’nin

gelişimi için kullanıldı. Alan Turing'in kendi adını aldığı Turing testi genel olarak, bir bilgisayarın ya da daha genel bir ifadeyle makinenin akıllı olup olmadığını sorgulamak için geliştirilmiştir.

Alan Turing tarafından geliştirilerek "Turing Testi" olarak literatüre giren, çokça da tartışılan YZ testinde Turing, esas olarak iki temel soruya cevap aramıştır. Gerçekleştirdiği test ile bilgisayar tarafından verilecek akıllı cevapların, sorgulayıcıyı (hakem) insan olduğuna kandırabilecek/inandırabilecek kadar geliştirilebilir olması üzerine, bilgisayarın insan gibi cevaplar verebilirliğini ölçmek ve bilgisayarın ilk testi geçmesi halinde gerçekten akıllı olup olmadığını tanımlamaya çalışmak.

Yukarıda bahsettiğimiz manada bir testten geçmek için bu bilgisayarın titizlikle ve yeterli düzeyde kurgulanmış programlama ve algoritmalara sahip olması çok önemlidir. Bu kapsamda bilgisayarın sahip olması gereken özellikleri sırasıyla şöyle sıralayabiliriz (Russell ve Norvig 2016, ss. 2-3):

- a. Bilgisayarın İngilizce dilinde başarılı bir şekilde iletişim kurmasını sağlamak için doğal dil işleme kapasitesi (veya başka bir dil için),
- b. Sorgulamadan önce veya sorgulama sırasında verilen bilgilerin depolanması için bilgi temsili,
- c. Soruları cevaplamak ve yeni sonuçlar çıkarmak için saklanan bilgileri kullanmak ve otomatik muhakeme,
- d. Yeni koşullara adapte olmak, kalıpları tespit etmek ve tahmin etmek için makine öğrenimi.

Uzaktaki bir sorgulayıcıyı kendisinin insan olduğuna inandırırorsa, testi başarıyla geçmiş sayılabilecek bilgisayarın sahip olması gereken yukarıdaki özelliklerden de anlaşılacağı üzere, bu testte bir YZ'nin zekâsının sayısal olarak ölçülemeyeceği ancak yeterince insansı davranışlarını değerlendirerek bir sonuç elde edilebileceği net bir şekilde ortaya konmaktadır (Aydın ve Değirmenci 2018, s. 280). Turing testi bilgisayarın görüntüsünün, sorgulayıcıyı etkilememesi için saf zekayı bir başına yalnız bırakan bir ortamda insanla makineyi yarıştıran ulaşılması güç bir seviyedir ki hâlâ doğal dili ve

hayatımızı sürdüğümüz dünyayı insan kadar iyi anlayan bir bilgisayar yapılamamıştır (Say 2018, s. 84).

2.1.2 Rasyonel Düşünme ve Davranma

Bir bilgisayarın insan gibi düşünmesi ve muhakeme ederek bir davranış sergilemesi için önceden bunun genel ve özel algoritmalarının bilgisayara yüklenmesi gerekmektedir. Bununla birlikte bilgisayarın karşılaştığı yeni durumlar için nasıl muhakeme edeceğini ve davranış sergileyeceğini belirlemesi için kendine yeni bir algoritma geliştirmesi de sağlanmalıdır. Bunun gerçekleştirilmesi için ise “insan zihninin fiili çalışma alanlarının” tespit edilmesi gerekmektedir. Zihnin çalışma pratiği genel olarak deneyim, gözlem ve öğrenme ile oluşmaktadır. Bu alanlar belli bir teori haline geldiğinde ise matematiksel düşünce ile teoriye bağlı algoritmanın geliştirilmesi mümkün hale gelmektedir. Böylece makinelerin rasyonel düşünme ve davranışta bulunmasının önü açılmaktadır (Russell ve Norvig 2016, s. 3).

Elbette tüm bilgisayar programlarının bir şeyler yapması gerekir ancak bilgisayar ajanlarının (agent) daha fazlasını yapması beklenir. Çünkü ajanlar özerk bir şekilde çalışır, çevrelerini algılar, uzun bir süre devam eder, değişime adapte olur ve hedefler yaratır ve izler. Rasyonel bir ajan, en iyi sonucu elde etmek veya belirsizlik olduğunda, beklenen en iyi sonucu elde etmek için hareket eden ajandır. YZ'nin doğru çıkarımlar yapması bazen rasyonel bir etmen olmanın bir parçasıdır. Rasyonel davranmanın bir yolu, mantıklı bir şekilde verilen bir eylemin hedeflerine ulaşacağı sonucuna sebep olmak ve sonra da bu sonuca göre hareket etmektir. Öte yandan, doğru çıkarım rasyonellik değildir. Bazı durumlarda yapılacak doğru bir şey yoktur, ancak yine de bir şeyler yapılmalıdır. Ayrıca, çıkarım içerdiği söylenemeyen rasyonel davranmanın yolları da vardır (Russell ve Norvig 2016, s. 4). Örnek olarak, bir sıcak sobanın geri tepmesinin dikkatli bir müzakere sonrasında yapılan yavaş bir işlemde daha başarılı olan bir refleks eylemi olduğu söylenebilir.

Turing testi için gereken tüm beceriler aynı zamanda bir aracın rasyonel hareket etmesine izin verir. Bilgi sunumu ve muhakeme, ajanların iyi kararlar almasını sağlar.

Rasyonel ajan yaklaşımı, diğer yaklaşımlara göre iki avantaja sahiptir. Birincisi, daha geneldir çünkü doğru çıkarım rasyonelliğe ulaşmak için birkaç olası mekanizmadan sadece biridir. İkincisi, bilimsel gelişime insan davranışına veya insan düşüncesine dayanan yaklaşımlardan daha uygundur. Rasyonalite standardı matematiksel olarak iyi tanımlanmış ve genel kapsamlıdır. Öte yandan, insan davranışı belirli bir çevre için iyi bir şekilde adapte edilmiştir ve insanların yaptığı her şeyin toplamı olarak tanımlanmaktadır. Akılda tutulması gereken önemli bir nokta, göreceli olarak rasyonel olmanın her zaman doğru olanı yapmanın karmaşık ortamlarda mümkün olmadığıdır. Daha açık bir deyişle rasyonellik meselesi ile ilgilenmektedir, bir kişinin beğenebileceği tüm hesaplamaları yapmak için yeterli zaman olmadığına uygun şekilde hareket etmektedir (Russell ve Norvig 2016, ss. 4-5).

Bilişsel çalışmalarda gerçeklik ise deneysel çalışmalarla ortaya konmaktadır. İnsan davranışlarının ampirik bulgularla irdelenmesi ve incelenmesi neticesinde elde edilen ve sistemli hale getirilen sinir hesaplamaları makinelere aktararak bilgisayarların rasyonel düşünmesi için zemin hazırlamaktadır.

2.2 TARİHSEL ÇERÇEVEDE YAPAY ZEKÂ

Yeryüzü var edildiğinden ve insanların nefes alıp vermeye başladığı günden beri dünyada en çok gelişim kaydeden varlık insan beynidir. İnsanlık tarihi özelinde dünyamızın gelişimine bir mercekle tutulacak olduğunda, gelişmişlikte varılan noktayla insan beyninin fevkalade boyutlarını görmekteyiz. İşte bu gelişimde rol oynayan ateşin bulunması, matbaanın icadı, elektriğin keşfi ve internetin yaygınlaşması gibi mihenk taşları nasıl ki buldukları yüzyılın en önemli projesiyse, YZ'de bu yüzyılın en önemli projesidir (Aydın ve Değirmenci 2018, ss. 25-34).

1950'li yıllardan beri var olması ve gelişimler göstermesine rağmen, YZ için asıl atılım 2010 yılı itibarıyla olmuştur. YZ için 2010 yılının dönüm noktası olması ve bu tarihten itibaren alana yapılan yatırımların ve ilerlemelerin devasa seviyelerde artmasının sebebi dört gelişmeyle ilişkilendirilmektedir. Bu gelişmeler büyük veri kaynaklarının mevcudiyeti, bulut teknolojileri ile birlikte kapasitenin artıp maliyetlerin azalması,

iletişimsel servislerin gelişimi, makine öğrenimi yaklaşımlarında iyileştirmelerdir. Bu sayede YZ önündeki engeller ortadan kalkmıştır. Son yıllarda devamlı YZ hakkında yeni bir haber, yeni bir gelişme duymamızı sağlaması bakımından söz konusu dönem “YZ’nin dönüm noktası” olarak ifade edilmektedir (Koç ve Kasap 2018, s. 43).

Verinin her yıl bir önceki yıla kıyasla devasa boyutlarda (*sadece 2017 yılında tüm dünyada üretilen veri, 2017’den önceki tüm insanlık tarihinde üretilen veriden daha fazladır*) arttığı küreselleşen dünyada, YZ için hammadde ihtiyacı artık bir sorun olmaktan çıkmıştır. Bulut teknoloji platformlarının gelişimi artık pahalı yatırımlara gerek kalmadan isteyen herkese veriyi depolama ve işleme kapasitesi sunmaktadır. Programlar ve makineler global bulut servis sağlayıcıları tarafından verilen iletişimsel servisler sayesinde artık görebiliyor, işitebiliyor ve konuşabiliyor. İletişimsel servisler her geçen gün, makine öğrenimiyle birlikte her uygulamayı daha akıllı kılıyor. Veriyi modellemek, anlamak ve tahmin etmek üzerine kurulu bir teknoloji olan makine öğrenimi sayesinde artık her uygulama kendi kendine öğrenmeye ve kullanıcılarına daha akıllı deneyimler sunmaya başlamıştır. Son 10 yıldır yaşanan bahse konu gelişmelerden dolayı YZ artık az sayıdaki birkaç şirketin ve kurumun araştırma merkezlerinde kilitli kalmış bir teknoloji olmaktan çıkmış, ilgililerin YZ teknolojilerinden ve platformlarından kolayca yararlanarak yenilikçi endüstri çözümleri yaratabildiği bir alan haline gelmiştir (Koç ve Kasap 2018, ss. 43-48).

YZ tarihsel gelişimi bakımından belirli dönemlere ayrılmaktadır. Bu tarihi kategoriler YZ’nin insan düşüncesi ile olan ilişkilerine ampirik bir altyapı sağlamaktadır. Böylece günümüze geldikçe teknolojik imkanların elverişli hale gelmesiyle insanoğlu tasarladığı birçok figürü alet veya makineler vasıtasıyla gerçekleştirme imkanına kavuşmuştur. YZ’nin gelişimi farklı dönemler baz alınarak sistemleştirilebilir. Bu dönemleri genel olarak hayal gücü, düşünce, tasarım, uygulama ve modelleme olarak değerlendirebiliriz. Fakat tezimizde tarihsel gelişimi de göz önüne alarak daha çok 1950’li yıllardan itibaren elektronik ile zekâ arasında kurulan bağların gelişimini mesnet olarak kullanacağız. Böylece “Yapay zekâ nedir?” sorusuna “insan gibi düşünüp, harekete geçebilen akıllı makineler” olarak bakıp, YZ’nin akıllı makineler boyutundan yola çıkarak günümüzden geçmişe yönelik olarak YZ’yi tanımlamaya çalışacağız.

2.2.1 Yapay Zekânın Gelişimi

Yaklaşık on yıldır ismi yavaş yavaş duyulmaya başlanan ve özellikle son birkaç yıldır popülaritesini epeyce artıran YZ, aslında bu kadar yeni bir alan olmamakla birlikte takribî yetmiş yıla dayanan maziye sahip bir teknolojidir (Koç ve Kasap 2018, s. 41). YZ her ne kadar teknolojik ürünler ile kendini gösteriyor olsa da aslında sahip olduğu mantıksal kurgu çok daha farklı disiplinler tarafından oluşturulmaktadır. Bu yüzden YZ matematik, felsefe, mantık, bilişsel psikoloji ve dilbilim gibi diğer disiplinler tarafından karmaşık süreçler takip edilerek gerçekleştirilmektedir. Bu bakımdan YZ’yi düşünce tarihi içinde çok daha eski dönemlere indirgemek mümkündür. Fakat bununla birlikte YZ ve makine arasındaki ilişkilerin gerçekleşmesi bakımından olaya baktığımızda 1900’lü yılların ilk çeyreğinden sonraki süreçte önemli gelişmeler karşımıza çıkmaktadır.

YZ, 2. Dünya Savaşı ve savaş sanayindeki gelişmeler ile kendini göstermektedir. Ardından ise ticari alandaki gelişmeler ve sonrasında bireysel kullanım ve en nihayetinde sosyal konuları da kapsayarak güvenlik, pazarlama, alışveriş, yönetim gibi alanlarda yerini almaya başlamıştır. YZ’nin bir disiplin olarak ortaya çıkması Alan Turing’in temel çalışmaları ve basit sinir ağları üzerine yapılan çalışmalar sonucunda kriptografi ve ağır silahlar için balistik atış tablolarının hesaplanması gibi alanlarda savaş zamanlarında ortaya çıkmıştır (De Spiegeleire ve diğ. 2017, s. 31).

Modern bilgisayar teknolojisinin babası ve YZ’nin kurucusu olarak kabul edilen Alan Mathison Turing’in, 1950 yılında *Mind* isimli felsefe dergisinde yayımlanan *Computing Machinery and Intelligence* başlıklı makalesinde “Makineler düşünebilir mi?” sorusunu sormasıyla, 2. Dünya Savaşı yıllarında ortaya çıkan silah ve bilgisayar teknolojilerinin gelişmesinde kritik öneme sahip faktörlerden biri olan YZ alanında ilk adımlar atılmaya başlanmıştır (Say 2018, s. 83).

Alan Turing’in adımlarını takip eden John McCarthy ve arkadaşları “düşünen bilgisayarlar” yapabilmeleri için nereden başlamaları gerektiği konusunda yürüttükleri

çalışmalarda, bu konuyla ilgilenen insanları bir araya toplayıp -sonradan Dartmouth alıştayı olarak anılacak- bir alıştay yapmaya karar vermişlerdi. alıştayı gerçekleştirebilmeleri için günümüz itibarıyla çok düşük sayılabilecek bir meblağı Rockefeller Vakfı'ndan talep etmişlerdir. Bu talep kapsamında McCarthy ve arkadaşları 2 Eyll 1955 yılında Rockefeller Vakfı'na resmi başvuru metnini¹ göndermişlerdir. Bu alışma sürecinde ilk kez kavramı ortaya atan ve Rockefeller Vakfı'na gönderilen söz konusu başvuru yazısında “yapay zekâ” teriminin geçmesini sağlayan McCarthy (Say 2018, s. 85), YZ'nin isim babası olarak kabul edilmiştir (Aydın ve Değirmenci 2018, s. 15).

Alan Turing anısına, 1966 yılından beri her yıl bilişim dünyasına katkıda bulunanlara verilen ve bilgisayar bilimleri alanının en prestijli dl olan Turing dln 1971 yılında almaya hak kazanan kişi, YZ biliminin isim babası olan hatta kurucusu olarak da nitelendirilen John McCarthy olmuştur.²

Bu gelişmeler yaşanırken Sovyetler Birliği'ne karşı üstünlük sağlamak için çalışmalarını sürdüren ABD, YZ'ye yönelik yatırımlarını arttırma yoluna gitmiştir. Bu kapsamda, Rusçadan İngilizceye otomatik eviri yapabilecek sistemlerin geliştirilmesi hayaline ve uzmanların giderek daha yüksekte uçan vaatlerine kapılan ABD, yıllar boyu büyük yatırımlar yaptığı YZ projelerinden istediği sonucu alamayınca yatırımlarını durdurma kararı aldı. Bu süreç “YZ'nin sonbaharı” diye adlandırılan döneme denk gelmektedir. Böylece YZ'nin ilk yıllarındaki iyimserlik, yerini “YZ kışı” olarak nitelendirilen umutsuzluk ve fonsuzluk dönemlerinin ilkine bıraktı (Say 2018, ss. 87-88).

Durağan geçen yıllardan sonra 1981'de Japonya Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı'nın insanlarla konuşabilecek, resimleri yorumlayabilecek ve eviri yapabilecek programlar üretilmesini hedefleyen “Beşinci Kuşak Bilgisayar Projesi”ne 850 milyon dolar kaynak ayırdığını açıklamasıyla YZ'nin mevsimi yine değişti. Japon ekonomik mucizesini kopyalamak isteyen diğer ülkeler yine YZ'ye yatırıma başladı. O

¹ Detaylı bilgi için bkz. <http://raysolomonoff.com/dartmouth/dartray.pdf>

² Detaylı bilgi için bkz. <http://amturing.acm.org/byyear.cfm>

zamanın en çarpıcı YZ ürünü, belli bir alandaki çok miktardaki bilginin insan uzmanlardan elde edilen bilgiyle kodlanıp mantık yürütülerek o alandaki soruları cevaplamak için kullanılması esasına dayanan *uzman sistemler*di. Şirketler arası bir prestij konusu haline gelen uzman sistemler pazarı büyüdü ve simgesel YZ programlarının ezeli sorunu olan, başlangıçta çizilen çerçevenin az da olsa dışındaki girdilerin başarının biraz azalmasına değil, tümüyle çökmesine yol açması sorununa yol açtı. Böylece YZ kışı tekrar geldi. Tekrar durağanlıkla geçen belli bir sürenin ardından YZ için ilginç gelişmeler yaşandı (Say 2018, ss. 87-88).

1990'da Irak komşusu Kuveyt'i işgal etti. ABD'nin öncülük yaptığı uluslararası ittifak 1991'de Irak'a saldırarak işgali sona erdirdi. 1989'da yapılan bir tatbikatta lojistik sistemlerinde büyük verimsizlikler olduğunu saptayan ABD ordusu, aceleyle bu sorunları çözecek bir YZ programı geliştirdi. Savaştan az önce devreye alınan DART (Dinamik Analiz ve Yeniden Planlama Aracı) adındaki program, Avrupa'dan apar topar Suudi Arabistan'a sayısız kuvvetini taşımak zorunda kalan ABD ordusunun teçhizat ve personel nakil planlarına kısa zamanda askeri yetkilileri hayran bırakan iyileştirmelerle hesapladı. 1995'e geldiğinde ABD Savunma Bakanlığı sadece DART'ın sağladığı tasarrufla önceki 30 yıl boyunca YZ projeleri için harcadığı ama istediği sonuçları alamadığı paradan daha fazlasını son YZ projesi sayesinde tasarruf etmişti (Say 2018, s. 90).

Söz konusu gelişmelere rağmen son YZ kışından çıkışın asıl nedeni, dünyadaki 7 milyar insanın artık 6 milyarının cep telefonuna sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Tuvalete erişimi olan insan sayısından daha fazla olan bu sayı, bilgisayar ve teknolojilerinin dünyanın her yanına yayıldığı manasına gelmektedir. Dünyayı saran ağ, inanılması güç şekilde insanlara harika hizmetleri bedavaya sunan Google gibi şirketlere, bu hizmetleri kullanan insanların bedavaya ağa yükledikleri bilgiler de çalışmak için dev veri kümeleri gereksinen YZ sistemlerinin nihayet kanatlanmasına yol açmıştır (Say 2018, Ross 2017).

YZ hakkında ilk adımların atılmaya başlandığı zamanlardan bugüne, gelişim sürecinde önemli olarak nitelendirebileceğimiz safhalarını YZ oluşum süreci, ilk sıçrama evresi,

bilgi tabanlı sistemlerin geliştirilmesi, YZ'nin sanayiye dönüşmesi, YZ ve sınır sistemleri başlıkları altında tarihsel olarak beş ana bölüm şeklinde incelenebilmektedir. Fakat çalışmamızın ana ekseriyeti olan ulusal güvenlikten sapmamak ve çok detaya girmemek adına yukarıda kısaca bahsettiğimiz oluşum sürecinden sonra kalan diğer başlıkları genel olarak belirtmekte fayda görülmektedir. Bu çerçevede YZ alanındaki gelişmelere baktığımızda karşımıza Tablo 2.1'de görüldüğü gibi aşağıdaki gelişmeler çıkmaktadır (Koç ve Kasap 2018, Pirim 2006).

Tablo 2.1: Yapay zekânın gelişimi

1943	Warren S. McCulloch ve Walter H. Pitts, "A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity" isimli makaleyi yayınladı. Makalede bir sinir ağı oluşturmak için ilk matematik modeli önerildi.
1950	Alan Turing'in "Computing Machinery and Intelligence" başlıklı makalesi ile YZ alanında ilk adımlar atılmaya başlandı.
1956	Dartmouth Çalıştayı'nda, John McCarthy tarafından "Yapay Zekâ" kavramı ilk kez ortaya atıldı.
1952-1969	İlk YZ programları geliştirildi. IBM, satranç oynayabilen ilk programı yazdı. YZ konusundaki ilk uluslararası konferans düzenlendi. İlk endüstriyel robot şirketi <i>Unimation</i> kuruldu.
1966-1973	YZ hesapsal karmaşayla karşılaşır. Sinir ağları araştırmaları hemen hemen kaybolur.
1969-1979	Bilgiye dayalı sistemlerin ilk gelişme adımları atılmaya başlanmıştır.
1980	YZ endüstri haline gelir. Amerikan Yapay Zekâ Derneği'nin (AAAI) ilk Ulusal Konferansı, Stanford'da düzenlendi.
1986	Yapay sinir ağları tekrar popüler olur.
1987	YZ bilim haline gelir.
1997	IBM'in "Deep Blue" adlı bilgisayar, Dünya Satranç Şampiyonu Garry Kasparov'u yendi.
1998	İnternetin yaygınlaşması ile YZ tabanlı birçok program geniş kitlelere ulaştı.
2000-	Robot oyuncaklar piyasaya sürüldü. Halen birçok elektronik cihazda YZ

2005	uygulamaları kullanılmaktadır.
2006-2016	Deep Neural Network (Derin Öğrenme), Makine Öğrenimi.
2016-2017	“AlphaGO ve AlphaGO Zero” Deneyleri. Google’ın AlphaGO’su, Lee Sedol ile karşılaştığı go (<i>strateji ve hesaplama olarak satrançtan çok daha zor olan bir oyundur</i>) maçını 4-1 kazandı. Bir yıl sonra ise tüm kolektif bilgiye sahip AlphaGo ile sadece oyunun basit kuralları verisine sahip yeni geliştirilen AlphaGO Zero yarıştırdı. AlphaGo Zero, binlerce yıldır oynanan Go oyununda daha önce kimsenin düşünmediği hamleler ve stratejiler ile saniyeler içinde kazandı.

Kaynak: Yapay Zekâ Zaman Çizelgesi, 2018. <https://turkiye.ai/yapay-zeka-zaman-cizelgesi/>

2.2.2 Yapay Zekânın Diğer Bilimlerle İlişkisi

YZ, bilim ve teknolojiyi bir araya getiren konuların başında gelmekte ve ilişkili olduğu bilim dallarıyla birlikte çok geniş bir alana hitap etmektedir. Kendisine ait derin felsefeyle sistemsal bir temele dayandırılarak karar verme ve gelişim sürecindeki karmaşıklığa psikoloji bilimiyle çözümler üretilmektedir. YZ’nin doğuşunda önemli yeri olan felsefe, makinenin devreye girmesiyle sayısal düşünceyle harmanlanmaktadır. Böylece felsefe ve matematiğin sayısal gösterimiyle yeni bir matematik dili oluşturulmuş, gelişimin ve makine öğreniminin önü açılmıştır. En nihayetinde tüm saydığımız bilimler ve bilgileri kategorik hale getirip, kategorik bilgidен yeniden işlenen eserlerin ortaya çıkarılması ve işlevsel hale getirilmesi ise mühendislik alanının ilgi alanına girmektedir.

YZ’ye fikir, bakış açısı ve teknikler sağlayan disiplinler, zeki makineler yapmak için nelerin gerekli olabileceği hususunda YZ ile bağıntı içerisinde olmuştur. Felsefe, matematik, mantık, psikoloji, biyoloji, mühendislik ve dil bilimi başta olmak üzere YZ’nin ilişkili olduğu ve zekânın belirli yönlerini otomatikleştirme, atılımlara yön verme süreçlerinde yardımcı olan alanlardan bazılarıdır (Nilsson 2018, s. 27). Bu kapsamda sırasıyla YZ’nin felsefe, matematik, psikoloji, bilgisayar mühendisliği ve dil bilimi ile ilişkisini açıklayacağız.

2.2.2.1 Felsefe

İnsanlık binlerce yıldır mantık uyarınca akıl yürütüyor olsa da bu adaptasyonu çözümlmeye çalışan ilk kişi Yunan filozof Aristoteles'in, *tasım*³ diye adlandırdığı bir muhakeme türünde yer almaktadır. Aristoteles'in bu katkısının YZ için önemi meşhur "tüm insanlar ölümlüdür, tüm Yunanlar da insandır, o halde tüm yunanlar ölümlüdür" şeklindeki tasımda da olduğu üzere biçimle alakalı bir durumdur. Bu mantık, uslamlamanın otomatikleştirilmesi yolunda şu iki ipucunu sağlamaktadır (Nilsson 2018, ss. 27-28):

- a. Tasım gibi uslamlama örüntülerini biçim ya da kalıp olarak göstermek karmaşık değildir. Bu örüntüler, farklı farklı pek çok somut durum yerine geçebilecek genel simgeler kullanabilir. Herhangi bir şey yerine geçebilecekleri için, o simgelerin kendisi önemli değildir.
- b. Genel simgelerin yerine belli bir probleme özel simgeler yerleştirilince, kişi bir cevaba ulaşmak dolayısıyla yalnız "kolu indirse" yeter. Genel simgeler ve benzer geçiş işlemlerinin kullanımı, tüm modern YZ uslamlama programlarının temelidir.

Amerikalı bir filozof ve felsefe profesörü olan aynı zamanda da YZ'nin felsefi yönü hakkında çalışmaları olan Hubert Dreyfus, YZ'nin başlangıcının Platon'un kaleme aldığı ve Socrates ile Euthyphro arasında geçen bir diyalogda yer aldığını belirtir. Bu diyalogda Socrates "*insanın bütün davranışlarını tutarlı ve saygın yapan davranışın karakteristiğinin ne olduğunu*" sormaktadır (Russell ve Norvig 1995, ss. 8-9). YZ'de etik ve ahlak gibi tartışmaların yürütüldüğü günümüzde Socrates'in sorusu, dünyayı değiştirme konusunda yetenekleri gün geçtikçe artan insanın sağduyu ve saygınlık gibi özelliklerinin bilgisayarlara nasıl kodlanabileceğine ilişkin gereksinimi ortaya koymaktadır.

³ Tasım: Doğru olarak kabul edilen iki yargıdan üçüncü bir yargı çıkarma temeline dayanan bir uslamlama yolu, kıyas, mantık.

YZ ile felsefe arasındaki ilişkinin temelinde düşüncenin sistemli hale getirilmesi yatmaktadır. Bilginin kategorilere göre tasnif edilmesi ve bilgi üretiminde bu kategoriler arası ilişki ağının kurulması YZ'nin gelişiminde felsefenin önemini artırmıştır. YZ esasında makinenin öğrenimini kapsamaktadır. Bu bakımdan öğrenme ile zihin arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, öğrenme modellerinin geliştirilmesi ve esasında bilginin hesaplanabilir alt dallara ayrıştırılması felsefenin bu alanda zorunlu olarak ihtiyacını doğurmuştur (Russell ve Norvig 1995, ss. 9-10).

2.2.2.2 Matematik

YZ'nin gelişiminde önemli bir yeri olan felsefi düşünce, makinenin devreye girmesiyle birlikte sayısal düşünceye doğru ivme kazanmıştır. Aristoteles ile başlayan ve mantıksal çıkarıma dayalı düşünce, 19. yüzyıla gelince kendine yeni bir alan açarak mantıksal çıkarım yapmayı sağlayan yeni bir dil geliştirmiştir. Böylece matematik dili, düşünce ile sayısal zekânın makine üzerinde uygulanabilirliğini ve düşüncenin sayısal gösterimini sağlamıştır.

19. yüzyılda başlayan çalışmalar ile George Boole mantıksal çıkarım için matematiğe dayalı bir dil gelişimini, Gottlob Frege bilgi temsil sistemi olarak birinci dereceden mantığı, Alfred Tarski mantıkta yer alan nesnelere ile gerçek dünyadaki nesnelere arasındaki bağlantıyı gösteren birtakım çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Geline nokta artık mantık ile hesaplama olabirlik, ihtimal ve sonuç ile nedenler arasında bağları sistemli bir hale getirmekteydi. Tam da burada matematiğin diline başvurularak mantık ile sayısal zekâ arasında bağlantılar oluşturulmuştur. YZ ile matematiğin kesiştiği bu noktada YZ'nin "hesaplama, algoritma geliştirme ve olasılık" (Russell ve Norvig 2016, s. 7) oluşturma altyapısı temin edilmeye çalışılmaktadır.

Matematiğin çok daha karmaşık dünyasından, bilgisayarın düşünme yapısına geçişin en büyük atılımı "sıfır"ın bu dünyaya dahil edilmesiyle olmuştur. Burada El-Hârezmî'nin⁴ hesaplamada biçimsel algoritmaları (Russell ve Norvig 2016, s. 8) kullanımı önemli bir gelişme olmuştur. Matematikte özellikle sıfırın kullanımı düşünce alanında felsefeyle

⁴ Hârezmî ya da tam adıyla Ebû Ca'fer Muhammed bin Mûsâ el-Hârezmî. Matematik, gökbilim, coğrafya ve algoritma alanlarında çalışmış Fars bilim insanı.

birlikte yeni ufuklar açmaya yaramıştır. Sıfır rakamının kullanımıyla Harezmi, ondalık sayı düzenini kurarak, algoritmik düzen ile denklem kuramının çözüm için kullanımını geliştirmiştir. Rakamlara gerçek anlamını kazandıran “1” ve rakamının başlangıcı olan “0” diğer tüm rakamların başlangıç zemini düzeyindedir. Böylece bilgisayar dilini oluşturan ve mantığı cebir dilinde yazarken basit bir açıklamayla “evet-hayır” algoritmalarını işleyen 0’lar ve 1’ler, İngilizce “ikili rakam” sözünün kısaltması olan teknik adıyla “bit”ler (Say 2018, ss. 18-58) YZ’nin gelişiminde oldukça önemli bir yere sahip olmuştur.

1900’lü yılların başında matematikçiler hesaplanamayan algoritmalar üzerinde çalışmaya başlamışlardır. Ünlü Alman matematikçi David Hilbert, doğal sayıların bir mantıksal önerme için karar vermede kullanılacak bir algoritmasının olup olmadığı problemi üzerine çalışmalarını yoğunlaştırmıştır. Bu soru ve sorun neticesinde Alan Turing kendine yeni bir çalışma alanı açmayı başarmıştır. Tam sayılar üzerinden bir algorithmada bazı fonksiyonların temsil edilemeyeceği sorunu ve bunun hesaplanabilirliği Turing’i çalışmaya sevk etmiş böylece de Alan Turing hangi fonksiyonların hesaplanabileceğini araştırmaya başlamıştır. Buna mukabil devam eden yıllarda matematik ile YZ arasındaki bağ daha da güçlenmiş, “Karar Teorisi” ile “Olasılık” hesaplamaları arasında kurulan korelasyonlar neticesinde bir makinenin matematiksel düşünmesinin önü açılmıştır (Russell ve Norvig 1995, s. 11).

2.2.2.3 Psikoloji

Psikoloji insan davranışlarını inceleyen temel bilim olarak ortaya çıktıktan sonra, insan davranışını, davranışların kökenlerini, davranışa etki eden unsurları ve davranışın gerçekleşme süreçlerini incelemeye başlamıştır. Davranış teorisi altında önceleri etki-tepki kuramı üzerine yoğun çalışmalar yapılmıştır. Davranışın daha çok bir etki karşısında bir organizmada ortaya çıkan tepki olduğu yönündeki bu bakış açısında, bireyin inancı, bilgisi ve kültürel değerleri bilim dışı olarak kabul edilmiştir (Russell ve Norvig 1995, ss. 12-14).

Davranış teorisi etki-tepki alanında doğrusal bir davranış ortaya çıktığını varsaydığında, insanı ve dolayısıyla davranışını anlamada yeterli olamamıştır ki düşünsel kabiliyetiyle tanınan bir tür olmayan solucan ile mevcut bilgisayarlarımız karşılaştırıldığında bile solucanın beyni daha karmaşıktır (Hawking 2019, s. 150). Fakat bu teorinin yoğun olarak ele alındığı 1920-1960 yılları YZ alanındaki çalışmaların da ilk ürünlerini ortaya koyduğu döneme denk geldiğinden çalışmalara etkide bulunmuştur. Böylelikle “a+b=c” formülünde sadeleştirilen davranışlar, bilgisayarların geliştirilmesinde, verilen bir komut karşılığında makinelerin hangi sonucu ortaya koyacağına yönelik elektronik gelişimin önünü açmıştır.

Psikoloji alanında gerçekleştirilen yeni çalışmalarla birlikte karar verme ve davranış geliştirme sürecinde bireyin inançlarının, bilgisinin ve yorumlamasının da etkili olduğu savı desteklenince, davranışın çok daha karmaşık bir karaktere sahip olduğu belirtilmiştir. Davranışta bilginin temel yeri olduğunu belirten İngiliz psikolog Kenneth Craik, bu önermesini üç adımda ortaya koymuştur. Ona göre bir davranış aşağıdaki üç önermenin gerçekleşmesiyle ortaya çıkmaktadır. Bunlar (Russell ve Norvig 2016, s. 13):

- a. Bir etki, alıcı bünyeye ulaştığında orada içsel bir temsil oluşturmakta,
- b. Alıcıda gerçekleşen içsel temsil, bilişsel süreçler tarafından manipüle edilerek yeni içsel temsilleri oluşturmakta,
- c. İçsel temsillerde meydana gelen dönüşümler de sonuç olarak bir davranışa dönüşmektedir.

Bilişsel teoriyle birlikte insan davranışlarının oluşumuna benzer şekilde, bilgisayar sistemlerinde de komutların oluşturulmasıyla makinelerin belli davranışları gerçekleştireceği öngörülmeye başlanmıştır. Psikoloji bilimindeki gelişmeler ile YZ arasında çok daha fazla çalışma gerçekleştirilerek, makinelerin insana benzer davranış geliştirmeleri için birçok uygulama gerçekleştirilmiştir.

2.2.2.4 Bilgisayar mühendisliği

Bugünkü anlamda bilgisayarlardan evvel farklı yapılarda çalışan ve hesap yapmada kullanılan cihazlar vardı. Bu cihazlar aracılığıyla insan aklının hesaplamada zorlandığı çok daha karmaşık işlemler rahatça yapılıyordu. İnsan tarafından gerçekleştirilen bu hesaplamalar bazen karmaşık durumlara neden olmakta ve hesapların uzun sürede yapılmasına sebep olmaktaydı. Daha sonraları hem karmaşıklığı gidermek hem de maliyeti azaltma ve bu karmaşık hesap süreçlerinde gereksinim duyulan eğitimleri kolaylaştırmak için basit türden cihazlar üretilmeye başlandı. Yine de bunlar arasında en basit düzeyde hesap işinde kullanılan abaküsler ilk sırada gelmektedir. Binlerce yıllık abaküs tarihi içinden günümüze yaklaştıkça bilim adamları yaptıkları araştırmalar neticesinde hesaplama işlemlerini daha rahat yapabilecekleri cihazlar geliştirdiler. Bu cihazlardan akla ilk olarak Fransız matematikçi Blaise Pascal tarafından geliştirilen ve basit şekilde mekanik toplama ve çıkarma yapan cihaz gelir. 17. yüzyılın sonlarına doğru bu alanda gerçekleştirilen çalışmalar bugün modern anlamda bilgisayarın gelişmesine olanak tanımıştır (Russell ve Norvig 1995, ss. 14-15).

Tüm gelişmeler bilgisayar için gerekli olan işletim sistemleri ile buna bağlı olan programlama dillerinin gelişmesine sebep olmuştur. Bilgisayarlar temel olarak hesap yapmak amacıyla icat edilmiştir (Ceruzzi 2003, ss. 16-18). Bu temel özelliğini gerçekleştirilmesi için bilgisayarların işletim sistemlerinde temel olarak veri depolama, bunları yönetme, metinleri işleme ve başka bilgisayarlar arasında ağ oluşturarak farklı işlemleri gerçekleştirmek yer almaktadır. Bu özellikleri nedeniyle, günümüze doğru gelindikçe bilgisayarlar artık YZ özelliğini de sunmaktadır.

YZ'nin gelişmesi ve başarılı olması için zekâ ve eser (*artifact*) olmak üzere iki şeye ihtiyaç bulunmaktadır (Russell ve Norvig 2016, s. 13). İnsanın zekâsını farklı araç ve cihazlar yoluyla kullanması neticesinde geliştirdiği bilgisayarlar bu bakımdan gelişmiş en iyi üretim, eser durumundadır. Donanım ve yazılım boyutuyla ve devamında da komut verme ve komutları yönlendirme özelliğiyle, bilgiyi kategorik hale getirme ve kategorik bilgiyi yeniden işleme bakımından bilgisayarlar YZ'nin en gelişmiş eseridir.

Günümüzde ise bu gelişmiş YZ eserini daha işlevsel hale getiren uygulamalar YZ'nin kullanım yerine ve amacına göre ilerleme kaydetmiştir.

Modern anlamda bilgisayarların geliştirilmesi 2. Dünya Savaşı sürecine denk gelmektedir. Bu dönemde birbirinden bağımsız olarak çalışan üç bilim adamı, birbirine yakın tarihlerde bilgisayarların gelişimine katkı sunmuşlardır. Bugünkü çalışma mantığı çerçevesinde ilk *operasyonel* bilgisayar, Alan Turing ile ekibi tarafından geliştirilen ve Almanların kriptolu mesajlarını deşifre etmek için kullanılan “Heath Robinson” adlı bilgisayardır (Russell ve Norvig 2016, ss. 13-14). İlk makinenin geliştirilmesindeki temel amaç, 2. Dünya Savaşı sırasında askeri ve stratejik üstünlüğü elde etmek bakımından istihbarata yönelik olmasıydı.

2.2.2.5 Dil bilimi

İnsanı ayrıcalıklı kılan ve onu diğer canlılardan hem üstün kılan hem de farklılaştıran temel bir insani özellik olanı inceleyen dilbilim ile YZ arasında yakın bir ilişki vardır. YZ ile dilbilim arasındaki bu ilişki son dönemlerde merak konusu olmuştur. Özellikle bilgisayarların gündelik kullanıma girdiği 1980'lerin sonlarına doğru bilgiyi toplayacak ve işleyecek bir YZ'nin geliştirilmesi üzerine durulmuştur.

1957 yılında Amerikalı yazar Frederic Skinner, dil öğrenimine yönelik davranışçı model üzerine inşa edilen “Verbal Behaviour” (*Sözel Davranış*) adlı çalışmayı yayınlamıştır. Bu kitaba dil bilimci ve filozof Noam Chomsky tarafından, dilin bir şeyi anlatmada tam olarak yeterli olmadığı ve dilin kendine has belirsizlikleri olduğu yönünde eleştiriler getirilmiştir (Russell ve Norvig 2016, ss. 15-16). Bu bakımdan bir dilin öğrenilmesi ve onu kullanan bir akli harekete geçirmesi ile belli bir davranışın dile bağlı olarak ortaya çıkması için, konunun ve bağlamın da tam olarak anlaşılması gerektiği sorunu meydana gelmiştir. Böylece YZ, daha öncesinde bilgisayarlar tarafından depolanmış hazır bilgilere bağlı olarak ortaya çıkan işlemlerden çok daha karmaşık bir yapıya bürünerek, günümüz çalışmalarıyla davranışsal olarak ortaya çıkmaktadır.

YZ ile dilbilim arasında gelinen noktada mekanik bir aklın kendine has bir söz söylemesi veya davranış sergilemesi çok daha karmaşık bir süreci kapsayan bilgi, değer, kültür, konu, ilişki ve duygu komplekslerinden süzdürülen bir bağlam ile gerçekleşmektedir. Böyle bir YZ için “öğrenebilir yapay zekâ” da denilebilmektedir (Russell ve Norvig 2016, s. 16).

Dilbilim ile YZ arasındaki bağıntı kendine has bir mühendislik alanını da beraberinde getirmiştir. Bu mühendislik alanına “Language Engineering” denilmektedir. Dil mühendisliğinin, YZ içinde kullanımı teknik bir işlemi gerekli kılmaktadır. Burada iki yönlü bir teknik süreç işlemektedir. Birincisi daha önce tek tek harflerin, kelimelerin ve cümlelerin, dilbilgisi kurallarına göre tanıtılmasıdır. İkincisi ise geliştirilen YZ’nin yeni tanımları kavrayacağı bir esnekliğe sahip olmasıdır. Bunu akıllı cep telefonlarında kullandığımız klavyelerde görmekteyiz. Kullandığımız yöresel bir kelime klavyede mevcut değilse, sistem tarafından kullanım sıklığımızı ve kullanım yerine göre kelimeyi tanımlayarak, ileriki kullanımlarda karşımıza çıkarmaktadır (König 1994, s. 234).

İleri teknoloji ile dil altyapılarını geliştiren ve ilişkilendiren devletlerin, diğer alanlarda da gelişmiş teknolojilere sahip olmaları kaçınılmazdır. Bu çerçevede dilin teknik yol ile etkilenmesi ve değiştirilmesi yöntemleri ile tanıtılan dil mühendisliğinin şu ana kadar geliştirilen 5 alt dalı şunlardır (König 1994, ss. 234-235):

- a. Zeki metin programları; belli standartlara göre yazılmış metinler üzerinde işlem yapar.
- b. Otomatik çeviri; standart bir dilde yazılan metinleri tam ve otomatik çevirir.
- c. Bilgi bellekleri üzerinde otomatik araştırmalar; uzman sistemlerin geliştirildiği alanları kapsar.
- d. Data bankalarından bilgi alma sistemleri; tanımlanmış kriterlere göre bilgi çekme ve kullanma işlemlerini kapsamaktadır.
- e. Kod değiştirme sistemlerinin geliştirilmesi; konuşulan dilden yazı diline veya tersi durumları geliştiren sistemlerdir.

2.3 YAPAY ZEKÂ NASIL ÇALIŞIR?

2.3.1 Akıllı Faktörler (Agents)

Akıllı faktörler veya ajanlar olarak isimlendirilen yapılar YZ’de düşünen ve öğrenen makinelerin aklı için kullanılmaktadır. Rasyonel bir faktör tarafından gerçekleştirilen doğru bir eylem, ilgili faktörün ona verilen bir işi yapıp yapmadığındaki başarısını göstermektedir. Fakat her zaman akıllı bir faktör kendisine tanımlanmış bir işi gerçekleştirirken çevreden bağımsız olarak davranış sergilemezler. Onun hesaplama alanında olmayan dış bir etki tarafından engellenmesi söz konusu olabilir. Bu gibi durumlarda akıllı faktörlerin başarı veya başarısızlığının bir ölçütü olmalıdır. Bu bakımdan herhangi bir zamanda rasyonellik, dört genel özellikle bağıntılıdır (Russell ve Norvig 1995, ss. 31-33):

- a. Başarı derecesini tanımlayan performans ölçüsü.
- b. Akıllı faktörün bugüne kadar algıladığı her şey. Bir algı sırası oluşturarak geçmişten bugüne algılanan her şeyin belli bir sıraya konulması.
- c. Akıllı faktörün çevre hakkında ne bildiği.
- d. Akıllı faktörün gerçekleştirebileceği eylemler.

Herhangi bir akıllı faktör, sensörler aracılığıyla aldığı sinyaller neticesinde bulunduğu çevrede yardımcı unsurlar ile kendine has bir hareket sergileyerek bir davranış sergiler. Bu davranışların ilgili ajanlar tarafından sergilenmesi için onun kendine has bir öğrenme biçimine sahip olması gerekmektedir. Bir insanı düşünecek olursak, insan hareket etmek için göz, kulak, el, ağız gibi sahip olduğu organlarını sensör olarak kullanarak yine sahip olduğu diğer organları ile davranışta bulunur. Bu davranışın türü fiziksel hareket (yürüme, yere uzanma vs.) olabileceği gibi konuşma, göz kırpmaya veya tokalaşma da olabilir. Bu son aşamada yer alan davranışın mantıksal bütünlüğü ajanlara gelen uyarıcının alacağı karşılığın belli tutarlılığa sahip olmasıdır. Örneğin, bir insana “merhaba” denildiğinde cevap olarak yere oturma davranışı sergilenmez. YZ’ye sahip yapılardan da en az bu mantıksal davranış geri bildirimleri beklenir (Russell ve Norvig 1995, ss. 40-41).

YZ'ye sahip bir yapıdan genel beklenti ona verilen görevi sürekli ve kusursuz olarak aynı standartlarda gerçekleştirmesidir. Bu otomasyon olarak da değerlendirilmektedir. Bir otomasyon sisteminde sorun oluştuğunda bu soruna ilk müdahalenin insan tarafından, bu sistemi kuran ve hareket ettiren akıl tarafından yapılması beklenir. Fakat YZ'nin bilgi tabanlı yapılara sahip olmasıyla beraber, problem çözme niteliğine kavuştuğu görülmektedir. Planlama, çözüm üretme ve geliştirmenin bir parçası olarak görülür. Planlama ile akıllı faktörlere sahip olan bir yapı, davranış ve sonuç ilişkisinde soyutlamalara başvurarak geliştirilen algoritmalar ile kendine has yeni bir teori ortaya koyabilmektedir. Böylece YZ'ye sahip bir yapı doğru davranışlar ortaya koyabilmek adına kendi referanslarını oluşturmaktadır (Russell ve Norvig 1995, s. 35).

2.3.2 Mantıksal Davranış

2.3.2.1 Planlama

Planlamada belirlenen amaçlara yönelik geliştirilen teoriler ve bunların uygulanması önem taşımaktadır. Problem çözümede öne çıkan bir husus problem çözme sınırlarının belirlenmesidir. YZ açısından planlama, bir insan gibi, belirlenmiş bir amaç doğrultusunda çevresel faktörleri en iyi şekilde kullanarak, amacı gerçekleştirmek için uygun bir eylem planı oluşturmaktadır. Planın gerçekleşmesi için atılacak adımlar sıraya alınarak uygulanır. Planın uygulama aşamasında atılacak adımlardan birinde bir sorun oluştuğunda ise YZ bulunduğu adımdaki şartlara bağlı olarak yeniden çevre analizi yaparak bir sonraki adım için yeni bir yol geliştirmektedir (Russell ve Norvig 1995, s. 337).

Planlamaya bağlı olarak bir davranışta bulunmada YZ bazı durumlarda zorluklarla karşılaşabilir. Karşılaşılan bu zorlukların üstesinden gelmek için yeni bir teoriye ihtiyacı bulunmaktadır. Böylece kendi sorunları elde ettiği önceki deneyimlerinden yola çıkarak çözmesi beklenmektedir. Bu durumda planlama ile problem çözme birlikte devreye girerek geliştirilen algoritmalar ile ajanlar nasıl bir davranış ortaya koyacağını belirler. Böylece YZ önceki davranışlarında elde ettiği verileri hatırlamak üzere geri çağırır. Bu

durumda da genel olarak şöyle bir yol izlemektedir (Russell ve Norvig 1995, ss. 338-339).

- a. Eylemlerin temsili: Eylemler, ardışık durum açıklamaları üreten programlar tarafından tanımlanır.
- b. Durumların temsili: Problem çözmede, başlangıçtaki durumun tam bir açıklaması verilir ve eylemler tam durum tanımlarını üreten bir programla temsil edilir. Çoğu halde durum basit bir veri yapısından oluşmaktadır. Durum temsilleri yalnızca bir sonraki davranışı oluşturma, sezgisel işlev değerlendirmesi ve hedef testi için kullanılır.
- c. Hedeflerin temsili: Bir problem çözme aracısının amacı hakkında sahip olduğu tek bilgi, hedef testi ve sezgisel işlev şeklindedir.
- d. Planların gösterimi: Problem çözmede çözüm "bir yerden bir yere git" gibi bir dizi eylemlerden oluşmaktadır. Çözüm esnasında arama algoritmaları yalnızca başlangıç durumundan başlayarak kırılmayan eylem dizilerini dikkate alır.

2.3.2.2 Davranış

Belli bir davranışa varmak için bir plan doğrultusunda geliştirilen algoritmalar bazı varsayımları içermektedir. Bu varsayımlar erişebilirlik üzerine tasarlanmaktadır. Belli ve saptanmış bir davranışın ortaya çıkması için gerçekleştirilen planlamanın bütün adımlarının net ve anlaşılır olması gerekmektedir. Planda bir durum aksi istikamette ilerlerse davranışı gerçekleştirecek olan ajan eksik bilgiyi tamamlamak durumundadır. Örneğin, bir kütüphanede belli bir dizinde yer alan kitaba ulaşamadığında, diğer rafları taramak yerine sorumluya kitabı sorması gerektiği bilgisine sahip olmalıdır. Böylece eksiklikleri yani planda ortaya çıkan sorunları nasıl çözebileceğini bilmelidir. Eksik ve yanlış bilgilerin üstesinden gelmenin iki ayrı yolu bulunmaktadır (Russell ve Norvig 1995, ss. 392-393):

- a. Koşullu Planlama: Olası her durumu veya ortaya çıkabilecek beklenmedik durumları hesaba katan bir koşullu plan oluşturarak eksik bilgilerin nasıl giderileceğini belirler.

- b. İşletim İzleme/Görüntüleme: Plan uygulanırken neler olup bittiğini izleyerek işlerde bir aksama olduğunda bunu tespit etmek ve yeni bir çözüm yolu ortaya koymak. Örneğin, harita üzerinde bir noktadan başka bir yere hareket ederken yanlış yola girildiğinde yolun tekrar hesaplanması, hedefe varmak için mevcut durumdan yeni bir çıkarımda bulunmak. Esasında bu sonuca bağlı olarak, planın işleyişinde ortaya çıkan sorunları tespit etmek ve yeni bir davranış ortaya koymak için uygulanmaktadır.

2.3.3 Basit Karar Verme

Neye inandığına ve ne istediğine bağlı olarak rasyonel kararlar verebilen bir teorik aracı olan ajan, belirsizlik ve çelişkili hedeflerin karar vermenin hiçbir yolu olmadan mantıklı bir aracı bırakmadığı bağlamlarda kararlar alabilmektedir. Hedefe dayalı bir aracı iyi (*amaç*) ve kötü (*amaç dışı*) durumlar arasında ikili bir ayırım gösterir. Teorik ajan sürekli bir sonuç kalitesi ölçümüne sahiptir. Basit karar vermede dikkate alınacak husus rasyonel tercihler üzerinde gidilecek kısıtlamalardır. Burada “A=B” doğrusalında ilerlemek için arada yer alabilecek diğer olasılıkları mümkün olduğunca en aza indirmek gerekmektedir. Bu sebeple altı yola başvurulur (Russell ve Norvig 2016, ss. 610-613):

- a. Düzenlenebilirlik: Her iki durum göz önüne alındığında, rasyonel bir ajan, birini diğerine tercih etmeli veya ikisini de eşit oranda tercih etmelidir. En nihayetinde bir ajan ne istediğini bilmelidir.
- b. Şeffaflık: Her üç durum göz önüne alındığında, eğer bir ajan A’yı B’ye ve B’yi de C’ye tercih ederse, ajanın A’yı, C’ye tercih etmesi gerekmektedir.
- c. Süreklilik: A ile C arasında bir tercihte B alındığında sürekliliği oluşturacak bir döngü oluşturulur ve A ve C plana dahil edilir.
- d. Değiştirilebilirlik: Bir ajan iki kura çekiminde A ve B arasında kararsız/kayıtsız ise ikiden fazla kuralarda da B’nin A yerine kullanılmasında da aynı kararsızlığı sergilemektedir.

- e. Tekdüzelik: Bir kura çekiminin iki sonucu olduğunu ve bunların A ile B olduğunu varsayarsak, ajanın A'yı B'ye tercih etmesi, kura çekimi sonucunda A'nın gelme ihtimalini daha yüksek olarak belirlemesi durumuna bağlıdır.
- f. Ayrıştırılabilirlik: Karmaşık ihtimaller, olasılık yasalarını kullanarak daha basitlerine indirgenmektedir. Ayrıca ileri bir YZ bazen, sadece "akıllıca" olduğu zamanlarda risk alabilmektedir.

Basit bir karar vermede esas olan en fazla faydayı elde etmektir. Burada önemli olan faydayı belirleyecek tercihlerdir. Rasyonel şekilde planlanan tercihler ile ajanlar tasarlanmış bir karaktere sahip olur. Gerçek bir karakterden farklı olarak yapay bir ajana yüklenen davranış tercih modeli ajanın davranışlarından elde edilecek en fazla faydaya göre sistemli bir yapıya indirgenir. İnsanların yüksek olasılıklı olaylarla nasıl risk aldıklarını açıklayan ancak muhtemel olmayan getirilerle daha fazla risk almaya istekli olduklarını açıklayıcı bir teori ile YZ arasındaki bağlantı, ajanların yapabileceği seçimlerin yalnızca dayandıkları tercihler kadar iyi olmasıdır (Russell ve Norvig 2016, ss. 613-618).

Bir karar oluşturulduğunda temel olarak bazı bileşenler devreye girmektedir. Bunlar kararı alan ajanın mevcut durumu, gerçekleştirebileceği eylemleri, eylem sonucunda ortaya çıkacak durumlar ve bunlardan en uygun olanının tercih edilmesidir. En sona geldiğinde yani en uygun olanın tercih edilmesi kısmında elde edilecek olan faydaya dair bilgiler nihai kararı etkileyen etmenlerdendir (Russell ve Norvig 2016, ss. 626-627).

Eylemler, karar ağının (birçok tercihi içeren önermeler bütünü) olası her bir ayarı için verilecek uygun karardan değerlendirilerek seçilir. Karar ağı bir kez belirlendiğinde, tam olarak bir kanıt değişkeni olarak ayarlanmış bir şans düğümü gibi davranır. Karar ağlarını değerlendirmek için kullanılan algoritma şudur (Russell ve Norvig 2016, s. 628):

- a. Mevcut durum için kanıt değişkenleri ayarlanır.
- b. Karar ağının olası her değeri için:

- i. Karar ağı bu değere göre ayarlanır.
 - ii. Standart bir olasılıksal çıkarım algoritması kullanarak fayda ağının ana ağları için sonraki olasılıklar hesaplanır.
 - iii. Faaliyet için elde edilen yardımcı program hesaplanır.
- c. Eylem en yüksek yardımcı programa döndürülür.

Karar-teorik bir gelişmiş sistemi oluşturmak ve kullanmak için bazı mühendislik işlemlerine başvurulmaktadır. Bu işlemlerin her bir biriminde kesin algoritmalar oluşturulmaktadır. Basit karar vermede rasyonel bir yol oluşturmak için sorunun kapsamının belirlenmesi, sorun ve çözümle ilgili topoloji düzenlenmesi, çözüm için olasılık atanması ve çözüm karşılığında fayda belirlenmesi çalışmaları önem taşımaktadır (Russell ve Norvig 2016, ss. 631-633).

2.3.4 Karmaşık Karar Verme

Karmaşık karar verme konusu bir ajanın basit karar vermeden farklı olarak bir davranışın sonucunda elde edeceği faydanın tek bir adımdan ibaret olmadığını içermektedir. Bir dizi eylem veya karara bağlı olarak gerçekleştirilen etkinlikten sonra elde edilecek nihai sonucun sağlayacağı fayda göz önüne alınmaktadır. Böylece bir davranışın gerçekleşmesi için sadece sonuca değil sürece de değinilmiş olmaktadır (Russell ve Norvig 2016, s. 645).

Karışık bir ortamda karar vermede yer alan hesaplama sorunları her bir eylemin sonucunun faydasının iyi bilindiği tek seferlik karar problemleriyle ilgileniyor olsa da burada ajanın faydasının bir dizi kararlara dayandığı sıralı karar problemleri bulunmaktadır. Sıralı karar problemleri, yardımcı programları, belirsizliği, algılamayı içermekle birlikte, arama ve planlama sorunlarını özel durumlar da kullanmaktadır (Russell ve Norvig 2016, s. 645-646).

YZ, belirsiz bir ortamda hareket etmenin risklerini ve ödülleri dengeleyen en uygun davranışı üretmek için optimal davranış çözümleri üretmektedir. Belirlenen bir davranışın algoritmasının geliştirilmesi atılacak her bir adımda gerçekleştirilecek

tercihlere bağılı olarak elde edilecek bir sonucun sağlayacağı fayda ile değerlendirilmektedir. Böylece her bir durum karşılığında elde edilecek optimum fayda hesaplanarak devam eden adımlarla ilişkilendirilmektedir. Elde edilmek istenen nihai faydanın türüne göre sonuca varmada en uygun yolun algoritması oluşturulmaktadır. Bir davranışın sonucunda en kısa sürede A noktasından B noktasına ulaşmak istendiğinde söz konusu fayda zaman kavramı olacağından ajan zamana göre bir fayda hesabı gözetilecektir. Fakat A ile B arasında elde edilmek istenen fayda en rahat ve konforlu bir sonuç ise bu kez algoritma konfora göre bir çözüm silsilesi oluşturacaktır (Russell ve Norvig 2016, s. 645-648).

2.3.5 Makine Öğrenimi

Beyinlerin bilgisayarlardan çok daha iyi öğrendiği gerçeği, YZ örüntü tanıma ve sinir ağları üzerine yapılan birkaç inceleme sonucunda netleştirilmiştir. Bilinçli anlayışımız birçok rasyonel, bazen irrasyonel duyguların, kasıtlı düşüncelerin ve hatta bilinçsiz dinamik mantık süreçlerinin son durumudur. Her ne kadar bilgisayarlar karmaşık olarak tanımlanmış olsalar da insan beyninin karmaşıklığı ile eşleşip eşleşemeyecekleri açık bir sorudur. Aksine, makine öğrenmesi alanındaki son gelişmeler makinelerin aslında insanlar kadar iyi bir şekilde öğrenmeye maruz kalabileceğini göstermektedir. Makine öğrenmesi, gözlemlenen verilerden öğrenilecek, herhangi bir biçimde verileri doğru bir şekilde tanımlayan bir model çıkarmaya yönelik bir algoritma çalışmasıdır. Bir algoritma, makinenin adım adım yürütülmesi için bir reçetedir. Statik kodlanmış algoritmaların aksine, makine öğrenimi algoritmalarının modelleri gözlemlenen verilere uydurma hedefiyle bütünleşmektedir. Bu, veri ile makine arasında insan öğrenme sürecine çok benzeyen bir soyutlama katmanı sağlamaktadır. Bu tür algoritmaların çeşitli kategorileri vardır, ancak asıl amaç daha önce görülmemiş girdilerin sonuçlarını tahmin etmek için bir model öğrenmektir. Böylece, modelin doğruluğu bu şekilde test edilmektedir (Oktar ve Oktar 2015, ss. 1-2).

Veriyi hammadde olarak kullanan YZ yazılımları, algoritmaları aracılığıyla öğrenme sürecini başlatmaktadır. Kendi kendine öğrenme süreci YZ'nin sayısal zekâdan en büyük farkıdır ki YZ'yi yurttaş yapan vasfıdır. Bu süreç üzerine çalışan nörologlar ve

iletişimsel yetenek uzmanları insan beyninin iki farklı çalışma sistemi olduğunu belirtmektedirler. Bunlardan ilki, ilkel otopilot sistemi olarak adlandırılan sistemdir. İnsanın araba sürmek, bisiklete binmek, koşmak gibi birçok rutin aktiviteyi çok hızlı bir şekilde yapmasını sağlayan otopilot sistemi, aktivitelerini düşünmeden yapar ve yapılan şeyler açıklanamaz hususlardır. Örneğin, nasıl koştuğunuzu, yürüdüğünüzü veya yemek yediğinizi açıklayamazsınız. Sadece otomatik olarak yaparsınız. Otopilot sistemi, insanın milyonlarca yıl süren evriminden elde ettiği inanılmaz miktarda veriyle yoğrulmuştur. Bir diğer çalışma sistemiyse yeni durumlara adapte olmamızı sağlayan, insan beyninin sürekli yeni durumların değerlendirmesine ve yorumlamasına dayanan, bilinçli olarak düşünüp karar alan ve otopilot sistemine nazaran daha yavaş olan bir sistemdir. Örneğin, aracınızla seyir halindeyken aracınızın tekeri patladı ve yolda kaldınız, ikinci sistem böyle durumlarda düşünüp, yorumlayıp karar vermeyi sağlar. YZ'nin temelinde de tam olarak insanın ikinci sistemdeki yetkinliklerinin taklit edilerek makinelerin öğrenmesini sağlamak yatmaktadır (Koç ve Kasap 2018, ss. 51-52).

Makinenin büyük veriyi analiz ederek bir işi yapmayı kendi kendine öğrenmesi olarak tanımladığımız makine öğreniminin (Aydın ve Değirmenci 2018, s. 79) daha ileri boyutu olarak belirtebileceğimiz “Derin Öğrenme” adını ağın katman sayısı ile büyük verinin çok daha fazla karmaşık olmasından almaktadır. İnsan zihni belli bir seviyeden sonra yeni öğrendiği her şeye karşı bir şeyi unutmaya başlamaktadır, YZ ise bu potansiyel sorunları iyileştirecek şekilde tasarlanabilmektedir. İçinde bulunulan dönem herkesin resimlerini, özellerini, sevdiklerini/sevmediklerini internete yükleyip paylaştığı, beğendiği, yorum yaptığı bir çağa denk gelmektedir. Bu büyük veri ise makineler için önceki kuşağın araştırmacılarının hayal edemeyeceği büyüklükte sinir ağlarının olağanüstü bir veriyle eğitilmesine tekabül etmektedir. Verilen bir yığın girdi-çıkı çifti üzerinde antrenman yapıp bir dönüşüm çıkarsamak ve bu dönüşümün daha önce görmediği bir girdiyle karşılaştığında ona uygun çıktıyı vereceğini ummak olarak tanımlanan derin öğrenme sayesinde günümüzde YZ, birçok örüntü tanıma işinde insan düzeyine varmakla kalmayıp daha ileri boyutlara ulaşmıştır (Say 2018, ss. 103-105).

Popüler bir makine öğrenimi yaklaşımı, öğrenme sürecinin verilerden elde edilen istatistiksel çıkarımlara dayandığı istatistiksel öğrenme teorisidir. Dinamik mantığın

aksine, beyin-zihin bilişsel mekanizmalarıyla ilgili değildir. Başka bir deyişle, gözlemleri yalnızca öğrenme sürecinde ihtiyaç duyulabilecek doğaçlama için yeterli yer olmadığı istatistiklerle resmileştirmeye çalışır. Aksine, bu açıdan dinamik mantığa olan benzerliğini gösteren karmaşık formalizasyonlar hala başarılabilir (Oktar ve Oktar 2015, s. 2).

Karmaşık verilerde mevcut olan yüksek seviyeli soyutlamayı tek seferde kavramak oldukça zordur. Makine öğrenimindeki mevcut eğilim, bu karmaşıklığı birden fazla soyutlama seviyesine bölmek için hiyerarşik gösterimleri öğrenmeye meyillidir. Yapay sinir ağları bu mimari için çok uygundur ve son zamanlarda oldukça dikkat çekmiştir. Model temelli öğrenmenin özelliği, algoritmaya girdilerin doğru şekilde beslenmesinin yolu belirlendiğinde herhangi bir veri biçimine uygulanabilir olmasıdır. Makine öğrenmesi ve örüntü tanıma algoritmaları, son yıllarda beyin görüntüleme çalışması geliştirilmiş ve hesaplamalı sinirbilim, büyük miktarlarda veri madenciliği için aracı oldukları için, yüksek gürültü seviyelerine karşı ayırmacı olmakta ve artan ölçüm hassasiyetinden yararlanmaktadırlar. Özellikle nörobilimler alanında makine öğreniminin kullanımı son yıllarda ciddi seviyelerde artmıştır (Oktar ve Oktar 2015, s. 2).

3. ULUSAL GÜVENLİK KAVRAMI ÇERÇEVESİNDE YAPAY ZEKÂ

YZ, pek çok konuda olduğu gibi ulusal güvenlik için de potansiyel olarak önemli etkileri olan ve tıpkı diğer alanlar özelinde olduğu şekliyle ulusal güvenlik bağlamında da hızla büyüyen bir teknoloji alanı olmuştur. YZ'nin güvenliği sağlama, otonom silahlar, alan gözetimi, siber güvenlik, lojistik alanlarında kullanımı orduda otonom araçların temel taşıma ihtiyaçlarından operasyonlara kadar yer alması ve bu güce sahip olana sağladığı stratejik üstünlük YZ çalışmalarının yaygınlaşmasına ve güvenlik alanında faal olarak kullanımına olanak tanımıştır (Roth 2019, Hoadley ve Lucas 2018).

Beklenmedik saldırıların engellenmesi ve insan gözünden kaçabilecek tehditlerin tespit edilip bertaraf edilebilmesi artık YZ'siz bir savunma sanayinin öngörülüyor olmamasının sebeplerinden sadece bazılarıdır. Söz konusu nedenler dolayısıyla başta ABD ve Çin olmak üzere diğer ülkeler bir dizi istihbarat toplama ve analiz, lojistik, siber operasyonlar, bilgi işlemleri, komuta kontrol ve çeşitli özerk araçlarda askeri fonksiyon için YZ uygulamaları geliştirmektedirler. Öyle ki ABD Savunma Bakanlığı YZ'nin nimetlerinden, ABD'nin Irak ve Suriye'de gerçekleştirdiği askeri operasyonlarda fazlasıyla yararlanmıştı. Bu konuda ABD kongresi tarafından verilen kararlar, askeri uygulamaların büyümesine ve bunların benimsenme hızını etkileyen bütçe ve yasal kararlarla birlikte teknolojinin gelişimini daha da şekillendirme potansiyeline sahip kılmıştır (Roth 2019, Hoadley ve Lucas 2018).

Uluslararası sistem, bilgiye ulaşmanın hız ve sınırının ileri düzeylere ulaştığı günümüzde teknolojiyle birlikte bilişim açısından teknolojinin ön planda olduğu yeni bir döneme girmiştir. Böylece internet teknolojisinin hayatımızda hatırı sayılır şekilde yer tutması ve kritik altyapıların güvenliği nedeniyle devletlerin güvenlik anlayışlarında ciddi bir değişiklik meydana gelmiştir (Temli 2018, ss. 144-146).

Yeni yüzyılın yeni dinamiklerinden biri olarak dikkat çekilen teknoloji ve bilimsel alandaki gelişmeler günümüz dünyasında büyük güçler arasındaki rekabette önemli bir özne haline gelmiştir. Soğuk Savaş döneminde Sovyetler Birliği ile ABD arasındaki rekabete damgasını vuran uzay yarışının bir benzeri bugün yeni nesil teknoloji ve YZ

alanında yaşanmaktadır. Özellikle teknolojik gelişimin askerî, ekonomik ve siyasi güç parametreleri kadar önemli hale gelmesi ve ülkelerin kapasitesine olan etkisi bugünkü güç denkleminde farklı bir işlev görmektedir. Yüksek teknoloji, aynı zamanda klasik güvenlik anlayışını da değiştirmekte, savaş ve çatışma alanında dönüştürücü bir role sahip olmaktadır. Bu durum büyük ve orta düzeyli güçlerin sahip oldukları güvenlik konseptlerini yeniden ele almalarını zorunlu hale getirmekle birlikte, bu minvalde yenilikçi çalışmalar gerçekleştirilmeyi de gerekli kılmaktadır. Özellikle YZ, kuantum bilgisi, büyük veri, bulut bilişimi ve internet gibi son teknolojik imkanlar güvenlik meselesinin önemli bir parçası hâline gelmeye başlamıştır. Bilgi teknolojileri tabanlı yüksek askerî teknolojik veriler, akıllı ve insansız savaş araçları, küresel güvenliğin boyutlarını değiştirmektedir (Hoadley ve Lucas 2018).

Yeni dönemin savaş konseptinin de yeni nesil teknoloji ve algoritma ağırlıklı “akıllı savaş” modeline dönüşeceği öngörülmektedir. Artık ülkelerin sahip oldukları uçak, tank, füze ve diğer konvansiyonel silahların yanı sıra yüksek teknolojiye sahip insansız, gizli ve otonom özelliklere haiz araçların varlığı da büyük önem arz etmektedir. Soğuk Savaş döneminden bu yana genel kabul gören nükleer silahların caydırıcı özelliğe sahip olduğu düşüncesine, bugün dönüşen askerî sistemler bağlamında yeni nesil yüksek askerî teknoloji de eklenmektedir. Nitekim bugün özellikle ve başta Amerika ve Çin’in YZ teknolojisi ve yüksek teknolojiye daha fazla yatırım yapma kararı aldıkları ve uyguladıkları görülmektedir. Kısacası dünya liderleri ve konunun uzmanları tarafından, günümüzde büyük güçler arasında yaşanabilecek bir hegemonya mücadelesinde, yüksek teknolojiye sahip olmanın üstün tarafı belirlemede etkili olacağı ifade edilmektedir (Demirci 2018).

Bu kapsamda çoğu ülke güvenlik stratejilerini ve konseptlerini yeni nesil teknolojiye göre tanımlamaktadır. Böylece ABD, Çin, Rusya, Fransa gibi ülkeler ulusal güvenlik strateji belgelerinin merkezine, YZ teknolojisine yatırım yapmayı en önemli hedef olarak yerleştirmektedir. Pentagon tarafından hazırlanan ve 2017 yılında ABD Eski Savunma Bakanı Ashton Carter tarafından açıklanan “Third Offset Strategy” de bu açıdan yeni güvenlik stratejisinin mevcut konvansiyonel araçların yanı sıra yeni nesil teknolojiye entegre edilmesini amaçlamaktadır (Özcan 2019).

YZ'deki mevcut yetenekler ulusal güvenlik için önemli bir potansiyele sahiptir. Örneğin, mevcut makine öğrenimi teknolojisi sayesinde uydu görüntüsü analizi ve siber savunma gibi emek yoğun faaliyetlerde yüksek derecede otomasyona olanak sağlanabilmektedir. YZ'de gelecekteki ilerlemenin nükleer silahlar, uçaklar, bilgisayarlar ve biyoteknoloji ile eşit düzeyde, dönüştürücü bir ulusal güvenlik teknolojisi olma potansiyeli vardır. Bu teknolojilerin her biri, ulusal güvenlik açısından önemli değişikliklere neden olmuştur ve gelecekteki ilerlemenin en azından eşit derecede etkili olacağını savunulmaktadır. YZ, özellikle askeri üstünlük, bilgi üstünlüğü ve ekonomik üstünlük konularında değişimi tetikleyerek ulusal güvenliğini etkileyecektir (Allen ve Chan 2017, ss. 1-3).

Konvansiyonel silahlar dışında “teknoloji, operasyonel kavramlar ve örgütsel yapıların” birleşiminden oluşan strateji, Soğuk Savaş döneminde benzer uygulamaları olan *teknoloji alanında rakiplerin avantajlarının dengelenmesi ve üstünlüğün elde edilmesi* amacını taşımaktadır. Bu açıdan gelişen teknolojinin savaş ve askeri konuları yeni bir seviyeye taşıdığı ve teknolojik üstünlüğü elinde bulundurmanın ülkelerin belirleyici rollerini koruyabilmeleri açısından önemi belirtilmelidir. Pentagon'a göre geleneksel caydırıcılık araçları önemini sürdürse de gelişen yeni nesil teknoloji karşısında yeterli güvenlik garantilerini sunamamaktadır. Bu durum geleneksel caydırıcılığın yenilikçi organizasyonlarla desteklenmesini zaruri hale getirmektedir. Bu bağlamda ABD yönetimi, nükleer silah ve uzun menzilli noktasal angajman teknolojilerinin yanı sıra YZ teknolojisinde de lider ülke olmayı hedeflemektedir (Özcan 2019).

Askeri üstünlük için YZ'de ilerleme hem yeni yetenekler sağlayacak hem de mevcut yetenekleri daha geniş bir aktör yelpazesine uygun hale getirecektir. Siber alanda, birçok yüksek vasıflı işgücü gerektiren faaliyetler, gelecekte büyük ölçüde otomatikleştirilebilecek, kolayca bulunabilir olacaktır. Bilgi üstünlüğü için YZ, verilerin toplanması, analizi ve ayrıca verilerin oluşturulması için yeteneklerini büyük ölçüde geliştirecektir. İstihbarat operasyonlarında, bu gerçeği ayırt etmek için hiç olmadığı kadar fazla kaynak olduğu anlamına gelecektir. Bununla birlikte, ikna edici bir şekilde yalan söylemek de çok daha kolay olacaktır. Gelecekte YZ tarafından oluşturulan

sahtecilik, pek çok kurum arasındaki güvenin temelini meydan okuyacaktır (Allen ve Chan 2017, ss. 1-3).

YZ'nin ulusal güvenliğe muhtemel etkilerini tetkik ederken verinin tanım ve önemine değinmemiz elzemdir. Bunun nedeni, nasıl toprak tarım çağının, demir endüstriyel devrin hammaddesi ise YZ'nin de hammaddesinin veri olmasıyla doğrudan alakalıdır. Bundan ötürü ulusal güvenliği etkileyecek YZ araçlarının geliştirilmesinde tehdit algısının ve bertaraf yöntemlerinin esasına uygun veriler kullanılması gerekmektedir. Dünyanın en hızlı ve en kesin sonuç veren YZ algoritması yazılsa dahi onun öğrenme fonksiyonunu besleyecek veri havuzu uygun şekilde sağlanamazsa sıradan bir programdan farkı kalmayacaktır. YZ'nin eğitilmesi bir problemdir ancak bunun başarılabilmesi devletler için mühim bir kazanımdır. Özellikle harp görmüş devletlerin bu tecrübelerini aktarmayı başardıkları YZ uygulamaları gerçek bir savaşta fark yaratacaktır (Kendi 2019, s. 5).

Bu konuda ülkemizin tarihsel mirası ve savaş alanındaki engin tecrübeleri düşünüldüğünde, söz konusu birikime ait veri setlerinin dijitalleştirilerek YZ öğreniminde kullanılabilir hale getirilmesi çok önemlidir. Dünya doğal kaynaklarının kısıtlı olmasına rağmen son yapılan araştırmalara göre mevcut kaynaklar iki dünya varmış gibi tüketilmektedir. Üstelik ülkeler bu tüketimi maalesef adaletli olmayan bir şekilde, coğrafi konumları ve askeri güçleriyle doğru orantılı olarak gerçekleştirmektedir. Bu sebeple milli güvenlik politikaları, kısıtlı olan dünya kaynaklarını kullanmak isteyen devletlerin birbirlerine karşı oluşturduğu tehditlere karşı önlem almak üzere geliştirilmektedir (Kendi 2019, s. 5).

3.1 ULUSAL GÜVENLİK KAVRAMI VE ANLAYIŞI

Güvenlik kavramı, hayata gelinen ilk andan itibaren yaşamsal gereklilik dolayısıyla kişisel ve kamusal alanda (can güvenliği, iş güvenliği, konut güvenliği, devlet güvenliği vs.) sıklıkla kullanılan bir terimdir. Bu güvenlik arayışları sonucunda, barınağını yarıtcılardan korumak için ateş yakan insan ile evini sigorta şirketine sigortalatan insan arasında “varlığını koruma ve sürdürme” anlayışlarından dolayı güvenlik arayışı

açısından bir farklılık bulunmamaktadır. Genel olarak güvensizlik ihtimallerinin ortadan kaldırılması vaziyetini ihtiva eden güvenlik kavramı, şu anı veya bugünü açıklayan bir kavram değildir, az sonrayı, yarını açıklar. Bununla birlikte insan yaşamının ve devlet bekasının temel dinamiği olan güvenliğin yeknesak bir tanımı bulunmamakla birlikte tek başına da açıklanamaz bir kavramdır (Dedeoğlu 2018, ss. 27-34).

Güvenlik, güç ilişkilerine dayanır. Farklı birimlere ve çalışma seviyelerine dayalı yaklaşımlardan farklı sonuçlar çıkarmak olağan ve kaçınılmaz olsa da güvenlik, güç ilişkileri üzerinde temel oluşturur. Tehditleri ortadan kaldıran ve gelişimlerine katkıda bulunabilecek çıkarları gerçekleştirmeyi mümkün kılan, aynı zamanda da değerleri koruyan özellikleriyle güç, güvenlik için hayati bir araçtır. Varlığını koruyup sürdürme ile refah arayışı ve bu hususların düzeylerini belirleyen müşterek kıstaslar (kimlik, tehdit, çıkar, değer) doğrudan güç kavramıyla ilgilidir. Yukarıda da bahsedildiği gibi güvenlik kavramını anlamak için, boyutlarını ve özelliklerini incelemek daha önemlidir. Kavramın temel özellikleri arasında ulusal güvenlik anlayışının değişkenliğini ve göreceliliğini, tarihsel gelişimini, karmaşık yapısını ve çoklu kimliğini; risk, tehdit ve fırsatlar arasındaki ilişkisini, güç durumunu, politika ve strateji ile örgütlenme gereklilikleri belirtilebilir (Varlık 2015, ss. 16-17).

Devletler, ulusal güvenlik kapsamında bir kapasite artırımına gittiklerinde, diğer devletler kendilerine yönelik artan bir tehdit olduğunu algılar ve ona göre kendi güç ve kapasite artırımlarına odaklanırlar. Bu karşılıklı tırmanış, bir yandan tehdidin boyutunu büyütürken, bir yandan da sosyo-ekonomik çabaların ilerletilmesi anlamına gelmektedir. Daha fazla rekabet, daha çok tehdit ve daha iyi güvenlik manasına gelmektedir. Daha iyi güvenlik ise maliyetleri arttırmakla birlikte ancak gelişme ile mümkün gözükmektedir. Güvenlik ve savunma adına sürdürülen politikalar hangi amaçla yapılırsa yapılsın, pastadan daha fazla pay alma gayesiyle ekonomik ve siyasal amaçlara ulaşmadaki yolları ifade etmektedir. Bu noktada, 19. yüzyıl ortalarından itibaren devletlerin hem kendi hem de açılım alanlarındaki güvenlik ve savunma başarılarını belirleyen özellikler üzerinden yapılan çalışmalar daha teknik ve daha bilimsel bir biçim kazanmıştır (Dedeoğlu 2018, ss. 61-64).

3.2 ULUSAL GÜVENLİK KAVRAMININ ÇOK BOYUTLULUĞU VE KARMAŞIK YAPISI

Devletin merkeze alındığı köklü bir güvenlik yaklaşımının farklı araştırma alanlarına doğru genişlemesi sonucu, ulusal güvenlik kavramının çok boyutlu ve karmaşık yapısına yönelik anlaşmazlıklar doğmuştur. Söz konusu anlaşmazlıklar sonucunda yeni yaklaşımlar ortaya çıkmış ve sadece devleti merkeze alan bir ulusal güvenlik değil, bireysel ve toplumsal alanı da kapsayan daha genel bir anlayış getirilmiştir. 20. yüzyılın ikinci yarısındaki savunma merkezli güvenlik algısından vazgeçilerek (*askeri güvenliği kapsayan geleneksel yapı devam etmekle birlikte*), daha güvenli bir dünya ve ülkenin sağlanmasının önem kazandığı günümüz güvenlik anlayışında kavram, yeni boyutlarıyla açıklanarak genişlemiş ve derinlik kazanmıştır. Bundan dolayı ulusal güvenlik kavramı, tüm boyutlarıyla (devlet, uluslararası ortam ve kimlik) ele alınmakta olup bu durum devletin, uluslararası ilişkilerin diğer aktörleriyle olan diplomasisine karmaşık bir yapı kazandırmıştır (Varlık 2015, ss. 34-35).

Ulusal güvenliği tüm boyutlarıyla irdeleyecek olursak, öncelikle devlet düzeyinden meseleye bakmamız gerekecektir. Her ne kadar yukarıda bireysel ve toplumsal alanları kapsayan genel güvenlik anlayışından bahsetmiş olsak da bu ulusal güvenliğin en temel belirleyicisi olan devleti reddetmez sadece çok daha geniş tanımlanmasına boyut kazandırır. Hatta güvenlik örgütlenmesi olarak tanıyabileceğimiz devlet, ulusal olma özelliğini muhafaza etmesinden dolayı ulusal güvenliğin bizatihi konusudur. Uluslararası ortam düzeyine geldiğimizde ise devlet ve devlet dışı aktörlerin (STK'lar, ulus-aşırı kuruluşlar, çok uluslu şirketler, bireyler vs.) faaliyet yürüttüğü bu alanda taraflar arasındaki ilişki devletler arası ilişki ve devletlerin diğer aktörlerle ilişkisi şeklinde iki boyutta vuku bulur. Söz konusu ilişki düzeylerini ve mevcut olan karmaşık ilişkileri önemsemeyen bir ulusal güvenlik politikasının ise başarısız olması şaşırılacak bir vaka değildir. Kimlik boyutunda ise doğuştan gelen veya sonradan edinilen konumlar üzerinden tanımlanma ve tanınma söz konusudur (Varlık 2015, ss. 36-44).

Yukarıda güvenlik kavramının belirsizliğinden bahsetmiştik. Güvenlik kavramına bireysel ve toplumsal farklı nesnelere eklendiğinde kavramın bu belirsizliği daha anlaşılır hale gelir. Bu bakımdan ulusal güvenlik kavramı her ne kadar eklenen farklı nesnelere

daha anlaşılır hale gelmiş, getirilmiş olsa da müphemiyet bütünüyle ortadan kaldırılmış olmamaktadır. Belirsizliğin giderilmesi için öncelikle ulus kavramının tanımlanması gerekmektedir. Çünkü ulus ve güvenlik kavramlarını ilişkilendirebilmek için ulusun ne anlama geldiğini açıklamak gerekmektedir (Birdişli 2016, s. 27).

Öncelikle belirtmek gerekir ki “ulus” evrensel bir gereklilik değil, bir olumsallıktır. Ulus kavramını anlamamızı sağlayacak, biri kültürel diğeri iradeci iki tanım mevcuttur. Kültürel tanım, iki insanın aynı ulustan sayılabilmesi için mutlaka aynı kültüre sahip olmaları gerekliliğini ifade etmektedir. Burada kültür davranış ve iletişim biçimlerini, düşünceleri, semboller ve çağrışımları, bütünüyle sistemsel bir şekilde ele alma biçimidir. İradeci tanım ise, iki insanın aynı ulustan sayılabilmesi için, birbirlerini aynı ulusun üyesi olarak görmeleri gerekliliğini ifade etmektedir. Örneğin, belli bir dili konuşan insanlar ya da bir ülkenin sakinleri ancak aynı gruba mensup olduklarını kabul ettikleri takdirde birbirlerine karşı bazı ortak hak ve görevleri olduğuna inanırlar ve ulus olurlar (Gellner 2006, ss. 77-78).

Bu bağlamda, ulusları oluşturan bireylerin bir devletin vatandaşı oldukları savı üzerinden ulusal güvenliğin devletin konusu olduğunu düşünebiliriz. Bu açıdan, ulusal güvenlik herhangi bir devletin en temel sorumluluklarından biridir. İnsanlar ailelerinin, evlerinin, paralarının, canlarının ve daha birçok şeyin güvende olduğunu bilmeden, en net ifadeyle güvenlik olmadan devletlerine güvenemezler, geleceğe yönelik endişe duyarlar. Böylece devleti yönetenler için oldukça ciddi bir durum başlamış olur çünkü güvensizlik iktidar olma gücünü kaybettirebilmektedir.

Güvenliğin daha anlaşılır hale gelebilmesi için kullandığımız tehdit ve çıkar kavramlarını ulusal güvenliği açıklamak içinde kullanmamız gerekir. Kullanacağımız ilk tamamlayıcı kavram ulusal çıkarlardır. Ulusal çıkarların belirlenmesinde, toplumun hangi kesimlerinin ne oranlarda belirleyici olduğu siyaset biliminin ve uluslararası ilişkiler disiplininin başlıca tartışmalı konuları arasındadır. Bu açıdan ulusal güvenliği sağlama işlevini gerçekleştiren temel öznenin devlet olduğundan yola çıkarak, devletin temel görevinin halkın refah ve mutluluğunu sağlamak olduğu sonucuna varabiliriz (Varlık 2015, s. 50). Bu sebeple, ulusal çıkar hem devletin tüm bürokratik

basamaklarının hem de liderlerin davranışlarının ve politikalarının ne kadar akılcı olduğuyula ölçülür (Sonderman 1977, ss. 121-138).

Ulusal çıkar, ulusun refahı ve devletin bekası için edinilmiş değerlerin sürdürülmesi ve bu değerlerin arttırılabilmesi için gerekli olduğu düşünölen koşullardır. Bir başka deyişle, bir ulusun kendi değerlerini tehdit etmeyen bir düzlemde savaştan kaçınma amacı güderek, kendi değerlerini tehdit eden bir düzlemde ise (savaş veya her türlü çatışma hali) bu değerleri koruyup, savaştan galip çıkması gerekliliğı ile ilgilidir (Varlık 2015, ss. 49-59).

Ulusal çıkarları genel itibarıyla fiziksel güvenlik, yurt içinde edinilmiş değerleri koruma, ekonomik refah ve yurt dışına değerlerini yansıtırma şeklinde dört kategoride inceleyebiliriz. Bu sayılan kategorilerin başarı düzeyi doğal olarak koşullara göre değışkenlik göstermektedir. Fiziksel güvenlik askeri tehditlerle, ekonomik refah gelişmiş ticaret politikaları ve yetkin ekonomik stratejilerle açıklanmıştır. Yurt içinde edinilmiş değerlerin koruması değerleri ve toplumsal kültürü değışimlere ya da dış dayatmalara karşı korunmaktır. Yurt dışına değerlerini yansıtırma ise dünya toplumunda devletin vizyonunu korumak ve devletin kendi imajını dünyaya kabul ettirmesidir (Deibel 2007, s. 126).

Ulusal güvenliğı açıklamada yardımcı olacak bir diğerkavram ise tehditlerdir. Bu bağlamda bir devletin sahip olduğu ve planlamaları çerçevesinde oluşturduğu ulusal çıkarlara karşı ona zarar verecek ya da etkileyebilecek olan veya olması muhtemel olan her şey tehdit olarak adlandırılmaktadır. Ulusal güvenliğe karşı tehditler denilince akla ilk olarak askeri tehditler gelir fakat bu yanıltıcı ve yanlış bir düşüncedir. Özellikle Soğuk Savaş sonrası dönemde ulusal güvenliğe yönelik tehdit algılamaları çok değışkenli hale gelmiştir (Varlık 2015, ss. 46-49).

3.3 ULUSAL GÜVENLİK HEDEFLERİ VE STRATEJİLERİ

Güvenlik stratejisi belgesinin en önemli kısmını oluşturan konu “hedef” bölümüdür. Hedefin varlığı, stratejinin bileşenleri için çok önemlidir. Çünkü hedeflenmemiş bir stratejiden söz edilemez. Hedef ve strateji arasında karşılıklı bir ilişki vardır. Söz konusu bağıntı, devlete ait insan toplumunun belirli hedeflerine ulaşmak için belirlenmiş stratejilere olan ihtiyacını ortaya koymaktadır. Diğer taraftan iyi kurulmuş stratejik altyapısı olmayan hedeflere ise varılamayacağına işaret etmektedir (Akad 2006, s. 14).

Güvenlik strateji belgelerinin nihai amacı ülke güvenliğine dayalı bir güvenlik hedefidir. Bu durum, ülkenin hedefine ulaşması için gereken güvenli ortam ve koşulları temin etmekle ilgilidir. Bahsedilen hususlar çerçevesinde ilk sırada yapılması gereken, hükümetin ülkenin uzun vadeli hedefi için kısa vadeli bir hedef belirlemesi ve daha sonra bahsedilen amaca itimat ve gizlilik içinde ulaşılmasını sağlamak için güvenlik strateji belgesinin hazırlamasıdır. Bu nedenle, biri devletin ötekisi güvenlik stratejisi belgesinin hedefi olmak üzere iki ayrı amaçtan bahsedilebilmektedir. Ülkenin amacının gerçekleştirilmesinin sağlanması için gerekli güvenliği sağlamaya yönelik güvenlik strateji belgesinin hedef belirlemesi ihtiyaçtır. Ülke için hiçbir hedef belirlenmemiş veya belirlenmemişse, söz konusu güvenlik politikası belgesi tüm unsurları koordineli bir uyumla yönlendirecek olsa dahi bir hedef belirleyemez. Bu bağlamda, ülkenin hedefleri ile güvenlik stratejisi belgesi arasında yakın bir bağlantı olduğu ifade edilebilmektedir (Küçükşahin ve diğ. 2008, s. 17).

Vurgulanması gereken bir diğer husus, çeşitli devlet kurumları arasında güvenlik yaklaşım ve beklentilerinde farklılıklar olabileceğidir. Böylece amaçlarda zafiyetler olabileceği gibi toplumsal güvenlikte de sıkıntılar ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle, ulusal güvenliğin sağlanmasında yöntemin belirlenmesi, bu bağlamda hedefin “devletin hedefi” olarak belirlenmesi önemlidir. Böylece üzerinde mutabık kalınmış olan bir devlet hedefi, ulusal güvenliğin sağlanması konusunda fikir birliği yaratabileceği gibi kurumlar arası rekabetin asgari düzeyde yaşanmasını da sağlayabilecektir. Fakat her devlette konjonktürle alakalı birtakım değişiklikler ve bakış açısı farklılıkları

olabilmektedir. Burada ise zaman içinde değişim gösterecek husus, devletlerin uzun vadeli hedefine ulaşmak amacıyla ortaya koyduğu kısa vadeli hedefleri olabilir. Uzun vadeli hedef, kısa vadeli hedeflerin daha sağlıklı belirlenmesini ve temel hedeften uzaklaşmamasını sağlayacaktır. Dolayısıyla, kısa vadeli ülke hedefi belirlenirken dağınık, birbiriyle bağlantısız, bütünlükçü olmayan ve ilerlemeden uzak olan hedeflere yer verilmesinden kaçınılmasının önemli olduğu söylenebilir. Diğer taraftan bahse konu hedefler, uluslararası ortamdaki değişikliklere uyum sağlayan bir güvenlik yaklaşımı sergilenmesi bakımından yararlı olacaktır (Küçükşahin ve diğ. 2008, s. 17).

Uluslararası sisteme bakıldığında ABD, Çin ve Rusya gibi ülkelerin ulusal hedeflerini aleni ve net bir şekilde dünya kamuoyuna belli ettikleri ya da çeşitli yollarla açıkladıkları bilinen bir durumdur. Söz konusu güvenlik stratejisi belgelerinde anılan devletler, küresel sistemde kendilerini bir nevi tarif ederek ne elde etmek istediklerini açıkça tanımlamaktadırlar. Misal olarak Çin, ulusal hedefinin ekonomik, askeri, sosyal ve politik seviyelerde kendi kendine yeterlilik sağlamak ve uluslararası sisteme özerk bir güç olarak katılmak olduğunu tebarüz ettirmektedir (Qinggong ve Wei 1997, s. 5).

ABD'nin ulusal güvenlik strateji belgesinde ise Amerikan vatandaşlarının yaşamlarının, kişisel güvenliklerinin, değerlerinin, özgürlüklerinin ve refahının garanti edilmesi gerektiği⁵ belirtilmektedir. Diğer taraftan Rusya ise varoluşsal tehditleri ortadan kaldırmayı ve Rusya ile müttefiklerinin milli çıkarlarını korumayı hedeflemiştir (Dağı 2002, ss. 188-192).

Devletler, ulusal güvenlik strateji belgelerinde güvenlik ve tehdit kavramlarının beraberinde güvenlik yöntemleri hakkında da bilgi vermektedirler. ABD, Çin, Rusya ve AB ülkelerinin büyük bir kısmının son 20 yıl içerisinde yayımlanmış ulusal güvenlik strateji belgeleri incelendiğinde, tüm devletler için ortak olan bir nokta bulunmaktadır. Bu husus ülkelerin farklı çıkarlarına ve hedeflerine rağmen başlıca güvenlik tehdidi olarak istikrarsızlığı görmeleridir. Bu tehdidi ortadan kaldırmak için saldırgan yöntemleri tercih eden ülkelerin bunun için çeşitli ve çıkar odaklı sebepleri bulunmaktadır. Çünkü uluslararası sistemin yapısı bu şekilde stratejiler geliştirmeye

⁵ Detaylı bilgi için bkz. <https://georgewbush-whitehouse.archives.gov/nsc/nss/2006/>

zorlamaktadır. Mevcut uluslararası sistemin ABD odaklı güç dağılımı, diğer devletlerin tutum ve stratejilerini etkileyip belirlemektedir. Gücün merkezinin ABD olduğu mevcut dünya düzenini korumak isteyen ABD söz konusu istikrarı savunmakta, diğer ülkeler ise mevcut durumu ya daha kötüsüne tercih etmekte ya da kabullenmek durumunda kalmaktadır (Yalçın 2017, s. 12). Neredeyse her alanda uluslararası olarak faaliyet gösterebilen tek ülke olan ABD'nin en yakın rakibi ise Çin'dir. Fakat mevcut sistemin istikrarını savunup bir yandan da koruyuculuğunu yüklenmeye çalışan Çin, potansiyel bir ekonomik ve askeri güç olmasına rağmen güncel olarak hâlen iç politikasında yaşadığı sorunlar ülke açısından birtakım belirsizliklere neden olmaktadır.

ABD, uluslararası sistemde şu an için kayda değer boyutta bir rakibi olmamasına rağmen özellikle askeri güç alanındaki liderliğini korumak için askeri teknolojilere yatırım yapmaya devam etmektedir. Bu çerçevede ABD, kurucusu olduğu mevcut sistemi en iyi şekilde kullanmakta ve faydalarını sürdürmek için çabalamaktadır. Bundan dolayı pastadaki en büyük payı alan ABD için istikrarsızlık büyük bir güvenlik tehdididir. Öte yandan, diğer aktörler ise ABD'nin şu anki uluslararası sistemi en iyi şekilde değerlendirmesinden memnun olmamakla birlikte, olası bir dengesizlik sırasındaki konumlarının belirsizliği nedeniyle, mevcut sistemle ters düşmeyecek hareket tarzını benimsemektedirler. İstikrar arayan diğer aktörler hem faydalarını maksimize etmek hem de ABD ile aralarındaki güç farkının daha da açılmasına mâni olmak amacıyla, güvensizlik tehditlerine karşı kapasite artırma ve ittifaklar oluşturma, ekonomik ve askeri hususlara yönelik yenilikçi çalışmalar gibi yöntemler kullanmaktadırlar (Kahraman 2019, s. 2).

3.4 YAPAY ZEKÂNIN ULUSAL GÜVENLİKTE KULLANIM ALANLARI

İleri teknolojilerin kullanım alanlarının artması ve savaşın alanının artık yeni bir boyuta ulaşması sebebiyle 2030'a kadar dünyada karşı karşıya gelinebilecek tehlike ve tehditleri sıralayan, buna göre öncelikleri belirleyen araştırmalar hazırlanmaktadır. Bahse konu araştırmaların büyük çoğunluğunda tehlike ve tehditleri, birbiriyle bağıntılı biçimde ele almakta, saptanmış bir tehdidin bir diğer tehditle karşılıklı bağımlılığı olduğu gözlemlenmektedir. Gerçekleştirilen araştırmalarda ortaya çıkan iki ana tehdit birey ve küçük çaptaki grupların yıkıcı teknolojilere daha kolay erişebilmeleri ve

rekabet alanının sağlık, otomasyon ve g#venlik teknolojilerine kayması olacağı şeklindedir. Birey, k#çük gruplar ya da uluslararası sistemde yer alan akt#rler olsun, stratejik #st#nl#k sağlama teknolojilerini #retim teknolojinin tahribatı artırıcı y#n#nden yararlanmaları, savaş adedi azalsa dahi giderek daha fazla zarar yaratan b#y#k #atışma ve felaketslere yol a#abilecektir (Dedeoğlu 2018, ss. 375-379).

İleri teknoloji ve inovasyon araştırmaları #er#evesinde son yılların en dikkat #eken ve en #ok b#t#enin ayrıldığı alanlarından birisi YZ teknolojileridir. Doğal varlıkların yapabildiklerini, yapay sistemlere de yaptırabilmeyi ama#layan bu teknoloji, d#nyamızın sorunlarının başarılı şekilde #z#me kavuşturulması konusunda etkin rol oynamaktadır. YZ sayesinde bir#ok alandaki geleneksel yaklaşım, y#ntem ve teknikler yerlerini “akıllı” #z#m s#re#lerine bırakmıştır. Tahmin, optimizasyon, kontrol, yorumlama, bilgi işleme ve modelleme gibi (Nabiyev 2005, Copeland 1993) bir#ok farklı #z#m yaklaşımını kullanan, esnek yapıdaki YZ teknikleri, akıllı sistemlerin zaman i#erisinde bilimsel #alışmalardan sıyrılarak g#nl#k yaşamımızda yer edinmesine de olanak sağlamıştır. Artık YZ bug#n# ve geleceğe y#n veren, başlıca araştırma ve ilgi alanlarından birisi olarak yaygın kabul g#rmektedir. (K#se 2018, s. 94)

YZ veri odaklı bir #ağda rekabet edebilmek i#in pek #ok ara#tan birincisidir. YZ'nin ABD'de kullanımına dair a#ıklamalar genellikle iki tema #zerinde vuku bulur. İliki hala YZ'nin beklendiğini ve geleceğini ancak hen#z hayatlarımızda olmadığını ileri s#rmektedir. Bu fikir, Hollywood filmlerinde g#rd#đ#m#z katil robotların geleceğini s#yleyerek, bu alanın geleceği #zerinde endişelerin artmasını sebep olur. Her ne kadar ger#eklik boyutu tartışmalı olsa da bu ilk temanın kabul edilmesi #nemlidir, #nk#n# YZ ile yapılabileceklerin kapasitesinin bir #l#t#n# belirler. İkinici fikirse, YZ'nin zaten burada aramızda olduğunu ve g#r#nd#đ#nden/bilindiğinden daha yaygın olduğunu belirtir. ř#yle ki bu tema akıllı telefonlardan, kargoların #lke #apındaki m#şterilere ulaştırılmasındaki optimizasyonuna, havaalanlarının g#venliğinden, kendi kendini s#ren otomobillere kadar #st#n gelişmelere #nc#l#k ettiğinden bahsetmektedir. Bazı ifadeler/a#ıklamalar ise "YZ etkisi" olarak adlandırılan bazı zamanların, her iki temayı da destekler nitelikte olabileceğini belirtmektedir (Sheppard ve diğ. 2018, s. 25).

Bununla birlikte hiçbir anlatım, herhangi bir sektörde başarılı bir şekilde uygulamak için gereken zaman, enerji ve para yatırımını ya da bir YZ teknolojisini kullanma kararının, sadece YZ uygulanması amacıyla YZ'nin uygulanmasına boyut teşkil etmemekte, çözülmesi gereken soruna bağlı olarak söz konusu ileri teknolojinin kullanmasını belirtmektedir. YZ'nin benimsenmesi konusu “Yapay zekâ kullanılıyor mu, kullanılmadı mı?” yerine “Yapay zekâ ne yapıyor?” ve “Neden yapay zekâ gerekliydi?” gibi teknolojinin işlevselliği ile ilgili sorular sorarak soruna özgü bir şekilde çerçevelenmelidir (Sheppard ve diğ. 2018, s. 25).

YZ teknolojilerin yanı sıra bu teknolojileri kullanan sistemlere de atıfta bulunulabilir. Özellikle ABD’de YZ kullanımı için makine öğreniminde daha önce açıklanan ayrıntılı gelişmeler veri yoluyla avantaj elde etmek isteyen kuruluşları heyecanlandırmış ve alandaki tartışmaları ön plana çıkarmıştır. Birçok YZ uygulaması makine öğrenmesini bilgisayarın görmesi (yüz tanıma, kendi kendini süren arabalar), doğal dil işleme (kişisel sanal asistanlar, çağrı merkezi desteği) ve veri analizi (kredi kartı sahtekarlığı izleme) gibi diğer tekniklerle birleştirir. Makine öğreniminin arttırılması kuruluşların metinlerden görüntülere, videolara ve seslere, kaynak veriden yeni yöntemlerle yeni değerler çıkarılmasına kadar birçok alanda madencilik (*veri yığınınından nitelikli veri çıkarılması*) yapılmasını sağlamaktadır (Sheppard ve diğ. 2018, s. 25).

YZ'nin benimsenmesi algoritmalarından daha fazlasını gerektirmektedir. YZ kullanmak için yalnızca YZ benimsenmemeli aynı zamanda YZ ekosistemi de geliştirilmelidir. Bu durum yetenekli bir iş gücünü, temel veri uygulamalarını ve yapılarını, bilgi işlem ve ağ altyapısını ve YZ'nin problem setlerine uygulanabilirliğini ifade eden bir dağıtım stratejisini içermektedir. Böylece, YZ ekosisteminin nispeten iyi geliştiği teknoloji sektörü dışındaki alanlarda da YZ asgari ölçekte dağıtılmış olmaktadır. Kullanım durumları boyunca uygulanan YZ derecesini değerlendirirken, özerkliğin aksine sistem düzeyinde YZ derecesi değerlendirilmesi için hazır ölçümlerin ve önlemlerin bulunmadığı bir durum söz konusudur. YZ tekniklerinin bir teknoloji çözümüne ne ölçüde dahil edildiğinin değerlendirilmesine yönelik tedbirler, hangi kuruluşların YZ benimsediğini, nerede kullanıldığını ve hangi ölçekte kullanıldığını değerlendirmek için

hem kamu hem de özel sektör için yararlı bir önlem olacaktır (Sheppard ve diğ. 2018, ss. 25-26).

Ulusal güvenlik çerçevesinden YZ alanını incelediğimizde, makine içerisine kodlanmış algoritmalarla oluşturulan yazılım yeni bir aracı ile birlikte yeni bir yeteneğin keşfedilmesini olanaklı kılmaktadır. Ayrıca yeni teknolojinin test edildiği ve nihayet kapasiteyi arttırdığı yinelenen bir olgunlaşma süresi de olabilmektedir. Konunun uzmanlarıyla araştırma ve tartışma, YZ yeteneklerini güçlendiren ve çoğu zaman tartışıldığından daha fazla veriye dayalı programı ortaya koymaktadır. Bu konuda ABD Savunma Bakanlığı ve İstihbarat Topluluğu bünyesindeki ilk uygulayıcılar, gereksinimleri dikkatlice ve faydalı bir şekilde tanımlayan ve denemek, uygulamak, iyileştirmek ve yinelemek için oluşturulan esnek programlardan yola çıkarak öncü olmuşlardır. ABD’de YZ ve makine öğrenimini ulusal güvenlik misyonuna kabul etmek ve uygulamak çeşitli savunma, istihbarat ve ileri teknolojiye yönelik kurumlar aracılığıyla yürütülmüştür. Ayrıca Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı (DARPA), ABD Savunma Bakanlığı için YZ konusunda bir yol gösterici olarak çalışmaktadır. Böylece YZ’ye yönelik uygulamaların artırılıp ulusal güvenlik boyutuna uygulanmasıyla daha geniş veri ve hizmet alanlarına yayılma gerçekleşmiştir (Sheppard ve diğ. 2018, ss. 27-28).

Veri, veri paylaşımı ve işleme gücüne erişim operasyonel, taktik ve stratejik kararlar almak istenilen alanlarda her zaman kolayca kullanılamaz. Personel yönetimi gibi veri yönünden zengin alanların aksine, çoğu durumda veriler varsayılan olarak yoktur ve toplanması gerekir. Bu durum, güçlü kültürel imkânlar ve koordinasyonlu yapılar gerektiren ekosisteme veri konusunda yatırım yapılması gerektiği anlamına gelir. Veri toplama, veri düzenleme ve veri temizleme bu yüzden önemlidir. Kuruluşlar servis sağlayıcılarla ve müşterilerle yapılan sözleşmelerde veri sahipliğini ve veri haklarını dikkate almalıdırlar. Verilere sahip olmadan sistemleri dağıtmak, YZ uygulayan programlar için uygun olmayacaktır. Yinelemeli makine öğrenmesi gerektiren algoritmik yaklaşımlar için sözleşmeler, eğitim verilerini zorunlu tutmalıdır. Veriler YZ için bir anahtar olmasına rağmen, özellikle de makine öğrenmesi için, bazı ulusal güvenlik uygulamaları veri toplama ortamlarında çalışmaktadır. Ulusal güvenlik, söz konusu verilerin insanları ve bilgi işlem altyapısını izolasyon ve veri merkezleri

aracılığıyla güvence altına alan politikaların ele alınmasını gerektirebilir. YZ genellikle ilk uygulamasında önceden tasarruf sağlamayacak veya personel azaltmalarına izin vermeyecektir ancak ön yatırım YZ'den elde edilen işlevsellik için ödenmesi gereken bir borçtur (Sheppard ve diğ. 2018, s. 31).

Bununla birlikte uzmanlar, YZ'nin ulusal güvenlik uygulamaları konusundaki lehte ve aleyhte tartışmalarına rağmen güvenlik ve savaş karakterinin geleceği üzerindeki etki ölçüğü ile ilgili tahminlerde bulunmuştur. Bu bağlam asgari, evrimsel ve devrimci etki olmak üzere üç ölçekte konumlanmaktadır. Asgari etki konusunda tartışan uzmanlar, esas olarak YZ'nin teknik yönü ve askeri kuruluşların bu teknolojiyi kullanma istekliliği ile ilgilidir. Buna göre YZ kullanımından kaynaklanabilecek sorunların askeri uygulamalar için uyumsuzluk getireceğini savunmaktadırlar. Güvenlik bürokrasisinde yer alan bazı bürokratların YZ gibi radikal değişikliklere açık olmadığı ve bunun sonucunda YZ'nin özellikle askeri boyutta uygulanmasına karşı durulacağı belirtilmektedir. YZ'nin evrimsel etkisine inanan ikinci grupta yer alan uzmanlar, YZ'nin savaşta çok önemli bir rol oynayacağı gerçeğini kabul etmektedirler. YZ'nin devrimci etkisi olacağını öne süren uzmanlar grubu ise YZ'nin güvenlik uygulamalarının, savaşın doğasını ve ilkelerini değiştirme yeteneğine sahip olduğunu iddia etmektedirler. Buna göre, endüstriyel savaş döneminden bilgi çağına geçiş, bu sayede bilgi toplama, kullanma ve yayma askeri operasyonlarının en önemli yönü olacaktır. Böylece çok kısa sürede çok miktarda veri işlemek, daha hızlı ve daha iyi kararlar alınmasını sağlayan önemli bir ulusal güvenlik avantajı olacaktır (Özdemir 2019, s. 11).

YZ'nin ulusal güvenlikte uygulanması aynı ticari olarak benimsenmesi gibi YZ ekosistemi bileşenlerinin halen mevcut olduğu veya siber güvenlik gibi alanlarda meydana geldiği durumlarda, insanların idare edebileceğinden çok daha yüksek hızlarda ve ölçeklerde çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Programlar, iyi tanımlanmış problem setleri, veri bilimi becerisine sahip bir işgücü, yazılım geliştirme yinelenmeli doğasına elverişli zaman çizelgeleri ve organizasyonlu savunucuları olan veri zengini alanlarda başlatılmakta ve sürdürülmektedir (Sheppard ve diğ. 2018, s. 28).

Burada belirtilen programlar, üretim ve kullanımın yanı sıra kavram tanımı veya tanıtım aşamalarındakileri de içerir. İstihbarat, gözetleme ve keşif görev seti özellikle makine öğrenimi teknikleri için hazır bir uygulama alanı sağlamaktadır. Görev setinin merkezinde örüntü tanıma ve göstergelerin veya sinyallerin belirlenmesi, genellikle gürültülü ve geniş veri kümeleri boyunca dağıtılan zayıf modelleri bulunmaktadır. Görüntü tanıma veya doğal dil işlemleriyle birleştirilen makine öğrenmesi, veri kümelerini birleştiren analistler için bir kaldıraç görevi görmektedir. *Palantir* ve *Maven* gibi programların veri analitiği, makine öğrenmesi ve YZ teknikleri ile istihbarat ve keşif görev alanında alınan başarıların bir göstergesidir. Ek olarak ulusal güvenlikte verilerin mevcut olduğu, nispeten düşük riskli ve yinelemeli zamanın mevcut olduğu yerlerde benimseme için uygun alanlar vardır. Google, veri merkezlerini daha verimli bir şekilde soğutmak için kullanılan enerjide tutarlı bir düşüğe yol açan makine öğrenimini yaygınlaştırmıştır. İnsan kaynakları, güç yönetimi ve sağlık kayıt yönetimi çok fazla dikkat çekmeyen alanlardır (Sheppard ve diğ. 2018, ss. 28-30). Çalışmanın dördüncü bölümünde YZ'nin ulusal güvenlikte kullanımına örnek teşkil edecek yukarıdaki YZ teknolojilerinin bir kısmından detaylı bir şekilde bahsedilecektir.

3.4.1 Alan Güvenliği

Terörizm, altyapıya, ekonomiye ve en önemlisi insana olan zararları nedeniyle ulusal güvenlik için en önemli tehdittir. Terörizm tehdidi, ABD gibi ülkeleri YZ'nin terör ve suçla ilgili uygulamalar için veriler toplayarak, işleyerek, analiz ederek ve geliştirerek istihbarat ve bilgi keşiflerini destekleyebileceği teknolojiler geliştirmesini sağlamıştır. Böylece, güvenlik birimlerinin zamanında doğru karar vermek, etkili stratejiler ve taktikler geliştirmek, gelecekteki saldırıları tespit etmek, önlemek ve yanıt vermek için bilgi teknolojilerini aktif şekilde kullanabileceği düşüncesinin önü açılmıştır (Chen ve Wang 2005, ss. 12-13).

Terör saldırıları beklenmeyen bir zamana bağlı olmasına rağmen, terörist faaliyetler ne rastgeledir ne de izlenmeleri imkansızdır. Teröristler bir hedef seçerek, örgüte eleman kazandırarak, eğiterek, maddi destek alarak ve hedeflenen ülkeye seyahat edilmesi akabinde saldırının gerçekleştirileceği alan veya alanlarda keşif çalışması yaparak plan

ve hazırlık gerçekleştirmektedirler. Yetkililer tarafından yakalanmamak için tıpkı diğer suçlular gibi gerçek kimliklerini çoğu zaman gizler ve saldırı planlamalarıyla ilgili faaliyetlerini gizliliğe riayet ederek gerçekleştirirler (Chen ve Wang 2005, s. 13).

İletişim ve faaliyet modellerini analiz ederek, YZ aldatıcı kimlikleri tespit etmeyi mümkün kılmaktadır. Diğer gözetleme ve izleme tekniklerini kullanarak, istihbarat ve uyarı sistemleri aracılığıyla zamanında ve kritik uyarılar yayımlayabilmekte böylece saldırı veya suçları önleyebilmektedir. Hem uluslararası hem de yerli teröristler yerel suçlara katılabileceğinden, eyalet ve yerel kanun uygulayıcı kurumlar suçları soruştururken ve kovuşturmada iç güvenlik görevlerine katkıda bulunabilir. Uzmanlar terörizmi, çete faaliyeti ve uyuşturucu kaçakçılığı gibi birden fazla suçlunun suç işlemek için iş birliği yaptığı bir tür suç olarak görmektedirler. Suçlular arasında iş birliğine dayalı ilişkiler ve etkileşimli kalıplar bulunmasına yardımcı olan YZ, terörizmin analizinde de yardımcı olabilir. Ayrıca YZ'nin kriminal kullanımının izlenmesi, kamu güvenliği personeline ve politika yapıcılara yardımcı olabilmektedir (Chen ve Wang 2005, s. 13).

Ayrıca YZ'nin ulusal güvenlikte kullanılmasıyla güvenliği sağlamanın yöntemleri değişmiş ve yeni operasyona kavramları gelişmiştir. Bunun bir örneği *drone sürüsüdür*. 2016 yılında, ABD özerk bir şekilde birlikte uçan, karar verme için dağıtılmış bir beyni paylaşan ve doğadaki sürüler gibi birbirine adapte olan kolektif 103 drone olduğunu göstermiştir. Benzer bir deney Kasım 2016'da donanma tarafından da yapılmıştır. Beş ıssız tekne sürüsü Chesapeake Körfezi'nde belirli bir bölgeyi devriye etmiş ve bir davetsiz misafiri durdurmuştur. Ayrıca ABD'nin ulusal güvenliğini sağlamakla görevli kurumlar YZ'nin savaş uçakları, uçaklar, kara taşıtları ve deniz araçları dahil olmak üzere yarı özerk ve özerk araçlara dahil edilmesine odaklanmaktadır. Bu durumda herhangi bir insan kontrolünde bulunmayan uçak, bağımsız olarak ve önceden programlama yapmaksızın hareket ederek kendisini ve belirtilen bölgeyi (askerleri, insanları veya binayı) koruma görevine sahip olabilecektir (Özdemir 2019, ss. 17-18).

3.4.2 Sınır Güvenliği

2. Dünya Savaşı'ndan bu yana askeri teknolojide kısmen özerk ve akıllı sistemler kullanılmaktadır. Ancak makine öğrenmesi ve YZ alanındaki gelişmeler savaşta otomasyon kullanımında bir dönüm noktasını teşkil eder. ABD askeri ve istihbarat toplulukları, YZ'yi portföylerinde yaygın şekilde kullanmayı planlıyor olmasına rağmen YZ'nin en dönüştürücü uygulamalarının çoğu henüz ele alınmamıştır. Daha önce dönüştürülebilir askeri teknolojilerde olduğu gibi, YZ'nin ulusal güvenliğe etkileri sadece farklı değil, devrim niteliğinde olacaktır. Radikal teknolojik değişim ise radikal devlet politikası fikirlerini körükleyecektir. Kilit eğilimler ve temalar belirledikten sonra, bu yetenek geliştirmelerinin askeri üstünlüğün geleceği için transformasyonel sonuçlara neden olacağı senaryolar planlanmaktadır (Allen ve Chan 2017, ss. 5-12).

Teröristler gümrük veya göçmenlik bürosu görevlilerinin günlük bilgi girişı sağladıkları bürolardan hedefledikleri ülkeye kaçak bir şekilde sızma girişiminde bulunmaktadır. Girişı sağlanan bilgiler kimlik bilgilerini, görüntüleri, parmak izlerini, kullanılan araçları ve diğer özellikleri içermektedir. Bu kapsamda, birden fazla kaynaktan gelen bilgileri paylaşıp analiz ederek, terörle mücadele ve suçla mücadele yeteneklerini büyük ölçüde geliştiren “akıllı sınırlar” oluşturulabilmektedir. Akıllı sınırlar bilgi paylaşımı ve entegrasyonu, iş birliği, iletişim, biyometri ve görüntü ile ses tanıma gibi teknolojilere altyapı oluşturmaktadır (Chen ve Wang 2005, s. 13).

Yüz tanıma programları son yıllarda o kadar ilerlemiştir ki artık Avrupa'da ve Avustralya'da otomatik sınır geçişlerinde kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra ABD Dışişleri Bakanlığı, vize işlemleri için 75 milyon fotoğraflık bir yüz tanıma sisteminden yararlanmaktadır. Teftiş sistemleri giderek karmaşıklaşan YZ ve veri madenciliği teknolojilerini kullanarak ses, video ya da metin analizi yapabilmektedir. Bunlar dünyanın elektronik iletişim araçlarından büyük miktarlarda alınıp devasa veri merkezlerinde depolanmaktadır (Bostrom 2018, s. 32).

YZ'nin sınır güvenliğinde kullanımına dair en ilginç örneklerinden birisi ise Kuzey ve Güney Kore sınırlarını bölen topraklarda görülmektedir. Güney Kore firması olan

Samsung'un ürettiği SGR-A1 isimli ileri teknoloji robotlar her hava koşullarında ve tüm teknolojik imkân ve mühimmatlarla donatılmış şekilde sınırın Güney Kore tarafında kesintisiz nöbet tutmaktadır. Hakkında çoğu detay gizli tutulan robot, uzun menzilli silah ve bomba atarlarla donatılmış durumdadır. Otomatik olarak uyarı ve ateşleme yetenekleri olduğu düşünülen SGR-A1'in kullanıcıları komuta merkezinin onayı olmadan böyle bir durumun söz konusu olmadığını belirtmiş olmalarına rağmen şu anlık SGR-A1 hakkında net bir bilgi bilinmemektedir (Say 2018, s. 143).

3.4.3 Ekonomik Güvenlik

YZ benzersiz bir dönüşümsel ekonomik teknoloji olabilir çünkü inovasyon ve verimlilik artış hızını çarpıcı bir şekilde hızlandırma potansiyeline sahiptir. YZ alanındaki birçok gelişme, genel amaçlı teknolojilerin karakterine sahiptir. Bu geniş bir sektör yelpazesinde üretkenliği arttırdıkları anlamına gelmektedir. Ancak YZ uygulamalarının daha fazlasını yapabilme kabiliyetleri bulunmaktadır. İcat etme ve yeniliğin hızını hızlandırabilme potansiyeli olan YZ, ekonomik üstünlük açısından kapsamdaki ilerlemeleri yeni bir sanayi devrimi ile sonuçlandırabilmesi muhtemeldir. YZ araştırmasının yürütülmesinde lider bir teknolojik pozisyon geliştirmenin, YZ dahil birçok alanda ilerlemeye fayda sağlayacağı düşünülmektedir. YZ uygulamaları bu nedenle "inovasyonun süper şarj cihazı" olarak nitelendirilir. Ayrıca, ilk sanayi devrimi gibi, nüfus büyüklüğü de ulusal güç için daha az önem kazanacaktır. YZ teknolojisinde önemli bir avantaj sağlayan küçük ülkeler ağırlıklarının çok üstünde atılım gerçekleştirmeleri ihtimal dahilindedir (Allen ve Chan 2017, ss. 35-36).

Günümüzde çok ciddi meblağlarla finansal işlemlerin yapılıp, sıkı bir rekabetin olduğu ekonomi piyasalarında YZ teknolojisi çoktan yerini almıştır. Bu kapsamda, bir ülkenin ekonomik göstergesinin ciddi bir yansıması olarak değerlendirilebilecek finansal piyasalar, aynı zamanda o ülkenin ekonomik güvenliği konusunda da bazı tedbirler almayı gerekli kılmıştır. Bu konuda ABD finansal piyasalarında 2010 yılında gerçekleşen *Flash Crash* yani borsanın çöküşü, hisse alım satım işlemlerinin büyük çoğunluğunun özellikle algoritmalarla geliştirilmiş programlarla yapıldığı ABD gibi

ekonomilerde, güvenlik açısından YZ'nin önemini bir kez daha gözler önüne sermiştir (Bostrom 2018, ss. 33-35).

Büyük bir yatırımcının algoritmik ticaret marifetiyle çok hızlı bir şekilde gerçekleştirdiği alım ve satımlar bir süre sonra ticaret hacmini zirveye taşımış bu da borsanın beş saniye gibi bir süreyle de olsa 1 trilyon dolar gibi bir zararla çöküşüne neden olmuştur. ABD'de yaşanan bu olayın her ne kadar sorumlusu YZ teknolojisiyle geliştirilen algoritmik ticaret olduğu gibi bir izlenim olsa da asıl önemli husus teknolojinin gelişiminin ve kullanımının durdurulamayacağı böyle bir dünyada hiçbir insanın göstermeyeceği bir hızda devreye giren otomasyon sistemlerinin fiyatlar alıp başını gittiğinde alım satımı durdurması ve sonrasında telafi edilemeyecek ekonomik zafiyetlerin doğmasını engellemesidir (Bostrom 2018, ss. 36-37). Felaket olaylarıyla ilgili verileri etkili bir şekilde toplayan, erişen, analiz eden ve raporlayan bilgi sistemleri böyle saldırıları önlemeye, tespit etmeye ve yönetmeye yardımcı olmak için kritik öneme sahiptir (Chen ve Wang 2005, s. 13).

3.4.4 Politik Güvenlik

YZ'ye konunun uzmanlarından sonra en çok merak besleyenler kişiler politikacılarıdır. Politikacılar için bireysel, partisel veya ulusal menfaatler için YZ elinde bulundurduğu takdirde çok önemli bir güce sahip olacak olmasından dolayı önemli bir fırsattır. Özellikle YZ'nin tüm risk ve olası olumsuzluklarına rağmen devlet çıkarlarına sağlayacağı katma değer bu durumu olağan kılmaktadır. Öyle ki gelişmiş ülkelerin YZ'ye ayırdıkları bütçenin muazzam seviyelerde olması bu durumun en açık yansımasıdır (Aydın ve Değirmenci 2018, ss. 159-160).

Politik güvenlik, YZ'nin bir ulusun politik alanını değiştirmek için kullanılmasıyla ilgilidir. YZ'nin kullanıldığı alanlardan birisi de sosyal ağlardan gelen büyük verileri analiz etmek ve incelemektir. Aslında, YZ'nin ağdan gelen veriler üzerinde kullanılması, siyasi mesajların muhaliflere yol açacak şekilde yayılması için insanları siyasi görüşlerle maskeleyebilir. Ayrıca, bazı sosyal mühendislik saldırılarında aldatıcı bilgilerle kamuoyunu yönlendirmek için de kullanmak mümkündür. YZ aynı zamanda

çok gerçekçi videolar içeren sahte haberleri yaygınlaştırmak, bir kişinin oy kullanma niyetini değiştirmek, bazı bilgileri bir kişiye filtrelemek ve otorite rejimlerindeki dinamik süreci izlemek için kullanılmaktadır (Cilli 2018, s. 12).

Hızlı ve etkili tepkiler, ulusal boyuttaki acil durumlarda hasarı azaltır. YZ, felaket terörizmine karşı bertaraf etmeye yardım etmenin yanı sıra optimize edilmiş yanıt planları tasarlama ve test etme, uzmanları belirleme, müdahale uzmanları yetiştirme ve bir saldırının sonuçlarını yönetme konusunda da yardımcı olabilir. Ayrıca, saldırı mağdurlarına sosyal ve psikolojik desteği kolaylaştıran bilgi sistemleri, toplumun felaketlerden kurtarılmasına ayrıca yardımcı olabilir.

3.4.5 Siber Güvenlik

Günümüz dünyasının hammaddesi olan veriyi vatan toprağı gibi korumamız gerekliliğı fikri son yıllarda bilinçli yöneticilere sahip ülkelerde kabul görmekte ve bu kapsamda uygulamalar geliştirilmektedir. Amerikan dijital alt yapısını “stratejik bir ulusal varlık” olarak gören ABD hükümeti 2011 yılında, siberi bir savaş alanı olarak (*tıpkı kara, hava, deniz ve uzay gibi*) resmen ilan etmiştir.⁶ Önemi ve kıymeti gittikçe daha da anlaşılan dijital toprakların yani siber verileri saldırılara karşı korumak için de gerekli önlemler alınmalıdır/alınmaktadır. Bu kapsamda ehemmiyeti bir kez daha ortaya çıkan siber güvenliğıin önemine dair şu tespitler yapılmaktadır (Sağıroğılu ve Alkan 2018, ss. 35-38):

- a. Devletler, dijital topraklarını (veriler ve siber varlıklar) korumalıdır.
- b. Bireysel, toplumsal ve ulusal bazda önem ve hassasiyet arz eden veriler hem hukuki olarak hem de insani boyutta ehemmiyete sahiptirler. Bu kapsamda siber güvenliğıi gereken yatırımı yapmak, ülkenin geleceğine yatırım yapmaktır.
- c. Farklı verilerin, stratejilerin ve en önemlisi kritik yapıların bulunduğu dijital alanlardaki verilerden (büyük veri) değer elde etme (veri madenciliğıi) ise yaygınlaşmaktadır. Bununla birlikte, bu verilerin ihlali, kötüye kullanımı, istismar edilmesi de arttığından, verilerin korunması da gereklidir.

⁶ Detaylı bilgi için bkz. <https://www.economist.com/node/16478792>.

- d. Elverişli bir siber güvenlik için gerekli yatırımlar yapıp siber güvenlik ekosistemi oluşturulmalıdır.
- e. YZ, büyük veri, makine öğrenimi ve kuantum bilgisayarların ivmeyle geliştiği günümüzde yeni güvenlik zafiyetleri oluşacağı hesaplanmalı ve siber güvenliğe olan gerekliliğin daha da artacağı şuurunda olunmalıdır.
- f. Bilişim teknolojilerini doğrudan veya dolaylı olarak kullanan personele siber güvenlik konusunda temel eğitimler verilmeli, farkındalık oluşturulmalıdır.

2012 yılının ikinci yarısında, İran gizli servisiyle iltisaklı olduğu iddia edilen bir hacker grubu, dünyanın en değerli şirketi *Saudi Arabian Oil Company*⁷'ye siber saldırı gerçekleştirdi. Angaje edilen bir çalışanın USB belleği üzerinden dünyanın en değerli şirketinin bilgisayar ağına yüklenen virüs, kısa süre içerisinde neredeyse bütün bilgisayar ağını ele geçirdi. Virüs işi imkânsız kılmak içinse, ele geçirdiği bilgisayarlardaki veriyi tamamen yok etmek yerine orijinal verilerin üzerini manasız bir sürü veriyle doldurdu. Siber saldırıyı engellemek için mevcutta alınmış hiçbir önlem işe yaramıyor, virüsün ele geçirdiği bilgisayarlarda yanan bir Amerikan bayrağını izlemek dışında elden pek de bir şey gelmiyordu. Söz konusu saldırı, saldırının ertesi günü aralarında ABD'li bir şirketin de olduğu üç siber güvenlik şirketi tarafından anlaşıldı. Saldırının sadece bir günde yarattığı enkazın giderilmesi, gece gündüz kesintisiz çalışmalara rağmen neredeyse 15 gün sürdü. Saldırının nihai hedefi, yarattığı enkazın çok ötesinde siyasi nedenlere dayanmakta olsa da akıllara 2006 yılında yine aynı şirketin üretim tesislerinden birine gerçekleştirilen terör saldırısını getirmiştir. Fiziksel olarak gerçekleştirilen bu başarısız terör saldırısı akabinde şirket güvenlik zafiyetine ilişkin tespit ettiği hususları onarmış olsa da yukarıda bahsedilen siber saldırı sonrası asıl zafiyetin şirketin siber güvenlik politikasında olduğu ortaya çıkmıştır (Ross 2017, ss. 125-127). Fiziksel güvenlik önlemlerinden sıyrılıp yeni güvenlik anlayışları edinilmesi gerekliliği yönünde dünyanın en değerli şirketi olan Saudi Aramco'ya gerçekleştirilen siber saldırı vakası iyi bir örnektir. Bu tip siber saldırılara karşı en az her geçen gün yeni çıkan tehditler kadar güncel algoritmalarla insanın tepki vermesi olanaksız hızlarda önlemler alan YZ teknolojisinin kullanılması gerekmektedir.

⁷ Dünyanın en büyük enerji şirketi olan Saudi Aramco ya da resmi adıyla Saudi Arabian Oil Company, Suudi Arabistan'ın ulusal petrol ve doğalgaz şirkettir.

Başta ABD ve Çin olmak üzere siber alanda en deneyimli ülkeler olan Rusya, İsrail ve İran gibi ülkeler siber saldırıların maliyetinin boyutlarını bildiklerinden dolayı sürekli siber savunma stratejileri geliştirmekte ve bu alana devamlı yatırımlar yapmaktadırlar. Dokunabileceğimiz hiçbir şeyi olmayan sanal silahların hayatımıza girmeye başlamasıyla birlikte hayatımızda var olan çoğu şey algoritmalarla yer değiştirmiş durumdadır. Söz konusu durum muvacehesinde ise siber güvenlik alanının ülkeler açısından temel ve merkezi bir konumda olması zorunlu hale gelmektedir. Hatta bu alan üzerinde devletler tarafından mutabık kalınan bir antlaşma yapılamazsa, tıpkı iki ülke arasında gerçekleşen çatışmalar gibi ülke ve şirketler arasında da dijital savaşların gerçekleşmesi ihtimal dahilindedir (Ross 2017, ss. 131-149).

Siber güvenlik bir sisteme saldırıda ya da bir sistemin savunulmasında kullanılmaktadır. Bu konuyla ilgili olarak, sosyal mühendislik saldırıları, büyük çaplı hacker saldırıları ve tespit edilmekten kaçınmak için makine öğrenim modelleri (bir sistemin özel komutlarla özerk hareket ettirilmesi) gibi siber saldırıları çeşitlendirmek mümkündür. Ayrıca, siber güvenlik savunmasında da makine öğrenimi ve büyük verinin algoritmalarla anlam kazanması sonucu kullanılan güçlendirilmiş YZ, modernize ve yaratıcı siber saldırılara karşı aktif savunma ile aynı anda aktif saldırı komutlarında yetenekleriyle rol almaktadır (Cilli 2018, Hoadley ve Lucas 2018).

Böylece verinin katlanarak büyüdüğü ve bu verileri korumanın da talebinin her geçen gün daha da arttığı dünyamızda, bilgi teknolojileriyle YZ arasındaki korelasyonu başarılı bir figürle destekleyen kurum, kuruluş ve devletler; siber saldırıları, güvenlik ihlal ve zafiyetlerini otomatik olarak algılayıp geçilmez dijital duvarlarla saldırıları tanıyacak, analiz edecek ve nihayetinden de sistemi koruyup hedefi bertaraf edecek güvenlik altyapılarına sahip olacaklardır. Fakat unutulmaması gereken nokta YZ'nin yararları olduğu kadar dezavantajlarının da olduğudur. Yukarıda sayılan avantajların kötü eller tarafından kullanıldığında ise güvenlik zafiyetleri ve yıkıcı sonuçlara sebep olabileceği YZ teknolojisinde, her zaman sağduyuya sahip kurum ve kişilerin ipi ellerinde tutmaları için kötü niyetli kişiler ve gruplardan daha çok çalışmaları/yatırım yapmaları gerekmektedir.

3.5 ULUSAL GÜVENLİK BOYUTUNDA YAPAY ZEKÂNIN TAŞIDIĞI RİSKLER

Günümüzde YZ, makine öğrenimi ve büyük veri alanlarında yaşanan gelişmeler öncelikle faydalı ilerlemeler olarak gözükmese de zamanla zararlı sonuçlar da doğurabileceği unutulmaması gereken bir husustur. İnternete bağlı bir bilgisayardan, hayatı kolaylaştıracak birçok veriye çok kısa bir zamanda erişebilmemiz, bu bilgisayarı bir kişinin banka hesabını ele geçirmek veya bir hastanenin gizlilik gerektiren hasta kayıtlarına ulaşmak amacıyla da kullanılabilmemizi mümkün kılar. Basit bir tanımlamayla internet ve bilgisayar hakkında nasıl salt iyi ya da kötü denilemez ise, YZ hakkında da salt bir şekilde iyidir veya kötüdür tanımlaması yapamayız. Bu konu sadece aracının kötü kullanılmasıyla da ilişkilendirilemez. Çünkü yapay öğrenme algoritmaları gelecekteki görevlerin, mazideki gibi devam edeceği varsayımına boyut teşkil etmektedir (Say 2018, s. 152).

Belirlenmiş bir zaman aralığının insani verisiyle eğitilmiş YZ'nin o dönemki insanların önyargı veya savlarını göz ardı etmeyeceği şaşırılmayacak bir durumdur. Bu konuda, kentlin hangi mahallelerine polis ekipleri gönderileceğini yüklenmiş veriye dayalı olarak karar veren programların varlığıyla örneklendirmek yerinde olacaktır. Geçmişte yaşanan olaylardan dolayı sicili kabarık olan bir mahalleye, makine öğrenimiyle geliştirilmiş YZ devriye için daha sık polis ekibi göndermektedir. Bu durum ise diğer mahallelerde şikâyet edilmeden geçilecek küçük suçları da polis ekiplerinin görmesini sağlayarak, bölgenin zaten kabarık olan suç sicilini iyice kabartıp daha da çok polis gönderilmesini sebep olduğu için eşitsizliğin giderek büyüdüğü bir girdabı kaçınılmaz kılabilir (Say 2018, ss. 153-154).

Her ne kadar son yıllar YZ içi başarılarla geçen bir yıl olsa da özerk karar verme yetisine sahip otonom makinelerin doğru ve yanlış algılayabilmeleri adına algoritmalarla etik kuralların programlanması meselesi geleneksel temellere dayanmaktadır. Ne yazık ki yüz kıvartıcı olmasına rağmen 50 yılı aşkın süredir robotik biliminin isim babası olan bilim kurgu yazarı Isaac Asimov'un kısa bir hikayesinde

(*Ben Robot*) formüle ettiği “üç robot yasası” aşılamamıştır. Robotik sistemlerde “doğru ve etik” davranış adına ötesine geçemediğimiz kurallar şöyledir (Bostrom 2018, s. 168):

- a. Bir robot bir insana zarar veremez ya da eylemsiz kalarak insanın zarar görmesine izin veremez.
- b. İlk yasayla çelişmediği sürece robot insanlar tarafından verilen tüm emirlere uymak zorundadır.
- c. İlk iki yasayla çelişmediği sürece robot kendi varlığını korumak zorundadır.

YZ sistemlerinin yaygınlığı ile makine öğrenimi algoritmalarının artan hassasiyeti güvenlik ve zafiyetlerin manzarasını genişletmektedir. Devamlı geliştirilmekte olan yazılımlar her gün yeni güvenlik açıklarının keşfedildiği savunmasız klasik yazılımlardan daha karmaşık algoritmalarla donatılmışlardır. Ayrıca, bu sistemler makine öğrenimi algoritmaları için daima kontrol edilmesi gereken çok fazla veri kullanır çünkü bunlar makine için bir tür "profesör"dür ve makineyi yanlış bir şekilde eğitirse, sistem görevini tam olarak tamamlamaz veya savunmasız kalır. Diğer bazı güvenlik sorunları ise YZ sistemlerinin ikili kullanımından kaynaklanmaktadır. Bir YZ sistemi suç işlemek için kullanılabilir. Bu tür sistemlerin yaygınlaşması anonim kimliğe sahip bir saldırganın insanları öldürebilen akıllı bir silah sistemi oluşturmasını sağlayabilir. Bu kapsamda avantajları kadar dezavantajları da olan YZ'nin taşıdığı riskleri azaltmak için yapılması gerekenleri temel olarak belirtecek olursak (Cilli 2018, s. 14):

- a. Politika yapıcılar, YZ'nin potansiyel kullanımını araştırmak, önlemek ve azaltmak için teknik araştırmacılarla yakın iş birliği yapmalıdır.
- b. YZ alanındaki araştırmacılar ve mühendisler, çalışmalarının ikili kullanımını ciddiye almalı, araştırma önceliklerini ve normları etkilemek için önlemlerle ilgili değerlendirmelere izin vermeli ve zararlı uygulamalar öngörülebilir olduğunda proaktif olarak ilgili aktörlere ulaşmalıdır.
- c. En iyi uygulamalar, bilgisayar güvenliği gibi ikili kullanım kaygılarını ele almak için daha olgun yöntemlere sahip araştırma alanlarında tanımlanmalı ve YZ durumunda geçerli olduğunda ithal edilmelidir.

- d. Bu zorluklarla ilgili tartışmalarda yer alan paydaşların ve alan uzmanlarının imkanları genişletilmelidir.

Yüksek kaliteli analitik ürünlerin geliştirilmesi, giderek artan miktarda bilginin geniş bir yelpazede farklı kaynak türlerinden sentezlenmesini gerektirir. Her ne kadar kesin olarak sayısal verilerden türetilen raporlar şimdi otomatik sistemler kullanılarak rutin olarak oluşturulmuş olsa da çeşitli yapılandırılmamış metin kaynaklarına dayanan raporlar üretmek için daha zordur ve yine de büyük ölçüde insanlar tarafından üretilmektedir. Haber ortamını da içine alan bir dizi profesyonel disiplin, YZ teknolojilerini ve yazılı ürünlerin üretimini otomatikleştirmek için yaklaşımları kullanarak bugün üretilen veri bolluğunun etkisini hafifletmektedir. Bu tarz yapım teknolojilerinin uygulanması, analitik ürünlerde kullanılan bilginin kapsamını ve ölçüğünü hızla artırma potansiyeline sahiptir, bu da daha zengin ve daha anlayışlı ürünlere yol açmaktadır. Özellikle iyi yazılmış raporlar hazırlamaktan sorumlu olan güvenlik ve istihbarat toplulukları için bu durum göz önüne alındığında, belirli bir analitik ürün formatını çeşitli kaynaklardan gelen ilgili içerikle doldurabilecek YZ tekniklerinden özellikle faydalanabileceklerini söylemek mümkündür. YZ istihbarat analizi alanı için umut vermesine rağmen, makine tarafından üretilen analitik ürünlerin kalitesini temsili ve anlamlı bir şekilde oluşturmak ve ölçmek zor olmuştur (Isaacson 2018, s. 104).

Güvenlik sorunlarının çok olduğu günümüzde gelişmelerin hangi yönde olacağı farklılık arz etmekle birlikte, tamamıyla güvenli bir YZ sistemi oluşturmak zor olsa da YZ alanına son yıllarda devasa yatırımlar yapan SpaceX ve Tesla'nın kurucusu Elon Musk'ın "*Yapay zekâ çalışmaları, bir canavarı serbest bırakacak. Ve bu konuda bir araştırma yürütülecekse, bundan haberim olsun isterim.*"⁸ sözleriyle, World Wide Web'in mucidi Tim Berners-Lee'nin "*Kodlama bilen insanlar hayal edebildikleri her şeyi bilgisayara yaptırma yeteneğine sahiptir*" (Say 2018, s. 14) sözleri düşündürücü olmasının yanında oldukça sarsıcıdır. Bu hususta dünyanın en seçkin bilim insanlarından biri olarak kabul gören ünlü fizikçi Stephen Hawking'in (Hawking 2019, ss. 167-170) açıklamaları ve soruları ise şu şekildedir;

⁸ Detaylı bilgi için bkz. <https://t24.com.tr/haber/insandan-ayirt-edilemeyecek-kadar-guclu-bir-yapay-zeka-cok-yakinimizda,282873>

Eğer bilgisayarlar, her on sekiz ayda bir hızlarını ve hafıza kapasitelerini iki katına çıkardıklarını söyleyen Moore Yasasına⁹ itaat etmeye devam ederse, yüz yıl içerisinde insandan daha akıllı olmaları oldukça muhtemeldir. Yapay zekâ insanlardan Yapay zekâ tasarlamak konusunda daha iyi hale gelir ve böylece insan yardımı olmadan kendini gitgide geliştirirse nihayetinde makinelerin, insan aklının salyangoz aklını aşmasından daha fazla şekilde, bizleri akıl konusunda geçtiği bir sonuçla karşılaşabiliriz. Bu gerçekleştiğinde bilgisayarların amaçlarının bizlerinkiyle aynı doğrultuda olduğundan emin olmamız gerekiyor. Fazlasıyla akıllı makineler düşüncesini bilimkurgu olarak nitelendirip göz ardı etmek cezbedici görünse de bunu yapmak bir hata olmakla kalmayıp belki de bugüne kadarki en büyük hatamız olabilir.... Yapay zekâ yaratmak konusundaki başarı, insanlık tarihindeki en büyük olay olacaktır. Ne yazık ki bu olay, olası risklerinden nasıl sakınacağımızı öğrenmediğimiz takdirde insanlık tarihindeki son olay da olabilir.

Kısa vadede, sözgelimi çeşitli ulusların orduları kendi hedefini seçip yok edebilen otonom silah sistemleri oluşturarak bir silahlanma yarışı başlatmayı düşünüyor. Birleşmiş Milletler bu tür silahları yasaklayan bir antlaşmayı tartışırken, otonom silah savunucuları genellikle en önemli soruyu sormayı unutuyorlar. Silahlanma yarışının muhtemel son noktası nedir ve bu, insan ırkı için arzu edilebilir bir şey midir? Ucuz yapay zekâ silahlarının, yarımın kara borsada suçlulara ve teröristlere satılan Kalaşnikofları olmasını gerçekten de istiyor muyuz? Daha gelişmiş yapay zekâ sistemlerinin uzun vadeli kontrolünü sağlama kabiliyetimizle ilgili endişeler mevcutken onları silahlandırmalı ve savunmamızı onlara mı teslim etmeliyiz? 2010 yılında bilgisayarlı alım satım sistemi, borsanın Ani Çöküşüne (Flash Crash) neden oldu; peki savunma alanında bir bilgisayarın tetiklediği çöküş neye benzeyecektir?

YZ hakkında ulusal güvenlik çerçevesinde oluşan risklere sebep olan düşüncelerin temelinde daha şimdiden silahlı otonom yazılımların yapabildiklerinin, ilerleyen zamanlarda nelere sebep olacağı düşüncesidir. YZ'nin uygulanmasına özellikle askeriye gelince, insan-makine ilişkisi tartışılan ana konulardan biridir. Bu konuda günümüzde tartışabileceğimiz üç tür ilişki döngünün içindeki insan, döngüdeki insan ve döngünün dışındaki insan şeklindedir. İnsan döngünün içindeyken, makinenin çevrenin kontrolünde olduğu anlamına gelir ancak son kararı alan insandır. Buna yarı özerk bir sistem denir. İkinci durumda, döngüdeki insan gibi makine kendi başına hareket edebilir ve karar verebilir. Bununla birlikte, insan makinenin davranışını gözleme ve gerektiğinde müdahale etme olanağına sahiptir. Bu durumda, denetimli bir özerk sistemimiz var. Son durum tamamen özerk bir sistemdir. Burada makine kendi başına hareket eder ve karar verirken, insan makine üzerinde herhangi bir kontrole sahip değildir ve sonuçta döngüden çıkar. Dahası, burada terör örgütleri de dahil olmak üzere

⁹ Moore Yasası: Intel'in kurucularından Gordon Moore'a göre; her 18 ayda, bir tümleşik devre üzerine yerleştirilebilecek bileşen sayısı iki katına çıkarken, üretim maliyetleri aynı kalır, hatta düşme eğilimi gösterir. Daha basit bir ifadeyle; eğer paranızı saklıyorsanız, 18 ay sonra bugün alacağınız bilgisayardan 2 kat daha güçlü (işlemci açısından) bir bilgisayar alabilirsiniz. Detaylı bilgi için bkz. <https://medium.com/turkce/moore-yasas%C4%B1-moore-s-law-nedir-c31bee8da753>

sadece devletlerin değil, devlet dışı aktörlerin de savaş asimetrisini daha da derinleştiren YZ sistemlerini kullanma olasılığı bulunmaktadır (Özdemir 2019, ss. 9-11).

İçinde bulunduğumuz yüzyılın teknolojiyle birlikte soğuk savaşlar yılı olması ve YZ'nin kitle imha silahı olarak kullanılması duyulan endişelerden bazılarıdır (Aydın ve Değirmenci 2018, ss. 18-32). Konuyu bir örnekle açmak gerekirse, bu sistemlerin SİHA'larla (Silahlı İnsansız Hava Aracı) entegre edildiğini ve bu marifetle SİHA'ların uçabilen, insanları cilt rengine, üniformasına, telefon sinyallerine göre ayırtabilecek algoritmalarıyla bir ölüm makinesine dönüşebileceği düşüncesidir. Hatta YZ destekli yüz tanıma sistemleri marifetiyle suikastçı SİHA'ların bile üretilmesi mümkün gözükmektedir (Say 2018, s. 144).

Otonom makineler konusunda son yetkinin insanlarda olmamasının vahametini iki Sovyet subayı Vasili Arkhipov ve Stanislav Petrov'u hatırlayarak anlayabiliriz. Arkhipov 27 Ekim 1962'de Küba yakınlarında B-59 adlı denizaltıdaki üç yüksek rütbeli subaydan biriyken bir ABD gemisinin onlara saldırmakta olduğunu sanan diğer iki subayın ısrarına rağmen oybirliği gerektiren nükleer saldırı kararına katılmayarak dünyayı felaketten kurtarmıştır. Petrov ise 26 Eylül 1983'te görev başında olduğu nükleer uyarı merkezinde gözlem uydusundan gelen bir görüntünün ABD'nin füze saldırısı olarak yorumlanması üzerine misilleme sürecini başlatmak yerine arıza raporu vererek 3. Dünya Savaşı'nı önlemiştir. Bu iki kişinin yerinde otomatik sistemler olsaydı, halimizin nice olacağını düşünmek, konunun ciddiyetini gözler önüne sermektedir (Say 2018, ss. 144-145).

YZ'nin olumlu taraflarına bakarken negatif noktalarını da gözümüzden kaçırmamamız gerekmektedir. YZ teknolojilerinin sadece belirli ülkelerin elinde olması, nasıl bu gücü elinde bulunduramayanlar için bir güvenlik zafiyet oluşturuyorsa, sadece dar bir grubun elinde olması tüm dünya için güvenlik riski oluşturmaktadır (Koç ve Kasap 2018, s. 61).

Gözetlemede veri madenciliği, yalan yakalama, psikolojik veya nörokimyasal yollarla inançları ve arzuları manipüle etme konusundaki ilerlemeler uluslararası eşgüdümü ya da ülke içindeki teröristleri ve kanun kaçaklarını bastırmayı daha kolay hale getirerek

bazı riskleri azaltabilir. Ne var ki aynı ilerlemeler istenmeyen toplumsal dinamikleri artırarak ya da kalıcı totaliter rejimlerin oluşumunu kolaylaştırarak getirilerinin yanı sıra bazı riskleri de artırabilir (Bostrom 2018, s. 273). Bununla birlikte, YZ ile ilgili önemli yasal konular şüphede kalmaya devam etmektedir. YZ performansındaki başarısızlıklara ve kullanımından kaynaklanan olumsuz sonuçlara nasıl sorumluluk atanacağına dair çok az bir nosyon vardır. Ayrıca, YZ tarafından yaratılan fikri mülkiyet üzerinde hem veri hem de algoritmalar konusunda çok az netlik bulunmaktadır. Fikri mülkiyet sorularına cevap YZ geliştiricileri için yaratılan teşvik yapısı için kritik öneme sahip olacaktır. Son olarak YZ'nin etik gelişimi ve istihdamı sorunu, ilerleyen dönemlerde gerçekleştirilecek çalışmalar için hayati bir konudur. Bu YZ'nin savaş yasalarına aykırı kullanılmaması ve insan haklarının ilgili korunmalarına saygı göstermesinin yanı sıra bireysel mahremiyet ve insan özerkliğinin korunmasına saygı duyulması konusundaki kritik meseleyi de içermektedir (Sheppard ve diğ. 2018, s. 63).

Bütün bu tartışmalar ve riskler devletlerin YZ'yi, ulusal güvenlik alanı da dahil olmak üzere, yaşamın farklı yönlerinde uygulanmasına devam etmesini engelleyememiştir. Üstelik daha da fazlaşan YZ uygulamaları devletler arasında güç için rekabete yol açmış ve böylece daha şimdiden birçok ülke YZ ulusal stratejilerini kamuoyuna açıklamıştır.

4. ULUSAL GÜVENLİKTE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI

YZ, günümüzde çok geniş bir sektörel kitle tarafından hızla benimsenmektedir. Bu alanlardan en önemlilerinden biri ise kuşkusuz YZ'nin güvenliğe dair kullanım alanlarını oluşturmaktadır. Özellikle ulusal güvenliğe dair kullanımlarda ilk akla gelen ülkeler Amerika ve Çin olmakla birlikte, YZ'nin öngörülenin çok daha üstünde bir güç olduğunun farkına varan birçok ülke bu konuda Ar-Ge çalışmaları yapmaktadır. Öyle ki YZ, büyük bütçelerle yatırımlar yapıp, büyük gizlilikler içerisinde yeni teknolojiler üretilmeye çalışılan bir alan halini gelmiştir. Söz konusu gelişmelere rağmen henüz bir *zekâ patlaması*¹⁰nın gerçekleşmemiş olması da önem arz etmektedir. Çünkü teknolojik devrim gerçekleştiğinde, YZ teknolojilerinde daha ilerde yer alan ülke, stratejik üstünlükle birlikte yaptırım gücünü de elinde bulunduracaktır (Aydın ve Değirmenci 2018, Bostrom 2018). Bundan dolayı alanda ilk başarılı olan ülkenin kim olacağı, güç dengelerinin hangi tarafa meyledeceği, ekonominin hangi taraf için bugüne kadar görülmemiş bir ivmeyle yükselişe geçeceği, kimin envanterinde nükleer silahlardan/füzelerden daha caydırıcı YZ'ye sahip mühimmatlar bulunacağı önemlidir

Daktilonun icadı nasıl makinelerle etkileşim şeklimizin önünü açtı ve bundan yaklaşık 150 yıl sonra dokunmatik ekranlar dijital dünyayla iletişim kurmanın yollarını ortaya çıkardıysa, YZ'ye ilişkin son gelişmeler ise gelecek olanın habercisi niteliğindedir. Bu çerçevede, gittikçe toplumun her yönüne nüfuz eden, devasa yatırımlarla desteklenen ve giderek olgunlaşan kuramsal bir temel üzerine inşa edilen YZ, ülkeler için yeni bir silahlanma yarışının yalnızca belirtisidir (Hawking 2019, ss. 174-175).

YZ'nin hızlı bir şekilde gelişmesi tıp veya ulaşım dahil olmak üzere farklı alanlarda olumlu etkilerle izlenmiştir. Ancak teknolojinin ulusal güvenlik ve askeri uygulamalarına gelince beraberinde pek çok tartışma da başlamıştır. Gelecekte YZ'nin lojistik, istihbarat, gözetim ve özellikle silah tasarımı gibi askeri faaliyetleri dönüştürme kapasitesine sahip olduğu yaygın olarak kabul görmektedir. Şimdilik, YZ'yi ve kullanımını çevreleyen belirsizlikler, askeri stratejistler arasında birçok tartışma başlatmıştır. Bu tartışmalar genel olarak YZ'nin savaşın yürütülme şekli üzerindeki

¹⁰ Zekâ patlaması: Yapay zekânın zekâ düzeyinin, radikal derecede insanüstü düzeye hızla ilerlemesi.

etkisi ve YZ'yi kullanacak silahlara ne kadar özerklik verilmesi gerektiği ile ilgilidir. Özellikle ana tartışmalar, ölümcül özerk silah sistemleri veya “katil robotlar” olarak adlandırılan insanın döngüden çıktığı sistemlerdir. Güvenlik boyutunca özel önemine ve tartışmalarına kısaca değindiğimiz YZ'nin, ulusal güvenlikte kullanım şekillerini ise şöyle sıralayabiliriz (Özdemir 2019, ss. 8-10):

- a. Özerk Silah Sistemleri ve Hedefleme
- b. Gözetleme ve Denetim
- c. Siber Güvenlik
- d. Lojistik
- e. Özerk Araçlar

Devletler daha iyi, daha hızlı ve daha güçlü silahlar veya teknolojiler peşinde oldukları için sürekli olarak değişim ihtiyacı içerisinde olmuşlardır. Bu durum ise tam olarak YZ'nin tüm savaş alanlarında (*kara, deniz, hava, uzay ve bilgi*) ve tüm savaş seviyelerinde (*politik, stratejik, operasyonel ve taktik*) sağladığı şeydir (Özdemir 2019, s. 8). Çok hızlı bir gelişimin son yıllarda yol açtığı çeşitli uygulamalar ve kullanım şekillerinden “Lojistik” başlığı hariç diğerleri örnek incelemelerimizde de yer almaktadır. Bu nedenle Lojistik başlığına burada kısaca değineceğiz.

Hem lojistik hem de bakım görev seti, desen tanıma ve optimizasyonun anahtar olduğu YZ'yi uygulamak için konumlandırılmış veri bakımından zengin alanlar sunmaktadır. Bu kapsamda ABD Hava Kuvvetleri, YZ'nin filo bakımını ve sürdürülebilirliğini optimize ettiği öngörülü bir bakım sistemini uygulamıştır. Ulusal güvenlik uygulayıcıları, *Stryker Lojistik Destek Etkinliği* ve *F-35 için Otonom Lojistik Bilgi Sistemi* gibi alanlarda YZ teknolojisini kullanarak özel sektör, lojistik ve bakım topluluklarından öğrenilen derslerin algoritmalarını kodlamaktadırlar. ABD'nin ulusal güvenliğini sağlamakla görevli kurumları YZ'nin yeteneklerini ve ölçümlerini birçok alanda kullanmaktadır. Bu alanlardan birisi, Robotik ve insansız sistem programların, YZ'yi kurallara dayalı özerk sistemlerin veya insan-makine ekiplerinin kapasitesini artırmak için uygulamasının amaçlanmasıdır (Sheppard ve diğ. 2018, ss. 28-29).

Unutulmaması gereken bir diğerk nokta da YZ'yi kullanan ve geliştiren ÷lkeler ile o ÷lkelerin takipçileri arasında bulunan mesafenin sabit kalmayacağı gerçeğidir. Örneğin bisiklet yarışlarındaki, mesafe açıldıkça öndeki bisikletçilerin rüzgârı önlemesinden mahrum kalan arkadaki yarışmacıların artık korunmasız olması ve dik bir yokuşa ilk ulaşanın daha sonra aşağıya doğru ivme kazanması vakası teknoloji için de geçerlidir. Özellikle YZ konusunda bu durum, geride kalan ÷lkeler için anlama, kapasite ve gelişimleri özümseme konusunda sıkıntılar yaratabilmektedir. Bunun haricinde YZ teknolojilerinde yeterince ilerlemiş bir ÷lke, geliştirdiği teknolojiler ve uygulamalardan bilgi sızıntılarını önleyebilecek veya diğerk ÷lkelerin atılımlarını sahip oldukları ileri teknolojilerle engelleyebilecektir. Böylece yayının hızı azalırken, yeterliliklerin ilerletilmesi kolaylaşacaktır (Bostrom 2018, ss. 100-101).

YZ'nin ulusal güvenlik perspektifinden etki kabiliyeti tartışıldıkında, ÷lkelerin kendi sınırları dahilinde geliştirilen YZ teknolojilerini takip ve kontrol etme hatta devletleştirme durumu ihtimal dahilindedir. Aynı şekilde uluslararası boyutta diğerk devletlerin geliştirdikleri YZ'yi espionaj faaliyetleri kapsamında ele geçirmeyi veya imha etmeyi de planlayabilir. Fakat şu anda özellikle istihbarat servisleri için bu durum -en azından açıktan anlaşılacağı şekliyle- yeterince tehlikeli gözükmemekte olup her an tersine de dönme ihtimali bulunmaktadır. Böylece bürokrasinin hantallık ve katılığından sıyrılmış istihbarat servisleri için YZ hakkında akademik çalışmalar yapanlar ve bilgisayar mühendisliği alanında büyük başarılar elde etmiş öğrenciler *sosyal grafiğin haritalandırılması* yöntemiyle birer hedef haline gelebilirler. Sonuç olarak aksi bir durum istihbarat fiyaskosunun yaşanma ihtimaline neden olabilmekte olup sorumluluk aynı zamanda istihbarat servislerinin tavsiyelerini dikkate almayan siyasi liderleri de bağlamaktadır (Bostrom 2018, ss. 105-107).

Bu çerçevede, güvenlik uygulamaları açısından YZ'nin şu şekillerde kullanılabilereği (*ancak bunlarla sınırlı olmadığı*) belirtilmektedir. Birincisi; görüntü tanıma algoritmalarına dayanarak, YZ'nin bilginin işlenmesi ve yorumlanmasında yardımcı olması için kullanılmasıdır. Buna bir örnek, *drone* ile yakalanan videolardan elde edilen bilgileri işlemek ve yorumlamak için tasarlanan *Amerikan Projesi Maven*'dir. İkincisi ise; YZ'yi kullanarak drone'lar, uçaklar, gemiler, tanklar gibi araçların eylemlerini

kontrol etmek veya yönlendirmek için bir insana ihtiyaç duyulmamasıdır. Örneğin, tam özerkliğe yakın olan İsrail savaş uçağıdır. Daha düşük düzeyde bir özerklik uygulanarak, “Air Force Global Hawk” ve “Army Gray Eagle” uçağı gibi diğer uçaklardan da bahsedilebilmektedir. Her iki uçak için, operatörün uçağı nereye gideceğı konusunda yönlendirmesi ve sonra uçağı kendi kendine uçması için serbest bırakması yeterlidir (Özdemir 2019, s. 10).

Tam bu noktada ulusal güvenlikte YZ'nin hangi boyutlara kadar kullanabileceğine iyi bir örnek teşkil eden “Otomatik Matematikçi” adındaki bir programdan bahsetmemiz gerekmektedir. YZ alanının önde gelen araştırmacılarından Douglas Lenat geliştirdiğı Otomatik Matematikçi bir kavram bulma programıydı. Program ilk olarak, birkaç yüzyıl farkla da olsa 1742'de bulunan matematiksel bir buluşun aynısını keşfetmişti. Fakat Otomatik Matematikçi'nin yeniden keşfettiğı buluşların, algoritmaların yazılış şeklinden kaynaklandığı hatta programa kopya verildiğı yönündeki eleştirilerin sayısı az değildi (Say 2018, ss. 106-107).

Eleştirilere Douglas Lenat, ABD'de popüler olan ve amacın bir trilyonluk devasa bir bütçe kullanarak kuracağınız bir filoyla rakibinizin filosunu alt etmek olduğı “Traveller” adındaki bir ulusal oyun turnuvasına, *Eurisko* adındaki YZ programıyla katılarak cevap vermek istemişti. Oyunla ilgili kuralların yer aldığı kitapta yer alan tüm bilgileri makine öğrenimi metoduyla *Eurisko*'ya kodlayan Douglas Lenat, şampiyonun ilk turnuvasına diğ er tecrübeli rakiplerinin aksine güçsüz ama en fazla sayıda gemiyi alarak başlamıştı. Oyunun sonunda en fazla tahribata uğrayan *Eurisko*'nun filosu olsa da oyun bittiğinde sağlam kalan birkaç gemi yine *Eurisko*'nun filosundan olanlar olmuştu. Gerçek hayatta uygulansa kendi askerlerini kesin ölüme atmak demek olacağından hiçbir insanın aklına gelmeyecek bu taktik *Eurisko*'yu turnuvanın 1981 şampiyonu yapmıştı (Say 2018, ss. 107-108).

1982 yılında ise *Eurisko*'nun önceki yıldaki taktiğini iş e yaramaz kılacak şekilde değıştirilen kurallar, artık kazanan filonun ortalama “çeviklik” değerini de hesaba katıyordu. Böylelikle rakibin ateş i sonucu sakatlanan çok sayıda gemisi olan *Eurisko* eskisi kadar çok puan alamayacaktı. Lenat, *Eurisko*'yu bu yeni kurallarla yeniden

çalıştırdı. Sonuç, yine insanlık dışı bir buluş oldu. Program yine önceki yıldaki gibi kalabalık filolar kuruyor, fakat oyun sırasında vurulup çeviklik değeri düşen gemilerini kendi kendisine batırıyordu. Böylelikle kalan gemileri yüksek çeviklik ortalamasına sahip olan Eurisko, 1982 kupasını da rahatlıkla kazanmıştı. Bunun üzerine, “*algılardan gerçeğe ulaşma, yeni koşullara uyum sağlama, problem çözme yeteneklerinin bütünü olarak zekâ*” sadece bireylere değil ülkelere de lazım olduğundan, Eurisko ABD Savunma Bakanlığı’nın dikkatini çekmiş ve sağlam bir destek kaynağı bulmuştu (Say 2018, ss. 108-109).

Sonuç olarak, özerk sistemlerin “*sıkıcı, tehlikeli veya kirli*” olarak kabul edilen görevlerde insanların yerini alacağı beklenmektedir. Bu görevler, uzun süreli istihbarat toplama ve analizini, kimyasal silahların bulaştığı temizleme ortamlarını veya mayın ve tuzaklamalar için temizleme rotalarını ve en önemlisi ölümcül özerk silah sistemlerini içerebilir. Bunun dışında zekâ artışı, strateji oluşturma, teknoloji araştırması, *hack*’leme, ekonomik üretkenlik, sosyal manipülasyon YZ’nin diğer yetenekleridir. Dolayısıyla YZ’yi kontrol eden devletin büyük bir güç ve kontrol kaynağına sahip olduğu ortadadır. Muazzam önemdeki bu mesele de algoritmalar daha da geliştikçe, YZ büyük veri kümelerini analiz ederek ve insan eylemlerini yönlendirmek için tahminler yaparak savaş yönetimi de dahil olmak üzere komuta ve kontrol için kullanılabilecektir (Özdemir 2019, Bostrom 2018).

4.1 ULUSAL GÜVENLİK BAĞLAMINDA DEVLETLERİN YAPAY ZEKÂYA BAKIŞI

“Dördüncü Endüstri Devrimi” olarak kabul edilen YZ, bugünün dünyasında özellikle savunma sanayisinde bir gerçeklik haline gelmiştir. Uzmanlar ve akademisyenler uzun süre YZ’nin önemini belirtip, kendisinin belirli bir silah olarak görülmemesi gerektiğini, “çok yönlü bir genelleştirici, genel amaçlı bir teknoloji” olarak görülmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Dahası Obama, Trump, Xi ve Putin gibi dünya liderleri, YZ’nin önemini öne çıkaran önemli açıklamalar yapmışlardır (Özdemir 2019, ss. 7-8). YZ’de

lider olanın dünyaya hükmedeceğini ifade eden Rusya Devlet Başkanı Vladimir Putin'in açıklamaları¹¹ şu şekildedir;

Yapay zekâ mekanizmaları, büyük miktarda bilginin analizine dayanarak gerçek zamanlı olarak doğru çözümler üretme fırsatını sağlıyor, bu da kalite ve performansta muazzam avantajlar sağlıyor.... Eğer yapay zekâ alanında tekel olmayı başaracak biri çıkarsa, bunun sonucu açık, dünyanın efendisi olacak.... Başta yapay zekâ olmak üzere teknolojik liderlik için verilen mücadele küresel rekabet alanına dönüştü, yapay zekanın gelişimi tüm insanlığın geleceğini belirleyecek.... Birçok ülke aktif olarak yapay zekâ geliştirmekte ve Rusya'nın geri kalmaması gerekmektedir. Biz elbette yapay zekâ alanında teknolojik egemenliği sağlamalıyız. Bu, işletmelerimiz ve ekonomimizin yaşayabilirliği, Rusya vatandaşlarının yaşam kalitesi, ülkemizin güvenliği ve kendini savunma yeteneğinin en önemli şartı. Söz konusu sadece yüksek uzmanlık gerektiren alanlar için algoritmaların geliştirilmesi değil, her bir alanda maksimum etki yaratacak üniversal çözümlere ihtiyacımız var.

YZ hala gelişim aşamasında olmasına rağmen, güvenlik sektörünün manzarasını değiştirme kapasitesine sahip olduğu ve bunun sonucunda uluslararası sistemdeki mevcut ekonomik ve askeri dengeleri değiştireceği bir gerçektir. YZ'nin potansiyellerini kabul eden 20'den fazla ülke YZ kullanımını ve gelişimini teşvik etmek için ulusal YZ stratejilerini açıklamıştır. Daha fazla sayıda devlet ve devlet dışı kuruluş ise YZ'ye yönelik Ar-Ge konusunda belirleyici adımlar atmaktadır. Çünkü YZ, ulusal güvenlik için sonuç doğurabilecek bir teknoloji alanıdır. Bu nedenle ABD ve Çin, bu alanda önde gelen devletler olarak kabul edilir. ABD, savaş alanında hegemonyasını sürdürürken, Çin, ABD'yi geçmeyi ve 2030'a kadar YZ'de lider olmayı hedeflemektedir. Elbette iki devlette bu amaçlara uyan bağımsız ulusal stratejiler üretmiştir. Daha da önemlisi, ABD ulusal stratejisi, Çin ulusal stratejisinin ana referans noktası olarak kabul edilmektedir ve bunun tersi de geçerlidir (Özdemir 2019, ss. 8-9).

Başarılı insanlar ile başarısız insanlar arasındaki farkın sebepleri yetişilen ortamdan eğiten öğretmene, eğitim görülen kurumlardan imkân ve imkansızlıklara kadar çok geniş bir perspektiften değerlendirilebilir. Başarılı ve başarısız insan arasındaki farklar her ne kadar çeşitlendirilebilse de en başarılı insanların yegâne özelliği sürekli öğrenme/eğitim hevesi ve kendini geliştirme arzusudur (Koç ve Kasap 2018, s. 21). Söz konusu durum devletler için de geçerlidir. Dünyada YZ'ye en fazla bütçeyi ayıran, en

¹¹ Detaylı bilgi için bkz. <https://tr.sputniknews.com/rusya/201905301039207777-putin-dunyanin-efendisinin-kim-olacagini-anlatti/>

çok araştırmanın yapıldığı ve araştırmacıların da desteklenip teşvik edildiği ülkeler dünyanın aynı zamanda en güçlü ekonomilerine ve askeri gücüne sahip ya devletleridir ya da bu devletlerin en dışli rakiplerinden biridir.

2017 yılından bu yana yaklaşık olarak 20 ülke “*bilimsel araştırma, yetenek geliştirme, beceri ve eğitim, YZ'nin benimsenmesi, etik ve düzenlemeler, veri ve dijital altyapı*” gibi YZ politikasının farklı yönlerine odaklandığı YZ stratejilerini açıklamıştır. Ayrıca Avrupa Komisyonuna göre, 2016 yılında, YZ'ye Asya'da yaklaşık 10 milyar Euro ve ABD'de 18 milyar euroluk yatırımlar yapılmıştır. Tüm devletlerin YZ yatırımlarını tüm açıklığıyla beyan etmediğini göz önüne alırsak bu rakamlar çok daha yüksek seviyelerde olacaktır. Devletlerin YZ'ye yatırım yapmak için istekli olmalarının temel nedeni, yalnızca yaşamın medeni ve çağdaş yönleriyle alakalı değildir. Asıl neden ve en önemlisi, YZ'yi ulusal güvenlik için kullanan devletlere avantaj sağlayacak kaldıraç olarak değerlendirilmesidir (Özdemir 2019, s. 12).

YZ ve teknolojilerini ilk kullanan devletler, rakiplerine göre ekonomik ve askeri avantajlar kazanmasına yardımcı olacak büyük fırsatlar yaratacak ve mevcut güç dengelerini yeniden tanımlayacaktır. Mevcut güç dengelerini değiştirme gücünün arkasındaki ana sebep, YZ'nin askeri alanda uygulanmasının devletlere savaş alanında üstünlük sağlayacağına dayanmaktadır. Çünkü makineler lojistik, savaş alanı ve karar alma konularında insanlardan daha doğru ve hızlı olacaktır. Ayrıca YZ'nin yardımıyla ordu, insanlar tarafından yapılamayacak olan veya yüksek risk barındıran durumlarda, uzun sürelerde yüksek riskli görevleri yapabilecek kabiliyetleri olan bilgisayarlara sahip olacaktır (Özdemir 2019, s. 13).

YZ konusunda yeterince yol kat edememiş veya geri kalmış ülkeler için ise tersine etkileri olan bir durum, beklenmedik bir sonuç olmayacaktır. Yine de YZ'nin nükleer silah teknolojisinde olduğu gibi birkaç devletin elinde kalmayacağı ve önemli sayıda devlet ve hatta devlet dışı aktörün YZ'yi silahlı kuvvetlerine entegre edebilecekleri ihtimal dahilindedir. Bu noktada, miktar artık bir avantaj sağlamayacak, böylece devletler veya devlet dışı aktörler nicelikten çok kaliteye odaklanmaya başlayacaktır. YZ'nin silahlanma yarışı olarak nitelendirilebilen ulusal güvenlik amacıyla YZ

geliştirme çalışmalarına dünyada her yıl milyarlarca dolar kaynak ayrılmaktadır (Özdemir 2019, s. 13).

Şu anda Türkiye, hızla gelişen ve büyüyen yerli savunma sanayisine rağmen YZ alanında yeterince gelişim gösterememiştir.¹² Bununla birlikte, ülkemizin bulunduğu mevcut bölgesel dinamikler ile İsrail, İran ve Birleşik Arap Emirlikleri gibi ülkelerin YZ'ye odaklanmaya başladığı gerçeğini göz önüne almamız gerekmektedir. Türkiye'nin kendi YZ ulusal stratejisini oluşturması ve bu alana önemli miktarda fon ayırması önem taşımaktadır.

4.2 ABD ÖRNEĞİ

ABD Savunma Bakanlığı ve başta CIA olmak üzere istihbarat birimleri, *“bomba imha robotları, ajanlık faaliyeti ve taarruz amacıyla kullanılan insansız hava araçları ve diğer insansız araçların”* kullanımında dünya sıralamasında en ön sırada yer almaktadırlar. ABD, stratejik üstünlüğünü korumak için YZ geliştirme çalışmalarını sürdürmektedir (Bostrom 2018, s. 32).

ABD, YZ'yi askeri teknolojik avantajını canlandırmak amacıyla, Savunma Bakanı Chuck Hagel'in 2014'te başlattığı “Üçüncü Ofset Stratejisi”nin bir parçası olarak görmektedir. Üçüncü Ofset Stratejisi'nin ana odağı, YZ'nin çok önemli bir rol oynadığı robotlar ve özerklidir. Bunu takiben hem Obama hem de Trump Yönetimi ABD'nin YZ'de küresel lider olma niyetlerini ifade etmişlerdir. Mayıs 2018'de Trump Yönetimi bu amaca ulaşmak için *“mümkün olan en yüksek ölçüde, bilim adamlarının ve teknolojistlerin Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bir sonraki büyük buluşlarını serbestçe geliştirmelerine izin vereceklerini”*¹³ ifade etmiştir (Özdemir 2019, s. 14).

Bununla birlikte, ABD'nin YZ'de dünya lideri olma yolunda hem iç hem de dış kısıtlamalarla karşı karşıya olduğu söylenebilir. Her şeyden önce iç kısıtlamalar, nükleer silahların aksine YZ'nin devletin kendisi tarafından değil, Google, Microsoft, Amazon veya Intel gibi hükümet dışı kuruluşlar tarafından geliştirilmesinden kaynaklanmaktadır.

¹² Detaylı bilgi için bkz. https://turkiye.ai/trai-assets/uploads/2018/06/20170509_TRAI_Raporu_v1.pdf

¹³ Detaylı bilgi için bkz. <https://www.reuters.com/article/us-usa-artificialintelligence-idUSKBN1IB30F>

Saydığımız bu gibi kuruluşlar her zaman hükümetle iş birliği yapmaya istekli değildirler. Bu durum ise YZ'nin ulusal güvenlik ve askeri alanlarda uygulanmasını kısıtlamaktadır. Dahası, hükümetin kendisi YZ ulusal stratejisi açısından çok yavaş hareket etmektedir. Dış kısıtlamalar ise diğer devletlerin özellikle Çin'in YZ'deki Amerikan liderliğini sona erdirmeye arayışlarıdır. Çin, ABD tarafından kullanılanlardan daha yüksek teknolojiye silahlar üretmek için YZ kullanarak ABD'nin askeri üstünlüğüne ve alan uzmanlığına meydan okumayı hedeflemektedirler. Oysa Çin'in savaş tecrübesi açısından bir dezavantajı bulunmaktadır. Çin'in son yıllarda sıcak savaş içinde olmadığı düşünülürse, YZ'yi doğrudan savaş alanına uygulamak zordur. Bu nedenle Çin, esas olarak savaş oyunlarına ve simülasyonlara odaklanmaktadır. Bununla birlikte, sürekli savaş halinde olan ABD, daha fazla taktik düzeyinde uygulamaya yoğunlaşmıştır ve bu nedenle savaş alanında YZ'yi uygulama ve böylece savaşın ihtiyaçlarına göre geliştirme avantajına sahiptir (Özdemir 2019, ss. 14-23).

ABD ve Çin rekabetinin sonucu hakkında henüz yorum yapmak doğru olmayacaktır. Fakat Çin'in ABD'ye getirdiği tehdidin hafife alınmaması gerektiği söylenebilir. ABD şu an için avantaja sahip taraf olsa da Çin'in uzun vadede dezavantajlarını avantaja çevirip ABD'nin üstünlüğünü sona erdirmesi ihtimal dahilindedir. Bunun başlıca sebebiyse Çin yönetiminin, ABD'den farklı olarak *(Bir sonraki başlıkta değinilecek olan, ABD Savunma Bakanlığı ve Google iş birliği ile gerçekleştirilen Project Maven bu durumun en bariz örneklerinden birisidir)* tüm kurumları ve şirketleriyle YZ yatırımlarında koordinasyon halinde ve bir bütün olarak hareket etme tarzından kaynaklanmaktadır. Ayrıca Çin'in güçlü insan sermayesi ve sahip olduğu büyük veri kaynakları diğer avantajlarıdır. Bu konuyu ayrıntısıyla "4.3 Çin Örneği" bölümünde tekrar ele alacağız.

Obama Yönetimi'nin, 2016 yılında yayımladığı ve YZ'de ABD liderliğinin önemini belirttiği yol haritası, ABD'nin resmi olarak YZ ile ilgili ilk bildirisini kabul edilmektedir. Ancak, bu yol haritası temel olarak düzenleyici politika sorularına odaklanmıştır. Aynı yıl "Beyaz Saray Bilim ve Teknoloji Politikaları Ofisi" farklı atölye çalışmaları düzenlemiştir. Bu kapsamda "Makine Öğrenimi ve Yapay Zekâ Alt Komitesi" kurulmuştur. Buradaki asıl amaç ulusal YZ faaliyetinin koordinasyonunu

sağlamaktır. “Yapay Zekânın Geleceğine Hazırlanmak”, “Ulusal Yapay Zekâ Araştırma ve Geliştirme Stratejik Planı” ve “Yapay Zekâ, Otomasyon ve Ekonomi” isimli üç ana rapor ise Obama Yönetimi tarafından hazırlanan diğer raporlardır. İlk rapor YZ düzenlemeleri, Ar-Ge, etik ve güvenlik ile ilgili olası stratejileri önermiştir. “Ulusal Yapay Zekâ Araştırma ve Geliştirme Stratejik Planı” da esas olarak Ar-Ge stratejisine odaklanmıştır. Son rapor ise YZ’nin faydalarını artıracak ve maliyetlerini hafifletecek gerekli politikaları ele almıştır (Özdemir 2019, ss. 14-15).

ABD, YZ kullanımını ve gelişimini teşvik etmek için ulusal YZ stratejilerini açıklayan ilk 20 ülke arasında bulunmamaktadır. YZ’ye ilk kez 2017 yılında hazırlanan Ulusal Güvenlik Stratejisi’nde silahlanma ve istihbarat özelinde yer verilmiştir. Daha sonra özellikle Çin ve Rusya’nın YZ yatırımlarına değinilmiş ve ABD’nin teknolojik ve operasyonel yeteneklerini tehdit ettiği vurgulanmıştır. En nihayetinde ise 2019 yılı içerisinde “Amerika’nın Yapay Zekadaki Liderliğini Hızlandırma” başlıklı YZ stratejisini açıklamıştır (Dutton 2018).

YZ’de farklı ve serbest piyasa modelli bir tutum sergileyen Trump Yönetimi ise Amerikan şirketlerinin yenilikçi ve büyümeye yönelik esnekliğe sahip olabilmeleri için yenilikçiliğe yönelik mevzuata ilişkin engelleri kaldırmaya odaklanacağını belirtmiştir. YZ alanında küresel lider olmak ve stratejik üstünlüklerini korumak hedefini üstlenen ABD’nin YZ hedefleri şöyledir (Özdemir 2019, s. 15):

- a. YZ’de ABD liderliğini sürdürebilmek
- b. YZ alanında Ar-Ge çalışmalarını desteklemek
- c. Yenilikçiliğin önündeki engelleri kaldırmak
- d. Gelecekteki Amerikan işgücünü eğitmek
- e. YZ’de liderlik etmek için stratejik askeri avantaj sağlamak
- f. Devlet hizmetlerinde YZ’den yararlanmak
- g. Öncülük eden uluslararası YZ müzakereleri

ABD Hükümeti’nin, kesin ve net bilgiler olmaması ve çoğu bilginin ulusal güvenlik sebebiyle açık kaynaklar nezdinde paylaşılmaması sebebiyle YZ’ye ne kadar fon

ayırdığı belirsizdir. Bu açıdan ABD'nin YZ finansman yapısı hakkında belirli ve sınırlı veriler vermek mümkündür. Buna göre, 2016 “Araştırma ve Geliştirme Stratejik Planında” rapor, hükümetin 2015 yılında YZ ile ilgili Ar-Ge projelerine 1.1 milyar dolar yatırım yaptığını belirtmiştir. Başka bir rapora göre ise Pentagon 2017 yılında YZ'yi destekleyici alanlara yaklaşık 7,4 milyar dolar yatırım yapmıştır. ABD Savunma Bakanlığına bağlı YZ konusunda öncü olan “Defansif İleri Araştırma Projeleri Ajansı” (DARPA), 2018 yılında 3.17 milyar dolar ve 2019 yılında ise 3.44 milyar dolar bütçe talep etmiştir. Ayrıca 2018’de DARPA, “AI Next” kampanyası olarak bilinen yeni ve mevcut programlara 2 milyar dolarlık çok yıllık bir yatırım yapmıştır (Dutton 2018).

YZ'yi hükümet önceliklerinden biri olarak kabul eden ABD bu alanda lider olmanın veya lider olanın ne tür avantajlarla belirleyici stratejik üstünlüklere sahip olacağını farkında olan belki de en bilgili ülke konumundadır. Bu durumu Chalmers (2010), *“ABD Kara Harp Okulu’ndaki öğrenciler ve subaylar arasında ABD hükümetinin potansiyel bir felaket karşısında bile yapay zekâ araştırmalarını rakip güçlerin belirleyici stratejik üstünlük elde edeceği korkusuyla kısıtlamayacağı konusunda bir mutabakat olduğunu”* ifade ederek açıklamıştır. Bu farkındalık, ulusal güvenlik için önemli sonuçları olan bir teknoloji alanında ABD'nin YZ uygulamaları geliştirmesine, bu kapsamda araştırmalar yapmasına neden olmuştur.

Özellikle ulusal güvenlik alanında ortaya konan YZ ürünleri ABD'yi bugünün dünyasında Çin gibi rakipleri olmasına rağmen YZ konusunda lider ülke yapmaktadır. Bu çerçevede, ABD'nin YZ'yi ulusal güvenliğinde kullanıma dair birbirinden farklı yetenekleri olan ve farkındalık sağlaması açısından üç farklı örnek incelenecektir.

4.2.1 Project Maven

CIA tarafından, terör saldırıları veya sivil itaatsizlik gibi gelecekteki olayları tahmin etmek için “açık kaynak istihbaratının geniş kapsamlı analizi, görüntü tanıma ve etiketleme” gibi görevleri yerine getirme konusunda YZ'den yararlanan 137 proje geliştirilmiştir. 137 projeden en öne çıkanı ve bilineni, ABD ordusunun halihazırda Irak ve Suriye'deki isyancı hedefleri belirlemek için YZ algoritmaları kullanarak geliştirdiği

ve operasyonel çalışmalara entegre ettiği *Project Maven* adlı öncü girişimdir (Hoadley ve Lucas 2018, ss. 1-9).

ABD hükümetinin dahil olduğu en iyi bilinen ve tartışılan durumlardan biri olan YZ'yi istihbarat, gözetim ve keşif uygulamalarına dahil eden “Algoritmik Savaş Çapraz Fonksiyon Takımı” olarak da bilinen Project Maven’dır. Project Maven, 2018 Mayıs'ında Google kampüsünde 3000'in üzerinde çalışanın imzaladığı bir mektup ile ABD Savunma Bakanlığı ile Google tarafından gerçekleştirilen ve *drone* görüntülerini analiz etmek için makine öğrenmesi algoritmalarının kullanıldığı ortak bir projenin olduğu şeklinde kamuoyuna sızdırılmıştır. Binlerce Google çalışanın Project Maven’da yer almak istememesiyle sızdırılan belgelerde yer alan bilgilerde, milyonlarca saatlik videolar dahil gelen verilerden giderek artan bir işgücüne yardım etme çabasıyla geliştirilen Project Maven, ABD Savunma Bakanlığı’nın YZ, büyük veri ve makine öğrenimini giderek artan yetenekli rakiplere göre avantajlarını sürdürmek için tasarlanmıştır (Sandıkçı 2018, Pellerin 2017).

Düzinelerce üst düzey mühendis de dahil olmak üzere binlerce Google çalışanı, şirketin video görüntülerini yorumlamak için YZ kullanan ve *drone* saldırılarının hedeflenmesini iyileştirmek için kullanılacak bir Pentagon programına katılımını protesto eden bir mektup imzalamıştır. Google’ın iç iletişim sisteminde dolaşımda olan ve 3000’den fazla imza kazanan mektup¹⁴, YZ’nin giderek daha fazla askeri alanda kullanılmasından dolayı Silikon Vadisi ile federal hükümet arasında yoğunlaşan bir kültür çatışmasını yansıtmaktadır. YZ’nin askeri uygulamalarını hızlandıran ve pilot bir program olarak başlayan Project Maven ile ilgili olarak Google CEO’su Sundar Pichai’ye yazılan mektupta, “*Google’ın savaş işinde olmaması, hiçbir zaman savaş teknolojisi inşa etmemesi ve Project Maven’den çıkması gerektiği*” ifade edilmiştir (Shane ve Wakabayashi 2018, s. 1).

Şirket daha sonra Project Maven konusundaki çalışmasını “saldırgan olmayan” olarak nitelendirse de Pentagon’un video analizini rutin olarak saldırı ve terörle mücadele operasyonlarında kullanılıyor olması ve bu projenin de operasyonları desteklediğini

¹⁴ Detaylı bilgi için bkz. <https://static01.nyt.com/files/2018/technology/googleletter.pdf>

açıkça belirtmesi çelişkili senaryolara sebebiyet vermiştir. Buna rağmen, üst düzey yöneticilerinden bazılarının önemli Pentagon bağlantıları/görevleri¹⁵ olan Google ve bizzat Pentagon, şirketin ürünlerinin insan zekâsı olmadan ateş açabilecek özerk bir silah sistemi yaratmayacağını açıklamışlardır (Shane ve Wakabayashi 2018, s. 1).

Pentagon ve Google iş birliğiyle (*Pentagon'un tek partnerinin yalnız Google olup olmadığı şu an için bilinmemektedir*) 2017'de başlatılan proje "*bilgisayar algoritmaları ve YZ ile tehditleri bertaraf etmek, personel, düşman, müttefik, mühimmat ve silah gibi savaş alanındaki farklı nesnelere arasında ayırım yapmak güdüsüyle hareketli veya hareketsiz görüntülerden nesnelere özerk bir şekilde tanımlayabilecek*" gelişmiş algoritmalarla donatılmıştır. *Drone*'lerden iletilen görüntülerdeki insanların kimliklerini otomatik bir şekilde teşhis edilebilen sistem, belirtilen hedefi *drone* aracılığıyla tespit ve imha etme kabiliyetine sahiptir. Project Maven, Irak ve Suriye'de 38 farklı nesne sınıfı üzerinden tanımlanan DEAŞ terör örgütü unsurlarına karşı kullanılmıştır (Sandıkçı 2018, Pellerin 2017).

4.2.2 Cambridge Analytica

Sadece basit bir alışveriş için ziyaret ettiğimiz internet sitesi, dijital dünyada gezinti yaparken hakkımızda topladığı çerezler ile bizim "alıcı mı yoksa bakıcı mı" olduğumuzu anlayabilmektedir. Geçmiş gezintilerimize bakıp *alıcı* olduğumuza karar verirse bizi yine YZ ve makine öğrenimi sayesinde beğeneceğimiz ürünün sayfalarına yönlendirebilmekte ya da sadece *bakıcı* olduğumuzu anlarsa en azından reklamlardan para kazanabilmek için başka bir markanın internet sitesine yönlendirebilmektedir. Bırakılan dijital ayak izlerinden kullanıcıların maddi ve medeni durumu, çocuklu olup olmadıkları ve hatta eşini aldatıp aldatmadığı gibi bilgilerini yüksek doğruluk oranıyla analiz edebilmektedir (Say 2018, ss. 140-141).

¹⁵ Örneğin, Google'ın eski yönetim kurulu başkanı ve halen Google'ın ana şirketi olan *Alphabet*'in yönetim kurulu üyesi Eric Schmidt ile Google'ın başkan yardımcısı Milo Medin, Pentagon danışma organı olan Savunma İnovasyon Kurulu'nun üyesidirler.

Detaylı bilgi için bkz. <https://innovation.defense.gov/Media/Biographies/>

Sadece bir alışveriş sitesi kodlanan algoritmalar sayesinde bunları yapılabiliyorken, YZ'yi, veri madenciliğini ve makine öğrenimini stratejik iletişim ile birleştiren bir şirket olan Cambridge Analytica'nın Facebook üzerinden ulaştığı kullanıcı verileriyle ABD'deki seçimlerde (8 Kasım 2016'da gerçekleştirilen ve Donald Trump ABD Başkanı seçildiği başkanlık seçimi kastedilmektedir) ulusal güvenlik bağlamında oynadığı rol önemlidir. Şirketin, Brexit'in temellerini atan “Leave EU (AB'yi terk et)” kampanyasında da aktif olarak hizmet verdiği, ABD'deki ve dünyadaki mevcut ideolojik çatışmaların en “ana akım” olanında taraf olduklarını söylemek mümkündür (Uzunoğlu 2018).

Batı ülkeleri, kendi değerleri ile ürettiği veri işleyen ve veri üzerinden finansal modelini oluşturan ister Facebook olsun ister Google (veya diğerleri) konusunda nasıl kullanılacağı ile alakalı henüz bir uzlaşıya varmış değildir. Dijital mecrada, kendimizi kendi fikirlerimize ikna etmek güdüsüyle paylaştığımız içerikler veya internette bir imza kampanyasına katılmak çoğu zaman Cambridge Analytica gibi şirketlerce daha iyi ve doğru profil analizlerimizin çıkarılması için kullanılmaktadır. Hal böyleyken dünyanın yaşadığı terörizm odaklı güvenlik riskleri, ulusal güvenlik boyutunda derin boşluklara ve daha ciddi risklere sebep olabilecektir (Uzunoğlu 2018).

Bireyleri kişisel karakter özellikleri boyutunda konumlayarak kişiliklerine göre sınıflandırmak için kullanılan bir testi Facebook'ta insanların gönüllü şekilde doldurdukları anketlerin içine gömen Cambridge Analytica çalışanları, ilk kez elde edebildikleri bu büyük veriyi aynı deneklerin profillerindeki diğer açık bilgiler ve “like” etiketi koydukları paylaşımlarla ilişkilendirmeyi başarmıştır. Söz konusu entegrasyon olanağıyla diğer Facebook kullanıcılarının sadece neleri beğendiğini girdi olarak alıp çıktı olarak bu kişilerin birçok özelliğini tahmin edebilen bir sistem geliştirmişlerdir. Bu sisteme göre bir kullanıcının siyasi parti tercihinden cinsel yönelimine, zekâ seviyesinden kötü alışkanlıklarına, önlerindeki seçimlerde hangi partiyi/kişiyi destekleyeceklerine kadar birçok bilgiyi yüksek doğruluk oranlarıyla bulmak için onun sadece *like*'larına bakmak yeterli oluyordu. Kuşkusuz, bu bilgi ters yönde yani girdi olarak verilen detaylı kişilik özelliklerine sahip Facebook kullanıcılarını bulmak için bir tür “arama motoru” olarak da kullanılabilir. Bu bulguların akademik dünyada

duyulmasından sonra Cambridge Analytica isimli şirketin siyasetçilere teker teker seçmenler bazında hedefli propaganda yapmalarına olanak veren benzer bir hizmeti sunmaya başladığı anlaşılmaktadır. Örneğin, Donald Trump'ın rakibi Hillary Clinton'ın birçok potansiyel destekçisinin, sadece mensup oldukları dar bir kategorideki kullanıcılara gösterilen, bu nedenle Clinton'ın cevap verme şansı bile bulamadığı “karanlık reklam”larla oy vermektен vazgeçirildiği ileri sürülmektedir (Say 2018, ss. 142-143).

4.2.3 Palantir Technologies

YZ, büyük veri analizi ve teknolojileri güvenlik boyutuna yeni yaklaşımlar kazandırmakta ve böylece güvenliğin tanımı ile alanını değişikliklere uğramaktadır. Bu kapsamda verimlilik ve etki artmakta, böylece adi suçlardan terörle mücadeleye kadar değişen güvenlik sorunlarını çözmek için YZ ile büyük veri analizi yöntemleri kullanılarak çözümler üretilmektedir. Bu çerçevede ise temel iş alanlarını “*veri modelleme, veri özetleme ve veri görselleştirme*” olarak tanımlayan ve NSA, FBI ve CIA'e büyük veri analizi hizmetleri sunan *Palantir Technologies* isimli şirket önemli örneklerdendir. En cömert müşterisi ABD istihbarat ve güvenlik kurumları olan Palantir Technologies, 400 milyon dolarlık kuruluş sermayesi ile üç yılda 20 milyar dolarlık bir şirkete dönüşmüştür. Şirketin temel amacı, gözden kaçırılma ihtimali olan karmaşık veriyi ve ilişkilerini tespit edip, onları haritalama ve hedefleme yetenekleriyle sunmaktır (Sağiroğlu ve Koç 2017, ss. 83-88).

YZ tabanlı büyük veri analizleri yaparak “*geleceği tahmin eden*” Palantir Technologies (YZ'yi sadece robot gibi fiziksel bir varlık olarak düşünmemek gerekmektedir, sadece bir yazılım da olabilir), Google ve Microsoft kadar güce ve şöhrete sahip olsa da gözlerden uzak faaliyet yürütmektedir. Bunun başlıca sebebi ise Palantir Technologies'in müşterilerinin sıradan vatandaşlar olmayıp, resmi istihbarat ve güvenlik kurumları olmasından kaynaklanmaktadır (Greenberg ve Mac 2013).

İsmi “Yüzüklerin Efendisi” filmindeki “görölmek isteneni uzaktan küre şeklindeki bir nesne ile gören küreden” alan Palantir, ABD hükümeti tarafından terörle mücadele,

insan kaçakçılığı ve doğal afetlerle mücadelede kullanılmaktadır. Usame Bin Ladin'in takibinde de kullanıldığı belirtilen Palantir, bütün bunları geçmiş vakalar, konum verileri, adsız ipuçları, açık ve yarı açık kaynak verilerini kullanarak dağınık bilgi alanlarını sezgisel olarak görselleştirilmiş haritalara, histogramlara ve bağlantı tablolarına dönüştürerek gerçekleştirmektedir. Palantir ayrıca askeri alanlar dışında iç güvenliği sağlamak için de YZ algoritmaları ile veri analizi yapabilecek programlarla suçları tespit edebilmektedir. Palantir, ülke içinde gerçekleşmesi muhtemel suç mahallini ve suçu işleyecek kişileri tespit edebilmektedir (Greenberg ve Mac 2013).

2005-2008 yılları arasındaki tek müşterisi CIA olan Palantir, 2010 yılından itibaren ise NSA, FBI ve ABD ordusu için de yazılımlar üretmeye başlamıştır. Karmaşık ve büyük veriyi, veri yönetiminde uzmanlaşmış çalışanları ve sistemleriyle görselleştirilmiş harita ve tablolara dönüştürmekte böylece istihbarat kapasitesi ve yeteneklerini üst seviyeye çıkarmaktadır. Özellikle Irak'ta ABD askerlerinin güvenliği sağlamak amacıyla yollara yerleştirilmiş bomba düzeneklerini ve pusuların analizini yapıp risk modellerini çizerek saldırıların zamanlamasını tahmin edebilen sistem kullanıcılarına, saldırı şiddeti, hedef ve zamanlamaya yönelik çok boyutlu haritalar sunabilmektedir. Bunun da ötesinde sistem finansal hizmetler, uyuşturucu şebekesi üyelerinin tespiti, adli araştırma ve siber dolandırıcılıkların iz sürümü için de kullanılmaktadır (Ross 2017, ss. 173-175).

Ulusal güvenliğe tehlike oluşturan güvenlik sorun ve tehditlerine bir bütün olarak bakıp çözümler üreten Palantir, ABD güvenlik birimlerine “mobil cihazlardan, kameralardan, veri kaynaklarından ve uydu görüntülerinden elde ettiği bilgilerle” çok kısa sürelerde hem ülke içinde hem de ülke dışında destek sağlamaktadır. Bunun yanı sıra şirket son yıllarda büyük bankalara ve sigorta şirketlerine de YZ kaynaklı büyük veriye dayalı “*hangi tür müşteri, hangi tür işlemler için uygundur, her birine nasıl mecralar kullanılarak ulaşılır, hangisi neye kanar*” benzeri analizler yapmaktadır. Büyük bankalar ve sigorta şirketleri için yapılan bu tür analizlerin, ekonomiden, seçimlere, ulusal ve bireysel güvenliğe kadar neredeyse her alanda yaratacağı güvenlik açıklarının sınırı bulunmamaktadır (Roth 2019, Sak 2018).

Büyük veri madenciliğinde büyük başarılarla rağmen, her zaman bir hata olma ihtimali de gözden kaçırılmaması gereken bir diğer önemli husustur. Çünkü YZ algoritmaları da en nihayetinde insan tarafından yapılmıştır ve her zaman kusuru olma durumu söz konusu olabilmektedir. Örneğin, Batı Afrika'dan gelen verilerin izleme programları tarafından seçilen dillerde olmaması sebebiyle 2014 yılında Ebola salgınını tahmin edemeyen sistemler, salgın gerçekleşikten sonra ise yaygınlaşmasını çok yanlış tahmin etmişlerdir (Ross 2017, ss. 183-184).

4.3 ÇİN ÖRNEĞİ

Amerikan hegemonyasına karşı çıkmanın mümkün olan en kolay yolunun YZ'de küresel lider olmak olduğunu belirten Çin Hükümetine göre küresel boyutta askeri ve ekonomik gelecek için YZ teknolojisi kritik öneme sahiptir. Sadece ülke içindeki gözetim, denetim ve güvenlikte YZ kullanımını sınırlı görmeyen Çin, 2030 yılında YZ'de dünya lideri olmayı hedeflemektedir (Özdemir 2019, s. 19).

Çin'in tek partili bir devlet olduğu göz önüne alındığında “Çin Komünist Partisi Merkez Komitesi”, teknolojik gelişmeler dahil tüm faaliyetleri kontrol etmektedir. Teknoloji ile ilgili politika oluşturma ile entegrasyon ve YZ'nin geliştirilmesinden sorumlu sivil kanat olan “Ulusal Bilim, Teknoloji ve Eğitim Alanında Seçkin Küçük Grup” ve askeri kanat olan “Çin Komünist Partisi Merkez Askeri Komisyonu” kontrolünde başlıca beş kurum bulunmaktadır: Ulusal Kalkınma ve Reform Komisyonu (NDRC), Devlet İnternet Enformasyon Ofisi (SIIO), Sanayi ve Bilgi Teknolojileri Bakanlığı (MIIT), Bilim ve Teknoloji Bakanlığı (MOST) ve Maliye Bakanlığı (MOF). Bu çerçevede, YZ'nin esas olarak askeri üniversiteler ve araştırma enstitüleri tarafından yürütüldüğü görülmektedir (Özdemir 2019, s. 20).

Çin hükümeti, 2005-2015 yılları arasında YZ yatırımlarını %350 arttırmıştır. Ayrıca, 2017'de dünyadaki YZ *startup*'larının %48'i Çin merkezli şirketleridir. 2013 ve 2018 yılları arasında Çin'in YZ endüstrisi, YZ için küresel fonlamanın %60'ını çekmiştir. Bu kapsamda, YZ liderliği ile endüstrisinde Çin ve ABD arasındaki farkın şu anda çok dar olduğuna inanılmaktadır. Hatta bu duruma ABD ile Çin arasındaki “iki devin yarışı”

benzetmesi yapılmaktadır. İki devin yarışı benzetmesi abartı değildir, YZ alanında yazılan makale ve akademik alıntılama sayısında Çin dünyada birinci sıradadır. Aynı zamanda yine YZ üzerine alınan patent sayısında ve girişim sermayelerine yatırımda da dünyada ilk sırada Çin gelmektedir. Ayrıca Çin'in güçlü insan sermayesi ve dünyanın veri payının %20'sine sahip olması diğer avantajlarıdır. Fakat dünyanın en büyük YZ şirketleri ve bu konunun uzman yeteneklerinde birinciliği ABD'ye kaptırıp ikinci sıraya yerleşmiştir (Allen 2019, s. 9).

Çin'in YZ stratejisinin dinamiğini, kamu ve özel sektör arasındaki gri alanda yaşayan şirketler ve enstitüler oluşturmaktadır. Görünürde özel organizasyonlar olarak görünen kuruluşlar Çin'in menfaat ve çıkarları doğrultusunda hareket etmektedirler. Ulusal çıkarları açısından bu şirketlerin başarılı olmasının önem arz etmesinden dolayı Çin yönetimi tarafından sermaye ve desteğe doyurulmuş durumdadırlar. Bu şirket ve enstitülerin gelirleri çoğunlukla doğrulanması zor olan "isimsiz bağışlar" ve çeşitli kaynaklardan gelmektedir. Diğer kaynaklar ise hükümet kurumlarından gelen paraları içermektedir (Ross 2017, s. 74).

Çin'in Amerikan hegemonyasına karşı mücadelesine dair şüpheler olsa da sistemik ve stratejik avantajların Çin'in lehine hareket edebileceği ve YZ'de dünya lideri olma hedefine ulaşmasına yardımcı olabileceği söylenebilir. Bu potansiyel, insan kaynaklarını ve Çin'in sahip olduğu büyük miktardaki veriyi içermekte olup, en önemlisi ise hükümet ve özel sektörünün ilişkisinden kaynaklanacaktır. Bu bağlamda, ABD'nin aksine, Çin'in en güçlü stratejilerinden biri sivil-askeri entegrasyon ve gelişmiş çift kullanımlı teknolojilerin geliştirilmesidir. Bu tamamlayıcı stratejiler, Çin hükümeti ve YZ özel sektörünün birlikte çalıştığı gerçeğine dayanıyor ve sonuç olarak YZ teknolojilerinin orduya uygulanmasını kolaylaştırıyor. Bu tür bir politikanın ardındaki asıl amaç güçlü bir ordu oluşturmak ve Çin Halk Kurtuluş Ordusu (PLA)'nın savaş alanlarına hükmetmesi ile ABD'nin hegemonyasının sonlandırılmasına yardımcı olmaktır. Ancak YZ'nin savaş alanında kullanımlarında, Çin'in askeri uygulamaların ilk aşamasında olduğunu söylemek mümkündür. Bunun temel nedeni, ABD'nin aksine, Çin'in savaş alanında gerçek bir deneyime sahip olmamasıdır. Bu yüzden, PLA'nın ana

odağı YZ'nin simülasyonlara ve savaş oyunlarına uygulanmasıdır (Özdemir 2019, ss. 18-21).

ABD'nin aksine, Çin'deki YZ ulusal stratejileri esas olarak Çin Devlet Konseyi'nde yayınlanmaktadır. Yayınlanan planlar ve programlarda Çin, YZ alanındaki küresel lider olma hedefini Temmuz 2017'de "Yeni Nesli Yapay Zekâ Geliştirme Planı" kapsamında açıklamıştır. Plan, Çin'in YZ stratejisine ilişkin temel belgelerden biri olarak kabul edilmektedir. Çin'in 2030'a kadar YZ'de dünya lideri olma hedefini açıkça belirttiği plan budur. Ayrıca, plan hedeflenen hedefe ulaşmak için izlenmesi gereken özel bir yolu belirlemektedir. Belge, YZ'nin "önemli bir stratejik fırsat" içerdiğini ve ilk hamle avantajının yakalanması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Yeni Nesil Yapay Zekâ Geliştirme Planı üç aşamalıdır (Dutton 2018):

- a. Çin'in YZ endüstrisini 2020 yılına kadar rakipleriyle aynı seviyeye ulaştırmak
- b. YZ'de 2025 yılına kadar küresel lider olabilmek
- c. 2030 yılında YZ'de dünyanın ana merkezi haline gelebilmek

Plan, aynı zamanda hükümetin YZ konusunda çalışan dünyanın en iyi yeteneklerini kendi ülkesinde istihdam edebilmesini ve yerli YZ işgücünün eğitimini güçlendirmeyi hedeflemektedir. YZ'nin geliştirilmesini teşvik eden yasalar, yönetmelikler ve etik normlarda öncülük yaparak dünyaya bu alanda yön verme ve dünyayı yönetme isteğini ise net bir şekilde ortaya koymaktadır. YZ'nin küresel yönetişimine dâhil olma ve onu yönetme arzusunu içeren plan 2018-2020 döneminde YZ'nin gelişimini teşvik etmenin yolunu ve ayrıca servis robotları, *drone*'lar gibi araçların dahil olmak üzere YZ uygulamasının kilit alanlarını belirlemektedir. Ayrıca hükümet, YZ'nin belirli alanlarında araştırma ve endüstriyel liderlik geliştirmek için ulusal teknoloji şirketleriyle ortaklık kurmuştur (Dutton 2018).

Çin, YZ'yi savunma sistemlerine özellikle de silahlı kuvvetlerine dahil etmek konusunda önemli adımlar atmaktadır. 2015 yılında, Çin'in önde gelen YZ şirketlerinden *Baidu*, insan seviyelerini aşan bir dil tanıma yazılımı oluşturmuştur. Microsoft'un bir yıl sonraya kadar benzer bir yazılım oluşturamadığını vurgulamak

önemlidir. Çin'de geliştirilen bilgisayarlı görüntü sistemleri ile birlikte dil tanıma yazılımı, güncel olarak sivilleri izlemek için kullanılmaktadır (Özdemir 2019, s. 21).

YZ'nin Çin'deki askeri uygulamalarına odaklanacak olursak, savaş deneyiminin yetersizliğinden dolayı Çin'in artırılmış gerçeklik temelinde savaş oyunlarına ve simülasyonlara daha fazla odaklandığını belirtmek önemlidir. En iyi bilinen örneklerden biri, 2017'de Çin Komuta Kontrol Merkezi tarafından düzenlenen “Yapay Zekâ ve Savaş Oyunu Ulusal Fanları”dır. Bu yarışmada insanlar, herhangi bir insan kontrolüne sahip olmayan makinelerle karşı karşıya kalmışlardır ve yarışma makinelerin farklı üstünlüğüyle sonuçlanmıştır. Savaş oyunları, Çin'in gelecekte savaşta kazanmasına yardımcı olacak askeri uygulamalarda YZ uygulamasında yardım etmenin bir yolu olarak görülmektedir. Ancak bu durum Çin'in şu ana kadar elde ettiği YZ askeri uygulamalarının sadece küçük bir kısmıdır. Gerçek bir savaş deneyiminin olmaması, Çin'in özerk insansız sistemlerdeki YZ uygulamasını, savunma ve saldırı için kullanımını ve ayrıca YZ tarafından verilen emir kararlarının desteğini araştırmasını ve test etmesini engellememiştir (Özdemir 2019, s. 21).

Genel olarak ABD taklidi özerk insansız sistemler üzerine yoğunlaşan ve bazı projelerde ise orijinalinden daha başarılı sonuçlar elden eden Çin hükümeti özellikle kara, deniz, hava ve deniz altında faaliyet gösterecek insansız otonom sistemlere odaklanmaktadır. İnsansız hava araçları (İHA) konusunda başarıları göz ardı edilemeyecek olan Çin, 2017'de birbirleriyle korelasyon ve iletişim halinde olmasını sağlayan sistemlere entegre edilmiş 119 *drone*'u eşgüdümlü bir şekilde uçurabilmiş, böylece de ABD'nin 103 “drone sürüsü” rekorunu kırabilmiştir (Özdemir 2019, s. 21).

Alt bölümde Çin'in ulusal güvenlikte YZ kullanımını bağlamında gerçekleştirdiği çalışmalar neticesinde geliştirdiği üç farklı örnek incelenecektir. Fakat örneklere geçmeden önce, ölümcül özerk silah sistemlerinin yasaklanmasına yönelik başta Birleşmiş Milletler (BM) tarafından olmak üzere protokoller yapıldığını ancak Çin hükümetin bu durumu, kendisi lehine savaş asimetrisi başarmayı amaçladığından görmezden geldiğini, belirtmekte fayda vardır.

4.3.1 Stealth Drone CH-7

Uluslararası pazarın en çok *askeri amaçlı drone* ihraç eden ülkelerinden biri olan Çin, radara yakalanmadan (*stealth*) uçabilen ve operasyonel faaliyetlerde aktif olarak yer alabilecek piyasadaki tek¹⁶ görünmez insansız hava aracı “Rainbow/CH-7”ün üreticisidir. 2018 yılında tanıtımı yapılan ve 2019 yılı içerisinde testlerinin bitmesi beklenen gelecek nesil insansız savaş uçağı CH-7’nin, 2022 yılına kadar seri üretime geçirilmesi planlanmaktadır (Lei 2018).

CH-7, *China Aerospace Science and Technology Corporation* tarafından geliştirilen bir dizi insansız hava aracı serisinin son versiyonudur. Bazı insanlı savaş uçaklarından bile daha fazla mühimmat taşıma kapasitesine sahip olması ve gömülü bir bomba bölmesi ile donatılmasından dolayıyla sistem “*uçan cephanelik*” olarak da adlandırılmakla birlikte silah olarak AK-47’yi kullanıyor olmasından dolayı ise “*uçan Kalaşnikof*”¹⁷ da denilmektedir. Uluslararası pazarda mevcut insansız savaş uçakları, terörle mücadele operasyonları gibi düşük yoğunluklu çatışmalar için kullanılmakta olup savaş jetleri veya modern hava savunma füzeleri içeren yüksek teknolojiye karşı koymalara yetersiz kalmaktadırlar. Buna karşılık, CH serisinin baş tasarımcısı Shi Wen, “*CH-7’nin yüksek hız ve operasyonel irtifası, radara yakalanmama özelliği, uzun uçuş süresi ve mühimmat kapasitesi gibi özellikleri ile yüksek teknolojiye büyük çaptaki çatışmalar için uygun olduğunu*” ifade etmiştir (Lei 2018).

Ülkelerin hava savunma sanayisini değişiklikler yapmaya zorlayıp, yenilikler getirecek olan ve tam otonom kontrol teknolojisi bulunan CH-7’nin en önemli özellikleri arasında “*radara yakalanmadan keşif, ses hızının altında yüksek hız ve irtifa kabiliyeti, stratejik düzeyde bilginin korunması için uzun mesafelerde kullanılabilmesi, yüksek değerli hedeflerle baş edebilme, hava savunma operasyonu ve operasyon desteği ile alarm algılama*” yer almaktadır (Yang ve Weijia 2018).

¹⁶ Burada Çin’in radara yakalanmama özelliğine sahip tek İHA üreticisi olarak ifade edilmesinin sebebi, ABD, Rusya ve Fransa da dahil olmak üzere birçok ülkenin geliştirdikleri bu özellikteki modellerin (Örn. RQ-180, X-47B, Dassault nEUROn vs.) ya uluslararası pazarda mevcut olmayışından ya da sadece deneysel amaçlı olmalarından kaynaklanmaktadır.

¹⁷ Detaylı bilgi için bkz. <https://www.ntv.com.tr/galeri/teknoloji/iste-cinin-yeni-nesil-savas-ucagi-j-20,drcWBORNUkaoO5xywNYXNA>

Kanat genişliği 22m, kanat uzunluğu ise 10m olan CH-7'nin seyir irtifası 10-13 km'dir. Maksimum 13 ton yük taşıma kapasitesi bulunmakta olup seyir hızı 0.5-0.6 Mach, azami sürati ise saatte 0.75 Mach seviyelerine çıkabilmektedir. Sahip olduğu YZ algoritmalarıyla yüksek riskli ortamlarda fırlatma yapabilen yüksek hızlı, gizli, insansız keşif saldırı sistemi CH-7 ayrıca diğer SİHA'ları da komuta edebilmekte, operasyonel görevi belirleyebilmektedir (Yang ve Weijia 2018).

Güç açısından yüksek irtifa ve yüksek hızlı hedeflerini karşılayabilen turbofan motor kullanan ve kuyuksuz kanat konfigürasyonuna sahip CH-7'nin başarılı bir şekilde gelişmesi, Çin'i görünmez İHA geliştirme yetenekleriyle rakiplerine karşın avantajlı konuma getirecektir. Güçlü bir gizlilik ve nüfuz etme kabiliyetine sahip olduğu belirtilen sistemin, gelecekteki simetrik operasyonlarda üst düzey gizli insansız savaş uçaklarına olan talebi karşılayabileceği öngörülmektedir. Diğer taraftan sistemin, düşman radarına, haberleşmeye ve diğer elektronik sinyallerine aktif müdahale de bulunmak ve görünmezlik avantajını kullanarak düşman konumuna sızıp faaliyette bulunabilmesi amaçlanmaktadır. Esas olarak Çin'in kendi ihtiyaçlarını karşılaması ve ABD karşısında elini güçlendirmesi amacıyla geliştirilen CH-7'nin, ulusal ihracat politikasına uygun olması durumunda Çin tarafından dost görülen ülkelere de satışı planlanmaktadır (Yang ve Weijia 2018).

4.3.2 SeaFly-01

Güney Çin Denizi ve Pasifik Okyanusu'ndaki ihtilafli bölgelerde devam eden yüksek profilli füze sistemlerinin konuşlandırılması ve onları çevreleyen diplomatik savaş tehdidi bu bölgede gelişmiş deniz araçları kullanımının önemini arttırmıştır. Bu bölgede bulunan zengin yer altı kaynakları dolayısıyla Pekin yönetimi konumunu, hem inşa ettiği yapay adalardaki üslerle hem de YZ destekli insansız deniz araçlarıyla güçlendirmeye çalışmaktadır. Çin'in özellikle 2016 yılının sonlarında ABD donanmasına ait insansız denizaltı aracını Pasifik'te alıkoymasıyla, geliştirdiği insansız deniz araçları uluslararası tartışmalara neden olmuştur. ABD başta olmak üzere Filipinler, Vietnam ve Malezya gibi diğer bölge ülkelerini de karşısına alan Çin'in bu

bölgede egemenliğini koruması için en uygun çözüm otonom deniz araçları olmuştur (Episkopos 2018).

Bu kapsamda, insansız gemiler için dünyanın en büyük test tesisine sahip Çin'in geliştirdiği teknolojilerden biri de *SeaFly* isimli insansız deniz aracıdır. Testleri hala devam etse de *SeaFly* özellikle gözetleme ve keşif faaliyetleri için geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra fotoelektrik izci cihazı ve hafif silahlara sahip tekne, sonar ve diğer teçhizatı taşıyabilmekte ve kıyı devriyesi, silahlı çatışma, denizaltı tespiti ve su kalitesi izleme dahil olmak üzere çok çeşitli uygulamalarda kullanılabilir. Hatta insan müdahalesi olmadan tamamen otonom şekilde hedefleri nasıl bertaraf edeceğini öğrenebilmektedir. *SeaFly*'in bir başka ilginç özelliği de uydu navigasyon ve uydu haberleşme sisteminin görüş alanı dışındayken sahil tabanlı kullanılan mobil veya sabit kumanda/kontrol sistemiyle 50 km'ye kadar görüş kontrolü sağlamasıdır (Özdemir 2019, Sakhuja 2018).

Somut şartnameleri olmamasına rağmen tüm donanımları yerli olarak üretilen bir *SeaFly* modeli, yaklaşık 4 buçuk ton ağırlığındayken 10 metre uzunluğunda ve 4 metre genişliğindedir. Hafif ve radar emici kompozit malzeme ile üretilen *SeaFly*, 1.5 ton yük taşıyabilmekte, 700 litrelik yakıt deposu ile 400 km'ye kadar mesafe gidebilmektedir. 45 knot'a kadar hız yapabilen tekne, keşif amacına uygun olarak mükemmel bir gözetleme ekipmanı ile (*sonar radarları, elektro-optik ve kızılötesi gözetleyicileri, uydu, navigasyon ve iletişim sistemleri*) donanımlı vaziyette üretilmiştir (Episkopos 2018).

“Sinek drone” olarak tabir edilen küçük boyutlardaki *droneları* görev amacıyla fırlatma rampası da bulunan araç aynı zamanda zarar görmüş İHA'ları da kurtarabilmektedir. Fakat denize düşen İHA'ların dalgalar ile savrulması sonucu kurtarılması risk taşımaktadır. Bu sebeple *SeaFly*'in üreticileri bu durumu hesaba katarak, denizdeki hareket kalıplarına uygun olarak dalga hareketlerine nasıl tepki verileceğini tahmin eden gelişmiş YZ algoritmaları tasarlamışlardır. Bu durum İHA'lar için yüksek başarı oranıyla en uygun dönüş yoluna olanak tanımıştır (Episkopos 2018).

Son olarak belirtmek gerekirse, ABD'nin uzun süre boyunca denizde kalabilen büyük boyutlu insansız gemiler geliştirmeyi seçerken, Çin'in daha küçük insansız gemileri tercih etmesindeki niyettir. Söz konusu niyet, Pekin yönetiminin insansız deniz araçlarını *sürü* yapılandırmalarında kullanma amaçlarını ortaya koymaktadır. Yıkıcı teknolojiler alanındaki bu gelişmeler Güney Çin Denizi başta olmak üzere güvenlik dinamiklerini etkileyeceği gibi gelecekteki deniz operasyonlarını şekillendirebilecek insansız gemilerdeki ABD ve Çin yatırımlarını da yakından ilgilendirmektedir (Sakhuja 2018).

4.3.3 Social Credit System (SCS)

Çin'in politik sisteminin bütünlüğüne karşı tehdit oluşturmanın yüksek önceliği, gittikçe daha güçlü bir ulusal güvenlik durumuna neden olmuştur. Sosyal kontrol için teknolojiye dayalı araçların geliştirilmesi konusunda Ar-Ge çalışmaları gerçekleştirmekte olan Çin, vatandaşlarının ne kadar iyi yurttaşlar olduğuna dayalı çeşitli araçlardan elde ettiği verileri yorumlayıp, sonuçlar elde eden yazılımlar geliştirmektedir. Toplumsal kargaşaya ve istikrarsızlaştırıcı risklere karşı bir önlem olarak geliştirilen sistemler tüm Çin'i kapsayacak şekilde yaygınlaştırılmaktadır. Bu kapsamda ilk akla gelen örnek, sosyal yönetim ve kontrol amacıyla büyük veri ve YZ'yi kullandığı bir sosyal yönetim programı olan *Social Credit System (shehui xinyong tixi - SCS)*'dir (Creemers 2018, ss. 1-2).

2014'den itibaren uygulamada bulunan ve zaman içinde gösterdiği gelişimlerle 2020'de tüm Çin'de hayata geçirilmesi planlanan SCS, her bir vatandaşın bir puanının olmasından dolayı "vatandaş puanlama sistemi" olarak da adlandırılmaktadır. SCS, "geleneksel erdemleri, güvenilirliği ve dürüstlüğü teşvik etmek bu sayede tüm toplumun bilinçlendirip kredi seviyelerini yükseltmek, güvenilmezliğe yönelik ise kısıtlamalar oluşturmayı" amaçlamaktadır. Bu sadece vatandaşların bireysel hareketlerini ve eylemlerini takip etmekle kalmayıp, aynı zamanda nicel bir puanla sonuçlanmalarını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır (Creemers 2018, Say 2018). Başka bir deyişle SCS, sadece yasallığa değil aynı zamanda ekonomik, sosyal ve politik davranışları kapsayan

eylemlerinin ahlakına dayalı olarak vatandaşlara geri bildirim olarak ödülleri veya cezalar sağlayan bir dizi mekanizma olarak çerçeveselmiştir.

Hükümet ve özel sektörün sıkı ilişkisinden kaynaklı olarak birkaç Çinli teknoloji devi, sisteme katkı sağlamak amacıyla kendilerine ait sosyal kredi benzeri sistemler geliştirmişlerdir. Örneğin, her gün dünyada milyonlarca kişinin alışveriş yaptığı Çin'in dev e-ticaret şirketi *Alibaba*, müşterilerine sunduğu "Susam Kredisi" puanları ile sistemin önemli parçalarından biri haline gelmiştir. İnternette fazla oyun oynamaktan yasadışı sosyal örgüt üyeliğine, otellerde rezervasyon yaptırıp sonra gelmemekten alışveriş sitelerinde uydurma ürün değerlendirmeleri yazmaya dek birtakım istenmeyen hareketler kredinin düşmesine neden olmakta, bu durum ise istenmeyen hareketi cezalandırmak için kullanılmaktadır. Çoğu zaman, düşük puan nedeniyle uçak bileti alınması bile engellenebilmektedir. Çocuk bezi almanın sorumlu bir ebeveyn olduğunu gösteren sistem, online alışverişten sosyal medyada yayınlanan içeriğe ve sahip olunan arkadaşların türünü içeren çeşitli veri noktalarına dayanmaktadır. İnsanların yaşamları üzerinde geniş bir etkiye sahip olan SCS, iş bulma, kredi çekme, arkadaş ve aile ile ilişkileri ve hatta seyahat etme özgürlüğünü bile etkileyebilmektedir (Say 2018, s. 155).

SCS'nin temel amacı, bireylerin ve kuruluşların eylemlerinin sonuçlarıyla otomatik olarak yüzleşmeleri için izlenen davranışsal kontrol siberetik mekanizmaları oluşturmaktır. SCS, yönetim önceliklerini, teknolojik gelişimin sağladığı yeni olasılıkları ve Çin politika yapıcılığı için tipik olan yinelemeli öğrenme sürecini oluşturan ve besleyen bir gelişim sürecinden geçmiştir ve bu süreçleri sürdürmektedir. Burada, eğilimleri tahmin etmeyi amaçlayan büyük bir bürokrasi bulunmaktadır. Sistem, önleyici karar verme sürecini bilgilendirmek, durmaksızın yoğunlaşan risk yönetimi ve istikrarı koruma çabalarının bir parçası olarak büyük veri ve YZ'den yararlanmaktadır (Creemers 2018, ss. 4-28).

5. SONUÇ

Bu çalışma çerçevesinde, ulusal güvenlik stratejilerinde yeniliği zorunlu kılan YZ konusu ile ulusal güvenlik anlayışı ve hedefleri incelenerek, ABD ve Çin'deki örnekler üzerinden bu devletlerin YZ'ye bakışı ve YZ'yi ulusal güvenlikte kullanım örnekleri araştırılmıştır.

İnsan beyninin, kendisinden çok daha büyük ve daha karmaşık bir dünyayı “nasıl algılayabildiği, anlayabildiği, tahmin edebildiği ve manipüle edebildiği” soruları binlerce yıldır tartışılmaktadır. YZ bu konuda daha da ileri gitmekte sadece anlamaya değil, aynı zamanda akıllı varlıklar kurmaya da çalışmaktadır. Yani YZ insan gibi düşünüp, hareket edebilen akıllı makineler dönemini başlatmıştır. Bu bakımdan beynin sinir ağları, algoritmalar, makine öğrenimi, dil gelişimi, programlama gibi karmaşık işlemlerin bir araya getirilmesiyle YZ'nin gelişimi sağlanmaktadır. 1950 yılında Alan Turing tarafından geliştirilen ampirik test ile “varlığın akıllı olup olmadığı” sorunu ele alınmıştır. Bu yıllarda yapılan çalışmaların genel karakteristiği “bilginin zihinde nasıl temsil edildiği” ile ilgilidir. İnsan zekâsı üzerine yapılan ampirik çalışmalar neticesinde bilgi ile davranış arasında kurulan ilişkiler, diğer bilim dallarıyla da ilişkilendirilerek YZ'nin gelişimi için kullanılmıştır.

1950'li yıllardan itibaren gelişimler göstermesine rağmen, YZ için asıl atılım 2010 yılından sonra olmuştur. YZ için 2010 yılının dönüm noktası olması ve bu tarihten itibaren ilerlemelerin devasa seviyelerde artmasının sebebi büyük veri, bulut, iletişimsel servisler ve makine öğrenimi teknolojilerinde yaşanan gelişmelerdir. Yaklaşık 10 yıldır yaşanan bu gelişmelerden dolayı YZ artık az sayıdaki birkaç şirketin ve kurumun araştırma merkezlerinde kilitli kalmış bir teknoloji olmaktan çıkmıştır.

Gün geçtikçe kalabalıklaşan şehirler beraberinde başta güvenlik ve birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Şehirde yaşayanlar, şehirleri yönetenler ve şehre hizmet verenler için aşılması gereken önemli zorluklar vardır. Bu durum YZ teknolojileri ile şehirlerdeki aktiviteleri izleyebilecek, olası güvenlik problemlerini ve sıkışıklıkları önceden tespit edebilecektir. Şehirlerin sürdürülebilir hizmet vermelerini, daha güvenli,

huzurlu ve eğitilmiş olmaları için gereken çözümleri önceden belirleyecek ve uygulayabilecektir. YZ teknolojilerine sahip insansız hava araçları şehri 7/24 izleyebilecek, böylece problemleri erkenden bilip problemleri çözecektir. Fakat YZ'yi kuramsal hale getirebilmek için devasa boyutta bilgi toplama mekanizması gerekmektedir. Bu verinin ve YZ'nin gelişimini yönlendirenin nihayetinde yine insan olacağını unutmamak gerekir, insan algoritmaların üstüne çıkarak ağ zekâsı ile düşünmektedir. Nöronlar algoritmalarla çalışsa bile, bir araya gelip elektrokimyasal sinyallerle etkileşim kurdukları zaman algoritma sınırlarını aşmaktadırlar.

YZ, bilim ve teknolojiyi bir araya getiren konuların başında gelmekte ve ilişkili olduğu bilim dallarıyla birlikte çok geniş bir alana hitap etmektedir. YZ'ye fikir, bakış açısı ve teknikler sağlayan disiplinler, zeki makineler yapmak için nelerin gerekli olabileceği hususunda YZ ile ilişki içerisinde olmuştur. Felsefe, matematik, mantık, psikoloji, biyoloji, mühendislik ve dil bilimi başta olmak üzere zekânın belirli yönlerini otomatikleştirme, atılımlara yön verme süreçlerinde YZ'nin ilişkili olduğu alanlardır.

İçinde bulunduğumuz dönem itibarıyla bilişim alanında dönüşü olamayan bir teknoloji devrimi yaşanmaktadır. İnsanlık tarihinde geliştirilen her araç gibi YZ'nin başını çektiği bu devrim de üreticisinin hayalleri ve düşünceleriyle kullanım yollarını belirleyecektir. En fazla veriye, en hızlı işletim güçlerine sahip olanlar tüm bu büyümenin yönlendiricisi olacaktır. Bir sektörün yeniliğe ayak uyduramayacak kadar yavaş olduğu durumlarda zayıf tecrübeye rağmen daha verimli yeni kuruluşlar YZ ve büyük veri tecrübesiyle yılların alan uzmanlığına sahip oluşumlarını devirebileceklerdir. Bu yüzden şimdiden daha fazla Silikon Vadisi hayalleri kurmak yerine, her biri birbirinden farklı alanlarda uzmanlaşan yeni versiyonlar için planlar yapılması gerekmektedir. Örneğin, ulusal bir YZ fonu kurularak veri toplama ve analiz üzerine incelemeler yapan bir enstitü oluşturulabilmektedir.

YZ'ye sahip makineler, algoritmaları sayesinde tasarımlarını sürekli olarak geliştirebilmektedir. Böylesi bir teknolojinin para ve sermaye piyasalarını altüst etmesi, insan araştırmacıları icat, insan liderleriye yönetmek konusunda geçmesi ve muhtemelen idrakine bile varamayacağımız silahlarla bizi zapt etmesi pekâlâ

beklenilebilmektedir. YZ'nin kısa vadeli etkisi onu kimin kontrol ettiğine bağlı olsa da uzun vadeli etkisi YZ'nin kontrol edilmesinin mümkün olup olmadığına bağlı olacaktır. Bu nedenle gelişmiş ülkeler de artık YZ'siz bir savunma sanayi görülmemektedir. Bu alanda lider olan ABD'ye en yakın rakibi Çin'dir. Fakat mevcut sistemin istikrarını savunup bir yandan da koruyuculuğunu yüklenmeye çalışan Çin, potansiyel bir ekonomik ve askeri güç olmasına rağmen güncel olarak hâlen iç politikasında yaşadığı sorunlar ülke açısından siyasi ve ekonomik belirsizliklere neden olmaktadır.

Uzmanlar, YZ'nin ulusal güvenlik uygulamaları konusundaki tartışmalarına rağmen güvenlik ve savaş karakterinin geleceği üzerindeki asgari, evrimsel ve devrimci etki ölçeği ile ilgili tahminlerde bulunmaktadır. Asgari etki konusunda tartışan uzmanlar, YZ kullanımından kaynaklanabilecek sorunların askeri uygulamalar için uyumsuzluk getireceğini savunmaktadırlar. Güvenlik bürokrasisinde yer alan bazı bürokratların YZ gibi radikal değişikliklere açık olmadığı ve bunun sonucunda YZ'nin özellikle askeri boyutta uygulanmasına karşı durulacağı belirtilmektedir. YZ'nin evrimsel etkisine inanan ikinci grupta yer alan uzmanlar, YZ'nin savaşta çok önemli bir rol oynayacağı gerçeğini kabul etmektedirler. YZ'nin devrimci etkisi olacağını öne süren uzmanlar grubu ise YZ'nin güvenlik uygulamalarının, savaşın doğasını ve ilkelerini değiştirme yeteneğine sahip olduğunu öne sürmektedirler.

YZ gibi ulusal güvenlik açısından hayati önem taşıyan teknolojilerde uluslararası iş birliği geliştirmek ve güven esasına dayalı sıkı ilişkileri öncesinde kurmak önemlidir. YZ gibi ileri teknolojiler özelinde ulusal stratejiler belirlenmelidir çünkü telafisi olmayan sonuçlar doğabilmektedir. Bunun için tehditlerin farkına varmalı, iyi bir risk analizi ile en iyi uygulama ve yöntemler geliştirilmelidir. Öyle ki sadece bir ülkenin YZ teknolojilerine hâkim olduğu bir dünya hiç olmadığı kadar tehlikeli olabilecektir. Çalışmanın genelinde de ifade edildiği şekliyle, YZ'yi kim önce geliştirirse önceliğinin olanaklarını kullanacağı muhakkaktır ve kendimizi savunmak -varsa- kendi YZ'lerimiz sayesinde olacaktır.

YZ'nin yaygınlaşması ile makine öğrenimi algoritmalarının artan hassasiyeti güvenlik ve zafiyetlerin boyutunu genişletmektedir. Devamlı geliştirilmekte olan yazılımlar her

gün yeni güvenlik açıklarının keşfedildiği savunmasız klasik yazılımlardan daha karmaşık algoritmalarla donatılmışlardır. Ayrıca, bu sistemler makine öğrenimi algoritmaları için daima kontrol edilmesi gereken çok fazla veri kullanır çünkü bunlar makine için bir tür "profesör"dür ve makineyi yanlış bir şekilde eğitirse, sistem görevini tam olarak tamamlamaz veya savunmasız kalır. Diğer güvenlik sorunları ise özerk ölümcül robot teknolojisi ve YZ sistemlerinin suç işlemek için de kullanılabileceği gerçeğidir. Bu tür sistemlerin yaygınlaşması anonim kimliğe sahip bir saldırganın insanları öldürebilen akıllı bir silah sistemi oluşturmasını sağlayabilmektedir. Bu kapsamda avantajları kadar dezavantajları da olan YZ'nin taşıdığı riskler de önem taşımaktadır.

Bağımsızlık iddiası olan ülkelerin kendi silah sistemlerini kendileri geliştirip üretmeleri için doğası gereğidir. Fakat öldürme kararı verme yetkisinin insanların elinden çıkmasına yol açacak özerk ölümcül robot teknolojisinin de herhangi bir silah sistemi olmadığını ifade eden bilim dünyası buna neredeyse oybirliği ile karşıdır. Özerk saldırı silahları geliştirmenin yasaklanmasına ilişkin bir çağrı binlerce araştırmacı tarafından imzalanmıştır. Diğer taraftan totaliter bir dünya düzeninde olmadığımız takdirde birileri bir yerlerde gelişmiş özerk silahları tasarlayacaktır. Bu durum ise şüphesiz gelişmemiş ülkeler nezdinde önemli toplumsal ve politik problemlere yol açacaktır. Kâr amacı gütmeyen birkaç küçük kuruluşun dışında bu meselelere ilişkin ciddi araştırmalar neredeyse hiç yapılmamıştır.

“Dördüncü Endüstri Devrimi” olarak kabul edilen YZ, bugünün dünyasında özellikle savunma sanayide bir gerçeklik haline gelmiştir. Uzmanlar ve akademisyenler uzun süre YZ'nin önemini belirtip, kendisinin belirli bir silah olarak görülmemesi gerektiğini, “çok yönlü bir genelleştirici, genel amaçlı bir teknoloji” olarak görülmesi gerektiğini vurgulamışlardır. YZ ve teknolojilerini ilk kullanan devletler, rakiplerine göre ekonomik ve askeri avantajlar kazanmasına yardımcı olacak büyük fırsatlar yaratacak ve mevcut güç dengelerini yeniden belirleyecektir.

Çalışmada YZ ve teknolojilerinde lider iki ülke olan ABD ve Çin'den üçer örnek üzerinde incelemede bulunulmuştur. ABD örnekleri içerisinde yer alan *Project Maven*,

görüntü analizi yapabilen özerk bir hava aracıdır. *Cambridge Analytica* ise adına karıştığı skandallar dolayısıyla yabancı olmadığımız bir YZ ve veri madenciliği şirkettir. ABD örneklerinde son olarak ise ismini “Yüzüklerin Efendisi” filmindeki “görülmek isteneni uzaktan küre şeklindeki bir nesne ile gören küreden” alan Palantir Technologies isimli gizemli şirkettir. Genellikle insansız savaş araçları konusunda çalışmalar yapan Çin bölümünde ise radara yakalanmadan uçabilen ilk insansız hava aracı ünvanına sahip *Stealth Drone CH-7* ve insansız deniz aracı *SeaFly-01* incelenmiştir. Ayrıca yine Çin’de gittikçe yaygınlaşan *Social Credit System (SCS)*’nin uygulamaları ele alınmıştır.

İki ülkedeki bu örnekler incelenerek karşılaştırılması sağlanmış ve bu konuda ülkemizin hangi aşamada olduğuna ışık tutulması amaçlanmıştır. Ülkemizin kendi İHA’sını geliştiren az sayıdaki devlet arasında olduğu gerçeği göz önüne alındığında YZ çalışmalarında ilerlemesi çok önemlidir. Ülkemizi dünyaya göre farklılaştıracak, rekabet gücümüzü arttıracak ve güçlendirecek olan Ar-Ge yatırımları olacaktır. Bu kapsamda ilk ihtiyaç YZ ulusal stratejisidir. Çünkü her şeyden önce YZ yarışında geride kalma riski Türkiye için zararlı olabilir.

YZ’nin ilk olarak ordu tarafından kullanılması avantajlar sağlayacaktır ve YZ’da kısa vadede Ar-Ge çalışmaları yapmayan ülkeler, uzun vadede hızına ayak uydurmanın çok zor olacağı durumlarda daha büyük tehditlerle karşı karşıya kalacaktır. Sonuç olarak, Türkiye’nin bugüne kadar ulusal güvenlik açısından özellikle İHA ve SİHA’lar konusunda elde ettiği başarılar bölgesel dinamikler ile İsrail, İran ve Birleşik Arap Emirlikleri gibi ülkelerin YZ’de Ar-Ge konusunda şimdiden attığı önemli adımlar ile baltalanabilir.

Kamusal hizmetler, ulaşım, iletişim, sağlık tesisleri ile elektrik, su, kanalizasyon gibi kritik altyapıların güvenliğinin sağlanmasında insan faktörü ve güvenlik bilinci en önemli parametrelerin başında gelmektedir. Bununla birlikte kritik altyapılar, kuantum teknolojisi, *blockchain*, büyük veri ve veri madenciliği gibi konular bizatihi ulusal güvenliğin konusu olmakla birlikte YZ ile bizzat ilişkili alanlardır. Bu kapsamda,

Ülkemizde özellikle üniversitelerde farkındalık olduğu ancak ülke politikası olarak koordinasyonun sağlanması ve proje bazlı milli çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir.

Ayrıca lkemiz, son yıllarda PKK-PYD-YPG, DEAş gibi terör örgütlerine karşı mücadelesini aralıksız bir şekilde sürdürmektedir. Bu durumun YZ açısından önemi ise YZ'nin geliştirilmesi çok zor ama yazılım oluşturulduktan sonra kopyalaması ve uygulanmasını çok kolay bir teknoloji olmasıyla alakalıdır. Yukarıda saydığımı terör örgütlerinin kendilerine silah ve mühimmat yardımı yapan destekçilerinin YZ teknolojileri konusunda ilerleyen süreçte destekte bulunması da her zaman olan bir ihtimaldir. Bununla birlikte eğer Türkiye, elinde bulundurduğu potansiyeliyle YZ'ye odaklanmaya başlar ve bunu politika önceliği olarak belirlerse hem terörle mücadelesi çok daha hızlı bir şekilde sonuçlanabilecek hem de gelecekteki herhangi bir tehdide karşı korunması çok daha kolay olabilecektir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Akad, M.T., 2006. *Strateji üzerine*. İstanbul: Kastaş Yayınları.

Aydın, İ.H. & Değirmenci, C.H., 2018. *Yapay zekâ*. İstanbul: Girdap Kitap.

Birdişli, F., 2016. *Teori ve Pratikte Uluslararası Güvenlik*. 2. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Bostrom, N., 2018. *Süper zekâ*. İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.

Ceruzzi, P.E., 2003. *A history of modern computing*. 2. Baskı. London: The MIT Press.

Copeland, J., 1993. *Artificial intelligence: a philosophical introduction*. Oxford: Blackwell.

Dağı, Z., 2002. Rusya'nın Güvenlik Politikası ve Türkiye. *Uluslararası Güvenlik Sorunları ve Türkiye*. Ankara, Seçkin Yayıncılık, ss. 188-192.

Dedeoğlu, B., 2018. *Uluslararası güvenlik ve strateji*. 4. Baskı. İstanbul: Yenyüzyıl Yayınları.

Deibel, T.L., 2007. *Foreign affairs strategy: logic for american statecraft*. New York: Cambiridge University Press.

Gellner, E., 2006. *Uluslar ve Ulusçuluk*. İstanbul: Hil Yayınları.

Hawking, S., 2019. *Büyük sorulara kısa yanıtlar*. İstanbul: Alfa Basım.

- Koç, O. & Kasap, M., 2018. *Daha iyi bir dünya için yapay zekâ*. İstanbul: Doğan Kitap.
- Nabiyev, V.V., 2005. *Yapay zekâ: problemler-yöntemler-algoritma*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Neapolitan, R.E. & Jiang, X., 2018. *Artificial intelligence: with an introduction to machine learning*. 2. Baskı. Florida: CRC Press.
- Nilsson, N.J., 2018. *Yapay zekâ*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Ross, A., 2017. *Geleceğin endüstrileri*. Ankara: Orion Kitabevi
- Russell, S. & Norvig, P., 1995. *Artificial intelligence: a modern approach*. 1. Baskı. New Jersey: Prentice Hall.
- Russell, S. & Norvig, P., 2016. *Artificial intelligence: a modern approach*. 3. Baskı. Londra: Pearson Education.
- Sağiroğlu, Ş. & Koç, O. (Ed.). 2017. *Büyük veri ve açık veri analitiği: yöntemler ve uygulamalar*. Ankara: Grafiker Yayınları.
- Sağiroğlu, Ş. & Alkan, M. (Ed.). 2018. *Siber güvenlik ve savunma: farkındalık ve caydırıcılık*. Ankara: Grafiker Yayınları.
- Say, C., 2018. *50 soruda yapay zekâ*. 7. Baskı. İstanbul: Bilim ve Gelecek Kitaplığı.
- Teahan, W.J., 2010. *Artificial intelligence - agents and enviroments*. Bookboon.
- Varlık, A.B., 2015. Ulusal Güvenlik. *Milli güvenlik teorisi*. Ankara: Kripto Yayınları, ss. 15-66.

Yalçın, H.B., 2017. *Ulusal güvenlik stratejisi: ABD, İngiltere, Fransa, Rusya, Çin.*
Strateji Araştırmaları Serisi-2. İstanbul: SETA.



Sürekli Yayınlar

- Chalmers, D.J., 2010. The Singularity: A Philosophical Analysis. *Journal of Consciousness Studies*. **17** (9-10), SS. 7-65.
- Chen, H. & Wang, F. Y., 2005. Artificial Intelligence for Homeland Security. *IEEE Intelligent Systems*. **20** (5), ss. 12-16.
- Greenberg, A. & Mac, R., 2013. How A 'Deviant' Philosopher Built Palantir, A CIA-Funded Data-Mining Juggernaut. *Forbes*, <https://www.forbes.com/sites/andygreenberg/2013/08/14/agent-of-intelligence-how-a-deviant-philosopher-built-palantir-a-cia-funded-data-mining-juggernaut/#6d955bf17785> [erişim tarihi 15 Kasım 2019].
- Kendi, A., 2019. Yapay Zekânın Milli Güvenlik Politikalarına Etkileri [online]. Thinktech STM Teknolojik Düşünce Merkezi – Trend Analizi Mart 2019, https://thinktech.stm.com.tr/uploads/raporlar/pdf/1832019104539844_stm_yapay_zekanin_milli_guvenlik_politikalarina_etkileri.pdf [erişim tarihi 15 Ekim 2019].
- König, W., 1994. Dilbilim ve Yapay Zekâ. *Dilbilim Araştırmaları Dergisi*. **5** (), ss. 219-235.
- Köse, U., 2018. Güvenli Yapay Zekâ Tabanlı Sistemler İçin İnsan Denetimli Bir Model Geliştirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*. **6** (1), ss. 93-107.
- Küçükşahin, A., Uyar, E.Ö., Tahminçiler, E. & Dinçer, D., 2008. Türkiye'nin Güvenlik Strateji Belgesi Nasıl Hazırlanmalıdır?. *Güvenlik Stratejileri Dergisi*. **4** (7), ss.7-39.
- Oktar, N. & Oktar, Y., 2015. Machine Learning and Neuroimaging. *Journal of Neurological Sciences*. **32** (1), ss. 1-4.

Pirim, H., 2006. Yapay Zekâ. *Journal Of Yaşar University*. **1** (1), ss. 81-93.

Qinggong, L. & Wei, W., 1997. Chinese Army paper on New Security Concept. *Jiefangjun Bao*. s. 5.

Sak, G., 2018. Kriptolar kapitalist, AI komünist mi?. *Dünya Gazetesi*, <https://www.dunya.com/kose-yazisi/kriptolar-kapitalist-ai-komunist-mi/402187> [erişim tarihi 15 Kasım 2019].

Say, C., 1998. Akla Doğru. *Cogito*. (13), ss.67-75

Shane, S. & Wakabayashi, D., 2018. The Business of War: Google Employees Protest Work for the Pentagon. *New York Times*, 5 April, s. 1.

Sonderman, F.A., 1977. The Concept of the National Interest. *Orbis*. **22** (Bahar), ss. 121-138.

Diğer Yayınlar

Allen, G. & Chan, T., 2017, Artificial Intelligence and National Security. Harvard Kennedy School - Belfer Center for Science and International Affairs, <https://www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/AI%20NatSec%20-%20final.pdf> [erişim tarihi 10 Ekim 2019].

Allen, G.C., 2019, Understanding China's AI Strategy: Clues to Chinese Strategic Thinking on Artificial Intelligence and National Security. Washington, Center for a New American Security (CNAS), <https://www.cnas.org/publications/reports/understanding-chinas-ai-strategy> [erişim tarihi 10 Kasım 2019].

Budget of the U.S. Government, Fiscal Year 2020. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/BUDGET-2020-BUD/pdf/BUDGET-2020-BUD.pdf> [erişim tarihi 10 Kasım 2019].

Chronological Listing Of A.M. Turing Award Winners, <http://amturing.acm.org/byyear.cfm> [erişim tarihi 15 Eylül 2019].

Cilli, C., 2018, On the security of the AI systems. https://www.researchgate.net/profile/Claudio_Cilli/publication/327868209_On_the_security_of_the_AI_systems/links/5baa5a48299bf13e604c5b8d/On-the-security-of-the-AI-systems.pdf [erişim tarihi 10 Ekim 2019].

Çin 'Uçan Kalaşnikof'u Görücüye Çıkardı, <https://www.ntv.com.tr/galeri/teknoloji/iste-cinin-yeni-nesil-savas-ucagi-j-20,drcWBORNukaoO5xywNYXNA> [erişim tarihi 20 Kasım 2019].

Creemers, R., 2018. China's Social Credit System: An Evolving Practice of Control. *SSRN*, [online] 9 May 2018,

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3175792 [erişim tarihi 25 Kasım 2019].

Defense Innovation Board, <https://innovation.defense.gov/Media/Biographies/> [erişim tarihi 15 Kasım 2019].

De Spiegeleire, S., Maas, M. & Sweijs, T., 2017. *Artificial intelligence and the future of defense*. Holland: Hague Centre for Strategic Studies.

Demirci, M.C., 2018, Yapay zekâ teknolojisi savaşın karakterini nasıl değiştirecek? [online]. Euronews, <https://tr.euronews.com/2018/12/28/yapay-zeka-teknolojisi-savas-in-karakterini-nasil-degistirecek> [erişim tarihi 10 Ekim 2019].

Dutton, T., 2018, An Overview of National AI Strategies [online]. <https://medium.com/politics-ai/an-overview-of-national-ai-strategies-2a70ec6edfd> [erişim tarihi 15 Kasım 2019].

Episkopos, M., 2018, Underwater Stealth Swarms?: Introducing China's SeaFly Unmanned Stealth Vessel. <https://nationalinterest.org/blog/buzz/underwater-stealth-swarms-introducing-chinas-seafly-unmanned-stealth-vessel-39882> [erişim tarihi 15 Kasım 2019].

Hoadley, D.S. & Lucas, N.J., 2018, Artificial İntelligence And National Security, Congressional Research Service, <https://www.a51.nl/sites/default/files/pdf/R45178.pdf> [erişim tarihi 10 Ekim 2019].

Isaacson, D.M., 2018. An experimental application of artificial intelligence techniques to National Security Decision Support. *2018 IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)*. 8-10 Jan. 2018 Las Vegas, ss. 104-109. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8301641> [erişim tarihi 15 Ekim 2019].

Kahraman, H.A., (2019). Ukrayna ve Gürcistan'ın ulusal güvenlik stratejileri. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi SBE.

Lei, Z., 2018, Stealth drone about to hit world market. China Daily, <https://www.chinadaily.com.cn/a/201811/06/WS5be0e888a310eff303286bac.html> [erişim tarihi 20 Kasım 2019].

Letter to Google CEO Sundar Pichai. 2018. <https://static01.nyt.com/files/2018/technology/googleletter.pdf> [erişim tarihi 15 Kasım 2019].

Moore Yasası (Moore's Law) Nedir? [online]. 2015. <https://medium.com/turkce/moore-yasas%C4%B1-moore-s-law-nedir-c31bee8da753> [erişim tarihi 15 Ekim 2019].

Öz, I., 2015. İnsandan ayırt edilemeyecek kadar güçlü bir yapay zekâ çok yakınımızda. T24, [online] 06 Ocak 2015, <https://t24.com.tr/haber/insandan-ayirt-edilemeyecek-kadar-guclu-bir-yapay-zeka-cok-yakinimizda,282873> [erişim tarihi 10 Ekim 2019].

Özcan, M., 2019. “Akıllı Savaş” Dönemi ve Ulusal Güvenlik Konseptleri. İNSAMER, https://insamer.com/tr/akilli-savas-donemi-ve-ulusal-guvenlik-konseptleri_2321.html [erişim tarihi 15 Kasım 2019].

Özdemir, G.S., 2019. Artificial Intelligence Application in the Military: The Case of United States and China. SETA, <https://www.setav.org/en/analysis-artificial-intelligence-application-in-the-military-the-case-of-united-states-and-china/> [erişim tarihi 15 Ekim 2019].

Pellerin, C., 2017. Project Maven to Deploy Computer Algorithms to War Zone by Year's End. U.S. Department of Defense, <https://www.defense.gov/Explore/News/Article/Article/1254719/project-maven->

[to-deploy-computer-algorithms-to-war-zone-by-year-end/](#) [erişim tarihi 15 Kasım 2019].

Putin, dñyanın efendisinin kim olacağını anlattı, 2019.
<https://tr.sputniknews.com/rusya/201905301039207777-putin-dunyanin-efendisinin-kim-olacagini-anlatti/> [erişim tarihi 25 Kasım 2019].

Roth, M., 2019. Artificial Intelligence in the Military - An Overview of Capabilities, Emerj Artificial Intelligence Research, <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-in-the-military-an-overview-of-capabilities/> [erişim tarihi 15 Kasım 2019].

Sakhuja, V., 2018. South China Sea: Unmanned Vessels And Future Operations – Analysis. Eurasia Review, <https://www.eurasiareview.com/16022018-south-china-sea-unmanned-vessels-and-future-operations-analysis/> [erişim tarihi 25 Kasım 2019].

Sandıkçı, M., 2018. Google, Askeri Drone Projesi Project Maven'dan Çekiliyor. <https://www.webtekno.com/google-askeri-drone-projesi-project-maven-dan-cekiliyor-h47226.html> [erişim tarihi 15 Kasım 2019].

Shepardson, D., 2018, Trump administration will allow AI to 'freely develop' in U.S.: official [online]. Reuters, <https://www.reuters.com/article/us-usa-artificialintelligence-idUSKBN1IB30F> [erişim tarihi 10 Kasım 2019].

Sheppard, L.R., Karlen, R., Hunter, A.P. & Balieiro, L., 2018, Artificial Intelligence and National Security: The Importance of the AI Ecosystem [online]. Center for Strategic and International Studies (CSIS), <https://www.csis.org/analysis/artificial-intelligence-and-national-security-importance-ai-ecosystem> [erişim tarihi 15 Ekim 2019].

Solomonoff, R., Ray Solomonoff and the Dartmouth Summer Research Project in Artificial Intelligence [online]. Oxbridge Research, <http://raysolomonoff.com/dartmouth/dartray.pdf> [erişim tarihi 15 Eylöl 2019].

Temli, E., 2018. Ulusal Güvenliğin Sağlanmasında Siber Caydırıcılığın Önemi. *II. İstanbul Boğaziçi Uluslararası Siber Politika ve Siber Güvenlik Konferansı Özet Kitapçığı*, 11-12-13-14 Mayıs 2018 İstanbul, ss. 144-146.

The National Security Strategy of The United States of America - 2006, <https://georgewbush-whitehouse.archives.gov/nsc/nss/2006/> [erişim tarihi 15 Ekim 2019].

Uzunoğlu, S., 2018. Cambridge Analytica skandalı bize ne anlatıyor?. T24, [online] 21 Mart 2018, <https://t24.com.tr/haber/cambridge-analytica-skandalı-bize-ne-anlatıyor,586512> [erişim tarihi 15 Kasım 2019].

War in the Fifth Domain [online]. 2010. <https://www.economist.com/node/16478792>. [erişim tarihi 10 Ekim 2019].

Yang, L. & Weijia, H., 2018, CH-7 Rainbow-7, <https://www.globalsecurity.org/military/world/china/ch-7.htm> [erişim tarihi 20 Kasım 2019].

Yapay Zekâ Zaman Çizelgesi. 2018. <https://turkiye.ai/yapay-zeka-zaman-cizelgesi/> [erişim tarihi 15 Ekim 2019].