

SEKTÖR RAPORLARI

SİBER GÜÇ: TÜRKİYE'NİN DİJİTAL SAVUNMADA DÖNÜŞÜM STRATEJİSİ



MUSIAD



**MÜSİAD DİJİTAL DÖNÜŞÜM
SEKTÖR KURULU
2025**

**SİBER GÜÇ:
TÜRKİYE’NİN DİJİTAL SAVUNMADA
DÖNÜŞÜM STRATEJİSİ**

MÜSİAD Dijital Dönüşüm Sektör Kurulu**Siber Güç: Türkiye'nin Dijital Savunmada Dönüşüm Stratejisi Raporu**

MÜSİAD Genel Başkanı
Mahmut ASMALI

MÜSİAD Genel Başkan Yardımcısı
Burhan ÖZDEMİR

Sektör Kurulları ve Fuar Forum Komisyonu Başkanı
Erkan GÜL

Sektör Kurulları ve Fuar Forum Komisyonu Başkan Yardımcısı
Ömer KARATEMİZ

Eğitim, Kültür ve Yayınlar Komisyonları Başkanı
Dr. Savaş YILMAZ

Dijital Dönüşüm Sektör Kurulu Başkanı
Taha ÇİFTÇİ

Genel Yayın Yönetmeni
Mehmet Akif ALTAN

Yazarlar

Doç. Dr. Agah Tuğrul KORUCU - Necmettin Erbakan Üniversitesi Öğretim Üyesi
Taha ÇİFTÇİ - Kaledar Teknoloji & Secunnix Siber Teknoloji Yönetim Kurulu Başkanı
Serkan SEYHAN - Adenyum Teknoloji Yönetim Kurulu Başkanı
Birol EKER - Bizim Bulut Bilgi ve İletişim A.Ş. - İş Geliştirme Müdürü

Yayın Kurulu

Ölcay KARAHAN
Samet KARABOĞA
Mustafa Halil AYDIN

Katkıda Bulunanlar

Prof. Dr. Metin GÜMÜŞ - Marmara Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Öğretim Üyesi
Prof. Dr. Ahmet DAĞ - Uludağ Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Felsefe Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi
Mustafa El ALİWAT - iCredible Teknoloji Kurucu Ortak ve CEO

Editör

Ahmet Emre KÜME
Emir Furkan GÜNDOĞDU

Yapım

MÜSİAD Kurumsal İlişkiler ve İletişim Birimi

Tasarım

Yusuf DİLBER

Baskı / Cilt

Mavi Ofset

ISBN

978-625-94495-6-2

Her türlü yayın hakkı MÜSİAD'a aittir. MÜSİAD'dan izin almak veya MÜSİAD kaynak gösterilmek suretiyle telif mevzuatı çerçevesinde alıntı yapılabilir.

İÇİNDEKİLER

HAZIRLAYANLAR	2
BAŞKANDAN	7
DİJİTAL DÖNÜŞÜM SEKTÖR KURULU BAŞKANI	9
YAPAY ZEKÂ’NIN LİDERLİK KALİTE BOYUTU	11
SUNUŞ	15
YÖNETİCİ ÖZETİ	17
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	19
ÇALIŞMA METODOLOJİSİ	21
1. SEKTÖR ANALİZİ	23
1.1. Yerli Yazılım Ürünleştirme Stratejileri Kamu ve Özel Sektör İş Birliği	23
1.1.1. Mevcut Durum	23
1.1.2. Sorunlar	23
1.1.3. Çözüm Önerileri	24
1.2. Açık Kaynak Kod Ve Standartlar	25
1.2.1. Mevcut Durum	25
1.2.2. Sorunlar	25
1.2.3. Çözüm Önerileri	25
1.3. Dijital Dönüşüm Stratejileri	26
1.3.1. Mevcut Durum	26
1.3.2. Sorunlar	26
1.3.3. Çözüm Önerileri	26
1.4.1. Mevcut Durum	27
1.4.2. Sorunlar	27
1.4.3. Çözüm Önerileri	28
1.5. Yeterli Yerli Teknoloji Üretimi Üvenlik Stratejileri Ve Eylem Planları	29
1.5.1. Mevcut Durum	29
1.5.2. Sorunlar	29
1.5.3. Çözüm Önerileri	29
1.6 Kuantum Teknolojileri	30
1.6.1. Mevcut Durum	30
1.6.2. Sorunlar.....	30
1.6.3. Çözüm Önerileri	31
2. GELECEĞİ ŞEKİLLENDİREN GÜÇ YAPAY ZEKÂ	33
2.1. Yapay Zekâ (YZ) Nedir?	33
2.2. Yapay Zekâ Türleri Nelerdir?	33
2.3. Yapay Zekânın Gelişim Aşamaları	33
2.4. Üretken Yapay Zekâ (GAI - Generative Artificial Intelligence) ve Etkileri	34
2.5. Yapay Zekânın Kullanım Alanları	35
2.6. Günümüzde Kullanılan Yapay Zekâ Uygulamaları Örnekleri	35
2.7. Yapay Zekâ ve Etik	36
2.8. Yapay Zekânın Tehlikeleri	37
2.9. Yapay Zekâ Dünyayı Ele Geçirebilir mi?	39
2.10. Yapay Zekânın Risklerini Nasıl Azaltabiliriz?	39
2.11. Türkiye’de ve Dünyada Yapay Zekâ Kullanımı Çalışmaları ve Örnekleri	40
2.12. Yapay Zekâ Geleceği Nasıl Etkileyecek?	41
2.13. Büyük Veri, İot, Bulut Bilişim Ve Yapay Zekâ İlişkisi	42

2.14. Yapay Zekâ Ve İnsan İş Birliği Nasıl Şekilleniyor?	
İnsanlar Ve Yapay Zekâ Sistemleri Arasında Nasıl Bir İş Bölümü Olabilir?	42
2.15. Yapay Zekâ Güvenliği Konusunda Hangi Önlemler Alınmalıdır?	
Veri Güvenliği Ve Gizliliği Açısından Yapay Zekâ Sistemleri Nasıl Korunmalıdır?	42
2.16. Yapay Zekâ Uygulamalarının İş Gücü Üzerindeki Etkileri Nelerdir?	
İş Dünyasında Yapay Zekâ Kullanımının İş Gücü Dinamiklerine Etkisi Nasıl Olabilir?.....	42
2.17 Eğitim Sektöründe yapay zekâ nasıl kullanılabilir? Yapay Zekâ eğitim sistemlerinde nasıl bir dönüşüm sağlayabilir?	43
2.18 Yapay Zekâ ile ilgili hukuki ve düzenleyici sorunlar nelerdir? Yapay Zekâ teknolojilerinin düzenlenmesi ve etik standartlarının belirlenmesi konusunda hangi adımlar atılmalıdır?	43
3. YAPAY ZEKÂ KAVRAMI VE KAPSAMI DEĞERLENDİRME RAPORU	45
3.1. Yapay Zekâ Kavramı Ve Kapsamı	45
3.2. Yapay Zekânın Kavramsal, Felsefi Ve Teolojik Boyutu	46
3.3. Yapay Zekânın Teknoloji, Ar-Ge Ve Mühendislik Boyutu	48
3.4. Savunma Ve Ulusal Güvenlik Boyutu	51
3.5. Yapay Zekânın Eğitim Ve İstihdam Boyutu	54
3.6. Yapay Zekânın Liderlik, Yönetişim, Kalite Ve Verimlilik Boyutu	55
3.7. Veri Ve Algoritma Yönetimi Boyutu	56
3.8. Yapay Zekânın Etik, Hukuki Ve Sosyolojik Boyutu	58
4. YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİSİ İLE YARIŞ BAŞLIYOR	61
4.1. Yapay Zekâ Teknolojisinden Uzak Kalmamak İçin İşletmelerinizde Neler Yapılabilir?	61
4.1.1. İşletmelerde Yapay Zekâ Departmanları Kurulmalı	61
4.1.2. Yapay Zekâda Sıkça Kullanılan Multidisipliner Bilim Dalları	62
4.1.3. Mevcut Yapay Zekâ Uygulamaları ve Yazılımları Departmanlarınıza Hemen Entegre Edilmeli.	63
4.1.4. Yönetim Kurulu Toplantılarına Katılan Sanal Yapay Zekâ Üyesi	63
4.1.5. İnsan Kaynakları Departmanlarında Yapay Zekâ Yazılımları:	63
4.1.6. Üretim Proseslerinde Yapay Zekâ Kullanımı:	65
4.1.7. Satış ve Pazarlamada Yapay Zekâ Kullanımı:.....	67
4.1.8. Yapay Zekâ ile Kaybolma Riski Taşıyan Meslekler:	69
4.1.9. Yapay Zekâ (YZ) Uygulamalarında Bulut Teknolojisinin Önemi:	71
5. YAPAY ZEKÂ SAVAŞLARI	75
6. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI İSTATİSTİKLERİ	77
6.1. Dünyada Genel Yapay Zekâ Kullanımı	77
6.1.2. Kurumsal Yapay Zekâ Kullanımı	77
6.1.3. Yapay Zekânın Endüstriyel Dağılımı	77
6.1.4. Yapay Zekâ Kullanımının Coğrafi Dağılımı	78
6.1.5. Yapay Zekânın Kullanım Alanı İstatistikleri	78
6.1.6. Yapay Zekâ İçin Gelecekteki Yatırımlar	79
6.2. Türkiye'de Yapay Zekâ Kullanımı İstatistikleri	79
6.2.1. Türkiye'de Genel Durum	79
6.2.2. Türkiye'de Yapay Zekâ Kullanım Alanları İstatistikleri	79
6.3. Tüik - Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, 2023 Yapay Zekâ İstatistikleri	80
6.4. Türkiye'nin Yapay Zekâ Konusunda Gelecekteki Projeksiyonları	81
6.5. Yapay Zekâ Sektörünün Büyüklüğü Ve Ekonomik Etkileri	81
6.5.1. Yapay Zekânın Diğer Sektörlere Ekonomik Etkileri	82

6.5.1.1. Yapay Zekânın Üretim Sektörüne Ekonomik Etkileri:	82
6.5.1.2. Yapay Zekânın Sağlık Sektörüne Ekonomik Etkileri:	82
6.5.1.3. Yapay Zekânın Finans Ve Sigorta Sektörüne Ekonomik Etkileri	82
6.5.1.4. Yapay Zekânın Tarım Sektörüne Ekonomik Etkileri	83
6.5.1.5. Yapay Zekânın Perakende ve E-Ticaret Sektörüne Ekonomik Etkileri	83
6.5.1.6. Yapay Zekânın Ulaşım ve Lojistik Sektörüne Ekonomik Etkileri	83
6.5.1.7. Yapay Zekânın Eğitim Sektörüne Ekonomik Etkileri	84
6.5.1.8. Yapay Zekânın Enerji Sektörüne Ekonomik Etkileri	84
6.5.1.9. Yapay Zekânın Ekonomik Etkileri Sonuç	84
7. YAPAY ZEKÂ YATIRIMLARI VE EKOSİSTEMİ	85
8. YAPAY ZEKÂNIN STRATEJİK ETKİLERİ	85
9. YAPAY ZEKÂNIN GELECEĞİ İLE İLGİLİ DÜNYA VE TÜRKİYE BAĞLAMINDAKİ ÖNGÖRÜLER	89
10. TÜRKİYE BAĞLAMINDA YAPAY ZEKANIN GELECEĞİ	91
11. KUANTUM TEKNOLOJİSİ	93
11.1. Kuantum Teknolojisi Amaç Ve Hedefler	94
11.2. Kuantum Teknolojisi Nedir?	94
11.3. Kuantum Gelişimi.....	95
11.4. Kuantum Haberleşme	95
11.5. Kuantum Hesaplama Nedir?	96
11.6. Kuantum Teknolojisinin Bazı Uygulama Alanları	97
11.7. Kuantum Bilgisayarlar	97
11.8. Kuantum Süperpozisyon Nedir?	98
11.9. Günümüzde Kuantum Bilgisayarlarla Örnekler.....	99
11.10. Türkiye’de Kuantum Teknolojisi	99
11.11. Kuantum Teknolojisinin Geleceği ve Etkileri	100
11.12. Kuantum Teknolojisi ve Yapay Zekâ	101
11.13. Kuantum Teknolojisinin Riskleri	101
11.14. Kuantum Teknolojisinde Önde Gelen Ülkeler	102
11.15. Kuantum Anahtarlama ve Ağ Teknolojileri.....	103
11.16. Kuantum Entegrasyonu ve Endüstri 4.0	104
11.17. Kuantum Biyoteknolojisi ve Tıbbi Uygulamalar	105
11.18. Kuantum Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji	106
11.19. Kuantum Elektronik ve Fotonik Uygulamaları	107
11.20. Kuantum Güç Kaynakları ve Enerji Depolama Sistemleri	108
11.21. Kuantum, Kriptografi ve Güvenlik	109
11.22. Kuantum Havacılık ve Uzay Teknolojileri	109
11.23. Kuantum Algoritmaları	110
11.24. Kuantum Sensörler	110
11.25. Kuantum İnternet	117
11.26. Kuantum Veri İşleme	117
12. SİBER GÜVENLİKTE YAPAY ZEKÂNIN KULLANIMI	113
12.1. Siber Güvenlik Teknolojileri	114
12.2. Siber Güvenlikte Kullanılan Yerli Yazılımlar Ve Teknolojiler	116
12.3. Siber Güvenlikte Yerli Yazılımların Genel Değerlendirmesi	116
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	117
KAYNAKÇA	118

BAŞKANDAN

Dijital çağın getirdiği hızlı dönüşüm, ülkelerin stratejik önceliklerini yeniden belirlemelerini zorunlu hâle getirmiştir. Bu süreçte, yapay zekâ ve siber güvenlik, yalnızca teknolojik ilerlemenin değil, aynı zamanda ulusal güvenliğin de temel taşları olarak öne çıkmaktadır. MÜSİAD olarak, Türkiye’nin bu kritik alanlarda rekabet gücünü artırma hedefiyle yürüttüğümüz çalışmaların en somut örneklerinden biri olan “Siber Güç Türkiye 2024” Zirvesi, ülkemizin dijital bağımsızlığını pekiştirmek için atılmış önemli bir adımdır.

Siber güvenlik, dijital dünyadaki tüm varlıklarımızı korumak ve ülkemizi dijital tehditlere karşı daha dirençli hâle getirmek için öncelikli bir alan hâline gelmiştir. Bu doğrultuda, yerli ve millî çözümler geliştirerek, ülkemizin dijital geleceğini güvence altına almayı hedefliyoruz. Yapay zekâ teknolojilerinin siber güvenlik sistemlerine entegrasyonu ile Türkiye, siber saldırıları öngörebilen ve hızlı bir şekilde karşılık verebilen güçlü bir altyapı kurma yolunda önemli adımlar atacak; bu yönde çalışmalar gerçekleştiren sektördeki firmalarımızın da sayısını artıracaktır.

Türkiye’nin “Siber Güç” vizyonu, bu dönüşüm sürecinde ülkemizi bir adım öne çıkaracak stratejik bir yol haritasıdır. Yapay zekâ ve siber güvenlik teknolojilerinin ön plana çıktığı bu dönemde, millî çözümler üreterek ülkemizin dijital bağımsızlığını sağlamlaştırmak en temel önceliklerimiz arasındadır. MÜSİAD olarak, yerli ve millî teknolojilerin geliştirilmesini teşvik etmek ve bu alanda özel sektör, kamu ve akademi arasında köprü görevi görmekteyiz.

Bu doğrultuda “Tam Bağımsız Türkiye” vizyonu ile gerçekleştireceğimiz, Siber Güç Türkiye 2024 Zirvesi, yalnızca bugünün dijital tehditlerine karşı stratejiler geliştirmekle kalmayıp, gelecekte karşılaşılabileceğimiz yeni tehditleri de öngörerek hazırlıklı olmamızı sağlayacak yol haritalarını ortaya koymaktadır. Bu zirvede, Türkiye’nin küresel arenada yapay zekâ destekli siber güvenlik çözümlerinde lider bir ülke olma yolundaki kararlılığını bir kez daha vurguluyoruz.

MÜSİAD olarak, ülkemizin dijital dönüşüm sürecine katkı sunmayı sürdüreceğiz, millî güvenliğini güçlendirecek teknolojiler geliştirmek için çalışmalarımıza devam edeceğiz. Bu süreçte emeği geçen MÜSİAD Dijital Dönüşüm Sektör Kurulu Başkanı Taha Çiftçi’ye, Zirveye katkı sağlayan sektörümüzün önemli isimlerine ve MÜSİAD ailemize teşekkür eder, Türkiye’nin dijital dünyadaki konumunu daha da güçlendirecek adımların başarıyla atılmasını dilerim.

Mahmut ASMALI

MÜSİAD Genel Başkanı

DİJİTAL DÖNÜŞÜM SEKTÖR KURULU BAŞKANI

Dijital dönüşümün baş döndürücü hızla ilerlediği günümüzde, yapay zekâ (YZ) ve siber güvenlik, toplumların ve devletlerin en önemli öncelikleri arasında yerini almıştır. Bilgi teknolojileri altyapılarının karmaşıklığı ve dijital varlıkların artan stratejik önemi, ülkelerin güvenlik stratejilerini yeniden şekillendirmesine neden olmuştur. Türkiye de bu dijital dönüşümde yerini almakta ve “Siber Güç Türkiye” vizyonu ile yapay zekâ teknolojilerini milli güvenliğe entegre etme konusunda önemli adımlar atmaktadır. Yapay zekâ, klasik güvenlik önlemlerinin ötesine geçerek, siber saldırıları öngörebilen, tanımlayabilen ve otomatik olarak karşılık verebilen sistemlerin geliştirilmesini sağlamaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâ tabanlı siber güvenlik çözümleri, sürekli evrilen tehdit ortamına karşı daha dinamik, öngörülü ve etkili koruma sunmaktadır. Türkiye, bu alanda gerçekleştirdiği yatırımlar ve projelerle küresel ölçekte bir siber güç olma yolunda hızla ilerlemektedir.

“Siber Güç Türkiye 2024” zirvesi, Yapay Zekânın siber güvenlik alanındaki uygulamalarını güçlendirirken, kritik altyapıların korunması ve dijital varlıkların güvenliğinin sağlanması konusunda önemli adımlar atmayı hedeflemektedir. Devlet kurumlarından özel sektöre, akademik dünyadan sivil topluma kadar geniş bir yelpazede iş birliği içerisinde yürütülen bu çalışmalar, Türkiye’nin siber güvenlik stratejilerinde Yapay Zekâyı merkezine alan bir yaklaşımla şekillenmektedir.

“En İyi Boykot Üretmektir”

Bu zirvenin temel amacı, Türkiye’nin siber güvenlik altyapısını güçlendirmekle kalmayıp, aynı zamanda küresel arenada yapay zekâ ve siber güvenlik teknolojilerinde öncü bir konum elde etmesini sağlamaktır. Milli siber güvenlik çözümlerinin geliştirilmesi, nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi ve yapay zekâ teknolojilerinin inovatif uygulamalarıyla Türkiye, bölgesel bir güçten küresel bir aktöre dönüşme potansiyeline sahiptir.

“Siber Güç Türkiye’24”, bu alandaki vizyonun bir yansıması olarak, Türkiye’nin gelecekte dijital dünyada güvenliğini sağlayacak stratejileri ve teknolojik altyapıları ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu hedef, sadece siber güvenlik uzmanlarının değil, aynı zamanda toplumun her kesiminin farkındalığını artırmayı ve dijital dünya ile bütünleşmiş güvenlik anlayışını benimsetmeyi de içermektedir.

Dijital çağın gerekliliklerine uygun bir güvenlik yapısı inşa ederken, Türkiye’nin bu alandaki liderliği ve vizyonu, ulusal güvenliğin çok ötesine geçerek, dijital ekonominin, devlet sistemlerinin ve vatandaşların korunmasında kilit bir rol oynayacaktır. Türkiye’nin siber dünyadaki varlığı, yapay zekâ destekli güvenlik teknolojileri ile güçlendirilmiş yeni bir döneme adım atarken, “Siber Güç Türkiye 2024” bu yolculuğun en önemli kilometre taşlarından biri olacaktır.

Zirvede, Türkiye’nin yapay zekâ ve siber güvenlik alanındaki stratejik hedeflerini ve 2024 vizyonunu yansıtan, bütüncül bir yaklaşımı ele alınmaktadır.

Taha ÇİFTÇİ

MÜSİAD Dijital Dönüşüm Sektör Kurulu Başkanı

YAPAY ZEKÂ’NIN LİDERLİK KALİTE BOYUTU

Dijital çağın teknolojisi artık geleneksel birleştirme olanaklarının ötesinde bir yetenek setine ihtiyaç duyuyor. Dijital çağın dominant teknolojisi artık Yapay Zekâdır. Bundan sonra her bir teknoloji aracı yapay zekâ üzerine inşa edilecek. Yapay Zekâ, sadece bir teknoloji değil, aynı zamanda karar mekanizmalarını güçlendiren bir liderlik aracına dönüştü. Yapay Zekânın yönetiminin üzerindeki etkisine verilebilecek net örneklerden biri de büyük bir üretim firmasının CEO’sunun kararlarını yapay zekâ destekli analitiklerle yapılandırmasıdır. Önceden kurumların dijital ikiz kavramlarını konuşurken, (Burada dijital ikiz kavramı şunun şurasında en fazla 2 yıllık bir kavram, dijital dünya o kadar hızlı ki kendini çabuk eskitiyor) şimdi CEO’ların ve diğer yöneticilerin ikizlerinden bahseder olduk. AI Servis ürünleri ile artık sizin yerinize sizin gibi düşünen karar alan dijital çalışanlarınız varlığı hayal değil.

Şirketler artık pazardaki müşteri analizini yapmak için büyük veri ve yapay zekâ temelli tahmin sistemleri kullanarak, üretim süreçlerini optimize etmeye başladı bile! Bu sayede dünya çapında milyar dolarlık tasarruf sağlıyorlar. Aynı şekilde, kişilerin karar alma süreçlerini hızlandıran yapay zekâ araçları, kriz anlarında daha güvenilir ve hızlı çözümler sunabiliyor.

Mesela Amazon; Yapay zekâ programları ile lojistik ağlarının yeniden yapılandırılmasına ve alternatif tedarikçilerin belirlenmesine olanak tanıyarak, departmanlarının krizlerine anında hızlı çözümler sağlıyor. Özellikle yapay zekâ destekli talep tahmin algoritmalarıyla müşteri talepleri önceden tahmin edilerek stok yönetimini başarıyla yönetiyor. Bu şekilde tedarik zinciri yönetiminde iş mükemmelliği ve muazzam bir maliyet tasarrufu sağlıyor.

Yönetişimde yapay zekâ, şeffaflık ve hesap verebilirlik standartlarını da yükseltti. Büyük bir enerji firması, yapay zekâ destekli yönetim panelleri kullanarak bireysel süreçlerini dijitalleştirdi. Bu sayede anlık veri takibi, hataların tespit edilmesi ve raporlamalar gerçek zamanlı olarak yapılabilir.

Türkiye’de birçok büyük kamu ve özel kuruluş da Yapay Zekânın yönetimdeki gücünden faydalanarak, süreçlerini iyileştiriyor. Özellikle büyük kamu projelerinde yapay zekâ tabanlı karar destek sistemleri ile verimlilik artışı sağlanıyor. Yapay Zekâ kervanına Gelir İdaresi Başkanlığı da katıldı. Yapay zekâ büyük veri analizi ile vergi tahsilatını optimize edecek. Gelir İdaresi, Yapay Zekâyı kullanarak vergi mükelleflerinin geçmiş davranışlarını, ekonomik faaliyetlerini ve ödeme geçmişlerini analiz edecek. Bu analizler, vergi kaçakçılığı ve kayıt dışı ekonomiyi tespit etmede büyük bir avantaj sağlayacak. Örneğin, yüksek risk taşıyan bireyleri tespit ederek vergi denetimlerini daha odaklı hale getirecek, bu da vergi kaçakçılığını azaltırken, vergi tahsilatını artıracak.

Vergi kaçakçılığı, devlet gelirlerinin olumsuz etkilendikleri ciddi bir sorundur. Yapay zekâ, vergi kaçakçılığı ile mücadelede yeni nesil bir çözümler sunar. Yapay zekâ programları, vergi beyannameleri, banka işlemleri ve mali raporlar arasında çapraz kontroller yapılarak şüpheli işlemler ve anormallikler tespit edebilir. Bu şekilde Gelir İdaresi hızlı ve doğru bir şekilde vergi kaçakçılığı tespitlerini yaparak bu sorunla daha etkin mücadele edebilecek.

Yapay zekâ, vergi dolandırıcılığını daha hızlı ve etkin bir şekilde tespit edecek. Vergi beyannamelerinde sahte bilgi verme, sahte çalıştırma gibi dolandırıcılık yöntemleri, yapay zekâ ile kolayca analiz edilebilir ve dolandırıcılık işlemleri hızlı bir şekilde tespit edilerek müdahale imkânı doğar.

Yapay Zekânın kalite yönetiminin devrim niteliğindeki kullanımlarına örnek olarak, bir otomotiv firmasının montaj hattında yapay zekâ temelli kalite kontrol sistemlerini kullanabiliyor. Yapay zekâ tüm proseslerin prosedür ve talimatlara uygun bir şekilde ilerleyip ilerlemediğini anında tespit edip, otomatik aksiyonlar, DİF'ler açabiliyor. Yani yapay zekâ kalite yönetim uzmanlarının da işini elinden alacak gibi duruyor.

Yapay Zekâya akan Big Data sayesinde mühendislerin yıllarca çalışıp ayağı kaldırdıkları FMEA analizlerini de tarihe gömüyor. Yapay zekâ ile FMEA külfeti yok olup nimeti işletmeye daha da değer katacak.

Yapay Zekâ, tüm yazılım ve PLC'lerden veri çekiyor, aynı zamanda görüntü işleme ile tesisteki tüm görüntüleri sayısallaştırıp anlamlandırıyor, sürekli olarak analiz ediyor ve hatalı ürünleri/prosesleri/hareketleri otomatik olarak anlamlandırıyor. Bu anlamları otomatik iş emirlerine ve alertlere dönüştürüyor. Böylece insan hatasını minimuma indirerek maliyet tasarrufu sağlıyor, iş kazalarını önüyor ve proses verimini maksimize ediyor.

Bu teknolojiler, sadece üretim değil, aynı zamanda hizmet sektöründe de büyük yenilikler getiriyor. Örneğin bankacılık ve finans sektörlerinde, Yapay Zekâ ile müşteri hizmetlerinde kalite standardını artırmak mümkün hale geldi. Yapay Zekâ, müşteri geri bildirimlerini anında analiz ederek hizmet sunarak sürekli olarak kullanabilme imkânı sunmaktadır.

Verimlilik, Yapay Zekânın en büyük vaatlerinden biridir. Yeni bir örnek vermek gerekirse; Büyük bir lojistik firması, yapay zekâ tabanlı rota düzenleme sistemleri kullanarak yakıt tüketimini ve teslimat sürelerini ciddi derecede düşürdü. Bu, firmanın maliyetleri önemli ölçüde azalırken aynı zamanda iş mükemmelliği sağladı, müşteri memnuniyetini de maksimize etti.

Yapay Zekâ tabanlı dijital ikiz teknoloji çözümleri ise üretilecek komponent veya makinelerin üretim öncesinde dijital ortamda simüle edilmesi olanaklarını tanıyarak, olası verimliliklerin ve tasarım hatalarının önceden tespit edilmesini sağlar. Bu tür teknolojiler hem kaynakların etkin kullanımlarına hem de üretim olaylarında ortaya çıkan aksaklıklara minimuma indirmelerine yardımcı oluyor. Aynı zamanda komponent veya makinelerin yaşlanma testlerini de dijital ortamda yaparak, ürünlerinizi daha üretmeye başlamadan yıllar sonraki olası arıza ve ömürlere ilişkin verileri şimdiden elde edebiliyorsunuz.

Verimlilik odaklı ürünler, yapay zekâ ile optimize edilen sistemler, daha az kaynakla daha fazla üretim olanağı sağlıyor. Bu dönüşümü ülke olarak ne kadar hızlı yakalarsak, Türkiye'nin uluslararası arenada daha da güçlü bir aktör haline gelmesi o kadar hızlanacak. Bunun en somut örneği, insansız hava araçları pazarında %60 oranda şu an dünya ticaretinde Türkiye açık ara lider durumdadır. İnsansız hava araçlarımızı bu kadar değerli kılan uçakların karkas yapısı değil, yapay zekâ destekli yazılımları. Aslında tam olarak sattığımız ürün uçak değil, yapay zekâ yazılımıdır.

Türkiye'nin yapay zekâ ile güçlenen işletmeler sayesinde küresel rekabette daha güçlü bir pozisyon elde edebileceğini inanıyorum.

Sonuç olarak, Yapay Zekâ teknolojileri artık sadece geleceği değil, bugünün liderliği, yönetim ve kalite süreçlerini şekillendiren bir hale geldi. Yapay Zekânın sağladığı bu devrimsel dönüşümler, sadece verimliliği ve maliyet avantajlarını artırmakla kalmayıp, aynı zamanda iş dünyasında daha hızlı, daha güvenilir ve daha şeffaf karar mekanizmalarını mümkün kılıyor.

Türkiye’nin de bu büyük değişim dalgasını hızla yakaladığı bir dönemde, MÜSİAD Dijital Dönüşüm Sektör Kurulu, Yapay Zekâ teknolojilerine ilişkin ulusal ve uluslararası arenada önemli bir vizyon sunuyor. Türkiye’nin dijital dönüşüm sürecinde, MÜSİAD Dijital Dönüşüm Sektör Kurulu’nun çabaları, çözümleri ve ilham veren liderliği ülkemizin küresel rekabette güç kazanmasına önemli katkılar sağlıyor. Bu vesileyle sektör kurulu başkanı Taha Çiftçi ve kıymetli ekibini tebrik ediyorum.

MÜSİAD Dijital Dönüşüm Sektör Kurulu, ülkemizin teknoloji gelişimi alanında ön saflarında yer alarak Türkiye’nin Yapay Zekâ vizyonuna yön vermekte ve sadece yerel pazarda değil, küresel arenada da Türkiye’yi teknoloji üreten bir güç haline getiriyor.

Bu güçlü liderlik ve vizyon sayesinde, Türkiye’nin dünya çapındaki teknoloji devleri arasında yer alması kaçınılmaz olacaktır.

Serkan SEYHAN

MÜSİAD Dijital Dönüşüm Sektör Kurulu Başkan Vekili

SUNUŞ

Günümüz dünyasında yapay zekâ (YZ) ve siber güvenlik, birbirinden ayrı düşünülemeyecek iki kritik alan olarak öne çıkmaktadır. Dijitalleşmenin hızla ilerlemesi hem kamu hem de özel sektör için yeni fırsatlar sunarken, aynı zamanda daha karmaşık ve sofistike siber tehditleri de beraberinde getirmektedir. Yapay zekâ teknolojileri, bu tehditlerle mücadelede devrim niteliğinde çözümler sunarken, siber güvenliğin geleceğini de yeniden şekillendirmektedir.

Bu kapsamda düzenlenen **“Siber Güç Türkiye’24 Zirvesi”**, Türkiye’nin bu iki stratejik alanda ulusal ve küresel düzeyde rekabet gücünü artırma hedefine yönelik önemli bir adım olmuştur. Zirve, devlet kurumları, özel sektör, akademi ve sivil toplum kuruluşlarından gelen uzmanları bir araya getirerek, Yapay Zekânın siber güvenlik üzerindeki etkilerini, olası fırsat ve tehditleri kapsamlı bir şekilde ele almayı amaçlamaktadır.

Yapay zekâ, siber güvenlik alanında yalnızca savunma mekanizmalarının güçlendirilmesi için değil, aynı zamanda saldırıların önceden tespiti ve önlenmesinde de önemli bir rol oynamaktadır. Yapay zekâ tabanlı sistemler, sürekli öğrenen ve evrilen yapıları sayesinde tehdit unsurlarını daha hızlı ve etkili bir şekilde tespit edebilmekte, böylece siber güvenlikte yeni bir paradigma oluşturulmaktadır. Ancak, bu teknolojilerin etkin bir şekilde kullanılması ve potansiyel risklerinin doğru yönetilmesi, çok paydaşlı iş birliği ve uzun vadeli stratejik planlamalar gerektirmektedir.

“Tam Bağımsız Türkiye”

“Siber Güç Türkiye’24 Zirvesi” nin ana hedeflerinden biri, bu teknolojilerin hem fırsatlarını hem de zorluklarını bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirerek Türkiye’nin siber güvenlik ekosistemini güçlendirecek yol haritaları geliştirmektir. Zirve boyunca gerçekleştirilen tartışmalar, öneriler ve analizler, Türkiye’nin dijital güvenliğini sağlamlaştıracak yeni stratejik yaklaşımların şekillendirilmesine ışık tutacaktır.

Bu rapor, zirvede ele alınan konuları özetlemekte ve Türkiye’nin yapay zekâ ve siber güvenlik stratejisinde yapay zekâ teknolojilerinin nasıl daha etkin bir şekilde kullanılabileceğine dair kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Zirve sonuçları, sadece mevcut durumu analiz etmekle kalmayıp, gelecekte karşılaşılabilecek tehditlere yönelik çözüm önerileri ve stratejik eylem planlarını da içermektedir.

Türkiye, bu alandaki adımlarını hızlandırarak, küresel arenada yapay zekâ destekli siber güvenlik çözümlerinde lider bir konuma gelmeyi hedeflemektedir. Bu hedefe ulaşma yolunda yapılan Siber Güç Türkiye’24 Zirvesi başta olmak üzere yapılacak tüm çalışmalar ve ortak projeler, Türkiye’nin ulusal güvenlik ve dijital bağımsızlık alanındaki vizyonunun somut birer göstergesi olacaktır.

YÖNETİCİ ÖZETİ

Siber Güç Türkiye’24 Zirvesine değerli katılımlarınızdan dolayı çok teşekkür ederiz. Bu rapor; sizlere zirve öncesi zirvede konuşulacak olan konulara ilişkin, üniversite hocalarımızdan ve sektör duayenlerinden derlediğimiz raporlar, makaleler ile zirve konuları hakkında yapılan istatistiksel verilerden oluşan bir bilgilendirme dokümanıdır. “Siber Güç Türkiye’24” zirve, Türkiye’nin siber güvenlik alanındaki gücünü artırmak için stratejik bir yol haritası sunmak için düzenlenmektedir. Türkiye’nin siber tehditlere karşı daha dayanıklı hale gelmesi için milli çözümler geliştirme, kamu-özel sektör iş birliğini güçlendirme ve eğitim alanında yatırımlarını artırma adımlarını hızlandırması büyük önem taşımaktadır. Bu rapor aynı zamanda Türkiye’nin siber gücünü artırma ya yönelik temel adımları, güncel teknolojilere ve bu teknolojilerin neler olduğuna değinerek bu teknolojilerin kullanımı konusunda mevcut durumumuz ve gelişim alanlarını özetlemektedir. Bu kapsamda raporda değinilen konu başlıkları aşağıdadır;

Geleceği Şekillendiren Güç Yapay Zekâ;

- Yapay Zekâ tanımı, türleri, gelişimi, kullanım alanları, sektörlerle ve topluma etkileri,
- Yapay Zekâ savaşları, Yapay zekânın tehlikeleri,
- Yapay Zekânın, kavramsal, mühendislik, etik, eğitim ve istihdam boyutu,
- Dünyada ve Türkiye’de Yapay Zekâ Kullanımı İstatistikleri,

Geleceğin Bilgisayar Gücü Kuantum Teknolojisi

- Kuantum Teknolojisi Nedir?
- Kuantum Haberleşme, Hesaplama Nedir?
- Teknolojisinin Bazı Uygulama Alanları, Kuantum Bilgisayarlar,
- Türkiye’de Kuantum Teknolojisi,
- Kuantum Teknolojisinin Geleceği ve Etkileri,
- Kuantum Teknolojisi ve Yapay Zekâ,
- Kuantum Teknolojisinin Riskleri,

Siber Güvenlikte Yapay Zekâ Kullanımı

- Siber Güvenlik teknolojileri
- Siber Güvenlikte Kullanılan Yerli Yazılımlar ve Teknolojiler

Konularında bilgilendirme ve hedeflenen amaçlara yönelik olarak bir çalışma raporu sunmaktır,

Saygılarımızla

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Siber Güç Türkiye’24 zirve raporumuzun kavramsal çerçevesi, bilgilendirme, geniş kapsamlı bir bakış sunma, ileriye dönük bakış açısı sağlama, aşağıdaki amaç ve hedeflere yönelik olarak bir milli strateji ve farkındalık oluşturmaktır.

Siber Güç Türkiye’24 zirve Raporunun amaç ve hedefleri aşağıdadır,

- Bilgilendirme: Yapay zekâ teknolojilerinin ve Siber Güvenlik temel kavramlarını, türlerini ve gelişim aşamalarını okuyucuya tanıtmak,
- Farkındalık Oluşturma: Yapay zekânın çeşitli endüstrilerdeki kullanım alanlarını ve günlük yaşamdaki yaygın uygulamalarını vurgulamak ve Siber Güvenliğin önemi ve etkileri konusunda farkındalık oluşturmak.
- Derinlemesine Anlayış Sağlama: Yapay zekânın ve siber güvenliğin potansiyel etkilerini, avantajlarını ve risklerini tartışarak okuyucunun konuya derinlemesine dalmalarını sağlamak.
- Eğitim ve Bilinçlendirme: Yapay zekânın iş gücü dinamiklerine, eğitim sektöründeki etkilerine ve siber güvenlik önlemlerine yönelik bilgi vererek okuyucuların bu konularda bilinçlenmelerini sağlamak
- Geniş Kapsamlı Bakış Sunma: Yapay zekânın ve Siber güvenliğin farklı yönlerini ve kullanım alanlarını geniş bir perspektiften ele alarak okuyuculara kapsamlı bir bilgi sunmak.
- Tartışma ve Çözüm Üretme: Panel veya rapor okuyucularının yapay zekâ teknolojileri ve siber güvenlik ilgili derinlemesine tartışmalar yapmalarını ve olası çözüm önerileri geliştirmelerini teşvik etmek.
- İleriye Dönük Bakış Açısı Sağlama: Yapay zekânın ve siber güvenliğin gelecekteki potansiyel etkilerini ve teknolojinin ilerleyişindeki olası yönelimleri değerlendirerek okuyuculara ileriye dönük bir bakış açısı sunmak.
- Yapay Zekâ Güvenliği ve Veri Gizliliği: zirvede düzenlenen paneller ile yapay zekâ sistemlerinin güvenliği konusunda alınması gereken önlemleri ve veri gizliliğinin nasıl sağlanabileceğini ele alacaktır. Potansiyel saldırı tehditlerine karşı koruyucu teknikler ve düzenleyici yaklaşımlar tartışılacaktır.
- İş Gücü ve Yapay Zekâ: Yapay zekânın iş dünyasındaki etkileri ve iş gücü dinamiklerine olan katkıları değerlendirilecektir. Hangi işlerde insanlarla yapay zekâ sistemlerinin birlikte çalışabileceği ve nasıl bir iş birliği modeli oluşturulabileceği üzerine odaklanılacaktır.
- Hukuki ve Düzenleyici Sorunlar: Yapay zekâ teknolojilerinin düzenlenmesi ve etik standartlarının belirlenmesi konularında mevcut zorluklar ve çözüm önerileri tartışılacaktır. Eğitim sektöründen finans sektörüne kadar çeşitli alanlarda yapay zekâ kullanımının yönetilmesi için atılabilecek adımlar ele alınacaktır.
- Eğitim Sektöründe Yapay Zekâ: Yapay zekânın eğitim sistemlerinde nasıl kullanılabileceği ve öğrenci başarısını nasıl artırabileceği üzerine stratejiler geliştirilecektir. Öğretmenlere destek sağlama ve öğrencilere özgü öğrenme yolları sunma potansiyeli değerlendirilecektir.
- İnsan ve Yapay Zekâ İş birliği: İnsanların ve yapay zekânın güçlü yönlerini birleştirerek nasıl daha verimli bir iş birliği modeli oluşturulabileceği üzerine öneriler sunulacaktır. Bu çerçevede, yapay zekânın üretkenliği artırma ve insanların çalışmalarını destekleme potansiyeli tartışılacaktır.
- Yapay Zekâ Güvenliği ve Etik Kullanımının Geliştirilmesi: Panel, yapay zekâ sistemlerinin güvenliği için alınması gereken önlemleri ve veri gizliliğinin korunmasını ele alacaktır. Ayrıca, yapay zekâ teknolojilerinin etik standartlarının belirlenmesi ve bu standartların uygulanması için düzenleyici çerçevelerin nasıl oluşturulabileceği üzerine odaklanacaktır.

ÇALIŞMA METODOLOJİSİ

Siber Güç Türkiye’24 Zirve Raporunda kullanılan metodoloji şu şekildedir,

- Ülkenin Siber Gücünün artırılması için gerekli olan en son teknolojilerin tanımlanması ve açıklanması,
- Önümüzdeki dönemde giderek önemini artıran Yapay Zekâ ve Quantum teknolojileri hakkında bilgilendirme,
- Ülkenin sistemlerinin ve verisinin korunması için Siber Güvenlikteki en son trendler hakkında bilgilendirme,
- Rapora zenginlik katma amacıyla daha önceden yapay zekâ konusunda çalışmalarda bulunmuş uzmanların makale ve raporlarına da yer verilmiştir,
- Yukarıdaki konular her bir başlıkta alt detaylara indirgenerek mümkün olduğunca sade ve anlaşılır bir dil ile Siber Güç Türkiye’24 Zirve Raporumuzda açıklanmaya çalışılmıştır.



1. SEKTÖR ANALİZİ

Siber Güç Türkiye’24 Zirvesi, Türkiye’nin dijital dönüşümüne yön vermek, yerli yazılımların üretimini artırmak, teknolojiye dışa bağımlılığımızı azaltmak, dijital dönüşüm sürecindeki önemli adımları tartışmak ve Türkiye’nin teknolojik geleceğine şekil vermek amacıyla MÜSİAD Dijital Dönüşüm Sektör Kurulu tarafından 06 Kasım 2024 tarihinde İstanbul’da düzenlenmektedir.

1.1. Yerli Yazılım Ürünleştirme Stratejileri Kamu ve Özel Sektör İş Birliği

1.1.1. Mevcut Durum

Ülkemizde farklı büyüklükteki işletmeler; yerli finansal, beşerî ve teknik kaynakları kullanarak üniversitelerde, teknoparklarda ve bağımsız işletmelerde farklı sektörlerle yönelik başta yapay zekâ uygulamaları ve siber güvenlik çözümleri olmak üzere çok çeşitli yazılım ürünleri geliştirmektedir. Ancak geliştirilen bu yazılımlar sürdürülebilir bir ürün şeklinde ulusal ve uluslararası pazarda rekabet edememektedir. [MÜSİAD,23]

1.1.2. Sorunlar

Yerli Yazılım ürünleri geliştirme aşamasından sonra ürünleştirme, satış, kullanıcı deneyimi ve regülasyon kaynaklı sorunlar yaşamaktadır. Sektörde yaşanan sorunlar maddeler halinde sıralanmıştır.

- Ülkemizde yazılım geliştiren çok sayıda yerli firma ve bu firmalara ait ürünler mevcuttur. Ancak bu firmaların hizmet alanları ve geliştirdiği ürünlere ait ulusal envanter mevcut değildir.
- Kamu kurumlarının yazılım çözümleri satın alırken standart şartnamelerle satın alma yapması yerli yazılım ürünlerinin kamuda rekabeti ve yaygın kullanımı açısından dezavantaj oluşturmaktadır.
- Kamu kurumlarına ait ortak bir yazılım envanteri ve standartların tanımladığı bir regülasyon bulunmamaktadır.
- Geliştirilen yazılım ürünlerinin fikri ve beşerî haklarını koruma altına alacak regülasyon sorunları mevcuttur.
- Kamu kurumlarında çalışan personelin yerli yazılım ürünlerine karşı sürdürülebilirlik, güvenlik, kullanışlılık vb. konusunda olumsuz ön kabulleri mevcuttur.
- Yerli yazılım ürünleri pazarda, doğru ürünleştirilememe kaynaklı dezavantajlar yaşamaktadır.
- Yazılım ürünlerinin uluslararası pazara erişim yollarından biri olan Türkiye’nin yurt dışı temsilcilikleri ile etkin iş birliği mevcut değildir.
- Yazılım geliştirmede önemli merkezlerden biri olan teknoloji geliştirme bölgelerinde regülasyonlar sektör beklentilerini karşılamamaktadır.
- Yerli yazılım ekosisteminin geliştirilmesi için kamu, sektör beklentilerini karşılayacak öncü rolü üstlenmemektedir.
- Yerli yazılım ekosistemindeki paydaşların etkinliğini artıracak kümelenme benzeri oluşumlar yeterli düzeyde değildir.
- Yerli yazılım ekosisteminin gelişmesindeki temel unsurlardan biri olan nitelikli insan kaynağı yetersizdir.

1.1.3. Çözüm Önerileri

- Yerli yazılım ürünlerine ait ulusal envanter dijitalleştirilmeli ve sertifikalandırılmalıdır. Sertifikasyonda, sadece satıcı kurum değil, kamu kurumu da sertifikalandırılmalıdır. Kamu tarafında projeyi yürütecek proje Yöneticisi, iş analisti gibi kilit personel de sertifikalandırılmalı, bu sertifikalandırma olmadıkça kurumların ihale yapmasına izin verilmemelidir.
- Kamu ihalelerinde şartnameler yetkin ve bağımsız bir kurum tarafından hazırlanmalı ihale süreçleri şeffaf bir şekilde yürütülmelidir. 1. Maddede anılan sertifikasyon ve standartları karşılayamayan kurumların devlete akredite ve kamu ortaklığı olan diğer kurumlar vasıtasıyla sistemi manipüle etmesinin önüne geçilmelidir. Aynı şekilde proje ara kabulleri, geçici kabulleri ve kesin kabulleri de bu yetkin ve bağımsız bir kurum tarafından denetlenmelidir.
- Kamu şirketlerinin ve kamu ortaklı şirketlerin, özel sektör şirketlerine ve KOBİ'lere rakip olacak şekilde proje yürütmeleri engellenmelidir. Bu şirketlere, ağırlıklı olarak, ekosistem geliştirme ve devletten aldıkları işlerin büyük bölümünü ekosistemle yapma şartı getirilmelidir. Kamu kaynağını kullanan bu şirketlerin, maliyetlerini doğru hesaplayarak, zararına proje almaları engellenmelidir,
- Kamu ihale süreçleri, şeffaf bir şekilde modern altyapı ile yeniden tasarlanacak ihale portalı üzerinden yürütülmelidir. Fiyat tek kriter olmamalıdır. Sertifikasyon gerek şart olmalı, referanslar, ekip, yetkinlik kriterleri de puanlanmalıdır. Bu portalda, kamu şirketlerine iş hacimlerinin büyük bölümünü KOBİ'lerden karşılama şartı getirilmeli. Kamu kurumlarının yıl içinde ihale verdiği şirketler, şeffaf bir şekilde ilan edilerek, ulusal yazılım envanteri, ihale portalı ile bütünleştirilmelidir.
- Yerli teknoloji geliştirme ve kullanmanın başarılı örneklerinden olan savunma sanayinde üst yönetim olan Savunma Sanayi Başkanlığı ve kümelenme oluşumu benzeri bir yapı bilişim sektörü içinde kurulmalıdır. Yerli bilişim şirketlerinin yurtdışına açılması için gereken mekanizmalar hayata geçirilmelidir.
- Ticari ataşeliklere yurtdışı satış için hedef ve bütçe verilmeli, destek ve teşvikler, dijital mecralarda pazarlamayı kapsayacak biçimde revize edilmelidir. Şirketlerin yurtdışında şirket alıp pazar payı satın alması için halka açılma mekanizmaları objektif, spekülasyondan uzak ve hızlı hale getirilmeli, kamu bankaları finansman mekanizmaları, bu tür şirketleri de destekleyecek hale getirilmelidir.
- Yenilikçi ürün ve platform geliştiren KOBİ'lerin, bunları pazara taşıma ve globale açılmasında gereken fonları sağlayacak şekilde, yatırım fonlarının artırılması teşvik edilmelidir. Banka ve Katılım Bankalarının, topladıkları fonların %1'ini bu yatırım fonlarına aktarmaları, bu fonlara yabancı ortak alıp globale pazarlamalarını artırmaları zorunlu hale getirilmelidir. Bu ayrılan fonlar, vergi ve karlılıktan muaf tutulmalıdır.
- Sanayi, Ticaret, Çalışma bakanlıklarının teşvik mekanizmaları, bütünleştirilmeli ve hızlandırılmalıdır. Kurumlar ayrı ayrı Ar-Ge istihdam ve pazarlama desteği vermemeli, kamu kaynakları verimli kullanılmalıdır. İnovasyon içeren bir ürüne verilecek destek, prototipten pilota, pilottan doğrulama ve pazara taşımaya, pazara taşımadan globale gitmeye kadar uçtan uca ve bütünleşik tasarlanmalıdır.
- Yurtdışına aracı şirketler vasıtasıyla fatura kesen yerel yazılımcılara uygulanan vergi muafiyetleri kaldırılarak, yerli şirketlerin maruz kaldığı haksız rekabet önlenmelidir.
- Girişimcilik mekanizması yenden kurgulanarak yatırımcı ve girişimcilerin güvenirliliği, yetkinliği, inovasyon kabiliyetleri ve piyasa tecrübesi gibi kriterleri ölçen mekanizmalar geliştirilmelidir.

- Girişimcilikte Start-up modeli yerine başarı şansı yüksek olan scale-up (ürünü ve müşterisi olan, bunlarla belli büyüklüğe ulaşmış teknoloji şirketleri ile Spin-Off'lara oturmuş şirketlerin içerisinde çıkaracakları ve çalışanları ortak edecekleri şirketler) modeli desteklenmelidir. [MÜSİAD,23]

1.2. Açık Kaynak Kod Ve Standartlar

1.2.1. Mevcut Durum

Türkiye’de Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, Türkiye Açık Kaynak Platformu başta olmak üzere özel sektör firmaları tarafından açık kaynak tabanlı ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi ve yaygın kullanıma sunulması amacıyla çalışmalar yürütülmektedir. Bu alan getirdiği yenilikler ile beraber çeşitli zorlukları da barındırmaktadır.

1.2.2. Sorunlar

- Açık Kaynaklı ürünlerde kullanıcı tarafından güvenlik açığı, sahiplik ve teknik destek ile ilgili olumsuz bir algı bulunmaktadır.
- Ülkemizdeki açık kaynak yazılım geliştirme platformu, kod dokümantasyonu, standardizasyonu ve yazılımların denetimi yetersizdir.
- Kamu kurumları, ürün ve hizmet alımında yayınladığı taahhütname istekleri açık kaynak kodlu yazılım geliştirmesini kısıtlamaktadır.
- Açık kaynak kodlu yazılımlarda çalışacak tecrübeli yetişmiş insan kaynağı sayısı sınırlı düzeydedir.
- Ortaöğretim ve üniversitelerdeki eğitim müfredatlarında kapalı kod yazılım ürünlerin anlatılması açık kaynak alanında yeni ürün geliştirilmesinde ve insan kaynağının yetiştirilmesinde engel teşkil etmektedir.
- FİSEK, KİK ve teşvik yapıları açık kaynak kodlu ürünlerle (Yazılım, Donanım, Destek) uyumlu değildir. Bu durum açık kaynak kodlu yazılımların yaygınlaşmasına ve ekosistemin gelişmesine engel teşkil etmektedir.

1.2.3. Çözüm Önerileri

- Açık kaynaklı ürünlere karşı bulunan olumsuz algının azaltılması ve zaman içerisinde bakış açısının değiştirilmesi amacıyla eğitim, reklam, seminer panel gibi bütüncül faaliyetler düzenlenmelidir.
- Açık kaynak kodlu yazılımların erken yaşlarda sistematik olarak öğretilmesi amacıyla ilköğretim ve ortaöğretimde açık kaynak kodlu işletim sistemlerinin öğrenilmesi teşvik edilmelidir.
- Yerel ve uluslararası düzeyde açık kaynak kodlu yazılımların iyi uygulama örnekleri temel alınarak toplumsal inisiyatif oluşturulmalıdır.
- MEB ve ilgili kurumlar tarafından yürütülecek eğitim ve müfredat düzenlemeleri ile öğrenim kurumlarında açık kaynak kodlu yazılımlar alanında öğretmenlerin bilgi ve deneyimleri artırılmalıdır. [MÜSİAD,23]

1.3. Dijital Dönüşüm Stratejileri

1.3.1. Mevcut Durum

Türkiye’de Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, Sanayi ve Teknoloji bakanlığı başta olmak üzere üniversiteler, kamu kurumları, STK ve özel sektör tarafından dijital dönüşüm çalışmaları yürütülmektedir. Yürütülen bu çalışmalarda işletmelerin dijital dönüşüm olgunluk raporlama çalışmaları, farkındalık ve bilgilendirme etkinlikleri ve teknoloji buluşmaları yapılmaktadır. İşletmelerde dijital dönüşümün ölçümüne yönelik DDX, TSD2 ve Dijital Hamle ölçekleri kullanılarak dijital olgunluk seviyesi ölçümleri raporlanmakta ancak bu raporlara dayanan strateji belgeleri ve projeler geliştirilememektedir. [MÜSİAD,23]

1.3.2. Sorunlar

- Türkiye’de faaliyet gösteren Orta ve Küçük Ölçekli (KOBİ) işletmelerin dijital dönüşüm farkındalıkları düşüktür. Dijital dönüşüme karşı işletmelerde beşerî direnç mevcuttur.
- İşletmelerde dijital dönüşüm analizi gerçekleştirerek dijital dönüşüm projesi yürütecek insan kaynağı yetersizdir.
- Dijital dönüşümün işletmeye sağlayacağı faydalar/değer önerileri, işletmelerdeki karar alıcılara doğru aktarılamamaktadır.
- İşletmelerde dijital dönüşüm süreçleri, şirket organizasyonuna dağılım yapılmadan iT departmanları tarafından yapılmaktadır. Bu durum dijital dönüşüm projelerinin başarısız olarak sonuçlanmasına sebep olmaktadır.
- İşletmelerde yapılan dijital dönüşüm uygulamalarının sonuçlarının etki ve verimlilik analizi çalışması yapılmamaktadır. [MÜSİAD,23]

1.3.3. Çözüm Önerileri

- Paydaşlar arasında eşgüdüm gözetilerek (üniversiteler, kamu kurum ve kuruluşları, STK’lar, işletmeler) katkısıyla dijital dönüşüm için kavramsal bütünlük sağlamak ve farkındalığı oluşturmak adına eğitim, seminer, etkinlik, kamu spotu vs. bilgilendirme faaliyetleri planlanmalıdır.
- Dijital dönüşüm süreçlerini yönetecek yetkin personel ihtiyacının karşılanması amacıyla Türk Standartları Enstitüsü ve Dijital Dönüşüm Ofisi gibi kurumlar personel belgelendirme ve eğitim programları devreye almalıdır.
- Dijital dönüşüm süreçlerinin işletme bünyesinde bulunacak dijital dönüşüm departmanları veya dijital dönüşüm sorumluları vasıtasıyla yürütülmesi sağlanmalıdır.
- Dijital dönüşüm olgunluk ölçümleri işletme bünyesinde gerçekleştirilebilmeli ve işletmelerde tüm birimlerin sık rutinler ile denetimi sağlanmalıdır. Bu şekilde dijitalleşme projeleri ve süreçlerinin etkin takibi sağlanmalıdır.
- İşletmelerin dijital dönüşüm uygulamalarını bir Stratejik plan çerçevesinde ele almaları ve bu planın üst yönetimlerin sahiplenerek organizasyona yaymaları teşvik edilmelidir.
- Dijital dönüşümde yerli teknolojileri geliştirecek yeteneklerin ortaya çıkarılması amacıyla STK-Akademi ve Özel Sektör iş birliğinde dijital dönüşüm teknolojileri odaklı staj programları başlatılmalıdır. [MÜSİAD,23]
- Yetkin personel istihdam eden ve geliştiren şirketlere vergi muafiyetleri tanınmalıdır.

Ayrıca kamu tarafından istihdam portalları hizmete alınarak, yetenekler, yetkinlikler, ihtiyaçlarla buluşturulmalıdır. İşkur bu anlamda hem dijitalleşmeli hem de süreçleri modernize edilmelidir.

- Verilen destekler güncel rakamlara çekilmelidir. “1 milyon yazılımcı” türü eğitim portalları, sertifikasyon ve ölçmeyi içerecek şekilde geliştirilmeli ve istihdam, staj portallarına entegre edilmelidir.
- Gerçekleştirilen dijital dönüşüm uygulamaları sonucunda etki ve verimlilik çalışmaları yapılarak uygulamaların denetimi sağlanmalıdır.
- Sektöre özel soru setleri sonucunda yapılan ön hazırlık ve ortaya konulan analizlerle değer önerisi ve faydaları işletmelerdeki karar alıcılara anlaşılır şekilde açıklanması sağlanmalıdır.
- Dijital Dönüşümü yerli ve milli ürünlerle ve KOBİ’lerle gerçekleştirmek isteyen işletmelere teşvikler, proje geliştirme, koçluk desteği alma ve insan kaynağı yetiştirme gibi alanlarla çeşitlendirilerek artırılmalıdır. [MÜSİAD,23]

1.4. Yapay Zekâ Teknolojileri

Türkiye’de yapay zekâ alanındaki durum, hızlı bir gelişim sürecinden geçmektedir. Hem kamu hem de özel sektör, yapay zekâ teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanması konusunda çalışmalarda bulunmaktadır.

1.4.1. Mevcut Durum

Türkiye, 2021 yılında yayımladığı “Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021-2025)” ile yapay zekâ teknolojilerini stratejik bir öncelik olarak belirledi. Strateji, Yapay Zekânın ülkenin ekonomik büyümesi ve toplumsal refahına katkı sağlaması amacıyla çeşitli hedefler belirliyor. Bu strateji kapsamında Türkiye’nin yapay zekâ alanındaki hedefleri arasında: 2025 yılına kadar Türkiye’nin global yapay zekâ araştırmalarında %5 paya sahip olması, 50 bin nitelikli yapay zekâ uzmanı yetiştirilmesi, yapay zekâ uygulamalarında kamu ve özel sektörün öncülük etmesi bulunmaktadır.

1.4.2. Sorunlar

- Nitelikli iş gücü eksikliği, yapay zekâ teknolojilerinin gelişimi için gerekli olan nitelikli iş gücü yetersizdir. Yapay zekâ uzmanlığı gerektiren roller için Türkiye’de yeterli sayıda mühendis, veri bilimcisi ve yapay zekâ araştırmacısı bulunmamaktadır. Mevcut olan nitelikli iş gücü, yüksek talep nedeniyle özellikle yurt dışına yönelme eğilimindedir. Bu da yerel projelerde uzman yetersizliğini oluşturmaktadır.
- Veri Güvenliği ve Mahremiyet Sorunları; yapay zekâ uygulamaları genellikle büyük veri kümelerine dayanır. Ancak, veri güvenliği ve mahremiyet konularında Türkiye’de hala bazı eksiklikler bulunmaktadır. Özellikle kişisel verilerin korunması ve bu verilerin etik kullanımı konusunda hem kamu hem de özel sektörde farkındalık ve düzenleme eksiklikleri dikkat çekmektedir.
- Yerli Teknoloji Üretiminde yetersizlik; Yapay zekâ teknolojisinin geliştirilmesi ve uygulanması için gerekli altyapı, donanım ve yazılımda Türkiye hâlâ büyük ölçüde dışa bağımlıdır. Özellikle yüksek performanslı hesaplama, veri işleme altyapısı ve yapay zekâ algoritmalarının geliştirilmesi konusunda yerli çözümler sınırlıdır.
- Yeterli Ar-Ge Yatırımlarının Olmaması; Türkiye’de yapay zekâ araştırma ve geliştirme (Ar-

Ge) çalışmaları artış göstermesine rağmen, bu alandaki yatırımlar yeterli düzeyde değildir. Özellikle küresel ölçekte rekabet edebilmek için daha fazla Ar-Ge bütçesine ihtiyaç duyulmaktadır. Ar-Ge yatırımlarının yetersizliği, inovasyon kapasitesini sınırlamakta ve yeni teknolojilerin ortaya çıkmasını geciktirmektedir.

- Mevzuat Eksiklikleri ve Regülasyonlar; Yapay zekâ teknolojilerinin gelişimi ve uygulanması için gerekli olan yasal düzenlemelerde henüz bazı boşluklar bulunmaktadır. Örneğin, Yapay zekâ sistemlerinin etik ve güvenilir kullanımı, otomatik karar verme süreçlerinin denetimi ve Yapay Zekânın hukuki sorumluluğu gibi konular hâlâ tam olarak düzenlenmiş değildir.

- İş Dünyasında yapay zekâyı Uyum ve Farkındalık Eksikliği; Özel sektörde yapay zekâ uygulamalarının potansiyelinden yeterince yararlanılmamaktadır. Birçok şirket yapay zekâ çözümlerine yatırım yapma konusunda çekimser kalmakta veya yeterli bilgiye sahip olmamaktadır. YZ çözümlerinin uygulanması için gerekli olan teknolojik altyapı ve veri yönetim stratejileri konusunda bazı sektörlerde bilgi eksikliği bulunmaktadır.

- Etik Sorunlar ve Toplumsal Kabul; Yapay zekâ teknolojileri, etik sorunları da beraberinde getirmektedir. Otomasyonun artmasıyla iş gücü kayıpları yaşanabilir, ayrıca yapay zekâ kararlarında şeffaflık ve sorumluluk gibi konular Türkiye’de henüz yeterince ele alınmamış durumdadır. Toplumda yapay zekâ teknolojilerine karşı güven eksikliği de önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

- Küresel Rekabette Zorluklar; Yapay zekâ alanında dünya genelinde büyük bir rekabet yaşanmaktadır. ABD, Çin, Avrupa gibi ülkeler yapay zekâ alanında öncü olurken, Türkiye bu rekabet ortamında geri kalma riski taşımaktadır. Global pazarda yapay zekâ teknolojileri geliştirmek ve rekabet edebilmek için Türkiye’nin inovasyon kapasitesini artırması gerekmektedir.

1.4.3. Çözüm Önerileri

- Daha fazla üniversite programı açılması, eğitim kursları ve sertifikasyon programlarının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ayrıca, beyin göçünü engellemek için daha çekici kariyer fırsatları sunulmalıdır.

- Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) gibi mevcut yasaların daha iyi uygulanması, düzenleyici çerçevelerin genişletilmesi ve veri güvenliği politikalarının güçlendirilmesi gerekmektedir.

- Yerli yapay zekâ araştırma ve geliştirme çalışmalarının artırılması, üniversiteler ve teknoloji şirketlerinin daha fazla teşvik edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, yerli teknoloji üretiminin artırılması için Ar-Ge teşvikleri ve kamu-özel sektör iş birlikleri genişletilmelidir.

- Yapay zekâ ve teknoloji odaklı Ar-Ge projelerine devlet desteklerinin artırılması ve özel sektörün de bu alanlara daha fazla yatırım yapmasının teşvik edilmesi gerekmektedir.

- Yapay zekâ teknolojilerine yönelik özel düzenlemelerin yapılması, yapay zekânın etik, güvenli ve adil kullanımını sağlayacak çerçevelerin oluşturulması önemlidir. Ayrıca, bu alandaki mevzuatların sürekli güncellenmesi gerekmektedir.

- Yapay Zekâ konusunda iş dünyasında farkındalık artırıcı eğitimler, seminerler ve bilinçlendirme programları düzenlenmelidir. Ayrıca, KOBİ’ler ve büyük şirketler için yapay zekâ çözümlerini uygulamaya yönelik teşvikler sunulmalıdır.

- Yapay zekâ etiği üzerine daha fazla çalışma yapılmalı ve teknolojinin etik kullanımı için rehber ilkeler oluşturulmalıdır. Yapay zekâ kararlarının şeffaf ve hesap verebilir olması için politikalar geliştirilmelidir.

- Türkiye’nin küresel arenada daha güçlü bir oyuncu olabilmesi için uluslararası iş birlikleri artırılmalı, küresel Ar-Ge projelerine daha fazla katılım sağlanmalıdır. Ayrıca, Türkiye’deki girişimcilik ekosisteminin küresel yatırımcılarla daha fazla ilişki kurması desteklenmelidir.

1.5. Yeterli Yerli Teknoloji Üretimi Güvenlik Stratejileri Ve Eylem Planları

1.5.1. Mevcut Durum

Türkiye’de siber güvenlik alanında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, Savunma Sanayi Başkanlığı, STK’lar ve özel sektör kuruluşları tarafından çalışmalar yürütülmektedir. Bu kapsamda Türkiye Siber Güç Kümelenmesi kurulmuştur. Ancak siber güvenlik çözümleri alanında yerli ürün yazılımlarında regülasyon, rekabet, yatırım ve kamu özel sektör iş birliği konularında problemler yaşanmaktadır. [MÜSİAD,23]

1.5.2. Sorunlar

- Siber güvenlik yazılım çözümleri alanında yerli kaynaklarla geliştirilen ürünler müşteri güveni yeterli düzeyde değildir.
- Siber güvenlik çözümleri geliştirecek ve teknik destek verebilecek yetkin personel sayısı yeterli düzeyde değildir.
- Yerli firmalar tarafından geliştirilen siber güvenlik çözümleri pazara sunulurken doğru ürün paketleri oluşturulamamaktadır.
- Yerli imkanlarla geliştirilen siber güvenlik çözümlerini sertifikasyona tabi tutacak bağımsız üst otorite mevcut değildir.
- Regülasyon uygulamasından kaynaklanan dezavantajlar yaşanmaktadır.
- Siber güvenlik çözümleri alanında verilen kamu destekleri dağınık ve hedefe dönük değildir.
- Siber güvenlik alanında firmaların ve bireylerin farkındalık düzeyleri yeterli düzeyde değildir.

1.5.3. Çözüm Önerileri

- Yerel üretimi teşvik eden politikalar geliştirilmelidir. Vergi avantajları, finansal destekler ve teşvik paketleri gibi önlemler alarak yerli üretim desteklenmelidir. Yerli şirketlere araştırma-geliştirme (Ar-Ge) teşvikleri sağlamak, inovasyonu destekleyerek yerli ürün gelişimini artırılmalıdır. Destek paketleri ürün odaklı olarak yeniden ele alınmalıdır.
- Yerli imkanlarla gelişen ürünlerin ulusal ve uluslararası geçerliliğini sağlayacak bağımsız denetleme ve raporlama kuruluşları oluşturulmalıdır.
- Regülasyon kaynaklı dezavantajlı durumların ortadan kaldırması için uygulamada tüm kurum ve kuruluşlara eşit davranılmalıdır.
- Siber güvenlik alanında ihtiyaç duyulan insan kaynağının yetirilmesi için meslek lisans ve ön lisans eğitimi veren üniversite sayısı artırılmalıdır. İnsan kaynağının bu alana yönlendirilmesi için sertifika eğitimi, hackathon gibi etkinliklerin sayısı artırılmalıdır. [MÜSİAD,23]

1.6. Kuantum Teknolojileri

1.6.1. Mevcut Durum

Türkiye’de kuantum teknolojileri alanındaki gelişmeler henüz erken aşamalarda olmasına rağmen, bu alandaki ilerlemeyi sınırlayan bazı temel sorunlar bulunmaktadır. Kuantum teknolojileri, bilgi işleme, güvenlik ve iletişimde devrim oluşturma potansiyeline sahip olmasına rağmen, Türkiye’deki bu alandaki büyüme ve gelişme çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır.

1.6.2. Sorunlar

- Nitelikli iş gücü eksikliği; Kuantum teknolojileri gibi karmaşık ve ileri teknoloji alanlarında çalışan uzman sayısı Türkiye’de sınırlıdır. Kuantum fiziği, kuantum hesaplama, kuantum iletişimi gibi alanlarda uzmanlaşmış bilim insanı ve mühendis sayısı yetersiz kalmaktadır. Mevcut akademik ve bilimsel altyapı, kuantum teknolojilerine yönelik talebi karşılayacak ölçekte değildir.
- Ar-Ge Yatırımlarının Yetersizliği; Kuantum teknolojileri, yüksek seviyede araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) gerektirir. Ancak Türkiye’de bu alana yönelik Ar-Ge bütçeleri ve yatırımlar sınırlıdır. Özellikle kuantum bilgisayarlar, kuantum şifreleme ve kuantum sensörler gibi ileri teknoloji alanlarına yeterli kaynak aktarılmamaktadır. Bu da teknolojik ilerlemenin yavaş olmasına yol açmaktadır.
- Yeterli Altyapının Eksikliği; Kuantum teknolojileri araştırmaları, özel laboratuvarlar ve ileri düzey ekipman gerektirir. Ancak Türkiye’de bu tür teknolojiler için gerekli altyapı sınırlıdır. Özellikle kuantum hesaplama ve kuantum iletişim alanında deneysel araştırmalar yapacak laboratuvar ve teknik altyapı eksiklikleri, Türkiye’nin küresel ölçekte rekabet edebilmesini zorlaştırmaktadır.
- Sanayi ile İşbirliğinin Yetersizliği; Türkiye’de kuantum teknolojilerinin ticari uygulamaları henüz yeterince gelişmemiştir. Sanayi ve araştırma kurumları arasındaki iş birliği yetersiz olduğundan, kuantum teknolojilerinin sanayiye entegrasyonu ve ticari olarak kullanılabilir ürünlere dönüştürülmesi zor olmaktadır. Sanayi kuruluşları, kuantum teknolojilerine olan potansiyel ilgiyi tam olarak kavramış değildir.
- Farkındalık Eksikliği; Kuantum teknolojileri konusunda kamuoyunda ve özel sektörde farkındalık henüz sınırlıdır. Bu teknolojinin uzun vadeli stratejik önemi tam olarak anlaşılamamış olabilir. Kuantum teknolojilerinin önemi ve fırsatları konusunda bilinç eksikliği, bu alandaki yatırımların ve çalışmaların yetersiz kalmasına yol açmaktadır.
- Uluslararası Rekabette Zorluklar; Kuantum teknolojileri alanında dünya genelinde ABD, Çin ve Avrupa Birliği gibi ülkeler öncü konumda bulunmaktadır. Türkiye, bu alanda küresel rekabet ortamında geri kalma riskiyle karşı karşıya. Özellikle bu ülkelerde yürütülen devasa Ar-Ge yatırımları ve küresel iş birlikleri karşısında, Türkiye’nin kaynakları sınırlı kalmaktadır.
- Yeterli Finansal Destek Eksikliği; Kuantum teknolojileri gelişim sürecinde oldukça maliyetli olabilir. Uzun vadeli yatırımlar ve sabırlı sermaye gerektiren bu teknoloji alanı, Türkiye’de sınırlı finansal kaynaklardan dolayı yeterince desteklenememektedir. Özellikle erken aşama kuantum girişimleri için fon bulma sorunu yaşanmaktadır.
- Eğitim ve Müfredat Eksiklikleri; Kuantum teknolojilerine yönelik üniversite düzeyindeki eğitim ve öğretim programları sınırlıdır. Türkiye’deki üniversitelerde kuantum fiziği ve kuantum bilgi işlem gibi konulara odaklanan bölümler ve müfredatlar yeterince yaygın değildir. Bu durum, nitelikli iş gücü yetiştirilmesinde zorluklara neden olmaktadır.

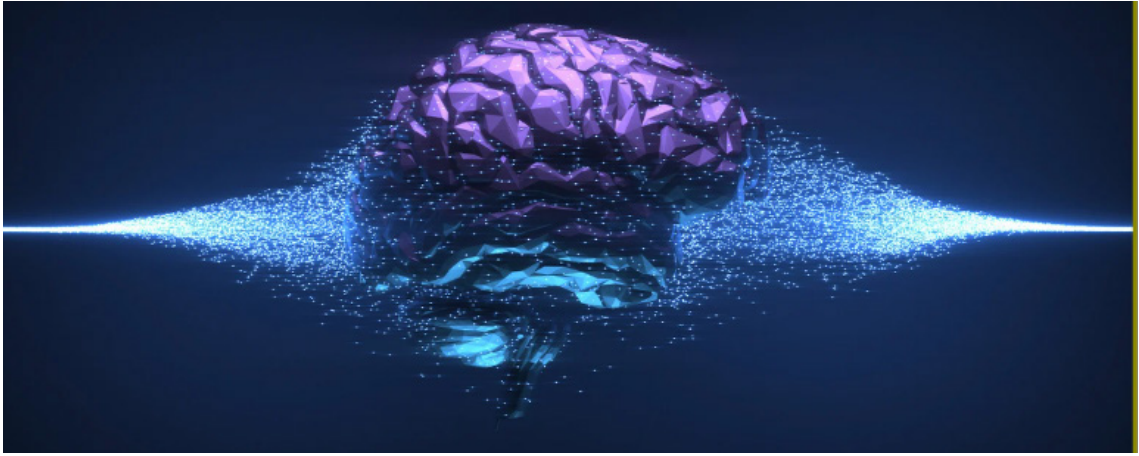
1.6.3. Çözüm Önerileri

- Üniversitelerde kuantum fiziği ve kuantum mühendisliği gibi alanlarda lisansüstü programlar açılması, genç araştırmacıların bu alanda yetiştirilmesi ve uluslararası iş birliklerinin artırılması gerekmektedir. Ayrıca, nitelikli iş gücünü ülkede tutacak kariyer fırsatları sunulmalıdır.
- Kuantum teknolojileri için daha fazla kamu ve özel sektör desteği sağlanmalı, Ar-Ge yatırımları artırılmalı ve uzun vadeli projelere fon sağlanmalıdır. Ayrıca, üniversiteler, araştırma merkezleri ve özel sektör arasında iş birliği teşvik edilmelidir.
- Türkiye’de kuantum araştırmalarına yönelik gelişmiş laboratuvarlar kurulmalı ve gerekli teknolojik altyapı geliştirilmelidir. Ayrıca, bu tür laboratuvarlara erişimi artırmak için kamu ve özel sektör ortaklıkları kurulmalıdır.
- Kuantum teknolojileriyle ilgilenen sanayi kuruluşlarının bu alana yatırım yapması teşvik edilmeli, kamu ve özel sektör iş birlikleri güçlendirilmelidir. Ayrıca, kuantum teknolojileri konusunda farkındalığı artıran projeler geliştirilmelidir.
- Kuantum teknolojileri alanında farkındalık artırıcı etkinlikler, seminerler ve eğitim programları düzenlenmelidir. Ayrıca, üniversiteler ve araştırma merkezleri bu konuda liderlik yaparak kamuoyunu bilgilendirmeli ve sanayi kuruluşlarını bilgilendirmelidir.
- Türkiye, uluslararası iş birliklerine daha fazla katılmalı ve küresel projelerde yer almalıdır. Ayrıca, yabancı üniversiteler ve araştırma merkezleriyle ortak projeler yürütülmeli, bilim insanlarının uluslararası konferanslar ve projelere katılımı teşvik edilmelidir.
- Kamu destekli fonların yanı sıra, özel sektör yatırımları ve girişim sermayesi artırılmalıdır. Kuantum teknolojileri alanında çalışan startup’lar ve girişimcilik projeleri için finansman seçenekleri genişletilmelidir.
- Kuantum teknolojileri alanında uzman yetiştirmek için üniversitelerde daha fazla lisans ve lisansüstü programlar açılmalıdır. Ayrıca, lise düzeyinden itibaren gençleri bu alana teşvik eden STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimleri güçlendirilmelidir.

2. GELECEĞİ ŞEKİLLENDİREN GÜÇ YAPAY ZEKÂ

2.1. Yapay Zekâ (YZ) Nedir?

Yapay Zekâ (YZ), makinelerin insanlar gibi düşünmesini, öğrenmesini ve problem çözmesini sağlamak için geliştirilen bir bilim dalıdır. YZ, veri analizi, makine öğrenmesi ve algoritmalar kullanarak görevleri yerine getirir. Temel bileşenleri arasında makine öğrenmesi, doğal dil işleme, görüntü işleme ve robotik bulunmaktadır.



2.2. Yapay Zekâ Türleri Nelerdir?

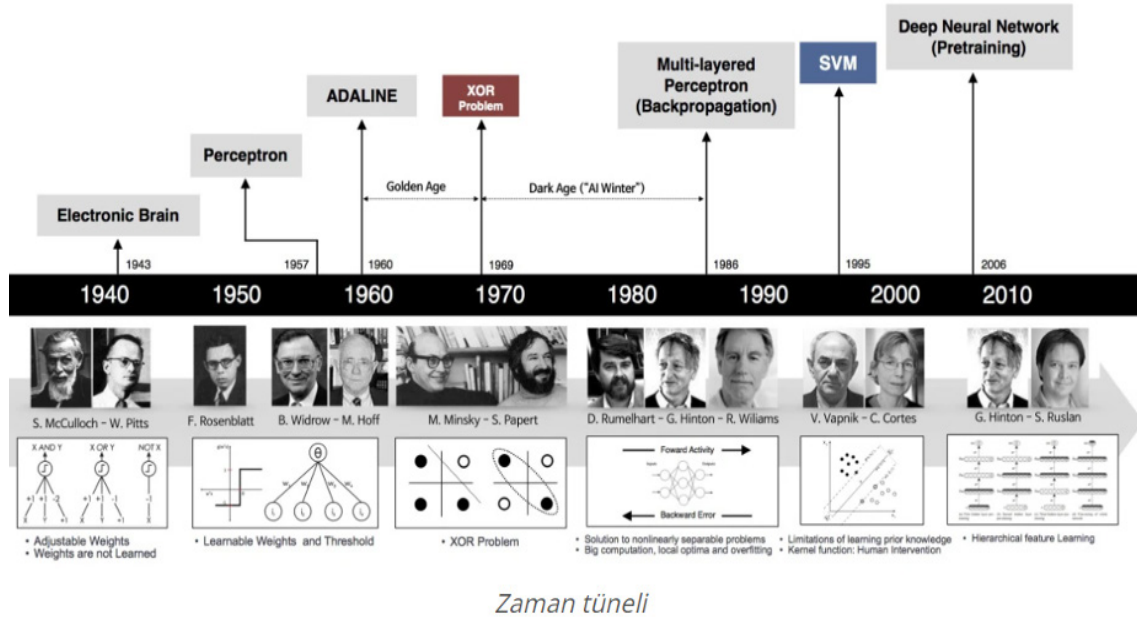
Yapay Zekâ, genellikle üç ana kategoriye ayrılır:

- **Dar Yapay Zekâ (Narrow AI):** Belirli bir görevi yerine getirmek için tasarlanmış sistemlerdir. Örneğin, sesli asistanlar veya öneri sistemleri.
- **Genel Yapay Zekâ (General AI):** İnsanların yaptığı her türlü bilişsel görevi gerçekleştirebilecek kapasitede olan sistemlerdir. Henüz tam anlamıyla geliştirilememiştir.
- **Süper Yapay Zekâ (Super AI):** İnsan zekâsını aşabilecek potansiyele sahip sistemlerdir. Bu tür henüz teorik bir kavramdır.

2.3. Yapay Zekânın Gelişim Aşamaları

Yapay Zekânın gelişim aşamaları şunlardır:

- **1950’ler:** İlk yapay zekâ araştırmaları ve “Turing Testi”nin tanıtılması.
- **1960’lar:** Mantık tabanlı sistemlerin geliştirilmesi.
- **1980’ler:** Yapay sinir ağlarının ve makine öğrenmesinin ortaya çıkışı.
- **2000’ler:** Büyük veri ve derin öğrenme yöntemlerinin gelişimi.
- **Günümüz:** Gelişmiş algoritmalar ve güçlü donanımlar sayesinde YZ’nin geniş uygulama alanları bulması.

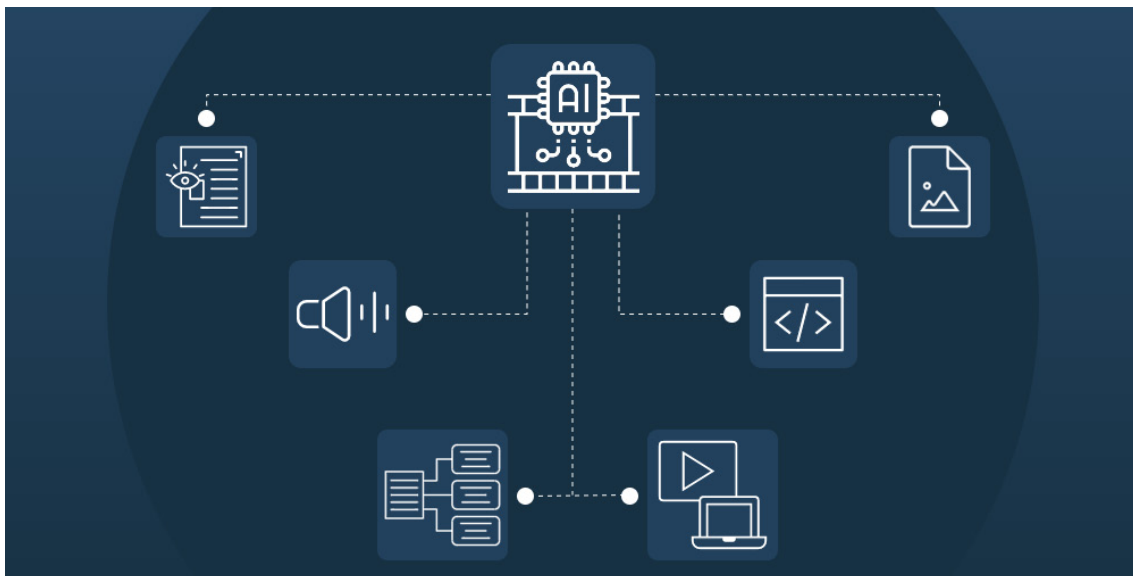


2.4. Üretken Yapay Zekâ (GAI - Generative Artificial Intelligence) ve Etkileri

Üretken Yapay Zekâ (GAI), yeni içerikler oluşturabilen yapay zekâ sistemlerini ifade eder. Örneğin, sanat eserleri, müzik, yazı ve yazılım kodu oluşturabilen sistemler.

Üretken Yapay Zekânın (GAI) etkileri:

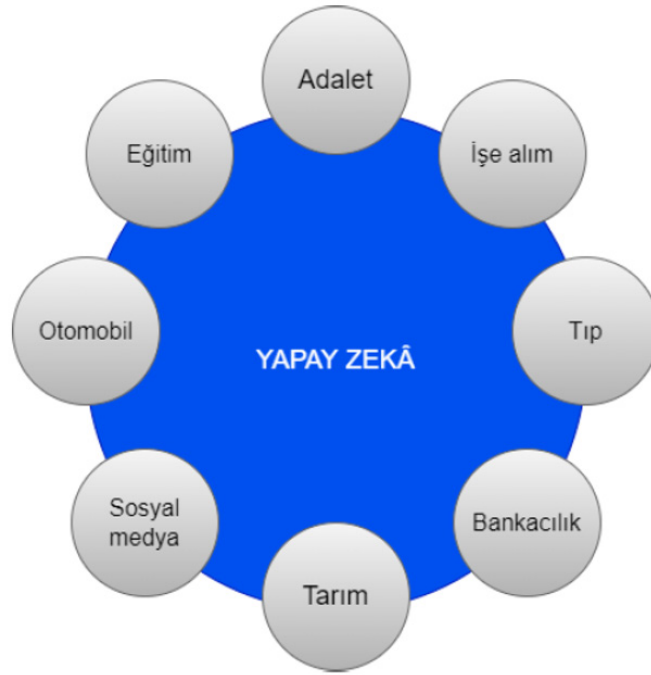
- **Sanatta:** Yeni ve orijinal sanat eserlerinin oluşturulması.
- **Medya ve Eğlence:** Kişiselleştirilmiş içerik ve hikayelerin oluşturulması.
- **Yazılım Geliştirme:** Otomatik kod yazma ve hata düzeltme.



2.5. Yapay Zekânın Kullanım Alanları

Yapay Zekâ, birçok alanda kullanılmaktadır:

- **Sağlık:** Hastalık teşhisi ve tedavi planlaması.
- **Finans:** Risk analizi ve algoritmik ticaret.
- **Eğitim:** Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri.
- **Otomotiv:** Otonom araçlar ve sürücü asistan sistemleri.



2.6. Günümüzde Kullanılan Yapay Zekâ Uygulamaları Örnekleri

Günümüzde yaygın olarak kullanılan yapay zekâ uygulamaları şunlardır:

- **Siri ve Alexa:** Sesli asistanlar.
- **Netflix ve YouTube:** İçerik öneri sistemleri.
- **Google Translate:** Dil çevirisi ve doğal dil işleme.

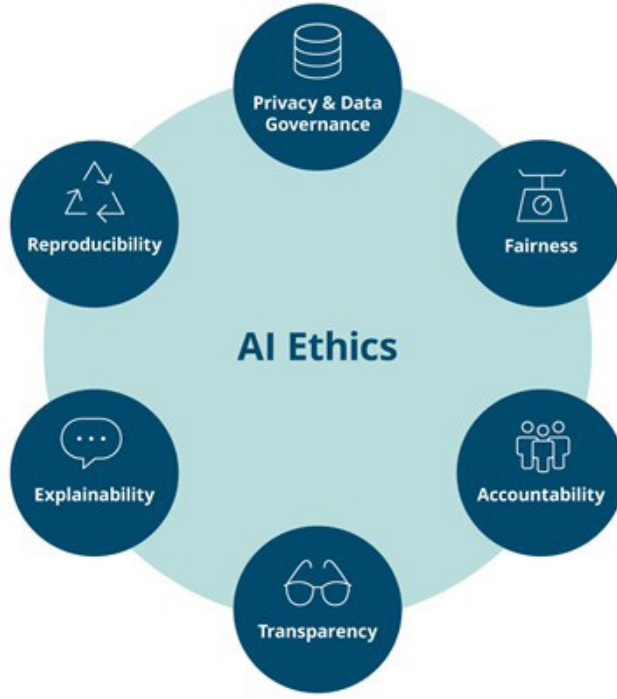
EN POPÜLER YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI		
Yapay Zekâ Uygulama Alanı	Örnekler	Yapay Zekânın Katkıları
Eğitim	Kişiselleştirilmiş öğrenme uygulamaları, yazılı sınavların otomatik notlandırılması, çalıntı tespiti	Öğrencilere kendi seviyelerine uygun öğrenme materyalleri sağlar, öğretmenlerin yükünü hafifletir, akademik dürüstlüğü korur.
Finans	Sahtekarlık tespiti, algoritmik ticaret, otomatik borç tahsilatı	Hileli işlemleri önleme, iş akışlarını hızlandırma ve maliyetleri düşürme
Sağlık	Hasta teşhisi, tedavi planı oluşturma, hastalık tahmini	Hızlı ve doğru teşhis, bireyselleştirilmiş tedavi, hastalık süreçlerinin etkin yönetimi
Tekstil	Moda trendlerinin analizi, otomatik tasarım oluşturma	Yeni moda trendlerin öngörülmesi, yaratıcı ve yenilikçi tasarımlar
İşe Alım	CV analizi, otomatik mülakat yapma	Doğru personel seçimi ve mülakat süreçlerinin hızlandırılması
Otomasyon	Otomatik üretim süreçleri, sürücüsüz araçlar	Daha hızlı ve verimli üretim, güvenli ve konforlu ulaşım
Görüntü İşleme	Yüz tanıma, nesne tespiti	Güvenlik ve kimlik doğrulama, konum tabanlı hizmetler
Ses Tanıma	Asistanlar, otomatik transkript oluşturma	Kişiselleştirilmiş hizmetler ve zaman tasarrufu
Doğal Dil Üretimi	Chatbotlar, metin oluşturma	Etkin müşteri hizmetleri, otomatik içerik oluşturma
Biyometri	Parmak izi tanıma, göz taraması	Gelişmiş güvenlik, özelleştirilmiş kullanıcı deneyimi.

2.7. Yapay Zekâ ve Etik

Yapay zekâ etiği, Yapay Zekâyı nasıl kullandığımıza rehberlik eden ahlaki pusulayı ifade eder. Oluşturduğumuz akıllı algoritmaların toplumun iyileştirilmesi için çalışmasını ve yanlışlıkla zarar vermemesini veya yanıltmamasını sağlar. Yapay Zekânın kullanımı veri gizliliği, önyargı ve ayrımcılık, işsizlik, sorumluluk gibi çeşitli etik sorunları beraberinde getirir:

- **Yapay zekâ önyargısından kaçınmak:** Tıpkı insanlar gibi yapay zekâ da önyargılı olabilir, özellikle de çarpık veriler üzerinde eğitilmişse. Bu önyargı, azınlıkları veya yeterince temsil edilmeyen grupları devre dışı bırakarak adil olmayan sonuçlara yol açabilir. Kapsayıcı ve adil yapay zekâ teknolojileri geliştirmek çok önemli.
- **Yapay zekâ ve gizlilik:** Özellikle sosyal medya ve e-posta pazarlaması gibi alanlarda Yapay Zekânın verilere büyük ölçüde bağımlı olması nedeniyle kullanıcı gizliliği konusunda artan bir endişe var. Kullanıcılar toplanan veriler hakkında ne kadar bilgi sahibi ve bu veriler nasıl kullanılıyor?
- **Yapay Zekânın çevresel etkisini yönetmek:** Yapay Zekânın getirdiği teknolojik değişim yalnızca dijital değil. Devasa yapay zekâ modellerinin enerji tüketimi çevrecilerin tepkisini çekti. Bu, küresel dikkat ve sorumlu eylemler gerektiren bir konudur.
- **Sorumluluk:** Teknolojik değişimin hızlı hızıyla birlikte Yapay Zekânın ters gitmesinin sorumlusu kim? Yapay zekâ alanında hesap verebilirliğe ilişkin tartışma çok önemli ve devam ediyor.

- Uygun gözetim mekanizmaları: Döngüdeki insan ve döngüdeki insan stratejilerinin uygulanması, yapay zekâ sistemleri üzerinde kontrolün sürdürülmesine yardımcı olabilir. Bu mekanizmalar, yapay zekâ operasyonlarını denetlemek ve sistemlerin etik ve doğru şekilde çalışmasını sağlamak için insan müdahalesini içerir. [Agah Korucu, 2024/1]



2.8. Yapay Zekânın Tehlikeleri

Yapay zekâ günümüz hızla ilerleyen ortamında hızla genişliyor. İnsanlar yapay zekâyı hevesle kabul ediyorlar ancak getirebileceği tehlikeleri tanımayı ve ele almamayı önemsemek gerekiyor. Yapay zekânın başlıca riskleri şunlardır:

- **Gizlilik Endişeleri:**

- Müşteri verilerinin güvenliği ve gizliliği yapay zekânın başlıca risklerinden biridir. Bazı şirketler veri toplama ve kullanımı sırasında gizlilik kurallarını ihlal ediyorlar.
- Yapay zekâ asistanları veya çevrimiçi yapay zekâ yüz filtreleri gibi uygulamalar kullanıldığında kişisel veriler toplanıyor. Ancak bu verilerin nasıl kullanıldığı ve nereye gittiği genellikle bilinmiyor.
- Ücretsiz yapay zekâ araçları genellikle kullanıcıların deneyimini iyileştirmek veya yapay zekâ modellerini eğitmek için kişisel ayrıntıları topluyor.

• Sosyal Manipülasyon:

- Yapay zekâ sosyal manipülasyon için ciddi bir tehdit oluşturuyor. Örneğin, TikTok gibi sosyal medya platformları kullanıcılarına daha önce izledikleri videolarla benzer içerikler göstermek için yapay zekâ kullanıyor.
- Bazı eleştirmenler Tik Tok'un zararlı veya yanlış videoları sürekli olarak engelleyemediğini belirtiyorlar, bu da kullanıcıların yanlış bilgilerden korunup korunmadığı konusunda endişe oluşturuyor.
- Generatif yapay zekâ ses değiştiricileri ve görselleri oluşturan araçlar gerçekçi içerikler oluşturabiliyor, bu da neyin gerçek neyin sahte olduğunu anlamayı zorlaştırıyor.

• Becerilerin Kaybı:

- Teknolojiye olan artan bağımlılığımız, bazı temel insan becerilerini göz ardı etmemize neden oluyor. Birçok görevde bize yardımcı olan yazılımlar zaman kazandırıyor ancak teknolojiye olan bağımlılığımızın artması becerilerimizi kaybetmemize yol açabilir.

• Şeffaflık Eksikliği:

- Yapay zekâ ve derin öğrenmeyi anlamak bazı durumlarda oldukça zor olabilir. Bu durum yapay zekânın kararlarını nasıl verdiğini anlamamızı güçleştirir ve veri kullanımı ve neden önyargılı kararlar verebileceği konusunda belirsizlik oluşturur.
- Bu sorun, açıklanabilir yapay zekâ konusunda ilgi uyandırmıştır ancak şeffaf yapay zekâ sistemlerinin yaygınlaşması için hala yol alınması gerekmektedir.

• Algoritma Hacklenmesi:

- Yapay zekâ her geçen gün daha da gelişiyor ve virüsleri ve fidye yazılımlarını hızlı ve yaygın bir şekilde yayabilir hale geliyor.
- Ayrıca, yapay zekâ sistemleri sistemi hackleme ve şifreleme ve güvenlik önlemlerini aşma konusunda güçleniyor. Bu nedenle şifreleme tekniklerimizi dikkatlice değerlendirmemiz gerekiyor.

• Hukuki Sorumluluk:

- Hukuki sorumluluk meselesi yapay zekânın temel risklerinden biridir. Sorunlar çıktığında kim suçlanmalıdır?
- Sorumluluk, sistemler daha da öğrenip bağımsız hale geldiğinde daha da karmaşık hale gelir. Örneğin, büyük veriye dayalı kararlar veren algoritmalar bağımsız olarak karar verirse bir şirketi hala sorumlu tutabilir miyiz?

• Yapay Zekâ Kaynaklı Önyargılar:

- Yapay zekânın her zaman tarafsız olduğu yanılgısı, AI'nın verdiği bilgilere ve veri sağlayıcılarına bağlıdır.
- Veri yanlışsa veya sorunları varsa yapay zekâ da önyargılı olabilir. Bu tür önyargılar verilerin eksik veya yanıltıcı olması durumunda ortaya çıkar.



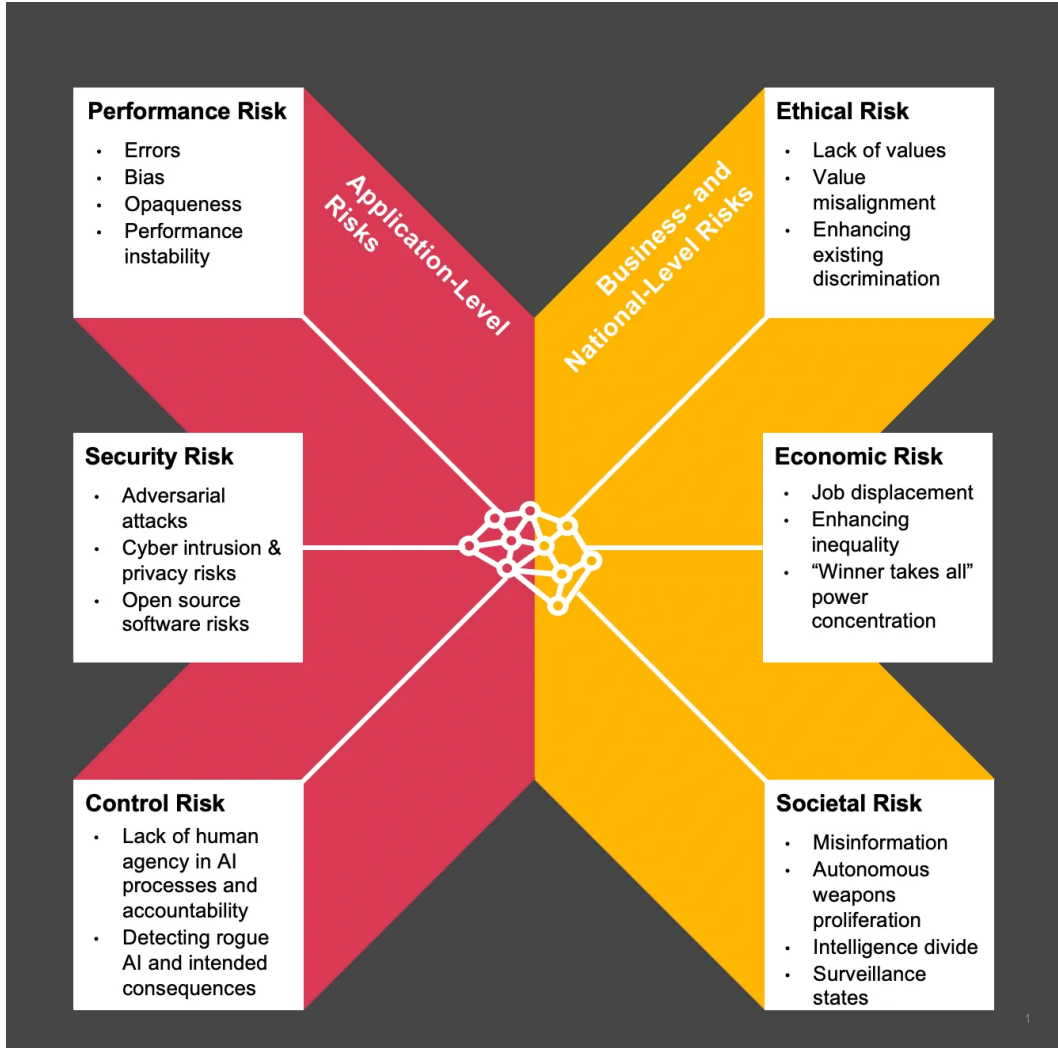
2.9. Yapay Zekâ Dünyayı Ele Geçirebilir mi?

Yapay zekânın dünyayı ele geçireceğine dair senaryolar genellikle bilim kurgu eserlerinde yer almaktadır. Gerçekte bu tür senaryoların olasılığı düşüktür, ancak Yapay zekânın kontrolsüz gelişimi bazı riskler barındırmaktadır. Bu nedenle, etik ve güvenlik protokollerinin sıkı bir şekilde uygulanması gereklidir.

2.10. Yapay Zekânın Risklerini Nasıl Azaltabiliriz?

Özetle Yapay zekânın getirdiği riskleri azaltmak için:

- **Etik Yönergeler:** Yapay zekâ geliştirme ve kullanımında etik kurallara uyulması.
- **Düzenlemeler:** Hükümetler ve uluslararası kuruluşlar tarafından belirlenen kurallar.
- **Teknik Önlemler:** Güvenlik ve gizlilik protokollerinin uygulanması.
- **Eğitim ve Farkındalık:** Kamuoyunun ve geliştiricilerin Yapay zekânın riskleri hakkında bilgilendirilmesi.



2.11. Türkiye’de ve Dünyada Yapay Zekâ Kullanımı Çalışmaları ve Örnekleri

Türkiye ve dünya genelinde YZ kullanımına yönelik önemli çalışmalar ve projeler bulunmaktadır:

- **Türkiye:** TÜBİTAK’ın YZ araştırma projeleri, özel sektör inovasyonları.
- **Dünya:** Google, IBM, Microsoft gibi teknoloji devlerinin YZ çalışmaları ve projeleri. Örneğin, DeepMind’in AlphaGo projesi.



Yapay zekânın gelecekteki etkileri şunlardır:

-

2.13. Büyük Veri, IOT, Bulut Bilişim ve Yapay Zekâ İlişkisi

Büyük veri, IoT ve bulut bilişim teknolojileri, Yapay Zekâ'nın gelişiminde kritik rol oynamaktadır. Bu teknolojiler:

- **Büyük Veri:** YZ'nin eğitilmesi için gerekli veriyi sağlar.
- **IoT:** Sensörler ve cihazlar aracılığıyla veri toplar.
- **Bulut Bilişim:** Büyük verilerin işlenmesi ve saklanması için altyapı sağlar. Bu teknolojilerin birleşimi, daha akıllı ve verimli sistemlerin geliştirilmesine olanak tanır. Yenilikçi çözümler sunarak, endüstrilerde ve günlük yaşamda önemli iyileşmeler sağlar.

2.14. Yapay Zekâ ve İnsan İş birliği Nasıl Şekilleniyor? İnsanlar ve Yapay Zekâ Sistemleri Arasında Nasıl Bir İş Bölümü Olabilir?

Yapay zekâ, insanlarla iş birliği içinde çalışarak birçok alanda verimlilik artışı sağlayabilir. İş bölümü genellikle insanların duygusal zekâ ve stratejik karar alma gibi güçlü yanlarını vurgularken, yapay zekânın veri analizi, tekrar eden işlerin otomasyonu ve karmaşık problem çözme gibi görevleri üstlenmesi şeklinde olabilir. İş birliği, özellikle karmaşık karar alma süreçlerinde insanların yapay zekâ sistemlerinin sonuçlarını yorumlamasını ve karar vermelerini sağlayarak etkili olabilir. Örneğin, sağlık sektöründe, yapay zekâ görüntü analizi yapabilir ve büyük veri setlerini değerlendirerek teşhis önerileri sunarken doktorların bu önerileri kendi klinik deneyimleriyle birleştirmesi, hastalar için daha doğru teşhis ve tedavi planları oluşturulmasına yardımcı olabilir.

2.15. Yapay Zekâ güvenliği konusunda hangi önlemler alınmalıdır? Veri güvenliği ve gizliliği açısından yapay zekâ sistemleri nasıl korunmalıdır?

Yapay zekâ sistemlerinin güvenliği için alınması gereken önlemler çok katmanlı olmalıdır. Veri güvenliği ve gizliliği için kullanılan verilerin şifrelenmesi, sadece yetkilendirilmiş erişim sağlanması ve veri saklama politikalarının belirlenmesi önemlidir. Ayrıca, yapay zekâ modellerinin güvenliği için saldırı tespit sistemleri ve model güncelleme süreçlerinin düzenli olarak revize edilmesi gerekmektedir. Strateji, sistemlerin erişim yetkilendirmelerini, güvenlik duvarlarını, kötü niyetli yazılım algılama sistemlerini ve güçlü veri güvenliği politikalarını içermelidir.

2.16. Yapay Zekâ uygulamalarının iş gücü üzerindeki etkileri nelerdir? İş dünyasında yapay zekâ kullanımının iş gücü dinamiklerine etkisi nasıl olabilir?

Yapay zekâ, iş dünyasında otomasyonu artırarak bazı işlerin yerini alabilirken, aynı zamanda yeni iş fırsatları oluşturabilir. Teknolojiyle entegre olan işlerde insanlar, yeteneklerini ve insan ilişkilerini geliştiren görevlerde odaklanabilirler. Yapay zekânın iş gücü dinamiklerine etkisi, yetkinliklerini güçlendiren ve çalışanların daha stratejik görevlere odaklanmalarına olanak tanıyan bir yapı oluşturabilir.

2.17. Eğitim Sektöründe yapay zekâ nasıl kullanılabilir? Yapay Zekâ eğitim sistemlerinde nasıl bir dönüşüm sağlayabilir?

Yapay zekâ eğitimde, öğrencilere özgü öğrenme yollarını destekleyebilir, öğretmenlerin performansını analiz edebilir ve eğitim materyallerini kişiselleştirebilir. Öğrenci başarısını artırmak için adaptif öğrenme teknolojileri geliştirilebilir ve eğitimde eşitsizlikleri azaltabilir. Örneğin, öğrencilerin zayıf olduğu konuları belirleyip ek destek sağlama imkânı sunabilir.

Eğitim sektöründe yapay zekâ, öğrenci başarısını artırmak ve öğretmenlere destek sağlamak için çeşitli yöntemlerle entegre edilebilir. Örneğin, yapay zekâ destekli öğrenme yönetim sistemleri, öğrenci performansını izleyebilir ve kişiselleştirilmiş öğrenme planları oluşturabilir. Ayrıca, yapay zekâ, öğretmenlere derinlemesine analizler ve öneriler sunarak sınıf yönetimini ve ders planlamasını optimize etmelerinde yardımcı olabilir.



2.18. Yapay Zekâ ile ilgili hukuki ve düzenleyici sorunlar nelerdir? Yapay Zekâ teknolojilerinin düzenlenmesi ve etik standartlarının belirlenmesi konusunda hangi adımlar atılmalıdır?

Yapay zekâ teknolojilerinin düzenlenmesi ve etik standartların belirlenmesi önemli bir zorluktur. Bu süreçte, uluslararası düzeyde iş birliği ve standartlaştırma çabaları önemlidir. Yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesi, kullanımı ve etkileriyle ilgili olarak net kurallar ve yasal çerçeveler oluşturulmalıdır. Ayrıca, etik kurulların ve bağımsız denetim mekanizmalarının kurulması, yapay zekâ teknolojilerinin adil ve güvenli kullanımını teşvik edebilir.

Yapay zekâ teknolojilerinin düzenlenmesi, veri gizliliği, adalet ve şeffaflık gibi konuları içeren kapsamlı bir düzenleme çerçevesi gerektirir. Yapay zekâ sistemlerinin etik kullanımını teşvik etmek için standartlar belirlenmeli ve bu standartların uygulanması için düzenleyici mekanizmalar oluşturulmalıdır. Ayrıca, yapay zekâ teknolojilerinin hukuki sorunlarının çözümü için uluslararası iş birliği ve uyum sağlanması önemlidir.

3. YAPAY ZEKÂ KAVRAMI VE KAPSAMI DEĞERLENDİRME RAPORU

Yapay zekânın potansiyel faydalarının yanı sıra, insanlık üzerinde oluşabilecek riskler ve tehditler detaylı bir şekilde ele alındığında, yalnızca teknolojik gelişmelerin değil, aynı zamanda etik, sosyal ve ekonomik boyutların da kapsamlı bir analizinin yapılmasının da faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yapay zekânın toplumsal ve bireysel yaşantılarımız üzerindeki uzun vadeli etkilerini değerlendirerek, sürdürülebilir bir dijital gelecek için gerekli olan düzenlemeleri ve stratejileri içeren bu rapor, farklı disiplinlerden uzmanların ve karar vericilerin katkıları ile çok boyutlu ve derinlemesine bir perspektifi ile hazırlanmıştır. Rapor yalnızca teknolojik gelişimin öncüsü olan yapay zekânın sunduğu fırsatları değil, aynı zamanda insanlık için ortaya çıkardığı zorlukları da değerlendirmekte; bu yeni dönemde insan merkezli bir yaklaşımla ilerlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

3.1. Yapay Zekâ Kavramı ve Kapsamı

Teknolojideki hızlı gelişmeler ve özellikle dijital dönüşüm, insanlığa birçok fırsatlar sunduğu gibi birçok tehditler de oluşturmaktadır. Bu süreçte, Yapay Zekâ olarak karşımıza çıkan yeni teknoloji, insanoğlunun geleceğinde yeni bir devrim oluşturacağı öngörülmektedir. Yapay Zekâ kavramı ve felsefesi üzerine tartışmalar devam ederken Yapay Zekâ, bir bilgisayarın veya bilgisayar kontrolündeki bir sistemin insanlara benzer şekilde davranış geliştirme kabiliyeti olarak tanımlanabilmektedir. Diğer bir ifade ile bilgisayarlı sistemlere insan benzeri düşünme, öğrenme, muhakeme etme ve sonuç çıkarma yeteneklerinin kazandırılması çabasıdır.

Yapay Zekâ son yıllarda hızla gelişerek ve önem kazanarak dünya genelinde büyük bir ilgi ve heyecan uyandırmış, hemen hemen tüm alanlarda karşımıza çıkan uygulamaları nedeniyle tüm boyutları ile tartışılır hale gelmiştir. Teknoloji alanında öncü ülkelerde; Yapay Zekâ konusunda büyük yatırımlar yapılarak; üniversitelerde, enstitülerde, büyük teknoloji şirketlerinde ve araştırma merkezlerinde yoğun çalışmalar yürütülerek Yapay Zekâ alanında da araştırmalara ve geliştirmelere öncülük edilmektedir. Dünya çapında Yapay Zekâ uygulamaları, akıllı şehirlerden ulaşım, endüstriyel üretimden savunma sanayine, sağlık hizmetlerinden eğitime, çevreden ziraata, enerji sektöründen uçak ve uzay teknolojilerine, perakende sektöründen hizmet sektörüne, finanstan insan kaynaklarına, hukuktan güvenlik alanına kadar hemen hemen her alanda etkin ve verimli çözümler sunarak insanlık için önemli fırsatlar oluşturmaktadır.

YZ insanlığa sağladığı önemli faydalar ile beraberinde önemli tehditleri de getirmektedir. YZ’nin veri gizliliği ve güvenliğine oluşturduğu tehditler, işsizliği artırma riski nedeniyle istihdam sorunu oluşturma potansiyeli, YZ destekli silah sistemlerinin insan hakları ihlallerini doğurması, YZ teknolojileri ile insanlığın sınır tanımayan dönüşümü - transhümanizm, YZ’nin özerklik düzeyinin artmasıyla insan kontrolünden çıkarak insanlığın varlığına tehdit oluşturmaları, YZ’nin insani değerlere, sosyal adalete ve ahlaki boyuta öngörülemeyen olumsuz etkileri, YZ ile algı yönetimi ve toplumların sürüleştirilmesi gibi konular YZ ile ilgili acilen tedbir alınması gereken önemli konular olarak karşımıza çıkmaktadır. [Ahmet Dağ, 2024]

3.2. Yapay Zekânın Kavramsal, Felsefi ve Teolojik Boyutu

YZ batıdan üretilen bir kavramdır. Batının aydınlanma dönemiyle birlikte insanın mekanik bir varlık olduğu ve insanın en önemli özelliğinin zekâdan ibaret olduğu düşüncesi kabul görmüştür. Tanımında “zekâ” kavramının kullanılması, doğal olarak “insanla” mukayese yapılmasının bir sonucudur. Modern dönemde dijitalleşme ve teknolojiye erişmeyle birlikte zekâ sahibi olan bir varlığın ortaya koyacağı ürünün, aslının yapayı olacağı düşünüldükçe, YZ’nin tanımlandığı düşünülebilir. Özetle; YZ batılı bir kültürün ürünü olup, insan zekasının taklidi ve bu özelliklerin makinede inşa etme çabası olarak ifade edilebilir.

YZ isimlendirmesi batı düşünce tarihi içinde ruhun akla, aklın bilince, bilincin zekaya indirgenmesi fizik-matematik eksenli niceliksel düşüncenin adıdır. Kendi tarihi ve fikri bakımından uygun bir tanımlamadır. İnsan zekâsı niteliklerini makineye kazandırma olan YZ, otonom/özerk yapay makine üretme yaklaşımıdır. YZ, insandan mülhemle makina da anlama, öğrenme, yorumlama ve mukayese yeteneğini taklit etmektir. YZ kavramı tüm bu kavramları makineyle özdeşleştirme sürecidir.

Evrende sadece bir defa yapılabilen şeylere ilişkin bir YZ yöntemi yoktur. YZ tekrarlanabilir davranışlardan insanların ihtiyacı olup fiziksel veya mental niteliklerle yerine getirilmesi mümkün olan hizmetleri yerine getirmek ve bu hizmeti hesaplamak üzere var edilmiş bir aygıttır. İnsanın en önemli özelliği biyolojik, psikolojik ve farkında olmak bakımından varlığına devam ettiren unique davranabilmesidir. YZ’de unique davranma ekonomik olarak mümkün görülmemektedir. Ancak YZ kavramı çerçevesinde; “Makine muhakeme ve muhasebe edebilir mi?”, “Akledebilir mi?” sorularının cevapları tartışılmaktadır. Bu tartışma “Makine Bilinç Kazanır mı?” sorusunu da gündeme getirmektedir.

YZ’yi ortaya çıkaran tarihsel teolojik süreç nedir ve yapay teknikten teknolojiye doğru evrilen ve gelişen bu insan çabası acaba hangi saikle ortaya çıkmış ve günümüzde YZ dediğimiz şeyi ortaya çıkarmıştır? Kur’an-ı Kerim’de insanı tekniğe, teknolojiye yani YZ denilen üst teknolojilere taşıyan ve teşvik eden ifadeler de mevcuttur. Halife kavramı bu anlamda önemli ve değerli bir kavramdır. Zira halife kavramı insana, Allah’ın muradı doğrultusunda yeryüzünde imar, ihya, inşa ve ıslah etme görevini vermektedir. Bu bağlamda fenomenolojik ve tarihsel bir okumanın zaruri olduğu değerlendirilmektedir. Nitekim böyle bir çaba bizi YZ hakkında olumlu ya da olumsuz toptancı yaklaşımlardan uzaklaştıracaktır. Zira, tekniği ve teknolojiyi varlıklar üzerinde egemen olma, yeryüzünü denetimine alma gibi bir bakış açısıyla okur ve anlarsak, YZ ve buna bağlı teknolojilerin bu emir gerekçe gösterilerek kötüye kullanılması, yani istismarına da kapı aralanması mümkün olacaktır. Ama Kur’anî bir bakışla yaklaşılsa insanlığın hayrı için kullanılabilir.

Burada söz konusu olan YZ ise; insanın ürettiği YZ’dir. İnsanoğlu ise sıkı bir rekabet içindedir ve bildiği her şeyi bu rekabet içinde, olumsuz olabilecek sonuçları da kestirmeden tüm bilgilerini ve yeteneklerini ürettiği makinalara aktarma çabası içindedir. Dolayısı ile YZ’nin sahip olabileceği yetenekleri insanoğlunun sınırlarını zorlayabilecektir. Hatta işlem yapabilme hızı ve hafıza kapasitesi gibi bazı hususlarda insandan çok öte bir yeteneğe sahip olduğu görülmektedir.

Gelecekte kuantum bilgisayarların oluşturacağı imkanlar ile birlikte YZ’nin bir başka evreye geçmesinden kaynaklı olarak hangi riskleri bize getirecek, ne tür değişiklikler karşımıza çıkaracak, soruları üzerinden insan ve YZ karşılaştırılmaktadır. Aslında bugünkü YZ’nin özellikleri değil, gelecekte yeni kabiliyetler kazanacak olan YZ ile insan arasında bir kıyaslama yapılmaya çalışılmaktadır. Bu kıyaslama yapılırken YZ’nin hiçbir zaman ruhu, bilinci, benlik algısı ve duygusu olmayacak ve dolayısıyla da insani özelliklere sahip olamayacak gibi bir karşılaştırmanın da metodolojik açıdan bazı sakıncalarının olabileceği göz önüne alınmalıdır. Henüz deneyimlenmemiş hususlar ile ilgili genellemeler yapmanın metodolojik olarak doğru olmayacağı dikkate alınmalıdır. Gelecekte insanoğlu tarafından üretilecek ve bilinç özelliklerini nasıl sergileyeceğini henüz deneyimleyemediğimiz bir makinanın, emin olmadığımız, üzerinde hala tartışmaya devam edilen ve sadece varlığı bilinen bilinç yeteneğine sahip olabileceği olasılığına şimdiden karşı çıkmanın metodolojik olarak yanlış olabileceği düşünülmelidir. YZ’nin kabiliyetleri ile ilgili sınırların bugünden belirlenme çabasının insanoğlunun YZ ile ilgili hayallerini sabote edeceğini, gelecekte yapabileceklerine ket vuracağını söyleyebiliriz. İnsanın ne bilgisinin ne de yapabileceklerinin bir sınırı yok. Bunun yerine gelişmeleri izleyerek çalışmaların insanoğlu faydasına yönlendirmenin uygun olacağı düşünülmelidir.

YZ’nin, pratik boyutta, dini ve teolojik düzlemde insan hayatına yansıyan en önemli göstergesi transhümanizm gibi bir ideolojinin, bir felsefenin neşv-ü nema bulmasıdır. Transhümanizm; YZ tabanlı hareketlerden biri olarak ve YZ’nin katalizör olarak görev aldığı bir felsefe, bir ideoloji, bir kültürel ve entelektüel hareket olarak tanımlanmaktadır. Transhümanist felsefede insan eksik ve kusurlu bir varlık olarak görülüyor. Bu eksik ve kusurlu varlığın artırılması ve bir anlamda geliştirilmesi, insan olma durumunun daha da ileriye taşınması; zaaflarından, kusurlarından, hastalıklarından arındırılarak daha nitelikli bir üst varlık kurumuna getirilmesi hedefleniyor.

Burada insan üzerinde denenen ve hedeflenen şey insanı bir meta haline getirme amacının olduğunu da görebiliyoruz. Bu durum insanın mükerrem ve muhterem bir varlık olma özelliğine bir müdahale anlamını da taşıyor. Dini çerçeveden değerlendirdiğinde insanın doğasına ve Allah'ın tasarrufuna müdahale olarak görülebiliyor. Bu çerçeveden bakıldığında transhümanizmin tanrıyı yok sayan, tanrıyı tamamen devre dışı bırakan, bu antroposentrik insan merkezli yaklaşımıyla teosentrik yaklaşımı tamamen reddederek, insanı yüceltme gayesini güttüğü söylenebilir. Bu yaklaşım insanoğlu için önemli tehditler barındırmaktadır.

Benzer şekilde transhümanizm beraberinde önemli fırsatlarda getirmektedir: YZ'nin mevcut olumsuz rolünü yine aynı imkanlardan yararlanarak minimize edebilir miyiz? Yani daha inançlı bir toplum, daha inançlı bir birey meydana getirecek şekilde YZ'den yararlanabilir miyiz? Soruları tartışılmakta ve bu konuda, insan-ı kâmil hedefini gerçekleştirmede YZ'nin işe yarayabileceği düşünülmektedir. Bugün çağın karşı karşıya kaldığı en büyük problemlerden bir tanesi; iradenin kullanımıdır. İnsan kendi iradesini, kendi öz disiplini geliştirmede çok fazla ayartıcıyla boğuşmak zorunda kalmakta ve doğru kararı vermekte zorlanmaktadır. YZ teknolojisinden yararlanarak irade güçlendirici imkanlar insanlara sunulabilir. Ayrıca, inançsızlığın nasıl ortaya çıktığı, insan beyninde bu karar verilirken hangi nöronel süreçlerin devreye girdiği analiz edilerek bunların rehabilite edilmesinde ve insanın daha doğru karar verebilmesinde gerekli olan zihinsel ortamın sağlanmasında YZ teknolojisinden yararlanabileceği düşünülmektedir. [Ahmet Dağ, 2024]

3.3. Yapay Zekânın Teknoloji, Ar-Ge ve Mühendislik Boyutu

YZ, günümüzde birçok farklı disiplinden etkilenmekle birlikte hemen hemen insanoğlunu ilgilendiren tüm alanları etkilemektedir. YZ teknolojisi, matematik, istatistik, bilgisayar ve diğer temel mühendislik bilimleri, bilişsel bilimler, dilbilim ve nörobilim gibi pek çok alandan etkilenmekte ve bu alanların gelişimine katkı sağlayarak etkileşim içerisinde gelişmektedir. YZ alanındaki gelişmeler teknolojinin gelişim potansiyelini artırmakta ve yeni fırsatlar sunmaktadır.

YZ'nin temelinde matematik ve istatistik oluşturmaktadır. Özellikle olasılık teorisi, istatistiksel analiz, matris hesapları, optimizasyon teknikleri ve lineer cebir gibi matematiksel kavramlar, YZ'nin algoritmalarının temelini oluşturur. Bu disiplinler, veri analizi, örüntü tanıma, tahmin ve sınıflandırma gibi önemli YZ algoritmalarının geliştirilmesine katkı sağlar.

YZ, bilgisayar bilimleri alanında büyük bir öneme sahiptir. Algoritmaların yazılması, veri yapılarının oluşturulması, programlama dillerinin kullanımı ve veri tabanı yönetimi gibi bilgisayar bilimleri konuları, YZ'nin işleyişini ve uygulamalarını belirleyen temel unsurlardır. Aynı zamanda YZ, bilgisayar bilimleri alanında da yeni Ar-Ge olanakları oluşturmaktadır. YZ'nin uygulamaları genellikle mühendislik alanında yoğunlaşmaktadır. YZ teknolojileri, bilgisayar mühendisliği, elektrik ve elektronik mühendisliği, endüstri mühendisliği ve makine mühendisliği gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Örneğin, YZ, robotik sistemlerin, otonom araçların ve akıllı cihazların tasarımı ve kontrolünde yaygın olarak kullanılmaktadır. Doğal dil işleme (NLP), YZ uygulamalarının önemli bir alanıdır ve dilbilimle yakından ilişkilidir. NLP teknikleri, bilgisayarların insan dillerini anlamasını, çeviri yapmasını, metinleri analiz etmesini ve hatta insanlarla doğal bir şekilde iletişim kurmasını sağlar. Dilbilim çalışmaları, NLP algoritmalarının geliştirilmesinde temel rol oynamaktadır.

YZ, insan beyninin işleyişini anlamaya yönelik bilişsel bilimlerle de yakından ilişkilidir. YZ araştırmalarında, insan benzeri zekâ düzeyine ulaşma hedefi, bilişsel bilimlerden elde edilen verilerle desteklenmektedir. Nörobilim, sinir sisteminin yapısını, işleyişini ve işlevlerini inceleyen bir bilim dalıdır. Yapay sinir ağları, YZ’nin en yaygın kullanılan algoritmalarından biridir ve nörobilimden ilham almaktadır. YZ nörobilim araştırmalarını önemli şekilde desteklemekte ve YZ destekli nörobilim araştırmaları, yapay sinir ağlarının daha etkili çözümler üreten araçlar haline gelmesini sağlamaktadır.

YZ alanındaki bu gelişmelere üniversiteler, enstitüler ve araştırma laboratuvarları öncülük etmektedir. Tüm Dünya üniversiteleri YZ Ar-Ge çalışmaları yürütmekte ancak MIT, Harvard, Stanford, Oxford, Carnegie Mellon ve ETH Zürih gibi üniversiteler bu çalışmaların merkezi olarak kabul edilmektedir. Google Brain, DeepMind, Microsoft Research, Facebook AI Research (FAIR), OpenAI ve IBM Watson gibi laboratuvarlar, YZ konusundaki öncü çalışmalarıyla bilinmektedir. YZ alanında özel olarak kurulmuş enstitüler de teknolojinin gelişimine önemli katkılar sağlamaktadır.

Ülkemizde ise, YZ kavramsal çerçevesi ile YZ algısı arasında farklar bulunmaktadır. Genelde YZ doğal dil işleme modelleri örneği üzerinden tanımlanmakta ve belli uygulamalar akla gelmektedir. Bunun aksine YZ, günlük turnike geçişlerinden, trafik ışıklarına, otomat kullanımından gündelik rutin faaliyetlerimize kadar tüm hayatımıza sirayet edebilecek uygulama alanına sahiptir. Bu açıdan YZ alanındaki teknolojik, Ar-Ge ve mühendislik altyapı çalışmalarına önem çok önem taşımaktadır. YZ ile ilgili alt yapı çalışmalarının güçlendirilmesi için kurumların ayrı ayrı alt yapı oluşturmaya meydan vermeden alana uygun alt yapıların oluşturulması ve planlanması gerekmektedir.

YZ uygulamalarında öncü olan ülkelerde, akademik tecrübesi olan mühendisler sahada çalışmaktadır. Problem tanımını, problem çözümünü doğru kurgulayan ve teorik altyapısı olan çalışanların uygulama geliştirme başarısının yüksek olduğu görülmektedir. Gelecekte tertip edilecek benzer organizasyonlarda belirli bir sorun tanımına ve ona yönelik çözüm geliştirme şeklinde düzenlenebilir. Belirli problemlerin özel sektör ve akademi iş birliğinde oluşturulacak çalışma gruplarının çıktıları firmalar tarafından kullanılabilir.

Mikroişlemcilerde kullanılan transistör sayıları exponansiyel olarak artarak bu alandaki teknolojinin gelişiminde dar boğaz oluşturmaktadır. Bu durum kuantum fiziği ve kuantum bilgisayarlara olan ilgiyi artırmaktadır. Kuantum fiziğinde elektron ve foton parçacıklarının davranışını kullanan kuantum bilgisayar teknolojisi disiplinler arası bir alanın ürünü olup halihazırda sayılı teknoloji devlerinin (IBM, Google, Amazon vb.) mevcut sistemleri kuruludur ve bu sistemler dışarıdan kullanıma açıktır. Bu sistemler Türkiye’de üretilmemektedir. Bu bilgisayarlar çok yüksek kapasitede rastgele erişimli bellek (RAM) barındırmaktadır. Kuantum bilgisayarlar önemli ölçüde pahalı ve inşa edilmesi zor cihazlardır. Benzer şekilde İnsan beyni benzeri hesaplama olarak adlandırılan Nöromorfik bilgisayarlar benzeri araçlar da gündeme alınmalıdır. Türkiye’de TÜBİTAK ULAKBİM’e süper bilgisayar tedariki yapılmıştır (GPU destekli, 16 GPU takılabilen, 40 GB’lık).

Üretimde verimlilik ve üretim artışı esas amaç olmalıdır. Günümüzde ise kişiye özel ürünler ön planda olup üretim süreçlerinin buna adaptasyonu dolayısıyla üretim maliyetlerinin optimize edilmesi gerekmektedir. Ürünün özelleşmesi ve fiyat farkının minimize edilmesi önemli performans göstergeleridir. Burada robotlar üretim sürecinde ön plana çıkmaktadır. İş kazalarının, imalat hatalarının ve maliyetlerin azaltılmasında robotlar belirleyici rolü bulunmaktadır.

YZ uygulamalarında grafik işlem birimi (GPU) önemli ve gerekli bir komponenttir. GPU’lu çözümlerin üretimi de ülkemizde kısıtlıdır. GPU üretiminin önemli bir oranı AMD ve NVIDIA firmaları tarafından yapılmaktadır. İhtiyaç halinde bu firmaların kendi iş planları doğrultusunda termin süreleri belirlenmektedir.

İnsan-robot etkileşimi giderek artmaktadır. Üretken YZ (Generative AI) metin, görüntü, ses gibi farklı veri türlerini işleyerek orijinal içerik oluşturmaya yarayan bir YZ teknolojisi ve uygulamadır. Görüntü işleme (image processing) özellikle kalite kontrol süreçlerinde, bir veride beklenmedik durumların veya hataların bulunmasını sağlayan bir teknik olan anomali tespiti (anomaly detection) uygulama yöntemidir.

YZ’nin ileri seviyede uygulanması ülkelerin gelişmişlik düzeyine de doğrudan katkı sunmaktadır. ABD’yi, AB’yi ve diğer gelişmiş ülkeleri diğerlerinden ayıran temel ekonomik özelliklerden birisi YZ ekonomisinin katkısıdır. Bu açıdan temel YZ uygulamalarına yaygınlaşmalıdır. İlk olarak ta yerli doğal dil işleme tabanlı YZ uygulaması geliştirilebilir. Bu tür bir sistemi geliştirmek için finansal ve insan kaynağı altyapısı gerekmektedir. Bu nedenle YZ alanında finansal kaynak olarak ürün geliştirme, ticarileşme, ilk yatırım maliyetini karşılamada devlet destekleri (KOSGEB, TÜBİTAK başta olmak üzere) geliştirilerek sağlanmalıdır.

“Akıllı Şehir” çalışmaları yerel yönetimler tarafından kurumsal anlamda sahiplenilmiş olup ilgili dönüşümler hızla yapılmaya başlanmıştır. Yasal bazda da altyapı düzenlemeleri yapılmakta ve süreç devam devam etmektedir. Ülkemiz Akıllı Şehirler uygulama süreçlerine ilişkin uygulama açısından görece iyi durumdadır. Ulaştırma Bakanlığı Türkiye’nin Akıllı Ulaşım Sistemlerine ilişkin Türkiye için mimari oluşturulmasına ilişkin çalışmaları bulunmaktadır. Bu proje kapsamında standartlar belirlenmiş olup bunun uygulama süreci etap etap gerçekleştirilecektir.

YZ alanındaki bu gelişmeler mahremiyet ve veri güvenliğini beraberinde getirmekte ve şehirlerin açık hapishaneye dönüşmesi ve insan özgürlüğünün kısıtlanması hususlarını gündeme getirmektedir.

YZ’nin ülkemizde hızla gelişmesi adına kamu üniversite ve özel sektör işbirliği geliştirilmeli, kamu kurumlarının yaşadığı sıkıntılara, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve üniversiteler ile verilerini paylaşarak, çözüm arayışlarının önü açılmalıdır. YZ eğitim müfredatının her eğitim kademesine eklenmeli, temel eğitim düzeyin de dersler eklenmelidir. YZ’nin esas teorik altyapısını oluşturan temel bilimler alanında beyin gücü güçlendirilmelidir. Matematik ve istatistik alanlarında gençlerin yetenekleri temel eğitim düzeyinde geliştirilmelidir. Toplumun YZ okur-yazarlığı geliştirilmelidir. [Metin Gümüş, 2024]

3.4. Savunma ve Ulusal Güvenlik Boyutu

YZ geleceği şekillendirerek vizyon oluşturan, bilgiyi güce dönüştüren günümüzün etkili bir aracıdır. Savunma sanayinde de YZ temelli çalışmalar, sektörün ihtiyaçlarını karşılayacak inovatif çalışmaları besleyerek etkin ve verimli çözümler üretebilecektir. Disiplinler arası çalışmaların ve kurumlar arası iş birliklerinin oluşturacağı sinerji ile yapay zekâ teknolojisinin savunma sanayii ürünlerindeki kullanımını hızlı bir şekilde artıracak ve sektörün çığır açıcı teknolojiler ile beslenmesini sağlayacaktır.”

YZ, ulusal güvenlik ve bireysel güvenlikten başlamak üzere geniş bir etki alanına sahiptir. Bu alanda, hızlı ve etkin değerlendirme, gelecek öngörüsü ve veri merkezlerinin yerleştirilmesi gibi fırsatlar bulunurken, veriye erişim sıkıntıları ve altyapı eksiklikleri gibi tehditler de mevcuttur. Genç nüfusa yönelik yatırımlar, eğitim programları ve ulusal veri güvenliğinin güçlendirilmesi gibi çeşitli eylemler hayata geçirilmelidir.

Ulusal güvenlik birey güvenliğinden başlar. Birey güvenliğini sağlamayı kolaylaştıran ve daha imkânlı kılan yapay zekâyâ dayalı sistemlerin geliştirilmesi bu anlamda oldukça değerlidir. Ulusal güvenlik açısından bakıldığında, hanehalkı verilerinin takibinin bile stratejik öneminin olduğu görülmektedir. Bireysel altyapı hizmetleri kullanımından hane halkına yönelik tahminler YZ ile rasyonel bir şekilde gerçekleştirilmelidir.

Günümüzde evrensel kimliğimiz artık dijital veri üretim biçimimizdir. Çünkü ürettiğimiz dijital verileri YZ araçları ile değerlendirmek hem bugünü değerlendirmede hem de geleceğe ışık tutmada stratejik öneme sahiptir ve ulusal güvenlik adına önemli fırsatlar taşımaktadır. Veri merkezlerinin ulusal sınırlar içinde konumlandırılması gerekliliği önemli bir gündem olarak ilgili kurumların odağında olmalıdır. Ulusal ölçekte toplanan dijital veriler ulusal sistemlerle ve projelerle işlenirse zayıf ve geliştirilmeye açık yönlerimiz daha iyi bir şekilde görülebilir ve bu aşamada daha farklı ulusal stratejiler üretilebilir.

YZ’nin teknolojik ve diğer alanlardaki buluşlara yüksek katkı vereceği düşünülmektedir. Genetik, biyoloji ve biyoteknoloji alanlarında iyi düzeyde ilerleme beklenmektedir. Diğer taraftan savaş, savunma gibi yüksek seviyede kritik konularda insansızlaşma gerçekleşecektir. Bu çerçevede YZ’de neticelenmesi beklenen en önemli konular; etik, hukuk, risk yönetimi ile güvenilir ve sorumlu alanların netleştirilmesidir.

Özellikle birey güvenliğini içeren anlık görüntü verisi ihtiyacı duyulan durumlarda, bireylerin veriye ulaşmasında yasal boşluklar bulunmaktadır. Bir kaza anına ait veriye erişmek için yasal prosedürler ve izinler hızlı tamamlanmalı ve ilgili veriye oldukça hızlı erişim sağlanmalıdır. Gerçek görüntü işlemede anomali tespiti çok önemli bir konudur. Anormal kavramı ise küresel an-

lamda değişen bir olgudur ve o verinin ait olduğu lokasyon ile kültürün izlerini içermektedir. Bir bölgede anomali olarak tarif edilen durum başka bir bölgede olmayabilir. Bunu tespit eden YZ uygulamaları geliştirilmeli, ancak son değerlendirmenin insan algısında kalması da bazı alanlar için tartışılmalıdır. Gerçek zamanlı görüntü işlemenin en aktif olarak kullanılacağı alanlar suçlu ve müşteri tespiti. Bu alanlarda belirli süre ile davranış eğilimlerine dair veri işlenmekte ve anomali durumları hariç bırakılarak gerçek durum tespiti yapılmaya çalışılmaktadır.

Ulusal güvenlik boyutunda YZ temelli anlık görüntü işleme (özellikle sınır bölgelerinde) kitlesel ve kamusal birçok güvenlik tehdidini bertaraf edebilecektir. Ulusal güvenlik açısından ulusal gerçek zamanlı ya da yakın gerçek zamanlı veri işlenmesi için bir altyapı çalışması yapılmalıdır.

Veri paylaşımında süreç yönetimi ve paylaşım şeffaf bir yapıda olmalıdır. Hukuksal anlamında şeffaf ve denetlenebilir bir süreç tanımlanmalıdır. Federe öğrenmeyi sağlamak için verinin ortak protokolle paylaşılması sağlanmalıdır. Ancak bunu sağlayıcılardan çıkarmak oldukça zordur. Avrupa'da GAİEX programı başlatılarak veri transferi kolaylaştırılmıştır. Ülkemizde de kamu ihalelerine ilgili maddeyi eklemek durumu çözebilir, ya da gerekli mevzuat düzenlemesi yapılmalıdır.

Veri stratejik bir unsurdur ve aynı zamanda etkili bir silahtır. Bu başlık altında kritik olan; kriptolama güvenlik sistemleriyle alakalı kendimize has sistemler geliştirilerek data güvenliğinin sağlanması ve büyük bir veri merkezi oluşturularak kamu ve özel sektörün iki ayrı kanaldan veri aktarabileceği bir sistemin oluşturulmasıdır.

YZ günümüzde siber güvenlikte proaktif savunma ve tehlike tespiti için kullanılarak anomalileri tanıma ve zararlı faaliyetleri önleme kapasitesi sunmaktadır. Ülkemizde bu kapsamda yerli araçların azlığı göze çarpmaktadır.

En iyi savunma saldırıdan geçer. Siber istihbarat noktasında durumumuz ne olduğu irdelenmeli ve siber orduların geliştirilmesine çalışılmalıdır. Savunma ve saldırı konusunda siber istihbarat çalışmalarımız geliştirilerek sürdürülmelidir. Güven hissiyatını pekiştirmek adına bu alanlarda yerli ürünlerin kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Devlet kurumları arasında siber istihbarat bulunmaktadır, akademik olarak da paylaşım kısmen bulunmakta ancak ticari olarak paylaşım bulunmamaktadır. Bu eksiklik giderilmelidir. Sosyal mühendislik konusunda sağlanacak ulusal gelişmeler ile istihbari bilgi genişleyecektir. Bu da veri üretme ve işleme yeteneğini geliştirmekten geçmektedir. YZ destekli güvenlik algoritmaları ihtiyacı bu alanda sağlanacak sürekli eğitim ve güncellenen siber güvenlik politikaları ile giderilmelidir. Ulusal siber güvenlik normları oluşturulmalı ve ayrıca uluslararası alanda da yönlendirici ve söz sahibi olunmalıdır.

Yeni teknolojiler önce askeri savunma sistemlerinde gelişir, daha sonra sivil hayata geçer. YZ'nin gelişmesi ile birlikte askeri sistemlere daha etkin savunma başta olmak üzere savunmanın birçok alt alanında gelişme alanları sunduğu görülmektedir. Sınır güvenliği, karakol güvenliği gibi ulusal güvenlik unsurları; YZ uygulamaları ile görüntü ve ses işleme, saldırı geliş yönü vb. unsurlara dönüşmüştür. Otonom deniz, hava, kara araçları YZ'nin sunduğu zengin kullanım alanlarıyla savunma sistemlerinde kullanılmaktadır. Önceki dönemlerde komuta kontrol merkezleri filolarla toplanan bilgilerden oluşmaktaydı. Günümüzde ise insansız araçlarla toplanan veri kullanılmaktadır. Artık YZ atış destek sistemlerinde de kullanılmaktadır. Görüldüğü üzere savunma sanayinde eğitilmiş YZ sistemlerinin geliştirilmesi öne çıkmaktadır. Bu gelişmelerden ötürü üst mevzuat düzenlemesi ile bir stratejik plan çalışması ve kurumlara görev ve sorumluluk tevdi edil-

mesi gerekmektedir. Ayrıca bu alana özel YZ modellerinin eğitiminde profesyonel müdahaleler ve süreçler planlanmalı, hatalar azaltılmalıdır.

Karar destek sistemleri birçok alanda kullanılmaktadır. Ancak askeri stratejide hata kabul etme payı yok denecek kadar az olduğundan, %100 doğruluk payı arandığından zorluk yaşanmaktadır. Savunma sanayinde karar destek sistemlerinin rolü çok daha farklıdır. Çünkü burada net %100 doğru bir karar verebiliyor olmak gerekmektedir. YZ’nin savunma sanayindeki performansından beklenti %100 doğruyu sunmasıdır. Yani karar destek sisteminin bir görüntüden düşman askerini teşhis etme noktasında (sivil midir, düşman askeri midir) %100 doğruluk ile karar vermesidir. Ukrayna savaşında geri dönmesi konusunda gözden çıkarılmış ve YZ ile yönetilen dronların savaş silahı olarak kullanılıyor olması konunun uygulamada da aktif bir şekilde geliştiğini ve geliştirilmeye açık bir alan olduğunu göstermektedir. YZ sistemleri %100 doğrulukla çalışmıyor ama hızlı ve etkili çalışıyor. Bu nedenle de operatör desteğiyle suçluları YZ tespit edebilir. Eğer bir suçlu etkisiz hale getirecekse nihai karar operatöre bırakılmalıdır.

Tam otonom silah sistemleri henüz devrede alınmamıştır. Tam otonom silahların kullanımı ve sonuçları hakkındaki tartışmalar uluslararası ortamda süregelmektedir. Dünyanın birçok ülkesinde tam otonom silahlar geliştirilmektedir. İnsan yerine robot kullanmak çok daha ucuz; patlayıcı durumunda robotu devreye sokmak daha kolay, insan pilotların psikolojik sınırları var, robot pilotların ise yok. Tam otonom silah sistemleri, insan müdahalesine gerek kalmadan operasyonel kararlar alabilmektedir. Bu durum, savaş etiği ve hukuku açısından ciddi tartışmalara yol açmaktadır. Bu teknolojilerin kullanımına yönelik uluslararası düzeyde standartlar ile sınırlamalar getirilmelidir. Suç işlendiğinde robotu mu suçlanacak? İnsan hakları ile uyuşmayan alanlar göz önünde bulundurularak uluslararası hukuk çerçevesinde düzenlemeler yapılmalıdır. Tam otonom sistemlerin kullanımı üzerine etik protokoller geliştirilmelidir.

YZ, hızlı ve etkin değerlendirme, gelecek öngörülerini sağlama, veri merkezlerini ulusal sınırlar içinde konumlandırma gibi fırsatlar sunar. Bunun yanı sıra, genç nüfus ve startup ekosistemine erişim, veri işleme kabiliyetlerini artırarak ulusal kaynakların daha iyi değerlendirilmesi mümkün olabilir.

Veriye erişim konusunda ciddi sıkıntılar bulunmakta, altyapı yetersizlikleri ve uluslararası büyük oyuncuların pazardaki baskınlığı gibi faktörler ulusal güvenlik için tehdit oluşturmaktadır. Ayrıca, veri merkezlerinin azlığı ve geçmiş veri toplama eksiklikleri gibi sorunlar da aşılmalıdır.

Genç nüfusa yönelik startupların desteklenmesi, YZ eğitimlerinin ortaöğretim düzeyine taşınması ve sektörü teşvik edici PR çalışmalarının yapılması önerilmektedir. Ayrıca, veri kalitesini artırmak, veri işleme ve güvenliği konusunda düzenleyici kurumların ve eğitim programlarının güçlendirilmesi, ulusal veri depolama kapasitesinin artırılması gibi stratejik adımlar atılmalıdır. Türkiye’de adında YZ ifadesi geçen 12 kuruluş bulunmaktadır. YZ ile ilgili olarak çalışan kurum, kuruluş ve sivil toplum kuruluşlarının sayıları artırılmalıdır. [Metin Gümüş, 2024]

3.5. Yapay Zekânın Eğitim ve İstihdam Boyutu

YZ, eğitim ve öğretimi kişiselleştirebildiği, motivasyonel öğrenme ortamları oluşturabildiği gibi öğrencilerin eğitimle ilgili algı ve duygularını ve performansını da doğru değerlendirebilir. Bu fir-

satı okullara entegre etmek büyük bir aksiyon sağlayacaktır. YZ'nin ilkokuldan yükseköğretime kadar bütün aşamalarda seviyelendirilmesi ve öğrencilerin ihtiyaçlarına göre şekillendirilmesi gerekmektedir.

Yapılan araştırmalar, YZ uygulamalarının öğrencilerin dikkatini, öğrenme motivasyonunu ve öğrenme hızını artırdığını ortaya koymaktadır. Böylece bu uygulamalar öğrencilerin akademik başarı düzeylerini artırmaktadır. Bu nedenle YZ öğrenciyi tembelleştiren bir unsur olarak değil geliştiren ve başarılı kılan bir araç olarak algılanıp ele alınmalıdır. Bir gelecek projeksiyonu olarak bu yönlü çalışmalara ağırlık verilmelidir.

Eğitim alanındaki YZ kullanımına ilişkin gelişmelerden en önemlisi ilk YZ üniversitesinin kurulma düşüncesidir. Türkiye'de de bu yönde bir aksiyon alınabilir. Bir YZ kampüsü kurulabilir. Geleceğin becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlayan 2023 Eğitim Vizyonu YZ teknolojilerini tanıyan ve kullanabilen bireyler yetiştirmeyi amaç edinmiştir. Bu durum Türkiye için bir gelecek projeksiyonudur.

Bütün bu durumlar dikkate alındığında eğitimde YZ bir destek elemanı olarak düşünülmelidir. Hem öğretmene hem de öğrenciye fikir veren, yol gösteren bir araç olarak ele alınmalıdır. Yoksa bütün işlerin kendisi tarafından yapılması beklenen bir platform olarak görülmemelidir.

Ülkemizde, gençlerimizin YZ'ye olan ilgisi artarak devam etmektedir. Bu imkan kurumlarımız tarafından oluşturulacak stratejik planlar ile iyi değerlendirilmelidir. Yükseköğretimde YZ uzmanı yetiştiren program sayıları artacak ve bu programlara olan ilgi devam edecektir. Aynı zamanda milli değerlerimize uygun YZ stratejileri oluşturulmalıdır. Uzman yetiştirilmede, uzman adayların sektörel derinlik (dikey bazlı uzmanlaşma) kazanmaları sağlanmalıdır. Bilişim şirketleri, mesleki eğitim açısından ortaöğretimden itibaren kendi ihtiyaçları doğrultusunda meslek okulları açılmasına destekler vermelidir. Bilişim liseleri gibi liselerle YZ uzmanı altyapısı oluşturulmalıdır. YÖK'ün 18 Aralık 2024 tarihinde düzenlediği, "Yükseköğretimde Üretken Yapay Zekâ: Fırsatlar ve Tehditler" çalıştayında aldığı kararlar doğrultusunda YZ uzmanı yetiştiren program sayıları ve kontenjanlarını artıracaktır. YZ uzmanı yetiştirme hızı, Türkiye'deki YZ üretim hızının önüne geçme potansiyeli taşımaktadır.

Yapılan araştırmalar rutin dışı işlerde görev alan her beş personelden birinin işini yapmak için YZ araçlarının kullanacağını göstermiştir. Buna karşı, YZ'nin 2025 yılında 2 milyon kişiye yeni iş imkânı sunacağı tahmin edilmekte ve bununla birlikte önümüzdeki YZ teknolojileri birçok kişinin işini yok etmeyecek, aksine kolaylaştıracağı belirtilmiştir. Ancak bazı işlerin geçerliliğini yitireceği ve teknoloji okuryazarlığına bağlı olarak da yeni istihdam alanları gelişeceği kaçınılmazdır. Bu nedenle insan kaynakları planlaması ön plana çıkmaktadır. YZ ile ön plana çıkan meslekler ve önemini kaybedecek meslekler belirlenmeli ve buna bağlı aksiyonlar gecikmeden alınmalıdır.

İnsan kaynakları planlamasında mesleki yönlendirme oldukça önemlidir. Bu noktada bireysel kariyer planlama açısından kişilik ve yetkinlik analizleri YZ kullanılarak gerçekleştirilmeli ve böylece daha objektif ve doğru sonuçlara ulaşılabilmelidir. Türk toplumunda statüye ve gelire dayalı bir mesleki tercih ve yönlendirme anlayışı söz konusudur. Bunun değişmesi için toplumsal algı üzerinde de çalışmalar yapılması gerekmektedir. Özellikle YZ odaklı meslekler topluma tanıtılmalıdır. [Metin Gümüş, 2024]

3.6. Yapay Zekânın Liderlik, Yönetişim, Kalite ve Verimlilik Boyutu

YZ uygulamaları hem kişisel gelişim hem de kamu ve özel sektör kurumlarında rekabetçi avantajlar sağlamanın ötesinde; kurumlarda verimliliğin ve kalitenin artırılmasını, kurumların varlıklarını sürdürebilmesini sağlayacak önemli unsurlar haline gelmiştir. Günümüzde, verimliliğin artırılması ve sürdürülebilir bir kalkınma açısından bu teknolojilerin kullanımı her daim avantajlı fırsatlar oluşturmaktadır. Bu teknolojinin tüm kurumlarda daha fazla kullanımı bir tercih olmaktan ziyade artık bir zorunluluk halini almıştır.

Yapay zekâ, dijital bilgi alanında bir ileri teknoloji ürünüdür. Bu teknoloji bilgileri otomatik olarak seçer ve filtreler, bilgiyi sadece depolamakla kalmaz aynı zamanda o bilgileri birbiriyle ilişkilendirir ve bu bilgilere yönetsel açıdan anlam kazandırır. Böylelikle, hızlı bir şekilde problemleri çözme, çözümleri değerlendirme ve karar alma becerisine sahip olan yeni uygulamalar sunar. Verimlilik ve YZ arasındaki ilişki ile ilgili bilimsel çalışmalara yoğun olarak devam edilmektedir. Verimliliğin artırılması anlamında, yönetsel sorunların tanımlanması, değerlendirmesi ve bu sorunlara en uygun çözümün bulunmasında YZ uygulamalarından yararlanmak önemli bir bilimsel yaklaşım olacaktır.

Yaşanabilir ve sürdürülebilir bir dünya hayatı için bu tür ileri teknoloji araçlarının başarılı ve sorunsuz bir şekilde kullanılması gerekir. Bunu sağlayacak olan da bilim insanlarının, teknoloji şirketlerinin ve hükümetlerin iş birliği içinde yapacakları çalışmalardır. Geleceği şekillendirecek olan bu teknolojiyi hem mana hem de madde boyutuyla ele alıp, tüm insanlığın faydasına kullanabilmek adına el birliğiyle gayret göstermek toplumun tüm kesimlerinin görevidir.

Kurumların YZ tabanlı dijital dönüşümü hızlı bir şekilde sağlanmalıdır. Bu dönüşüm, verilerin daha etkili kullanılması, dijitalleşme süreçlerinin hızlandırılması ve stratejik odaklanmanın sağlanması gibi unsurları içmekte olup verimliliği artırmak ve rekabet avantajı sağlamak için kritik bir öneme sahiptir. Sürdürülebilir bir kalkınmayı ve kurumlardaki verimliliğin artırılmasını sağlamak amacıyla bu teknolojileri kullananlar her daim avantajlı konumda olurlar ve yeni dijital gelişmelere daha kolay adapte olurlar.

Veri Kalitesi ve Güvenliği dijitalleşme sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. ISO 27001 standardının benimsenmesi, verilerin güvenli bir şekilde yönetilmesini sağlar. Ancak bu standardın kâğıt üzerinde kalmaması, gerçek anlamda uygulanması ve denetlenmesi gerekmektedir.

Sürdürülebilir ve etkili bir liderlik için çalışan performansı düzenli olarak ölçülmeli ve değerlendirilmeli, yöneticilerin ve çalışanların istihdamlarında ehliyetten ve liyakatten taviz verilmemeli. Veri analitiği araçları ile stratejik karar süreçleri desteklenmeli. YZ destekli yönetim ve çevik liderlik ancak verilerin doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve kullanılması ile mümkün olacaktır. Geleneksel yönetim anlayışından farklı olarak, kurumlarda dijital teknoloji destekli bir kültürel dönüşüm artık kaçınılmazdır. Süreçlerin dijitalleştirilmesi veriye dayalı karar alma mekanizmalarının oluşturulmasını gerektirir. Bu nedenle, yöneticiler artık sistemi tasarlayan konumunda olmalıdırlar yani bir çeşit “sistem mimarı” görevi icra etmelidirler. Bu yeni modern yönetim anlayışına uygun dijital teknoloji alanında etkin (sistem tasarlayıcısı/sistem mimarı) yönetici adaylarını yetiştirilebilmesi için üniversitelerin İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerindeki ilgili bölümlerinin programlarındaki müfredatlar güncellenmelidir.

Gelecekte liderler ve yöneticiler, süreçlerin dijitalleştirilmesi ve veriye dayalı karar alma mekanizmalarının oluşturulması konularında uzmanlaşmalıdırlar. Yapay zekânın desteklediği liderlik ve yöneticilik anlayışı, geleneksel yönetim anlayışından farklı olacağından yöneticilerin analitik düşünebilme yeteneklerine sahip olmaları ve bilgi teknolojileri (BT) ile donatılmaları gerekecektir. Yöneticiler, analist rolüne daha yakın olmalı ve verileri doğru analiz edebilmelidir. Bu, karar verme süreçlerinde daha isabetli olmalarını sağlayacaktır. Bu çerçevede yöneticiler YZ destekli çevrimiçi eğitimlerle desteklenmelidir. YZ'nin doğru ve etik bir şekilde kullanılması, organizasyonların sürdürülebilirliği açısından kritik bir öneme sahip olacaktır. Yöneticilerin ve liderlerin sadece teknik bilgi ve becerilere değil, aynı zamanda etik ve sosyal konularda da bilgi sahibi olmaları gerekecektir. Yöneticilerin performansı doğru ölçülmesi için YZ destekli performans yönetim sistemleri oluşturulmalıdır. Bu sistemler, çalışanların performansını objektif ve ölçülebilir verilerle değerlendirebilmektedir. Bu şekilde YZ destekli yönetim araçları yöneticilere esneklik ve hız kazandırır.

Ayrıca karar destek sistemleri ve robotik süreç otomasyonu (RPA), organizasyonların verimliliğini artırmak ve operasyonel süreçleri optimize etmek için önemli araçlardır. Düşük kodlu teknolojiler ve RPA sistemlerinin kullanımı, süreçlerin otomatikleştirilmesi ve izlenmesi gibi alanlarda önemli avantajlar sağlar. YZ destekli dijital sistemlerin entegrasyonu, karar alma süreçlerinde önemli bir rol oynar. Bu sistemler, büyük veri setlerini analiz ederek hızlı ve isabetli kararlar alınmasını sağlar. Veriye dayalı karar alma süreçleri, organizasyonların verimliliğini ve etkinliğini artırır. Kurumlar, tekrarlanan, rutin işleri YZ ve RPA sistemlerine devrederek insan kaynaklarını daha stratejik işlerde kullanabilir. Bu türde otomatik süreçler, iş akışlarının daha verimli ve hatasız olmasını sağlar.

Yapay zekânın kalite sistemlerindeki uygulamaları, veri kalitesi ve güvenliğinin artırılması ile ilgilidir. Bu, dijitalleşme sürecinde kritik bir rol oynar ve verilerin daha etkili kullanılması için gereklidir. Böylelikle üretim ve hizmet kalitesi artarken, süreçlerin sürekli güncellenmesi ve iyileştirilmesi sağlanmaktadır. Yapay zekânın etkin kullanılabilmesi için teknoloji olgunluk seviyesinin artırılması gerekmektedir. Dijitalleşme sürecinde stratejik odaklanmanın ve kaynakların verimli kullanılmasının önemi büyüktür. YZ, kalite kontrol süreçlerinde sensörler ve aktüatörler ile donatılmış kapalı döngülü kontrol sistemleriyle entegre çalışarak hataları minimize eder ve kaliteyi güvence altına alır. Bu nedenle, kurumlarda YZ'nin kalite güvence sistemlerine entegrasyonu hızlı bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Bu nedenle kalite yönetim sistemleri, sürekli olarak güncellenmeli ve YZ destekli araçlarla uyumlu hâle getirilmelidir. [Metin Gümüş, 2024]

3.7. Veri ve Algoritma Yönetimi Boyutu

Yapay zekâ, verileri anlamlandırmak için istatistiği ve matematiği kullanan veri biliminin de ötesinde, hatta bunu bir adım daha ileri götürerek, verileri; öğrenme, çıkarım yapma, sınıflandırma, örüntü tanıma ve insansı ifade etme gibi insan zekâsı gerektiren bilişsel problemleri çözmek için kullanır. Zamanla öğrenen ve problemleri çözmede performansını sürekli olarak artıran ve bunları yaparken de algoritmaları kullanan bir bilim alanıdır. YZ algoritmalara bağımlı olduğu kadar verilere de bağımlıdır, hatta çok daha fazla bağımlıdır. Verileri işleyerek insan beyninin bilişsel fonksiyonlarını yerine getirebilmektedir. Yapay zekânın ilk ortaya atıldığı yılların aksine, az veri ile her türlü problemi çözebilen YZ yöntemlerinin mümkün olamayacağı anlaşılmış olup, çok çok fazla veri ile az sayıda problemi çözebilen güçlü yöntemler geliştirilmiştir. Güçlü

yöntemler veya algoritmalar çok fazla veri kullanmaktadır ve yapay zekânın her sektörde kullanılabilmesi için kullanıldığı her sektörle ilgili veriye ihtiyaç duymaktadır. Son yıllarda, Ülkemiz içerisinde üretilen veriler veya akademisyenlerimiz tarafından geliştirilen veri setlerinin kullanıldığını görmek oldukça memnuniyet vericidir. Günümüzde verinin çok kıymetli olduğu anlaşılmış olup hem kamu kurumları hem de özel kuruluşlar ve sektörde yer alan firmalar tarafından ürettikleri verinin çok değerli olduğu bilinmektedir. Bu verilerin anlamlandırılması ve bir değere dönüştürülmesi herkes tarafından arzu edilmektedir. Ancak beraberinde birtakım sorunlar da getirmektedir. Özel sektör ürettikleri verinin YZ araştırmacıları veya geliştiricileri ile paylaşmakta geri durmaktadırlar, çünkü kendi verilerinden rakiplerinin yararlanmasını ve rekabette geri kalmayı istememektedirler. Kamu kurumlarında ise paylaşılacak olan verinin stratejik bir değerinin olup olmadığının bilinmemesi veya paylaşım onayının verilmesi noktasında tereddütler olduğu bilinmektedir. Bununla beraber verilerin biyometrik veya görev kritik özellikler içeren veri olma durumuna karşın hukuki yetki, görev ve sorumluluklar da net değildir.

Ülkemizin son yıllarda yapmış olduğu ve oldukça yol alınan dijital dönüşüm, e-devlet, e-ticaret, özel sektörde üretim, pazarlama ve dağıtım otomasyonları vb. farklı platformlarda, hayatın her alanına dair çok yoğun ve çok farklı türde veri üretilmekte ve bunların birçoğu da saklanmaktadır. Dönüşüm öncesi dijitalde olmayan veri ve dokümanların da birçoğunun dijital ortama alındığı bilinmektedir. Ülke olarak, diğer ülkelerle kıyaslandığında veri boyutu ve çeşitliliği açısından avantajlı bir konumda olduğumuz düşünülmektedir.

Ülkemizde özellikle sağlık sektöründe üretilen verinin boyutunun çok fazla olduğu bilinmektedir. Ancak bu verilerin hem YZ araştırmalarında hem de tıbbi alanda ne kadar kullanılabildiği konusu tartışmalıdır. Çünkü bu verilerin büyük bir bölümünün, neredeyse tamamına yakınının etiketlenmediği bilinmektedir. Bu konuda bir koordinasyona ihtiyaç olduğu da açıktır. Sağlık sektöründe ciddi miktarda veri üretimi vardır, ancak paylaşım olmadığı için anlamsızdır.

Ülkemizde YZ’de kullanılabilecek ham veri miktarının ve çeşitliliğinin yeterli olduğu düşünülmektedir. Sektörde üretim yapan birçok firmada kurumsal kaynak yönetimi ve üretim yönetim sistemleri kullanılmaktadır. Sensörler veya operatörler vasıtasıyla toplanan veriler bu sistemlere girilmekte ve yönetim kademesine karar destek sistemleri kullanılarak iletilmektedir. Eksik olan şeyin, hangi sektörlerde, hangi amaçlara yönelik ve hangi tür verileri kullanarak YZ’nin faydalı sonuçlar üretebileceğini sektörde yer alanların bilmemesidir. İhtiyaç olan verilerin kurum içerisinde mi yoksa kurum dışında mı, kurum dışında ise nerede olduğu bilinmemesidir. Genelleme yapılar ise, hangi verinin nerede olduğunun bilinmemesi sektörde YZ’nin kullanımını yavaşlatmaktadır. Verileri bulabilmek ve etiketleyebilmek için gereksiz çaba sarf edilmek zorunda kalınmaktadır.

Farklı sektörlerden veya firmalardan alınan verilerin bir araya getirilmesi, verilen hizmetlerin hem kalitesine hem de performansına olumlu etki eder. Veri paylaşımı, veri bütünlüğünü bozmadan birden fazla varlık için güvenli veri erişimini kolaylaştıran teknolojiler, uygulamalar, yasal çerçeveler ve kültürel unsurlar içerir. Firmalar ürettikleri veriyi kendileri kullanamasa bile, gerek akademinin gerekse diğer firmalar tarafından kullanılmasına izin vermekte çekince göstermektedirler. Veri paylaşımı konusunda hukuki ve ekonomik altyapı eksikliği nedeniyle güven eksikliği bulunmaktadır. Bu doğrultuda kamu, özel sektör, üniversiteler ve ilgili sivil toplum kuruluşları el ele vererek, bir çatı kuruluş altında veri yönetimi için nelere ihtiyaç olduğunu planlayarak ve önceliklendirerek, bir veri envanteri çalışması yapılmalıdır. YZ kullanımının yaygınlaşması ile veri anonimleştirme üzerindeki çalışmaların artacağı öngörülmekte, böylece depolanan veri çeşitli-

liğinin artması beklenilmektedir. Bununla birlikte kuruluşların yerelleştirme ve sınıflandırma yaparak verilerini daha bilinçli olarak depolama yapmak zorunda kalacağı öngörülmektedir. Bu da verilerin modelleme, sınıflama veya YZ'nin kullanımına hazır hale getirilip saklanması sayesinde formatlı veri ticaretinin başlamasını ve yaygın hale gelmesini sağlayacaktır. Ayrıca global firmaların da baskısıyla sektörel veri sözlüğü ve metaveri yönetimi altyapılarının geliştirileceği öngörülmektedir.

Ülkemizde, YZ üzerine çıkarılmış ve kullanılmakta olan herhangi bir mevcut mevzuat olmayıp, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) ve Cumhurbaşkanlığı YZ Stratejisi Belgesi haricinde bir doküman bulunmamaktadır. Mevzuat eksikliğinin yanı sıra, etik ve güven eksikliği de ülkemizde karşılaşılan en önemli sorunlardan birisidir. Gelişmiş toplumlarda insanlar birbirlerine güvenerek verilerini paylaşmakta sakınca görmemektedirler. Ancak ülkemizde, güven sorunu sebebiyle veri paylaşımı ya da açık kaynak üzerinden çalışma konusunda sorunlar görülmektedir. Yasal düzenleme olmadığından dolayı herhangi bir verinin toplanma koşullarının, saklanma sürelerinin ve toplanma amacına uygun olarak kullanılıp kullanılmadığının denetimi de söz konusu değildir. Amacından fazla verinin toplanması ve gerektiğinden fazla süreyle depolanması da risk ve ekonomik kayıp oluşturmaktadır.

Kurum ve kuruluşların yönetmelik ve yönerge benzeri düşük seviye düzenlemeler ile kendilerine özgü geliştirdikleri mevzuatları bulunmaktadır. Bu, kurum ve kuruluşların inisiyatif kullanarak sınırlı da olsa bir mevzuat düzenlemesine gidebildikleri, bu konudaki boşluğu giderebildikleri ve gelişmenin önünü açabildiklerine işarettir. Teknolojinin, mutlaka bir çıkış yolu bulabildiği konusunda sevindirici bir durumdur.

Ancak ülkemizde hem YZ hem de veri yönetimine özgü olarak Avrupa Birliği mevzuatına benzer bir mevzuat sistemi oluşturulmalıdır. Toplanan her türlü verinin türü, kapsamı, saklama süresi ve kullanım amacının devletin oluşturacağı bir çatı kuruma raporlandığı, bunların denetimin yapıldığı, mevzuata aykırı durumlarda hesap verildiği ve hizmet alanlara şeffaf bir şekilde sunulduğu güvenli bir ortam oluşturulmalıdır.

Ülkemizde veri saklanması (Data Center) için talep edilen maliyetlerin fazla olması sebebiyle yurtdışı firmaların tercih edildiği görülmektedir. Herkesin rahatça ulaşabileceği güvenebilir bir ulusal depolama platformunun oluşturulması gerekmektedir. Ulusal açık kaynak kodlu kurumsal kaynak planlaması (ERP) yazılımları geliştirilerek lisans sorunları aşılmalıdır. Depolama ile ilgili olarak milli teknolojilerin kullanılması konusunda teşvik mekanizmaları etkin bir şekilde kullanılmalıdır. [Metin Gümüş, 2024]

3.8. Yapay Zekânın Etik, Hukuki ve Sosyolojik Boyutu

Alet/cihaz üretme yeteneğine sahip insanın (homo habilis) YZ gibi bir cihaz üretmesinin kendisine sayısız faydalar sağlayacağı açıktır. O kadar ki ateşin keşfi, tekerleğin icadı, yazının ve sayıların keşfi ve geliştirilmesi, madenlerin eritilmesi ve kullanılması, iş bölümünün ve uzmanlığın gelişmesi, sanayi devrimi ve bilgi çağına gelinmesi... ne kadar önemli ise YZ da aynı şekilde bir önem sahip olup, insanı geleceğe taşımada etkili olacaktır. İnsanoğlunun geldiği bu aşamada, YZ ile ilgili yaşanan gelişmeler dikkate alındığında insanlığın YZ'de dönüşü olmayan bir yola girdiği görülmektedir. Bu konuda geri kalmamayacağı, bu konunun ihmalinin de düşünülemez olduğu açıktır. Aksi yaklaşımlar çağın gerisinde kalma ve sürekli sömürülme anlamına gelir. Ülkemiz bu

gelişmelerin dışında kalamayacağı gibi aynı zamanda çok kısa bir süre içerisinde YZ ile ilgili tüm boyutları ile güçlü bir alt yapı kurması gerekir.

YZ bir veri modeli ile çalışır ve veriye dayalıdır, fikir yürütmesi de veriye bağlıdır. Ne veri verilirse onu alır işler ve size sunar. Neticede bir cihazdan ibarettir. Bir cihazın etik sorumluluğundan söz edilemez. Etik sorumluluk yazılımı üretenler ile cihazı kullananlarda olur.

Günümüzde verinin güvenilirliğini teyit edecek geçerli bir uygulama bulunmamaktadır. YZ veriyi kullanırken kaynak kontrolü yapamamaktadır. Etik sorun veri yükleme ile başlar. Bu bakımdan YZ’nin buna karşı bir sorumluluğundan veya ahlakından söz edilemez. Belirtilen hususlar göz önüne alındığında YZ’ye yönelik tüm uygulamalarda sorumluluk tamamen insana ait kabul edilmelidir. Bu sorumluluğun yazılım nedeniyle ortaya çıkması ve/veya veri girişi bakımından gerçekleşmesi ve/veya kullanıcı tarafından meydana gelmesi şeklinde oluşabilir. Sorumluluğun hangi hallerde yazılımı yapanlarda, hangi hallerde veri yükleyenlerde, hangi hallerde kullanıcılar ve/veya hangi hallerde birlikte/müteselsil olduğu hususları hukuk tarafından net olarak belirlenmesi gerekir.

YZ’nin ele alınış şekli kapitalist sistem ile sosyalist sistemin yaklaşımlarına göre farklılık arz eder. Kapitalist sistem YZ’yi sermaye emrine verirken özellikle patent ve telif hakları bir başka deyişle fikri mülkiyeti ona tanır. Böyle olunca bu konuda sermaye kârını maksimize etmek ister ve tekelleşmeye gider. Bu durum yeni bir sömürme yolunun açılması demektir. Buna karşılık sosyalist sistemde YZ devlet tekeline ait kabul edilir. Bu durum yeniliklerin önünde engel olduğu gibi devlet tekelinin, bir başka deyişle siyasilerin tekeli getirir. O halde bu iki sistemin sentezini sağlayacak yeni sistemler geliştirilmesi halinde, YZ sayesinde insanlığın müspet gelişimine yönelik fırsatların çarpan etkisiyle artması sağlanabilir. Bu konuda tarihimizde önemli bir yer tutan “vakıf” sistemi üzerinde durulabilir. Vakıf sistemi ne sermaye ne de devlet demektir. Vakıfların kuruluş aşamasında “hayriye” ve galliye” hususları vakıf senedinde belirtilir. Hayriye ile kuruluş ve tesisler, galliye ile kurumun işleyişini sağlayan gelirler ifade edilir. Vakıf müteveli heyeti vakıf senedi dışında bir işlem yapamaz. Vakıf içinde kurulacak yeni bir sigorta sistemiyle, muhtemel bir kusurun oluşturabileceği zarar tanzim edilebilir. Bu yönde özel bir vakıf sistemi (tüzel kişilik) sözleşmesi senedi oluşturulması gerekmektedir. Bu konuda sadece vakıf sistemi modelini ortaya koyacak bir çalıştayın yapılması gerekir. YZ’nin insan ve insanlık için ne kadar önemli ise ulusal çıkarlar için kullanılması ve iç regülasyonların düzenlenmesi de o kadar önemlidir.

YZ’ye yasal/hukuksal sorumluluk yüklenemez. YZ bir cihazdan ibarettir. İnsan ile karşılaştırmalar yapılsa da, yarıştırılmaya çalışılsa da son tahlilde insan tarafından üretilen bir alet ve cihazdan ibarettir. Çalışma sistemi veri girişinden ibarettir. YZ bir hukuksal ve kişi olarak tanımlanmayacaktır. Hükmen kişilik yüklense bile sorumluluk onu yönetenler ile kullananlara aittir. YZ’ye ceza hukukundaki manevi unsur olan kast ve taksiri ifade eden bir kusur isnat edilemez. Buna karşılık ortaya çıkan bir zarar olduğunda zararları tazmin edebilecek bir sistem inşa edilmelidir. Bu konuda dayanışmaya dayalı kefalet sistemi geliştirilmelidir.

Teknolojinin dili matematiğe dayandığı için evrenselidir. Ancak batıdaki etik kabullerin evrensel kriterlere uygun olup olmadığının tartışılması şarttır. Ekseriyete dayanan bir hukuk ve ahlak anlayışı ile doğru ve yerinde sonuçların elde edilmesi zor gözükmektedir. İnsanlığın evrensel ilkelere uyması çağrısı yapılmalıdır. Sadece yerli ve milli ahlak düzenlemeleri ulusal çerçevede anlam taşır, küresel uygulama alanına sahip YZ için sınırlı kalabilir.

Hukuki açıdan YZ’de kullanılan yazılımlar sözlerin sözleşmeye dönüşmesinden ibarettir. Son

tahlilde her yazılım bir sözleşmedir. Siz doğal/ilahi hukuk görüşüne göre hareket ederseniz varacağınız sonuçlar farklı, pozitif hukuk görüşüne göre hareket ederseniz varacağınız sonuçlar farklı olur. Hukuk denilen düzen insanın doğal hukuk içinde keşfedilmiş olan ilke ve kuralların pozitif yasal bir metne dönüşmesi olarak kabul edildiği takdirde hukuk düzenini bozan imtiyazlar, başkasının hakkını gasp eden çıkarlar ve güçlü olanların egemenliği sona erer. Aksi takdirde YZ bunların elinde bir nükleer silah kadar etkili bir tehdit oluşturur ve yeni bir sömürgeciliğin kapısı aralanır.

YZ'nin YZ geliştirme, veri bilimi, siber güvenlik ve insan-makine işbirliği gerektiren işler gibi alanlarda yeni işler oluşturması beklenmektedir. Çalışmanın doğası önemli bir dönüşüm geçirecektir. YZ bizi tekrarlayan görevlerden kurtararak daha çok inovatif, stratejik analiz, sentez ve iletişim boyutlarına odaklanmamızı sağlayacaktır. Ancak bununla birlikte YZ tarafından bazı işlerin ortadan kaldırılmasının tam ölçeği belirsizliğini korumaktadır. Bu süreç teknolojik ilerlemelere ve ekonomi politikalarına bağlıdır. YZ'nin oluşturduğu zorlukların ele alınması, çok paydaşlı bir yaklaşımı; hükümetlerin, işletmelerin, eğitim kurumlarının ve sivil toplum kuruluşlarının ortak çabasını gerektirmektedir. YZ'nin gelir eşitsizliği ve toplumdaki genel servet dağılımı üzerindeki etkisi daha fazla araştırma ve analizi gerektirmektedir. Sistemlerdeki algoritmik önyargı, belli dezavantajlı gruplar açısından dezavantaja ve sosyal adaletsizliğe yol açabilir. Geleneksel istihdama daha az bağımlı olan alternatif ekonomik modellerin araştırılması zorunlu hale gelecektir. Belirli sektörlerde işsizlik olmasa da talep düşmesi sebebiyle ücret durgunluğu oluşabilir. Ayrıca Hızlı teknolojik gelişmeler, işgücünün yetenekleri ile YZ destekli endüstrilerin talep ettiği beceriler arasında bir fark oluşturabilir. Bu durum, yeniden eğitime veya eğitim programlarına erişimi olmayanları orantısız bir şekilde etkileyebilir. Belli bölge ülkeleri YZ'yi daha yoğun kullanma imkanına sahiptir. Afrika ülkeleri gibi ülkeler coğrafi eşitsizlik mağduru olabilir.

Görüldüğü üzere YZ insanlığın yaşam standardını yükselten heyecan verici bir gelecek sunarken, beraberinde birçok endişeyi de getirmektedir. Bu nedenle YZ'nin avantaj ve dezavantajları, sunduğu fırsatlar, beraberinde getirdiği tehditler ve buna bağlı olarak insanlığın geleceği toplumun tüm kesimleri tarafından tüm boyutları ile sürekli araştırılmalı, takip edilmeli, elde edilen veriler doğrultusunda aksiyonlar alınmalı ve gelecek projeksiyonları oluşturulmalıdır. Bu maksatla, bu alanda bir seferberlik oluşturularak yüksek eğitim kurumları, kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları arasında güçlü iş birlikleri oluşturulmalıdır. Çalışmaların teknik boyutlarında özellikle araştırma üniversitelerinde kurulmuş/kurulacak enstitüler, araştırma merkezleri lokomotif görevi üstlenmelidir. Bu amaçla yeni tematik üniversiteler kurulabilir veya bazı üniversitelerin ihtisas alanı YZ olarak belirlenebilir. Son olarak, bu konuları devletin en üst kurullarında gündemde tutmak, politikalar geliştirmek, ekonomik kaynaklar ve yeni istihdam olanakları oluşturmak ve tüm bu çalışmaları en üst düzeyde koordine etmek maksadı ile "Bilişim Teknolojileri ve Yapay Zekâ Bakanlığı" ihdas edilmesi yararlı olacağı kanaatine ulaşılmıştır. [Metin Gümüş, 2024]

4. YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİSİ İLE YARIŞ BAŞLIYOR



Bugün yapay zekâ uygulamaları kullanmayan, bünyesinde yapay zekâ birimleri, yapay zekâ yatırımları ve çalışmaları bulunmayan, birçok işletme on yıl sonra rakipleri ile yarışamayacak ve çoğu yok olma potansiyeli taşıyacaktır. Günümüzün çoğu iş yapış modelleri ve meslekleri yapay zekâ ile yakın bir gelecekte olmayacak, yapay zekânın yaygınlaşması ile bugün adını bile duymadığınız birçok yeni meslekler ortaya çıkacaktır. Siz hâlâ yarışa başlamadınız mı?

4.1. Yapay Zekâ Teknolojisinden Uzak Kalmamak İçin İşletmelerinizde Neler Yapılabilir?

4.1.1. İşletmelerde Yapay Zekâ Departmanları Kurulmalı

İşletmenize yapay zekâ ile ilgili gelişmeleri ve teknolojileri araştıran, bu gelişmeleri günü gününe takip eden ve aksiyon alan, en yeni yapay zekâ uygulamalarını iş süreçlerinize uyarlayan bir departman kurmadıysanız yarıştan kopmak üzeresiniz. Yapay zekâ departmanı BT departmanının bir alt işi gibi görülmemeli başlı başına multidisipliner bir yaklaşımla yapay zekâ ile ilgili gelişmeleri takip eden personellerden oluşmalıdır.

Yapay zekâ biriminizde Bilişim Teknolojileri Uzmanları, Matematikçi, Hukukçu, Dilbilimci, Felsefeci, Psikolog, Bilgisayar, Makine, Elektrik Elektronik ve birçok mühendislik dallarından işletmenizin yaptığı iş özelinde teknolojik geliştirmeler yapabilecek elemanlarınız olmalıdır.

Bu disiplinlerin her biri, Yapay Zekânın farklı yönlerini ele alarak, yapay zekâ teknolojilerinin daha etkili, verimli ve etik bir şekilde geliştirilmesine katkıda bulunur. Yapay zekâ multidisipliner bir alandır ve birçok farklı bilim dalından bilgi ve yöntemler içerir. Bu bilim dalları ve disiplinler, yapay zekânın geliştirilmesi, uygulanması ve anlaşılmasında kritik öneme sahiptir.

4.1.2. Yapay Zekâda Sıkça Kullanılan Multidisipliner Bilim Dalları

İşletmenizin yapmış olduğu işer özelinde aşağıdaki multidisipliner bilim dallarından personeller seçilerek bu departmanlarda çalıştırılabilir.

Bilgisayar Bilimleri

Makine Öğrenimi: Algoritmaların ve modellerin geliştirilmesi, Veri Madenciliği: Büyük veri setlerinden anlamlı bilgiler çıkarma, Doğal Dil İşleme (NLP): İnsan dilini anlama ve işleme, Bilgisayarla Görü: Görsel verilerin analizi ve işlenmesi. Robotik: Fiziksel robotların kontrolü ve otomasyonu.

Matematik ve İstatistik

Lineer Cebir: Vektörler ve matrisler üzerinde işlemler. Olasılık Teorisi: Belirsizlik ve rastgelelik ile başa çıkma. Optimizasyon: En iyi çözümleri bulma. İstatistiksel Analiz: Veri analizinde istatistiksel yöntemler kullanma.

Mühendislik

Yapay Zekâ destekli otonom araç ve cihazların geliştirilmesi için; Elektrik ve Elektronik Mühendisliği: Donanım ve devre tasarımı.

Kontrol Sistemleri: Sistemlerin Yapay Zekâ ile otomatik kontrolü.

Makine Mühendisliği: Robotik ve mekanik sistemlerin entegrasyonu.

Bilişsel Bilimler ve Psikoloji

Bilişsel Modelleme: İnsan bilişsel süreçlerinin modellenmesi. Algı ve Dikkat: İnsan algısının ve dikkat süreçlerinin incelenmesi.

Sinirbilim (Neuroscience)

Beyin Yapıları ve Fonksiyonları: Yapay sinir ağlarının biyolojik beyin modellerinden ilham alması. Nörolojik Bozukluklar: Sinir sistemindeki bozuklukların Yapay Zekâ ile modellenmesi.

Dilbilim (Linguistics)

Sentaks ve Semantik: Dilin yapısal ve anlamsal analizi. Pragmatik: Dilin kullanımı ve bağlam analizi.

Felsefe

Bilgi Kuramı (Epistemoloji): Bilginin doğası ve sınırları. Zihin Felsefesi: Bilinç ve zihin ile ilgili felsefi sorular. Etik: Yapay Zekânın etik ve toplumsal etkileri.

Ekonomi ve İşletme

Oyun Teorisi: Karar verme ve stratejik etkileşimler. İş Zekâsı: İş süreçlerinde veri analitiği ve karar destek sistemleri.

Biyoloji ve Genetik

Biyoinformatik: Genom verilerinin analizi. Evrimsel Algoritmalar: Doğal seçim ve evrim süreçlerinden ilham alan algoritmalar.

Hukuk

Veri Gizliliği ve Güvenlik: Yapay Zekâ ile ilgili yasal düzenlemeler ve etik kurallar.

Fikri Mülkiyet Hakları: Yapay Zekâ tarafından oluşturulan içeriğin sahipliği ve hakları.

4.1.3. Mevcut Yapay Zekâ Uygulamaları ve Yazılımları Departmanlarınıza Hemen Entegre Edilmeli.

4.1.4. Yönetim Kurulu Toplantılarına Katılan Sanal Yapay Zekâ Üyesi

Bugün yönetim kurulu toplantılarınızı izleyen, alınan kararların doğruluğunu/gerekliliğini ve etkileriniz analiz eden bir Yapay Zekâ algoritmasını bir üye gibi yönetim kurullarınıza dahil etmediyseniz Yapay Zekâ teknolojileri ile karar alan işletmelerin çok gerisinde kalabilirsiniz.

Yapay Zekâ Yönetim Kurulu Üyesi ne yapar?

- Toplantıları izleyerek Yönetim Kurulu Kararları veri tabanına bilgi aktarır. Geçmiş kararlar ile alınan kararların ilişkilerini düzenler.
- Alınan kararların doğruluk analizlerini, gerçekleştirilme oranlarını, kararların ne kadar efektif olup olmadığını analiz eder.
- Toplantı katılımlarını, devamlılığı, toplantı psikolojisini, katılımcıların davranış analizlerini, toplantının stres düzeyini vb. davranışsal analizler yapar.
- Toplantı ile ilgili verilerin iş zekâsı yazılımları ile anlık olarak yorumlanmasını ve görselleştirilmesini gerçekleştirir. Örneğin: Gamma.app gibi bir Yapay Zekâ sunum hazırlama yazılımı ile otomotiv satışlarının geçmiş ve gelecek perspektifi ile 5 yıllık analizini yapan bir sunumu verilen bilgilere göre bir iki dakikada hazırlanabilir.
- Toplantı esnasında karar verme süreçlerinde Yapay Zekâ üyesine yazılı veya sesli sorular sorularak kritik kararlara destek olması, bilinmeyen konularda bilgi edinilmesi sağlanabilir.
- Toplantı raporunu toplantının biriminden bir iki dakika içerisinde hemen hazırlar, analiz eder, toplantının başarı yüzdesini ve toplantıya ilişkin istenilen diğer tüm bilgileri anında hazırlayabilir.

4.1.5. İnsan Kaynakları Departmanlarında Yapay Zekâ Yazılımları:

İnsan Kaynakları (İK) departmanları, iş süreçlerini optimize etmek, daha iyi kararlar almak ve çalışan deneyimini geliştirmek için Yapay Zekâ Yapay Zekâ araçlarından yararlanabilir. İnsan Kaynaklarında kullanılan bazı Yapay Zekâ araçları ve örnekleri:

1. Aday Tarama ve Değerlendirme

Video Mülakat: Video mülakatlar ve oyun tabanlı değerlendirmelerle adayların yetkinliklerini analiz eden bir araç. Yapay Zekâ ve makine öğrenimi kullanarak adayların konuşma kalıplarını, yüz ifadelerini ve diğer davranışlarını değerlendirir.

Nörobilim tabanlı oyunlar ve Yapay Zekâ kullanarak adayların yetkinliklerini ve kişilik özelliklerini değerlendirir. Özellikle işe alım sürecinde önyargıyı azaltmayı hedefler.

Hiretual: Aday keşfi ve işe alım süreçlerini otomatikleştiren bir araç. Makine öğrenimi algoritmaları kullanarak potansiyel adayları bulur ve değerlendirir.

2. İşe Alım ve Aday Takibi

Aday İzleme: Aday izleme sistemi (ATS) ve işe alım yazılımları. İşe alım sürecini optimize etmek için Yapay Zekâ tabanlı öneriler ve analizler sunar.

Aday takibi ve müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) fonksiyonlarını birleştirerek, Yapay Zekâ tabanlı tahminler ve raporlamalar sağlar.

İşe alım: İşe alım sürecini yöneten ve optimize eden bir platformlar, Yapay Zekâ destekli aday eşleştirme ve veri analitiği sağlar.

3. Çalışan Analitiği ve Performans Yönetimi

İş gücü yönetimi ve insan kaynakları bilgi sistemleri (HRIS) sağlayan platformlar, yapay zekâ tabanlı analizler ve raporlamalar ile çalışan performansını ve bağlılığını değerlendirir.

Çalışan analitiği ve iş gücü planlaması sağlayan bir araçlar, Yapay Zekâ tabanlı içgörüler sunarak stratejik İK kararlarını destekler.

Çalışan anketleri ve geri bildirimler yoluyla çalışan bağlılığını ve performansını ölçen bir platformlar, yapay zekâ kullanarak anket sonuçlarını analiz eder ve eyleme dönüştürülebilir öneriler sunarlar

4. Eğitim ve Gelişim

Çalışanların becerilerini geliştirmek için çevrimiçi eğitimler sunan yazılımlar, yapay zekâ tabanlı kişiselleştirilmiş öğrenme yolları ve öneriler sağlar.

Çalışanlara yönelik teknoloji ve iş becerileri eğitimleri sunan yazılımlar, Yapay Zekâ tabanlı öğrenme analitiği ve kişiselleştirilmiş eğitim yolları ile gelişimi destekler.

Çalışanların öğrenme ve gelişim süreçlerini yöneten bir platformlar, Yapay Zekâ kullanarak bireysel öğrenme yolları ve içerik önerileri sunarlar

5. Çalışan Deneyimi ve Katılımı

Çalışanların kariyer gelişimini ve iç mobilitayı destekleyen bir platformlar kullanılır. Yapay zekâ tabanlı öneriler sunarak çalışanların iç fırsatları keşfetmelerine yardımcı olur. Çalışan geri bildirimlerini toplar ve analiz eden platformlar. Yapay zekâ kullanarak çalışan bağlılığını artırmak için eyleme dönüştürülebilir içgörüler sağlar. Çalışan performansını ve hedef belirleme süreçlerini yöneten bir platformlar. Yapay zekâ tabanlı analizler ile performans değerlendirmelerini ve geri bildirimleri optimize eder.

6. Çalışan Desteği ve İletişimi

İK ve diğer kurumsal süreçler için akıllı asistanlar sunarlar. Yapay zekâ tabanlı chatbotlar ile çalışan sorularını yanıtlar ve İK süreçlerini otomatikleştirir.

Çalışan destek ve hizmet taleplerini yöneten bir platform. Yapay zekâ kullanarak hizmet taleplerini otomatikleştirir ve çalışan memnuniyetini artırır.

Aday ve çalışan iletişimini yöneten bir Yapay Zekâ tabanlı chatbot. İşe alım sürecinde adaylarla etkileşim kurar ve sorularını yanıtlar.

Bu araçlar, İK departmanlarının daha verimli, etkili ve adil kararlar almasına yardımcı olurken, aynı zamanda çalışanların deneyimini ve memnuniyetini artırmayı hedeflemektedir.

4.1.6. Üretim Proseslerinde Yapay Zekâ Kullanımı:

Yapay Zekâ üretim proseslerinde verimliliği artırmak, maliyetleri düşürmek ve kaliteyi iyileştirmek için çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. İşte üretim proseslerinde Yapay Zekânın kullanımıyla ilgili bazı örnekler:

• Tahminsel Bakım (Predictive Maintenance)

Tahminsel bakım platformları, endüstriyel ekipmanların bakım ihtiyaçlarını tahmin etmek için Yapay zekâ ve makine öğrenimi kullanır. Sensörlerden toplanan verileri analiz ederek, olası arızaları önceden tespit eder ve plansız duruşları önler.

Açık IoT işletim sistemi yazılımları, makine verilerini toplayarak Yapay zekâ ile analiz eder. Bu sayede ekipmanların bakım ihtiyaçlarını önceden belirleyerek bakım süreçlerini optimize eder.

• Kalite Kontrol ve Görsel Denetim

Kalite kontrol Robotik üretim hatlarında Yapay Zekâ destekli görsel denetim sistemleri kullanır. Bu sistemler, üretim süreçlerinde ürünlerin kalitesini gerçek zamanlı olarak kontrol eder ve hataları tespit eder.

Görsel Sistemler: Yapay zekâ tabanlı görsel denetim sistemleri geliştirir. Bu sistemler, üretim hatlarında hızlı ve doğru bir şekilde ürünlerin kalite kontrolünü yapar ve hataları otomatik olarak tanımlar.

- **Talep Tahmini ve Envanter Yönetimi**

Talep Tahmini ve Envanter Yönetimi platformları, Yapay Zekâ ve veri analitiği kullanarak talep tahminlerini ve envanter yönetimini opti-mize ederler. Bu sayede üretim süreçlerini daha verimli hale getirir ve stok maliyetlerini düşürür.

Yapay Zekâ destekli sistemlerle tedarik zinciri yönetimini ve talep tahminlerini iyileştirir. Üretim planlamasında daha doğru tahminler yaparak kaynak kullanımını optimize eder.

- **Robotik ve Otomasyon**

Yapay Zekâ ile donatılmış endüstriyel robotlar geliştirilmektedir. Bu robotlar, üretim hatlarında karmaşık görevleri yerine getirir ve esnek üretim süreçlerini destekler.

Makine Öğrenimi: Yapay Zekâ ve makine öğrenimi algoritmalarıyla çalışan robotik sistemler kullanır. Bu sis-temler, montaj, kaynak, boyama ve diğer üretim süreçlerinde yüksek hassasiyet ve hız sağlar.

- **Üretim Süreç Optimizasyonu**

Digital Twin teknolojisi kullanarak üretim süreçlerini simüle eder ve optimize eden yazılımlar bulunmaktadır. Yapay Zekâ destekli modellerle üretim süreçlerini analiz eder ve verimliliği artırır. Yapay Zekâ tabanlı süreç optimizasyon araçları kullanarak üretim süreçlerini iyileştirir. Gerçek zamanlı veri analitiği ile üretim performansını artırır ve maliyetleri düşürür.

- **Enerji Yönetimi**

Enerji Yazılımları: Enerji yönetim sistemlerinde Yapay Zekâ kullanarak enerji tüketimini opti-mize eder. Bu sayede üretim tesislerinde enerji verimliliğini artırır ve maliyetleri düşürür. Yapay Zekâ destekli enerji yönetim sistemleriyle üretim süreçlerindeki enerji kullanımını izler ve op-timize eder. Bu sistemler, enerji tasarrufu sağlamak ve çevresel etkileri azaltmak için kullanılır.

- **Tedarik Zinciri ve Lojistik**

Tedarik Zinciri platformları, Yapay Zekâ tabanlı sistemlerle tedarik zinciri ve lojistik süreçlerini optimize eder. Bu sayede teslimat sürelerini kısaltır ve tedarik zinciri verimliliğini artırır.

Amazon: Depolama ve lojistik süreçlerinde Yapay Zekâ destekli robotlar ve otomasyon sistem-leri kullanır. Bu sistemler, siparişleri hızlı ve doğru bir şekilde işleyerek müşteri memnuniyetini artırır.

- **Ürün Geliştirme ve Tasarım**

Autodesk sistemleri: Yapay Zekâ tabanlı Jeneratif tasarım yazılımları geliştirir. Bu yazılımlar, mühendis-lerin ve tasarımcıların yeni ürünler oluştururken farklı tasarım seçeneklerini hızlı bir şekilde değerlendirmelerine olanak tanır.

Ürün Tasarımı Yazılımları: Yapay Zekâ kullanarak yeni ürün tasarımlarını ve üretim süreçlerini optimize eder. Bu sayede inovasyon sürecini hızlandırır ve ürün kalitesini artırır. Bu örnekler, Yapay Zekânın üretim proseslerinde nasıl kullanıldığını ve bu kullanımın nasıl önemli faydalar sağladığını göstermektedir. Yapay Zekâ, üretim süreçlerini daha verimli, esnek ve kaliteli hale getirmede önemli bir rol oynamaktadır.

4.1.7. Satış ve Pazarlamada Yapay Zekâ Kullanımı:

Satış ve pazarlama alanında Yapay Zekâ kullanımı, müşteri etkileşimlerini optimize etmek, verimliliği artırmak ve daha iyi sonuçlar elde etmek için geniş bir yelpazede uygulanmaktadır. İşte bu alandaki Yapay Zekâ kullanımına dair bazı örnekler:

4.1.7.1. Müşteri Segmentasyonu ve Hedefleme

Yapay zekâ tabanlı müşteri segmentasyonu yaparak, müşterileri davranışları ve demografik özelliklerine göre gruplandırılır. Bu sayede pazarlama kampanyaları daha hedefli ve etkili hale gelir.

AI platformları, müşteri verilerini analiz ederek en iyi potansiyel müşterileri belirler ve pazarlama kampanyalarını kişiselleştirir.

4.1.7.2. Kişiselleştirilmiş Pazarlama

Yapay zekâ algoritmaları kullanarak, müşterilere kişiselleştirilmiş ürün önerileri sunarlar. Bu öneriler, müşterilerin geçmiş satın alma davranışlarına ve gezinme alışkanlıklarına dayanır.

Dijital Medya: Kullanıcıların izleme geçmişini ve tercihlerini analiz ederek, kişiselleştirilmiş içerik önerileri sunar. Bu sayede kullanıcı bağlılığı ve memnuniyeti artar.

4.1.7.3. Chatbotlar ve Sanal Asistanlar

Sanal Asistanlar: Web sitelerinde ve sosyal medya platformlarında müşteri sorularını yanıtlayan Yapay Zekâ tabanlı chatbotlar sunar. Bu chatbotlar, potansiyel müşterilerle etkileşim kurarak satış sürecini hızlandırır.

Chatbotlar: Müşteri destek ve pazarlama süreçlerini otomatikleştiren chatbotlar kullanır. Bu sistemler, müşterilerin sıkça sorulan sorularını yanıtlar ve ürün önerileri sunar.

4.1.7.4. Öngörücü Analitik ve Satış Tahmini

Yapay zekâ tabanlı analiz araçları, satış verilerini analiz eder ve gelecekteki satış trendlerini tahmin ederler. Bu sayede işletmeler, stratejik kararlar alabilir ve satışlarını artırabilir.

Yapay zekâ ve makine öğrenimi kullanarak satış tahminleri yapar ve satış ekiplerine potansiyel fırsatları belirlemelerinde yardımcı olur.

4.1.7.5. Pazarlama Otomasyonu

Bu yazılımlar, Yapay Zekâ tabanlı pazarlama otomasyon platformu, e-posta kampanyalarını kişiselleştirir ve optimize eder. Müşterilerin etkileşimlerini analiz ederek en etkili iletişim stratejilerini belirler.

Yapay Zekâ destekli otomasyon araçlarıyla, müşteri yolculuklarını kişiselleştirir ve pazarlama kampanyalarını otomatikleştirir.

4.1.7.6. İçerik Oluşturma ve Yönetimi

İçerik Yönetimi yazılımları, Yapay Zekâ kullanarak, pazarlama mesajlarının etkisini artırmak için dil ve ton analizi yapar. Bu sayede, e-posta, sosyal medya ve reklam kampanyaları için en etkili içerikler oluşturulur.

Veri odaklı hikâye anlatımı yaparak, raporlar ve içerikler oluşturur. Yapay Zekâ ile veri analizi yaparak anlamlı içerikler üretir.

4.1.7.7. Reklam Hedefleme ve Optimizasyon

Reklam hedefleme yazılımları, Yapay Zekâ tabanlı reklam hedefleme ve teklif optimizasyonu yapar. Müşteri davranışlarını analiz ederek, en etkili reklam stratejilerini belirler ve reklam harcamalarını optimize eder.

Yapay Zekâ kullanarak, kullanıcı davranışlarını ve demografik verilerini analiz eder. Bu sayede reklam kampanyaları doğru kitlelere yönlendirilir ve dönüşüm oranları artırılır.

4.1.7.8. Sosyal Medya Analitiği ve Yönetimi

Ads yazılımları, Yapay Zekâ destekli sosyal medya analitiği araçlarıyla, sosyal medya etkileşimlerini ve trendlerini analiz eder. Bu sayede, pazarlama stratejileri optimize edilir ve müşteri etkileşimleri artırılır.

Sosyal medya platformlarındaki müşteri etkileşimlerini analiz ederek, Yapay Zekâ ile anlamlı içgörüler sunar ve pazarlama kampanyalarını optimize eder.

4.1.7.9. Satış Süreçlerinin Otomasyonu

Satış süreç otomasyon yazılımları, Yapay Zekâ ve makine öğrenimi kullanarak, satış temsilcilerine en iyi müşteri etkileşim zamanlarını ve stratejilerini önerir. Bu sayede, satış süreçleri hızlanır ve verimlilik artar. Bu yazılımlar, Yapay Zekâ tabanlı platform, satış süreçlerini otomatikleştirir ve müşteri etkileşimlerini optimize eder. Satış ekiplerinin daha verimli çalışmasını sağlar.

4.1.7.10. Müşteri Duygu Analizi

Duygu analizi yazılımları, Yapay Zekâ destekli duygu analizi araçlarıyla, müşteri geri bildirimlerini analiz eder. Bu sayede, müşteri memnuniyeti artırılır ve pazarlama stratejileri iyileştirilir.

Müşteri yorumları ve sosyal medya paylaşımlarını analiz ederek, müşteri duygu ve düşüncelerini anlamaya yardımcı olur. Bu içgörüler, pazarlama stratejilerinin optimize edilmesine katkı sağlar.

Bu örnekler, satış ve pazarlama süreçlerinde Yapay Zekânın nasıl kullanıldığını ve işletmelere sağladığı avantajları göstermektedir. Yapay Zekâ, müşteri etkileşimlerini kişiselleştirerek, pazarlama kampanyalarını optimize ederek ve satış süreçlerini otomatikleştirerek işletmelerin daha rekabetçi ve verimli olmasına yardımcı olmaktadır.

4.1.8. Yapay Zekâ ile Kaybolma Riski Taşıyan Meslekler:

Yapay Zekânın gelişimi, bazı mesleklerin otomasyonla birlikte kaybolma veya ciddi şekilde dönüşme potansiyeline sahip olmasına neden olabilir. İşte yapay zekâ ile kaybolma riski taşıyan meslekler ve bu mesleklerin hangi yönlerinin otomasyonla değişebileceğine dair bazı örnekler:

4.1.8.1. Veri Girişi ve Rutin Ofis İşleri

Veri Giriş Elemanları: Yapay Zekâ tabanlı otomasyon yazılımları, veri giriş işlerini hızla ve hatasız bir şekilde yapabilir. Optik karakter tanıma (OCR) ve doğal dil işleme (NLP) teknolojileri, belgeleri otomatik olarak okuyup dijitalleştirebilir.

Sekreter ve İdari Asistanlar: Takvim yönetimi, toplantı düzenleme, basit muhasebe işlemleri gibi rutin görevler, Yapay Zekâ tabanlı dijital asistanlar ve otomasyon araçları tarafından yapılabilir.

4.1.8.2. Müşteri Hizmetleri ve Çağrı Merkezi Temsilcileri

Çağrı Merkezi Çalışanları: Chatbotlar ve sanal asistanlar, müşteri hizmetlerinde sıkça sorulan soruları ve basit sorunları çözebilir. Doğal dil işleme teknolojisi, müşteri etkileşimlerini anlama ve yanıt verme kapasitesine sahiptir.

Müşteri Destek Temsilcileri: Daha karmaşık sorunlar için bile gelişmiş Yapay Zekâ sistemleri kullanılabilir, bu da müşteri destek personelinin ihtiyaç duyulan sayısını azaltabilir.

4.1.8.3. Üretim ve Montaj İşçileri

Montaj Hattı İşçileri: Endüstriyel robotlar, üretim hatlarındaki montaj ve kalite kontrol işlerini yapabilir. Bu robotlar, insan işçilerden daha hızlı ve hatasız çalışabilir.

Depo Çalışanları: Amazon gibi şirketler, depolarında Yapay Zekâ ve robotları kullanarak ürünlerin taşınması, paketlenmesi ve sevkiyatını otomatikleştiriyor.

4.1.8.4. Perakende ve Satış Elemanları

Kasiyerler: Otomatik ödeme sistemleri ve self-servis kioskaları, kasiyer ihtiyacını azaltabilir. Amazon Go mağazaları, tamamen kasiyersiz alışveriş deneyimi sunan bir örnektir.

Satış Danışmanları: Online perakende platformları ve Yapay Zekâ tabanlı öneri sistemleri, müşterilere ürün önerileri yaparak satış danışmanlarının işlerini otomatikleştirebilir.

4.1.8.5. Mali Analiz ve Muhasebe:

Muhasebeciler ve Finans Analistleri: Yapay Zekâ, finansal verileri analiz edebilir, raporlar hazırlayabilir ve mali tabloları otomatik olarak düzenleyebilir. Örneğin, Yapay Zekâ tabanlı yazılımlar faturaları işleyebilir ve muhasebe kayıtlarını tutabilir.

Vergi Memurları: Vergi yazılımları, vergi beyannamelerini hazırlamak için gereken verileri otomatik olarak toplayabilir ve işleyebilir.

4.1.8.6. Medya ve İçerik Üretimi

Gazeteciler ve İçerik Yazarları: Yapay Zekâ, basit haber makaleleri, raporlar ve içerikler oluşturabilir. Örneğin, spor sonuçları, finansal raporlar ve hava durumu gibi konularda otomatik içerik üretebilir.

Dijital Pazarlama Uzmanları: Yapay Zekâ, pazarlama kampanyalarını optimize edebilir, sosyal medya paylaşımlarını planlayabilir ve hedef kitle analizleri yapabilir.

4.1.8.7. Taşımacılık ve Lojistik

Şoförler ve Kamyon Sürücüler: Otonom araç teknolojisi, taşımacılık ve lojistik sektöründe devrim oluşturabilir. Uber ve Tesla gibi şirketler, otonom araçlarla taşımacılığı gerçekleştirme üzerine çalışıyor.

Depo ve Lojistik Çalışanları: Robotlar ve otomatik depolama sistemleri, ürünlerin depolanması ve taşınmasında kullanılıyor.

4.1.8.8. Sağlık ve Radyoloji

Radyologlar: Yapay Zekâ, tıbbi görüntüleme ve teşhis alanında kullanılabilir. Yapay Zekâ, röntgen, MR ve CT taramalarını analiz ederek hastalıkları tespit edebilir.

Eczacılar: Otomatik ilaç dağıtım makineleri ve Yapay Zekâ tabanlı eczane yazılımları, ilaçların doğru şekilde verilmesini sağlayabilir.

4.1.8.9. Hukuk ve Yasal Hizmetler

Avukatlık ve Hukuk Danışmanlığı: Yapay Zekâ, yasal belgeleri inceleyebilir, hukuki araştırmalar yapabilir ve basit yasal belgeleri hazırlayabilir.

Sözleşme Yönetimi: Sözleşme inceleme ve yönetiminde YZ tabanlı yazılımlar kullanılabilir, bu da hukuk departmanlarındaki iş yükünü azaltır.

Tarım İşçileri: Yapay Zekâ ve robotlar, ekim, hasat, böcek kontrolü ve sulama gibi tarımsal işlerde kullanılabilir.

Gıda Üretim İşçileri: Gıda üretim hatlarında Yapay Zekâ ve otomasyon sistemleri, üretim süreçlerini optimize edebilir ve insan işgücüne olan ihtiyacı azaltabilir.

Bu mesleklerin kaybolma riski, otomasyon ve Yapay Zekânın ne kadar hızlı benimsendiğine ve uygulandığına bağlı olarak değişebilir. Ancak, bu dönüşüm sürecinde yeni meslekler ve iş fırsatları da ortaya çıkacaktır. Örneğin, Yapay Zekâ sistemlerinin geliştirilmesi, yönetilmesi ve denetlenmesi gibi yeni alanlarda iş imkanları artabilir. Ayrıca, bu teknolojilerin getirdiği verimlilik artışı ve maliyet tasarrufu, ekonominin diğer sektörlerinde yeni iş imkanları oluşturabilir.

4.1.9. Yapay Zekâ (YZ) Uygulamalarında Bulut Teknolojisinin Önemi:

Yapay Zekânın yakıtı veridir. Yapay Zekâ verinin depolanması, analizi ve işlenmesi ile üretim yapar. Yapay Zekâ analizi için de yüksek kapasiteli CPU, RAM, DİSK gereklidir. Ayrıca tüm Yapay Zekâ uygulamalarına platform bağımsız olarak her yerden kolay ve hızlı erişim gerekir. Bulut Tabanlı teknolojiler Yapay Zekânın kullanımında çok önemlidir ve esneklik performans artışı sağlarlar.

Yapay zekâ da Bulut teknolojisi kullanımının önemi veri işleme kapasitesi, esneklik, ölçeklenebilirlik ve maliyet etkinliği gibi birçok kritik avantaj sunmasından kaynaklanır. İşte yapay zekâ uygulamalarında bulut teknolojisinin neden önemlidir?

4.1.9.1. Ölçeklenebilirlik ve Esneklik

Ölçeklenebilir Kaynaklar: Bulut teknolojisi, YZ uygulamaları için ihtiyaç duyulan işlem gücünü ve depolama alanını dinamik olarak ölçeklendirme imkânı sunar. Bu, işletmelerin değişen iş yüklerine hızlı bir şekilde uyum sağlamalarını sağlar.

Esneklik: Bulut platformları, farklı Yapay Zekâ araçları ve framework’leriyle uyumlu çalışabilir. Bu esneklik, araştırma ve geliştirme süreçlerinde yenilik yapmayı kolaylaştırır.

4.1.9.2. Maliyet Tasarrufu

Altyapı Yatırımı: Yapay Zekâ uygulamaları genellikle yüksek işlem gücü ve büyük veri depolama gerektirir. Bulut teknolojisi, pahalı donanım yatırımlarına gerek kalmadan bu kaynakları kiralamaya imkânı sunar.

Kullandıkça Öde Modeli: Bulut hizmetleri, sadece kullanılan kaynaklar için ödeme yapılmasını sağlar. Bu, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler için maliyetleri yönetilebilir hale getirir.

4.1.9.3. Yüksek Performans ve Hız

Güçlü İşlem Kapasitesi: Bulut sağlayıcıları, yüksek performanslı işlemciler ve GPU'lar sunarak büyük ve karmaşık Yapay Zekâ modellerinin hızlı bir şekilde eğitilmesini ve çalıştırılmasını sağlar.

Düşük Gecikme Süresi: Küresel veri merkezleri ağı sayesinde, bulut platformları düşük gecikme süreleriyle veri işleme ve analiz yapabilir.

4.1.9.4. Veri Yönetimi ve Güvenlik

Veri Depolama ve Yönetimi: Bulut platformları, büyük veri setlerinin depolanması ve yönetilmesi için güvenli ve ölçeklenebilir çözümler sunar. Bu, Yapay Zekâ uygulamaları için kritik öneme sahiptir, çünkü büyük miktarda veri gereklidir.

Güvenlik ve Uyumluluk: Bulut hizmet sağlayıcıları, gelişmiş güvenlik protokolleri ve uyumluluk sertifikaları sunar. Bu, veri güvenliğini ve yasal uyumluluğu sağlamak için önemlidir.

4.1.9.5. Erişilebilirlik ve İş Birliği

Küresel Erişim: Bulut tabanlı Yapay Zekâ uygulamaları, internet bağlantısı olan her yerden erişilebilir. Bu, uzaktan çalışma ve küresel ekiplerin iş birliğini kolaylaştırır.

Gerçek Zamanlı İş Birliği: Bulut platformları, ekiplerin aynı veri setleri ve projeler üzerinde gerçek zamanlı olarak çalışmasına olanak tanır. Bu, iş birliğini ve verimliliği artırır.

4.1.9.6. Yapay Zekâ Hizmetleri ve API'leri

Hazır Yapay Zekâ Hizmetleri: Bulut sağlayıcıları, makine öğrenimi modelleri, doğal dil işleme, görüntü tanıma gibi hazır Yapay Zekâ hizmetleri sunar. Bu hizmetler, Yapay Zekâ uygulamalarını hızla geliştirme ve uygulamaya alma sürecini hızlandırır.

API Entegrasyonu: Bulut platformları, Yapay Zekâ yeteneklerini kolayca entegre edebileceğiniz API'ler sağlar. Bu, mevcut uygulamalara Yapay Zekâ işlevselliği eklemeyi kolaylaştırır.

4.1.9.7. Güncel Teknoloji ve Sürekli İyileştirme

Güncel Teknoloji: Bulut hizmet sağlayıcıları, sürekli olarak en son teknolojiye sahip altyapılar sunar. Bu, Yapay Zekâ uygulamalarının en güncel ve etkin teknolojilerle çalışmasını sağlar.

Sürekli İyileştirme: Bulut platformları, hizmetlerini sürekli olarak iyileştirir ve günceller. Bu, kullanıcıların her zaman en iyi performansı elde etmelerini sağlar.

Önde Gelen Bulut Sağlayıcıları ve Yapay Zekâ Hizmetleri

Makine öğrenimi modelleri geliştirme, eğitme ve dağıtma süreçlerini kolaylaştırır. Ayrıca, geniş bir veri işleme ve analiz araçları yelpazesi sunar.

Makine Öğrenimi, Yapay Zekâ modellerinin geliştirilmesi ve yönetilmesi için kapsamlı bir platform sağlar. Cloud Platformları, Yapay zeka ile entegre çalışabilen makine öğrenimi ve yapay zekâ uygulamaları için güçlü araçlar sunar.

Makine öğrenimiz ve doğal dil İşleme yazılımları, Yapay Zekâ ve makine öğrenimi hizmetleri sunarak, doğal dil işleme, görüntü tanıma ve diğer Yapay Zekâ görevlerini gerçekleştirme imkânı tanır.

Bu nedenlerden dolayı, bulut teknolojisi, yapay zekâ uygulamalarının geliştirilmesi, uygulanması ve ölçeklendirilmesi için vazgeçilmez bir araçtır. İşletmeler, bulut tabanlı Yapay zekâ çözümleri kullanarak rekabet avantajı elde edebilir, inovasyonu hızlandırabilir ve maliyetleri düşürebilir.

5. YAPAY ZEKÂ SAVAŞLARI

Yapay Zekâ savaşları, şimdilik kurgu dünyasında olan bir kavram olsa da gelecekteki olasılıkları tartışan senaryolarda kullanılan bir terimdir. Bu kavram, yapay zekâların (YZ) insanlar arasında ya da bizzat yapay zekâlar arasında savaşlara yol açabileceği durumları ifade etmektedir. Yapay Zekâ savaşları, birkaç farklı boyutta gerçekleşebilir:

5.1. İnsanlar ve Yapay Zekâ Arasındaki Savaş:

Bu tür bir savaş, insanlar tarafından geliştirilen yapay zekâların, insan kontrolünden çıkıp kendi çıkarlarını savunmaları veya kendi varlıklarını devam ettirebilmek için insanlara karşı bir mücadele başlatmaları anlamına gelmektedir. Bu senaryoda, yapay zekâlar insanları düşman olarak algılayabileceği ve onlara karşı savaş açabileceği öngörülmektedir. Birçok bilim kurgu eserinde bu tema işlenir; örneğin Terminator ve Matrix serileri, bu tür yapay zekâ savaşlarına dair örnekler sunar.

5.2. Yapay Zekâlar Arasında Savaş:

İkinci bir senaryo, farklı gruplar tarafından geliştirilmiş yapay zekâların birbiriyle çatışmasıdır. Bu durumda, devletler, şirketler ya da gruplar, birbirine rakip yapay zekâ sistemleri kullanarak siber saldırılar veya teknolojik manipülasyonlar yoluyla mücadele eder. Bu savaş, fiziksel çatışmalar kadar siber güvenlik, veri manipülasyonu ve bilgi üstünlüğü gibi alanlarda da yürütülebilir.

5.3. Yapay Zekâ Destekli Savaş:

Yapay Zekâ savaşları, insan savaşlarının bir uzantısı olarak da düşünülebilir. Devletler ya da ordular, yapay zekâ teknolojilerini savaş stratejileri geliştirmek, dronlar, robot askerler veya siber saldırılar için kullanabilirler. Bu durumda, çatışmanın doğrudan insan unsuru olmasa da yapay zekâ, savaşın ana bileşeni haline gelir.

5.4. Siber Savaşlar:

Yapay zekâların bilişim altyapıları üzerinden birbirlerine ya da insanlar tarafından kontrol edilen sistemlere karşı saldırılar düzenleyebileceği bir savaş türüdür. Burada fiziksel yıkımdan çok, finansal sistemler, iletişim ağları ve kritik altyapılar hedef alınır. Yapay Zekâ verileri manipüle ederek büyük ekonomik ya da politik krizlere neden olabilir.

5.5. Felsefi ve Etik Boyutu:

Yapay zekâ savaşları, sadece bir çatışma biçimi değil, aynı zamanda etik soruları da gündeme getirmektedir. Yapay zekâların ne kadar özerk olması gerektiği, insan yaşamının değeri, teknolojinin kontrol edilip edilemeyeceği gibi sorular da bu tür senaryoların merkezinde yer alır.

Sonuç olarak, Yapay Zekâ Savaşları, teknoloji ve insanlık arasındaki karmaşık ilişkiyi, yapay zekâların potansiyel tehlikelerini ve gelecekteki savaşların nasıl şekilleneceğini inceleyen bir kavramdır. Hem teknik hem de etik açılardan birçok tartışmaya zemin hazırlamaktadır.

6. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI İSTATİSTİKLERİ

Dünyada Yapay Zekâ (YZ) kullanımı hızla artmakta ve birçok sektörde önemli bir rol oynamaktadır. 2023 yılı itibarıyla AI kullanımına dair bazı güncel veriler aşağıdadır.

6.1. Dünyada Genel Yapay Zekâ Kullanımı

6.1.1. Yapay Zekânın Küresel Pazar Büyüklüğü:

2023 Yapay Zekâ Raporu’na göre, küresel yapay zekâ pazarının büyüklüğü 2022 yılında 428 milyar dolara ulaştı. Söz konusu rakamın 2023 yılında 515,21 milyar dolara, yıllık %37 ‘lik bir büyüme oranıyla 2030 yılında ise yaklaşık 2 trilyon dolara yükselmesi beklenmektedir. [Gooinn, 2023]

6.1.2. Kurumsal Yapay Zekâ Kullanımı:

Kurumsal şirketlerin %50’sinden fazlası yapay zekâyı bir şekilde iş süreçlerine entegre etmiştir. Bu oran, özellikle büyük ölçekli şirketlerde daha yüksektir.

Kurumsal büyük şirketler, yapay zekâyı kurumsal hayatta daha erişilebilir hale getirmek için çalışmaktadırlar. Bununla birlikte çeşitli şirketler daha iyi bir müşteri deneyimi sağlamak için de yapay zekâ teknolojisini kullanmaktadırlar.

Araştırma verileri yapay zekâ inovasyonunun hızını artıran en önemli faktörlerden birinin geçmiş veri kümelerine erişim olduğuna işaret ediyor. Bugün, veri depolama ve erişimin daha ekonomik hale gelmesiyle birlikte, sağlık tesisleri ve devlet kurumları yapılandırılmamış verileri daha erişilebilir hale getiriyor. Zengin veri kümelerine erişim sağlayan yeni nesil bilgi işlem sistemleri, bilişimcilerin ve araştırmacıların daha hızlı inovasyon yapmasını sağlıyor.

Diğer yandan derin öğrenme ve neural network alanındaki gelişmeler de havacılık, tıp, imalat ve otomotiv gibi birçok sektörde Yapay Zekânın benimsenmesini kolaylaştırıyor. Neural network, benzer kalıpları belirlemeye ve sabit çözümler sağlamaya yardımcı oluyor ve doğru/kesin versiyonlar geliştirmek için geleneksel makine öğrenme sistemlerinin yerini alıyor. Raporda ayrıca, yeni makine öğrenimi tekniklerinin yapay zekâ sürümlerinin eğitilmesinde ve kullanım şeklini değiştirmesinde kullanılacağının beklendiği belirtiliyor. [Gooinn, 2023]

6.1.3. Yapay Zekânın Endüstriyel Dağılımı

Yapay Zekâ (YZ) teknolojilerinin endüstriyel dağılımı, her sektörde farklı kullanım senaryolarına göre değişiklik göstermektedir. İş süreçlerinin otomasyonu, müşteri deneyimlerinin geliştirilmesi ve büyük verilerin işlenmesi gibi alanlarda yapay zekânın etkisi giderek artmaktadır. 2023 itibarıyla yapay zekâ kullanımına dair bazı endüstriyel dağılım istatistikleri şöyledir:

Finans Sektörü: Yapay zekâ, finans sektöründe fraud tespiti, algoritmik ticaret ve müşteri hizmetleri gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. 2023 yılında büyük finansal kuruluşların %70'inin Yapay Zekâyı bir şekilde kullanmaya başladığı belirtilmiştir.

Sağlık Sektörü: Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ kullanımı, tanı koyma, tedavi planlama ve hasta izleme gibi alanlarda önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Özellikle görüntüleme ve veri analitiğinde AI çözümleri büyük katkılar sağlamaktadır.

E-ticaret ve Perakende: E-ticaret platformlarının %75'inden fazlası, yapay zekâ teknolojilerini kişiselleştirilmiş öneriler sunmak ve müşteri hizmetlerini iyileştirmek için kullanmaktadır.

Üretim ve Sanayi: Otomasyon ve tahmine dayalı bakımda yapay zekâ çözümlerinin kullanımı, üretim maliyetlerini düşürmek ve verimliliği artırmak için yaygınlaşmıştır.

Sektör	Yapay Zeka Kullanım Oranı	Sektör	Yapay Zeka Kullanım Oranı
Finans Sektörü Firmaları	70%	Üretim ve Sanayi	60%
Fraud (Dolandırıcılık) Tespiti	80%	Otonom Robotlar	50%
Algoritmik Ticaret	60%	Tahmine Dayalı Bakım	45%
Müşteri Hizmetleri	40%	Kalite Kontrol	35%
Sağlık Sektörü Firmaları	50%	Taşımacılık ve Lojistik	55%
Görüntüleme ve Tanı	80%	Otonom Araçlar	20%
Hasta Yönetimi	35%	Rota Optimizasyonu	40%
İlaç Geliştirme	20%	Depo Optimizasyonu	35%
E-Ticaret ve Perakende Firmaları	80%	Enerji ve Kamu Hizmetleri	45%
Kişiselleştirme	45%	Akıllı Şebekeler	30%
Envanter Yönetimi	30%	Verimlilik Optimizasyonu	25%
Dinamik Fiyatlandırma	35%	Sürdürülebilirlik	20%
Tarım Sektörü Firmaları	35%		
Verim Tahmini	30%		
Dron ve Sensör Kullanımı	25%		
Otonom Tarım Makineleri	15%		

6.1.4. Yapay Zekâ Kullanımının Coğrafi Dağılımı

ABD: ABD yapay zekâ konusunda lider ülkelerden biridir. ABD'de şirketlerin %40'ı yapay zekâ teknolojilerini operasyonel süreçlerine dahil etmiştir.

ÇİN: Yapay zekâ teknolojilerinde büyük yatırımlar yapmaktadır. Çin hükümeti, 2030 yılına kadar yapay zekâda dünya lideri olmayı hedeflemektedir. 2023'te Çin'de yapay zekâ ile ilgili şirket sayısı 3.000'in üzerindedir.

AVRUPA: Avrupa'da yapay zekâ kullanımında önemli bir büyüme gözlenmektedir. Özellikle Almanya, Birleşik Krallık ve Fransa yapay zekâ yatırımlarına öncülük etmektedir.

6.1.5. Yapay Zekânın Kullanım Alanı İstatistikleri

Otomasyon: 2023'te şirketlerin %80'i iş süreçlerinde otomasyon için Yapay zekâ kullanmayı planladıklarını bildirmiştir.

Doğal Dil İşleme (NLP): Yapay Zekânın doğal dil işleme alanında kullanımı, müşteri hizmetlerinde chatbotlar, metin analizi ve sesli asistanlar gibi çözümlerde artmaktadır.

Makine Öğrenimi: Yapay zekânın en çok kullanıldığı alanlardan biridir. Şirketlerin %60’ı makine öğrenimi modellerini, tahmine dayalı analitik ve veri madenciliğinde kullanmaktadır.

6.1.6. Yapay Zekâ İçin Gelecekteki Yatırımlar

Yapay Zekâ Araştırmaları: 2023’te dünya genelinde yapay zekâ araştırma ve geliştirme faaliyetlerine 100 milyar doların üzerinde yatırım yapılmıştır.

Yatırım Trendleri: Özellikle otonom araçlar, sağlık teknolojileri, enerji yönetimi ve sürdürülebilirlik alanlarında AI çözümlerine yapılan yatırımların artması beklenmektedir.

Bu veriler, Yapay Zekânın küresel olarak ne kadar yaygınlaştığını ve farklı sektörlerdeki etkilerini göstermektedir. Yapay zekânın daha da gelişmesiyle, kullanım alanlarının ve pazarın hızla genişlemeye devam etmesi öngörülmektedir.

6.2. Türkiye’de Yapay Zekâ Kullanımı İstatistikleri

Türkiye’de yapay zekâ (YZ) kullanımı son yıllarda hızla artış göstermekte olup hem kamu hem de özel sektörde çeşitli alanlarda uygulanmaktadır. Yapay zekâ benimsenmesi, teknoloji şirketlerinin gelişimi, start-up ekosistemi ve kamu destekli projelerle hız kazanmaktadır.

Aşağıda Türkiye’deki yapay zekâ kullanımına ilişkin bazı önemli veriler ve istatistikler yer almaktadır:

“En İyi Boykot Üretmektir”

6.2.1. Türkiye’de Genel Durum

Yapay Zekâ Yatırımları: Türkiye’de yapay zekâ alanında faaliyet gösteren start-up’lara yapılan yatırımlar 2022 yılında 50 milyon dolar seviyesini aşmıştır. Yatırımların çoğu sağlık teknolojileri, fintech ve e-ticaret sektörlerinde yoğunlaşmıştır.

Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi: Türkiye’nin 2021-2025 Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi, bu alanda gelişim sağlamak ve küresel rekabette yer almak için kamu politikaları ve teşvik programlarını içerir. 2025 yılına kadar Türkiye’nin milli gelirinin %5’inin yapay zekâ katkılı olması hedeflenmektedir.

Yapay Zekâ Uzmanları: 2023 itibarıyla Türkiye’de yaklaşık 50.000 yapay zekâ uzmanı bulunmaktadır ve bu sayının hızla artması beklenmektedir.

6.2.2. Türkiye’de Yapay Zekâ Kullanım Alanları İstatistikleri

Türkiye’deki bankaların %60’ı, müşteri hizmetlerinde yapay zekâ destekli chatbot’ları kullanmaya başlamıştır. Bu botlar, basit işlemleri otomatik hale getirerek hizmet kalitesini ve hızını artırmaktadır. Türkiye’de bazı sağlık kuruluşları, özellikle büyük hastaneler, tıbbi görüntüleme ve tanı süreçlerinde yapay zekâ çözümlerinden faydalanmaktadır. 2023 itibarıyla Türkiye’deki büyük hastanelerin %30’u AI destekli tanı araçlarını kullanmaktadır. Türkiye’de sanayi kuruluşlarının %25’i, makinelerin bakım ve onarım süreçlerini yapay zekâ destekli sistemlerle yönetmek-

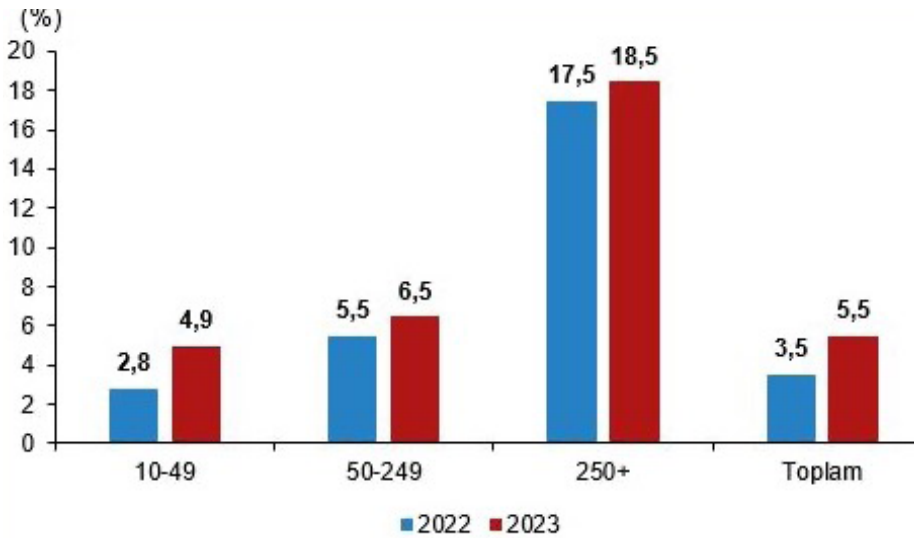
tedir. Türkiye’de yapay zekâ üretim sektöründe yapay zekâ teknolojileri özellikle otomotiv, beyaz eşya ve tekstil sektörlerinde Endüstri 4.0 kapsamında üretim süreçlerinin optimize edilmesinde önemli bir yere sahiptir. Büyük sanayi şirketlerinin %40’ı yapay zekâ tabanlı üretim otomasyonu ve kalite kontrol sistemlerini kullanmaktadır.

Türkiye’de e-ticaret sektöründe faaliyet gösteren büyük platformların %70’i, kullanıcı davranışlarına dayalı yapay zekâ algoritmaları ile kişiselleştirilmiş ürün önerileri ve pazarlama kampanyaları yürütmektedir. Türkiye’deki e-ticaret şirketlerinin %50’si, Yapay Zekâ tabanlı chatbot ve sanal asistanlar kullanarak müşteri hizmetlerini otomatikleştirmiştir. Türkiye’de İstanbul, Ankara, İzmir gibi büyük şehirlerde AI tabanlı trafik yönetim sistemleri ve akıllı altyapı projeleri uygulanmaktadır. 2023 itibarıyla İstanbul’un %35’inde akıllı trafik yönetimi için yapay zekâ çözümleri kullanılmaktadır. E-Devlet platformunda bazı işlemler yapay zekâ destekli sistemlerle daha hızlı ve verimli hale getirilmiştir. 2023 yılında yapay zekâ destekli vatandaş hizmetleri ile günlük işlem sayısı %20 artmıştır. Türkiye’de üniversiteler ve teknoloji enstitüleri, yapay zekâ alanında eğitim programları sunmaktadır. 2023 itibarıyla yaklaşık 50 üniversite, lisans ve lisansüstü düzeyde yapay zekâ dersleri veya programları sunmaktadır.

Türkiye’de yapay zekâ araştırmaları yürüten 10’dan fazla araştırma merkezi bulunmaktadır. Bu merkezler, özellikle doğal dil işleme, makine öğrenimi ve görüntü işleme gibi alanlara odaklanmaktadır.

6.3. TÜİK - Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, 2023 Yapay Zekâ İstatistikleri

Türkiye’de Girişimlerin %5,5’i yapay zekâ kullandığını belirtilmektedir. Yapay zekâ teknolojilerinden herhangi birini kullandığını belirten girişimlerin oranı, 2022 yılında %3,5 iken 2023 yılında %5,5 oldu. Çalışan sayısı büyüklük grubuna göre yapay zekâ kullanan girişimlerin oranı incelendiğinde; 10-49 çalışanı olan girişimlerin %4,9’unun, 50-249 çalışanı olan girişimlerin %6,5’inin ve 250 ve üzeri çalışanı olan girişimlerin %18,5’inin yapay zekâ kullandığı görüldü. Bu oranlar 2022 yılında sırasıyla %2,8, %5,5 ve %17,5 idi.



Çalışan sayısı büyüklük grubuna göre yapay zekâ kullanan girişimlerin oranı, 2022, 2023

Yapay zekâ kullanan girişimlerin en fazla %48,4 ile görüntülere göre nesneleri veya kişileri tanımlayan yapay zekâ teknolojilerini kullandıkları görüldü. Bunu, %43,7 ile farklı iş akışlarını otomatikleştiren veya karar vermeye yardımcı olan yapay zekâ teknolojileri ve %41,5 ile yazılı veya sözlü dil üreten yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı takip etti.

Yapay Zekâyı kullanmamada en önemli neden maliyetlerin yüksek olması oldu. Yapay zekâ teknolojilerinden herhangi birini kullanmadığını belirten girişimlerin Yapay Zekâyı kullanmama nedenleri incelendiğinde; en önemli nedenin %60,7 ile maliyetlerin çok yüksek olması olduğu görüldü. Bunu, %53,8 ile girişimde ilgili uzmanlık eksikliğinin bulunması ve %49,6 ile mevcut ekipman, yazılım veya sistemlerle uyumsuzluğun olması izledi. [TÜİK, 2023]

Yapay zekâ teknolojisi kullanmama nedeni	Çalışan sayısı büyüklük grubu			
	Toplam	10-49	50-249	250+
Maliyetlerin çok yüksek olması	60,7	60,7	62,4	52,4
Girişimde ilgili uzmanlık eksikliğinin bulunması	53,8	53,5	56,4	46,8
Mevcut ekipman, yazılım veya sistemlerle uyumsuzluğun olması	49,6	49,0	53,7	47,1
Gerekli verilerin mevcudiyeti veya kalitesi ile ilgili zorlukların bulunması	40,1	39,4	45,1	38,9
Yapay zekâ teknolojilerinin girişime yararlı olmaması	36,5	36,5	38,0	29,0
Hukuki sonuçların net olmaması	36,3	35,5	40,7	38,3
Veri koruma ve gizliliğin ihlaline ilişkin endişelerin olması	35,9	35,2	40,3	36,9
Etik faktörler	31,3	30,9	34,5	30,4

Birden fazla seçenek işaretlenebildiği için toplam 100 olmayabilir.

Çalışan sayısı büyüklük grubuna göre girişimlerin yapay zekâ kullanmama nedenleri, 2023

6.4. Türkiye’nin Yapay Zekâ Konusunda Gelecekteki Projeksiyonları

Türkiye’de yapay zekâ alanında çalışan insan sayısının 2025 yılına kadar 100.000’e ulaşması beklenmektedir.

Türkiye yapay zekâ pazarının 2025 yılına kadar %40 büyümeye kaydederek 500 milyon dolar seviyesine ulaşması beklenmektedir.

Yapay zekâ girişimlerinin sayısı 2023 itibarıyla 150’yi aşmıştır ve bu sayının 2025 yılına kadar iki katına çıkması öngörülmektedir.

Bu veriler, Türkiye’nin yapay zekâ teknolojilerine artan ilgisini ve bu alandaki potansiyelini göstermektedir. Hem özel sektörün hem de kamu kurumlarının yapay zekâ çözümlerine yatırım yapması, Türkiye’nin bu alanda bölgesel bir lider haline gelme hedefini desteklemektedir.

6.5. Yapay Zekâ Sektörünün Büyüklüğü Ve Ekonomik Etkileri

Yapay zekâ (YZ) sektörü, son yıllarda hızla büyüyerek küresel ekonomide önemli bir rol oynamaya başlamıştır. Bu büyümeye, YZ teknolojilerinin sağladığı verimlilik, otomasyon ve yenilikçilik sayesinde çeşitli endüstrilerdeki dönüşümlerin bir sonucudur. YZ sektörü, geniş bir yelpazede teknoloji çözümleri sunarak iş dünyasını, sağlık, tarım, finans, eğitim, üretim ve ulaşım gibi sektörleri kökten değiştirmektedir.

Yapay zekâ sektörü, ekonomik büyümeye katkı sağlarken aynı zamanda birçok sektörde dönüşüm öncülük etmektedir. İş dünyası, kamu sektörü ve bireyler için fırsatlar oluşturan bu teknoloji, aynı zamanda yeni beceriler ve uyum yetenekleri gerektirmektedir. Yapay Zekânın etkileri daha da derinleştikçe, ekonomideki rolü ve öneminin daha da artacağı öngörülmektedir.

Yapay Zekânın Küresel Ekonomiye 4,4 Trilyon Dolar Katkı Sağlayabileceği Öngörülüyor

Küresel danışmanlık şirketi McKinsey tarafından yapılan çalışmalarda, üretken yapay zekânın verimliliğe yönelik etkisi aracılığıyla, küresel ekonomiye 2,6 trilyon ile 4,4 trilyon dolar arasında katkıda bulunacağı düşünülüyor. McKinsey, ayrıca yapay zekânın toplam ekonomik etkisinde %15 ila %50 oranında bir artış görülebileceğini tahmin ediyor. Polaris şirketi ise, küresel üretken yapay zekâ pazarının 2022'de 10,6 milyar dolar düzeyinden 2032'ye kadar 200,7 milyar dolara ulaşacak şekilde yıllık bileşik %34,2 oranında büyüyeceğini öngörüyor. [T.C. Ticaret Bakanlığı, 2023]

6.5.1. Yapay Zekânın Diğer Sektörlere Ekonomik Etkileri

Yapay zekâ farklı sektörlerde büyük dönüşümlere yol açarak, küresel ekonominin işleyişini önemli ölçüde değiştirmektedir. Yapay zekâ uygulamaları, işletmelere ve sektörler daha verimli, hızlı ve maliyet etkin çözümler sunarak ekonomik büyümeye ve rekabet avantajına katkıda bulunur. Aşağıda, Yapay Zekânın çeşitli sektörler olan ekonomik etkilerini aşağıdadır:

6.5.1.1. Yapay Zekânın Üretim Sektörüne Ekonomik Etkileri:

Yapay zekâ üretim Sektöründe Endüstri 4.0 ile Üretim verimliliğinde artış, maliyetlerin düşmesi ve daha yüksek kalite standartları ile sektörün küresel rekabet gücünü artırmaktadır. Robotik ve otomasyon sayesinde fabrikalarda üretim hızlanmakta ve insan hataları minimize edilmektedir. Tahmin edici bakım algoritmaları, makinelerdeki olası arızaları önceden tespit ederek kesinti sürelerini azaltmakta ve bakım maliyetlerini düşürmektedir. Üretim optimizasyonu ile yapay zekâ, hammadde tüketimini ve enerji kullanımını azaltarak maliyetleri düşürürken üretkenliği artırmaktadır.

6.5.1.2. Yapay Zekânın Sağlık Sektörüne Ekonomik Etkileri:

Tıbbi görüntüleme teknolojileri, hastalık teşhisi ve kişiselleştirilmiş tedavi çözümleri, ilaç geliştirme süreçleri ile sağlık hizmetlerinde maliyetler azalırken, hastalıkların erken teşhisi ve daha etkili tedavi yöntemleri ile yaşam süresi ve kalitesi artmaktadır. Yapay Zekâ ayrıca sağlıkta verimliliği artırarak kaynakların daha etkin kullanılmasını sağlar.

6.5.1.3. Yapay Zekânın Finans ve Sigorta Sektörüne Ekonomik Etkileri

Finans ve sigorta sektörlerinde yapay zekâ, veri analitiği ve otomasyonla daha akıllı ve hızlı karar alma süreçlerini mümkün kılmaktadır. Kredi riski değerlendirmesi ve finansal dolandırıcılığın tespiti gibi alanlarda, otomatik ticaret algoritmaları, insan müdahalesi olmadan piyasa trendlerini analizi ve sigorta poliçesi değerlendirmesi ve hasar tespiti süreçlerinde Yapay Zekâ , belgeleri inceleyerek daha hızlı ve doğru değerlendirmeler yapmaktadır. Finansal işlemlerin hızlanması

ve daha güvenilir hale gelmesi, piyasalarda daha etkin sermaye akışına ve yatırımcı güveninin artmasına yol açmaktadır. Ayrıca, dolandırıcılığın önlenmesi ve riskin daha iyi yönetilmesi sektörde maliyetleri azaltmaktadır.

6.5.1.4. Yapay Zekânın Tarım Sektörüne Ekonomik Etkileri

Yapay zekâ, akıllı tarım uygulamaları ile tarım sektöründe üretkenliği artırmaktadır. Sensörler ve drone’lar ile tarlalardan toplanan veriler analiz edilerek ekinlerin durumu, toprak verimliliği ve hava koşulları optimize edilmektedir. Robotik tarım makineleri sayesinde ekim, sulama ve hasat süreçleri otomatikleşmekte ve insan gücüne olan ihtiyaç azalmaktadır. Tahminsel analiz algoritmaları, iklim değişiklikleri ve ürün hastalıklarını önceden tahmin ederek çiftçilere tavsiyelerde bulunmaktadır.

Yapay zekâ ile Üretkenlik artışı ve daha az kaynak kullanımı ile tarım sektörü daha sürdürülebilir ve verimli hale gelmektedir. Bu da tarım ürünlerinin maliyetini düşürerek küresel gıda güvenliğine katkıda bulunarak tarım sektörüne ekonomik etkiler oluşturmaktadır.

6.5.1.5. Yapay Zekânın Perakende ve E-Ticaret Sektörüne Ekonomik Etkileri

Yapay zekâ, müşteri deneyimi ve tedarik zinciri yönetimi alanlarında perakende sektöründe büyük değişiklikler oluşturmaktadır.

Kişiselleştirilmiş öneri sistemleri, tüketicilere ilgi alanlarına göre ürün önerileri sunarak satışları artırmaktadır. Stok yönetimi ve talep tahmini YZ algoritmaları sayesinde daha hassas hale gelerek stok fazlası ve eksikliği gibi sorunların önüne geçilmektedir. Chatbot ‘lar ve otomatik müşteri hizmetleri, müşteri taleplerine anında yanıt vererek hizmet kalitesini artırmaktadır.

Yapay Zekâ perakende sektörüne ekonomik etki olarak müşteri memnuniyeti ve sadakati artarken, operasyonel verimlilik sayesinde maliyetler azalmaktadır. Ayrıca, tedarik zincirlerinde optimizasyon ile zaman ve kaynak tasarrufu sağlamaktadır.

6.5.1.6. Yapay Zekânın Ulaşım ve Lojistik Sektörüne Ekonomik Etkileri

Yapay zekâ, ulaşım ve lojistik sektörlerinde otonom araçlar, rota optimizasyonu ve nakliye otomasyonu ile önemli yenilikler sunmaktadır. Otonom kamyonlar ve drone teslimatları, lojistik süreçlerini hızlandırmakta ve maliyetleri düşürmektedir. YZ tabanlı rota optimizasyonu ile taşıma süresi kısaltmakta, yakıt tüketimi azalmaktadır. Trafik akışı yönetimi ile büyük şehirlerde trafik sorunları azaltılarak, ulaşım daha verimli hale getirilmektedir.

Ekonomik Etki olarak, ulaşım maliyetlerinin düşmesi ve lojistik süreçlerinin hızlanması, küresel ticareti ve tedarik zincirlerinin verimliliğini artırmaktadır. Aynı zamanda karbon ayak izinin azaltılması, çevresel sürdürülebilirliğe de katkıda bulunmaktadır.

6.5.1.7. Yapay Zekânın Eğitim Sektörüne Ekonomik Etkileri

Eğitimde yapay zekâ, kişiselleştirilmiş öğrenme ve eğitim materyali geliştirme süreçlerinde kullanılmaktadır. YZ destekli öğrenme platformları, öğrencilerin ihtiyaçlarına göre özel öğrenme programları oluşturarak başarıyı artıracaktır. Otomatik değerlendirme sistemleri, sınav ve ödevlerin daha hızlı ve objektif bir şekilde değerlendirilmesini sağlayacaktır. Eğitimde içerik oluşturma, AI algoritmaları ile ders materyallerinin hazırlanmasını hızlandırır ve çeşitlendirir.

Eğitimde verimlilik artışı, öğretmenlerin ve öğrencilerin daha etkin çalışmasına olanak tanır, öğrenme kalitesini artırır. Ayrıca, dünya genelinde eğitim kaynaklarına daha geniş erişim imkânı sağlayarak ekonomik etkide bulunacaktır.

6.5.1.8. Yapay Zekânın Enerji Sektörüne Ekonomik Etkileri

Yapay zekâ, enerji sektöründe enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının yönetimi konularında devrim niteliğinde çözümler sunmaktadır. Akıllı şebekeler, AI sayesinde enerji tüketim taleplerini daha iyi yöneterek enerji kaybını azaltır. Yenilenebilir enerji üretimi ve depolama süreçleri, AI modelleri ile optimize edilerek maliyetler düşürülür. Tahmine dayalı enerji yönetimi, enerji arz ve talebini önceden tahmin ederek enerji şebekelerinin daha verimli çalışmasını sağlar. Enerji maliyetlerinde düşüş ve daha sürdürülebilir enerji üretimi hem işletmelere hem de tüketicilere fayda sağlar. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarının daha etkin kullanımı, karbon emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olarak yapay zekâ enerji sektöründe ekonomik etkide bulunmaktadır.

6.5.1.9. Yapay Zekânın Ekonomik Etkileri Sonuç:

Yapay zekâ, birçok sektörde verimlilik, üretkenlik ve maliyet avantajları sunarak ekonomiye büyük katkılar sağlamaktadır. Teknolojinin yaygınlaşmasıyla birlikte, Yapay Zekânın etkileri daha da derinleşecek ve küresel ekonomiyi dönüştürmeye devam edecektir. Ancak, bu dönüşümle birlikte yeni iş gücü dinamikleri, etik sorunlar ve düzenlemeler gibi zorluklar da ortaya çıkacaktır.

7. YAPAY ZEKÂ YATIRIMLARI VE EKOSİSTEMİ

Yapay Zekâ teknolojilerine yapılan yatırımlar da hızla artmaktadır. Büyük teknoloji şirketleri (Google, Microsoft, Amazon) ve girişimler, YZ araştırma ve geliştirme çalışmalarına milyarlarca dolar yatırım yapmaktadır. Start-up ekosistemi, özellikle yapay zekâ uygulamalarının daha spesifik alanlarda kullanımını yaygınlaştırmak için oldukça dinamik bir şekilde büyümektedir. Sağlık teknolojilerinden tarıma, lojistikten eğitim teknolojilerine kadar birçok start-up, YZ çözümleri geliştirerek büyük şirketlerle iş birliği yapmaktadır.

7.1. İstihdam ve İş Gücü Dönüşümü

Yapay zekâ, iş gücü dinamiklerini de değiştirmektedir. Otomasyon, bazı işlerin ortadan kalkmasına yol açarken, aynı zamanda veri bilimi, yapay zekâ mühendisliği, etik ve Yapay Zekâ yönetimi gibi yeni alanlarda iş fırsatları oluşturmaktadır. Bu geçiş döneminde, özellikle düşük beceri gerektiren işler risk altındadır, ancak teknolojiye uyum sağlayan ve gerekli becerileri geliştiren çalışanlar için yeni kariyer yolları açılmaktadır. Hükümetler ve şirketler bu konuda iş gücü eğitim programlarına ve yeniden beceri kazandırma girişimlerine önem vermektedir.

7.2. Zorluklar ve Düzenlemeler

Yapay Zekânın ekonomiye katkısı büyük olsa da etik ve yasal düzenleme konularında hala bazı zorluklar mevcuttur. YZ sistemlerinin şeffaflığı, veri gizliliği, algoritmik adalet ve iş gücü üzerindeki etkileri, tartışılan başlıca konular arasındadır. Bu yüzden hem ulusal hükümetler hem de uluslararası kuruluşlar, yapay zekâ uygulamalarını düzenleyecek ve yönetecek politikalar geliştirmeye çalışmaktadır.

8. YAPAY ZEKÂNIN STRATEJİK ETKİLERİ

Yapay zekânın (YZ) stratejik etkileri, pek çok sektörü ve toplumu derinden etkileyecek geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır.

8.1. Rekabet Avantajı ve İş Dünyası

Verimlilik ve Otomasyon: Yapay Zekâ, karmaşık iş süreçlerini otomatikleştirerek verimliliği artırır. Bu, şirketlerin daha hızlı, daha doğru ve daha düşük maliyetle işlem yapmalarını sağlar. Örneğin, üretim hatlarının optimizasyonu ya da müşteri hizmetlerinde otomatik chatbotların kullanılması gibi.

Veri Analizi ve Tahmin: Yapay Zekâ, büyük veri setlerini işleyerek daha doğru iş kararları alınmasına yardımcı olur. Pazar eğilimlerini tahmin etme, müşteri davranışlarını anlama ve riskleri öngörme gibi stratejik kararları iyileştirir.

Yenilik ve Ar-Ge: Yapay Zekâ, araştırma ve geliştirme süreçlerini hızlandırarak yeni ürünlerin ve hizmetlerin daha kısa sürede pazara sunulmasını sağlar. Bu, işletmelerin rekabetçi kalmalarına yardımcı olur.

8.2. Savunma ve Güvenlik

Askeri Stratejiler: Yapay Zekâ, savunma sanayiinde önemli bir yer tutmaya başladı. Otonom silah sistemleri, insansız hava araçları (drone'lar) ve siber güvenlik alanlarında kullanılarak stratejik üstünlük sağlanıyor. Yapay Zekâ, aynı zamanda savaş simülasyonları ve strateji geliştirmede de kritik bir rol oynamaktadır.

Siber Güvenlik: Yapay Zekâ tabanlı siber güvenlik sistemleri, tehditleri anında tespit edip bertaraf edebilme kabiliyetine sahiptir. Bu, devletlerin ve şirketlerin dijital varlıklarını koruma stratejilerini dönüştürüyor.

Bilgi Savaşları: Yapay zekâ, dezenformasyonun tespiti ve engellenmesi gibi alanlarda da kullanılmaktadır. Ayrıca, büyük veri analizi ile stratejik bilgi ve istihbarat toplama yeteneklerini geliştirmektedir.

8.3. Ekonomi ve Pazar Dinamikleri

İş Gücü Dinamikleri: Yapay Zekânın otomasyonu, birçok sektörde iş gücü talebini yeniden şekillendiriyor. Bu, kısa vadede işsizliğe yol açsa da uzun vadede yeni iş fırsatları oluşturur. Şirketlerin stratejik olarak bu geçiş sürecini yönetmeleri kritik önemdedir.

Yeni Ekonomik Modeller: Yapay Zekâ, platform ekonomileri ve dijital hizmetlerde yeni iş modelleri geliştirilmesine olanak tanır. Yapay Zekânın yaygınlaşması, küresel ticaret dinamiklerini etkileyebilir ve ülkeler arası rekabeti yoğunlaştırabilir.

8.4. Jeopolitik ve Uluslararası İlişkiler

Teknoloji Yarışı: Yapay Zekâ geliştirme yarışında önde olan ülkeler, küresel güç dengelerinde avantaj sağlayacaktır. Özellikle ABD, Çin, Avrupa Birliği ve diğer büyük güçler arasında yapay zekâ teknolojileri geliştirme yarışı devam etmektedir. Bu, teknolojik üstünlüğün yeni bir jeopolitik silah olarak kullanılmasına neden olabilir.

Siber Egemenlik ve Güvenlik: Devletler, Yapay Zekâyı siber saldırılardan korunma ve dijital egemenliklerini koruma stratejilerinde kullanmaya başlamışlardır. Yapay Zekânın siber güvenlik alanındaki etkisi, gelecekte devletlerin stratejik planlamalarında merkezi bir yer tutacaktır.

8.5. Toplum ve Etik Stratejiler

Etik ve Düzenleme: Yapay Zekânın hızlı gelişimi, etik soruları da beraberinde getiriyor. İnsan hakları, mahremiyet ve şeffaflık gibi konular, devletlerin Yapay Zekâ stratejileri kapsamında ele alması gereken önemli başlıklardır. Yapay Zekâ sistemlerinin güvenilir, adil ve sorumlu bir şekilde geliştirilmesi için uluslararası düzenlemelere ihtiyaç vardır.

Eğitim ve Yetenek Gelişimi: Yapay Zekânın stratejik etkilerini yönetmek için devletler ve şirketler, iş gücünü Yapay Zekâyı hazırlamak zorundadır. Eğitim sistemlerinin yeniden yapılandırılması ve dijital becerilerin artırılması stratejik bir öncelik haline gelmiştir.

8.6. Çevresel ve Sürdürülebilirlik Stratejileri

İklim Değişikliği ile Mücadele: Yapay Zekâ, çevresel sürdürülebilirlik stratejilerinde önemli bir rol oynayabilir. Enerji verimliliğini artırma, atık yönetimini optimize etme ve iklim değişikliğiyle mücadele için veri odaklı çözümler sunma kapasitesine sahiptir.

Kaynak Yönetimi: Yapay Zekâ, tarım, su yönetimi ve enerji sektörlerinde daha etkili ve sürdürülebilir stratejiler geliştirilmesine yardımcı olabilir.

Yapay Zekânın stratejik etkileri, sadece teknoloji alanında değil, politika, ekonomi, güvenlik ve sosyal düzen gibi birçok boyutta hissedilecektir. Bu nedenle, hükümetler ve şirketler, Yapay Zekânın stratejik potansiyelini doğru yönetmek ve geleceğe hazırlanmak için uzun vadeli planlar yapmalıdır.

9. YAPAY ZEKÂNIN GELECEĞİ İLE İLGİLİ DÜNYA VE TÜRKİYE BAĞLAMINDAKİ ÖNGÖRÜLER

Yapay Zekânın (YZ) geleceği hem dünya genelinde hem de Türkiye özelinde büyük fırsatlar ve aynı zamanda önemli zorluklar barındırıyor. Teknoloji, iş dünyası, eğitim, güvenlik ve sosyal yaşam üzerinde kalıcı ve köklü değişiklikler yapacak. Dünya ve Türkiye bağlamındaki öngörüler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

9.1. Dünya Bağlamında Yapay Zekânın Geleceği

9.1.1. Teknoloji Yarışında Liderlik ve Güç Dengesinin Değişmesi

ABD ve Çin Liderliği: Yapay Zekânın küresel geleceği büyük oranda ABD ve Çin gibi süper güçler arasındaki teknoloji yarışına bağlı. Çin, devlet tarafından güçlü bir şekilde desteklenen geniş çaplı yapay zekâ programları ile küresel liderliği hedeflerken, ABD büyük teknoloji şirketleri ve inovasyon odaklı girişimcilik ekosistemi sayesinde bu alandaki öncü rolünü korumaya çalışıyor.

Yeni Küresel Güçler: Avrupa Birliği, Japonya ve Güney Kore gibi bölgeler de bu yarışta stratejik yatırımlar yaparak liderlik iddiasını sürdürüyor. Özellikle Avrupa Birliği, etik ve düzenleyici çerçeveleri ile teknoloji yarışında farklı bir yaklaşım geliştiriyor.

9.1.2. Yapay Zekâ Tabanlı Sektörlerin Yükselişi

Sağlık Sektörü: Yapay Zekânın tıp ve sağlık hizmetlerinde devrim oluşturabileceği öngörülüyor. Kişiselleştirilmiş tedaviler, erken teşhis ve hastalıkların önlenmesi alanlarında büyük gelişmeler bekleniyor.

Ulaşım ve Otonom Sistemler: Otonom araçlar ve Yapay Zekâ ile donatılmış ulaşım sistemleri geleceğin şehirlerinde yaygınlaşacak. Bu durum sadece ulaşım sektöründe değil, lojistik, ticaret ve kentsel planlamada da önemli etkiler oluşturacak.

Eğitim: Yapay Zekânın eğitimde kullanımıyla birlikte kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri mümkün olacak. Öğrencilerin ihtiyaçlarına göre şekillenen eğitim modelleri, öğrenim sürecini daha verimli hale getirecek.

Finans ve Yatırım: Yapay Zekânın finans sektörü üzerindeki etkisi, veri analitiği ve tahmin modelleri ile yatırım kararlarını daha güvenilir kılacak. Yapay Zekâ tabanlı algoritmalar, finansal kararları daha hızlı ve doğru şekilde yönlendirebilecek.

9.1.3. Siber Güvenlik ve Yapay Zekâ Yarışları

Yapay Zekâ ile Güçlendirilmiş Siber Güvenlik: Siber saldırılar ve siber savaşlarda Yapay Zekânın kullanımı giderek artacak. Yapay Zekâ saldırıları önceden tahmin edip savunma mekanizmalarını güçlendirecek çözümler sunacak. Aynı zamanda, devletler arası Yapay Zekân destekli siber saldırılar da artabilir.

Bilgi Savaşları ve Manipülasyon: Yapay Zekâ, bilgi savaşlarında önemli bir silah olarak kullanılabilir. Sahte haberler ve dezenformasyonun yaygınlaşması, seçim süreçlerini, politikaları ve toplumsal güveni derinden etkileyebilir.

9.1.4. İş Gücü ve Sosyal Dönüşüm:

İş Kaybı ve Yeni Meslekler: Otomasyonun hızla artması bazı mesleklerde iş kayıplarına yol açabilir. Ancak, Yapay Zekâya dayalı yeni meslekler ve beceri gereksinimleri ortaya çıkacak. Eğitim sistemleri ve iş gücü stratejileri bu değişime uyum sağlamak zorunda kalacak.

Gelir Dağılımı ve Eşitsizlik: Yapay Zekânın iş gücündeki etkileri nedeniyle gelir eşitsizliği artabilir. Bu, özellikle gelişmekte olan ülkelerde sosyal gerginliklere yol açabilir.

9.1.5. Yapay Zekânın Etik ve Düzenleyici Çerçevesi

Uluslararası Düzenlemeler: Yapay Zekânın güvenilirliği, etik kurallar ve uluslararası düzenlemelerle şekillenecek. Özellikle, veri gizliliği, karar alma süreçlerindeki şeffaflık ve hesap verebilirlik gibi konular üzerinde küresel iş birliği gerekecek.

Yapay Zekânın Etik Sorunları: Önyargılı algoritmalar, karar süreçlerinin insan kontrolünden çıkması gibi etik problemler devletler ve teknoloji şirketleri tarafından öncelikli ele alınacak.

10. TÜRKİYE BAĞLAMINDA YAPAY ZEKÂNIN GELECEĞİ

10.1. Yapay Zekânın Gelişiminde Devlet Stratejisi

YZ Stratejisi ve Yatırımlar: Türkiye, “Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi” kapsamında 2025 yılına kadar bu alanda küresel liderler arasında yer almayı hedefliyor. Devlet destekli Yapay Zekâ yatırımları, AR-GE çalışmaları ve Yapay Zekâ ekosisteminin gelişmesi için teşvikler sunuluyor.

Akıllı Şehirler ve Dijital Dönüşüm: Türkiye, dijitalleşme ve akıllı şehir projeleriyle Yapay Zekâ teknolojilerinin kullanımı için büyük potansiyel taşıyor. Trafik yönetimi, enerji verimliliği, sağlık hizmetleri gibi alanlarda Yapay Zekâ destekli çözümlerle şehirlerin daha yaşanabilir hale getirilmesi hedefleniyor.

10.2. İş Gücü ve Eğitimde Dönüşüm

Dijital Eğitim Programları: Türkiye’de dijital eğitim ve Yapay Zekâ tabanlı öğrenme sistemleri, genç iş gücünün gelişimine katkı sağlayabilir. Özellikle meslek liseleri, üniversiteler ve teknoparklar, bu alanda önemli bir rol oynayacak.

Bilişim ve Yapay Zekâ Uzmanları Yetiştirme: Türkiye’nin Yapay Zekâ alanında uzman insan kaynağını geliştirmesi, küresel rekabette başarılı olması için kritik. Üniversitelerde ve özel sektör girişimlerinde Yapay Zekâ üzerine eğitimler artırılacak.

10.3. Sanayi ve Yapay Zekâ Kullanımı

Sanayi 4.0 ve Yapay Zekâ: Türkiye, özellikle üretim ve sanayi sektörlerinde Yapay Zekânın daha etkin kullanılmasını sağlayacak stratejiler geliştiriyor. Yapay Zekânın imalat süreçlerine entegrasyonu ile daha verimli ve kaliteli üretim süreçleri hedefleniyor.

Tarım ve Lojistik: Yapay Zekâ tarımda verimliliği artıracak uygulamalarla Türkiye’nin tarımsal üretim kapasitesini artırabilir. Lojistik sektörü ise Yapay Zekâ destekli envanter yönetimi ve tedarik zinciri süreçleriyle güçlenecek.

10.4. Yapay Zekânın Güvenlik ve Savunma Alanındaki Rolü

Savunma Sanayi ve Otonom Sistemler: Türkiye’nin savunma sanayisinde yaptığı yatırımlar, Yapay Zekâ ile donatılmış insansız hava araçları (İHA’lar) ve otonom sistemlerle daha stratejik bir boyut kazanıyor. Askeri alandaki Yapay Zekâ uygulamaları, savunma gücünü artıracak.

10.5. Yapay Zekânın Sosyal ve Ekonomik Etkileri

İstihdam ve İşsizlik: Türkiye’de Yapay Zekânın iş gücü üzerindeki etkisi, kısa vadede bazı sektörlerde iş kayıplarına yol açabilir. Ancak, devletin ve özel sektörün bu süreci yönetmek için eğitim ve yeniden yetenek kazandırma programlarına yatırım yapması önemli olacak.

Eşitsizlik ve Ekonomik Fırsatlar: Yapay Zekânın, Türkiye’de gelir dağılımında yeni dengesizlikler oluşturabilir. Ancak, doğru uygulamalar ve stratejilerle Yapay Zekâ tabanlı girişimler yeni ekonomik fırsatlar doğurabilir.

Dünya genelinde ve Türkiye’de yapay zekânın geleceği, teknolojinin adaptasyonu ve stratejik yönlendirilmesiyle şekillenecek. Türkiye, Yapay Zekânın konusunda stratejik yatırımlar yaparak küresel rekabet gücünü artırmaya çalışırken, dünya genelinde de yapay zekâ, ekonomik, sosyal ve siyasi dengeleri değiştirmeye devam edecek. Uzun vadede, Yapay Zekânın doğru yönlendirilmesi, ekonomik büyüme, toplumsal refah ve küresel istikrar için kritik olacaktır.

11. KUANTUM TEKNOLOJİSİ



- Kuantum Teknolojisi Nedir?
- Kuantumun Gelişimi
- Kuantum Haberleşme
- Kuantum Hesaplama Nedir?
- Kuantum Teknolojisinin Bazı Uygulama Alanları
- Kuantum Bilgisayarlar
- Kuantum Süperpozisyon Nedir?
- Günümüzde Kuantum Bilgisayarlarla Örnekler:
- Türkiye’de Kuantum Teknolojisi
- Kuantum Teknolojisinin Geleceği ve Etkileri
- Kuantum Teknolojisi ve Yapay Zekâ
- Kuantum Teknolojisinin Riskleri
- Kuantum Teknolojisinde Önde Gelen Ülkeler
- Kuantum Anahtarlama ve Ağ Teknolojileri
- Kuantum Entegrasyonu ve Endüstri 4.0
- Kuantum Biyoteknolojisi ve Tıbbi Uygulamalar
- Kuantum Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji
- Kuantum Elektronik ve Fotonik Uygulamaları
- Kuantum Güç Kaynakları ve Enerji Depolama Sistemleri
- Kuantum, Kriptografi ve Güvenlik
- Kuantum Havacılık ve Uzay Teknolojileri
- Kuantum Algoritmaları
- Kuantum Sensörler
- Kuantum İnternet
- Kuantum Veri İşleme

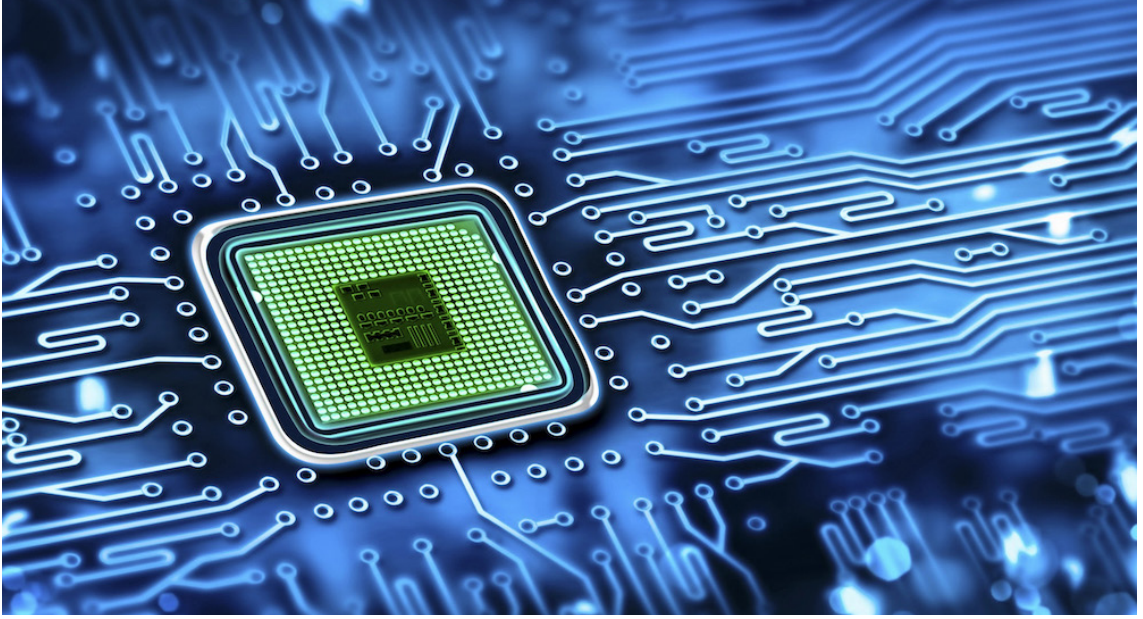
11.1. Kuantum Teknolojisi Amaç Ve Hedefler

Siber Güç Türkiye'24 zirvesinde, katılımcılara Siber Güç için önemli bir etken olduğunu düşündüğümüz kuantum teknolojinin temel kavramlarından ileri düzey uygulamalarına kadar geniş bir perspektif sunmak amaçlamaktadır. Kuantum teknolojinin doğası, potansiyeli ve mevcut gelişmeleri üzerine derinlemesine bir anlayış sağlamak için tasarlanmıştır. Zirvede Kuantum teknolojilerine ilişkin hedeflerimiz aşağıdadır.

- Kuantum Teknolojisi ve Temel Kavramlar: Kuantum teknolojinin ne olduğu, nasıl işlediği ve klasik teknolojilerden nasıl farklılık gösterdiği hakkında genel bir bilgi sağlamak.
- Kuantum Bilgisayarlar ve Potansiyelleri: Günümüzdeki kuantum bilgisayarlarının durumu, çalışma prensipleri ve gelecekteki uygulama alanları üzerine odaklanmak.
- Kuantum Teknolojinin Uygulama Alanları: Kuantum teknolojinin farklı sektörlerdeki potansiyel uygulamalarını, örneğin iletişim, sağlık, malzeme bilimi ve güvenlik gibi alanlarda nasıl kullanılabileceğini tartışmak.
- Kuantum Teknolojinin Etkileri ve Geleceği: Kuantum teknolojinin toplumsal, ekonomik ve etik açılardan etkilerini değerlendirmek ve gelecekte nasıl şekillenebileceğini öngörmek.
- Kuantum Teknolojisi ve Diğer Teknolojilerle Entegrasyon: Özellikle yapay zekâ ile kuantum teknolojinin nasıl bir araya getirilebileceğini ve birbirini nasıl destekleyebileceğini anlatmak.
- Kuantum Teknolojinin Küresel ve Yerel Durumu: Türkiye'nin de dahil olduğu ülkelerin kuantum teknolojisi alanındaki pozisyonunu değerlendirmek ve bu alandaki küresel liderleri tanıtmak.
- Kuantum Teknolojinin Gelecekteki Yönelimleri: Endüstri 4.0 ve diğer ileri üretim teknolojileriyle kuantum teknolojinin nasıl entegre olabileceğini ve bu entegrasyonun nasıl bir dönüşüm getirebileceğini tartışmak.
- Kuantum Teknolojinin Gelecekteki Riskleri ve Güvenlik Meseleleri: Kuantum teknolojinin gelişimi sırasında karşılaşılabileceğimiz güvenlik riskleri ve etik sorunlar hakkında bilinçlendirme yapmak.

11.2. Kuantum Teknolojisi Nedir?

Kuantum teknolojisi, kuantum mekaniği prensiplerine dayanan ve bu prensipleri kullanarak bilgi işleme, iletişim, algılama ve diğer alanlarda gelişmiş teknolojilerin geliştirilmesini amaçlayan bir alanı ifade eder. Kuantum fiziğinin belirgin özelliklerinden yararlanarak, klasik teknolojilerle mümkün olmayan yeni çözümler sunmayı hedefler.



11.3. Kuantum Gelişimi

İlk kuantum devrimi, 20. yüzyılın başlarında bilim insanlarının atomun yapısı ile elektromanyetik alanların kuantum doğasını tanımlayan matematiksel denklemleri ortaya koymasıyla başladı. İlk kuantum devrimi sırasındaki araştırmalar sonucunda transistor, lazer vb. teknolojilerin geliştirilmesiyle bilgi ve teknoloji çağının yolu açılmış oldu

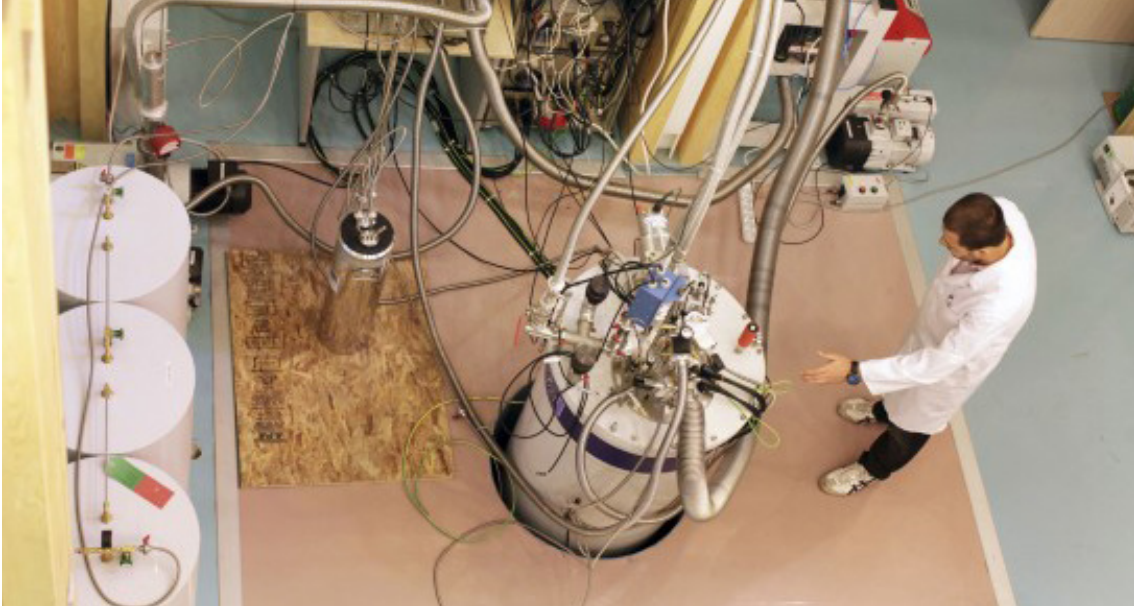
Birinci kuantum devrimiyle kuantum doğası anlaşılan parçacıkların ve alanların özelliklerinin (spin, polarizasyon, vb.) manipülasyonu ve birbirleriyle klasik olmayan etkileşimleri üzerine pratik uygulamaların geliştirilmesi ise 21. yüzyılın başlarında yaşanan ikinci kuantum devrimi ile başlamıştır. Parçacıkların kuantum özelliklerinin kullanımı sayesinde hesaplama, iletişim, metroloji, sensörler ve görüntüleme vb. alanlarda klasik sınırların aşılması ile çığır açan teknolojik gelişmeler yaşanmaktadır.

11.4. Kuantum Haberleşme

Kuantum teknolojileri, haberleşme alanında devrim niteliğinde bir dönüşüm sağlamaktadır. Özellikle veri gizliliği ve kriptoloji alanlarında sağladığı katkılar, mevcut güvenlik yöntemlerinin ötesine geçmektedir. Kuantum rassal sayı üreticileri, geleneksel yöntemlere göre çok daha yüksek güvenlik seviyeleri sunarak, tamamen öngörülemeyen rassal sayılar üretir. Bu sayede şifreleme algoritmaları daha güçlü hale gelir anahtar dağıtımı ise, haberleşme süreçlerindeki en hassas noktalardan birini çözer. Geleneksel yöntemlerde kullanılan anahtar değişim yöntemleri, belirli algoritmalarla korunur ve teorik olarak çözülebilir olabilir. Ancak kuantum anahtar dağıtımı, fotonların kuantum durumları üzerinden gerçekleştirildiği için, izinsiz erişimler tespit edilir ve bu tür durumlar anında fark edilerek güvenlik önlemleri alınabilir.

Haberleşme hatlarındaki herhangi bir sızma girişimi, kuantum teknolojileri sayesinde tespit edilir ve otomatik olarak veri akışı durdurularak saldırı önlenmiş olur. Bu aktif koruma mekanizması, geleneksel iletişim sistemlerinde mümkün olmayan bir güvenlik seviyesi sunar.

Kuantum iletişim teknolojileri, bu yüksek güvenlik ve koruma sağlamasıyla sadece askeri veya devlet kurumları için değil, finans, sağlık gibi özel sektör alanlarında da büyük önem taşımaktadır. Veri gizliliği ve bütünlüğünün kritik olduğu her alanda, kuantum teknolojilerinin kullanımı gelecekte daha da yaygınlaşacak ve dijital dünyanın güvenliğini sağlamak için önemli bir araç olmaya devam edecektir.



11.5. Kuantum Hesaplama Nedir?

Kuantum hesaplama, klasik bilgisayarların çözümlemekte zorlandığı karmaşık matematiksel problemleri çözmek için tasarlanmış bir teknolojidir. Bu teknoloji, kuantum mekaniği prensiplerine dayanarak bilgiyi işlemek için kuantum bit (qubit) adı verilen birimleri kullanır. Klasik bilgisayarlar sadece 0 ve 1 değerlerini taşıyan klasik bitleri kullanırken, kuantum bilgisayarlar kuantum süperpozisyonu ve kuantum dolanıklığı gibi özellikleri sayesinde aynı anda birden fazla durumu işleyebilir. Bu durum, belirli problemleri çözmek için geleneksel bilgisayarlara kıyasla kuantum bilgisayarların çok daha hızlı ve etkili olabileceği anlamına gelir.

Kuantum hesaplama potansiyeli, özellikle karmaşık algoritmaların ve büyük veri setlerinin işlenmesi gereken alanlarda büyük umutlar doğurmaktadır. Örneğin, kriptografi alanında güçlü şifreleme yöntemleri geliştirmek veya kimyasal reaksiyonların modellenmesi gibi karmaşık simülasyonları hızla gerçekleştirmek mümkün olabilir. Ancak, kuantum bilgisayarların teknik zorlukları ve hâlâ geliştirilme aşamasında olmaları, geniş ölçekte kullanılmalarını henüz sınırlıyor. Bu nedenle, kuantum hesaplama alanındaki ilerlemelerin, gelecekte bilgi işleme ve bilimsel araştırmalarda önemli bir rol oynaması beklenmektedir.

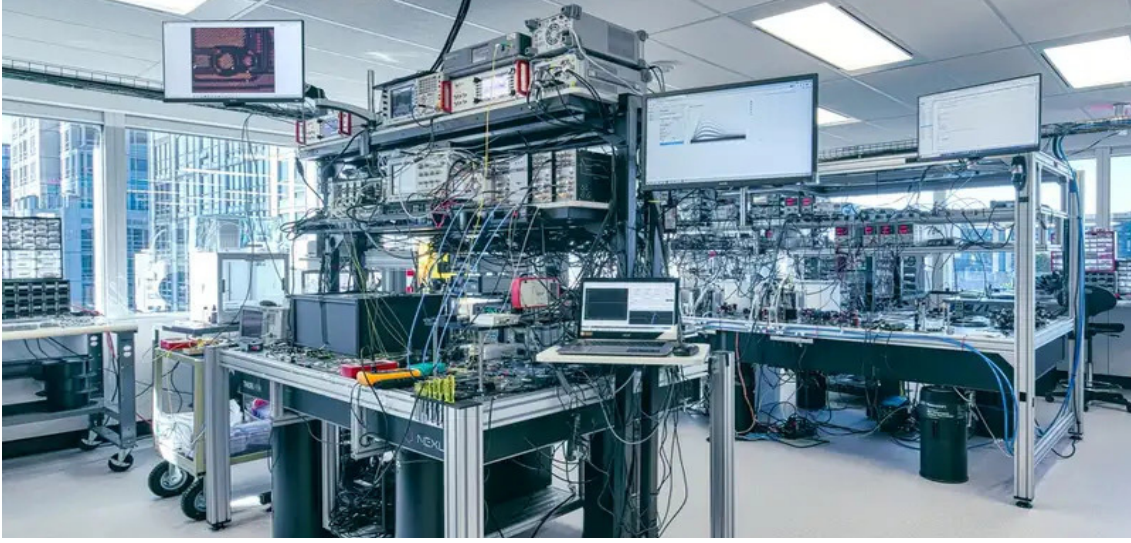


11.6. Kuantum Teknolojisinin Bazı Uygulama Alanları

Kuantum teknolojinin kullanım alanları gün geçtikçe genişlemekte ve farklı disiplinlerde etkili çözümler sunmaktadır. Kuantum sensörler, özellikle hassas ölçümlerde kullanılarak manyetik alanlar, yerçekimi dalgalanmaları gibi fiziksel olayları son derece hassas bir şekilde ölçebilir. Kuantum görüntüleme ve görüntü işleme ise, yüksek çözünürlüklü görüntülerin elde edilmesi ve işlenmesinde büyük potansiyel taşır. Kuantum simülasyonları, karmaşık kimyasal reaksiyonların yanı sıra malzeme biliminde yeni malzemelerin keşfi için de kullanılır. Kuantum metroloji ise, atomik saatlerden çok daha hassas zaman ve uzaklık ölçümleri yapılmasını sağlar, bu da navigasyon sistemlerinden temel fizik araştırmalarına kadar geniş bir uygulama yelpazesini kapsar. Bu ileri teknoloji alanları, kuantum mekaniği özelliklerini kullanarak bugünün teknolojik sınırlarını genişletmekte ve gelecekte daha da önem kazanmaktadır.

11.7. Kuantum Bilgisayarlar

Kuantum bilgisayarlar, kuantum mekaniği prensiplerine dayalı olarak çalışan bilgisayar sistemleridir. Süperpozisyon ve kuantum dolanıklığı gibi özellikleri kullanarak, belirli problemleri çözmek için klasik bilgisayarlardan çok daha hızlı olabilirler. Kuantum bilgisayarlar, klasik ikili veri yerine çoklu durumları bulundurabilen ve yine çalışma prensibinde “kuantum dolanıklık” gibi kuantum fenomenleri barındıran sistemlerdir. Genel olarak temel verilerin sıralanması ve düzenlenmesi konularında çok başarılı olan klasik bilgisayar sistemleri kompleks algoritmalar gerektiren ve farklı veri noktaları arasındaki istatistiksel bağlantıların araştırılmasında oldukça sınırlı kalmaktadır. Kuantum hesaplama ve kuantum bilgisayar sistemleri kullanılarak özellikle yüksek karmaşıklık barındıran problemlerin (yapay zekâ, atomsal malzeme modelleme, kriptografi, finansal modelleme ve hava olayları gibi kaotik sistemler) araştırılmasında sağlayacakları faydalar ile öne çıkmaktadır.



11.8. Kuantum Süperpozisyon Nedir?

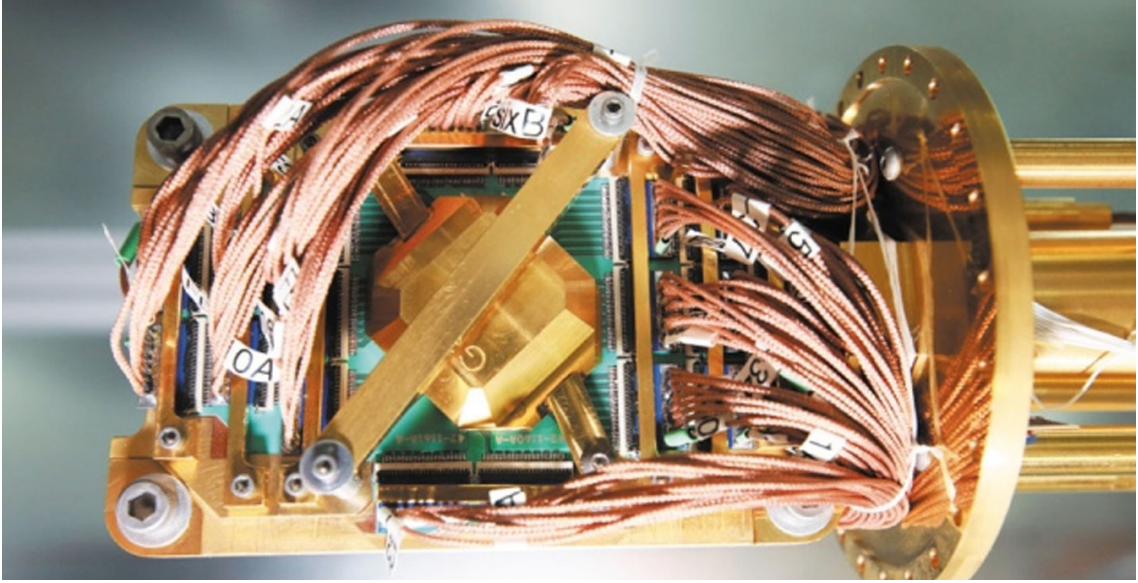
Kuantum süperpozisyonu, atom altı parçacıkların aynı anda birden fazla durumda var olduğu teorisidir. Bu, Schrödinger'in Kedisi düşünce deneyinin can alıcı noktasıdır; bir kedi, bir şişe zehir ve bir radyoaktif kaynak, kapalı bir kutunun içindedir. Eğer bir Geiger sayacı radyoaktiviteyi tespit ederse şişeyi parçalıyor, zehri serbest bırakıyor ve kedi öldürüyor. Radyoaktivite tespiti istatistiksel bir süreç olduğundan, kutu kapalıyken kedi hem canlı hem de ölü olabilir; sonuç yalnızca kutuyu açtığınızda ve kedinin şu veya bu durumda olduğunu gözlemlediğinizde doğrulanır.

Gerçekliğin bu akıllara durgunluk veren versiyonunun pratik uygulaması en çok kuantum bilgisayarlarda görülmektedir. Dijital bilgisayarlar verileri bitler (ikililerin birleri ve sıfırları) olarak depolarken, kuantum bilgisayarlar aynı anda bir, sıfır veya her ikisi olarak var olan kübitleri kullanır. Bu süperpozisyon durumu, inanılmaz derecede hızlı eş zamanlı ve paralel hesaplamalara izin vererek neredeyse sonsuz sayıda olasılık oluşturur.



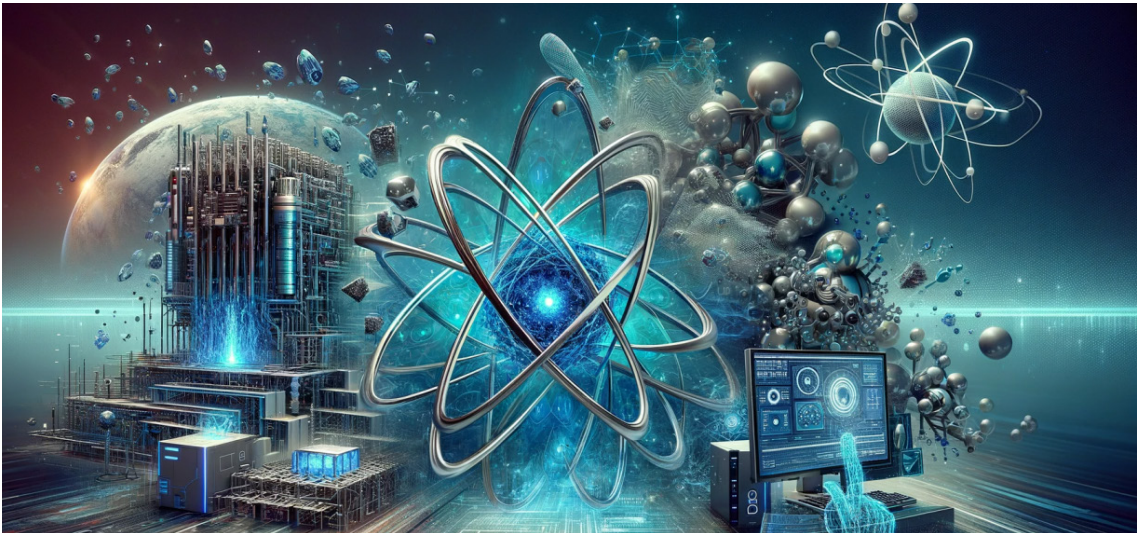
11.9. Günümüzde Kuantum Bilgisayarlarla Örnekler

Günümüzdeki kuantum bilgisayarlar genellikle araştırma ve geliştirme aşamasında olup, sınırlı ölçekte kullanılmaktadır. Örneğin, bazı kuantum bilgisayarlar kuantum simülasyonları, kriptografi veya optimizasyon problemleri gibi belirli uygulamalarda kullanılmaktadır. Kuantum bilgisayarlar, büyük sayıları çarpanlara ayırma veya karmaşık sistemleri optimize etme gibi sorunları klasik bilgisayarlardan çok daha hızlı çözüme potansiyeline sahiptir.



11.10. Türkiye’de Kuantum Teknolojisi

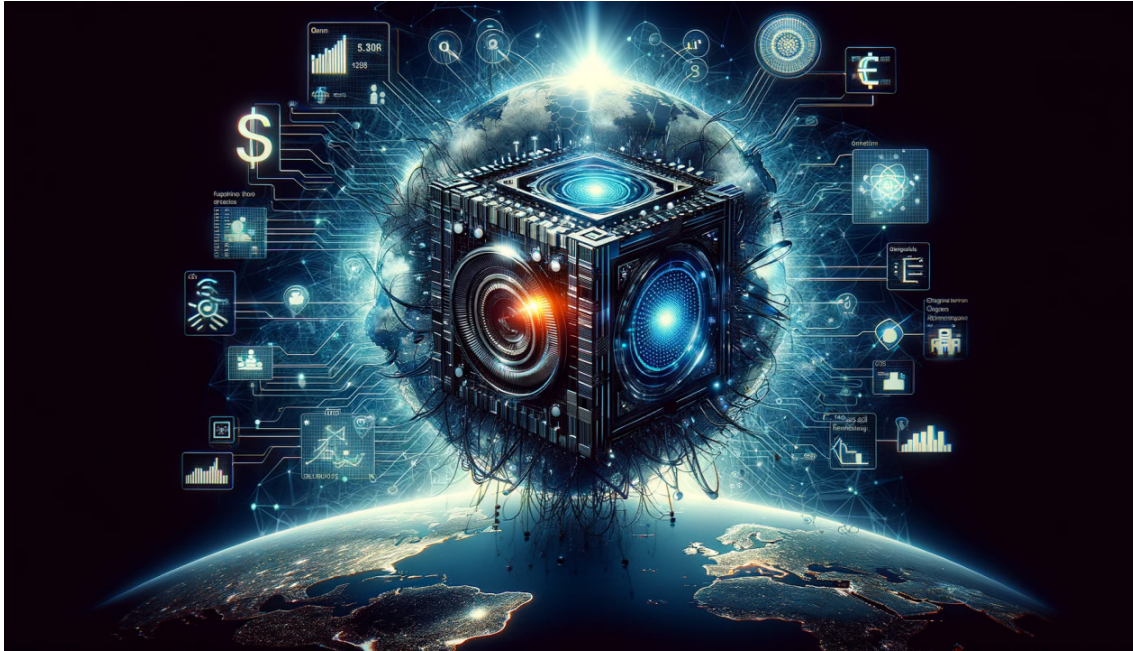
Türkiye’de kuantum teknolojisi araştırmaları ve uygulamaları gelişmekte olan bir alandır. Üniversiteler ve araştırma kurumları, kuantum bilgisayarlar, kuantum iletişim, kuantum sensörler gibi konularda çalışmalar yapmaktadır. Türkiye’nin bu alandaki potansiyeli ve yatırımları değerlendirilmektedir.



11.11. Kuantum Teknolojisinin Geleceği ve Etkileri

Kuantum teknolojinin geleceği, birçok sektörde devrim potansiyeliyle sahip olduğunu göstermektedir. Yeni malzeme gelişiminden sağlık sektörüne, enerji yönetiminden güvenli iletişime kadar birçok alanda büyük etkiler oluşturmaya beklenmektedir.

Kırlamaz kuantum anahtar şifrelemesinin daha güvenli iletişimi desteklemesi; kuantum radarının görünmezlik teknolojilerini işlevsiz kılabilmesi, hedef tanımlamayı iyileştirmesi ve gizli tespit ile gözetlemeyi sağlaması; gravimetrik, manyetik veya akustik sensörlerin kullanımı ile sualtı savaş kabiliyetlerini artırması; hassas saatlerin, GPS olmayan alanlarda hassas konumlandırma ve zamanlama sistemleri (PNT) için kullanılabilmesi öngörülmektedir. Modern askeri sistemler, klasik, istatistiksel, kuantum ve görelilik fiziklerinin kullanılmasına dayanır. İlk kuantum devrimi, özellikle transistörlerin, bilgisayar çiplerinin, lazerlerin, manyetik rezonans görüntülemenin ve modern iletişim teknolojilerinin temelini atmıştır. Bu tür fiziksel uygulamaların pratik kullanımı, son on yılda gelişmiş araçlar ve daha derin bir anlayış sayesinde daha önce hayal edilemeyen teknolojik fırsatlar sunmuştur. Bu nedenle, ikinci nesil kuantum teknolojileri ortaya çıkmaktadır. İkinci nesil kuantum etkilerinin pratik uygulaması şu anda araştırılmakta ve birçok durumda aktif olarak kullanılmaktadır. Bunun bir sonucu olarak, otonomi, ileri imalat, malzeme bilimi, enerji depolama ve gelecek nesil kuantum etkilerinin karmaşık etkileşimiyle oluşan dördüncü sanayi çağına potansiyel olarak yol açan daha büyük bir devrimin bir parçası olduğuna dair artan bir kabul vardır. Son nesil kuantum teknolojileri (KT) inanılmaz bir hızla gelişmektedir. Savunma ve güvenlik uygulamalarının dört temel faaliyet alanı ise farklı zaman skalalarında ilerlemektedir: İletişim, Hesaplama, Konumlandırma, Navigasyon ve Zamanlama (PNT) ve Algılama. Kuantum hesaplama alanındaki gelişmeler çoğunlukla ticari amaçlar tarafından yönlendirilirken, kuantum algılama, iletişim ve PNT alanındaki gelişmeler savunma ve güvenlik amaçları tarafından motive edilmektedir. Ulusal düzeydeki yatırımlar önemli ölçüde artmaktadır, odak noktası ise hala çoğunlukla ticari uygulamalardır.

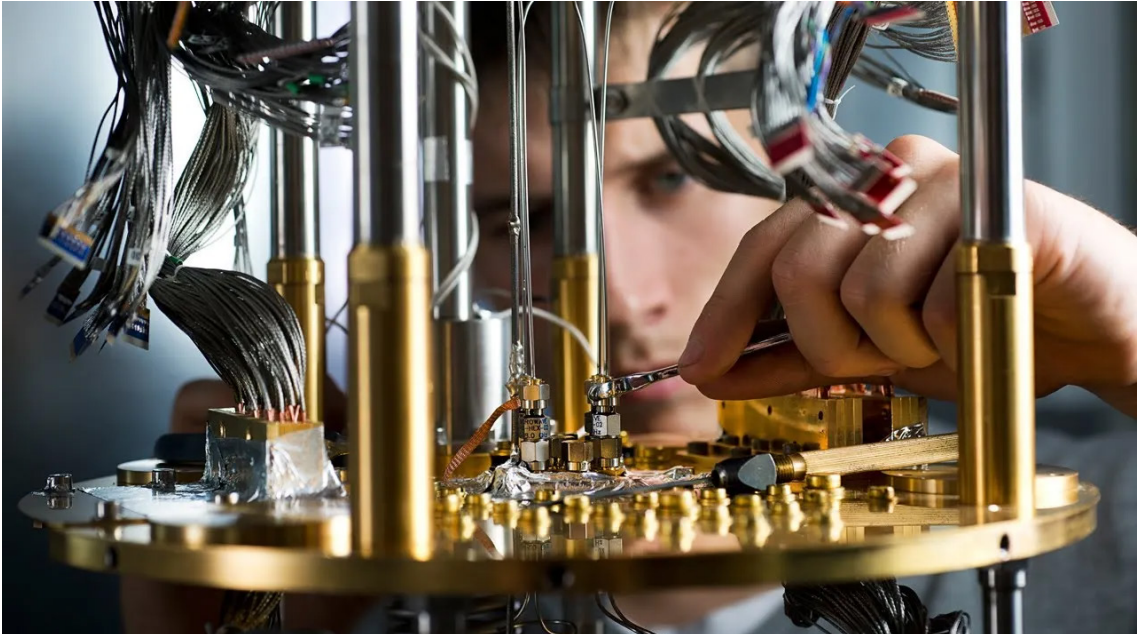


11.12. Kuantum Teknolojisi ve Yapay Zekâ

Yapay zekâ ve kuantum teknolojisi, birlikte entegre edildiğinde çok büyük bir potansiyel sunabilir. Kuantum bilgisayarlar, geleneksel bilgisayarlara kıyasla çok daha yüksek işlem gücü ve hız sağlayabilirler. Bu özellikleri sayesinde karmaşık veri setlerini daha etkili bir şekilde işleyebilir ve büyük veri analizlerini daha hızlı gerçekleştirebilirler. Özellikle derin öğrenme gibi karmaşık yapay zekâ algoritmalarının eğitim süreçleri, kuantum bilgisayarların paralel işlem yetenekleri ile büyük ölçüde optimize edilebilir.

Yapay zekâ uygulamaları, genellikle büyük miktarda veriyi analiz etmeyi ve bu verilerden öğrenmeyi gerektirir. Kuantum bilgisayarlar, bu tür veri analizlerini daha hızlı yapabilir ve daha kesin sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca, kuantum hesaplama gücü, yapay zekâ modellerinin daha karmaşık ve detaylı olmasını sağlayabilir, böylece gerçek dünya problemlerine daha iyi çözümler sunabilirler.

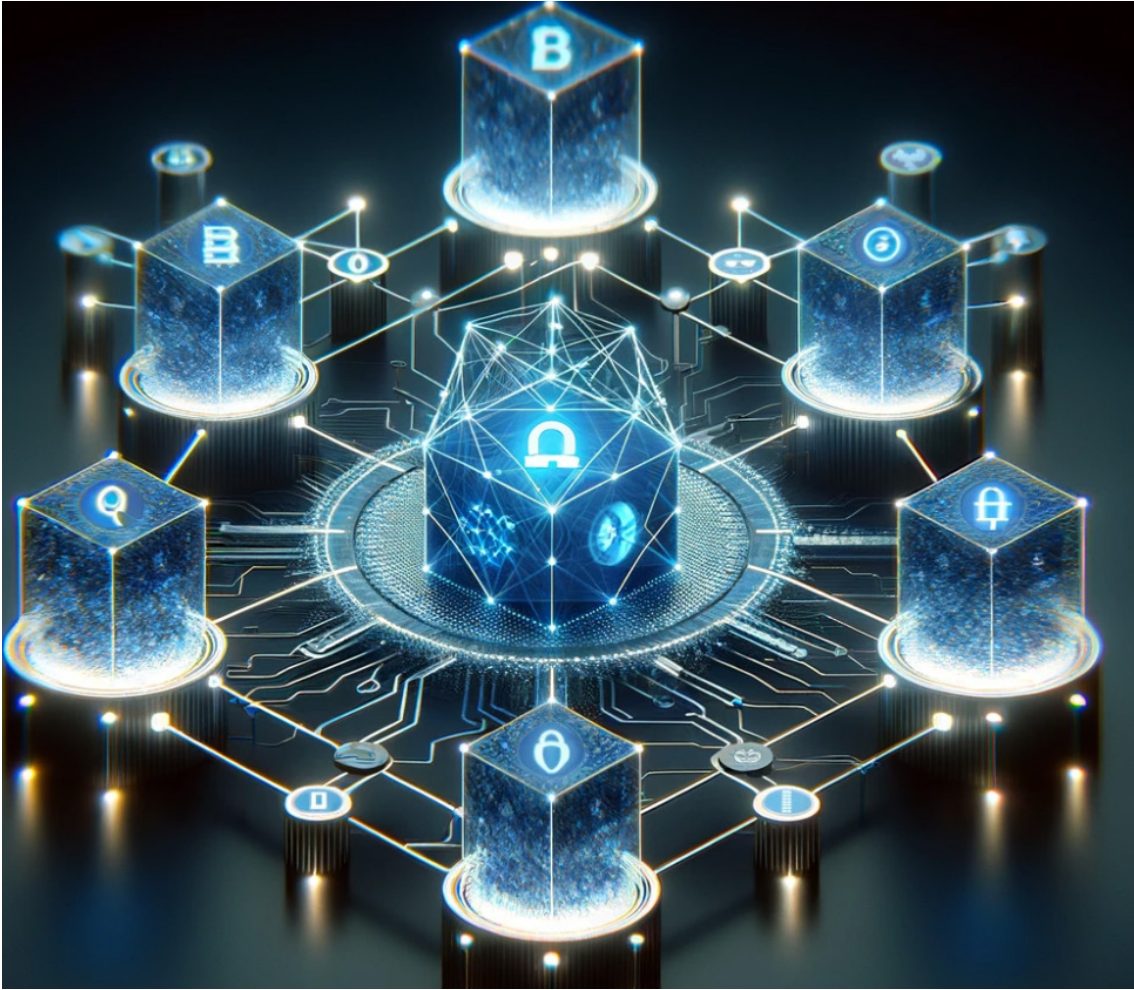
Bununla birlikte, kuantum bilgisayarların mevcut durumda teknik zorlukları bulunmakta ve geniş ölçekte ticari uygulamalara henüz hazır değildir. Ancak bu alandaki araştırmalar ve geliştirmeler hızla ilerlemekte olup, ilerleyen yıllarda yapay zekâ ile kuantum teknolojisinin entegrasyonu, bilimsel ve endüstriyel alanlarda önemli yenilikler getirebilir. Özellikle sağlık, malzeme bilimi, finans gibi alanlarda bu tür entegrasyonların, daha hızlı ve daha güvenilir sonuçlar elde etmeye yardımcı olması beklenmektedir.



11.13. Kuantum Teknolojisinin Riskleri

Kuantum teknolojinin gelişimi, güvenlik ve etik sorunlar da beraberinde getirebilir. Özellikle kuantum bilgisayarlarının klasik kriptografi sistemlerini çözebilme potansiyeli, veri güvenliği ve gizliliği açısından yeni riskler oluşturabilir.

Kuantum gücünün getireceği şifreleme katmanları kendimizi daha güvende hissettirecek. Fakat bu teknolojilerin bile güvenliği yüzde 100 vaat edemediğini de unutmamak gerekiyor. FireEye risk analisti Parnian Najafi'ye göre kuantum foton bilgisayarların çalıştığı Shor'un Algoritması olarak bilinen sistem de aslında mevcut şifreleme sistemlerinde yeni riskler ortaya çıkarıyor. Najafi'ye göre kuantum bilgisayarlar hacker ve siber suçluların kolayca erişebileceği bilgisayarlar olmayacak. Najafi: "Mevcut kuantum bilgisayarlarda düzenli ve stabil çalışabilme ortamı olabilmesi için sıfır derece sıcaklığa ihtiyaç duyuluyor. Böylece ortamdaki diğer radyo dalgalarından ve gürültüden uzak kalabiliyorlar. Bu çalışma ortamındaki gerekli koşulları sağlamak da kişisel kullanım için çok zor olacak" diyor.



11.14. Kuantum Teknolojisinde Önde Gelen Ülkeler

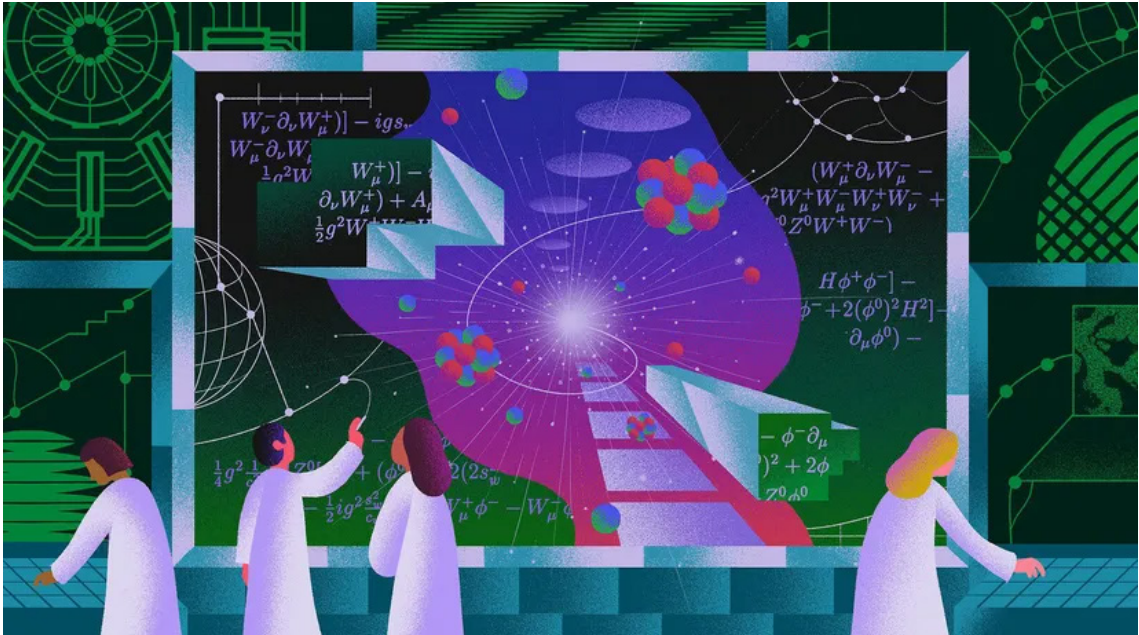
Kuantum teknolojinin gelişimi ve uygulamaları açısından önde gelen ülkeler arasında ABD, Çin ve Avrupa ülkeleri öne çıkmaktadır. ABD, kuantum bilgisayarlar, iletişim, simülasyon ve metroloji gibi alanlarda önemli ilerlemeler kaydetmiştir.

Özellikle ABD’nin büyük teknoloji şirketleri, kuantum bilgisayar geliştirme yarışında öncü konumda yer almaktadır. Özel sektördeki bu güçlü katılım hem araştırma hem de ticari uygulamaların hızla ilerlemesine katkı sağlamaktadır.

Çin ise kuantum bilgisayarlar ve iletişim teknolojilerinde ciddi yatırımlar yaparak hızla ilerlemektedir. Ülkenin stratejik planları arasında kuantum bilgisayarlar ile güvenli iletişim sistemleri kurma hedefleri bulunmaktadır. Çin’in kuantum algoritma ve protokolleri üzerine yaptığı araştırmalar da dikkat çekmektedir

Avrupa ülkeleri, özellikle Almanya, İngiltere, Fransa ve Hollanda gibi ülkeler, kuantum araştırmalarına büyük önem vermektedirler. Avrupa Birliği’nin de kuantum teknolojilerine yönelik geniş çaplı bir stratejisi bulunmakta ve bu alanda birlik içinde çalışmalar yürütmektedirler. Özellikle Avrupa’da kamu-özel sektör iş birliği ile kuantum bilgisayar geliştirme projeleri desteklenmektedir.

Bu ülkelerin kuantum teknolojilerine olan yatırımları, gelecekteki dijital dönüşüm ve rekabet gücü açısından kritik öneme sahiptir. Kuantum bilgisayarlar, iletişim sistemleri, sensör teknolojileri ve daha birçok alanda sağlayacakları potansiyel avantajlar nedeniyle, bu ülkelerin yatırımları küresel düzeyde büyük bir etki oluşturmaktadır.



11.15. Kuantum Anahtarlama ve Ağ Teknolojileri

Kuantum anahtarlama ve ağ teknolojileri, bilgi iletimi ve güvenliğinde klasik yöntemlerin ötesine geçen yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Kuantum mekaniğinin temel özelliklerinden yararlanarak geliştirilen bu teknolojiler, bilgilerin güvenliği ve gizliliği konusunda çığır açıcı çözümler sağlar. Kuantum anahtarlama, bilgiyi güvenli bir şekilde iletmek için kuantum mekaniği prensiplerini kullanır. Geleneksel şifreleme yöntemlerinde anahtarların güvenliği önemli bir sorundur çünkü

bu anahtarlar, matematiksel algoritmalarla korunurlar ve teorik olarak çözülebilirler. Ancak kuantum anahtarlama teknolojisi, fotonlar arasında kuantum dolanıklığı (entanglement) kullanarak anahtarların güvenli bir şekilde iletilmesini sağlar. Bu yöntemde, bir fotonun durumu, diğer fotonun durumunu belirler ve bu durum değiştirildiğinde tespit edilir, böylece izinsiz erişimler anında fark edilerek veri güvenliği sağlanır.

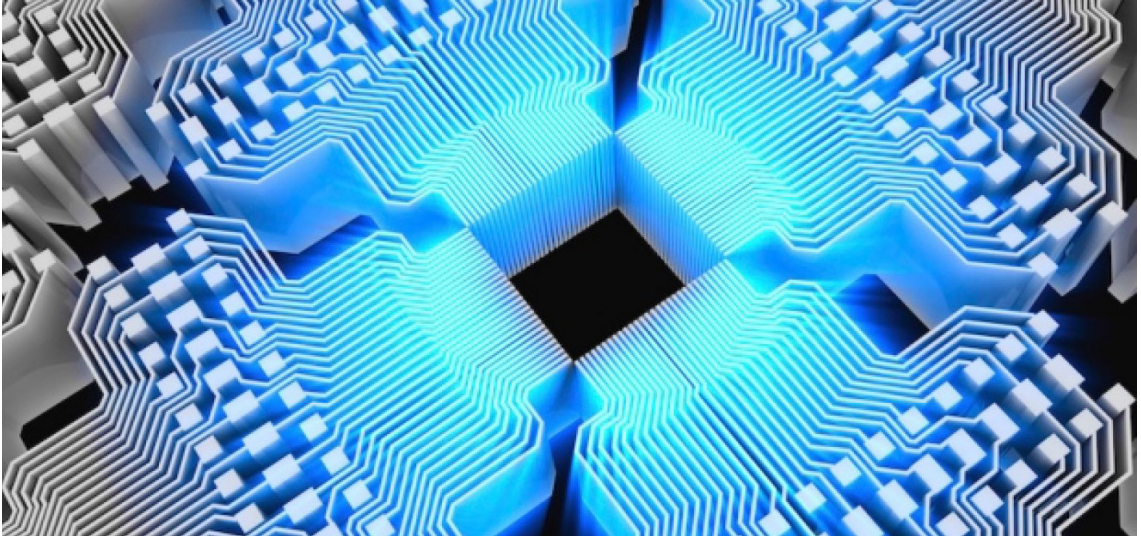
Kuantum iletişim ağı teknolojileri ise, kuantum dolanıklığı gibi teknikleri kullanarak iletişim ağlarının güvenliğini artırır. Bu teknolojiler, kriptografik anahtarların güvenliği için daha karmaşık ve daha güçlü yöntemler sunar. Özellikle hassas verilerin iletilmesi gereken alanlarda, bu teknolojilerin kullanımı büyük önem taşır. Kuantum ağ teknolojileri ayrıca, iletişim hattına herhangi bir sızma girişi olduğunda bu durumu tespit edip veri akışını durdurma kapasitesine sahiptir. Bu otomatik koruma mekanizmaları, geleneksel iletişim sistemlerinde mümkün olmayan bir güvenlik seviyesi sunar. Sonuç olarak, kuantum anahtarlama ve ağ teknolojileri, bilgi güvenliği ve iletişim güvenliği alanında yeni ufuklar açmaktadır. Bu teknolojilerin ilerlemesi ve yaygınlaşması, gelecekteki dijital dünyada daha güvenli ve daha güçlü iletişim ağları oluşturulmasına olanak tanıyacaktır.

11.16. Kuantum Entegrasyonu ve Endüstri 4.0

Kuantum teknolojileri, Endüstri 4.0 ve dijital dönüşüm süreçlerinde kritik bir rol üstlenmektedir. Bu teknolojiler, özellikle optimize üretim süreçlerinin yönetimi, lojistik operasyonların iyileştirilmesi ve veri analitiği gibi alanlarda büyük potansiyel sunar. Endüstri 4.0, üretim ve imalat sektöründe dijital teknolojilerin entegrasyonunu ve otomasyonunu ifade eder. Kuantum teknolojileri, bu süreçlerde daha hızlı ve daha verimli çözümler sağlayabilir. Örneğin, kuantum bilgisayarlar, karmaşık üretim süreçlerini optimize etmek için büyük veri analizi yapabilir ve bu süreçlerdeki verimliliği artırabilir. Ayrıca, kuantum algoritmaları, üretim hatlarının zamanlamasını ve kaynak kullanımını optimize etmek için kullanılabilir.

Lojistik yönetimi açısından, kuantum teknolojileri, lojistik ağlarının daha etkili ve güvenli bir şekilde yönetilmesine yardımcı olabilir. Kuantum iletişim teknolojileri, lojistik süreçlerindeki veri akışını daha güvenli hale getirebilirken, kuantum sensörler ve metroloji teknikleri, envanter yönetimi ve malzeme izleme süreçlerinde daha hassas ölçümler yapabilir. Veri analitiği ve yapay zekâ alanında, kuantum bilgisayarlar daha karmaşık veri analizlerini ve büyük veri setlerinin işlenmesini hızlandırabilir. Bu da karar verme süreçlerini iyileştirerek, işletmelerin rekabet avantajını artırabilir. Kuantum teknolojilerinin bu alanlarda kullanımı, işletmelerin daha esnek, daha hızlı ve daha verimli olmalarını sağlayarak, Endüstri 4.0 ve dijital dönüşüm süreçlerinin başarıyla tamamlanmasına önemli katkılarda bulunabilir.

Ancak bu teknolojilerin ticarileştirilmesi ve yaygınlaştırılması için daha fazla araştırma, geliştirme ve iş birliği gerekmektedir.



11.17. Kuantum Biyoteknolojisi ve Tıbbi Uygulamalar

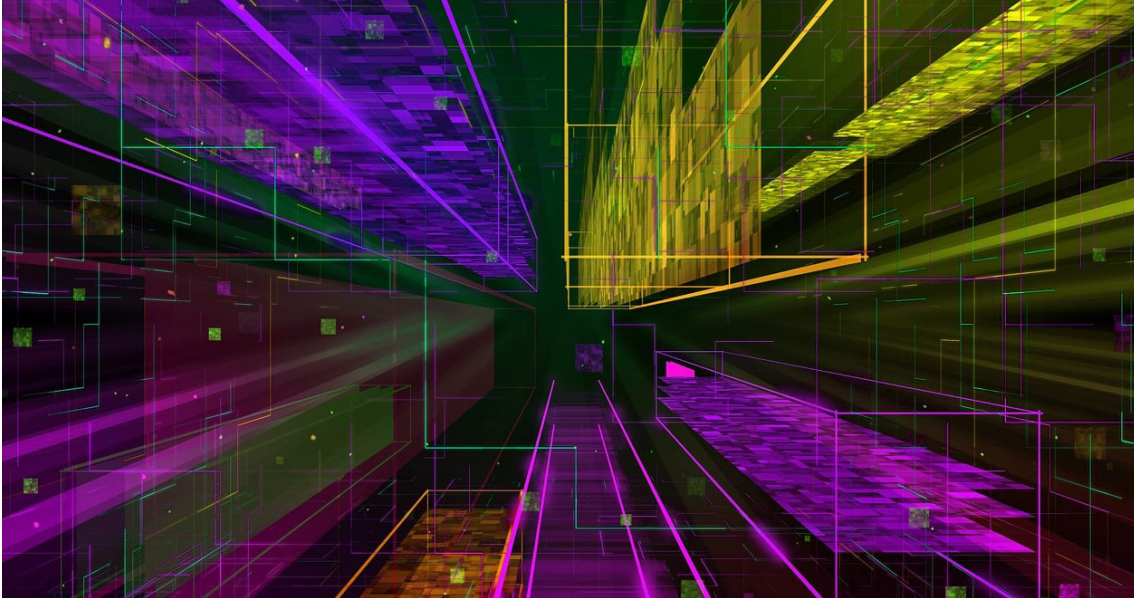
Kuantum teknolojileri, biyoteknoloji ve tıbbın çeşitli alanlarında devrim potansiyeline sahiptir. Özellikle bu teknolojiler, yeni tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi, daha hassas görüntüleme teknikleri ve moleküler simülasyonlar gibi uygulamalarla tıbbın ilerlemesine katkı sağlayabilir.

Kuantum bilgisayarlar, biyolojik verilerin karmaşıklığını anlama ve bu verilerden öğrenme süreçlerini hızlandırma potansiyeline sahiptir. Örneğin, hastalık genetiği veya ilaç etkileşimleri gibi karmaşık biyolojik süreçlerin modellenmesi ve simülasyonları, kuantum bilgisayarlar sayesinde daha ayrıntılı ve doğru bir şekilde yapılabilecektir. Bu, özellikle kişisel tıp ve özelleştirilmiş tedavi planları gibi alanlarda büyük bir ilerleme sağlayabilir.

Kuantum görüntüleme teknikleri ise, daha yüksek çözünürlüklü ve hassas görüntüler elde etmeyi mümkün kılarak, teşhis ve tedavi süreçlerinde doktorlara değerli bilgiler sunabilir. Örneğin, kanser hücrelerinin erken teşhisi veya beyin aktivitesinin daha ayrıntılı şekilde görüntülenmesi gibi alanlarda kuantum optik teknolojilerin kullanımı büyük avantajlar sağlayabilir.

Ayrıca, kuantum sensörler, biyolojik işaretlerin (biyomarker) tespiti veya tıbbi cihazların daha hassas çalışması için kullanılabilir. Bu sensörler, biyolojik sistemlerden gelen zayıf sinyalleri algılamada ve analiz etmede geleneksel sensörlere göre çok daha üstün olabilirler.

Kuantum teknolojilerinin tıbbi uygulamaları, sadece hastalıkların teşhis ve tedavi süreçlerini iyileştirmekle kalmayıp, aynı zamanda sağlık hizmetlerinin daha kişiselleştirilmiş ve etkin hale gelmesine de katkıda bulunabilir. Ancak, bu alanın geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi için daha fazla araştırma ve yatırım gerekmektedir. Gelecekte, kuantum teknolojileri ile tıbbın bu şekilde entegrasyonu, sağlık alanında önemli bir dönüşümü temsil edebilir ve insan sağlığına büyük faydalar sağlayabilir.



11.18. Kuantum Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji

Kuantum malzeme bilimi ve nanoteknoloji, kuantum mekaniği prensiplerini kullanarak yeni ve yenilikçi malzemelerin tasarımı, sentezi ve karakterizasyonu için büyük bir potansiyel sunmaktadır. Kuantum mekaniği, özellikle atomik ve moleküler düzeyde malzemelerin davranışını anlama ve kontrol etme konusunda kritik öneme sahiptir.

Bu prensipler, malzemelerin elektriksel, manyetik, optik ve mekanik özelliklerinin öngörülmesinde ve optimize edilmesinde kullanılır. Nanoteknoloji, kuantum mekaniği ile ilgili bu prensipleri genellikle nano ölçekte uygulayan bir alandır. Nanomateryaller, özellikle kuantum noktaları, grafen, karbon nanotüpleri gibi yapılar, kuantum mekaniği etkilerini açıkça gösterirler ve bu özelliklerinden dolayı birçok yenilikçi uygulama için potansiyel sunarlar. Örneğin, kuantum noktaları, farklı boyutlarda ayarlandığında farklı dalga boylarında ışık emisyonu yapabilirler, bu da yarı iletkenlerden daha verimli ve esnek optoelektronik cihazlar için önemli bir avantaj sağlar. Kuantum malzeme bilimi ve nanoteknoloji alanındaki ilerlemeler, enerji depolama, sağlık teknolojileri, çevre teknolojileri ve elektronik gibi çeşitli endüstriyel uygulamalarda potansiyel çözümler sunabilir. Örneğin, daha verimli güneş hücreleri, daha dayanıklı ve hafif malzemeler, nanoteknoloji ve kuantum malzeme bilimi sayesinde mümkün olabilir. Bu teknolojilerin ilerlemesi, gelecekteki malzeme bilimi ve teknolojik gelişmelerde önemli bir rol oynaması beklenmektedir.

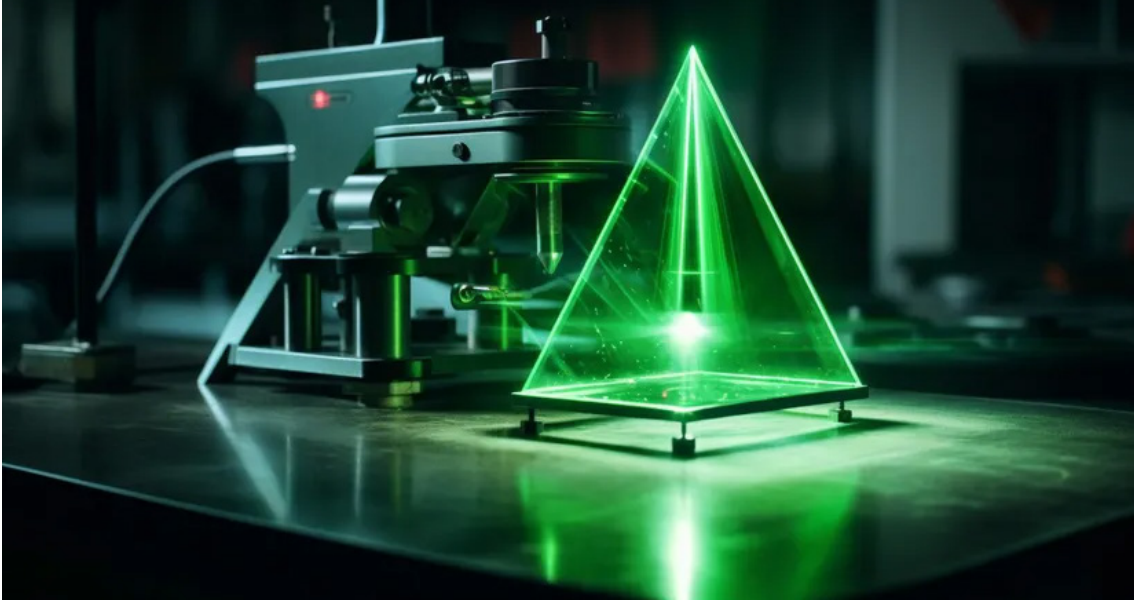


11.19. Kuantum Elektronik ve Fotonik Uygulamaları

Kuantum elektronik ve fotonik, modern elektronik ve optik cihazların temelini oluşturan kuantum mekaniği prensiplerini kullanarak yeni nesil teknolojilerin geliştirilmesini ifade eder. Bu alan, geleneksel sınırlamaları aşarak daha hızlı, daha güçlü ve daha enerji verimli cihazlar sağlamayı hedefler. Elektronik alanında, kuantum mekaniği prensipleriyle çalışan cihazlar, özellikle nanoteknoloji ve kuantum nokta gibi nanomateryallerin kullanımıyla büyük ilerlemeler kaydetmiştir. Kuantum noktaları, elektrik akışını kontrol etmek için kullanılan son derece küçük yapılar olup ve bu yapılar sayesinde daha küçük boyutlu ve daha güçlü transistörler üretilebilir. Bu da daha hızlı işlemci ve bellek teknolojilerinin geliştirilmesine olanak tanır.

Fotonik alanında ise, kuantum optik ve kuantum bilgisayarların geliştirilmesi, iletişim teknolojilerinde devrim oluşturmaktadır. Kuantum optik prensipleri, ışık ve fotonlar üzerine kuruludur ve bilgi işleme, iletişim güvenliği ve sensör teknolojileri gibi alanlarda büyük avantajlar sağlar. Kuantum iletişimi, geleneksel iletişim sistemlerinden çok daha güvenli ve şifrelenmiş iletişim kanalları sağlar. Bu da özellikle finans, sağlık, askeri iletişim gibi kritik alanlarda kullanılan güvenli iletişim sistemlerinin güçlendirilmesine yardımcı olur. Kuantum elektronik ve fotonik, ayrıca enerji verimliliği açısından da büyük potansiyel taşır.

Enerji tüketen ve daha verimli çalışmasını sağlamak, günümüzün enerji yoğun dünyasında önemli bir avantaj sunar. Bu teknolojilerin geliştirilmesi hem akademik hem de endüstriyel araştırma alanlarında büyük yatırımlar ve iş birlikleri gerektirir. Ancak potansiyel faydaları, gelecekteki bilgi işleme ve iletişim teknolojilerinin evrimini derinlemesine etkileyebilir ve daha güçlü, daha güvenli ve daha sürdürülebilir bir teknolojik geleceğe yol açabilir.



11.20. Kuantum Güç Kaynakları ve Enerji Depolama Sistemleri

Kuantum teknolojileri, enerji sektöründe çeşitli alanlarda yeni çözümler ve ilerlemeler vaat ediyor. Özellikle enerji depolama sistemleri, bu teknolojilerin sunduğu potansiyellerden önemli bir şekilde yararlanabilir. Geleneksel pil teknolojileri, enerji depolama kapasitesi, şarj süresi ve dayanıklılık gibi faktörlerde sınırlılıklar gösterebilirken, kuantum materyalleri ve kuantum bilimine dayalı yaklaşımlar bu alanlarda çığır açabilir.

Kuantum materyalleri, örneğin grafen veya kuantum nokta gibi nanoteknoloji ürünleri, daha verimli ve uzun ömürlü piller geliştirilmesine olanak tanır. Bu materyallerin özellikleri, enerji depolama kapasitesini artırabilir ve şarj sürelerini kısaltabilir. Ayrıca, kuantum bilimine dayalı simülasyonlar ve modellemeler, yeni nesil enerji depolama sistemlerinin tasarımında kullanılarak daha optimize edilmiş çözümler sağlayabilir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının daha verimli kullanımı da kuantum teknolojilerinin etkili olduğu bir diğer alan olarak öne çıkmaktadır. Güneş enerjisi veya rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir kaynakların depolanması ve dağıtılması, enerji şebekelerinin stabilitesi için kritik önem taşır. Kuantum teknolojileri, bu süreçlerde enerji akışını daha iyi yönetebilir, verimliliği artırabilir ve enerji kayıplarını minimize edebilir.

Öte yandan, kuantum bilgisayarlar da enerji sektöründe büyük bir potansiyele sahiptir. Karmaşık enerji şebeke optimizasyon problemlerini çözmek, güç tüketimini tahmin etmek veya enerji ticareti alanında daha doğru kararlar vermek gibi konularda kuantum bilgisayarlar büyük avantajlar sağlayabilir.

Sonuç olarak, kuantum teknolojilerinin enerji depolama sistemleri ve yenilenebilir enerji kaynaklarının daha verimli kullanımı alanında sunacağı çözümler, sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği hedeflerine ulaşmada önemli bir rol oynayabilir. Bu teknolojilerin geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi, enerji sektöründe gelecekteki inovasyonları ve iyileştirmeleri şekillendirmede kritik bir rol oynayacaktır.

11.21. Kuantum, Kriptografi ve Güvenlik

Kuantum teknolojisi hem güvenliği artırabilen hem de güvenlik açıkları oluşturabilen ikili bir yapıya sahiptir. Kuantum bilgisayarların gücü arttıkça, geleneksel şifreleme yöntemlerini kırma ve güvenlik riskleri oluşturma potansiyeline sahip oluyorlar. Bu tehditleri azaltmak için araştırmacılar kuantum dirençli şifreleme tekniklerinin geliştirilmesine aktif olarak katılıyorlar. Bu yenilikçi yaklaşımlar, kuantum çağında verileri ve iletişim kanallarını korumayı amaçlıyor ve dijital altyapımızın ortaya çıkan kuantum tehditlerine karşı dayanıklı kalmasını sağlıyor.

Kuantum bilgisayarları yalnızca belirli matematik problem sınıflarına destek sağlar, dolayısıyla kuantum bilgisayarların saldırılarına karşı dirençli matematik problemlerine dayalı kriptografi geliştirmek mümkündür. Kuantuma dirençli kriptografi böylece kuantum bilgisayarların oluşturduğu tehdidin azaltılmasına yardımcı olabilir.

Kuantum teknolojilerinin yeni dünyası ortaya çıktıkça, bunların daha iyi toplumları ve daha sürdürülebilir bir geleceği teşvik etmemize nasıl yardımcı olabileceğine karar verme fırsatını değerlendirmemiz gerekiyor.

11.22. Kuantum Havacılık ve Uzak Teknolojileri

Havacılık ve uzak endüstrisinde kuantum teknolojileri, iletişim, navigasyon, uzay araştırmaları ve uzay mekaniği gibi alanlarda ileri teknoloji çözümleri sağlayabilir. Uzay tabanlı kuantum teknolojileri araştırması, uzayın vakumundan, dışarıdan müdahalenin olmamasından ve belki de en benzersiz şekilde mikro yerçekimine erişimden faydalanacaktır. Uzayda, kuantum mekaniği alanlarında geliştirilen yeni tekniklerin uygulanması, son derece düşük gürültü ve düşük yerçekimi koşullarından faydalanabilir. Kuantum bilişim ve uzay teknolojisi, yenilikçi malzemelerin ve üretim tekniklerinin geliştirilmesinde birlikte evrimleşir. Bu, uzay araştırmalarında elde edilebileceklerin sınırlarını zorlayan, daha hafif, daha güçlü ve daha ısıya dayanıklı uzay araçlarının oluşumunu içerir.

Bunlara ek olarak, kuantum sensörleri ve dedektörleri, kuantum hesaplama simülasyonlarıyla bir araya geldiğinde, gök cisimlerini benzeri görülmemiş ayrıntılarla analiz etme olanağı sunar. Bu kombinasyon, gezegenlerin, asteroidlerin ve diğer gökssel olayların daha iyi anlaşılmasını kolaylaştırır ve potansiyel olarak evrenin kökenleri ve davranışları hakkında çığır açıcı keşiflere yol açar.



1.23. Kuantum Algoritmaları

Kuantum algoritmaları, kuantum bilgisayarları üzerinde çalışan algoritmalar ve klasik algoritmalarla farklı olarak kuantum mekaniğinin prensiplerinden yararlanırlar. Bu algoritmalar, klasik bilgisayarların yapamayacağı ya da çok uzun sürede yapabileceği bazı işlemleri çok daha hızlı bir şekilde gerçekleştirebilirler. Kuantum algoritmalarının temel avantajı, kuantum süperpozisyonu, dolanıklık ve girişim gibi özellikleri kullanarak paralel hesaplamalar yapabilmeleridir.

Bazı öne çıkan kuantum algoritmaları şunlardır:

- 1. Shor'un algoritması:** En çok bilinen kuantum algoritmalarından biridir. Bu algoritma, asal çarpanlarına ayırma problemine bir çözüm sunar ve klasik bilgisayarlara kıyasla üstel bir hız kazandırır. Kriptografik sistemlerin güvenliği için büyük bir tehdit oluşturabilir.
- 2. Grover'in algoritması:** Bu algoritma, veri tabanında arama işlemi için kullanılır ve klasik algoritmalarla göre karekök hızında bir iyileştirme sağlar.
- 3. Quantum Fourier Transform (QFT):** Fourier dönüşümünün kuantum versiyonudur ve özellikle periyodik problemler ve faz analizi gibi problemlerde kullanılır. Shor'un algoritmasında da önemli bir rol oynar.
- 4. Quantum Phase Estimation (QPE):** Kuantum sistemlerinin fazını tahmin etmek için kullanılan bu algoritma, kuantum bilgisayarlarda çeşitli önemli problemlerin çözümünde yer alır, örneğin Shor algoritması ve QFT'de kullanılır.

Kuantum algoritmaları, klasik algoritmalarla göre hız kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda yeni tip problemlerin çözümünü de mümkün kılar. Ancak, bu algoritmaların geniş çapta kullanılabilmesi için kuantum bilgisayarlarının donanım kapasitelerinin gelişmesi gerekiyor.

11.24. Kuantum Sensörler

Kuantum sensörler, kuantum mekaniğinin prensiplerine dayanan ve geleneksel sensörlere göre çok daha hassas ölçümler yapabilen cihazlardır. Kuantum sensörler, özellikle ölçüm hassasiyetini arttırmak için kuantum özelliklerinden faydalanır, bu da onların manyetik alan, sıcaklık, zaman, ivme veya yerçekimi gibi fiziksel büyüklüklerde çok küçük değişiklikleri algılamalarını sağlar.

Kuantum sensörlerin işleyişi, kuantum mekaniğinin temel özelliklerine dayanır:

- 1. Süperpozisyon:** Bir kuantum parçacığı, aynı anda birden fazla durumda bulunabilir. Kuantum sensörler, bu durumu kullanarak, bir parçacığın aynı anda birden fazla durumu hakkında bilgi toplar ve bu bilgiyi ölçümlerde kullanır.
- 2. Dolanıklık (Entanglement):** İki ya da daha fazla kuantum parçacığı birbirine dolanık olduğunda, birinin durumu diğerini anında etkiler, bu da ölçümlerde büyük bir hassasiyet sağlar. Dolanık parçacıklar kullanılarak uzak mesafelerde bile hassas ölçümler yapılabilir.
- 3. Kuantum girişim:** Farklı kuantum durumlarının birbirleriyle girişim yapması sonucu, daha hassas ölçümler yapılabilir.

Kuantum Sensörlerinin Uygulamaları:

- 1. Manyetik Alan Algılama:** Kuantum sensörler, manyetik alanları çok hassas bir şekilde ölçebilir. Örneğin, elmas içindeki azot boşlukları (NV merkezleri) manyetik alan değişikliklerine çok duyarlıdır ve bu tür kuantum sensörler biyomedikal görüntüleme, malzeme bilimi ve jeofizik araştırmalarında kullanılabilir.
- 2. Yerçekimi Ölçümleri:** Kuantum sensörler, yerçekimi alanındaki çok küçük değişiklikleri algılayabilirler. Bu, jeolojik yapıları, yeraltı boşluklarını veya yeraltı su kaynaklarını tespit etmek için kullanılabilir. Ayrıca, hassas seyrüsefer sistemlerinde de kullanılabilir.
- 3. Zaman Ölçümleri (Atom Saatleri):** Kuantum sensörler, dünya genelinde en hassas zaman ölçümleri için kullanılır. Atom saatleri, kuantum özellikleri kullanarak zamanın inanılmaz bir hassasiyetle ölçülmesine olanak tanır ve bu da GPS gibi teknolojilerde kritik bir rol oynar.
- 4. İvme ve Hızlanma Ölçümleri:** Kuantum sensörler, ivme ve hızlanmayı da hassas bir şekilde ölçebilirler. Bu, navigasyon sistemleri ve hareket algılama gibi alanlarda çok önemlidir.

Kuantum Sensörlerin Avantajları:

- Daha yüksek hassasiyet: Geleneksel sensörlerle kıyaslandığında, kuantum sensörler çok daha küçük sinyalleri algılayabilirler.
 - Daha geniş kullanım alanı: Özellikle tıp, biyoloji, yerbilimleri, savunma ve astronomi gibi alanlarda büyük potansiyele sahiptirler.
 - Kuantum ağlarına entegre edilebilirlik: Kuantum sensörler, kuantum bilgi işleme sistemlerine entegre edilerek kuantum internetin önemli bir parçası haline gelebilir.
- Kuantum sensörler, gelecekte birçok sektörde devrim potansiyeline sahip, özellikle de hassas ölçüm ve algılama gerektiren uygulamalarda.

11.25. Kuantum İnternet

Kuantum internet geleneksel internetten farklı olarak kuantum bilgisayarların ve kuantum cihazların birbiriyle kuantum iletişimi yoluyla bağlanmasını sağlayan bir ağıdır. Bu tür bir internetin temel amacı, kuantum bilgisayarlar arasında çok güvenli ve yüksek hızlı veri aktarımı sağlamaktır. Kuantum internet, kuantum mekaniğinin temel prensiplerini kullanarak daha güvenli ve güçlü bir iletişim altyapısı sunar.

11.26. Kuantum Veri İşleme

Kuantum veri işleme (Quantum Data Processing), kuantum bilgisayarların kuantum mekaniğinin özelliklerini kullanarak bilgiyi işlemesi ve hesaplamaları gerçekleştirmesi anlamına gelir. Klasik bilgisayarlarda veriler bitlerle (0 ve 1) temsil edilirken, kuantum bilgisayarlarda bu veriler kuantum bitleri veya qubitler ile temsil edilir. Kuantum veri işleme, qubitlerin süperpozisyon, dolanıklık ve girişim gibi özelliklerini kullanarak klasik bilgisayarlarla çözülmesi zor olan problemleri hızlı bir şekilde çözebilir. Kuantum veri işleme, kuantum bilgisayarların temel yeteneklerini kullanarak verileri hızlı, güvenli ve paralel bir şekilde işlemek anlamına gelir. Süperpozisyon ve dolanıklık gibi kuantum özelliklerini kullanarak klasik bilgisayarların çözmekte zorlandığı problemlerin üstesinden gelebilir.

12. SİBER GÜVENLİKTE YAPAY ZEKÂNIN KULLANIMI

Yapay zekâ teknolojileri, siber güvenlik de dahil olmak üzere birçok alanı kapsamaktadır. Siber güvenliğin temel amacı; bilişim sistemlerini bilgisayar korsanları tarafından gerçekleştirilebilecek yetkisiz erişim, verilerin silinmesi/değiştirilmesi gibi şantajlara karşı korumak ve siber saldırıları önlemektir. Bu çalışma da, Yapay Zekâ teknolojilerinin temel çerçevesi ve kavramları vurgulanarak dijital ortamda siber güvenliğin sağlanması konusunda Yapay Zekânın rolü ve önemi anlatılmıştır. Sanal dünyada her geçen gün daha da karmaşıklaşan siber tehditler karşısında kullanıcıların mahremiyetini ve verilerini koruyabilmek için yapay zekâ yöntemlerini kullanmanın gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. (Sadıkoğlu, Mijwill, Cengiz, Candan, 2022)

Yapay Zekâya dayalı teknik sistemler saldırı önleme, saldırı tespit ve erken uyarı sistemleri, siber güvenliğin sağlanmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Ciddi siber saldırılara karşı verimli ve etkili siber savunmalar oluşturmak için saldırı önleme ve saldırı tespit sistemleri belirli özelliklere sahip olmayı gerektirir. Burada aranan nitelikler şu şekilde sıralanabilir: -Yanlış uyarı alarmlarını en aza indirmek, İnsan elinden yapılan gözetimi en aza indirmek ve operasyonların devamlılığını sağlamak, Gerçekleşen saldırılardan kaynaklanan ya da kazara olan, sistem dahilinde oluşabilecek herhangi bir zarara karşı sistemin yeniden kurtarılabilişini sağlamak, Saldırıyı yapan saldırganların sistem içerisinde değişiklik yapmaya yönelik girişimlerinin belirlenebilmesi adına, kendini denetleme becerisine sahip olmak, Kullanılan sistemin güvenlik ile ilgili politikalarına uyum sağlamak, Zamanla gelişen kullanıcı davranışlarına ve sistemsel değişikliklere uyum sağlayabilmek. (Patel, A., Taghavi M., Bakhtiyari, K. J. and Celestino J. J., 2013) Bu niteliklere sahip saldırı önleme ve saldırı tespit sistemleri, kurumların ve şirketlerin siber güvenlik altyapısını güçlendirmektedir. Ayrıca, yapay zekâ teknolojilerinin gelişmesi, siber güvenlik alanında yeni fırsatlar ve çözümler sunmaktadır.

Örneğin, makine öğrenmesi ve derin öğrenme teknikleri, siber saldırıların tespit edilmesi ve önlenmesi için kullanılmaktadır. Bu teknikler, saldırı önleme ve saldırı tespit sistemlerinin daha etkili ve verimli olmasını sağlamaktadır. Ayrıca, yapay zekâ teknolojilerinin kullanımıyla, kurumların ve şirketlerin siber güvenlik harcamaları azaltılmakta ve siber güvenlik alanında daha fazla yatırım yapılmaktadır. Bu gelişmeler, siber güvenlik alanında yeni bir çağın kapılarını açmaktadır. Özellikle, yapay zekâ teknolojilerinin kullanımıyla, kurumların ve şirketlerin siber güvenlik ekipleri, daha hızlı ve etkili bir şekilde siber saldırılarına karşı mücadele edebilmektedir. Ayrıca, yapay zekâ teknolojilerinin kullanımıyla, kurumların ve şirketlerin siber güvenlik risklerini daha iyi yönetebilmekte ve siber saldırılarının önlenmesi için daha etkili stratejiler geliştirebilmektedir. Yapay zekâ hem kurumsal hem de kişisel güvenlik sektörlerinde önemli bir değer sağlıyor ve bu alanlarda devrim niteliğinde değişiklikler oluşuyor. Özellikle siber güvenlik alanında, yapay zekâ teknolojileri saldırıların büyük ölçüde ortadan kaldırılmasına büyük katkıda bulunuyor. Yapay zekâ sistemleri, gelişmiş algoritmalar ve makine öğrenimi teknikleri sayesinde, potansiyel tehditleri gerçek zamanlı olarak tespit edebiliyor ve analiz edebiliyor. Bu sayede, şirketler veri güvenliğini daha etkin bir şekilde garanti altına alabiliyor ve dolandırıcılık gibi suçların önüne geçilebiliyor.

Yapay zekâ, siber güvenlik ihlallerini tespit etme ve önleme süreçlerinde önemini giderek artırıyor. Makine öğrenimi tabanlı yapay zekâ algoritmaları, büyük veri kümelerini hızla işleyerek anomali tespiti yapabiliyor ve bu sayede güvenlik ihlallerine karşı erken uyarılar sağlayabiliyor.

Ayrıca, sistem güvenliği personeline anında ve doğru bilgiler sunarak, güvenlik açıklarını kısa sürede düzeltebilme imkânı tanıyor. Bu özellikler, kurumların siber saldırılara karşı daha dirençli hale gelmelerini ve veri koruma stratejilerini daha etkin bir şekilde uygulamalarını sağlıyor. Sonuç olarak, yapay zekâ, siber güvenlik alanında kritik bir rol oynuyor ve şirketlerin güvenlik altyapılarının güçlendirilmesinde önemli bir araç olarak öne çıkıyor. Bu teknolojinin sunduğu avantajlar sayesinde hem kurumsal hem de kişisel düzeyde güvenlik tehditlerine karşı daha etkili ve proaktif bir yaklaşım benimsenebiliyor. (Çelik, 2022)

Sıkça kullanılan yapay zekâ tabanlı siber güvenlik alanında hizmet veren ürünleri inceleyecek olursak başlıca şu teknolojilerden bahsedebiliriz.

12.1. Siber Güvenlik Teknolojileri

Siber güvenlik teknolojileri, dijital sistemleri, ağları, cihazları ve verileri yetkisiz erişime, saldırılara veya hasara karşı korumaya yönelik geliştirilmiş teknolojik çözümlerdir. Bu teknolojiler, internet ve ağ bağlantıları aracılığıyla yapılan siber saldırılara karşı savunma mekanizmaları oluşturur ve kişisel bilgilerden kurumsal verilere kadar geniş bir yelpazede güvenliği sağlar.

Siber güvenlik teknolojilerinin en önemli unsurları şunlardır:

1. Güvenlik Duvarları (Firewall)

Güvenlik duvarları, ağlar arasındaki trafiği filtrelemek ve yalnızca güvenli verilerin içeri girmesine izin vermek amacıyla kullanılır. Hem yazılım hem de donanım tabanlı olabilirler. Güvenlik duvarları, zararlı trafiği tespit ederek bu trafiğin ağa girmesini engeller.

2. Antivirüs ve Anti-Malware Yazılımları

Bu yazılımlar, kötü amaçlı yazılımları (virüsler, solucanlar, Truva atları, casus yazılımlar vb.) tespit etmek, engellemek ve temizlemek için kullanılır. Sürekli güncellenen veritabanları sayesinde yeni çıkan tehditlere karşı koruma sağlarlar.

3. Şifreleme Teknolojileri (Encryption)

Şifreleme, verilerin okunabilir formdan (düz metin) sadece yetkili kişiler tarafından anlaşılabilir bir forma (şifreli metin) dönüştürülmesini sağlar. Bu teknoloji, hassas verilerin güvenliğini artırır, özellikle finansal işlemler, sağlık bilgileri ve kişisel veriler için hayati önem taşır.

AES (Advanced Encryption Standard) ve RSA en yaygın kullanılan şifreleme algoritmalarıdır.

4. İki Faktörlü Kimlik Doğrulama (2FA)

İki faktörlü kimlik doğrulama, kullanıcıların bir oturuma giriş yaparken sadece şifreyle değil, ek bir doğrulama yöntemiyle (örneğin, SMS kodu veya bir biyometrik doğrulama) giriş yapmalarını sağlar. Bu, hesap güvenliğini artıran bir teknolojidir.

5. Saldırı Tespit ve Önleme Sistemleri (IDS/IPS)

IDS (Intrusion Detection System): Ağ ya da sistemdeki anormallikleri ve saldırıları tespit etmek için kullanılır.

IPS (Intrusion Prevention System): Tespit edilen tehditleri engellemek için aktif önlemler alır. IPS, IDS'nin bir adım ötesinde olup saldırıları engeller.

6. VPN (Virtual Private Network)

VPN, internet üzerinden şifreli bir bağlantı sağlar ve kullanıcıların özel ağlara güvenli bir şekilde erişimlerini mümkün kılar. Özellikle uzak erişimlerde güvenli veri iletimini sağlamak için kullanılır. VPN, kullanıcıların internet üzerindeki kimliklerini gizlemelerine de yardımcı olur.

7. Yapay Zekâ Destekli Siber Güvenlik Çözümleri

Yapay zekâ ve makine öğrenimi, siber güvenlik alanında giderek daha fazla kullanılmaktadır. Yapay zekâ, geçmiş saldırı verilerini analiz ederek yeni tehditleri daha hızlı ve doğru bir şekilde tespit edebilir. Özellikle büyük ölçekli sistemlerde, insan müdahalesinden daha hızlı sonuçlar verebilir.

8. Bulut Güvenlik Çözümleri

Bulut tabanlı hizmetlerin yaygınlaşmasıyla, bulut güvenliği büyük önem kazanmıştır. Bulut güvenliği, bulutta depolanan verilerin korunması ve bulut altyapılarının güvenliğinin sağlanması için kullanılan araç ve teknikleri içerir. Bu güvenlik çözümleri, bulut hizmet sağlayıcıları ve kullanıcılar arasında sorumluluk paylaşımı üzerine kuruludur.

9. Sıfır Güven (Zero Trust) Mimarisi

Sıfır Güven mimarisi, hiçbir kullanıcının ya da cihazın güvenli olarak kabul edilmediği ve tüm erişimlerin sürekli olarak doğrulanması gerektiği bir güvenlik modeli üzerine kuruludur. Bu model, özellikle geniş ağlarda ve uzak çalışanların bulunduğu sistemlerde güvenliği artırır.

10. Veri Kaybı Önleme (DLP) Sistemleri

Veri Kaybı Önleme sistemleri, hassas bilgilerin yetkisiz kişiler tarafından erişilmesini veya ağ dışına sızdırılmasını önler. DLP teknolojileri, verilerin nasıl kullanıldığını, nereye gittiğini ve kimler tarafından erişildiğini izler.

11. Siber Tehdit İstihbaratı

Siber tehdit istihbaratı, mevcut ve gelecekteki potansiyel tehditlerle ilgili bilgilerin toplanması, analizi ve raporlanması sürecidir. Bu teknoloji, kurumların saldırıları önceden tahmin etmelerine ve savunmalarını güçlendirmelerine yardımcı olur.

12. Sızma Testi (Penetration Testing)

Sızma testi, sistemlerin güvenlik açıklarını tespit etmek için gerçekleştirilen kontrollü saldırı testleridir. Bu testler, bir hacker gibi düşünerek zayıf noktaları bulmayı ve bu noktaların giderilmesini sağlar.

13. Biyometrik Güvenlik Sistemleri

Parmak izi, retina taraması veya yüz tanıma gibi biyometrik verileri kullanan sistemler, özellikle fiziksel erişim kontrolü ve hassas bilgilere erişim için kullanılır. Bu sistemler, şifrelerle karşılaştırıldığında daha güvenli kabul edilir.

14. Blockchain Teknolojisi

Blockchain, merkezi olmayan yapısı ve veri bütünlüğünü sağlama yeteneği sayesinde siber güvenlik alanında da kullanılmaktadır. Dağıtık yapısı, verilerin manipüle edilmesini zorlaştırır ve özellikle finansal işlemler, tedarik zincirleri ve dijital kimlik yönetimi için güvenlik sağlar.

12.2. Siber Güvenlikte Kullanılan Yerli Yazılımlar Ve Teknolojiler

Türkiye’de siber güvenlik alanında kullanılan birçok yerli yazılım ve teknoloji hem kamu hem de özel sektörde güvenliği sağlamak için geliştirilmektedir. Siber güvenlik giderek önemini artıran bir kavram olarak önümüze çıkmaktadır. Ülkelerin nasıl milli sınırları varsa, ulusal BT sistemlerinin ve verilerin de dijital sınırlarının olması gerekir. Bu anlayışla, yerli siber güvenlik çözümleri, dışa bağımlılığı azaltarak kritik altyapıları korumak, veri güvenliğini sağlamak ve ulusal güvenlik stratejilerini desteklemek için çok önemlidir.

Son zamanlarda ülkemizde siber güvenlik teknolojileri ve yazılımları konusunda ciddi çalışmalar yürütülmektedir. Kamuda ve özel sektörde siber güvenlik alanında faaliyet gösteren ve yerli yazılımlar üreten birçok kurum ve firma bulunmaktadır. Bu kapsamda Türkiye’de kullanılan bazı yerli siber güvenlik yazılımları ve teknolojilerinden uç nokta güvenliği, siber güvenlik operasyon merkezi, veri, ağ güvenliği hizmetlerinden tehdit istihbaratı ve sızma testi hizmetlerine kadar çözümleri Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB) ve Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı (DDO) tarafından desteklenen ve SSTEK A.Ş. tarafından yürütülen Türkiye Siber Güvenlik kümelenmesi web sitesinden temin edebilirsiniz. Özellikle siber güvenlikte millileşmenin kritik önemini göz önünde bulundurduğumuzda bu firmalarımızın çalışmalarının desteklenmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

12.3. Siber Güvenlikte Yerli Yazılımların Genel Değerlendirmesi

Yerli siber güvenlik teknolojileri, Türkiye’nin siber güvenlik altyapısının güçlendirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu yazılımlar ve teknolojiler, sadece ulusal güvenliği sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda uluslararası pazarda da rekabet edebilir ürünler sunmaktadır. Geliştirilen bu çözümler, özellikle savunma, bankacılık ve kamu kurumları gibi stratejik öneme sahip alanlarda kullanılmaktadır. Bu yerli çözümler, Türkiye’nin siber güvenlik tehditlerine karşı kendi kendine yetme kapasitesini artırmak için geliştirilmiş olup, gelecekte daha da gelişmesi beklenmektedir.

“Yerli Siber Güvenlik Çözümleri ile Tam Bağımsız Türkiye”

12.4. Sonuç Ve Değerlendirme

Türkiye’nin siber güvenlik, yapay zekâ ve kuantum teknolojileri alanındaki gücü ve vizyonu, özellikle “Siber Güç Türkiye’24” zirvesinde ele alınmaktadır. Bu alanda öne çıkan başlıklar, Türkiye’nin yerli teknoloji üretimi ve bağımsızlığını hedefleyen Milli Teknoloji Hamlesinin stratejik önemine vurgu yapılmaktadır. Siber güvenlik sadece bireyler ve kurumlar için değil, devletin dijital savunması için de kritik bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Siber vatanın korunması da ulusal güvenlik politikalarının bir parçası olarak görülmektedir.

Yapay zekâ, Türkiye’nin dijital dönüşümünün önemli bir unsuru olarak ele alınıyor. Özellikle 2024 yılı ve sonrası yapay zekâ çalışmalarının derinleşeceği bir dönem olarak görülüyor. Türkiye, dijital verilerin güvenliği, yapay zekâ uygulamaları ve uzay teknolojilerine de odaklanarak gelecekte küresel rekabette yerini sağlamlaştırmayı hedefliyor ve “Siber Güç Türkiye’24” zirvesinde bu hedefin yol haritasını belirlemek üzere konunun uzmanlarını, sektör duayenlerini, kamu ve

özel sektörün önemli isimlerini bir araya getirmeyi amaçlamaktadır.

Yapay zekânın yanı sıra Kuantum teknolojileri de Türkiye’nin ileriye dönük savunma ve güvenlik politikalarında önem kazanmaktadır. Bu teknolojiler, süper güvenli iletişim, hassas veri ölçümü ve yeni nesil hesaplama teknikleri ile gelecekteki siber güvenlik stratejilerinin temelini oluşturmaktadır. Özellikle kuantum hesaplama ve kuantum iletişim alanında yapılan çalışmalar, Türkiye’nin dijital dünyadaki gücünü artırmaya yönelik önemli adımlar olarak görülmektedir.

Türkiye’nin siber güvenlik, yapay zekâ ve kuantum teknolojileri alanındaki yatırımları ve stratejileri, gelecekte ülkenin dijital bağımsızlığı ve güvenliğini sağlamada önemli rol oynayacaktır. “Siber Güç Türkiye’24” zirvesinin bu çalışmalara büyü katkıda bulunacağı anlayışıyla zirvemizin ve zirve raporumuzun hayırlara vesile olmasını dileriz.

MÜSİAD Dijital Dönüşüm Sektör Kurulu

KAYNAKÇA

Maad M. MIJWIL, Emre SADIKOĞLU, Emine CENGİZ, Hasibe CANDAN, 2022,

“Siber Güvenlikte Yapay Zekânın Rolü ve Önemi: Bir Derleme”, VERİ BİLİMİ DERGİSİ.

Patel, A., Taghavi M., Bakhtiyari, K. J. and Celestino J. J., (2013) Junior, “An Intrusion Detection and Prevention System in Cloud Computing: A Systematic Review”, Journal of Network and Computer Applications, zlsevier.

Enes ÇELİK, 2022, “YAPAY ZEKÂ VE SİBER GÜVENLİK: FIRSATLAR VE TEHDİTLER” , 8. İstanbul Güvenlik Konferansı.

Cihannüma, 2024, - Bu bölümde ele alınan “Yapay Zekâ Kavramı ve Kapsamı” içeriği Cihannüma Dayanışma ve İş Birliği Derneği öncülüğünde, Teknik Elemanlar Derneği ve Kocaeli ilinin önde gelen kurumlarıyla birlikte 10,11 Mayıs 2024 tarihlerinde, Kocaeli’nde gerçekleştirilen “Yapay Zekâ ve İnsanlığın Geleceği: Fırsatlar ve Tehditler” başlıklı çalıştayın sonuç raporundan oluşturulmuştur.

Metin Gümüş, 2024 - “Yapay Zekâ

Kavramı ve Kapsamı”, Prof. Dr. Metin Gümüş, Marmara Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Öğretim Üyesi

Ahmet Dağ, 2024 - “Yapay Zekânın Kavramsal, Felsefi ve Teolojik Boyutu” Prof. Dr. Ahmet Dağ Uludağ Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Felsefe Tarihi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Lütfi Hocaoglu, 2024 - “Yapay Zekânın Kavramsal, Felsefi ve Teolojik Boyutu” Dr. M. Lütfi Hocaoglu TIP Doktoru

Ecz. Tayibet Erzen “Yapay Zekânın Kavramsal, Felsefi ve Teolojik Boyutu” Eczacı Tayibet Erzen
Serkan Seyhan, 2024 - “Yapay Zekânın Liderlik Kalite Boyutu”

Agah Korucu, 2024 - Doç. Dr. Agah Tuğrul KORUCU / “Geleceği Şekillendiren Güç Yapay Zekâ”

Agah Korucu, 2024 - Doç. Dr. Agah Tuğrul KORUCU / “Kuantum Teknolojisi”

Agah Korucu, 2024 - Doç. Dr. Agah Tuğrul KORUCU / “Siber Güvenlikte Yapay Zekânın Kullanımı”

Birol Eker, 2024 - “Yapay Zekâ Teknolojisi ile Yarış Başlıyor”

Birol Eker, 2024 - “Yapay Zekâ Savaşları”

Birol Eker, 2024 - “Yapay Zekâ (YZ) Uygulamalarında Bulut Teknolojisinin Önemi”

Birol Eker, 2024 - “Siber Güvenlikte Kullanılan Yerli Yazılımlar & Teknolojiler”

Birol Eker, 2024 - “Dünyada ve Türkiye’de Yapay Zekâ Kullanımı İstatistikleri”

Gooinn, 2023 - GOOINN Innovation, 2023 Yapay Zekâ Raporu

TÜİK, 2023 - TÜİK - Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması Raporu 2023

T.C. Ticaret Bakanlığı, 2023 : Kaynak: The North Lines / Yayınlayan: T.C. Ticaret Bakanlığı, Ticaret Araştırmaları ve Risk Değerlendirme Genel Müdürlüğü

MÜSİAD 2023, Yerli Yazılım ve Siber Güç Türkiye Çalıştayı Raporu 2023

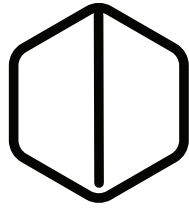
BOTTE

cpm

Yerli yerinde
çözümler



Deepinfo



icredible
Technologies



MÜSTAKİL SANAYİCİ VE İŞADAMLARI DERNEĞİ
ATAKÖY 7-8-9-10 MAH. ÇOBANÇEŞME E5 YANYOL CAD. NO:4, BAKIRKÖY / İSTANBUL
T: +90 212 395 00 00 | 444 0 893 | F: +90 212 395 00 01