



EĞİTİMDE
YAPAY ZEKA
POLİTİKA BELGESİ

EĞİTİMDE YAPAY ZEKA POLİTİKA BELGESİ



EĞİTİMDE YAPAY ZEKA POLİTİKA BELGESİ

Kapak Tasarım: Aslı ÇOLAK

Sayfa Uygulama: Aslı ÇOLAK

Aralık 2023

Yapay Zeka Politikaları Derneği

Adres: Ankara Teknoloji Geliştirme Bölgesi, Üniversiteler Mahallesi, 1606. Cadde, Kapı No: 4/B, Cyberpark
Cyberplaza B Blok, Zemin Kat No: BZ11, 06800 Bilkent-Çankaya/Ankara

info@aipaturkey.org

*"Eğitimdir ki, bir milleti ya özgür, bağımsız, şanlı, yüksek bir topluluk
halinde yaşatır ya da esaret ve sefalete terk eder"*

Mustafa Kemal Atatürk

TEŞEKKÜR MESAJı

Bu çalışma Yapay Zeka Politikaları Derneği AIPA (Artificial Intelligence Policy Association - AIPA Yapay Zeka Politikaları Derneği) eğitim komisyonu tarafından farklı disiplinlerde çalışan uzmanların görüşleri alınarak hazırlanmıştır. Türkiye'de bir sivil toplum örgütü tarafından ilk kez açıklanan Eğitimde Yapay Zeka (EYZ) Politika Belgesi'nin oluşturulmasına katkıda bulunan aşağıda belirtilen çok kıymetli isimlere teşekkürlerimizi sunarız.

• Prof. Dr. Burcu Özsoy

AIPA Eğitim Komisyonu Üyesi, TÜBİTAK MAM Başkanı, İTÜ Öğretim Üyesi

• Prof. Dr. Coşkun Küçüközmen

AIPA Danışma Kurulu Üyesi, İzmir Ekonomi Üniversitesi Öğretim Üyesi

• Prof. Dr. Gökhan İnalhan

AIPA Danışma Kurulu Üyesi, Cranfield Üniversitesi Öğretim Üyesi

• Prof. Dr. Tunay Kamer

AIPA Danışma Kurulu Üyesi, Kastamonu Üniversitesi Öğretim Üyesi

• Doç. Dr. Barış Özçelik

AIPA Yönetim Kurulu Üyesi, Bilkent Üniversitesi Öğretim Üyesi

• Doç. Dr. Derya Gü'l Ünlü

AIPA Eğitim Komisyonu Üyesi, İstanbul Üniversitesi Öğretim Üyesi

• Doç. Dr. Murat Özbayoğlu

AIPA Danışma Kurulu Üyesi, TOBB Üniversitesi Öğretim Üyesi

• Doç. Dr. Şebnem Özdemir

AIPA Yönetim Kurulu Üyesi, İstinye Üniversitesi Öğretim Üyesi

• Doç. Dr. Utku Köse

AIPA Danışma Kurulu Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Öğretim Üyesi

• Dr. Burcu Devrim İçtenbaş

AIPA Eğitim Komisyonu Üyesi, Ankara Bilim Üniversitesi Öğretim Üyesi

• Dr. Özgür YILMAZ

AIPA Eğitim Komisyonu Üyesi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Öğretim Üyesi

• Dr. Ömer Güneş

Oxford Üniversitesi Öğretim Üyesi

• Öğr. Gör. İsmail Hakkı Polat

AIPA Danışma Kurulu Üyesi, Kadir Has Üniversitesi Öğretim Görevlisi

• Bensu Ertürk

AIPA Eğitim Komisyonu Üyesi, İnsan Kaynakları Yöneticisi

• Cem Sünbül

AIPA Danışma Kurulu Üyesi, Teknoloji Editörü

• Cihan Buğdaycı

AIPA Eğitim Komisyonu Üyesi, Psikolog

• Dinçer Karaca

AIPA Danışma Kurulu Üyesi, Teknoloji Editörü

• Gizem Yılmaz

AIPA Eğitim Komisyonu Üyesi, Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

• Mert Kalkavan

AIPA Eğitim Komisyonu Üyesi, Doping Technology CEO

• Serdar Arslan

AIPA Eğitim Komisyonu Üyesi, Dünya Çocuk Üniversitesi Kurucusu

• Volkan Kılıç

AIPA Başkan Yardımcısı, Kuantum Araştırma Kurucusu

• Ali Gürer

Sebit Genel Müdür Yardımcısı

• Nazan Çakarel Yurdakul

Vizyon Koleji Bahçeşehir Kampüsü Lise Müdürü

“YAPAY ZEKA ÖĞRENME SÜRECİNİ YENİDEN ŞEKİLLENDİRİYOR”

Eğitimde Yapay Zeka Politika Belgesi, eğitim ve öğretimde yapay zeka (YZ) kullanımı konusunda politika oluşturmaya çalışan kamu otoritelerine ve eğitim yöneticilerine bu konuyu daha doğru ele almaları ve hızla gelişen bu risk alanını yönetirken riski azaltmak için yapılması gerekenlere dair kapsamlı bir bilgi ve güncel düşünce kaynağı sunmaktadır.

Eğitimde Yapay Zeka (EYZ) araçlarının doğru bir şekilde kullanılması halinde öğrencilerde kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi oluşturularak okuduğunu anlama, yaratıcılık, eleştirel düşünme, takım çalışması, iletişim, problem çözme gibi yapacakları mesleklerden bağımsız olarak her zaman işlerine yarayacak becerilerin çok daha nitelikli bir şekilde kazandırılması söz konusudur.

Öğretmenlerin ve öğretim üyelerinin özelleştirilmiş materyaller, değerlendirmeler, sunumlar ve hatta müfredat oluşturmak için YZ'den yararlanarak zaman ve emek tasarrufu sağlayıp öğrencilerle sosyal duygusal gelişim alanında daha fazla etkileşim kurması mümkün hale gelebilecektir.

EYZ'nin etkin kullanımı ile öğrenci performans verileri analiz edilerek, eğitim politikaları ve uygulamalarında veriye dayalı yönetimle daha doğru ve daha hızlı karar alma imkanı bulunacaktır.

Coğrafi olarak ve sosyo ekonomik olarak dezavantajlı öğrencilere, öğrenme güclüğü çeken ve özel ihtiyaçları olan öğrencilere en uygun eğitimin ulaşmasına imkan tanınacaktır.

Yapay zeka alanında yetkin bireyler yetiştirmek, ülkenin küresel rekabetçilik düzeyini artırarak ülkemizin dünyanın en gelişmiş ülkeleri arasında hızla yükselmesine katkı sağlayacaktır.

Bu belge yukarıda sadece bir kısmı belirtilen faydalara sağlanması hizmet etmek amacıyla oluşturularak eğitimle ilgili tüm paydaşların görüşlerine sunulmuştur.

ÖNSÖZ



"Gençlerin yetişmesine önem veriniz. Çünkü bu yolda en küçük ihmal, ülkenin yapısını ve geleceğini yok eder."

Aristoteles

Yapay zeka (YZ)...

Artık geleceğin değil, bugünün teknolojisi...

Dünya sahnesine adım attığı andan itibaren yapay zeka farklı şekillerde tanımlanmış, anılmıştır. Ancak her tanım ve anma biçimde muazzam bir güç ve etki, dönüşüm zikredilmiştir. Bu dönüşümün sağlanması için her alanda net bir YZ duruşu, politikası belirlenmeli, toplumun her kesimi için YZ anlaşılır hale getirilmelidir. İşte tam bu noktadan hareketle 2021 yılının Şubat ayında Yapay Zeka Politikaları Derneği (AIPA) kurulmuştur. Türkiye'deki YZ alanındaki ilk sivil toplum kuruluşlarının başında gelen AIPA, "toplumda YZ konusuna dair farkındalık yaratmak, bireysel ve kurumsal yetkinliklerin artırılmasına katkı sağlamak ve ülkemizin dünyadaki ilk 10 ekonomi arasına girme hedefini teknoloji girişimciliği ile hızlandırarak; ülkemizde yeni girişimcilik kültürünü oluşturmak, desteklemek ve yaygınlaştırılmak amacıyla politikalar üretmeyi" hedeflemektedir.

Son yıllarda yapay zekâdaki gelişmeler, neredeyse tüm ülkelerin bu konuya öncelik vermesini zorunlu kılmıştır. Bu gelişmeler ışığında artık yapay zekânın, geleceğin değil bugünün teknolojisi olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz. Ayrıca yapay zekâ, başta ekonomik kalkınma olmak üzere ülkelerin ulusal stratejilerinin olmazsa olmazı hâline gelmiştir. Yapay zekâ hayatımızdaki yer alan her sektörü dönüştürmeye başlamış, dönüştürücü etkisini de her geçen gün artırmaktadır. Yapay zekâ; eğitim, tarım, sağlık, enerji, ekonomi başta olmak üzere her sektörü derinden dönüştürdüğü için de devlet politikalarında yer edinmeye başlamıştır. Bizler de Yapay Zeka Politikaları Derneği (AIPA) ailesi olarak "ÖNCE EĞİTİM" diyerek ilk politika belgemizi bu alanda açıklamanın gururunu yaşıyoruz.

Ülkemizde 0-21 yaş arası yaklaşık 27 milyon bir kitle yaşamaktadır. Bu kitlemiz, dünyadaki 143 ülkenin bireysel nüfusundan daha fazladır. 27 milyonluk yeni nesil gençlerimiz donanımlı bir eğitim alması, ülkemizin geleceği için çok kritik bir konudur. Bununla beraber yapılan analizlerde YZ'nin çok kısa bir

süre içerisinde tüm dünyada yaklaşık 85 milyon istihdam kaybına yol açacağını, buna karşın 97 milyonda yeni istihdam yarataceği öngörlmektedir. Peki Türkiye'nin yakın geleceğinde önemli roller alacak gençlerimiz 85 milyonun yani kaybeden tarafta mı olacak? yoksa 97 milyon kazanan tarafta mı? Bu sorunun cevabını eğitim sistemimizi güncelleyerek ve verebiliriz. Bu sorunun cevabını 1 milyonu aşkın öğretmenleriimizi ve milyonlarca öğrencimizi yeni dünyaya hazırlayarak verebiliriz.

Ülkemizin neredeyse dörtte birini oluşturan eğitim camiamızın YZ'yi gündemine almak demek, güçlü ekonomi demektir. Eğitim camiamızın YZ'yi gündemine alması demek, YZ'nin 2030 yılına kadar bu alanın oluşturacağı yaklaşık 16 trilyon dolarlık ekonomik pastadan payını alıp, ülkemizin ilk 10 ekonomiye girme hedefini yakalaması demektir.

Artık geleceğe geç kalmamalıyız. Dijital çağda, teknolojiyi sadece tüketen değil, aynı zamanda üreten ve geliştiren bir nesil yetiştirmeliyiz. Bu hedefe ulaşmanın yolu, YZ eğitimine verilen önemi artırmaktan geçer. YZ Politikaları Derneği (AIPA) olarak, yaklaşık 3 yıldır yaptığımız YZ algısı araştırmaları ve sektörün onde gelen teknoloji şirketleriyle temaslarımız sonrasında Türkiye'nin teknolojik dönüşümü ve küresel rekabet gücünün artırılmasının eğitim sistemimizin güncellenmesiyle olacağını inanıyoruz. Müfredat, günümüz dünyasının öğrenme dinamikleri göz önünde bulundurularak uzun vadeli olarak güncellenmelidir. Eğitim sisteminin güncellenmesiyle birlikte özellikle de lisansüstü eğitim veren YZ Üniversitesi'nin kurulmasını talep ediyoruz. Bu çağrımızın altında yatan sebep; geleceğin teknolojilerini üreten ve bu teknolojilerden doğan gereksinimleri karşılayabilen gençlerin yetiştirilmesinin hayatı önem taşımasıdır. Dünyadaki örnekler baktığımızda, bu konuda atılmış önemli adımları görmekteyiz. Örneğin, Birleşik Arap Emirlikleri Dubai'de dünyanın ilk Yapay Zeka Üniversitesi olan Mohamed Bin Zayed University of Artificial Intelligence kurulmuştur. Ayrıca Çin'in Hefei kentindeki Çin Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nde bir Yapay Zeka Okulu ve ABD'de Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT), 1 milyar dolarlık yatırımla bir Yapay Zeka Koleji kurulmuştur. Bu örnekler, YZ eğitimine olan küresel ilginin ve bu alana yapılan yatırımların büyüklüğünü göstermektedir.



Türkiye'nin dünyadaki teknolojik gelişmeleri yakından takip etmesi ve dünya standartlarında bir eğitim sistemi kurması, YZ alanında yetişmiş insan kaynağının artırılmasıyla mümkündür. Üzüerek belirtmek gerekir ki; bugün Türkiye'de bulunan 208 üniversitenin sadece 6'sında YZ Mühendisliği bölümü bulunmaktadır. YZ, birçok endüstride oyunun kurallarını yeniden belirlemekte olup, bir YZ Üniversitesi'nin ve YZ Liseleri'nin kurulması, bu alanda liderlik etmeyi hedefleyen Türkiye için büyük bir fırsat olacaktır. Türkiye, bu adımı atarak Dünya'da

2. YZ Üniversitesi'ni kuran ülke olarak, teknolojideki iddiasının eğitimde de olduğu gösterebilir. YZ Üniversitesi'nde eğitim alacak öğrencilerimizin mezuniyetleri sonrasında ülke ekonomisine çok büyük katkılar da sağlayacağını ön görüyoruz.

Böylesi kritik ve kapsamlı politika belgesinin ortaya çıkışını sağlayan AIPA Yönetim Kurulu Üyemiz ve Eğitim Komisyonu Başkanımız Abdulkadir Özbek, Yönetim Kurulu Üyemiz Doç. Dr. Şebnem Özdemir, Danışma Kurulu Üyelerimiz Prof. Dr. Gökhan İnalhan, Prof. Dr. Coşkun Küçüközmen başta olmak üzere AIPA Eğitim Komisyonu üyelerimize ve katkı veren herkese teşekkürlerimi sunarım.

Her teknolojik gelişmenin beraberinde getirdiği büyük sorumluluklar vardır. YZ, eğitimi dönüştüren bir güç olmuştur. Her geçen gün de dönüştürücü etkisi ilerleme kaydedecektir. Peki ülke olarak bizler bu gelişmelerin neresindeyiz sorusunu kendimize sormaktansa, bu gelişmelerin neresinde olmak istiyoruz sorusunu kendimize sormalıyız.

Bir Çin atasözünde olduğu gibi:

"Değişim rüzgarı esmeye başlayınca bazıları duvar inşa eder, bazıları ise rüzgar dejirmeni..."

Değişim rüzgarı çoktan esmeye başladı. Yapay Zeka Politikaları Derneği (AIPA) ailesi olarak bu politika belgesinin de yönlendirmesiyle eğitim sisteminin aktörlerinin bu değişimde rüzgarlarına rüzgar dejirmenleri inşa etmesine katkıda bulunmak dileğiyle...

Saygılarımla
Zafer KÜÇÜKŞABANOĞLU
Yapay Zeka Politikaları Derneği (AIPA) Kurucusu ve Başkanı

YÖNETİCİ MESAJI



YZ kavramı dünya gündeminde git gide artan bir şekilde yer almaktır ve Birleşmiş Milletler başta olmak üzere bir çok ülkenin yönetiminde en önemlisi gündem maddelerinden birisi olarak kendisini göstermektedir. YZ, kişisel asistanlardan kişiselleştirilmiş sağlık izleme çözümlerine, gerçek zamanlı dil çevirilerinden karmaşık finansal işlemlerin analizine, duygusal zeka sahibi robotlardan kentsel planlama ve sürdürülebilir enerji yönetimine kadar modern dünyanın her köşesine derinlemesine entegre olurken, eğitim sektörünün bu devrimden etkilenmemesi düşünülemez.

Yapay Zeka Politikaları Derneği (AIPA) Eğitim Komisyonu olarak dünyada iş yapış şekillerini, meslekleri ve daha birçok alandaki yeniliklerle tarihin akışını değiştirmeye potansiyeline sahip olan YZ'nın eğitim alanında politikalar geliştiren otoritelere, okul liderlerine ve akademi dünyasındaki yetkililere rehber olması amacıyla birbirinden değerli isimlerin desteğiyle Eğitimde Yapay Zeka (EYZ) Politika Belgesi'ni hazırladık.

Hızlı teknolojik gelişmeler politika tartışmaları ve düzenleyici çerçevelerle uyum sağlayamayarak bir çok risk ve zorluğu da beraberinde getirmektedir. Temel endişeler arasında insan iradesinin aşılması, sosyal ve etik problemlere sebep olması, kişisel verilerin kötüye kullanılması ve mevcut eşitsizlikleri daha da derinleştirmesi bulunmaktadır. Bu endişelerin bertaraf edilmesi ancak duyarlı ve nitelikli insanlar yetiştirmesile mümkünür.

Eğitimde YZ teknolojisinin kullanımının, her zaman insan odaklı ve ahlaki normlara uygun tasarımla ele alınarak her öğrencinin öğrenme deneyimini ve becerilerini, öğretmenlerin yeteneklerini ve yönetim sistemlerini güçlendirmeyi hedeflemesi ve YZ'nın eğitim süreçlerinde aktif kullanımı ile kazanılacak zamanın öğretmen ve öğrenci arasındaki sosyal duygusal bağların daha da kuvvetlendirilmesine katkı sağlanması önceliklendirilmelidir.

Ayrıca bilgi odaklı bir eğitimden YETİ akrostisi ile özetlediğim Yaratıcılık, Eleştirel Düşünme, Takım Çalışması ve İletişim gibi insanı becerilerin geliştirilmesine daha fazla önem verilen bir eğitim anlayışına geçiş EYZ ile artık çok daha mümkün hale gelecektir.

Oluşturduğumuz politika belgesinin Türkiye'nin dünyanın en güçlü ülkelerinden birisi haline gelmesi için eğitim alanında çalışma yapacak olan herkese faydalı olmasını diliyorum, çalışmanın her aşamasında büyük destek sağlayan başkanımız Zafer Küçükşabanoğlu ile belgenin oluşturulmasında en çok katkıyı veren yönetim kurulu ve eğitim komisyonu üyemiz Doç.Dr. Şebnem Özdemir başta olmak üzere teşekkür bölümünde yer alan her bir isme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Abdulkadir ÖZBEK
Yapay Zeka Derneği Yönetim Kurulu Üyesi &
Eğitim Komisyonu Başkanı

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	10
YÖNETİCİ MESAJı	13
1. GİRİŞ	17
2. METODOLOJİ	21
2.1. Amaç	23
2.2. Kapsam	23
2.3. Politika ve Hedefler	23
2.4. Politikanın Uygulanması ve Sürdürülmesi İçin Sorumluluklar	24
3. YAPAY ZEKAYA DAİR KAVRAMLAR VE YAPAY ZEKANIN TARİHSEL GELİŞİMİ	27
3.1. Yapay Zeka Kavramı	28
3.2. Yapay Zeka ile İlişkili Terimlerin Tanımları	30
3.2.1. Algoritmalar	30
3.2.2. Makine Öğrenmesi	31
3.2.3. Üretici Yapay Zeka (Generative AI)	31
3.2.4. Halüsinasyon-Uydurma	31
3.2.5. Hipnotize Etme	31
3.2.6. Önyargı/Yanılıgı/Sapma (Bias)	31
3.3. Yapay Zekanın Tarihsel Gelişimi	32
4. YAPAY ZEKANIN EĞİTİMDEKİ ROLÜ	39
4.1. Eğitimde Yapay Zeka	41
4.2. Eğitimde Yapay Zeka Uygulamalarının Başlıca Alanları	44
4.3. Yapay Zeka Kapsamında Eğitimde Eşitlik ve Erişilebilirlik	45
4.4. Eğitim Teknolojilerinin Mevcut Kullanım Alanları ve Örnek Uygulamalar	46
4.5. Yapay Zeka ve Eğitimde Pedagojik Uygulamalar, Farklı Uygulamalar	50

5. YASAL VE ETİK BOYUTLAR	59
6. ZORLUKLAR VE RİSKLER	65
6.1. Eğitimde Yapay Zeka ve Makine Öğreniminin Bazı Zorlukları	66
6.2. Riskler ve Önlemler	66
7. POLİTİKA ÖNERİLERİ	67
7.1. Dünya Örnekleri	68
7.1.1. Cahit Arf Yapay Zeka Üniversitesi'nin Kurulması	77
7.1.2. Yapay Zeka Liselerinin Kurulması	81
7.1.3. Eğitimde Yapay Zeka Seferberliği: Öğretmenlere Yapay Zeka Eğitimi	83
7.1.4. Eğitim=İstihdam	84
7.1.5. Yapay Zeka Okuryazarlığı	85
7.1.6. Eğitim Müfredatının Güncellenmesi	86
7.1.7. Eğitim Teknolojileri Alanındaki Yatırımların Teşviki	87
SONUÇ	89
KAYNAKÇA	92

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Pedagojik Üçgen	50
---------------------------------------	-----------

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Yapay Zeka Tanımı (Okul Sahibi/Yönetici, Öğretmen ve Öğrenci)	29
Tablo 2: (Yapay Zeka Tanımı) Toplum, İşletmeler ve Öğrenciler	30
Tablo 3: Yapay Zekanın Zaman Çizelgesi	33
Tablo 4: Teknoloji Şirketlerin Yapay Zeka Hizmet Platformları	49
Tablo 5: Yapay Zekadan Korkma Durumu, Derecesi ve Nedenleri	52
Tablo 6: Eğitimde YZ İçin Etik İlkeler	62
Tablo 7: Hükümetlerin Yapay Zeka Strateji ve Hedefleri	69
Tablo 8: YZ Alanında Dünyanın En İyi Üniversiteleri	79
Tablo 9: Lise Öğrencilerine Yönelik Program Düzenleyen Başlıca Üniversiteler	82

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Eğitimde YZ (Scopus)	42
Grafik 2: Dünya Genelinde Eğitimde YZ ile İlgili En Çok Yayın Üreten Ülkeler	43

GÖRSELLER LİSTESİ

Görsel 1: EYZ ile İlgili Yayın Üretiminde İşbirliği Yapan Ülkeler	42
--	-----------



I. GİRİŞ

GİRİŞ

Teknoloji trendlerinin sürekli bir şekilde değiştiği günümüzde, her yeni teknolojiyi nasıl öğreneceğimizi ve bu teknolojileri hangi alanlarda kullanabileceğimizi düşünmek önemlidir. Hem kişisel bilgisayarlar ve internetin gelişimi hem de yapay zeka teknolojileri için entegrasyon sorun yaşanmaktadır. Fakat her teknoloji için, öğretme ve öğrenme süreçlerine uyum sağlayabilecek birçok farklı yol bulunmaktadır. Bu nedenle, çocuklarımızın ve toplumumuzun eğitim ve öğretim ihtiyaçlarını dikkate alarak, eğitim değerlerimize ve hedeflerimize uyumlu olan yeni YZ teknolojilerinin kullanımını tasarlama ihtiyacı doğmuştur. Özellikle çocukların ve toplumun eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için bu teknolojilerin etkili bir şekilde kullanılması önemlidir.

Eğitim, geleneksel olarak öğretmenlerin gerçek zamanlı olarak öğrencilerin gelişimini takip etmesine ve değerlendirmesine olanak tanıyan yüz yüze bir şekilde uygulanmaktadır. Geleneksel eğitim uygulamaları, öğrenme ortamlarının tasarılanması, öğrencilerin bilgi düzeyinin analiz edilmesi, öğretim stratejilerinin seçilmesi, değerlendirme ve geri bildirim sağlanması gibi çeşitli konulara odaklanmaktadır [1], [2], [3]. Ancak, Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT), YZ ve Covid-19 salgınının ortaya çıkışıyla birlikte, eğitim alanında önemli değişiklikler yaşanmıştır [4].

Günümüzde eğitimciler, öğretim ve öğrenimin iyileştirilmesi için güvenli ve etkili teknoloji destekli yöntemler aramaktadır. Bilgi teknolojileri ve YZ ile entegrasyon, öğrenme ortamlarının tasarılanması, öğretim stratejilerinin ve araçlarının seçilmesini, analiz ve değerlendirme süreçlerini etkilemektedir. Geleneksel eğitim uygulamalarına ek olarak, bilgi teknolojileri ve YZ kullanımı, eğitimde daha etkileşimli ve kişiselleştirilmiş bir deneyim sunmayı hedeflemektedir. Bu durumun doğru bir şekilde yönetilmesi, eğitim sisteminin geleceği için çok önemlidir [5].

YZ'nin eğitimde kullanımı, daha kapsayıcı, kişiselleştirilmiş ve etkili öğrenme ortamlarının geliştirilmesine olanak sağlamaktadır [6]. YZ teknikleri, öğrencilerin ihtiyaçlarına ve performanslarına göre uyarlanmış öğrenme deneyimleri sunmaktadır. Geleneksel eğitim yöntemlerinin zaman ve mekanla sınırlı öğrenme imkanları yerine teknoloji desteği ve özellikle YZ sayesinde öğrenme sınırsız hale gelmekte, öğrenciler istedikleri zamanda ve mekanda herhangi bir cihaz kullanarak kişiselleştirilmiş öğrenme materyallerine erişebilmektedir [7]. Bu durum, eğitimde köklü değişikliklere neden olmaktadır. YZ, geleneksel eğitimi tamamlamak ve optimize etmek için potansiyel sunarken, öğrencilere yeni fırsatlar sunmakta ve eğitim alanında bir devrim yaratmaktadır.

YZ, eğitimdeki zorlukları ve öğretme uygulamalarını ele almak büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak, bu teknolojik gelişmelerin beraberinde getirdiği risklere karşı politika ve düzenlemeler konusunda rehberlik sunulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. UNESCO, YZ ve eğitim arasındaki bağlantıyı en iyi şekilde kullanma ve riskleri ele alma konusunda politika yapıcılara rehberlik etmektedir. UNESCO, YZ'nin temelleri ile başlamakta ve eğitimde etik, kapsayıcı ve eşitlikçi kullanımı üzerinde durmaktadır. Ayrıca, YZ'nin eğitimi nasıl geliştirebileceği ve insanları YZ ile yaşama ve çalışmaya nasıl hazırlayabileceği incelenmektedir. YZ, Eğitim için Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne ulaşmada hızlandırıcı bir rol oynayabilmektedir [8].

YZ çağında, eğitimciler öğrencilerin geleceğe hazırlanmasında önemli bir rol oynamaya devam edeceklerdir. Ancak teknolojiye olan bağımlılığın artması da riskleri beraberinde getirmektedir. Eğitimciler, teknolojiyle yüz yüze etkileşimleri dengeleyerek bilgi ve beceri ediniminde insan unsurunu korumalıdır. Empati, sosyal beceriler ve duygusal zekanın geliştirilmesi için bu etkileşimler kritik öneme sahiptir. Eğitimcilerin önemini vurgulayarak, öğretmenlerin bu rolü benimsemelerine yardımcı olunmalıdır. Ancak sınıfta YZ'ye aşırı odaklanmak, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini zayıflatarak sağılsız bir teknoloji bağımlılığına sebep olabilir. Üst düzey becerilerin alt düzey becerilerden inşa edildiği ve bu becerilerden hızlı bir şekilde uzaklaşmanın öğrencilerin bağımsız çalışma yeteneğini riske atabileceği unutulmamalıdır [9]. YZ'nin eğitim sistemlerine entegrasyonu için üzerinde iyi düşünülmüş stratejilerin uygulanması gerekmektedir. Bu stratejiler, YZ'nin risklerini minimize etmek ve öğrencilerin gelişimini desteklemek için önemlidir.



Bilgi Notu - 1

Üretici Yapay Zeka (ÜYZ) anahtar kelimeleri

2023 yılında, ABD'nin %25'inde ÜYZ anahtar kelimelerinden bahseden LinkedIn üye gönderilerinin sayısı bir önceki yıllara göre %25 artmıştır.

Üye Profilleri ve İş İlanları

2023 yılının başından bu yana, dünya çapındaki üyelerin profillerine "ÜYZ", "ChatGPT", "Prompt Engineering" ve "Prompt Crafting" gibi terimleri eklemelerinde her ay ortalama %75'lik bir artış görülmüştür.

Haziran ayında üyeleri bu anahtar kelimeleri profillerine Ocak ayına göre 15 kat daha fazla eklemiştir.

ABD'li yöneticilerin %47'si "ÜYZ kullanımının üretkenliği artıracağma" inanmaktadır; %44'üümüzdeki yıl kurumlarında YZ kullanımını artırmayı planlamaktadır ve %40'ı üretken YZ kullanımının öümüzdeki yıl daha fazla büyümeye/gelir fırsatının ortaya çıkmasına yardımcı olacağını düşünmektedir.

Kaynak: AIPA (2023). Future of Work Report AI at Work [10].

Türkiye'de EYZ kullanımı için net bir vizyon ve politika geliştirilmesi gerekmektedir. YZ teknolojilerinin nasıl etkili bir şekilde kullanılacağına dair öğretmen eğitimi, öğrenci rehberliğini iyileştirmek için bir öncelik olmalıdır.

YZ uygulamalarının geliştirilmesi ve paylaşılması için teknoloji şirketleri, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşları ile iş birliği şarttır. Veri güvenliği ve gizliliği son derece önemli olmalı ve etik sorunları, öğrenci verilerinin kullanımını ve YZ sistem denetimini ele almak için politikalar ve düzenlemeler oluşturulmalıdır.

EYZ'nin kullanımına yönelik vizyon ve politikaların oluşturulması sayesinde Türkiye'nin eğitim sisteminin etkinliği, verimliliği ve sürdürülebilirliği çok hızlı bir şekilde artabilir. Bu politikaları oluşturmak adına eğitim sistemini ve öğrenci ihtiyaçlarını anlamak için araştırma ve analiz yapmak, YZ teknolojilerinin potansiyel uygulamalarını belirlemeye yardımcı olacaktır. Kamu sektörü, özel sektör, üniversiteler, öğretmenler, veliler ve öğrenciler de dahil olmak üzere çeşitli paydaşlar arasında iş birliği, başarılı bir uygulama için çok önemlidir. Ayrıca, gerekli altyapının ve YZ teknolojilerine erişimin sağlanması, sıkı veri güvenliği ve gizlilik politikalarının uygulanması, ölçülebilir hedeflerin belirlenmesi, politika etkisinin değerlendirilmesi ve gerekli ayarlamaların yapılması adına kritik önem taşımaktadır.



2. METODOLOJİ

*Eğitimde YZ teknolojisinin kullanımının,
her zaman insan odaklı ve ahlaki normlara uygun tasarımla
ele alınarak her öğrencinin öğrenme deneyimini ve becerilerini,
öğretmenlerin yeteneklerini ve yönetim sistemlerini
güçlendirmeyi hedeflemesi ve YZ'nın eğitim süreçlerinde
aktif kullanımı ile kazanılacak
zamanın öğretmen ve öğrenci arasındaki
sosyal duygusal bağların daha da kuvvetlendirilmesine
katkı sağlama önceliklendirilmelidir.*

2. METODOLOJİ

EYZ teknolojilerinin etik, güvenli ve sorumlu bir şekilde kullanılmasını amaçlayan bu politika belgesi, çok sayıda uzmanın katılımıyla oluşturulmuş bir rehber niteliği taşımaktadır. Bu çalışmada yarı yapılandırılmış (semi structured) bazı açık uçlu (open ended) sorular sorulmuştur. Odak grup görüşmesinde belgemizin teşekkür bölümünde belirtilen, çeşitli disiplinlerden bir araya gelen isimlerle yüz yüze toplantılar, yazılı görüşmeler, özel telefon görüşmeleri, çevrimiçi toplantılarla bir araya gelerek uzun süren bir çalışma yürütülmüştür. Her bir uzmanın derinlemesine bilgisi, politikanın kapsamını genişletmiş ve uygulanabilirliğini güçlendirmiştir.

2.1. Amaç

EYZ Politika Belgesi, YZ'nin eğitim ve öğretim süreçlerindeki rolünü, etkisini ve geliştirilme potansiyelini incelemektedir. Belgenin amacı, YZ çözümlerinin sadece başarı odaklı değil, aynı zamanda sosyal, etik ve kültürel değerlere uygun olarak performans odaklı bir şekilde nasıl geliştirilebileceğini belirlemektir. Belge, YZ'nin eğitim süreçlerinde belirlediği sınırları ve potansiyel uygulamaları keşfetmeyi hedeflemektedir. Hem bugün hem de gelecekte YZ'nin eğitim ve öğretim süreçlerini nasıl geliştirebileceği araştırılmaktadır. Politika belgesi, YZ'nin eğitimde etkili ve olumlu bir şekilde kullanılması için kılavuz ilkeler oluşturmayı amaçlamaktadır. Belge, YZ'nin eğitim ve öğretim süreçlerini uygun şekilde düzenleyerek, performansın yanı sıra sosyal, etik ve kültürel değerleri de dikkate alan çözümler geliştirmeyi hedeflemektedir.

2.2. Kapsam

Belgede öncelikle yapay zeka ve yapay zekanın eğitimde kullanılmasına yönelik bilgilere yer verilmiştir. Son bölümde ise politika uygulayıcılara yönelik tavsiye kararlara yer verilmiştir. Belge oluşturulurken uzman görüşlerinden, araştırmalar ve akademik makalelerden ele edilen verilerden yararlanılarak eğitimde YZ kullanımına dair bilgi ve düşünce kaynağı sunmak amaçlanmıştır.

Bu politika belgesi, eğitim paydaşlarının tüm üyeleri için geçerlidir. Paydaşlar arasında politika yapıcıları, okul liderleri, öğretmenler ve idari personel bulunmaktadır. Bu politika belgesi, Yükseköğretim, Mesleki Eğitim ve hatta Yaşam Boyu Öğrenme gibi eğitimin tüm alanlarını kapsamaktadır.



2.3. Politika ve Hedefler

Son yirmi yılda, eğitimde YZ'nin geliştirilmesi ve uygulanması büyük ölçüde ilerlemiştir. ABD ve Türkiye dahil olmak üzere çeşitli ülkeler, eğitimde YZ kullanımını teşvik etmek için politikalar ve raporlar yayınlamıştır. Örneğin, ABD YZ araştırma ve geliştirme için stratejik bir plan yayınlarken [11], [12], Stanford Üniversitesi YZ'nin eğitim de dahil olmak üzere toplumdaki rolünü araştırmıştır [13], [14]. Pearson ve UCL Bilgi Laboratuvarı da eğitimde YZ'yi savunan bir rapor yayınlamıştır [15]. Türkiye'deki son Ulusal YZ Stratejisi, YZ uzmanlarının eğitimi, araştırma ve inovasyonun desteklenmesi ve uluslararası iş birliğinin güçlendirilmesi gibi çok önemli alanlara odaklanmıştır [16]. Bu politika belgelerinin önemli bir küresel etkisi olmuştur.

Eğitimde YZ yöntemlerini uygularken ölçülebilir hedefler belirlemek, sürecin etkinliğini izlemek ve sürekli iyileştirmeler yapmak çok önemlidir. Eğitim sistemleri bireylerin içinde yaşadıkları topluma faydalı olacak şekilde donatmayı hedeflediği ve bu hedefe eğitim politikaları ve kurumları aracılığıyla ulaşmaya çalıştığı düşünüldüğünde, eğitimde veri madenciliği çalışmalarına duyulan ihtiyaç daha belirgin hale gelmektedir [17].

Ülkemizin bu alandaki gelişmelerde öncü bir rol oynaması için hızlı bir şekilde politikalar ve hedefler belirlemesi, eğitim dünyası içinde üretilen büyük veriden yararlanarak sağlıklı verilerle oluşan havuzda veri madenciliğini çok nitelikli bir şekilde uygulaması ve veriye dayalı yönetim anlayışına hızla geçmesi gerekmektedir.

2.4. Politikanın Uygulanması ve SürdürülmESİ İÇİN Sorumluluklar

EYZ politikalarını hayatı geçirirken: Okul yöneticileri politikanın uygulanması ve kaynakların yönetimi konusunda liderlik sağlamaya; öğretmenler, politikanın sınıflarda etkili bir şekilde uygulanmasını sağlamak ve öğrencilere etik kullanım konusunda rehberlik etmeye; idari personel, YZ teknolojilerinin veri gizliliği ve güvenliği ile ilgili politikaların uygulanmasını sağlamaya ne kadar katkı sağlarsa bu politikalar o kadar başarılı olacaktır.

OKUL YÖNETİCİSİ

GÖREVLERİ

Politikanın uygulanması için liderlik sağlamak, kaynakları yönetmek ve rehberlik sağlamak

SORUMLULUKLAR

- Politika hakkında bilinç oluşturmak ve topluluğu bilgilendirmek.
- Politikanın uygulanmasını destekleyecek kaynakları sağlamak.
- İhtiyaç halinde politikayı güncellemek ve revize etmek.
- Uygulama süreçlerini düzenli olarak gözden geçirmek ve değerlendirmek

ÖĞRETMENLER

GÖREVLERİ

YZ teknolojilerini sınıflarda etik ve sorumlu bir şekilde uygulamak.

SORUMLULUKLAR

- Politikanın sınıflarda etkin bir şekilde uygulanmasını sağlamak.
- Öğrencilere etik kullanım konusundarehberlik yapmak.
- Politikaya aykırı durumları rapor etmek ve çözüm önerileri sunmak.
- Eğitim ve gelişim için gerekli kaynakları talep etmek.

İDARI PERSONEL

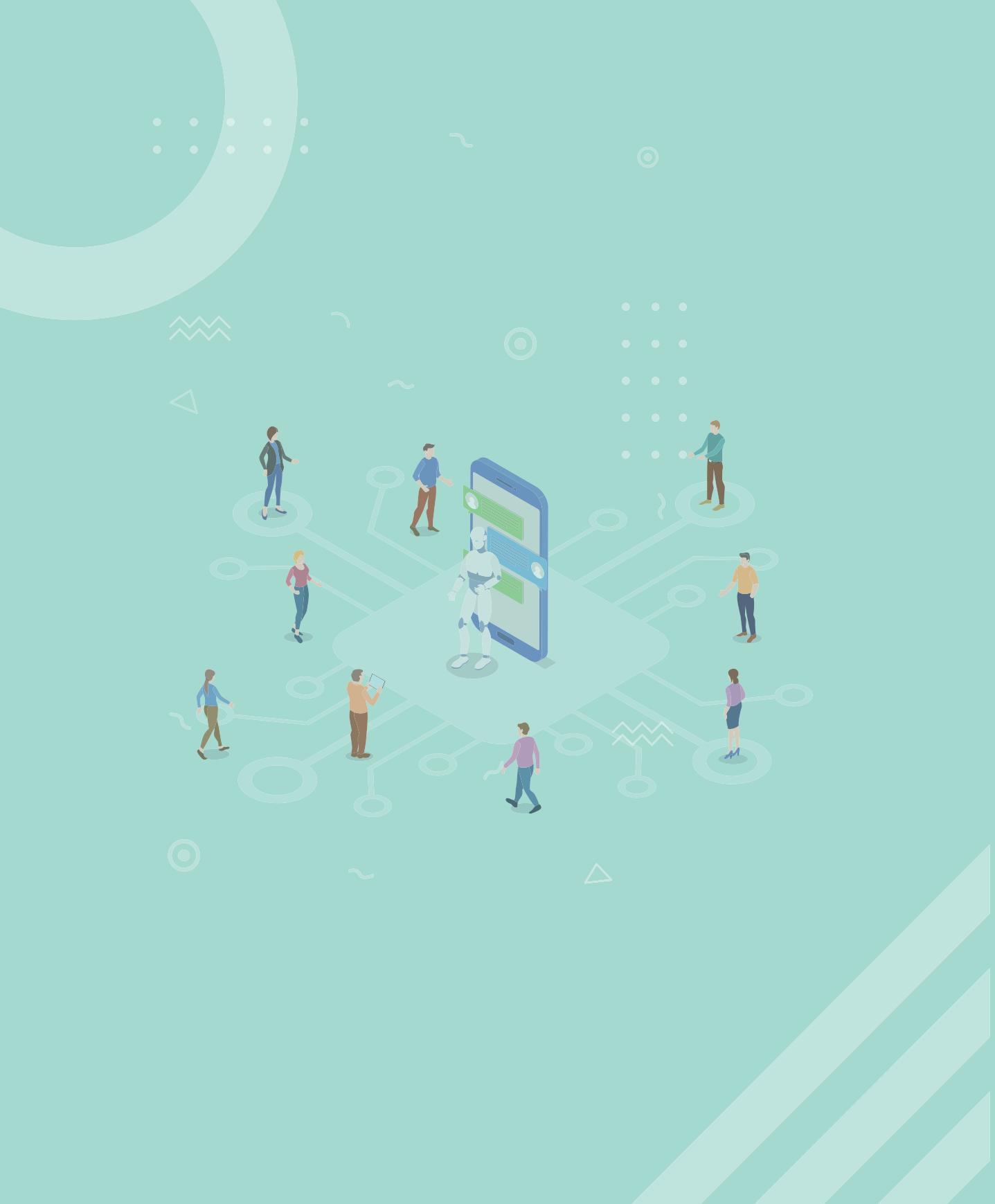
GÖREVLERİ

Teknolojilerinin veri gizliliği ve güvenliği ile ilgili politikalara uygunluğu sağlamak.

SORUMLULUKLAR

- Veri güvenliği politikalarının uygulanmasını denetlemek.
- İlgili personeli eğitmek ve bilinçlendirmek.
- Güvenlik ihlallerini izlemek ve müdahale etmek.
- Politika uyumluluğunu düzenli olarak değerlendirmek.

Bu sorumluluklar, politikanın etkili bir şekilde uygulanması, sürdürülmesi, düzenli iletişim ve geri bildirim mekanizmalarının kurulmasında önemlidir.





3. YAPAY ZEKAYA DAİR KAVRAMLAR VE YAPAY ZEKANIN TARİHSEL GELİŞİMİ

3. YAPAY ZEKAYA DAİR KAVRAMLAR VE YAPAY ZEKANIN TARİHSEL GELİŞİMİ

3.1. Yapay Zeka Kavramı

YZ, çok çeşitli görevleri yerine getirebilen bilişsel bir sistemdir [13; 42]. Yani, YZ, insan tarafından tanımlanan hedeflere dayanarak tahminler, öneriler veya kararlar verebilen ve çevremizi etkileyebilen makine tabanlı sistemleri ifade etmektedir [19]. İki ana YZ kategorisi bulunmaktadır: zayıf YZ ve güçlü YZ. Zayıf YZ örnekleri arasında sesli asistanlar ve oyun botları yer alırken, güçlü YZ henüz geliştirilmemiştir. YZ, bilgisayar teknolojisi ile geliştirilen bir zeka türü, algoritmik, kendi kendine öğrenebilen ve karar verebilen bilgisayar programıdır. Ayrıca, bilgisayara kodlanmış insan zekasıdır [20]. YZ, insan düşüncesini mantıksal bir formalizm içinde kopyalamayı amaçlayarak, insan zekasıyla ilgili bilişsel sorunları ele almaya odaklanmaktadır. Gelişmiş matematiksel altyapısı ve mantıksal, algoritmik yaklaşımaları ile YZ, diğer birçok disiplinin gelişimini desteklemektedir [3].

YZ, uluslararası ilişkiler, finans, sağlık, tarım, eğitim, hizmetler, otomotiv, kimya, ulaşım, reklamcılık, sigortacılık, enerji, oyun, lojistik, savunma ve siber güvenlik gibi birçok sektörde önemli bir rol oynamaktadır. Bu teknoloji, ekonomik, politik, sosyal ve kültürel açılarından büyük potansiyel etkilere sahiptir. Bu nedenle, YZ'nin potansiyel etkilerini anlamak ve yönetmek önemlidir.

YZ'nin potansiyelinin etkisini anlamak adına Yapay Zeka Politkaları Derneği (AIPA) olarak özel okullardaki paydaşlar üzerinde yaptığımız bir araştırmaya göre, eğitim topluluğunda YZ tanımları genel olarak aşağıdaki gibidir.



YZ, insan düşüncesini mantıksal bir formalizm içinde kopyalamayı amaçlayarak, insan zekasıyla ilgili bilişsel sorunları ele almaya odaklanmaktadır. Gelişmiş matematiksel altyapısı ve mantıksal, algoritmik yaklaşımaları ile YZ, diğer birçok disiplinin gelişimini desteklemektedir.

Tablo 1: Yapay Zeka Tanımı (Okul Sahibi/Yönetici, Öğretmen ve Öğrenci)

Genel	Okul Sahibi / Yöneticisi	Öğretmen	Öğrenci
Bilgisayar programı / Bilgisayar kontroldünde olan / Bilgisayar teknolojisile geliştirilmiş bir zeka türü / Algoritmik	% 10,9	% 10,2	% 12,3
Kendi kendine öğrenebilen, karar verebilen bilgisayar programı, robot / Aletlerin kendi başına düşünme ya da karar vermesi	% 9,9	% 14,3	% 6,5
Bilgisayarın insanı taklit etmesi / Bilgisayara kodlanmış insan zekası / Yeni nesil insan / Teknolojinin insana bürünmüş hali	% 9,7	% 4,1	% 16,1
Robot / Robotlaşma / Robot zekası / İnsan aklına yakın elektronik robotlar	% 6,7	% 10,2	% 3,1
İnsanların hayatını kolaylaştıran buluş	% 6,0	% 4,1	% 5,0
Teknoloji / Teknolojinin yeni hali	% 5,9	% 2,0	% 5,4
İnsanların ürettiği bir yapı / İnsanların ürettiği bilim	% 5,0	% 6,1	% 3,8
Makine öğrenmesi / İnsana benzer makineler	% 4,9	% 12,2	% 8,0
			% 3,5

n:480 Cevap Yok: %34,5

n:30 Cevap Yok: %36,7

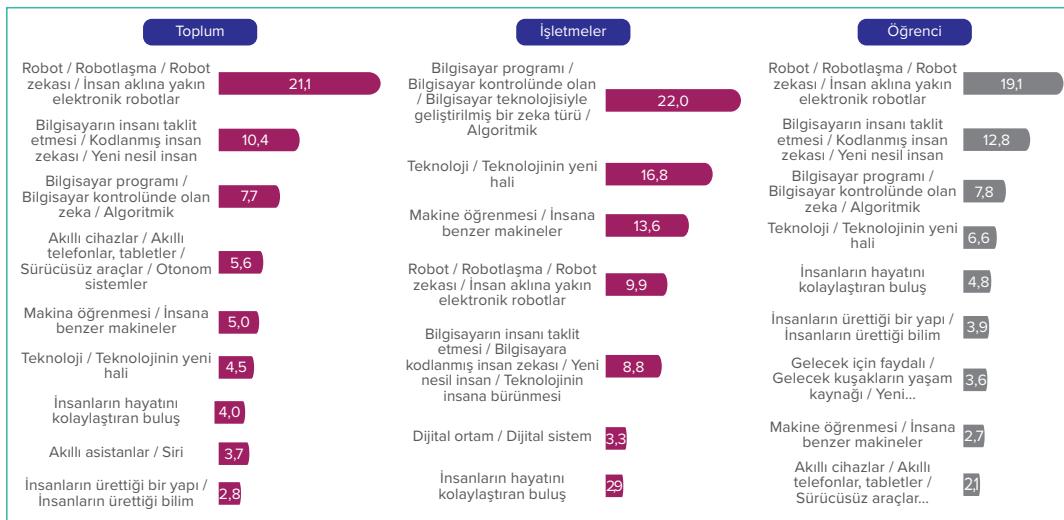
n:150 Cevap Yok: %36,4

n:300 Cevap Yok: %33,5

Kaynak: AIPA Gelecek Araştırmaları Eğitimde Yapay Zeka Algısı Araştırması [20].

Ayrıca, toplumda ve işletmelerde yapay zeka algısını anlamak adına Yapay Zeka Politikaları Derneği (AIPA) olarak yaptığımız bir başka araştırmanın sonuçları ise aşağıda paylaşılmıştır: [20].

Tablo 2: Yapay Zeka Tanımı (Toplum, İşletmeler ve Öğrenciler)



Kaynak: Eğitimde Yapay Zeka Araştırması [20].

Bilgi Notu - 2

Her 4 kişiden 3'ü YZ'yi idari görevler (%76) için rahatlıkla kullanabileceklerini belirtmekle kalmadı, aynı zamanda çoğu kişi analistik (%79) ve hatta yaratıcı işler (%73) için de rahatlıkla kullanabileceklerini belirtti. İnsanlar ayrıca ihtiyaç duydukları doğru bilgi ve cevapları bulma (%86), toplantılarını ve eylem maddelerini özetleme (%80) ve günlerini planlama (%77) konularında da YZ'nin yardımcı olmasını istemektedir.

Kaynak: Future of Work Report AI at Work [10].

3.2. Yapay Zeka ile İlişkili Terimlerin Tanımları

Bu bölümde yapay zekanın karmaşık dünyasını daha iyi anlamak için kritik öneme sahip temel terimleri ve kavramları açıklayacağız.

3.2.1. Algoritmalar

Algoritmalar YZ'nin temel unsurlarıdır ve YZ'nin tarihine sofistike ve evrimsel algoritmaların geliştirilmesiyle katkıda bulunmuştur. Algoritma, bilgisayarların problem çözme işlemlerinde takip ettiği bir dizi kural veya talimatlar kümesidir. Tüm bilgisayar programları aslında algoritmalarдан oluşur. Bu

algoritmalar binlerce satır kod içerir ve bilgisayarın amaçlanan sorunları çözmek için matematiksel talimatları temsil etmektedir. YZ algoritmaları, insan davranış gibi düşününebileceğimiz alanlara uygulanır, örneğin konuşma ve yüz tanıma, görsel algılama, öğrenme, karar verme ve dilbilgisi kontrolü gibi algoritmaları hemen her YZ sistemi ve uygulaması için talimatlar sağlayabilmektedir [21].

3.2.2. Makine Öğrenmesi

Makine Öğrenmesi: YZ'nin bir alt kümesidir. Ses, görüntü, sayısal, metinsel vb farklı türlerden oluşan verilerden klasik makine öğrenmesi ya da derin öğrenme yöntemleri ile probleme özgü çözüm/çıktı sunan, model geliştirmeye yönelik uygulamalar kümesidir. Makine öğrenmesi, makinenin belli bir görevi yerine getirmek üzere belli miktarda deneyim kazanarak sonuç üretmesidir [22].

3.2.3. Üretici Yapay Zeka (Generative AI)

Üretici YZ (Generative AI): Geniş dil modelleri, geniş görüntü işleme modelleri, geniş ses işleme, kodlu veri olarak işleme modelleri gibi yüksek hacimli veriden daha önce eğitilerek geliştirilen, kullanıcıya doğru istemleri (prompt) girmesi durumunda, cevaplar üretebilen YZ sistemleridir.

3.2.4. Halüsinasyon-Uydurma

Halüsinasyon-Uydurma: Üretici YZ'lerin kullanıcının girdiği isteme karşılık ürettiği içeriğin inandırıcı ancak gerçek olmama durumudur. Makine halüsinasyon durumunda kendisinin deinandığı yolda bilgi verirken, yani verdiklerini gerçek zannederken, uydurma (confabulation) durumunda gerçek bilgiyi yanlış bilgilerle donatarak yarı gerçek yarı uydurma bir içerik sunar.

3.2.5. Hipnotize Etme

Hipnotize etme: Üretici YZ'lerin öğrenme sürecinde kendilerine konulan kısıtlamalar gereği cevap vermeyecekleri, çıktı üretmeyecekleri bir durum karşısında istemi yapan, sistemi manipüle eden kişi/takım karşısında cevap üretme, hassas verileri, zararlı uygulama tavsiyelerini teslim etme durumudur.

3.2.6. Önyargı/Yanılıgı/Sapma (Bias)

Önyargı/Yanılıgı/Sapma (Bias): Toplumdaki algı, örneklemde yanlış/yanlı seçilmesi, toplanan verinin kapsamı, verideki dengesizlik gibi farklı nedenlerden dolayı makinenin, YZ'nin, cinsiyet, dil, din, ırk vb bazlı önyargı geliştirmesi durumudur.

3.3. Yapay Zekanın Tarihsel Gelişimi

YZ'nin tarihi, antik Yunan döneminden başlayarak bugüne kadar uzanmaktadır. Modern YZ çalışmaları, insan düşünce sistemini anlamaya yönelik filozofların çabalarıyla başlamıştır. Charles Babbage, 1884'te zeki bir makine üzerinde çalışmış, ancak insan kadar zeki bir makine üretmenin mümkün olmadığını anlayarak çalışmalarına son vermiştir. 1950'de Claude Shannon, bilgisayarların satranç oynayabileceği fikrini ortaya atmıştır [23].

YZ'nin zaman çizelgesi, 20. yüzyılın ortalarında başlayan insan zekasını taklit etme konseptiyle şekillenmiştir. YZ, 1940'lardan beri var olmasına rağmen, bazı uzmanlar gerçek anlamda insan benzeri bir zekaya ulaşmak için hala çok yol alınması gerektiğini ileri sürmektedir. Ancak son yıllarda bilgisayar işlem gücündeki ilerleme ve büyük miktarda verinin kullanılabilirliği gibi faktörler YZ'ye olan ilgiyi artırmıştır. YZ'nin tarihine bakarken antik çağlardan başlamak önemlidir. Yunanistan, Mısır ve Çin gibi eski uygarlıklarda YZ ile ilgili fikirlerin izleri bulunmaktadır. Antik Yunan mitolojisinde otomatlar hakkında hikayeler anlatılırken, Çin'de yaşayan Yan Shi'nin insan hareketlerini taklit edebilen bir mekanik figür yapma girişimi YZ'nin erken bir örneği olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, Aristo gibi antik filozoflar da YZ çalışmalarının temelini atmıştır. 1940 ve 1960 yılları arasında ise Norbert Wiener gibi isimlerin YZ'nin gelişimine büyük katkıları olmuştur. Wiener, sibernetik alanında önemli teoriler geliştirmiş ve biyolojik nöronların matematiksel modellerini ortaya koymuştur. Teorisi ortaya konulan bu düşüncelerin temeli 13.yy'da Cezeri tarafından geliştirilen robot tasvirlerine dayanır. Ingenious Mechanical Devices (Ingenious Machines) kitabında Cezeri dönemin su hayvan gücü ile servis yapan garson robot tasvirini ortaya koymuştur.

John Von Neumann ve Alan Turing e temel teknolojilerin gelişmesinde büyük roller oynamışlardır. Alan Turing'in 1950'de oluşturduğu bir test, bir makinanın zeki olup olmadığını belirlemek için kullanılmıştır. Turing'in "taklit oyunu" kavramını ortaya atması, insanlar ve makineler arasındaki sınırların belirlenmesi konusunda tartışmaları tetiklemiştir.

John McCarthy tarafından ortaya çıkan YZ terimi 1956 yılında Dartmouth College'da düzenlenen bir konferansla resmiyet kazanmıştır [24]. Bu dönemde yapılan programlar mantık teoremleri ve satranç oyununa dayanmaktadır. Alan M. Turing, YZ alanında önemli araştırmalar yapan ilk kişidir ve 1956 yılında YZ, akıllı makineler yaratma bilimi ve mühendisliği olarak tanımlanmıştır [25], [26].

1960'lı yıllarda, sınırlı bellek kapasitesi ve bilgisayar dillerinin kullanılmasında yaşanan zorluklar nedeniyle YZlarındaki heyecan biraz azalmıştır. Ancak, bu dönemde Bilgi İşleme Dili (IPL) gibi temel çalışmalar yapılmıştır. 1965-1970 dönemi, YZ için karanlık bir dönem olarak nitelendirilirken, 1970-1980 döneminde yapılan çalışmalarla YZ ivme kazanmıştır. YZ'nin psiko-sosyal alanlarda da kullanılabilmesi fikri ise 1975-1980 döneminde geliştirilmiştir. Turing tarafından ortaya atılan "makine zekası" terimi, özellikle İngiltere'de hala kullanılmaktadır. 1970'lerin sonlarında, uzman sistemlerle YZ'ye olan ilgi artmıştır. Ancak, bu sistemlerin uygulanması ve sürdürülmesi zorluklarla karşılaşmıştır. 1990'larda "yapay zeka" terimi akademik söylemden kaybolmuş ve "gelişmiş bilgi işlem" terimleri kullanılmıştır.

2010'lu yıllarda ise, büyük miktarda veriye erişim ve yüksek verimli bilgisayar grafik kartı işlemcilerinin keşfi YZ alanındaki gelişmeleri hızlandırmıştır. Özellikle AlphaGo'nun Go oyunundaki başarısı, uzman sistemlerden tümevarımsal öğrenmeye bir geçiş işaret etmiştir. Dolayısıyla YZ, eğitimde ve diğer sektörlerde giderek yaygınlaşan bir uygulama haline gelmiştir [27]. Kısacası YZ, çeşitli alanlarda etkili çözümler sunan oldukça popüler ve önemli bir araştırma alanıdır [28]. YZ'nin tarihine yolculuk ettiğimizde, geçmişten günümüze kadar insan zekasının taklit edilmesi konusu üzerine yapılan çalışmaların devam ettiğini görmekteyiz. Günümüzde YZ teknolojisinin ilerlemesiyle birlikte daha da ilginç keşifler yapılması ve gelişimin sürdürülmesi beklenmektedir.

Tablo 3: Yapay Zekanın Zaman Çizelgesi

TARİH	GELİŞİM SÜRECİ
Antik Çağ	Hephaistos ve Pygmalion'un Yunan mitleri akıllı otomatlar (Talos gibi) ve yapay varlıklar (Galatea ve Pandora gibi) fikrini içermiştir [29].
MÖ 10	Yan Shi, Zhou Krallığı Mu'ya vücutlarını bağımsız olarak hareket ettirebilen mekanik insanlar sunmuştur.
MÖ 384	Aristoteles, Organon'da biçimsel, mekanik bir düşünce yöntemi olan "syllogism"'i tanımlamıştır. Aristoteles ayrıca Nikomakhos'a Etik'te Newell ve Simon'un Genel Problem Çözücüüsü (1959) tarafından kullanılan amaç-sonuç analizini (planlama için bir algoritma) tanımlamıştır.
MÖ 322	
MÖ 3	Ctesibius alarmlı mekanik bir su saatı icat etmiştir. Bu, geri bildirim mekanizmasının ilk örneğidir.
1. Yüzyıl	İskenderiyeli Hero mekanik adamlar ve diğer otomatları yaratmıştır. "Dünyanın ilk pratik programlanabilir makinesi" olabilecek otomatik bir sinemayı üretmiştir.
260	Porphyry, daha sonra "semantik ağ" olarak adlandırılan, bilgi ve mantığı kategorize eden "Isagogê"yi yazmıştır.
800	Cabir ibn Hayyan Arap simya teorisi Takwin'i, yani insan yaşamı da dahil olmak üzere laboratuvara yapay yaşam yaratma teorisini geliştirmiştir.
9. Yüzyıl	Hârizmî, 16. yüzyıla kadar İslam, Hindistan ve Avrupa'da kullanılan aritmetik ve cebir için ders kitapları yazmıştır. "Algoritma" kelimesi onun adından türetilmiştir.
1206	İsmail el-Cezeri, mekanik insanlardan oluşan programlanabilir bir orkestra yaratmıştır.
1275	Mallorcalı ilahiyatçı Ramon Llull, Arap astroloji aleti Zairja'yı temel alarak kavramları mekanik olarak birleştiren bir cihaz olan "Ars Magna'yı icat etmiştir.
1500	Paracelsus manyetizma, sperm ve simyadan yapay bir insan yarattığını öne sürmüştür.

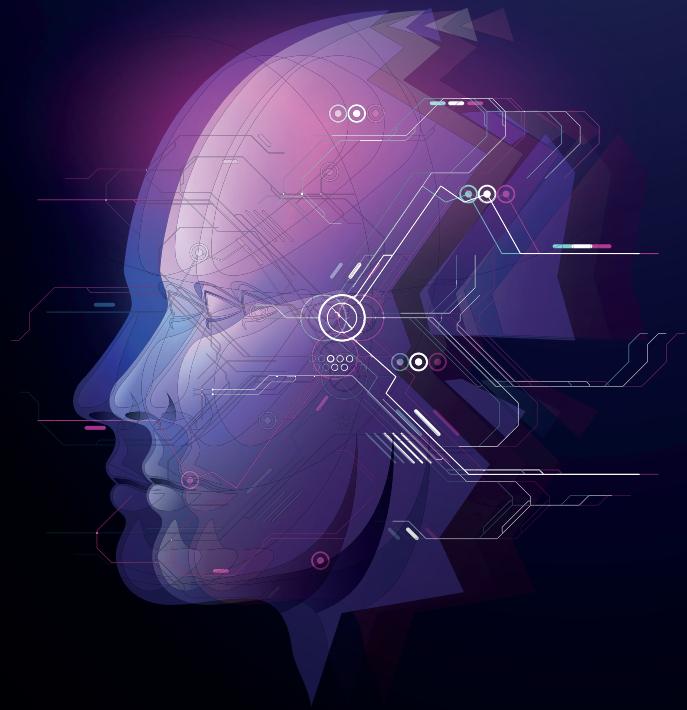
1620	Francis Bacon, Aristoteles "Organon" adlı ampirik bilgi teorisini geliştirmiştir ve tümevarım mantığını tanıtmıştır.
1654	Blaise Pascal olasılıkta beklenen değerlerin nasıl bulunacağını tarif etmiş, 1662'de Antoine Arnauld maksimum beklenen değeri bulmak için bir formül yayınlamış ve Olasılık teorisi 18. yüzyılda Jacob Bernoulli ve Pierre Laplace tarafından daha da geliştirilmiştir. Olasılık teorisi 1990'lardan itibaren YZ ve makine öğreniminin merkezi haline gelmiştir.
1738	Daniel Bernoulli, ekonomi ve karar teorisi ve YZ'nın akıllı araçların "hedeflerini" temsil etme biçiminin matematiksel temeli olan "fayda" kavramını tanıtmıştır.
1763	Thomas Bayes'in ölümünden iki yıl sonra yayınlanan "An Essay towards solving a Problem in the Doctrine of Chances" adlı eseri, Bayes teoreminin temellerini atmış ve modern YZ'de Bayes ağlarında kullanılmıştır.
1910-1913	Bertrand Russell ve Alfred North Whitehead, temel matematiğin tamamının biçimsel mantıkta mekanik akıl yürütmeye indirgenebileceğini gösteren "Principia Mathematica"yı yayımlamıştır.
1920-1925	Wilhelm Lenz ve Ernst Ising, ilk yapay tekrarlayan sinir ağı (RNN) olarak görülebilecek "Ising" modelini (1925) yaratmış ve analiz etmiştir. 1972 yılında Shun'ichi Amari bu mimariyi uyarlanabilir hale getirmiştir.
1937	Alan Turing, "hesaplanabilirliğin" fiziksel bir yorumu olan Turing makinesini tanıtarak modern hesaplama teorisinin temeli olan "Hesaplanabilir Sayılar Üzerine" adlı kitabını yayımlamıştır.
1940	Edward Condon, Nim'i mükemmel bir şekilde çalan dijital bir makine olan "Nimatron'u sergilemiştir.
1943	Warren Sturgis McCulloch ve Walter Pitts, yapay sinir ağlarının ilk matematiksel tanımı olan "Sinirsel Faaliyete Yerleşik Fikirlerin Mantıksal Hesabı"nı (1943) yayımlamıştır.
1949	Donald Hebb, sinir ağlarında öğrenme için olası bir algoritma olan "Hebbian Öğrenimi"ni geliştirmiştir.
1950	Alan Turing, Turing testini makine zekasının bir ölçüsü olarak "makineler düşünübilir" önerisine yönelik "Computing Machinery and Intelligence" kitabı出版 has been published.
1951	İlk çalışan dama oynama ile Dietrich Prinz tarafından yazılan bir satranç oynama YZ programları 1951 yılında Manchester Üniversitesi'nin "Ferranti Mark" makinesinde çalıştırılmak üzere yazılmıştır.

1958	<p>John McCarthy (Massachusetts Institute of Technology veya MIT) Lisp programlama dilini icat etmiştir.</p> <p>Herbert Gelernter ve Nathan Rochester (IBM) geometri alanında bir teorem ispatlayıcı tanımlamışlardır. "Tipik" durumların diyagramları şeklinde alanın semantik bir modelinden yararlanmıştır.</p> <p>İngiltere'de Düşünce Süreçlerinin Mekanizasyonu üzerine Teddington Konferansı düzenlenmiştir ve sunulan bildiriler arasında John McCarthy'nin "Sağduyulu Programlar", Oliver Selfridge'in "Pandemonium" ve Marvin Minsky'nin "Bazı Sezgisel Programlama ve YZ Yöntemleri" yer almıştır.</p> <p>Cahit Arf Erzurum Atatürk Üniversitesi'nde yaptığı konuşmada makinelerin düşünebileceğine dair görüşlerini paylaşmıştır.</p>
1960s	<p>Ray Solomonoff, tümevarımsal çıkarmış ve tahmin için evrensel Bayes yöntemlerini tanıtarak matematiksel bir YZ teorisinin temellerini atmıştır.</p>
1965	<p>derin öğrenme algoritmasını geliştirmiştir.</p> <p>U.C. Berkeley'de Lotfi Zadeh bulanık mantığı tanıtan ilk makalesi "Fuzzy Sets'i yayımlamıştır (Information and Control 8: 338-353).</p> <p>J. Alan Robinson, programların bir temsil dili olarak biçimsel mantıkla verimli bir şekilde çalışmasını sağlayan mekanik bir ispat prosedürü olan "Resolution Method'u icat etmiştir.</p> <p>Joseph Weizenbaum (MIT), herhangi bir konuda İngilizce bir diyalog yürütünen etkileşimli bir program olan "ELIZA'yı inşa etmiştir.</p>
1970	<p>Jane Robinson ve Don Walker, SRI'da etkili bir Doğal Dil İşleme grubu kurmuştur.</p> <p>Bill Woods, "Artırılmış Geçiş Ağlarını" (ATN'ler) doğal dilin anlaşılması için bir temsil olarak tanımlamıştır.</p>
1980	<p>Sinir Ağları, 1970 yılında Seppo Linnainmaa tarafından yayınlanan ve Paul Werbos tarafından sinir ağlarına uygulanan otomatik farklılaşdırmanın ters modu olarak da bilinen "Backpropagation" algoritması ile yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.</p>
1990	<p>Makine öğrenimi, akıllı öğretmenlik, vaka tabanlı akıl yürütme, çok ajanlı planlama, çizelgeleme, belirsiz akıl yürütme, veri madenciliği, doğal dil anlama ve çeviri, görme, sanal gerçeklik, oyunlar ve diğer konularda YZ'nin tüm alanlarında önemli gelişmeler yaşanmıştır.</p>

1992	Carol Stoker ve NASA Ames robotik ekibi, Antarktika, McMurdo Körfezi yakınlarındaki buzdan ve Moffett Field, Kaliforniya'dan uydu bağlantısı aracılığıyla uzaktan çalıştırılan bir denizaltı robottu "Telepresence ROV" ile Antarktika'daki deniz yaşamını keşfetmiştir.
1993	Ian Horswill, görüş kullanarak gezinen ve hayvan benzeri hızlarda (1 metre/saniye) çalışan ilk robot olan "Polly"yi yaratarak davranış temelli robotiği genişletmiştir. Rodney Brooks, Lynn Andrea Stein ve Cynthia Breazeal, insansı bir robot çocuk inşa etmek için "MIT Cog" projesini başlatmıştır.
1997	Deep Blue satranç makinesi (IBM) (o zamanki) dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yenmiştir. İlk resmi RoboCup futbol maçı, etkileşimli robotlardan oluşan 40 takım ve 5000'den fazla seyirci ile masa üstü maçları içermektedir. Bilgisayar Othello programı Logistello, dünya şampiyonu Takeshi Murakami'yi 6-0'lık bir skorla mağlup etmiştir. Derin öğrenme yöntemi uzun kısa süreli bellek (LSTM) Sepp Hochreiter ve Juergen Schmidhuber tarafından Neural Computation'da yayımlanmıştır. LSTM, 20. yüzyılın en çok atıf yapılan sinir ağı haline gelmiştir.
2004	NASA'nın robotik keşif araçları Spirit ve Opportunity Mars yüzeyinde otonom olarak gezinmiştir.
2009	Google sürücüsüz araba geliştirmiştir.
2010	Microsoft, sadece bir 3D kamera ve kızıl ötesi algılama kullanarak insan vücudunun hareketlerini takip eden ilk oyun cihazı olan Xbox 360 için Kinect'i piyasaya sürerek kullanıcıların Xbox 360'larını kablosuz olarak oynamalarını sağlamıştır. Bu cihaz insan hareketi yakalama teknolojisi Cambridge Microsoft Research'teki Computer Vision grubu tarafından geliştirilmiştir.
2011-2014	Apple'ın Siri'si (2011), Google'ın Google Now'ı (2012) ve Microsoft'un Cortana'sı (2014) soruları yanıtlamak, önerilerde bulunmak ve eylemleri gerçekleştirmek için doğal dili kullanan akıllı telefon uygulamalarıdır.

2017	<p>Deepstack, bilgi oyunlarında insanları yenen ilk yayınlanmış algoritmadır. Farklı bir araştırma grubu tarafından geliştirilen poker YZ'sı Libratus, dünyanın en iyi oyuncuları arasında yer alan dört insan rakibinin her birini yenmiştir. Satranç ve Go'nun aksine, Poker kusurlu bilgi içeren bir oyundur.</p> <p>Mayıs 2017'de Google DeepMind'in AlphaGo'su (sürüm: Master), Go'nun Geleceği Zirvesi sırasında üç oyunculuk bir maçta her oyunu kazanarak, Ke Jie'yi yenmiştir.</p> <p>"boolean satisfiability" problem çözücsü, Pisagor üçlüleri üzerine uzun süredir devam eden matematiksel bir varsayımlı kanıtlamaktadır.</p> <p>OpenAI tarafından işlenen öğrenilmiş bir bot Ağustos 2017'de The International 2017 Dota 2 turnuvasında denenmiştir. Profesyonel Dota 2 oyucusu Dendi'ye karşı 1'e 1 gösteri oyunu sırasında kazanmıştır.</p> <p>Ekim 2017'de yayınlanan Google Lens görüntü analizi ve karşılaştırma aracı, milyonlarca manzara, sanateseri, ürün ve türü metin açıklamalarıyla ilişkilendirmiştir.</p> <p>Google DeepMind, AlphaGo'nun geliştirilmiş bir versiyonu olan AlphaGo Zero'nun çok daha az tensör işlem birimini kullanırken önemli performans kazanımları gösterdiğini açıklamıştır. Sistem daha sonra AlphaGo Lee'yi 100 oyunda sıfır sıfır yapmış ve AlphaGo Master'ı 89'a 11 yenmiştir. AlphaZero, en iyi satranç motoru olan StockFish 8'i yenerek dört saat içinde satrançta ustalaşmıştır. AlphaZero 100 oyundan 28'ini kazanmıştır ve kalan 72 oyundan berabere sonuçlanmıştır.</p> <p>Google tarafından BERT gibi yeni tür büyük dil modellerine yol açan transformatör mimarisi icat edilmiştir.</p>
2018	<p>Alibaba dil işleme YZ'sı, Stanford Üniversitesi'nin okuma ve anlama testinde en iyi insanları geride bırakarak 100.000 soruluk bir sette 82.304'e karşı 82.44 puan almıştır.</p> <p>Bir YZ asistanının telefon üzerinden randevu almasına olanak tanıyan bir hizmet olan Google Duplex'in duyurusu yapılmıştır. Los Angeles Times, YZ'nin sesinin insan sesinin "neredeyse kusursuz" bir taklidi olduğunu belirtmiştir.</p>
2019	<p>DeepMind'in AlphaStar'ı StarCraft II'de Grandmaster seviyesine ulaşarak insan oyuncuların yüzde 99,8'inden daha iyi performans göstermiştir.</p>

2020	<p>Şubat 2020'de Microsoft, "17 milyar parametre ile şimdije kadar yayınlanmış en büyük dil modeli" olan "Turing Natural Language Generation"ı (T-NLG) tanıtmıştır. Kasım 2020'de, "DeepMind"ın AlphaFold 2 modeli CASP yarışmasını kazanmıştır. OpenAI, çeşitli bilgisayar kodlarıyla dil modeli olan GPT-3'ü tanıtmıştır. Kapasitesi T-NLG'den on kat daha fazladır. Mayıs 2020'de tanıtılmıştır ve Haziran 2020'de beta testi gerçekleştirilmiştir.</p>
2022	<p>sürülmüştür. YZ'nin "halüsinson" olarak adlandırılan yanlış cevap verme eğilimi dikkat çekmektedir. Bu durum YZ'nin gerçek olmayan bilgileri doğrulamadan yanıtlar vermesine neden olmaktadır. Bu yeni sürüm, YZ ve toplum üzerinde potansiyel etkileri konusunda geniş çaplı bir tartışmaya yol açmıştır.</p>
2023	<p>2023 yılına gelindiğinde, ChatGPT 100 milyondan fazla kullanıcıya sahip olmuştur ve bu onu en hızlı büyüyen tüketici uygulaması haline getirmiştir. OpenAI, GPT-4 modelini Mart 2023'te piyasaya sürmüştür. Bu model, GPT-3.5'e göre büyük bir ilerleme olarak kabul edilmiştir, ancak önceki versiyonlardaki bazı sorunları da koruduğu belirtilmiştir. OpenAI, modelin SAT sınavında 1410, LSAT sınavında 163 ve Uniform Bar Sınavı'nda 298 puan aldığı iddia etmektedir. Google, ChatGPT'ye bir yanıt olarak Mart 2023'te sınırlı bir kapasitede Google Bard adında bir sohbet robotu piyasaya sürmüştür.</p> <p>ABD Senatosu, YZ'nin doğası ve riskleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olmak ve gereken önlemleri ve mevzuatı tartışmak üzere özellikle YZ'nin tehlikeleri konusunda artan endişelere yanıt olarak, senatörleri, CEO'ları, sivil haklar liderlerini ve diğer endüstri temsilcilerini bir araya getiren iki partili "YZ Öngörü Forumu"nu yayımlamıştır. Bu foruma Elon Musk, Mark Zuckerberg, Sam Altman, Sundar Pichai, Bill Gates, Satya Nadella, Jensen Huang, Arvind Krishna ve birçok önemli isim katılmıştır.</p> <p>ABD Başkanı Joe Biden, 30 Ekim 2023 tarihinde YZ'nin Güvenli, Emniyetli ve Güvenilir Bir Şekilde Geliştirilmesi ve Kullanılmasına İlişkin İdari Emir'i imzalamıştır. Bu emir, YZ'nin geliştirilmesi ve kullanılmasının güvenlik ve güvenilirlik açısından düzenlenmesini amaçlamaktadır.</p> <p>Google, Aralık 2023'te yeni yapay zeka modeli "Gemini" yi tanıtmıştır.</p>



4. YAPAY ZEKANIN EĞİTİMDEKİ ROLÜ

“

△ *Eğitimde YZ'nin faydaları arasında geliştirilmesi gereken alanların tespit edilmesi, daha iyi katılım, kişiselleştirme, otomatik müfredat oluşturma ve uygun öğretmen bulma gibi faktörler bulunmaktadır.*

YZ destekli algoritmalar, öğrencilerin ilgi ve bilgi alanlarını analiz ederek kişiselleştirilmiş öneriler sunabilmektedir. Ayrıca, YZ sayesinde öğretmenler, müfredat oluşturmak ve güncellemek için daha az zaman harcamakta ve eğitim materyallerini çok daha kolay bulmaktadır.

”

4. YAPAY ZEKANIN EĞİTİMDEKİ ROLÜ

4.1 Eğitimde Yapay Zeka Çalışmaları

YZ eğitimde büyük ve artan bir role sahiptir [30]. Eğitimde teknolojinin benimsenmesi, düşünme, hissetme, hareket etme ve birbirimizle iletişim kurma şeklinizi dönüştürmüştür [31]. EYZ vizyonu, öğrencilerin en iyi sonuca ulaşması için makine ve öğretmenin birlikte çalıştığı bir vizyondur. Bu yüzden eğitim kurumlarının öğrencileri teknolojiyle donatması ve kullanımalarını teşvik etmesi önemlidir.

YZ özellikle ölçme değerlendirme, e-öğrenme ve uzaktan eğitimde yaygın olarak kullanılmaktadır ve geleneksel öğretim yöntemlerinin yeniden değerlendirilmesini gerektirmektedir [28]. YZ, verimliliği artırmakta, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmakta ve yönetici görevlerini kolaylaştırmaktadır. Bu, öğretmenlere daha fazla zaman ve özgürlük sağlayarak, öğrencileriyle sosyal ve duygusal gelişim alanında çalışmalar yapmak için daha fazla fırsat sunmaktadır.

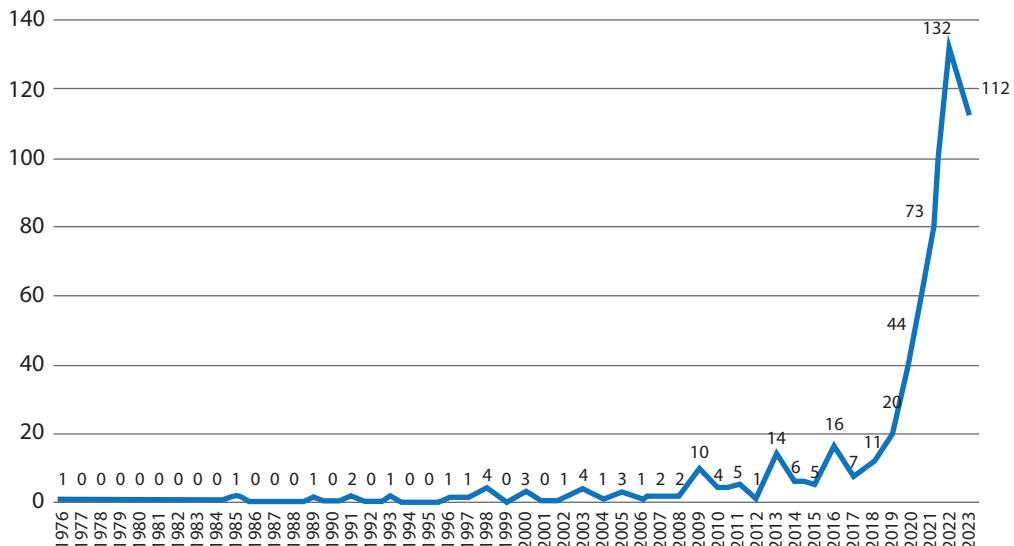
YZ ve eğitim arasındaki etkileşim, başlangıçta kişiselleştirilmiş öğrenmeyi desteklemek için kullanılan kural tabanlı YZ teknikleriyle başlamıştır. Ancak zamanla, YZ'nın eğitimdeki uygulamaları genişlemiştir. Bu genişleme öğrenciye yönelik YZ, öğretmene yönelik YZ ve sisteme yönelik YZ gibi farklı alanları içermektedir. YZ'nın eğitime dahil edilmesi pedagoji, organizasyonel yapılar, erişim, etik, eşitlik ve sürdürülebilirlik gibi birçok konuya da ele almaktadır. Ancak YZ'nın eğitimi desteklemesi için kullanılacak araçların faydalarının belirlenmesi ve risklerin azaltılması önemlidir. Ayrıca, YZ'nın eğitime dahil edilmesiyle birlikte eğitimin temel dayanaklarının da yeniden şekillendirilmesi gereklidir. Bu nedenle, eğitim biçimlerinin sürekli olarak gözden geçirilmesi ve yeniden organize edilmesi önemli bir adımdır [8].

YZ araştırmaları, öğrenme ve öğretme üzerinde somut etkileri olan pratik uygulamalara doğru kaymıştır. Eğitimde YZ etiği, fırsat eşitliği ve sosyal hareketlilik gibi konularda önemli bir role sahiptir. Eğitim, bilgiye, işe, finansal güvenliğe ve kişisel gelişime erişim sağlayan güçlü bir araçtır. İyi bir eğitim sistemi, becerileri beslemeli, ilgi alanlarını geliştirmeli ve merak uyandırmalıdır [33].

Eğitimde YZ ile ilgili temel kaynaklar, birçok farklı kaynaklardan gelmektedir ve genellikle akademik araştırmalar, makaleler, kitaplar, dergiler, konferanslar ve online kaynaklar şeklinde bulunabilmektedir. Bu kaynaklar EYZ'nin, öğrencilerin öğrenme sürecini kolaylaştırmak ve farklı öğrenme gruplarına kişiselleştirilmiş deneyim sunmak için öğretmenlere destek olabileceğini vurgulamaktadır. Ayrıca, EYZ'nın farklı bağlamlarda yeni öğretme ve öğrenme çözümlerinin oluşturulmasında ve test edilmesinde de katkı sağladığı belirtilmektedir.

Scopus veri tabanına göre, EYZ ile ilgili 493 yayının üretildiği görülmüştür. EYZ'nın temeline ilişkin ilgili ilk yayının 1976 yılında yazıldığı gözlemlenmiştir.

Grafik 1: Eğitimde Yapay Zeka



Kaynak: Scopus

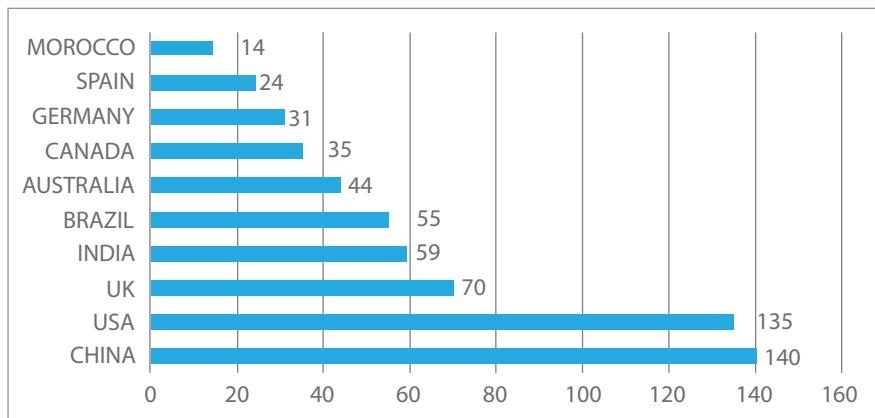
Covid-19 salgınının ve EYZ ile ChatGPT gibi teknolojilerin etkileri, Grafik 1'de net bir şekilde görülmektedir. Bu iki faktörün bir araya gelmesi, eğitim alanında önemli değişikliklere yol açmıştır ve bu değişiklikler, yayın sayısındaki artışla açıkça yansımaktadır.

Her geçen gün, YZ eğitim sektöründe daha da büyük bir rol oynamaya başlamaktadır. Veriler, bu alandaki küresel ilginin hızla arttığını göstermektedir.

Bu bağlamda, farklı ülkelerin eğitimde YZ konusundaki çalışmalarını daha derinlemesine incelemek son derece önemlidir. Farklı kültürlerin eğitim sistemlerine nasıl entegre edilebileceği ve YZ teknolojilerinin eğitimde daha etkili bir şekilde nasıl kullanılabileceği konularında önemli bilgiler sunabilir. Bu, eğitimde YZ alanındaki araştırmaları yönlendirmek ve bu teknolojilerin öğrenme deneyimini nasıl geliştirebileceğimizi anlamamıza yardımcı olabilir.

“
Eğitimde YZ kavramı, bilgisayarların akıllı insan davranışlarını taklit etmesini içerir. YZ araştırmaları, öğrenme ve öğretme üzerinde somut etkileri olan pratik uygulamalara doğru kaymıştır. Eğitimde YZ etiği, fırsat eşitliği ve sosyal hareketlilik gibi konularda önemli bir role sahiptir. Eğitim, bilgiye, işe, finansal güvenliğe ve kişisel gelişime erişim sağlayan güçlü bir araçtır.”
”

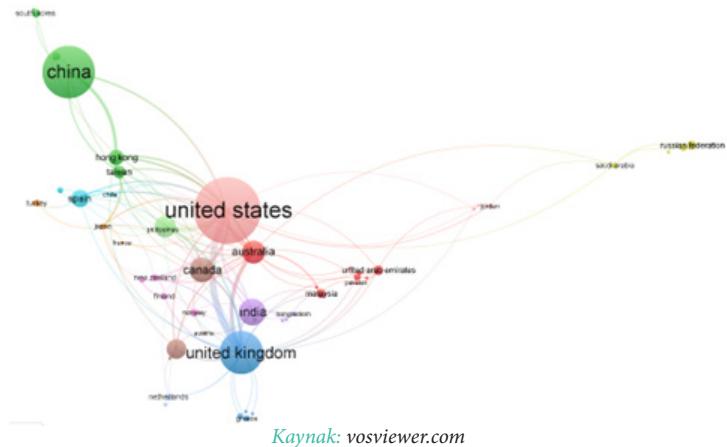
Grafik 2: Dünya Genelinde YZ ile İlgili En Çok Yayın Üreten Ülkeler



Kaynak: Scopus

Dünya genelinde EYZ ile ilgili yayın üretiminde iş birliği yapan ülkeler aşağıdaki gibidir.

Görsel 1: EYZ ile İlgili Yayın Üretiminde İş birliği Yapan Ülkeler



Kaynak: vosviewer.com

Görselde görüldüğü üzere, EYZ ile ilgili eğitime katkı sağlayan materyaller geliştiren öncü ülkeler ABD, İngiltere, Çin, Kanada ve Avustralya'dır. Türkiye'nin ise, şimdilik İspanya ve Japonya ile ilgili ortak çalışmalarının olduğu görülmektedir.

Verilerden görüldüğü üzere ülke olarak bu alanda kat edecek çok fazla mesafe bulunmaktadır.

EYZ kullanımı 2019'dan bu yana öne çıkan bir trend olmuştur ve bu da YZ teknolojilerinin eğitim sektöründe giderek daha fazla benimsendiğini göstermektedir. Bununla birlikte, YZ eğitimle sınırlı kalmayıp, 2021 ve 2022'de popüleritesinin artmaya devam etmesiyle birlikte diğer çeşitli alanlarda da ilgi görmeye başlamıştır. Öğrencilerin eğitim süreçlerindeki rolü de 2017'den bu yana önemli bir trend olarak kabul edilmiştir.

Bu verilere dayalı olarak, eğitimde YZ, bilgisayar destekli eğitim, veri madenciliği ve özel ders sistemleri gibi alanlarda YZ teknolojilerinin giderek daha fazla benimsendiğini ve geliştirildiğini söyleyebiliriz. Ayrıca, öğrencilerin eğitim süreçlerindeki rolü ve bilişsel sistemler gibi konular da eğitimde YZ ile ilgili önemli trendler arasındadır. YZ'nın günümüzde eğitimde ve öğretimde nasıl kullanıldığına dair örnekler şunlardır:

4.2. Eğitimde Yapay Zeka Uygulamalarının Başlıca Alanları

Eğitimde YZ uygulamaları eğitimde birçok alanda kullanılmaktadır. Bunlardan başlıcaları şu şekildedir:

- Kişiselleştirilmiş Öğrenme Yönetim Sistemleri
- Ölçme Değerlendirme ile Öğrenci Başarı Ölçütlerinin Analizi
- İntihal Tespitİ
- Sınav Oluşturma
- Yüz Tanıma Sistemleri
- Öğrenciler, Yöneticilere ve Ebeveynlere İdari Görevlerde Rehberlik Eden Chatbotlar
- Geliştirilmiş Çevrimiçi Tartışma Panoları
- Akademik Araştırmalar
- Potansiyel Okul Terklerinin Tahmin Edilmesi
- Eğitimle İlgili Kaynakların Doğru Yönetilmesi ve Yönlendirilmesi vb.

YZ tabanlı eğitim uygulamalarının öğrencilere sağladığı birçok avantaj vardır. Öncelikle bu uygulamalar, öğrencilere zamandan ve mekandan bağımsız olarak sürekli eğitim imkanı sunar ve boş zamanlarında akıllı telefon veya tabletlerini kullanarak kısa çalışmalar yapmalarını sağlar. Ayrıca, öğrenciler gerçek zamanlı olarak öğretmenlerden geri bildirim alabilirler. YZ tabanlı çözümler, öğrencilerin ihtiyaçlarına göre farklı seçenekler sunar. Öğrencilerin bilgi düzeyine ve ilgi alanlarına göre uyum sağlar ve zayıf

yönlərini belirleyerek buna yönelik öğrenme materyalleri sunar. Ayrıca, sanal mentorlar aracılığıyla öğrencilerin ilerlemesini takip eder ve yanında geri bildirim sağlar. Tabii ki, insan öğretmenlerin öğrencilerin ihtiyaçlarını daha iyi anlayabileceği ve onunla daha etkili iletişim kurabilecegi unutulmamalıdır, ancak sanal öğretmenlerden alınan geri bildirimler de gelişim açısından önemlidir.



Kaynak: Artificial Intelligence in Education: Benefits, Challenges, and Use Cases[37].

Eğitimde YZ'nin faydalari arasında geliştirilmesi gereken alanların tespit edilmesi, daha iyi katılım, kişiselleştirme, otomatik müfredat oluşturma ve uygun öğretmen bulma gibi faktörler bulunmaktadır.

YZ destekli algoritmalar, öğrencilerin ilgi ve bilgi alanlarını analiz ederek kişiselleştirilmiş öneriler sunabilmektedir. Ayrıca, YZ sayesinde öğretmenler, müfredat oluşturmak ve güncellemek için daha az zaman harcamakta ve eğitim materyallerini çok daha kolay bulmaktadır.

4.3. Yapay Zeka Kapsamında Eğitimde Eşitlik ve Erişilebilirlik

Eğitimde eşitsizlik; öğrenciler arasında öğrenme süreçleri bakımından adaletin sağlanamamasıdır. Bu durum kaynaklara erişim, öğretici eksikliği, öğrenme ortamındaki sorunlar, BİT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) bakımından altyapı, araç, içeriğe ulaşmada yaşanan problemler gibi düşünülebilmektedir. YZ, bu eşitsizliklerin bazlarının giderilmesinde önemli bir potansiyele sahiptir ancak tam anlamıyla başarılı olmak için çeşitli etik ve sosyal sorumluluk konularının dikkate alınması gerekmektedir.

“Eğitimde Eşitlik”, eğitim sistemlerini iyileştirmek ve eğitim fırsatlarına eşit erişim sağlamak isteyen ülkeler ve toplumlar için temel bir hedefdir. “YZ Jenerasyonu” olarak da bilinen Y ve Z kuşakları, teknolojiye ve dijital dönüşüme aşinalıkları nedeniyle bu eşitlik hareketinin ön saflarında yer almaktadır. Y ve Z kuşaklarının eğitimde eşitliğe yönelik çeşitli katkıları arasında dijital becerilere olan eğilimleri,

kişiselleştirilmiş eğitimi kabul etmeleri, çevrimiçi ve uzaktan öğrenme deneyimleri, eğitim için dijital araçları kullanma konusundaki rahatlıklarını ve eğitim politikalarını ve reformlarını şekillendirme potansiyelleri yer almaktadır. Ancak eğitimde eşitliğin sağlanması, dijital cihazların, internet erişiminin ve eğitim araçlarının tüm öğrenciler tarafından kolayca erişilebilir olmasını gerektirir. Ayrıca, eğitim sistemleri ve politikaları, eğitimde eşitlik hedeflerine ulaşmak ve herkesin potansiyelini gerçekleştirmesine olanak tanımak için Y ve Z kuşaklarının görüş ve taleplerini dikkate almalıdır.

Kapsayıcı eğitim, Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinden Hedef 4'te teşvik edilen küresel hedeflerden biridir ve açık bir amaç olarak herkes, özellikle engelli bireyler dahil olmak üzere herkesin tüm eğitim düzeylerine eşit erişimini sağlamakla yükümlüdür. Eğitimciler, YZ'nin okuma güçlüğü çeken öğrenciler için metinden okuma araçlarının kullanılması gibi bireysel öğrenci ihtiyaçlarını karşısında özelleştirilebileceğine inanmaktadır. Bu, tüm öğrenciler için erişilebilirliği ve eşit fırsatları teşvik etmektedir. YZ sistemleri, öğrenme güçlüğü çeken öğrencilere, örneğin görme veya işitme engelli olanlar veya dil ve iletişim becerilerinde güçlük yaşayanlar gibi, eğitimden faydalananlarına yardımcı olmada etkilidir.

YZ, eğitimde kapsayıcılığı ve evrensel erişimi artırarak, farklı seviyelerde öğrenme ihtiyacı olan veya okula devam edemeyen öğrencilere yeni fırsatlar sunmaktadır [43]. YZ, doğru bir eğitim sürecinden geçirilirse öğrenen kişinin engel tipi, özel öğrenme ihtiyacı gibi farklı durumları hızlıca tespit ederek, mevcut içeriği bireyin ihtiyacına göre yeniden şekillendirebilmektedir. Bu da başta engelli öğrenciler olmak üzere farklı öğrenme güçlükleri olan bireyler için uygun içeriklerin ve materyallerin sunulması yoluyla eğitimde erişilebilirliğin artmasını sağlayacaktır. Örneğin görme engeli olan birey için "bireyin öğrenme yolculuğunu destekleyecek ses tonu (en sevdığı çizgi film kahramanı, en sevdiği öğretmen, sanatçı vb)" ile metinler sesli sunulabilmektedir. Bu durum eğitimde erişilebilirliği güçlendirir niteliktidir.

Çok dilli ve erişilebilir eğitim materyalleri aracılığıyla eğitimde çeşitliliğin teşvik edilmesi, farklı kültürel geçmişlere, dil gruplarına ve öğrenme güçlüklerine sahip öğrencilere fayda sağlar. Eğitimdeki eşitsizliklerin izlenmesi ve düzeltilmesi de YZ'nin eğitim sistemlerini olumlu yönde etkilemesini sağlamak için devam eden bir çaba olmalıdır. YZ, bu stratejileri uygulayarak eğitimdeki eşitsizlikler azaltılabilir, eğitim sistemleri daha erişilebilir ve eşitlikçi hale getirebilir.



*"Bugünün
çocuklarını
dünün yöntemleri
ile eğitirsek
yarınlarından
çalarız."*

John Dewey

4.4. Eğitim Teknolojilerinin Mevcut Kullanım Alanları ve Örnek Uygulamalar

Genellikle "EdTech" olarak adlandırılan eğitim teknolojileri, öğretme ve öğrenme sürecini geliştirmek ve desteklemek için tasarlanmış çok çeşitli araçları, kaynakları ve stratejileri kapsamaktadır. Bu teknolojiler,

K-12 okullarından yükseköğretime, kurumsal eğitime ve yaşam boyu öğrenmeye kadar çeşitli eğitim ortamlarında uygulanabilmektedir. Eğitim teknolojilerinin bazı temel yönleri ve örnekleri aşağıdaki gibidir:

- **Öğrenme Yönetim Sistemleri (Learning Management Systems LMS):** Moodle, Blackboard, Canvas ve Google Classroom gibi LMS platformları, eğitimcilerin ders materyallerini düzenlemeleri, öğrencilerle iletişim kurmaları ve ilerlemeyi takip etmeleri için dijital bir alan sağlamaktadır. LMS dışında CMS (Content Management System - İçerik Yönetim Sistemleri) ve LCMS (Learning Content Management System - Öğrenme İçerik Yönetim Sistemleri) farklı odakları olan sistemler de bulunmaktadır.
- **Çevrimiçi Eğitimler (Massive Open Online Courses-MOOC)'lar:** Coursera, edX ve Udemy gibi Kıtlesel Açık Çevrimiçi Kurslar (MOOCs), genellikle en iyi üniversitelerden ve kurumlardan çevrimiçi olarak erişilebilen çok çeşitli kurslar sunmaktadır.
- **İnteraktif Beyaz Tahtalar:** SMART Board gibi interaktif beyaz tahtalar, öğretmenlerin dijital içeriği geleneksel sınıf araçlarıyla entegre ederek dinamik ve ilgi çekici dersler oluşturmalarını sağlamaktadır.
- **E-kitaplar ve Dijital Ders Kitapları:** Dijital ders kitaplarına ve e-kitaplara çeşitli cihazlardan erişilebilir ve öğrencilerin eğitim materyallerini gittikleri her yere taşımalarına olanak tanımaktadır.
- **Oyun Tabanlı Öğrenme:** Öğrenmeyi daha ilgi çekici ve etkileşimli hale getirmek için oyunların ve oyun öğelerinin kullanılması; Kahoot gibi platformlar ve eğitici video oyunları örnek olarak verilebilmektedir.
- **Uyarlanabilir Öğrenme Yazılımı:** Bu araçlar, içeriği ve zorluk seviyelerini öğrencinin performansına göre ayarlayarak öğrenme deneyiminin kişiselleştirilmesine yardımcı olmaktadır. Knewton ve DreamBox gibi şirketler uyarlanabilir öğrenme çözümleri sunmaktadır.
- **Sanal Gerçeklik (Virtual Reality VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR):** VR ve AR teknolojileri, sanal saha gezileri ve uygulamalı simülasyonlar gibi sürükleyici eğitim deneyimleri oluşturmak için kullanılmaktadır [44]. Bu uygulamalar, son dönemdeki gelişmelerle beraber MR (Mixed Reality – Karma Gerçeklik) ve XR (Extended Reality- Genişletilmiş Gerçeklik) kavramları ile çehreler kazanmaktadır.
- **Çevrimiçi Değerlendirme Araçları:** ProctorU ve ProProfs gibi platformlar, uzaktan gözetmenlik de dahil olmak üzere çevrimiçi test ve değerlendirme olanak tanımaktadır.
- **Video Konferans ve Web Semineri Araçları:** Zoom ve Webex gibi video konferans platformları, eğitimciler ve öğrenciler arasında gerçek zamanlı iletişim sağlayarak uzaktan ve hibrit öğrenim için vazgeçilmez hale gelmiştir.

YZ, eğitimde kapsayıcılığı ve evrensel erişimi artırarak, farklı seviyelerde öğrenme ihtiyacı olan veya okula devam edemeyen öğrencilere yeni fırsatlar sunmaktadır.

YZ, doğru bir eğitim sürecinden geçirilirse öğrenen kişinin engel tipi, özel öğrenme ihtiyacı gibi farklı durumları hızla tespit ederek, mevcut içeriği bireyin ihtiyacına göre yeniden şekillendirebilmektedir.



- **Öğrenme Analitiği:** Öğrenme analitiği araçları, eğitimcilerin ve kurumların öğrenci performansı ve katılımı hakkında veri toplamasına yardımcı olarak veriye dayalı karar verme ve kişiselleştirilmiş destek sağlamaktadır.
- **Dil Öğrenme Uygulamaları:** Duolingo ve Rosetta Stone gibi uygulamalar, dil öğrenenlere yeni dil becerileri edinmeleri için etkileşimli ve esnek bir yol sunmaktadır.
- **3D Baskı ve Makerspaces:** Bu teknolojiler, öğrencilerin fiziksel nesneler tasarlama ve yaratmalarına olanak tanıyarak uygulamalı, deneyimsel öğrenmeyi teşvik etmektedir.
- **Sosyal Medya ve Çevrimiçi Topluluklar:** Eğitimciler genellikle diğer profesyonellerle bağlantı kurmak, kaynakları paylaşmak ve sınıf dışında öğrencilerle etkileşim kurmak için Twitter, Facebook ve LinkedIn gibi platformları kullanmaktadır.
- **Eğitsel Robotik:** Öğrencilerin robotlar inşa ederek ve kodlayarak programlama ve mühendislik kavramlarını öğrenmelerini sağlamaktadır.
- **Bulut Bilişim:** Bulut tabanlı platformlar, eğitim içeriğine ve işbirliğine dayalı projelere kolay erişimi kolaylaştırarak öğrencilerin ve öğretmenlerin birlikte çalışmasını kolaylaştırmaktadır.

Bu teknolojilerin etkili bir şekilde entegrasyonunun sağlanması, eğitimcilerin ve öğrencilerin hedeflerine ve ihtiyaçlarına bağlıdır. Etkili öğretim yöntemleriyle birlikte kullanıldığında, eğitim teknolojileri eğitimde erişimi, katılımı ve sonuçları artırmaktadır.

Bilgi Notu - 3

Tablo 4: Teknoloji Şirketlerin Yapay Zeka Hizmet Platformları

Teknoloji Şirketleri	Yapay Zeka Hizmet Platformu	Şirketlerin Açıklaması
Alibaba	Bulut	İşletmelerin taleplerini desteklemek için bulut tabanlı YZ araçları, web siteleri veya uygulamalar üretmektedir: https://www.alibabacloud.com
Amazon	AWS	Bilgisayarla görme, dil, öneriler ve tahmin için önceden eğitilmiş YZ hizmeti sunmaktadır: https://aws.amazon.com/machine-learning
Baidu	Easy	DL Müşterilerin kod yazmak zorunda kalmadan yüksek kaliteli özelleştirilmiş YZ modelleri oluşturmalarını desteklemektedir: https://ai.baidu.com/easydl
Google	TensorFlow	Araştırmacıların makine öğrenimi alanındaki en son gelişmeleri paylaşmalarını ve geliştiricilerin makine öğrenimi destekli uygulamaları kolayca oluşturup dağıtmalarını sağlayan araçlar, kütüphaneler ve topluluk kaynaklarından oluşan bir ekosistem de dahil olmak üzere makine öğrenimi için uçtan uca açık kaynaklı bir platform sunmaktadır: https://www.tensorflow.org
IBM	Watson	Kullanıcıların YZ araçlarını ve uygulamalarını ana platformdan bağımsız olarak bulundukları her yerde verilere getirmelerine olanak tanımaktadır: https://www.ibm.com/watson
Microsoft	Azure	Uygulamaları oluşturmak, dağıtmak ve yönetmek için 100'den fazla hizmet içermektedir: https://azure.microsoft.com
Tencent	WeStart	Start-up'ların başlatılmasını veya geliştirilmesini desteklemek için YZ yeteneklerini, profesyonel yetenekleri ve endüstri kaynaklarını haritalandırmaktadır. Endüstri ortaklarını birbirine bağlar, YZ teknolojisini farklı endüstri sektörlerinde yaygınlaştırmakta ve uygulamaya geçirmektedir: https://westart.tencent.com/a

4.5. Yapay Zeka ve Eğitimde Pedagojik Uygulamalar, Farklı Gruplara Eğitimler

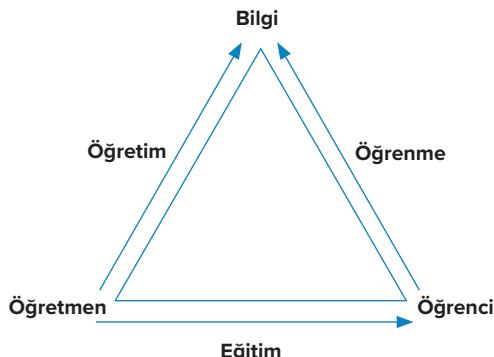
Günümüzde, öğretim ve öğrenim süreçlerini geliştirmek için birçok öncelik henüz karşılanmamış durumdadır. Eğitimciler, bu önceliklere yönelik güvenli, etkili ve ölçülebilir teknoloji destekli yöntemler aramaktadır. Teknolojideki hızlı ilerlemelerin günlük yaşama katkıları düşünüldüğünde, eğitimciler de bu ilerlemelerin eğitim alanında nasıl kullanılabileceğini merak etmektedir.

YZ destekli uygulamaların yaygınlaşmasıyla birlikte, eğitimciler öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına daha uygun ve kişiselleştirilmiş bir eğitim sunma imkanı bulmaktadır. Ayrıca YZ, öğrencilerin dilbilgisini düzeltme, kompozisyon yazma ve seyahat planlaması gibi konularda da yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte, eğitimciler YZ'nin olası risklerinin de farkındadır. Yanlış veya uygunsuz çıktılar üretme, istenmeyen önyargıları güçlendirme gibi risklerin yanı sıra, veri gizliliği ve güvenlik konuları da dikkate alınmalıdır. Dolayısıyla, eğitimciler YZ'nin potansiyelini ve risklerini değerlendirerek yeni yöntemler ve araçlar geliştirmektedir [35].

Pedagojik üçgen, YZ'nin eğitim üzerindeki etkilerini analiz etmek için iyi bir temel oluşturmaktadır. Bu diyagram bilgi, öğretmen ve öğrenciye dayalı üçgen ilişkiye göstermektedir. Bu üçgen aynı zamanda öğretim, eğitim ve öğrenme süreçlerini (üç köşeden ikisi arasındaki ilişki) de ilişkilendirir [45].

2022-2023 öğretim yılında, YZ gelişmelerine karşılık olarak eğitimciler, intihal, kopya çekme ve geleneksel ödevlerin yararsızlığı gibi konular üzerinde endişelerini dile getirmiştir. Öğrenciler, dakikalar içinde insan yazısıyla karıştırılması zor denemeler üretebilecek duruma gelmiştir ve geleneksel intihal tespit yöntemleri artık geçerli değildir. Bunun sonucunda bazı öğretmenler ödevlerini değiştirmeye çalışırken, diğerleri ise yeni teknolojik gelişmelerden habersiz kalmıştır. Akademik dürüstlük konusu ortaya çıkan bu yeni teknolojilere bağlı olarak ön plana çıkmıştır. Ancak uzun vadede, eğitimcilerin YZ'yi anaması ve öğrencilerin nasıl kullanabileceğini öğrenmesi gerekmektedir. YZ'nin pedagojik hedeflere nasıl ulaşabileceğini ve öğrencilerin hayatlarını nasıl kolaylaştırabileceğini öğrenmek, sınıfımızın öğrencilerin gereksinimlerini etkili bir şekilde karşılamasını sağlamak için önemlidir. YZ'yi kabul etmek ve ona yer açmak gerekmektedir [9].

Şekil 1: Pedagojik Üçgen



Kaynak: Artificial Intelligence in Education: what could it solve? [45].

YZ'nin temellerini ve eğitimdeki uygulamalarını anlamak, öğretmenlerin YZ'nin potansiyelinden yararlanmaları için önemlidir. Öğretmenler, YZ'nin ardından kavramları ve ilkeleri kavrayarak, YZ araçlarını öğretim uygulamalarında kullanma konusunda bilinçli kararlar verebilirler. Araştırmalar, üretici YZ'nin eğitimde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin öğrenme deneyimlerini geliştirebilir ve öğretmenlere daha iyi ipuçları sağlayabilir. Bu nedenle, eğitimcilerin YZ'nin gelişmelerinden haberdar olmaları ve en iyi uygulamaları takip etmeleri önemlidir. Eğitimciler, bu bilgi birikimiyle, YZ odaklı eğitimde daha iyi yol alabilir ve öğrencilerini gelecekte başarılı bir şekilde yönlendirebilirler [9], [32].

Eğitimciler, teknoloji kullanımının getirdiği fırsatlardan yararlanırken eleştirel bir yaklaşım sergilemelidir. Bu büyük değişikliklerin etik ve pratik zorluklarının farkında olmalı ve öğrencilerin ve öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeleri önemlidir. Öğrenciler, YZ teknolojilerini analiz edebilmeli ve etik ve sosyal sonuçlarını anlayabilmelidir. YZ'nin kullanımı konusunda doğru yolu bulabilmeleri ve dürüstluğun ne anlamına geldiğini anlamları gerekmektedir. Öğrencilerin demokratik katılım ve diyalogları değiştiğinde, yaniltıcı bilgi, sahte medya ve manipülasyon gibi sorunlarla başa çıkabilmeleri önemlidir. Ayrıca, üretikleri şeylerin toplum üzerindeki etkilerini düşünmeli ve YZ çıktılarını eleştirel bir şekilde değerlendirebilmelidirler. Öğrencilerin önyargıları ve hataları tespit edebilmeleri ve ele alabilmeleri gerekmektedir [9].

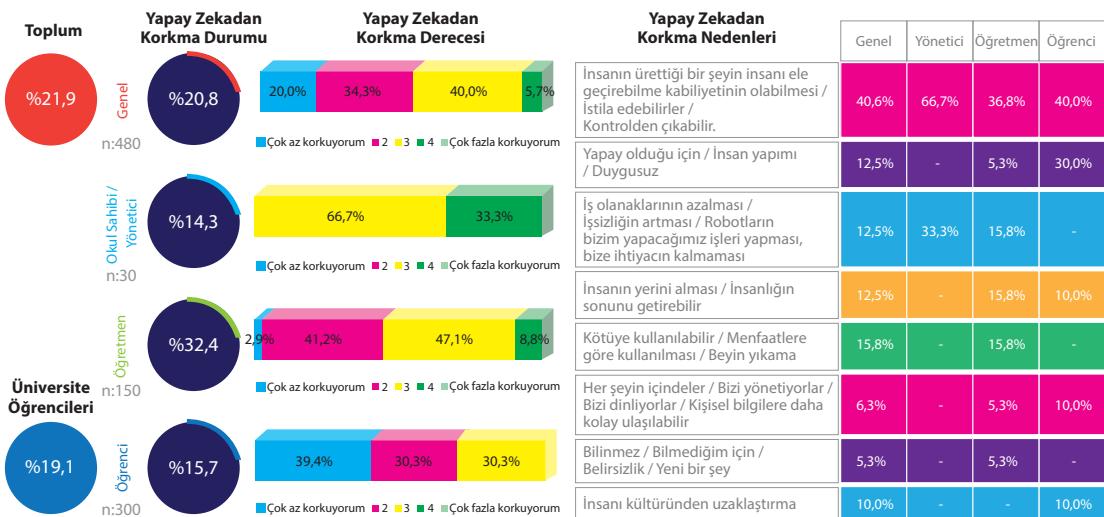
YZ, okullar için birçok fırsat sunarken, beraberinde getirdiği risklerin de ötesine geçiyor. Eğitimcilerin, öğrencilere doğru bilgi ve becerileri aktarmak için yeni çağ'a adapte olmaları gerekiyor. YZ'ye yanıt olarak pedagoji ve uygulamaların nasıl değişeceği düşünülmeli. En büyük endişe ve korkulardan biri, YZ çağında işgücü endişesi olsa da, eğitimcilerin geleceğin dünyasına hazırlama konusunda önemli bir rol oynamaya devam edeceğinin belirtilmesidir. Diğer yandan, teknoloji bağımlılığındaki artışla birlikte dengeli bir yaklaşımın gerekliliği vurgulanmaktadır [9]. Toplumun, işletmelerin ve öğrencilerin YZ'den korkma veya endişe etme dereceleri aşağıdaki gibidir [20].



*"Bir yıl sonrasıysa düşündüğün, tohum ek.
Ağaç dik, on yıl sonrasıysa tasarıladığın,
Ama düşünüyorsan yüz yıl ötesini, halkı eğit o zaman...
Bir kez tohum ekersen, bir kez ürün alırsın,
Bir kez ağaç dikersen, on kez ürün alırsın,
Yüz kez olur bu ürün, eğitirsen toplumu.
Birisine bir balık versen, doyar bir defa;
Balık tutmayı öğret, doysun ömür boyunca."*

Kuan Tzu

Tablo 5: Yapay Zekadan Korkma Durumu, Derecesi ve Nedenleri



Kaynak: AIPA Gelecek Araştırmaları Toplumda Yapay Zeka Algısı Araştırması[20].

Günümüzde hanelerin çok sayıda dijital iletişim aracıyla dolu olması, anne, baba ve çocuğun birbirlerine her zaman bağlı olmalarını ve bunlara olanak tanıyan medya topluluklarıyla sarmalanmasını sağlamıştır. Böylesine bir sarmalanma içerisinde aile, çocuğun mobil iletişim araçlarıyla tanıştı, kullanmayı ilk öğrendiği ortam niteliğindedir. Ancak her ne kadar ebeveynler, çocuklarının dijital iletişim aracı ve platform kullanımlarını denetlemek, kontrol etmek ve güvenli hale getirmekle sorumlu olsa da çocuk yaşı büyündükçe söz konusu platformların özerk kullanıcısına dönüşür. Bu nedenle, dijital ortamın risklerinin farkında olma ve kendi kendilerini koruyabilme becerilerinin de doğrudan genç kullanıcılar tarafından kazanılması gereklidir.

Ayrıca geldiğimiz noktada, çocuğu dijital iletişim araç ve platformlarından tamamen izole etmek akranlarıyla olan sosyal etkileşimlerini olumsuz yönde etkileyebilir. Hatta çok sayıda Avrupa ve Asya ülkesinde okula başlayan çocukların eğitim sürecinde tabletlerin temel eğitim araçlarından biri olarak kullanılması, eğitimciler ve ebeveynler tarafından görece izin verilen ve hatta desteklenen uygulamalar aktarılmaktadır. Dolayısıyla, çocukların eğitim sürecinde yararlanabilecekleri YZ teknolojilerini ve bunlarla ilişkilenen dijital platformları belirli biçimlerde kısıtlama ya da yönlendirmelerle organize edebilmek; en önemli çocukların çevrimiçi ortamlarda kendilerini koruyabilme bilgi ve becerilerine sahip olmalarını mümkün kılmak önemlidir.

Bu bakımdan aileden başlayarak kamusal düzeye dek uzanan bir spektrumda, eğitimde pedagojik uygulamalar çerçevesinde karşılaşılabilen potansiyel risklerin önlenmesinde çocuğun kendisini korumayı öğrenebilmesi için şu hususlar önemli bir yol haritası sunar:

1. Nitelikli öğrenme için doğru dijital araca yeterli erişim,
2. Eğitimde dijital uçurumun azaltılabilmesi için dezavantajlı bölgelerin hem iletişim aracı hem de bilgi yayılımı hususunda desteklenmesi,
3. Öğrencilerin dijital platformlarda karşılaşıkları tehdit, alay etme, dijital dışlanma, siber zorbalık gibi zehirli davranışları ayırt edebilmesini sağlayan eğitim programlarının geliştirilmesi,
4. Dijital okuryazarlık bilgi ve becerisinin kazandırılması,
5. Doğru bilgiye erişme sürecinde yararlanılabilecek doğrulama platformları, nitelikli kaynak tercihi gibi kullanım becerilerinin edindirilmesi,
6. Eğitim için başvurulan dijital kaynakların temini ve yaygınlaştırılması,
7. Öğrencilerin kullandığı dijital cihazlar için korunma programları bilinirliliğinin ve becerilerinin yaygınlaştırılması,
8. Öğrencilerin kişisel bilgilerinin gizliliği ve mahremiyetlerini koruyabilmeleri için veri güvenliği hususunda bilgilendirilmesi,
9. Ekran süresi denetimi becerisinin kazandırılması,
10. Dijital ayak izi farkındalığı doğrultusunda içerik üretim pratiklerinde otokontrol becerilerinin edindirilmesi gerekmektedir.

Duruma bakınca hayatın içerisinde bu durumu modelleyecek olursak, aynı odada toplanan, aynı amaç ve hayaller doğrultusunda hareket etmesi gereken farklı kültürlerle, dillere, bilişsel ve duygusal ihtiyaçlara sahip heterojen bir insan topluluğunu bir arada tutmanın ve o odadan kısa zamanda ortak bir ürün çıkarmalarını istemenin oldukça zor olacağını tahmin edebiliriz.

Henüz göç ettiği ülkenin dilini bilmeyen ama o dilde eğitim almaya çalışan, kültürleri birbirlerinden farklı olan, otizmli, asperger sendromlu, yüksek potansiyelli, dikkat dağınlığı olan, disleksisi olan, öğrenmek için azmeden bir grup öğrenci topluluğuna aynı kazanımları öğretebilmek ama yine de birbirlerinden farklı olan ihtiyaçlarını karşılayabilmek için YZ öğretmenlerin bu yüzyılda en büyük kolaylaştırıcısı olacaktır. Zira geçmiş yıllarda sınıfların içerisinde yer alan öğrencilerin daha homojen topluluklar olduğunu fakat her geçen on yılda sınıfların heterojen yapılarla büründüğünü görüyoruz. Bu durumda YZ'nin öğretmenlerin öğretimsel liderlik süreçlerini nasıl daha kolaylaştırabileceğini ve öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına nasıl daha iyi hitap edebileceğini örnekler üzerinden değerlendirelim.

Göçmen Öğrencilere YZ'nin Verebileceği Destekler

- a) YZ göçmen öğrencilere yerel kültür ve toplumsal normlar hakkında rehberlik sağlayabilir bu da kültürel şokları azaltabilir. YZ, göçmen öğrencilere yerel kültür ve toplumu daha iyi anlamalarına yardımcı olacak bilgilere erişim sunabilir. Öğrencilere yerel etkinlikler, toplumsal normlar ve gelenekler hakkında rehberlik sağlayabilir.
- b) Kültürel etkileşimleri teşvik eden ve farklı kültürler arasında anlayışı artıran etkinlikler önerilebilir. Eğitim materyalleri ve içerik, farklı kültürel değerlere, öğrencilerin kimliklerine ve deneyimlerine saygı duyan bir şekilde tasarılanabilir.
- c) Eğitmenler, öğrenciler ve veliler arasındaki iletişim kolaylaştırmak için çevrimiçi toplantılar ve iletişim platformları oluşturabilir ve çevrimiçi iletişimde otomatik çeviri özelliği sunarak dil bariyeri aşılabilir.
- d) YZ, göçmen öğrencilere yerel öğrencilerle veya mentorlerle eşleştirme yerde yardımcı olabilir. Bu eşleşmeler, öğrencilerin akademik ve sosyal en-
- e) tegrationunu artırabilir.
- f) YZ tabanlı sohbet botları veya danışmanlık sistemleri aracılığıyla öğrencilere duygusal ve sosyal destek sağlayabilir.
- g) YZ destekli dil öğrenme uygulamaları geliştirebilir ve bu uygulamalarda öğrencilere dil pratiği yapma ve kelime öğrenme imkanları sunabilir. Ses tanıma teknolojisi kullanarak öğrencilerin konuşma yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.

YZ, göçmen öğrencileri çeşitli şekillerde destekleme potansiyeline sahiptir. En önemli faydalardan biri, yerel kültür, sosyal normlar hakkında rehberlik sağlayarak ve kültürel etkileşimleri teşvik eden faaliyetler önererek kültürel şokları azaltmaktadır. Ayrıca YZ, eğitim materyallerinin farklı değer ve inançlara saygı göstermesini sağlayarak kapsayıcılığı teşvik edebilir. Bir diğer önemli husus da iletişimini kolaylaştırmaktır, çünkü YZ otomatik çeviri sunan çevrimiçi toplantılar ve iletişim platformları oluşturarak dil engellerinin üstesinden gelmeye yardımcı olabilir. YZ tarafından desteklenen dil öğrenme uygulamaları, öğrencilerin yerel dilde etkili iletişim kurmalarına yardımcı olabilir. Ayrıca YZ, danışmanlık sistemleri aracılığıyla duygusal ve sosyal destek sağlayabilir, dil pratiği ve kelime öğrenimi için fırsatlar sunabilir. Özette, YZ göçmen öğrencilerin adaptasyonunu ve başarısını desteklemeye önemli bir rol oynayabilir.

Özel Öğrenme Güçlükleri ve Sosyal ve Duygusal İhtiyaçları Farklı Olan Öğrencilere YZ'nın Verebileceği Destekler:

- a) YZ, her öğrencinin özel öğrenme ihtiyaçlarına ve hızına uygun içerikler sunabilir. Örneğin, disleksi gibi öğrenme güçlükleri olan öğrencilere daha fazla destek sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırabilir. Örneğin, bir öğrenci belirli bir konuyu zorlukla anlıyorsa, YZ ek alıştırmalar veya açıklamalar sunabilir. Disleksi gibi öğrenme güçlükleri olan öğrenciler için, YZ görsel ve işitsel yardımlar sağlayabilir. Metinleri sesli okuma, konseptleri görsel olarak açıklama gibi özellikler bu öğrencilerin anlama ve öğrenme süreçlerini destekleyebilir.
- b) YZ, öğrencinin öğretmeni ile işbirliği yaparak özel ihtiyaçlara uygun eğitim planları oluşturabilir. Bu, öğretmenlerin daha iyi öğrenci takibi yapmalarına ve özel ihtiyaçlara sahip öğrencilere daha iyi hizmet verilmelerine yardımcı olabilir. YZ, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin hem okul hem de evde öğrenmelerine yardımcı olabilir. Ebeveynlere ve öğrencilere evde destek sunabilir ve böylece öğrenme deneyimini genişletebilir.
- c) YZ, duygusal zeka özelliklerine sahip olabilir ve öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarına tepki verebilir. Örneğin, Asperger sendromu, otizm gibi sosyal etkileşim zorluklarına sahip öğrenciler için duygusal destek ve rehberlik sağlayabilir. Sosyal Senaryolar ve Rol Oyunları: YZ, öğrencilere farklı sosyal senaryoları veya rol oyunlarını simüle edebilir. Bu, öğrencilere sosyal etkileşim pratiği yapma fırsatı sunar ve daha iyi iletişim becerileri geliştirmelerine yardımcı olabilir. YZ, öğrencilere iletişimde daha etkili olmaları için ipuçları ve stratejiler sunabilir. Örneğin, doğru göz teması kurma, vücut dilini kullanma veya empati yapma konularında önerilerde bulunabilir. YZ, öğrencinin ilgi alanlarını ve hobilerini belirleyebilir. Bu bilgi, öğrencinin motivasyonunu artırmak ve onunla daha iyi ilişki kurmak için kullanılabilir. Öğrencinin bir sosyal durumda nasıl davranışını analiz edebilir ve geliştirme önerileri sunabilir.

YZ, içeriği bireysel ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uyarlayarak, alıştırmalar ve açıklamalar sunarak, görsel ve işitsel yardımlar sağlayarak, öğretmenlerle işbirliği yaparak, duygusal destek sunarak, sosyal senaryoları simülle ederek, kişiselleştirilmiş öneriler sunarak ve öğrenci-teknoloji ilişkisini güçlendirerek belirli öğrenme güçlükleri ve sosyal ve duygusal ihtiyaçları olan öğrencilere fayda sağlayabilmektedir.

Yüksek Potansiyelli Öğrencilerin Eğitiminde YZ'nın Verebileceği Destekler

- a) YZ, yüksek potansiyelli öğrencinin öğretmeni ile işbirliği yaparak özel ihtiyaçlara uygun eğitim planları oluşturabilir. Bu, öğretmenlerin daha iyi öğrenci takibi yapmalarına ve özel ihtiyaçlara sahip öğrencilere daha iyi hizmet verilmelerine yardımcı olabilir.
- b) YZ, yüksek potansiyelli öğrencilerin diğer tüm öğrencilerle aynı sınıf veya eğitim ortamında olduğu durumlarda kendi hızlarında ilerlemelerine destek olabilir. Şöyleden ki; bu öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına uygun içerikleri ve zorluk seviyelerini belirleyebilir. Öğrencilerin güçlü yönlerini tanır ve onları bu alanlarda daha fazla zorlar. Öğrencinin özel öğrenme hedeflerine uygun ilerleme planları oluşturabilir. Yüksek potansiyelli öğrencilerin daha hızlı ilerlemelerine izin veren ek materyaller veya daha derinlemesine çalışma fırsatları sunabilir. Öğrenci performansını hızlı bir şekilde izleyebilir ve anında geri bildirim sağlayabilir. Bu, öğrencilerin hızla ilerlemelerini ve eksikliklerini belirlemelerini sağlar. YZ, yüksek potansiyelli öğrencilere özel içerikler sunabilir. Bu içerikler, araştırma, proje tabanlı çalışmalar veya ileri düzey sorular içerebilir. Diğer öğrencilerle grup çalışmalarına veya proje tabanlı öğrenme aktivitelerine yönlendirebilir. Bu, sosyal becerilerini geliştirmelerine ve öğrenme deneyimini zenginleştirmelerine yardımcı olabilir. Öğrencilerin ilgi alanlarına ve güçlü yönlerine dayalı olarak gruplar oluşturabilir. YZ, yüksek potansiyelli öğrencilerin kendi hızlarında çalışma fırsatı sunabilir. Öğrenciler daha hızlı ilerleyebilir veya belirli bir konuyu daha iyi anlamak için daha fazla zaman harcayabilirler. YZ tabanlı öğrenme materyalleri, yüksek potansiyelli öğrencilerin kolayca erişebileceğini şekilde tasarlanabilir. Bu, öğrencilerin diledikleri zaman ve yerde öğrenmelerine olanak tanır.
- c) YZ, öğretmenlere yüksek potansiyelli öğrencileri daha iyi anlamaları ve yönlendirmeleri için veri ve öneriler sunabilir. Öğretmenler, bu bilgileri kullanarak öğrencilere daha iyi hizmet verebilirler. YZ, öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarını ve zorluklarını izleyerek, öğretmenlere bu öğrencilerle daha iyi bağlantı kurma ve destek sağlama fırsatları sunabilir. Öğrencilere duygusal destek sunmak için YZ tabanlı danışmanlık sistemlerinden de destek alınabilir. YZ, öğrencilerin ilerlemesini izleyerek öğretmenlere düzenen olarak güncel bilgi sunabilir. Bu, öğrencilerin performansını sürekli olarak değerlendirmeye yardımcı olur. Özellikle yüksek potansiyelli öğrencilerin daha fazla zorlanmaları ve ileri düzey materyale ihtiyaç duymaları durumunda, öğretmenlerin bu ihtiyaçları belirlemelerine yardımcı olabilir.

YZ, yüksek potansiyelli öğrencilerin eğitiminde öğretmenlerle işbirliği yaparak takip, hizmet ve kişiselleştirme imkanları sunabilir. Ayrıca öğrencilerin ilerlemelerini destekleyebilir ve öğretmenlere veri ve öneriler sağlayarak sonuçları iyileştirebilir.

Farklı Öğrenme Seviyelerindeki Öğrencilere Eğitim Veren Öğretmenlere YZ'nın Verebileceği Destekler:

- a) YZ, farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin öğrenme süreçlerini kolaylaştırmak için her öğrencinin öğrenme hızını, ihtiyaçlarını ve güçlü/zaaf noktalarını analiz edebilir. Bu bilgilere dayalı olarak öğrencilere özelleştirilmiş öğrenme planları sunabilir. Öğrencilerin ihtiyaçlarına göre materyalleri, ödevleri ve aktiviteleri önererek daha etkili bir öğrenme deneyimi sağlayabilir.
- b) YZ, öğrencilerin çalışmalarını hızla değerlendirebilir ve anında geri bildirim sağlayabilir. Bu, öğrencilere hatalarını düzeltme fırsatı verir ve öğrenmelerini hızlandırır. Öğretmenin de öğretimsel tekniklerinin ve materyallerinin verimliliğini değerlendirmesi-
- c) YZ, öğrencilerin öğrenme ilerlemesini takip edebilir ve öğretmenlere, ailelere veya öğrencilere düzenli olarak raporlar sunabilir. Bu, öğrencilerin hangi konularda zorlandıklarını veya başarılı olduklarını daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir. YZ, her öğrencinin öğrenme hızına, seviyesine ve ihtiyaçlarına uygun içerik sunabilir. Öğrencinin öğrenme tarzını ve ihtiyaçlarını anlamak için veri analitiği kullanabilir. Öğretmenin süreci bir bütün olarak görmesini ve değerlendirmesini sağlar.



“Bizi ilgilendiren konu yalnız barışı kurmanın ve korumanın teknik çareleri değil, aynı zamanda kafaları eğitmenin, aydınlatmanın yoludur.”

Albert Einstein



5. YASAL VE ETİK BOYUTLAR

5. YASAL VE ETİK BOYUTLAR

Diğer alanlarda olduğu gibi, eğitim alanında da YZ uygulamalarının kullanılması, kişisel verilerin korunması ve mahremiyet (gizlilik) sorunlarını beraberinde getirmektedir. Zira YZ uygulamaları, örneğin öğrencinin nüfus bilgileri; çalışma, öğrenme, beslenme alışkanlıkları; notları, ödevleri, devam ve disiplin bilgileri gibi verilerinin işlenmesini gerektirir. Bu bağlamda tüm paydaşların kişisel verilerinin işlenmesinde ve mahremiyetlerinin korunmasında, başta Anayasa ve KVKK olmak üzere, bireylerin temel haklarını koruyan mevzuat göz önünde bulundurulmalıdır. Söz konusu mevzuat genel olarak bu korumayı sağlamak açısından yeterlidir.

Konuya ilgili olarak mevzuatımızdaki en önemli eksiklerden biri ise, reşit (ergin) olmayan, yani 18 yaşından küçük kişilerin kişisel verilerinin işlenmesinin tâbi olduğu koşullardır. Bu konu KVKK'da düzenlenmemiştir. Oysaki, özellikle eğitimde YZ uygulamaları açısından, bunun ne kadar geniş bir kitleyi ilgilendirdiği açıklar.

Eğitimde YZ uygulamalarının hukuki güvenlik içerisinde geliştirilebilmesi ve kullanılabilmesi açısından, belirtilen konunun yasal düzenlemeye kavuşturulması zorunluluk arz etmektedir. Bu konuda uluslararası örneklerden yararlanılabilir. Örneğin Avrupa Birliği Genel Veri Koruma Tüzüğü'nün (GDPR) 8. maddesine göre, bir çocuğun bizzat kendi rızasına dayalı olarak kişisel verilerinin işlenebilmesi için, en az 16 yaşında olması gereklidir. Daha küçük bir yaştaki çocuğun verilerinin işlenebilmesi için ise velisinin rızası gereklidir. (AB Üyesi devletler, kendi iç düzenlemelerinde belirtilen yaş sınırını 13 yaşa kadar indirebilir.) Amerika Birleşik Devletleri'nde ise çevrimiçi hizmetlerde kişisel verilerin işlenmesine ilişkin 1998 tarihli düzenlemede, sınır en az 13 yaş olarak belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle 13 ve daha büyük yaştaki çocukların verileri kendi rızalarına dayalı olarak işlenebilirken, 13 yaşından küçük bir çocuğun verilerinin işlenebilmesi için ise, çocuğun velisinin rızası aranmaktadır.

Birçok okul bölgesi ve yüksekokretim kurumu akademik dürüstlük politikalarında YZ kullanımını göz ardı etmektedir. Ayrıca, bazı öğrencilerin YZ araçlarını kullanarak ödevlerini tamamlamış olabilecekleri de anlaşılmaktadır. Bu tür durumlar, okul kurallarının yanı sıra kullanım şartlarını da ihlal edebilmekte; kullanıcıların en az 13 yaşında olması ve 13 ile 18 yaş arasındaki kullanıcıların platformu kullanmak için veli iznine sahip olmaları gerekmektedir. Bu sorunları ele almak için her kurumun kendi eğitimcileri ve öğrencileri için uygun bir şekilde ve zamanlama içinde karar vermesi gerekmektedir. Her geçen gün, farklı okul bölgeleri ve üniversiteler YZ tarafından üretilen içerikle ilgili yeni politikalar oluşturmuştur [39].

Dolayısıyla ülkemiz açısından da 18 yaşından küçük kişilerin verilerinin hangi yaştan itibaren kendi rızalarına dayalı olarak işlenebileceği konusu yasal düzenlemeye açılığa kavuşturulmalıdır. Böylece gerekli aydınlatmanın kime yapılacağı ile veri sorumlusuna başvuru, ilgili kuruma şikayet gibi hakların kim tarafından kullanılabileceği gibi konular da açılığa kavuşturulmuş olacaktır.

Öte yandan, hiç şüphesiz, eğitimde kullanılacak YZ sistemlerinin kalitesi de sağlanmalıdır. Bu konuda Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde oluşturulacak bir birim veya komisyon, ilgili sistemleri teknik ve içerik açısından denetlemelidir. Ancak bu açıdan en önemli nokta, ilgili birimin salt bürokratlar yerine, teknik, eğitim ve hukuk gibi alanlarda uzman kişilerden oluşmasıdır.

Her teknoloji onu üretenin önyargılara göre şekillenmektedir. Yapay zekada onu üretenlerin, toplumdan akan verinin bakış açısına göre şekillenmektedir. Bu bakış açısı, yapay zekada önyargı konusunu doğurmaktadır. Şu zamana kadar örnekleri tespit edilmiş en yaygın yapay zeka önyargıları cinsiyet, ırk, dil, din temelli olanlardır. Eğitimde kapsayıcı ve adil olması beklenen, YZ sistemlerinin, kültürel çeşitliliği geniş olan ülkemizde, yeterli temsiliyete sahip olmayan veriden öğrenerek ön yargı kazanması toplumsal uyumu olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle modeller geliştirilirken kapsayıcı ve adil olmalarının sağlanması önemlidir. Bu, verilerde azınlıkların veya dezavantajlı grupların dışlanmasına neden olabilecek dengesizliklerin de ele alınması anlamına gelir. Gerekli verilerin standart bir şekilde toplanması için stratejiler uygulanmalıdır ve veri eksikliği, veri dengesizliği durumları varsa, sentetik veri üretimi bir çözüm olarak kullanılabilir.

UNESCO, OECD ve AB Komisyonu'nun YZ ilkeleri, hükümetler ve kuruluşlar için bir yol gösterici olarak rol oynamaktadır. Bu ilkeler arasında "insan merkezli bir yaklaşım" teşvik etmek amacı OECD ve G20 tarafından kabul edilmiştir. Bu ilkeler, YZ'nin kullanımını yönetmek için temel etik prensipler üzerine kurulmuştur ve insan haklarını korumak gibi toplumsal güvenceleri sağlamayı hedeflemektedir.

UNESCO, eğitim sistemlerinin YZ çağında karşılaştığı zorlukları ele almak için Çin Hükümeti ile birlikte uluslararası bir konferans düzenlemiştir. Katılımcılar, YZ'nin eğitim sistemine etkilerini ele alarak "Eğitim 2030 ve 2030'un Ötesinde Eğitimin Geleceği" bağlamında politika önerileri sunmuşlardır. Konferansın en önemli sonucu, "YZ ve Eğitim Üzerine Pekin Mutabakatı" adlı belgenin ortaya çıkması olmuştur. Bu mutabakatta, YZ'nin eğitimdeki etkileriyle ilgili ortak bir anlayış sağlanmıştır.

Tablo 6: Eğitimde YZ İçin Etik İlkeler

Eğitimde Yapay Zeka İçin Etik İlkeler	Genel	UNESCO Etik AI 2020 (Taslak)	UNESCO Eğitim ve AI (2021)	Pekin Konsensüsü (2019)	OECD (2021)	Avrupa Komisyonu (2019))	Avrupa Parlamentosu Raporu AI Eğitimi (2021)
Yönetişim ve Yönetim	Yönetişim ve Yönetim	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Çok Paydaşlık	✓	✓		✓	✓	
	Disiplinlerarası Planlama		✓				
	Uluslararası İşbirliği	✓			✓		
	İzleme ve Değerlendirme	✓	✓		✓	✓	✓
Şeffaflık ve Hesap Verebilirlik	Şeffaflık	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Açıklanabilirlik					✓	
	Anlaşılabilirlik	✓	✓		✓	✓	✓
	Hesap Verebilirlik	✓					
	Sorumluluk	✓				✓	
	Denetlenebilirlik	✓	✓	✓		✓	✓
Sürdürülebilirlik ve Orantılılık	Sürdürülebilirlik	✓	✓		✓	✓	✓
	Çevre	✓			✓	✓	
	Yerel Düzenlemeler	✓	✓	✓			
	Orantılılık	✓	✓	✓		✓	
	Ekonomi Ve İşgücü	✓	✓		✓	✓	✓
	Yaşam Boyu Öğrenme		✓	✓			
Gizlilik	Veri Gizliliği	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Çocukların Gizliliği		✓				✓
Güvenlik ve Emniyet	Veri Yönetimi					✓	✓
	Emniyet	✓			✓	✓	✓
	Sağlamlık			✓	✓	✓	✓
	Zararın Önlenmesi	✓	✓	✓		✓	✓
	Güvenlik				✓	✓	✓
Kapsayıcılık	Kapsayıcılık	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Erişilebilirlik		✓			✓	✓
	Çeşitlilik	✓				✓	✓
	Verilerin Bütünlüğü					✓	✓
	Ayrim Yapmayan Veriler	✓				✓	✓
	Algoritmaların Önyargıları		✓			✓	✓
	Adalet	✓	✓	✓	✓	✓	✓

	Toplumsal Cinsiyet Eşitliği	✓	✓	✓		✓	✓
İnsan Merkezli AIED	İnsan Gözetimi	✓	✓		✓	✓	✓
	İnsan Merkezli/Merkezli		✓	✓	✓	✓	✓
	İnsan Hakları	✓				✓	
	İnsan Onuru	✓				✓	
	İnsan (Öğrenci) Ajansı		✓	✓		✓	
	İnsan Özerkliği	✓			✓	✓	✓
	Öğretmen Rolü		✓	✓			

Kaynak: Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B. P. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4221-4241.


Bilgi Notu - 4

Dört büyük denetim şirketlerinden EY ekipleri, YZ kullanımına yönelik kuralların geliştirilmesinde önemli bir rol oynayan sekiz yargı bölgelerindeki düzenleyici yaklaşımları analiz etmiştir. Bu bölgeler arasında Kanada, Çin, Avrupa Birliği (AB), Japonya, Kore, Singapur, Birleşik Krallık (İngiltere) ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) yer almaktadır. Analiz sonucunda, politika yapıcılar ve şirketler açısından beş temel düzenleyici eğilim belirlemiştir. Bu eğilimler, YZ kullanımında güveni artırmak için dikkate alınması gereken konuları içermektedir. EY ekibine göre, düzenleyicilerin etik ve hukuki sorunlar, şeffaflık ve hesap verebilirlik, veri ve makine öğrenimi algoritmalarının sorumluluğu, insan merkezli yaklaşım ve uluslararası işbirliği gibi konuları ele alması gerekiyor. Bu trendlerin göz önünde bulundurulması, YZ teknolojisinin sürdürülebilir ve etik bir şekilde kullanılmasını sağlayabilir.

Beş Düzenleyici Trend

İncelenen sekiz yargı bölgesi, genellikle düzenlemeye ve özellikle de YZ düzenlemesine yönelik farklı kültürel yaklaşımları yansıtarak, YZ politikasına belirgin şekilde farklı yaklaşımlar getirmiştir. Bununla birlikte, tutarlı bir hedefin var olduğu yerlerde, aynı genel temayı takip ederler: YZ'nin potansiyel zararlarını azaltırken aynı zamanda vatandaşlarının sosyal ve ekonomik yararı için kullanımını da kolaylaştırmaktadır. Bu ortak hedeften yola çıkarak, bu yargı alanlarının YZ denetimine nasıl yaklaşmasına dair beş ortak eğilim belirlenmiştir:

1. Söz konusu YZ düzenlemesi ve rehberliği, OECD tarafından tanımlanan ve G202 tarafından onaylanan YZ için temel ilkelerle tutarlıdır. Bunlar arasında insan haklarına saygı, sürdürülebilirlik, şeffaflık ve güçlü risk yönetimi yer almaktadır.
2. Bu yetki alanları, YZ düzenlemesine risk temelli bir yaklaşım benimsemektedir. Bunun anlamı, YZ düzenlemelerini YZ'nın gizlilik, ayrımcılık yapmama, şeffaflık ve güvenlik gibi temel değerlere yönelik algılanan risklerine göre uyarlamalarıdır.
3. YZ'nin değişen kullanım durumları nedeniyle, bazı yargı bölgeleri sektörden bağımsız düzenlemelere ek olarak sektörde özgü kurallara duyulan ihtiyacıa odaklanmaktadır.
4. Yargı bölgeleri, siber güvenlik, veri gizliliği ve fikri mülkiyetin korunması gibi diğer dijital politika öncelikleri bağlamında YZ ile ilgili kural koymayı üstlenmektedir - AB en kapsamlı yaklaşımı benimsemektedir.
5. Bu yetki alanlarının birçoğu, özel sektörün politika yapıcılarla işbirliği yaparak güvenli ve etik YZ'yi teşvik etme temel amacını karşılayan kurallar geliştirmesinin yanı sıra daha yakın gözetimin uygun olabileceği YZ ile ilişkili daha yüksek riskli inovasyonun sonuçlarını dikkate alması için bir araç olarak düzenleyici kum havuzlarını kullanmaktadır.

Kaynak: EY, 2023. *The Artificial Intelligence (AI) global regulatory landscape//The Artificial Intelligence (AI) global regulatory landscape*



6. ZORLUKLAR VE RİSKLER

6. ZORLUKLAR VE RİSKLER

6.1 Zorluklar

- İlk olarak, bazı öğretmenler YZ ve makine öğreniminin işlerini tehdit edeceği düşüncesiyle bu konuya karşı direnç göstermektedir. Bu durum, teknokratik becerilere sahip olmayan öğretmenlerin dijitalleşmiş eğitimde geride kalmasına sebep olmaktadır.
- İkinci olarak, okul sistemlerinde YZ ve makine öğrenimi altyapısının eksikliği ve finansal kısıtlamalar bu konunun yaygın olarak uygulanmasını engellemektedir.
- Üçüncü olarak, YZ odaklı eğitim müfredatının eksikliği, eğitim teknolojisi kültürünün teşvik edilmesini zorlaştırmakta ve öğretmenlerin ve öğrencilerin bu konuya hakim olmalarını engellemektedir.
- Son olarak, YZ ve makine öğrenimi eğitim politikasının eksikliği, bu alandaki gelişimi destekleyecek uygulanabilir politikaların olmamasına neden olmaktadır. Bu nedenle, YZ ve makine öğrenimi konusunda daha fazla politika ve müfredat desteği gerekmektedir.

6.2 Riskler ve Önlemler

- Veri Gizliliği ve Güvenliği: Yapay zeka sistemleri, öğrencilerin kişisel ve akademik verilerini işlerken, bu verilerin güvenliğini ve mahremiyetini korumak zorundadır. Yanlış yönetilen veya korunmayan veriler, öğrencilerin mahremiyet haklarının ihlaline ve siber güvenlik risklerine yol açabilir.
- Önyargı ve Adaletsizlik: Yapay zeka algoritmaları, eğitim materyalleri ve değerlendirme araçları, eğitimde fırsat eşitliğini tehdit edebilecek önyargılara sahip olabilir. Özellikle, az temsil edilen veya dezavantajlı gruplara karşı sistematik önyargılar, bu grupların eğitimdeki başarılarını olumsuz etkileyebilir.
- İnsan Etkileşiminin Azalması: Yapay zekanın eğitimde aşırı kullanımı, öğrenci-öğretmen etkileşiminin ve sosyal öğrenmeyi azaltabilir, bu da öğrenme sürecinin bütünsel ve duygusal yönlerini zayıflatır.

Önlemler

- Veri Güvenliği Protokolleri: Okullar ve eğitim kurumları, öğrenci verilerini korumak için güçlü veri güvenliği protokollerini uygulamalıdır. Bu, düzenli güvenlik denetimleri ve veri şifreleme gibi teknik önlemleri içermelidir.
- Algoritmik Şeffaflık: Yapay zeka algoritmalarının nasıl çalıştığını anlamak ve olası önyargıları tanımlamak için şeffaflık esastır. Eğitim kurumları, algoritmaların adil ve objektif olmasını sağlamak için düzenli denetimler yapmalıdır.
- İnsan Merkezli Yaklaşım: Yapay zekanın eğitimdeki kullanımını, insan etkileşiminin önemini azaltmamalıdır. Öğretmenlerin ve öğrencilerin teknoloji ile etkileşimlerini dengelemek ve insan merkezli bir öğrenme deneyimi sağlamak önemlidir.

Sonuç olarak, yapay zekanın eğitimdeki kullanımı büyük fırsatlar sunarken, veri güvenliği, önyargı ve insan etkileşiminin azalması gibi riskleri de beraberinde getirir. Bu riskleri hafifletmek için etkili önlemler almak, teknolojinin eğitimdeki potansiyelini en iyi şekilde kullanmamızı olanak tanır.



7. POLİTİKA ÖNERİLERİ

7. POLİTİKA ÖNERİLERİ

7.1 Dünya Örnekleri

Dünya çapında birçok ulusal kurum, YZ'nin geleceğini ele almak için stratejik planlar geliştirmeye devam etmektedir. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde, Ulusal YZ Araştırma ve Geliştirme Stratejik Planı, bir dizi teorik ve pratik YZ yaklaşımında uzun vadeli yatırım ve araştırmayı teşvik etmektedir. Bunlar arasında veri analitiği, YZ algısı, teorik sınırlamalar, yapay genel zeka, ölçülebilir YZ, YZ güdümlü insansı robotik, insan farkında YZ ve insan güçlendirme yer almaktadır.

2016 yılında Amerika Birleşik Devletleri Ulusal YZ Araştırma ve Geliştirme Stratejik Planı'ni başlatmıştır. Plan, eğitimde YZ kullanarak eğitim fırsatlarını ve yaşam kalitesini iyileştirmeyi hedeflemektedir. Kore Cumhuriyeti ise 2020 yılına kadar her yıl 5.000 yeni YZ mezunu yetiştirmek 2030 yılına kadar toplamda 50.000 YZ uzmanı eklemeyi planlamaktadır. Çin ise 2017 yılında Yeni Nesil YZ Geliştirme Planı'ni başlatmıştır ve bu plan, eğitimde akıllı öğrenmeyi teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Birleşik Arap Emirlikleri ise 2017 yılında BAE YZ Stratejisi'ni başlatarak YZ'nin eğitim dahil dokuz ana sektörde geliştirilmesini ve uygulanmasını hedeflemektedir. 2018 yılında ise Avrupa Birliği, YZ'nin öğrenme, öğretme ve eğitim üzerindeki etkisini ele alan bir belge yayınlamıştır. 2017 yılında Çin Hükümeti Yeni Nesil YZ Geliştirme Planını açıklamıştır. Yine bu plan, büyük veri tabanlı zeka, çapraz medya zekası, insan-makine hibrid artırılmış zeka, kolektif zeka, otonom zeka, gelişmiş makine öğrenimi, beyinden ilham alan zeka ve kuantum zekası dahil olmak üzere bir dizi teorik ve pratik YZ yaklaşımına odaklanmıştır. En önemlisi, her iki plan da insanlar ve YZ sistemleri arasındaki sorunsuz etkileşim potansiyelini vurgulamakta ve her ikisi de olumsuz etkileri en aza indirirken YZ'nin potansiyel sosyal ve ekonomik faydalarını gerçekleştirmeye yardımcı olmayı amaçlamaktadır [8].

Dünyanın dört bir yanındaki hükümetler YZ'yi uluslararası tanımlayan bir yetenek olarak değerlendirmektedir. Ülkeler, eşitlik, gizlilik, şeffaflık, hesap verebilirlik, ekonomik ve sosyal etki sağlarken dünya standartlarında nesil YZ yeteneği geliştirmek için eğitim sistemlerine bakmaktadır [51]:

Tablo 7: Hükümetlerin Yapay Zeka Strateji ve Hedefleri

Ülkeler	Stratejiler	Açıklama
Arjantin	Ulusal Yapay Zeka Planı	Arjantin Bilim ve Teknoloji Devlet Sekreteri "Ulusal Yapay Zeka Planı"nı hazırlamaktadır ve bu plan Yenilikçi Arjantin 2030 Planı ve 2030 Dijital Gündemi kapsamındadır. Arjantin ayrıca ulusal bir Yapay Zeka İnovasyon Merkezi kurma sürecindedir.
Avustralya	Yapay Zeka Yol Haritası	Kasım 2019'da yayınlanan YZ Yol Haritası sağlık, altyapı ve doğal kaynaklarda teknolojik uzmanlaşmaya odaklanmıştır. 2030'a kadar 161.000 ek YZ uzmanı çalışan geliştirmeyi planlıyor. YZ'nin 2028 yılına kadar Avustralya ekonomisi için 315 milyar dolar değeri olacağı değerlendirilmektedir.
Avusturya	AIM at 2030	Haziran 2019'da Avusturya hükümeti, Avusturya'nın YZ için mevcut stratejisi olarak Yapay Zeka Misyonu Avusturya 2030'u (AIM at 2030) yayımlamıştır. Strateji, yapay zekanın kritik öneme sahip olacağı yedi alanı ana hatlarıyla belirtmektedir: Araştırma ve yenilik, Toplum, etik ve işgücü piyasası, Yeterlilik ve eğitim, YZ yönetişimi, güvenlik ve hukuk, Kamu sektöründe YZ, Endüstriyel liderlik pozisyonları için altyapı, Ekonomide YZ.
Belçika	AI 4 Belçika	Mart 2019'da Belçika, "AI 4 Belgium" adlı ulusal YZ stratejisini başlatmıştır. Strateji, eylem için yedi hedef içermektedir: Etik, düzenleme, beceri ve yeterlilikler konusunda politika desteği, Belçika YZ haritasını sağlamak, Belçika YZ topluluğunu birlikte canlandırmak, AB fonlarını toplamak ve AB ekosistemlerini birbirine bağlamak, YZ eğitimi için somut eylem önermek, YZ teknolojilerinin endüstri tarafından benimsenmesine katkıda bulunmak, YZ teknolojilerine dayalı yeni ürün ve hizmetlerin ortaya olmasını sağlamak.
Brezilya	İstişare Dönemi	Brezilya Bilim, Teknoloji, İnovasyon ve İletişim Bakanlığı (MCTIC), 31 Ocak 2020 tarihinde sona erecek olan YZ için ulusal bir strateji tanımlamak üzere bir kamu istişaresi başlatmıştır. Ulusal YZ stratejisinin birkaç ana temaya odaklanması öngörmektedir: dijital bir gelecek için nitelikler; işgücü; araştırma, geliştirme, yenilikçilik ve girişimcilik; YZ'nin hükümet uygulaması; ve üretken sektörde ve kamu güvenliğinde YZ uygulaması.

Ülkeler	Stratejiler	Açıklama
Kanada	Pan-Kanada YZ Stratejisi	Kanada, ulusal bir YZ stratejisi yayinallyan ilk ülke olmuştur. Kanada'nın 2017 federal bütçesinde açıklanan Pan-Kanada YZ Stratejisi, YZ araştırmalarına ve yeteneklerine yatırım yapmak için beş yıllık, 125 milyon \$'lık bir plandır. Kanada İleri Araştırmalar Enstitüsü, Kanada hükümeti ve üç yeni YZ Enstitüsü ile yakın işbirliği içinde stratejiyi yönetmektedir: Edmonton'daki Alberta Makine Zekası Enstitüsü (AMII), Toronto'daki Vector Enstitüsü ve Montreal'deki MILA.
Şili	Şili Ulusal Yapay Zeka Politikası	Şili bir Ulusal YZ Politikası geliştiriyor. Bilim, Teknoloji, Bilgi ve İnovasyon Bakanlığı, Nisan 2020'de yayinallyaması beklenen çabaya liderlik etmek üzere on uzmandan oluşan bir komite oluşturmuştur. Planın üç temel ayağı olacağı bildiriliyor: etkinleştirici faktörler (insan sermayesi, fiber optik ağlar ve bilgi işlem altyapısı dahil); Şili'de YZ'nin kullanımı ve geliştirilmesi; ve etik, standartlar, güvenlik ve düzenleme.
Çin	Yeni Nesil Yapay Zeka Geliştirme Planı	Çin, Temmuz 2017'de yayinallyadığı Yeni Nesil Yapay Zeka adlı kalkınma planında YZ alanında dünyaya liderlik etme hedefini açıklamıştır. Plan, Ar-Ge, sanayileşme, yetenek geliştirme, eğitim ve beceri kazanımı, standart belirleme ve düzenlemeler, etik normlar ve güvenlik için girişimler ve hedefler içeren tüm ulusal YZ stratejilerinin en kapsamlısıdır. Hükümet, 2030 yılına kadar 1 trilyon RMB değerinde bir YZ endüstrisi ve 10 trilyon RMB değerinde ilgili endüstriler geliştirmeyi hedefliyor. Buna ek olarak hükümet, belirli YZ alanlarında araştırma ve endüstriyel liderlik geliştirmek için ulusal teknoloji şirketleriyle de ortaklık kurdu ve Pekin'de YZ araştırmaları için 2,1 milyar dolarlık bir teknoloji parkı inşa edeceğini belirtmiştir.
Kolombiya	Dijital Dönüşüm için Ulusal Politika	Kolombiya Hükümeti, Kolombiya'yı YZ pazarlarında bölgenin liderlerinden biri haline getirmek için bir başlangıç noktasını olarak Dijital Dönüşüm Ulusal Politikasının ilk taslağını yayinallyamıştır. Strateji, Devletin rolünün daha çok düzenleyici, kolaylaştırıcı ve bu hizmetlerin müşterisi olduğu, özel girişimciler tarafından yönetilen bir YZ pazarının oluşturulmasına odaklanmaktadır.

Ülkeler	Stratejiler	Açıklama
Çek Cumhuriyeti	Ulusal Strateji	Çek Cumhuriyeti Ulusal YZ Stratejisi, Çek Cumhuriyeti'ni bir inovasyon lideri haline getirme ana hedefiyle Mayıs 2019'da başlatılmıştır. Strateji; Araştırmaları sorumlu ve güvenilir YZ geliştirmeye yoğunlaştırmayı; Özellikle KOBİ'ler arasında dijital dönüşümü teşvik etmeyi ve Ekonomik kalkınmayı geliştirmeyi ve YZ'nın faydalarının adil dağılımını sağlamayı amaçlamaktadır.
Danimarka	Yapay Zeka Ulusal Stratejisi	Danimarka'nın Mart 2019 tarihli Yapay Zeka Ulusal Stratejisi, tüm sektörler için "Danimarka'nın [YZ] için ortak bir etik ve insan merkezli temele sahip olması" ve "kamu sektörünün dünya standartlarında hizmetler sunmak için YZ'yi kullanması" da dahil olmak üzere dört temel hedefe sahiptir. Danimarka'nın hedefi, hedeflenen kamu hizmetleri, devlet kurumları çerçeveleri ve yapay zekanın veri odaklı, sorumlu ve optimize edilmiş gelişimi ve kullanımı için sistemler için veri ve YZ kullanımında lider Avrupa ülkesi olmaktır.
Estonya	Kratts Stratejisi	Mayıs 2019'da, Estonyalı Yapay Zeka uzmanları, hükümet CIO'su Siim Sikkut liderliğinde, Estonya'da yapay zekanın gelişimini hızlandırmak için bir belge hazırladı. Daha sonra Haziran ayında hükümete sunuldu ve Temmuz 2019'da Estonya Ulusal YZ Stratejisi olarak kabul edildi. "Kratts" stratejisi, iki yıllık bir eylem planının uygulanmasını ve ikinci olarak bu temel üzerine inşa edilen ve YZ uygulaması ilerledikçe gelişen daha uzun vadeli bir stratejiyi tanımlamaktadır. Stratejinin dört temel ayağı vardır: Kamu sektöründe YZ'nın güncellenmesini ilerletmek, Özel sektörde YZ'nin alımını ilerletmek, YZ Ar-Ge ve eğitimini geliştirmek, YZ'nın alımı için yasal bir ortam geliştirmek.

Ülkeler	Stratejiler	Açıklama
Finlandiya	Yapay Zeka Programı ve yapay zeka için ulusal bir vizyon geliştirmek üzere bir Yönlendirme Grubu	Mayıs 2017'de Finlandiya Ekonomik İşler ve İstihdam Bakanlığı bir Yapay Zeka Programı ve YZ için ulusal bir vizyon geliştirmek üzere bir Yönlendirme Grubu oluşturmuştur. Yönlendirme Grubu, Finlandiya'nın iddialı hedefine ulaşmasına yardımcı olmak için tüm sektörleri kapsayan 11 temel eylemi bir araya getiren "Finlandiya'nın Yapay Zeka Çağrı"(Aralık 2017) ve "Yapay Zeka Çağına Doğru Yol Almak" (Haziran 2019) adlı iki önemli rapor yayımlamıştır.
Fransa	İnsanlık için Yapay Zeka	Fransa, 2018 yılında Fransa'yı YZ alanında küresel bir lider haline getirmek için 1,5 milyar Avroluk bir plan açıklamıştır. Plan büyük ölçüde "Anlamlı Bir Yapay Zeka İçin: Fransa'nın ünlü matematikçisi ve Essonne Milletvekili Cédric Villani ve "Villani Misyonu"nun diğer üyeleri, hükümetin dikkate alması gereken bir dizi politika ve girişimin ana hatlarını çizmiştir.
Macaristan	Yapay Zeka Koalisyonu	Ekim 2018'de Macar hükümeti ve bir dizi akademik kurum ve şirket güçlerini birleştirerek YZ Koalisyonu'nu oluşturmuştur. Koalisyon, diğer şeýlerin yanı sıra ulusal bir strateji geliştirmek ve Macaristan'ı YZ alanında bir lider olarak konumlandırmak için çalışıyor. Ekim 2019'da Macaristan, ulusal bir YZ stratejisinin ilk ayaklarından biri olarak hizmet edebilecek bir YZ Eylem Planı açıklamıştır. Tam bir strateji 2020'de yayınlanmıştır.
Endonezya		Endonezya hükümeti 2020 yılında YZ geliştirmek için ulusal bir strateji açıklamamıştır. Ayrıca, Endonezya Yapay Zeka Topluluğu (IAIS), Ekim 2019'da Akıllı Endonezya Girişimi Derneği altında kuruluşunun açılışını yapmıştır. IAIS iki ana misyonla kuruldu: ülke için bir YZ yol haritası oluşturmak ve "akademik, iş dünyası ve hükümete odaklanarak yerel AI ve teknolojik liderliğin yetkinliğini geliştirmek".

Ülkeler	Stratejiler	Açıklama
Hindistan	Sosyal Kapsayıcılık ve Yapay Zeka Laboratuvarı	<p>Hindistan'ın Ulusal Yapay Zeka Stratejisi, sosyal büyümeyi, kapsayıcılığı sağlamak ve ülkeyi küresel platformda YZ alanında lider olarak konumlandırmak için teknolojileri kullanmaya odaklanmaktadır. Stratejik olarak, hükümet ayrıca Hindistan'ı gelişmekte olan dünyadan geri kalanına uygulanabilecek YZ'yı kuluçkaya yatırın bir "Yapay Zeka Laboratuvarı" olarak kurmayı amaçlıyor.</p> <p>Raporu hazırlayan hükümet düşünce kurulu NITI Aayog, bu yaklaşımı #AlforAll olarak adlandırıyor. Sonuç olarak strateji, (1) Hintlileri kaliteli iş bulma becerileriyle geliştirmeyi ve güçlendirmeyi; (2) ekonomik büyümeyi ve sosyal etkiyi en üst düzeye çıkarabilecek araştırma ve sektörlerde yatırım yapmayı; ve (3) Hint yapımı YZ çözümlerini gelişmekte olan dünyadan geri kalanına ölçeklendirmeyi amaçlıyor.</p>
İtalya	Halkın Hizmetinde YZ	<p>Mart 2018'de AGID, YZ Görev Gücü tarafından düzenlenen "Halkın Hizmetinde YZ" adlı bir Beyaz Kitap yayınlanmıştır. Bu çalışma, İtalya'da çeşitli kapasitelerde YZ ile çalışan yaklaşık yüz kamu ve özel sektör çalışanıyla yapılan istişareler sonucunda ortaya çıkmıştır. Çalışma, eşitsizliklerin ortadan kaldırılmasına ve etkinin ölçülmesine yardımcı olabilecek YZ kullanımını ile daha iyi kamu hizmetlerinin nasıl geliştirilebileceğine dair öneriler içermektedir. Belgede ayrıca etik, yasal, teknolojik ve kültürel zorluklar da açıklanmaktadır.</p>
Japonya	Toplum 5.0	<p>Japonya, Kanada'dan sonra ulusal bir YZ stratejisi geliştiren ikinci ülke oldu. Toplum 5.0, Japonya'da daha iyi bir insan yaşamı için sürdürülebilir çözümler yaratmak amacıyla 2017 yılında yayınlanmıştır. Japonya'nın YZ politikası olan YZ Teknolojisi Stratejisi Mart 2017'de açıklanmıştır. Haziran 2018'de Japon hükümeti yapay zekanın "entegre inovasyon stratejisinin" resmi bir parçası haline geleceğini duymuştur.</p>
Lüksemburg	Yapay Zeka: Lüksemburg İçin Stratejik Bir Vizyon	<p>Mayıs 2019'da Lüksemburg hükümeti Yapay Zeka: Lüksemburg için stratejik bir vizyon belgesini yayınlamıştır. Belge, düzenli olarak güncellenecek yaşayan bir strateji olarak görülmelidir. Strateji üç hedefe ulaşmayı amaçlamaktadır; Özellikle AB'de olmak üzere dünyanın en gelişmiş dijital toplumları arasında yer almak, Veri odaklı ve sürdürülebilir bir ekonomi olmak ve İnsan merkezli YZ gelişimini desteklemek.</p>

Ülkeler	Stratejiler	Açıklama
Portekiz	Yapay Zeka Portekiz 2030	Şubat 2019'da Portekiz hükümeti, YZ'yi kullanarak ekonomik büyümeyi, bilimsel mükemmelliği ve insanı gelişimi güçlendirmeyi amaçlayan AI Portugal 2030'u başlatmıştır. Strateji, her biri ilişkili hedeflere ve belirli eylemlere sahip bir dizi odak alanı içermektedir. Bu alanlar arasında "kamu yönetimi ve modernizasyonu" da yer almaktadır. Genel amaç, kamu politikalarını ve karar alma süreçlerini daha iyi bilgilendirmenin yanı sıra kamu hizmetlerini daha öngörülü hale getirmektir.
Katar	Katar Ulusal Yapay Zeka (AI) Stratejisi	Katar'ın Ulusal Yapay Zeka (AI) Stratejisi Ekim 2019'da açıklanmıştır. Ulusal Yapay Zeka Stratejisi, Hamad Bin Khalifa Üniversitesi'nin (HBKU) bir parçası olan Katar Bilgisayar Araştırma Enstitüsü (QCRI) tarafından hazırlanan bir plandır. Strateji, yapay zekâyı benimsemeyi ve Katar Ulusal Stratejisi 2030'da öngördüğü gibi Katar'ın ekonomik ve stratejik geleceğini güvence altına almak için kullanmayı amaçlamaktadır.
Rusya	Yapay Zekanın Geliştirilmesi İçin Ulusal Stratejisi	10 Ekim 2019 tarihinde Rusya, 2030 yılına kadar Yapay Zekanın Geliştirilmesi için Ulusal Stratejisini yayımlamıştır. Stratejinin hedefleri, refahın ve yaşam kalitesinin artmasını sağlamak, ulusal güvenliği ve hukuk ve düzeni sağlamak, YZ alanında dünyadaki lider pozisyonları da dahil olmak üzere ekonominin sürdürülebilir rekabet gücünü elde etmektir.
Suudi Arabistan	Vizyon 2030	Kral Salman, Eylül 2019'da Suudi Arabistan'da inovasyon ve dijital dönüşümü desteklemek amacıyla bir YZ merkezi kurulması için kraliyet kararnamesi yayımlamıştır. Merkezin kurulması Krallığın Vizyon 2030 programı ile uyumludur. Suudi Arabistan Hükümeti şu anda 2030 yılına kadar ülkede yenilikçi ve etik bir YZ ekosistemi oluşturmayı amaçlayan ulusal bir YZ stratejisi hazırlamaktadır.
ABD	Amerikan Yapay Zeka Girişimi	Şubat 2019'da Amerika Birleşik Devletleri, bir yürütme emri şeklinde Amerikan Yapay Zeka Girişimi'ni başlatmıştır. Bu "tüm hükümet stratejisi", YZ araştırmalarına yatırım yapmak, YZ kaynaklarını serbest bırakmak, YZ yönetim standartlarını belirlemek, YZ işgücünü oluşturmak ve ABD'nin YZ avantajını korumak için federal hükümet kaynaklarına odaklanmayı amaçlamaktadır.

Ülkeler	Stratejiler	Açıklama
Güney Kore	Ar-Ge yatırım fonu ile beş yıllık bir strateji	Kore, kendisini YZ alanında lider olarak konumlandırmak için toplam 2,2 trilyon KRW (1,7 milyar Euro) tutarında Ar-Ge yatırım fonu ile beş yıllık bir strateji başlatmıştır. Stratejinin üç hedefi var: eğitim programları ve YZ yüksek lisans okulları kurmak gibi yollarla YZ yeteneklerini güvence altına almak; sağlık, kamu güvenliği ve savunma alanlarındaki büyük projeleri finanse etmek gibi yollarla YZ teknolojisini geliştirmek; otonom araçlar gibi şeyleri mümkün kılmak için YZ yarı iletkenleri oluşturmak gibi yollarla altyapıya yatırım yapmak.
Birleşik Krallık	Birleşik Krallık'ta YZ: Hazır, İstekli ve Mümkün mü? raporu	YZ Sektör Anlaşması lansmanı öncesinde, Birleşik Krallık Lordlar Kamarası'nın YZ Seçilmiş Komitesi, Birleşik Krallık'ta YZ: Hazır, İstekli ve Mümkün mü? Rapor, YZ'deki ilerlemelerin ekonomik, etik ve sosyal sonuçlarını incelemek için on aylık bir araştırmayı sonuçlandırılmıştır ve YZ ile çalışan Birleşik Krallık KOBİ'leri için bir büyümeye fonu oluşturma çağrıları da dahil olmak üzere bir dizi tavsiye özetlenmiştir. Önemli duyurular arasında 950 milyon sterlinden fazla fon, Alan Turing Enstitüsü'nün genişletilmesi, Turing Burslarının oluşturulması ve Veri Etiği ve İnovasyon Merkezi'nin açılması da yer almıştır.
Türkiye	Ulusal Yapay Zeka Stratejisi 2021-2025	Ulusal Yapay Zeka Stratejisi (UYZS), ülkemizin YZ alanındaki çalışmalarını 2021-2025 yılları arasında ortak bir zemine oturtmayı hedefleyen tedbirleri ve yönetim mekanizmasını içermektedir. UYZS, Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi (CBDDO) ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB) tarafından hazırlanmıştır. Bu ulusal strateji, YZ alanındaki hızlı gelişim ve diğer ülkelerin stratejilerinin gelişimine uyum sağlama amacıyla makamaktadır. Stratejik öncelikler, hedefler, tedbirler ve yönetim mekanizması, ülkemizin gelecekte karşılaşabileceği fırsatlar, riskler ve belirsizliklere cevap verecek şekilde tasarlanmıştır. UYZS, On Birinci Kalkınma Planı ve Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programları ile uyumlu bir şekilde hazırlanmıştır. Bu strateji, ülkemizin YZ alanındaki potansiyelini gerçekleştirebilmesi ve küresel rekabette öne çıkabilmesi için önemli bir adım olarak görülmektedir.
Malezya	Ulusal Yapay Zeka Çerçevesi	Malezya, 2018 yılında Ulusal Yapay Zeka Çerçevesini açıklamıştır. Çerçeve, Ulusal Büyük Veri Analitiği Çerçevesini genişlettiriyor ve Malezya Dijital Ekonomi Kurumu (MDEC) tarafından yönetiliyor. Malezya'nın yeni hükümeti henüz Ulusal Yapay Zeka Çerçevesi hakkında bir güncelleme yapmamıştır.

Tablo 4, farklı ülkelerin ulusal YZ stratejileri ve planları hakkında bilgi vermektedir. Her ülkenin farklı hedefleri ve planları var. Arjantin, Avustralya, Avusturya, Belçika, Brezilya, Kanada, Şili, Çin, Kolombiya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan, Hindistan, Endonezya, İtalya, Japonya, Lüksemburg, Portekiz, Katar, Rusya, Suudi Arabistan, Güney Kore, Birleşik Krallık, ABD, Türkiye ve Malezya gibi birçok ülke, YZ alanında ilerlemeyi hedeflemektedir. Her ülkenin stratejisi, kendi önceliklerine, hedeflerine ve kaynaklarına dayanmaktadır. Bu stratejiler, YZ alanındaki çalışmaları koordine etmek, araştırma ve geliştirme faaliyetlerini teşvik etmek ve YZ teknolojilerini farklı sektörlerde kullanmak için planlar içermektedir. Görüldüğü üzere her ülke, YZ'yi kullanarak ekonomik büyümeyi teşvik etme, kamu hizmetlerini iyileştirme ve inovasyonu teşvik etme gibi farklı hedefleri amaçlamaktadır

Önerilerimiz

7.1.1 Cahit Arf Yapay Zeka Üniversitesi'nin Kurulması

"Cahit Arf Yapay Zeka Üniversitesi: Türkiye İçin Yeni Bir Vizyon"

Türkiye'nin Yapay Zeka (YZ) alanında uluslararası düzeyde tanınırlık ve etkinlik kazanmasını hedefleyen Cahit Arf Yapay Zeka (CAYZ – CAAI) Üniversitesi'nin kurulması önerisi, ülkemizin bu alandaki potansiyelini en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu üniversitenin, Cahit Arf'ın adını taşıması önerilmiştir çünkü Arf, Türk matematik dünyasında önemli bir figür olmanın yanı sıra, 1958 yılında Erzurum Atatürk Üniversitesi'nde yaptığı konuşmayla Türkiye'nin YZ yolculuğuna önemli bir katkı sağlamış, bu alandaki çalışmaları ve vizyonuyla tanınmış bir isimdir.

Üniversitenin temel amacı, Türkiye'nin YZ stratejisini kendi koşullarına uyarlamak ve bu alanda bilimsel araştırma ile uygulamalara yönelik artan ilgiyi karşılamaktır. Bu kapsamda üniversite, özellikle lisansüstü eğitime odaklanacak ve Türkiye'nin YZ vizyonunu belirlemeye, sektörde iş birliklerini teşvik etmeye, yetenekli profesyonellerin yetişmesine destek olmaya yönelik faaliyetlerde bulunacaktır. Ayrıca sağlık, savunma, tarım gibi alanlarda YZ'nın kullanımını teşvik edecek ve kamu hizmetlerinde bu teknolojilerin uygulanmasını yaygınlaştıracaktır.

Bu önerinin gerçekleşmesiyle Türkiye, YZ alanında uzmanlaşmış bir eğitim kurumuna sahip olacak ve bu alanda istihdamın güçlenmesi sağlanacaktır. Türkiye'nin rekabet gücünü artırmak, teknolojik liderlik sağlamak ve uluslararası alanda tanınan bir YZ kurumu oluşturmak üzere tasarlanmış bu üniversite, hem Türkiye'nin ekonomik büyümeyesine hem de toplumun refahına katkıda bulunacaktır.

Dünya çapında birçok ülke, YZ alanında başarılı eğitim kurumlarına ev sahipliği yapmaktadır. Örneğin, Birleşik Arap Emirlikleri'nde bulunan Mohamed bin Zayed Yapay Zeka Üniversitesi (MBZUAI), YZ alanında lisansüstü araştırma yapan ilk üniversite olarak dikkat çekmektedir. Bu üniversite, YZ'yi küresel bir güç olarak geliştirmeyi hedefleyen ve bilgisayarla görme, makine öğrenimi, doğal dil işleme, robotik gibi alanlarda dünya standartlarında araştırmacıları çekmeyi amaçlamaktadır. ABD'de bulunan Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT), beyin ve bilişsel bilimler, YZ ve sinir ağları üzerine



Türkiye'nin Yapay Zeka (YZ) alanında uluslararası düzeyde tanınırlık ve etkinlik kazanmasını hedefleyen Cahit Arf Yapay Zeka (CAYZ – CAAI) Üniversitesi'nin kurulması önerisi, ülkemizin bu alandaki potansiyelini en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu üniversitenin, Cahit Arf'ın adını taşıması önerilmiştir çünkü Arf, Türk matematik dünyasında önemli bir figür olmanın yanı sıra, 1958 yılında Erzurum Atatürk Üniversitesi'nde yaptığı konuşmayla Türkiye'nin YZ yolculuğuna önemli bir katkı sağlamış, bu alandaki çalışmaları ve vizyonuyla tanınmış bir isimdir.

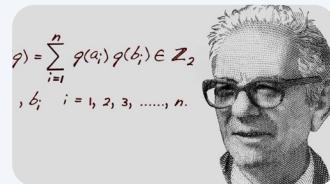
odaklanan bölümleri ve YZ uygulamalarına odaklanan laboratuvarları ile öne çıkmaktadır. Carnegie Mellon Üniversitesi (CMU), YZ alanında lisans derecesi veren ilk üniversite olma özelliğine sahiptir. Stanford Üniversitesi, YZ laboratuvarı ile öğrencileri ve fakülteleri bir araya getirerek bireysel kurslar sunmaktadır. Kaliforniya Üniversitesi, Berkeley, "İnsan Uyumlu Yapay Zeka" merkezine sahip olup YZ, makine öğrenimi ve robotik gibi birçok alanda eğitim ve araştırma imkanları sunmaktadır. Singapur'daki Nanyang Technological University (NTU) ise teknoloji destekli çözümlerle akıllı bir kampüs oluşturma hedefine sahiptir ve Veri Bilimi ve YZ alanlarında lisans eğitimi sunmaktadır. Harvard Üniversitesi, gücü bir marka değerine sahip olan Ivy League üyesi bir üniversite olarak YZ ve Bilgisayar Bilimi odaklı lisansüstü programlar sunmaktadır. Edinburgh Üniversitesi ise YZ alanında eğitim ve araştırma odaklı bir üniversite olarak, AI, BSc in AI ve AI+CS alanlarında lisans programları sunmaktadır ve aynı zamanda YZ alanında yüksek lisans ve doktora programları da sunmaktadır.

Sonuç olarak, ilk aşamada lisansüstü araştırma üniversite olarak kurulmasını önerdiğimiz Cahit Arf Yapay Zeka Üniversitesi'nin kurulması, Türkiye'yi YZ alanında dünya çapında bir oyuncu yapacak ve ülkenin bu alanda uluslararası etkisini artıracaktır. Ayrıca kurulacak olan bu üniversite, Ulusal Yapay Zeka Strateji Belgesinde 2025 yılı hedefi olarak belirtilen 50.000 kişinin yapay zeka alanında istihdamı ve 10.000 kişinin de lisansüstü düzeyde eğitimmasına katkı sağlayacak ve geleceğin YZ liderlerini yetiştirecek Türkiye'nin teknolojik liderliğini pekiştirecek ve ülkemizin uluslararası araştırma ve iş birliği için önemli bir merkez haline gelmesini sağlayacaktır.

Bilgi Notu - 4

CAHİT ARF KİMDİR?

Cahit Arf, Türk matematikçi ve bilim insanı olarak bilinir, aynı zamanda eski TÜBİTAK Bilim Kolu başkanıdır. Matematik alanındaki üstün başarılarından dolayı bir dizi prestijli ödül kazanmıştır. 1948 yılında İnönü Ödülü'nü, 1974 yılında ise TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü almıştır. Akademik kariyerindeki üstün katkıları, 1980 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi tarafından verilen Onur Doktorası ile ödüllendirilmiştir. Ayrıca, 1981 yılında ODTÜ tarafından da Onur Doktora başarısı elde etmiştir.



$$g = \sum_{i=1}^n g(a_i)g(b_i) \in \mathbb{Z}_2$$
$$, b_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, n.$$

Cahit Arf'ın matematik dünyasındaki etkisi o kadar büyük olmuştur ki, 1990 yılında onuruna Sayılar Teorisi üzerine uluslararası bir sempozyum düzenlenmiştir. Matematik alanındaki ileri düzeydeki araştırmaları, özellikle Halkalar ve Geometri konularında, 1984 yılında İstanbul'da yapılan konferanslarla geniş kitlelere ulaşmıştır.

Cahit Arf'ın Türkiye'nin matematik ve bilim dünyasındaki etkisi, 2009 yılından itibaren Türk lirasının üzerinde yer alan resmi bir portresi ile somut bir şekilde kutlanmaktadır. Bu simgesel anlam, Arf'ın ulusal ve uluslararası düzeyde tanınmış bir bilim insanı olarak anılmasını güçlendirmektedir. Arf'ın adının Türk lirasında yer olması, matematik ve bilimdeki başarılarına atfedilen büyük değeri vurgulamakta ve onun Türkiye'nin bilimsel mirasındaki önemini göstermektedir.

Aşağıda, YZ alanındaki araştırma performanslarına göre sıralanmış dünyanın en iyi üniversitelerinin bir listesi yer almaktadır [52].

Tablo 8: YZ Alanında Dünyanın En iyi Üniversiteleri

1. Stanford University	24. University of Pennsylvania
2. University of California – Berkeley	25. Princeton University
3. Carnegie Mellon University	26. University of British Columbia
4. Massachusetts Institute of Technology	27. Columbia University
5. University of Illinois at Urbana – Champaign	28. Imperial College London
6. University of Michigan - Ann Arbor	29. Shanghai Jiao Tong University
7. University of Toronto	30. Pennsylvania State University
8. Tsinghua University	31. University College London
9. Harvard University	32. Ohio State University
10. University of Oxford	33. University of Minnesota - Twin Cities
11. University of Washington – Seattle	34. University of Tokyo
12. Georgia Institute of Technology	35. New York University
13. University of California - Los Angeles	36. Federal Institute of Technology Lausanne
14. University of Maryland - College Park	37. Yale University
15. Nanyang Technological University	38. Johns Hopkins University
16. University of Cambridge	39. Catholic University of Leuven
17. University of Texas at Austin	40. Zhejiang University
18. University of California-San Diego	41. Swiss Federal Institute of Technology Zurich
19. University of Southern California	42. Delft University of Technology
20. Cornell University	43. Purdue University
21. National University of Singapore	44. Technical University of Munich
22. University of Wisconsin – Madison	45. Beihang University
23. Harbin Institute of Technology	46. University of Waterloo

47. Huazhong University of Science and Technology	72. Duke University
48. Arizona State University – Tempe	73. Peking University
49. University of Manchester	74. National Taiwan University
50. California Institute of Technology	75. University of Sheffield
51. Michigan State University	76. University of Arizona
52. Chinese University of Hong Kong	77. Southeast University
53. McGill University	78. University of Pittsburgh
54. University of Edinburgh	79. RWTH Aachen University
55. University of Chicago	80. University of Electronic Science and Technology of China
56. Boston University	81. Hong Kong University of Science and Technology
57. University of Alberta	82. University of North Carolina at Chapel Hill
58. Texas A&M University - College Station	83. KAIST
59. Rutgers University - New Brunswick	84. University of Massachusetts – Amherst
60. Xi'an Jiaotong University	85. Utrecht University
61. University of California - Santa Barbara	86. Seoul National University
62. Technion - Israel Institute of Technology	87. Northwestern Polytechnical University
63. Virginia Polytechnic Institute and State University	88. Beijing Institute of Technology
64. University of Sydney	89. Kyoto University
65. University of Melbourne	90. Xidian University
66. Hong Kong Polytechnic University	91. City University of Hong Kong
67. University of Florida	92. Tokyo Institute of Technology
68. University of California – Irvine	93. University of Amsterdam
69. University of New South Wales	94. Wuhan University
70. Tel Aviv University	95. University of Queensland
71. University of California – Davis	96. Iowa State University

7.1.2. Yapay Zeka Liselerinin Kurulması

"Yapay Zeka Liseleri: Geleceğin Yetenekleri ve Yarın için Bir Vizyon"

Yapay Zeka (YZ) Liseleri kurularak, öğrencilere YZ, veri bilimi, makine öğrenimi ve YZ etiği gibi alanlarda derinlemesine eğitim sunulması, geleceğin teknoloji liderlerini yetiştirmek adına atılacak en önemli adımlardan bir tanesi olacaktır. Bu liseler, öğrencilere ileri düzeyde teknik bilgi ve pratiğe dayalı beceriler kazandırmayı hedeflemelidir. Müfredatında, veri ve veri tabanı, matematik ve istatistik, veri bilimi, veri yapıları ve algoritmalar, makine öğrenimi ve derin öğrenme, YZ etik, güvenlik, sorumluluk ve açıklık, ve proje tabanlı öğrenmeyi içermesi nitelikli bir eğitim için çok yararlı olacaktır. Yapay Zeka Politikaları Derneği (AIPA) olarak başlangıçta Ankara, İstanbul ve İzmir gibi büyük şehirlerde bu liselerin kurulmasını sektöründe onde gelen insanların da bu liselerde ders vermesini ve daha sonra 2030 yılına kadar diğer şehirlerde özelleşmiş alanlarda YZ liselerinin açılmasını önermekteyiz. Bu yaygınlaştırma stratejisi, ülke genelinde YZ eğitime daha fazla öğrencinin erişimini sağlamak için çok önemlidir.

Bu liseler, öğrencilere YZ alanındaki bilgi ve becerileri sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda Türkiye'nin teknolojik yeniliklere katkı sağlayan bir oyuncu haline gelmesine yardımcı olacaktır.

Yapay Zeka Liseleri için Ders İçeriklerine Dair Önerilerimiz:

- **Veri ve Veri Tabanı:** Kullanılan yapay zeka türü nedeniyle, veriye yönelik beceriler ve veri tabanı kurgusu vazgeçilmezdir. Bu nedenle temel olarak bu becerilerin kazandırılması gereklidir.
- **Matematik ve İstatistik:** Verinin organize edilmesinde istatistik kuvvetli bir araçtır. Kullanılan yapay zeka teknolojilerinin anlaşılmasında da temelden ileriye farklı seviyelerde matematik bilgisi gereklidir.
- **Veri Bilimi:** Öğrenciler, bir bilim olarak veriye bakışı kazanmalıdır. Bu kazanımda, veri ön işleme tekniklerini, veri madenciliği algoritmalarını da keşfetmeleri gerekmektedir. Bu algoritmaların yanı sıra verinin ve elde edilen çıktıların anlaşılmasında görselleştirme becerilerinde kazandırılması kritiktir.
- **Makine Öğrenimi ve Derin Öğrenme:** Temel makine öğrenimi algoritmalarının yanı sıra derin öğrenme teknikleri öğretilmelidir. Özellikle görüntü işleme alanında daha kuvvetli olan derin öğrenmeye öğrenciye farklı alanlarda farklı denemeler yapma becerisi olacaktır.
- **Veri Yapıları ve Algoritmalar:** Bir yapay zeka projesinin hayatı geçirilmesinde programlamadaki algoritmalar ve diller önemlidir. Ancak programlama dilleri değişkenlik gösterebildiğinden öğrencinin veri yapılarını ve algıtmaları kurma becerisini kazanması önemlidir. Mevcut çağın gereksinimleri gereği R, Python gibi diller ve bu dillere ait paketler/kütüphaneler, bu dillerle birlikte kullanılmak üzere Jupyter Lab/Notebook, DataBrick gibi yapılar öğretilmelidir.

- **Yapay Zeka Etik, Güvenlik, Sorumluluk ve Açıklık:** YZ sadece teknik bir konu değildir. Aynı zamanda toplumsal normlara dokunan tarafları ile sosyal boyutu da bulunmaktadır. Bu boyut katılmadan verilen her teknik eğitim kontrolsüz güç demektir. Öğrencilerin ellişindeki gücün sorumluluğunu almaları ve iyilik için kullanmaları bilinci kazandırılmalıdır.
- **Proje Tabanlı Öğrenme:** Öğrencilere, ögrendikleri bilgileri uygulamak için proje geliştirme fırsatları sunulmalıdır. Bu projeler, öğrencilerin YZ alanında gerçek dünya sorunlarına çözüm üretmelerine olanak tanıyacaktır.

Tablo 9: Lise Öğrencilerine Yönelik Program Düzenleyen Başlıca Üniversiteler

Stanford Üniversitesi	"Stanford AI4ALL", YZ araştırmalarıyla ilgilenen 9. sınıf öğrencilere yönelik bir programdır. Programın amacı, YZ alanında çeşitliliği artırmaktır.
Harvard Üniversitesi	Veri Bilimi ve YZ'nın Matematiksel Unsurları dersi ile öğrencilere çeşitli matematiksel yönleri inceleme fırsatı sunmaktadır.
Carnegie Mellon Üniversitesi	YZ Bursiyerleri programı sunmaktadır.
Veritas	Lise öğrencileri için AI Scholars ve AI Fellowship programları sunmaktadır.
Beaver Works Yaz Enstitüsü	MIT tarafından düzenlenen bir programdır ve STEM alanında yetenekli lise öğrencileri için proje tabanlı kurslara odaklanmaktadır. Doodle Bot ve Kişisel Görüntü Sınıflandırıcı adlı bir eğitim programı bulunmaktadır.
NYU	Makine Öğrenimi Yaz Programı, makine öğrenimi temel prensiplerine odaklanan bir programdır.
AI4All Washington Üniversitesi	Veri bilimi ve YZ üzerine bir giriş kursu düzenlenmektedir.

7.1.3. Eğitimde Yapay Zeka Seferberliği: Öğretmenlere Yapay Zeka Eğitimi

Yapay zeka (YZ), günümüzde eğitim alanında devrim yaratan bir teknoloji olarak dikkat çekmektedir. Eğitimde YZ'nin etkin bir şekilde kullanılması, özellikle öğretmenlerin bu konuda derinlemesine eğitilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Öğretmenlere yönelik YZ eğitimi, temel prensipler, algoritmalar ve YZ'nin eğitimdeki uygulamaları hakkında kapsamlı bilgi sunarak, onların bu hızla gelişen alana ayak uydurabilmelerini ve öğrencilere modern öğrenme deneyimleri sağlayabilmelerini hedeflemelidir.

Bu eğitim programının içeriği, yapay zekanın eğitimde nasıl kullanılabileceğine dair somut örnekler, öğrenci performansının izlenmesi, kişiselleştirilmiş öğrenme yolları ve otomatik değerlendirme sistemleri gibi konuları içermelidir. YZ'nin eğitimdeki kullanımını, öğretmenlerin ders planlamalarını daha etkili ve verimli hale getirmelerine yardımcı olabilir, öğrencilerin öğrenme süreçlerini bireysel ihtiyaçlarına göre şekillendirebilir ve eğitimi daha interaktif ve ilgi çekici bir hale getirebilir.

Öğretmenlere sunulan YZ eğitimi, aynı zamanda etik ve yasal yönleriyle de ilgilenmelidir. Veri gizliliği, öğrenci mahremiyeti ve algoritmik önyargı gibi konular, öğretmenlerin bu teknolojiyi sorumlu ve bilinçli bir şekilde kullanmaları için kritik öneme sahiptir. Eğitim, öğretmenlerin YZ araçlarını sınıf ortamında nasıl etkili bir şekilde kullanabilecekleri konusunda pratik uygulamalar ve senaryo tabanlı öğrenmeyi de içermelidir. Bu, onlara gerçek dünya durumlarına uygun çözümler üretme becerisi kazandıracak ve YZ araçlarını derslerinde daha etkin bir şekilde kullanmalarını sağlayacaktır.

Öğretmenlere yönelik YZ eğitimi, eğitimde yenilikçi ve etkili yöntemlerin geliştirilmesine olanak tanır, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirir ve her öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına uygun, kişiselleştirilmiş öğrenme yollarının oluşturulmasına yardımcı olur. Bu eğitim, aynı zamanda öğretmenlerin dijital okuryazarlıklarını ve kariyer gelişimlerini destekleyerek, onları çağdaş eğitim anlayışına uygun hale getirir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın bu alanda atacağı adımlar, eğitimin geleceğine yön verecek, toplumun genelinde dijital dönüşümü destekleyecektir.

Öğretmenlere sunulan YZ eğitimi, eğitimdeki dijital dönüşümün önemli bir parçası olarak görülmelidir. Bu eğitim, öğretmenlerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmalarını, öğrencilere daha zengin öğrenme deneyimleri sunmalarını ve eğitimde yenilik ve inovasyonu teşvik etmelerini sağlar. Öğretmenler, YZ'nin sağladığı veri analizi ve öğrenci takibi sayesinde her öğrencinin bireysel öğrenme ihtiyaçlarını daha iyi anlayabilir ve bu bilgileri ders planlamalarına entegre edebilirler. Böylece, her öğrenciye uygun kişiselleştirilmiş öğrenme yolları oluşturulurken, öğretmenler de kendi mesleki gelişimlerini sürdürübilirler.

İlk aşamada hızlı bir şekilde tüm öğretmenlere ulaşmak için Öğretmen Bilişim Ağı üzerinden etkileşimli, videolu içeriklerle öğretmenlere sunulmasını önerdiğimiz YZ eğitimi, eğitimin geleceğini şekillendirme, toplumsal farkındalık artırma ve dijital çağ'a uygun öğrenme deneyimleri sunma açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu eğitim, geleceğin toplumunu şekillendirmede kritik bir rol oynayacak ve eğitimdeki dijital dönüşümün merkezinde yer olacaktır.

7.1.4. Eğitim = İstihdam

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi tarafından hazırlanan Ulusal Yapay Zeka Stratejisi Belgesi'ne dayanarak, 2020 yılı itibarıyla Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) sektörünün toplam istihdamı, 120 bini BİT alanındaki meslekler olmak üzere 260 bin kişi düzeyindedir. Diğer taraftan, merkezî ve yerel yönetimler dâhil kamu kurum ve kuruluşlarında BT alanında yaklaşık 10 bin kişi istihdam edilmektedir. Genel olarak tüm sektörlerde BİT ile ilgili meslekler değerlendirildiğinde ise yaklaşık 480 bin kişilik bir istihdam söz konusudur. Her ne kadar YZ alanında istihdam durumunun nicelik ve nitelik olarak hızla geliştiği değerlendiriliyor olsa da bu alanda mesleki sınıflandırmalar yeterli olmadığı için alana özel istihdam konusunda sağlıklı veri elde edilememektedir.

YZ uzmanları genellikle bilgisayar mühendisliği, donanım mühendisliği, elektronik, yazılım ve mekatronik mühendisliği, endüstri mühendisliği, matematik, istatistik ve fizik gibi disiplinlerden gelmektedir. YZ alanının ihtiyaçları doğrultusunda veri dedektifliği, hukuk, sosyoloji, etik, ekonomi gibi farklı meslek ve disiplinlere yönelik uzmanlık da gelişmektedir. Bu nedenle YZ alanında istihdam büyülüğu ve niteliksel özellikler konusunda belirsizlikler yaşanmaktadır.

Türkiye'nin YZ, ileri dijital beceriler ve BİT alanlarında uzmanlık ve istihdamı artırmak için önemli adımlar attığı görülmektedir. Yükseköğretim Kurumu (YÖK) tarafından yürütülen 100/2000 YÖK Doktora Projesi, YZ alanında araştırmacı istihdamını artırmayı hedeflemekte, Hazine ve Maliye Bakanlığı koordinasyonunda başlatılan "1 Milyon İstihdam" projesi, BİT alanında eğitim fırsatları sunarak istihdamı artırmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi doğrultusunda 500 bin yazılımcı yetiştirmesi hedeflenmektedir.

YZ uzmanlarının sayısı ve niteliğinin artırılması, sosyoekonomik dönüşümün mimarı olmalarını sağlamak amacıyla bir dizi önlem alınmalıdır. Bu önlemler arasında, sektörel ihtiyaçlar ve öncelikler doğrultusunda YZ uzmanlarının istihdamının artırılması, Türkiye'deki işgücünün yetkinlik alanları ve sayıları hakkında bir durum değerlendirmesi ve ihtiyaç projeksiyonunun yapılması yer almaktadır. Ayrıca, uluslararası normlara uygun olarak sektörel beceri haritaları, meslek tanımları, sınıflandırmalar ve beceri setleri oluşturularak ulusal meslek standartları belirlenmelidir. YZ uzmanları için uzaktan ve yarı zamanlı çalışma koşulları iyileştirilecek, yetenekli yabancı uyruklu ve göçmenlerin istihdamı sağlanmalı ve YZ uygulayıcılarının kamu kurumlarında ve özel sektörde staj ve iş olanaklarına yönelik teşvikler oluşturulmalıdır.

Türkiye, yıllık olarak yüzbinlerce öğrenci mezun eden bir ülkedir. Bu nedenle bir başka maddede tavsiye ettiğimiz YZ liselerinin açılması, özellikle teknik ve bilimsel becerilere sahip genç yeteneklerin keşfedilmesine ve gelecekteki istihdamın artmasına büyük bir katkı sağlayacaktır. Ayrıca, YZ alanındaki uzmanlaşmış bireyler, Türkiye'nin teknolojiye dayalı inovasyonunu teşvik edeceklerdir.

Ulusal YZ Stratejisi 2021-2025'te belirtildiği gibi, YZ alanında istihdamın nitelik ve niceliğini artırmak için çeşitli çalışmalar yapılmalıdır. Özel sektör, ilgili sivil toplum kuruluşları ve üniversitelerle iş birliği yapılarak YZ becerilerinin geliştirilmesi için mesleki tanımlar ve yeterlilikler belirlenmelidir. Üniversitelerde

yeni lisans, lisansüstü ve destekleyici araştırma programları açılarak alana özgü yetkinlere sahip mezunların sayısı artırılmalıdır. Bunun yanı sıra bilimsel üretkenliği artırmak için teşvikler geliştirilecek ve gençlerin algoritmik düşünme, eleştirel düşünme, etik ve YZ konularında eğitim alacakları tematik programlar yaygınlaştırılmalıdır.

Milli Teknoloji Genel Müdürlüğü Dijital Teknolojiler Daire Başkanlığı koordinasyonunda Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) YZ Enstitüsü bünyesinde “Sektörel Ortak Geliştirme Laboratuvarları” kurulmaktadır. Bu laboratuvarlarda çok paydaşı sektörel YZ uygulamaları geliştirilecek ve test edilecektir. Ulusal Yapay Zeka Strateji belgesine göre YZ alanındaki istihdam hedefi, genel olarak 50.000 kişiyi içerken, merkezi ve yerel yönetim kamu kurumlarındaki istihdam hedefi 1.000 kişidir.

YZ'nin, 85 milyon işi ortadan kaldırarak yaygın işsizliğe yol açabileceği, ancak aynı zamanda 97 milyon yeni iş yaratarak bu durumun karmaşık ve çok yönlü olacağı düşünülmektedir.

YZ araçlarının yaratıcı ekiplerle nasıl entegre olacağı hakkında endişeler olsa da, insan-YZ iş birliklerinin nasıl bir şekil alabileceğinin keşfedilmesi gerekmektedir. Bu durumun halka açık bir şekilde yapılması, insanların bu yeniliklerden öğrenebilecekleri anlamına gelecektir. YZ'nin getireceği değişimlere uyum sağlamak için çalışanların sürekli olarak becerilerini geliştirmeleri ve yeni teknolojilere adapte olmaları önemlidir.[59].

YZ teknolojisinin küresel ekonomiye 15,7 trilyon dolarlık bir katkı sağlayacağı tahmin edilmektedir. Ancak, AIPA tarafından Kuantum Araştırma şirketi aracılığıyla gerçekleştirilen Toplumda Yapay Zeka Algısı araştırmasına göre toplumun sadece %5'i doğru bir şekilde YZ'yi tanımlayabilmektedir. Yine AIPA tarafından Kuantum Araştırma iş birliği ile gerçekleştirilen İletmelerde Yapay Zeka Algısı araştırmasına göre ise işletmelerdeki yöneticilerin yalnızca %35'i YZ'yi doğru bir şekilde anlayabilmekte ve araştırmaya katılan işletmelerin sadece %17'si YZ kullanmaktadır. YZ teknolojileri, otomasyon ve dijitalleşme ile iş modellerini değiştirmekte ve işgücü piyasasını dönüştürmektedir. Bu nedenle, Türkiye'nin yetkinliklerini geliştirmesi ve bu yeni ihtiyaçlara uyum sağlaması çok önemlidir. [60].

7.1.5. Yapay Zeka Okuryazarlığı

Günümüzde yapay zeka (YZ) teknolojileri, iş dünyasından günlük yaşama kadar hayatımızın birçok alanında etkisini göstermektedir. Bu durum, kişisel ve profesyonel gelişim için yeni beceri setleri gerektirirken, Milli Eğitim Bakanlığı Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü, belediyeler, ticaret odaları ve sivil toplum kuruluşlarının YZ okuryazarlığına yönelik eğitim programları sunması büyük önem taşımaktadır. Bu eğitimler, katılımcılara YZ'nin işe ve günlük hayatı nasıl etkili bir şekilde kullanılabileceğine dair kapsamlı bilgi ve beceriler kazandırmayı hedeflemelidir.

Günlük hayatı, YZ teknolojileri, kişisel asistanlardan sunum ve tasarım araçlarına, dil öğrenme ve çeviri programlarına kadar geniş bir yelpazede yer almaktadır. Örneğin, akıllı telefonlardaki kişisel asistanlar günlük planlamaları kolaylaştırırken, sunum araçları iş toplantıları için etkili ve görsel olarak zengin sunumlar oluşturulmasına yardımcı olmaktadır. Dil öğrenme uygulamaları, kullanıcıların yeni

diller öğrenmesini ve çeşitli diller arasında hızlı çeviriler yapmasını sağlayarak, iletişim engellerini aşmada etkin bir rol oynamaktadır. Ayrıca, sağlıklı yaşam uygulamaları kişisel sağlık ve fitness takibinde, tasarım araçları ise yaratıcı süreçlerde kullanıcıları desteklemektedir. Bu eğitimler, katılımcılara bu teknolojilerin nasıl etkin bir şekilde kullanılabileceğini öğretmelidir.

İş dünyasında ise, YZ veri analizi, müşteri hizmetleri ve iş süreçlerinin otomasyonu gibi alanlarda önemli rol oynamaktadır. Eğitimler, bu araçların iş süreçlerini nasıl optimize edebileceği, müşteri davranışlarını nasıl tahmin edebileceği ve iş verimliliğini nasıl artırabileceğini konusunda rehberlik etmelidir. Ayrıca, YZ'nin gizlilik ve veri güvenliği gibi konulara dair farkındalığı artırmak da bu eğitimlerin önemli bir parçası olmalıdır.

Bu eğitim programları, katılımcıların YZ sistemlerine verimli ve etkili komutlar verme becerilerini geliştirmeyi, bu teknolojilerin bilinçli ve sorumlu bir şekilde kullanılmasını teşvik etmeyi amaçlamalıdır. Eğitimlerde, YZ'nin gücü bir araç olduğu, ancak etik ve sorumlu bir şekilde kullanılması gerektiği vurgulanmalıdır.

Sonuç olarak, Milli Eğitim Bakanlığı Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü, belediyeler, ticaret odaları ve sivil toplum kuruluşları tarafından sunulan bu eğitim programları, katılımcıları YZ teknolojilerinin iş ve günlük yaşamındaki zorluklarına ve fırsatlarına hazırlayacak, onlara geleceğin dünyasında başarılı olmak için gerekli araçları ve bilgiyi sağlayacak bir platform oluşturacaktır. Bu kurumların bu alandaki eğitim programları, toplumun her kesimine YZ okuryazarlığı kazandıracak, bireyleri teknolojik gelişmelerin getirdiği yeni dünyaya hazırlamakta önemli bir rol oynamaktadır.

7.1.6. Eğitim Müfredatının Güncellenmesi

Yapay zeka (YZ) teknolojisinin eğitim müfredatına entegrasyonu, günümüz dünyasında genç nesillerin geleceğe hazırlanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu anlamda Milli Eğitim Bakanlığı'nın son dönemde öncelikle ortaokul müfredatına "yapay zeka uygulamaları" dersini koymak için attığı adımları takdir ediyor, diğer kademelerde de gerekli güncellemlerin yapılmasını umut ediyoruz.

AIPA olarak ilkokuldan üniversiteye kadar farklı eğitim seviyelerinde YZ'nin öğretilmesinin, öğrencileri gerekli bilgi ve becerilerle donatmanın yanı sıra, geleceğin iş dünyasında rekabetçi olmalarını sağlama açısından da hayatı önem taşıdığını inanıyoruz.

İlkokul seviyesinde algoritmik düşünme becerilerini kazandıran oyunlaştırılmış bir içerikle ders tasarımlı yapılması, ortaokul düzeyinde, öğrencilere YZ'nin temel kavramları, uygulamaları ve etik ilkelerin öğretilmesi, lise düzeyinde derin öğrenme teknikleri ve uygulamalı projelerle bu bilgilerin pekiştirilmesi çok yararlı olacaktır. Üniversite düzeyinde ise, öğrencilerin YZ alanında uzmanlaşmalarına olanak tanıyan daha ileri seviye dersler ve atölye çalışmaları gereklidir.

Müfredatın sektörün ihtiyaçlarına göre şekillendirilmesi, öğrencilere gerçek dünya problemlerini çözme ve iş dünyasında değer yaratma becerilerini kazandıracaktır. Bu, özellikle sanayi ve teknoloji odaklı ekonomilerde öğrencilerin istihdam edilebilirliklerini artırarak onlara rekabet avantajı sağlayacaktır.

Ayrıca, YZ eğitiminin istihdam avantajlarının vurgulanması, öğrencilerin bu derse olan ilgisini ve motivasyonunu artıracaktır.

Eğitim müfredatının güncellenmesi sürecinde, görsel unsurlar ve etkileyici sunumlar kullanarak dikkat çekmek önemlidir. Bu yaklaşım, öğrencilerin, ebeveynlerin ve eğitimcilerin ilgisini çekecek ve YZ eğitiminin önemini vurgulayacaktır. Ayrıca, medya aracılığıyla toplumsal farkındalıkın artırılması, YZ eğitiminin değerini geniş bir kitleye ulaştıracak ve bu alandaki kariyer fırsatlarını daha görünür kılacaktır.

Eğitimde YZ politikalarının başarılı bir şekilde uygulanması için, eğitimcilerin bu konuda iyi eğitilmiş olmaları gerekmektedir. Eğitimciler için özel olarak tasarlanmış eğitim programları, onlara YZ teknolojilerini anlama ve sınıf ortamında etkili bir şekilde kullanma becerilerini kazandıracaktır. Eğitim programlarının geliştirilmesi sürecinde, çeşitli paydaşların ihtiyaç ve beklenileri göz önünde bulundurulmalıdır. Eğitim kurumları, yerel yönetimler ve sektör temsilcileriyle iş birliği yapmak, bu sürecin daha kapsamlı ve etkili olmasını sağlayacaktır.

Eğitim müfredatının, yapay zeka gibi geleceğin teknolojilerini içerecek şekilde yenilenmesi, genç nesilleri yarının meydan okumalarına karşı donanımlı hale getirmek ve onlara 21. yüzyılın kritik becerilerini aşılamak için elzemdir. Bu yenileme süreci, öğretmenlerin mesleki gelişimlerini desteklemek, müfredatı endüstrinin nabzına göre şekillendirmek ve toplumda bu konuda bilinç yaratmak gibi çok yönlü bir yaklaşım gerektirir. Böyle bir yaklaşımla, gençlerin geleceğin iş dünyasına daha yetkin ve hazır bir biçimde adım atmaları, hızla değişen global sahnede başarıya ulaşmaları için gerekli becerilerle donanmaları sağlanacaktır.

7.1.7. Eğitim Teknolojileri Alanındaki Yatırımların Teşviki

Eğitim teknolojileri alanındaki yatırımların teşviki, geleceğin eğitimini şekillendirmede kritik bir rol oynar. Bu yatırımlar, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirirken, eğitimcilerin öğretim metodlarını geliştirmelerine ve daha etkili eğitim sağlamalarına imkan tanır. Bu bağlamda, eğitim teknolojilerine yapılan yatırımların teşviki, hem ulusal eğitim politikalarının hem de özel sektörün dikkatini gerektiren bir konudur.

Öncelikle, eğitim teknolojilerine yapılan yatırımlar, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarını destekleyerek, onları geleceğin iş dünyası ve toplumsal ihtiyaçlarına uygun olarak hazırlar. Teknolojik araçlar ve kaynaklar, öğrencilere sadece bilgiye erişim sağlamakla kalmaz, aynı zamanda eleştirel düşünme, problem çözme, ve dijital okuryazarlık gibi becerilerin geliştirilmesine de katkıda bulunur. Bu yatırımlar ayrıca, uzaktan eğitim gibi yeni öğrenme modellerinin geliştirilmesine olanak tanıyar, daha esnek ve erişilebilir eğitim fırsatları yaratır.

Eğitim teknolojilerine yapılan yatırımlar, eğitimde eşitliği ve kapsayıcılığı da teşvik eder. Teknolojik altyapı ve kaynakların genişletilmesi, coğrafi ve sosyoekonomik engelleri aşarak daha geniş bir öğrenci kitlesına kaliteli eğitim sunmayı mümkün kılar. Özellikle kırsal veya az gelişmiş bölgelerdeki öğrencilere yönelik teknoloji yatırımları, bu bölgelerdeki eğitim fırsatlarını artırır ve toplumsal eşitliğe katkıda bulunur.

Yatırımların teşviki, eğitim teknolojileri sektörünü canlandırarak, yenilikçi ürün ve hizmetlerin geliştirilmesini sağlar. Bu, eğitim teknolojileri pazarını genişletir ve eğitim teknolojileri alanında girişimcilik ve istihdam fırsatlarını artırır. Özel sektör ve hükümetin iş birliği, teknoloji tabanlı eğitim çözümlerinin geliştirilmesi ve uygulanması için gerekli kaynak ve destek mekanizmalarını oluşturabilir.

Bu süreçte, devletin rolü, uygun politikalar ve teşvikler yoluyla eğitim teknolojileri alanında yatırımları desteklemekten ibarettir. Hükümet, vergi indirimleri, hibe ve sübvansiyonlar, ve eğitim teknolojileri girişimlerine yönelik yatırım teşvikleri gibi araçlarla özel sektörü bu alana yatırım yapmaya teşvik edebilir. Ayrıca, eğitim teknolojileri alanında Ar-Ge çalışmalarına yönelik devlet desteği, sektörün inovasyon kapasitesini artırır ve ulusal eğitim sisteminin global rekabetçilik düzeyini yükseltir.

Eğitim teknolojilerine yapılan yatırımlar, eğitim sistemini dönüştürme potansiyeline sahip olup, bu yatırımların teşvik edilmesi, öğrencilerin, öğretmenlerin ve toplumun genelinin yararına olacaktır. Bu yatırımlar, eğitim kalitesini ve erişilebilirliğini artırırken, eğitim teknolojileri sektörünün büyümесini ve gelişimini de destekler. Özel sektör ve hükümet arasındaki iş birliği, bu alanda sürdürülebilir büyümeye ve inovasyon için gerekli zeminin sağlayacaktır.



8. SONUÇ

8. SONUÇ

Yapay zeka (YZ), bugünün dünyasında sadece bir teknoloji trendi olmanın ötesine geçmiş, bireylerin, toplumların, kurumların ve devletlerin yaşamlarını ve gelecek planlarını derinden etkileyen bir gündem maddesi haline gelmiştir. Dünya genelinde birçok ülke, YZ'nin sunduğu imkanları en iyi şekilde değerlendirebilmek adına kapsamlı stratejiler ve planlar geliştirmektedir. Bu stratejik planlar arasında, eğitim sistemlerinde YZ'nin etkili bir şekilde entegrasyonu öncelikli bir konu olarak yer almaktadır. Zira YZ'nin eğitimde başarılı bir şekilde kullanılması, geleceğin iş gücünü ve toplumlarını şekillendirmede kritik bir role sahiptir.

Bu politika belgesi, YZ'nin eğitimdeki dönüştürücü gücünü, potansiyel etkilerini ve farklı eğitim seviyelerinde nasıl uygulanabileceğine dair tavsiyeler sunmaktadır. Belgede, YZ teknolojilerinin eğitimdeki rolü, eşit erişim, farklı öğrenci gruplarına hizmet, teknoloji altyapısının gereksinimleri, YZ'nin etkisinin izlenmesi ve değerlendirilmesi, yasal yönler ve kalite standartları, pedagojik uygulamalar gibi çeşitli konular ele alınmaktadır. Bu belge, aynı zamanda YZ'nin öğrencilere, eğitim süreçlerine, mahremiyet, güvenlik ve etik konular üzerindeki etkisine de dikkat çekmektedir.

Eğitimde YZ teknolojilerinin sorumlu ve etkili kullanımının teşvik edilmesi, okul liderleri, öğretmenler, idari personel, öğrenciler ve ebeveynler/veliler arasında ortak bir sorumluluk gerektirir. Bu teknolojilerin eğitimdeki entegrasyonu, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimiyle birlikte ortaya çıkan eğitimdeki eşitsizlik sorunlarını ele almak için de büyük bir fırsat sunmaktadır. YZ, tüm öğrenciler için kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri ve erişilebilirlik araçları sunarak, eğitimdeki bu uçurumu kapatmaya yardımcı olabilir. Ancak, bu hedefe ulaşırken etik hususların göz ardı edilmemesi ve öğretmenlerin insanı katkılarının önemini unutulmaması gerekmektedir.

Eğitim sistemlerinin YZ ile entegrasyonu için net bir vizyon ve politika oluşturulması şarttır. Bu vizyon, mevcut veriler üzerinden ilk değerlendirme ve analizlerle başlamalı, bütünsel YZ eğitim stratejilerinin yanı sıra, bölgesel ve yerel YZ stratejileri de belirlenmelidir. YZ teknolojilerinin etkili bir şekilde kullanılması için gerekli altyapının geliştirilmesine yönelik bölgesel fizibilite analizleri yapılmalı, ardından planlama süreçleri başlatılmalıdır. Öğretmenlerin YZ teknolojilerine uyum sağlamaları ve önyargıları kırmaları için eğitim programlarına öncelik verilmelidir. Her dersin içerisinde YZ teknolojilerinin nasıl entegre edileceği, bu teknolojilerin derslerde ve öğrenci rehberliğinde nasıl kullanılacağına yönelik komisyonlar kurulmalıdır.

Öğrenci performansının değerlendirilmesi ve takip edilmesinde YZ'nin kullanımı planlanmalı, sorumlu ve adil yapay zeka araçları ile bu süreç yönetilmelidir. YZ politikalarının gerçekçi bir şekilde yürütülmesi, uygulamalarının geliştirilmesi ve paylaşılması için teknoloji şirketleri, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşları ile iş birliği sağlanmalıdır. Her YZ uygulamasında veri güvenliği ve gizliliğine dikkat edilmeli, potansiyel etik ve önyargı sorunları ele alınmalı ve YZ sistemleri denetlenmelidir.

Bu unsurların hayata geçirilmesi, eğitimde gerçekçi bir YZ politikasının uygulanması için uzun vadeli bir projedir. Ancak eğitimde YZ kullanımıyla Türkiye'nin rekabet gücü artırılabilir ve öğrencilere daha iyi bir eğitim sunulabilir. Bu belge, eğitimde YZ ile gelen potansiyel gücün sorumluluklarını vurgulayan bir rehber olarak hazırlanmıştır. Geleceği öngörenler onu şimdiden planlayanlardır. Bu planlanmanın iki önemli öğesi gelecek nesil ve bu nesli yetiştiren öğretmenlerdir. Eğitim, öğrenme ve öğretmenlik meslesi, YZ ekseninde yeniden şekillendirilirken, şeffaflık, hesap verebilirlik ve eşitlik ilkelerine bağlı kalınmalıdır. Tarihin sayfalarına ilk robot garson tasarımini 13. yüzyılda hazırlayan Cezeri'den, 1958 yılında yapay zekayı ülke gündemine taşıyan Cahit Arf'a kadar uzanan değerli bilim insanların mirası, şimdi Eğitimde Yapay Zeka Politika Belgesi ile geleceğe taşınmaktadır. Bu, eşitlik ve güçlenme hikayemizi yeniden yazmak, geçmişten gelen mirasımızı ve geleceğe taşıdığımız emanetimizi korumak için ortak bir görevdir.

KAYNAKÇA

- [1] I. E. Bisen, E. A. Arsla, K. Yildirim, and Y. Yildirim, "Artificial Intelligence and Machine Learning in Higher Education," *Machine Learning Approaches for Improvising Modern Learning System*, pp. 1–17, Jan. 2021, doi: 10.4018/978-1-7998-5009-0.CH001.
- [2] S. Yu and Y. Lu, *An Introduction to Artificial Intelligence in Education*. in *Bridging Human and Machine: Future Education with Intelligence*. Singapore: Springer Singapore, 2021. doi: 10.1007/978-981-16-2770-5.
- [3] S. Kumar Pani, K. Muduli, S. Kumar Jana, S. Bathula, and G. Sarwar Khan, *Advancements in Artificial Intelligence, Blockchain Technology, and IoT in Higher Education*. Canada: Apple Academic Press exclusively co-publishes with CRC Press, an imprint of Taylor & Francis Group, LLC, 2023.
- [4] F. Roumate, *Artificial Intelligence in Higher Education and Scientific Research*. in *Bridging Human and Machine: Future Education with Intelligence*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. doi: 10.1007/978-981-19-8641-3.
- [5] A. Ezzaim, F. Kharroubi, A. Dahbi, A. Aqqal, and A. Haidine, "Artificial intelligence in education-State of the art," *International Journal of Computer Engineering and Data Science*, vol. 2, no. 2, pp. 2737–8543, 2022, [Online]. Available: www.ijcds.com
- [6] A. J. Moreno-Guerrero, J. López-Belmonte, J. A. Marín-Marín, and R. Soler-Costa, "Scientific development of educational artificial intelligence in web of science," *Future Internet*, vol. 12, no. 8. MDPI AG, Aug. 01, 2020. doi: 10.3390/FI12080124.
- [7] K. C. Li and B. T. M. Wong, "Artificial intelligence in personalised learning: a bibliometric analysis," *Interactive Technology and Smart Education*, vol. ahead-of-print, no. ahead-of-print, 2023, doi: 10.1108/ITSE-01-2023-0007/FULL/PDF.
- [8] Fengchun. Miao, Wayne. Holmes, Ronghuai. Huang, Hui. Zhang, and Unesco., *AI and education : Guidance for policy makers*. 2021.
- [9] S. Priten, *A1 And The Future Of Education*. 2023.
- [10] WORLD Economic Forum "Future of Work Report - AI at Work," 2023.
- [11] National Science and Technology Council, "Preparing for the future of artificial intelligence," Washington, D.C, 2016. [Online]. Available: www.nitrd.gov.
- [12] National Science and Technology Council, "The national artificial intelligence research and development strategic plan," Washington, D.C, 2016. [Online]. Available: www.nitrd.gov.
- [13] Stanford University, "AI100Report_MT_10," 2021, 2021.
- [14] Stanford University, "Artificial intelligence and life in 2030: One hundred year study on artificial intelligence," 2016.
- [15] W. Holmes, "Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education," 2016. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/299561597>
- [16] Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, "Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi - Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi 2021-2025." Accessed: Jul. 26, 2023. [Online]. Available: <https://cbddo.gov.tr/uyzs>

- [17] Ş. Özdemir, "Eğitimde Veri Madenciliği ve Öğrenci Akademik Başarı Öngörüsüne İlişkin Bir Uygulama," Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2016.
- [18] T. K. F. Chiu, Q. Xia, X. Zhou, C. S. Chai, and M. Cheng, "Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 4, Jan. 2023, doi: 10.1016/j.caeai.2022.100118.
- [19] UNICEF, "Policy guidance on AI for children 2.0," 2021.
- [20] Z. Küçükşabanoğlu and V. Kılıç, "Yapay Zeka Politikaları (AIPA) Derneği Gelecek Araştırması Eğitimde Yapay Zeka #AIPAFR., Kuantum Araştırma / <https://aipaturkey.org/arastirmalar/Gelecek-Arastirmaları/AIPA-Gelecek-Arastirmaları-4-Eğitimde-Yapay-Zeka-Algısı-Araştırması.pdf>
- [21] P. Henderson et al., "Ethical Challenges in Data-Driven Dialogue Systems," in *AIES 2018 - Proceedings of the 2018 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, Association for Computing Machinery, Inc, Dec. 2018, pp. 123–129. doi: 10.1145/3278721.3278777.
- [22] A. Naqvi, "Artificial Intelligence for Audit, Forensic Accounting, and Valuation." Accessed: Sep. 24, 2023. [Online]. Available: https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=6I7zDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=oVfUWpVtH&sig=dIgcIwXV3_wEH14pMt9r0fRa_Do&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [23] K. Romya Bilgin and Z. Küçükşabanoğlu, "ABD'nin Yeni Güç Stratejisinde Yapay Zekâ," *Turkish Studies-Economics, Finance, Politics*, vol. Volume 18 Issue 1, no. Volume 18 Issue 1, pp. 273–289, 2023, doi: 10.7827/turkishstudies.63490.
- [24] G. O'Regan, "John McCarthy," *Giants of Computing*, pp. 183–185, 2013, doi: 10.1007/978-1-4471-5340-5_39.
- [25] S. Yu and Y. Lu, *An Introduction to Artificial Intelligence in Education. in Bridging Human and Machine: Future Education with Intelligence*. Singapore: Springer Singapore, 2021. doi: 10.1007/978-981-16-2770-5.
- [26] B. J. Copeland, *The Essential Turing: Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence, and Artificial Life: Plus The Secrets of Enigma*, First published 2004. Oxford University Press, 2004.
- [27] D. Remian, "Augmenting Education: Ethical Considerations for Incorporating Artificial Intelligence in Education," 2019. [Online]. Available: https://scholarworks.umb.edu/instruction_capstone
- [28] U. Kose, D. Koc, and IGI Global, *Artificial intelligence applications in distance education*. Published in the United States of America by Information Science Reference (an imprint of IGI Global), 2014.
- [29] C. WhatsApp, "History of artificial intelligence." Accessed: Nov. 07, 2023. [Online]. Available: https://p2k.unukaltim.ac.id/IT/en/3047-2944/Artificial-intelligence_9498_p2k-unukaltim.html
- [30] H. Khosravi et al., "Explainable Artificial Intelligence in education," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 3, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.caeai.2022.100074.
- [31] X. Chen, H. Xie, and G. J. Hwang, "A multi-perspective study on Artificial Intelligence in Education: grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 1. Elsevier B.V, Jan. 01, 2020. doi: 10.1016/j.caeai.2020.100005.

- [32] M. Resnick, “AI and Creative Learning: Concerns, Opportunities, and Choices | by Mitchel Resnick | Medium,” mres.medium.com. Accessed: Sep. 23, 2023. [Online]. Available: <https://mres.medium.com/ai-and-creative-learning-concerns-opportunities-and-choices-63b27f16d4d0>
- [33] S. Khadimally and IGI Global, Applications of machine learning and artificial intelligence in education. 2022.
- [34] “Artificial Intelligence in Education | by Intentional Futures | Aug, 2023 | Medium.” Accessed: Oct. 02, 2023. [Online]. Available: <https://intentionalfutures.medium.com/artificial-intelligence-in-education-5c5379e6337b>
- [35] M. A. Cardona, R. J. Rodríguez, and K. Ishmael, “Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning Insights and Recommendations Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning,” 2023. [Online]. Available: <https://tech.ed.gov>
- [36] “Are there any resources for educators to learn more about AI? | OpenAI Help Center.” Accessed: Sep. 30, 2023. [Online]. Available: <https://help.openai.com/en/articles/8313434-are-there-any-resources-for-educators-to-learn-more-about-ai>
- [37] “Artificial Intelligence in Education: Benefits, Challenges, and Use Cases | by Vitaly Kuprenko | Towards AI.” Accessed: Oct. 02, 2023. [Online]. Available: <https://pub.towardsai.net/artificial-intelligence-in-education-benefits-challenges-and-use-cases-db52d8921f7a>
- [38] J. Finnie-Ansley, P. Denny, B. A. Becker, A. Luxton-Reilly, and J. Prather, “The robots are coming: Exploring the implications of OpenAI codex on introductory programming,” ACM International Conference Proceeding Series, pp. 10–19, Feb. 2022, doi: 10.1145/3511861.3511863.
- [39] “How can educators respond to students presenting AI-generated content as their own? | OpenAI Help Center.” Accessed: Sep. 30, 2023. [Online]. Available: <https://help.openai.com/en/articles/8313351-how-can-educators-respond-to-students-presenting-ai-generated-content-as-their-own>
- [40] I. Roll and R. Wylie, “Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education,” *Int J Artif Intell Educ*, vol. 26, no. 2, pp. 582–599, Jun. 2016, doi: 10.1007/s40593-016-0110-3.
- [41] European Commission, “Ethical guidelines on the use of AI and data in teaching and learning for Educators,” 2021.
- [42] “How can educators get started with ChatGPT? | OpenAI Help Center.” Accessed: Sep. 30, 2023. [Online]. Available: <https://help.openai.com/en/articles/8313929-how-can-educators-get-started-with-chatgpt>
- [43] C. W. Okonkwo and A. Ade-Ibijola, “Chatbots applications in education: A systematic review,” *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 2. Elsevier B.V., Jan. 01, 2021. doi: 10.1016/j.caeai.2021.100033.
- [44] “Eğitimde Yapay Zekanın Önemi ve Kullanımı.” Accessed: Oct. 02, 2023. [Online]. Available: <https://pasajblog.turkcell.com.tr/egitimde-yapay-zekanin-onemi-ve-kullanimi/>
- [45] P. Bertin, “Artificial Intelligence in Education: what could it solve?,” medium.com.
- [46] EY, “The Artificial Intelligence (AI) global regulatory landscape // The Artificial Intelligence (AI) global regulatory landscape,” 2023.
- [47] E. F. Okagbue et al., “A comprehensive overview of artificial intelligence and machine learning in education pedagogy: 21 Years (2000–2021) of research indexed in the scopus database,” *Social Sciences & Humanities*

- Open, vol. 8, no. 1, p. 100655, Jan. 2023, doi: 10.1016/J.SSAHO.2023.100655.
- [48] "GPT-4." Accessed: Sep. 30, 2023. [Online]. Available: <https://openai.com/research/gpt-4>
- [49] "Jailbreak nedir ve güvenli midir?" Accessed: Sep. 30, 2023. [Online]. Available: <https://www.kaspersky.com.tr/resource-center/definitions/what-is-jailbreaking?ysclid=ln6b8tmnpv314908079>
- [50] "Is ChatGPT biased? | OpenAI Help Center." Accessed: Sep. 30, 2023. [Online]. Available: <https://help.openai.com/en/articles/8313359-is-chatgpt-biased>
- [51] Holoniq, "50 National AI Strategies - The 2020 AI Strategy Landscape." Accessed: Nov. 08, 2023. [Online]. Available: <https://www.holoniq.com/notes/50-national-ai-strategies-the-2020-ai-strategy-landscape>
- [52] "World's best Artificial Intelligence (AI) universities [Rankings]." Accessed: Nov. 10, 2023. [Online]. Available: <https://edurank.org/cs/ai/>
- [53] "Asia's best Artificial Intelligence (AI) universities [Rankings]." Accessed: Nov. 10, 2023. [Online]. Available: <https://edurank.org/cs/ai/as/>
- [54] MBZUAI, "MBZUAI in top 20 globally in AI, CV, ML, and NLP - MBZUAI." Accessed: Nov. 10, 2023. [Online]. Available: <https://mbzuai.ac.ae/news/mbzuai-in-top-20-globally-in-ai-cv-ml-and-nlp/>
- [55] "Top Universities in the World To Study Artificial Intelligence | Analytics Insight." Accessed: Nov. 10, 2023. [Online]. Available: <https://www.analyticsinsight.net/top-universities-in-the-world-to-study-artificial-intelligence/>
- [56] S. Turban, "11 Best Artificial Intelligence Camps for High School Students," Lumiere Education. Accessed: Nov. 10, 2023. [Online]. Available: <https://www.lumiere-education.com/post/10-best-artificial-intelligence-camps-for-high-school-students>
- [57] CBDDO, "Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (UYZS) 2021-2025," 2021.
- [58] C. Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı and S. ve Teknoloji Bakanlığı, "Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (UYZS) 2021-2025," 2021.
- [59] B. Kesayak, "Yapay zeka 2025'e kadar 85 milyon işin yerini alabilir." Accessed: Nov. 08, 2023. [Online]. Available: <https://www.techinside.com/yapay-zeka-2025e-kadar-85-milyon-isin-yerini-alabilir/>
- [60] H. Berkman, "Yapay zeka ekonomisinin 2030'da 15.7 trilyon dolarlık hacme ulaşması bekleniyor," Bloomberg HT. Accessed: Nov. 08, 2023. [Online]. Available: <https://www.bloomberght.com/yapay-zeka-ekonomisinin-2030da-157-trilyon-dolarlik-hacme-ulasmasi-bekleniyor-2303872>
- [61] J. Puckett, P. Ernesto, and A. Pranay, "Investing in Education Technology." Accessed: Nov. 10, 2023. [Online]. Available: <https://www.bcg.com/publications/2021/investing-in-education-technology>
- [62] Oxford Business Group, "Investment in education technology surges as markets around the world recognise its transformative potential - Africa 2020 - Oxford Business Group." Accessed: Nov. 10, 2023. [Online]. Available: <https://oxfordbusinessgroup.com/reports/ghana/2020-report/economy/digital-classroom-investment-in-education-technology-surges-as-markets-around-the-world-recognise-its-transformative-potential-ghana-2020>

