

Analiz No: 7

enstitü
sosyal

Yapay Zekâ ve İş Gücü Piyasasının Geleceği:

Stratejik Yol Haritası ve
Acil Eylem Çağrısı



Enstitü Sosyal | Analiz No: 7

Yapay Zekâ ve İş Gücü Piyasasının Geleceği:

Stratejik Yol Haritası ve Acil Eylem
Çağrısı

Cem Demiroğlu | Özgür Bayram Soylu

Yazarlar

Cem Demiroğlu
Özgür Bayram Soylu

Editör

Amine Ertürk
Semra Gülen

Grafik Tasarım

Muhammed Seleş

Enstitü Sosyal | Analiz No. 7**Yapay Zekâ ve İş Gücü Piyasasının Geleceği: Stratejik Yol Haritası ve Acil Eylem Çağrısı**

NUN Eğitim ve Kültür Vakfı Yayınları

ISBN:

Sertifika No.: 79696

Birinci Baskı: Ocak 2026

Baskı ve Cilt: Turkuvaz Haberleşme ve Yayıncılık A.Ş.

Güzeltepe Mah. Mareşal Fevzi Çakmak Cad. B Blok No.: 29/1/1 Eyüpsultan / İstanbul TÜRKİYE

Tel: 0212 354 30 00

Sertifika No.: 46403

© 2026 Enstitü Sosyal

Bu yayının tüm hakları Enstitü Sosyal'e aittir. Enstitü Sosyal'in izni olmaksızın yayının tümünün veya bir kısmının elektronik veya mekanik (fotokopi, kayıt ve bilgi depolama vd.) yollarla basımı, yayımı, çoğaltılması veya dağıtımı yapılamaz. Kaynak göstermek suretiyle alıntı yapılabilir.

Enstitü Sosyal

Burhaniye Mah. Hacı Reşit Paşa Sok. No.:18 Üsküdar / İstanbul TÜRKİYE

Tel: 0216 422 00 22 | <https://www.enstitusosyal.org> | info@enstitusosyal.org

YÖNETİCİ ÖZETİ

Türkiye, yapay zekâ (YZ) devriminin getirdiği köklü bir dönüşüm sürecinin henüz başında, ancak bu sürecin merkezinde yer almaya aday bir ülke konumundadır. Dijitalleşme, otomasyon ve üretken YZ gibi teknolojilerin eş zamanlı ve hızla olgunlaştığı bu çağda, Türkiye'nin ekonomik yapısı, iş gücü dinamikleri ve toplumsal dokusu çok boyutlu bir değişimle karşı karşıyadır. Bu rapor, YZ'nin Türkiye ekonomisi ve iş gücü piyasası üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini analiz ederek bu büyük dönüşümü ulusal menfaatler doğrultusunda yönetecek kapsamlı, uygulanabilir ve önceliklendirilmiş bir stratejik yol haritası ve acil eylem çağrısı sunmaktadır. YZ'nin üretimden hizmetlere, kamu yönetiminden eğitime kadar tüm sektörlerde yaratacağı etki, Türkiye'nin küresel rekabet gücünü yeniden tanımlayacak; toplumsal refah düzeyini şekillendirecek ve kalkınma modelini dönüştürecektir. Bu teknolojik devrim, sadece teknolojik değil, ekonomik, sosyal ve kültürel anlamda da çok katmanlı bir yeniden yapılanmayı zorunlu kılmaktadır. Ülkemizin bu süreci, salt bir teknoloji ithalatçısı olmaktan ziyade, kendi çözümlerini üreten, stratejik teknolojilerde söz sahibi olan ve bölgesel liderlik kapasitesini artıran bir aktör olarak yönetebilmesi kritik önemdedir. Önümüzdeki on yıllık dönem, Türkiye'nin yapay zekâ çağında nasıl bir konum alacağını belirleyecek bir kırılma noktası niteliğindedir. Bu dönem, teknolojik adaptasyonla birlikte, aynı zamanda kurumsal kapasitenin yeniden yapılanması, eğitim sisteminin dönüşümü, iş gücü piyasasının yeniden şekillendirilmesi ve sosyal politikaların yeniden tasarlanması gereken bir stratejik eşittir. Atılacak adımlar, Türkiye'nin bu süreci ya refah ve ilerleme ekseninde yöneten ya da teknoloji marjında kalan, ekonomik ve toplumsal risklerle yüzleşen bir ülkeye dönüşmesini belirleyecektir.

Bu bağlamda rapor, 21. yüzyılın temel teknolojik itici gücü olan YZ'nin Türkiye üzerindeki stratejik etkilerini sadece tanımlamakla kalmamakta; aynı zamanda bu dönüşüm sürecinin proaktif, koordineli ve katılımcı bir vizyonla yönetilebilmesi için kapsamlı bir politika çerçevesi önermektedir. Küresel ölçekte ekonomik ve sosyal yapıları yeniden şekillendiren bu dönüşüm, Türkiye'yi çok katmanlı bir karar anına getirmiştir. Burada tercih edilecek stratejik yönelim, yalnızca bugünkü refahı değil, gelecek nesillerin teknolojiyle kuracağı ilişkinin mahiyetini de şekillendirecektir.

■ ■ Karşı Karşıya Olduğumuz Üç Stratejik Gerçek

i. Dönüşümün yönü

belirlenebilir: YZ, otomasyon yoluyla bazı işleri ortadan kaldırırken, aynı zamanda inovasyon ve verimlilik artışıyla yeni iş kolları da yaratacaktır. Ülkemizde yapılan geleceğe dair projeksiyonlar, 7,6 milyon işin dönüşme riski taşıdığını, buna karşılık 8,9 milyon yeni işin oluşabileceğini ve proaktif politikalarla 2030'a kadar net +3,1 milyonluk bir istihdam artışı sağlanabileceğini göstermektedir. Bu dengeyi lehimize çevirmek, bugünkü stratejik tercihlerimize bağlıdır.

ii. İnsan ve beceri, dönüşümün

merkezindedir: Bu devrimin kazananı, insan kaynağını en hızlı ve en etkin şekilde geleceğin becerileriyle donatan ülkeler olacaktır. Ancak bu alanda kritik bir "beceri açığı" ile karşı karşıyayız. 2030'a kadar teknolojik

yetkinliklere olan talep %63 artarken temel fiziksel yetkinliklere ve el becerilerine olan talep %8 azalacaktır. Aynı zamanda, rutin ve tekrar eden görevlerin otomasyonu ile stratejik, yaratıcı ve sosyal becerilere olan talepte sıçrama olacaktır. Bu sebeple, yaklaşık 21 milyon vatandaşımızın önümüzdeki beş yılda “Yeniden Vasıflandırma” veya “Beceri Geliştirme” programlarına dâhil edilmesi gerekecektir. Ayrıca, K-12 ve yükseköğretim programları, geleceğin yetenek ihtiyaçları doğrultusunda güncellenmelidir. Bu, ertelenemez bir ulusal seferberlik konusudur.

iii. Kutuplaşma riski gerçektir:

Bu dönüşüm yönetilmediği takdirde, iş gücü piyasasında bir “kutuplaşma” riski yaratacaktır. Yüksek vasıflı profesyoneller için talep artarken rutin görevleri otomatize olan orta becerili istihdam tabakası baskı altına girecektir. Bu dönüşüm yönetilmediği takdirde, iş gücü piyasasında sadece vasıf temelinde değil, cinsiyet, yaş ve coğrafi bölge temelinde de bir “kutuplaşma” riski ortaya çıkaracaktır. Örneğin, idari destek rollerindeki otomasyonun ilgili rollerdeki kadın çalışanları, üretimdeki robotlaşmanın ise ilgili rollerdeki erkek çalışanları orantısız şekilde etkileme potansiyeli bulunmaktadır. Adil ve kapsayıcı politikalar, bu riski bertaraf etmek için zorunludur.

Bu üç gerçeğe yanıt olarak geliştirilen bu yol haritası, Ulusal Beceri Dönüşümü Seferberliği, Teknolojik Egemenlik ve Adil Bir Dönüşümün Güvencesi olmak üzere üç ana stratejik eksen üzerine inşa edilmiş; bu eksenler beş entegre stratejik sütun ile somutlaştırılmıştır. Söz konusu çerçeve, Türkiye’nin yapay zekâ çağında teknoloji kullanıcısı olmasının yanı sıra, küresel ölçekte değer üreten, yön veren ve toplumsal faydayı maksimize eden bir aktör hâline gelmesini de hedeflemektedir. Bu bağlamda üç ana eksenin her biri, hem

kavramsal düzeyde hem de kurumsal eylem ölçeğinde detaylı bir yönetim vizyonuna dayanmaktadır:

i. Ulusal Beceri Kapasitesinin

Seferber Edilmesi:

Yapay zekâ temelli dönüşümün merkezinde insan kaynağı bulunmaktadır. Bu nedenle birinci eksen, eğitim ve yeniden beceri kazandırma sistemlerinin topyekûn reformunu içermektedir. Mevcut iş gücünün teknoloji temelli üretim süreçlerine entegrasyonu istihdamı korumak için olduğu kadar, nitelikli insan gücü üretme kabiliyetinin artırılması bakımından da kritik önemdedir. Bu kapsamda, yaşam boyu öğrenme modelleri, mikro sertifikasyon sistemleri, K-12 ve yükseköğretim düzeyinde müfredat reformları ile iş dünyasıyla entegre beceri haritaları oluşturulması önerilmektedir. Ulusal Beceri Dönüşümü Seferberliği, sadece bireysel adaptasyonu değil, kurumsal ve sektörel kapasite dönüşümünü de hedeflemektedir.

ii. Teknolojik Egemenliğin

Tesisi ve Yerlilik Odaklı

YZ Ekosistemi: İkinci eksen, Türkiye’nin stratejik teknolojilerde dışa bağımlılığını azaltarak, yapay zekâ alanında kendi inovasyon ve üretim kapasitesini geliştirmesine odaklanmaktadır. Bu doğrultuda; YZ temelli Ar-Ge yatırımlarının artırılması, yerli girişimlerin ölçeklenebilirliğinin desteklenmesi, KOBİ’lerin dijital dönüşüm kapasitelerinin geliştirilmesi ve üniversite-sanayi iş birliğinin güçlendirilmesi öncelikli alanlardır. Teknolojik egemenlik, teknik yeterlilikle birlikte, veriye sahip çıkmak, etik altyapı inşa etmek ve uluslararası standartların belirlenmesinde söz sahibi olmak anlamına gelmektedir. Bu bağlamda önerilen politikalar, uzun vadeli kalkınma ve stratejik özerklik

hedefleriyle bütünleşmektedir.

iii. Adil ve Kapsayıcı Dönüşümün Güvence Altına Alınması:

Yapay zekâ temelli dönüşümün toplumsal yapıda yaratacağı asimetrik etkiler göz önüne alındığında, üçüncü eksen adalet ve kapsayıcılık ilkesini merkeze almaktadır. Cinsiyet, yaş, gelir düzeyi ve bölgesel gelişmişlik farklılıkları, YZ'nin etkilerini farklı düzeylerde hissettirecektir. Bu nedenle, sosyal koruma mekanizmalarının yeniden yapılandırılması, taşınabilir sosyal güvenlik sistemlerinin kurulması, düşük vasıflı çalışanlara yönelik destek programlarının artırılması ve dezavantajlı gruplara yönelik pozitif ayrımcılık içeren politikaların geliştirilmesi önerilmektedir. Adil dönüşüm vizyonu, ekonomik eşitliğin olduğu kadar demokratik meşruiyetin ve toplumsal uyumun güçlendirilmesini de kapsamaktadır.

Bu üç temel eksenin bütüncül ve senkronize bir şekilde hayata geçirilmesi, Türkiye'nin YZ çağında hem teknolojiye uyum sağlayan hem de onu yönlendiren ve toplumsal kalkınmayı bu temelde yeniden inşa eden bir aktör olmasının önünü açacaktır.

Yapay zekâ çağı, teknolojik bir sıçrama getirmekle birlikte ekonomik ve toplumsal yapının temellerini dönüştüren yapısal bir değişim dalgasıdır. Türkiye'nin bu yeni çağda nasıl bir yön seçeceği, sahip olduğu insan kaynağını, kurumsal kapasitesini ve teknolojiye adaptasyon yeteneğini ne ölçüde harekete geçirebileceğine bağlıdır. Mevcut eğilimler, YZ'nin etkilerinin belirli sektörlerle sınırlı kalmayacağını, tüm iş gücü piyasasını, eğitim sistemini, toplumsal eşitliği ve bölgesel kalkınmayı etkileyecek kadar kapsamlı olacağını göstermektedir. Bu gerçekler karşısında, politika yapıcılarının, özel sektörün ve toplumun tüm kesimlerinin aynı stratejik çerçevede buluşması artık bir tercihten ziyade bir zorunluluktur. Aşağıda özetlenen üç temel

stratejik gerçeklik, Türkiye'nin önümüzdeki on yıllık dönemde karşı karşıya olduğu meydan okumaları ve fırsatları net biçimde ortaya koymakta; YZ devriminin yönünü tayin etmede kritik rol oynayacak alanlara dikkat çekmektedir. Bu özet yalnızca bir analiz değil, kolektif eylem için de bir çağrıdır.

Bu doğrultuda bu çalışma, mevcut durumun tanımlanmasına yönelik bir analiz belgesi olmasının yanında, Türkiye'nin yapay zekâ çağını bir kalkınma ve rekabetçilik fırsatına dönüştürmesini hedefleyen kapsamlı ve bütünleşik bir stratejik yol haritası olarak kurgulanmıştır. Rapor, YZ'nin ekonomik, sosyal, hukuki ve kurumsal boyutlardaki çok yönlü etkilerini analitik bir çerçevede değerlendirerek bu dönüşüm sürecinin tek başına bir teknolojik adaptasyon meselesi olmadığını, aynı zamanda bilgi ekonomisine geçişi, emek piyasalarının yeniden yapılandırılmasını ve kamu politikalarının yönetim paradigmasını dönüştüren sistemik bir kırılma olduğunu ortaya koymaktadır. Raporun temel amacı, YZ'nin yaratacağı yapısal etkileri sektörel ayrışmalarla birlikte sistematik bir biçimde ele almak; dönüşümün yol açabileceği toplumsal ve ekonomik kırılmalıkları önleyici politika mekanizmalarını tanımlamak ve aynı zamanda ortaya çıkan stratejik fırsatları, sürdürülebilir kalkınma, refah artışı ve uluslararası rekabet gücü açısından somut kazanımlara dönüştürebilecek kapasiteye sahip öneriler sunmaktır. Sunulan politika çerçevesi, ölçülebilir performans göstergelerine, uygulama kabiliyetine ve kurumsal bütünleşmeye dayanan çok katmanlı bir müdahale planı olarak tasarlanmıştır. Böylece çalışma, hem bir vizyon belgesi hem de karar alıcılara, uygulayıcılara ve paydaş kurumlara yönelik pratik bir stratejik rehber niteliği taşımaktadır.

Bu hedefe ulaşmak amacıyla geliştirilen ulusal stratejinin başarısı, söz konusu politikaların birbirleriyle bütünleşik ve eş zamanlı biçimde uygulanabilmesine bağlıdır. Bu nedenle

önerilen stratejik çerçeve, yapay zekâ devriminin çok katmanlı doğasına karşılık verebilecek şekilde üç temel yapısal sütun üzerine inşa edilmiştir. Bu sütunlar, dönüşüm sürecinin hem insan kaynağı boyutunu hem de teknolojik kapasiteyi ve kurumsal yönetişimi eş zamanlı olarak güçlendirecek şekilde kurgulanmıştır:

i. İnsan Kaynağının Geleceğe Hazırlanması: Ulusal Yeniden Vasıflandırma Seferberliği

Yapay zekâ tabanlı dönüşümün merkezinde insan vardır. Bu nedenle Türkiye'nin küresel teknoloji yarışında ön sıralarda yer alabilmesi, iş gücünün beceri yapısını sistematik biçimde yeniden inşa etmesine bağlıdır. Ulusal Yeniden Vasıflandırma Seferberliği, özellikle rutin ve otomasyona açık meslek gruplarındaki dönüşüm riskine karşı kitlesel yeniden beceri kazandırma programlarını içermektedir. Bu sütun kapsamında önerilen politikalar, teknik becerilerle birlikte analitik düşünme, uyarlanabilirlik ve dijital okuryazarlık gibi “geleceğin yetkinliklerini” odağına almaktadır. Eğitim müfredatının güncellenmesi, yaşam boyu öğrenme altyapısının güçlendirilmesi ve beceri pasaportları gibi yenilikçi modeller bu dönüşümün omurgasını oluşturmaktadır.

ii. Teknolojik Yetkinliğin ve Egemenliğin İnşası: Ulusal YZ Ar-Ge ve İnovasyon Programı

Türkiye'nin teknoloji tüketen bir pazardan, teknoloji geliştiren ve ihraç eden bir inovasyon merkezine dönüşmesi, stratejik özerklik açısından vazgeçilmezdir. Bu sütun kapsamında önerilen Ar-Ge ve inovasyon politikaları, yerli yapay zekâ algoritmalarının, veri işleme altyapılarının ve yüksek başarılı bilişim platformlarının geliştirilmesini hedeflemektedir. Kamu-özel sektör iş birlikleri, üniversite-sanayi konsorsiyumları ve uluslararası Ar-Ge

ağlarına katılım gibi mekanizmalarla bu kapasitenin kurumsallaştırılması öngörülmektedir. Ayrıca, büyük ölçekli stratejik projelere tahsis edilecek özel fonlama yapılarıyla yerli yapay zekâ girişimlerinin küresel ölçekte rekabet edebilirliği artırılacaktır.

iii. Güven Ortamının Tesisi Edilmesi: Ulusal YZ Yasal Çerçevesi ve Düzenleyici Kurul

Teknolojik dönüşümün toplumsal meşruiyetini sağlayan temel unsur, güven ortamıdır. Yapay zekâ uygulamalarının etik, şeffaf ve hesap verebilir bir çerçevede geliştirilebilmesi, yatırımcılardan bireylere kadar tüm paydaşlar açısından öngörülebirlilik ve koruma sağlar. Bu sütun, insan haklarını merkeze alan bir “Türkiye YZ Çerçeve Yasası”nın hazırlanmasını ve bu yasal çerçevenin uygulanmasını denetleyecek, idari ve mali özerkliğe sahip bir “YZ Düzenleme ve Denetleme Kurumu”nun ihdas edilmesini içermektedir. Bu yapı, veri mahremiyetinden algoritmik denetlemeye kadar geniş bir yelpazede denetim ve rehberlik sağlayacak, toplumsal güveni ve yatırım iklimini pekiştirecektir.

Bu üç temel sütun, teknik, normatif, ekonomik ve kurumsal boyutlarıyla yapay zekâ çağında ulusal kapasitenin yeniden inşasını hedeflemektedir. Bu rapor, pasif bir adaptasyonu öngörmemektedir; geleceği aktif olarak şekillendirme iradesinin ifadesidir. Vakitlice atılacak stratejik adımlar, Türkiye'yi teknolojiye uyum sağlayan, teknoloji üreten, ihraç eden, yön veren ve küresel normların inşasında söz sahibi olan bir aktör konumuna taşıyacaktır. Gecikme ise yalnızca fırsat maliyeti değil, jeopolitik ve sosyoekonomik alanlarda stratejik pozisyon kaybı anlamına gelecektir. Vizyoner ve bütüncül bir yaklaşımla bu adımlar atıldığı takdirde, Türkiye 2030 itibarıyla ilk 10 küresel teknoloji ekonomisi arasında yer alabilecek yapısal temellere kavuşacaktır.

■ ■ Temel Analiz

Bulguları ve Stratejik Eylem Alanları

YZ'nin Türkiye ekonomisi ve iş gücü piyasaları üzerindeki etkilerine ilişkin yapılan analizler, aşağıda on başlık altında özetlenen kritik bulguları ve bu bulgulara dayalı olarak geliştirilen stratejik eylem alanlarını ortaya koymaktadır. Her bir bulgu, müdahale edilmesi gereken spesifik bir alanı tanımlamakta ve buna yönelik politika önerilerini içermektedir.

i. İş Gücü Piyasasında İkili Etki ve Yönetim İhtiyacı

Bulgu: YZ, otomasyon yoluyla özellikle rutin görevleri barındıran mesleklerde bir iş gücü kaybı riski taşıırken aynı zamanda verimlilik artışı, inovasyon ve yeni iş kolları aracılığıyla önemli bir istihdam yaratma potansiyeli sunmaktadır. Bu dönüşümün net istihdam üzerindeki etkisi, uygulanacak proaktif politikalarla şekillendirilebilir niteliktedir.

Stratejik Eylem Alanı: Teknolojik dönüşümden doğrudan etkilenmesi beklenen meslek gruplarını hedef alan bir "Ulusal Yeniden Vasıflandırma Programı" tasarlanmalı, sürecin sosyal maliyetlerini yönetmek üzere bir "Adil Dönüşüm Fonu" oluşturulmalı ve YZ odaklı yeni sektörlerde istihdam artışını hedefleyen teşvik mekanizmaları devreye alınmalıdır.

ii. Teknolojik Gelişimin Hızından Doğan Belirsizlik

Bulgu: YZ teknolojilerinin gelişim hızı ve yayılımının boyutu, öngörülebilir bulunmayı zorlaştırmakta ve bu durum, statik planlama yerine dinamik ve uyarlanabilir stratejilerin benimsenmesini zorunlu kılmaktadır.

Stratejik Eylem Alanı: Politika geliştirme süreçlerini gerçek zamanlı veri ve analizlerle desteklemek amacıyla iş gücü piyasası dinamiklerini ve teknolojik gelişmeleri sürekli izleyecek bir "YZ Gözlemevi" kurulmalı; bu yapı, Ulusal YZ Stratejisi'nin periyodik olarak güncellenmesinde aktif rol oynamalıdır.

iii. Dönüşümün Görev Odaklı Doğası

Bulgu: YZ, meslekleri bütünüyle ortadan kaldırmaktan ziyade, mesleklerin içerisindeki görevleri dönüştürmektedir. Bu durum, insan yetkinliklerinin teknoloji ile bütünleşerek katma değer yaratacağı (augmentasyon) yeni çalışma modellerini ön plana çıkarmaktadır.

Stratejik Eylem Alanı: Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) koordinasyonunda, ulusal meslek standartları ve yeterlilikleri, YZ'nin görevler üzerindeki dönüştürücü etkisi dikkate alınarak hızla güncellenmeli; eğitim ve öğretim müfredatları bu yeni görev tanımları ile uyumlu hâle getirilmelidir.

iv. Etkinin Sektör ve Meslek Bazında Aşamalı Gerçekleşmesi

Bulgu: YZ uygulamalarının etkisi, kısa vadede dil ve veri işlemeye dayalı beyaz yaka meslek gruplarında yoğunlaşacak; orta ve uzun vadede ise gelişmiş robotik ve otomasyon sistemlerinin yaygınlaşmasıyla mavi yaka pozisyonlarda daha belirgin hâle gelecektir.

Stratejik Eylem Alanı: Yakın vadede beyaz yakalı profesyonellere yönelik "YZ Okuryazarlığı ve Verimlilik Araçları Yetkinlik Programları" başlatılmalı; mavi yakalı iş gücü için ise geleceğin üretim ortamlarına hazırlık

amacıyla Uygulamalı Teknoloji ve Eğitim Merkezleri aracılığıyla “gri yaka” (teknolojiye hakim teknisyen) rollerine yönelik planlama şimdiden yapılmalıdır.

v. İş Gücü Piyasasında Kutuplaşma ve Gelir Eşitsizliği Riski

Bulgu: Rutin ve orta düzeyde beceri gerektiren işlerin otomasyonu, iş gücü piyasasında düşük ve yüksek becerili işler lehine bir kutuplaşmaya yol açarak orta beceri tabakasını baskı altına alabilir ve gelir eşitsizliğini artırabilir.

Stratejik Eylem Alanı: Yaşam boyu öğrenmeyi desteklemek amacıyla devlet ve işveren katkılı “Bireysel Öğrenme Hesapları (BÖH)” gibi esnek finansman modelleri geliştirilmeli; teknoloji ile insan becerilerini birleştiren yeni “gri yaka” rolleri için mesleki eğitim ve istihdam programları oluşturulmalıdır.

vi. Kadınlar ve Gençler Üzerindeki Çift Yönlü Etki

Bulgu: Bu demografik grupların yoğun olarak çalıştığı ofis-destek ve hizmet sektörlerindeki rutin görevlerin otomasyona maruziyet riski daha yüksek olmakla birlikte, dijitalleşme ve esnek çalışma modelleri, bu grupların iş gücüne katılımı için yeni fırsatlar da sunmaktadır.

Stratejik Eylem Alanı: Fırsat eşitliğini sağlamak amacıyla kadınlara ve gençlere yönelik özel YZ ve STEM eğitim bursları, kariyer mentörlük programları ve dijital girişimcilik destek paketleri oluşturulmalıdır.

vii. Bölgesel Gelişmişlik Farklarının Derinleşme Potansiyeli

Bulgu: YZ yatırımlarının metropollerde ve büyük şirketlerde yoğunlaşması, Anadolu’daki KOBİ’lerin ve yerel

ekonomilerin dönüşümün gerisinde kalma riskini beraberinde getirmektedir.

Stratejik Eylem Alanı: Kalkınma ajansları koordinasyonunda bölgesel inovasyon ekosistemlerini güçlendirecek “Anadolu YZ Vadileri” kurulmalı, KOBİ’lerin YZ adaptasyonunu hızlandıracak özel teşvik programları tasarlanmalı ve YZ destekli tarım gibi projelerle teknolojinin ülke geneline yayılımı sağlanmalıdır.

viii. Mevcut Sosyal Koruma Sistemlerinin Yetersiz Kalması Riski

Bulgu: Teknolojik dönüşümün hızlandığı iş gücü piyasası hareketliliği ve kariyer geçişleri, geleneksel sosyal koruma sistemlerinin (örneğin işsizlik sigortası) bu yeni duruma yanıt vermede yetersiz kalmasına neden olabilir.

Stratejik Eylem Alanı: İşsizlik sigortası sistemi, pasif bir ödenek sağlamaktan ziyade yeniden vasıflandırmayı ve işe dönüşü teşvik eden aktif bir “Kariyer Dönüşüm Desteği” modeline evrilmeli; esnek ve serbest çalışanlar için “Taşınabilir Sosyal Güvenlik Hakları” sisteminin altyapısı oluşturulmalıdır.

ix. Ulusal YZ Ekosistemine Yönelik Stratejik Yatırım Zorunluluğu

Bulgu: Türkiye’nin teknoloji pazarından teknoloji üreticisine dönüşmesi, küresel rekabet gücü ve stratejik bağımsızlık açısından kritik öneme sahiptir. Bu hedef, büyük ölçekli ve odaklanmış Ar-Ge ve inovasyon yatırımlarını gerektirmektedir.

Stratejik Eylem Alanı: Kamu-özel sektör iş birliğine dayalı, stratejik hedeflere yönelik büyük ölçekli ve sürdürülebilir bir “Ulusal YZ Ar-Ge

ve İnovasyon Fonu” kurulmalı; ulusal yüksek başarımlı hesaplama altyapısı modernize edilerek küresel ölçekte rekabetçi hâle getirilmelidir.

x. Yasal, Etik ve Toplumsal Boyutların Yönetişi

Bulgu: YZ’nin yaygınlaşması, veri mahremiyeti, algoritmik ayrımcılık, şeffaflık ve hesap verebilirlik gibi önemli etik ve hukuki sorunları beraberinde getirmektedir. Bu sorunların etkin yönetimi, teknolojiye yönelik toplumsal güvenin tesisi için elzemdir.

Stratejik Eylem Alanı: AB YZ Yasası gibi uluslararası standartlarla uyumlu, insan haklarını ve temel özgürlükleri merkeze alan bir “Türkiye YZ Çerçeve Yasası” hazırlanmalı; bu yasanın uygulanmasını denetlemek üzere idari ve mali özerkliğe sahip bir “YZ Düzenleme ve Denetleme Kurumu” oluşturulmalıdır.

■ ■ Stratejik Çıkarımlar ve Politika Önceliği:

Bu tespitler ışığında, Türkiye’nin YZ devrimini pasif bir izleyici olarak değil, bilinçli, proaktif ve stratejik adımlarla şekillendiren aktif bir aktör olarak karşılaması gerektiği açıktır. YZ’nin iş gücü piyasaları üzerindeki etkisi deterministik olmayacaktır; atılacak adımlar ve izlenecek politikalar, bu dönüşümün yönünü ve sonuçlarını belirleyecektir. Bu bağlamda, aşağıdaki politika alanları hayati önem taşımaktadır:

a. İnsan Kaynağına Stratejik

Yatırım: Eğitim müfredatlarının YZ çağına uygun hâle getirilmesi, yaşam boyu öğrenme ve kitlesel yeniden vasıflandırma programlarının hayata geçirilmesi, YZ uzmanı yetiştirme kapasitesinin artırılması ve beyin göçünün tersine çevrilmesi, YZ devriminin temelini oluşturacaktır.

b. YZ Odaklı İnovasyon ve

Teknolojik Egemenlik: Yerli YZ çözümlerinin geliştirilmesi, KOBİ’lerin dijital dönüşümünün teşvik edilmesi ve YZ girişimcilik ekosisteminin güçlendirilmesi, Türkiye’nin küresel rekabette öne çıkmasını ve teknolojik bağımsızlığını pekiştirmesini sağlayacaktır.

c. Adil ve Kapsayıcı Bir

Dönüşümün Güvence Altına

Alınması: Çalışanların haklarını koruyan, teknolojik değişimden olumsuz etkilenen kesimleri destekleyen esnek sosyal güvenlik sistemlerinin geliştirilmesi ve gelir eşitsizliğini azaltıcı mali politikaların uygulanması, toplumsal refahın ve uyumun korunması için kritik öneme sahiptir.

d. Sorumlu ve İnsan Odaklı YZ

Yönetişi: YZ’nin etik, şeffaf, hesap verebilir ve insan haklarına saygılı kullanımını güvence altına alacak yasal ve kurumsal çerçevelerin oluşturulması, teknolojiye olan güveni artıracak ve YZ’nin toplumsal kabulünü kolaylaştıracaktır.

Türkiye, genç ve dinamik nüfus yapısı, stratejik jeopolitik konumu ve dijital teknolojilere hızla adapte olabilen toplumsal dokusuyla yapay zekâ çağında küresel düzeyde yön verici bir aktör olma potansiyeline sahiptir. Ancak bu potansiyel, kendiliğinden gerçekleşmeyecek; uzun vadeli düşüncüyü, kurumsal koordinasyonu ve siyasi kararlılığı gerektiren sistematik bir stratejiyle hayata geçirilecektir.

Yapay zekâ, ekonomik üretkenliğin artırılmasından kamusal hizmetlerin yeniden tasarımına, iş gücü piyasalarının yeniden yapılandırılmasından toplumsal eşitsizliklerin derinleşme riskine kadar çok katmanlı sonuçlar doğurma kapasitesine sahiptir. Bu dönüşüm, yalnızca teknoloji altyapısının geliştirilmesiyle sınırlı bir mesele olarak görülmemeli; eğitim sisteminin reformu, sosyal koruma ağlarının yeniden inşası, etik ve hukuki altyapının

güçlendirilmesi ve kamu politikalarının dönüşümüyle birlikte ele alınmalıdır.

Türkiye'nin bu süreci "adaptasyon" başlığı altında ele almaktan ziyade norm koyucu, inovasyon üreten ve insan-merkezli dijital kalkınma modeli inşa eden bir ülke olarak yönetmesi, küresel rekabet gücünü belirleyecek başlıca faktörlerden biri olacaktır. YZ çağında refah yaratma kapasitesi, salt teknolojiye erişimle değil, bu teknolojiyi yerleştirme, demokratikleştirme ve toplumsal faydaya dönüştürme kabiliyetiyle ölçülecektir.

Bu bağlamda, YZ'nin sunduğu stratejik fırsatların azami ölçüde değerlendirilmesi ve aynı zamanda bu dönüşümün yaratabileceği sosyoekonomik kırılmalıkların asgariye indirilmesi, ancak çok paydaşlı, kapsayıcı ve dinamik bir yönetim modeliyle mümkün olacaktır. Kamu, özel sektör, akademi ve sivil toplumun eş güdüm içinde hareket etmesi politika üretimi ile birlikte uygulama kapasitesini ve toplumsal meşruiyeti de pekiştirecektir.

Sonuç olarak, yapay zekâ çağında Türkiye'nin konumu, bugünden atılacak stratejik, bütüncül ve vizyoner adımlarla şekillenecektir. Bu dönüşüm, teknik bir modernizasyon hamlesi olmanın ötesinde, toplumsal yapının, üretim ilişkilerinin ve kamu-sivil etkileşiminin yeniden kurgulandığı derin bir yeniden yapılanma sürecidir. Türkiye bu süreci sadece izlemekle yetinmemeli; yöneten, yönlendiren ve küresel düzlemde örnek oluşturan bir dönüşüm liderine evrilmelidir.

İÇİNDEKİLER

Yönetici Özeti.....	5
Tablo Listesi.....	16
Grafik Listesi	16
Şekil Listesi	16
Kısaltma Listesi	17
Giriş.....	19
1. Yapay Zekâ Devriminin Dinamikleri ve Teorik Çerçevesi	23
1.1. Yapay Zekânın Tanımı, Kapsamı ve Evrimi	25
1.2. Yapay Zekâ Devrimi: Önceki Teknolojik Devrimlerden Farklılıklar ve Benzerlikler ..	27
1.3. Türkiye'nin Teknolojik Geçiş Deneyimleri ve YZ için Dersler.....	28
1.4. İş Gücü Piyasalarına Etki Mekanizmaları: Otomasyon, Augmentasyon ve Yeni Görev Yaratımı (Görev Temelli Yaklaşım)	29
1.5. Temel Teorik Perspektifler: Rutin ve Beceri Odaklı Değişim	31
1.6. Belirsizlik Altında Karar Alma ve Yapay Zekânın Geleceğine Dair Senaryoların Önemi	33
2. YZ'nin Türkiye İş Gücü Piyasasına Etkileri: Görev, Meslek ve Sektör Bazlı Analizler	35
2.1. Otomasyon ve Augmentasyon Potansiyeli: Türkiye için Görev Bazlı Projeksiyonlar.....	37
2.2. Sektörel Farklılaşma: Yapay Zekâdan En Çok ve En Az Etkilenecek Sektörler	40
2.3. Meslek Grupları Üzerindeki Etkiler: Beyaz Yaka ve Mavi Yaka Ayrımı.....	45
2.4. Demografik Gruplar Üzerindeki Farklılaşmış Etkiler.....	48
2.5. Yükselen Yeni Meslekler ve Geleceğin İş Alanları: Türkiye için Potansiyel.....	51
2.6. Net İstihdam Etkisi: Türkiye için Senaryo Bazlı Projeksiyonlara Giriş.....	54
3. Beceri Dönüşümü ve Eğitim Stratejileri: Yapay Zekâ Çağına Hazır Bir İş Gücü.....	55
3.1. Değişen Beceri Talepleri: Yapay Zekâ Çağının Temel Yetkinlikleri.....	57
3.2. Türkiye'nin Mevcut Beceri Profili ve Yapay Zekâ Adaptasyon Kapasitesi	60
3.3. Eğitim Sisteminin Yeniden Yapılandırılması: K-12, Mesleki Eğitim ve Yükseköğretim	62
3.4. Yaşam Boyu Öğrenme ve Kitlesele Yeniden Vasıflandırma Stratejileri	64
3.5. Eğitim Kalitesi, Ölçme-Değerlendirme ve Akreditasyon: Güvenilir Bir Beceri Ekosistemi İnşa Etmek	67

4. Ekonomik Etkiler: Üretkenlik, Büyüme ve Eşitsizlik Dinamikleri.....	69
4.1. Yapay Zekânın Üretkenlik Artışına ve Ekonomik Büyümeye Potansiyel Katkısı	71
4.2. Gelir Dağılımı ve Kutuplaşma: Yapay Zekânın Eşitsizlik Dinamikleri Üzerindeki Etkisi	74
4.3. Bölgesel Eşitsizlikler: Yapay Zekânın Coğrafi Etki Farklılıkları	78
4.4. Yapay Zekânın Olağanüstü Verimlilik Potansiyeli ve İnsanın Ekonomik Rolünün Geleceği Üzerine Stratejik Tartışmalar	80
5. İşletmelerin Dönüşümü ve Rekabet Gücü: Yapay Zekâ Çağında Stratejik Adaptasyon.....	83
5.1. Büyük İşletmelerde Yapay Zekâ Adaptasyonu ve Stratejik Uygulamalar	85
5.2. KOBİ'ler için Yapay Zekâ: Fırsatlar, Engeller ve Destek Mekanizmaları	88
5.3. İşletmelerde Organizasyonel ve Kültürel Dönüşüm İhtiyacı: Yapay Zekâ Çağına Uyumlu Kurumlar Yaratmak	91
5.4. Yapay Zekâ Çağında Rekabet Stratejileri: Yeni Avantaj Kaynakları	93
6. Yapay Zekânın Toplumsal Etkileri, Etik Boyutları ve Yönetişim İhtiyacı	97
6.1. Çalışan Refahı ve İş Yaşamının Kalitesi Üzerindeki Etkiler	99
6.2. Algoritmik Ön Yargılar, Adalet ve Eşitlik Sorunları: Yapay Zekânın Karanlık Yüzüyle Yüzleşmek	102
6.3. Veri Mahremiyeti, Gözetim ve Bireysel Özgürlükler: Yapay Zekâ Çağında Dijital Haklar	105
6.4. Toplumsal Sözleşmenin Geleceği: Devlet, Birey ve Teknoloji Şirketleri Arasındaki İlişkiler	108
6.5. Türkiye için Etik İlkeler, Yasal Düzenlemeler ve Yönetişim Modeli Önerileri: Sorumlu ve Güvenilir Bir Yapay Zekâ Ekosistemine Doğru	110
7. Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi ve Teknolojik Egemenlik	115
7.1. Türkiye'nin Mevcut Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021-2025): Değerlendirme ve Gelecek Perspektifi	117
7.2. Teknolojik Egemenlik: Neden Kritik ve Nasıl Başarılır?	121
7.3. Stratejik Sektörlerde Yerli ve Millî Yapay Zekâ Çözümlerinin Geliştirilmesi ve Yaygınlaştırılması	125
7.4. Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge), İnovasyon Ekosistemi ve Altyapı Yatırımlarının Ölçeklendirilmesi: Sürdürülebilir Bir Yapay Zekâ Geleceği için Temeller	128
7.5. Uluslararası İş Birlikleri, Küresel Standart Belirleme Süreçlerinde Aktif Rol ve Dijital Diplomasi: Türkiye'nin Küresel Yapay Zekâ Ekosistemindeki Yeri	131

8. Politika Paneli: Yapay Zekâya Hazır Bir Türkiye için Kapsamlı Öneriler.....	135
Tespit 1. Dönüşüm Sürecinde Net İstihdam Artışı Sağlanabilir	138
Tespit 2. Belirsizlik Yönetimi ve Esnek Planlama Esastır	142
Tespit 3. Görev Temelli Dönüşüm Anlayışı Benimsenmelidir	144
Tespit 4. Beyaz Yaka İlk, Mavi Yaka Sonra Etkilenecektir (Aşamalı Etki)	150
Tespit 5. Orta Beceri Tabakası Baskı Altındadır (Kutuplaşma Riski)	154
Tespit 6. Kadınlar ve Gençler için Çift Yönlü Etki (Fırsat ve Risk).....	158
Tespit 7. Bölgesel Kalkınma Farkları Derinleşebilir (Anadolu'nun Dönüşümü).....	161
Tespit 8. Sosyal Koruma Sistemleri YZ Çağına Uyarlanmalıdır	165
Tespit 9. Ulusal YZ Ekosistemine Stratejik ve Ölçekli Yatırım Zorunludur	171
Tespit 10. YZ'nin Toplumsal Etkileri ve Etik Boyutu Göz Ardı Edilemez (İnsan Odaklı Yaklaşım)	177
9. Politika Uygulaması için Pilot Projeler ve Hızlı Kazanımlar (2025-2026)	183
9.1. Pilot Proje 1: Geleceğin Yetkinlikleri - Bursa Otomotiv Sektörü Vasıflandırma Programı	185
9.2. Pilot Proje 2: Akıllı Tarım ve Mobilya 4.0 - Konya ve Kayseri İnovasyon Merkezleri...	185
9.3. Pilot Proje 3: Güvenli YZ Alanı - Fintech ve Sağlık Teknolojileri Düzenleyici Sanal Alanı (<i>Regulatory Sandbox</i>).....	186
10. Sonuç ve Stratejik Yol Haritası: Yapay Zekâ Çağında Güçlü ve Kapsayıcı Bir Türkiye.....	187
10.1. Temel Bulgular ve Stratejik Çıkarımların Özeti	189
10.2. Eylemsizliğin Stratejik Maliyeti: Göz Ardı Edilemeyecek Risk Senaryosu	190
10.3. Kritik Başarı Faktörleri	191
10.4. Stratejik Yol Haritası: 2025-2030 ve Ötesi için Öncelikli Eylem Alanları	191
10.5. Nihai Çağrı.....	193
Kaynakça	195
Yazarlar Hakkında	203

■ ■ Tablo Listesi

Tablo 1. Teknolojik Devrimlerin Karşılaştırmalı Analizi ve Türkiye için Çıkarımlar	29
Tablo 2. YZ'nin İş Gücü Piyasalarına Etki Mekanizmaları Özet Tablosu	31
Tablo 3. Türkiye'de Rutin ve Beceri Odaklı Değişimin Etkileşimi (2014-2024 Öncü Veriler)	33
Tablo 4. Yapay Zekâ ve Dijital Dönüşümde Politika ve Yatırım Senaryoları Matrisi.....	34
Tablo 5. Yapay Zekâ Tabanlı Otomasyon Potansiyeli Sınıflandırması.....	38
Tablo 6. Türkiye İş Gücü için Görev Bazlı Otomasyon Potansiyeli Dağılımı..	38
Tablo 7. Rutin Görevlerde Otomasyon Potansiyeli ve Sektörel Yaygınlık Analizi.....	39
Tablo 8. Bölgesel Ekonomik Etki Tahminleri (2030'a kadar)	123

■ ■ Grafik Listesi

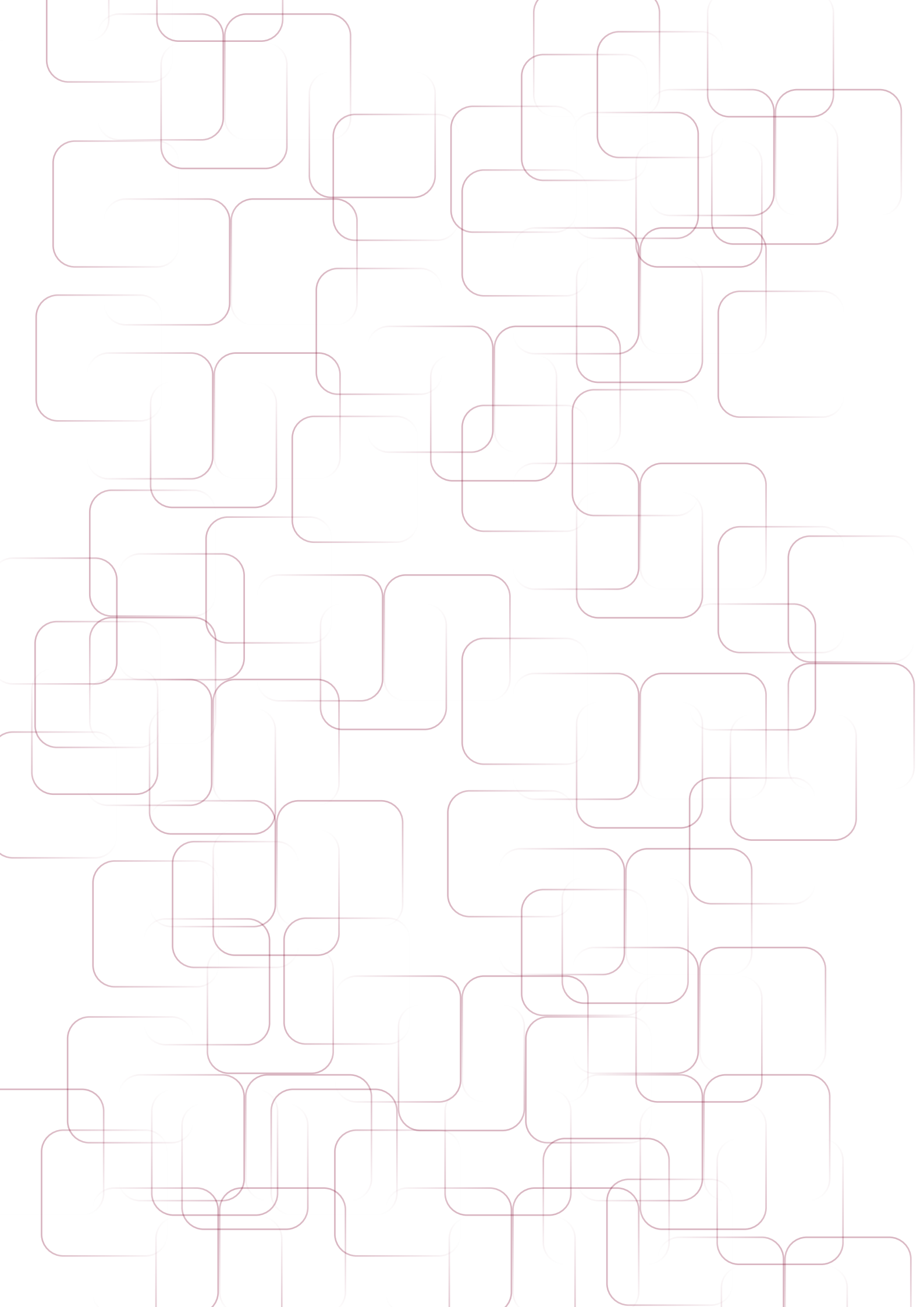
Grafik 1. Sektörel Farklılaşma	41
Grafik 2. Bölgesel Farklılıklar	51
Grafik 3. Yapay Zekâ Kaynaklı İş Gücü Dönüşümü: Etki Alanları ve Sonuçları.....	54
Grafik 4. Beceri Talep Değişimleri.....	59
Grafik 5. Potansiyel GSYİH Büyümesi	73
Grafik 6. İş Gücü Piyasasında Kutuplaşma.....	76
Grafik 7. Emek-Sermaye Dengesi.....	77
Grafik 8. YZ'nin Fiziksel ve Zihinsel Sağlık Üzerindeki Etkileri	101
Grafik 9. 2025 Sonrası Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi için Öncelikli Politika Alanları ve Performans Göstergeleri	120
Grafik 10. Küresel Güçlerin Yapay Zekâ Stratejik Odakları	122
Grafik 11. YZ Ekosisteminin Kurumsal Güç Kaynakları	129

■ ■ Şekil Listesi

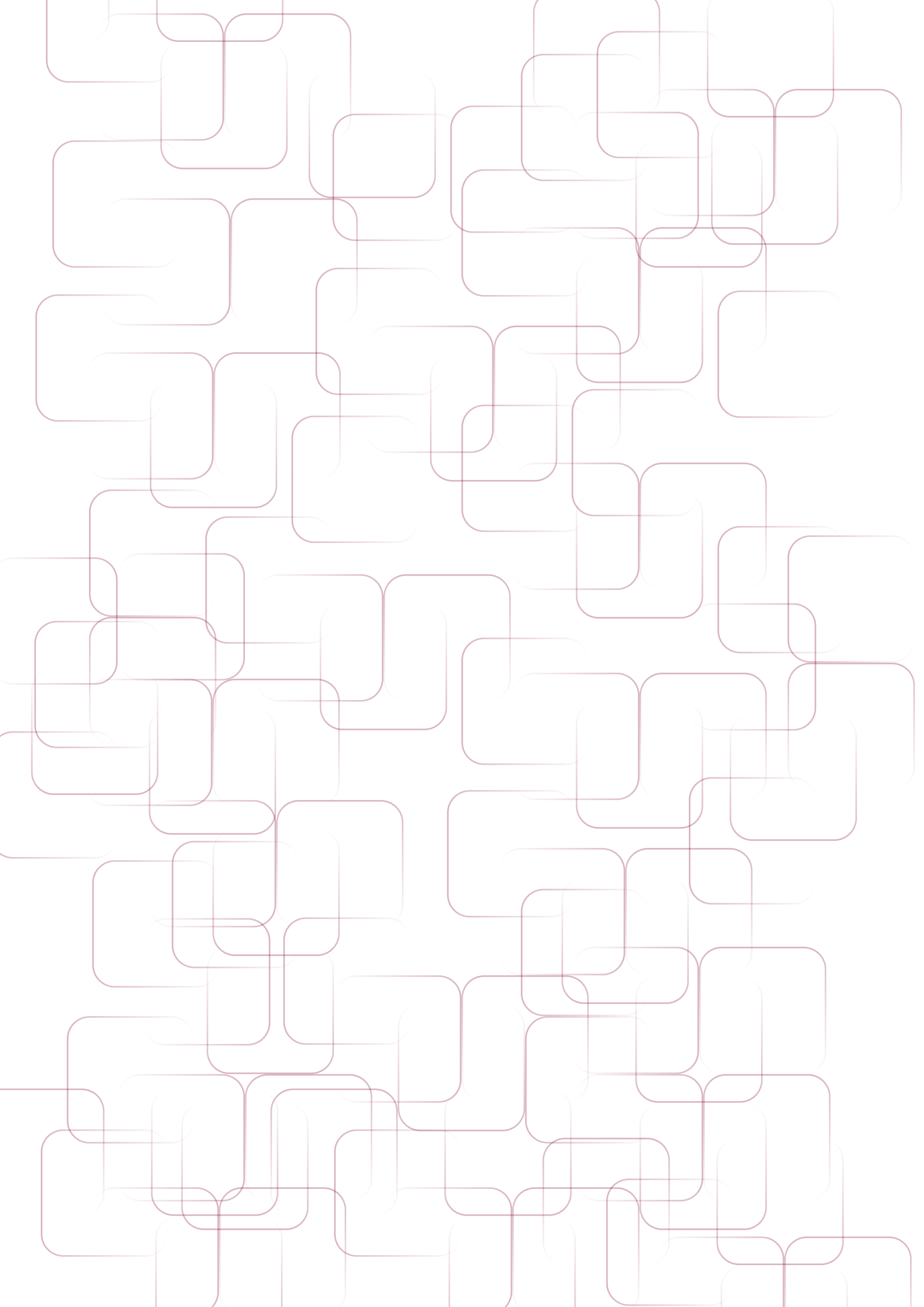
Şekil 1. Yapay Zekâ Alanında Öne Çıkan Ülkeler ve Stratejik Yaklaşımları.....	124
--	------------

■ ■ Kısaltma Listesi

AGI	<i>Artificial general intelligence</i> (Genel yapay zekâ)
ANI	<i>Artificial narrow intelligence</i> (Dar yapay zekâ)
API	<i>Application programming interface</i> (Uygulama programlama arayüzü)
ASI	<i>Artificial superintelligence</i> (Süper yapay zekâ)
DL	<i>Deep learning</i> (Derin öğrenme)
ETG	Evrensel temel gelir
GenAI	<i>Generative artificial intelligence</i> (Üretken yapay zekâ)
GPT	<i>General purpose technology</i> (Genel amaçlı teknoloji)
GPU	<i>Graphics processing unit</i> (Grafik işlem birimleri)
GSYİH	Gayrisafi yurt içi hasıla
ILA	<i>Individual Learning Accounts</i> (Bireysel Öğrenme Hesapları)
KPI	<i>Key performance indicator</i> (Başarı göstergeleri)
LLM	<i>Large language model</i> (Büyük dil modelleri)
ML	<i>Machine learning</i> (Makine öğrenmesi)
MTAL	Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
MYO	Meslek Yüksekokulu
MYK	Mesleki Yeterlilik Kurumu
NLP	<i>Natural language processing</i> (Doğal dil işleme)
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı)
OSB	Organize sanayi bölgeleri
RBTC	<i>Routine-biased technological change</i> (Rutin odaklı teknolojik değişim)
SBTC	<i>Skill-biased technological change</i> (Beceri odaklı teknolojik değişim)
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TVET	<i>Technical and vocational education and training</i> (Mesleki ve Teknik Eğitim)
XAI	<i>Explainable AI</i> (Açıklanabilir yapay zekâ)
YÖKAK	Yükseköğretim Kalite Kurulu
YZ	Yapay zekâ



GİRİŞ



GİRİŞ

Yapay zekâ (YZ), özellikle üretken modellerin (*generative AI*, GenAI) ivme kazandırdığı yeni nesil dijital dönüşüm süreciyle birlikte, tek başına bir teknoloji alanını değil, üretim modellerini, rekabet üstünlüğünü ve toplumsal refah rejimlerini dönüştüren çok boyutlu bir paradigma kaymasına işaret etmektedir. Bu dönüşüm, tarihsel anlamda Sanayi Devrimi ve elektrifikasyon kadar köklü, etkileri bakımından ise daha yaygın ve hızla nüfuz eden bir karakter taşımaktadır. Daha önce dar görev otomasyonu sınırlı görülen yapay zekâ, bugün metin, görsel, yazılım ve karar destek sistemleri üretiminde gerçek zamanlı ve çok alanlı çözümler sunan genel amaçlı bir teknoloji (*general purpose technology*) hâline evrilmiştir.

Bu köklü teknolojik dönüşüm, ekonomik verimliliği artırmakla kalmamakta; aynı zamanda emek piyasalarının işleyiş biçimini, meslek yapılarını, beceri taleplerini ve gelir dağılımını da radikal bir biçimde yeniden tanımlamaktadır. Özellikle iş gücü piyasası, bu dönüşümün kısa vadeli etkilerini en hızlı ve doğrudan şekilde hisseden iktisadi alanların başında gelmektedir. Otomasyonun artışı, bilişsel görevleri destekleyen YZ tabanlı yazılımların yaygınlaşması ve tamamen yeni meslek kümelerinin ortaya çıkması, iş tanımlarını ve sektörel istihdam dağılımını hızla yeniden şekillendirmektedir. Kısa vadede beyaz yaka mesleklerde, orta ve uzun vadede ise mavi yaka işlerde (üretim, lojistik, tarım vb.) robotik otomasyonun yaygınlaşmasıyla istihdam dinamiklerinin ciddi bir dönüşüme uğrayacağı öngörülmektedir.

Türkiye, genç ve dijital adaptasyonu yüksek nüfusu, sanayi üretimiyle entegre olmuş bölgesel ekonomi ağları ve gelişmekte olan dijital altyapısı ile bu küresel rekabet ortamında avantajlı bir başlangıç noktasına sahiptir. 2021-2025 Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi,

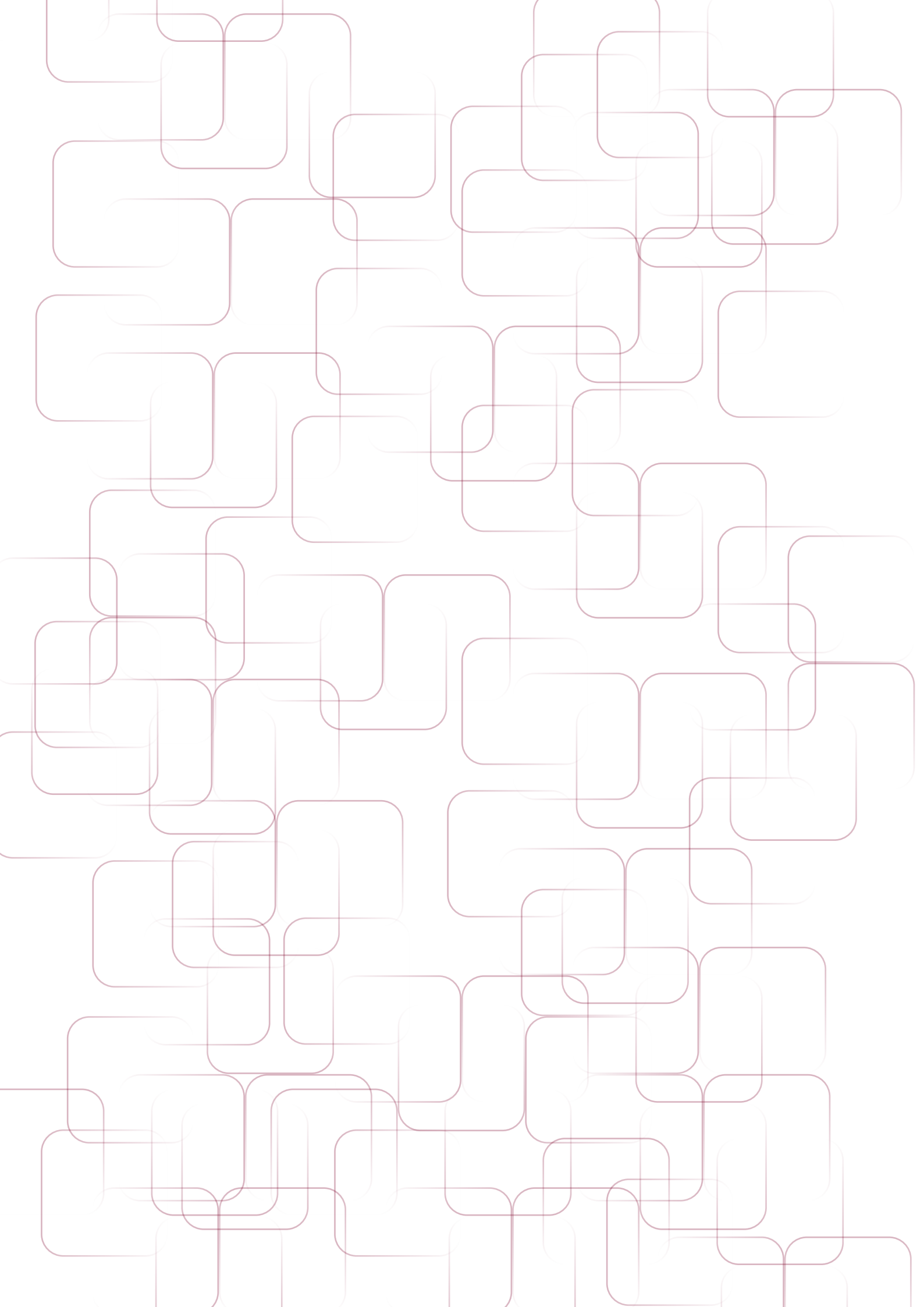
Türkiye'nin bu alandaki ilk kapsamlı politika çerçevesini sunmuş; kamu bulut platformu, veri yönetimi, yerli Ar-Ge teşvikleri ve insan kaynağı geliştirme gibi öncelikli alanlarda anlamlı bir vizyon ortaya koymuştur. Ancak özellikle üretken YZ teknolojilerinde yaşanan son gelişmeler, bu stratejinin 2025 sonrası dönemi kapsayacak şekilde dinamik, ölçülebilir ve kurumsal entegrasyon kabiliyeti yüksek bir yapıyla güncellenmesini zorunlu kılmaktadır. Marmara-Ankara sanayi koridoru ile Anadolu'daki KOBİ tabanlı üretim ağları arasında derinleşebilecek teknoloji uyum farklarının yönetilmesi, bölgesel kalkınma ve eşitlik hedefleri açısından da kritik öneme sahiptir.

YZ, istihdam açısından ikili bir etki üretmektedir: Bir yandan bazı iş türleri doğrudan otomasyonla ortadan kalkarken, diğer yandan tamamen yeni meslek alanları ortaya çıkmakta ve mevcut işlerin içeriği dönüşmektedir. Veri bilimcileri, makine öğrenmesi mühendisleri, yapay zekâ etiği uzmanları, siber güvenlik analistleri ve yaratıcı endüstri profesyonelleri gibi mesleklerde talep hızla artmaktadır. Bu meslekler sadece teknolojiye değil, eleştirel düşünme, etik muhakeme, problem çözme ve sosyal etkileşim gibi yüksek düzeyli bilişsel becerilere de dayalıdır. Bunun yanı sıra YZ'nin tıptan eğitime, finanstan kamu hizmetlerine kadar birçok sektörde destekleyici ve tamamlayıcı roller üstlenmesi, meslek içi dönüşüm ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Bu çerçevede, eğitim sistemlerinin ve mesleki gelişim mekanizmalarının teknik bilgi aktarımı ile birlikte, sürekli öğrenme, dijital okuryazarlık, yaratıcılık ve duygusal zekâ gibi çok boyutlu yetkinliklerin geliştirilmesine yönelmesi kritik bir zorunluluk hâline gelmiştir. Türkiye'nin dijital çağa uyum kapasitesi, bu beceri dönüşümünün ölçeği ve erişilebilirliği ile doğrudan ilişkili olacaktır.

Ancak bu teknolojik sıçramanın yalnızca verimlilik artışları ile tanımlanması eksik olur. YZ'nin potansiyel getirileriyle birlikte ciddi toplumsal riskler de gündeme gelmektedir. Özellikle gelir dağılımındaki bozulma, mesleki kutuplaşma, bölgesel eşitsizlikler ve eğitim fırsatlarına erişim farklılıkları, dönüşümün maliyetini asimetrik biçimde paylaştırma riski taşımaktadır. Düşük vasıflı çalışanlar, dijital okuryazarlık düzeyi düşük bireyler ve kalkınmakta olan bölgeler, bu değişimden en olumsuz etkilenebilecek gruplar arasında yer almaktadır. Bu nedenle, teknolojik dönüşümün hem ekonomik hem de toplumsal adalet, sosyal koruma ve sürdürülebilirlik ilkeleriyle uyumlu biçimde yönlendirilmesi gerekmektedir. Evrensel temel gelir (ETG), esnek sosyal güvenlik yapıları, yaşam boyu öğrenmeyi destekleyen finansman modelleri, YZ girişimciliğine özel teşvik paketleri ve bölgesel dönüşüm destekleri gibi politika araçları bu noktada önem kazanmaktadır. Aynı zamanda, KOBİ'lerin YZ'ye entegrasyonu, istihdam yaratma potansiyelinin korunması ve üretim tabanının genişlemesi açısından stratejik bir öncelik olarak değerlendirilmelidir.

Bu rapor, Türkiye'nin yapay zekâ temelli dönüşüm sürecini 2030 ve 2040 ufukları üzerinden analiz ederek meslek, görev ve sektör düzeyinde beklenen değişimlerin yanı sıra bölgesel farklılaşmalar, demografik etkiler, sosyal politika ihtiyacı ve Ar-Ge yatırımlarının yönlendirilmesi gibi başlıkları ayrıntılı biçimde ele almaktadır. Nihai hedef, Türkiye'nin yapay zekâ çağında sadece teknolojik uyumu başaran değil, aynı zamanda insan-merkezli, üretken ve rekabetçi bir dijital ekonomi modeli geliştiren öncü ülkelerden biri olmasına katkı sağlamaktır. Bu bağlamda, fırsatların etkin şekilde değerlendirilmesi ve risklerin proaktif biçimde yönetilmesi, veriye dayalı, esnek ve çok paydaşlı bir yönetim modeli ile mümkün olabilecektir.

1. YAPAY ZEKÂ DEVİRİMİNİN DİNAMİKLERİ VE TEORİK ÇERÇEVESİ



YAPAY ZEKÂ DEVRİMİNİN DİNAMİKLERİ VE TEORİK ÇERÇEVESİ

Bu bölüm, yapay zekânın (YZ) çağdaş toplumlar üzerindeki sistemik dönüşüm potansiyelini ele almakta; bu dönüşümü analitik olarak kavrayabilmek için gerekli teorik temelleri ve kavramsal çerçeveleri ortaya koymaktadır. YZ'nin teknolojik bir yenilikten ziyade, ekonomik yapıları, iş gücü piyasalarını, kurumsal işleyişi ve hatta toplumsal normları yeniden tanımlayan bir genel amaçlı teknoloji (*general purpose technology*, GPT) olarak konumlandığı varsayımı, bu bölümün temel hareket noktasını oluşturmaktadır.

İlk olarak, YZ'nin tanımı ve kapsamı, teknik ve disiplinler arası perspektiflerle ele alınacaktır. Yapay zekâ, makinelerin yalnızca düşünme süreçlerini taklit etmesi değil, aynı zamanda bilişsel süreçleri veri temelli algoritmalarla modelleyerek karar alma mekanizmalarını otomatize etmesidir. Bu yönüyle YZ; makine öğrenmesi (ML), derin öğrenme (DL), doğal dil işleme (NLP) ve bilgisayarla görü (*computer vision*) gibi alt disiplinleri bünyesinde barındıran çok boyutlu bir teknoloji alanıdır.

Ardından, YZ'nin mevcut evresi önceki teknolojik devrimlerle tarihsel karşılaştırma bağlamında değerlendirilecektir. Bu karşılaştırma, YZ'nin Sanayi Devrimi, Elektrifikasyon Çağı ve Bilgi Toplumu gibi dönüştürücü dönemlerle olan yapısal benzerliklerini ve ayrıştığı yönleri ortaya koymayı amaçlamaktadır. Özellikle Carlota Perez'in teknolojik paradigma değişimi modeli (2002) çerçevesinde, YZ'nin beşinci büyük devrimsel dalga olarak nitelendirilmesi, bu bağlamda tartışılacaktır.

Üçüncü olarak, yapay zekânın iş gücü piyasaları üzerindeki etki mekanizmaları çok katmanlı bir yapı içinde analiz edilecektir. Bu analizde, yerinden etme (*displacement*), görev temelli dönüşüm (*task-based transformation*)

ve yeni iş yaratımı (*job creation*) boyutları temel alınacaktır. Frey ve Osborne'un (2013) otomasyon riski modeli ile Arntz, Gregory ve Zierahn'ın (2016) görev-temelli metodolojisi arasındaki yaklaşım farkı, bu bağlamda karşılaştırmalı olarak değerlendirilecektir. Ayrıca, yapay zekânın farklı sektörlerdeki meslek gruplarını asimetrik biçimde etkileme potansiyeli ve bu etkinin beyaz yaka-mavi yaka dengesi, cinsiyet temelli etkiler ve bölgesel farklılıklar üzerinden nasıl şekillendiği tartışılacaktır.

Son olarak, bu dönüşüm sürecinin yönetilmesinde belirsizlik teorisi, senaryo temelli analiz ve adaptif politika tasarımı gibi araçların önemi vurgulanacaktır. YZ'nin gelişim hızının doğrusal değil, üstel nitelik taşıması, hem istihdam projeksiyonlarında hem de kurumsal hazırlık düzeylerinde ciddi öngörü zorlukları yaratmaktadır. Bu bağlamda, politika yapıcılarının statik değil, çevik, veri odaklı ve senaryo duyarlı planlama araçları kullanmaları gerekliliği ortaya konacaktır. Belirsizlik altında karar alma kuramları, sistemik kırılabilirlik analizleri ve dinamik izleme-değerlendirme mekanizmaları, bu bağlamda bütüncül bir yönetim çerçevesinin ayrılmaz unsurları olarak değerlendirilecektir.

1.1. Yapay Zekânın Tanımı, Kapsamı ve Evrimi

Yapay zekâ (YZ), makinelerin öğrenme, akıl yürütme, problem çözme, dil anlama ve algılama gibi insani bilişsel işlevleri yerine getirme kabiliyetidir. Bu şemsiye kavram altında, makine öğrenmesi (ML) bir alt küme olarak yer alırken derin öğrenme (DL) de ML'nin özelleşmiş bir alt kümesini oluşturur.

Yapay zekânın evrimi, hesaplama gücündeki artışlar, büyük veri kümelerinin mevcudiyeti ve algoritmik yeniliklerle paralel olarak hızlanmış, günümüzde ekonomiden sosyal hayata kadar her alanda derin etkiler yaratma potansiyeline ulaşmıştır. Türkiye’de de e-Devlet Kapısı gibi vatandaş odaklı uygulamalardan, ASELSAN, MILSAR gibi savunma sanayi otonomi projelerine ve TÜBİTAK BİLGEM’in Türkçe büyük dil modeli (LLM) çalışmalarına kadar çeşitli alanlarda YZ uygulamaları geliştirilmekte ve yaygınlaşmaktadır (Detaylar ilgili bölümlerde sunulacaktır).

1.1.1. Dar YZ (ANI), Genel YZ (AGI) ve Süper YZ (ASI) Kavramları

Yapay zekâ, yeteneklerinin kapsamı ve genelliği açısından genellikle üç ana kategoride sınıflandırılmaktadır:

- **Dar Yapay Zekâ (Artificial Narrow Intelligence, ANI):** Mevcut YZ teknolojilerinin ezici çoğunluğunu oluşturan bu tür, belirli bir görevi veya sınırlı bir görev setini yerine getirmek üzere tasarlanmıştır (örneğin yüz tanıma, spam filtreleri, otonom sürüş). Bu sistemler, uzmanlaştıkları alanda insanüstü performans sergileyebilir.
- **Genel Yapay Zekâ (Artificial General Intelligence, AGI):** İnsan zekâsının tüm bilişsel yeteneklerine sahip, herhangi bir entelektüel görevi bir insanın öğrenebileceği gibi öğrenebilen hipotetik bir YZ türüdür. AGI, henüz teorik bir kavram olup geliştirilmesi insanlık tarihinde önemli bir dönüm noktası olacaktır.
- **Süper Yapay Zekâ (Artificial Superintelligence, ASI):** İnsan zekâsını her alanda önemli ölçüde aşan, AGI’nin geliştirilmesinin ardından ortaya çıkabileceği düşünülen spekülasyon bir YZ türüdür.

Bu rapor, öncelikle mevcut ve yakın gelecekte etkilerini göreceğimiz dar yapay zekâ ve onun alt dalları üzerinde duracaktır.

1.1.2. Makine Öğrenmesi, Derin Öğrenme ve Doğal Dil İşleme gibi Temel Alt Alanlar

Dar yapay zekânın bugünkü yeteneklerinin temelini oluşturan başlıca alt alanlar şunlardır:

- **Makine Öğrenmesi (Machine Learning, ML):** Sistemlerin açıkça programlanmadan, verilerden öğrenerek performanslarını iyileştirmelerini sağlar. Makine öğrenmesi; denetimli, denetimsiz ve pekiştirmeli yaklaşımlarla veri örüntülerini çözer.
- **Derin Öğrenme (Deep Learning, DL):** İnsan beynindeki sinir ağlarından esinlenerek oluşturulan çok katmanlı yapay sinir ağlarını kullanan bir makine öğrenmesi alt türüdür. Derin öğrenme, bu yaklaşımların çok katmanlı sinir ağı mimarileriyle ölçeklenmiş hâlidir ve özellikle karmaşık görevlerde (görüntü/ses tanıma) çığır açmıştır.
- **Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing, NLP):** Makinelerin insan dilini anlamasını, yorumlamasını ve üretmesini sağlayan bir YZ alanıdır (örneğin makine çevirisi, sohbet robotları).

Bu alt alanlardaki ilerlemeler, yapay zekânın yeteneklerini hızla artırmıştır.

1.1.3. Üretken Yapay Zekânın (GenAI) Yükselişi ve Potansiyel Etkileri

Son dönemin en dikkat çekici YZ gelişmelerinden biri, üretken yapay zekâ (*generative AI*, GenAI) alanındaki hızlı ilerlemelerdir. GenAI, mevcut verilerden öğrenerek metin, görüntü, ses, video ve hatta kod gibi yeni ve özgün içerikler üretebilen YZ sistemlerini ifade eder. Büyük dil modelleri (*large language models*, LLMs) bu alandaki temel teknolojilerdendir. Örneğin, Türkiye’de ilk Türkçe büyük dil modeli TürkGPT (Korkmaz, 2025) kamu

kurumlarında özetleme ve belge sınıflandırma gibi işlevleri pilot olarak yürütme potansiyeli taşımaktadır.

Üretken YZ'nin iş gücü piyasaları ve inovasyon üzerindeki potansiyel etkileri ise devrim niteliğindedir. İçerik üretiminde otomasyon, kişiselleştirilmiş deneyimlerin yaygınlaşması, inovasyon süreçlerinin hızlanması ve birçok meslekte görevlerin yeniden tanımlanması GenAI'nin başlıca etkileri arasındadır. Bu durum, onu sadece bir teknolojik araç olmaktan çıkarıp ekonomik ve toplumsal yapıları dönüştürme potansiyeline sahip stratejik bir güç hâline getirmektedir.

1.1.4. YZ Teknolojilerinin Hızlı Gelişim Dinamikleri ve Gelecek Projeksiyonları

Yapay zekâ teknolojileri, Moore Yasası'nı aşan bir hızla gelişmektedir. YZ hesaplama maliyeti 2013-2023 döneminde her 18 ayda yaklaşık %45 azalmıştır (Stanford AI Index, 2024). Bu hız korunursa 2030'da 1 trilyon parametrelili modellerin kurumsal erişilebilirliği öngörülmektedir. Bu hızlı evrim, geleceğe yönelik kesin tahminler yapmayı zorlaştırmaktadır, ancak YZ'nin yeteneklerinin önümüzdeki on yıllarda daha da artacağı açıktır. Nitekim, Türkiye'nin 2021-2025 Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi'nde, 50 bin yapay zekâ uzmanı yetiştirilmesi, YZ alanındaki Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payının uzun vadede %1,5'e çıkarılması ve bu harcamaların toplam Ar-Ge harcamaları içindeki oranının %10'a yükseltilmesi gibi somut ve ölçülebilir hedefler belirlenmiştir (T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi ve T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021). Bu hedefler, hızlı gelişime ayak uydurma ve geleceği Türkiye ölçeğiyle şekillendirme çabasını yansıtmaktadır. Genel yapay zekâyâ (AGI) doğru kaydedilebilecek potansiyel ilerlemeler ise bu dönüşümün boyutunu ve etkisini öngörülemez bir noktaya taşıyabilir.

1.2. Yapay Zekâ Devrimi: Önceki Teknolojik Devrimlerden Farklılıklar ve Benzerlikler

Yapay zekâ (YZ), insanlık tarihinde üretkenlik, ekonomik yapı ve toplumsal yaşam üzerinde derin izler bırakan büyük teknolojik devrimler silsilesinin en yeni ve potansiyel olarak en etkili halkasıdır. Bu dönüşümün tam boyutunu ve hızını anlamak için YZ'yi 19. yüzyıldaki buhar gücünden 20. yüzyıldaki elektriğe ve 21. yüzyılın başındaki dijitalleşmeye uzanan önceki teknolojik kırılımlarla karşılaştırmak, benzerliklerini ve benzersiz yönlerini ortaya koymak stratejik bir önem taşımaktadır. Yapay zekâ, dijital devrimin üzerine inşa edilen bir “zekâ katmanı” olarak da görülebilir.

1.2.1. Genel Amaçlı Teknoloji (GPT) Olarak Yapay Zekâ

Yapay zekâ, ekonomistler tarafından buhar makinesi, elektrik ve internet gibi “genel amaçlı teknoloji” (GPT) olarak kabul edilmektedir (Bresnahan ve Trajtenberg, 1995; Brynjolfsson vd., 2021). GPT'ler, tek bir sektöre özgü olmayan, zamanla birçok farklı alanda yaygınlaşarak ve diğer teknolojilerle birleşerek yenilikleri tetikleyen ve genel üretkenlik artışına yol açan teknolojilerdir. Ancak GPT'ler tam potansiyellerine ulaşabilmek için büyük veri kümeleri, gelişmiş hesaplama altyapısı (özellikle grafik işlem birimleri, GPU'lar) ve veri yönetim sistemleri gibi tamamlayıcı unsurlara ihtiyaç duyar.

1.2.2. Benzersiz Yönleri: Bilişsel Yetenekler, Hız ve Ölçeklenebilirlik

Yapay zekâ devrimini öncekilerden ayıran en temel özellikler şunlardır:

■ Bilişsel Görevlerin

Otomasyonu: Önceki sanayi devrimleri büyük ölçüde fiziksel emekle sınırlıydı; YZ ise muhasebe, hukuk incelemesi veya tasarım fikri

üretimi gibi **yüksek değerli bilişsel işleri** de kapsayarak üretkenliğin sınırlarını yukarı taşır. Bu, özellikle hizmet sektörleri ve bilgiye dayalı ekonomiler için daha önce görülmemiş bir dönüşüm anlamına gelmektedir.

- **Öğrenme ve Adaptasyon Kabiliyeti:** YZ sistemleri, verilerden öğrenerek zamanla performanslarını iyileştirme ve yeni durumlara adapte olma yeteneğine sahiptir. Bu dinamik öğrenme kapasitesi, YZ'yi statik teknolojilerden ayırır.
- **Yayılma Hızı ve Ölçeklenebilirlik:** Dijital bir teknoloji olması sayesinde YZ, önceki devrimlere kıyasla çok daha hızlı yayılma potansiyeline sahiptir. Bir LLM'in eğitim maliyeti yüksek olabilir; ancak model dağıtımı "bulut API (uygulama programlama arayüzü)" biçiminde yayıldığında, **ek bir son kullanıcı için marjinal maliyet neredeyse sıfırdır** (OpenAI, 2024).
- **Kendi Kendini İyileştirme Potansiyeli:** Gelecekte AGI'ye doğru ilerlediği takdirde, YZ'nin kendi algoritmalarını geliştirebilme olasılığı, teknolojik ilerlemenin hızını katlayarak artırabilir.

1.2.3. Benzer Yönleri: Yapısal Dönüşüm ve Toplumsal Adaptasyon Süreçleri

Benzersiz yönlerine rağmen, YZ devrimi önceki teknolojik dönüşümlerle şu açılardan benzerlikler taşımaktadır:

- **Yapısal İş Gücü Dönüşümü:** Her büyük teknolojik devrimde olduğu gibi YZ de bazı mesleklerin ve becerilerin değerini azaltırken yenilerinin ortaya çıkmasına neden olacaktır. Bu, iş gücü piyasalarında önemli bir yapısal dönüşümü ve yeniden vasıflandırma ihtiyacını beraberinde getirir.

- **Üretkenlik Paradoksu:** Teknolojinin yaygınlaşması ile ölçülebilir üretkenlik artışı arasında bir gecikme yaşanması, "bilgisayar çağı verimlilik istatistikleri hariç her yerde" (Solow, 1987) şeklindeki gözlemlerde olduğu gibi, YZ için de geçerli olabilir. İşletmelerin YZ'yi etkin entegrasyonu zaman alabilir.
- **Toplumsal Adaptasyon ve Kurumsal Direnç:** Yeni teknolojilere karşı toplumsal direnç, etik kaygılar ve düzenlemeler konusundaki belirsizlikler, YZ'nin yayılma hızını ve kabulünü etkileyebilir.
- **Yeni Kurumsal ve Yasal Çerçeve İhtiyacı:** YZ'nin getirdiği yeni olanaklar ve riskler, mevcut yasal ve kurumsal çerçevelerin güncellenmesini gerektirecektir (Crafts, 2004; Jovanovic ve Rousseau, 2005).

1.3. Türkiye'nin Teknolojik Geçiş Deneyimleri ve YZ için Dersler

Türkiye'nin geçmiş teknolojik geçiş deneyimleri, YZ adaptasyonu için önemli dersler barındırmaktadır. Örneğin, elektrifikasyonun Anadolu'ya yayılması altyapı yatırımlarının ve merkezî planlamanın önemini vurgulayan bir süreçtir ve yaklaşık 30 yıl sürmüştür. Buna karşın mobil internet penetrasyonu; düşen altyapı maliyetleri, artan rekabet ve düzenleyici çerçevenin netleşmesi sayesinde yalnızca 7 yılda %80'lere ulaşmıştır. Benzer şekilde, 1990'ların sonlarından itibaren özel sektörde başlayan kurumsal kaynak planlaması (ERP) sistemlerine ve genel dijitalleşmeye geçiş, başlangıçta yüksek maliyetler ve uzmanlık eksikliği nedeniyle yavaş ilerlemiş; ancak zamanla KOBİ'lere kadar yayılmıştır. Bu deneyimler, YZ'nin yayılımının da altyapı (bulut erişimi, GPU kapasitesi), düzenleyici çerçevelerin netliği,

insan kaynağının yetkinliği ve finansmana erişim gibi faktörlere kritik derecede bağlı olacağını göstermektedir.

Önceki devrimlerde geç adaptasyonun maliyetini tecrübe eden Türkiye, YZ’de ilk dalgada yer alarak bu devrimin sunduğu fırsatları yakalama ve potansiyel riskleri yönetme şansına sahiptir. Bu, hem benzer dinamiklerden ders çıkarmayı hem de YZ’nin benzersiz özelliklerine uygun yeni stratejiler geliştirmeyi gerektirir.

Tablo 1. Teknolojik Devrimlerin Karşılaştırmalı Analizi ve Türkiye için Çıkarımlar

Ölçüt	Sanayi Devrimi (Buhar)	Elektrifikasyon	Dijitalleşme (Bilgisayar/ İnternet)	Yapay Zekâ (YZ)
Çekirdek Girdi	Kömür, demir	Elektrik enerjisi	Silikon çipler, yazılım, bit	Veri, algoritmalar, GPU
Otomatize Ettiği İş	Fiziksel kas gücü	Mekanik güç, ışık	Bilgi işleme, iletişim	Bilişsel karar verme, yaratıcılık
Tamamlayıcı Yatırım	Fabrikalar, demir yolları	Elektrik şebekesi, motorlar	İnternet altyapısı, kişisel bilgisayarlar	Veri yönetişi, bulut bilişim, YZ uzmanlığı
Yayılma Süresi (Küresel ≈)	~80-100 yıl	~40-60 yıl	~20-30 yıl	Tahmini ≤ 10-20 yıl
Türkiye için Stratejik Ders	Geç sanayileşme	Ulusal şebeke kurulumu gecikmesi	E-Devlet Kapısı gibi başarılar, dijital uçurum	Açık veri stratejisi, Ulusal HPC, yetenek geliştirme

1.4. İş Gücü Piyasalarına Etki Mekanizmaları: Otomasyon, Augmentasyon ve Yeni Görev Yaratımı (Görev Temelli Yaklaşım)

Yapay zekânın (YZ) iş gücü piyasaları üzerindeki karmaşık etkilerini analiz etmek için son yıllarda geliştirilen en etkili teorik çerçevelerden biri, Daron Acemoğlu ve Pascual Restrepo’nun öncülüğünü yaptığı görev temelli (*task-based*) yaklaşımdır (Acemoğlu ve Restrepo, 2018; Acemoğlu ve Restrepo, 2020). Bu model, teknolojinin istihdam üzerindeki etkisini, mesleklerin (*occupation*) kendisinden ziyade, bu meslekleri oluşturan görevlerin (*task*) nasıl dönüştüğüne odaklanarak inceler. Modelin temel varsayımı, üretimin çeşitli

görevlerin birleşimiyle gerçekleştiği ve teknolojik ilerlemenin bu görevlerin bir kısmını insanlardan makinelerle devredebileceği (otomasyon), bazılarını insanların daha verimli yapmasını sağlayabileceği (augmentasyon) ve tamamen yeni görevler de yaratabileceğidir.

1.4.1. Otomasyon Etkisi (*Displacement Effect*): Mevcut Görevlerin YZ Tarafından İkamesi

Teknolojik gelişmelerin istihdam üzerindeki en belirgin etkisi otomasyondur. Bu etki, daha önce insanlar tarafından yerine getirilen görevlerin makineler, robotlar veya YZ algoritmaları tarafından üstlenilmesiyle ortaya çıkar. Sonuç olarak, otomatize edilen görevlerde insan emeğine olan talep azalır. Bu durum, potansiyel iş kayıplarına veya ücret baskısına yol açabilir.

Türkiye özelinde örnekler şunlardır:

- Türkiye’de en az 7 milyon çalışanın otomasyon ve YZ nedeniyle

mesleki dönüşüme ihtiyaç duyacağı öngörülmektedir (McKinsey & Company Türkiye, 2020).

- Türkiye’de otomotiv, tekstil ve beyaz eşya sektörleri, bu tür YZ destekli otomasyon çözümlerini benimseyerek ihracat rekabetçiliği ve üretim verimliliği açısından önemli kazanımlar elde etmeye başlamıştır. Bu gelişme, aynı zamanda üretimin yeniden yurt içine çekilmesi, değer zincirlerinin yerleştirilmesi ve nitelikli istihdam artışı gibi hedefleri de desteklemektedir.
- Ford Otosan, Arçelik ve Vestel gibi öncü firmalar, YZ destekli üretim teknolojilerini başarıyla uygulamaktadır. Örneğin, Ford Otosan Yeniköy Fabrikası, %80’in üzerinde otomasyon oranına ulaşarak akıllı üretim ilkelerinin sahada nasıl hayata geçirildiğini göstermektedir (ERAI Turkey, 2025)
- Geleneksel YZ uygulamaları (makine öğrenmesi, tahmin sistemleri, süreç otomasyonu) ile Generatif YZ (GenAI) teknolojilerinin birlikte Türkiye ekonomisine yaklaşık 35-44 milyar USD düzeyinde ek katkı sağlaması beklenmektedir. Bu, Türkiye’nin 2030 yılı için öngörülen gayrisafi yurt içi hasılasının (GSYİH) yaklaşık %4-5’ine denk gelmektedir.
- Veri girişi ve basit müşteri hizmetleri gibi görevlerin YZ tabanlı yazılımlarla ve sohbet robotlarıyla otomatize edilmesi, bu alanlardaki başlangıç seviyesi pozisyon ihtiyacını azaltmaktadır.

1.4.2. Augmentasyon (Güçlendirme) Etkisi (Complementarity Effect): İnsan Yeteneklerinin YZ ile Artırılması

Yapay zekâ, sadece görevleri otomatize etmekle kalmaz; aynı zamanda insan çalışanların verimliliğini ve karar alma

kalitesini artırarak onları güçlendirebilir (augmentasyon). Bu tamamlayıcılık etkisi, YZ’nin insanlarla iş birliği içinde çalışarak daha önce mümkün olmayan sonuçlar elde etmesini sağlar.

Türkiye’de finans ve sağlık sektörü, YZ teknolojilerini risk analizi, müşteri hizmetleri ve dijital denetim gibi alanlarda yapay zekâdaki gelişmeleri erken benimseyen sektörler olarak öne çıkmaktadır. Mesela:

- Gerçek zamanlı otomatik kredi puanlama sistemleri,
- Anomali tespit algoritmaları ile dolandırıcılık önleme,
- Doğal dil işleme (NLP) destekli sohbet robotları ile 7/24 müşteri hizmeti,
- Özellikle radyolojik görüntü analizi, klinik karar destek sistemleri ve hasta takibi gibi alanlarda büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. (X-ray, MR, BT gibi YZ destekli radyoloji sistemleri, elektronik sağlık kayıtlarına entegre karar destek algoritmaları, kronik hastalık yönetimi için tahmine dayalı analiz platformları)
- Yazılım geliştirmede YZ destekli kodlama asistanları, geliştiricilere kod önerileri sunarak ve hata ayıklamayı kolaylaştırarak verimliliği artırmaktadır.

Augmentasyon etkisi, özellikle uzmanlık, yaratıcılık ve eleştirel düşünme gerektiren görevlerde belirgindir.

1.4.3. Yeni Görev Yaratma Etkisi (Reinstatement Effect): YZ ile İlişkili Yeni İşler ve Roller

Teknolojik ilerleme, sadece mevcut görevleri dönüştürmekle kalmaz; aynı zamanda daha önce var olmayan tamamen yeni görevler, meslekler ve hatta endüstriler yaratabilir. Bu “yeni görev yaratma” etkisi, otomasyonun yarattığı potansiyel iş kayıplarını dengeleyebilecek önemli bir dinamiktir.

Örnek olarak şunlar verilebilir:

- Doğrudan YZ teknolojilerini geliştiren YZ mühendisleri, makine öğrenmesi uzmanları ve veri bilimcileri.
- Üretken YZ modelleriyle etkili iletişim kurmaya odaklanan “prompt mühendisleri”. Nitekim TÜBİTAK BİLGEM’in 2025 yılı hedefleri arasında bu alanda sertifika programları açılması yer almaktadır (Korkmaz, 2025).
- YZ sistemlerinin adil ve sorumlu kullanımını sağlayan YZ etik uzmanları ve algoritma denetçileri.

Yeni görev yaratma etkisi, teknolojik inovasyonun uzun vadeli istihdam üzerindeki olumlu etkisinin temelini oluşturur.

1.4.4. Net Etki: Üç Dinamiğin Bileşkesi ve Politika Önemi

Acemoğlu ve Restrepo’nun (2018) modeline göre, yapay zekânın istihdam üzerindeki net etkisi, otomasyon, augmentasyon ve yeni görev yaratma etkilerinin göreceli gücüne ve hızına bağlıdır. Bu denge, sadece teknolojik faktörlere değil, aynı zamanda eğitim politikaları, iş gücü piyasası düzenlemeleri ve Ar-Ge teşvikleri gibi birçok dışsal faktöre de bağlıdır. Türkiye’de otomasyon hızı, göreceli işçilik maliyeti ve veri altyapısının kalitesiyle, yeni görev yaratımı ise büyük ölçüde Ar-Ge teşviklerinin ölçeği ve girişimcilik ekosisteminin canlılığıyla belirlenecektir. Bu bileşkenin Türkiye için olası sonuçları, raporun ilerleyen bölümlerinde (özellikle 8. bölüm) üç farklı senaryo (iyimser, temel, kötümser) altında nicel olarak değerlendirilmektedir. Politika yapıcılarının temel görevi, otomasyonun olumsuz etkilerini azaltacak, augmentasyonu teşvik edecek ve yeni görev yaratımını hızlandıracak stratejiler geliştirmektir.

Tablo 2. YZ’nin İş Gücü Piyasalarına Etki Mekanizmaları Özet Tablosu

Etki Mekanizması	Tanım	Tipik Görev (Örnek)	Politika Karşılığı (Örnek)
Otomasyon (Displacement)	Mevcut görevlerin makineler/YZ tarafından insanlardan devralınması	Rutin veri girişi, montaj hattı işleri, basit müşteri sorguları	Yeniden vasıflandırma programları, sosyal güvenlik ağları
Augmentasyon (Complementarity)	YZ’nin insan çalışanların verimliliğini ve yeteneklerini artırması	Tıbbi teşhis desteği, YZ destekli tasarım, kodlama asistanları	Yaşam boyu öğrenme, YZ okuryazarlığı eğitimleri
Yeni Görev Yaratımı (Reinstatement)	YZ ile ilişkili veya YZ’nin mümkün kıldığı yeni işlerin ve rollerin ortaya çıkması	YZ mühendisliği, prompt mühendisliği, YZ etik uzmanlığı	Ar-Ge teşvikleri, girişimcilik destekleri, yeni müfredatlar

1.5. Temel Teorik Perspektifler: Rutin ve Beceri Odaklı Değişim

Görev temelli yaklaşım, genel bir çerçeve sunarken yapay zekânın (YZ) istihdam ve ücretler üzerindeki etkilerinin hangi görev türlerinde ve beceri seviyelerinde yoğunlaştığını açıklayan iki tamamlayıcı teorik perspektif daha bulunmaktadır. YZ aynı anda görev türlerini (rutin-rutin olmayan) ve beceri düzeylerini (yüksek-orta-düşük) yeniden fiyatlandırıdığı için rutin odaklı teknolojik değişim (RBTC) ve beceri odaklı teknolojik değişim (SBTC) birbirini tamamlayan iki analitik prizma sunar. Bu teoriler, YZ’nin istihdam yapısı ve ücret eşitsizlikleri üzerindeki potansiyel etkilerini daha derinlemesine kavramamıza yardımcı olur.

1.5.1. Rutin Odaklı Teknolojik Değişim (Routine-Biased Technological Change, RBTC)

Rutin odaklı teknolojik değişim teorisi, YZ ve otomasyonun, rutin (tekrarlayan ve kuralla dayalı) görevleri ikame etme eğiliminde olduğunu öne sürer (Autor vd., 2003). Bu görevler hem bilişsel hem de manuel nitelikte olabilir.

- **Rutin-Bilişsel Görevler:** Veri girişi, temel muhasebe ve dosyalamayı içerir. YZ tabanlı yazılımlar bu tür görevleri hızla üstlenebilmektedir.
- **Rutin-Manuel Görevler:** Montaj hattı çalışmaları ve paketleme gibi tekrarlayan fiziksel aktiviteleri içerir. Endüstriyel robotlar bu alanlarda insan emeğinin yerini almaktadır.

RBTC teorisine göre, teknoloji rutin görevleri ikame ederken rutin olmayan (*non-routine*) görevlere olan talep artmaktadır. Bu görevler genellikle daha karmaşık problem çözme, yaratıcılık ve kişiler arası iletişim gerektirir.

- **Rutin Olmayan Analitik ve Sosyal Görevler:** Stratejik karar verme, yönetim, Ar-Ge, karmaşık müşteri ilişkileri ve eğitim gibi alanlar bu kategoriye girer.
- **Rutin Olmayan Manuel Görevler:** İnşaat, tesisatçılık ve kişisel bakım hizmetleri gibi öngörülemeyen fiziksel ortamlarda esneklik gerektiren işler.

Bu dinamik, istihdamın uçlarda yoğunlaşmasına yol açar; literatürde buna “iş kutuplaşması” (*job polarization*) denir. Yüksek vasıflı, rutin olmayan bilişsel görevleri yapanların ve düşük vasıflı, rutin olmayan manuel hizmet işlerini yapanların istihdam payı artarken orta vasıflı, rutin görevleri yapan çalışanların istihdam payı azalabilir. Türkiye’nin iş gücü piyasası, önümüzdeki 5 ila 10 yıl içinde ciddi bir sektörel kutuplaşma riskiyle karşı karşıyadır. World Economic Forum (2023a), Türkiye İstatistik Kurumu

(TÜİK, 2024b) ve İŞKUR (2023) tarafından sunulan analizler, teknolojiye dayalı hizmet sektörlerinde istihdam artışı beklenirken geleneksel, emek yoğun sektörlerde net istihdam kayıplarının yaşanacağına işaret etmektedir. Bu dönüşüm, düşük vasıflı işçilerin iş gücü piyasasından dışlanması, sanayi kentlerinde işsizlik baskısının artması ve kırsaldan kent merkezlerine doğru yeni göç dalgalarının oluşması gibi çok boyutlu sosyoekonomik sonuçlara yol açabilir. Öte yandan, büyümenin yaşandığı sektörlerde Türkiye’nin mevcut iş gücü arzı, özellikle nitelikli dijital yetenekler açısından yetersizdir. Bu durum, Türkiye’nin yapısal dönüşüm sürecinde karşı karşıya olduğu fırsatları tam olarak değerlendirememesine ve potansiyelinin altında bir büyüme gerçekleştirmesine neden olabilir.

1.5.2. Beceri Odaklı Teknolojik Değişim (Skill-Biased Technological Change, SBTC)

Beceri odaklı teknolojik değişim teorisi, teknolojik ilerlemenin yüksek vasıflı emeğe olan talebi artırırken, düşük vasıflı emeğe olan talebi azalttığını ve bunun beceri primini (yüksek ve düşük vasıflı çalışanlar arasındaki ücret farkı) artırdığını savunur (Katz ve Murphy, 1992; Acemoglu, 2002).

YZ bağlamında SBTC şu şekilde işleyebilir:

- YZ teknolojilerini geliştiren, uygulayan ve yöneten (veri bilimciler, YZ mühendisleri vb.) yüksek vasıflı profesyonellere olan talep artar. Bu durum, bu kesimin ücretlerini ve istihdam olanaklarını olumlu etkiler. Türkiye’de üniversite mezunları, lise mezunlarına kıyasla yaklaşık 1,6 kat daha yüksek ücret elde etmektedir (TÜİK, 2023).
- Öte yandan, YZ’nin otomatize ettiği görevler genellikle daha az vasıf gerektirdiğinden, bu görevleri yapan düşük vasıflı çalışanlara olan talep azalabilir. Mesleki ve teknik lise mezunlarının YZ-uyumlu temel

beceri puanları, AB ortalamasının yaklaşık %40'ın altında kalmaktadır (OECD, PIAAC 2023 Raporu). Bu durum, düşük vasıf segmentinin teknolojik dönüşüm karşısındaki kırılganlığını artırmaktadır.

SBTC, YZ'nin getirdiği dönüşümün gelir eşitsizliğini artırma potansiyeline dikkat çeker. Bu farkı kapatmak için örneğin, 2026 yılına kadar 100.000 öğretmene veri okuryazarlığı ve temel YZ farkındalığı konusunda hizmet içi eğitim verilmesi gibi somut hedefler belirlenmelidir.

Tablo 3. Türkiye'de Rutin ve Beceri Odaklı Değişimin Etkileşimi (2014-2024 Öncü Veriler)

Gözlem	RBTC Kanıtı (Örnek)	SBTC Kanıtı (Örnek)
Rutin orta-vasıf istihdam payında ~%6 düşüş	Endüstriyel robot stoğunda ~+%120 artış	Ücret primi (üniversite/lise mezunu) ~+13 puan artış

Kaynak: TÜİK, 2024a; IFR, 2023.

Özetle, RBTC işleri “hangi görevlerin” rutin olduğuna göre, SBTC ise “hangi çalışanların” yüksek beceri sunduğuna göre filtreler. Türkiye'nin politika önceliği, rutin-orta segmenti hızla ve etkin bir şekilde yeniden becerilendirirken eş zamanlı olarak yüksek beceri arzını hem nicelik hem de nitelik olarak ölçeklendirmek olmalıdır.

1.6. Belirsizlik Altında Karar Alma ve Yapay Zekânın Geleceğine Dair Senaryoların Önemi

Yapay zekâ (YZ) hakkında tekil bir gelecek öngörmek mümkün değildir; teknoloji sıçramalarla geliştiği için politika tasarımında belirsizlik yönetimi esastır. Bu bölümde, YZ'nin geleceğine dair tahmin yapmanın zorlukları, bu belirsizliklerin kaynakları ve bu ortamda stratejik karar alma süreçlerinde senaryo planlamasının neden kritik bir araç olduğu ele alınacaktır.

1.6.1. Teknolojik Gelişimin Hızındaki ve Yönündeki Belirsizlikler

Yapay zekâ alanındaki teknolojik ilerleme, doğrusal bir çizgide değil, beklenmedik kırılımlarla ilerlemektedir. Örneğin, büyük dil modellerinin (LLM) parametre sayısı 2019-2024 arasında yılda ortalama yaklaşık 10-15 kat büyümüştür (Stanford AI Index,

2024; çeşitli kaynaklardan derlenmiş yaklaşık bir değerdir, kesin rakam modelden modele değişir). Bu tür bir hız, önceki projeksiyonları kolayca geçersiz kılabilir. Gelecekte genel yapay zekâyâ (AGI) ulaşıp ulaşılamayacağı, yeni algoritmaların ne zaman ortaya çıkacağı ve kuantum bilişim gibi destekleyici teknolojilerin YZ'yi ne ölçüde hızlandıracağı gibi temel belirsizlikler bulunmaktadır.

1.6.2. YZ'nin Toplumsal Kabulü ve Adaptasyon Süreçlerindeki Farklılıklar

Bir teknolojinin potansiyel etkisi ile gerçek dünyadaki etkisi arasında önemli bir fark olabilir. YZ'nin entegrasyon hızı, sadece teknolojik yeteneklere değil, aynı zamanda toplumsal kabul, kurumsal adaptasyon kapasitesi, altyapı ve yatırım ortamı gibi birçok sosyoekonomik faktöre de bağlıdır. Nitekim, IPSOS'un 2024 Türkiye verilerine göre çalışanların %63'ü yapay zekânın işlerini kısmen ya da tamamen devralmasından endişe duymaktadır; bu oran küresel ortalamanın (yaklaşık %36) neredeyse iki katına karşılık gelmektedir. Bu algı, teknolojiye adaptasyon hızını ve biçimini etkileyebilecek önemli bir faktördür.

1.6.3. Politika Tepkilerinin ve Stratejik Tercihlerin Rolü

Yapay zekânın gelecekteki yörüngesi, politika yapımcıların ve stratejik aktörlerin alacağı kararlara da büyük ölçüde bağlıdır. Eğitim,

Ar-Ge, yasal düzenlemeler, sosyal güvenlik ve uluslararası iş birlikleri gibi alanlarda atılacak adımlar, YZ'nin potansiyel faydalarını en üst düzeye çıkarırken olası risklerini yönetmede kritik bir rol oynayacaktır.

1.6.4. Rapor Boyunca Kullanılacak Farklı Senaryoların ve Varsayımların Tanıtımı

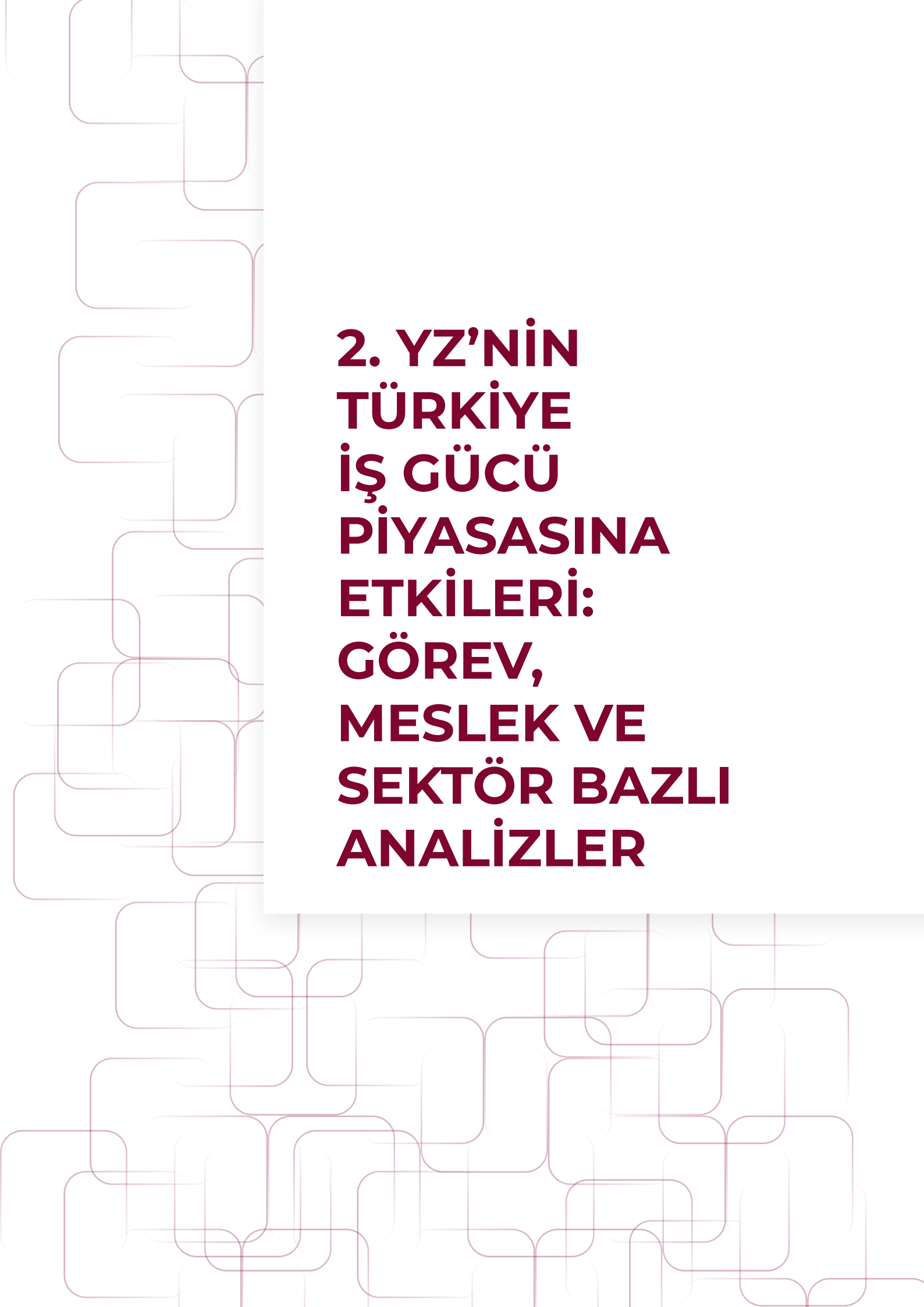
Yukarıda belirtilen belirsizlikler göz önüne alındığında, bu rapor, YZ'nin Türkiye iş gücü piyasaları üzerindeki etkilerini tek bir kesin projeksiyonla değil, farklı varsayımlara dayanan alternatif senaryolar üzerinden analiz etmeyi benimsemiştir. Bu yaklaşım, politika yapımcıların farklı gelecek olasılıklarına karşı hazırlıklı olmalarını sağlamayı amaçlamaktadır.

Raporun ilerleyen bölümlerinde (özellikle 8. bölüm), aşağıdaki tabloda özetlenen temel değişkenlere göre şekillenen üç ana senaryo sunulacaktır:

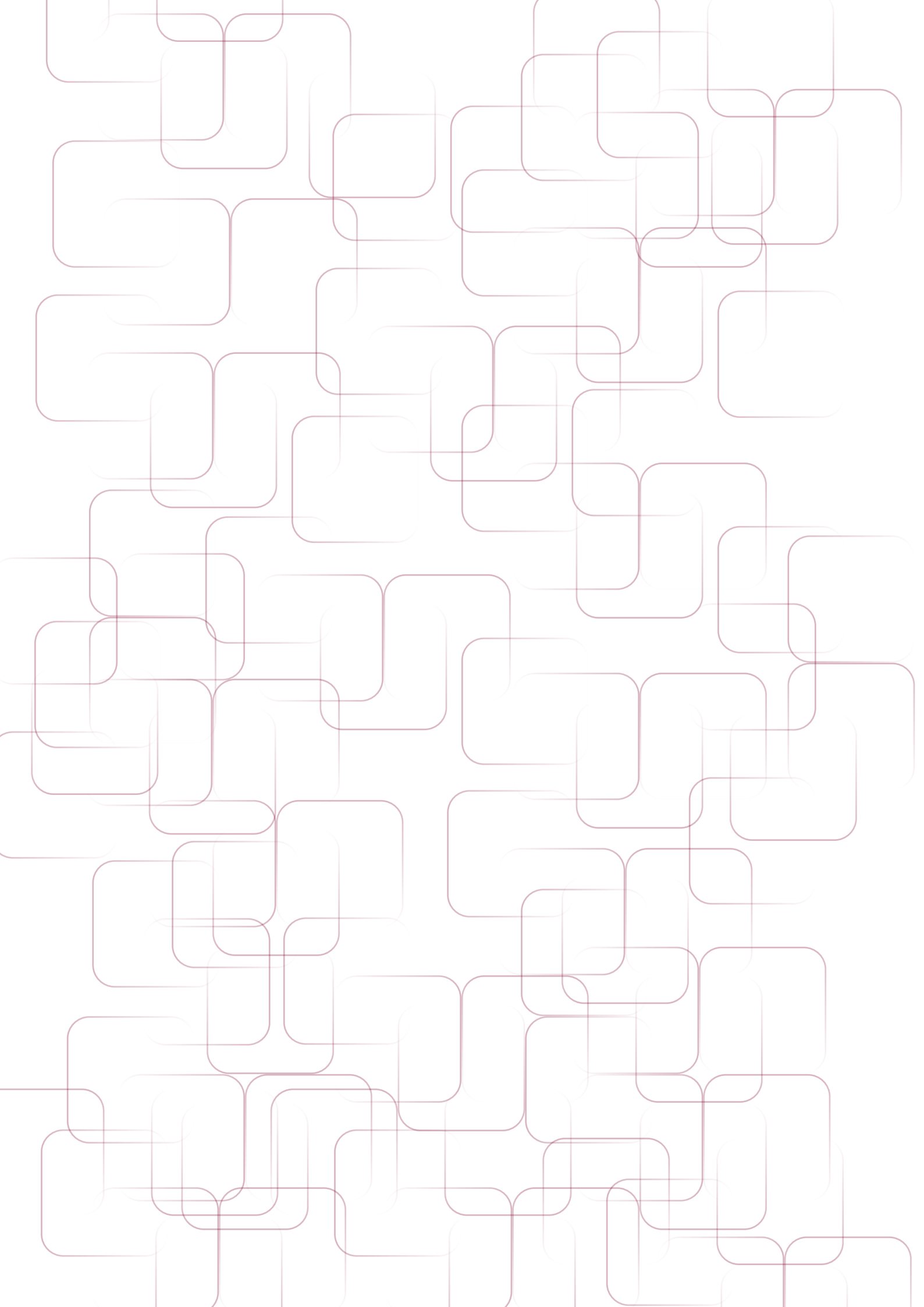
Tablo 4. Yapay Zekâ ve Dijital Dönüşümde Politika ve Yatırım Senaryoları Matrisi

Senaryo	Teknoloji Benimseme Hızı	Tamamlayıcı Yatırım (Altyapı, Beceri)	Politika Etkinliği (Düzenleme, Teşvik)
İyimser	Yüksek	Yüksek	Proaktif ve kapsayıcı
Temel	Orta	Orta	Kademeli ve reaktif
Kötümser	Düşük/düzensiz	Düşük	Gecikmeli ve yetersiz

Bu senaryolar, geleceği tahmin etmekten ziyade, farklı koşullar altında ortaya çıkabilecek potansiyel sonuçları anlamak ve bu sonuçlara yönelik stratejik hazırlıklar yapmak için bir düşünce aracı olarak kullanılacaktır. Bu senaryolar, raporun ilerleyen bölümlerinde nicel projeksiyonlara dönüştürülecek; raporun politika önerileri bölümü ise her bir senaryonun olasılıklarını ve etkilerini dikkate alarak uyarlanmış politika setlerini ayrıntılandıracaktır. Bu yaklaşım, Türkiye'nin YZ çağında karşılaşılabileceği zorluklara karşı direncini artırırken sunulan fırsatları en iyi şekilde değerlendirmesine katkı sağlayacaktır.



2. YZ'NİN TÜRKİYE İŞ GÜCÜ PİYASASINA ETKİLERİ: GÖREV, MESLEK VE SEKTÖR BAZLI ANALİZLER



YZ'NİN TÜRKİYE İŞ GÜCÜ PİYASASINA ETKİLERİ: GÖREV, MESLEK VE SEKTÖR BAZLI ANALİZLER

Yapay zekâ teknolojilerinin iş gücü piyasaları üzerindeki etkisi, yalnızca istihdamın niceliksel düzeyini değil, aynı zamanda mesleklerin niteliğini, görev dağılımını ve sektörler arası dengeyi de köklü biçimde dönüştürmektedir. Bu bölüm, Türkiye özelinde YZ'nin iş gücü yapısına etkilerini çok katmanlı bir perspektiften ele almayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, mesleklerin bütün olarak ortadan kalkması ya da korunmasından ziyade, YZ'nin görev temelli ayrıştırmalar üzerinden iş süreçlerini nasıl yeniden şekillendirdiği incelenecek; ayrıca bu dönüşümün sektörler bazında ne ölçüde farklılaştığı ortaya konacaktır. Türkiye'nin demografik yapısı, ekonomik sektörel dağılımı ve dijital adaptasyon düzeyi dikkate alınarak yapılan analizlerde otomasyona duyarlılık, yeni iş alanlarının doğuşu ve beceri dönüşüm ihtiyaçları değerlendirilmekte ve politika yapıcılar için öncelikli müdahale alanlarına dair çıkarımlar sunulmaktadır. Bu analizler, aynı zamanda kapsayıcı ve adil bir geçiş sürecinin altyapısını oluşturmayı hedeflemektedir.

2.1. Otomasyon ve Augmentasyon Potansiyeli: Türkiye için Görev Bazlı Projeksiyonlar

Yapay zekânın Türkiye iş gücü piyasasında hangi işlevleri ikame etme (otomasyon) ve hangilerini güçlendirme (augmentasyon) potansiyeline sahip olduğunu nicel olarak ortaya koymak, bu dönüşümün yönetilmesi için kritik bir ilk adımdır. Bu alt bölüm, uluslararası kabul görmüş görev bazlı ölçüm yaklaşımlarını Türkiye'nin özgün veri altyapısına uyarlayarak YZ'nin potansiyel etkilerine dair temel projeksiyonları sunmaktadır.

2.1.1. Analitik Çerçeve: Veri ve Yöntem

Bu analizde, yapay zekânın görevler üzerindeki potansiyel etkisini ölçmek için çok adımlı bir metodoloji izlenmiştir. Öncelikle, uluslararası standartlarda kabul gören ve yaklaşık 1.016 farklı görevi tanımlayan O*NET (*Occupational Information Network*) görev matrisi, Türkiye'nin Ulusal Meslek Sınıflaması (ISCO-08 tabanlı Türk ISCO-4) ile detaylı bir şekilde eşleştirilmiştir. Bu eşleştirme, uluslararası görev tanımlarının Türkiye iş gücü piyasasındaki mesleklerle ilişkilendirilmesini sağlamıştır.

Ardından, her bir görev için bir otomasyon ve artırılmış dönüşüm (augmentasyon) potansiyeli skoru hesaplanmıştır. Bu skora, OECD'nin Yetişkin Becerilerinin Uluslararası Değerlendirme Programı (PIAAC) verilerinden türetilen görece rutin-bilişsel ve rutin-manuel görev endeksleri ile Acemoğlu ve Restrepo'nun geliştirdiği yapay zekâya uygunluk (*AI suitability*) katsayıları birleştirilerek kullanılmıştır (Acemoğlu ve Restrepo, 2018; OECD, 2024b; World Economic Forum, 2023b). Bu hibrit skorlama algoritması, bir görevin hem tekrarlayan doğasını hem de YZ teknolojileri tarafından ne ölçüde üstlenilebileceğini dikkate almaktadır.

Analizlerde kullanılan temel veri setleri arasında TÜİK Hanehalkı İş Gücü Anketi'nin en güncel (örneğin 2024 ilk çeyrek) mikro veri seti, *International Federation of Robotics* (IFR) Türkiye endüstriyel robot stoku verileri ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) tarafından geliştirilen sektörel dijitalleşme endeksleri bulunmaktadır. Bu veri setleri, görev skorlarının Türkiye'deki istihdam yapısı ve sektörel dinamiklerle ağırlıklandırılmasını sağlamıştır.

Son olarak, hesaplanan otomasyon/augmentasyon skorlarına göre görevler üç ana kategoriye ayrılmıştır:

Tablo 5. Yapay Zekâ Tabanlı Otomasyon Potansiyeli Sınıflandırması

Otomasyon Potansiyeli Düzeyi	Skor Aralığı	Tanım
Yüksek Otomasyon Potansiyeli	Skor $\geq 0,70$	Görevlerin büyük ölçüde yapay zekâ tarafından ikame edilebileceği öngörülmektedir. İnsan müdahalesine çok az ihtiyaç duyulabilir.
Orta Otomasyon / Yüksek Augmentasyon Potansiyeli	$0,40 \leq \text{Skor} < 0,70$	Yapay zekâ, bu görevlerde insan çalışanları önemli ölçüde destekler veya bazı alt görevleri otomatize eder. Ancak insan katkısı hâlâ kritiktir.
Düşük Otomasyon Potansiyeli	Skor $< 0,40$	Görevlerin yapay zekâ tarafından ikame edilme olasılığı düşüktür. İnsani beceriler, duygusal zekâ, muhakeme veya sosyal etkileşim gibi faktörler öne çıkar.

Görev yoğunlukları her bir meslek içinde ağırlıklandırılmış ve elde edilen meslek bazlı skorlar, sektörlerdeki istihdam payları ile ölçeklendirilerek genel bir görev portresi çıkarılmıştır.

2.1.2. Türkiye'nin Görev Portresinin Ana Bulguları

Türkiye'nin mevcut istihdam yapısı (2024 itibarıyla yaklaşık 28,4 milyon ücretli çalışan) üzerine yapılan projeksiyonlar, yapay zekânın görevler üzerindeki potansiyel etkilerine dair aşağıdaki ana bulguları ortaya koymaktadır:

Tablo 6. Türkiye İş Gücü için Görev Bazlı Otomasyon Potansiyeli Dağılımı

Görev Kategorisi	İstihdamdaki Payı (%)	Türkiye İş Gücü Piyasasına Özgü Görev Örnekleri (Detaylandırılmış)	Temel Açıklama
Yüksek Otomasyon Potansiyeli	~%34	Veri girişi, fatura ve fiş işleme, montaj hattında lehimleme/basit montaj, çağrı merkezlerinde standart script okuma, temel muhasebe kayıtları	Genellikle rutin-bilişsel ve rutin-manuel görevlerin yoğun olduğu, mevcut YZ araçları (robotlar, LLM API'leri vb.) ile doğrudan ikame edilme potansiyeli yüksek işlevler
Orta Otomasyon / Yüksek Augmentasyon Potansiyeli	~%46	Bankalarda kredi başvurusu ön analizi, perakendede satış ve tedarik zinciri planlaması, radyoloji görüntülerinin ön incelenmesi, basit hukuki araştırma, yazılımda kod tamamlama	YZ'nin insan çalışanların verimliliğini %30-50 aralığında artırma potansiyeli taşıdığı, ancak nihai karar ve sorumluluğun insanda kaldığı, karmaşık ve analitik düşünme gerektiren görevler
Düşük Otomasyon Potansiyeli	~%20	Okul öncesi öğretmenliği, yaşlı ve hasta bakımı, özel tesisatçılık ve tamirat işleri, üst düzey stratejik yönetim, sanatsal tasarım ve yaratıcılık	Genellikle rutin olmayan manuel beceriler, yüksek düzeyde empati, kişiler arası etkileşim veya soyut ve yaratıcı düşünme gerektiren YZ'nin şu an için sınırlı etki edebileceği görevler

Bu genel tablo, Türkiye iş gücü piyasasının önemli bir bölümünün YZ kaynaklı dönüşüme açık olduğunu, ancak bu dönüşümün her görev için aynı nitelikte olmayacağını göstermektedir.

2.1.3. Otomasyona En Açık Görev Demetleri ve Türkiye Örnekleri

Yapay zekâ, makine öğrenmesi ve robotik sistemlerdeki hızlı ilerlemeler, iş gücü piyasasında dönüşüm baskısını her geçen gün daha da artırmaktadır. Bu dönüşüm, yalnızca belirli sektörleri değil, görev türlerine göre ayrıışan tüm meslek gruplarını farklı biçimlerde etkilemektedir. Özellikle görev temelli analizler, otomasyonun hangi alanlarda doğrudan ikameye (*substitution*) yol açabileceğini, hangi alanlarda ise insan emeğini tamamlayıcı (*augmentation*) bir rol oynayabileceğini ortaya koymaktadır. Türkiye özelinde yapılan değerlendirmelerde de istihdamın önemli bir kısmının orta ve yüksek düzey otomasyon potansiyeline sahip görevlerde yoğunlaştığı gözlemlenmektedir.

Aşağıdaki sınıflandırma, görevlerin teknolojik ikameye açıklığına göre “yüksek”, “orta/yüksek augmentasyon” ve “düşük” otomasyon potansiyeli şeklinde üç temel gruba ayrıldığı, her bir grubun Türkiye iş gücü içindeki yaklaşık payının belirtildiği ve örnek Türkçe görev tanımlarının sunulduğu sistematik bir çerçeve sunmaktadır. Bu yapılandırma, politika yapıcılara, eğitim planlamacılarına ve işverenlere stratejik dönüşüm planları hazırlamak için önemli bir yol haritası niteliği taşımaktadır.

Tablo 7. Rutin Görevlerde Otomasyon Potansiyeli ve Sektörel Yaygınlık Analizi

Görev Türü	Örnek Görev	Otomasyon Skoru	Sektör / Konum	Açıklama
Rutin-Bilişsel	Veri Girişi ve Dijital Arşivleme	≈ 0,83	Kamu kurumları, büyük bankaların operasyon merkezleri	<i>Optical Character Recognition</i> (OCR) ve otomatik veri işleme sistemleri ile görevlerin çoğu otomatize edilebilir.
Rutin-Bilişsel	Muhasebe Fiş ve Fatura İşleme	≈ 0,78	KOBİ’lerin finans departmanları, muhasebe büroları	YZ destekli muhasebe yazılımları bu işleri daha hızlı ve hatasız gerçekleştirebilmektedir.
Rutin-Manuel	SMT Lehim Operatörlüğü (Elektronik Kart Üretimi)	≈ 0,80	Otomotiv ve elektronik sanayi bölgeleri (örneğin Bursa)	Robot yoğunluğunun artması, üretimde bu görevlerin YZ ve robotlarca üstlenilmesini mümkün kılmaktadır.
Rutin-Manuel	Depo İçi Ürün Sıralama ve Paketleme	≈ 0,75	E-ticaret merkezleri (örneğin İstanbul)	AMR ve otomatik paketleme sistemlerinin yaygınlaşmasıyla bu görevler otomasyona açık hâle gelmektedir.

Kaynak: McKinsey & Company, 2023a.

2.1.4. Augmentasyona (Güçlendirmeye) Uygun Görev Demetleri ve Türkiye Örnekleri

Yapay zekâ, birçok alanda insan çalışanların yeteneklerini önemli ölçüde güçlendirme potansiyeline sahiptir:

- **Karmaşık Finansal Analiz ve Risk Yönetimi:** Türkiye’deki büyük bankaların kullandığı YZ tabanlı risk modelleme ve sahtecilik tespit sistemleri, finans analistlerinin daha fazla veriyi daha kısa sürede işlemesini ve daha isabetli kararlar almasını sağlamakta ve bazı durumlarda analist başına işlem hızını üç kata kadar artırabilmektedir (McKinsey & Company, 2023b).

- **Tıbbi Görüntüleme ve Teşhis Desteği:** Uluslararası çalışmalara göre, yapay zekâ destekli görüntüleme sistemleri radyologların iş yükünü prostat MR'da yaklaşık %20 (Hosny vd., 2018), göğüs röntgenlerinde %15 (Annarumma vd., 2019) ve meme kanseri taramalarında %34'e varan oranlarda azaltabilmektedir (McKinney vd., 2020).
- **Ürün Tasarımı ve Ar-Ge Süreçleri:** Özellikle savunma sanayi ve otomotiv gibi Ar-Ge yoğun sektörlerdeki bazı birimlerde kullanılan üretken tasarım (*generative design*) yazılımları, mühendislerin daha fazla tasarım alternatifini daha kısa sürede değerlendirmesini ve prototip geliştirme süresini önemli ölçüde (bazı örneklerde dörtte bire kadar) indirmesini sağlamaktadır.

2.1.5. Görev Haritasının Politika Yapımı için İmleri

Bu görev bazlı analizler, Türkiye için önemli politika çıkarımları sunmaktadır:

- **Acil Yeniden Vasıflandırma (Reskilling) Önceliği (2025-2029):** Yüksek otomasyon potansiyeli taşıyan ve büyük ölçüde rutin-bilişsel görevlerden oluşan yaklaşık 1,9 milyon kişilik bir istihdam kitlesi, YZ'nin ilk otomasyon dalgasından doğrudan etkilenecektir. Bu kesim için acil, hedefe yönelik ve ölçeklenebilir yeniden vasıflandırma programlarının tasarlanması en yüksek önceliğe sahiptir.
- **Augmentasyon Fırsatları ve Veri Okuryazarlığı Seferberliği:** Orta düzey otomasyon ve yüksek augmentasyon (katma değerli destek) potansiyeli bulunan ve istihdamın önemli bir bölümünü (%46) temsil eden görevlerde, çalışanların

yapay zekâ araçlarını kullanma ve veriyi yorumlama yetkinliklerinin geliştirilmesi kritik önemdedir; bu yetkinlik artırımı hem bireysel ücret primlerinde (bazı tahminlere göre %13'e kadar) hem de genel üretkenlikte anlamlı bir yükselmeye yol açar (Bone vd., 2025; World Economic Forum, 2023a).

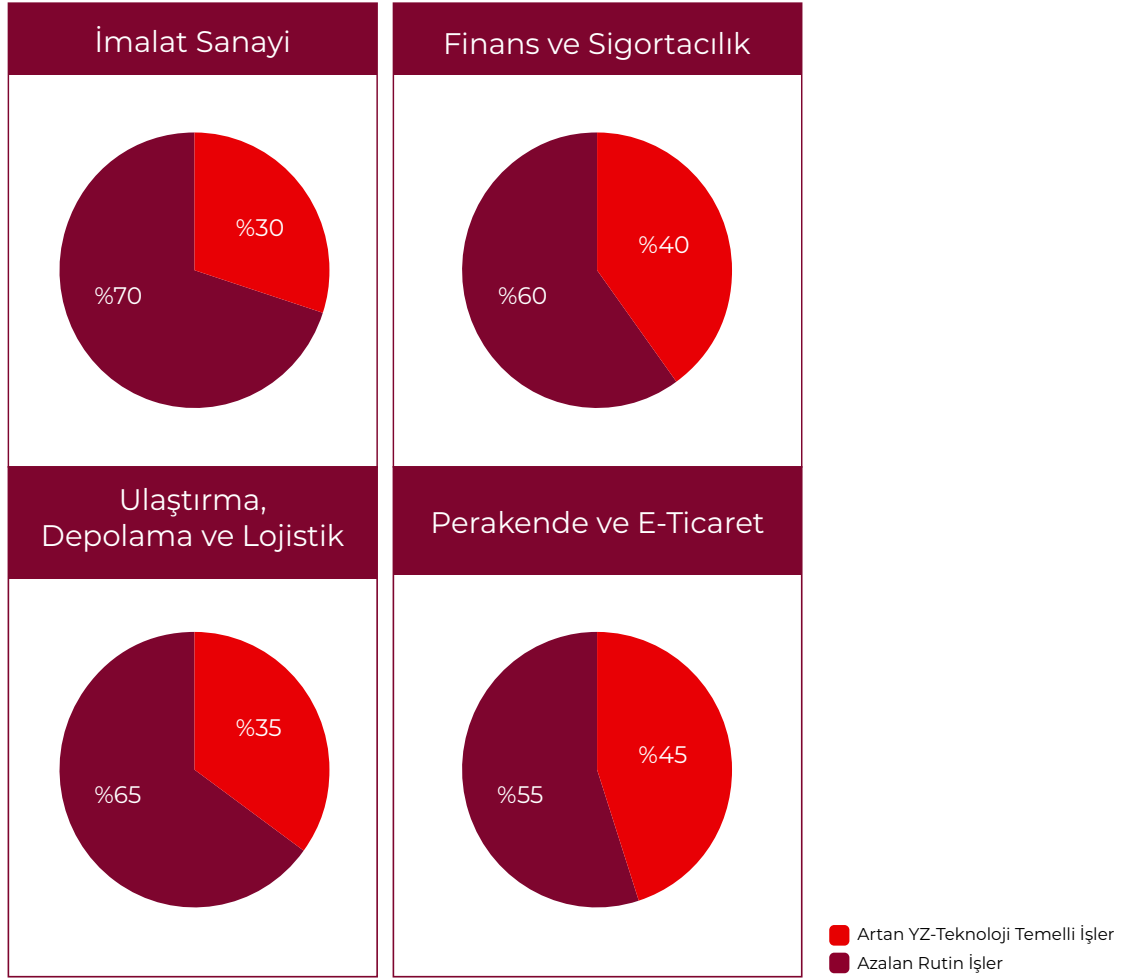
- **Düşük Otomasyon Alanlarında Büyüme ve Yeni İş Gücü Talebi:** Düşük otomasyon potansiyeline sahip ve insani beceri, empati ile yaratıcılık gerektiren alanlarda -örneğin, bakım ekonomisi, eğitim, ustalık gerektiren zanaatlar ve üst düzey stratejik roller- iş gücü talebinin artması beklenmekte, bu alanlarda 2030 yılına kadar yaklaşık 410.000 yeni iş pozisyonu oluşabileceği öngörülmektedir; bu da mesleki eğitim ve teşvik politikalarının önemini artırmaktadır (World Economic Forum, 2025).

Bu görev bazlı bulgular, raporun ilerleyen alt bölümlerinde (2.2. Sektörel Farklılaşma, 2.3. Meslek Grupları, 2.4. Demografik Etkiler) daha detaylı analizlere temel teşkil edecek ve 8. bölümde sunulacak senaryo bazlı net istihdam projeksiyonlarına önemli bir girdi sağlayacaktır.

2.2. Sektörel Farklılaşma: Yapay Zekâdan En Çok ve En Az Etkilenecek Sektörler

Yapay zekânın (YZ) görevler üzerindeki potansiyel etkisi, bu görevlerin yoğunlaştığı sektörlerde göre önemli farklılıklar göstermektedir. Bu alt bölümde, Türkiye ekonomisinin temel sektörleri, YZ kaynaklı otomasyon ve augmentasyon potansiyelleri açısından incelenmekte; her bir sektör için beklenen dönüşüm dinamikleri, fırsatlar ve zorluklar ortaya konulmaktadır.

Grafik 1. YZ'nin Sektörlere Göre İş Gücü Etkisi (Tahmini Oranlarla)



Kaynak: Yazarların hesaplamaları; McKinsey & Company (2023a), T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi (2023), IFR (t.y.), OSD (t.y.), TÜBİSAD (2023), T.C. Ticaret Bakanlığı (2023) sektör raporları temel alınarak hazırlanmıştır.

Genel olarak yapay zekâ ve otomasyon teknolojileri, iş gücü piyasasında yalnızca kayıplara değil, aynı zamanda niteliksel dönüşümlere de yol açmaktadır. Yüksek otomasyon riski taşıyan sektörlerde, özellikle rutin ve tekrara dayalı görevlerin hızla makinelere devredileceği öngörülmektedir; ancak bu durum, otomatik olarak kitlesel işsizliğe yol açmaz. Aksine, dijitalleşme süreci yeni nesil meslek alanlarını ve beceri setlerini beraberinde getirmektedir. Grafiklerde de görüldüğü üzere, üretimden finans sektörüne, lojistikten perakendeye kadar birçok alanda bazı işler daralırken veri analizi, robotik sistem yönetimi, siber güvenlik, dijital pazarlama ve kullanıcı deneyimi tasarımı gibi alanlarda istihdam artışı gözlemlenmektedir. Bu dönüşümün toplumsal maliyetlerini en aza indirmek için sektör bazlı yeniden beceri kazandırma programlarının devreye alınması, önleyici sosyal koruma sistemlerinin güçlendirilmesi ve teknolojiye dayalı kapsayıcı eğitim politikalarının hayata geçirilmesi büyük önem taşımaktadır. Yani, mesele yalnızca işleri korumak değil, insanı değişen teknolojiye hazırlamakla ilgilidir. Analizler, 2.1. bölümde sunulan görev bazlı projeksiyonlar ve sektörel istihdam verileri üzerine inşa edilmiştir.

2.2.1. Yüksek Etki ve Hızlı Dönüşüm Beklenen Sektörler

Bu sektörler, genellikle yüksek oranda rutin-bilişsel ve/veya rutin-manuel görev içermesi, büyük veri hacimleriyle çalışması veya YZ uygulamaları için olgunlaşmış kullanım senaryolarına sahip olması nedeniyle YZ'den en fazla ve en hızlı şekilde etkilenmesi beklenen alanlardır.

■ İmalat Sanayi:

- **Temel Dinamikler:** Endüstri 4.0 prensipleriyle akıllı fabrikalara geçiş, robotik otomasyonun (kaynak, montaj, taşıma) yaygınlaşması, YZ tabanlı kalite kontrol ve kestirimci bakım sistemleri, tedarik zinciri optimizasyonu.
- **Türkiye Örnekleri:** Türkiye'de otomotiv ana ve yan sanayinin robot yoğunluğu hızla artmaktadır; örneğin IFR verilerine göre Bursa'da 10.000 işçi başına düşen robot sayısının 230 civarında olduğu tahmin edilebilir. Ayrıca Arçelik ve Vestel gibi firmalar akıllı üretim hatları (dijital ikiz destekli bakım, IoT sensörleri ve Endüstri 4.0 uygulamaları) kurarken tekstil sektöründe otomatik kesim ve dikim denemelerine yönelik pilot uygulamalar sürmektedir (IFR, 2023; Softtech, 2025; Vestel International, 2024).
- **İş Gücü Etkileri:** Rutin üretim hattı işlerinde daralma; robotik teknisyenliği, sistem entegrasyonu, YZ tabanlı süreç yönetimi gibi alanlarda yeni iş gücü talebi.

■ Finans ve Sigortacılık:

- **Temel Dinamikler:** Algoritmik ticaret ve portföy yönetimi, YZ destekli kredi skorlama ve risk analizi, otomatik sahtecilik tespiti, müşteri hizmetlerinde *chatbot*

ve sanal asistan kullanımı, robot danışmanlık, sigorta poliçesi ve hasar süreçlerinin otomasyonu.

- **Türkiye Örnekleri:** Türkiye'de büyük bankalar -Garanti BBVA, İş Bankası, Akbank gibi- YZ tabanlı müşteri analitiği ile dijital bankacılık platformlarını aktif kullanmaktadır; dijital kanallardan (mobil/internet şubeleri üzerinden) yapılan kredi başvuru oranları, sektör analistlerine göre 2024 itibarıyla %20-25 seviyelerine ulaşmıştır. Ayrıca sigorta sektöründe, hasar değerlendirmeye yönelik YZ destekli pilot uygulamaların başlatılmış olması, finansal hizmetlerde yapay zekâ entegrasyonunun önemli bir ivme kazandığını göstermektedir.
- **İş Gücü Etkileri:** Veri girişi, basit müşteri hizmetleri ve bazı analist pozisyonlarında daralma; veri bilimciliği, YZ model geliştirme, siber güvenlik, dijital pazarlama ve kişiselleştirilmiş finansal danışmanlık gibi alanlarda artan talep.

■ Ulaştırma, Depolama ve Lojistik:

- **Temel Dinamikler:** Otonom araç teknolojilerinin (kamyon, tır, teslimat droneleri) gelişimi, akıllı depo yönetimi ve otomasyonu (AMR'lar), YZ tabanlı rota optimizasyonu ve filo yönetimi, tedarik zinciri görünürlüğü.
- **Türkiye Örnekleri:** İGA İstanbul Havalimanı'nda otonom bagaj taşıma araçları ile apron hizmet robotları alanında pilot uygulamalar başlatılmakla birlikte DHMİ'nin sürdürülebilirlik raporunda yer alan gelişmeler 2025 yılına yönelik hedeflere işaret etmektedir (DHMİ, 2023). Öte yandan, Türkiye'deki büyük e-ticaret firmalarında lojistik

alanında otomasyon yatırımları hız kazanmaktadır; örneğin Trendyol, Hepsiburada ve Amazon Türkiye, lojistik merkezlerine insansız hava araçları ve akıllı depo sistemleri entegre etmektedir (UTİKAD, 2025). Ayrıca, Delivery One gibi yerli girişimler insansız kara ve hava araçları (*Picksy Street*, *Picksy Air*) üzerinde çalışarak otonom teslimat çözümlerini geliştirmektedir (Fonbulucu Invest, 2023).

- **İş Gücü Etkileri:** Uzun yol şoförlüğü, depo içi manuel işler ve bazı planlama pozisyonlarında orta-uzun vadede önemli daralma riski; otonom sistem operatörlüğü, lojistik veri analistliği, drone pilotluğu gibi yeni roller.

■ Perakende ve E-ticaret:

- **Temel Dinamikler:** YZ tabanlı kişiselleştirilmiş pazarlama ve ürün öneri sistemleri, dinamik fiyatlandırma, otomatik envanter yönetimi, kasasız mağaza konseptleri, müşteri hizmetlerinde *chatbot* ve sanal asistanların yaygın kullanımı.
- **Türkiye Örnekleri:** Büyük e-ticaret platformlarının YZ destekli kişiselleştirme motorları, zincir marketlerde self-servis kasa ve akıllı raf denemeleri, YZ tabanlı talep tahminleme sistemleri.
- **İş Gücü Etkileri:** Kasiyerlik, basit satış danışmanlığı gibi rollerde azalma; e-ticaret uzmanlığı, dijital pazarlama, veri analistliği, müşteri deneyimi tasarımı gibi alanlarda büyüme.

2.2.2. Orta Düzeyde Etki ve Augmentasyon Odaklı Dönüşüm Beklenen Sektörler

Bu sektörlerde YZ, doğrudan kitlesel iş ikamesinden ziyade, mevcut süreçleri iyileştirme, insan çalışanları güçlendirme ve yeni hizmet alanları yaratma potansiyeli taşımaktadır.

■ Kamu Yönetimi ve Savunma:

- **Temel Dinamikler:** E-Devlet Kapısı hizmetlerinde YZ destekli vatandaş etkileşimi (*chatbot*lar, kişiselleştirilmiş bilgi sunumu), kamu verilerinin analitiği ile kanıta dayalı politika geliştirme, siber güvenlik operasyonlarında YZ, savunma sanayisinde otonom sistemler ve karar destek mekanizmaları.
- **Türkiye Örnekleri:** E-Devlet Kapısı'nda bazı hizmetlerde YZ tabanlı yönlendirme; ASELSAN, BAYKAR, TUSAŞ gibi savunma sanayi firmalarının YZ yoğun Ar-Ge çalışmaları; İçişleri Bakanlığı ve Adalet Bakanlığında veri analitiği pilot projeleri.
- **İş Gücü Etkileri:** Rutin idari işlerde verimlilik artışı ve potansiyel daralma; kamu veri analistliği, YZ proje yönetimi, siber güvenlik uzmanlığı, YZ etik ve yönetim uzmanlığı gibi yeni kamu personeli profillerine ihtiyaç.

■ Bilgi ve İletişim (Medya, Telekomünikasyon Dâhil):

- **Temel Dinamikler:** Medyada YZ tabanlı içerik üretimi (haber özetleri, spor skorları), kişiselleştirilmiş içerik öneri sistemleri, reklam optimizasyonu, telekomünikasyonda ağ yönetimi ve optimizasyonu, müşteri hizmetleri otomasyonu, yeni nesil YZ tabanlı iletişim hizmetleri.

- **Türkiye Örnekleri:** Bazı haber portallarının YZ destekli içerik denemeleri, dijital yayın platformlarının (Exxen, BluTV, GAİN) YZ tabanlı öneri motorları, telekom operatörlerinin (Turkcell, Vodafone, Türk Telekom) müşteri hizmetlerinde *chatbot* kullanımı ve ağ analitiği.
- **İş Gücü Etkileri:** Bazı geleneksel gazetecilik ve içerik üretim rollerinde dönüşüm; veri gazeteciliği, YZ içerik küratörlüğü, prompt mühendisliği, telekom ağ optimizasyon uzmanlığı gibi alanlarda artan talep.

2.2.3. Düşük Otomasyon, Yüksek Augmentasyon ve İnsan Odaklılığın Korunduğu Sektörler

Bu sektörler, doğası gereği karmaşık insan etkileşimi, empati, yaratıcılık ve fiziksel beceri gerektirdiğinden YZ'nin doğrudan otomasyon etkisi sınırlı kalmakta; ancak insan profesyonelleri destekleyici ve güçlendirici rolü ön plana çıkmaktadır.

■ Sağlık Hizmetleri ve Sosyal Çalışma:

- **Temel Dinamikler:** YZ destekli tıbbi görüntüleme analizi, teşhis ve tedavi planlama öneri sistemleri, ilaç keşfi ve kişiselleştirilmiş tıp uygulamaları, robotik cerrahi asistanlığı, yaşlı ve kronik hasta takibinde YZ, idari süreçlerin otomasyonu.
- **Türkiye Örnekleri:** Şehir hastanelerinde YZ tabanlı radyoloji raporlama destek sistemleri, yerli firmaların geliştirdiği YZ destekli kanser teşhis ve tedavi planlama araçları, e-Nabız üzerinden kişisel sağlık verilerinin analizi.
- **İş Gücü Etkileri:** Doktor, hemşire ve diğer sağlık profesyonellerinin

tanı ve tedavi süreçlerinde YZ araçlarını etkin kullanma becerisi önem kazanacaktır: sağlık veri analistliği, YZ destekli tıbbi cihaz uzmanlığı gibi yeni roller; insan dokunuşunun kritik olduğu bakım hizmetlerinde talep artışı.

■ Eğitim:

- **Temel Dinamikler:** Kişiselleştirilmiş öğrenme platformları ve adaptif öğrenme materyalleri, YZ tabanlı otomatik değerlendirme ve geri bildirim sistemleri, öğretmenler için YZ destekli ders planlama ve idari iş asistanları, özel eğitim ihtiyacı olan öğrenciler için YZ destekli eğitim araçları.
- **Türkiye Örnekleri:** MEB EBA platformunda içerik öneri algoritmaları, bazı özel okullarda ve üniversitelerde YZ tabanlı öğrenci takip ve kişiselleştirilmiş öğrenme pilotları, TÜBİTAK destekli eğitim teknolojileri Ar-Ge projeleri.
- **İş Gücü Etkileri:** Öğretmenlerin rolü, bilgi aktarımından ziyade rehberlik, mentörlük ve sosyal duygusal gelişimi desteklemeye doğru evrilecektir: eğitim teknolojileri uzmanlığı, YZ müfredat geliştiriciliği, öğrenme analitiği uzmanlığı gibi yeni roller.

■ Profesyonel, Bilimsel ve Teknik Faaliyetler (Hukuk, Muhasebe, Mimarlık, Danışmanlık vb.):

- **Temel Dinamikler:** Hukukta YZ destekli dava araştırması ve belge analizi, muhasebede otomatik denetim ve raporlama, mimarlıkta üretken tasarım ve simülasyon, danışmanlıkta YZ tabanlı veri analizi ve strateji geliştirme.

- **Türkiye Örnekleri:** Bazı büyük hukuk bürolarının YZ tabanlı içtihat arama sistemleri, denetim firmalarının YZ destekli anomali tespit araçları, mimarlık ofislerinde parametrik tasarım yazılımları.
- **İş Gücü Etkileri:** Rutin araştırma ve analiz görevlerinde azalma, uzmanların YZ araçlarını kullanarak daha karmaşık ve katma değerli işlere odaklanması, YZ destekli profesyonel hizmetler sunan yeni danışmanlık modelleri.

■ **Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık:**

- **Temel Dinamikler:** YZ tabanlı hassas tarım uygulamaları (drone ile görüntüleme, sensör verileriyle sulama/gübreleme optimizasyonu), ürün rekolte tahmini ve hastalık tespiti, otonom tarım araçları (traktör, hasat makinesi), hayvancılıkta sürü yönetimi ve sağlık takibi.
- **Türkiye Örnekleri:** Konya Ovası başta olmak üzere bazı bölgelerde, Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) destekli drone tabanlı ilaçlama ve görüntüleme pilot uygulamalarının yaygınlaştığı ve bu araçların kullanımının bazı sahalarda yaklaşık %12'ye ulaştığı tahmin edilmektedir (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2024). Ayrıca yerli firmalar tarafından geliştirilen YZ tabanlı tarımsal karar destek sistemleri, çiftçilerin veri temelli tarımsal uygulamalara erişimini artırmaya başlamıştır (Serahaber, 2025; Tabit, 2024).
- **İş Gücü Etkileri:** Bazı geleneksel tarım işlerinde (özellikle büyük ölçekli işletmelerde) azalma; tarımsal veri analistliği,

hassas tarım uzmanlığı, drone operatörlüğü, YZ tabanlı tarım teknolojileri geliştirme gibi yeni uzmanlık alanları. Küçük ölçekli çiftçilerin bu teknolojilere erişimi ve adaptasyonu önemli bir zorluk teşkil edebilir.

Bu sektörel analiz, YZ'nin Türkiye ekonomisinde yaratacağı dönüşümün çok katmanlı ve farklılaşmış bir yapıda olacağını göstermektedir. Her sektörün kendi özgün dinamikleri, YZ'ye adaptasyon hızı ve iş gücü üzerindeki etkileri farklılık gösterecektir. Politika yapımcıların, bu sektörel farklılıkları dikkate alarak hedefe yönelik stratejiler geliştirmesi, dönüşümün getireceği fırsatları en üst düzeye çıkarırken olası olumsuz etkileri en aza indirmek için kritik önem taşımaktadır.

■ ■ 2.3. Meslek Grupları Üzerindeki Etkiler: Beyaz Yaka ve Mavi Yaka Ayrımı

Yapay zekânın (YZ) iş gücü piyasalarındaki etkisi, sadece sektörel bazda değil, aynı zamanda farklı meslek gruplarının niteliklerine ve içerdikleri görev türlerine göre de önemli ölçüde farklılaşmaktadır. Geleneksel olarak “beyaz yaka” (bilişsel ağırlıklı, ofis tabanlı) ve “mavi yaka” (fiziksel ağırlıklı, saha/üretim tabanlı) olarak sınıflandırılan meslekler, YZ devriminden farklı zaman dilimlerinde ve farklı biçimlerde etkilenecektir. Bu ayrım, dönüşümün aşamalarını ve politika önceliklerini belirlemek açısından önemlidir.

2.3.1. Beyaz Yaka Mesleklerde Dönüşüm: Bilgi İşçiliğinin Yeniden Tanımlanması (Yakın ve Orta Vade)

Yakın ve orta vadede, özellikle üretken YZ (GenAI) ve gelişmiş analitik araçların etkisiyle, beyaz yaka olarak tanımlanan birçok meslek grubunda önemli dönüşümler

yaşanması beklenmektedir. Bu dönüşüm, doğrudan iş kaybından ziyade, görevlerin yeniden tanımlanması, verimlilik artışı ve yeni beceri setlerine olan ihtiyacın artması şeklinde kendini gösterecektir.

■ **Yüksek Otomasyon ve Augmentasyon Potansiyeli Taşıyan Beyaz Yaka Roller:**

- **İdari Destek ve Sekreterlik Hizmetleri:** Randevu planlama, e-posta yönetimi, belge hazırlama gibi rutin idari görevler YZ asistanları tarafından büyük ölçüde otomatize edilebilir. Bu durum, bu rollerdeki insan çalışanların daha karmaşık koordinasyon ve iletişim görevlerine odaklanmasını gerektirecektir.
- **Veri Giriş Operatörleri ve Basit Raporlama:** Standart veri girişi ve periyodik rapor oluşturma görevleri, YZ tabanlı veri işleme ve raporlama araçlarıyla hızla ikame edilebilir.
- **Çağrı Merkezi Çalışanları (Temel Seviye):** Basit ve sıkça sorulan müşteri soruları, YZ destekli *chatbot*lar ve sanal asistanlar tarafından etkin bir şekilde yanıtlanabilmektedir. İnsan çalışanlar, daha karmaşık ve empati gerektiren müşteri sorunlarına yönelecektir.
- **Temel Muhasebe ve Finans İşlemleri:** Fatura işleme, temel kayıt tutma, basit finansal analizler gibi görevler YZ destekli muhasebe ve finans yazılımlarıyla otomatize edilebilir.
- **İçerik Üretimi (Bazı Alanlar):** Basit haber metinleri, ürün açıklamaları, sosyal medya gönderileri gibi standart içerikler üretken YZ tarafından hızla oluşturulabilir. İnsan editörlerin ve stratejistlerin rolü, YZ çıktılarını

denetlemek, özgünlük katmak ve stratejik yönlendirme yapmak şeklinde evrilecektir.

- **Yazılım Geliştirme (Rutin Kodlama):** YZ destekli kodlama asistanları (örneğin *GitHub Copilot*), rutin kod bloklarını yazma, hata ayıklama ve test süreçlerini hızlandırarak yazılımcıların verimliliğini artırmaktadır. Bu durum, yazılımcıların daha çok sistem mimarisi, karmaşık algoritma tasarımı ve inovasyona odaklanmasını sağlayacaktır.

■ **Augmentasyon ve Beceri Gelişimi Odaklı Beyaz Yaka Roller:**

- **Finansal Analistler ve Portföy Yöneticileri:** YZ, büyük veri setlerini analiz ederek piyasa trendlerini tahmin etmede ve riskleri modellemede önemli bir araç hâline gelmektedir. Bununla birlikte stratejik yatırım kararları ve müşteri ilişkileri yönetimi insan uzmanlığını gerektirmeye devam edecektir.
- **Hukukçular:** YZ, içtihat araştırması, belge incelemesi ve sözleşme analizi gibi zaman alıcı görevleri hızlandırabilir. Ancak, hukuki yorum, strateji geliştirme, müvekkil danışmanlığı ve mahkeme savunması gibi alanlarda insan avukatların rolü önemini yitirmeyecektir.
- **Pazarlama ve Satış Profesyonelleri:** YZ, müşteri segmentasyonu, kişiselleştirilmiş kampanya yönetimi ve satış tahminlemesi gibi alanlarda güçlü analitik destek sunar. Yine de yaratıcı kampanya tasarımı, marka stratejisi ve karmaşık müzakereler insan uzmanlığı gerektirir.

- **Yöneticiler ve Stratejistler:** YZ, karar alma süreçlerini veri odaklı içgörülerle destekleyebilir. Fakat stratejik vizyon geliştirme, liderlik, ekip yönetimi ve belirsizlik altında karar verme gibi yetkinlikler insan yöneticilerin temel sorumlulukları olarak kalacaktır.

Genel olarak, beyaz yaka mesleklerde YZ'nin etkisi, rutin-bilişsel görevlerin otomasyonu ve karmaşık analitik ve yaratıcı görevlerin augmentasyonu şeklinde kendini gösterecektir. Bu, beyaz yakalı çalışanların sürekli olarak yeni dijital araçları öğrenmesini, veri okuryazarlığını geliştirmesini ve insan becerilerini (eleştirel düşünme, iletişim, yaratıcılık) ön plana çıkarmasını gerektirecektir.

2.3.2. Mavi Yaka Mesleklerde Dönüşüm: Fiziksel Otomasyon ve Robotik Etkisi (Orta ve Uzun Vade)

Orta ve uzun vadede, özellikle gelişmiş robotik teknolojilerin, sensörlerin ve YZ tabanlı kontrol sistemlerinin yaygınlaşmasıyla, mavi yaka olarak tanımlanan ve fiziksel emek yoğun görevleri içeren meslek gruplarında daha belirgin otomasyon etkileri beklenmektedir.

■ Yüksek Otomasyon Riski Altındaki Mavi Yaka Roller:

- **Montaj Hattı İşçileri ve Makine Operatörleri (İmalat):** Özellikle otomotiv, elektronik ve beyaz eşya gibi seri üretimin yapıldığı sektörlerde, endüstriyel robotlar tekrarlayan montaj, kaynak, boyama gibi görevleri büyük ölçüde devralabilir.
- **Depo ve Lojistik Çalışanları (Temel Seviye):** Ürün ayıklama, paketleme, taşıma gibi görevler otonom mobil robotlar (AMR), otomatik yönlendirmeli araçlar (AGV) ve akıllı konveyör sistemleri ile otomatize edilebilir.

- **Ulaştırma Sektörü Çalışanları (Uzun Mesafe ve Rutin Güzergâhlar):** Otonom kamyonlar, tırlar ve teslimat araçları, uzun mesafe taşımacılığı ve belirli güzergâhlardaki rutin teslimat görevlerinde insan şoförlere olan ihtiyacı orta-uzun vadede önemli ölçüde azaltabilir.

- **Tarım İşçileri (Bazı Rutin Görevler):** Otonom traktörler, ekim/dikim robotları, akıllı hasat makineleri ve drone tabanlı ilaçlama/gübreleme sistemleri, büyük ölçekli tarım işletmelerinde bazı rutin fiziksel işleri otomatize edebilir.

- **İnşaat Sektöründe Bazı Rutin İşler:** Tuğla örme robotları, otomatik kazı ve yıkım makineleri gibi teknolojiler, bazı standart inşaat görevlerinde insan emeğini ikame edebilir.

■ Yeni Fırsatlar ve Beceri Gelişimi Gerektiren Mavi Yaka ve “Gri Yaka” Roller:

- **Robotik Teknisyenleri ve Bakım Uzmanları:** Otomasyon sistemlerinin kurulumu, programlanması, bakımı ve onarımı için nitelikli teknik personele olan talep artacaktır.
- **YZ Sistem Operatörleri ve Gözetmenleri:** Akıllı fabrikalarda ve lojistik merkezlerinde, YZ tabanlı üretim ve operasyon süreçlerini izleyen, yöneten ve gerektiğinde müdahale eden operatörlere ihtiyaç duyulacaktır.
- **Hassas Tarım Uzmanları ve Drone Operatörleri:** YZ destekli tarım teknolojilerini kullanan, veri analizi yapabilen ve bu sistemleri yönetebilen yeni nesil tarım profesyonelleri önem kazanacaktır.

- **İnsan-Robot İş Birliği Odaklı Roller:** İnsanların ve robotların birlikte çalıştığı (*cobot*) üretim ortamlarında, bu iş birliğini koordine eden ve insanların daha karmaşık ve esneklik gerektiren görevleri üstlendiği yeni roller ortaya çıkacaktır. Bu tür roller, hem teknik beceri hem de problem çözme yeteneği gerektirdiğinden “gri yaka” olarak da tanımlanabilir.

Mavi yaka mesleklerdeki dönüşüm, genellikle daha yüksek sermaye yatırımı gerektiren fiziksel otomasyon teknolojilerine bağlı olduğundan, beyaz yaka dönüşümüne kıyasla daha kademeli olabilir. Ancak, bu dönüşüm gerçekleştiğinde, etkilenen iş gücü kesimi için yeniden vasıflandırma ve farklı sektörlere geçiş ihtiyacı daha belirgin olacaktır. Mesleki ve teknik eğitimin, bu yeni nesil mavi ve gri yaka rolleri için gerekli becerileri (robotik, otomasyon, veri analizi, sistem bakımı vb.) kazandıracak şekilde yeniden yapılandırılması hayati önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, YZ’nin meslek grupları üzerindeki etkisi, görevlerin rutin veya rutin olmayan, bilişsel veya manuel niteliğine bağlı olarak önemli ölçüde farklılaşacaktır. Hem beyaz yaka hem de mavi yaka mesleklerde önemli bir dönüşüm yaşanacak; bu süreçte proaktif beceri geliştirme stratejileri ve yaşam boyu öğrenme anlayışı, bireylerin ve toplumun bu dönüşüme uyum sağlamasında kilit rol oynayacaktır.

■ ■ 2.4. Demografik Gruplar Üzerindeki Farklılaşmış Etkiler

Yapay zekânın (YZ) iş gücü piyasalarında yarattığı dönüşüm, toplumun tüm kesimlerini eşit şekilde etkilememektedir. Teknolojinin getirdiği riskler ve fırsatlar, bireylerin yaşı, cinsiyeti, eğitim düzeyi, sahip olduğu beceriler ve yaşadığı coğrafi bölge gibi demografik özelliklerine bağlı olarak önemli ölçüde farklılaşmaktadır. Bu farklılaşmış etkilerin

anlaşılması, kapsayıcı ve adil bir dönüşüm için gerekli politika tedbirlerinin belirlenmesi açısından hayati önem taşımaktadır.

2.4.1. Yaş Grupları Üzerindeki Etkiler: Gençler ve Deneyimli Çalışanlar

■ Genç İş Gücü (Örneğin 15-29 Yaş):

- **Fırsatlar:** Gençler, genellikle yeni teknolojilere daha hızlı adapte olabilmeye, dijital araçları daha etkin kullanabilmeye ve yeni becerileri daha çabuk öğrenme potansiyeline sahiptir. YZ ile ilişkili yeni ortaya çıkan meslekler (veri bilimi, YZ mühendisliği, prompt mühendisliği vb.) genellikle gençler için önemli kariyer fırsatları sunmaktadır. Ayrıca, esnek çalışma modelleri ve gig ekonomisi, gençlerin iş gücü piyasasına girişini kolaylaştırabilir.
- **Riskler ve Zorluklar:** YZ’nin otomatize ettiği bazı giriş seviyesi ve rutin görevler, gençlerin iş hayatına ilk adımlarını attığı pozisyonlar olabilir. Bu durum, genç işsizliği sorununu derinleştirebilir veya gençlerin istikrarsız ve düşük ücretli işlere yönelmesine neden olabilir. Eğitim sisteminin YZ çağının gerektirdiği becerileri yeterince hızlı kazandıramaması durumunda, gençler beceri uyumsuzluğu (*skills mismatch*) riskiyle karşı karşıya kalabilir.
- **Türkiye Bağlamı:** Türkiye’nin genç ve dinamik nüfusu, bu dönüşüm için önemli bir potansiyel sunmakla birlikte, mevcut genç işsizlik oranları ve eğitim kalitesindeki bölgesel farklılıklar dikkate alınmalıdır. Gençlere yönelik YZ okuryazarlığı, kodlama ve veri bilimi eğitimlerinin yaygınlaştırılması kritik önemdedir.

■ Orta Yaş ve Deneyimli Çalışanlar (Örneğin 45 Yaş Üzeri):

- **Fırsatlar:** Deneyimli çalışanlar, genellikle derin sektörel bilgiye, karmaşık problem çözme yeteneklerine ve güçlü iletişim becerilerine sahiptir. YZ'nin insan uzmanlığını destekleyici (augmentasyon) rolü, bu deneyimli çalışanların verimliliğini artırabilir ve onların stratejik karar alma süreçlerinde daha etkin rol oynamasını sağlayabilir. Mentörlük ve bilgi aktarımı gibi rollerde deneyimli çalışanlara olan ihtiyaç artabilir.
- **Riskler ve Zorluklar:** Deneyimli çalışanların sahip olduğu bazı beceri setleri, YZ'nin otomatize ettiği görevlerle birlikte değerini yitirebilir. Yeni teknolojilere adaptasyon ve yeni beceriler öğrenme konusunda daha fazla zorluk yaşayabilirler. Yaşa dayalı ayrımcılık ve iş güvencesi kaybı endişeleri, bu grup için önemli bir stres kaynağı olabilir. Yeniden vasıflandırma programlarına erişim ve katılım oranları düşük kalabilir.
- **Türkiye Bağlamı:** Türkiye'de orta yaş ve üzeri çalışanların dijital beceri seviyelerinin genel olarak daha düşük olması, bu grubun YZ dönüşümüne adaptasyonunu zorlaştırabilir. Yaşam boyu öğrenme mekanizmalarının güçlendirilmesi ve deneyimli çalışanlara yönelik özel YZ farkındalık ve beceri geliştirme programlarının oluşturulması önem kazanmaktadır.

2.4.2. Cinsiyet Temelli Etkiler: Kadınlar ve Erkekler

■ Kadın İş Gücü:

- **Riskler:** Kadınların yoğun olarak istihdam edildiği bazı sektörler ve meslekler (idari destek, sekreterlik, çağrı merkezleri, bazı perakende ve hizmet rolleri) YZ otomasyonundan daha fazla etkilenme riski taşımaktadır. Bu durum, mevcut cinsiyete dayalı iş gücü piyasası ayrışmasını derinleştirebilir ve kadınların istihdam oranlarını olumsuz etkileyebilir.
- **Fırsatlar:** YZ, esnek çalışma modellerini (uzaktan çalışma, yarı zamanlı çalışma) ve dijital platformlar üzerinden çalışmayı yaygınlaştırarak özellikle bakım sorumlulukları olan kadınların iş gücüne katılımını artırabilir. Ayrıca, YZ ve STEM alanlarında kadınların temsiliyetinin artırılması, hem cinsiyet eşitliği hem de inovasyon kapasitesi açısından önemlidir. YZ'nin insan odaklı ve sosyal beceri gerektiren (eğitim, sağlık, sosyal hizmetler gibi) alanlardaki augmentasyon rolü, kadınların güçlü olduğu bu alanlarda yeni fırsatlar yaratabilir.
- **Türkiye Bağlamı:** Türkiye'de kadınların iş gücüne katılım oranının OECD ortalamasının altında olması ve kadınların genellikle daha düşük ücretli ve otomasyona açık sektörlerde yoğunlaşması, YZ dönüşümünün cinsiyet temelli etkilerini daha kritik hâle getirmektedir. Kadınlara yönelik STEM ve YZ eğitimlerini teşvik edici politikalar, mentörlük programları ve toplumsal cinsiyet kalıplarını kıran farkındalık çalışmaları elzemdir.

■ Erkek İş Gücü:

- **Riskler:** Özellikle imalat, ulaştırma ve inşaat gibi erkeklerin yoğun olduğu ve rutin manuel görevlerin ağırlıkta olduğu sektörlerde YZ ve robotik otomasyonu, erkeklerin istihdamını olumsuz etkileyebilir.
- **Fırsatlar:** Teknik beceri gerektiren yeni mavi ve gri yaka roller (robotik teknisyenliği, YZ sistem bakımı vb.) erkekler için yeni istihdam alanları sunabilir.

2.4.3. Eğitim Seviyesi ve Beceri Düzeyine Göre Etkiler

- **Yüksek Eğitimli ve Yüksek Vasıflı Çalışanlar:** Genellikle YZ'nin augmentasyon etkisinden daha fazla faydalanma ve YZ ile ilişkili yeni ve yüksek ücretli işlere geçiş yapma potansiyeline sahiptirler. Ancak, kendi alanlarındaki rutin görevlerin otomasyonu ve sürekli yeni beceri öğrenme ihtiyacı bu grup için geçerlidir.
- **Orta Düzeyde Eğitimli ve Orta Vasıflı Çalışanlar:** İşleri genellikle rutin-bilişsel ve/veya rutin-manuel görevler içerdiğinden, RBTC teorisi bağlamında en fazla otomasyon riskiyle karşı karşıya olan gruptur. Bu kesim için yeniden vasıflandırma ve farklı kariyer yollarına yönlendirme programları hayati önem taşımaktadır.
- **Düşük Eğitimli ve Düşük Vasıflı Çalışanlar:** Bazı rutin olmayan manuel hizmet işlerinde (bakım, temizlik vb.) talep devam etse de, genel olarak YZ dönüşümünden olumsuz etkilenme ve ücret baskısı yaşama riskleri yüksektir. Temel dijital becerilerin kazandırılması ve sosyal koruma ağlarının güçlendirilmesi bu grup için önceliklidir.

2.4.4. Coğrafi Konum ve Bölgesel Farklılıklar Üzerindeki Etkiler

Coğrafi konum, yapay zekâ dönüşümünün etkilerini belirlemede kritik bir değişken olarak öne çıkmaktadır. Türkiye’de İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyük şehirler, dijital altyapının gelişmişliği, Ar-Ge merkezlerinin yoğunluğu ve nitelikli iş gücü havuzları sayesinde YZ teknolojilerinden daha hızlı ve yoğun biçimde faydalanma potansiyeline sahiptir. Bu kentler, inovasyon merkezleri olarak yeni istihdam fırsatları yaratabilirken aynı zamanda artan rekabet, gelir eşitsizliği ve yüksek yaşam maliyeti gibi yeni sosyal risklerle de karşı karşıyadır. Öte yandan Anadolu şehirleri, kırsal bölgeler ve az gelişmiş yöreler dijitalleşme süreçlerinde geride kalma riski taşımakta; bu da “dijital uçurumun” derinleşmesine yol açabilmektedir. Bu bölgelerde, KOBİ’lerin dijital dönüşüme adaptasyon kapasiteleri düşük kalırken tarım gibi geleneksel sektörlerde YZ kullanımının bölgesel kalkınma için önemli bir fırsat sunabileceği değerlendirilmektedir. Dolayısıyla, yapay zekâ politikalarının bölgesel eşitsizlikleri göz önünde bulundurarak tasarlanması, teknolojik kapsayıcılık ve toplumsal adalet açısından temel bir gerekliliktir.

Grafik 2. Bölgesel Farklılıklar

Not: Bordo bölgeler yapay zekâ dönüşüm potansiyelinin yüksek olduğu büyükşehir ve teknoloji merkezlerini, kırmızı bölgeler ise dijitalleşme kapasitesi daha düşük olan ve dijital uçurum riski taşıyan Anadolu ve kırsal bölgeleri ifade etmektedir.

- **Büyük Şehirler ve Teknoloji Merkezleri (Örneğin İstanbul, Ankara, İzmir):** YZ yatırımlarının, Ar-Ge faaliyetlerinin ve nitelikli iş gücünün yoğunlaştığı bu bölgeler, YZ devriminden daha fazla faydalanma ve yeni istihdam fırsatları yaratma potansiyeline sahiptir. Ancak, bu bölgelerde de rekabet artabilir ve yaşam maliyeti yükselebilir.
- **Anadolu Şehirleri, Kırsal Bölgeler ve Az Gelişmiş Yörelere:** Dijital altyapı eksiklikleri, nitelikli insan kaynağı yetersizliği ve yatırım azlığı nedeniyle bu bölgeler YZ dönüşümünde geride kalma ve “dijital uçurumun” derinleşmesi riskiyle karşı karşıyadır. Tarım gibi geleneksel sektörlerde YZ uygulamalarının yaygınlaşması bölgesel kalkınmaya katkı sağlayabilir, ancak bu adaptasyon için özel destek mekanizmaları gereklidir. KOBİ’lerin yoğun olduğu bu bölgelerde, YZ’ye erişim ve adaptasyon kapasitelerinin artırılması kritik önemdedir.

Sonuç olarak, yapay zekânın demografik gruplar üzerindeki etkileri karmaşık ve çok boyutludur. Politika yapımcıların, bu farklılaşmış etkileri dikkate alarak hiçbir kesimin geride bırakılmadığı, adil ve kapsayıcı bir dönüşümü hedefleyen, proaktif politikalar geliştirmesi gerekmektedir. Bu, sadece ekonomik bir zorunluluk değil, aynı zamanda toplumsal uyum ve adaletin de bir gereğidir.

■ ■ 2.5. Yükselen Yeni Meslekler ve Geleceğin İş Alanları: Türkiye için Potansiyel

Yapay zekâ (YZ) devrimi, iş gücü piyasalarında sadece otomasyon ve görev dönüşümü anlamına gelmemekte; aynı zamanda daha önce hayal dahi edilemeyen yepyeni mesleklerin ve iş alanlarının doğuşuna da zemin hazırlamaktadır. Bu “yeni görev yaratma” etkisi, teknolojik dönüşümün en heyecan verici ve umut vadeden yönlerinden biridir. Türkiye, genç ve teknolojiye meraklı nüfusu, büyüyen dijital altyapısı ve gelişmekte olan girişimcilik ekosistemi ile bu yeni meslek ve iş alanlarında önemli bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin doğru stratejilerle desteklenmesi,

ülkemizin YZ çağında rekabetçi ve yenilikçi bir konuma ulaşması için kritik önem taşımaktadır.

2.5.1. Doğrudan Yapay Zekâ ile İlgili Yükselen Roller

Bu roller, doğrudan YZ teknolojilerinin tasarlanması, geliştirilmesi, uygulanması ve yönetilmesi süreçlerinde yer alır. Türkiye’de bu alanlardaki uzmanlara olan talep hızla artmaktadır:

- **Yapay Zekâ Mühendisleri ve Makine Öğrenmesi Uzmanları:** Karmaşık YZ modellerini tasarlayan, eğiten, test eden ve optimize eden profesyoneller. Özellikle derin öğrenme, doğal dil işleme ve bilgisayarlı görü alanlarında uzmanlaşmış mühendislere büyük ihtiyaç duyulmaktadır.
- **Veri Bilimcileri ve Veri Analistleri:** Büyük veri kümelerinden anlamlı içgörüler çıkaran, YZ modelleri için veri hazırlayan, model performansını değerlendiren ve veriye dayalı karar alma süreçlerini destekleyen uzmanlar.
- **Prompt Mühendisleri (*Prompt Engineers*):** Özellikle üretken YZ (GenAI) ve büyük dil modelleri (LLM) ile etkileşimde uzmanlaşmış, bu modellere doğru ve etkili komutlar (prompt) vererek istenen çıktıların (metin, görsel, kod vb.) en iyi şekilde elde edilmesini sağlayan yeni bir meslek dalıdır. TÜBİTAK BİLGEM gibi kurumların Türkçe LLM geliştirme hedefleri, bu alanda Türkiye’de de uzman ihtiyacını artıracaktır.
- **Yapay Zekâ Etik Uzmanları ve Algoritma Denetçileri:** YZ sistemlerinin adil, şeffaf, hesap verebilir ve insan haklarına saygılı bir şekilde geliştirilmesini ve kullanılmasını sağlayan, potansiyel ön yargıları ve riskleri analiz eden profesyoneller.

- **Siber Güvenlik Uzmanları (YZ Odaklı):** YZ sistemlerini siber saldırılara, veri ihlallerine ve manipülasyonlara karşı koruyan, YZ tabanlı tehdit, tespit ve savunma sistemleri geliştiren uzmanlar.

2.5.2. Yapay Zekâ Uygulamaları ve Yönetimi ile İlgili Yeni Roller

Bu roller, YZ teknolojilerinin farklı sektörlerde ve iş süreçlerinde etkin bir şekilde uygulanmasını ve yönetilmesini içerir:

- **Yapay Zekâ Ürün Yöneticileri ve Proje Yöneticileri:** YZ tabanlı ürün ve hizmetlerin stratejisinden geliştirilmesine, pazarlanmasından yaşam döngüsü yönetimine kadar tüm süreçleri yöneten profesyoneller.
- **Yapay Zekâ Sistem Entegratörleri ve Çözüm Mimarları:** Farklı YZ araçlarını ve platformlarını mevcut kurumsal sistemlerle entegre eden, işletmelere özel YZ çözümleri tasarlayan uzmanlar.
- **Dijital Dönüşüm Danışmanları (YZ Odaklı):** İşletmelerin ve kamu kurumlarının YZ’yi stratejik bir araç olarak kullanarak dijital dönüşüm süreçlerini planlamasına ve uygulamasına yardımcı olan danışmanlar.
- **Yapay Zekâ Eğitimcileri ve Veri Etiketleyicileri (*AI Trainers and Data Annotators*):** YZ modellerinin, özellikle denetimli öğrenme algoritmalarının eğitimi için gerekli olan büyük ve kaliteli veri setlerini hazırlayan, etiketleyen ve doğrulayan kişiler. Bu alan, özellikle uzaktan çalışma ve proje bazlı işler için yeni istihdam olanakları sunabilir.

2.5.3. Yapay Zekâ Destekli Sektörel ve Hizmet Alanlarında Gelişen Roller

YZ’nin farklı sektörlerde entegrasyonu, mevcut mesleklerin dönüşümünün yanı sıra,

YZ araçlarını etkin kullanan yeni uzmanlık alanlarının da ortaya çıkmasını sağlamaktadır:

- **YZ Destekli Sağlık Teknisyenleri ve Analistleri:** Tıbbi görüntüleme YZ araçlarını kullanan, sağlık verilerini analiz eden, doktorlara teşhis ve tedavi süreçlerinde destek olan yeni nesil sağlık profesyonelleri.
- **YZ Destekli Eğitim Teknolojileri Uzmanları ve İçerik Geliştiricileri:** Kişiselleştirilmiş öğrenme platformları tasarlayan, YZ tabanlı eğitim materyalleri üreten ve öğrenme analitiği yapan uzmanlar.
- **Akıllı Şehir Planlamacıları ve YZ Operasyon Yöneticileri:** Ulaşım, enerji, güvenlik gibi alanlarda YZ tabanlı çözümler geliştiren ve yöneten şehir planlamacıları ile operasyon uzmanları.
- **Hassas Tarım Uzmanları ve Tarımsal Veri Analistleri:** Drone, sensör ve YZ teknolojilerini kullanarak tarımsal verimliliği artıran, kaynak kullanımını optimize eden ve sürdürülebilir tarım uygulamalarını destekleyen profesyoneller.
- **Kişiselleştirilmiş Hizmet Uzmanları (Finans, Perakende, Turizm vb.):** Müşteri verilerini YZ araçlarıyla analiz ederek kişiye özel ürün, hizmet ve deneyimler sunan, müşteri sadakatini ve memnuniyetini artıran uzmanlar.

2.5.4. İnsan Odaklı Hizmetlerde ve “Bakım Ekonomisi”nde Büyüme Potansiyeli

YZ’nin rutin görevleri otomatize etmesi, insani becerilerin, empatinin ve kişiler arası etkileşimin ön planda olduğu bazı hizmet alanlarında talebin artmasına yol açabilir. “Bakım ekonomisi” olarak da adlandırılan bu alanlar, Türkiye’nin yaşlanan nüfusu ve artan refah beklentileriyle birlikte önemli bir büyüme potansiyeli taşımaktadır:

- **Yaşlı Bakımı ve Sağlık Destek Hizmetleri:** YZ, yaşlıların sağlık takibinde ve günlük yaşam aktivitelerinde destekleyici rol oynayabilirken insana dayalı bakım ve refakat hizmetlerine olan talep artacaktır.
- **Çocuk Gelişimi ve Eğitimi (Erken Yaş):** YZ tabanlı eğitim araçları destekleyici olsa da, erken çocukluk döneminde sosyal duygusal gelişim için öğretmenlerin ve uzmanların rolü kritik olmaya devam edecektir.
- **Psikolojik Danışmanlık ve Ruh Sağlığı Hizmetleri:** YZ, bazı teşhis ve takip süreçlerinde yardımcı olabilese de, terapi ve danışmanlık gibi derin insan etkileşimi gerektiren alanlarda uzmanlara olan ihtiyaç sürecektir.
- **Yaratıcı Sanatlar ve Kişisel Gelişim Koçluğu:** YZ, yaratıcı süreçlere ilham verebilirken özgün sanatsal ifade ve kişisel gelişim yolculuklarında insan mentörlerin ve koçların rolü önemini koruyacaktır.

Bu yeni ve dönüşen meslek alanları, Türkiye’nin genç ve dinamik iş gücü için önemli fırsatlar sunmaktadır. Ancak bu fırsatların hayata geçirilmesi, eğitim sisteminin bu yeni beceri taleplerine hızla uyum sağlamasına, yaşam boyu öğrenme kültürünün yaygınlaşmasına, girişimcilik ekosisteminin desteklenmesine ve YZ alanında ulusal bir yetenek havuzunun oluşturulmasına bağlıdır. Politika yapımcıların, bu yükselen alanları proaktif bir şekilde destekleyerek Türkiye’nin YZ çağında sadece bir teknoloji tüketicisi değil, aynı zamanda yenilikçi bir üretici ve hizmet sağlayıcısı olmasını sağlaması hedeflenmelidir.

2.6. Net İstihdam Etkisi: Türkiye için Senaryo Bazlı Projeksiyonlara Giriş

Yapay zekânın (YZ) Türkiye iş gücü piyasaları üzerindeki etkilerini görev, sektör ve meslek grubu bazında incelediğimiz bu bölümde, teknolojinin hem mevcut işleri dönüştürme (otomasyon ve augmentasyon yoluyla) hem de tamamen yeni işler ve roller yaratma potansiyeline sahip olduğu görülmüştür. Bu karmaşık dinamiklerin net istihdam üzerindeki nihai etkisi, birçok faktörün etkileşimine bağlı olup tek bir kesin sonuç öngörmek mümkün değildir.

Grafik 3. Yapay Zekâ Kaynaklı İş Gücü Dönüşümü: Etki Alanları ve Sonuçları



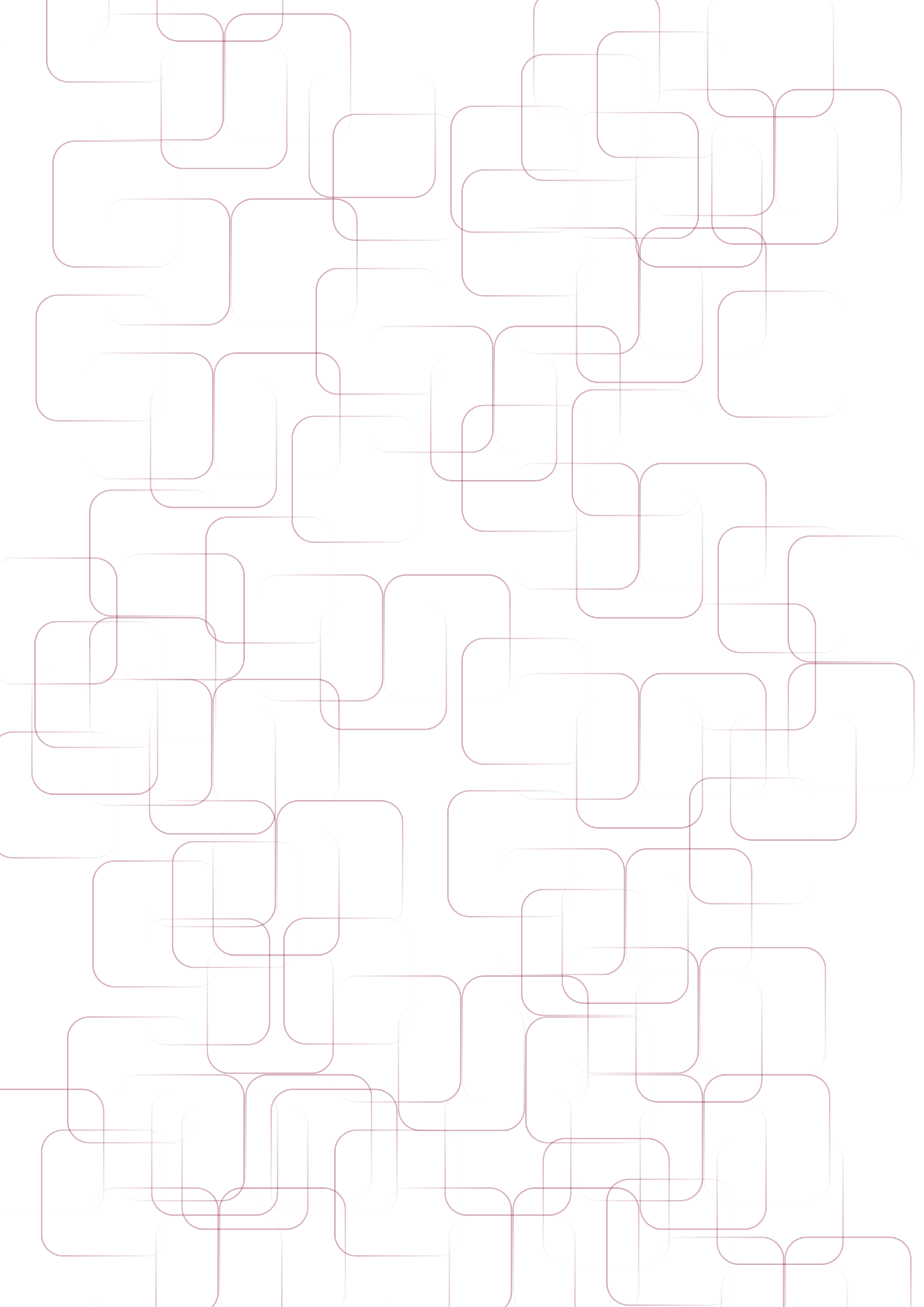
Kaynak: OECD (2023a), World Economic Forum (2023b), McKinsey & Company verileri temel alınarak yazarlar tarafından uyarlanmıştır.

Otomasyon etkisi, özellikle rutin-bilişsel ve rutin-manuel görevlerin yoğun olduğu alanlarda potansiyel iş kayıplarına işaret ederken; augmentasyon etkisi, insan çalışanların verimliliğini artırarak ve iş kalitesini yükselterek mevcut rollerin değerini koruyabilir veya artırabilir. Bununla birlikte, en önemli dengeleyici unsur, yapay zekâ ile ilişkili olarak ortaya çıkacak yeni görevlerin, mesleklerin ve hatta endüstrilerin yaratılma hızı ve ölçeğidir. Bu “yeni görev yaratma” etkisi, otomasyonun getirdiği istihdam baskısını ne ölçüde telafi edebileceği konusunda kilit bir rol oynamaktadır.

Türkiye özelinde bu üç temel dinamiğin (otomasyon, augmentasyon ve yeni görev yaratımı) net istihdam üzerindeki potansiyel etkileri ülkenin teknoloji adaptasyon hızı, eğitim sisteminin dönüşüm kapasitesi, Ar-Ge ve inovasyon yatırımlarının ölçeği, KOBİ’lerin dijitalleşme düzeyi ve uygulanacak proaktif iş gücü piyasası politikaları gibi birçok değişkene bağlı olacaktır.

Bu bölümde sunulan görev ve sektör bazlı analizler, yapay zekânın Türkiye iş gücü piyasasında yaratacağı brüt etkilere dair önemli ipuçları sunmaktadır. Ancak, bu etkilerin net istihdam üzerindeki nihai yansımalarını daha kapsamlı bir şekilde değerlendirebilmek için farklı varsayımlara dayanan senaryo analizlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Raporun ilerleyen bölümlerinde bu temel bulgular ışığında, Türkiye için 2030 ve 2040 yıllarına yönelik iyimser, temel (gerçekçi) ve kötümser olmak üzere üç farklı YZ adaptasyon senaryosu altında potansiyel net istihdam değişim aralıkları detaylı bir şekilde modellenerek sunulacaktır. Bu senaryolar, politika yapımcıların farklı gelecek olasılıklarına karşı hazırlıklı olmalarına ve stratejik kararlarını bu belirsizlikleri dikkate alarak şekillendirmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

3. BECERİ DÖNÜŞÜMÜ VE EĞİTİM STRATEJİLERİ: YAPAY ZEKÂ ÇAĞINA HAZIR BİR İŞ GÜCÜ



BECERİ DÖNÜŞÜMÜ VE EĞİTİM STRATEJİLERİ: YAPAY ZEKÂ ÇAĞINA HAZIR BİR İŞ GÜCÜ

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin iş gücü piyasalarında yol açtığı yapısal dönüşüm, yalnızca istihdam miktarını değil, işin doğasını, mesleki yeterlilikleri ve beceri talep eğilimlerini de radikal biçimde yeniden şekillendirmektedir. Otomasyonun rutin-bilişsel ve fiziksel görevleri hızla devre dışı bırakması, buna karşın YZ destekli hibrit modellerin problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve dijital okuryazarlık gibi üst düzey bilişsel ve sosyal becerilere olan ihtiyacı artırması, eğitim sistemlerini ve beceri geliştirme politikalarını tarihsel bir yeniden yapılanma sürecine zorlamaktadır.

Bu bölümde, küresel eğilimler ve önde gelen uluslararası kuruluşların (OECD, WEF, ILO) projeksiyonları doğrultusunda, YZ çağında iş gücünden beklenen beceri grupları detaylı biçimde sınıflandırılmakta; bilişsel, teknik ve sosyal duygusal alanlardaki yetkinlik dönüşümü analitik olarak ele alınmaktadır. Türkiye'nin mevcut beceri haritası, sektörel farklılıklar ve bölgesel dengesizlikler ışığında değerlendirilerek ülkenin dijitalleşme kapasitesi ile iş gücü yetkinlikleri arasındaki uyumsuzluk noktaları tespit edilmektedir. Ayrıca, yaşam boyu öğrenme kültürünün kurumsallaştırılması, bireysel öğrenme hesapları, mikro yeterlilikler, dijital beceri sertifikasyon sistemleri ve özel sektörle entegre eğitim modelleri gibi yeni nesil stratejilerin eğitim politikalarına entegrasyon gerekliliği vurgulanmaktadır. Türkiye'nin bu dönüşüme hazırlıklı hâle gelmesi yalnızca genç nüfusun değil, tüm çalışma çağındaki bireylerin yeniden vasıflandırılması ve sürekli beceri yenileme mekanizmalarının güçlü bir kamu politikası vizyonu ile yapılandırılmasına bağlıdır.

3.1. Değişen Beceri Talepleri: Yapay Zekâ Çağının Temel Yetkinlikleri

Yapay zekânın (YZ) iş süreçlerine ve karar alma mekanizmalarına entegrasyonu, geleneksel iş tanımlarını ve dolayısıyla çalışanlardan beklenen yetkinlikleri köklü bir biçimde dönüştürmektedir. Rutin ve tekrarlayan görevlerin otomasyonu hızlanırken makinelerin henüz üstlenemediği veya insanlarla iş birliği içinde daha etkin yürütebildiği karmaşık, yaratıcı ve insan odaklı becerilerin önemi giderek artmaktadır. Bu değişim, iş gücü piyasasında başarılı olmak için bireylerin sahip olması gereken temel yetkinlik setini yeniden tanımlamaktadır. YZ çağının temel yetkinlikleri genel olarak üç ana kategoride toplanabilir: teknolojik beceriler, ileri düzey bilişsel beceriler ve sosyal duygusal beceriler.

3.1.1. Teknolojik Beceriler (*Digital & AI Literacy*): YZ Dünyasının Alfabetesi

Teknolojinin her alana nüfuz ettiği bu dönemde, belirli bir düzeyde teknolojik yetkinliğe sahip olmak, neredeyse tüm meslekler için temel bir gereklilik hâline gelmiştir. YZ özelinde ise bu ihtiyaç daha da belirgindir:

- **Temel Dijital Okuryazarlık:** Bilgisayar, internet ve temel ofis yazılımlarını etkin kullanabilme; dijital platformlarda güvenli bir şekilde gezinebilme; bilgiye erişebilme ve bilgiyi eleştirel bir şekilde değerlendirebilme becerisidir. Bu, YZ çağında tüm çalışanlar için bir taban yetkinliktir.

- **Veri Okuryazarlığı ve Temel Analitik Düşünme:** Verinin ne olduğunu, nasıl toplandığını, nasıl yorumlandığını ve basit analizlerle nasıl anlamlı içgörülere dönüştürülebileceğini anlama becerisidir. YZ sistemleri büyük ölçüde veriye dayandığından, veri okuryazarlığı karar alma süreçlerinde giderek daha fazla önem kazanmaktadır.
- **Yapay Zekâ Okuryazarlığı ve Araç Kullanımı:** YZ'nin ne olduğu, temel çalışma prensipleri, potansiyel faydaları ve riskleri hakkında genel bir anlayışa sahip olma becerisidir. Daha da önemlisi, birçok meslek için kendi alanlarına özgü YZ araçlarını (örneğin, pazarlamacılar için YZ tabanlı analitik araçlar, tasarımcılar için üretken YZ platformları, yöneticiler için YZ destekli karar destek sistemleri) etkin bir şekilde kullanabilme yeteneği kritik hâle gelmektedir. Özellikle üretken YZ'nin (GenAI) yaygınlaşmasıyla, “**prompt mühendisliği**” yani YZ modellerine doğru ve etkili komutlar vererek istenen çıktıları elde etme becerisi de yeni bir yetkinlik olarak öne çıkmaktadır.
- **Programlama ve Kodlama Becerileri (Belirli Roller için):** Doğrudan YZ geliştirmesi veya veri analizi gibi teknik rollerde çalışacak bireyler için Python, R gibi programlama dillerine hâkimiyet ve temel kodlama prensiplerini anlama vazgeçilmezdir. Ancak, YZ araçlarının kullanıcı dostu arayüzlerinin artmasıyla, kodlama bilmeyen profesyonellerin de YZ'yi kullanabilmesi kolaylaşmaktadır.
- **Siber Güvenlik Farkındalığı:** YZ sistemlerinin güvenliği, veri mahremiyeti ve potansiyel siber tehditler hakkında temel bir farkındalığa sahip olmak, tüm çalışanlar için giderek daha önemli hâle gelmektedir.

3.1.2. İleri Düzey Bilişsel Beceriler: Makinelerin Ötesinde İnsan Zekâsı

Yapay zekâ, rutin-bilişsel görevleri büyük bir hız ve doğrulukla yerine getirebilse de insanın sahip olduğu bazı ileri düzey bilişsel yetenekler henüz makineler tarafından tam olarak ikame edilememektedir. Bu nedenle, YZ çağında bu becerilerin değeri daha da artmaktadır:

- **Eleştirel Düşünme ve Analiz:** YZ sistemlerinin ürettiği bilgileri ve önerileri sorgulayabilme, farklı bilgi kaynaklarını karşılaştırarak değerlendirebilme, argümanların geçerliliğini analiz edebilme ve mantıksal çıkarımlar yapabilme becerisidir. YZ'nin “kara kutu” olabileceği durumlarda bu beceri hayati önem taşır.
- **Karmaşık Problem Çözme:** Daha önce karşılaşılmamış, belirsiz, çok boyutlu ve net bir çözüm yolu olmayan problemleri tanımlayabilme, farklı perspektiflerden analiz edebilme ve yenilikçi, etkili çözümler üretebilme yeteneğidir. YZ, veri analizi ve simülasyon gibi konularda yardımcı olsa da, problemin doğru tanımlanması ve çözüm stratejisinin geliştirilmesi insan zekâsını gerektirir.
- **Yaratıcılık ve İnovasyon:** Yeni fikirler, konseptler, ürünler veya süreçler geliştirebilme, mevcut duruma farklı açılardan bakarak özgün yaklaşımlar sunabilme becerisidir. Üretken YZ, yaratıcı süreçlere ilham verebilir ve yardımcı olabilir (örneğin, farklı tasarım alternatifleri sunarak), ancak nihai sanatsal veya stratejik yaratıcılık insani bir yetenektir.
- **Öğrenmeyi Öğrenme ve Adaptasyon (Uyum Yeteneği):** Teknolojinin ve iş dünyasının hızla değiştiği bu ortamda, bireylerin sürekli olarak yeni bilgi ve becerileri öğrenmeye açık olması, değişime hızla uyum sağlayabilmesi ve eski alışkanlıklarını gerektiğinde terk

edebilmesi kritik bir başarı faktörüdür. YZ çağında “ömür boyu öğrenme” bir seçenek değil, bir zorunluluktur.

3.1.3. Sosyal Duygusal Beceriler (İnsani Beceriler): Etkileşim ve Empatinin Gücü

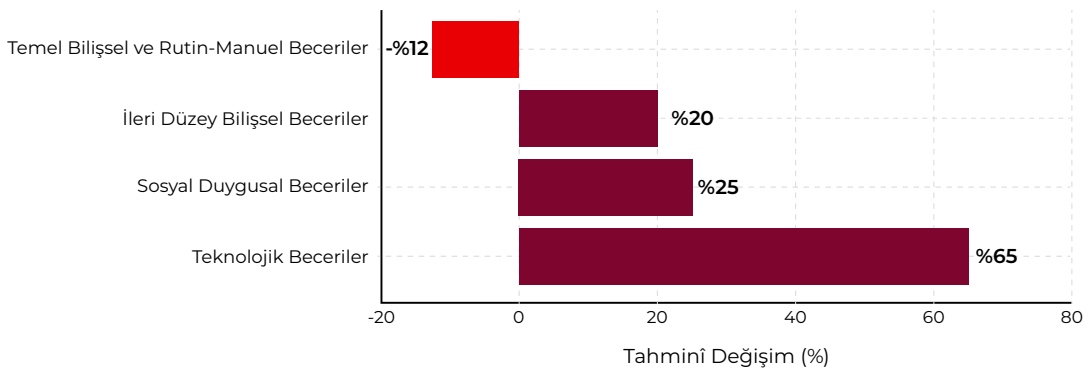
Yapay zekâ, analitik ve hesaplama görevlerinde üstün olsa da, insani etkileşim, empati ve sosyal zekâ gerektiren alanlarda henüz yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, YZ çağında sosyal duygusal becerilerin önemi daha da artmaktadır:

- **Etkili İletişim ve İş Birliği:** Fikirleri açık, net ve ikna edici bir şekilde ifade edebilme, farklı uzmanlıklara ve kültürel geçmişlere sahip insanları etkin bir şekilde dinleyebilme, anlayabilme ve takım içinde uyumlu çalışabilme becerisidir. YZ projeleri genellikle disiplinler arası ekipler gerektirdiğinden bu beceri kritik önemdedir.
- **Empati ve Duygusal Zekâ:** Başkalarının duygularını, düşüncelerini, ihtiyaçlarını ve perspektiflerini anlayabilme, bu anlayışa göre etkileşimlerini şekillendirebilme yeteneğidir. Müşteri hizmetleri, sağlık, eğitim, liderlik gibi insan odaklı rollerde empati vazgeçilmezdir.
- **Liderlik, Takım Yönetimi ve İnisiyatif Alma:** Değişimi yönetebilme, belirsizlik ortamında yön gösterebilme, ekipleri motive edebilme, sorumluluk alabilme ve proaktif davranabilme becerileridir. YZ'nin getirdiği dönüşümü yönetmek güçlü liderlik gerektirir.
- **Kültürler Arası Yetkinlik ve Kapsayıcılık:** Farklı kültürel arka planlardan gelen insanlarla etkin bir şekilde çalışabilme ve kapsayıcı bir iş ortamı yaratabilme becerisi, küreselleşen ve çeşitlenen iş dünyasında giderek daha fazla önem kazanmaktadır.
- **Etik Muhakeme ve Sorumluluk Bilinci:** YZ'nin kullanımıyla ortaya çıkabilecek etik ikilemleri fark edebilme, sorumlu kararlar alabilme ve eylemlerinin sonuçlarını öngörebilme becerisidir.

3.1.4. Türkiye’de 2030’a Kadar Beklenen Beceri Talep Değişimleri ve Stratejik Önemi

Yapılan uluslararası ve ulusal analizler (örneğin McKinsey & Company, Dünya Ekonomik Forumu projeksiyonları ve Türkiye’ye uyarlamaları), önümüzdeki on yıl içinde Türkiye iş gücü piyasasında beceri taleplerinde önemli bir kayma yaşanacağını göstermektedir.

Grafik 4. Türkiye İş Gücü Piyasasında Beceri Talebindeki Değişim (Önümüzdeki 10 Yıl)



Kaynak: McKinsey & Company (2023a), World Economic Forum (2023b), T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2025), TÜBİSAD (t.y.), TÜBİSAD (2024) raporları temel alınarak yazarlar tarafından uyarlanmıştır.

Genel olarak:

- Teknolojik becerilere olan talebin (özellikle YZ, veri analizi, siber güvenlik, bulut bilişim gibi alanlarda) %60-70 bandında bir artış göstermesi beklenmektedir.
- Sosyal duygusal becerilere olan talebin (iletişim, iş birliği, liderlik, empati) %20-30 bandında bir artış göstermesi öngörülmektedir.
- İleri düzey bilişsel becerilere (eleştirel düşünme, karmaşık problem çözme, yaratıcılık) olan talebin de benzer şekilde %15-25 bandında artması beklenmektedir.
- Buna karşılık, temel bilişsel beceriler (basit okuryazarlık, temel aritmetik) ve özellikle rutin-manuel becerilere olan talebin %10-15 bandında bir azalma göstermesi muhtemeldir.

Bu talep değişimleri, Türkiye'nin insan kaynağı stratejisi için kritik bir uyarı niteliğindedir. Eğitim sisteminin ve yaşam boyu öğrenme mekanizmalarının bu yeni beceri setlerini hızla ve etkin bir şekilde kazandıracak şekilde yeniden yapılandırılması, ülkemizin YZ çağında rekabetçi kalabilmesi ve toplumsal refahını artırabilmesi için hayati bir zorunluluktur. Özellikle, mevcut iş gücünün büyük bir bölümünün bu yeni beceri taleplerine hızla adapte olamaması durumunda, ciddi bir beceri açığı (*skills gap*) ve yapısal işsizlik riski ortaya çıkabilir.

■ ■ 3.2. Türkiye'nin Mevcut Beceri Profili ve Yapay Zekâ Adaptasyon Kapasitesi

Yapay zekâ (YZ) çağının gerektirdiği yeni beceri setleri, ülkelerin mevcut insan kaynağı potansiyelini ve bu potansiyeli dönüştürme kapasitesini kritik bir değerlendirmeye tabi tutmaktadır. Türkiye'nin YZ devrimine ne ölçüde hazır olduğunu anlamak için mevcut iş gücünün ve genel nüfusun beceri

profilini, uluslararası standartlar ve YZ'nin talep ettiği yetkinlikler ışığında analiz etmek gerekmektedir. Bu analiz, hem güçlü yönlerimizi ve fırsatlarımızı hem de acil müdahale gerektiren zayıf yönlerimizi ve sınamalarımızı ortaya koyacaktır.

3.2.1. Genel Durum ve Uluslararası Karşılaştırmalarda Türkiye'nin Beceri Profili

Uluslararası yetişkin becerileri değerlendirme programları, Türkiye'nin temel beceriler alanındaki genel durumu hakkında önemli veriler sunmaktadır:

- **OECD Yetişkin Becerilerinin Uluslararası Değerlendirme Programı (PIAAC) Sonuçları:** OECD'nin *The Programme for the International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC) verilerine göre, Türkiye'de yetişkin nüfusun sözel (okuduğunu anlama), sayısal ve teknoloji yoğun ortamlarda problem çözme becerileri, katılımcı OECD ülkeleri ortalamasının kayda değer şekilde altında kalmaktadır. Yaklaşık %46-%50 oranında yetişkinin düşük düzeyde olduğu ve teknolojik ortamlarda çözme becerilerinde sadece yaklaşık %8'inin yüksek yeterliliğe ulaşabildiği görülmektedir (OECD, 2016; OECD, 2024a). Bu durum, temel dijital beceri eksikliklerinin YZ çağındaki adaptasyonu ciddi biçimde zorlaştırdığını göstermektedir.
- **Diğer Uluslararası Endeksler:** Dünya Ekonomik Forumu (WEF) İnsan Kaynağı Endeksi, Küresel Yetenek Rekabetçiliği Endeksi gibi uluslararası sıralamalarda Türkiye'nin beceri altyapısı, eğitim kalitesi ve yaşam boyu öğrenme olanakları vb. konularda genellikle orta sıralarda veya ortanın altında yer aldığı görülmektedir.

Bu uluslararası karşılaştırmalar, Türkiye'nin temel ve dijital beceriler alanında önemli bir iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

3.2.2. Güçlü Yönler ve Fırsatlar: Türkiye'nin Potansiyeli

Uluslararası karşılaştırmalardaki genel tabloya rağmen, Türkiye'nin YZ çağına adaptasyon sürecinde değerlendirebileceği önemli güçlü yönler ve fırsatlar da bulunmaktadır:

- **Genç ve Dinamik Nüfus:** Türkiye, Avrupa'nın en genç nüfuslarından birine sahiptir. Gençlerin teknolojiye olan doğal yatkınlığı, yeni becerileri öğrenme konusundaki potansiyelleri ve dijital araçları benimseme hızları önemli bir avantajdır.
- **Artan Üniversiteleşme Oranı ve STEM Alanlarına İlgisi:** Son yıllarda üniversiteleşme oranlarında önemli bir artış yaşanmış, özellikle mühendislik ve temel bilimler gibi STEM alanlarına olan ilgi artmıştır. Bu durum, YZ ve veri bilimi gibi alanlarda uzman yetiştirme potansiyelini beraberinde getirmektedir.
- **Gelişen Girişimcilik Ekosistemi:** Özellikle İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyük şehirlerde teknoparklar, kuluçka merkezleri ve hızlandırma programları aracılığıyla dinamik bir teknoloji girişimciliği ekosistemi gelişmektedir. Bu ekosistem, YZ tabanlı inovasyonlar için önemli bir zemin oluşturabilir.
- **Belirli Sektörlerde Yetiştirilmiş İnsan Kaynağı:** Savunma sanayi, finans teknolojileri (*fintech*) ve oyun geliştirme gibi bazı niş alanlarda Türkiye, uluslararası düzeyde rekabet edebilecek yetiştirilmiş insan kaynağına ve başarılı firmalara sahiptir. Bu alanlardaki birikim, YZ'nin daha geniş sektörlerle yayılması için bir kaldıraç görevi görebilir.

3.2.3. Zayıf Yönler ve Sınamalar: Aşılması Gereken Engeller

Türkiye'nin YZ adaptasyon kapasitesini sınırlayan önemli zayıf yönler ve yapısal sınamalar da bulunmaktadır:

- **Temel Becerilerdeki Eksiklikler ve Kalite Sorunları:** OECD PIAAC sonuçlarının da işaret ettiği üzere yetişkin nüfusun önemli bir bölümünde temel okuryazarlık, sayısal beceriler ve eleştirel düşünme gibi YZ çağıının temelini oluşturan yetkinliklerde eksiklikler bulunmaktadır. Eğitim sisteminin kalitesi ve standartları konusunda da (özellikle bölgesel farklılıklar dikkate alındığında) iyileştirilmesi gereken önemli alanlar mevcuttur.
- **Eğitim Sistemi ile İş Dünyasının Talepleri Arasındaki Uyumsuzluk (Beceri Açığı, *Skills Gap*):** Mevcut eğitim müfredatları ve programları, iş dünyasının YZ çağıında talep ettiği yeni beceri setlerini (veri analizi, YZ araç kullanımı, karmaşık problem çözme vb.) yeterince hızlı ve etkin bir şekilde kazandıramamaktadır. Bu durum, hem mezun işsizliğine hem de nitelikli eleman açığına yol açmaktadır.
- **Yaşam Boyu Öğrenme Kültürünün ve Altyapısının Yetersizliği:** Teknolojinin hızla değiştiği bu dönemde, bireylerin ve kurumların sürekli öğrenmeye ve beceri güncellemeye yönelik bir kültüre sahip olması kritik önemdedir. Ancak Türkiye'de yaşam boyu öğrenmeye katılım oranları düşüktür ve bu alandaki kamu ve özel sektör destekli altyapı (çevrim içi platformlar, sertifika programları, işbaşı eğitim teşvikleri vb.) henüz yetersizdir.
- **Dijital Uçurum ve Erişilebilirlik Sorunları:** Özellikle KOBİ'ler, kırsal bölgelerde yaşayanlar, yaşlı nüfus ve düşük gelirli kesimler gibi belirli demografik gruplar, dijital teknolojilere ve YZ araçlarına erişim, bu araçları kullanma becerisi ve bu dönüşümden faydalanma potansiyeli açısından önemli dezavantajlara sahiptir. Bu "dijital uçurum", toplumsal eşitsizlikleri derinleştirme riski taşımaktadır.

- **Beyin Göçü:** YZ ve veri bilimi gibi alanlarda yetişmiş nitelikli insan kaynağının bir bölümünün daha iyi kariyer ve araştırma olanakları için yurt dışına gitmesi, ulusal yetenek havuzunu olumsuz etkilemektedir.

3.2.4. Yeniden Vasıflandırma İhtiyacının Boyutu ve Stratejik Önemi

Uluslararası ve ulusal araştırmalar, Türkiye’de önümüzdeki on yıl içinde milyonlarca çalışanın YZ kaynaklı dönüşüm nedeniyle mevcut becerilerini güncellemesi veya tamamen yeni beceriler edinmesi gerekeceğini ortaya koymaktadır. McKinsey & Company’nin (2020) Türkiye raporunda da vurgulandığı gibi, 2030 yılına kadar yaklaşık 21 milyon çalışanın önemli ölçüde yeniden vasıflandırılması (*reskilling*) veya beceri geliştirmesi (*upskilling*) gerekecektir. Bu rakam, Türkiye’nin toplam iş gücünün çok büyük bir bölümünü kapsamaktadır ve YZ çağına adaptasyon için ulusal ölçekte kitlesel bir beceri dönüşümü seferberliğinin ne kadar acil ve hayati olduğunu çarpıcı bir şekilde göstermektedir.

Bu devasa yeniden vasıflandırma ihtiyacı, sadece bireylerin işlerini koruması veya yeni işler bulması için değil, aynı zamanda Türkiye ekonomisinin YZ’nin sunduğu üretkenlik artışı ve inovasyon potansiyelinden tam olarak faydalanabilmesi için de kritik bir ön koşuldur. Eğer iş gücünün beceri profili teknolojik dönüşüme ayak uyduramazsa, YZ yatırımlarının beklenen geri dönüşü sağlanamayacak; verimlilik artışları sınırlı kalacak ve Türkiye küresel rekabette geride kalma riskiyle karşı karşıya kalacaktır. Bu nedenle, Türkiye’nin YZ adaptasyon kapasitesini artırmak için temel becerilerden ileri düzey uzmanlıklara kadar geniş bir yelpazede tüm demografik grupları kapsayan, erişilebilir, kaliteli ve iş dünyasının ihtiyaçlarına duyarlı eğitim ve yaşam boyu öğrenme stratejileri geliştirmesi ve bunları kararlılıkla uygulaması önümüzdeki dönemin en önemli politika önceliklerinden biri olmalıdır.

3.3. Eğitim Sisteminin Yeniden Yapılandırılması: K-12, Mesleki Eğitim ve Yükseköğretim

Yapay zekâ (YZ) çağının gerektirdiği yeni nesil becerilere sahip bir iş gücü yetiştirmek, Türkiye’nin eğitim sisteminin tüm kademelerinde köklü bir yeniden yapılanmayı zorunlu kılmaktadır. Mevcut müfredatların, pedagojik yaklaşımların ve kurumsal yapıların hızla değişen teknolojik ve ekonomik koşullara uyum sağlayacak şekilde güncellenmesi, ülkemizin YZ devriminden en üst düzeyde faydalanabilmesi için hayati önem taşımaktadır. Bu yeniden yapılanma, okul öncesi eğitimden başlayarak K-12, mesleki ve teknik eğitim ile yükseköğretimi kapsayan bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir.

3.3.1. Temellerin Erken Yaşta Atılması: K-12 Eğitiminde YZ Çağına Uyum

YZ çağının temel yetkinliklerinin erken yaşlardan itibaren kazandırılması, geleceğin iş gücünün adaptasyon kapasitesini artırmanın ilk adımıdır. K-12 eğitim sisteminde yapılması gereken temel reformlar şunlardır:

- **Müfredat Reformu ve Beceri Odaklı Yaklaşım:**
 - **YZ Farkındalığı ve Temel Dijital Okuryazarlık:** Okul öncesinden başlayarak öğrencilere YZ’nin ne olduğu, günlük hayattaki uygulamaları ve potansiyel etkileri hakkında yaşlarına uygun bir farkındalık kazandırılmalıdır. Temel dijital araç kullanımı, güvenli internet ve bilgi okuryazarlığı müfredatın ayrılmaz bir parçası olmalıdır.
 - **Kodlama, Algoritmik Düşünme ve Hesaplamalı Düşünme:** İlkokul seviyesinden itibaren oyunlaştırılmış ve uygulamalı yöntemlerle, kodlama

ve algoritmik düşünme becerileri müfredata entegre edilmelidir. Bu, sadece geleceğin yazılımcılarını değil, analitik düşünebilen ve problem çözebilen bireyler yetiştirmeyi hedefler.

- **Eleştirel Düşünme, Yaratıcılık ve Problem Çözme:** Ezberci eğitimden uzaklaşarak öğrencilerin sorgulama, analiz etme, farklı çözüm yolları geliştirme ve yaratıcı fikirler üretme becerilerini destekleyen proje tabanlı ve disiplinler arası öğrenme yaklaşımları benimsenmelidir.
- **Veri Okuryazarlığı:** Ortaokul ve lise düzeyinde, temel istatistiksel kavramlar, veri toplama, analiz etme ve yorumlama becerileri öğretilmelidir.
- **Öğretmenlerin Mesleki Gelişimi:**
 - Öğretmenlere yönelik kapsamlı hizmet içi eğitim programları düzenlenerek YZ farkındalıkları, dijital pedagoji yetkinlikleri ve yeni nesil becerileri öğretme kapasiteleri artırılmalıdır.
 - YZ tabanlı eğitim araçlarını ve platformlarını etkin kullanabilmeleri için öğretmenlere uygulamalı eğitimler sunulmalıdır.
- **Uygulamalı Eğitim Ortamlarının Yaygınlaştırılması:**
 - DENEYAP Teknoloji Atölyeleri, Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) gibi mevcut başarılı modellerin ülke geneline yaygınlaştırılması ve kapasitelerinin artırılması gerekmektedir.
 - Okullarda robotik, kodlama ve YZ kulüplerinin kurulması teşvik edilmeli; ulusal ve uluslararası yarışmalara katılım desteklenmelidir.

3.3.2. Mesleki ve Teknik Eğitimin (TVET) YZ Çağına Adaptasyonu: Geleceğin Teknisyenleri

YZ ve otomasyon teknolojilerinin sanayide yaygınlaşması, mesleki ve teknik eğitimin (TVET) stratejik önemini daha da artırmaktadır. TVET sisteminin, YZ çağının gerektirdiği yeni nesil teknisyen ve ara eleman ihtiyacını karşılayacak şekilde yeniden yapılandırılması elzemdir:

- **Sektör İhtiyaçlarına Duyarlı ve Güncel Programlar:**
 - Endüstri 4.0, robotik, otomasyon sistemleri, YZ tabanlı bakım ve onarım, siber güvenlik, bulut bilişim, hassas tarım teknolojileri gibi alanlarda yeni meslek dalları ve sertifika programları açılmalıdır.
 - Mevcut TVET programlarının müfredatları, YZ ve dijitalleşme trendleri dikkate alınarak hızla güncellenmelidir.
- **İş Dünyası ile Güçlü ve Sistematik İş Birlikleri:**
 - Organize sanayi bölgeleri (OSB'ler), sektörel dernekler ve önde gelen firmalarla iş birliği içinde iş yeri tabanlı öğrenme (çıraklık, staj) programları yaygınlaştırılmalı ve kaliteleri artırılmalıdır.
 - Sektör temsilcilerinin müfredat geliştirme ve eğitici eğitimi süreçlerine aktif katılımı sağlanmalıdır.
- **Modern Atölye ve Laboratuvar Altyapısı:** TVET okullarının atölye ve laboratuvarları, YZ ve otomasyon teknolojilerini içeren modern ekipmanlarla donatılmalıdır.
- **Mesleki Rehberlik ve Kariyer Danışmanlığı:** Öğrencilere, YZ çağında talep görecekt teknik meslekler ve kariyer yolları hakkında etkin rehberlik sunulmalıdır.

3.3.3. Yükseköğretimde Dönüşüm: YZ Uzmanları ve YZ Okuryazarı Profesyoneller Yetiştirmek

Yükseköğretim kurumları, hem doğrudan YZ alanında uzmanlaşmış insan kaynağını yetiştirmede hem de tüm disiplinlerdeki öğrencilere temel YZ yetkinliklerini kazandırmada kilit bir role sahiptir.

- **YZ ve Veri Bilimi Odaklı Lisans ve Lisansüstü Programların Yaygınlaştırılması ve Kalitelerinin Artırılması:**
 - YZ mühendisliği, veri bilimi ve analitiği, makine öğrenmesi, siber güvenlik gibi alanlarda yeni lisans ve lisansüstü programlar açılmalı; mevcut programların kontenjanları ve kalitesi artırılmalıdır.
 - Bu programların müfredatları, endüstrinin ihtiyaçları ve en son teknolojik gelişmeler doğrultusunda sürekli güncellenmeli, uygulamalı projelere ve stajlara ağırlık verilmelidir.
 - Disiplinler arası YZ programları (örneğin sağlıkta YZ, hukukta YZ, finansa YZ) teşvik edilmelidir.
- **Tüm Fakültelerde Temel YZ ve Dijital Beceriler Entegrasyonu:**
 - Mühendislik, tıp, hukuk, işletme, sosyal bilimler, eğitim bilimleri gibi tüm disiplinlerdeki öğrencilere, kendi alanlarındaki YZ uygulamalarını anlayabilecekleri ve kullanabilecekleri düzeyde temel YZ okuryazarlığı, veri analizi ve dijital etik dersleri sunulmalıdır.
 - Bu, geleceğin doktorlarının, avukatlarının, yöneticilerinin ve öğretmenlerinin YZ'yi bir araç olarak etkin bir şekilde kullanabilmelerini sağlayacaktır.
- **Araştırma ve İnovasyon Kapasitesinin Güçlendirilmesi:**

- Üniversitelerde YZ mükemmeliyet merkezleri ve araştırma laboratuvarları kurulmalı; bu merkezlerin ulusal ve uluslararası ağlara entegrasyonu desteklenmelidir.
- Üniversite-sanayi iş birliği projeleri, YZ alanındaki temel ve uygulamalı araştırmalar için teşvik edilmeli; patent ve ticarileşme süreçleri kolaylaştırılmalıdır.
- **Akademisyenlerin YZ Yetkinliklerinin Geliştirilmesi ve Uluslararası İş Birlikleri:**
 - YZ alanında ders verecek ve araştırma yapacak nitelikli akademisyen sayısının artırılması için yurt içi ve yurt dışı doktora ve doktora sonrası araştırma bursları sağlanmalıdır.
 - Uluslararası düzeyde önde gelen YZ araştırmacıları ve kurumlarıyla ortak projeler ve akademisyen değişim programları teşvik edilmelidir.

Bu kapsamlı yeniden yapılanma, Türkiye'nin eğitim sistemini YZ çağının gerektirdiği bilgi ve becerilerle donanmış, yenilikçi, uyum sağlayabilen ve küresel düzeyde rekabet edebilen bir insan kaynağı yetiştirecek şekilde dönüştürmeyi hedeflemelidir. Bu süreç, sadece müfredat ve program değişikliği değil, aynı zamanda pedagojik yaklaşımlarda, ölçme-değerlendirme sistemlerinde ve eğitim yönetiminde de köklü bir zihniyet değişimini gerektirmektedir.

3.4. Yaşam Boyu Öğrenme ve Kitlesele Yeniden Vasıflandırma Stratejileri

Yapay zekâ (YZ) çağında teknolojik değişim ve iş tanımlarının evrimi, okul ve üniversite sıralarında edinilen bilgi ve becerilerin tüm bir kariyer boyunca yeterli olmayacağı gerçeğini

ortaya koymaktadır. Bu nedenle, bireylerin ve toplumların yaşam boyu öğrenme (*lifelong learning*) anlayışını benimsemesi ve mevcut iş gücünün hızla değişen beceri taleplerine uyum sağlayabilmesi için kitlesel ve etkin yeniden vasıflandırma (*reskilling*) ve beceri geliştirme (*upskilling*) stratejilerinin hayata geçirilmesi, YZ devriminin en kritik toplumsal ve ekonomik zorunluluklarından biridir.

3.4.1. Ulusal Beceri Geliştirme Stratejisi ve Koordinasyon Mekanizmasının Kurulması

Etkili bir yaşam boyu öğrenme ve yeniden vasıflandırma ekosistemi, farklı aktörlerin (kamu kurumları, özel sektör, üniversiteler, meslek odaları, sivil toplum kuruluşları) koordineli bir şekilde çalışmasını gerektirir:

- **Ulusal YZ ve Dijital Beceri Konseyi (veya Benzeri Bir Yapı):** Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Millî Eğitim Bakanlığı ve YÖK gibi kilit kurumların yanı sıra özel sektör ve akademi temsilcilerinin de yer alacağı ulusal beceri stratejilerini belirleyecek, kaynakları yönlendirecek ve uygulamaları koordine edecek üst düzey bir koordinasyon mekanizması oluşturulmalıdır.
- **Sektörel Beceri İhtiyaç Analizleri ve Gelecek Öngörülere:** Bu Konsey, düzenli olarak sektörel bazda geleceğin beceri ihtiyaçlarını analiz etmeli; YZ'nin farklı meslekler üzerindeki etkilerini öngörmeli ve eğitim programlarının bu doğrultuda güncellenmesi için rehberlik etmelidir.
- **Standardizasyon ve Sertifikasyon:** YZ ve dijital beceri alanlarındaki eğitim programları ve sertifikalar için ulusal standartlar belirlenmeli, bu sertifikaların iş dünyasında tanınırlığı ve geçerliliği sağlanmalıdır.

3.4.2. Erişilebilir ve Ölçeklenebilir Kitlesel Eğitim Platformları ve Programları

Milyonlarca çalışana ulaşabilmek için geleneksel eğitim modellerinin ötesine geçen, erişilebilir, esnek ve ölçeklenebilir çözümlere ihtiyaç vardır:

- **Ulusal Dijital Akademi**
Platformu: Türkiye'ye özgü YZ, veri bilimi, siber güvenlik, dijital pazarlama, kodlama gibi alanlarda başlangıçtan ileri seviyeye kadar ücretsiz veya düşük maliyetli, yüksek kaliteli çevrim içi açık kurslar (MOOCs), modüler eğitimler ve sertifika programları sunan merkezî bir dijital platform (örneğin "Türkiye YZ Akademisi" veya "Dijital Türkiye Kampüsü") geliştirilmelidir. Bu platform, üniversiteler, özel sektör ve uluslararası içerik sağlayıcılarla iş birliği yapabilir.
- **Karma (Hibrit) Eğitim**
Modelleri: Çevrim içi öğrenmeyi yüz yüze atölye çalışmaları, mentörlük seansları ve proje tabanlı uygulamalarla birleştiren karma eğitim modelleri, öğrenmenin etkinliğini artırabilir.
- **Mikro Öğrenme ve Modüler Sertifikasyon (Micro-Credentials):** Çalışanların kısa sürede belirli becerileri kazanmalarını sağlayan daha küçük ve odaklı öğrenme modülleri ("*nanodegree*", "*micro-credential*" benzeri) ile bu modülleri tamamladıkça elde edilen ve iş dünyasında tanınan sertifikalar yaygınlaştırılmalıdır.

3.4.3. İş Dünyasının Aktif Katılımı ve Teşvik Mekanizmaları

Özel sektör, beceri dönüşümünün hem ana faydalanıcısı hem de önemli bir uygulayıcısıdır:

- **İşbaşı Eğitim Teşvikleri:** İşverenlerin kendi çalışanlarını YZ ve dijital beceriler konusunda eğitmesini teşvik eden mali destekler (vergi

indirimleri, sigorta primi teşvikleri, hibe programları) sunulmalıdır.

- **Sektörel Beceri Ortaklıkları:** Aynı sektördeki firmaların, meslek odalarının ve eğitim kurumlarının bir araya gelerek sektöre özgü beceri geliştirme programları tasarlaması ve uygulaması desteklenmelidir.
- **Bireysel Öğrenme Hesapları (Individual Learning Accounts, ILAs) Pilot Uygulamaları:** Çalışanların kendi kariyer gelişimleri için kullanabilecekleri, devlet ve/veya işveren tarafından desteklenen bireysel eğitim bütçeleri oluşturulması pilot projelerle değerlendirilebilir.
- **Kurumsal YZ Akademileri:** Büyük ölçekli şirketlerin, kendi bünyelerinde veya üniversitelerle iş birliği içinde YZ ve dijital dönüşüm akademileri kurması teşvik edilmelidir.

3.4.4. Mevcut Başarılı Modellerin Güçlendirilmesi ve Yaygınlaştırılması

Türkiye’de yaşam boyu öğrenme ve beceri geliştirme alanında bazı önemli girişimler mevcuttur. Bu girişimlerin etki alanının genişletilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması önemlidir:

- **WEF-Türkiye “Becerideki Açığı Kapatma Hızlandırıcısı” (Closing the Skills Gap Accelerator):** Bu kamu-özel sektör iş birliği platformunun faaliyetleri güçlendirilmeli, daha fazla sektöre ve bölgeye yayılması sağlanmalıdır.
- **İŞKUR Aktif İş Gücü Programları:** İŞKUR’un mesleki eğitim kursları, YZ çağının gerektirdiği yeni becerilere odaklanacak şekilde güncellenmeli ve özellikle işsizlerin yeniden vasıflandırılmasında daha etkin rol oynamalıdır.

- **Halk Eğitim Merkezleri ve Belediyelerin Meslek Edindirme Kursları (MEK’ler):** Bu yaygın ağ, temel dijital okuryazarlık ve YZ farkındalığı eğitimlerinin geniş kitlelere ulaştırılmasında önemli bir rol üstlenebilir.

3.4.5. Hedef Gruplara Yönelik Özelleştirilmiş Programlar ve Kapsayıcılık

Beceri dönüşümü stratejileri, toplumun tüm kesimlerini kapsamalı ve özellikle dezavantajlı grupların bu süreçten faydalanmasını sağlayacak özel mekanizmalar içermelidir:

- **İşsizler ve İşini Kaybetme Riski Altında Olanlar:** Yoğunlaştırılmış ve kısa süreli yeniden vasıflandırma programları, kariyer danışmanlığı ve işe yerleştirme destekleri.
- **Kadınlar:** STEM ve YZ alanlarına katılımı teşvik eden özel burs ve mentörlük programları, esnek öğrenme modelleri.
- **Gençler:** YZ ve geleceğin meslekleri konusunda farkındalık artırıcı programlar, uygulamalı atölye çalışmaları, staj ve çıraklık olanakları.
- **Deneyimli ve Yaşlı Çalışanlar:** Dijital beceri eksikliklerini gidermeye yönelik, yaş grubuna uygun yaklaşımlarla tasarlanmış programlar.
- **KOBİ Çalışanları ve Sahipleri:** KOBİ’lerin dijital dönüşümüne ve çalışanlarının YZ yetkinliklerini artırmaya yönelik özel destek ve danışmanlık programları.
- **Engelli Bireyler:** Erişilebilir eğitim materyalleri ve YZ tabanlı yardımcı teknolojilerle desteklenmiş özel programlar.

Yaşam boyu öğrenme ve kitlesel yeniden vasıflandırma, sadece bireylerin istihdam edilebilirliğini artırmakla kalmayacak; aynı zamanda Türkiye’nin genel inovasyon

kapasitesini, verimliliğini ve küresel rekabet gücünü de yükseltecektir. Bu, YZ çağının getirdiği zorlukları bir fırsata dönüştürmenin en temel yollarından biridir.

■ ■ 3.5. Eğitim Kalitesi, Ölçme-Değerlendirme ve Akreditasyon: Güvenilir Bir Beceri Ekosistemi İnşa Etmek

Yapay zekâ (YZ) çağının gerektirdiği yeni becerilerin kazandırılmasına yönelik eğitim ve yaşam boyu öğrenme programlarının sayısındaki artış, bu programların kalitesinin, etkinliğinin ve iş dünyasındaki geçerliliğinin güvence altına alınması ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Sadece program sayısını artırmak yeterli olmayıp sunulan eğitimin içeriğinin güncel olması, pedagojik yaklaşımların etkinliği, öğrenme çıktılarının doğru bir şekilde ölçülüp değerlendirilmesi ve verilen sertifikaların ulusal ve uluslararası düzeyde tanınır olması güvenilir bir beceri ekosistemi inşa etmenin temel taşlarıdır.

3.5.1. Beceri Odaklı ve Yetkinlik Temelli Ölçme-Değerlendirme Sistemlerinin Geliştirilmesi

Geleneksel, ezbere dayalı sınav ve değerlendirme yöntemleri, YZ çağının talep ettiği karmaşık problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve pratik uygulama becerilerini ölçmede yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle:

- **Performansa Dayalı Değerlendirme:** Öğrencilerin ve çalışanların edindikleri becerileri, gerçek dünya senaryolarında veya proje tabanlı çalışmalarda nasıl uyguladıklarını ölçen performans odaklı değerlendirme yöntemleri (portfolyo, vaka analizi, simülasyon, proje sunumları vb.) yaygınlaştırılmalıdır.
- **Yetkinlik Bazlı Değerlendirme Matrisleri:** Her bir YZ ve dijital

beceri alanı için (veri analizi, prompt mühendisliği, YZ etik farkındalığı vb.) açık ve net bir şekilde tanımlanmış yetkinlik seviyelerini (başlangıç, orta, ileri) ve bu seviyelere ulaşmak için gereken bilgi ve becerileri içeren ulusal yetkinlik matrisleri geliştirilmelidir. Değerlendirmeler bu matrislere göre yapılmalıdır.

- **YZ Destekli Kişiselleştirilmiş Değerlendirme Araçları:** Öğrenme sürecini bireyselleştiren ve her bireyin kendi hızında ilerlemesine olanak tanıyan YZ tabanlı adaptif değerlendirme araçları ve platformları geliştirilip kullanılabilir. Bu araçlar, anlık geri bildirimler sunarak öğrenme sürecini de destekleyebilir.
- **Sürekli ve Biçimlendirici Değerlendirme (Formative Assessment):** Sadece dönem sonu sınavlarına odaklanmak yerine, öğrenme süreci boyunca düzenli geri bildirimler sağlayan ve öğrenmeyi yönlendiren biçimlendirici değerlendirme yaklaşımları ön plana çıkarılmalıdır.

3.5.2. Yapay Zekâ ve Dijital Beceri Eğitim Programları için Ulusal Akreditasyon ve Kalite Güvence Standartları

Sunulan eğitim programlarının ve sertifikaların kalitesini ve güvenilirliğini sağlamak için ulusal düzeyde bir akreditasyon ve kalite güvence sistemi kurulmalıdır:

- **Ulusal YZ ve Dijital Beceri Akreditasyon Kurulu (veya Yetkilendirilmiş Kurumlar):** Yükseköğretim Kalite Kurulu (YÖKAK) bünyesinde veya bağımsız bir yapı olarak YZ ve dijital beceri alanlarındaki eğitim programlarını (üniversite programları, mesleki eğitim kursları, özel sektör sertifika programları vb.) akredite edecek bir mekanizma oluşturulmalıdır.

- **Akreditasyon Kriterleri:** Akreditasyon süreci, programın müfredatının güncelliği ve sektör ihtiyaçlarına uygunluğu, eğitmenlerin yetkinliği, kullanılan pedagojik yöntemlerin etkinliği, öğrenme kaynaklarının kalitesi, fiziksel ve dijital altyapının yeterliliği, ölçme-değerlendirme sistemlerinin güvenilirliği ve mezunların/katılımcıların iş piyasasındaki başarısı gibi net ve objektif kriterlere dayanmalıdır.
- **Şeffaflık ve Kamuoyu Bilgilendirmesi:** Akredite edilmiş programların ve sertifikaların bir listesi kamuoyuyla şeffaf bir şekilde paylaşılmalı, bireylerin ve işverenlerin doğru tercihler yapması kolaylaştırılmalıdır.
- **Uluslararası Tanınırlık ve Denkliği Hedefleme:** Ulusal akreditasyon sisteminin, Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi (AYÇ) gibi uluslararası standartlar ve çerçevelerle uyumlu olması, Türk vatandaşlarının yurt dışında ve uluslararası şirketlerde istihdam edilebilirliğini artıracaktır.

3.5.3. Eğitimde Kalite Güvencesi Mekanizmalarının Güçlendirilmesi ve Sürekli İyileştirme

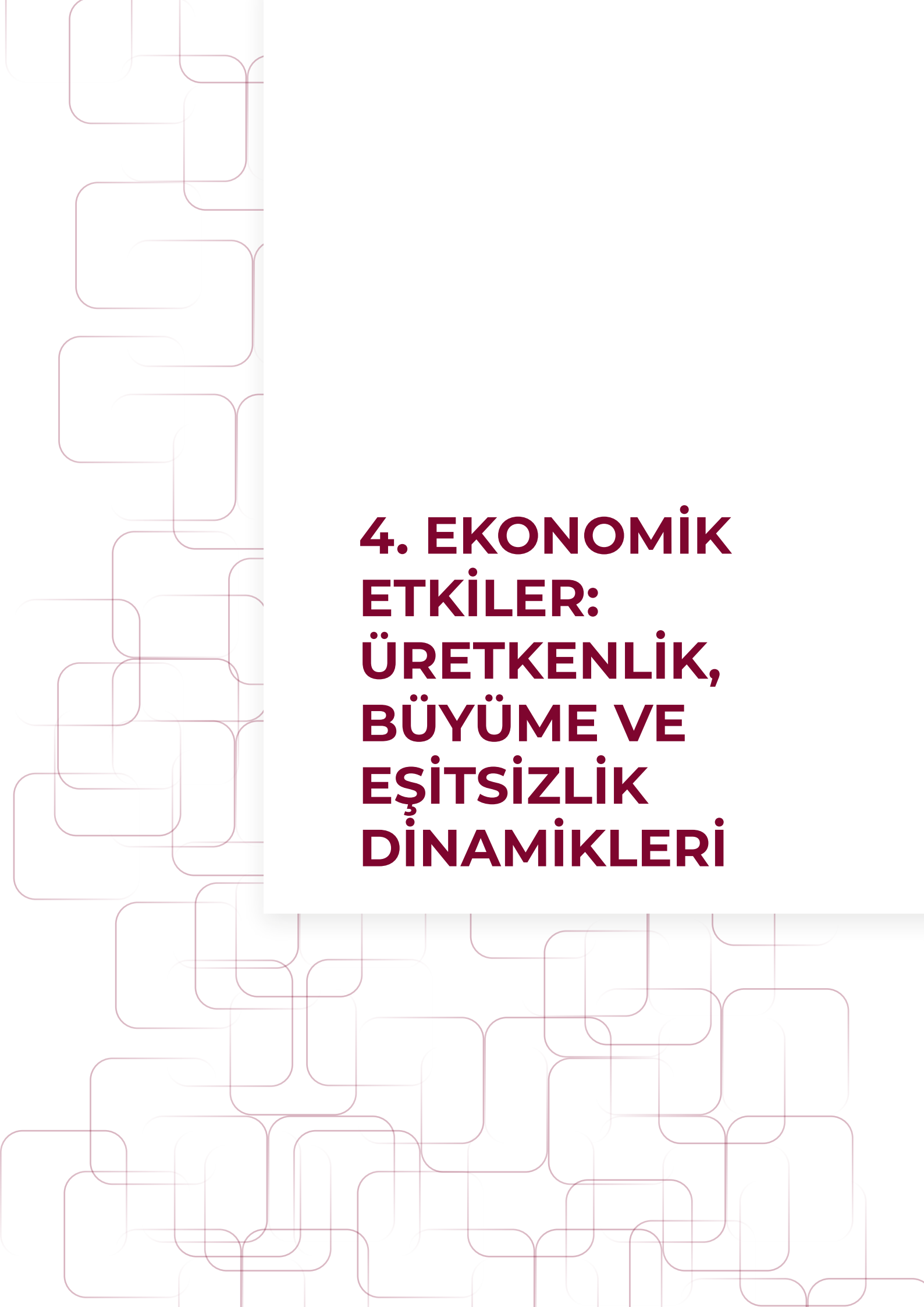
Eğitim programlarının kalitesinin sürekli olarak izlenmesi ve iyileştirilmesi için etkin mekanizmalar kurulmalıdır:

- **Mezun Takip Sistemleri:** YZ ve dijital beceri alanlarından mezun olan veya sertifika alan bireylerin iş piyasasındaki durumları (istihdam oranları, ücret seviyeleri, kariyer gelişimleri vb.) düzenli olarak takip edilmeli; bu veriler programların güncellenmesinde kullanılmalıdır.
- **Sektör Geri Bildirim Mekanizmaları:** İş dünyası temsilcilerinin, sunulan eğitim programlarının içeriği ve mezunların

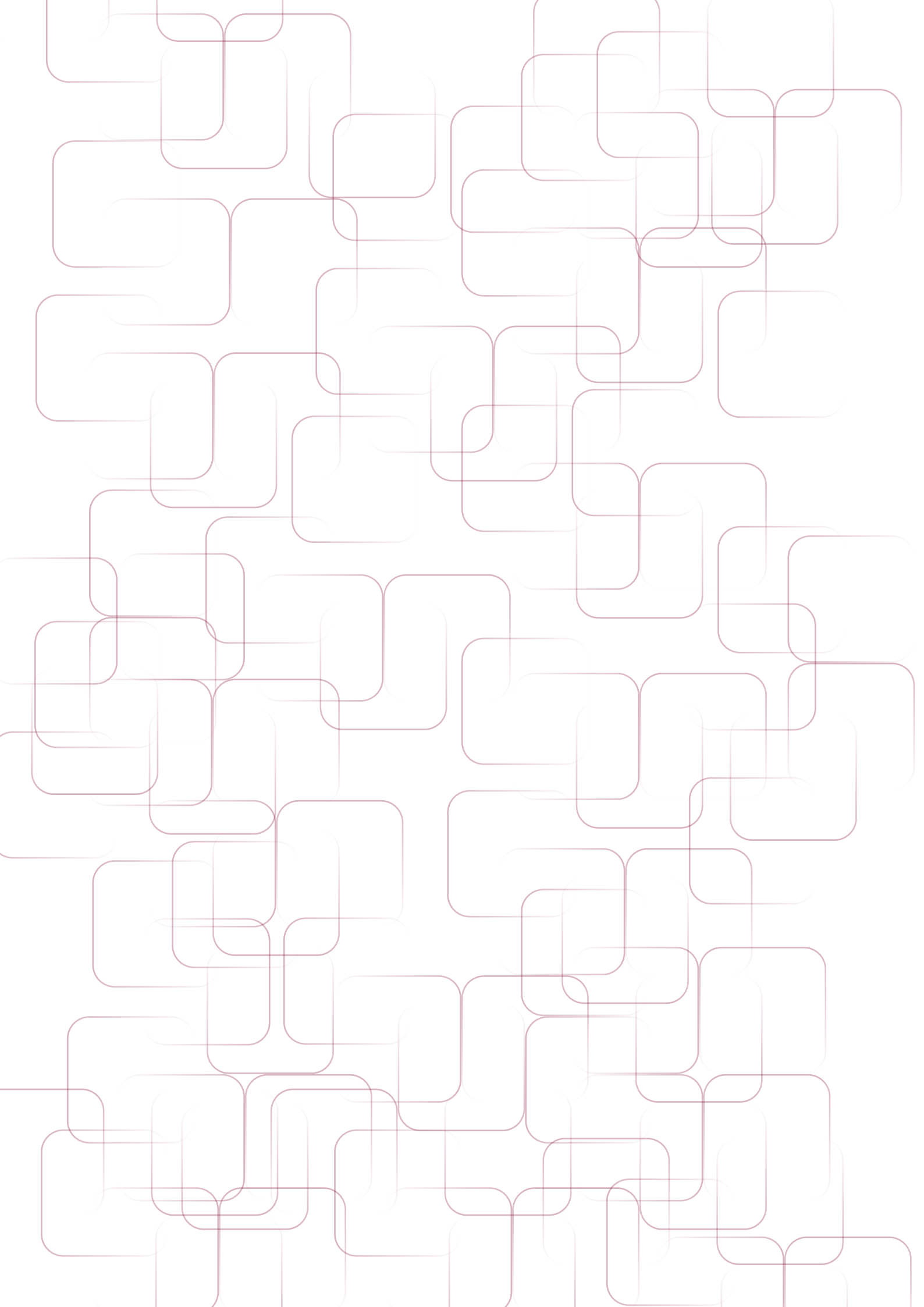
yetkinlikleri hakkında düzenli geri bildirimde bulunabileceği platformlar (sektör danışma kurulları, periyodik anketler vb.) oluşturulmalıdır.

- **Eğitmenlerin Sürekli Mesleki Gelişimi:** YZ ve dijital teknolojiler alanındaki hızlı gelişmeler göz önüne alındığında, bu alanlarda eğitim veren akademisyenlerin ve eğitmenlerin de kendi bilgi ve becerilerini sürekli güncellemeleri için destekleyici programlar (hizmet içi eğitimler, uluslararası konferans katılımları, araştırma bursları vb.) sunulmalıdır.
- **İyi Uygulamaların Paylaşılması ve Yaygınlaştırılması:** Farklı eğitim kurumlarında ve programlarında geliştirilen başarılı pedagojik yaklaşımların, müfredat modellerinin ve ölçme-değerlendirme araçlarının paylaşılacağı ve yaygınlaştırılacağı platformlar ve ağlar oluşturulmalıdır.

Güvenilir bir eğitim kalitesi, ölçme-değerlendirme ve akreditasyon sistemi, Türkiye'nin YZ çağında ihtiyaç duyduğu nitelikli insan kaynağını yetiştirmesinin, bireylerin kariyerlerinde başarılı olmasının ve iş dünyasının rekabet gücünü artırmasının temelini oluşturacaktır. Bu, sadece bir standart belirleme süreci değil, aynı zamanda sürekli öğrenme ve iyileştirmeye dayalı dinamik bir kalite kültürü inşa etme çabasıdır.



4. EKONOMİK ETKİLER: ÜRETKENLİK, BÜYÜME VE EŞİTSİZLİK DİNAMİKLERİ



EKONOMİK ETKİLER: ÜRETKENLİK, BÜYÜME VE EŞİTSİZLİK DİNAMİKLERİ

Yapay zekâ teknolojilerinin ekonomik yapılar üzerindeki etkisi, sadece sektörel verimlilik artışlarıyla sınırlı kalmamakta; aynı zamanda toplam faktör verimliliği, büyüme potansiyeli, gelir dağılımı ve sermaye-emek dengesi gibi makroekonomik parametrelerde de derin yapısal dönüşümler yaratmaktadır. Bu bölümde, YZ'nin Türkiye ekonomisi üzerindeki olası etkileri çok boyutlu bir çerçevede analiz edilmekte; üretkenlik dinamikleri, potansiyel büyüme yolları ve bu büyümenin eşitsizlik üzerindeki yansımaları sistematik biçimde değerlendirilmektedir.

YZ destekli otomasyonun sermaye yoğun sektörlerde verimlilik artışlarını maksimize etme potansiyeli, kısa vadede toplam üretimi artırsa da iş gücü gelirlerinin görece gerilemesi ve orta becerili istihdamın daralması gibi eşitsizlik üreten yan etkileri beraberinde getirebilmektedir. Ayrıca, dijital sermayeye erişim açısından şirketler ve bölgeler arasında yaşanan farklılaşma, ekonomik büyümenin kapsayıcılığı üzerinde belirleyici bir faktör hâline gelmektedir.

Bu çerçevede, YZ'nin üretkenliğe katkısı ile iş gücü üzerindeki ikame etkileri arasındaki denge; kamu politikalarının yönü, yeniden dağıtım mekanizmalarının etkinliği ve teknolojinin hangi toplumsal kesimlerin yararına kullanıldığıyla yakından ilişkilidir. Dolayısıyla bu bölüm, Türkiye'nin dijital büyüme stratejisini yalnızca nicel büyüme hedeflerine değil, kapsayıcı kalkınma ve sosyal denge hedeflerine dayandırması gerektiğini vurgulamaktadır.

4.1. Yapay Zekânın Üretkenlik Artışına ve Ekonomik Büyümeye Potansiyel Katkısı

Yapay zekâ (YZ) teknolojileri, küresel ekonomide yeni bir üretkenlik dalgasının temel itici gücü olarak görülmektedir. İş süreçlerinin optimizasyonundan yenilikçi ürün ve hizmetlerin geliştirilmesine kadar geniş bir yelpazede etki yaratan YZ, doğru stratejilerle yönetildiğinde ülkelerin ekonomik büyüme potansiyellerini önemli ölçüde artırma kapasitesine sahiptir. Bu alt bölüm, YZ'nin Türkiye ekonomisinde yaratabileceği üretkenlik artışlarının temel kanallarını, bu artışların potansiyel büyüklüğünü ve gerçekleşme dinamiklerini analiz etmektedir.

4.1.1. Doğrudan Üretkenlik Kanalları: Verimlilik ve Optimizasyon

Yapay zekânın üretkenlik üzerindeki en doğrudan etkileri, mevcut iş süreçlerinde sağladığı verimlilik artışları ve optimizasyonlardır:

■ İş Süreçlerinde Otomasyon ve Verimlilik Artışı:

- YZ, özellikle rutin ve tekrarlayan görevleri (veri girişi, basit analizler, standart müşteri hizmetleri, montaj hattı operasyonları vb.) insanlardan çok daha hızlı, hatasız ve düşük maliyetle yerine getirebilmektedir. Bu durum, işletmelerin operasyonel maliyetlerini düşürürken insan kaynağının daha katma değerli ve karmaşık görevlere odaklanmasını sağlar.

- **Türkiye Örneği:** Türkiye’deki büyük bir bankada hayata geçirilen YZ tabanlı belge işleme sistemleri, kredi başvurusu süreçlerinde manuel belge işleme sürelerinin belirgin biçimde azalmasına ve operasyonel verimliliğin artmasına katkıda bulunmaktadır. Benzer şekilde, çağrı merkezlerinde kullanılan YZ destekli sanal asistanlar, çağrılarının yaklaşık %80’ini ilk temas çözümlemesiyle karşılayarak temsilcilerin daha karmaşık konulara odaklanmasını sağlamaktadır (Sonitel, 2025; SESTEK ve CCC, 2024).

■ **Kaynak Optimizasyonu:**

- YZ algoritmaları; enerji tüketimi, ham madde kullanımı, envanter yönetimi ve lojistik gibi alanlarda optimum çözümler üreterek kaynak israfını önleyebilir.
- **Türkiye Örneği:** Türkiye’de bir beyaz eşya üreticisi olan Vestel, fabrika ve ürün teknolojilerinde yapay zekâ ve IoT destekli sistemler kullanarak enerji verimliliğini artırmaktadır. Şirket, IoT ve YZ tabanlı çözümler sayesinde enerji tüketiminde ve karbon ayak izinde anlamlı iyileştirmeler sağlamaktadır; örneğin, akıllı buzdolaplarında kullanılan *OptiCool* algoritması ile enerji tüketimini %20’ye kadar azaltabildiği belirtilmiştir (Vestel International, 2024). Türkiye’de akıllı tarım uygulamalarında YZ destekli sistemlerle su ve gübre kullanımının optimize edildiği ve tarımsal verimliliğin artırıldığı doğrulanmıştır. Özellikle Tabit tarafından geliştirilen “YZ Destekli Akıllı Sulama Sistemi”, çiftçilere %30 dolayında verim artışı ve su ve gübreden tasarruf sağlama imkânı sunmaktadır (Tabit, 2024).

■ **Karar Alma Süreçlerinde İyileşme:**

- YZ, büyük veri setlerini analiz ederek insan karar alıcıların fark edemeyeceği örüntüleri ve korelasyonları tespit edebilir. Bu, daha hızlı, daha isabetli ve veriye dayalı stratejik ve operasyonel kararlar alınmasını mümkün kılar.
- **Türkiye Örneği:** Türkiye’deki bir perakende zinciri olan Gratis’in, invent.ai tarafından geliştirilen YZ tabanlı talep tahminleme ve stok optimizasyon sistemi sayesinde stok eksikliği kaynaklı kayıpları azaltarak %5 daha fazla satış gerçekleştirdiği ve müşteri memnuniyetini artırdığı rapor edilmiştir (invent.ai, 2025).

4.1.2. Dolaylı Üretkenlik Kanalları: İnovasyon ve Yeni Değer Yaratımı

Yapay zekâ, sadece mevcut süreçleri iyileştirmekle kalmaz; aynı zamanda inovasyonu tetikleyerek ve tamamen yeni değer alanları yaratarak dolaylı yollardan da üretkenliği artırır:

■ **Yeni Ürün ve Hizmet Geliştirme:**

- YZ, daha önce mümkün olmayan kişiselleştirilmiş ürünlerin (örneğin kişiye özel ilaçlar, bireyselleştirilmiş eğitim programları) ve akıllı hizmetlerin (örneğin YZ tabanlı sağlık danışmanlığı, akıllı şehir uygulamaları) geliştirilmesine olanak tanır. Bu, yeni pazarların oluşmasına ve ekonomik faaliyetlerin çeşitlenmesine katkıda bulunur.
- **Türkiye Örneği:** Türkiye’de öne çıkan *fintech* girişimleri arasında, Colendi AI’nın *ColendiMind* platformu ile İnteraktif Kredi gibi YZ destekli alternatif kredi skorlama ve kişiselleştirilmiş yatırım danışmanlığı çözümleri dikkat çekmektedir. Bu sistemler,

makine öğrenmesi ve NLP tekniklerini kullanarak kredi riskini daha kapsamlı analiz etmekte; bireysel kullanıcıya finansal önerilerde bulunmakta ve dolandırıcılığı önlemektedir (Colendi AI, 2024; Webtures, 2024; İnteraktif Kredi, 2023).

■ Ar-Ge ve İnovasyon Süreçlerinin Hızlanması:

- YZ; ilaç keşfi, yeni malzeme geliştirme, karmaşık mühendislik tasarımları ve bilimsel araştırmalar gibi alanlarda simülasyon, modelleme ve veri analizi süreçlerini önemli ölçüde hızlandırabilir. Bu, inovasyon döngülerini kısaltır ve yeni buluşların daha hızlı ticarileşmesini sağlar.
- **Türkiye Örneği:** Türkiye’de bazı üniversite araştırma merkezleri ve savunma sanayi firmaları, yapay zekâyı yeni nesil malzeme geliştirme ve karmaşık sistem tasarımı süreçlerinde entegre ederek Ar-Ge faaliyetlerini hızlandırmaktadır. Özellikle KTÜ’de kurulan Yapay Zekâ ve Veri Bilimi Merkezi gibi merkezlerde disiplinler arası projelere odaklanılmakta, TUSAŞ gibi firmalarda ise dijital ikiz destekli testlerle malzeme yorulma süreçleri yaklaşık %70 kısaltılmaktadır (Anadolu Ajansı, 2022; KTÜ, 2025; SAYZEK, 2024).

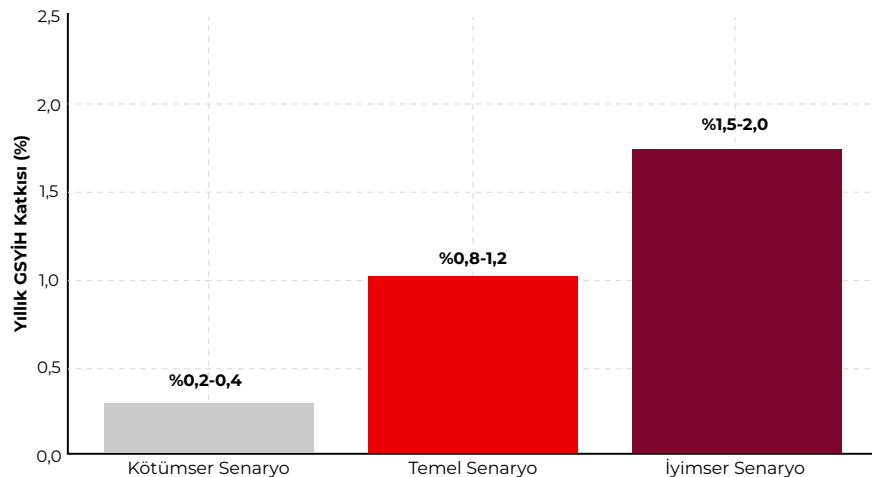
■ Girişimcilik ve Yeni Sektörlerin Doğuşu:

- YZ teknolojileri, düşük giriş bariyerleri ve ölçeklenebilir iş modelleri sayesinde yeni girişimler için önemli fırsatlar sunmaktadır. YZ tabanlı *start-up*ların sayısındaki artış, ekonomik dinamizmi ve rekabeti artırır.
- Zamanla otonom sistemler endüstrisi, kişiselleştirilmiş sağlık hizmetleri sektörü veya YZ tabanlı eğitim teknolojileri pazarı gibi tamamen yeni endüstriler YZ etrafında şekillenebilir.

4.1.3. Türkiye için Potansiyel GSYİH Büyüme Etkisi: Senaryolar ve Projeksiyonlar

Yapay zekânın Türkiye ekonomisinin gayrisafi yurt içi hasılası (GSYİH) üzerindeki potansiyel büyüme etkisi, YZ’nin benimsenme hızı, tamamlayıcı yatırımların (dijital altyapı, insan kaynağı) yeterliliği ve politika ortamının destekleyiciliği gibi birçok faktöre bağlıdır. Uluslararası kuruluşların (örneğin McKinsey, PwC, OECD) küresel ve bölgesel düzeyde yaptığı YZ etki analizleri, genellikle önemli bir büyüme potansiyeline işaret etmektedir.

Grafik 5. Yapay Zekânın Türkiye GSYİH’sine Yıllık Katkısı (2030’a kadar)



Kaynak: McKinsey & Company (2017), PwC (2017), OECD (2023a) raporları temel alınarak yazarlar tarafından Türkiye’ye uyarlanmış senaryo analizidir.

Bu çalışmanın 8. bölümünde detaylı olarak sunulacak senaryo analizlerine göre, Türkiye'nin YZ'yi etkin bir şekilde benimsemesi durumunda:

- **Temel Senaryoda**, YZ'nin 2030 yılına kadar Türkiye'nin yıllık GSYİH büyümesine yaklaşık %0,8 ile %1,2 arasında ek bir katkı sağlaması öngörülmektedir. Bu, mevcut büyüme trendlerine önemli bir ivme kazandırabilir.
- **İyimser Senaryoda**; daha hızlı YZ adaptasyonu, güçlü tamamlayıcı yatırımlar ve proaktif politikalarla bu ek katkının yıllık %1,5'in üzerine çıkması ve Türkiye'nin yüksek gelirli ülkeler grubuna yaklaşmasını hızlandırması mümkün olabilir.
- **Kötümser Senaryoda** ise yetersiz yatırım ve adaptasyon sorunları nedeniyle YZ'nin büyüme etkisi sınırlı kalabilir.

Bu projeksiyonlar, YZ'nin sadece bir teknolojik araç değil, aynı zamanda stratejik bir ekonomik kaldıraç olduğunu göstermektedir.

4.1.4. "Solow Üretkenlik Paradoksu" ve Yapay Zekâ: Etkilerin Gerçekleşme Zamanlaması

Nobel ödüllü ekonomist Robert Solow'un 1987'de bilgisayar devrimi için ifade ettiği "Bilgisayar çağını her yerde görebilirsiniz, sadece üretkenlik istatistiklerinde hariç." şeklindeki "üretkenlik paradoksu", yeni ve dönüştürücü teknolojilerin ölçülebilir üretkenlik artışlarına yansımalarının zaman alabileceğine işaret eder. Yapay zekâ için de benzer bir durum söz konusu olabilir.

YZ teknolojilerine yapılan yatırımların tam potansiyelini ortaya koyması ve makroekonomik düzeyde belirgin üretkenlik artışlarına yol açması için belirli bir adaptasyon süreci ve tamamlayıcı koşulların sağlanması gerekmektedir:

- **İş Süreçlerinin ve Organizasyonel Yapıların Dönüşümü:** İşletmelerin YZ'yi sadece mevcut süreçlere eklemek yerine, iş modellerini ve organizasyonel yapılarını YZ etrafında yeniden tasarlaması zaman alabilir.
- **Beceri Geliştirme ve İnsan Kaynağı Adaptasyonu:** İş gücünün YZ ile etkin çalışabilmesi için gerekli yeni becerileri kazanması ve yeni rollere adapte olması bir süreçtir.
- **Tamamlayıcı Yatırımlar:** Veri altyapısı, dijital platformlar, siber güvenlik gibi alanlarda yeterli yatırımın yapılması gereklidir.
- **Ölçüm Zorlukları:** YZ'nin yarattığı bazı kalite artışları, kişiselleştirme veya yeni hizmetler gibi değerler, geleneksel üretkenlik istatistiklerine hemen yansımayaabilir.

Bu nedenle, YZ'nin üretkenlik üzerindeki tam etkilerinin görülmesi birkaç yıl alabilir. Ancak, bu potansiyel gecikme, YZ'nin uzun vadeli dönüştürücü gücünü azaltmamaktadır. Politika yapımcıların ve iş dünyası liderlerinin, bu adaptasyon sürecini hızlandıracak ve tamamlayıcı koşulları sağlayacak adımları proaktif bir şekilde atması, "YZ üretkenlik paradoksunu" aşmak için kritik önemdedir.

4.2. Gelir Dağılımı ve Kutuplaşma: Yapay Zekânın Eşitsizlik Dinamikleri Üzerindeki Etkisi

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin ekonomik büyümeye ve üretkenliğe potansiyel katkıları önemli olmakla birlikte, bu kazanımların toplumun farklı kesimleri arasında nasıl dağılacağı ve mevcut gelir ve servet eşitsizliklerini ne yönde etkileyeceği, YZ devriminin en kritik sosyoekonomik tartışma alanlarından birini oluşturmaktadır. Tarihsel olarak büyük teknolojik dönüşümler,

genellikle ekonomik yapıları yeniden şekillendirirken eşitsizlik dinamiklerini de etkilemiştir. YZ'nin de benzer şekilde, hem fırsatlar yaratarak eşitsizlikleri azaltma potansiyeli hem de belirli mekanizmalarla mevcut eşitsizlikleri derinleştirme riski bulunmaktadır.

4.2.1. Beceri Primi, Ücret Makasının Açılması ve Ücret Eşitsizlikleri

YZ'nin ücret dağılımı üzerindeki en belirgin etkilerinden biri, 1.5.2. bölümde de değinilen beceri odaklı teknolojik değişim (SBTC) mekanizmasıyla ilgilidir:

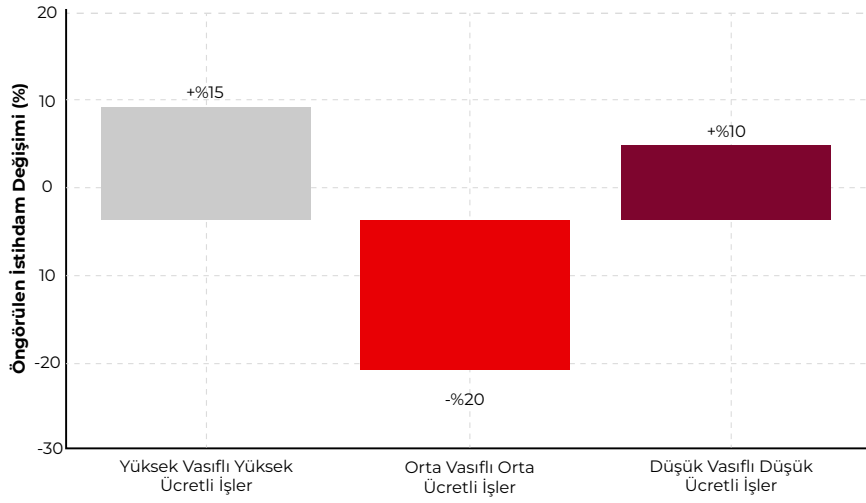
- **Yüksek Vasıflı Emeğe Artan Talep ve Ücretler:** YZ teknolojilerini geliştiren, uygulayan, yöneten ve bunlarla etkin bir şekilde çalışabilen yüksek vasıflı profesyonellere (veri bilimciler, YZ mühendisleri, YZ stratejistleri, YZ destekli karar alıcılar vb.) olan talep hızla artmaktadır. Bu durum, bu “YZ tamamlayıcı” becerilere sahip bireylerin ücretlerinde önemli bir artışa (beceri primi) yol açabilir.
- **Rutin Görevleri Otomatize Edilen Düşük ve Orta Vasıflı Çalışanlar Üzerindeki Baskı:** YZ'nin otomatize ettiği görevler genellikle daha az vasıf gerektiren veya rutin nitelikteki işler olduğundan, bu görevleri yapan düşük ve orta vasıflı çalışanlara olan talep azalabilir. Bu durum, bu kesimlerin ücretleri üzerinde aşağı yönlü bir baskı yaratabilir; iş güvencelerini azaltabilir veya onları daha düşük ücretli alternatif işlere yönlendirebilir.
- **Türkiye’de Mevcut Durum ve Potansiyel Etkiler:** Türkiye’de gelir dağılımı eşitsizliği, Gini katsayısının 2024 itibarıyla 0,413 (2023’te 0,420) düzeyinde seyretmesiyle ve en yüksek gelirli %20’lik kesimin en düşük %20’ye göre 7,7 kat daha fazla gelir elde etmesiyle somutlaşmaktadır; ayrıca en yüksek %10’un en düşük %10’a göre gelir oranı $P90/P10 = 13,3$ ’tür ki, bu

da eşitsizliğin özellikle en uç gruplarda çok belirgin olduğunu göstermektedir (TÜİK, 2023). YZ’nin beceri primini artırması ve belirli meslek grupları arasında ücret makasını daha da açması, bu mevcut eşitsizlikleri derinleştirme riski taşımaktadır. Özellikle, YZ dönüşümüne hızla adapte olamayan ve yeni beceriler kazanamayan kesimler bu süreçten olumsuz etkilenebilir.

4.2.2. İş Gücü Piyasasında Kutuplaşma (Job Polarization)

Yapay zekâ ve otomasyon teknolojilerinin iş gücü üzerindeki etkileri, yalnızca toplam istihdam seviyelerini değil, aynı zamanda iş türlerinin dağılımını da yeniden şekillendirmektedir. Rutin odaklı teknolojik değişim (RBTC) teorisine dayanan bu yaklaşım, iş gücü piyasasında “kutuplaşma” eğilimini açıklamaktadır. Yüksek vasıflı, yaratıcı ve analitik düşünce gerektiren işlerde ve düşük vasıflı, yüz yüze etkileşim gerektiren hizmetlerde istihdam artışı öngörülürken otomasyona açık orta vasıflı işlerin istihdam payında düşüş beklenmektedir. Aşağıdaki grafik, bu eğilimin Türkiye iş gücü piyasasına yansımalarını özetlemektedir.

Grafik 6. YZ'nin İş Gücü Kompozisyonuna Etkisi (Kutuplaşma Eğilimi)



Kaynak: Autor vd. (2003), McKinsey & Company (2017) raporları temel alınarak yazarlar tarafından Türkiye iş gücü piyasasına uyarlanmıştır.

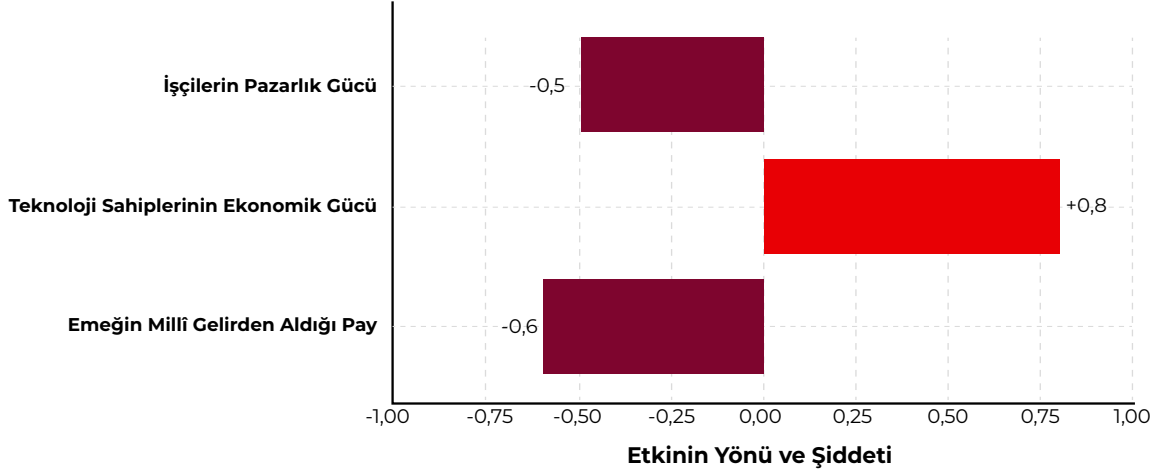
Rutin odaklı teknolojik değişim (RBTC) teorisinin de öngördüğü gibi:

- **Yüksek Vasıflı ve Düşük Vasıflı İşlerin Payının Artması:** Bir yanda, YZ ile tamamlayıcı nitelikte olan, karmaşık problem çözme, yaratıcılık ve stratejik düşünme gerektiren yüksek vasıflı, yüksek ücretli profesyonel ve yönetici pozisyonlarına olan talep artabilir. Diğer yanda ise YZ tarafından kolayca otomatize edilemeyen, genellikle yüz yüze etkileşim ve fiziksel beceri gerektiren bazı düşük vasıflı, düşük ücretli hizmet sektörü işlerine (bakım hizmetleri, kişisel hizmetler vb.) olan talep de devam edebilir veya artabilir.
- **Orta Vasıflı, Rutin İşlerin Payının Azalması:** Bu iki uç arasında kalan, genellikle rutin-bilişsel veya rutin-manuel görevleri içeren orta vasıflı, orta ücretli işlerin (bazı idari pozisyonlar, seri üretim operatörlüğü, veri girişi vb.) YZ ve otomasyonla ikame edilme riski daha yüksektir. Bu durum, bu “orta sınıf” işlerinin istihdam payının azalmasına ve bu kesimde çalışanların ya daha yüksek vasıflı işlere geçmek ya da daha düşük vasıflı işlere yönelmek zorunda kalmasına yol açabilir.
- **Türkiye İş Gücü Piyasasındaki Yansımalar:** Türkiye’de de benzer bir kutuplaşma eğiliminin YZ ile hızlanabileceği öngörülebilir. Bu, toplumsal hareketlilik kanallarını daraltabilir ve orta sınıfın ekonomik güvencesini sarsabilir. Özellikle, otomasyona açık imalat ve bazı hizmet sektörlerinde yoğunlaşan orta vasıflı iş gücünün bu süreçten etkilenme potansiyeli yüksektir.

4.2.3. Sermaye ve Emek Gelirleri Arasındaki Denge: Emeğin Payı ve Güç Kaymaları

Yapay zekânın üretkenlik artışları yoluyla sağladığı ekonomik faydaların nasıl dağıldığı, yalnızca bireyler arası değil, aynı zamanda emek ve sermaye arasındaki fonksiyonel gelir dağılımını da derinden etkileyebilir; bu grafik, söz konusu etkilerin üç temel boyutta nasıl şekillenebileceğini özetlemektedir.

Grafik 7. YZ'nin Emek-Sermaye Dengesi ve Piyasa Güçleri Üzerindeki Potansiyel Etkisi



Kaynak: Acemoglu ve Restrepo (2020), McKinsey & Company (2017) ve OECD (2023b) analizlerinden uyarlanarak yazarlar tarafından modellenmiştir.

Yapay zekânın ve otomasyonun yaygınlaşması, üretkenlik artışlarından elde edilen gelirin emek ve sermaye arasında nasıl paylaşıldığı konusunu da gündeme getirmektedir:

■ **Emeğin Toplam Gelirden Aldığı Pay (Labor Share) Üzerindeki Potansiyel Etkiler:**

Eğer YZ, büyük ölçüde emeği ikame eden (*labor-saving*) bir teknoloji olarak yaygınlaşırsa ve bu durum yeni görev yaratımıyla yeterince dengelenemezse, emeğin toplam millî gelirden aldığı payda bir azalma görülebilir. Bu, üretkenlik artışlarının faydalarının daha çok sermaye sahiplerine ve YZ teknolojilerine yatırım yapanlara yönelmesi anlamına gelir.

■ **Teknoloji Devlerinin ve YZ Sahiplerinin Artan Ekonomik Gücü:** YZ teknolojilerinin geliştirilmesi ve kontrolü, genellikle büyük teknoloji şirketlerinin veya önemli sermaye birikimine sahip aktörlerin elinde yoğunlaşabilir. Bu durum, piyasalarda rekabetin azalmasına, tekeli veya oligopolcü yapıların güçlenmesine ve bu aktörlerin ekonomik ve politik güçlerini orantısız bir şekilde artırmasına yol açabilir.

■ **İşçi Kesiminin Pazarlık Gücündeki Değişim:** Eğer YZ birçok görevi insan emeğinden daha ucuza ve daha verimli bir şekilde yapabilir hâle gelirse, işçi sendikalarının ve genel olarak çalışanların işverenler karşısındaki pazarlık gücü zayıflayabilir. Bu, ücretlerin baskılanmasına ve çalışma koşullarının olumsuz etkilenmesine neden olabilir.

Bu dinamikler, YZ'nin sadece bireyler arasındaki gelir eşitsizliğini değil, aynı zamanda fonksiyonel gelir dağılımını (emek ve sermaye payları) ve piyasa güç dengelerini de etkileyebileceğini göstermektedir.

4.2.4. Eşitsizliklerin Toplumsal ve Politik Sonuçları

Artan gelir eşitsizliği, iş gücü piyasasında kutuplaşma ve güç dengesizlikleri, sadece ekonomik değil, aynı zamanda önemli toplumsal ve politik sonuçlar da doğurabilir:

■ **Toplumsal Hareketliliğin Azalması:** Fırsat eşitliğinin azalması ve belirli kesimlerin ekonomik olarak geride kalması, toplumsal hareketlilik kanallarını daraltabilir.

- **Sosyal Uyumun Zayıflaması:** Artan eşitsizlikler, toplumsal gerilimleri, güvensizliği ve kutuplaşmayı artırarak sosyal uyumu zedeleyebilir.
- **Politik İstikrarsızlık Riski:** Ekonomik olarak dışlanmış hisseden geniş kesimlerin hoşnutsuzluğu, politik istikrarsızlık risklerini beraberinde getirebilir.

Bu nedenle, yapay zekânın getirdiği ekonomik kazanımların adil bir şekilde paylaşılmasını sağlayacak, eşitsizlikleri azaltacak ve toplumsal uyumu koruyacak proaktif politikalara (eğitim reformları, yeniden vasıflandırma programları, progresif vergilendirme, sosyal güvenlik sistemlerinin güçlendirilmesi, rekabet politikalarının etkin uygulanması vb.) acil ihtiyaç duyulmaktadır. Bu politikalar, YZ devriminin sadece ekonomik büyümeyi değil, aynı zamanda kapsayıcı ve sürdürülebilir bir refah artışını da beraberinde getirmesini sağlamak için kritik öneme sahiptir.

■ ■ 4.3. Bölgesel Eşitsizlikler: Yapay Zekânın Coğrafi Etki Farklılıkları

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin yaygınlaşması ve ekonomik yapıları dönüştürmesi, etkilerini sadece sektörel veya demografik bazda değil, aynı zamanda coğrafi ve bölgesel düzeyde de farklılaşmış bir şekilde göstermektedir. Teknolojik inovasyonun, yatırımın ve nitelikli iş gücünün belirli merkezlerde yoğunlaşma eğilimi, YZ devriminin faydalarının ülke geneline eşit bir şekilde yayılmasını engelleyebilir ve mevcut bölgesel kalkınmışlık farklarını daha da derinleştirme riski taşıyabilir. Bu alt bölüm, YZ'nin Türkiye'nin farklı bölgeleri üzerindeki potansiyel etkilerini ve bu etkilerin bölgesel eşitsizlik dinamiklerine yansımalarını analiz etmektedir.

4.3.1. Teknoloji Merkezleri ve İnovasyon Ekosistemlerinin Coğrafi Yoğunlaşması

Yapay zekâ geliştirme ve uygulama faaliyetleri, genellikle belirli coğrafi kümelenmelerde yoğunlaşma eğilimindedir:

- **Büyük Şehirler ve Metropol Alanlar:** İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyük metropoller, genellikle üniversitelerin, araştırma merkezlerinin, teknoparkların, risk sermayesi fonlarının ve nitelikli insan kaynağının yoğunlaştığı bölgelerdir. Bu nedenle, YZ tabanlı *start-up*lar ve inovasyon faaliyetleri öncelikle bu merkezlerde filizlenmekte ve gelişmektedir. Bu durum, bu şehirlerin YZ devriminden daha hızlı ve daha fazla faydalanmasını sağlayabilir.
- **Sektörel Kümelenmelerin Rolü:** Belirli sektörlerde (örneğin Bursa'da otomotiv, Gaziantep'te tekstil, Antalya'da turizm) güçlü olan bölgeler, YZ'nin bu sektörlerle özgü uygulamalarını benimseme ve bu yolla rekabet avantajı elde etme potansiyeline sahiptir. Ancak, bu adaptasyonun hızı ve biçimi, bölgedeki firmaların teknolojik kapasitesine ve yatırım iştahına bağlı olacaktır.
- **Dijital Altyapının Önemi:** Yüksek hızlı internet erişimi, güvenilir veri merkezleri ve güçlü bulut bilişim altyapısı gibi dijital altyapı unsurları, YZ teknolojilerinin geliştirilmesi ve kullanılması için kritik öneme sahiptir. Bu altyapının ülke geneline dengeli bir şekilde yayılmamış olması, bazı bölgelerin YZ devriminde geride kalmasına neden olabilir.

4.3.2. Anadolu Şehirleri, Kırsal Bölgeler ve Az Gelişmiş Yörelerin Karşılaştığı Sınamalar

Teknoloji merkezlerinin dışında kalan, özellikle Anadolu'daki birçok şehir, kırsal alan

ve az gelişmiş yöre, YZ devriminin getirdiği fırsatlardan aynı ölçüde yararlanamama riskiyle karşı karşıyadır:

- **Nitelikli İnsan Kaynağı Eksikliği:** YZ ve veri bilimi gibi alanlarda uzmanlaşmış insan kaynağının büyük şehirlerde yoğunlaşması, diğer bölgelerde bu alanlarda yetenek açığına yol açmaktadır.
- **Sınırlı Yatırım ve Finansmana Erişim:** Risk sermayesi ve özel sektör yatırımları genellikle büyük merkezlere odaklandığından, Anadolu'daki YZ odaklı girişimler veya KOBİ'lerin dijital dönüşüm projeleri yeterli finansmana erişimde zorluk çekebilir.
- **Düşük Dijitalleşme Düzeyi ve Farkındalık Eksikliği:** Özellikle geleneksel sektörlerde faaliyet gösteren KOBİ'lerin dijitalleşme düzeylerinin düşük olması ve YZ'nin potansiyel faydaları konusundaki farkındalıklarının yetersizliği, adaptasyon süreçlerini yavaşlatabilir.
- **Altyapı Yetersizlikleri:** Güvenilir ve yüksek hızlı internet erişiminin özellikle kırsal bölgelerde sınırlı olması, YZ tabanlı bulut hizmetlerinden ve dijital platformlardan faydalanmayı zorlaştırabilir.
- **“Dijital Göç” Riski:** Nitelikli gençlerin daha iyi kariyer ve yaşam olanakları için büyük şehirlere veya yurt dışına gitmesi, bölgesel yetenek havuzlarını zayıflatır.

4.3.3. Sektörel Yoğunlaşmanın Bölgesel Eşitsizlikler Üzerindeki Potansiyel Etkileri

YZ'den olumlu veya olumsuz etkilenecek sektörlerin coğrafi dağılımı, bölgesel istihdam ve gelir farklılıklarını etkileyebilir:

- **Otomasyona Açık Sanayi Bölgeleri:** Rutin imalat işlerinin yoğun olduğu bazı sanayi şehirleri (örneğin

tekstil veya basit montaj ağırlıklı organize sanayi bölgeleri), YZ ve robotik otomasyonundan olumsuz etkilenebilir ve iş kayıpları yaşanabilir.

- **Tarım Odaklı Kırsal Bölgeler:** YZ tabanlı hassas tarım uygulamaları, kırsal bölgelerde verimliliği artırma ve yeni iş olanakları (tarımsal veri analistliği, drone operatörlüğü vb.) yaratma potansiyeline sahip olsa da bu teknolojilere erişim ve küçük çiftçilerin adaptasyonu önemli bir zorluktur. Erişimin sağlanamaması durumunda, büyük tarım işletmeleri ile küçük çiftçiler arasındaki makas açılabilir.
- **Turizm ve Hizmet Sektörünün Yoğun Olduğu Bölgeler:** YZ, bu bölgelerde müşteri deneyimini kişiselleştirme ve operasyonel verimliliği artırma potansiyeli sunarken bazı rutin hizmet rollerinde (örneğin otel resepsiyonu, basit tur rehberliği) otomasyona yol açabilir.

4.3.4. Kapsayıcı Büyüme ve Bölgesel Kalkınma için Politika Öncelikleri

YZ devriminin faydalarının ülke geneline adil bir şekilde yayılması ve mevcut bölgesel eşitsizliklerin derinleşmesinin önlenmesi için proaktif ve hedefe yönelik politikalara ihtiyaç vardır:

- **Bölgesel YZ İnovasyon Merkezleri ve Teknopark Ağlarının Güçlendirilmesi:** Anadolu şehirlerinde üniversiteler, yerel yönetimler ve özel sektör iş birliğiyle YZ odaklı mükemmeliyet merkezleri ve uzmanlaşmış teknoparklar kurularak yerel inovasyon ekosistemleri desteklenmelidir. Kalkınma ajansları bu süreçte aktif rol oynamalıdır.
- **KOBİ'lere Yönelik YZ Adaptasyon Destek Programları:** Anadolu'daki KOBİ'lerin dijital dönüşümünü ve YZ teknolojilerine erişimini kolaylaştıracak

özel finansman modelleri, teknik danışmanlık hizmetleri ve eğitim programları sunulmalıdır.

- **Dijital Altyapı Yatırımlarının Ülke Geneline Yaygınlaştırılması:** Özellikle genişbant internet erişiminin ve güvenilir bulut altyapısının tüm bölgelere ulaştırılması sağlanmalıdır.
- **Yerelde Nitelikli İnsan Kaynağı Geliştirme Programları:** Bölgesel üniversitelerde ve meslek okullarında YZ ve dijital becerilere yönelik programlar güçlendirilmeli, yerel iş gücünün ihtiyaçlarına uygun eğitimler sunulmalıdır.
- **Uzaktan Çalışma ve Dijital Göçebelik Fırsatlarının Değerlendirilmesi:** YZ ve dijitalleşmenin sunduğu uzaktan çalışma olanakları, nitelikli iş gücünün Anadolu şehirlerinde yaşamasını ve yerel ekonomilere katkıda bulunmasını teşvik edebilir.

Bu politikalar, YZ'nin sadece belirli merkezlerde değil, tüm Türkiye'de kapsayıcı bir ekonomik büyüme ve kalkınma motoru olarak işlev görmesini sağlamak için kritik öneme sahiptir. Aksi takdirde, YZ devrimi mevcut bölgesel eşitsizlikleri daha da keskinleştirerek ulusal uyumu ve sürdürülebilir kalkınmayı tehdit edebilir.

■ ■ 4.4. Yapay Zekânın Olağanüstü Verimlilik Potansiyeli ve İnsanın Ekonomik Rolünün Geleceği Üzerine Stratejik Tartışmalar

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin, özellikle genel yapay zekâya (AGI) doğru potansiyel ilerlemelerle birlikte, sadece mevcut işleri ve sektörleri dönüştürmenin ötesinde, ekonomik üretimin ve toplumsal refahın

temel paradigmalarını değiştirme potansiyeli bulunmaktadır. Bu alt bölüm, YZ'nin uzun vadede yaratabileceği olağanüstü verimlilik artışlarını, bu artışların “bolluk ekonomisi” gibi kavramlarla ilişkisini ve en önemlisi, insan emeğinin ekonomik sistemdeki geleneksel rolünün gelecekte nasıl şekillenebileceğine dair stratejik ve felsefi tartışmaları ele almaktadır. Bu tartışmalar, bugünün politika kararlarını şekillendirmese de geleceğe yönelik uzun vadeli vizyonlar oluşturmak açısından kritik öneme sahiptir.

4.4.1. “Sıfır Marjinal Maliyetli Üretim” İdealinin YZ ile Yakınlaşması ve “Bolluk Ekonomisi” Kavramları

- **Dijital Ürün ve Hizmetlerde Marjinal Maliyetin Düşüşü:** YZ tabanlı yazılımlar, dijital içerikler ve otomatikleştirilmiş hizmetler, bir kez geliştirildikten sonra çok düşük (hatta sıfıra yakın) marjinal maliyetlerle kopyalanabilir ve dağıtılabilir. Bu durum, bazı mal ve hizmetlere erişimin radikal bir şekilde ucuzlamasına ve yaygınlaşmasına yol açabilir.
- **Fiziksel Üretimde Otomasyonun Sınırları ve Potansiyeli:** YZ destekli robotik ve 3D baskı gibi teknolojiler, fiziksel üretimde maliyetleri düşürme ve kişiselleştirmeyi artırma potansiyeli sunsa da ham madde, enerji ve lojistik gibi sınırlamalar nedeniyle “sıfır marjinal maliyet” idealine ulaşmak daha zordur.
- **“Bolluk Ekonomisi” (Abundance Economy) Vizyonu:** Bazı fütüristler, YZ ve otomasyonun, temel ihtiyaçların (gıda, barınma, sağlık, eğitim) üretimini ve dağıtımını büyük ölçüde otomatize ederek kaynak kıtlığının aşılabileceğini ve temel refahın herkes için erişilebilir olduğu bir “bolluk ekonomisi” yaratabileceğini öne sürmektedir. Bu vizyon, mevcut ekonomik modellerin ve toplumsal yapıların köklü bir şekilde yeniden düşünülmesini gerektirir.

4.4.2. Ekonomik Bir Aktör Olarak İnsana İhtiyacın Azalması Senaryoları ve “İşin Sonu” Tartışmaları

Eğer yapay zekâ, insanın gerçekleştirdiği hemen her bilişsel görevi ve giderek artan biçimde birçok fiziksel görevi daha iyi, daha hızlı ve daha düşük maliyetle yerine getirebilir hâle gelirse, insan emeğinin ekonomik sistemdeki geleneksel rolü ve değeri, kaçınılmaz olarak yeniden sorgulanmaya başlayacaktır.

- **“İşin Sonu” (End of Work) Tezlerinin Yeniden Gündeme Gelmesi:** Tarihsel olarak her büyük teknolojik devrimde gündeme gelen “işin sonu” tartışmaları, YZ’nin bilişsel görevleri de otomatize etme potansiyeli nedeniyle daha ciddi bir boyut kazanmaktadır. Eğer makineler hem kas gücünü hem de zihin gücünü büyük ölçüde ikame edebilirse, geleneksel anlamda “ücretli çalışma” ihtiyacı ve olanağı ne ölçüde devam edecektir?
- **Kitlesel Teknolojik İşsizlik Riski:** Yeni görev yaratımının otomasyon hızına yetişememesi ve insan emeğine olan toplam talebin yapısal olarak azalması durumunda, uzun süreli ve yaygın bir teknolojik işsizlik riski ortaya çıkabilir.
- **İnsan Emeğinin Değersizleşmesi Kaygıları:** Eğer YZ birçok alanda insan performansını aşarsa, insan emeğinin ekonomik değeri düşebilir ve bu durum ücretler üzerinde kalıcı bir baskı yaratabilir.

Bu senaryolar, spekülatif olmakla birlikte, YZ’nin uzun vadeli potansiyel etkilerini ve bu etkilere karşı toplumsal hazırlık ihtiyacını göz ardı etmememiz gerektiğini göstermektedir.

4.4.3. Evrensel Temel Gelir (ETG) ve Diğer Radikal Politika Seçenekleri Üzerine Tartışmalar

İnsan emeğine olan ihtiyacın potansiyel olarak azalabileceği bir gelecek senaryosunda,

refahın nasıl dağıtılacağı ve bireylerin temel geçim kaynaklarının nasıl güvence altına alınacağı soruları önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, bazı radikal politika seçenekleri tartışılmaktadır:

- **Evrensel Temel Gelir (ETG):** Tüm vatandaşlara, çalışma durumlarına bakılmaksızın düzenli ve koşulsuz bir temel gelir sağlanması önerisi, evrensel temel gelir (ETG) tartışmalarının merkezinde yer almaktadır. ETG’nin yoksulluğu azaltma, ekonomik güvence sağlama ve bireylerin yaratıcı ve toplumsal faaliyetlere yönelmesini teşvik etme potansiyeli tartışılmaktadır. Ancak finansmanı, uygulama zorlukları ve çalışma motivasyonu üzerindeki potansiyel etkileri gibi konularda da önemli soru işaretleri bulunmaktadır.
- **Negatif Gelir Vergisi ve Diğer Hedefli Destek Mekanizmaları:** Negatif gelir vergisi (NGV) ve hedefli gelir destekleri, düşük gelirli bireyleri doğrudan destekleyerek asgari yaşam standardını garanti altına almayı hedefler (Friedman, 1962; Lane ve Saint-Martin, 2021). Türkiye’de de bu tür destek mekanizmalarının kayıt dışılıkla mücadele ve sosyal kapsayıcılık açısından yeniden tasarlanması tartışılmaktadır.
- **Robot Vergisi ve YZ Kaynaklı Servetin Yeniden Dağıtım Tartışmaları:** Robot vergisi ve YZ kaynaklı servetin yeniden dağıtım önerileri, teknolojinin sermaye lehine yarattığı gelir asimetrisini dengelemek için önerilmektedir (Susskind, 2020; Acemoğlu ve Restrepo, 2022). Bu tür vergiler, özellikle otomasyonun yaygınlaştığı sektörlerde kamu gelirini artırma ve yeni sosyal harcama alanları yaratma amacı taşır.
- **Çalışma Sürelerinin Kısaltılması ve İş Paylaşımı Modelleri:** Çalışma sürelerinin kısaltılması ve iş paylaşımı modelleri, teknolojik verimlilik artışının

tüm topluma yayılmasını sağlamak için önerilen sosyal politika araçlarıdır. 4-gün çalışma haftası, bölüşümlü istihdam gibi yaklaşımlar bu kapsamda değerlendirilmektedir (Cabrita, 2025; ILO, 2023).

Bu tür politika seçenekleri, henüz erken aşamada olmakla birlikte, YZ'nin uzun vadeli ve dönüştürücü etkileri göz önüne alındığında gelecekte daha fazla önem kazanabilir. Türkiye'nin de bu küresel tartışmaları yakından takip etmesi ve kendi sosyoekonomik koşullarına uygun potansiyel çözümleri değerlendirmesi önemlidir.

4.4.4. İnsanın Anlam Arayışı ve “İşin Geleceği”nin Ötesinde “Yaşamın Geleceği”

Eğer YZ insanlığın temel maddi ihtiyaçlarını büyük ölçüde karşılayabilir ve geleneksel anlamda “çalışma” zorunluluğunu ortadan kaldırabilirse, bu durum insanın toplumdaki yeri, amacı ve anlam arayışı üzerine daha derin felsefi ve toplumsal soruları gündeme getirecektir:

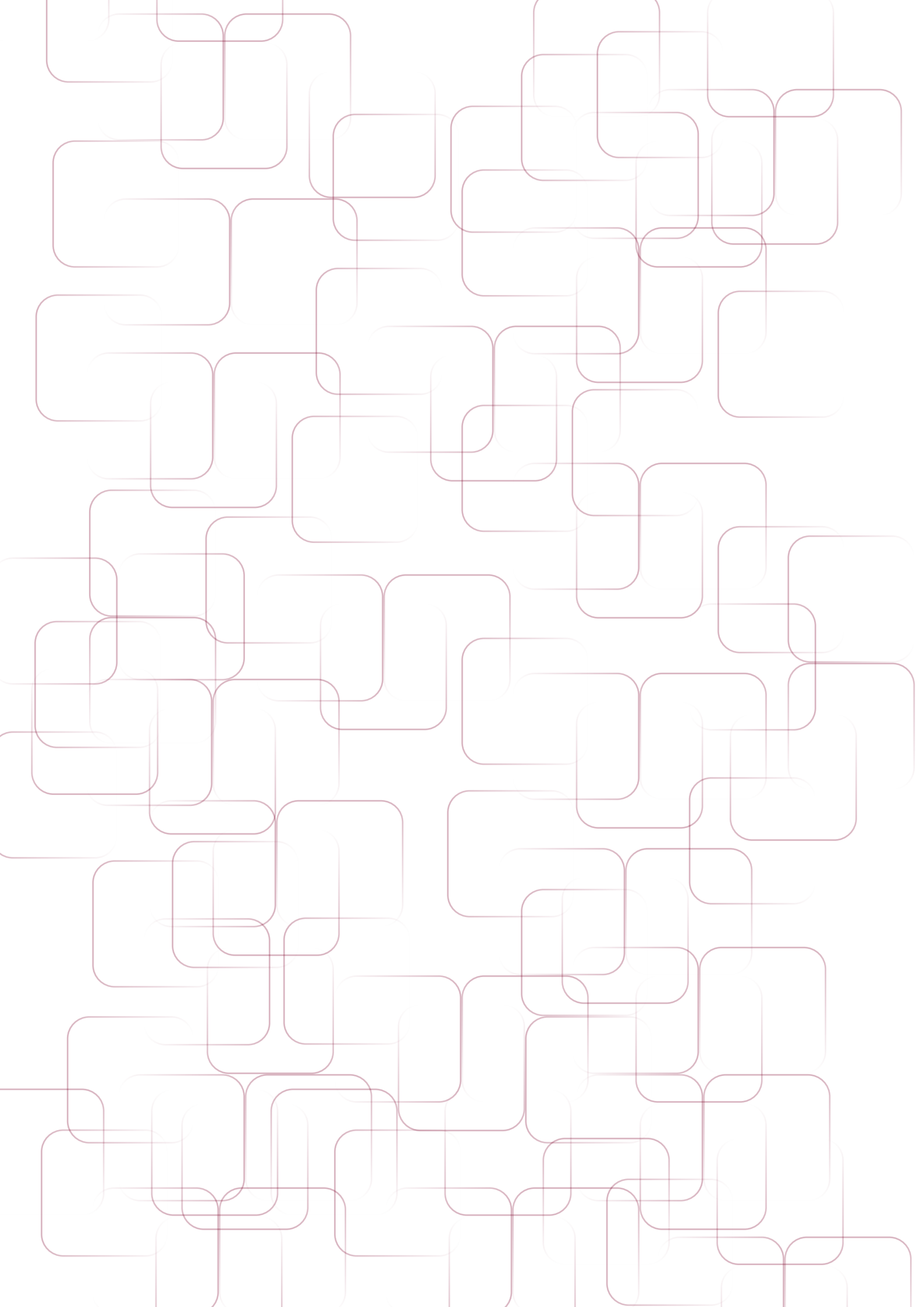
- **İşin Kimlik ve Anlam Kaynağı Olarak Rolü:** Geleneksel olarak iş, birçok insan için sadece bir geçim kaynağı değil, aynı zamanda kimlik, toplumsal statü ve anlam kaynağı olmuştur. Eğer “iş” kavramı radikal bir şekilde dönüşürse, insanlar anlamı ve amacı nerede bulacaklardır?
- **Yaratıcılık, Sanat, Felsefe ve Gönüllülük Gibi Alanların Önemi:** Maddi üretim ve hizmetlerin büyük ölçüde otomatize edildiği bir dünyada, insandan daha fazla yenilikçi, entelektüel, sanatsal, felsefi ve toplumsal fayda üreten faaliyetlere yönelmesinin beklenmesi makul bir beklenti midir?
- **Eğitim Sisteminin Yeni Rolü:** Eğitim, sadece mesleki beceriler kazandırmanın ötesinde, bireylerin eleştirel düşünme, yaratıcılık, etik muhakeme ve yaşam boyu öğrenme kapasitelerini geliştirmeye mi odaklanmalıdır?

- **Toplumsal Bağların ve İnsani İlişkilerin Geleceği:** Yapay zekâ, otomasyon ve dijital platformların yaygınlaşması yalnızca ekonomik yapıları değil, aynı zamanda toplumsal bağları ve insani ilişkileri de dönüştürmektedir. Özellikle uzaktan çalışma, sanal sosyal ağlar ve algoritmik eşleşme sistemleri gibi teknolojiler, yüz yüze etkileşimleri azaltarak yalnızlık, toplumsal yabancılaşma ve dijital izolasyon gibi yeni sosyolojik riskleri beraberinde getirmektedir (Turkle, 2017; Zuboff, 2023). Öte yandan, teknolojik gelişmeler aynı zamanda yeni dayanışma biçimleri, dijital kolektiflikler ve sanal topluluklar yaratarak geleneksel bağların yerini alabilecek alternatif ilişki biçimlerine de zemin hazırlamaktadır (Rainie ve Wellman, 2012). Bu dönüşüm, dijital vatandaşlık, dijital etik ve sosyal sermayenin yeniden tanımlanması gibi çok katmanlı tartışmaları zorunlu kılmaktadır.

Bu sorular, YZ devriminin sadece ekonomik değil, aynı zamanda kültürel, felsefi ve varoluşsal boyutları olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin bu derin tartışmalara bugünden kafa yorması, YZ çağında sadece ekonomik olarak değil, aynı zamanda toplumsal ve kültürel olarak da dirençli ve anlamlı bir gelecek inşa etmesi için önemlidir.

Sonuç olarak, yapay zekânın uzun vadeli potansiyel etkileri, mevcut ekonomik ve toplumsal paradigmalarımızı sorgulamamızı gerektiren temel soruları beraberinde getirmektedir. Bu stratejik tartışmalar, bugünün acil politika sorunlarının ötesine geçerek Türkiye'nin YZ çağında nasıl bir toplum ve nasıl bir gelecek hedeflediğine dair vizyoner bir bakış açısı geliştirmesine katkı sağlayacaktır.

5. İŞLETMELERİN DÖNÜŞÜMÜ VE REKABET GÜCÜ: YAPAY ZEKÂ ÇAĞINDA STRATEJİK ADAPTASYON



İŞLETMELERİN DÖNÜŞÜMÜ VE REKABET GÜCÜ: YAPAY ZEKÂ ÇAĞINDA STRATEJİK ADAPTASYON

Yapay zekâ (YZ) teknolojileri, işletmelerin operasyonel yapılarından karar alma süreçlerine, müşteri ilişkilerinden ürün ve hizmet geliştirme modellerine kadar tüm değer zincirini köklü biçimde yeniden şekillendirmektedir. Bu dönüşüm, yalnızca teknoloji entegrasyonu meselesi değil, aynı zamanda stratejik yönelim, organizasyonel öğrenme kapasitesi ve dinamik yetkinlik geliştirme açısından da bir rekabet paradigması değişimini ifade etmektedir. Bu bağlamda, işletmelerin YZ çağında sürdürülebilir rekabet avantajı elde edebilmeleri, teknolojik altyapıya sahip olmalarının yanı sıra çeviklik, inovasyon yönetimi ve insan-sermaye bütünleşmesi gibi faktörlerde stratejik derinlik kazanabilmelerine de bağlıdır.

Bu bölümde, Türkiye'deki işletmelerin YZ adaptasyon düzeyleri sektörel ve ölçek bazında incelenmekte; büyük firmalar ile KOBİ'ler arasında gözlemlenen dijitalleşme farkları, veriye dayalı karar alma kapasiteleri ve Ar-Ge yatırımları ışığında analiz edilmektedir. Ayrıca, rekabet gücünün gelecekte hangi stratejik boyutlar üzerinden inşa edileceğine ilişkin küresel eğilimler ve başarı örnekleri değerlendirilmekte; özellikle veri ekonomisi, akıllı otomasyon, dijital ikizler, bulut tabanlı iş modelleri ve YZ destekli tedarik zinciri yönetimi gibi uygulamaların sektörel transformasyon üzerindeki etkileri tartışılmaktadır.

YZ çağında rekabet; maliyet ve verimlilik odaklı olmakla birlikte hız, öngörülebilirlik, müşteri deneyimi ve etik sorumluluk temelli bir yapı kazanmaktadır. Bu da işletmelerden çok boyutlu bir adaptasyon stratejisi geliştirmelerini zorunlu kılmaktadır. Türkiye

ekonomisinin üretkenliğini artırmak, ihracat kapasitesini çeşitlendirmek ve yüksek katma değerli sektörlerde söz sahibi olmak için işletmelerin bu dönüşüme liderlik edecek kurumsal kapasiteyi hızla inşa etmesi kritik bir öncelik hâline gelmektedir.

■ ■ 5.1. Büyük İşletmelerde Yapay Zekâ Adaptasyonu ve Stratejik Uygulamalar

Büyük ölçekli işletmeler, genellikle sahip oldukları finansal kaynaklar, veri hacimleri ve Ar-Ge kapasiteleri sayesinde yapay zekâ (YZ) teknolojilerini benimseme ve stratejik bir araç olarak kullanma konusunda öncü bir rol oynamaktadırlar. YZ, bu işletmeler için operasyonel verimliliği artırmaktan inovasyonu tetiklemeye, müşteri deneyimini kişiselleştirmekten yeni pazarlara açılmaya kadar geniş bir yelpazede değer yaratma potansiyeli sunmaktadır. Bu alt bölüm, büyük işletmelerin YZ adaptasyon süreçlerini, temel uygulama alanlarını ve bu süreçte karşılaştıkları dinamikleri analiz etmektedir.

5.1.1. Operasyonel Verimlilik ve Maliyet Optimizasyonu: YZ ile Süreç Mükemmelliği

Büyük işletmelerin YZ'yi ilk ve en yaygın olarak kullandığı alanlardan biri, mevcut operasyonel süreçlerde verimlilik sağlamak ve maliyetleri optimize etmektir:

■ Akıllı Üretim ve Tedarik Zinciri Yönetimi:

- İmalat sektöründeki büyük oyuncular, üretim hatlarında YZ

tabanlı robotik otomasyon, sensör verileriyle kestirimci bakım (*predictive maintenance*) ve akıllı kalite kontrol sistemleri kullanarak duruş sürelerini azaltmakta, üretim verimliliğini artırmakta ve hata oranlarını düşürmektedir.

- **Türkiye Örneği:** Türkiye’de Ford Otosan, Arçelik ve Vestel gibi büyük sanayi kuruluşları, Endüstri 4.0 prensipleri doğrultusunda fabrikalarına YZ destekli otomasyon ve veri analitiği çözümleri entegre etmektedir. Örneğin Ford Otosan, Kocaeli’deki tesisinde akıllı sensörler, dijital ikizler ve YZ algoritmaları kullanarak boya hattı görüntü işleme sistemi ile yüzey kusurlarını tespit etmekte; bu sayede insan hatasını minimize ederek kaliteyi artırmakta ve üretim hat verimliliğini yükseltmektedir (Ford Otosan, 2023; Okuyar, 2023). Ayrıca, akıllı fabrika girişimi kapsamında “*Global Lighthouse Network*” listesine seçilerek veri odaklı üretimde referans tesis olarak kabul edilmiştir (Ford Otosan, 2023; TÜBİTAK, 2016).
- Tedarik zinciri yönetiminde YZ, talep tahminlemesi, envanter optimizasyonu, lojistik rota planlaması ve depo yönetimi gibi alanlarda operasyonel verimliliği artırarak maliyetleri düşürmektedir.
- **Finansal Süreçlerin Otomasyonu ve Risk Yönetimi:**
 - Büyük bankalar ve finans kuruluşları, rutin muhasebe işlemlerini, raporlamayı, uyumluluk kontrollerini ve müşteri hesap yönetimini YZ tabanlı sistemlerle otomatize etmektedir.
 - YZ algoritmaları, kredi riski değerlendirmesi, piyasa riski

modellemesi ve operasyonel risklerin tespiti gibi alanlarda daha hızlı ve isabetli analizler sunarak büyük finansal kuruluşların risk yönetimi kapasitelerini güçlendirmektedir.

- Otomatik sahtecilik tespit sistemleri, siber güvenlik tehditlerine karşı proaktif bir savunma sağlamaktadır.

■ **Müşteri Hizmetleri ve Pazarlamada Verimlilik:**

- Büyük telekomünikasyon şirketleri, bankalar ve perakende devleri, müşteri sorgularının önemli bir bölümünü YZ destekli *chatbot*lar ve sanal asistanlar aracılığıyla 7/24 yanıtlayarak operasyonel verimliliği artırmakta ve müşteri bekleme sürelerini azaltmaktadır.
- YZ tabanlı müşteri segmentasyonu ve hedefli pazarlama otomasyonu, pazarlama kampanyalarının etkinliğini artırırken maliyetleri düşürmektedir.

5.1.2. İnovasyon ve Yeni Ürün/ Hizmet Geliştirme: YZ ile Değer Yaratımı

Büyük işletmeler, YZ’yi sadece mevcut süreçleri iyileştirmek için değil, aynı zamanda inovasyonu tetiklemek ve tamamen yeni ürün, hizmet ve iş modelleri geliştirmek için de stratejik bir araç olarak kullanmaktadır:

- **Ar-Ge Süreçlerinde YZ’nin Rolü:**
 - İlaç sektöründe YZ, yeni molekül keşfi ve klinik deney süreçlerini hızlandırmaktadır. Otomotiv ve havacılık gibi sektörlerde YZ tabanlı simülasyon ve üretken tasarım (*generative design*) araçları, yeni ürün geliştirme döngülerini kısaltmakta ve daha yenilikçi tasarımların ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

- **Türkiye Örneği:** ASELSAN, ROKETSAN gibi savunma sanayi devleri, yeni nesil sistemlerin tasarımında ve performans analizinde YZ algoritmalarından ve simülasyon araçlarından yoğun bir şekilde faydalanmaktadır.
- **Veri Tabanlı Yeni İş Modelleri ve Kişiselleştirilmiş Çözümler:**
 - Büyük işletmeler, sahip oldukları devasa veri kümelerini YZ ile analiz ederek müşterilerine daha kişiselleştirilmiş ürünler, hizmetler ve deneyimler sunabilmektedir. Bu, müşteri sadakatini artırmanın yanı sıra yeni gelir akışları da yaratmaktadır.
 - Yapay zekâ tabanlı öneri motorları ve kişiselleştirilmiş pazarlama stratejileri, e-ticaret platformlarının satışlarını önemli ölçüde artırmasına olanak tanımaktadır. Örneğin, Türkiye'nin önde gelen e-ticaret şirketlerinden Trendyol, kullanıcı davranışlarına dayalı öneri algoritmaları ve kişiye özel kampanyalar yoluyla dönüşüm oranlarını ciddi biçimde artırmıştır (Trendyol Tech, t.y.). Benzer şekilde, telekomünikasyon sektöründe faaliyet gösteren Turkcell, büyük veri analitiği ve makine öğrenmesi modelleri sayesinde müşteri segmentasyonunu derinleştirerek kişiselleştirilmiş tarife ve hizmet paketleri sunmakta; bu da müşteri sadakati ve ortalama gelirden artış sağlamaktadır (Turkcell, 2024).

5.1.3. Stratejik Karar Alma ve Rekabet Avantajı: YZ ile Geleceği Şekillendirmek

YZ, büyük işletmelerin stratejik karar alma süreçlerini daha veri odaklı, öngörülü ve çevik hâle getirerek sürdürülebilir bir rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olmaktadır:

- **Piyasa Trendlerinin ve Rakip Analizlerinin Derinleştirilmesi:** YZ, sosyal medya, haber akışları, pazar raporları gibi çok çeşitli kaynaklardan gelen verileri analiz ederek piyasa trendlerini, tüketici davranışlarını ve rakip stratejilerini daha derinlemesine anlama imkânı sunar.
- **Senaryo Planlaması ve Risk Modellemesi:** Karmaşık ekonomik ve jeopolitik belirsizlikler karşısında, YZ tabanlı senaryo analizi ve risk modelleme araçları, işletmelerin farklı gelecek ihtimallerine hazırlık düzeyini yükseltir ve stratejik çeviklik kazanmalarına imkân tanır.
- **Yetenek Yönetimi ve İnsan Kaynakları Stratejileri:** YZ, işe alım süreçlerinden performans değerlendirmeye, çalışan bağlılığından yetenek geliştirmeye kadar insan kaynakları alanında da veri odaklı kararlar alınmasına ve daha etkin stratejiler geliştirilmesine olanak tanır.

5.1.4. Büyük İşletmelerin Yapay Zekâ Adaptasyonunda Karşılaştığı Zorluklar ve Engeller

YZ'nin sunduğu muazzam potansiyele rağmen, büyük işletmelerin bu teknolojiyi etkin bir şekilde benimsemesi ve ölçeklendirmesi sürecinde karşılaştığı önemli zorluklar da bulunmaktadır:

- **Veri Yönetimi ve Entegrasyon Sorunları:** Büyük işletmeler, genellikle farklı departmanlarda ve sistemlerde dağınık hâlde bulunan büyük veri kümelerine (silo) sahiptir. Bu verilerin YZ için kullanılabilir hâle getirilmesi, temizlenmesi, entegre edilmesi ve yönetilmesi karmaşık ve maliyetli bir süreçtir.
- **Eski (Legacy) Sistemlerle Entegrasyon:** Mevcut teknolojik altyapının ve eski sistemlerin modern YZ platformlarıyla entegrasyonu teknik zorluklar yaratabilir.

- **Organizasyonel Direnç ve Kültürel Değişim İhtiyacı:** YZ'nin getirdiği yeni çalışma biçimlerine ve karar alma süreçlerine karşı çalışanlardan ve bazı yönetim kademelerinden direnç gelebilir. Veri odaklı bir kültürün ve sürekli öğrenme anlayışının kurum geneline yayılması zaman ve çaba gerektirir.
- **Nitelikli Yapay Zekâ Uzmanı Bulma ve Elde Tutma:** YZ mühendisleri, veri bilimcileri ve diğer YZ uzmanlarına olan talep arzın üzerinde olduğundan, bu yetenekleri kuruma çekmek ve elde tutmak büyük işletmeler için bile zorlayıcı olabilmektedir.
- **Yüksek Başlangıç Yatırım Maliyetleri ve ROI Belirsizliği:** Kapsamlı YZ projeleri, önemli bir başlangıç yatırımı (altyapı, yazılım, uzman personel vb.) gerektirebilir ve bu yatırımın geri dönüşünün (ROI) ne zaman ve ne ölçüde olacağı konusunda belirsizlikler bulunabilir.
- **Etik Kaygılar ve Düzenleyici Belirsizlikler:** Veri mahremiyeti, algoritmik ön yargılar ve YZ'nin sorumlu kullanımı gibi konulardaki etik kaygılar ve henüz tam olarak netleşmemiş yasal düzenlemeler, bazı YZ uygulamalarının hayata geçirilmesinde tereddütlere yol açabilir.

Bu zorlukların aşılması, büyük işletmelerin YZ dönüşümünü başarıyla tamamlayabilmesi ve bu teknolojinin sunduğu rekabet avantajlarından tam olarak faydalanabilmesi için stratejik planlama, güçlü liderlik, etkin değişim yönetimi ve sürekli yatırım gerektirmektedir.

■ ■ 5.2. KOBİ'ler için Yapay Zekâ: Fırsatlar, Engeller ve Destek Mekanizmaları

Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler (KOBİ), Türkiye ekonomisinin istihdam, üretim ve ihracat açısından bel kemiğini oluşturmaktadır. Yapay zekâ (YZ) devrimi, büyük işletmeler kadar KOBİ'ler için de önemli dönüşüm potansiyelleri ve rekabet fırsatları sunarken aynı zamanda bu işletmelerin ölçekleri ve kaynakları itibarıyla karşılaşılabilecekleri özgün zorlukları beraberinde getirmektedir. Bu alt bölüm, YZ'nin KOBİ'ler için sunduğu temel faydaları, adaptasyon süreçlerinde karşılaştıkları başlıca engelleri ve bu engellerin aşılması için geliştirilebilecek destek mekanizmalarını analiz etmektedir.

5.2.1. Yapay Zekânın KOBİ'ler için Sunduğu Potansiyel Faydalar ve Fırsatlar

YZ teknolojileri, doğru stratejilerle ve erişilebilir çözümlerle uygulandığında KOBİ'lerin birçok alanda önemli kazanımlar elde etmesine olanak tanıyabilir:

- **Operasyonel Verimlilik Artışı ve Maliyet Düşüşü:**
 - Bulut tabanlı, kullanıma hazır (*off-the-shelf*) YZ yazılımları ve SaaS (*software as a service*) modelleri, KOBİ'lerin büyük ön yatırımlar yapmadan muhasebe, envanter yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) gibi temel iş süreçlerini otomatize etmesini ve verimliliklerini artırmasını sağlayabilir.
 - Örneğin, bir KOBİ, YZ destekli bir envanter yönetim sistemiyle stok maliyetlerini optimize edebilir veya bir *chatbot* ile basit müşteri sorgularını 7/24 yanıtlayarak personel yükünü azaltabilir.

■ **Pazara Erişim ve Müşteri Tabanının Genişletilmesi:**

- YZ tabanlı dijital pazarlama araçları (hedefli reklamcılık, sosyal medya analitiği, içerik optimizasyonu) KOBİ'lerin daha geniş kitlelere ulaşmasını ve potansiyel müşterileri daha etkin bir şekilde hedeflemesini sağlayabilir.
- E-ticaret platformlarındaki YZ destekli öneri motorları ve kişiselleştirme özellikleri, KOBİ'lerin ürün ve hizmetlerini daha fazla müşteriye ulaştırmasına yardımcı olabilir.

■ **Müşteri İlişkileri Yönetiminde (CRM) İyileşme:**

- YZ destekli CRM araçları, KOBİ'lerin müşteri verilerini daha etkin bir şekilde analiz etmesini, müşteri davranışlarını anlamasını ve daha kişiselleştirilmiş bir müşteri deneyimi sunmasını sağlayabilir. Bu, müşteri sadakatini artırabilir.

■ **Daha İyi Karar Alma için Veri Analitiği Kullanımı:**

- KOBİ'ler, erişilebilir YZ tabanlı analitik araçlar sayesinde kendi satış verilerini, pazar trendlerini ve operasyonel performanslarını analiz ederek daha bilinçli ve veriye dayalı kararlar alabilirler. Bu, özellikle rekabetin yoğun olduğu sektörlerde KOBİ'lere önemli bir avantaj sağlayabilir.

■ **İnovasyon ve Yeni Ürün/Hizmet Geliştirme Fırsatları:**

- YZ, KOBİ'lerin niş pazarlara yönelik yenilikçi ürün ve hizmetler geliştirmesine veya mevcut ürünlerini YZ ile güçlendirerek farklılaşmasına olanak tanıyabilir.

5.2.2. KOBİ'lerin Yapay Zekâ Adaptasyonunda Karşılaştığı Temel Engeller ve Zorluklar

YZ'nin sunduğu potansiyel faydalara rağmen, KOBİ'lerin bu teknolojileri benimseme ve etkin bir şekilde kullanma süreçlerinde karşılaştığı önemli engeller bulunmaktadır:

■ **Finansal Kısıtlar ve Yatırım Getirisinin (Return on Investment, ROI) Belirsizliği:**

- YZ çözümlerinin (özellikle özel geliştirilmiş sistemler) başlangıç maliyetleri, lisans ücretleri ve uzman personel istihdamı KOBİ'lerin bütçelerini aşabilir.
- YZ yatırımlarının somut geri dönüşünün ne zaman ve ne ölçüde olacağına dair belirsizlik, KOBİ sahiplerinin yatırım yapma konusunda tereddüt yaşamasına neden olabilir.

■ **Teknik Uzmanlık ve Nitelikli Personel Eksikliği:**

- YZ araçlarını seçme, uygulama, yönetme ve verimli bir şekilde kullanma konusunda KOBİ'lerin bünyesinde yeterli teknik uzmanlık ve nitelikli personel bulunmayabilir.
- Büyük şehirler dışındaki bölgelerde YZ uzmanlarına erişim daha da zor olabilir.

■ **Veri Altyapısı, Veri Kalitesi ve Veri Güvenliği Sorunları:**

- Etkili YZ modellerinin geliştirilmesi ve eğitimi için yeterli hacimde, kalitede ve erişilebilirlikte veriye sahip olmama KOBİ'ler için önemli bir engeldir.
- Mevcut verilerin dağınık, standart dışı veya eksik olması YZ uygulamalarını zorlaştırabilir.
- Veri güvenliği ve KVKK gibi yasal düzenlemelere uyum konusunda

KOBİ'lerin kaynakları ve uzmanlıkları sınırlı olabilir.

■ **Farkındalık, Bilgi Eksikliği ve Stratejik Vizyon Yoksunluğu:**

- Birçok KOBİ sahibi ve yöneticisi, YZ'nin kendi işleri için ne gibi somut faydalar sunabileceği, hangi alanlarda kullanılabileceği ve nasıl bir strateji izlenmesi gerektiği konusunda yeterli bilgiye ve farkındalığa sahip olmayabilir.
- Kısa vadeli operasyonel kaygılar, uzun vadeli stratejik YZ yatırımlarını ertelemelerine neden olabilir.

■ **Ölçeklenebilirlik ve Mevcut Sistemlerle Entegrasyon Zorlukları:**

- KOBİ'lerin mevcut iş süreçlerine ve teknolojik altyapılarına YZ çözümlerini entegre etmek teknik zorluklar yaratabilir.
- Başlangıçta küçük ölçekli pilot uygulamalar başarılı olsa bile, bu çözümleri işletmenin geneline yaymak ve ölçeklendirmek zor olabilir.

■ **Değişime Karşı Direnç ve Kurumsal Kültür:**

- Bazı KOBİ'lerde geleneksel iş yapış biçimlerine bağlılık ve yeni teknolojilere karşı direnç, YZ adaptasyonunu yavaşlatabilir.

5.2.3. KOBİ'lere Yönelik Destek Mekanizmaları, Politika Önerileri ve İyi Uygulama Örnekleri

KOBİ'lerin YZ dönüşümüne başarılı bir şekilde dâhil olabilmesi için kapsamlı ve hedefe yönelik destek mekanizmalarına ihtiyaç vardır:

■ **Finansal Destekler ve Teşvikler:**

- KOSGEB, TÜBİTAK ve kalkınma ajansları aracılığıyla

KOBİ'lere yönelik YZ adaptasyonu hibe ve düşük faizli kredi programları artırılmalı ve erişimi kolaylaştırılmalıdır.

- YZ yatırımları için özel vergi indirimleri ve sigorta primi teşvikleri sağlanabilir.

■ **Teknik Danışmanlık, Eğitim ve Farkındalık Programları:**

- Üniversiteler, teknoparklar, meslek odaları ve özel sektör iş birliğiyle KOBİ'lere yönelik uygulamalı YZ eğitimleri, farkındalık seminerleri ve teknik danışmanlık hizmetleri sunulmalıdır.
- “YZ Elçileri” veya “Dijital Dönüşüm Mentörleri” gibi programlarla KOBİ'lere bire bir rehberlik sağlanabilir.

■ **Erişilebilir ve Uygun Maliyetli YZ Çözümlerinin Geliştirilmesi ve Yaygınlaştırılması:**

- Yerli teknoloji firmalarının KOBİ'lerin ihtiyaçlarına özel, modüler, bulut tabanlı ve uygun maliyetli YZ çözümleri (SaaS) geliştirmesi teşvik edilmelidir.
- KOBİ'ler için “YZ Başlangıç Paketleri” (*AI Starter Packs*) oluşturularak temel YZ araçlarına (örneğin basit analitik, CRM otomasyonu, dijital pazarlama araçları) kolay erişim sağlanabilir.

■ **Veri Paylaşımı ve Ortak Veri Alanları Oluşturma:**

- KOBİ'lerin YZ modellerini eğitebilmeleri için (anonimleştirilmiş ve güvenli) sektörel veri havuzlarının veya ortak veri platformlarının oluşturulması desteklenebilir.

■ İyi Uygulama Örneklerinin ve Başarı Hikâyelerinin Paylaşılması:

- YZ'yi başarıyla uygulayan KOBİ'lerin deneyimleri ve başarı hikâyeleri yaygınlaştırılarak diğer KOBİ'lere ilham verilmelidir.

KOBİ'lerin YZ dönüşümüne etkin bir şekilde katılımı, Türkiye ekonomisinin genel verimliliğini, rekabet gücünü ve kapsayıcı büyümesini sağlamak için hayati öneme sahiptir. Bu nedenle, KOBİ'lere yönelik politikalar, ulusal YZ stratejisinin merkezinde yer almalıdır.

■ ■ 5.3. İşletmelerde Organizasyonel ve Kültürel Dönüşüm İhtiyacı: Yapay Zekâ Çağına Uyumlu Kurumlar Yaratmak

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin bir işletme tarafından başarılı bir şekilde benimsenmesi ve bu teknolojilerden sürdürülebilir bir rekabet avantajı elde edilmesi, sadece doğru teknolojik araçları seçmek ve uygulamakla sınırlı değildir. Daha da önemlisi, işletmelerin organizasyonel yapılarını, iş süreçlerini, karar alma mekanizmalarını ve en temelde kurum kültürlerini YZ çağının gerekliliklerine uyumlu hâle getirecek köklü bir dönüşümden geçmeleri gerekmektedir. Bu dönüşüm, teknolojinin insanlarla ve süreçlerle uyum içinde çalışmasını sağlayarak YZ'nin gerçek potansiyelinin ortaya çıkmasını mümkün kılar.

5.3.1. Liderlik Vizyonu ve Stratejik Yönlendirme

YZ dönüşümünün başarısı, en üst düzeyde liderlik taahhüdü ve net bir stratejik vizyonla başlar:

- **Üst Yönetimin YZ'yi Stratejik Bir Öncelik Olarak Benimsemesi:** YZ, sadece bir IT projesi olarak değil, işletmenin genel stratejisinin ayrılmaz

bir parçası olarak görülmeli ve üst yönetim tarafından sahiplenilmelidir. Liderler, YZ'nin işletmeye nasıl değer katabileceğine dair net bir vizyon ortaya koymalı ve bu vizyonu tüm organizasyona etkin bir şekilde iletmelidir.

- **Değişime Liderlik Etme ve Rol Model Olma:** Liderler, YZ'nin getirdiği değişimlere karşı açık olmalı, yenilikçiliği teşvik etmeli, risk almaktan çekinmemeli ve bu süreçte çalışanlara rol model olmalıdır.
- **Kaynakların Stratejik Tahsisi:** YZ projeleri için gerekli finansal, teknolojik ve insan kaynaklarının stratejik öncelikler doğrultusunda tahsis edilmesi liderliğin sorumluluğundadır.

5.3.2. Veri Odaklı Bir Kurum Kültürünün Geliştirilmesi

Yapay zekâ, temelde veriye dayandığı için, YZ'den gerçek anlamda fayda sağlanabilmesi işletmelerin güçlü bir veri kültürüne sahip olmasını zorunlu kılar.

- **Karar Alma Süreçlerinde Verinin ve Analitiğin Merkeze Alınması:** Önemli iş kararlarının (stratejik planlama, ürün geliştirme, pazarlama kampanyaları, operasyonel iyileştirmeler vb.) sezgilere veya geçmiş deneyimlere ek olarak sağlam veri analizlerine ve YZ tabanlı öngörülere dayandırılması teşvik edilmelidir.
- **Veri Toplama, Yönetim ve Kalite Standartlarının Oluşturulması:** İşletmeler, YZ modellerinin eğitimi ve etkin kullanımı için gerekli olan verileri sistematik bir şekilde toplamalı; güvenli bir şekilde yönetmeli ve veri kalitesini sürekli olarak iyileştirmelidir. Veri silolarının yıkılması ve departmanlar arası veri paylaşımının kolaylaştırılması önemlidir.

- **Çalışanların Veri Okuryazarlığının Artırılması:** Tüm seviyelerdeki çalışanların temel veri okuryazarlığı becerilerine sahip olması, veriyi anlayabilmesi, yorumlayabilmesi ve YZ çıktılarından anlamlı sonuçlar çıkarabilmesi hedeflenmelidir.

5.3.3. Çevik (Agile) Çalışma Yöntemleri ve Deney Odaklı Yaklaşım

YZ projeleri genellikle karmaşık, belirsizlik içeren ve sürekli adaptasyon gerektiren niteliktedir. Bu nedenle, geleneksel, katı proje yönetimi yaklaşımları yerine daha esnek ve çevik yöntemlerin benimsenmesi önemlidir:

- **Küçük Adımlarla Başlama, Hızlı Prototipleme ve Sürekli İyileştirme:** Büyük ölçekli YZ projelerine doğrudan girişmek yerine, daha küçük pilot projelerle başlamak, hızlı prototipler geliştirmek, sonuçları değerlendirmek ve sürekli iyileştirme döngüleriyle ilerlemek daha etkin bir yaklaşımdır.
- **Deney Kültürünün Teşvik Edilmesi:** Yeni YZ uygulamalarını denemekten, başarısız olmaktan ve bu başarısızlıklardan ders çıkarmaktan çekinmeyen bir deney kültürü oluşturulmalıdır.
- **Çapraz Fonksiyonlu Çevik Ekipler:** Farklı departmanlardan (IT, iş birimleri, veri bilimcileri vb.) uzmanların bir araya geldiği, proje odaklı, yetkilendirilmiş ve kendi kendini yönetebilen çevik ekiplerin kurulması, YZ projelerinin hızını ve etkinliğini artırabilir.

5.3.4. Çalışanların Beceri Gelişimi, Katılımı ve Etkin Değişim Yönetimi

YZ dönüşümünün merkezinde insan olduğundan, çalışanların bu süreç adaptasyonu ve katılımı hayati önem taşır:

- **Sürekli Eğitim ve Beceri Geliştirme Programları:** Çalışanların YZ ve dijital teknolojiler konusunda bilgi ve becerilerini güncel tutmaları için düzenli eğitim programları, atölye çalışmaları ve sertifikasyon olanakları sunulmalıdır (3.4. bölümde detaylandırıldığı gibi).
- **Değişim Yönetimi Stratejileri:** YZ'nin getirdiği değişimlere karşı çalışanların endişelerini anlamak, şeffaf bir iletişim kurmak, değişim sürecine katılımlarını sağlamak ve olası dirençleri yönetmek için etkin değişim yönetimi stratejileri uygulanmalıdır.
- **Yeni Roller ve Kariyer Yollarının Tanımlanması:** YZ ile birlikte bazı görevler otomatize olurken yeni roller ve kariyer yolları da ortaya çıkacaktır. İşletmeler, çalışanlarını bu yeni rollere hazırlamalı ve kariyer gelişimlerini desteklemelidir.
- **İnsan-Makine İş Birliği Kültürünün Oluşturulması:** YZ'nin bir rakip değil, insan çalışanların yeteneklerini güçlendiren bir "iş arkadaşı" olduğu anlayışı kurum içinde yaygınlaştırılmalıdır.

5.3.5. Disiplinler Arası İş Birliği ve Siloların Yıkılması

Etkili YZ uygulamaları genellikle farklı departmanların ve uzmanlık alanlarının yakın iş birliğini gerektirir:

- IT departmanları, veri bilimcileri, iş birimi yöneticileri, pazarlama uzmanları, hukukçular ve etik uzmanları gibi farklı paydaşların YZ projelerinde başından itibaren birlikte çalışması, projelerin başarısı için kritik öneme sahiptir.
- Geleneksel departman silolarının yıkılarak daha entegre ve proje tabanlı bir organizasyon yapısına geçilmesi, YZ'nin potansiyelinin tam olarak ortaya çıkmasını kolaylaştırabilir.

5.3.6. Etik ve Sorumlu Yapay Zekâ Kullanımı İlkelerinin Kurumsallaştırılması

İşletmelerin, YZ'yi adil, şeffaf, hesap verilebilir ve insan haklarına saygılı bir şekilde kullanmasını sağlayacak ilkeleri benimsemesi ve kurumsallaştırması kritik önemdedir:

- **YZ Etik Kuralları ve İlkelerinin Belirlenmesi:** Veri mahremiyeti, algoritmik ön yargıların önlenmesi, karar alma süreçlerinde şeffaflık, insan denetimi gibi konularda net kurumsal ilkeler oluşturulmalıdır.
- **YZ Etik Kuralları veya Sorumlu YZ Görev Güçlerinin Kurulması:** YZ projelerinin etik açıdan değerlendirilmesi ve denetlenmesi için kurum içinde mekanizmalar tesis edilmelidir.
- **Çalışanlara Yönelik Etik YZ Farkındalık Eğitimleri**
Tüm çalışanların YZ kullanımının sınırlarını, etik risklerini, veri güvenliği sorumluluklarını ve şeffaflık ilkelerini anlamasını sağlayacak kapsamlı eğitim programları geliştirilmelidir. Böylece teknoloji sadece teknik ekiplerde değil, kurumun tümünde bilinçli ve sorumlu biçimde kullanılır.

Bu organizasyonel ve kültürel dönüşümler, zaman, çaba ve kararlılık gerektiren uzun vadeli süreçlerdir. Ancak, YZ çağında sürdürülebilir başarı ve rekabet gücü elde etmek isteyen işletmeler için bu dönüşümler kaçınılmazdır. Teknolojiyi benimsemek kadar, insanı ve kültürü bu değişime hazırlamak da YZ devriminin temel gerekliliklerindendir.

5.4. Yapay Zekâ Çağında Rekabet Stratejileri: Yeni Avantaj Kaynakları

Yapay zekâ (YZ), işletmeler için sadece bir teknolojik araç olmaktan çıkıp rekabet stratejilerinin yeniden tanımlandığı ve yeni rekabet avantajı kaynaklarının ortaya çıktığı bir dönemi başlatmıştır. Geleneksel rekabet faktörleri (maliyet liderliği, farklılaşma, pazar odağı vb.) YZ ile yeni bir boyut kazanırken veri, algoritmalar, ekosistemler ve insan-makine iş birliği gibi unsurlar, işletmelerin sürdürülebilir bir üstünlük elde etmeleri için kritik hâle gelmektedir. Bu alt bölüm, YZ çağında işletmelerin rekabet güçlerini artırmak için benimseyebilecekleri temel stratejileri ve bu stratejilerin altında yatan yeni avantaj kaynaklarını analiz etmektedir.

5.4.1. Veri Temelli Rekabet Avantajı: Veriden Değer Yaratma

Yapay zekâ algoritmaları büyük ölçüde veriye dayandığından, benzersiz, kaliteli ve kapsamlı veri setlerine sahip olmak ve bu verilerden anlamlı içgörüler çıkararak stratejik kararlara dönüştürebilmek, YZ çağının en önemli rekabet avantajlarından biridir:

- **Özgün Veri Kaynakları ve Veri Toplama Stratejileri:** Rakiplerin kolayca erişemeyeceği veya taklit edemeyeceği özgün veri kaynakları (müşteri etkileşim verileri, sensör verileri, özel pazar araştırmaları vb.) geliştirmek ve bu verileri sistematik bir şekilde toplamak kritik önemdedir.
- **Veri Kalitesi, Yönetimi ve Güvenliği:** Yüksek kaliteli, doğru, güncel ve güvenli bir şekilde yönetilen veri, YZ modellerinin performansını doğrudan etkiler. Güçlü bir veri yönetimi çerçevesi, veri temelli rekabet avantajının sürdürülebilirliği için şarttır.

- **Veri Analitiği ve İçgörü Üretme Kapasitesi:** Toplanan veriyi YZ ve ileri analitik yöntemlerle işleyerek müşteri davranışları, pazar trendleri, operasyonel darboğazlar ve yeni fırsatlar hakkında derinlemesine içgörüler üretebilmek, işletmelere stratejik bir üstünlük sağlar.
- **Veri Ağı Etkileri (Data Network Effects):** Daha fazla kullanıcı veya veri, YZ modelinin daha iyi performans göstermesini sağlar; daha iyi performans gösteren model ise daha fazla kullanıcı veya veri çeker. Bu pozitif geri besleme döngüsü, veri temelli rekabet avantajını zamanla pekiştirebilir.

5.4.2. Algoritmik Rekabet Avantajı: Üstün YZ Modelleri ve Zekâsı

Sadece veriye sahip olmak yeterli değildir; bu veriyi etkin bir şekilde işleyebilecek, doğru tahminlerde bulunabilecek ve karmaşık problemleri çözebilecek üstün YZ modelleri ve algoritmaları geliştirmek veya bunlara erişmek de önemli bir rekabet avantajı kaynağıdır:

- **Kuruma Özel (Proprietary) YZ Modelleri Geliştirme:** İşletmenin kendi özel ihtiyaçlarına ve veri setlerine göre tasarlanmış, rakiplerin sahip olmadığı YZ modelleri geliştirmek, önemli bir farklılaşma ve rekabet avantajı yaratabilir. Bu, özellikle Ar-Ge kapasitesi yüksek ve stratejik öneme sahip alanlarda faaliyet gösteren işletmeler için geçerlidir.
- **En İyi (Best-in-Class) YZ Araçlarına ve Platformlarına Erişim ve Etkin Kullanım:** Piyasada mevcut olan gelişmiş YZ araçlarını, bulut platformlarını ve açık kaynak modellerini hızlı bir şekilde benimseyip kendi iş süreçlerine ve stratejilerine etkin bir şekilde entegre edebilmek de bir rekabet avantajı sağlayabilir.

- **Sürekli Algoritma İyileştirme ve Adaptasyon:** YZ modelleri statik değildir; sürekli olarak yeni verilerle eğitilmeli, performansları izlenmeli ve değişen koşullara göre güncellenmelidir. Algoritmik çeviklik ve sürekli iyileştirme kültürü, rekabet avantajının korunması için önemlidir.

5.4.3. Ekosistem Temelli Rekabet Avantajı: İş Birliği Ağları ve Platform Stratejileri

YZ çağında rekabet, sadece bireysel firmalar arasında değil, aynı zamanda firmaların içinde yer aldığı ekosistemler arasında da yaşanmaktadır. Güçlü iş birliği ağları kurmak ve platform stratejileri benimsemek, yeni bir rekabet avantajı kaynağı olabilir:

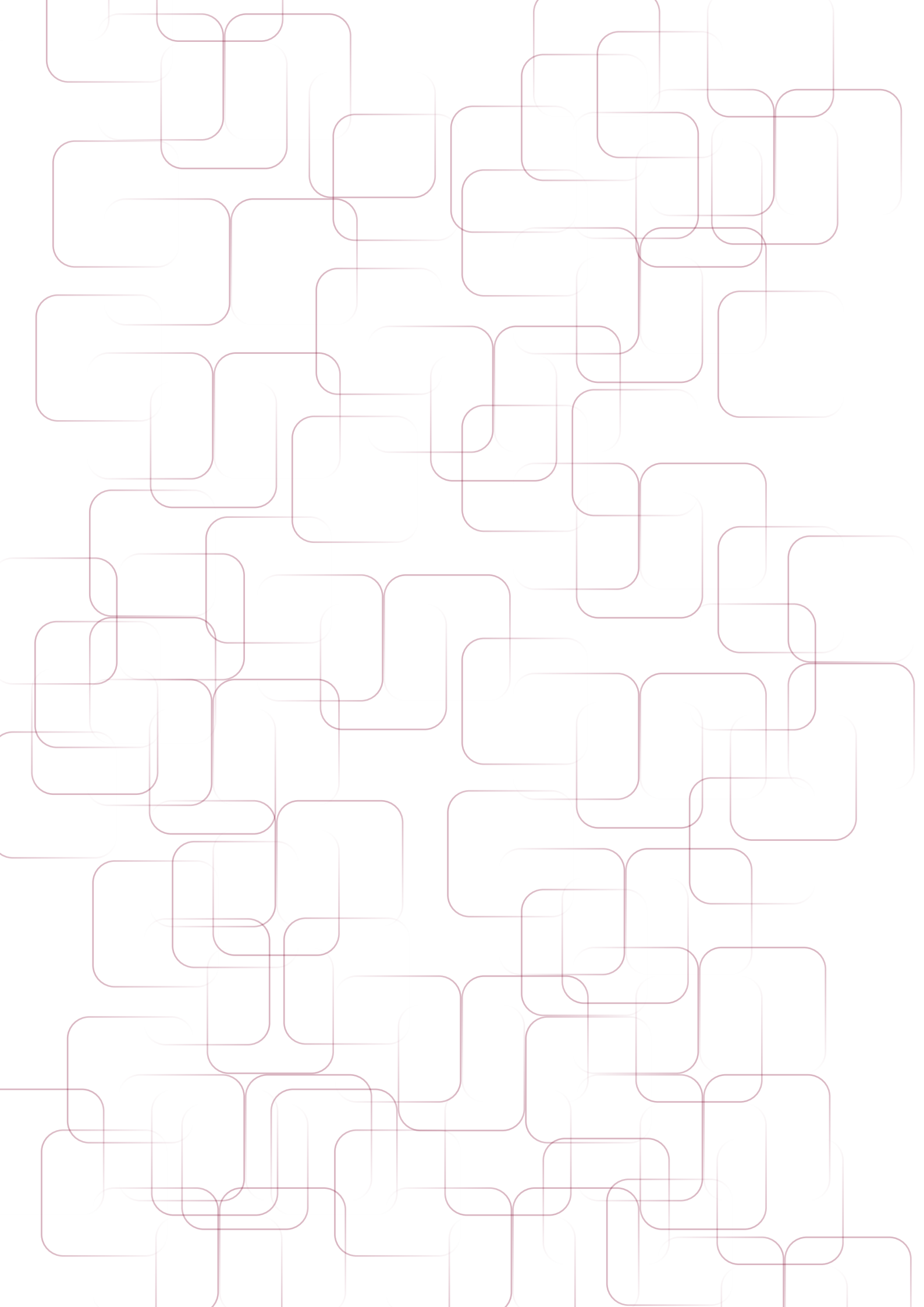
- **Tedarikçiler, Müşteriler ve Diğer Paydaşlarla YZ Tabanlı İş Birliği:** Tedarik zinciri boyunca veri paylaşımını ve süreç entegrasyonunu YZ ile optimize etmek, müşterilerle birlikte YZ tabanlı yeni ürün ve hizmetler geliştirmek veya *start-up*larla ve üniversitelerle YZ odaklı Ar-Ge iş birlikleri yapmak, ekosistem genelinde değer yaratabilir.
- **Platform İş Modelleri Geliştirme:** Kendi YZ yeteneklerini ve veri setlerini, bir platform üzerinden diğer işletmelerin veya geliştiricilerin kullanımına sunarak yeni gelir akışları yaratmak ve bir ekosistem lideri olmak mümkün olabilir.
- **Açık İnovasyon ve Ortak Geliştirme Yaklaşımları:** Belirli YZ sorunlarının çözümü için açık inovasyon platformları kullanmak veya sektördeki diğer oyuncularla ortak geliştirme projelerine girmek, kaynakları birleştirerek ve riskleri paylaşarak rekabet gücünü artırabilir.

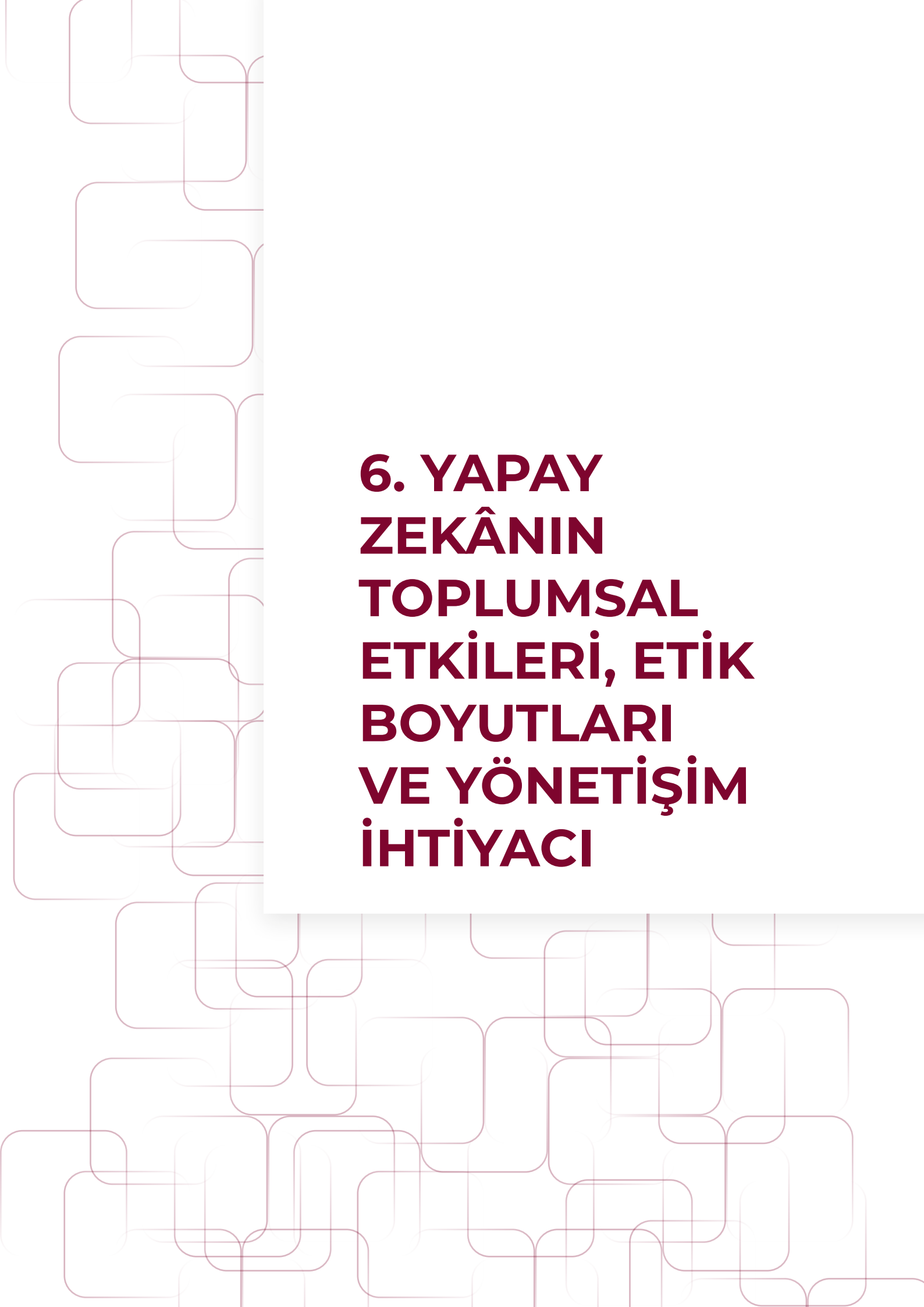
5.4.4. İnsan-Makine İş Birliğine Dayalı Rekabet Avantajı: Hibrit Zekâ

YZ'nin insan yeteneklerini tamamen ikame etmek yerine, onları tamamladığı ve güçlendirdiği “hibrit zekâ” modelleri, YZ çağının en önemli ve sürdürülebilir rekabet avantajlarından birini oluşturabilir:

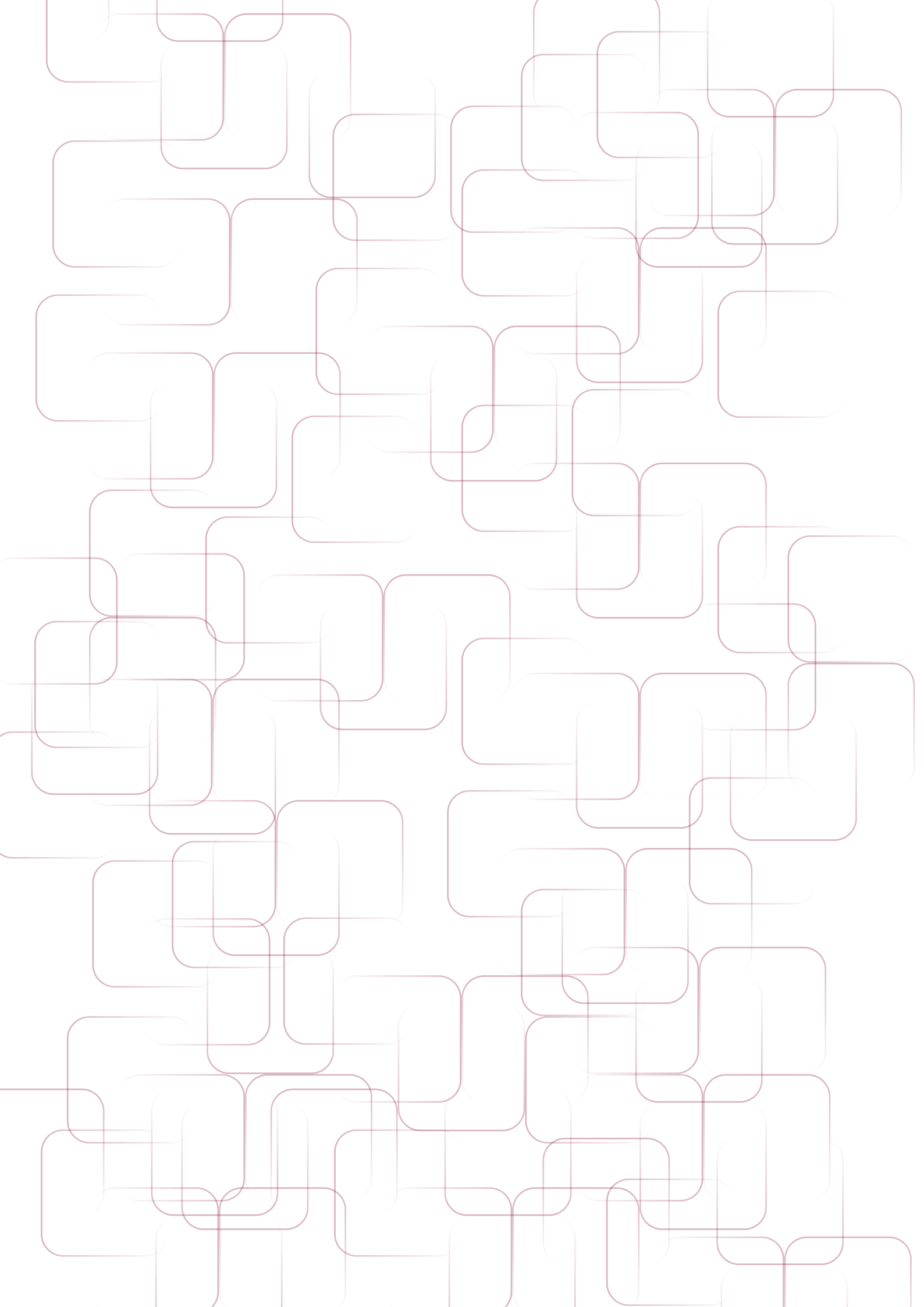
- **Çalışanların YZ Yetkinliklerinin Artırılması:** İşletmelerin, çalışanlarını YZ araçlarını etkin bir şekilde kullanacak, YZ çıktılarını doğru yorumlayacak ve YZ ile iş birliği içinde çalışacak şekilde eğitmeleri, hem verimliliği hem de inovasyon kapasitesini artırır.
- **İnsani Becerilerin (Yaratıcılık, Eleştirel Düşünme, Empati) Ön Plana Çıkarılması:** YZ'nin rutin ve analitik görevleri üstlendiği durumlarda, insanların karmaşık problem çözme, yaratıcı düşünme, stratejik karar verme ve müşteriyle empati kurma gibi makinelerin henüz yetersiz kaldığı alanlara odaklanması, işletmelere benzersiz bir değer katabilir.
- **YZ Destekli İnsan Odaklı İş Modelleri Geliştirme:** Örneğin, sağlıkta YZ'nin teşhise yardımcı olduğu ancak nihai tedavi kararının ve hasta iletişiminin doktorda kaldığı, eğitimde YZ'nin kişiselleştirilmiş öğrenme sunduğu ancak öğretmenin rehberlik ve motivasyon rolünün devam ettiği hibrit modeller, hem teknolojik verimliliği hem de insani değeri bir araya getirerek güçlü bir rekabet avantajı sağlayabilir.

Sonuç olarak, yapay zekâ çağında rekabet stratejileri, sadece teknolojiye yatırım yapmanın ötesine geçerek veriyi stratejik bir varlık olarak yönetmeyi, üstün algoritmik yetenekler geliştirmeyi, güçlü ekosistemler içinde yer almayı ve en önemlisi insan ile makine arasındaki sinerjiyi en üst düzeye çıkarmayı gerektirmektedir. Bu yeni avantaj kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabilen işletmeler, YZ devriminin kazananları arasında yer alacaktır.





6. YAPAY ZEKÂNIN TOPLUMSAL ETKİLERİ, ETİK BOYUTLARI VE YÖNETİŞİM İHTİYACI



YAPAY ZEKÂNIN TOPLUMSAL ETKİLERİ, ETİK BOYUTLARI VE YÖNETİŞİM İHTİYACI

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin toplumsal yaşama nüfuzu, yalnızca ekonomik verimlilik ve istihdam dinamikleri açısından değil, bireylerin hakları, toplumsal eşitlik, güven duygusu ve demokratik değerler açısından da yeni fırsatlar ve riskler üretmektedir.

Algoritmik karar mekanizmalarının kamusal hizmetlerden yargıya, işe alımdan sosyal yardım dağıtımına kadar uzanan kritik alanlarda kullanılması ise, teknik değerlendirmelerin ötesinde güçlü bir normatif ve etik çerçeveyi zorunlu kılmaktadır.

Bu çerçevede, YZ'nin yaygınlaşması veri mahremiyeti, algoritmik ön yargı, hesap verebilirlik, şeffaflık ve demokratik denetim gibi temel meseleleri daha önce görülmemiş bir aciliyetle gündeme taşımaktadır. Bu bölüm, YZ'nin birey-toplum-devlet ilişkileri üzerindeki potansiyel etkilerini kavramsal ve ampirik bir temelde incelemekte; insan onuru, özgürlük, adalet ve eşitlik ilkeleriyle uyumlu bir YZ ekosistemi oluşturmanın gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Etik ikilemlerin, teknoloji tasarımı sürecinin yanı sıra bu teknolojilerin dağıtımı, kullanımı ve denetlenmesi aşamalarında da derinleştiği göz önüne alındığında güçlü ve özerk bir yönetim çerçevesinin inşası hayati önem taşımaktadır.

Bu bağlamda bölümde, Türkiye'nin mevcut yasal ve kurumsal yapısının YZ'nin etik yönetimine ne derece hazırlıklı olduğu analiz edilmekte; AB Yapay Zekâ Yasası gibi uluslararası iyi uygulama örnekleri üzerinden insan merkezli, hakkaniyetli ve sürdürülebilir bir yönetim modeli geliştirilmesine yönelik öneriler geliştirilmektedir. Amaç, YZ'nin toplumla barışık, güven temelli ve etik değerlere dayalı bir biçimde kullanımını

mümkün kılacak normatif ve yapısal mekanizmaların inşasına katkı sağlamaktır.

6.1. Çalışan Refahı ve İş Yaşamının Kalitesi Üzerindeki Etkiler

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin iş dünyasına entegrasyonu, sadece üretkenlik ve verimlilik gibi ekonomik metrikleri değil, aynı zamanda çalışanların günlük iş deneyimlerini, iş tatminlerini, zihinsel ve fiziksel sağlıklarını, kısacası genel iş yaşamı kalitelerini de derinden etkileme potansiyeline sahiptir. Bu etkiler, YZ'nin nasıl tasarlandığı, hangi amaçlarla kullanıldığı ve çalışanların bu sürece ne ölçüde dâhil edildiği gibi faktörlere bağlı olarak hem olumlu hem de olumsuz yönlerde kendini gösterebilir.

6.1.1. İşin Anlamı ve Tatmini: Rutinden Kurtuluş mu, Otonomi Kaybı mı?

- **Rutin ve Monoton Görevlerin Otomasyonu ile Daha Anlamlı İşlere Odaklanma Potansiyeli:** Yapay zekânın en belirgin faydalarından biri, özellikle veri girişi, basit raporlama, tekrarlayan müşteri sorguları veya standart üretim işlemleri gibi rutin ve monoton görevleri otomatize edebilmesidir. Bu durum, çalışanların zaman ve enerjilerini daha yaratıcı, stratejik düşünme gerektiren, problem çözmeye odaklı ve insani becerilerini kullanabilecekleri daha anlamlı ve tatmin edici görevlere yönlendirme potansiyeli sunar. Örneğin, bir

muhasebe uzmanı, YZ'nin rutin kayıt işlemlerini devralmasıyla daha çok finansal analiz ve danışmanlık gibi katma değeri yüksek işlere odaklanabilir. Bu, işin zenginleşmesine ve çalışanın kendini daha yetkin hissetmesine olanak tanıyabilir.

- **Bazı Durumlarda YZ'nin İş Aşırı Standartlaştırması, Karar Alma Otonomisini Azaltması ve İş Tatminini Düşürme Riski:** Diğer yandan, YZ sistemleri iş süreçlerini optimize etmek ve standartlaştırmak amacıyla tasarlandığında, çalışanların iş yapış biçimlerini katı bir şekilde sınırlandırabilir. YZ'nin verdiği talimatlara veya belirlediği dar koridorlara göre çalışmak; bireylerin kendi inisiyatiflerini kullanma, farklı yaklaşımlar deneme ve işlerine kişisel bir dokunuş katma olanaklarını kısıtlayabilir. Bu durum, özellikle uzmanlık” gerektiren ve daha önce belirli bir otonomiye sahip olunan rollerde, işin anlamını yitirmesi, karar alma süreçlerinden dışlanma ve sonuç olarak iş tatmininde azalma gibi olumsuz sonuçlar doğurabilir. Çalışanlar, kendilerini sadece bir makinenin uzantısı veya denetleyicisi gibi hissedebilirler.

6.1.2. İş Yoğunluğu, Stres ve Tükenmişlik: Verimlilik Baskısı ve Adaptasyon Zorluğu

- **YZ Destekli Verimlilik Artışının Çalışanlar Üzerinde Sürekli Daha Fazla İş Yapma Baskısı Yaratma Potansiyeli (Algoritmik Yönetim):** Yapay zekâ, iş süreçlerini hızlandırarak ve verimliliği artırarak teorik olarak çalışanların iş yükünü azaltabilir. Ancak, pratikte bu verimlilik artışı, işletmelerin çalışanlardan daha kısa sürede daha fazla iş talep etmesi veya performans hedeflerini sürekli yükseltmesi şeklinde bir baskıya dönüşebilir.

Özellikle “algoritmik yönetim” olarak adlandırılan, YZ sistemlerinin çalışan performansını anlık olarak izlediği, değerlendirdiği ve hatta görev atamalarını yaptığı çalışma ortamlarında, çalışanlar sürekli bir gözetim altında hissetme, belirlenen tempolara yetişme ve hedefleri tutturma konusunda yoğun bir stres yaşayabilirler. Bu durum, tükenmişlik sendromunu tetikleyebilir.

- **Teknolojik Değişime Uyum Sağlama ve Sürekli Yeni Beceriler Öğrenme İhtiyacının Yarattığı Stres:** YZ teknolojilerinin hızla gelişmesi ve iş yapış biçimlerini sürekli değiştirmesi, çalışanların da kendi beceri setlerini sürekli olarak güncellemesini ve yeni araçları öğrenmesini zorunlu kılmaktadır. Bu sürekli adaptasyon ve öğrenme ihtiyacı, bazı çalışanlar için heyecan verici ve motive edici olabilirken, özellikle yeni teknolojilere daha az yatkın olan veya yeterli eğitim ve destek imkânı bulamayan çalışanlar için önemli bir stres ve kaygı kaynağına dönüşebilir. “Geri kalma” korkusu, iş güvencesi endişeleriyle birleşerek zihinsel sağlık üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir.

6.1.3. İş Güvencesi ve Gelecek Kaygısı: YZ Tehdidi ve Psikolojik Etkiler

Yapay zekânın bazı görevleri ve hatta meslekleri otomatize etme potansiyeli, çalışanlar arasında yaygın bir iş güvencesi kaybı endişesi ve gelecek kaygısı yaratmaktadır. 2. bölümde de detaylandırıldığı gibi, özellikle rutin görevlerin yoğun olduğu pozisyonlarda çalışan bireyler, YZ'nin kendi işlerini veya mesleklerini gelecekte tehdit edebileceği veya tamamen ortadan kaldırabileceği endişesini taşımaktadır.

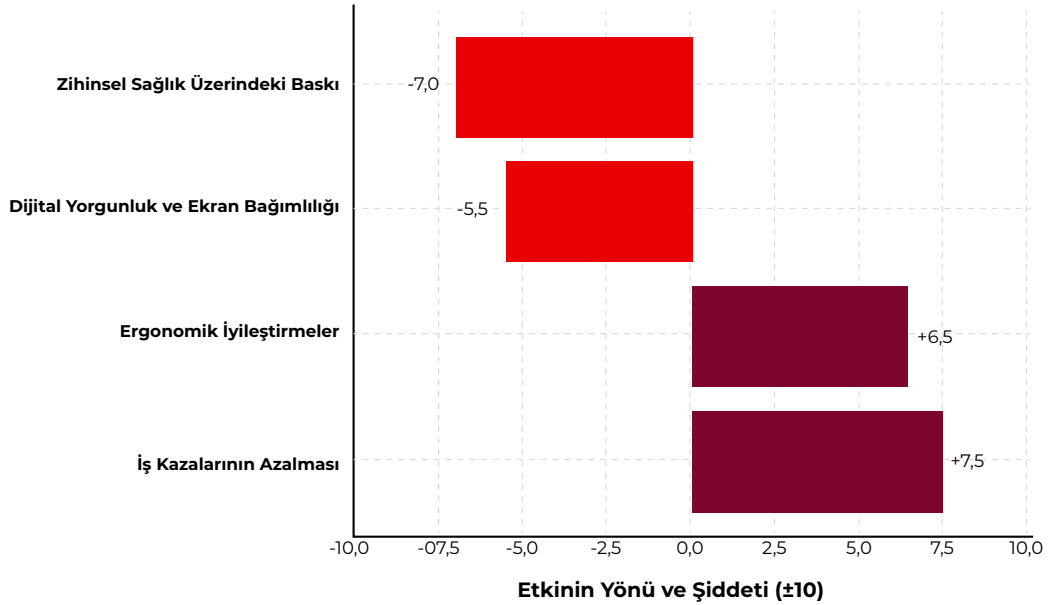
- Bu endişe, çalışanların motivasyonunu, kuruma bağlılığını ve genel psikolojik refahını olumsuz etkileyebilir.

- İşini kaybetme korkusu, çalışanların risk almaktan çekinmesine, yeniliklere karşı direnç göstermesine ve hatta YZ teknolojilerinin benimsenmesini sabote etmeye çalışmasına yol açabilir.
- İşletmelerin bu kaygıları şeffaf bir iletişimle, yeniden vasıflandırma ve kariyer geçişi destekleriyle ve adil bir dönüşüm süreci taahhüdüyle yönetmesi, çalışan refahı ve organizasyonel uyum açısından kritik önemdedir.

6.1.4. Fiziksel ve Zihinsel Sağlık: Yeni Fırsatlar ve Yeni Riskler

Yapay zekânın iş yaşamında artan kullanımı, çalışanların **fiziksel güvenliği ve ergonomik koşulları** açısından bazı iyileştirmeler sağlarken, **zihinsel sağlık ve dijital yorgunluk** gibi yeni risk alanlarını da beraberinde getirmektedir. Aşağıdaki grafik, bu etkilerin yönünü ve şiddetini karşılaştırmalı biçimde özetlemektedir.

Grafik 8. YZ'nin Fiziksel ve Zihinsel Sağlık Üzerindeki Etkileri



Kaynak: OECD (2023a), ILO (2021) raporları temel alınarak yazarlar tarafından analiz edilmiştir.

Yapay zekânın iş yaşamında fiziksel ve zihinsel sağlık üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkileri olabilir:

- **Olumlu Etkiler:**
 - **İş Kazalarının Azalması:** YZ destekli robotlar ve otonom sistemler, özellikle tehlikeli, ağır veya ergonomik açıdan riskli fiziksel görevleri (madencilik, inşaat, ağır sanayi vb.) üstlenerek iş kazalarını ve meslek hastalıklarını azaltabilir.
 - **Ergonomik İyileştirmeler:** YZ, çalışma ortamlarını analiz ederek ergonomik riskleri tespit edebilir ve çalışanların duruş bozuklukları veya tekrarlayan hareketlerden kaynaklanan sağlık sorunları yaşamasını önleyici çözümler sunabilir (örn: YZ destekli kişiye özel ayarlanabilen çalışma istasyonları).

■ Yeni Riskler:

- **Dijital Yorgunluk ve Ekran Bağımlılığı:** YZ ile etkileşimin artması, çalışanların daha fazla ekran başında zaman geçirmesine yol açabilir. Bu durum, göz yorgunluğu, kas-iskelet sistemi sorunları ve dijital yorgunluk gibi sağlık problemlerini beraberinde getirebilir.
- **Zihinsel Sağlık Üzerindeki Baskı:** Sürekli performans takibi, iş güvencesi kaygısı, teknolojik değişime uyum stresi ve sosyal izolasyon gibi faktörler, çalışanların zihinsel sağlığını (anksiyete, depresyon, tükenmişlik vb.) olumsuz etkileyebilir.

6.1.5. İnsan-Makine Etkileşimi ve Sosyal İzolasyon: Çalışma Ortamında Değişen Dinamikler

Yapay zekâ sistemlerinin işyerlerinde daha fazla rol üstlenmesi, insanlar arasındaki doğrudan etkileşimi azaltarak ve insan-makine etkileşimini artırarak çalışma ortamının sosyal dinamiklerini değiştirebilir:

- **İş Birliği ve Takım Çalışmasının Dönüşümü:** İnsanlar, YZ sistemleriyle bir “takım arkadaşı” gibi çalışmayı öğrenmek durumunda kalabilirler. Bu yeni iş birliği biçimi, geleneksel hiyerarşik yapıları ve iletişim kalıplarını değiştirebilir.
- **Sosyal İzolasyon Riski:** Özellikle uzaktan çalışma modellerinin YZ ile daha da yaygınlaşması veya bazı rollerde insan etkileşiminin tamamen YZ arayüzleriyle yer değiştirmesi, çalışanlar arasında sosyal izolasyon, yalnızlık ve iş yerine aidiyet duygusunun azalması gibi sorunlara yol açabilir.
- **Empati ve Duygusal Bağların Zayıflaması:** YZ sistemleri duygusal zekâdan yoksun olduğundan, tamamen

YZ aracılı etkileşimler, çalışanlar ve müşteriler arasındaki empatik bağların ve duygusal anlayışın zayıflamasına neden olabilir.

Bu nedenle, YZ entegrasyonu süreçlerinde, çalışanların sosyal etkileşim ihtiyaçlarının gözetilerek, takım çalışmasını ve kurum içi iletişimi destekleyen ve insani bağları koruyan bir çalışma ortamı tasarımı hedeflenmelidir.

■ 6.2. Algoritmik Ön Yargılar, Adalet ve Eşitlik Sorunları: Yapay Zekânın Karanlık Yüzüyle Yüzleşmek

Yapay zekâ (YZ) sistemleri, büyük veri setlerini analiz ederek karmaşık kararlar alma ve öngörülerde bulunma potansiyeliyle birçok alanda devrim yaratırken, aynı zamanda mevcut toplumsal ön yargıları ve eşitsizlikleri yeniden üretme, hatta derinleştirme riski de taşımaktadır. Algoritmaların objektif ve tarafsız olduğu varsayımı yanıltıcı olabilir; zira YZ modelleri, tasarlandıkları ve eğitildikleri verilerdeki gizli veya açık ön yargıları miras alabilirler. Bu alt bölüm, YZ kaynaklı algoritmik ön yargıların kaynaklarını, bu ön yargıların adalet ve eşitlik ilkeleri üzerindeki potansiyel olumsuz etkilerini ve bu ciddi sorunlarla başa çıkmak için geliştirilebilecek stratejileri analiz etmektedir.

6.2.1. Algoritmik Ön Yargıların Kaynakları: Veriden Algoritmaya, İnsandan Sisteme

Algoritmik ön yargılar, YZ sistemlerinin geliştirme ve uygulama süreçlerinin farklı aşamalarında ortaya çıkabilir:

- **Veri Setlerindeki Ön Yargılar (Data Bias):**
 - **Tarihsel Ön Yargılar:** YZ modellerinin eğitildiği veri setleri, genellikle geçmişteki toplumsal gerçeklikleri yansıtır. Eğer bu

geçmişte belirli gruplara (cinsiyet, etnik köken, yaş, sosyoekonomik statü vb. temelinde) karşı sistematik bir ayrımcılık veya eşitsizlik mevcutsa, YZ modelleri bu ön yargıları öğrenerek gelecekteki kararlarına taşıyabilir. Örneğin, geçmiş işe alım verilerinde kadınların belirli pozisyonlarda daha az temsil edilmesi, YZ'nin gelecekteki işe alımlarda erkek adayları tercih etmesine neden olabilir.

- **Temsil Ön Yargıları**
(*Representation Bias*): Veri setlerinde belirli demografik grupların yetersiz veya aşırı temsil edilmesi, YZ modelinin bu gruplar hakkında hatalı veya eksik genellemeler yapmasına yol açabilir.
- **Ölçüm Ön Yargıları**
(*Measurement Bias*): Veri toplama sürecindeki hatalar, kullanılan metriklerin belirli grupları dezavantajlı duruma düşürmesi veya belirli özellikleri yanlış ölçmesi, YZ modelinin ön yargılı sonuçlar üretmesine neden olabilir.

■ **Algoritma ve Model Tasarımındaki Ön Yargılar** (*Algorithmic Bias*):

- Algoritmanın kendisi (örneğin, optimizasyon hedefleri veya kayıp fonksiyonları) belirli sonuçları veya grupları dolaylı olarak kayıracak şekilde tasarlanabilir.
- Modelin karmaşıklığı veya belirli özelliklere aşırı odaklanması, bazı gruplar için daha düşük performans göstermesine yol açabilir.

■ **İnsan Geliştiricilerin ve Kullanıcıların Ön Yargıları** (*Human Bias*):

- YZ sistemlerini tasarlayan, geliştiren ve uygulayan insanların kendi bilinçli veya bilinç dışı ön

yargıları, modelin tasarımına, veri seçimine veya sonuçların yorumlanmasına yansiyabilir.

- Kullanıcıların YZ çıktılarını eleştirel bir şekilde değerlendirmeden kabul etmesi, mevcut ön yargıların pekişmesine neden olabilir.

6.2.2. Algoritmik Ön Yargıların Adalet ve Eşitlik Üzerindeki Potansiyel Olumsuz Etkileri

Algoritmik ön yargılar, bireylerin ve toplumsal grupların temel hak ve özgürlüklerini, fırsat eşitliğini ve adalete erişimini olumsuz etkileyebilecek ciddi sonuçlar doğurabilir:

- **İşe Alım ve Kariyer Fırsatlarında Ayrımcılık:** YZ tabanlı işe alım araçları, belirli demografik gruplara (cinsiyet, etnik köken, yaş vb.) karşı ön yargılı davranarak fırsat eşitliğini zedeleyebilir. Amazon'un geçmişte kadın adayları daha düşük puanlayan işe alım YZ'si bu konuda çarpıcı bir örnektir.
- **Kredi Değerlendirme ve Finansal Hizmetlere Erişimde Eşitsizlik:** YZ tabanlı kredi skorlama sistemleri, belirli mahallelerde yaşayan veya belirli demografik özelliklere sahip bireyleri haksız yere riskli olarak etiketleyerek finansal dışlanmaya yol açabilir.
- **Adli Sistemlerde ve Kolluk Kuvvetlerinde Adaletsizlik:** YZ'nin suç öngörüsü, kefalet belirleme veya ceza tayini gibi alanlarda kullanılması, eğer algoritmalar tarihsel olarak ayrımcılığa maruz kalmış gruplara karşı önyargılı verilerle eğitilmişse, mevcut adaletsizlikleri pekiştirebilir ve "algoritmik profil oluşturma" yoluyla masumiyet karinesini zedeleyebilir.
- **Sağlık Hizmetlerinde Erişim ve Tedavi Eşitsizlikleri:** YZ tabanlı teşhis ve tedavi öneri sistemleri, eğer belirli demografik grupları yetersiz temsil

eden verilerle eğitilmişse, bu gruplar için daha az doğru veya daha az etkili sonuçlar üretebilir.

- **Eğitimde Fırsat Eşitsizliği:** YZ tabanlı öğrenci değerlendirme veya okul kabul sistemleri, belirli sosyoekonomik arka planlardan gelen öğrencileri dezavantajlı duruma düşürebilir.
- **Sosyal Medya ve Bilgiye Erişimde Yankı Odaları ve Kutuplaşma:** YZ tabanlı içerik öneri algoritmaları, bireyleri kendi görüşlerini teyit eden “yankı odaları”na yönlendirerek farklı perspektiflerle karşılaşma olasılığını azaltabilir ve toplumsal kutuplaşmayı derinleştirebilir.

6.2.3. “Kara Kutu” (Black Box) Algoritmalar ve Hesap Verebilirlik Zorluğu

Bazı gelişmiş YZ modelleri, özellikle derin öğrenme ağları, içsel çalışma mekanizmaları karmaşık olduğu için bir “kara kutu” gibi işlev görebilir. Bu durum, modelin belirli bir kararı veya öngörüyü neden ve nasıl aldığına dair net bir açıklama sunmayı zorlaştırır.

- **Şeffaflık ve Açıklanabilirlik Eksikliği:** Karar alma süreçlerinin şeffaf olmaması, özellikle bireylerin hayatını doğrudan etkileyen (işe alım, kredi, sağlık, adalet vb.) alanlarda YZ sistemlerine olan güveni zedeleyebilir.
- **Hata Tespiti ve Düzeltme Zorluğu:** Modelin neden hatalı veya ayrımcı bir karar verdiği anlaşılamazsa, bu hatayı düzeltmek ve gelecekte tekrarlanmasını önlemek zorlaşır.
- **Hukuki Sorumluluk ve Hesap Verebilirliğin Belirlenmesi:** YZ kaynaklı bir hata veya ayrımcılık durumunda, sorumluluğun algoritmaya mı, geliştiriciye mi, kullanıcıya mı yoksa veri sağlayıcıya mı ait olacağı konusunda hukuki belirsizlikler ortaya çıkabilir.

Bu nedenle, özellikle yüksek riskli uygulamalarda, YZ sistemlerinin kararlarını açıklayabilen (*explainable AI*, XAI), yorumlanabilir ve denetlenebilir olması kritik önem taşımaktadır.

6.2.4. Algoritmik Ön Yargılarla Mücadele ve Adil YZ için Stratejiler

Algoritmik ön yargıların ve bunların olumsuz etkilerinin önlenmesi veya en aza indirilmesi için çok katmanlı bir yaklaşım gerekmektedir:

- **Veri Setlerinde Çeşitlilik ve Temsiliyetin Sağlanması:** YZ modellerinin eğitildiği veri setlerinin, toplumun tüm kesimlerini adil ve dengeli bir şekilde temsil etmesi sağlanmalıdır. Veri toplama süreçlerinde potansiyel ön yargılar aktif olarak aranmalı ve giderilmelidir.
- **Ön Yargı Tespiti ve Azaltma Tekniklerinin Kullanılması:** Geliştirme aşamasında, YZ modellerinde potansiyel ön yargıları tespit eden (*fairness metrics*) ve bu önyargıları azaltmaya yönelik teknikler (*re-weighting*, *pre-processing*, *post-processing* vb.) kullanılmalıdır.
- **Şeffaflık, Açıklanabilirlik (XAI) ve Yorumlanabilirlik Standartlarının Geliştirilmesi:** Özellikle kritik karar alma süreçlerinde kullanılan YZ sistemlerinin nasıl çalıştığına ve kararlarını neye dayandığına dair anlaşılabilir açıklamalar sunabilmesi hedeflenmelidir.
- **İnsan Denetimi ve “İnsan Döngüde” (Human-in-the-Loop) Yaklaşımları:** Otomatikleştirilmiş karar alma süreçlerinde, özellikle hassas ve yüksek riskli durumlarda, insan denetiminin ve müdahalesinin bir güvence mekanizması olarak korunması önemlidir.
- **Çeşitlilik ve Kapsayıcılığın Geliştirici Ekiplere Yansıtılması:** Farklı arka planlardan, cinsiyetlerden ve

uzmanlıklardan gelen bireylerin YZ geliştirme süreçlerine dâhil edilmesi, potansiyel ön yargıların daha erken fark edilmesine ve daha adil sistemler tasarlanmasına yardımcı olabilir.

- **Düzenli Denetim, Test ve İzleme Mekanizmaları:** YZ sistemleri devreye alındıktan sonra da performansları, potansiyel ön yargıları ve istenmeyen etkileri açısından düzenli olarak denetlenmeli ve izlenmelidir.
- **Etik İlkeler, Yasal Düzenlemeler ve Sektörel Standartlar:** Hükûmetler, düzenleyici kurumlar ve sektör kuruluşları, adil ve sorumlu YZ kullanımı için net etik ilkeler, yasal çerçeveler ve sektörel standartlar geliştirmelidir.

Algoritmik ön yargılarla mücadele, YZ'nin toplumsal faydalarını en üst düzeye çıkarırken, adalet, eşitlik ve insan hakları gibi temel değerlerin korunması için vazgeçilmez bir çabadır. Türkiye'nin de bu küresel çabaya aktif olarak katılması ve kendi YZ ekosisteminde adil ve sorumlu uygulamaları güvence altına alması gerekmektedir.

6.3. Veri Mahremiyeti, Gözetim ve Bireysel Özgürlükler: Yapay Zekâ Çağında Dijital Haklar

Yapay zekâ (YZ) sistemlerinin geliştirilmesi ve etkin bir şekilde çalışabilmesi, büyük ölçüde devasa miktarda veriye, özellikle de kişisel verilere erişim ve bu verilerin işlenmesiyle mümkündür. Bu durum, bireylerin veri mahremiyeti, özel hayatın gizliliği ve dijital ayak izlerinin kontrolü gibi temel hak ve özgürlükler açısından önemli soru işaretlerini ve potansiyel riskleri beraberinde getirmektedir. Ayrıca, YZ destekli gözetim teknolojilerinin artan yetenekleri, bireylerin ve toplumun izlenmesi konusunda

yeni ve karmaşık etik ve hukuki tartışmalara yol açmaktadır. Bu alt bölüm, YZ çağında veri mahremiyeti, gözetim ve bireysel özgürlükler arasındaki hassas dengeyi analiz etmektedir.

6.3.1. Kişisel Verilerin Toplanması, İşlenmesi ve Korunması: YZ'nin Veri İhtiyacı ve Mahremiyet Riski

- **YZ Modellerinin Eğitimi için Gerekli Geniş Veri Kümeleri:** Etkili YZ modelleri, özellikle derin öğrenme tabanlı olanlar, eğitilebilmek için büyük miktarda ve çeşitlilikte veriye ihtiyaç duyar. Bu veriler, kullanıcı davranışlarından sağlık kayıtlarına, sosyal medya etkileşimlerinden biyometrik verilere kadar çok çeşitli kişisel bilgileri içerebilir.
- **Veri Toplama Yöntemleri ve Şeffaflık Eksikliği:** Bireyler, kişisel verilerinin ne zaman, nasıl ve hangi amaçlarla toplandığı konusunda her zaman yeterli bilgiye ve kontrole sahip olmayabilirler. Özellikle çevrim içi platformlar, akıllı cihazlar ve Nesnelerin İnterneti (*Internet of Things*-IoT) uygulamaları aracılığıyla farkında olunmadan sürekli veri toplanması, mahremiyet algısını zedeleyebilir.
- **Veri Anonimleştirme ve Takma Ad Kullanımının Sınırları:** Kişisel verilerin YZ eğitimi için kullanılırken anonimleştirilmesi veya takma adlarla (*pseudonymization*) kullanılması yaygın bir pratiktir. Ancak, gelişmiş veri analizi ve yeniden tanımlama (*re-identification*) teknikleri, anonimleştirilmiş verilerin bile bireylerle yeniden ilişkilendirilmesi riskini taşımaktadır. Özellikle hassas veriler (sağlık, finans vb.) söz konusu olduğunda bu risk daha da artmaktadır.
- **Veri İhlalleri ve Güvenlik Açıkları:** Toplanan ve işlenen büyük miktardaki kişisel veri, siber saldırganlar için cazip bir hedef oluşturur. YZ sistemlerinin ve bu

sistemlerin kullandığı veri tabanlarının güvenliğinin sağlanamaması durumunda, büyük ölçekli veri ihlalleri yaşanabilir ve milyonlarca insanın kişisel bilgileri ifşa olabilir.

- **Türkiye’de Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) ve YZ Uygulamaları:** Türkiye’nin 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK), kişisel verilerin işlenmesine ilişkin temel ilkeleri ve yükümlülükleri belirlemektedir. Ancak, YZ’nin getirdiği yeni veri işleme biçimleri, otomatik karar alma mekanizmaları ve sınır ötesi veri transferleri gibi konular, KVKK’nin yorumlanması ve uygulanmasında yeni zorluklar ortaya çıkarmaktadır. YZ uygulamalarının KVKK ile tam uyumlu olması için özel rehberlere ve denetim mekanizmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

6.3.2. İş Yerinde ve Kamusal Alanda Yapay Zekâ Destekli Gözetim Teknolojileri ve Bireysel Özgürlükler

YZ, gözetim teknolojilerinin yeteneklerini önemli ölçüde artırarak, hem iş yerlerinde hem de kamusal alanlarda bireylerin daha önce görülmemiş bir düzeyde izlenmesine olanak tanımaktadır:

- **İş Yerinde Çalışan Gözetimi:** YZ tabanlı sistemler, çalışanların e-posta ve mesajlaşmalarını, internet kullanımlarını, klavye hareketlerini, bilgisayar başında geçirdikleri süreyi ve hatta ofis içindeki fiziksel hareketlerini izleyerek performanslarını değerlendirmek ve verimliliklerini ölçmek için kullanılabilir. Bu durum, çalışanların sürekli gözetim altında hissetmelerine, mahremiyetlerinin ihlal edildiğini düşünmelerine ve bu gözetim ortamına bağlı olarak stres yaşamalarına neden olabilir.

- **Kamusal Alanlarda Yüz Tanıma ve Kitlesele Gözetim:** Yüz tanıma teknolojileri, güvenlik kameraları ve dronelar aracılığıyla kamusal alanlarda bireylerin kimliklerini tespit etmek ve hareketlerini takip etmek için kullanılabilir. Bu teknolojiler, suçla mücadele ve kamu güvenliği gibi meşru amaçlar için kullanılabilir de, aynı zamanda kitlesele gözetim, ifade özgürlüğünün kısıtlanması, barışçıl toplanma hakkının ihlali ve ayrımcı profil oluşturma gibi riskler de taşımaktadır.

- **“Sosyal Kredi” Sistemleri ve Davranışsal Kontrol:** Bazı ülkelerde geliştirilen YZ tabanlı “sosyal kredi” sistemleri, vatandaşların davranışlarını izleyerek onlara puanlar vermekte ve bu puanlara göre belirli haklardan yararlanmalarını veya mahrum kalmalarını sağlamaktadır. Bu tür uygulamalar, bireysel özerkliği ve temel özgürlükleri ciddi şekilde tehdit etme potansiyeline sahiptir.

- **Bireysel Özgürlükler ve Demokratik Toplum için Tehditler:** Aşırı gözetim, bireylerin kendilerini özgürce ifade etmelerini, farklı düşünceler geliştirmelerini ve toplumsal muhalefete katılmalarını engelleyerek “caydırıcı etki” (*chilling effect*) yaratabilir. Bu durum, demokratik toplumların temelini oluşturan çoğulculuk, ifade özgürlüğü ve özel hayatın gizliliği gibi değerleri zedeleyebilir.

6.3.3. “Gözetim Kapitalizmi”, Verinin Meta Olarak Değeri ve Güç Dengesizlikleri

Kişisel verilerin büyük teknoloji şirketleri ve diğer aktörler tarafından toplanarak analiz edilmesi ve ekonomik bir değere dönüştürülmesi, “gözetim kapitalizmi” (*surveillance capitalism*) olarak adlandırılan yeni bir ekonomik modeli ortaya çıkarmıştır:

- **Verinin Yeni Petrol Olarak Görülmesi:** Kişisel veriler, YZ çağında en değerli ekonomik varlıklardan biri hâline gelmiştir. Şirketler, kullanıcı davranışlarını, tercihlerini ve kişisel bilgilerini analiz ederek hedefli reklamcılık, kişiselleştirilmiş ürün önerileri ve yeni iş modelleri geliştirmektedir.
- **Güç Dengesizlikleri ve Veri Sahiplerinin Hakları:** Bu modelde, bireyler genellikle kendi verileri üzerindeki kontrolü kaybetmekte ve büyük teknoloji platformları karşısında dezavantajlı bir konuma düşmektedir. Veri sahiplerinin (bireylerin) kendi verilerine erişme, verilerini düzeltme, silme ve taşınabilirlik gibi haklarının etkin bir şekilde korunması ve bu hakları kullanmalarının kolaylaştırılması önemlidir.
- **Rekabet ve Piyasa Yoğunlaşması:** Az sayıda büyük teknoloji şirketinin devasa veri kümelerini ve gelişmiş YZ yeteneklerini kontrol etmesi, piyasalarda rekabetin azalmasına ve veri tekellerinin oluşmasına yol açabilir.

6.3.4. Mahremiyet, Gözetim ve Özgürlük Dengesi için Stratejiler ve Politika Önerileri

YZ çağında veri mahremiyetini, bireysel özgürlükleri ve demokratik değerleri korumak için kapsamlı ve proaktif stratejilere ihtiyaç vardır:

- **Güçlü ve Güncel Veri Koruma Yasaları ve Etkin Uygulama:** KVKK gibi mevcut yasaların YZ'nin getirdiği yeni zorluklar karşısında güncellenmesi, yaptırımların caydırıcı olması ve Kişisel Verileri Koruma Kurumunun denetim kapasitesinin artırılması.

- **Mahremiyet Odaklı Tasarım (*Privacy by Design*) ve Mahremiyet Artırıcı Teknolojiler (*Privacy-Enhancing Technologies, PETs*):** YZ sistemlerinin en başından itibaren mahremiyet ilkelerini gözetecek şekilde tasarlanması; federatif öğrenme, homomorfik şifreleme, diferansiyel mahremiyet gibi mahremiyet artırıcı teknolojilerin kullanımı teşvik edilmeli.
- **Gözetim Teknolojilerinin Kullanımında Sınırlar ve Demokratik Denetim:** Özellikle yüz tanıma gibi yüksek riskli gözetim teknolojilerinin kamusal alanda ve iş yerlerinde kullanımına ilişkin net yasal sınırlar getirilmeli, bu teknolojilerin kullanımı şeffaf olmalı ve bağımsız denetim mekanizmalarına tabi tutulmalı.
- **Şeffaflık, Açıklanabilirlik ve Kullanıcı Kontrolünün Artırılması:** Bireyler, kişisel verilerinin nasıl toplandığı, işlendiği ve kullanıldığı konusunda açık ve anlaşılır bir şekilde bilgilendirilmeli; kendi verileri üzerinde daha fazla kontrol (erişim, düzeltme, silme, taşınabilirlik, rıza yönetimi) hakkına sahip olmalıdır.
- **Dijital Okuryazarlık ve Mahremiyet Bilincinin Geliştirilmesi:** Bireylerin veri mahremiyeti hakları, dijital güvenlik riskleri ve sorumlu YZ kullanımı konusunda bilinçlendirilmesi için kapsamlı eğitim ve farkındalık programları düzenlenmelidir.

Yapay zekânın sunduğu faydalardan yararlanırken, veri mahremiyeti ve bireysel özgürlükler gibi temel demokratik değerlerin korunması, YZ devriminin insan odaklı ve güvenilir bir şekilde ilerlemesinin ön koşuludur. Türkiye'nin bu hassas dengeyi sağlamak için proaktif ve kapsamlı politikalar geliştirmesi gerekmektedir.

6.4. Toplumsal Sözleşmenin Geleceği: Devlet, Birey ve Teknoloji Şirketleri Arasındaki İlişkiler

Yapay zekâ (YZ) devrimi, sadece teknolojik ve ekonomik bir dönüşüm olmanın ötesinde, modern toplumların temelini oluşturan ve bireyler, devlet ve özel sektör (özellikle büyük teknoloji şirketleri) arasındaki hak, sorumluluk ve beklentileri tanımlayan **toplumsal sözleşmenin (social contract)** yeniden müzakere edilmesini gündeme getirmektedir. YZ'nin yarattığı yeni güç dinamikleri, refahın dağılımı konusundaki değişimler, bireysel özerkliğe yönelik sınamalar ve yönetişim mekanizmalarındaki dönüşümler, mevcut toplumsal sözleşmenin bazı temel varsayımlarını sorgulanır hâle getirmektedir. Bu alt bölüm, YZ çağında toplumsal sözleşmenin geleceğini, bu üç ana aktör arasındaki ilişkilerin nasıl evrilebileceğini ve bu sürecin adil, demokratik ve insan odaklı bir şekilde yönetilebilmesi için gereken stratejik yaklaşımları analiz etmektedir.

6.4.1. Refah Devletinin Rolü ve Sosyal Güvenlik Sistemlerinin YZ Çağına Adaptasyonu

Geleneksel toplumsal sözleşmede devlet, vatandaşlarına eğitim, sağlık, sosyal güvenlik ve temel refah hizmetleri sunma taahhüdünde bulunurken, vatandaşlar da vergi ödeme ve yasalara uyma gibi yükümlülükleri üstlenir. YZ'nin iş gücü piyasaları üzerindeki potansiyel yıkıcı etkileri (kitleli işsizlik riski, ücret eşitsizliklerinin artması vb.) refah devletinin bu geleneksel rolünü ve sosyal güvenlik sistemlerini önemli ölçüde zorlayabilir:

- **İşsizlik Sigortası ve Aktif İş Gücü Piyasası Politikalarının Yeniden Düşünülmesi:** YZ kaynaklı yapısal işsizliğin artması durumunda, mevcut işsizlik sigortası sistemleri yetersiz

kalabilir. Yaşam boyu öğrenme ve yeniden vasıflandırmayı merkeze alan, bireylerin kariyer geçişlerini destekleyen daha proaktif ve esnek aktif iş gücü piyasası politikalarına ihtiyaç duyulacaktır.

- **Evrensel Temel Gelir (ETG) Tartışmalarının Önemi:** İnsan emeğine olan talebin potansiyel olarak azalabileceği uzun vadeli senaryolarda, tüm vatandaşlara koşulsuz bir temel gelir sağlanması fikri (ETG), yoksullukla mücadele ve temel bir yaşam standardı sunma aracı olarak daha fazla önem kazanabilir. Finansmanı ve potansiyel etkileri derinlemesine analiz edilmelidir.
- **Sağlık ve Emeklilik Sistemlerinin Sürdürülebilirliği:** YZ destekli sağlık hizmetleri kaliteyi artırabilirken, yaşlanan nüfus ve değişen istihdam yapıları mevcut emeklilik ve sağlık sigortası sistemleri üzerinde baskı yaratabilir. Bu sistemlerin YZ'nin getirdiği verimliliklerle ve yeni risklerle uyumlu hâle getirilmesi gerekecektir.
- **Devletin Düzenleyici ve Yeniden Dağıtıcı Rolünün Artması:** YZ'nin yarattığı ekonomik kazanımların adil bir şekilde paylaşılabilmesi ve potansiyel güç yoğunlaşmalarının dengelenebilmesi için devletin vergilendirme, rekabet politikaları ve sosyal transferler yoluyla daha etkin bir düzenleyici ve yeniden dağıtıcı rol üstlenmesi gerekebilir.

6.4.2. Büyük Teknoloji Şirketlerinin Artan Ekonomik ve Politik Gücü: Yeni Güç Dengeleri

YZ teknolojilerini geliştiren, kontrol eden ve bu teknolojiler üzerinden devasa veri kümelerine sahip olan az sayıda büyük uluslararası teknoloji şirketi (*Big Tech*), YZ çağında benzeri görülmemiş bir ekonomik ve politik güç biriktirme potansiyeline sahiptir:

■ **Veri Tekelleri ve Piyasa**

Yoğunlaşması: Büyük platformların sahip olduğu veri ve algoritmik üstünlük, yeni girişimcilerin pazara girişini zorlaştırabilir; rekabeti azaltabilir ve inovasyonu tek bir yöne kanallıze edebilir.

- **Altyapı Sağlayıcısı Olarak Stratejik Konum:** Bulut bilişim, YZ platformları ve dijital iletişim altyapılarının önemli bir kısmının bu şirketlerin kontrolünde olması, onları sadece özel sektör için değil, aynı zamanda kamu hizmetleri ve ulusal güvenlik için de vazgeçilmez (ancak potansiyel olarak riskli) aktörler hâline getirmektedir.

- **Politikalar Üzerindeki Etki ve “Algoritmik Yönetişim” Riski:** Bu şirketlerin lobi faaliyetleri, standart belirleme süreçlerindeki rolleri ve kamuoyu oluşturma kapasiteleri, YZ ile ilgili ulusal ve uluslararası politikalar üzerinde önemli bir etki yaratabilir. “Algoritmik yönetim” olarak adlandırılabilcek, toplumsal kararların şeffaf olmayan algoritmalar ve özel şirket çıkarları doğrultusunda şekillenmesi riski bulunmaktadır.

- **Demokratik Hesap Verebilirlik ve Denetim İhtiyacı:** Bu küresel teknoloji devlerinin faaliyetlerinin ulusal yasalar ve demokratik kurumlar tarafından etkin bir şekilde nasıl denetleneceği ve hesap verebilirliğin nasıl sağlanacağı, 21. yüzyılın en önemli yönetim sorunlarından biridir.

6.4.3. Bireyin Rolü, Vatandaşlık ve Demokrasi Üzerindeki Etkiler

YZ, bireylerin bilgiye erişimini, ifade özgürlüğünü, siyasi katılımını ve genel olarak vatandaşlık deneyimini de dönüştürme potansiyeline sahiptir:

- **Bilgiye Erişim, Dezenformasyon ve Yankı Odaları:** YZ tabanlı arama motorları ve sosyal medya algoritmaları

bilgiye erişimi kişiselleştirirken, aynı zamanda bireyleri kendi görüşlerini teyit eden “yankı odaları”na hapsedebilir ve dezenformasyonun (sahte haberler, *deepfakeler* vb.) hızla yayılmasına zemin hazırlayabilir. Bu durum, bilinçli bir kamusal tartışma ve demokratik karar alma süreçleri için tehdit oluşturur.

- **Siyasi Katılım ve Seçim Süreçleri:** YZ, seçmen davranışlarını analiz etme, hedefli siyasi mesajlar oluşturma ve seçim kampanyalarını optimize etme gibi alanlarda kullanılabilir. Ancak, bu teknolojilerin kötüye kullanılması, seçimlerin manipüle edilmesi ve demokratik süreçlere olan güvenin sarsılması riskini de beraberinde getirir.
- **Dijital Vatandaşlık ve Katılımcı Demokrasi Fırsatları:** Diğer yandan YZ, kamu hizmetlerine erişimi kolaylaştırabilir, vatandaşların politika yapım süreçlerine katılımını artıracak yeni platformlar sunabilir ve e-Devlet uygulamalarını daha akıllı ve kullanıcı dostu hâle getirebilir.
- **Bireysel Özerklik ve Özgür İrade Üzerindeki Baskı:** Sürekli veri toplama, davranışsal profillemeye ve kişiselleştirilmiş “dürtme” (*nudge*) mekanizmaları, bireylerin farkında olmadan kararlarının yönlendirilmesi ve uzun vadede bireysel özerklik ile özgür iradenin aşınması riskini taşıyabilir.

6.4.4. Yeni Bir Toplumsal Sözleşmeye Doğru: İlkeler ve Stratejiler

YZ çağında toplumsal sözleşmenin adil, demokratik ve insan odaklı bir şekilde yeniden müzakere edilebilmesi için şu temel ilkeler ve stratejiler göz önünde bulundurulmalıdır:

- **İnsan Odaklılık ve Temel Hakların Korunması:** YZ’nin geliştirilmesi ve

uygulanmasında insan onuru, temel hak ve özgürlükler (mahremiyet, ifade özgürlüğü, ayrımcılık yasağı vb.) her zaman öncelikli olmalıdır.

- **Şeffaflık, Hesap Verebilirlik ve Katılımcılık:** YZ sistemlerinin karar alma süreçleri mümkün olduğunca şeffaf ve açıklanabilir olmalı, YZ politikalarının belirlenmesinde tüm paydaşların (sivil toplum, akademi, iş dünyası, vatandaşlar) katılımı sağlanmalıdır.
- **Fırsat Eşitliği ve Kapsayıcılık:** YZ'nin faydaları toplumun tüm kesimlerine adil bir şekilde yayılmalı, teknolojik dönüşümden kaynaklanabilecek eşitsizlikleri ve dışlanmayı önleyici tedbirler alınmalıdır.
- **Sürekli Öğrenme ve Adaptasyon:** Bireylerin, kurumların ve toplumun genelinin YZ'nin getirdiği hızlı değişimlere uyum sağlayabilmesi için yaşam boyu öğrenme ve adaptasyon kapasiteleri güçlendirilmelidir.
- **Demokratik Yönetişim ve Uluslararası İş Birliği:** YZ'nin küresel etkileri göz önüne alındığında, ulusal düzeydeki çabaların yanı sıra, etik standartlar, veri güvenliği ve teknoloji devlerinin denetlenmesi gibi konularda uluslararası iş birliği ve ortak yönetim mekanizmaları geliştirilmelidir.

Türkiye'nin YZ çağında nasıl bir toplumsal sözleşme hedeflediği, bu temel ilkeler ışığında şekillenecek politika tercihleriyle belirlenecektir. Bu, sadece bir teknoloji yönetimi meselesi değil, aynı zamanda gelecekte nasıl bir toplumda yaşamak istediğimize dair temel bir vizyon ve irade sorunudur.

6.5. Türkiye için Etik İlkeler, Yasal Düzenlemeler ve Yönetişim Modeli Önerileri: Sorumlu ve Güvenilir Bir Yapay Zekâ Ekosistemine Doğru

Yapay zekânın (YZ) toplumsal ve ekonomik faydalarını en üst düzeye çıkarırken, potansiyel risklerini ve olumsuz etkilerini en aza indirmek, Türkiye'nin kapsamlı, güncel ve etkin bir etik ilkeler, yasal düzenlemeler ve yönetim modeli geliştirmesini zorunlu kılmaktadır. Bu alt bölüm, Türkiye'nin YZ çağında insan odaklı, güvenilir ve sorumlu bir dijital gelecek inşa etmesi için atması gereken temel adımları ve politika önerilerini sunmaktadır.

6.5.1. Ulusal Yapay Zekâ Etik İlkeleri ve Stratejisinin Belirlenmesi

Türkiye, kendi toplumsal değerlerini, kültürel önceliklerini ve ulusal çıkarlarını yansıtan, uluslararası iyi uygulamalarla uyumlu bir **Ulusal Yapay Zekâ Etik İlkeleri Çerçevesi** oluşturmaktadır. Bu çerçeve, YZ'nin geliştirilmesi, uygulanması ve denetlenmesinde rehber niteliğinde olmalı ve aşağıdaki temel prensipleri içermelidir:

- **İnsan Odaklılık ve Refah:** YZ, insan onuruna, temel hak ve özgürlüklerine hizmet etmeli; bireylerin ve toplumun genel refahını artırmayı hedeflemelidir.
- **Şeffaflık ve Açıklanabilirlik:** YZ sistemlerinin karar alma süreçleri, özellikle bireyleri doğrudan etkileyen durumlarda, mümkün olduğunca şeffaf, anlaşılır ve açıklanabilir olmalıdır. Açıklanabilir yapay zekâ (*explainable AI*, XAI) yaklaşımları, algoritmik kararların neden ve nasıl verildiğini hem teknik uzmanlara hem de etkilenen bireylere açık şekilde

sunmayı amaçlamaktadır (Doshi-Velez ve Kim, 2017; European Commission, 2020). Şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkesinin hayata geçirilmesi, sadece etik bir zorunluluk değil, aynı zamanda toplumsal güven inşası açısından da kritik önemdedir.

- **Adalet, Eşitlik ve Ayrımcılık Yasağı:** YZ algoritmaları, belirli bireylere veya toplumsal gruplara karşı (cinsiyet, etnik köken, yaş, sosyoekonomik durum vb. temelinde) ayrımcılık yapmamalı, adalet ve eşitlik ilkelerini gözetmelidir. Algoritmik ön yargıların tespiti ve giderilmesi için aktif mekanizmalar kurulmalıdır.
- **Güvenlik ve Emniyet:** YZ sistemleri, amaçlandığı şekilde güvenli ve emniyetli çalışmalı; kötüye kullanıma ve istenmeyen sonuçlara karşı dirençli olmalıdır.
- **Mahremiyet ve Veri Koruma:** Kişisel verilerin toplanması, işlenmesi ve kullanılması süreçlerinde mahremiyet ilkelerine ve Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'na (KVKK) tam uyum sağlanmalıdır.
- **Hesap Verebilirlik ve Sorumluluk:** YZ sistemlerinin eylemlerinden ve sonuçlarından kimin sorumlu olacağı net bir şekilde tanımlanmalı, hesap verebilirlik mekanizmaları oluşturulmalıdır.
- **Kapsayıcılık ve Erişilebilirlik:** YZ'nin faydaları toplumun tüm kesimlerine yayılmalı, dijital uçurumun kapatılması ve herkesin bu teknolojilere erişimi hedeflenmelidir.

Bu etik ilkeler, güncellenecek Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi'nin temelini oluşturmalı ve tüm kamu ve özel sektör YZ uygulamaları için bir yol haritası sunmalıdır.

6.5.2. Mevcut Yasal Çerçevelerin Yapay Zekâ Çağına Uyarlanması

Yapay zekânın getirdiği yeni zorluklar ve fırsatlar, mevcut yasal çerçevelerin gözden geçirilmesini ve güncellenmesini gerektirmektedir:

- **Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK):** YZ'nin büyük veri işleme kapasitesi, otomatik karar verme mekanizmaları, profil oluşturma ve sınır ötesi veri transferleri gibi konular, KVKK'nın YZ özelinde daha net yorumlanması ve uygulanması için Kişisel Verileri Koruma Kurumu (KVKK) tarafından rehberler yayımlanmasını veya yasal düzenlemelerde güncellemeler yapılmasını gerektirebilir. Özellikle "açık rıza"nın kapsamı, "meşru menfaat" dengesi ve "unutulma hakkı" gibi konular YZ bağlamında yeniden değerlendirilmelidir.
- **Rekabet Hukuku:** YZ ve büyük verinin piyasalarda yoğunlaşmaya ve tekeldi davranışlara yol açma potansiyeli, Rekabet Kurumu'nun YZ kaynaklı rekabet ihlallerine karşı daha proaktif ve etkin bir denetim yapmasını gerektirmektedir. Algoritmik gizli anlaşmalar (*algorithmic collusion*) gibi yeni rekabet sorunlarına karşı hazırlıklı olunmalıdır.
- **Fikrî Mülkiyet Hukuku:** YZ tarafından üretilen içeriklerin (metin, görsel, kod vb.) fikrî mülkiyet haklarının kime ait olacağı (geliştiriciye mi, kullanıcıya mı, YZ'nin kendisine mi?) ve YZ modellerinin eğitiminde kullanılan telifli materyallerin durumu gibi konular netleştirilmelidir.
- **Sorumluluk Hukuku:** YZ sistemlerinin neden olduğu zararlar (maddi, manevi, fiziksel) durumunda hukuki sorumluluğun (ürün sorumluluğu, haksız fiil sorumluluğu vb.) nasıl belirleneceği konusunda yasal

bir çerçeve oluşturulmalıdır. Özellikle otonom sistemlerin kararlarından kaynaklanan zararlar da sorumluluğun tespiti önemlidir.

- **İş Hukuku:** YZ'nin işe alım, performans değerlendirme, işten çıkarma gibi süreçlerde kullanımına dair yasal sınırlar ve çalışan haklarının korunması (algoritmik yönetimde mahremiyet, adil muamele vb.) netleştirilmelidir.

6.5.3. Yapay Zekâya Özgü Potansiyel Yeni Düzenlemeler ve Risk Temelli Yaklaşım

Bazı YZ uygulamalarının taşıdığı potansiyel risklerin yüksekliği, bu alanlara özgü yeni yasal düzenlemelerin veya sektörel yönetmeliklerin gündeme gelmesini gerektirebilir. Bu noktada, Avrupa Birliği'nin YZ Yasası (*AI Act*) gibi uluslararası örneklerden esinlenerek, risk temelli ve orantılı bir düzenleyici yaklaşım benimsenmelidir:

- **Yüksek Riskli YZ Uygulamalarının Tanımlanması ve Düzenlenmesi:** Sağlık (tıbbi teşhis ve tedavi), adalet (suç öngörüsü, delil değerlendirme), kritik altyapıların yönetimi, temel kamu hizmetleri (sosyal yardım dağıtımı), istihdam (işe alım, terfi) ve eğitim (öğrenci değerlendirme) gibi alanlarda kullanılan ve bireylerin temel haklarını veya güvenliğini doğrudan etkileyebilecek YZ uygulamaları “yüksek riskli” olarak tanımlanmalı ve bu uygulamalar için daha sıkı gereklilikler (şeffaflık, insan denetimi, veri kalitesi, güvenlik standartları, uygunluk değerlendirmesi vb.) getirilmelidir.
- **Yasaklanmış YZ Uygulamaları:** Toplumun temel değerleriyle ve insan haklarıyla bağdaşmayan, kabul edilemez riskler taşıyan bazı YZ uygulamaları (örneğin, sosyal skorlama sistemleri, bilinç altı

manipülasyon teknikleri, ayrımcı amaçlı biyometrik sınıflandırma) yasaklanabilir.

- **Düşük Riskli YZ Uygulamaları için Şeffaflık Yükümlülükleri:** *Chatbotlar* veya *deepfake* gibi YZ uygulamalarında, kullanıcıların bir YZ sistemiyle etkileşimde olduklarının veya yapay olarak üretilmiş bir içerikle karşılaştıklarının açıkça belirtilmesi gibi şeffaflık yükümlülükleri getirilebilir.
- **İnovasyonu Destekleyici Esnek Düzenlemeler (*Regulatory Sandboxes*):** Özellikle *start-uplar* ve KOBİ'ler için, yenilikçi YZ uygulamalarını belirli bir denetim altında ve yasal esnekliklerle test edebilecekleri “düzenleyici sanal alanlar” (*regulatory sandboxes*) oluşturulabilir.

6.5.4. Bağımsız Bir Ulusal Yapay Zekâ Etik ve Denetim Kurulu Oluşturulması

YZ'nin etik ve yasal boyutlarının etkin bir şekilde yönetilebilmesi için, farklı disiplinlerden uzmanların (hukuk, mühendislik, etik, sosyal bilimler vb.) ve ilgili paydaşların (sivil toplum, akademi, iş dünyası) temsil edildiği, bağımsız ve yetkilendirilmiş bir Ulusal Yapay Zekâ Etik ve Denetim Kurulu (veya benzeri bir üst yapı) oluşturulması kritik önemdedir. Bu kurulun temel görevleri şunlar olmalıdır:

- Ulusal YZ Etik İlkeleri'nin uygulanmasını izlemek ve güncellenmesi için önerilerde bulunmak.
- Yüksek riskli YZ uygulamaları için uygunluk değerlendirmesi ve sertifikasyon süreçlerini denetlemek veya yürütmek.
- YZ kaynaklı etik ihlaller ve şikayetler için bir başvuru ve değerlendirme mekanizması oluşturmak.

- Kamuoyunu YZ'nin etik ve toplumsal etkileri konusunda bilgilendirmek ve farkındalığı artırmak.
- Politika yapıcılara YZ ile ilgili yasal ve etik konularda danışmanlık yapmak ve uluslararası gelişmeleri takip etmek.

6.5.5. Sektörel Öz Denetim Mekanizmalarının ve Meslek Standartlarının Teşvik Edilmesi

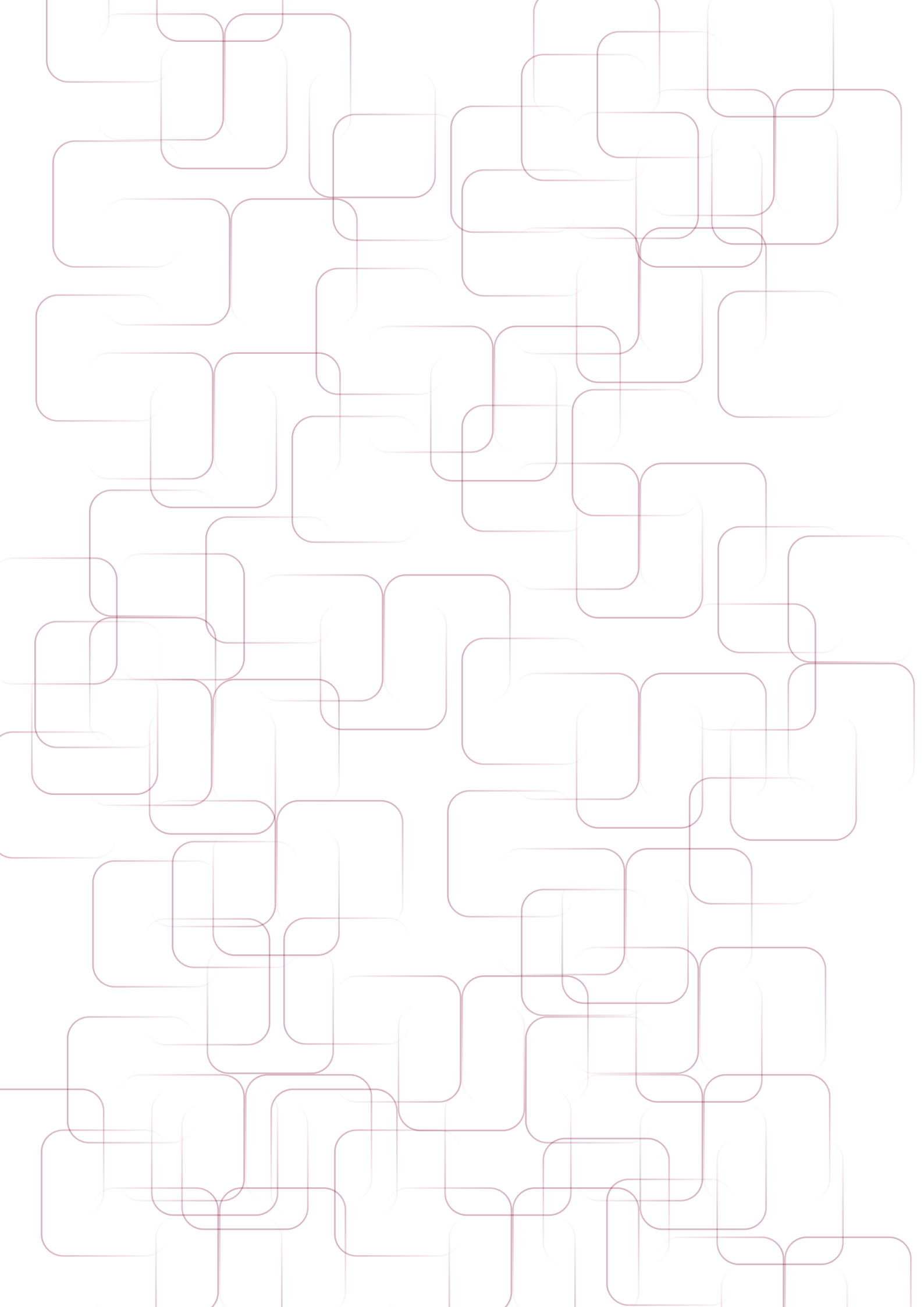
Devletin düzenleyici rolünün yanı sıra, sektörlerin ve meslek kuruluşlarının da kendi içlerinde YZ'nin sorumlu kullanımı için öz denetim mekanizmaları ve meslek standartları geliştirmesi teşvik edilmelidir. Bu, düzenlemelerin daha esnek ve sektöre özgü olmasına yardımcı olabilir.

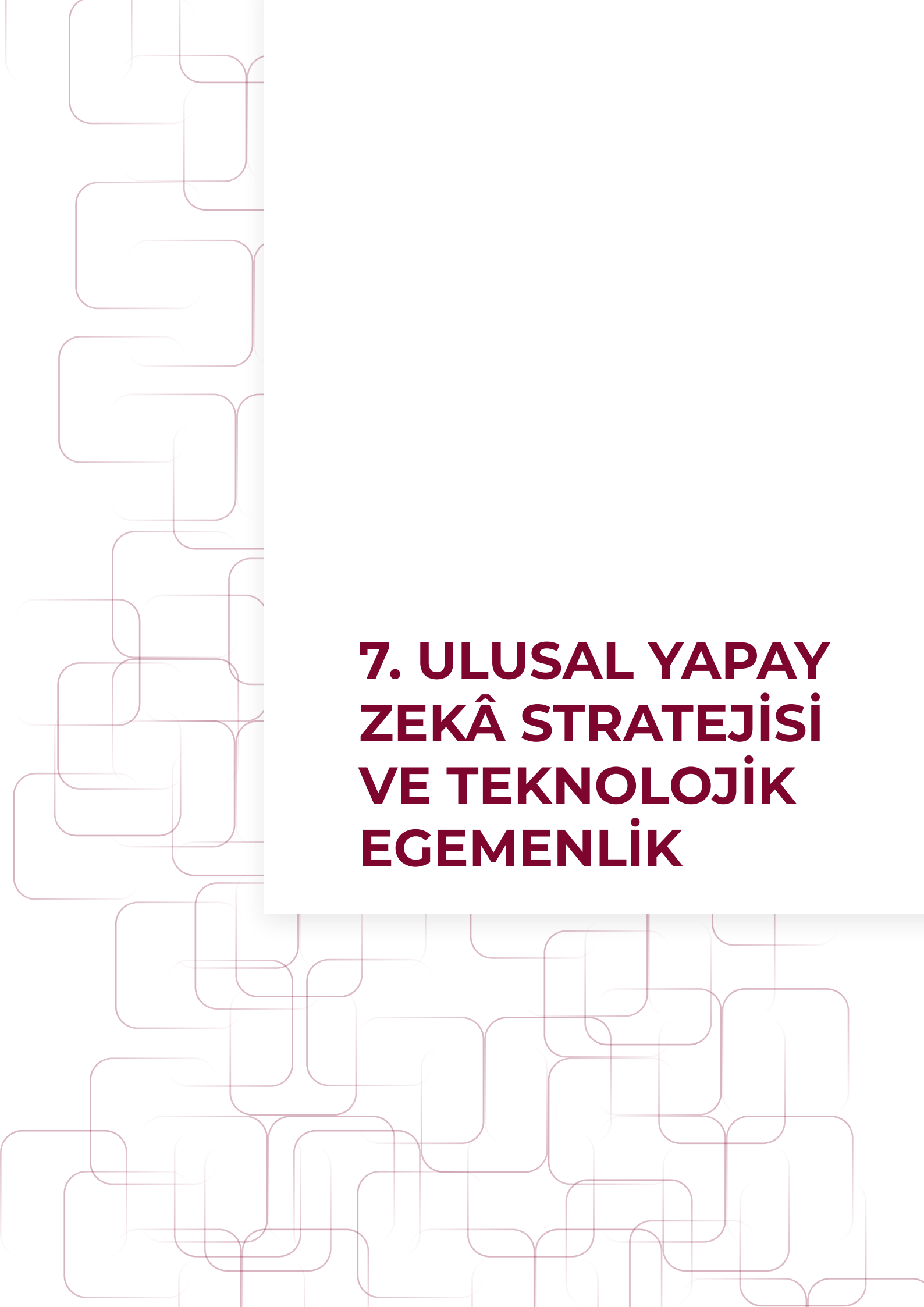
6.5.6. Kamuoyu Farkındalığı, Dijital Okuryazarlık ve Etik YZ Eğitimlerinin Yaygınlaştırılması

Güvenilir bir YZ ekosisteminin temelini, YZ'nin potansiyel faydaları ve riskleri konusunda bilinçli bir kamuoyu oluşturur. Bu nedenle:

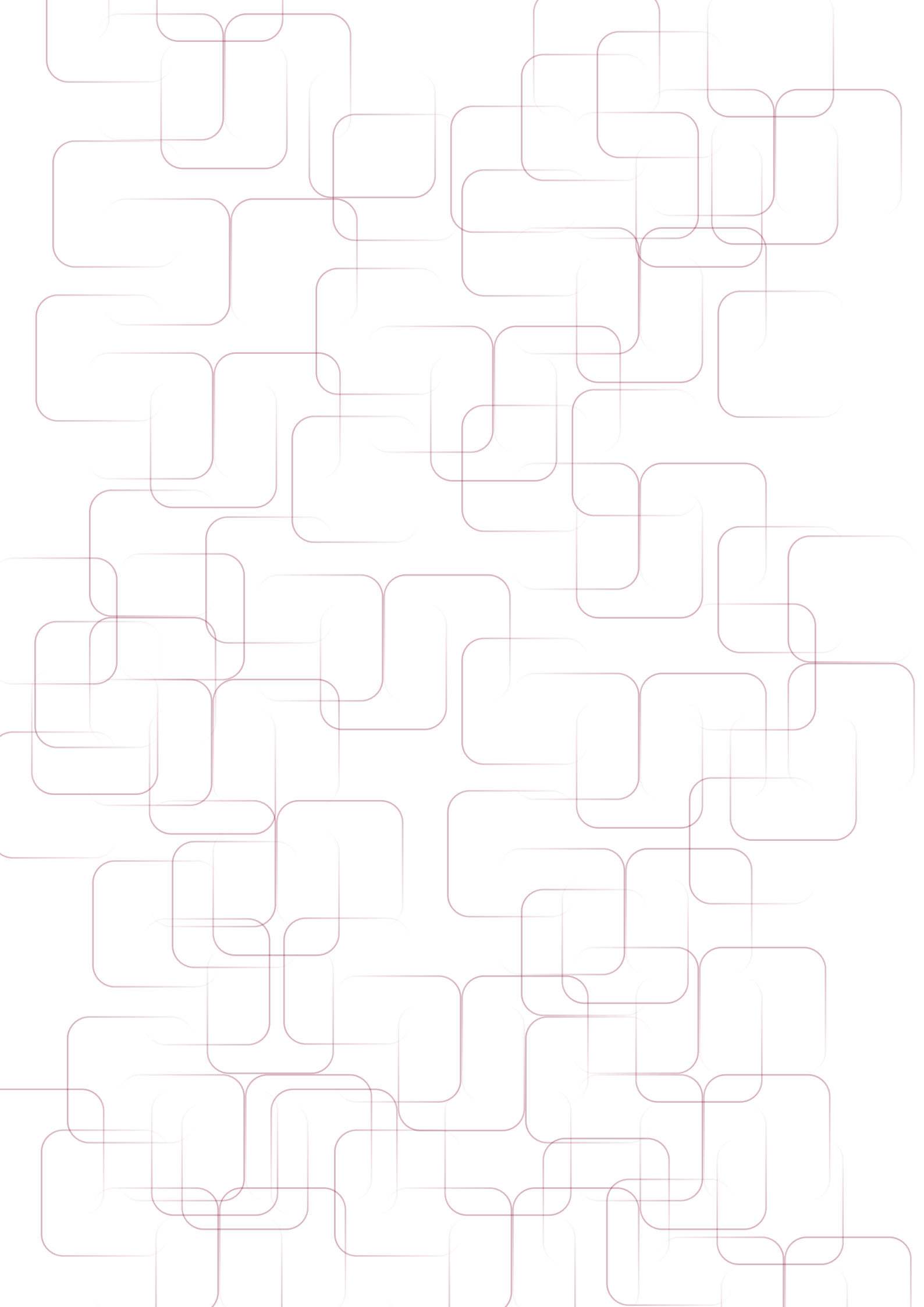
- Vatandaşların genel dijital okuryazarlık seviyeleri artırılmalı, YZ'nin ne olduğu ve nasıl çalıştığına dair temel bir anlayış kazandırılmalıdır.
- Okul müfredatlarından başlayarak, YZ etiği, veri mahremiyeti ve sorumlu teknoloji kullanımı gibi konular eğitim programlarına entegre edilmelidir.
- Medya ve sivil toplum kuruluşları aracılığıyla YZ'nin toplumsal etkileri üzerine kamusal tartışmalar teşvik edilmeli ve farkındalık kampanyaları düzenlenmelidir.

Bu kapsamlı etik ilkeler, yasal düzenlemeler ve yönetim modeli önerileri, Türkiye'nin yapay zekâyı sadece teknolojik bir ilerleme olarak değil, aynı zamanda toplumsal refahı, adaleti ve bireysel özgürlükleri gözeterek sorumlu bir güç olarak benimsemesine katkı sağlayacaktır.





7. ULUSAL YAPAY ZEKÂ STRATEJİSİ VE TEKNOLOJİK EGEMENLİK



ULUSAL YAPAY ZEKÂ STRATEJİSİ VE TEKNOLOJİK EGEMENLİK

21. yüzyılın belirleyici rekabet unsurlarından biri hâline gelen yapay zekâ (YZ), sadece ekonomik kalkınma ve verimlilik artışı bağlamında değil, aynı zamanda ulusal güvenlik, stratejik özerklik ve jeopolitik konumlanma açısından da ülkelerin gündeminin merkezine yerleşmiştir. Bu çerçevede, YZ stratejileri yalnızca teknoloji politikası değil, aynı zamanda dış politika, sanayi politikası, savunma stratejisi ve toplumsal dayanıklılık başlıklarını da kapsayan çok katmanlı bir ulusal kapasite inşa süreci olarak değerlendirilmektedir. Dolayısıyla, Türkiye'nin YZ çağında yalnızca bir kullanıcı değil, küresel değer zincirlerinde katma değer üreten bir aktör olarak konumlanması, teknolojik egemenlik hedefinin somut ve sistematik adımlarla hayata geçirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu bölümde, Türkiye'nin mevcut Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi'nin yapısal analizi yapılmakta; bu stratejinin vizyon, uygulama kapasitesi, kurumsal mimarisi ve kaynak mobilizasyonu bakımından yeterliliği değerlendirilmektedir. Ayrıca, stratejik sektörlerde yerli YZ çözümlerinin geliştirilmesi, yüksek başarımlı hesaplama altyapısının kurulması, nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi ve kamu-özel sektör iş birliklerinin teşvik edilmesi gibi başlıklar üzerinden, teknolojik egemenliğe giden yolun temel dinamikleri ortaya konmaktadır. Uluslararası iş birliklerinin sunduğu fırsatlar ile teknolojik bağımsızlık gereksinimi arasındaki stratejik denge de bu analizde özel bir yer tutmaktadır. Amaç, Türkiye'nin YZ alanında karar verici ve kural koyucu aktörlerden biri hâline gelmesini sağlayacak bütüncül ve sürdürülebilir bir stratejik çerçeve sunmaktır. Bu çerçevenin başarısı ise, bilimsel birikimi, sanayi

kapasitesi ve kamu iradesini eş güdümlü bir şekilde harekete geçirecek kurumsal ve yapısal reformlarla doğrudan ilişkilidir.

7.1. Türkiye'nin Mevcut Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021-2025): Değerlendirme ve Gelecek Perspektifi

Türkiye, yapay zekâ (YZ) alanındaki küresel gelişmeleri ve bu teknolojinin stratejik önemini erken dönemde fark ederek, 2021 yılında 2021-2025 Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi'ni (UYZS) yürürlüğe koymuştur. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi koordinasyonunda ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı iş birliğiyle hazırlanan bu strateji, Türkiye'nin YZ alanındaki ilk kapsamlı yol haritası olma özelliği taşımaktadır. Bu alt bölüm, mevcut stratejinin temel hedeflerini, bugüne kadar kaydedilen ilerlemeleri ve karşılaşılan zorlukları değerlendirmekte; hızla evrilen YZ teknolojileri ve artan küresel rekabet ışığında 2025 sonrası için yeni bir stratejik vizyonun gerekliliğini ortaya koymaktadır.

7.1.1. Stratejinin Temel Hedefleri ve Öncelikli Alanları: Bir Hatırlatma

2021-2025 Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi, Türkiye'nin “dijitalleşen dünyada rekabet gücünü artırmak ve refahını yükseltmek” ana amacıyla altı stratejik öncelik etrafında şekillenmiştir:

- i. **YZ Uzmanı Yetiştirmek ve İstihdamı Artırmak:** YZ alanında nitelikli insan kaynağı havuzunu genişletmek,

beyin göçünü tersine çevirmek ve yeni istihdam alanları oluşturmak.

- ii. Araştırma, Girişimcilik ve Yenilikçiliği Desteklemek:** YZ alanındaki temel ve uygulamalı araştırmaları teşvik etmek, YZ girişimcilik ekosistemini güçlendirmek ve inovasyonu ticarileştirmek.
- iii. Kaliteli Veriye ve Teknik Altyapıya Erişimi Kolaylaştırmak:** Güvenli ve erişilebilir veri altyapıları oluşturmak, kamu verilerinin YZ çalışmaları için kullanımını sağlamak ve yüksek başarılı hesaplama (HPC) kapasitesini artırmak.
- iv. Sosyoekonomik Uyumu Hızlandıracak Düzenlemeleri Hayata Geçirmek:** YZ'nin etik ve yasal çerçevesini oluşturmak, güvenilir ve sorumlu YZ kullanımını sağlamak, YZ'nin toplumsal etkilerini yönetmek.
- v. Uluslararası İş Birliklerini Güçlendirmek:** Küresel YZ araştırma ağlarına ve yönetim platformlarına aktif katılım sağlamak, uluslararası ortaklıklar kurmak.
- vi. Yapısal ve İş Gücü Dönüşümünü Hızlandırmak:** YZ'nin kamu ve özel sektörde yaygın bir şekilde benimsenmesini sağlamak, iş gücünün YZ çağına adaptasyonunu desteklemek.

Bu stratejik öncelikler doğrultusunda, YZ'nin GSYİH içindeki payının %5'e çıkarılması, en az 50.000 YZ uzmanının istihdam edilmesi ve YZ alanındaki girişim sayısının artırılması gibi somut hedefler belirlenmiştir.

7.1.2. Bugüne Kadar Elde Edilen Kazanımlar ve Uygulamadaki İlerlemeler

Stratejinin yürürlüğe girmesinden bu yana geçen sürede, Türkiye'nin YZ ekosisteminde bazı önemli kazanımlar ve ilerlemeler kaydedilmiştir:

- **Farkındalık Artışı ve Ekosistem Gelişimi:** UYZS, hem kamu kurumlarında hem de özel sektörde YZ konusundaki farkındalığın artmasına ve YZ odaklı projelerin gündeme gelmesine katkı sağlamıştır. Teknoparklarda ve üniversitelerde YZ odaklı araştırma merkezleri ve girişimlerin sayısı artmıştır.
- **İnsan Kaynağı Geliştirme Çabaları:** Yükseköğretim kurumlarında YZ ve veri bilimi alanlarında yeni lisans ve lisansüstü programlar açılmış, YÖK ve TÜBİTAK tarafından YZ araştırmacılarına yönelik burs ve destek programları hayata geçirilmiştir. DENEYAP Teknoloji Atölyeleri gibi gençlere yönelik uygulamalı eğitimler yaygınlaştırılmıştır. 2024 itibarıyla, Türkiye'de YÖK tarafından onaylanan yaklaşık 17 yapay zekâ temelli lisansüstü program 20 farklı üniversitede aktif olarak yürütülmektedir (YÖK, 2025); YÖK ayrıca 2025 yılında bu sayının 80 farklı üniversiteyi kapsayacak şekilde genişletilmesinin hedeflendiğini açıklamıştır (YÖK, 2025). 2024 itibarıyla Türkiye'de açılan yeni YZ ve veri bilimi temelli lisans programlarına, örneğin Veri Bilimi ve Analitiği (234 öğrenci), Yapay Zekâ Mühendisliği (250), Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi (108) ve Robotik-YZ önlisans (193) programlarına toplam yaklaşık 785 öğrenci yerleşmiştir (YÖK, 2024). 2025 yılı itibarıyla Stanford AI Index raporu, Türkiye'yi 36 ülke arasında yapay zekâ kabiliyetinde 31. sırada konumlandırmakta, bölgesel bazda AI beceri yoğunluğu ölçütünde ise 16 Avrupa ülkesi içinde yaklaşık 13. sıraya yerleştirmektedir; bu veriler, yükseköğretimde YZ eğitime verilen stratejik yatırımların daha

da güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir (Stanford HAI, 2025).

■ Ar-Ge ve Girişimcilik

Destekleri: TÜBİTAK ve KOSGEB aracılığıyla YZ odaklı Ar-Ge projelerine ve *start-up*lara yönelik finansal destekler sunulmuş, bazı YZ girişimleri ulusal ve uluslararası alanda başarılar elde etmiştir. Yerli Türkçe büyük dil modeli (LLM) geliştirme gibi stratejik projeler başlatılmıştır.

■ Kamu Verilerinin

Kullanımı ve Altyapı

Çalışmaları: Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi öncülüğünde kamu verilerinin anonimleştirilerek paylaşımına açılması ve bir “Ulusal Veri Alanı” oluşturulması yönünde adımlar atılmıştır. TRUBA gibi ulusal HPC altyapılarının kapasitesi artırılmaya çalışılmaktadır.

■ Etik ve Yasal Çerçeve

Hazırlıkları: YZ etiği konusunda ulusal bir komisyon kurulması ve yasal düzenleme hazırlıklarına başlanması gibi adımlar atılmıştır.

7.1.3. Karşılaşılan Zorluklar, Stratejinin Sınırları ve İyileştirme Alanları

Elde edilen bu olumlu gelişmelere rağmen, UYZS’nin hedeflerine tam olarak ulaşılmasında ve Türkiye’nin YZ alanında küresel bir oyuncu hâline gelmesinde bazı önemli zorluklar ve stratejinin mevcut sınırları bulunmaktadır:

- **Bütçe ve Kaynak Yetersizliği:** YZ gibi hızla gelişen ve yüksek yatırım gerektiren bir alan için stratejide öngörülen bütçe ve kaynakların, küresel ölçekteki rakiplerle kıyaslandığında (ve hatta stratejinin kendi iddialı hedefleri göz önüne alındığında) yetersiz kaldığı görülmektedir.

■ Kurumlar Arası Koordinasyon ve Uygulama Hızındaki

Eksiklikler: Stratejinin farklı kurumlar tarafından hayata geçirilmesi sürecinde koordinasyon eksiklikleri ve bazı projelerde uygulama hızının yavaş kalması, hedeflere ulaşmayı geciktirmektedir.

■ Nitelikli İnsan Kaynağı Açığının

Devam Etmesi: Açılan programlara ve verilen desteklere rağmen, YZ alanında hem akademi hem de özel sektör için deneyimli uzman ve araştırmacı açığı devam etmekte, beyin göçü önemli bir sorun olmayı sürdürmektedir. “50.000 uzman” hedefi iddialı olmakla birlikte, bu uzmanların niteliği ve sektörel dağılımı da önemlidir.

■ KOBİ’lerin ve Geleneksel Sektörlerin YZ Adaptasyonundaki

Yavaşlık: Stratejinin KOBİ’lere ve tarım, geleneksel imalat gibi sektörlerle yönelik YZ adaptasyonunu hızlandırıcı somut ve ölçeklenebilir mekanizmaları yeterince güçlü değildir.

■ Veri Yönetimi ve Altyapıdaki

Gecikmeler: Kaliteli ve erişilebilir veri setlerinin oluşturulması, veri paylaşım kültürünün geliştirilmesi ve ulusal HPC altyapısının istenen seviyeye ulaşması konusunda hedeflenen hız yakalanamamıştır.

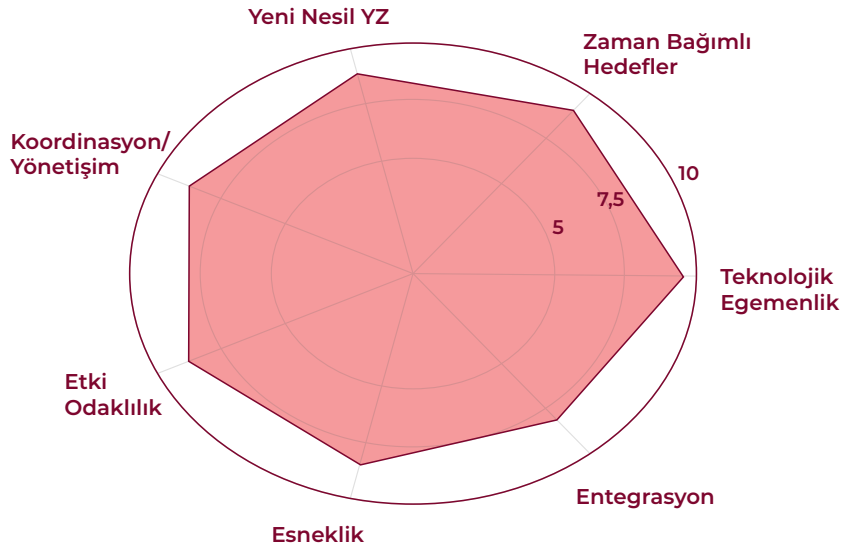
■ Teknolojik Gelişmeler Karşısında Stratejinin Güncelliğini

Yitirmesi: Strateji hazırlandığı 2020-2021 döneminden bu yana, özellikle üretken YZ ve büyük dil modelleri alanında yaşanan devrim niteliğindeki gelişmeler, stratejinin bazı önceliklerini ve hedeflerini yeniden gözden geçirmeyi zorunlu kılmaktadır.

7.1.4. 2025 Sonrası için Yeni Bir Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi İhtiyacı: Daha İddialı, Daha Odaklı, Daha Esnek

2021-2025 Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi, Türkiye için önemli bir ilk adım ve farkındalık oluşturma aracı olmuştur. Ancak, yapay zekâ teknolojilerinin baş döndürücü hızı, artan küresel stratejik rekabet ve Türkiye'nin "teknoloji üreten ülke" olma vizyonu, 2025 sonrasını kapsayacak yeni, daha iddialı, daha odaklı ve daha esnek bir Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi'ne acil ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. 2025 sonrası dönemi kapsayacak şekilde hazırlanması önerilen yeni Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi, teknolojik bağımsızlıktan yönetim yapısına, yeni nesil YZ teknolojilerinden etki odaklı yatırım planlamasına kadar çok boyutlu öncelikler içermelidir. Aşağıdaki grafik, bu stratejik öncelik alanlarını göreceli önem düzeylerine göre görselleştirmektedir.

Grafik 9. 2025 Sonrası Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi için Öncelikli Politika Alanları



Kaynak: T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi (2021), OECD (2023a) ve McKinsey & Company (2017) strateji belgeleri temel alınarak yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Bu yeni strateji:

- Teknolojik egemenliği ve stratejik otonomiye merkeze almalı, kritik sektörlerde yerli ve millî YZ çözümlerinin geliştirilmesini önceliklendirmelidir.
- Ölçülebilir, zaman bağımlı ve daha iddialı hedefler içermeli (örneğin, YZ'nin GSYİH'ye katkısı, Ar-Ge harcamaları, nitelikli uzman sayısı, küresel YZ endekslerindeki sıralama gibi konularda 2030 ve 2040 hedefleri).
- Üretken YZ, büyük dil modelleri ve potansiyel AGI gibi yeni nesil YZ teknolojilerine yönelik özel yol haritaları ve yatırım planları sunmalıdır.
- Kamu, özel sektör ve akademi arasında daha güçlü ve sonuç odaklı bir koordinasyon ve yönetim modeli tanımlamalıdır.
- Kaynak tahsisinde önceliklendirme ve etki odaklılık prensiplerini benimsemelidir.
- Sürekli izleme, değerlendirme ve değişen koşullara göre güncellenebilme (yaşayan strateji) esnekliğine sahip olmalıdır.
- On İkinci Kalkınma Planı ve diğer ulusal stratejik belgelerle tam entegrasyon içinde olmalıdır.

Bu yeni stratejik vizyon, Türkiye'nin yapay zekâ çağında sadece bir takipçi olmaktan çıkıp, kendi geleceğini şekillendiren, yenilikçi ve rekabetçi bir küresel aktör olma hedefine ulaşmasında kritik bir rol oynayacaktır.

■ ■ 7.2. Teknolojik Egemenlik: Neden Kritik ve Nasıl Başarılır?

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin hızla geliştiği ve hayatın her alanına nüfuz ettiği günümüzde, ülkelerin bu alandaki yetkinlikleri sadece ekonomik rekabet güçlerini değil, aynı zamanda ulusal güvenliklerini, toplumsal refahlarını ve küresel arenadaki stratejik konumlarını da doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda, Türkiye'nin yeni ulusal yapay zekâ stratejisinin temel hedeflerinden biri, YZ alanında belirli bir düzeyde teknolojik egemenlik veya diğer bir ifadeyle stratejik otonomi sağlamak olmalıdır. Bu alt bölüm, YZ çağında teknolojik egemenliğin neden kritik bir öneme sahip olduğunu, bu kavramın ne anlama geldiğini ve Türkiye'nin bu hedefe nasıl ulaşabileceğini analiz etmektedir.

7.2.1. Teknolojik Egemenliğin Tanımı ve Yapay Zekâ Bağlamındaki Stratejik Önemi

Teknolojik egemenlik, en genel anlamıyla, bir ülkenin kritik öneme sahip teknolojileri anlama, kendi ihtiyaçları ve öncelikleri doğrultusunda geliştirme, üretme, kullanma ve bu teknolojilerle ilgili standartları ve yönetim mekanizmalarını belirleme kapasitesine sahip olması anlamına gelir. Yapay zekâ bağlamında teknolojik egemenlik, şu temel unsurları içermektedir:

- **Dışa Bağımlılığın Azaltılması:** Kritik YZ yazılımları, donanımları (özellikle çipler ve hesaplama altyapısı), algoritmaları ve platformları konusunda yabancı ülkelere veya küresel şirketlere olan aşırı bağımlılığın azaltılması.
- **Ulusal Güvenlik ve Stratejik Yeteneklerin Korunması:** Savunma,

siber güvenlik, kritik altyapıların korunması gibi ulusal güvenlik açısından hayati öneme sahip alanlarda yerli ve millî YZ çözümlerine sahip olma kapasitesi.

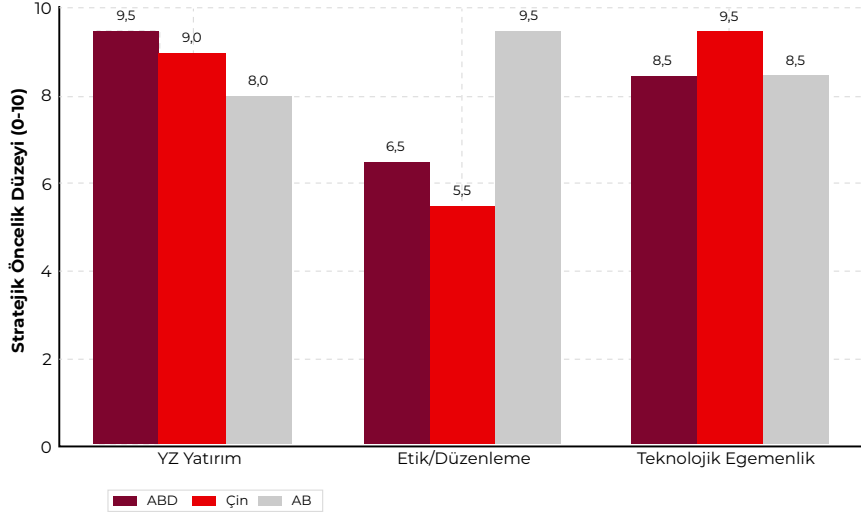
- **Ekonomik Rekabet Gücünün Artırılması:** Kendi YZ teknolojilerini üreterek katma değeri yüksek ürün ve hizmetler geliştirmek, küresel pazarlarda rekabet edebilmek ve teknoloji ihracatçısı konumuna gelmek.
- **Veri Egemenliği ve Kültürel Değerlerin Korunması:** Ülkenin kendi verileri üzerinde kontrol sahibi olması, bu verilerin ulusal çıkarlar doğrultusunda ve etik ilkelere uygun bir şekilde kullanılması; YZ uygulamalarının Türkiye'nin kültürel değerleri ve toplumsal öncelikleriyle uyumlu olmasının sağlanması.
- **Karar Alma Süreçlerinde Otonomi:** YZ destekli karar alma sistemlerinin ulusal çıkarlara hizmet etmesi ve dış müdahalelere karşı dirençli olması.

Teknolojik egemenlik, tam bir izolasyon veya tüm YZ teknolojilerini yüzde yüz yerli olarak üretme anlamına gelmemektedir. Ancak, stratejik ve kritik alanlarda belirli bir düzeyde otonomiye ve yetkinliğe sahip olmak, bir ülkenin YZ çağındaki geleceğini şekillendirme kapasitesi için hayati önem taşımaktadır.

7.2.2. Küresel Güç Dinamikleri, Stratejik Rekabet ve Yapay Zekâ Liderliği

Günümüzde yapay zekâ, ABD, Çin ve Avrupa Birliği gibi küresel güçler arasında stratejik bir rekabet alanı hâline gelmiştir. Bu aktörler, YZ alanında teknolojik üstünlük sağlamak ve geleceğin standartlarını belirlemek için milyarlarca dolarlık yatırımlar yapmakta, iddialı ulusal stratejiler uygulamakta ve teknolojik egemenliklerini pekiştirmeye çalışmaktadırlar.

Grafik 10. Küresel Güçlerin Yapay Zekâ Stratejik Odakları



Kaynak: OECD (2023a), McKinsey & Company (2017) ve T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi (2021) raporlarından yola çıkılarak yazarlar tarafından uyarlanmıştır.

Grafik, küresel güçler olan **ABD, Çin ve Avrupa Birliği**'nin yapay zekâ stratejilerini üç temel boyutta karşılaştırmalı olarak görselleştirmektedir: **yatırımların ölçeği, etik ve düzenleyici çerçeveler ile teknolojik egemenlik vurgusu**. Bu karşılaştırma, ülkelerin YZ'ye yönelik farklı stratejik yaklaşımlarını ve küresel liderlik yarışındaki konumlarını ortaya koymaktadır.

- **ABD:** Özel sektör liderliğindeki inovasyon, güçlü Ar-Ge ekosistemi ve risk sermayesi yatırımlarıyla YZ alanında öncü konumdadır. Ulusal güvenlik ve rekabetçilik odaklı stratejiler izlemektedir.
- **Çin:** Devlet destekli büyük ölçekli yatırımlar, devasa veri havuzları ve belirli alanlarda (yüz tanıma, akıllı şehirler vb.) hızlı ilerlemelerle YZ süper gücü olmayı hedeflemektedir. Teknolojik kendi kendine yeterlilik stratejik bir önceliktir.
- **Avrupa Birliği:** İnsan odaklı, etik ve güvenilir YZ (*trustworthy AI*) yaklaşımını benimseyerek, YZ Yasası (*AI Act*) gibi düzenleyici çerçevelerle küresel standartları etkilemeye çalışmakta ve teknolojik egemenliğini (özellikle veri ve dijital altyapı alanlarında) artırmayı hedeflemektedir.

ABD ve Batı Avrupa, %0,8-%1,5 üretkenlik artışı ile yapay zekâ destekli büyümede lider konumda yer almaktadır. GenAI'nin GSYİH'ye katkısı 1,3 trilyon dolar olarak öngörülmekte olup, bu bölgeye yönelik en büyük avantajlardan biri yüksek düzeyde dijital altyapı yatırımları ve güçlü inovasyon ekosistemidir. Finans, sağlık, otomotiv ve hizmet sektörlerinde GenAI'nin yaygın kullanımı, bu bölgede üretkenlik kazanımlarını artırmaktadır. Bunun yanı sıra, yapay zekâ ve makine öğrenmesi teknolojilerine yapılan yoğun yatırımlar, ABD ve Batı Avrupa'nın küresel teknoloji yarışında avantajlı bir konumda olmasını sağlamaktadır.

Tablo 8. Bölgesel Ekonomik Etki Tahminleri (2030'a kadar)

Bölge	Üretkenlik Artışı (%)	GenAI'nin GSYİH'ye Katkısı
ABD & Batı Avrupa	%0,8 - %1,5	1,3 trilyon \$
Asya-Pasifik	%0,6 - %1,2	900 milyar \$
Orta ve Doğu Avrupa	%0,5 - %1,0	500 milyar \$
Latin Amerika & Afrika	%0,3 - %0,8	200 milyar \$

Kaynak: Deloitte, 2023; Ernst & Young (EY), 2023; McKinsey & Company, 2023b.

Asya-Pasifik bölgesi, %0,6-%1,2 üretkenlik artışı ile küresel ekonomide YZ dönüşümünü hızla benimseyen bir diğer bölge olarak öne çıkmaktadır. 900 milyar dolarlık GSYİH katkısı, bu bölgenin özellikle Çin, Japonya, Güney Kore ve Hindistan gibi ülkelerindeki yüksek teknoloji yatırımlarına dayanmaktadır. Çin'in devlet destekli yapay zekâ projeleri ve sanayi 4.0 girişimleri, bölgenin küresel rekabet gücünü artıran temel faktörler arasında yer almaktadır. E-ticaret, üretim ve finansal teknolojiler gibi alanlarda GenAI'nin yaygınlaşması, Asya-Pasifik bölgesinin ekonomik büyümesini desteklemektedir. Ancak, Batı Avrupa ve ABD'ye kıyasla hâlâ gelişmesi gereken dijital altyapı ve regülasyon eksiklikleri, bu büyüme potansiyelinin tam anlamıyla gerçekleşmesini geciktirebilir.

Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri, %0,5-%1,0 üretkenlik artışı ile yapay zekâ dönüşümünü benimseyen ancak Batı Avrupa kadar gelişmiş olmayan bir bölge olarak öne çıkmaktadır. 500 milyar dolarlık GSYİH katkısı, bölgenin sanayi ve yazılım sektörlerinde rekabet avantajı elde etme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ancak, Batı Avrupa'daki ülkeler kadar büyük ölçekli dijital yatırımlar yapılmadığından, bölgenin YZ'nin getirdiği üretkenlik artışlarından tam anlamıyla faydalanması zaman alabilir. Yapay zekâ yatırımlarının artırılması ve iş gücünün beceri dönüşümüne yönelik eğitim politikalarının benimsenmesi, Orta ve Doğu Avrupa'nın ekonomik büyümesini hızlandırabilir.

Latin Amerika ve Afrika, %0,3-%0,8 üretkenlik artışı ile yapay zekâ destekli büyümenin en düşük olduğu bölge konumundadır. 200 milyar dolarlık GSYİH katkısı, bu bölgelerin dijital altyapı eksiklikleri, sınırlı sermaye erişimi ve eğitim sistemlerindeki yetersizlikler nedeniyle küresel rekabet gücünün düşük olduğunu göstermektedir. Ancak, tarım, lojistik ve finansal kapsayıcılık gibi alanlarda yapay zekâ destekli uygulamaların geliştirilmesi, bölgenin ekonomik potansiyelini artırabilir. Bu doğrultuda, uluslararası iş birlikleri, teknoloji transferi ve devlet destekli dijitalleşme projeleri, Latin Amerika ve Afrika'nın YZ'den daha fazla faydalanmasını sağlayabilir.

Bu küresel rekabet ortamında, Türkiye gibi gelişmekte olan ve stratejik hedefleri olan ülkelerin, YZ alanında sadece bir tüketici veya takipçi konumunda kalması sürdürülebilir değildir. Teknolojik egemenlik çabaları, Türkiye'nin bu stratejik oyunda kendi çıkarlarını koruyabilmesi, pazarlık gücünü artırabilmesi ve bölgesel bir YZ gücü olarak konumlanabilmesi için kritik bir gerekliliktir.

Aşağıdaki şekil, yapay zekâ alanında öne çıkan ülkelerin stratejik yaklaşımlarını özetlemektedir. Her ülkenin güçlü yönleri ve öncelik verdiği alanlar çubuklar içerisinde açıklanarak, karşılaştırmalı bir bakış sunulmuştur. Bu görsel, ülkelerin YZ stratejilerini hem sade hem de görsel olarak anlaşılır biçimde incelemeyi amaçlamaktadır.

Şekil 1. Yapay Zekâ Alanında Öne Çıkan Ülkeler ve Stratejik Yaklaşımları

İsrail	Savunma ve start-up güdümlü, Ar-Ge teşvikli hızlı gelişim.
Güney Kore	Veri altyapısı ve 5G yatırımı, kamu destekli YZ projeleri.
Kanada	GPAI kurucusu, sorumlu YZ öncüsü, kamu-özel iş birlikleri.
Türkiye	Ulusal strateji, yerli büyük dil modeli, üniversitelerde YZ yüksek lisansları.
Avrupa Birliği	Etik odaklı YZ, AI Act ile küresel düzenleyici rol.
Çin	Devlet destekli büyük veri ve akıllı şehir uygulamaları.
ABD	Özel sektör öncülüğünde YZ inovasyonu, Ar-Ge yatırımları, ulusal güvenlik odaklı.

Bu görselde yer alan ülkeler, yapay zekâ alanında farklı stratejik yaklaşımlar benimseyerek öne çıkmaktadır. ABD ve Çin, teknolojik üstünlük yarışında liderlik için büyük ölçekli yatırımlar ve güçlü ekosistemlerle dikkat çekerken Avrupa Birliği, etik ve insan odaklı YZ ilkeleriyle küresel düzenleyici bir rol üstlenmektedir. Kanada ve Güney Kore gibi ülkeler, sorumlu YZ geliştirme ve altyapı yatırımlarında öncü adımlar atarken, İsrail savunma odaklı Ar-Ge ve yenilikçi *start-up* kültürü ile öne çıkmaktadır. Türkiye ise hem yerli teknolojilere hem de insan kaynağına yatırım yaparak bu yarışta yer edinmeyi hedeflemektedir. Şekil, ülkelerin yalnızca teknolojik değil, aynı zamanda sosyopolitik önceliklerine göre şekillenen çok boyutlu YZ stratejilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirme imkânı sunmaktadır.

7.2.3. Türkiye'nin Teknolojik Egemenlik Hedefine Ulaşması İçin Temel Bileşenler

Türkiye'nin YZ alanında teknolojik egemenlik hedefine ulaşabilmesi için çok boyutlu ve uzun vadeli bir strateji izlemesi gerekmektedir. Bu stratejinin temel bileşenleri şunlardır:

- 1. Nitelikli ve Derinlemesine Uzmanlaşmış Yerli İnsan Kaynağı Havuzunun Oluşturulması:** (3. bölümde detaylandırıldığı gibi) YZ algoritmalarını anlayabilen, geliştirebilen, uygulayabilen ve kritik bir şekilde değerlendirebilen araştırmacılar, mühendisler, veri bilimciler ve etik uzmanları yetiştirmek.
- 2. Güçlü, Sürdürülebilir ve Sonuç Odaklı Ulusal Ar-Ge ve İnovasyon Ekosisteminin İnşa Edilmesi:** Üniversiteler, kamu araştırma kurumları, özel sektör Ar-Ge merkezleri ve *start-up*lar arasında etkin bir iş birliği ve bilgi akışı sağlayan, temel ve uygulamalı YZ araştırmalarını destekleyen bir ekosistem.
- 3. Yüksek Performanslı Hesaplama (HPC), Güvenli Veri Altyapısı ve Bulut Kapasitesinin Ulusal Düzeyde Geliştirilmesi:** Büyük YZ modellerinin eğitimi ve karmaşık analizler için gerekli olan ulusal süper bilgisayar altyapısının güçlendirilmesi; kamu ve özel sektör verilerinin güvenli bir şekilde saklanabileceği ve işlenebileceği ulusal veri merkezleri ve bulut platformları oluşturulması.
- 4. Stratejik Sektörlerde Yerli ve Millî YZ Yazılım ve Potansiyel Donanım Geliştirme Kapasitesinin Artırılması:** Özellikle savunma, sağlık, enerji, iletişim ve temel kamu hizmetleri gibi kritik alanlarda dışa bağımlılığı azaltacak ve ulusal ihtiyaçlara cevap verecek

özgün YZ çözümleri üretebilme yeteneği. Bu, yerli çip (ASIC, FPGA) tasarım ve üretim kapasitesinin geliştirilmesini de içerebilir.

- 5. Etkin Bir Ulusal Yapay Zekâ Yönetişim Modeli ve Standart Belirleme Yeteneğinin Oluşturulması:** (6.5. bölümde detaylandırıldığı gibi) YZ'nin etik, yasal ve toplumsal boyutlarını düzenleyen, güvenilir ve sorumlu YZ kullanımını güvence altına alan, aynı zamanda inovasyonu teşvik eden bir yönetim çerçevesi oluşturmak ve bu alandaki ulusal standartları belirleyebilmek.

- 6. YZ Ekosistemindeki Tüm Paydaşlar (Kamu, Özel Sektör, Akademi, STK'lar) Arasında Güçlü Bir Koordinasyon ve İş Birliği Kültürünün Tesisi.**

7.2.4. “Stratejik Otonomi” ve “Akıllı Uzmanlaşma” Dengesi: Gerçekçi Bir Yaklaşım

Teknolojik egemenlik hedefi, Türkiye'nin tüm YZ teknolojilerini tamamen kendi başına ve dışa kapalı bir şekilde geliştirmesi anlamına gelmemelidir. Bu, hem maliyetli hem de gerçekçi olmayan bir yaklaşımdır. Bunun yerine, “stratejik otonomi” kavramı daha uygun bir çerçeve sunmaktadır. Bu yaklaşım:

- **Kritik ve stratejik alanlarda ulusal yetkinlik ve kontrolü** (savunma, siber güvenlik, temel altyapılar, kamu verilerinin yönetimi vb.) hedefler.
- Diğer alanlarda ise, “akıllı uzmanlaşma” prensibiyle, Türkiye'nin güçlü olduğu veya rekabet avantajı sağlayabileceği niş YZ uygulama alanlarına (örneğin, belirli endüstriyel çözümler, Türkçe NLP uygulamaları, kültürel mirasa yönelik YZ araçları) odaklanılmasını önerir.
- Uluslararası iş birliklerini, teknoloji transferini ve küresel standartlara

uyumu dışlamaz; aksine, bu mekanizmaları ulusal kapasiteyi artırmak ve küresel pazarlara açılmak için bir araç olarak görür.

Bu dengeli yaklaşım, Türkiye'nin sınırlı kaynaklarını en etkin şekilde kullanarak, hem ulusal çıkarlarını korumasını hem de YZ'nin sunduğu küresel fırsatlardan faydalanmasını sağlayabilir. Teknolojik egemenlik, bir izolasyon hedefi değil, bilinçli ve stratejik bir küresel entegrasyon yeteneğidir.

7.3. Stratejik Sektörlerde Yerli ve Millî Yapay Zekâ Çözümlerinin Geliştirilmesi ve Yaygınlaştırılması

Türkiye'nin yapay zekâ (YZ) alanında teknolojik egemenlik hedefine ulaşması ve bu teknolojinin sunduğu fırsatlardan en üst düzeyde faydalanabilmesi, YZ'nin sadece genel bir teknoloji olarak değil, aynı zamanda stratejik öneme sahip kilit sektörlerin ihtiyaçlarına yönelik özgün, yerli ve millî çözümlerle entegre edilmesiyle mümkündür. Bu alt bölüm, Türkiye için hayati önem taşıyan savunma, sağlık, kamu hizmetleri, eğitim, tarım, finans ve dil teknolojileri gibi sektörlerde yerli YZ kapasitesinin nasıl geliştirilebileceğini ve bu çözümlerin nasıl yaygınlaştırılabileceğini ele almaktadır.

7.3.1. Savunma Sanayi: Mevcut Başarıların Derinleştirilmesi ve Stratejik Otonominin Güçlendirilmesi

Türkiye savunma sanayi, YZ uygulamaları konusunda ülkenin en ileri ve yetkin olduğu alanlardan biridir. Bu alandaki mevcut başarıların derinleştirilmesi ve stratejik otonominin daha da güçlendirilmesi hedeflenmelidir:

- **Otonom Sistemler:** İnsansız Hava Araçları (İHA/SİHA), insansız kara araçları (İKA) ve insansız deniz araçları (İDA) gibi platformlarda YZ tabanlı otonom seyrüsefer, hedef tespit, karar verme ve sürü zekâsı yetenekleri daha da geliştirilmelidir.
- **Akıllı Mühimmat ve Hedefleme Sistemleri:** YZ destekli görüntü işleme ve örüntü tanıma algoritmalarıyla mühimmatların hassasiyeti ve etkinliği artırılmalı, otonom hedefleme sistemleri geliştirilmelidir.
- **Komuta Kontrol, Siber Güvenlik ve Elektronik Harp:** YZ, büyük miktarda sensör verisinin ve istihbarat bilgisinin gerçek zamanlı analizinde, karar destek süreçlerinde, siber tehditlerin tespiti ve bertaraf edilmesinde, elektronik harp sistemlerinin etkinliğinin artırılmasında kritik rol oynamaktadır. Bu alanlarda yerli YZ çözümlerinin geliştirilmesi stratejik bir zorunluluktur.
- **İş Birliği ve İhracat:** ASELSAN, BAYKAR, TUSAŞ, ROKETSAN gibi öncü savunma sanayi kuruluşlarının YZ alanındaki Ar-Ge faaliyetleri daha fazla desteklenmeli; bu kurumlar arasında ve üniversitelerle iş birliği güçlendirilmeli, geliştirilen yerli YZ tabanlı savunma ürünlerinin ihracat potansiyeli artırılmalıdır.

7.3.2. Sağlık Sektörü: Vatandaş Odaklı, Verimli ve Erişilebilir Sağlık Hizmetleri için Yerli YZ

YZ, sağlık sektöründe teşhis ve tedavinin kalitesini artırma, sağlık hizmetlerini daha erişilebilir kılma ve maliyetleri düşürme potansiyeline sahiptir:

- **YZ Tabanlı Tıbbi Teşhis ve Görüntüleme Sistemleri:** Özellikle radyoloji, patoloji ve kardiyoloji gibi alanlarda tıbbi görüntülerin (MR, BT, röntgen, EKG vb.) YZ ile

analizi, hastalıkların erken ve daha doğru teşhisine yardımcı olabilir. Bu alanda yerli yazılım ve algoritmaların geliştirilmesi ve klinik kullanıma sunulması teşvik edilmelidir.

- **Kişiselleştirilmiş Tedavi Platformları ve İlaç Keşfi:** Hastaların genetik verileri, yaşam tarzları ve tedavi geçmişleri gibi bilgilerini YZ ile analiz ederek kişiye özel tedavi protokolleri geliştirmek ve yeni ilaçların keşfi ve geliştirilmesi süreçlerini YZ ile hızlandırmak önemli hedefler olmalıdır.
- **Sağlık Yönetimi ve Salgın Hastalıklarla Mücadele:** YZ, hastane kaynaklarının (yatak, personel, ekipman) optimizasyonunda, hasta akış yönetiminde, salgın hastalıkların yayılımını tahmin etmede ve kontrol altına almada kullanılabilir. E-Nabız gibi mevcut ulusal sağlık veri altyapılarının, mahremiyet ve güvenlik ilkeleri gözetilerek, YZ tabanlı halk sağlığı analizleri ve politika geliştirme için etkin bir şekilde kullanılması önemlidir.

7.3.3. Kamu Hizmetleri ve Akıllı Şehirler: Etkin, Şeffaf ve Vatandaş Odaklı Yönetim

YZ, kamu hizmetlerinin kalitesini artırma, bürokrasiyi azaltma ve şehir yaşamını daha sürdürülebilir hâle getirme potansiyeli sunmaktadır:

- **Vatandaş Odaklı E-Devlet Hizmetlerinde YZ:** E-Devlet Kapısı ve diğer kamu hizmeti platformlarında YZ tabanlı akıllı asistanlar (*chatbot*lar), kişiselleştirilmiş bilgi sunumu, başvuru süreçlerinin otomasyonu ve proaktif hizmet önerileri gibi uygulamalar geliştirilmelidir.
- **Akıllı Şehir Uygulamaları:** Büyükşehirler başta olmak üzere, ulaşım (trafik optimizasyonu, akıllı toplu taşıma),

enerji (akıllı şebekeler, enerji verimliliği), su yönetimi, atık yönetimi ve kamu güvenliği (YZ destekli kamera sistemleri, acil durum yönetimi) gibi alanlarda yerli YZ çözümlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması.

- **Afet Yönetimi ve Kriz Durumlarında YZ:** Deprem, sel, orman yangını gibi afet durumlarında erken uyarı sistemleri, hasar tespiti, kaynak dağıtımı ve kurtarma operasyonlarının koordinasyonu için YZ tabanlı karar destek sistemleri geliştirilmelidir.
- **Kamu Kaynaklarının Etkin Kullanımı:** YZ, kamu bütçesinin planlanmasında, harcamaların denetlenmesinde ve yolsuzlukla mücadelede analitik bir araç olarak kullanılabilir.

7.3.4. Eğitim Sektörü (Edtech): Kişiselleştirilmiş, Erişilebilir ve Kaliteli Eğitim için Yerli Çözümler

YZ, eğitimde fırsat eşitliğini artırma ve her öğrencinin kendi potansiyelini en üst düzeye çıkarmasına yardımcı olma potansiyeli taşır:

- **Türkçe İçerikli Kişiselleştirilmiş Öğrenme Platformları:** Öğrencilerin öğrenme hızlarına, stillerine ve ihtiyaçlarına göre uyum sağlayan, Türkçe ve yerel müfredata uygun YZ tabanlı adaptif öğrenme platformları ve dijital içerikler geliştirilmelidir.
- **YZ Tabanlı Ölçme-Değerlendirme Araçları:** Öğrencilerin gelişimini anlık olarak takip eden, öğretmenlere geri bildirim sağlayan ve otomatik değerlendirme yapabilen YZ destekli araçlar.
- **Öğretmen Destek Sistemleri:** Öğretmenlerin ders planlama, materyal hazırlama, idari işler gibi yüklerini hafifletecek, onlara daha fazla pedagojik destek sunacak YZ tabanlı asistan uygulamaları.

7.3.5. Tarım ve Gıda Güvenliği: Verimli, Sürdürülebilir ve Dirençli Bir Tarım Sektörü

YZ, tarımsal verimliliği artırmak, kaynak kullanımını optimize etmek ve gıda güvenliğini sağlamak için önemli fırsatlar sunmaktadır:

- **Hassas Tarım Uygulamaları:** Uydu ve drone görüntüleri, sensör verileri ve iklim verilerini YZ ile analiz ederek toprak analizi, bitki sağlığı takibi, sulama ve gübreleme optimizasyonu gibi konularda çiftçilere özel karar destek sistemleri geliştirilmelidir.
- **Ürün Rekolte Tahmini ve Pazarlama:** YZ tabanlı modellerle ürün rekoltesi tahmin edilerek piyasa planlaması yapılmalı, çiftçilerin ürünlerini daha iyi fiyata satabilmeleri için dijital platformlar ve YZ destekli pazar analiz araçları sunulmalıdır.
- **Hastalık ve Zararlılarla Mücadele:** YZ destekli görüntü tanıma sistemleriyle bitki hastalıkları ve zararlıları erken tespit edilerek kimyasal ilaç kullanımı azaltılabilir ve önleyici tedbirler alınabilir.
- **Otonom Tarım Araçları:** Küçük ve orta ölçekli çiftlikler için de uygun maliyetli yerli otonom traktörler, ekim/dikim ve hasat robotları geliştirilmesi hedeflenebilir.

7.3.6. Finans Sektörü (Fintech): Rekabetçi, Güvenli ve Kapsayıcı Finansal Hizmetler

Türkiye'nin bölgesel bir finans merkezi olma vizyonu, YZ tabanlı yenilikçi *fintech* çözümlerinin geliştirilmesiyle desteklenmelidir:

- **Yerli Kredi Skorum ve Risk Yönetimi Modelleri:** Türkiye'nin özgün ekonomik ve sosyal verilerine dayalı, adil ve şeffaf YZ tabanlı kredi skorum ve risk yönetimi modelleri

geliştirilerek finansal kapsayıcılık artırılmalıdır.

- **Otomatik Sahtecilik Tespiti ve Siber Güvenlik Çözümleri:** Finansal işlemlerde ve dijital bankacılık platformlarında YZ tabanlı gerçek zamanlı sahtecilik tespit ve siber güvenlik sistemleri geliştirilerek kullanıcı güvenliği sağlanmalıdır.
- **Algoritmik Ticaret ve Portföy Yönetimi:** Yerli sermaye piyasaları için YZ tabanlı algoritmik ticaret stratejileri ve kişiselleştirilmiş portföy yönetim araçları geliştirilmelidir.
- **Kişiselleştirilmiş Müşteri Hizmetleri ve İslami Finans Çözümleri:** YZ destekli *chatbot*lar ve sanal asistanlarla müşteri hizmetleri kalitesi artırılmalı; İslami finans prensiplerine uygun YZ tabanlı ürün ve hizmetler geliştirilmelidir.

7.3.7. Türkçe Doğal Dil İşleme (NLP) ve Büyük Dil Modelleri (LLM): Dilsel Egemenlik ve İnovasyon

Dil, bir kültürün ve kimliğin temel taşıdır. YZ çağında dilsel egemenliğin korunması ve geliştirilmesi, yerli ve millî büyük dil modelleri (LLM) geliştirme kapasitesine bağlıdır:

- **Ulusal Türkçe LLM Geliştirme Stratejisi:** Kamu, akademi ve özel sektör iş birliğiyle, Türkiye'nin kültürel zenginliğini, dilsel çeşitliliğini ve etik değerlerini yansıtan, güvenilir, yüksek performanslı ve farklı görevlere (metin üretme, özetleme, çeviri, soru-cevap vb.) uyarlanabilir yerli Türkçe LLM'ler geliştirilmesi stratejik bir öncelik olarak ele alınmalıdır.
- **Kaliteli ve Kapsamlı Türkçe Veri Setlerinin Derlenmesi:** Bu modellerin eğitimi için gerekli olan büyük hacimli, çeşitli ve yüksek kaliteli Türkçe metin ve konuşma veri setleri oluşturulmalı; telif hakları ve mahremiyet ilkeleri

gözetilerek bu verilere araştırmacıların ve geliştiricilerin erişimi sağlanmalıdır.

- **Türkçe NLP Araçları ve Kütüphanelerinin Geliştirilmesi:** Türkçenin yapısal özelliklerine uygun, açık kaynaklı ve yaygın olarak kullanılabilen NLP araçları (kelime işlemciler, söz dizimsel ayrıştırıcılar, anlam çözümleyiciler vb.) ve kütüphaneleri geliştirilmeli ve desteklenmelidir.
- **Kamuda ve Özel Sektörde Türkçe LLM Uygulamalarının Yaygınlaştırılması:** Geliştirilen yerli LLM'lerin kamu hizmetlerinde (e-Devlet, eğitim, sağlık), özel sektörde (müşteri hizmetleri, içerik üretimi, Ar-Ge) ve akademik araştırmalarda etkin bir şekilde kullanılması teşvik edilmelidir.

Bu stratejik sektörlerde yerli ve millî YZ çözümlerinin geliştirilmesi, sadece teknolojik bağımsızlığı artırmakla kalmayacak; aynı zamanda Türkiye'nin özgün ihtiyaçlarına cevap veren, küresel pazarda rekabet edebilecek ve yüksek katma değer yaratacak bir YZ ekosisteminin oluşmasına da zemin hazırlayacaktır. Bu çabalar, ulusal Ar-Ge fonları, kamu alımları, üniversite-sanayi iş birlikleri ve nitelikli insan kaynağı yetiştirme politikalarıyla güçlü bir şekilde desteklenmelidir.

7.4. Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge), İnovasyon Ekosistemi ve Altyapı Yatırımlarının Ölçeklendirilmesi: Sürdürülebilir Bir Yapay Zekâ Geleceği için Temeller

Türkiye'nin yapay zekâ (YZ) alanında stratejik hedeflerine ulaşabilmesi, teknolojik

egemenliğini pekiştirebilmesi ve küresel ölçekte rekabetçi bir oyuncu olabilmesi, sadece belirli sektörlerle odaklanmanın ötesinde, bu alandaki temel araştırma-geliştirme (Ar-Ge) kapasitesinin güçlendirilmesini, dinamik bir inovasyon ekosisteminin inşa edilmesini ve bu ekosistemi destekleyecek dünya standartlarında bir dijital ve fiziksel altyapının tesis edilmesini gerektirmektedir. Bu alt bölüm, YZ'nin sürdürülebilir gelişimi için kritik öneme sahip olan bu temel yapı taşlarının Türkiye'de nasıl ölçeklendirilebileceğine dair stratejik yaklaşımları ve somut politika önerilerini sunmaktadır.

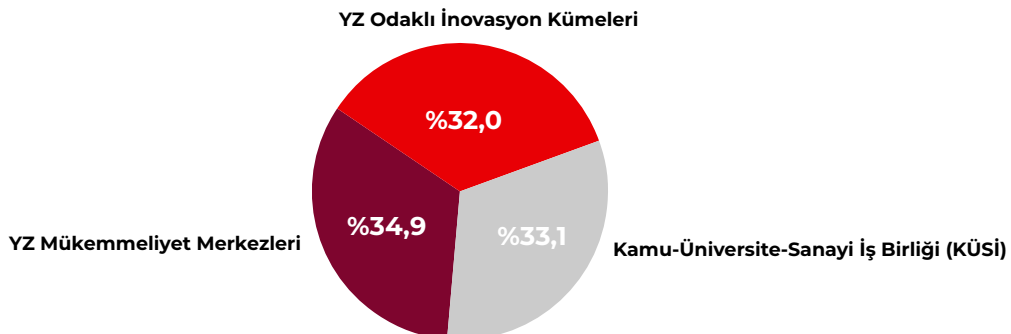
7.4.1. Ulusal Yapay Zekâ Ar-Ge Fonlarının Artırılması, Stratejik Yönlendirilmesi ve Etkin Kullanımı

- **Ar-Ge Harcamalarında İddialı Hedefler:** Türkiye'nin YZ alanındaki Ar-Ge harcamalarının gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH) içindeki payı ve toplam Ar-Ge harcamaları içindeki ağırlığı, uluslararası öncü ülkelerin seviyelerine yaklaştırılacak şekilde kademeli olarak artırılmalıdır. Bu konuda somut, ölçülebilir ve zaman bağımlı hedefler (örneğin, 2030 yılına kadar YZ Ar-Ge harcamalarının GSYİH'nin %X'ine veya toplam Ar-Ge'nin %Y'sine ulaşması) belirlenmelidir.
- **Kamu Ar-Ge Fonlarının Stratejik Önceliklere Yönlendirilmesi:** TÜBİTAK ve diğer kamu fon sağlayıcı kurumların YZ Ar-Ge destek programları, ülkenin stratejik öncelikleri (7.3. bölümde belirtilen sektörler, etik ve güvenilir YZ, temel YZ araştırmaları vb.) doğrultusunda yeniden tasarlanmalı ve daha etki odaklı hâle getirilmelidir. Fon tahsis süreçleri şeffaf, rekabetçi ve liyakate dayalı olmalıdır.
- **Temel ve Uygulamalı Araştırmalar Arasında Denge:** Hem uzun vadeli bilimsel keşifleri hedefleyen temel YZ araştırmaları hem de kısa ve orta vadede ticarileşme potansiyeli olan uygulamalı YZ araştırmaları dengeli bir şekilde desteklenmelidir.
- **Özel Sektör Ar-Ge Yatırımlarının Teşvik Edilmesi:** YZ alanında Ar-Ge yapan özel sektör firmalarına yönelik vergi indirimleri, sigorta primi teşvikleri, ortak finansman modelleri ve teknoloji transferi destekleri artırılmalıdır.

7.4.2. Yapay Zekâ Mükemmeliyet Merkezleri, Üniversite-Sanayi İş Birliği ve İnovasyon Kümeleri

Yapay zekâ ekosisteminin sürdürülebilir şekilde gelişebilmesi için ulusal düzeyde YZ mükemmeliyet merkezlerinin kurulması, üniversite-sanayi iş birliğinin yeniden yapılandırılması ve inovasyon kümelerinin desteklenmesi stratejik öncelik taşımaktadır. Aşağıdaki grafik, bu üç bileşenin YZ ekosistemine katkı düzeylerini görsel olarak göstermektedir.

Grafik 11. YZ Ekosisteminin Güçlendirilmesinde Temel Bileşenlerin Payı



Kaynak: TC. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2019), TC. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2024), OECD (2023a), McKinsey & Company (2022) verileri baz alınarak yazarlar tarafından uyarlanmıştır.

- **Ulusal ve Bölgesel YZ Mükemmeliyet Merkezlerinin Kurulması ve Güçlendirilmesi:** Farklı tematik alanlara (sağlıkta YZ, finansta YZ, sorumlu YZ, endüstriyel YZ, doğal dil işleme vb.) odaklanmış, uluslararası düzeyde rekabet edebilecek YZ mükemmeliyet merkezleri; üniversiteler, kamu araştırma kurumları ve özel sektör iş birliğiyle kurulmalı veya mevcut olanlar güçlendirilmelidir. Bu merkezler, hem ileri düzey araştırma yapmalı hem de nitelikli insan kaynağı yetiştirmelidir.
- **Kamu-Üniversite-Sanayi İş Birliğinin (KÜSİ) YZ Odaklı Olarak Yeniden Yapılandırılması:** Üniversitelerde üretilen YZ bilgisinin ve teknolojisinin sanayiye aktarılması, ticarileşmesi ve katma değere dönüşmesi için etkin mekanizmalar (teknoloji transfer ofisleri, ortak Ar-Ge laboratuvarları, lisanslama programları, sanayi destekli doktora programları vb.) güçlendirilmelidir.
- **YZ Odaklı İnovasyon Kümelerinin ve Teknoparkların Desteklenmesi:** Belirli coğrafi bölgelerde veya sektörlerde YZ odaklı *start-up*ları, KOBİ'leri, büyük firmaları ve araştırma kurumlarını bir araya getiren inovasyon kümeleri ve uzmanlaşmış teknopark bölgeleri teşvik edilmelidir.

7.4.3. Ulusal Yüksek Performanslı Hesaplama (HPC) Altyapısının Güçlendirilmesi ve Erişilebilirliğinin Artırılması

Büyük YZ modellerinin eğitimi, karmaşık simülasyonlar ve büyük veri analizleri için yüksek performanslı hesaplama (HPC) altyapısı hayati öneme sahiptir:

- **Ulusal HPC Kapasitesinin Ölçeklendirilmesi:** Türkiye'nin mevcut ulusal HPC altyapısı (örneğin, TÜBİTAK ULAKBİM TRUBA),

özellikle GPU (grafik işlem birimi) kümeleri başta olmak üzere, en son teknolojilerle modernize edilmeli ve kapasitesi önemli ölçüde artırılmalıdır. Hedef, uluslararası sıralamalarda üst sıralarda yer alacak bir veya birden fazla süper bilgisayar merkezine sahip olmak olmalıdır.

- **Erişilebilirlik ve Kullanım Kolaylığı:** Bu ulusal HPC kaynaklarına akademi, kamu kurumları ve özel sektörün (özellikle *start-up*lar ve KOBİ'ler) uygun maliyetlerle ve kolay bir şekilde erişimi sağlanmalıdır. Kullanıcı dostu arayüzler, eğitim programları ve teknik destek sunulmalıdır.
- **Bulut Bilişim Entegrasyonu:** Ulusal HPC altyapısı, özel ve kamu bulut bilişim platformlarıyla entegre edilerek esnek ve ölçeklenebilir bir hizmet sunumu hedeflenmelidir.

7.4.4. Ulusal Veri Altyapısı, Veri Yönetişimi ve Güvenilir Açık Veri Stratejisi

Kaliteli, çeşitli ve erişilebilir veri, YZ modellerinin geliştirilmesi ve eğitimi için temel bir ham maddedir:

- **Ulusal Veri Stratejisi ve Veri Yönetişimi Çerçevesi:** Kapsamlı bir Ulusal Veri Stratejisi oluşturularak veri toplama, saklama, paylaşma, güvenlik ve mahremiyet standartları belirlenmeli; etkin bir veri yönetişimi (*data governance*) mekanizması kurulmalıdır.
- **Kamu Verilerinin Stratejik Bir Varlık Olarak Kullanılması ve "Ulusal Açık Veri Portalı":** Kamu kurumlarının elinde bulunan (anonimleştirilmiş ve mahremiyeti korunmuş) büyük veri setlerinin, belirli etik ve yasal kurallar çerçevesinde araştırmacıların, girişimcilerin ve YZ geliştiricilerinin kullanımına

açılmasını sağlayacak bir “Ulusal Açık Veri Portalı” ve API (uygulama programlama arayüzü) altyapısı geliştirilmelidir.

- **Sektörel Veri Alanları (*Data Spaces*) Oluşturulması:** Özellikle sağlık, tarım, ulaşım gibi stratejik sektörlerde, farklı paydaşların güvenli bir şekilde veri paylaşabileceği ve ortak YZ modelleri geliştirebileceği sektörel veri alanlarının (Avrupa’daki *Gaia-X* benzeri) oluşturulması teşvik edilmelidir.
- **Veri Kalitesi ve Standardizasyon:** YZ uygulamaları için kullanılacak verilerin kalitesinin artırılması ve farklı kaynaklardan gelen verilerin birlikte çalışabilirliğini sağlayacak standartların (metaveri standartları, veri formatları vb.) belirlenmesi önemlidir.

7.4.5. Yapay Zekâ Girişimciliğinin, Start-Up Ekosisteminin ve Ticarileşmenin Güçlü Bir Şekilde Desteklenmesi

YZ alanındaki inovasyonların ticarileşmesi ve ekonomik değere dönüşmesi, dinamik bir *start-up* ekosistemi gerektirir:

- **YZ Odaklı Kuluçka Merkezleri ve Hızlandırma Programlarının Yaygınlaştırılması:** YZ alanında uzmanlaşmış, mentörlük, eğitim, ağ oluşturma ve uluslararası pazarlara erişim imkânları sunan kuluçka merkezleri ve hızlandırma programları desteklenmeli ve ülke geneline yaygınlaştırılmalıdır.
- **Risk Sermayesi ve Melek Yatırım Ağlarına Erişimin Kolaylaştırılması:** YZ *start-up*larının erken aşama (*seed*) ve büyüme aşaması (*growth*) finansmanına erişimini kolaylaştıracak mekanizmalar (devlet destekli ortak yatırım fonları, vergi teşvikleri, melek yatırımcı ağlarının güçlendirilmesi vb.) geliştirilmelidir.

- **Kamu Alımlarında İnovatif YZ Çözümlerine ve Yerli *Start-up*lara Öncelik Verilmesi (İnovasyon Odaklı Kamu Alımları, PPI):** Devlet, en büyük müşteri olarak, yerli YZ *start-up*larının geliştirdiği yenilikçi çözümleri satın alarak veya pilot projelerle destekleyerek pazara girişlerini kolaylaştırabilir ve onlara referans oluşturabilir.
- **Fikrî Mülkiyet Haklarının Korunması ve Ticarileşme Destekleri:** YZ alanındaki buluşların ve inovasyonların patentlenmesi, lisanslanması ve ticarileşmesi süreçlerini destekleyici mekanizmalar (bilgilendirme, danışmanlık, finansal destek) sunulmalıdır.

Bu kapsamlı Ar-Ge, inovasyon ekosistemi ve altyapı yatırımları, Türkiye’nin YZ alanında sadece teknoloji tüketen bir ülke olmaktan çıkıp kendi özgün teknolojilerini üreten, küresel pazarlarda rekabet edebilen ve YZ devriminin sunduğu fırsatları en üst düzeyde değerlendirebilen bir ülke konumuna gelmesinin temelini oluşturacaktır. Bu, uzun vadeli bir vizyon ve kararlı bir ulusal çaba gerektirmektedir.

7.5. Uluslararası İş Birlikleri, Küresel Standart Belirleme Süreçlerinde Aktif Rol ve Dijital Diplomasi: Türkiye’nin Küresel Yapay Zekâ Ekosistemindeki Yeri

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin geliştirilmesi, yaygınlaşması ve yönetimi, doğası gereği küresel bir çaba ve iş birliği gerektirmektedir. Hiçbir ülke, bu karmaşık ve hızla evrilen alanda tek başına tam bir yeterliliğe veya liderliğe ulaşamaz. Bu nedenle, Türkiye’nin ulusal YZ stratejisinin başarısı,

sadece içsel kapasitelerini geliştirmesine değil, aynı zamanda uluslararası alanda etkin bir şekilde yer almasına, stratejik iş birlikleri kurmasına, küresel standart belirleme süreçlerine aktif olarak katılmasına ve yapay zekâyı bir dijital diplomasi aracı olarak kullanabilmesine de bağlıdır. Bu alt bölüm, Türkiye'nin küresel YZ ekosistemindeki yerini güçlendirmek için izlemesi gereken stratejileri analiz etmektedir.

7.5.1. Stratejik Uluslararası Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve İnovasyon Ortaklıklarının Geliştirilmesi

Uluslararası bilimsel ve teknolojik iş birlikleri, Türkiye'nin YZ alanındaki Ar-Ge kapasitesini artırması, en son gelişmeleri takip etmesi ve küresel bilgi ağına entegre olması için kritik öneme sahiptir:

- **Önde Gelen Araştırma Merkezleri ve Üniversitelerle İş Birliği:** Dünyanın önde gelen YZ araştırma merkezleri, üniversiteleri ve teknoloji enstitüleriyle (karşılıklı fayda, ortak fikrî mülkiyet ve bilgi paylaşımı prensiplerine dayalı) ortak Ar-Ge projeleri, araştırmacı ve öğrenci değişim programları, ortak lisansüstü programlar ve yaz okulları gibi iş birliği mekanizmaları geliştirilmeli ve güçlendirilmelidir.
- **Uluslararası Fon Programlarından Etkin Yararlanma:** Avrupa Birliği'nin *Horizon Europe* gibi uluslararası Ar-Ge ve inovasyon fon programlarına Türkiye'den araştırmacıların, üniversitelerin ve şirketlerin katılımı aktif olarak teşvik edilmeli ve bu programlardan elde edilen kaynaklar maksimize edilmelidir.
- **Stratejik Teknoloji Şirketleriyle Ortaklıklar:** Önde gelen uluslararası YZ teknoloji şirketleriyle (bulut sağlayıcıları, çip üreticileri, yazılım devleri vb.) karşılıklı faydaya dayalı stratejik ortaklıklar kurularak, teknoloji transferi, ortak ürün geliştirme, yerel

yetenek geliştirme ve Türkiye'nin küresel değer zincirlerine entegrasyonu hedeflenmelidir. Bu ortaklıklar, Türkiye'nin teknolojik egemenlik hedefleriyle uyumlu bir şekilde yönetilmelidir.

7.5.2. Küresel Yapay Zekâ Yönetişim Platformlarında ve Standart Belirleme Süreçlerinde Türkiye'nin Aktif ve Etkili Rol Alması

Yapay zekânın etik, yasal, güvenlik ve sosyal boyutlarına ilişkin küresel normların ve standartların belirlenmesi süreçleri hızla şekillenmektedir. Türkiye'nin bu süreçlerde pasif bir izleyici olmak yerine, aktif ve etkili bir şekilde yer alarak hem küresel standartlara uyum sağlaması hem de bu standartların belirlenmesinde kendi ulusal çıkarlarını ve değerlerini savunması gerekmektedir:

- **OECD Yapay Zekâ Gözlemevi (OECD.AI) ve Yapay Zekâ İlkeleri:** Türkiye, OECD YZ İlkeleri'ni benimsemiş bir ülke olarak OECD bünyesindeki YZ politika analizleri, veri toplama çalışmaları ve iyi uygulama paylaşımlarına aktif katılımını sürdürmelidir.
- **Küresel Yapay Zekâ Ortaklığı (Global Partnership on AI, GPAI):** GPAI'nin farklı çalışma gruplarına (sorumlu YZ, veri yönetimi, işin geleceği, inovasyon ve ticarileşme vb.) Türk uzmanların ve kurumların katılımı teşvik edilerek küresel politika tartışmalarına ve ortak projelere katkı sağlanmalıdır.
- **UNESCO Yapay Zekâ Etiği Tavsiye Kararı:** UNESCO'nun YZ etiği konusundaki tavsiye kararının Türkiye'deki uygulamalara yansıtılması ve bu platformdaki tartışmalara aktif katılımı sağlanmalıdır.
- **Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU) ve Diğer Standart Kuruluşları:** YZ ile ilgili teknik

standartların (veri formatları, birlikte çalışabilirlik, güvenlik protokolleri vb.) geliştirildiği uluslararası standart belirleme kuruluşlarında Türkiye'nin temsil gücü artırılmalı ve ulusal sanayinin ihtiyaçları bu platformlara taşınmalıdır.

- **Avrupa Birliği Yapay Zekâ Yasası (AI Act) ve Uyum Süreçleri:** Özellikle AB ile yoğun ticari ve siyasi ilişkileri olan Türkiye'nin, AB YZ Yasası gibi önemli düzenleyici çerçeveleri yakından takip etmesi, potansiyel uyum zorluklarını ve fırsatlarını analiz etmesi ve kendi yasal düzenlemelerini bu gelişmelerle uyumlu hâle getirme stratejileri geliştirmesi önemlidir.

7.5.3. Yapay Zekâ Alanında “Dijital Diploması” ve “Yumuşak Güç” Stratejisinin Uygulanması

Yapay zekâ, Türkiye için önemli bir dijital diploması ve yumuşak güç aracı olma potansiyeli taşımaktadır:

- **Türk Devletleri Teşkilatı ve Bölgesel İş Birlikleri:** Türk Devletleri Teşkilatı, İslam İşbirliği Teşkilatı, Karadeniz Ekonomik İşbirliği Örgütü (KEİ) gibi bölgesel platformlarda YZ alanında ortak eğitim programları, Ar-Ge projeleri, veri paylaşım girişimleri ve etik ilkeler geliştirme konusunda öncü bir rol üstlenerek Türkiye'nin bölgesel bir YZ bilgi ve teknoloji merkezi olarak konumlanması hedeflenmelidir.
- **Gelişmekte Olan Ülkelerle YZ Alanında İş Birliği ve Kapasite Geliştirme:** Türkiye'nin YZ alanındaki bilgi birikimini ve deneyimlerini, özellikle dost ve kardeş gelişmekte olan ülkelerle paylaşması, ortak kapasite geliştirme programları düzenlemesi ve bu ülkelerin YZ dönüşüm süreçlerine destek olması, Türkiye'nin uluslararası alandaki etkisini ve saygınlığını artıracaktır.

- **Türkçe Dil Teknolojileri ve Kültürel Diploması:** Yerli ve millî Türkçe doğal dil işleme (NLP) ve büyük dil modelleri (LLM) geliştirme çabaları, sadece teknolojik bir başarı değil, aynı zamanda Türk dilinin ve kültürünün dijital çağda korunması ve yayılması açısından da stratejik bir öneme sahiptir. Bu alandaki başarılar, Türkiye'nin kültürel diplomasine ve yumuşak gücüne önemli katkılar sağlayabilir.

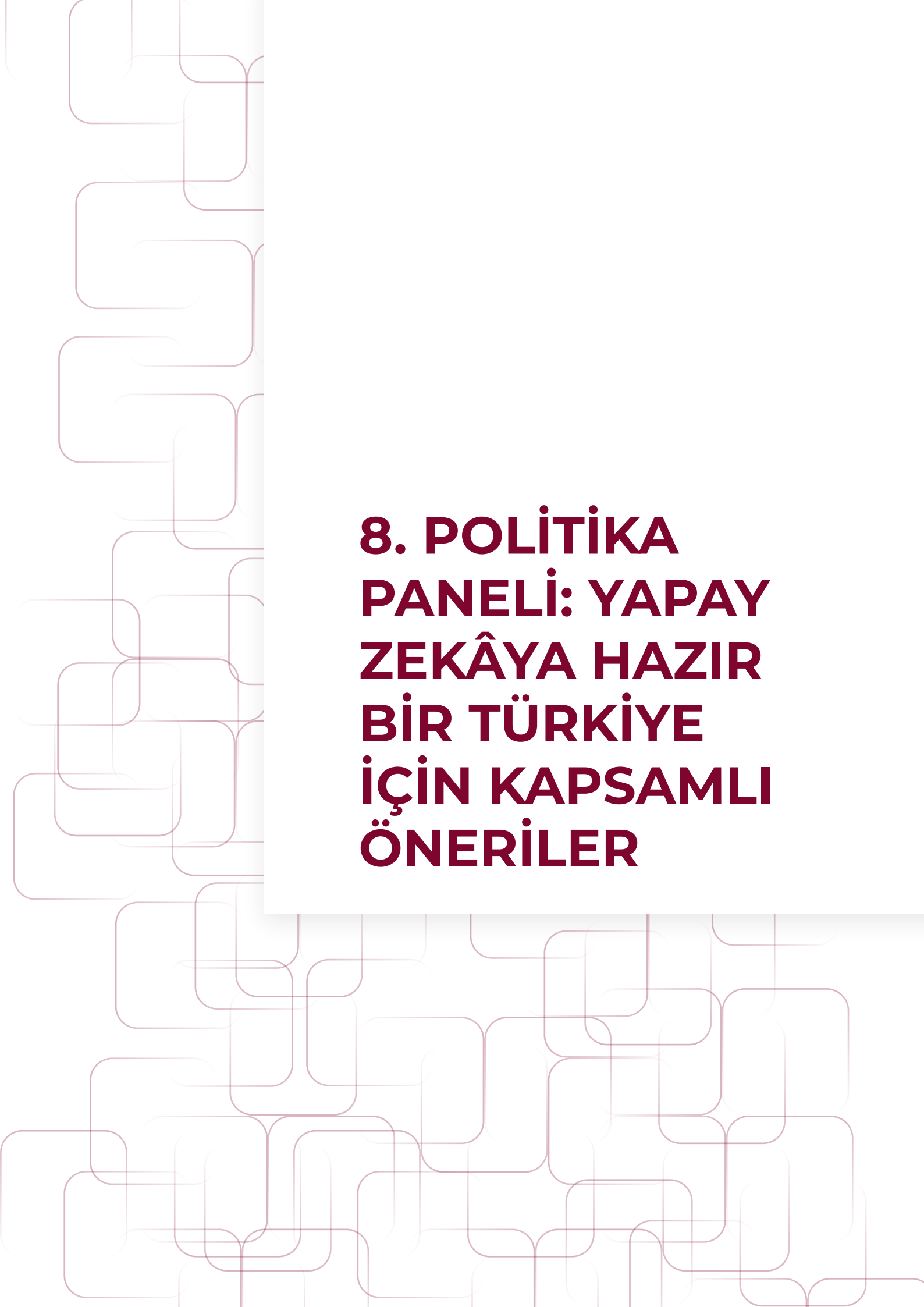
7.5.4. Uluslararası Standartlara Uyum ve Yerli Çözümlerin Küresel Pazarlara Entegrasyonu

Türkiye’de geliştirilen yerli YZ ürün ve hizmetlerinin uluslararası pazarlarda rekabet edebilmesi için küresel standartlara (teknik, etik, güvenlik, veri koruma vb.) uyumlu olması şarttır:

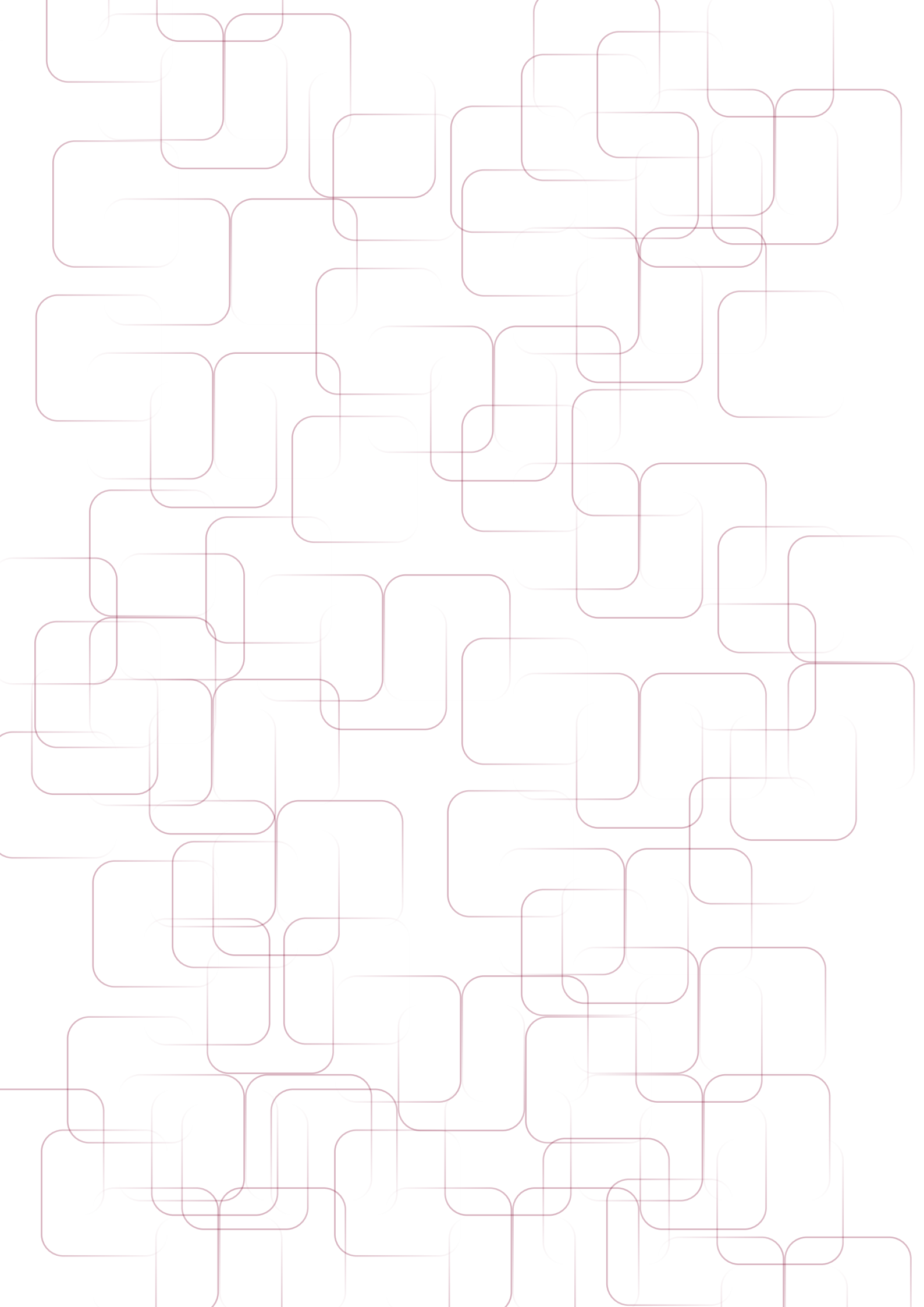
- **Uluslararası Sertifikasyon ve Uygunluk Değerlendirmesi:** Yerli YZ çözümlerinin uluslararası kabul görmüş sertifikasyon programlarına (örneğin ISO standartları, AB YZ Yasası uygunluk değerlendirmesi) dâhil olması teşvik edilmelidir.
- **İhracat Odaklı YZ Girişimlerinin Desteklenmesi:** YZ alanında ihracat potansiyeli yüksek olan yerli *start-up*lara ve KOBİ'lere uluslararası pazarlara açılma, pazarlama, markalaşma ve yasal uyum konularında özel destekler sunulmalıdır.
- **“Türk Yapay Zekâsı” (Turkish AI) Markasının Oluşturulması ve Tanıtımı:** Türkiye'nin YZ alanındaki yetkinliklerini, başarı hikayelerini ve etik yaklaşımlarını uluslararası platformlarda etkin bir şekilde tanıtarak güvenilir ve yenilikçi bir “Türk YZ'si” markası oluşturulması hedeflenmelidir.

Sonuç olarak, Türkiye'nin yapay zekâ alanındaki ulusal hedeflerine ulaşması, küresel YZ ekosistemiyle etkin bir şekilde

bütünleşmesine, stratejik ortaklıklar kurmasına ve uluslararası yönetim süreçlerinde aktif bir rol oynamasına bağlıdır. Teknolojik egemenlik hedefi ile uluslararası iş birliği arasında doğru bir denge kurmak, Türkiye'nin YZ çağında hem kendi çıkarlarını korumasını hem de küresel düzeyde sorumlu bir aktör olarak konumlanmasını sağlayacaktır.



8. POLİTİKA PANELİ: YAPAY ZEKÂYA HAZIR BİR TÜRKİYE İÇİN KAPSAMLI ÖNERİLER



POLİTİKA PANELİ: YAPAY ZEKÂYA HAZIR BİR TÜRKİYE İÇİN KAPSAMLI ÖNERİLER

Yapay zekâ (YZ) çağında, küresel rekabet gücünü artırmak ve toplumsal refahı sürdürülebilir biçimde teminat altına almak isteyen ülkeler için teknik yeterliliklerin ötesine geçen bütüncül ve çok düzlemli politika tasarımları artık stratejik bir zorunluluktur. Türkiye açısından bu dönüşüm, yalnızca teknolojik bir güncelleme değil, üretim yapılarından iş gücü becerilerine, eğitim sisteminden sosyal koruma mekanizmalarına, hukuk sisteminden etik normlara kadar geniş bir alanı kapsayan yapısal bir yeniden yapılanma sürecini gerektirmektedir. Bu bağlamda, politika yaklaşımı da klasik sektörel müdahale kalıplarını aşarak sistem düzeyinde dönüşüm dinamiklerini dikkate alan, çok aktörlü ve adaptif bir çerçeveye evrilmelidir.

Bu bölümde sunulan politika önerileri, rapor boyunca ortaya konan veriye dayalı analizler, uluslararası karşılaştırmalar ve “On Kritik Tespit”in işaret ettiği temel kırılma noktaları üzerinden geliştirilmiştir. Öneriler, sadece kamu politikalarına değil, özel sektör stratejilerine, eğitim kurumlarının dönüşümüne, yerel yönetimlerin inisiyatifine ve sivil toplumun rolüne ilişkin de somut ve uygulanabilir müdahale alanlarını kapsamaktadır. Her bir öneri, belirli bir stratejik sütuna ve eylem alanına referansla yapılandırılmıştır ve Türkiye’nin YZ çağında dirençli, kapsayıcı, rekabetçi ve insan merkezli bir kalkınma rotasına yönelmesini hedeflemektedir.

Bu kapsamlı politika paneli, Türkiye’nin YZ çağında yalnızca teknoloji kullanıcı değil, aynı zamanda bilgi üreticisi, standart koyucu ve değer zinciri lideri bir aktör olmasını sağlayacak kurumsal kapasiteyi, yönetim mimarisini ve toplumsal adaptasyon araçlarını bütüncül biçimde ortaya koymaktadır.

Tespit 1. Dönüşüm Sürecinde Net İstihdam Artışı Sağlanabilir.

Ana Hedef: Proaktif politikalarla otomasyonun getireceği iş kayıplarını telafi etmek ve 2030'a kadar net istihdam artışı (+3,8 milyon hedefi) sağlamak. Bu hedef iki ana politika sütununa dayanmaktadır:

1.1. Ulusal Yeniden Vasıflandırma ve Beceri Geliştirme Seferberliği (Adil Dönüşüm Programı)

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	YZ ve otomasyon nedeniyle dönüşüm riski altındaki mevcut iş gücünü geleceğin mesleklerine hazırlamak ve işsizliği önlemek amacıyla ulusal ölçekte, modüler ve sertifikalı bir beceri dönüşüm programı başlatmak.
Hedef Kitle	1. Öncelikli Grup: İmalat, lojistik, finans (operasyon) gibi otomasyon riski yüksek sektörlerde çalışanlar. 2. Diğer Gruplar: İşsizler, meslek değiştirmek isteyenler ve kariyerinin başında olan gençler.
Finansman Modeli	“Adil Dönüşüm Fonu”nun tesis edilmesi. Kaynakları: - İşsizlik Sigortası Fonu'ndan ayrılacak yüzdelik pay. - Genel bütçeden sağlanacak yıllık katkı (Tahmini başlangıç: 5-7 milyar TL). - Özel sektörün (eğitilen kendi personeli için) ortak finansman modeli.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- 2028 sonuna kadar programa dâhil edilen kişi sayısı (Hedef: 2 milyon). - Programı tamamlayıp sertifika alanların oranı (Hedef: >%85). - Mezunların ilk 6 ay içinde yeni bir işe yerleşme veya mevcut işinde yükselme oranı (Hedef: >%70). - İşveren memnuniyet anketleri ile ölçülen beceri açığındaki azalma.
Zaman Çizelgesi	- 2025 (1. Yarı): Yasal altyapının ve fonun oluşturulması. - 2025 (2. Yarı): Pilot programların başlatılması. - 2026-2028: Programın ülke geneline yaygınlaştırılması ve ölçeklendirilmesi. - 2029-2030: Etki değerlendirmesi, optimizasyon ve sürdürülebilirlik modelinin oturtulması.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Y - Yetkili/Hesap Veren (İşin nihai sorumluluğunu taşıyan, tek bir kurum olmalı)

S - Sorumlu (İşi fiilen yapan)

D - Danışılan (Görüşü alınması gereken)

B - Bilgilendirilen (Süreç hakkında bilgilendirilen)

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. Stratejinin ve Yasal Altyapının Oluşturulması ("Adil Dönüşüm Fonu")	Cumhurbaşkanlığı (Strateji ve Bütçe Başkanlığı)	ÇSGB, Hazine ve Maliye Bakanlığı, Adalet Bakanlığı	YÖK, TOBB, TÜSİAD, sosyal paydaşlar (sendikalar)	Tüm paydaşlar, kamuoyu
2. Risk Altındaki Meslek ve Sektörlerin Tespiti (Veri Analizi)	YZ Gözlemevi (bkz. Tespit 2)	TÜİK, SGK, İŞKUR	Sektör dernekleri, üniversiteler, TOBB, TİM	ÇSGB, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
3. Program Müfredatlarının Geliştirilmesi ve Güncellenmesi	Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK)	Üniversiteler (sürekli eğitim merkezi), MEB, özel eğitim kurumları	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, sektör temsilcileri, TOBB	İŞKUR, çalışanlar
4. Eğitim Programlarının ve Sertifikasyon Süreçlerinin Akreditasyonu	Yükseköğretim Kalite Kurulu (YÖKAK)	MEB Denetim Birimleri, MYK	Sektör uzmanları, uluslararası akreditasyon kuruluşları	Üniversiteler, özel sektör
5. Hedef Kitlenin Eğitime Yönlendirilmesi ve Kariyer Danışmanlığı	İŞKUR	İŞKUR meslek danışmanları	Üniversite kariyer merkezleri, şirketlerin İK departmanları	Tüm vatandaşlar
6. Fon Yönetimi ve Finansal Teşviklerin Dağıtımı (SGK primi vb.)	Hazine ve Maliye Bakanlığı	SGK, İŞKUR (İşsizlik Sigorta Fonu Yönetim Kurulu)	TOBB, çalışan ve işveren sendikaları konfederasyonları	Özel sektör
7. Özel Sektör İş Birliği ve Staj/İstihdam Olanaklarının Sağlanması	TOBB	Sanayi/ticaret odaları, sektör dernekleri, OSB yönetimleri	KOSGEB, üniversiteler	Eğitim alan bireyler
8. Programların Etki Değerlendirmesi ve Raporlanması	Cumhurbaşkanlığı (Strateji ve Bütçe Başkanlığı / Dijital Dönüşüm Ofisi)	YZ Gözlemevi, TÜİK	Akademisyenler, bağımsız değerlendirme kuruluşları	TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu

1.2. YZ Odaklı Yeni Sektörlerde İstihdam Teşvik Paketi

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	YZ teknolojilerinin yarattığı yeni ekonomik alanlarda (örneğin yeşil teknoloji, bakım ekonomisi, veri analitiği, YZ geliştirme) yeni istihdam oluşumunu hızlandırmak için hedefe yönelik mali ve idari teşvikler sunmak.
Sorumlu Kurumlar	Koordinasyon: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Uygulama Ortakları: Hazine ve Maliye Bakanlığı, KOSGEB, TÜBİTAK, kalkınma ajansları, sektörel dernekler.
Hedef Kitle	- Belirlenen stratejik sektörlerde faaliyet gösteren <i>start-up</i> lar ve KOBİ'ler. - Yüksek katma değerli YZ çözümleri geliştiren ve ihraç eden teknoloji firmaları. - "Adil Dönüşüm Programı" mezunlarını istihdam eden şirketler.
Finansman Modeli	- Yeni istihdam için belirli bir süre (örneğin 36 ay) SGK işveren primi indirimi. - Ar-Ge ve inovasyon projeleri için sağlanan hibe ve desteklerin artırılması. - YZ odaklı <i>start-up</i> lar için "Türkiye Teknoloji Fonu" gibi ortak yatırım fonlarının güçlendirilmesi. - Kurumlar vergisi indirimi.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Teşvik edilen sektörlerde yaratılan net yeni istihdam sayısı (Yıllık hedef: +150.000). - Kurulan YZ odaklı yeni <i>stavr-up</i> sayısı ve aldıkları yatırım miktarı. - Yüksek teknolojili ürün ve hizmet ihracatındaki artış oranı.
Zaman Çizelgesi	- 2025 (1. Yarı): Teşvik paketinin yasal çerçevesinin tamamlanması ve ilanı. - 2025 (2. Yarı) - 2030: Programın aktif olarak uygulanması ve periyodik (yıllık) etki analizleri ile güncellenmesi.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. Yasal Çerçevenin ve Teşvik Paketinin Detaylarının Belirlenmesi	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Hazine ve Maliye Bakanlığı, ÇŞGB (SGK)	KOSGEB, TOBB, teknoloji şirketleri (örneğin yazılım dernekleri, YASAD)	Tüm paydaşlar, kamuoyu
2. Stratejik YZ Odaklı Yeni Sektörlerin ve Firmaların Tanımlanması	KOSGEB	TÜBİTAK, kalkınma ajansları	YZ Gözlemevi, üniversiteler, Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi	Hazine ve Maliye Bakanlığı
3. Mali Teşviklerin (SGK İndirimi, Vergi İndirimi vb.) Uygulanması	Hazine ve Maliye Bakanlığı	SGK, Gelir İdaresi Başkanlığı	Sektör dernekleri, yeminli mali müşavirler odaları	Başvuru yapan şirketler
4. YZ Start-uplarına Yönelik Hibe ve Ortak Yatırım Fonlarının Yönetimi	Türkiye Varlık Fonu ve KOSGEB	TÜBİTAK, kalkınma ajansları, özel sektör yatırım fonları	Melek yatırım ağları, teknopark yönetimleri, Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Derneği (TGBD)	Start-up ekosistemi
5. Adil Dönüşüm Mezunlarını İstihdam Eden Şirketlerin Takibi/ Teşviki	İŞKUR	SGK	Şirketlerin İK departmanları, eğitim kurumları	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
6. Teşvik Paketinin İletişimi ve Yaygınlaştırılması	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	TOBB, sanayi/ ticaret odaları, teknoparklar, kalkınma ajansları	İlgili STK'lar, medya kuruluşları	İlgili tüm firmalar
7. Teşvik Paketinin Etki Analizi ve Periyodik Raporlanması	Cumhurbaşkanlığı (SBB)	YZ Gözlemevi, TÜİK, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Üniversiteler (ekonomi bölümleri), bağımsız değerlendirme kuruluşları	TBMM, kamuoyu

Tespit 2. Belirsizlik Yönetimi ve Esnek Planlama Esastır.

Ana Hedef: YZ'nin gelişim hızı ve etkilerinin belirsizliğini yönetmek amacıyla, politika kararlarını gerçek zamanlı veriye dayandıran, dinamik ve esnek bir izleme ve değerlendirme altyapısı kurmak.

2.1. Ulusal Yapay Zekâ ve İş Gücü Piyasası İzleme Mekanizması (YZ Gözlemevi) Kurulması

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	YZ'nin Türkiye'deki teknolojik, ekonomik ve sosyal etkilerini sistematik olarak takip edecek, analiz edecek ve politika yapıcılara düzenli raporlama ile stratejik öngörüler sunacak, özerk bir "YZ Gözlemevi" tesis etmek.
Gözlemevinin Temel Görevleri	- Veri Toplama: YZ adaptasyon oranları, sektörel robot yoğunluğu, YZ yatırımları, yeni mesleklerin ortaya çıkışı, beceri talepleri (iş ilanları analizi vb.). - Analiz & Modelleme: Net istihdam etkileri, ücret makası, kutuplaşma, bölgesel farklılıklar üzerine etki analizleri yapmak. - Raporlama: Yıllık "Türkiye YZ ve İş Gücü Etki Raporu", 3 aylık bültenler ve sektörel etki analizleri yayımlamak. - Erken Uyarı Sistemi: Kritik bir sektörde ani işten çıkarma riski veya önemli bir beceri açığı gibi konularda politika yapıcıları uyarmak.
Finansman Modeli	- Doğrudan Cumhurbaşkanlığı bütçesinden ayrılacak yıllık operasyonel bütçe. - (Orta vadede) Özel sektörden proje bazlı veya AB fonları gibi uluslararası kaynaklardan destek alma potansiyeli. (Tahmini yıllık bütçe: 150-200 milyon TL; nitelikli personel, veri altyapısı ve analiz araçları için).
Başarı Göstergeleri (KPI)	- YZ Gözlemevinin yayımladığı rapor ve analizlerin sayısı ve kalitesi. - Politika kararlarında (örneğin Ulusal YZ Stratejisi revizyonları) Gözlemevi verilerine yapılan atıf sayısı. - Erken uyarı sisteminin tetiklediği proaktif politika müdahalelerinin sayısı. - Paydaş (kamu, özel sektör, akademi) memnuniyet oranı.
Zaman Çizelgesi	- 2025 (1. Yarı): Yasal kuruluşun tamamlanması ve üst kurulun atanması. - 2025 (2. Yarı): Temel personel ve altyapının kurulması, veri toplama protokollerinin oluşturulması. - 2026 (1. Çeyrek): İlk "Türkiye YZ ve İş Gücü Etki Raporu"nun yayımlanması. - Sürekli: Periyodik raporlama ve analiz faaliyetlerinin devamı.
Stratejik Çıktı/Politika Döngüsündeki Rolü	Gözlemevinin ürettiği kanıta dayalı bulgular, Ulusal YZ Stratejisi'nin ve ilgili eylem planlarının düzenli periyotlarla (2-3 yılda bir) esnek bir şekilde güncellenmesini sağlar. Ayrıca, yeni politika araçlarının (örneğin düzenleyici sanal alanlar/regulatory sandboxes) tasarlanması ve pilot uygulamalarının yapılması için temel girdi teşkil eder. Bu, "yaşayan strateji" anlayışını hayata geçirir.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. Gözlemevinin Kurulumu ve Yasal Statüsünün Tanımlanması	Cumhurbaşkanlığı (SBB)	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Adalet Bakanlığı	TOBB, akademi temsilcileri, ilgili STK'lar	TBMM ilgili komisyonları
2. Veri Toplama Protokollerinin ve Altyapısının Oluşturulması	YZ Gözlemevi Yönetim Kurulu	TÜİK, SGK, İŞKUR (veri sağlayıcılar olarak)	Kişisel Verileri Koruma Kurumu (KVKK) (Mahremiyet uyumu için)	İlgili tüm bakanlıklar
3. YZ Adaptasyonu, Yatırımlar ve Sektörel Verilerin Toplanması	YZ Gözlemevi	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, kalkınma ajansları, teknoparklar	Organize sanayi bölgeleri (OSB), sektör dernekleri	Araştırma merkezleri
4. Net İstihdam, Beceri ve Ücret Etkilerinin Modellenmesi	YZ Gözlemevi	Gözlemevinin Akademik ve Analiz Birimi, üniversitelerle ortak projeler	TÜİK, SGK, ilgili STK'lar (örneğin ekonomik, sosyal araştırma vb. kurumlar.)	Politika yapıcılar, kamuoyu
5. Periyodik Raporların (Yıllık Rapor, Bülten vb.) Yayınlanması	YZ Gözlemevi	Gözlemevinin İletişim ve Raporlama Birimi	Gözlemevi Danışma Kurulu (akademi, özel sektör, STK temsilcileri)	Medya, tüm paydaşlar
6. Erken Uyarı Sisteminin İşletilmesi ve Politika Yapıcıların Uyarılması	YZ Gözlemevi	Gözlemevi Analiz Birimi	İlgili sektörel uzmanlar	Cumhurbaşkanlığı, ÇSGB, MEB, YÖK (risk içeriğine göre)
7. Danışma Kurulunun Koordinasyonu ve Geri Bildirimlerin Toplanması	YZ Gözlemevi	Gözlemevi Sekreteryası	TOBB, TÜSİAD, TİM, akademisyenler, sendikalar, STK'lar	Tüm Gözlemevi paydaşları

Tespit 3. Görev Temelli Dönüşüm Anlayışı Benimsenmelidir.

Ana Hedef: Eğitim sistemini ve meslek standartlarını, “mesleklerin” değil, meslekleri oluşturan “görevlerin” dönüşümünü esas alacak şekilde yeniden yapılandırmak. İnsanların, YZ ile rekabet etmek yerine YZ’yi bir araç olarak kullanarak “güçlendiği” (augmentasyon) görevlere odaklanmasını sağlamak.

3.1. Meslek Standartlarının ve Yeterliliklerin Görev Bazlı Revizyonu

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Öncelikli meslek grupları için (örneğin muhasebeci, pazarlama uzmanı, kaynakçı, avukat) “Görev Haritaları” çıkarmak. Bu haritalarda, (a) YZ tarafından otomatize edilecek, (b) YZ ile insanın iş birliği yapacağı (augmentasyon) ve (c) yeni ortaya çıkacak görevleri belirlemek.
Uygulama Detayları	- Her meslek için çalıştaylar düzenlenerek görev analizleri yapılacaktır. - MYK’nin Ulusal Meslek Standartları ve Ulusal Yeterlilikleri bu yeni görev haritalarına göre güncellenecek. - Özellikle augmentasyon görevleri (örneğin YZ destekli veri analizi, YZ çıktılarını denetleme, prompt mühendisliği) için yeni yeterlilikler tanımlanacak.
Finansman Modeli	- MYK’nin mevcut bütçesinin bu amaca yönelik olarak yeniden yönlendirilmesi. - Meslek odaları ve sektörel kuruluşların proje bazlı katkıları.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- 2027 sonuna kadar revize edilen Ulusal Meslek Standardı sayısı (Hedef: 50 öncelikli meslek). - Yeni görevlere (özellikle augmentasyon) yönelik tanımlanan Ulusal Yeterlilik sayısı. - Bu yeni yeterliliklere göre sertifikalandırılan kişi sayısı.
Zaman Çizelgesi	- 2025 (2. Yarı): Öncelikli 10 mesleğin belirlenmesi ve pilot görev analizi çalışmalarının başlaması. - 2026-2027: Çalışmaların hızlandırılarak hedeflenen meslek sayısı için tamamlanması. - Sürekli: Yeni meslekler ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda periyodik güncelleme.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. Revize Edilecek Öncelikli Mesleklerin (Hedef 50) Belirlenmesi	Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK)	MYK Strateji Birimi	YZ Gözlemevi (veri için), TOBB (piyasa ihtiyacı için), ilgili meslek odaları	Kamuoyu, ilgili bakanlıklar
2. “Görev Haritalama” Çalıştaylarının Organize Edilmesi	Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK)	İlgili meslek odaları (TÜRMOB, TBB vb.), sektör dernekleri	Üniversitelerin ilgili bölümleri, sektör lideri firmaların uzmanları	YÖK, MEB, İŞKUR
3. YZ ile “Güçlendirme” (Augmentasyon) Görevlerinin Tanımlanması	Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK)	Üniversite-sanayi ortak çalışma grupları	YZ geliştiren teknoloji firmaları, akademisyenler, YZ Gözlemevi	Teknoparklar, STK'lar
4. Ulusal Meslek Standartlarının “Görev Bazlı” Olarak Revize Edilmesi	MYK Yönetim Kurulu	MYK Meslek Standardı Dairesi, teknik komiteler	İlgili meslek odaları (nihai taslak onayı için)	Eğitim ve sertifikasyon kurumları
5. Yeni Yeterliliklerin (Örneğin Prompt Mühendisliği) Tanımlanması	Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK)	MYK Sınav ve Belgelendirme Dairesi	Üniversiteler, yetkilendirilmiş belgelendirme kuruluşları (YBK)	İş dünyası, çalışanlar
6. Güncellenmiş Yeterliliklere Göre Ölçme ve Belgelendirme Esaslarının Oluşturulması	MYK Yönetim Kurulu	Yetkilendirilmiş belgelendirme kuruluşları (YBK)	Ölçme ve değerlendirme uzmanları	Sınava girecek adaylar
7. Revize Edilen Standartların Eğitim Müfredatına Entegrasyonu için Yayımlanması	Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK)	MYK İletişim Birimi	YÖK, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)	Üniversiteler, TVET okulları

3.2. Eğitim Müfredatlarının Görev Odaklı Olarak Güncellenmesi

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Mesleki ve teknik eğitim (TVET) ile yükseköğretim müfredatlarını, yukarıda tanımlanan yeni görev haritalarına uyumlu hâle getirmek. Öğrencilere, otomatize olacak görevler yerine, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve YZ ile iş birliği gerektiren görevlere yönelik bilgi ve becerileri kazandırmak.
Uygulama Detayları	- Eğitim programlarının odağını “bilgi aktarımı”ndan “beceri ve yetkinlik kazandırma”ya kaydırmak. - Ders içeriklerine, YZ'nin insanı güçlendireceği görevlere odaklanan proje tabanlı ve vaka analizine dayalı modüller eklemek (örneğin hukuk fakültesinde YZ destekli içtihat analizi, mühendislikte YZ ile prototipleme).
Finansman Modeli	- MEB ve YÖK bütçeleri içinde müfredat geliştirme ve öğretmen/akademisyen eğitimi için ayrılan fonlar. - TÜBİTAK aracılığıyla bu alanda müfredat geliştiren projelere özel destek sağlanması.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Güncellenen ders ve program sayısı. - Yeni müfredattan mezun olan öğrencilerin istihdam oranları ve işveren memnuniyeti. - Öğrencilerin YZ araçlarını kullanma ve eleştirel değerlendirme becerilerini ölçen sınavlardaki/projelerdeki başarıları.
Zaman Çizelgesi	- 2026'dan itibaren: MYK'nin standart revizyonlarını takiben ilgili eğitim müfredatlarının güncellenmeye başlanması. - 2027-2028: Yeni müfredatların tüm ilgili programlarda pilot olarak uygulanması ve yaygınlaştırılması.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. Revize Edilmiş Görev Haritalarının Müfredata Çevrilmesi için Yol Haritası Hazırlanması	YÖK ve MEB (ayrı ayrı kendi alanlarında)	İlgili kurumların müfredat geliştirme komisyonları	Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) (standartların doğru anlaşılması için)	Üniversiteler, TVET okulları
2. Üniversite Müfredatlarının (Lisans/Önlisans) Revize Edilmesi	Yükseköğretim Kurulu (YÖK)	Üniversiteler (fakülte ve bölüm kurulları)	İlgili sektörlerin temsilcileri (TOBB aracılığıyla), ilgili meslek odaları	Öğrenciler, özel sektör
3. Mesleki ve Teknik Eğitim (TVET) Müfredatlarının Revize Edilmesi	Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)	MEB Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü, program geliştirme komisyonları	Organize sanayi bölgeleri (OSB) yöneticileri, sektörel dernekler, usta öğreticiler	YÖK, sanayi kuruluşları
4. “İnsanı Güçlendiren” Yeni Ders Materyalleri ve Proje Modüllerinin Geliştirilmesi	YÖK ve MEB	Üniversite öğretim üyeleri, TVET öğretmenleri	Teknoloji firmaları (vaka analizleri için), KOSGEB (KOBİ örnekleri için)	Yayıncılar, EBA platformu
5. Öğretmen ve Akademisyenlere Yönelik Hizmet İçi Eğitimlerin Düzenlenmesi	YÖK ve MEB	Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, üniversitelerin eğitim fakülteleri/ SEM'ler	Sektörden uzmanlar, YZ konusunda lider teknoloji firmaları	Tüm öğretim kadrosu
6. Güncellenen Müfredatların Pilot Okul/ Üniversitelerde Uygulanması ve Onaylanması	YÖK ve MEB	Seçilmiş pilot eğitim kurumları	YZ Gözlemevi (etki ölçümü için), öğrenciler ve veliler	Kamuoyu
7. Mezunların Beceri Uyumu ve İstihdam Durumunun İzlenmesi	YÖK ve MEB (nihai sorumluluk)	YZ Gözlemevi, üniversite/okul mezun ofisleri	İŞKUR, özel sektör (TOBB üzerinden), SGK	Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK)

3.3. İşletmelere Yönelik Görev Bazlı YZ Adaptasyon Danışmanlığı

Ana Hedef: İşletmelerin, özellikle KOBİ'lerin, YZ'yi kendi operasyonlarına “görev bazlı” bir yaklaşımla entegre etmelerini sağlayacak pratik destek ve danışmanlık mekanizmalarını kurmak.

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	KOBİ'lerin, kendi iş süreçlerini analiz ederek otomasyon ve augmentasyon potansiyeli taşıyan görevleri tespit etmelerine ve bu görevler için uygun YZ çözümlerini seçip uygulamalarına yardımcı olacak, kolay erişilebilir ve düşük maliyetli bir teknik danışmanlık ve rehberlik programı oluşturmak.
Uygulama Detayları	- “YZ Elçileri / Dijital Dönüşüm Mentörleri” Programı: KOSGEB tarafından akredite edilen ve KOBİ'lere giderek “görev analizi” yapacak uzmanlar yetiştirilmesi. Bu hizmetin maliyetinin bir kısmının devlet tarafından sübvansede edilmesi. - Sektörel “Görev Otomasyon Rehberleri” Hazırlanması: Her sektör için (tekstil, mobilya, gıda vb.) hangi görevlerin hangi YZ araçlarıyla (SaaS, bulut tabanlı vb.) kolayca otomatize edilebileceğini gösteren pratik kılavuzlar hazırlanması. - Teknoloji Tedarikçileri ile Eşleştirme Platformları: KOBİ'lerin, kendi ihtiyaçlarına uygun yerli ve millî YZ çözümü sağlayıcılarıyla buluşturulacağı dijital platformlar kurulması.
Finansman Modeli	- KOSGEB'in “İşletme Geliştirme Destek Programı” kapsamına “YZ Görev Analizi Danışmanlığı” kaleminin eklenmesi. - Kalkınma ajanslarının “Teknik Destek Programları” aracılığıyla bu tür danışmanlık hizmetlerini finanse etmesi.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Danışmanlık hizmetinden faydalanan KOBİ sayısı. - KOBİ'lerde YZ araçları kullanım oranındaki artış. - Danışmanlık alan KOBİ'lerin verimlilik artışı ve maliyet düşüşü oranları (anket veya vaka analizleriyle ölçülecek). - Program aracılığıyla YZ adaptasyonuna başlayan KOBİ'lerin sayısı.
Zaman Çizelgesi	- 2025 (2. Yarı): Mentör/danışman akreditasyon sisteminin ve sektörel rehberlerin hazırlanması. - 2026: Pilot bölgelerde (örneğin belirli OSB'ler) programın uygulanmaya başlanması. - 2027'den itibaren: Programın ülke geneline yaygınlaştırılması.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. “YZ Elçileri/ Mentörleri” Akreditasyon Programının Tasarlanması	KOSGEB	TÜBİTAK (teknik yeterlilik için), kalkınma ajansları (yerel ihtiyaçlar için)	Üniversite SEM’leri, TOBB, teknoparklar (TGBD), özel sektörden uzmanlar	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
2. “Sektörel Görev Otomasyon Rehberleri”nin Hazırlanması	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	İlgili sektör dernekleri (örneğin MÜSİAD, TUSİAD, Otomotiv Sanayii Derneği), meslek odaları	YZ Gözlemevi (veri ve analiz için), MYK (standartlar için), KOBİ temsilcileri	YZ elçileri/ mentörleri
3. Mentörlük Hizmetinin KOBİ'lere Ulaştırılması ve Saha Operasyonu	Kalkınma ajansları	KOSGEB il müdürlükleri, ticaret ve sanayi odaları	Organize sanayi bölgesi (OSB) yönetimleri, YZ elçileri	Programdan faydalanan KOBİ’ler
4. KOBİ’lerin Teknoloji Tedarikçileri ile Buluşturulacağı Platformların Oluşturulması	TOBB	TOBB ETÜ, teknoloji firmaları (örneğin YASAD), yazılım dernekleri	KOBİ’ler (kullanıcı olarak), teknoloji tedarikçileri	KOSGEB, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
5. Mentörlük/ Danışmanlık Destekleri için Finansal Mekanizmanın İşletilmesi	KOSGEB	Kalkınma ajansları (teknik destek programları kapsamında)	Hazine ve Maliye Bakanlığı	Başvuru yapan KOBİ’ler
6. Programın Tanıtımı ve Başarı Hikâyelerinin Yaygınlaştırılması	KOSGEB	TOBB, kalkınma ajansları, yerel ve ulusal medya	Programdan fayda görmüş KOBİ’ler (vaka analizi için)	Tüm KOBİ’ler
7. Programın Etki Ölçümü (Verimlilik Artışı, YZ Kullanım Oranı vb.) ve Raporlanması	YZ Gözlemevi	KOSGEB, kalkınma ajansları (saha verilerini sağlayıcı olarak)	Anket firmaları, üniversiteler, danışmanlık alan KOBİ’ler	Cumhurbaşkanlığı, kamuoyu

Tespit 4. Beyaz Yaka İlk, Mavi Yaka Sonra Etkilenecektir (Aşamalı Etki).

Ana Hedef: YZ'nin farklı meslek grupları üzerindeki aşamalı etkisini öngörerek her kesim için doğru zamanda, doğru içerikle ve doğru yöntemlerle beceri dönüşüm programları planlamak ve uygulamak.

4.1. Beyaz Yaka Meslekler için Acil Eylem Planı (Yakın Vade: 2025-2027)

Bu grup, üretken YZ (GenAI) ve veri analitiği araçlarından doğrudan ve anında etkilenmektedir.

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Ofis çalışanları, yöneticiler, pazarlama uzmanları, hukukçular, finansçılar gibi beyaz yaka profesyoneller için üretken YZ araçlarını (LLM'ler, görüntü oluşturucular vb.), veri analitik platformlarını ve sektöre özgü YZ uygulamalarını etkin kullanma becerilerini kazandıran kısa süreli, uygulamalı ve sertifikalı "YZ Okuryazarlığı ve Araç Ustalığı" programlarını ülke genelinde yaygınlaştırmak.
İçerik	- Pratik Araç Kullanımı: Prompt mühendisliği, YZ destekli rapor/sunum hazırlama, veri görselleştirme. - Sektöre Özgü Modüller: Hukukçular için YZ destekli metin analizi, finansçılar için YZ ile risk modelleme, pazarlamacılar için YZ ile kampanya optimizasyonu. - Etik ve Eleştirel Yaklaşım: YZ çıktılarındaki potansiyel hataları ve ön yargıları tanıma, veri mahremiyeti.
Finansman Modeli	- "Dijital Beceri Kuponu/Çeki": Çalışanlara veya KOBİ'lere, akredite kurumlarda kullanabilecekleri, devlet destekli eğitim kuponları dağıtılması. - Şirketlerin bu eğitimlere yaptığı harcamalar için vergi indirimi.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Sertifika alan beyaz yaka profesyonel sayısı (Hedef 2027 sonu: 1,5 milyon). - Katılımcıların eğitim sonrası YZ araçlarını işlerinde kullanma oranı. - Katılımcıların raporladığı verimlilik artışı ve zaman tasarrufu oranı.
Zaman Çizelgesi	- 2025 (1. Yarı): Eğitim programları ve akreditasyon standartlarının belirlenmesi. - 2025 (2. Yarı): Programların lansmanı ve "Dijital Beceri Kuponu" sisteminin pilot uygulaması. - 2026-2027: Programların ülke çapında yoğun bir şekilde uygulanması.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. “YZ Okuryazarlığı ve Araç Ustalığı” Programının Ulusal Standart ve Çerçevesinin Belirlenmesi	Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi (DDO)	Üniversitelerin sürekli eğitim merkezleri (SEM’ler), özel teknoloji eğitim kurumları	Meslek odaları (TÜRMOB, TBB vb.), YÖK, özel sektörün lider firmaları	Tüm beyaz yaka çalışanlar
2. Eğitim Programlarının ve Materyallerinin Geliştirilmesi/ Akreditasyonu	Yükseköğretim Kalite Kurulu (YÖKAK)	Üniversiteler (ilgili bölümler ve SEM’ler), seçkin özel eğitim firmaları	YZ araçlarını geliştiren teknoloji şirketleri (örneğin Microsoft, Google, yerli start-uplar)	MYK, TOBB
3. Programların Genele Yaygınlaştırılması ve Organizasyonu	TOBB (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği)	Üniversite sürekli eğitim merkezleri, özel teknoloji eğitim kurumları, sanayi/ticaret odaları	Şirketlerin İK/akademi departmanları	İlgili tüm meslek mensupları
4. Finansman Modelinin (“Dijital Beceri Kuponu”) Oluşturulması ve İşletilmesi	Hazine ve Maliye Bakanlığı	KOSGEB (KOBİ’ler için), İŞKUR (çalışanlar için)	Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK)	Eğitim almak isteyen çalışanlar ve firmaları
5. Sektörel Modüllerin Tasarlanması (Örneğin Hukukçular, Finansçılar için YZ)	İlgili meslek odaları ve sektör birlikleri	Üniversitelerin ilgili bölümleri, sektör uzmanları	YZ konusunda uzmanlaşmış hukuk/finans profesyonelleri	O meslekteki tüm profesyoneller
6. Programın İletişimi, Tanıtımı ve Farkındalığın Artırılması	Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi (DDO) ve TOBB (eş güdümlü hâlinde)	Medya kuruluşları, dijital pazarlama ajansları	STK’lar, profesyonel topluluklar	Kamuoyu
7. Program Katılımcı ve Mezun Verilerinin Analizi, Etki Raporlaması	YZ Gözlemevi	Üniversiteler, akredite eğitim kurumları, anket firmaları	Programı tamamlayan katılımcılar ve işverenleri	Politika yapıcılar, Hazine ve Maliye Bakanlığı

4.2. Mavi Yaka Meslekler için Geleceğe Hazırlık Planı (Orta-Uzun Vade: 2027-2035)

Bu grup, gelişmiş robotik ve fiziksel otomasyon teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla daha sonra ama daha köklü bir şekilde etkilenecektir.

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	- Geleceğin fabrikaları ve lojistik merkezleri için ihtiyaç duyulacak “gri yaka” rollerine (robotik teknisyenliği, otomasyon sistemleri operatörlüğü, YZ tabanlı bakım uzmanlığı vb.) yönelik mesleki ve teknik eğitim programlarını bugünden tasarlamak ve altyapısını kurmak. - Mevcut mavi yaka çalışanların bu yeni teknolojilere adaptasyonunu sağlayacak işbaşı eğitim programlarını teşvik etmek.
İçerik	- Teknik Beceriler: Endüstriyel robot programlama ve bakımı, otomasyon sistemleri (PLC, SCADA), sensör teknolojileri, 3D baskı, dijital ikiz uygulamaları. - İnsan-Robot İş Birliği: Cobotlarla güvenli ve verimli çalışma yöntemleri.
Uygulama Altyapısı	- Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri (MTAL) ve Meslek Yüksekokulları (MYO) laboratuvarlarının modern robotik ve otomasyon sistemleriyle donatılması. - OSB’ler içinde “Uygulamalı Teknoloji ve Eğitim Merkezleri” kurulması.
Finansman Modeli	- Millî Eğitim ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlıkları ortak bütçesiyle laboratuvar ve uygulamalı teknoloji ve eğitim merkezlerinin kurulması. - Bu merkezlerde eğitim veren veya stajyer istihdam eden firmalara yönelik özel vergi ve prim teşvikleri.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Modernize edilen laboratuvar/kurulan uygulamalı teknoloji ve eğitim merkezleri sayısı. - Yeni müfredatlardan mezun olan teknisyen ve operatör sayısı. - Sanayinin ihtiyaç duyduğu “gri yaka” pozisyonlarındaki yerli personel karşılama oranı.
Zaman Çizelgesi	- 2025-2027: Müfredatların geliştirilmesi, laboratuvar modernizasyon planının yapılması. - 2027-2030: Uygulamalı teknoloji ve eğitim merkezlerinin kurulması ve yeni programların yaygınlaştırılması. - 2030 ve sonrası: Mavi yaka iş gücünün geniş ölçekli yeniden vasıflandırılması.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. Geleceğin “Gri Yaka” Rollerinin (Robotik Tkn., Bakım Uzm. vb.) Tanımlanması	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK), sektör dernekleri (örneğin OSD, BEYSAD)	Türkiye’nin lider sanayi kuruluşları (Arçelik, Ford, Vestel vb.), sendikalar	MEB, YÖK, kamuoyu
2. Mesleki Eğitim (MTAL ve MYO) Müfredatlarının Modernizasyonu	MEB & YÖK	Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü, Üniversite MYO kurulları	MYK (tanımlanan yeni roller için), sanayi uzmanları, teknoloji sağlayıcılar	İlgili tüm okullar
3. Uygulama Altyapısının (Uygulamalı Teknoloji ve Eğitim Merkezleri, Laboratuvar) Kurulması ve Donatılması	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı & MEB (Ortak Komisyon)	Organize sanayi bölgesi (OSB) yönetimleri, kalkınma ajansları, sanayi kuruluşları	Teknoloji firmaları (örneğin Siemens, Fanuc), üniversiteler	Hazine ve Maliye Bakanlığı
4. Meslek Öğretmenleri ve Usta Öğreticilere Yönelik Teknik Yetkinlik Geliştirme Programları	Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)	Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, üniversitelerin teknik eğitim fakülteleri	Sanayi kuruluşlarının teknik eğitim birimleri, teknoloji sağlayıcılar	Tüm meslek öğretmenleri
5. Sanayi Odaklı İşbaşı Eğitim ve Nitelikli Staj Modellerinin Geliştirilmesi	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı & TOBB	Ticaret ve sanayi odaları, organize sanayi bölgeleri (OSB)	Mesleki ve teknik anadolu liseleri (MTAL), meslek yüksekokulları (MYO)	Öğrenciler ve velileri
6. Yeni Nesil Mavi Yaka İstihdamı için Teşviklerin Oluşturulması	Hazine ve Maliye Bakanlığı	İŞKUR, SGK, KOSGEB	Sektör dernekleri, TOBB	Şirketler, kamuoyu
7. Programın ve Kurulan Merkezlerin Başarı Değerlendirmesi	YZ Gözlemevi	Üniversiteler, bağımsız araştırma kurumları, OSB anket birimleri	Uygulamalı teknoloji ve eğitim merkezlerinden faydalanan sanayiciler, programlardan mezun olan öğrenciler	TBMM, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

Tespit 5. Orta Beceri Tabakası Baskı Altındadır (Kutuplaşma Riski).

Ana Hedef: Rutin görevlerin otomasyonu nedeniyle baskı altına giren orta becerili iş gücünü, daha yüksek katma değerli ve YZ'ye dirençli rollere taşıyacak kariyer yolları oluşturmak. İstihdam piyasasının “kutuplaşmasını” önleyerek güçlü ve teknolojiye adapte olmuş bir orta sınıfı korumak.

5.1. Yaşam Boyu Öğrenme ve Kariyer Dönüşüm Hizmetlerinin Güçlendirilmesi

Bu politika, mevcut orta becerili çalışanların becerilerini güncelleyerek (upskilling) veya yeni beceriler kazanarak (reskilling) değerlerini korumalarını hedefler.

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Her çalışana, kariyeri boyunca kullanabileceği, devlet-işveren-çalışan ortaklığıyla finanse edilen “Bireysel Öğrenme Hesapları (Individual Learning Accounts, ILA)” oluşturmak. Bu hesapları, İŞKUR'un sağlayacağı proaktif ve kişiselleştirilmiş kariyer danışmanlığı hizmetleriyle entegre etmek.
Hedef Kitle	Özellikle idari ofis çalışanları, muhasebe personeli, seri üretim operatörleri gibi rutin-bilişsel ve rutin-manuel görevleri yoğun olan orta beceri düzeyindeki çalışanlar.
Uygulama Detayları	- Bireysel Öğrenme Hesapları (ILA): Çalışanların, akredite edilmiş eğitim programlarından (özellikle mikro-sertifika ve nanodegree programları) faydalanmak için kullanacağı kişisel eğitim bütçeleri. - Proaktif Kariyer Danışmanlığı: İŞKUR, sadece işsizlere değil, risk altındaki sektörlerdeki çalışanlara da kariyer yol haritası çıkarma, beceri analizi yapma ve uygun eğitimlere yönlendirme hizmeti sunacak.
Finansman Modeli	- ILA'lar için Üçlü Ortak Finansman: Devlet katkısı + İşveren katkısı (vergi indirimleriyle teşvik edilecek) + Çalışanın sembolik katkısı (sahiplenmeyi artırmak için). - Mevcut İŞKUR ve KOSGEB desteklerinin bu alana yönlendirilmesi.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Aktif “Bireysel Öğrenme Hesabı” olan çalışan sayısı (Hedef 2028: 5 milyon). - ILA kullanılarak tamamlanan mikro-sertifika programı sayısı. - Programa katılan çalışanların iş güvencesi ve gelir artış oranları.
Zaman Çizelgesi	- 2025-2026: ILA sisteminin yasal ve finansal altyapısının kurulması ve pilot uygulaması. - 2027'den itibaren: Sistemin ülke geneline yaygınlaştırılması.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. “Bireysel Öğrenme Hesapları”nın (ILA) Yasal Altyapı ve Finansman Modelinin Oluşturulması	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇŞGB)	Hazine ve Maliye Bakanlığı, SGK, İŞKUR	TOBB (işveren katkısı için), sendikalar (çalışan katkısı için)	TBMM, tüm çalışanlar
2. “Proaktif Kariyer Danışmanlığı” Hizmet Modelinin Tasarlanması	İŞKUR	İŞKUR Meslek Danışmanlığı Birimi	Üniversite kariyer merkezleri, özel İK danışmanlık firmaları, YZ Gözlemevi	Tüm İŞKUR personeli
3. ILA’ların Kullanılabileceği Akredite Eğitim Programları Listesinin Oluşturulması ve Yönetimi	YÖK ve MEB	YÖKAK, MYK	İlgili sektör temsilcileri, üniversite SEM’leri, özel eğitim kurumları	ILA sahipleri (çalışanlar)
4. Bireysel Öğrenme Hesaplarının Teknik Altyapısının (Dijital Platform) Kurulması	SGK & İŞKUR (Ortak Proje)	TÜRKSAT/Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK)	E-Devlet Kapısı teknik birimleri, finansal teknoloji şirketleri (<i>Fintech</i>)	Çalışanlar, işverenler
5. Çalışanların ve İşverenlerin Programa Dâhil Olması için Teşviklerin ve Tanıtımın Yapılması	ÇŞGB ve TOBB	TOBB’a bağlı odalar, İŞKUR il müdürlükleri, medya kuruluşları	STK’lar, profesyonel dernekler	Kamuoyu, tüm özel sektör
6. Programdan Yararlanan Çalışanların Kariyer ve Gelir Durumlarındaki Değişimin İzlenmesi	YZ Gözlemevi	SGK (gelir verileri), İŞKUR (kariyer verileri), anket firmaları	Program katılımcıları ve işverenleri (geri bildirim için)	ÇŞGB, Hazine ve Maliye Bakanlığı
7. Mikro-sertifika ve Nanodegree Programlarının Ulusal Yeterlilik Sistemi ile Uyumlaştırılması	Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK)	Üniversiteler, özel eğitim sağlayıcılar (<i>Coursera</i> , <i>Udemy</i> yerel ortakları vb.)	YÖKAK	ILA sistemi kullanıcıları

5.2. “Yeni Nesil Gri Yaka” ve “Teknoloji Destekli İnsan Hizmetleri” Alanlarının Teşviki

Bu politika, otomasyonla yok olmayan, aksine teknolojiyle güçlenen yeni orta beceri iş alanları yaratmayı ve bu alanları cazip hâle getirmeyi hedefler.

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Hem teknik beceri (teknolojiyi anlama, yönetme, bakımını yapma) hem de insani beceri (iletişim, empati, problem çözme) gerektiren hibrit “gri yaka” rollerini tanımlamak, bu rollere yönelik eğitim programları açmak ve bu alanlarda istihdamı özel olarak teşvik etmek.
Hedeflenen Roller	- Sağlık: YZ destekli teşhis cihazı operatörleri, yaşlı bakım teknolojileri uzmanları. - İmalat/Lojistik: Robotik sistem süpervizörleri, bakım teknisyenleri, insan-robot iş birliği koordinatörleri. - Hizmetler: Dijital müşteri deneyimi uzmanları, e-ticaret operasyon yöneticileri.
Uygulama Detayları	- Bu yeni rollerin MYK tarafından “Ulusal Meslek Standardı” olarak hızla tanımlanması. - MTAL’lerde ve MYO’larda bu yeni “gri yaka” rollerine yönelik özel bölümler/programlar açılması. - Bu tanımlanmış meslek kodlarında personel istihdam eden şirketlere özel “Nitelikli İstihdam Teşviki” (ek SGK indirimi vb.) sağlanması.
Finansman Modeli	- Eğitim programlarının modernizasyonu için kamu yatırım bütçesi. - Yeni nesil gri yaka istihdamı için oluşturulacak özel teşvik fonu.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Tanımlanan yeni “gri yaka” meslek standardı sayısı. - Bu alanlarda açılan eğitim programı ve mezun sayısı. - Teşvik kapsamında bu yeni rollerde istihdam edilen kişi sayısı.
Zaman Çizelgesi	- 2025-2026: Öncelikli gri yaka rollerinin tanımlanması ve müfredatlarının hazırlanması. - 2027-2029: Eğitim programlarının açılması ve istihdam teşviklerinin başlatılması.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. “Gri Yaka” ve “Teknoloji Destekli Hizmet” Rollerinin Resmen Tanımlanması	Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK)	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, ilgili diğer bakanlıklar, sektör komiteleri	Türkiye'nin lider sanayi ve hizmet şirketleri, teknopark firmaları, TOBB	MEB, YÖK
2. Bu Yeni Rollere Yönelik Eğitim Programlarının ve Müfredatların Oluşturulması	MEB & YÖK	Mesleki ve teknik anadolu liseleri (MTAL), meslek yüksekokulları (MYO)	MYK (onaylı standartlar için), bu rollere ihtiyaç duyan pilot firmalar	Özel sektör, öğrenciler
3. “Nitelikli Yeni İstihdam Teşviki” Finansal Paketinin Tasarlanması	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Hazine ve Maliye Bakanlığı, SGK	KOSGEB, sektör dernekleri	Tüm işverenler, kamuoyu
4. Üniversite-Sanayi Ortaklığında “Gri Yaka Uygulama Laboratuvarları” Kurulması	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Organize sanayi bölgeleri (OSB), MTAL'ler, MYO'lar	Bölgesel lider sanayi kuruluşları	Yükseköğretim ve mesleki eğitim camiası
5. Teknoloji Destekli İnsan Hizmetleri için Sektörel Pilot Programlar (Sağlık, Lojistik vb.)	İlgili sektör bakanlığı (örneğin Sağlık Bakanlığı)	Sektör lideri şirketler, üniversitelerin ilgili bölümleri	MYK, hasta hakları dernekleri gibi sivil toplum kuruluşları	Sektördeki diğer firmalar
6. Tanımlanan Bu Yeni Rollerde Personel İstihdam Eden Şirketlere Mali Teşviklerin Uygulanması	SGK ve KOSGEB	Firmaların İK ve muhasebe departmanları	Yeminli mali müşavirler	İş dünyası
7. Yaratılan Yeni Rollerdeki İstihdamın, Ücretlerin ve Verimliliğin Etki Analizi	YZ Gözlemevi	SGK (veri için), TÜİK, firmalardan toplanacak veriler	Bu yeni rollerde çalışanlar, İK yöneticileri	TBMM, ÇSGB, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

Tespit 6. Kadınlar ve Gençler için Çift Yönlü Etki (Fırsat ve Risk).

Ana Hedef: Kadınların ve gençlerin, YZ dönüşümünden orantısız şekilde olumsuz etkilenmesini önlemek ve bu dönüşümün sunduğu yeni fırsatlara (STEM, dijital girişimcilik, esnek çalışma) öncelikli olarak erişimlerini sağlayarak onları dönüşümün kazananları hâline getirmek.

6.1. Kadınların ve Genç Kızların STEM ve YZ Alanlarına Katılımını Artırıcı Kapsamlı Programlar (“Teknolojinin Lider Kadınları” Programı)

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Kadınların teknoloji üreticisi rollerine geçişini hızlandırmak amacıyla, eğitim sisteminin her kademesinde kız çocuklarını ve kadınları STEM ve YZ alanlarına yönlendirecek çok katmanlı bir teşvik, mentörlük ve destek programı oluşturmak.
Hedef Kitle	- Okul öncesi ve K-12 düzeyindeki kız öğrenciler. - Üniversitedeki kız öğrenciler (özellikle STEM dışı alanlardakiler). - YZ alanında kariyer yapmak veya girişimci olmak isteyen kadınlar.
Uygulama Detayları	- Erken Yaş Farkındalığı: Okullarda “YZ ile Üreten Kızlar” kodlama ve robotik kulüplerinin kurulması. - Pozitif Ayrımcılık: Üniversitelerin YZ ve mühendislik bölümlerini tercih eden kız öğrencilere özel “STEM bursu” ve yurt imkânı. - Mentörlük Ağı: Teknoloji sektöründeki kadın liderlerin, genç kızlarla buluştuğu ulusal bir mentörlük platformu kurulması. - Kadın Girişimci Desteği: YZ alanında <i>start-up</i> kuran kadın girişimcilere KOSGEB ve TÜBİTAK fonlarına erişimde öncelik ve ek puan verilmesi.
Finansman Modeli	- MEB ve Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı ortak bütçesi ile farkındalık kampanyaları. - Özel sektörün (kurumsal sosyal sorumluluk projeleri kapsamında) burs, mentörlük ve kulüp sponsorlukları ile desteklenmesi. - KOSGEB ve TÜBİTAK hibe programlarında kadın girişimcilere ayrılmış özel bir kota veya bütçe.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Üniversitelerin mühendislik ve YZ bölümlerindeki kadın öğrenci oranındaki artış. - STEM ve YZ alanlarında istihdam edilen kadın profesyonel sayısı. - Kadınlar tarafından kurulan YZ odaklı <i>start-up</i> sayısı ve aldıkları yatırım miktarı.
Zaman Çizelgesi	- 2025 (2. Yarı): Programın lansmanı, burs ve mentörlük platformlarının hayata geçirilmesi. - 2026’dan itibaren: Okullardaki kulüplerin ve diğer faaliyetlerin ülke geneline yaygınlaştırılması.

6.2. Gençlere Yönelik YZ Yetenek Geliştirme ve İstihdam Fırsatları (“Geleceğin Yıldızları” Programı)

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Genç işsizliğiyle mücadele etmek ve gençleri YZ çağının en çok talep gören rollerine hazırlamak amacıyla, pratik deneyim ve iş dünyası bağlantısı odaklı, proje tabanlı eğitim ve staj programları tasarlamak.
Hedef Kitle	- Üniversite öğrencileri. - Yeni mezunlar. - Ne eğitimde ne istihdamda olan (NEET) gençler.
Uygulama Detayları	- “Ulusal YZ Staj Programı”: Üniversite öğrencilerinin, YZ projeleri yürüten teknoloji firmalarında ve kamu kurumlarında (TÜBİTAK, ASELSAN vb.) ücretli staj yapmalarını sağlayan, İŞKUR destekli bir program. Stajyer maaşının bir kısmının devlet tarafından karşılanması. - “Proje Tabanlı Yetenek Kampları (Bootcamps)”: Özellikle NEET gençlere yönelik, 3-6 aylık yoğunlaştırılmış, proje odaklı ve istihdam garantili YZ ve kodlama eğitim kampları düzenlenmesi. - Üniversite-Sanayi İş Birliği: Üniversitelerdeki bitirme projelerinin, sanayinin gerçek YZ problemlerine çözüm üretecek şekilde yeniden tasarlanmasının teşvik edilmesi.
Finansman Modeli	- İŞKUR’un “İşbaşı Eğitim Programı” bütçesinin YZ stajlarına ve yetenek kamplarına özel olarak yönlendirilmesi. - Yetenek kamplarını başarıyla tamamlayıp mezunlarını işe yerleştiren eğitim kurumlarına “başarı primi” ödenmesi.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Ulusal YZ Staj Programı’ndan faydalanan genç sayısı. - Yetenek kamplarından mezun olup ilk 3 ayda işe giren gençlerin oranı (Hedef: >%80). - Genç işsizlik oranındaki, özellikle de NEET oranındaki düşüş.
Zaman Çizelgesi	- 2025: Staj programı ve yetenek kamplarının pilot uygulamalarının başlatılması. - 2026-2028: Programların başarılı sonuçlar doğrultusunda ülke çapında yaygınlaştırılması.

Bu plan, kadınları ve gençleri YZ devriminin pasif izleyicileri olmaktan çıkarıp aktif oyuncularını ve liderleri hâline getirmeyi amaçlamaktadır. Bu, sadece sosyal adalet için değil, aynı zamanda Türkiye’nin inovasyon kapasitesini ve rekabet gücünü artırmak için de kritik bir stratejidir.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. Programın Genel Stratejisi, Koordinasyonu ve Finansal Yapısının Kurulması	İŞKUR & Gençlik ve Spor Bakanlığı (eş yetkili)	İŞKUR (fon yönetimi için), GSB (gençlere erişim için)	YÖK (üniversiteler için), Hazine ve Maliye Bakanlığı (finansman için)	Cumhurbaşkanlığı İnsan Kaynakları Ofisi
2. “Ulusal YZ Staj Programı”nın Organize Edilmesi ve Şirket Eşleştirmesi	TOBB (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği)	Teknoparklar (şirket listeleri için), üniversite kariyer merkezleri	Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (kamu stajları için)	Üniversite öğrencileri
3. Proje Tabanlı “Yetenek Kampları”nın (Bootcamps) Akreditasyonu ve Yönetimi	İŞKUR	Özel eğitim kurumları, üniversite SEM'leri	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, bu kamplara istihdam garantisi veren şirketler	Ne eğitimde ne istihdamda olan (NEET) gençler
4. Üniversite Bitirme Projelerinin Sanayinin Gerçek YZ Problemlerine Yönlendirilmesi	Yükseköğretim Kurulu (YÖK)	Üniversite bölüm başkanlıkları ve teknoloji transfer ofisleri (TTO)	Sanayi ve ticaret odaları, KOSGEB (KOBİ problemleri için)	Sanayiciler, teknoloji şirketleri
5. “Başarı Primi” ve Stajyer Maaş Desteği gibi Mali Teşviklerin Uygulanması	İŞKUR	SGK (prim ödemeleri için), program ortağı firmalar	Vergi Denetim Kurulu	Hazine ve Maliye Bakanlığı
6. Gençlere Yönelik Tanıtım, Farkındalık ve Başvuru Süreçlerinin Yürütülmesi	Gençlik ve Spor Bakanlığı	İŞKUR il müdürlükleri, üniversite öğrenci kulüpleri, belediyeler	Gençlik STK'ları	Lise ve üniversite öğrencileri
7. Program Mezunlarının İstihdam, İşe Girme Süresi ve Ücret Verilerinin Ölçülmesi	YZ Gözlemevi	SGK, İŞKUR, anket firmaları	Program katılımcısı gençler ve onları işe alan firmalar	Gençlik ve Spor Bakanlığı, TBMM

Tespit 7. Bölgesel Kalkınma Farkları Derinleşebilir (Anadolu'nun Dönüşümü).

Ana Hedef: YZ kaynaklı yatırımların, yeteneklerin ve fırsatların Marmara-Ankara-İzmir eksenini dışında da yayılmasını sağlamak. Anadolu'daki KOBİ'lerin ve yerel ekonomilerin dijital dönüşümünü hızlandırarak "dijital uçurum" riskini ortadan kaldırmak ve dengeli bir ulusal kalkınma sağlamak.

7.1. Anadolu Şehirlerinde Bölgesel YZ İnovasyon Merkezleri ve Kapsayıcılık Fonları Kurulması ("Anadolu YZ Vadileri" Programı)

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Büyükşehirler dışındaki üniversiteler, OSB'ler ve kalkınma ajansları iş birliğiyle, bölgenin ekonomik önceliklerine (örneğin Kayseri'de mobilya, Konya'da tarım, Gaziantep'te gıda) odaklanan, uygulamalı YZ araştırma ve geliştirme faaliyetleri yürütecek "Bölgesel YZ Mükemmeliyet Merkezleri" kurmak.
Uygulama Detayları	- Merkezlerin İşlevi: Bölgedeki KOBİ'lere YZ danışmanlığı yapmak, pilot projeler geliştirmek, yerel iş gücüne yönelik sertifika programları düzenlemek ve üniversite-sanayi iş birliğini somut projelerle hayata geçirmek. - "Bölgesel YZ Kapsayıcılık Fonu": Bu merkezlerin kurulmasını ve bölgedeki KOBİ'lerin YZ adaptasyon projelerini (ilk yatırım maliyetlerini) finanse etmek için kalkınma ajansları bütçesinden ve merkezî bütçeden kaynak aktarılması.
Finansman Modeli	- Kalkınma ajansları güdümlü proje destekleri ve merkezî bütçeden hibe. - Bu merkezlerde geliştirilen teknolojilerin ticarileşmesinden elde edilecek gelirlerin fona geri dönmesini sağlayan döner sermaye modeli.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Kurulan Bölgesel YZ Mükemmeliyet Merkezi sayısı (Hedef 2028 sonu: 6 merkez). - Bu merkezler aracılığıyla YZ adaptasyonunu tamamlayan KOBİ sayısı. - Merkezler tarafından geliştirilen ve ticarileşen yerel YZ çözümü sayısı. - Anadolu'da YZ alanında istihdam edilen uzman sayısı.
Zaman Çizelgesi	- 2025-2026: Pilot merkezlerin (2 adet) seçilmesi ve kurulması. - 2027-2029: Programın diğer bölgelere yaygınlaştırılması.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y – Yetkili	S – Sorumlu	D – Danışılan	B – Bilgilendirilen
1. Programın Ulusal Stratejisinin, Öncelikli Bölge/ Sektörlerin ve Finansal Yapısının Belirlenmesi	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	İlgili kalkınma ajansları	Yerel üniversiteler, sanayi ve ticaret odaları, KOSGEB	Cumhurbaşkanlığı SBB, kamuoyu
2. “Bölgesel YZ Mükemmeliyet Merkezleri”nin Fiziksel Kurulumu ve Yönetimi	İlgili kalkınma ajansları (her bölgede ayrı)	Bölgesel üniversiteler, organize sanayi bölgesi (OSB) yönetimleri	Belediyeler (yer tahsisi vb. konularda), TOBB	Yerel KOBİ'ler ve girişimciler
3. Merkezlerdeki Projeleri Destekleyecek “Bölgesel YZ Kapsayıcılık Fonu”nun İşletilmesi	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı & kalkınma ajansları	KOSGEB, Kredi Garanti Fonu (KGF)	Bölgedeki banka müdürleri, finans uzmanları	Fona başvuran KOBİ'ler
4. Bölgedeki KOBİ'lere Yönelik YZ Danışmanlığı ve Teknik Destek Hizmetlerinin Sunulması	Bölgesel YZ Mükemmeliyet Merkezleri Yönetimi	Üniversite öğretim üyeleri, yerel teknoloji firmaları, “YZ Elçileri” (3.3. Tespit)	Danışmanlık alan KOBİ'lerin kendileri	Bölgedeki diğer KOBİ'ler
5. Yerel İş Gücüne Yönelik Uygulamalı YZ Beceri Geliştirme ve Sertifika Programlarının Düzenlenmesi	Bölgesel YZ Mükemmeliyet Merkezleri Yönetimi	Üniversitelerin sürekli eğitim merkezleri, halk eğitim merkezleri, meslek odaları	MYK (ulusal sertifika uyumu için), İŞKUR (yönlendirme için)	Yerel halk, yerel medya
6. Üniversite-Sanayi İş Birliği Projelerinin Tetiklenmesi ve Ticarileştirilmesi	Bölgesel YZ Mükemmeliyet Merkezleri Yönetimi	Üniversitelerin Teknoloji Transfer Ofisleri (TTO)	Sanayiciler, TÜBİTAK	Teknoparklar, girişimciler
7. Programın Bölgesel Etkisinin (KOBİ Verimliliği, Yeni İstihdam vb.) Ölçülmesi	YZ Gözlemevi	Kalkınma ajansları (saha verilerini toplayıcı), anket firmaları	Bölgesel STK'lar, üniversitelerin bölgesel kalkınma enstitüleri	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Cumhurbaşkanlığı

7.2. Kırsal Bölgeler için YZ Destekli Tarım ve Turizm Projelerinin Yaygınlaştırılması (“Akıllı Köy, Dijital Yayla” Programı)

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Tarım ve turizm gibi kırsal ekonominin bel kemiği olan sektörlerde verimliliği artırmak ve yeni gelir kaynakları yaratmak amacıyla, YZ tabanlı uygulamaların (hassas tarım, akıllı sulama, dijital pazarlama) çiftçilere, kooperatiflere ve yerel turizm işletmelerine ulaştırılmasını sağlamak.
Uygulama Detayları	- Hassas Tarım Teşvikleri: Drone, sensör ve YZ tabanlı veri analizi kullanan çiftçilere ve kooperatiflere özel ekipman hibesi ve düşük faizli kredi sağlanması. - Dijital Pazarlama Platformları: Yerel ve coğrafi işaretli ürünlerin (peynir, zeytinyağı vb.) YZ destekli e-ticaret platformları üzerinden doğrudan tüketiciye ulaştırılmasının desteklenmesi. - Akıllı Turizm Rotaları: Kırsal turizm işletmelerinin, YZ tabanlı platformlar aracılığıyla kişiselleştirilmiş turizm paketleri sunmasının ve dijital tanıtım yapmasının teşvik edilmesi.
Finansman Modeli	- Tarımsal destekleme bütçesi ve Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı (KKYDP) kapsamında “YZ Tabanlı Tarım” için özel bir çağrı açılması. - Kültür ve Turizm Bakanlığı tanıtım fonlarından kırsal turizmin dijitalleşmesine pay ayrılması.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Hassas tarım uygulamalarını benimseyen arazi büyüklüğü ve çiftçi sayısı. - Kırsal bölgelerden yapılan e-ticaret hacmindeki artış. - Dijital platformlar üzerinden rezervasyon alan kırsal turizm işletmesi sayısı. - Su ve gübre kullanımındaki verimlilik artışı.
Zaman Çizelgesi	- 2025’ten itibaren: Tarımsal destekleme programlarına ilgili maddelerin eklenmesi ve pilot projelerin başlatılması. - 2026-2030: Başarılı uygulamaların ülke genelinde yaygınlaştırılması.

Bu iki aylık strateji, YZ devrimini, Anadolu için bir tehdit olmaktan çıkarıp yerel ekonomileri canlandıracak, verimliliği artıracak ve büyükşehirlere olan göçü azaltabilecek tarihi bir fırsata dönüştürmeyi amaçlamaktadır.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. Programın Genel Stratejisi, Öncelikli Bölge/Ürün Grupları ve Teşvik Mekanizmalarının Belirlenmesi	Tarım ve Orman Bakanlığı & Kültür ve Turizm Bakanlığı (eş yetkili)	Kalkınma ajansları (bölgesel planlama için)	Ziraat odaları, TARSİM, TÜRSAB, Belediyeler Birliği	Çiftçiler, turizm işletmeleri, kamuoyu
2. “Hassas Tarım” Uygulamalarının (Drone, Sensör vb.) Saha Demonstrasyonu ve Eğitimi	Tarım ve Orman Bakanlığı	Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK), ziraat odaları, tarım kooperatifleri	Teknoloji sağlayıcı firmalar, üniversitelerin ziraat fakülteleri	Tarım kredi kooperatifleri
3. “Akıllı Turizm Rotaları” ve “Dijital Yayla Pazarlama Platformu”nun Oluşturulması	Kültür ve Turizm Bakanlığı	Türkiye Turizm Tanıtım ve Geliştirme Ajansı (TGA), yerel yönetimler	Yerel turizm işletmecileri, seyahat acenteleri, coğrafi işaret uzmanları	Hava yolları, tur operatörleri
4. Özel Teşvikli Finansman Paketlerinin (Hibe, Düşük Faizli Kredi) Uygulanması	Tarım ve Orman Bakanlığı & Ziraat Bankası	TKDK, KKYDP birimleri	Tarım kooperatifleri	Tüm çiftçiler ve kırsal işletmeler
5. Yerel/Coğrafi Ürünler için YZ Destekli E-Ticaret Platformlarına Entegrasyonun Sağlanması	Ticaret Bakanlığı	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), büyük e-ticaret platformları	Yerel üretici birlikleri, kooperatifler	İhracatçılar Birliği
6. Kırsal Bölgelerde Dijital Okuryazarlık ve Teknik Destek Sunulması	Millî Eğitim Bakanlığı (Hayat Boyu Öğrenme)	Halk eğitim merkezleri, Gençlik ve Spor Bakanlığı (Gençlik merkezleri)	Yerel liderler (muhtarlar, imamlar), STK’lar	Yerel halk
7. Program Etkisinin Ölçülmesi (Verimlilik Artışı, Su Kullanımı, Gelir Artışı vb.)	YZ Gözlemevi	TÜİK (tarımsal veriler), Tarım ve Orman Bakanlığı il müdürlükleri, anket firmaları	Faydalanıcı çiftçiler ve işletmeciler	İlgili bakanlıklar, TBMM

Tespit 8. Sosyal Koruma Sistemleri YZ Çağına Uyarlanmalıdır.

Ana Hedef: Mevcut sosyal koruma sistemlerini (işsizlik sigortası, emeklilik vb.), YZ'nin getirdiği yeni çalışma modellerine (gig ekonomisi, serbest çalışma) ve artan iş gücü piyasası hareketliliğine (sık iş değiştirme) uyumlu, daha esnek, kapsayıcı ve proaktif bir yapıya kavuşturmak.

8.1. İşsizlik Sigortası Sisteminin Kapsayıcı ve Proaktif Bir Yapıya Dönüştürülmesi

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	İşsizlik Sigortası Fonu'nu, pasif bir ödeme mekanizmasından, iş kaybı yaşayan bireyleri aktif olarak yeni becerilerle donatan ve yeniden istihdama kazandıran bir "Kariyer Dönüşüm Sigortası" sistemine dönüştürmek.
Uygulama Detayları	- Yeniden Vasıflandırma Entegrasyonu: İşsizlik maaşı almanın ön koşullarından birini, İŞKUR tarafından onaylanmış bir yeniden vasıflandırma (<i>reskilling</i>) veya beceri geliştirme (<i>upskilling</i>) programına katılmak olarak belirlemek. Bu eğitimlerin maliyetinin fon tarafından karşılanması. - Koşulların Esnetilmesi: YZ kaynaklı yapısal işsizlikten etkilendiği tespit edilen sektörlerde, işsizlik maaşından yararlanma için gereken prim ödeme gün sayısı ve süre koşullarının geçici olarak esnetilmesi. - Ücret Sigortası (Wage Insurance) Pilotu: İşini kaybedip daha düşük ücretli bir işe girmek zorunda kalan bireylerin gelir kaybının bir kısmını belirli bir süre (örneğin 2 yıl) telafi eden "ücret sigortası" modelinin pilot olarak uygulanması.
Finansman Modeli	İşsizlik Sigortası Fonu kaynaklarının, pasif ödemelerden aktif iş gücü programlarına (eğitim, danışmanlık, ücret sigortası) ayrılan payının kademeli olarak artırılması.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- İşsizlik maaşı alanların yeniden vasıflandırma programlarına katılım oranı. - Eğitim sonrası işe dönme süresindeki kısalma. - Ücret sigortası pilot programının istihdam üzerindeki net etkisi.
Zaman Çizelgesi	- 2025-2026: Yasal düzenlemelerin yapılması ve ücret sigortası pilotunun belirli bölgelerde başlatılması. - 2027'den itibaren: Sistemin kademeli olarak ülke geneline yaygınlaştırılması.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. Sistemin Yasal ve Stratejik Çerçevesinin Tasarımı	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB)	İŞKUR (mevzuat için), Adalet Bakanlığı	Sosyal paydaşlar (işveren sendikaları: TOBB, TÜSİAD; işçi sendikaları: TÜRK-İŞ, HAK-İŞ)	TBMM Sağlık, Aile, Çalışma ve Sosyal İşler Komisyonu
2. Yeniden Vasıflandırma Programlarına Katılımın Şart Koşulması ve Entegrasyonu	İŞKUR	İŞKUR meslek danışmanları	MEB, YÖK, MYK (akredite eğitim program listeleri için)	İşsizlik maaşına başvuran tüm bireyler
3. YZ Kaynaklı Yapısal İşsizlikten Etkilenen Sektörler için Prim ve Süre Koşullarının Esnetilmesi	İŞKUR Yönetim Kurulu	İŞKUR Pasif İş Gücü Dairesi	YZ Gözlemevi (sektörlerin tespiti için), SGK (aktüeryal denge için)	İlgili sektörlerdeki işveren ve çalışanlar
4. “Ücret Sigortası” Pilot Programının Tasarlanması ve Yasal Altyapısı	ÇSGB	Hazine ve Maliye Bakanlığı, SGK	Türkiye Sigorta Birliği, üniversitelerin ekonomi ve ekonometri bölümleri	Cumhurbaşkanlığı SBB
5. “Ücret Sigortası” Pilot Uygulamasının Saha Operasyonu	İŞKUR	SGK (prim ve ücret takibi için)	Pilot bölgedeki sanayi/ticaret odaları, program katılımcıları	Kamuoyu, sosyal politika araştırmacıları
6. İşsizlik Sigortası Fonu Kaynaklarının “Aktif Programlar”a Yönelik Payının Artırılması	Hazine ve Maliye Bakanlığı	İŞKUR (İşsizlik Sigortası Fonu Yönetimi)	ÇSGB, sosyal paydaşlar (TOBB, sendikalar)	TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu, kamuoyu
7. Yeni Sistemin Genel Etkisinin (İşe Dönüş Hızı, Gelir Artışı vb.) Ölçülmesi ve Raporlanması	YZ Gözlemevi	İŞKUR, SGK, TÜİK (veri sağlamak için)	Bağımsız akademisyenler, uluslararası kuruluşlar (ILO, Dünya Bankası vb.)	ÇSGB, politika yapımcılar

8.2. Taşınabilir Sosyal Haklar ve Esnek Çalışma Modelleri için Güvenceler

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	“Gig ekonomisi” çalışanları, serbest çalışanlar (<i>freelancers</i>) ve platform işçileri gibi standart dışı istihdam biçimlerindeki bireylerin de temel sosyal güvenlik haklarından (sağlık, emeklilik, iş kazası sigortası) mahrum kalmamasını sağlayacak “Taşınabilir Bireysel Sosyal Güvenlik Hesabı” sistemini oluşturmak.
Uygulama Detayları	- Bireysel Hesap Modeli: Her çalışanın, farklı platformlardan veya projelerden elde ettiği gelirler üzerinden, kolay bir arayüzle kendi sosyal güvenlik primlerini (sağlık, emeklilik) yatırılabileceği bir sistem oluşturmak. - Platform Sorumluluğu: Bu bireyleri çalıştıran dijital platformların, elde edilen gelirin belirli bir oranını çalışanın “Bireysel Sosyal Güvenlik Hesabı”na aktarmasını yasal olarak zorunlu kılmak. - Temel Çalışan Hakları: Bu modellerde çalışanların asgari ücret, çalışma saatleri, iş sağlığı ve güvenliği gibi temel haklarının yasal çerçevesini netleştirmek.
Finansman Modeli	- Çalışan ve platform katkılarına dayalı prim sistemi. Devletin, belirli bir gelir seviyesinin altındaki serbest çalışanlar için prim desteği sağlaması.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Standart dışı çalışanların sosyal güvenlik kapsamına alınma oranındaki artış. - Aktif “Bireysel Sosyal Güvenlik Hesabı” sayısı. - Platformlar aracılığıyla toplanan prim miktarı.
Zaman Çizelgesi	- 2025-2026: Yasal çerçevenin oluşturulması ve dijital altyapının hazırlanması. - 2027: Sistemin pilot olarak başlatılması ve yaygınlaştırılması.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. “Taşınabilir Bireysel Sosyal Güvenlik Hesabı”nın Yasal Çerçevesinin ve Finansman Yapısının Tasarlanması	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB)	SGK (prim hesaplama vb.), Adalet Bakanlığı (yasal düzenleme), Hazine ve Maliye Bakanlığı (finansal yapı)	Dijital platformların temsilcileri (Getir, Uber, yerel platformlar vb.), <i>freelancer</i> toplulukları, esnaf ve sanatkarlar odaları	TBMM, tüm çalışanlar
2. Dijital Platformların “Sorumlu Katkı Payı” Ödeme Zorunluluğunun Tanımlanması	Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK)	Maliye Bakanlığı Gelir İdaresi Başkanlığı	Ticaret Bakanlığı (E-ticaret), Ulaştırma Bakanlığı (yolcu taşıma platformları), Vergi Denetim Kurulu	İlgili tüm platformlar
3. Her Birey için Kolay Erişilebilir “Bireysel Hesap” Dijital Platformunun Kurulması	SGK	TÜRKSAT/Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK), E-Devlet Teknik Altyapı Birimi	Türkiye Bankalar Birliği, Ödeme ve Elektronik Para Derneği (ÖDED)	İlgili tüm vatandaşlar
4. Temel Çalışan Hakları (Asgari Ücret/Saat, İş Güvenliği vb.) Çerçevesinin Netleştirilmesi	ÇSGB	Çalışma Genel Müdürlüğü, İSGGM (İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü)	Platform çalışanları, akademisyenler, ilgili meslek odaları	Adalet Bakanlığı, Rekabet Kurumu
5. Devletin Prim Desteği Sağlayacağı Gelir Seviyelerinin ve Kriterlerinin Belirlenmesi	Hazine ve Maliye Bakanlığı	SGK (gelir tespiti için), TÜİK (yoksulluk sınırı vb. veriler için)	Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı	Destekten yararlanacak bireyler
6. Sistemin Tanıtımı ve İlgili Çalışan/ Platformların Bilgilendirilmesi	Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK)	İlgili platformlar, <i>freelancer</i> / girişimcilik STK'ları	Medya kuruluşları	Kamuoyu, esnek çalışanlar
7. Sisteme Katılım Oranları ve Toplanan Prim Miktarının Etki Analizi	YZ Gözlemevi	SGK (verileri sağlamak için), Hazine ve Maliye Bakanlığı	Bağımsız akademisyenler, sosyal politika uzmanları	ÇSGB, politika yapımcılar

8.3. Alternatif Gelir Destek Mekanizmalarının Araştırılması ve Değerlendirilmesi

Ana Hedef: Yapay zekânın uzun vadede insan emeğine olan talebi yapısal olarak azaltması (kötümser senaryo) olasılığına karşı, geleneksel işsizlik sigortasının ötesinde, alternatif gelir destek mekanizmalarının fizibilitesini, potansiyel etkilerini ve Türkiye’ye özgü uygulama modellerini bugünden araştırmaya başlamak.

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Uzun vadeli yapısal işsizlik risklerine karşı stratejik hazırlık yapmak amacıyla, (a) Ücret Sigortası (Wage Insurance) modelinin etkinliğini geniş ölçekte değerlendirmek, (b) Evrensel Temel Gelir (ETG) gibi radikal politika seçeneklerini Türkiye bağlamında analiz etmek üzere bir “Geleceğin Sosyal Politikaları Araştırma Komisyonu” kurmak.
Araştırma Gündemi	- ETG Analizi: Farklı ETG modellerinin (kısmi, tam, koşullu) Türkiye için maliyet analizi, potansiyel finansman kaynakları (örneğin robot vergisi, karbon vergisi, veri vergisi), çalışma motivasyonu ve ekonomi üzerindeki etkilerine dair senaryo modellemeleri yapmak. - Ücret Sigortası: 8.1.’de başlatılan pilot uygulamanın sonuçlarını derinlemesine analiz ederek ülke geneline yaygınlaştırılmasının mali ve sosyal etkilerini değerlendirmek. - Uluslararası Örnekler: Finlandiya, Kanada, Kenya gibi ülkelerde yapılan ETG denemelerinin sonuçlarını incelemek ve Türkiye için dersler çıkarmak.
Finansman Modeli	- Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı bütçesinden ayrılacak bir araştırma fonu. - TÜBİTAK 1001 veya benzeri araştırma programları kapsamında bu konulara özel çağrılar açılması.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Komisyon tarafından yayımlanan kapsamlı “Türkiye için Alternatif Gelir Destek Mekanizmaları Değerlendirme Raporu”. - Bu konuda hazırlanan politika notları, akademik yayınlar ve uluslararası konferans sunumları. - Kamuoyunda ve politika yapıcılar arasında bu konularda kanıta dayalı bir tartışma ortamının oluşması.
Zaman Çizelgesi	- 2026: Araştırma Komisyonunun kurulması ve araştırma gündeminin belirlenmesi. - 2027-2029: Araştırma, analiz ve modelleme çalışmalarının yürütülmesi. - 2030: Nihai Değerlendirme Raporu’nun yayımlanması ve politika seçeneklerinin kamuoyuna sunulması.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. “Geleceğin Sosyal Politikaları Araştırma Komisyonu”nun Kurulması ve Çalışma Gündeminin Belirlenmesi	Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB)	SBB içindeki Politika Geliştirme Birimi	ÇSGB, Hazine ve Maliye Bakanlığı, üniversiteler, ilgili STK'lar	TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu, kamuoyu
2. Farklı ETG ve Ücret Sigortası Modellerinin Maliyet Analizlerinin Yapılması	Araştırma Komisyonu	Hazine ve Maliye Bakanlığı, TÜİK, SGK, üniversite araştırma grupları	Uluslararası finans kuruluşları (Dünya Bankası, OECD)	SBB
3. Potansiyel Finansman Kaynaklarının (Robot Vergisi, Karbon Vergisi vb.) Araştırılması	Araştırma Komisyonu	Hazine ve Maliye Bakanlığı (Gelir Politikaları Genel Müdürlüğü), üniversitelerin maliye/ekonomi bölümleri	YZ Gözlemevi (YZ etkisinin ölçümü), Rekabet Kurumu	Özel sektör (TOBB), politika yapımcılar
4. Modellerin Çalışma Motivasyonu ve Ekonomi Üzerindeki Olası Etkilerinin Modellenmesi	Araştırma Komisyonu	TCMB (araştırma birimleri), üniversitelerin davranışsal ekonomi, ekonometri bölümleri	Davranış bilimleri uzmanları, sosyologlar	Politika yapımcılar
5. Uluslararası Pilot Uygulamaların (Finlandiya, Kenya vb.) Sonuçlarının Analizi ve Türkiye için Ders Çıkarılması	Araştırma Komisyonu	Dışişleri Bakanlığı, üniversitelerin uluslararası ilişkiler/politika bölümleri	İlgili ülkelerdeki akademisyenler, düşünce kuruluşları	ÇSGB
6. Nihai Değerlendirme Raporu'nun Yazılması ve Politika Seçeneklerinin Sunulması	Araştırma Komisyonu Başkanı	Komisyonun tüm üyeleri (raportörler eşliğinde)	Komisyonunda yer alan tüm danışılan kurumlar (son geri bildirim için)	Cumhurbaşkanlığı ve TBMM
7. Araştırma Sonuçlarının Akademik ve Kamusal Alanda Tartışılmasının Sağlanması	Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB)	Komisyon üyeleri, TÜBİTAK (yayın teşvikleri), üniversiteler (konferanslar için)	Medya kuruluşları, STK'lar, düşünce kuruluşları	Kamuoyu, tüm ilgili bakanlıklar

Tespit 9. Ulusal YZ Ekosistemine Stratejik ve Ölçekli Yatırım Zorunludur.

Ana Hedef: Türkiye'nin YZ alanında küresel bir oyuncu olması için gereken temel araştırma, altyapı ve sanayi iş birliği kapasitesini, iddialı, ölçekli ve sürdürülebilir kamu ve özel sektör yatırımlarıyla dünya standartlarına çıkarmak.

9.1. Ulusal Yapay Zekâ Ar-Ge ve İnovasyon Fonu'nun Güçlendirilmesi ve Stratejik Yönlendirilmesi

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Türkiye'nin YZ Ar-Ge harcamalarını iddialı bir seviyeye çıkarmak için mevcut fonları konsolide eden ve artıran, özel sektör katkılarıyla büyüyen, yıllık en az 50 milyar TL bütçeli bir " Ulusal YZ Ar-Ge ve İnovasyon Fonu " oluşturmak.
Stratejik Öncelikler	- Yerli büyük dil modelleri (LLM): Kültürel ve stratejik öneme sahip, yüksek performanslı Türkçe LLM'lerin geliştirilmesi. - Stratejik Sektörler: Savunma, sağlık, finans ve tarım gibi öncelikli sektörlerle yönelik YZ uygulamaları. - Temel YZ Araştırmaları: Uzun vadeli atılımlar için temel bilimsel araştırmalar. - Etik ve Güvenilir YZ: Adil, şeffaf ve açıklanabilir YZ sistemlerinin geliştirilmesine yönelik projeler.
Finansman Modeli	- Genel bütçeden ayrılacak sabit pay. - Savunma Sanayi Destekleme Fonu benzeri bir modelle, belirli teknolojik ürün satışlarından veya vergilerden pay aktarılması. - Özel sektörün fona yapacağı katkılar için %200'e varan vergi indirimi. - Türkiye Varlık Fonu'nun stratejik ortaklığı.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- YZ alanındaki Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranı. - YZ alanında yapılan uluslararası patent başvurusu ve yayın sayısı. - Fon destekli ticarileşen ürün ve <i>start-up</i> sayısı.
Zaman Çizelgesi	- 2025: Fonun yasal altyapısının kurulması ve ilk sermayesinin oluşturulması. - 2026'dan itibaren: Fonun aktif olarak proje çağrılarına çıkması ve kaynak sağlaması.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. Fonun Yasal ve Mali Altyapısının Kurulması	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Hazine ve Maliye Bakanlığı, Adalet Bakanlığı, Cumhurbaşkanlığı SBB	Savunma Sanayii Başkanlığı (DSIF modeli için), TOBB	TBMM, kamuoyu
2. Kamu-Özel Ortaklı Yönetim Kurulunun Atanması	Cumhurbaşkanlığı	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	TOBB, TİM, TÜSİAD gibi özel sektör çatı kuruluşları	Tüm paydaşlar
3. Fonun Stratejik Önceliklerinin (LLM'ler, Stratejik Sektörler, Etik YZ) Belirlenmesi	Fon Yönetim Kurulu	TÜBİTAK (teknik yol haritaları için)	Üniversiteler, lider teknoloji şirketleri, ilgili bakanlıklar (sağlık, tarım vb.), YZ Gözlemevi	Araştırma ve girişimcilik ekosistemi
4. Finansman Kaynaklarının Aktifleştirilmesi (Bütçe Payı, Sektörel Katkı, TVF Ortaklığı)	Hazine ve Maliye Bakanlığı	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (sektörel katkı için), Türkiye Varlık Fonu (TVF)	Özel sektör (yatırım için)	TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu
5. Proje Başvuru Çağrılarının Açılması ve Değerlendirme Süreçlerinin Yürütülmesi	Fon Yönetim Kurulu	TÜBİTAK/KOSGEB (operasyonel destek için), bağımsız hakemler/paneller	Akademisyenler, endüstri uzmanları	Başvuru yapan kurum ve kuruluşlar
6. Fonlanan Projelerin İdari, Mali ve Teknik Denetiminin Yapılması	Fon Yönetim Kurulu	Fonun profesyonel denetim birimi, sayıştay	Bağımsız denetim şirketleri	Kamuoyu
7. Fonun Genel Performansının (GSYİH'ye Katkı, Patent, Start-up Sayısı vb.) Etki Analizi	YZ Gözlemevi	TÜİK (veri için), TÜBİTAK (proje çıktıları için), anket firmaları	Fondan yararlananlar, yatırımcılar	Cumhurbaşkanlığı SBB, kamuoyu

9.2. Ulusal Yüksek Performanslı Hesaplama (HPC) ve Veri Altyapısının Hızla Geliştirilmesi ("TR-GRID" Projesi)

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Büyük YZ modellerinin eğitimi ve karmaşık araştırmalar için kritik öneme sahip olan ulusal süper bilgisayar (HPC) ve veri merkezi altyapısını, uluslararası sıralamalarda ilk 20'ye girecek şekilde modernize etmek ve ölçeklendirmek.
Uygulama Detayları	- GPU Kapasitesinin Artırılması: Mevcut TRUBA altyapısının, en son nesil GPU (grafik işlem birimi) kümeleriyle on katına çıkarılması. - Ulusal Veri Merkezleri: Kamu ve özel sektörün hassas verilerinin güvenli bir şekilde saklanacağı ve işleneceği ulusal veri merkezleri kurmak. - Sektörel Veri Alanları: Sağlık, tarım gibi sektörlerde, anonimleştirilmiş verilerin güvenli bir şekilde paylaşılacağı (Avrupa'daki Gaia-X benzeri) sektörel veri alanları oluşturmak. - Kamu Verilerinin Açılması: Kamu kurumlarındaki verilerin, araştırmacıların ve girişimcilerin kullanımına açılacağı bir portal ve API altyapısı kurmak.
Finansman Modeli	- Ulusal yatırım bütçesinden HPC altyapısı için ayrılacak özel proje bütçesi. - Kamu-Özel İş Birliği (KÖİ) modelleriyle ulusal bulut ve veri merkezi altyapılarının kurulması.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Ulusal HPC kapasitesinin uluslararası sıralamadaki (TOP500 listesi) yeri. - Ulusal Açık Veri Portalı üzerinden paylaşıma açılan veri seti sayısı. - HPC kaynaklarını kullanan araştırma projesi ve start-up sayısı.
Zaman Çizelgesi	- 2025-2027: HPC altyapı yatırımının tamamlanması ve "Veri Alanları"nın pilot olarak hayata geçirilmesi.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. “TR-GRID” Projesinin Ulusal Yatırım Planının Hazırlanması ve Finansmanının Sağlanması	Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB)	TÜBİTAK ULAKBİM & Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (Bilgi Teknolojileri Genel Müdürlüğü)	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı	Kamuoyu, YZ ekosistemi
2. GPU Kapasitesi Yüksek Ulusal HPC Merkezlerinin Kurulması ve Modernizasyonu	TÜBİTAK ULAKBİM	Yüksek teknoloji donanım tedarikçileri, inşaat firmaları	Üniversite mühendislik fakülteleri, dünyanın önde gelen HPC merkezleri	Araştırmacılar, girişimciler
3. Ulusal ve Sektörel Veri Merkezleri/Alanları Altyapısının Kurulması	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı	Türkiye Varlık Fonu (TVF) & Özel Sektör İş Ortaklıkları (KÖİ)	Kişisel Verileri Koruma Kurumu (veri güvenliği için), sağlık, tarım vb. ilgili bakanlıklar	Sanayi ve teknoloji şirketleri
4. Ulusal Açık Veri Portalı ve API Altyapısının Oluşturulması/İşletilmesi	Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi (DDO)	Kamu kurumlarının bilgi işlem daireleri, TÜRKSAT	Araştırmacılar, yazılım geliştiriciler, YZ <i>start-up</i> ları	Tüm YZ ekosistemi
5. Altyapının Erişilebilirlik ve Kullanım Tahsis Politikalarının Belirlenmesi	TÜBİTAK ULAKBİM	Bilim kurulu, üniversiteler, teknopark yönetimleri (Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Derneği, TGBD)	<i>Start-up</i> lar, KOBİ’ler ve büyük sanayi kuruluşlarının temsilcileri	Tüm potansiyel kullanıcılar
6. Altyapıların Siber Güvenliğinin Sağlanması	Cumhurbaşkanlığı-USOM	TÜBİTAK ULAKBİM ve Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (altyapı sahipleri)	Millî Savunma Bakanlığı (Siber Güvenlik Komutanlığı), savunma sanayi firmaları	Tüm kullanıcılar
7. “TR-GRID” Performansının ve Ekosisteme Katkısının Değerlendirilmesi	YZ Gözlemevi	Altyapıyı kullanan akademisyen ve firmalardan toplanacak veriler	Bağımsız araştırmacılar	SBB, kamuoyu

9.3. YZ Odaklı Kamu-Üniversite-Sanayi İş Birliği (KÜSİ) Platformlarının Güçlendirilmesi

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Akademide üretilen bilginin ve yeteneğin, sanayinin ihtiyaçları doğrultusunda ticarileşmesini ve katma değere dönüşmesini sağlayan, somut proje çıktılarına odaklanan, uzun vadeli ve sürdürülebilir KÜSİ mekanizmaları oluşturmak.
Uygulama Detayları	- “Sanayi Doktorası Programı”nın YZ Alanında Yaygınlaştırılması: YZ alanında doktora yapan öğrencilerin tezlerini, bir sanayi kuruluşunun gerçek bir problemi üzerine yapmasının teşvik edilmesi. - “Ortak Ar-Ge Merkezleri”: Belirli bir teknoloji alanında (örneğin YZ destekli medikal cihazlar) birden fazla şirketin ve üniversitenin ortak kullandığı, ön rekabetçi araştırma merkezleri kurulması.
Finansman Modeli	- TÜBİTAK ve KOSGEB'in KÜSİ projelerine yönelik desteklerinin artırılması. - “Sanayi Doktorası Programı”na katılan öğrenci ve firmalara sağlanan burs/teşviklerin artırılması.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- KÜSİ kapsamında geliştirilen ve ticarileşen ürün/hizmet sayısı.
Zaman Çizelgesi	- 2025'ten itibaren: Mevcut KÜSİ mekanizmalarının YZ odağıyla güçlendirilerek devam ettirilmesi.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. “Sanayi Doktorası Programı”nın YZ Alanında Yaygınlaştırılması ve Fonlanması	YÖK & TÜBİTAK (eş yetkili)	Üniversite enstitüleri, sanayi kuruluşları	Ulusal YZ Ar-Ge Fonu Yönetim Kurulu	Sanayinin Ar-Ge birimleri
2. Sanayinin İhtiyaçlarına Yönelik “Ortak Ar-Ge Merkezleri”nin Kurulumuna Destek Verilmesi	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	OSB yönetimleri, üniversitelerin teknoloji transfer ofisleri (TTO)	Ortak merkez kuracak sanayi firmaları	Rekabet Kurumu (rekabet ihlali olmaması için)
3. YZ Odaklı KÜSİ Projelerine Sağlanan Hibe ve Teşviklerin Artırılması ve Önceliklendirilmesi	KOSGEB & TÜBİTAK	Proje başvurusu yapan KÜSİ ortaklıkları (firma + üniversite)	Ulusal YZ Ar-Ge Fonu Yönetim Kurulu	YZ Ekosistemi
4. Üniversite Teknoloji Transfer Ofislerinin (TTO) YZ Konusunda Uzmanlaşmasının Sağlanması	Yükseköğretim Kurulu (YÖK)	Üniversite rektörlükleri, teknopark yönetimleri (TGBD)	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Patent ve Marka Kurumu	Akademisyenler, sanayiciler
5. Akademisyenlerin Sanayide Geçireceği Zamanı Teşvik Eden Mevzuatın Düzenlenmesi	Yükseköğretim Kurulu (YÖK)	Personel Daire Başkanlığı	Sanayi odaları, TÜBİTAK	Üniversite senatoları, dekanlıklar
6. KÜSİ Kapsamında Geliştirilen Ürün/ Hizmetlerin Sayısının ve Ticari Başarısının İzlenmesi	YZ Gözlemevi	Patent ve Marka Kurumu, TTO’lar, sanayi kuruluşları	KÜSİ projelerinden çıkan <i>start-up</i> lar	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, YÖK

Tespit 10. YZ'nin Toplumsal Etkileri ve Etik Boyutu Göz Ardı Edilemez (İnsan Odaklı Yaklaşım).

Ana Hedef: YZ teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasının, insan onuru, temel haklar, adalet ve demokratik değerler ile uyumlu olmasını sağlayacak sağlam bir yasal, etik ve kurumsal yönetim çerçevesi oluşturmak. Bu sayede, teknolojiye olan toplumsal güveni inşa etmek ve YZ'nin faydalarının refah olarak tüm topluma yayılmasını sağlamak.

10.1. Kapsamlı Bir Ulusal Yapay Zekâ Etik İlkeleri Çerçevesi ve Yasal Düzenlemelerin Hayata Geçirilmesi

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Türkiye'nin değerlerini ve uluslararası normları (özellikle AB YZ Yasası uyumunu) temel alan, risk temelli bir yaklaşımla, kapsamlı bir "Türkiye Yapay Zekâ Çerçeve Yasası" oluşturmak.
Yasanın Temel Unsurları	- Risk Sınıflandırması: YZ uygulamalarını taşıdıkları riske göre (yasaklanmış, yüksek riskli, sınırlı risk, minimal risk) sınıflandırmak ve her kategori için farklı yükümlülükler getirmek. - Yüksek Riskli Sistemler için Kurallar: İşe alım, kredi notlama, kritik altyapı yönetimi gibi alanlardaki YZ'ler için şeffaflık, insan denetimi, veri kalitesi ve siber güvenlik zorunlulukları getirmek. - Temel Hakların Korunması: Mahremiyet, ayrımcılık yasağı ve adalet gibi temel hakları YZ bağlamında açıkça koruyan hükümler içermek.
Finansman Modeli	- Adalet Bakanlığı ve DDO bütçeleri kapsamında komisyon ve çalıştay faaliyetlerinin finansmanı.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- "YZ Çerçeve Yasası"nın TBMM'den geçerek yürürlüğe girmesi. - AB YZ Yasası ile uyum ve "eş değerlik" tanınma süreci için başvuru yapılması. - Yasal çerçevenin netliği sayesinde yatırım ortamının iyileşmesi (yatırımcı anketleriyle ölçülebilir).
Zaman Çizelgesi	- 2025 (1. Yarı): Yasa Hazırlık Komisyonunun kurulması ve taslak çalışmalarına başlaması. - 2026 (1. Yarı): Yasa tasarısının TBMM'ye sunulması. - 2026 sonu: Yasanın yürürlüğe girmesi.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. “YZ Yasası Hazırlık Komisyonu”nun Kurulması ve Çalışma Takviminin Belirlenmesi	Cumhurbaşkanlığı DDO ve Adalet Bakanlığı Eş Yetkili	Yüksek profilli hukukçu, mühendis ve etik uzmanlarından oluşan komisyon üyeleri	TÜBİTAK (teknik girdi için)	TBMM, kamuoyu
2. Yasanın Temeli Olacak “Risk Sınıflandırması” Kriterlerinin Belirlenmesi	“YZ Yasası Hazırlık Komisyonu”	Komisyon içindeki teknik alt çalışma grubu	YZ Gözlemevi (veri ve kanıt için), Avrupa Birliği’nin AI Act Komitesi	İlgili tüm bakanlıklar ve sektörler
3. “Yüksek Riskli Sistemler” için Şeffaflık, Denetim ve Güvenlik Kurallarının Yazılması	“YZ Yasası Hazırlık Komisyonu”	Komisyon içindeki hukuk ve etik alt çalışma grubu	Kişisel Verileri Koruma Kurumu (KVKK), Rekabet Kurumu, BTK	Özel sektör temsilcileri (TOBB, TUSİAD), ilgili STK’lar
4. “Temel Hakların Korunması” Hükümlerinin (Mahremiyet, Ayrımcılık Yasağı) Tasarlanması	“YZ Yasası Hazırlık Komisyonu”	Komisyon içindeki insan hakları ve anayasa hukukçuları	Türkiye İnsan Hakları ve Eşitlik Kurumu (TİHEK), Barolar Birliği	Sivil toplum örgütleri
5. Hazırlanan Yasa Tasarısının Kamuoyu Görüşüne Sunulması ve Revize Edilmesi	Cumhurbaşkanlığı DDO ve Adalet Bakanlığı	Hazırlık Komisyonu Sekreteryası	STK’lar, akademi, meslek odaları, vatandaşlardan gelecek geri bildirimler	Tüm kamuoyu
6. Nihai Yasa Tasarısının TBMM Süreçlerinin Takibi	Adalet Bakanlığı	Adalet Komisyonu, Dijital Mecralar Komisyonu	Tüm paydaşlar	Cumhurbaşkanlığı
7. AB YZ Yasası ile “Uyum ve Eş Değerlik” Tanınma Sürecinin Başlatılması ve Yürütülmesi	Ticaret Bakanlığı	Dışişleri Bakanlığı (Avrupa Birliği Başkanlığı)	AB Komisyonu ilgili birimleri, Türkiye’nin AB nezdindeki temsilcileri	Yurt dışına ürün satan teknoloji firmaları

10.2. Bağımsız bir Ulusal Yapay Zekâ Etik ve Denetim Kurulunun Kurulması

Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	YZ uygulamalarının etik ve yasal ilkelere uygunluğunu denetleyecek, kamuoyunu bilgilendirecek, politika yapıcılara danışmanlık yapacak ve şikayetleri değerlendirecek, idari ve mali özerkliğe sahip, güçlü ve bağımsız bir “YZ Etik ve Denetim Kurulu” kurmak.
Kurulun Yapısı ve Görevleri	- Yapı: Farklı disiplinlerden (hukuk, mühendislik, sosyal bilimler, etik) uzmanlar ile kamu, özel sektör ve STK temsilcilerinden oluşan, atama süreci şeffaf olan bir kurul. - Görevleri: (1) Yüksek riskli YZ sistemleri için uygunluk değerlendirmesi ve sertifikasyon yapmak. (2) Etik ihlallere ilişkin şikayetleri incelemek ve yaptırım uygulamak. (3) Toplumsal farkındalık faaliyetleri yürütmek. (4) Yasal düzenlemelerin güncellenmesi için tavsiyelerde bulunmak.
Finansman Modeli	- Kurulun kendine ait, genel bütçeden ayrılan özerk bir bütçesi olmalıdır. - Sertifikasyon ve denetim faaliyetlerinden cüzi bir gelir elde edebilir.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Kurulun faaliyete geçmesi. - İncelenen şikayet sayısı ve karara bağlanma oranı. - Sertifikalandırılan yüksek riskli YZ sistemi sayısı. - Kamuoyunun YZ sistemlerine olan güvenini ölçen periyodik anketlerdeki artış.
Zaman Çizelgesi	- 2026: YZ Çerçeve Yasası ile birlikte kurulun yasal altyapısının oluşturulması. - 2027 (1. Yarı): Kurul üyelerinin atanması ve kurulun faaliyete geçmesi.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. Kurulun Yasal Statüsü, Atama Süreci ve Özerk Bütçesinin Kanunla Belirlenmesi	TBMM (kanun yapıcı olarak)	Adalet Bakanlığı, Cumhurbaşkanlığı SBB	KVKK, Rekabet Kurumu (başarılı özerk üst kurul modelleri için)	Kamuoyu
2. Kurul Üyelerinin Atanması ve Faaliyete Geçmesi	Cumhurbaşkanlığı/ TBMM (kanundaki usule göre)	Kurulun kendisi (idari yapılanma için)	İlgili STK'lar, Barolar, Tabipler Birliği, üniversiteler (üye önerisi için)	Tüm paydaşlar
3. Yüksek Riskli YZ Sistemleri için “Uygunluk Değerlendirmesi” ve Sertifikasyon Yapılması	YZ Etik ve Denetim Kurulu	Kurul bünyesindeki teknik uzmanlar, akredite özel denetim firmaları	Türk Standardları Enstitüsü (TSE), ilgili sektör temsilcileri	Yüksek riskli YZ geliştiren firmalar
4. Etik İhlallere İlişkin Şikayetlerin İncelenmesi ve Yaptırım Uygulanması	YZ Etik ve Denetim Kurulu	Kurul bünyesindeki hukuk ve şikayet birimi	Mağdur olduğunu iddia eden vatandaşlar/ kurumlar, ilgili uzmanlar	Kamuoyu
5. Toplumsal Farkındalık Faaliyetleri ve Eğitimlerin Düzenlenmesi	YZ Etik ve Denetim Kurulu	Kurul bünyesindeki iletişim birimi	MEB, YÖK, medya kuruluşları, STK'lar	Halk
6. “Türkiye YZ Çerçeve Yasası”nın Güncellenmesi için Politika Tavsiyelerinde Bulunulması	YZ Etik ve Denetim Kurulu	Kurulun politika geliştirme birimi	YZ Gözlemevi (veri ve kanıt için), sanayi, akademi, sivil toplum	TBMM ilgili komisyonları, Cumhurbaşkanlığı
7. Diğer Ulusal ve Uluslararası Düzenleyici Kurumlarla İş Birliği Yapılması	YZ Etik ve Denetim Kurulu	Kurulun dış ilişkiler birimi	AB Komisyonu, OECD, GPAI gibi uluslararası platformlar	Dışişleri Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı

10.3. YZ Okuryazarlığı ve Etik Farkındalık Eğitimlerinin Yaygınlaştırılması

Bu madde, diğer eylem planlarında geçen eğitim önerilerini “etik boyut” ile tamamlar.

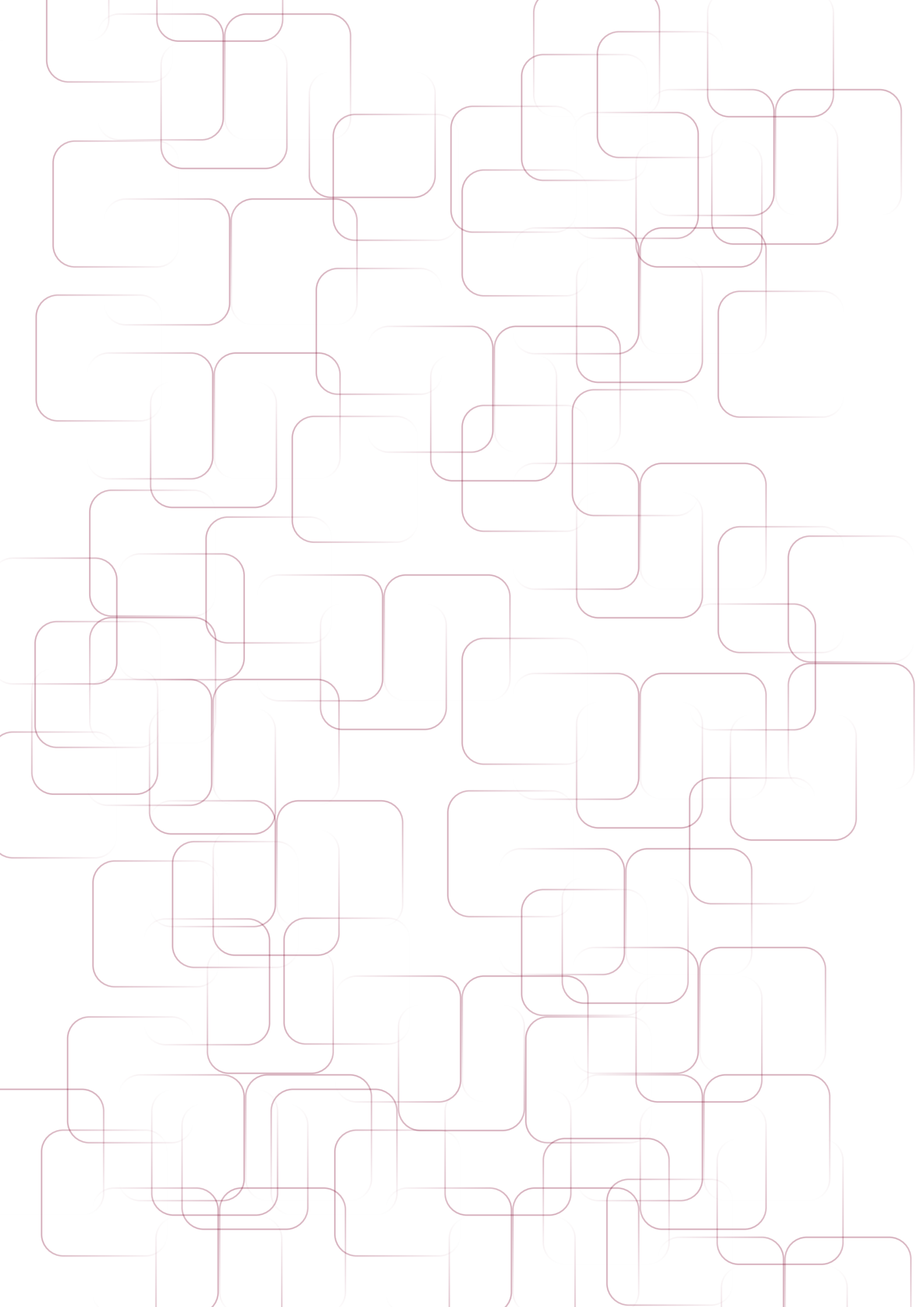
Unsur	Detaylandırma
Politika Önerisi	Sadece uzmanlara değil, tüm vatandaşlara, özellikle de gençlere yönelik, YZ'nin ne olduğu, potansiyel faydaları, riskleri ve etik boyutları konusunda temel bir farkındalık kazandıracak ulusal bir eğitim seferberliği başlatmak.
Uygulama Detayları	- Müfredat Entegrasyonu: Okullarda “Vatandaşlık Bilgisi” veya “Bilişim Teknolojileri” derslerine “Sorumlu Dijital Vatandaşlık ve YZ Etiği” modülleri eklenmesi. - Kamu Spotları: RTÜK koordinasyonunda, YZ etiği, veri mahremiyeti ve dezenformasyon gibi konularda televizyon ve dijital platformlarda kamu spotları yayımlanması. - Sivil Toplum İş Birliği: Toplumun farklı kesimlerine (yaşlılar, ebeveynler, yerel liderler) ulaşmak için STK'larla ortak eğitim programları düzenlenmesi.
Finansman Modeli	- MEB ve ilgili kamu kurumlarının kendi bütçelerinden karşılanır. - Kamu spotları için RTÜK kamu yayını kotaları kullanılır.
Başarı Göstergeleri (KPI)	- Ulusal anketlerle ölçülen vatandaşların YZ etiği ve riskleri konusundaki farkındalık düzeyindeki artış. - İlgili müfredatın uygulandığı okul ve öğrenci sayısı.
Zaman Çizelgesi	- 2026'dan itibaren sürekli olarak uygulanacak bir eğitim ve farkındalık programı.

Paydaş Sorumluluk ve Eylem Matrisi

Ana Görev / Faaliyet	Y - Yetkili	S - Sorumlu	D - Danışılan	B - Bilgilendirilen
1. Ulusal YZ Etiği Farkındalık Stratejisinin ve İçerik Çerçevesinin Belirlenmesi	Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)	YZ Etik ve Denetim Kurulu, YÖK, RTÜK, Diyanet İşleri Başkanlığı, Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı	İlgili STK'lar, medya ombudsmanları, akademisyenler	Kamuoyu
2. K-12 Müfredatına “Sorumlu Dijital Vatandaşlık ve YZ Etiği” Modüllerinin Eklenmesi	Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı	YZ Etik ve Denetim Kurulu (içerik onayı için), bilişim teknolojileri öğretmenleri	Okul idareleri, veliler, öğrenciler
3. Toplumsal Farkındalık için Kamu Spotları Hazırlanması ve Yayımlanması	Radyo ve Televizyon Üst Kurulu (RTÜK)	Kamu/özel televizyon ve radyo kanalları, dijital platformlar	YZ Etik ve Denetim Kurulu (mesajların doğruluğu için), reklam ve iletişim uzmanları	Tüm vatandaşlar
4. Halk Eğitim Merkezleri ve STK'lar Üzerinden Toplumun Farklı Kesimlerine (Yaşlılar, Ebeveynler) Eğitimlerin Ulaştırılması	Diyanet İşleri Başkanlığı & MEB (Hayat Boyu Öğrenme)	Belediyeler, halk eğitim merkezleri, Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, ilgili STK'lar	Yerel kanaat önderleri, muhtarlar	Yerel halk, yerel medya
5. Program İçeriğinin “E-Devlet” ve Diğer Kamu Platformlarına Entegrasyonu	Cumhurbaşkanlığı	TÜRKSAT (e-Devlet altyapısı), ilgili kamu kurumları	Vatandaş	Tüm e-Devlet kullanıcıları
6. Toplumdaki Farkındalık Düzeyinin Artışının Periyodik Olarak Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi	YZ Gözlemevi	Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), anket ve araştırma şirketleri	Davranış bilimcileri, sosyologlar	Politika yapımcılar, TBMM, kamuoyu



9. POLİTİKA UYGULAMASI İÇİN PİLOT PROJELER VE HIZLI KAZANIMLAR (2025-2026)



POLİTİKA UYGULAMASI İÇİN PİLOT PROJELER VE HIZLI KAZANIMLAR (2025-2026)

Bir önceki bölümde kapsamlı bir şekilde ele alınan politika önerileri, bir bütün olarak ele alındığında, Türkiye'nin yapay zekâ çağında sadece teknolojik bir sıçrama yapmasını değil, aynı zamanda bu sıçramanın adil, kapsayıcı ve insan odaklı bir şekilde gerçekleşmesini sağlamayı hedeflemektedir. Her bir önerinin hayata geçirilmesi, ilgili kamu kurumları, özel sektör, akademi ve sivil toplum kuruluşları arasında güçlü bir koordinasyon ve iş birliği gerektirecektir. Politika önerilerinin ulusal ölçekte hayata geçirilmesi zaman ve koordinasyon gerektiren bir süreçtir. Ancak, bu dönüşümün aciliyeti, bekleme lüksümüz olmadığını göstermektedir. Bu nedenle, büyük reformlar için gerekli altyapı ve yasal düzenlemeler yapılırken bir yandan da 2025-2026 dönemi içerisinde somut sonuçlar üretecek, başarı hikâyeleri yaratacak ve ulusal dönüşüm için birer "ispat noktası" (*proof-of-concept*) olacak pilot projelerin derhâl başlatılması stratejik bir zorunluluktur.

Aşağıda, ana politika tespitlerimizle uyumlu, yüksek etkili ve "hızlı kazanım" potansiyeli taşıyan üç pilot proje önerisi sunulmaktadır:

■ ■ ■ 9.1. Pilot Proje 1: Geleceğin Yetkinlikleri - Bursa Otomotiv Sektörü Vasıflandırma Programı

- **Ana Politika Alanı:** Tespit 1 - Ulusal Yeniden Vasıflandırma Seferberliği.
- **Amaç:** Otomasyon ve elektrifikasyon dönüşümünün merkezinde yer alan otomotiv sektöründeki mevcut iş gücünü, geleceğin "gri yaka" rollerine (örneğin robotik sistem operatörlüğü,

batarya teknolojileri teknisyenliği, veri analitiği destek personeli) hazırlamak.

- **Kapsam:** Bursa'daki ana ve yan sanayi firmalarında çalışan, risk altındaki 5.000 kişilik bir çalışan grubunun 6-9 aylık modüler ve sertifikalı eğitimlerle yeniden vasıflandırılması.
- **Paydaşlar:** Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, ÇSGB, İŞKUR, TOBB, Uludağ Üniversitesi, Bursa Teknik Üniversitesi, BEBKA (Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı) ve bölgedeki lider sanayi kuruluşları (Tofaş, Oyak-Renault, Bosch vb.).
- **Beklenen Hızlı Kazanım (2026 Sonu):** Programa katılanların en az %70'inin yeni görevlerde istihdam edilmesi veya mevcut pozisyonlarının YZ-uyumlu hâle getirilmesi. Bu pilot, Türkiye'nin en büyük sanayi kollarından birinde adil dönüşümün mümkün olduğunu somut bir şekilde gösterecektir.

■ ■ ■ 9.2. Pilot Proje 2: Akıllı Tarım ve Mobilya 4.0 - Konya ve Kayseri İnovasyon Merkezleri

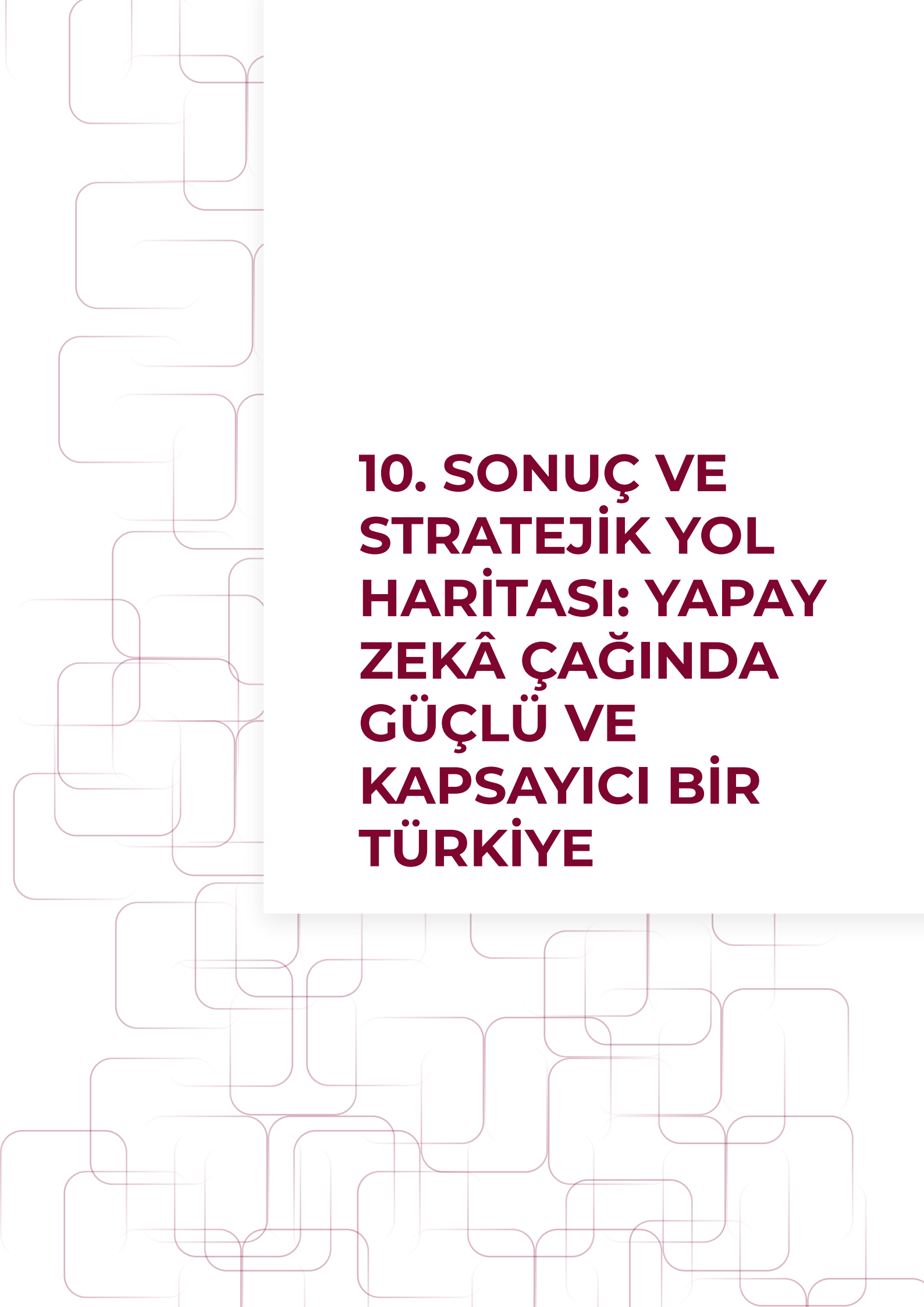
- **Ana Politika Alanı:** Tespit 7 - Anadolu'nun Dönüşümü ("Anadolu YZ Vadileri" Programı).
- **Amaç:** YZ teknolojisinin faydalarını büyük metropoller dışına taşımak ve Anadolu'daki KOBİ'lerin rekabet gücünü artırmak.

- **Kapsam:** Konya’da “**Tarım Teknolojileri ve Gıda İnovasyon Merkezi**” ve Kayseri’de “**Mobilya ve Akıllı Tasarım Mükemmeliyet Merkezi**” kurulması. Bu merkezler, bölgedeki KOBİ’lere uygulamalı YZ danışmanlığı, düşük maliyetli YZ çözümleri (örneğin verim artırıcı hassas tarım yazılımları, mobilya için fireyi azaltan tasarım algoritmaları) ve yerel iş gücüne yönelik beceri geliştirme programları sunacaktır.
- **Paydaşlar:** KOSGEB, Tarım ve Orman Bakanlığı, ilgili kalkınma ajansları (Mevlana, ORAN), Selçuk Üniversitesi, Abdullah Gül Üniversitesi ve bölge ticaret/sanayi odaları.
- **Beklenen Hızlı Kazanım (2026 Sonu):** Her bir merkezde en az 20 KOBİ’nin YZ tabanlı çözümleri benimsemesinin sağlanması ve bu firmalarda ölçülebilir verimlilik artışları (%15 hedefi gibi) veya maliyet düşüşleri raporlanması. Bu merkezler, YZ’nin Anadolu ekonomisinin bel kemiğini nasıl güçlendirebileceğinin canlı örnekleri olacaktır.
- **Kapsam:** BDDK, TCMB ve Sağlık Bakanlığı koordinasyonunda, belirli sayıda (örneğin 10 *fintech*, 10 sağlık teknolojisi) YZ *start-up*ının, “düzenleyici sanal alan” içerisine alınması. Bu alanda, firmalara yasal gereklilikler konusunda danışmanlık verilecek ve ürünlerinin etik, güvenlik ve veri mahremiyeti standartlarına uyumu test edilecektir.
- **Paydaşlar:** BDDK, Sağlık Bakanlığı, KVKK ve seçilecek *start-up*lar ile teknoloji firmaları.
- **Beklenen Hızlı Kazanım (2026 Sonu):** En az 5 yerli YZ girişiminin bu sanal alandan başarıyla “mezun” olarak ulusal ve uluslararası pazarlara açılması. Bu pilot, Türkiye’nin inovasyonu yasaklayan değil, aksine güvenli bir şekilde yönlendiren ve teşvik eden bir yönetim anlayışına sahip olduğunu gösterecektir.

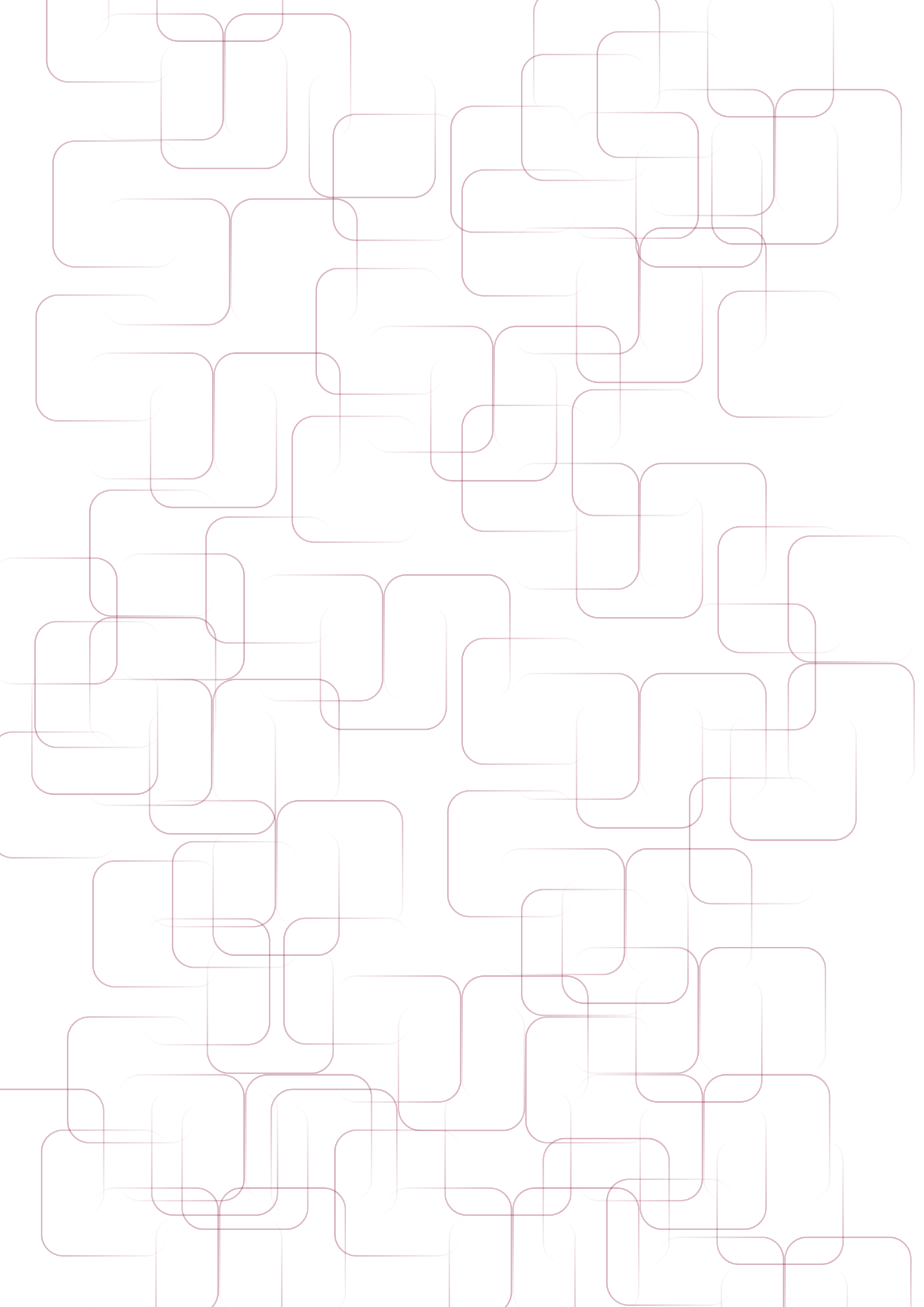
Bu pilot projeler, büyük hedeflere giden yolda somut, yönetilebilir ve moral verici adımlar olacaktır. Başarıları, ulusal stratejinin sonraki adımları için hem bir yol gösterici fener hem de gerekli finansal ve siyasi desteği mobilize eden bir katalizör görevi görecektir.

■ ■ 9.3. Pilot Proje 3: Güvenli YZ Alanı - Fintech ve Sağlık Teknolojileri Düzenleyici Sanal Alanı (*Regulatory Sandbox*)

- **Ana Politika Alanı:** Tespit 10 - Yasal ve Etik Çerçeve Kurulması.
- **Amaç:** Kapsamlı “Türkiye YZ Çerçeve Yasası” yürürlüğe girmeden önce, yüksek potansiyelli ve hassas sektörlerdeki (finans ve sağlık) yenilikçi YZ *start-up*larının, denetleyici kurumların rehberliğinde güvenli bir ortamda ürünlerini test etmelerine olanak tanımak.



10. SONUÇ VE STRATEJİK YOL HARİTASI: YAPAY ZEKÂ ÇAĞINDA GÜÇLÜ VE KAPSAYICI BİR TÜRKİYE



SONUÇ VE STRATEJİK YOL HARİTASI: YAPAY ZEKÂ ÇAĞINDA GÜÇLÜ VE KAPSAYICI BİR TÜRKİYE

Yapay zekâ (YZ) devrimi, insanlık tarihinde yeni bir dönemin kapılarını aralamakta; ekonomik yapıları, iş gücü piyasalarını, toplumsal ilişkileri ve bireylerin yaşamlarını köklü bir şekilde dönüştürme potansiyeli taşımaktadır. Bu rapor boyunca yapılan kapsamlı analizler, yapay zekânın Türkiye için hem benzersiz fırsatlar sunduğunu hem de dikkatle yönetilmesi gereken önemli sınamaları beraberinde getirdiğini net bir şekilde ortaya koymuştur. Türkiye'nin bu küresel dönüşümde pasif bir izleyici olmak yerine, kendi geleceğini aktif bir şekilde şekillendiren, YZ teknolojilerini üreten, etik ilkelerle yöneten ve toplumsal refahı artıran öncü bir ülke konumuna gelmesi, ancak bilinçli, kararlı ve bütüncül bir stratejik yaklaşımla mümkün olacaktır.

10.1. Temel Bulgular ve Stratejik Çıkarımların Özeti

Raporumuz, YZ'nin Türkiye iş gücü piyasaları ve ekonomisi üzerindeki potansiyel etkilerine dair şu temel bulgulara ve stratejik çıkarımlara ulaşmıştır:

- 1. Dönüşüm Kaçınılmaz, Yönü Belirlenebilir:** YZ'nin iş gücü piyasalarında yaratacağı dönüşüm kaçınılmazdır. Ancak bu dönüşümün net etkisi (iş kaybı, iş kazancı, ücret dinamikleri) deterministik olmayıp uygulanacak proaktif politikalarla ve stratejik tercihlerle önemli ölçüde şekillendirilebilir. Uygun politikalarla, 2030 yılına kadar net istihdam artışı dahi mümkündür.

- 2. Beceri Dönüşümü Hayati Önemdedir:** YZ çağı, geleneksel becerilerin değerini azaltırken teknolojik, ileri düzey bilişsel ve sosyal duygusal becerilere olan talebi artırmaktadır. Milyonlarca çalışanın yeniden vasıflandırılması ve eğitim sisteminin tüm kademelerinin bu yeni beceri taleplerine göre hızla yeniden yapılandırılması, dönüşümün en kritik ve acil unsurudur.

- 3. Eşitsizlik Riskleri Dikkate Alınmalıdır:** YZ'nin faydaları toplumun tüm kesimlerine eşit bir şekilde yayılmadığı takdirde, mevcut gelir eşitsizliklerini, bölgesel kalkınmışlık farklarını ve demografik dezavantajları derinleştirme riski bulunmaktadır. Kapsayıcı büyüme ve adil paylaşım ilkeleri, YZ stratejisinin merkezinde yer almalıdır.

- 4. Teknolojik Egemenlik Stratejik Bir Zorunluluktur:** Türkiye'nin YZ alanında sadece bir teknoloji kullanıcısı olmanın ötesine geçerek kritik sektörlerde yerli ve millî YZ çözümlerini üretebilen, kendi verileri üzerinde kontrol sahibi olan ve küresel YZ standartlarının belirlenmesinde söz sahibi olan bir ülke konumuna gelmesi, ulusal güvenlik ve ekonomik bağımsızlık için hayati önem taşımaktadır. Bu, büyük ölçekli Ar-Ge, altyapı ve yetenek geliştirme yatırımlarını gerektirir.

5. Etik İlkeler ve Güvenilir Yönetişim

Esastır: YZ'nin sorumlu, insan odaklı, şeffaf, hesap verebilir ve etik ilkelere uygun bir şekilde geliştirilmesi ve kullanılması, hem toplumsal kabulü artıracak hem de potansiyel riskleri en aza indirecektir. Güçlü ve bağımsız bir YZ yönetim modelinin oluşturulması kritik önemdedir.

6. KOBİ'ler ve Geleneksel Sektörler

Dönüşüme Dâhil Edilmelidir: YZ devriminin faydalarının genele yayılması, Türkiye ekonomisinin bel kemiğini oluşturan KOBİ'lerin ve tarım gibi geleneksel sektörlerin bu dönüşüme aktif bir şekilde katılımıyla mümkündür. Bu kesimlere yönelik özel destek ve teşvik mekanizmaları geliştirilmelidir.

7. Sürekli İzleme, Değerlendirme

ve Adaptasyon Gereklidir: YZ teknolojileri hızla evrildiğinden, ulusal YZ stratejisi ve politikaları statik olmamalı; düzenli olarak izlenmeli, değerlendirilmeli ve değişen koşullara göre esnek bir şekilde güncellenmelidir ("yaşayan strateji" anlayışı).

1. Teknolojik Orta Gelir Tuzağı ve

Stratejik Bağımlılık: Stratejik Ar-Ge ve inovasyon yatırımları yapılmadığı takdirde Türkiye, teknoloji tüketicisi olmaktan öteye gidemez. Ülke ekonomisi, yapay zekâ değer zincirinin en alt basamaklarında sıkışıp kalır; kâr ve katma değer yurt dışına akarken Türkiye düşük marjlı bir "dijital montaj sanayi" hâline gelir. Bu durum, bizi kalıcı bir "teknolojik orta gelir tuzağı"na mahkûm edecektir.

2. Kitlel Beceri Uyumsuzluğu ve

Toplumsal Kırılma: "Ulusal Yeniden Vasıflandırma Seferberliği" gibi insan kaynağına yönelik kitlel beceri dönüşüm programları ertelenirse, milyonlarca vatandaşımızın sahip olduğu yetkinlikler hızla değer kaybedecektir. Bu durum, daha önce görülmemiş ölçekte bir beceri uyumsuzluğuna (*skills mismatch*) ve kronikleşmiş bir yapısal işsizliğe yol açacaktır. Toplum, teknolojiye erişebilen küçük bir kesim ile geride kalan büyük kitleler arasında derin bir uçurumla ikiye bölünerek toplumsal gerilimi ve ekonomik adaletsizliği tehlikeli bir şekilde artıracaktır.

3. Dijital Egemenliğin Kaybı ve Kural

Koyma Gücünün Yitirilmesi: Güçlü bir "Türkiye YZ Çerçeve Yasası" ve etkin denetim mekanizmaları kurulmadığı takdirde, Türkiye kendi dijital geleceği üzerindeki kontrolü küresel teknoloji devlerine teslim etme riskiyle karşı karşıya kalır. Vatandaşlarımızın verileri ulusal önceliklerden bağımsız şekilde işlenebilir; toplumsal değerlerimizle uyumsuz algoritmalar hayatımıza nüfuz edebilir ve ülkemiz, kendi kurallarını koyamadığı bir alanda bir "dijital pazar ve veri sömürgesine" dönüşebilir. Bu, ulusal egemenlik için kabul edilemez bir risktir.

10.2. Eylemsizliğin Stratejik Maliyeti: Göz Ardı Edilemeyecek Risk Senaryosu

Bu rapor, Türkiye için iddialı ve ulaşılabilir bir gelecek vizyonu çizmektedir. Ancak, sunulan stratejik yol haritasının en önemli işlevlerinden biri de, bu adımların atılmaması durumunda Türkiye'nin karşılaşacağı riskleri net bir şekilde ortaya koymaktır. Eyleme geçmemek, nötr bir durum değil, kendi içinde ağır ve uzun süreli sonuçlar barındıran bir karardır. Raporumuzda detaylandırılan proaktif politikaların hayata geçirilmemesi durumunda, 2030'lu yıllara gelindiğinde Türkiye'nin karşılaşacağı üç temel risk şunlardır:

Bu riskler, kötümser bir tablo çizmek için değil, aksine önerilen proaktif ve kararlı adımların ne kadar hayati olduğunu vurgulamak için buradadır. Bu raporun sunduğu yol haritası, bu riskleri bertaraf etmenin ve Türkiye'yi YZ çağının lider, üretken ve müreffeh ülkelerinden biri yapmanın reçetesidir.

10.3. Kritik Başarı Faktörleri

Türkiye'nin YZ çağında başarılı bir dönüşüm geçirmesi için aşağıdaki kritik başarı faktörleri ön plana çıkmaktadır:

- i. Güçlü Siyasi İrade ve Uzun Vadeli Vizyon:** YZ dönüşümünün gerektirdiği köklü reformlar ve büyük ölçekli yatırımlar, en üst düzeyde siyasi sahiplenme ve uzun vadeli bir devlet vizyonu gerektirir.
- ii. Etkin Kurumlar Arası Koordinasyon ve İş Birliği:** YZ stratejisinin başarılı bir şekilde uygulanması, ilgili tüm kamu kurumları, özel sektör, akademi ve sivil toplum kuruluşları arasında güçlü bir koordinasyon ve etkin bir iş birliği mekanizmasının kurulmasına bağlıdır.
- iii. Yeterli ve Sürdürülebilir Finansman Kaynakları:** İnsan kaynağı geliştirme, Ar-Ge, altyapı yatırımları ve KOBİ destekleri için yeterli ve sürdürülebilir kamu ve özel sektör finansman kaynaklarının harekete geçirilmesi.
- iv. Veriye Dayalı Politika Geliştirme ve İzleme Kapasitesi:** YZ'nin etkilerini düzenli olarak izleyecek, analiz edecek ve politika kararlarını veriye dayandıracak güçlü bir ulusal kapasitenin oluşturulması.
- v. Toplumsal Farkındalık, Katılım ve Güven:** YZ'nin potansiyel faydaları ve riskleri konusunda toplumsal farkındalığın artırılması, dönüşüm sürecine tüm paydaşların aktif katılımının sağlanması ve teknolojiye karşı güvenin inşa edilmesi.

10.4. Stratejik Yol Haritası: 2025-2030 ve Ötesi için Öncelikli Eylem Alanları

Bu rapor boyunca detaylandırılan politika önerileri ışığında, Türkiye'nin YZ çağındaki dönüşümünü yönlendirecek kısa, orta ve uzun vadeli stratejik bir yol haritası aşağıdaki temel eylem alanları etrafında şekillendirilmelidir:

10.4.1. Kısa Vade (2025-2027): Temel Atma, Hızlandırma ve Kapasite İnşa Dönemi

- 1. Ulusal YZ Etik İlkeleri ve Yasal Çerçevesinin Tamamlanması:** AB YZ Yasası ile uyumlu, risk temelli bir yasal düzenleme hayata geçirilmeli; bağımsız YZ Etik ve Denetim Kurulu faaliyete başlamalıdır.
- 2. Ulusal Yeniden Vasıflandırma Seferberliğinin Başlatılması:** İlk etapta en az 4 milyon çalışanı hedefleyen, öncelikli sektörlerle ve meslek gruplarına yönelik YZ ve dijital beceri eğitim programları devreye alınmalıdır. Ulusal Dijital Akademi platformu tam kapasiteyle çalışır hâle getirilmelidir.
- 3. Ulusal YZ Ar-Ge Fonlarının ve HPC Altyapısının Güçlendirilmesi:** Mevcut Ar-Ge fonlarının bütçesi artırılmalı, yerli Türkçe LLM geliştirme projesi ve stratejik sektörlerdeki pilot YZ uygulamaları öncelikli olarak desteklenmelidir. Ulusal HPC Merkezinin kapasitesi YZ ihtiyacına göre ölçeklendirilmelidir.
- 4. YZ Gözlemevinin Kurulması ve Veri Toplama Altyapısının Oluşturulması:** Türkiye'de yapay zekâ kullanımının ekonomik, sosyal ve sektörel etkilerini izlemek için ulusal bir YZ Gözlemevi kurulmalıdır. Bu yapı; YZ yatırımlarını, iş gücü etkilerini,

verimlilik artışlarını ve olası riskleri düzenli olarak ölçen, veri toplayan ve politika yapıcıya raporlayan bir merkez olacaktır. Böylece YZ politikaları kanıta dayalı, sürekli güncellenen bir mekanizma hâline gelir.

5. KOBİ'lere Yönelik YZ Farkındalık ve Temel Adaptasyon Destek

Paketlerinin Yaygınlaştırılması:

KOBİ'lerin YZ teknolojilerini benimsemesi için eğitim, danışmanlık ve düşük maliyetli pilot uygulamalar içeren Temel YZ Adaptasyon Paketleri yaygınlaştırılmalıdır. Bu destekler; stok yönetimi, müşteri ilişkileri, üretim planlama ve e-ticaret gibi temel iş süreçlerini dijitalleştirmeyi kolaylaştırarak KOBİ'lerde verimliliği artıracaktır.

10.4.2. Orta Vade (2028-2030): Derinleşme, Yaygınlaşma ve Liderlik Hedefleri Dönemi

1. Eğitim Sisteminde Kökten

Reformların Hayata

Geçirilmesi: K-12, mesleki eğitim ve yükseköğretim müfredatları YZ çağına tam uyumlu hâle getirilmeli; öğretmen ve akademisyenlerin YZ yetkinlikleri artırılmalıdır. "1 Milyon YZ Uzmanı" hedefinin önemli bir kısmına ulaşılmalıdır.

2. Yerli YZ Çözümlerinin

Stratejik Sektörlerde

Yaygınlaştırılması: Savunma, sağlık, kamu hizmetleri, tarım ve finansta geliştirilen yerli YZ uygulamaları ülke genelinde yaygınlaştırılmalı ve bu uygulamaların ticarileşmesi desteklenmelidir. "Türk YZ"si için marka oluşturma süreci başlatılmalıdır.

3. KOBİ'lerin YZ Dönüşümünün

Hızlandırılması:

KOBİ'lere yönelik finansman, teknik danışmanlık ve veri altyapısı destekleri artırılarak YZ adaptasyon oranları hedeflenen seviyelere çıkarılmalıdır. Bölgesel YZ

inovasyon merkezleri, tam kapasiteyle çalışacak hâle getirilmelidir.

4. Sosyal Koruma Sistemlerinin

YZ Çağına Uyumunun

Sağlanması: İşsizlik sigortası reformu, aktif iş gücü piyasası politikalarının etkinliğinin artırılması, temel gelir veya ücret sigortası gibi alternatif modellerin pilot uygulamaları değerlendirilmelidir.

5. Küresel YZ Yönetişiminde ve

Standart Belirlemede Türkiye'nin

Etkinliğinin Artırılması: Türkiye, uluslararası platformlarda daha aktif rol almalı ve bölgesel YZ iş birliklerine liderlik etmelidir.

10.4.3. Uzun Vade (2030 Sonrası): Sürdürülebilir YZ Ekosistemi ve Toplumsal Refah

1. Türkiye'nin Küresel Bir YZ

İnovasyon ve Üretim Merkezi Olma

Vizyonu: Türkiye, yüksek katma değerli YZ teknolojileri ihraç eden, uluslararası YZ yetenekleri için bir çekim merkezi olan ve YZ alanında küresel standartların belirlenmesinde söz sahibi bir ülke hâline gelmelidir.

2. İnsan Odaklı ve Etik YZ'nin

Toplumun Tüm Kademelerine

Nüfuz Etmesi: YZ'nin salt ekonomik büyümeye değil, toplumsal adalete, fırsat eşitliğine, çevresel sürdürülebilirliğe ve bireysel refaha da hizmet ettiği bir toplum modeli desteklenmelidir.

3. YZ'nin "İşin Geleceği"nin Ötesinde

"Yaşamın Geleceği"ne Etkilerinin

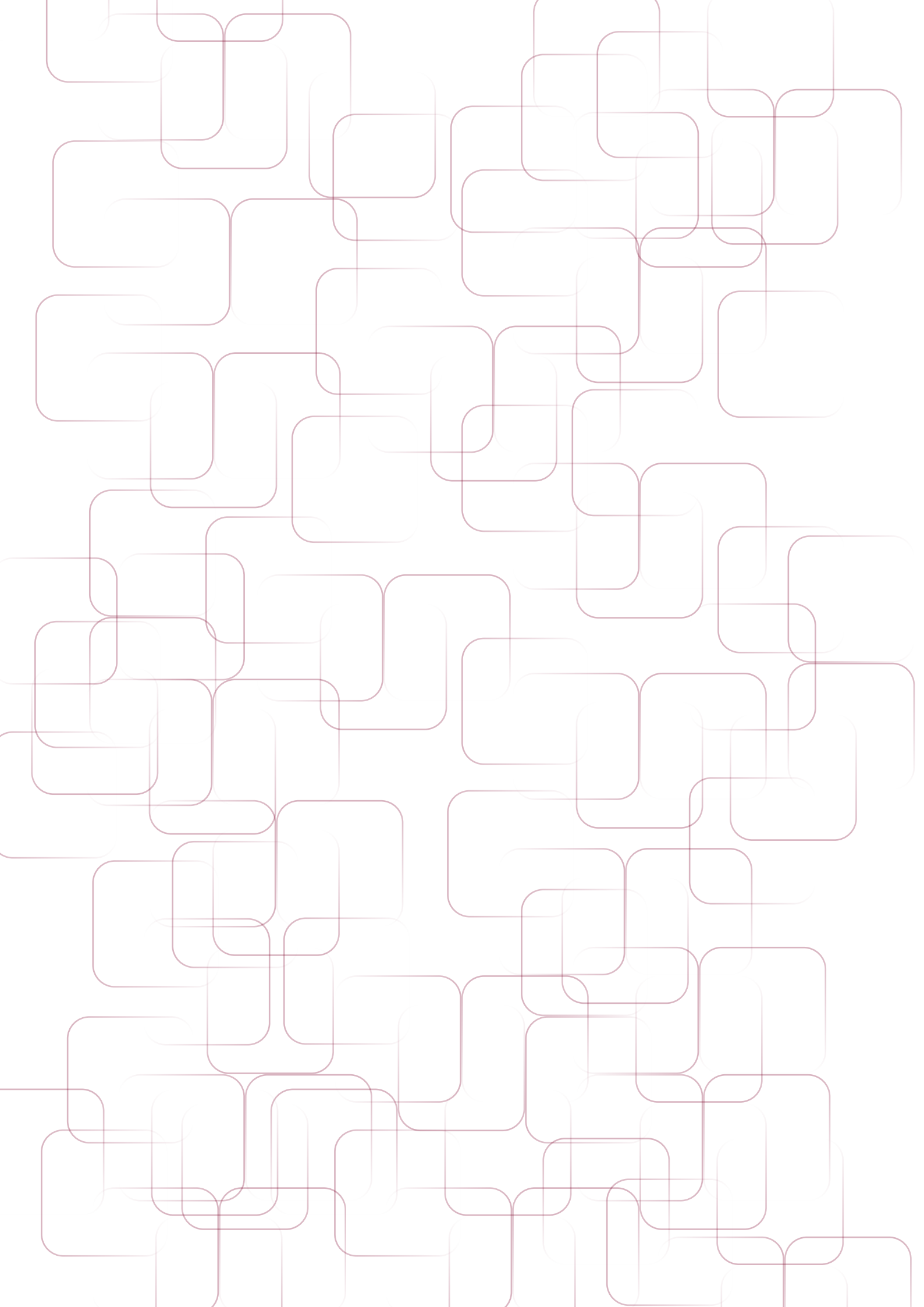
Yönetilmesi: Uzun vadede YZ'nin insanın toplumdaki rolünü ve anlam arayışını nasıl etkileyebileceğine ilişkin toplumsal diyalog ile felsefi hazırlık süreçleri devam ettirilmelidir.

10.5. Nihai Çağrı

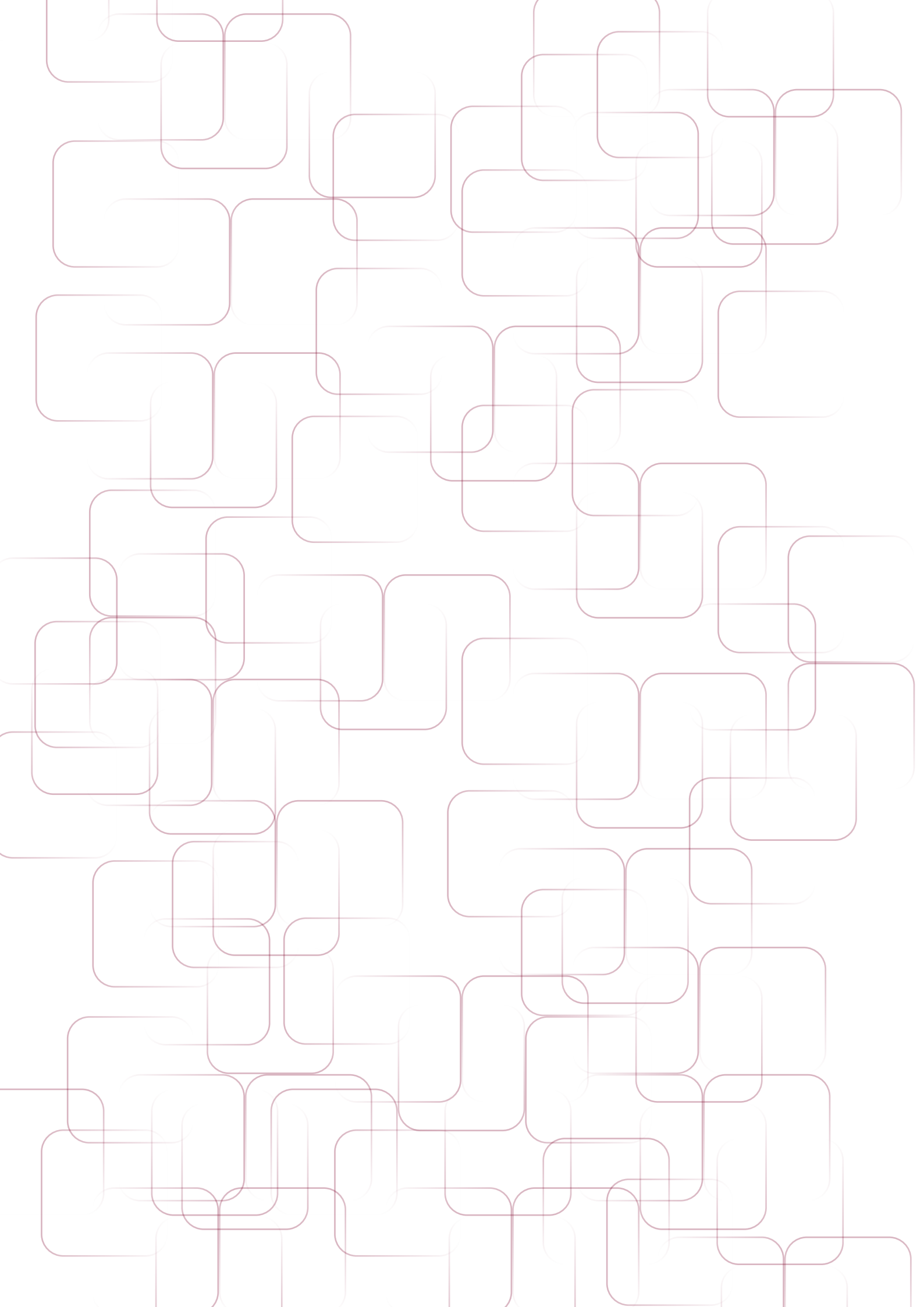
Yapay zekâ devrimi, Türkiye'nin kalkınma rotasında kritik bir sıçrama alanı oluşturuyor ve ülkenin küresel düzende konumunu yeniden belirlemesine imkân veriyor. Bu fırsatı değerlendirmek; teknolojik gelişmeleri izlemekten çok, onları yönlendiren, yöneten ve toplumsal faydaya dönüştüren kararlı bir strateji ortaya koymayı gerektiriyor. Türkiye'nin ihtiyacı ise artık beklemekten uzak, sistematik, kapsayıcı ve hızla uygulanabilir bir eylem yaklaşımıdır. Bu rapor, Türkiye'nin yapay zekâ çağında karşı karşıya olduğu fırsatları ve riskleri bütüncül biçimde analiz ederek karar alıcılara stratejik yönelimler ve uygulanabilir politika araçları sunmayı amaçlamaktadır. İnsan kaynağımızın dinamizmi, girişimcilik kapasitemiz, bilimsel potansiyelimiz ve kamu kurumlarımızın stratejik yönetim yetkinliği, bu dönüşüm sürecinde elimizdeki en güçlü kaldıraçlardır. Ancak bu potansiyelin etkinleştirilebilmesi, kamu-özel sektör iş birliği, akademik liderlik ve toplumsal sahiplenme eksenlerinde güçlü bir eş güdüm mekanizması ile mümkündür.

İçinde bulunduğumuz dönem, yalnızca teknolojik uyumun sağlanmasını değil, ekonomik yapının yeniden kurgulanmasını, beceri sistemlerinin dönüşümünü, etik normların güncellenmesini ve toplumsal sözleşmenin yeniden tanımlanmasını gerektiren çok katmanlı bir müdahale çağrısıdır. Türkiye, böylesi çok boyutlu dönüşümlerin gerektirdiği stratejik vizyonu ve uygulama kararlılığını daha önce pek çok kez ortaya koymuştur. Bugün de teknolojik devrimin yarattığı değişimi kendi lehine çevirecek tarihsel iradeyi ortaya koymanın tam zamanıdır. Sonuç olarak Türkiye, YZ çağında yalnızca teknoloji kullanan bir ülke olmanın ötesine geçerek stratejik çıkarlarını koruyan, yüksek katma değer üreten, küresel standartlara yön veren ve bölgesel vizyon oluşturan bir lider ülke konumuna rahatlıkla erişebilir. Bu hedefe ulaşmak için gerekli olan en kritik unsur, tüm paydaşların ortak akıl, sorumluluk ve eylem temelinde

kenetlenmesidir. Geleceğin rotası bugün çizilmektedir; Türkiye, bu rotayı cesaretle, bilimle ve adaletle inşa etme gücüne sahiptir.



KAYNAKÇA



- Acemoglu, D. (2002). Technical change, inequality, and the labor market. *Journal of economic literature*, 40(1), 7-72. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/00220510226976>
- Acemoglu, D. ve Restrepo, P. (2018, Ocak). *Artificial intelligence, automation and work*. (NBER Working Paper No. w24196). National Bureau of Economic Research. <https://ssrn.com/abstract=3101994>
- Acemoglu, D. ve Restrepo, P. (2020). Robots and jobs: Evidence from US labor markets. *Journal of Political Economy*, 128(6), 2188-2244. <https://doi.org/10.1086/705716>
- Acemoglu, D. ve Restrepo, P. (2022). Demographics and automation. *The Review of Economic Studies*, 89(1), 1-44. <https://economics.mit.edu/sites/default/files/publications/Demographics%20and%20Automation.pdf>
- Anadolu Ajansı. (2022, 17 Mayıs). *TUSAŞ, hava araçlarına yönelik testleri yapay zekâyla azaltıyor*. AA. <https://www.aa.com.tr/tr/bilim-teknoloji/tusas-hava-araclarına-yönelik-testleri-yapay-zekâyla-azaltıyor/2590080>
- Annarumma, M., Withey, S. J., Bakewell, R. J., Pesce, E., Goh, V. ve Montana, G. (2019). Automated triaging of adult chest radiographs with deep artificial neural networks. *Radiology*, 291(1), 196-202. <https://doi.org/10.1148/radiol.2018180921>
- Autor, D. H., Levy, F. ve Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279-1333. <https://doi.org/10.1162/003355303322552801>
- Bilişim Sanayicileri Derneği (TÜBİSAD). (t.y.). *TÜBİSAD raporlar*. <https://www.tubisad.org.tr/tr/bilgi-bankasi/sunumlar-liste/TUBISAD-Raporlar/40/0/0>
- Bilişim Sanayicileri Derneği (TÜBİSAD). (2023). *Türkiye'nin dijital dönüşüm endeksi 2023 raporu – Özet*. <https://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/dde-2023-raporu-ozet.pdf>
- Bilişim Sanayicileri Derneği (TÜBİSAD). (2024). *Türkiye'nin dijital dönüşüm endeksi 2023 raporu (Özet)*. <https://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/dde-2023-raporu-ozet.pdf>
- Bone, M., Ehlinger, E. G. ve Stephany, F. (2025). Skills or degree? The rise of skill-based hiring for AI and green jobs. *Technological Forecasting and Social Change*, 214, 124042. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124042>
- Bresnahan, T. F. ve Trajtenberg, M. (1995). General purpose technologies 'Engines of growth'?. *Journal of econometrics*, 65(1), 83-108. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01598-T](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01598-T)
- Brynjolfsson, E., Rock, D. ve Syverson, C. (2021). The productivity J-curve: How intangibles complement general purpose technologies. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(1), 333-372. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/mac.20180386>
- Cabrita, J. (2025). *Four days a week? Europe debates shorter working times*. Eurofound. <https://www.eurofound.europa.eu/en/publications/all/four-days-a-week-europe-debates-shorter-working-times>
- Colendi AI. (2024). *ColendiMind: AI-powered personalized credit scoring and anti-fraud platform*. Colendi AI. <https://colendiai.com/>
- Crafts, N. (2004). Globalisation and economic growth: a historical perspective. *World Economy*, 27(1), 45-58. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2004.00587.x>

- Deloitte. (2023). *Generative AI and its impact on jobs: Exploring the future of work*. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/economy/generative-ai-impact-on-jobs.htm>
- Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ). (2023). *İGA İstanbul Havalimanı 2023 sürdürülebilirlik raporu* (s. 10-15). DHMİ. <https://www.igairport.aero/media/1rqov2al/2023-surdurulebilirlik-raporu.pdf>
- Doshi-Velez, F. ve Kim, B. (2017). *Towards a rigorous science of interpretable machine learning*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1702.08608>
- ERAI Turkey. (2025, 15 Ocak). *How AI in Turkey's industrial revolution is driving innovation and growth*. <https://eraiturkey.com/news/ai-in-turkeys-industrial-revolution/>
- Ernst & Young (EY). (2023). *How GenAI will impact the labor market*. EY Insights. https://www.ey.com/en_gl/insights/ai/how-gen-ai-will-impact-the-labor-market
- European Commission. (2020). *White paper on artificial intelligence: A European approach to excellence and trust*. Publications Office of the European Union. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf
- Fonbulucu Invest. (2023). *Picksy akıllı teslimat ağı: Delivery One'in otonom araç yatırımları*. Fonbulucu Invest Raporu. <https://invest.fonbulucu.com/kampanya/EC7O2N>
- Ford Otosan. (2023). *2023 Entegre faaliyet raporu* (s. 42-45). <https://fordotosan.com.tr/documents/Surdurulebilirlik/2023-ford-otosan-entegre-faaliyet-raporu.pdf>
- Frey, C. B. ve Osborne, M. (2013). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?*. Oxford Martin Programme on Technology and Employment. <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/the-future-of-employment>
- Friedman, M. (1962). *Capitalism and freedom*. University of Chicago Press.
- Hosny, A., Parmar, C., Quackenbush, J., Schwartz, L. H. ve Aerts, H. J. W. L. (2018). Artificial intelligence in radiology. *Nature Reviews Cancer*, 18(8), 500-510. <https://doi.org/10.1038/s41568-018-0016-5>
- ILO. (2021). *The future of work in a changing natural environment: Climate change, degradation and sustainability*. <https://www.ilo.org/publications/future-work-changing-natural-environment-climate-change-degradation-and>
- ILO. (2023). *Working time and work-life balance around the world*. International Labour Organization. <https://www.ilo.org/publications/working-time-and-work-life-balance-around-world>
- International Federation of Robotics (IFR). (t.y.). *International Federation of Robotics*. <https://ifr.org>
- International Federation of Robotics (IFR). (2023). *World robotics industrial robots report 2023 (Country statistical data)*. IFR. https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_Industrial_Robots_2023.pdf
- Ipsos. (2024, 6 Haziran). *The Ipsos AI Monitor 2024: A 32-country Global Advisor survey* (s. 2-3). Ipsos. <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2024-06/Ipsos-AI-Monitor-2024-final-APAC.pdf> slideshare.net+13ipsos.com+13ipsos.com+13
- İnteraktif Kredi. (2023, 27 Nisan). *Odağına kredi raporlarını alan yerli fintech: İnteraktif Kredi*. Webrazzi. <https://>

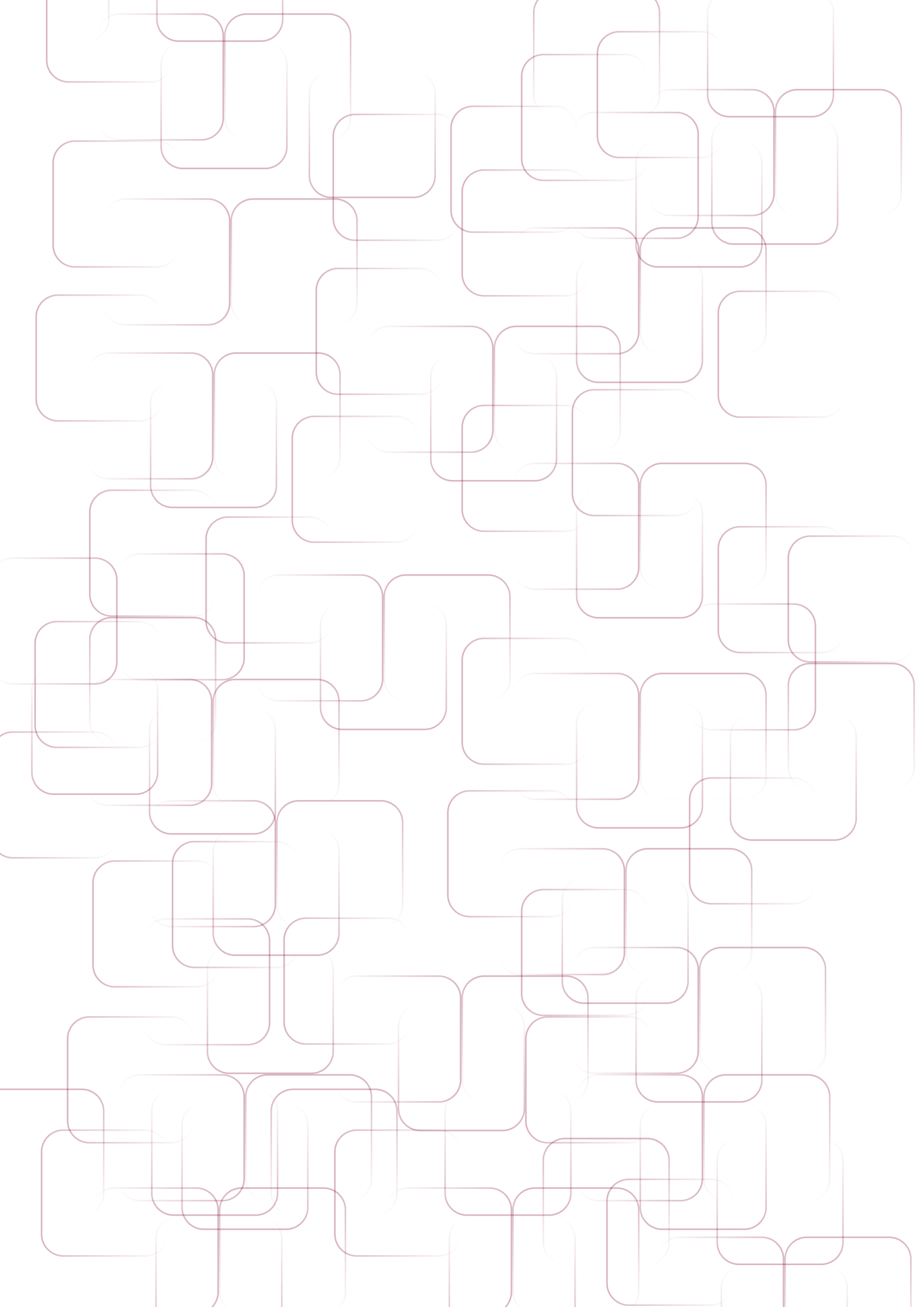
- webrazzi.com/2023/04/27/odagina-kredi-raporlarini-alan-yerli-fintech-interaktif-kredi/
- invent.ai. (2025). *Case study: How Gratis increased sales by 5% and optimized inventory with AI*. Invent Yazılım Danışmanlık A.Ş. <https://www.invent.ai/case-study/gratis-case-study-how-invent-ai-inventory-optimization-software-improved-sales-and-margins>
- İŞKUR. (2023). *Aktif işgücü programları veritabanı*. Türkiye İş Kurumu.
- Jovanovic, B. ve Rousseau, P. L. (2005). General purpose technologies. P. Aghion ve S. N. Durlauf (Ed.), *Handbook of economic growth* içinde (Vol. 1, s. 1181-1224). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01018-X](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01018-X)
- Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ). (2025, 4 Mayıs). *Üniversitemiz, Araştırma ve İnovasyonda Yeni Bir Dönem Başlatıyor: Yapay Zekâ ve Sensör Teknolojileri Alanında İki Yeni Merkez Kuruldu* [Web haberi]. KTÜ. <https://www.ktu.edu.tr/tr/haber/universitemiz-arastirma-ve-inovasyonda-yeni-bir-donem-baslatiyor-yapay-zeka-ve-sensor-teknolojileri-alaninda-iki-yeni-merkez-kuruldu>
- Katz, L. F. ve Murphy, K. M. (1992). Changes in relative wages, 1963-1987: Supply and demand factors. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(1), 35-78. <https://doi.org/10.2307/2118323>
- Korkmaz, N. (2025). *Büyük dil modelleri ve istem mühendisliği* (Araştırma Serisi – Sayı 24). TÜBİTAK BİLGEM Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (YTE). <https://bilgem.tubitak.gov.tr/wp-content/uploads/sites/8/24.Sayi-Buyuk-Dil-Modelleri-Ve-Sistem-Muhendisligi.pdf>
- Lane, M. ve Saint-Martin, A. (2021). The impact of Artificial Intelligence on the labour market: What do we know so far?. (OECD Social, Employment, and Migration Working Papers 256), OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/7c895724-en>
- McKinney, S. M., Sieniek, M., Godbole, V. vd. (2020). International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*, 577(7788), 89-94. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6>
- McKinsey & Company. (2017). *Jobs lost, Jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages*. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>
- McKinsey & Company. (2018). *Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy*. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy>
- McKinsey & Company. (2020). *Future of work: Turkey's talent transformation in the digital era* (s. 4-5). McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/the%20future%20of%20work%20in%20turkey/future-of-work-turkey-report.pdf>
- McKinsey & Company. (2022). *The state of AI in 2022—and a half decade in review*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review>
- McKinsey & Company (2023a). *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/the%20economic%20potential%20of%20>

- generative%20ai%20the%20next%20productivity%20frontier/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier.pdf
- McKinsey & Company. (2023b). *The five fifty: Gen AI and the future of work*. McKinsey Quarterly. <https://www.mckinsey.com/quarterly/the-five-fifty/five-fifty-gen-ai-and-the-future-of-work>
- OECD. (2016). *Turkey: Skills matter — Further results from the survey of adult skills (Country Note)*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/programmes/edu/piaac/country-specific-material/cycle-1/Turkiye-Country-Note-ENG.pdf>
- OECD. (2023a). *Artificial intelligence and the labour market: What do we know so far?* OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/oecd-employment-outlook-2023_08785bba-en/full-report/artificial-intelligence-and-the-labour-market-introduction_ea35d1c5.html
- OECD. (2023b). *OECD framework for the classification of AI systems: Towards a common understanding of AI*. https://www.oecd.org/en/publications/oecd-framework-for-the-classification-of-ai-systems_cb6d9eca-en.html
- OECD. (2024a). *Do adults have the skills they need to thrive in a changing world?: Survey of adult skills 2023*. OECD Skills Studies. https://www.oecd.org/en/publications/2024/12/do-adults-have-the-skills-they-need-to-thrive-in-a-changing-world_4396f1f1.html
- OECD. (2024b). *Survey of adult skills 2023: Insights and interpretations*. Organisation for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/support-materials/2024/12/survey-of-adult-skills-2023_1ab54c9e/PIAAC2024_InsightsInterpretations_FULL.pdf
- Okuyar, M. (2023). *Otomotiv endüstrisinde yenilik: Boya kusurlarıyla mücadelede yapay zeka çözümleri*. ProSicht. <https://prosicht.com/otomotiv-endustrisinde-yenilik-boya-kusurlariyla-mucadelede-yapay-zeka-cozumleri/>
- OpenAI. (2024). *GPT-4 technical report*. OpenAI.
- Otomotiv Sanayii Derneği (OSD). (t.y.). *Otomotiv Sanayii Derneği*. <https://osd.org.tr>
- Perez, C. (2004). Technological revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change. E. R. Seinert (Ed.), *Globalization, economic development and inequality: An alternative perspective* içinde (s. 217-242). Edward Elgar Publishing.
- PwC. (2017). *Sizing the prize: What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?* PricewaterhouseCoopers. <https://www.pwc.com.au/government/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>
- Rainie, L. ve Wellman, B. (2012). *Networked: The new social operating system*. MIT Press.
- Savunma Sanayii Yapay Zekâ Yetenek Kümelenmesi (SAYZEK). (2024). *SAYZEK proje ve işbirliği yapısı* [Kurumsal yayın]. <https://www.sayzek.org.tr/>
- Serahaber. (2025, 3 Mart). *Yapay zeka tabanlı bitki koruma karar destek sistemi*. Serahaber. <https://serahaber.com/author/erkansancak/konu/yapay-zeka-tabanlı-bitki-koruma-karar-destek-sistemi/>
- SESTEK ve CCC. (2024). *SESTEK ve ccc, yapay zeka ile çağrı merkezlerinin performansını artırmak üzere işbirliği anlaşması imzaladı*. SESTEK Resmî Web Sitesi. <https://www.sestek.com/tr/sestek-ve-ccc-yapay-zeka-ile-cagri-merkezlerinin-performansini-artirmak->

- uzere-isbirligi-anlasmasi-imzaladi-blog
- Softtech. (2025). *Teknolojilerin geleceği: Endüstri 4.0 ve dijital ikiz uygulamaları Türkiye örneği* (s. 30-32). Softtech Teknoloji Raporu. https://fliphtml5.com/efybz/oyvi/Softtech_2025_Teknoloji_RaporuTR/
- Solow, R. M. (1987). Growth theory and after. *The American Economic Review*, 78(3), 307-317.
- Sonitel. (2025). *Sanal asistan – Çağrı merkezi çözümleri*. Sonitel Resmî Web Sayfası. <https://sonitel.com.tr/sanal-asistan/>
- Stanford Institute for Human-Centered AI (HAI). (2025). *AI index 2025 annual report*. Stanford HAI. <https://hai.stanford.edu/ai-index/2025-ai-index-report>
- Stanford University. (2024). *AI index report 2024 annual report*. Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. <https://hai.stanford.edu/ai-index/2024-ai-index-report>
- Susskind, D. (2020). *A world without work: Technology, automation, and how we should respond*. Metropolitan Books.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi ve T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2021). *Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi 2021-2025*. <https://bilgem.tubitak.gov.tr/wp-content/uploads/sites/8/TR-UlusalYZStratejisi2021-2025-1.pdf>
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi. (2021). *Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi 2021-2025*. <https://cbddo.gov.tr/uyzs>
- T.C. Dijital Dönüşüm Ofisi. (2023). *Kamu ve finans sektöründe dijitalleşme raporu*. <https://www.cbddo.gov.tr>
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2019). *2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi*. <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/SanayiStratejiBelgesi2023.pdf>
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2024). *Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi 2024-2025 Eylem Planı*. <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/UlusalYapayZekaStratejisi2024-2025EylemPlanı.pdf>
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2025). *2024 yılı faaliyet raporu*. <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/plan-program/STB-2024YiliFaaliyetRaporu.pdf?1758326400074>
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2024, Şubat). *TAGEM e-Bülten: Dron ve uydu tabanlı tarımsal uygulamalar* (s. 8-9). Hazine ve Maliye Bakanlığı. https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/E_BULTEN/%C5%9EUBAT%202024%20E-B%3%9CLTEN%202.pdf
- T.C. Ticaret Bakanlığı. (2023). *Türkiye'de e-ticaretin görünümü 2023 raporu*. <https://ticaret.gov.tr/data/66506fa313b87685dc0dbce8/2023%20y%C4%B1%C4%B1%20Tu%CC%88rkiye'de%20E-Ticaretin%20Go%CC%88ru%CC%88nu%CC%88mu%CC%88%20Raporu.pdf>
- Tabit. (2024). *Çiftçi Karar Destek Sistemi* [Web sayfası]. Tabit Smart Farming. <https://www.tabit.com.tr/icerik-ve-platform-gelistirme-cozumleri/ciftci-karar-destek-sistemi/>
- Trendyol Tech. (t.y.). *Trendyol Loves Open Source*. <https://trendyol.github.io/>
- Turkcell. (2024). *Yıllık faaliyet raporu 2024: Veri odaklı müşteri deneyimi stratejileri*. https://ffo3gvlcf3ir.merlincdn.net/hakimizda/en/yatirimciiliskileri/InvestorReportLibrary/Trkcell-efr-en-2024-Final.pdf?20251128_03
- Turkle, S. (2017). *Reclaiming conversation: The power of talk in a digital age*. Penguin Books.

- TÜBİTAK. (2016). *Yeni Sanayi Devrimi: Akıllı üretim sistemleri teknoloji yol haritası* (s. 17-19). TÜBİTAK. https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/akilli_uretim_sistemleri_tyh_v27aralik2016.pdf
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023). *Gelir Dağılımı İstatistikleri, 2022*. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Gelir-Dagilimi-Istatistikleri-2022-49745>
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2024a). *Hanehalkı işgücü anketi mikro veri tabanı (2014-2024)* [Mikro veri analizi]. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr/>
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2024b). *İşgücü İstatistikleri, 2023*. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Isgucu-Istatistikleri-2023-53521>
- UTİKAD. (2025, 20 Şubat). *Türkiye transit merkez konumunu güçlendiriyor*. UTİKAD Haber Bülteni. <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/36874/turkiye-transit-merkez-konumunu-guclendiriyor>
- Vestel International. (2024). *Vestel beyaz eşya entegre faaliyet raporu 2024* (s. 10-15). Vestel International. <https://vestelinternational.com/Content/files/uploads/2309/vestel-beyaz-esya-entegre-faaliyet-raporu-2024.pdf>
- Webtures. (2024). *FinTech sektöründe yapay zeka raporu*. Webtures Blog. <https://www.linkedin.com/pulse/fintech-sekt%C3%B6r%C3%BCnde-yapay-zeka-raporu-webtures-pgmxf/>
- World Economic Forum. (2023a). *Automation or augmentation? This is how AI will be integrated into the jobs of tomorrow*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/stories/2023/09/ai-automation-augmentation-workplace-jobs-of-tomorrow/> weforum.org
- World Economic Forum. (2023b). *Jobs of tomorrow: Large language models and jobs*. Insight Report. <https://www.weforum.org/publications/jobs-of-tomorrow-large-language-models-and-jobs/>
- World Economic Forum. (2025). *Future of jobs report 2025*. World Economic Forum.
- Yükseköğretim Kurulu (YÖK). (2025, 5 Haziran). *Stanford Üniversitesi 2025 AI Index Raporu'na göre Türkiye eğitimde liderlik ediyor*. Basın bülteni.
- Zuboff, S. (2023). The age of surveillance capitalism. W. Longhofer ve D. Winchester (Ed.), *Social theory re-wired* içinde (s. 203-213). Routledge.

YAZARLAR HAKKINDA



YAZARLAR HAKKINDA

Cem DEMİROĞLU

Prof. Dr. Cem Demiroğlu, Koç Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde finans profesörü olarak görev yapmaktadır. Lisans derecesini Boğaziçi Üniversitesi İşletme Bölümünden, finans alanındaki yüksek lisans ve doktora derecelerini ise sırasıyla Nebraska-Lincoln Üniversitesi ve Florida Üniversitesinden almıştır. Akademik çalışmaları bankacılık ve kredi piyasalarına odaklanmaktadır. Araştırmaları, *Journal of Finance*, *Journal of Financial Economics* ve *Review of Financial Studies* gibi dünyanın en prestijli finans dergilerinde yayımlanmıştır.

Akademik dünyadaki başarılarının yanı sıra kamu ve özel sektörde de önemli sorumluluklar üstlenmiştir. Cumhurbaşkanlığı Ekonomi Danışma Kurulu Üyeliği, Hazine ve Maliye Bakanı Danışmanlığı, Borsa İstanbul ve JCR Avrasya Yönetim Kurulu Üyeliği ve Türk Reasürans A.Ş. Kurucu Yönetim Kurulu Başkanlığı gibi kritik görevlerde bulunmuştur.

Uluslararası alanda da tanınan Prof. Dr. Demiroğlu, London Business School ve Bocconi Üniversitesi gibi önde gelen kurumlarda misafir öğretim üyesi olarak dersler vermiştir. Finansal piyasalar ve bankacılık konularında Türkiye'nin önde gelen uzmanlarından biridir.

Özgür Bayram SOYLU

Doç. Dr. Özgür Bayram Soylu, Kocaeli Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesinde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Lisans eğitimini Kocaeli Üniversitesinde, lisansüstü eğitimini ve doktora derecesini ise Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalında tamamlamıştır. Akademik çalışmaları yenilenebilir enerji, sürdürülebilir kalkınma, iş gücü piyasaları, turizm ekonomisi, rekabetçilik ve dijital dönüşüm alanlarına odaklanmaktadır. Bu konularda ulusal ve uluslararası dergilerde yayımlanmış çok sayıda makalesi ve kitap bölümü bulunmaktadır.

Akademik çalışmalarının yanı sıra Yeni Şafak gazetesinde köşe yazarlığı yapan Soylu, ekonomi politikaları, tüketici davranışları ve toplumsal dönüşüm üzerine düzenli analizler kaleme almaktadır. Bununla birlikte Benim Markam, Kuşakların Markası, Gençlik Araştırması, Pandemi Dönemi Tüketici Davranışları, Finansal Okuryazarlık ve Çalışan Kadın gibi geniş ölçekli araştırmaların yürütücülüğünü üstlenmiştir. Ayrıca tüketici davranışları, enerji politikaları, gençlik çalışmaları ve toplumsal dönüşüm konularında faaliyetler yürütmektedir.

