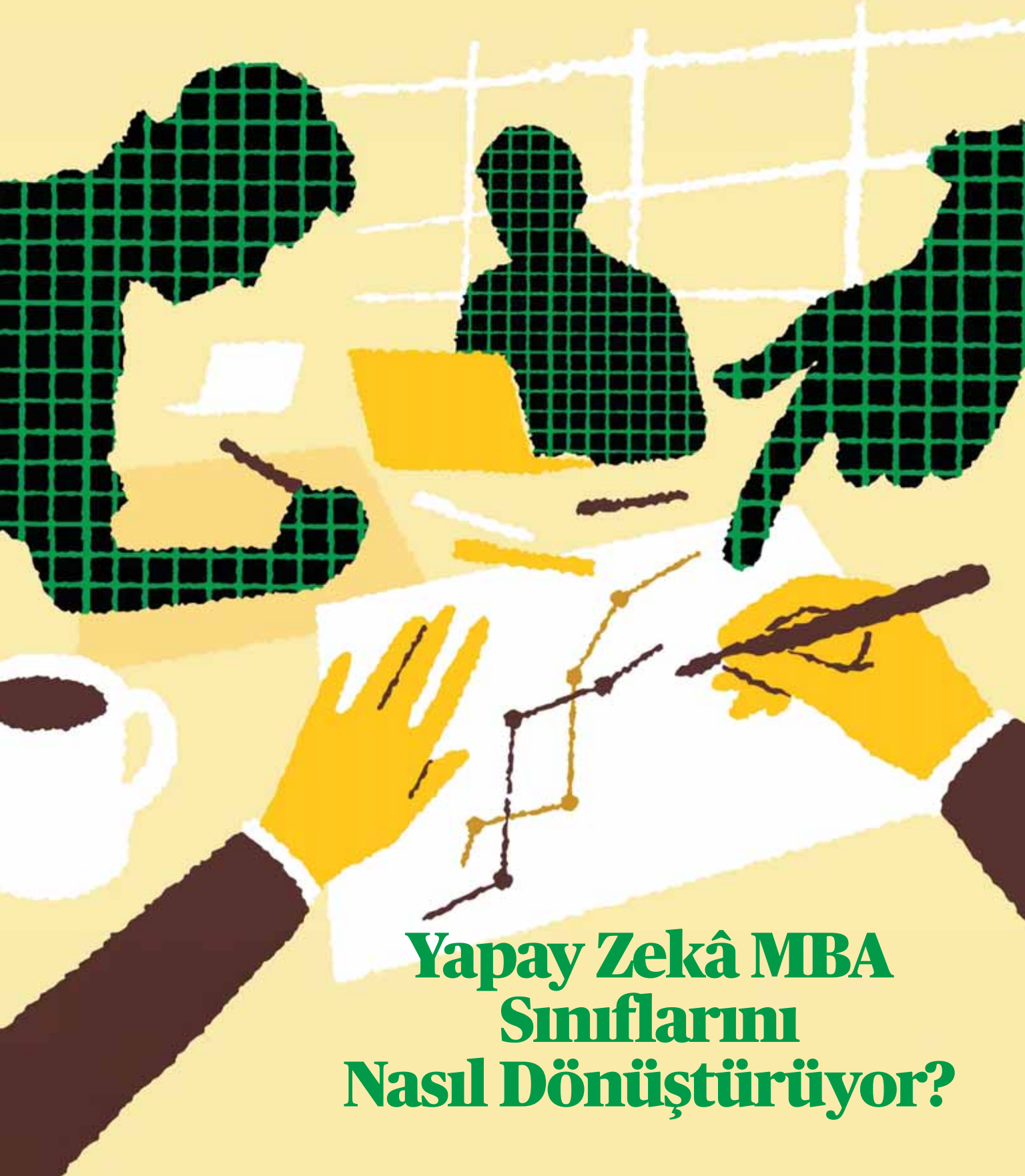




Yapay Zekâ MBA Sınıflarını Nasıl Dönüştürüyor?



Trump'ın 'Süper' Hamlesi

Yapay zekâda artan güvenlik tartışması, Trump'ı yaklaşan seçimler öncesinde siyasi bir çıkmazda bıraktı. Çin'e karşı rekabet gücünü korumak için teknolojinin hız kesmemesini savunan ABD Başkanı, anketlere de yansıyan güvenlik endişelerini isim değişikliğiyle aşmayı planlıyor.

Begüm Nur Alkış



Yapay zekâ yarışının hızlanması, güvenlik endişelerini de giderek daha fazla gündeme taşıyor. Özellikle yapay zekâ sistemlerinin insan kontrolünden çıkabileceğine yönelik tahminler ve açıklamalar, teknolojinin nasıl denetlenmesi gerektiği yönündeki tartışmaları alevlendiriyor. Bu endişeleri besleyen açıklamaların bir bölümü ise doğrudan sektörün içinden geliyor.

Google DeepMind'dan istifa eden yapay zekâ araştırmacısı Bilal Chughtai, yapay zekânın geniş çaplı zararlarını önlemek için insanlığın zamanının da raldığını söylerken, Jacob Coxon da eski işverenleri Anthropic ve OpenAI'ı "insan hayatıyla kumar oynamakla" suçlamıştı. Anthropic'in Hizalama Bilimi Lideri Evan Hubinger ise yapay zekânın önümüzdeki 10 yıl içinde tüm insanlığı

yok etme ihtimalini yüzde 10'un üzerinde gördüğünü açıklamıştı.

Teknoloji devlerinin yöneticileri de artan güvenlik endişelerine bir noktada kayıtsız kalamadı. Fitili ateşleyen ilk açıklama, Anthropic CEO'su Dario Amodei'den geldi. Amodei, yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesinde hızın düşürülmesini talep ederek, bağımsız denetim ve kontrollü ilerleme çağrısında bulundu. OpenAI CEO'su Sam Altman, Google DeepMind Kurucu Ortağı Demis Hassabis, SpaceX Kurucusu Elon Musk ve Microsoft CEO'su Satya Nadella da bu çağrıya destek verdi. ABD Başkanı Donald Trump ise yapay zekâ riskleri ve düzenleme çağrılarını reddederek, "Yapay zekânın ihtiyaç duyduğu tek kontrol ya da güvenlik sınırı güçlü ve akıllı (yüksek IQ'lu) bir başkandır. ABD'de de böyle bir başkan fazlasıyla var" paylaşımında bulundu.

Yapay zekâdaki endişeler, seçim anketlerine girdi

Trump'ın yarışı yavaşlatmak istemesinin merkezinde ABD'nin Çin ile sürdürdüğü yapay zekâ rekabeti bulunuyor. Teknolojinin gelişimini yavaşlatacak düzenlemelerin ABD'nin yarıştaki rekabet gücünü zayıflatılabileceğini savunan Trump, gelişimin önündeki engellerin kalkmasını isterken, işler ise pek de planlandığı gibi gitmedi. Güvenlik tartışmalarının kamuoyunda giderek daha fazla karşılık bulması ve seçim süreci öncesi endişelerin anketlere taşınması, Trump yönetimini siyasi bir ikileme soktu.

ABD 3 Kasım 2026'da yapılacak Kongre ara seçimlerine hazırlanırken, anketlerde ise en önemli gündem baş-



Süper Zeka
Super Z

lıkları arasında ekonomi ve hayat pahalılığı öne çıkıyor. Her ne kadar sandıkta başkanlık yarışı olmayacak olsa da seçimler, Trump'ın kalan görev süresinde Kongre'de ne kadar hareket alanına sahip olacağını büyük ölçüde belirleyecek. Kongre'deki güç dengesinde yaşanacak bir değişim, Trump yönetiminin yapay zekâ politikalarını hayata geçirmesini kolaylaştırabileceği gibi tam tersine zorlaştırabilir de...

Bunun yanı sıra Quinnipiac Üniversitesi'nin anket sonuçları, ABD'de yapay zekâ teknolojilerine yönelik endişelerin, heyecanın önüne geçtiğini gösterdi. Ankete göre Amerikalıların yüzde 51'i yapay zekânın gelişim hızının belediklerinden daha hızlı olduğunu belirtirken, yüzde 38'i gelişimin beklentileri doğrultusunda ilerlediğini düşünüyor. Ayrıca Amerikalıların yüzde 55'i yapay zekânın günlük yaşamlarında faydadan çok zarar getireceğini düşünüyor, yüzde 34'ü faydasının zararından daha fazla olacağı görüşünde. Yüzde 11'lik bir kesim ise henüz çekimserliğini koruyor.

Artan endişeler ve yaklaşan seçim takvimi ABD Başkanı hareketi geçirdi. Trump, yapay zekâ risklerini görüşmek üzere Silikon Vadisi'nin önde gelen teknoloji liderlerini Beyaz Saray'da düzenlenen öğle yemeğinde ağırladı. Google, Anthropic, Meta, Nvidia, OpenAI, SpaceX ve daha birçok teknoloji devinin temsilcilerinin yer aldığı toplantıdaki imzalanan Beyaz Saray Süper Zekâ Mutabakatı kapsamında yapay zekâ için dört katmanlı bir kontrol ve denetim sisteminin uygulanması kabul edildi. Buna göre Trump ve teknoloji şirketleri, yapay zekâ modellerinin güvenliği için dış denetçilerle çalışmasını ve sistemler üzerindeki iç kontrollerin güçlendirilmesini öngören çerçevede uzlaştı.

Toplantı sonrası paylaşım yapan Meta CEO'su Mark Zuckerberg, yapay zekâ şirketlerinin daha güçlü iç kontroller ve çok aşamalı denetim mekanizmaları uygulama sözü vermesini önemli bir adım olarak değerlendirdi. Zuckerberg, bu adımların yapay zekâ sistemlerinin

amaçlandığı şekilde çalışacağına yönelik kamuoyu güvenini artıracaklarını söyledi. Nvidia CEO'su Jensen Huang ise süper zekânın geleceğini yalnızca neler yapabildiği değil, ne kadar güven kazanabildiğinin de belirleyeceğini belirtti. Toplantının ardından Trump, Amerikalıları yapay zekânın olası risklerinden korumak için mevcut yasaların yeterli olacağını da sözlerine ekledi. Şirketler ayrıca sistemlerinin güvenliğini artıracak standartları ve en iyi uygulamaları belirlemek üzere düzenli olarak bir araya gelmeyi de kabul etti.

AI gitti SI geldi

Yapay zekânın güvenliğine yönelik bir dizi karar açıklayan Trump, tartışmaya teknolojinin adı üzerinden de müdahale etti. Ona göre yapay zekâ bir marka sorunu yaşıyor. Bu görüşünü resmi bir adıma dönüştüren Trump, imzaladığı başkanlık kararnamesiyle federal kurumların tüm resmi iletişimlerinde "yapay zekâ (AI)" yerine "süper zekâ (SI)" ifadesini kullanmayı zorun-



lu hale getirdi. Daha önce X hesabında da isim değişikliğine ilişkin anket açan Trump, böylece bu fikri resmi bir adıma dönüştürdü. Trump, isim değişikliğine yönelik “Süper kelimesini kullanıyoruz çünkü diğeri sahte bir kelime” paylaşımında bulundu.

İsim değişikliği ile yapay zekâyâ yönelik giderek artan olumsuz kamuoyu algısını değiştirmek planlanırken, teknoloji dünyasında süper zekâ insanın bilgi ve becerilerini pek çok alanda geride bırakabilecek bir aşamayı ifade ediyor. Trump ise bu kavramı bugünün yapay zekâ sistemlerini de kapsayan yeni bir isim olarak kullanmak istiyor. Bununla birlikte bu değişikliğin teknoloji liderlerinin ve kamuoyunun nezdinde ne ölçüde karşılık bulacağı henüz belirsizliğini koruyor. Şimdilik seçimler yaklaşırken Beyaz Saray’ın önündeki sınav, yapay zekâ yarışında tempoyu düşürmeden ilerlerken seçmenin güvenlik, iş kaybı ve artan maliyetlere ilişkin endişelerini gidermek olacak.



Yapay Zekâ MBA Sınıflarını Nasıl Dönüştürüyor?

Yapay zekâ giderek daha fazla rutin görevi üstlenirken, işletme okulları temel bir soruyla karşı karşıya: Öğrencilerin hâlâ kendi başlarına öğrenmesi gereken beceriler hangileri?

Robb Mandelbaum

OpenAI 30 Kasım 2022’de, üretken yapay zekâ yazılımının en yeni versiyonu olan ChatGPT’yi dünyaya tanıttı. Philadelphia’da ise Pennsylvania Üniversitesi’nin Wharton School’unda görev yapan, sınıfta ve sınıf dışında yapay zekânın en ateşli savunucularından biri hâline gelen Ethan Mollick bekliyordu. (Mollick’in son kitabı Co-Existence: The Next Phase of AI Ekim ayında yayımlanacak.) Mollick’e göre programın önceki versiyonları “ortaokul düzeyinde oldukça iyi kompozisyonlar yazabiliyordu ama bunun ötesinde pek işe yaramıyordu”. Ancak doğal dil kullanan bir sohbet robotu olarak sunulan GPT-3.5’in farklı olma potansiyeli vardı.

Mollick, ChatGPT’yi dört gün sonra Wharton’daki Girişimcilik dersinde lisans öğrencilerine gösterdi. O sırada öğrenciler ders kapsamındaki girişim projelerinde oldukça ilerlemişti; bunlardan biri Harry Potter evrenindeki konuşan tabloları taklit eden bir araç geliştirmeyordu. Öğrenci, Mollick’in gösterimini kısa sürede geride bıraktı. Mollick, “Bana, gösterimin ortalarına doğru dikkatini vermeyi bıraktığını ve dersin sonunda projesini tamamlamış olduğunu gösterdiğini söyledi” diyor. Aynı durum MBA sınıfında da yaşandı: “Herkes yaptığı işi bıraktı”. Birkaç hafta sonra Mollick, yeni döneme ait ve öğrencilerin bazı projelerde yapay zekâ kullanmasını zorunlu kılan ders programını yayımlayarak büyük yankı uyandırdı.





İllüstrasyon: Chris Harnan/Bloomberg Businessweek



Darnell. Fotoğraf: Michelle Gustafson/Bloomberg Businessweek

Mollick yapay zekâyı benimseyen ilk isimlerden biri olabilir, ancak büyük ya da küçük, devlet ya da özel, prestijli ya da daha az tanınmış işletme okullarının tamamı, mümkün olan her yerde ve her şekilde bu teknolojiyi kullanmak için yarışıyor. Amaç; sınıfta yapılan analizleri hızlandırmak ve kapsamını genişletmek, araştırmalara ve ders dışındaki sorulara destek vermek, öğrencilere ve öğretim üyelerine geri bildirim sağlamak. Üstelik bu süreç, başka çevrelerde yapay zekâ gelişiminin yavaşlatılması yönündeki çağrılar arttığı bir dönemde yaşanıyor. Yapay zekâ entegrasyonu danışmanlık şirketi Inspire Higher Ed'in, Association to Advance Collegiate Schools of Business ile birlikte hazırladığı yakın tarihli bir rapora göre, UCLA Anderson School of Management bugün "yaklaşık 25 ila 30 üretim ajanı" çalıştırıyor. Bunlar arasında "ders eğitmenleri, sınıf simülasyonları, kariyer koçluğu ajanları ve en az bir düzine alt ajanı yöneten kapsamlı bir bitirme projesi asistanı" bulunuyor. Rapora göre bu durum

Anderson'ı, araştırmaya katılan 84 okul arasında yapay zekâ kullanımında "en ileri düzeydeki kurumlar" arasına yerleştiriyor.

İşletme okulları elbette yapay zekânın mezunlarının çalışma biçimini dönüştürmenin eşiğinde olduğunun farkında. Temmuz ayında yayımlanan bir araştırma, en güncel yapay zekâ yazılımlarının işletme disiplinlerinin geniş bir yelpazesindeki vaka çalışmalarını çözmede şimdiden oldukça iyi performans gösterdiğini ortaya koydu; her ne kadar son dönemde performans artışı yatay seyretmeye başlamış olsa da. Harvard Business School'dan ve çalışmanın ortak yazarlarından Karim Lakhani, "Bu, tüm işletme okulları ve tüm eğitimciler için devam eden bir süreç. Nasıl ki matematik eğitimi hesap makinesine uyum sağlamayı öğrendiyse, biz de artık bu yapay zekâ modellerinin yaygınlaşmasının ne öğrettiğimiz ve nasıl öğrettiğimiz üzerindeki etkilerini düşünmek zorundayız" diyor.

Üstelik bu yalnızca bugün yapılan iş-

leri kapsıyor. Brezilya'daki Federal Juiz de Fora Üniversitesi'nde dilbilim profesörü olan Tiago Torrent'e göre yapay zekâ, birkaç yıl öncesine kadar hayal bile edilemeyecek ölçekte veri analizi yapabilmenin kapısını açıyor. Torrent yapay zekânın büyük veri yığınlarında daha önce hayal bile edilemeyecek çalışmalar yapabildiğini belirterek, "İnsanların yapay zekâ olmadan gerçekleştiremeyeceği görevler var: Yapay zekâ, bizim bir ömür boyunca fark edemeyeceğimiz örüntüleri bulabiliyor. Böyle bir şeyden söz ettiğinizde eğitim tamamen yeni bir şekil kazanıyor" diyor.

Ancak bu dönüşüm ciddi riskler de barındırıyor. İnsanların nasıl öğrendiğini inceleyen araştırmacılara göre öğrenciler düşünme işini ne kadar çok yapay zekâyı bırakırsa, kendileri o kadar az düşünecek. Psikologların "bilişsel dışsallaştırma" (cognitive offloading) adını verdiği bu ilke oldukça sezgisel bir mantığa dayanıyor. Bununla birlikte yapay zekâ, öğrencilerin gerçekten



Berente. Fotoğraf: Kayana Szymczak/Bloomberg Businessweek

bir şey öğrenip öğrenmediğini anlamayı da zorlaştırıyor; ChatGPT ve benzeri sistemler, öğretim üyelerinin onlarca yıldır kullandığı pek çok değerlendirme yöntemini geçersiz hâle getirebiliyor. Mollick, “Kimse bunun olmasını istemedi. Ama bulunduğumuz nokta bu. Yapay zekânın eğitimde çok iyi ve çok kötü yanları var. Ancak iyi yanlarının büyük bölümü, onları hayata geçirmek için bizim harekete geçmemizi gerektiriyor. Asıl zorluk da burada başlıyor” değerlendirmesinde bulunuyor.

Belki de işletme okullarının yapay zekâ hakkında ne öğretmesi gerektiği kadar önemli olan bir başka soru daha var: Yapay zekâ mevcut eğitim içeriğinin hangi bölümlerini gereksiz hâle getiriyor? Öğrencilerin hâlâ bir pazarın büyüklüğünü hesaplamayı bilmesi gerekiyor mu? İndirgenmiş nakit akışı analizleri yapmaları şart mı? Stratejik plan hazırlamayı öğrenmeli mi? Regresyon analizi yapabilmeli mi?

Şirketler ve işletme okulları, gerçek dünyada veriler çoğu zaman eksik ve

uyumsuz olsa bile, makinelerin sonunda bu işlerin büyük kısmını üstleneceğini varsayıyor. Wharton MBA programının dekan yardımcısı Michael Roberts MBA mezunları için, “Buradan ayrıldıktan sonra zamanlarının büyük kısmı üretim yapmakla değil, yapay zekâ ya da başka biri tarafından oluşturulan modellerin tanımlanması ve doğrulanmasıyla geçecek” diyor.

İş dünyası ve işletme okulları açısından sorun şu ki yapay zekâ hâlâ son derece hataya açık. Büyük dil modelleri, devasa miktarda metinden çıkardıkları örüntülere dayanarak sıradaki en olası kelimeyi tahmin eden olasılık makineleri. Bu metinlerin içinde insanların dil kullanırken yaptığı tüm yanlış değerlendirmeler de yer alıyor. Üstelik modellerin mantıklı ile mantıksız, uygun ile uygunsuz ya da doğru ile yanlış ayırt edebilecek bir mekanizması bulunmuyor. Anlamı daha iyi kavrayabilmek için dilbilim kuramlarını modellerine entegre etmeye çalışan Torrent bunu özellikle vurguluyor. Mollick’in de belirttiği gibi

son nesil modeller artık eskisi kadar sık “halüsinasyon” görüp tamamen uydurma senaryolar üretmiyor. Ancak yine de çoğu zaman temelsiz sonuçlara sığıyorlar ve Torrent’e göre mevcut yapılarıyla bunu yapmaya devam edecekler.

İşletme vaka analizleri üzerine yazılan makalenin yazarları şu sonuca varıyor: “Etkili doğrulama, hatalı varsayımları, gözden kaçırılmış paydaşları, zayıf nedensellik iddialarını, sayısal hataları ve eksik önerileri tespit edebilecek düzeyde alan bilgisi gerektirir”. Bu nedenle okullar, yapay zekâ ile çalışırken merak duygusunu ve şüpheciliği aşılama çalışıyor. Öğretim üyelerinin rehberliğinde öğrenciler, yapay zekânın ürettiği sonuçları tekrar tekrar analiz ediyor; bunları hem geleneksel yöntemlerle yapılan analizlerle hem de diğer modellerin çıktılarıyla karşılaştırıyor. Carnegie Mellon Üniversitesi’nin Tepper School of Business’ında ve Madrid’deki IE Business School’da öğrenciler yalnızca sonuca göre değil, süreçle de değerlendiriliyor. IE Üniversitesi

Stratejik Ortaklıklar İcra Direktörü Cristina Fernández Tesoro, “Onlara, ‘Kaynakları nereden buldun, neden bunları seçtin de diğerlerini seçmedin ve bu akıl yürütmenin neden doğru ya da yanlış olduğunu düşünüyorsun?’ diye sorabilirsiniz. Becerilerin içine sürecin kendisi yerleştirilmiş durumda. Önemli olan yalnızca sonuç değil. Önemli olan sadece ‘Bana cevabı ver’ demek değil; ‘Bu cevaba nasıl ulaştığını da anlat’ diyebilme” diyor.

Peki, başkalarının yaptığı işi denetleyecek kadar uzmanlaşmayı, o işi bizzat yapmadan nasıl başarabilirsiniz? Tia- go, “Belirli bir görevi yerine getirmede daha az yetkin olan kişiler, yapay zekâ yardımına daha fazla başvuruyor. Ama tam da bu kişiler, yapay zekânın ürettiği düşük kaliteli çıktıları fark etmekte daha çok zorlanacak olanlar” değerlendirmesinde bulunuyor. Vaka çalışması makalesinin yazarlarına göre işletme okulları açısından bu durum, “eğitim yükünün azalmak yerine artmasına neden olabilir; çünkü öğrencilerin hem temel analitik çalışmaları nasıl yapacaklarını hem de yapay zekâ tarafından üretilen çalışmaları nasıl denetleyeceklerini öğrenmeleri gerekir.”

Öğrenme süreçleri üzerine çalışan uzmanlar, sınıfta yapay zekâ araçlarının kullanımına ilişkin hedef odaklı bir yaklaşım öneriyor. Onlara göre “temel” dersler büyük ölçüde yapay zekâdan arındırılmış olmalı ki öğrenciler temel kavramlara gerçekten hâkim olabilsin. Başarılı öğrenme, “üretken bir mücadele” gerektiriyor. Ancak bu kavramlar başka bir dersin ikincil unsuru hâline geldiğinde, makineyi sürece dahil etmek daha mantıklı oluyor. Penn State Smeal College of Business’ta işletme etiği profesörü olan Michelle Darnell’in ifadesiyle bu, “herkesin ihtiyaç duyduğu yapı taşları ile bunları nasıl etkili ve verimli biçimde uyguladığımız arasındaki fark.”

Ancak okullar, öğretim üyelerine nasıl ders vereceklerini söylemek konusunda isteksiz. Bloomberg Businessweek bu haber için, yedi farklı okulda yapay zekâ politikalarını belirleyen veya yönlendiren sekiz profesörle görüştü. (Bunların çoğu aynı zamanda

kendi okullarının yönetim kadrolarında görev yapıyor.) Bu kurumların büyük bölümünde yapay zekâ politikalarının ulaştığı en ileri nokta, öğretim üyelerinin her ödev için yapay zekânın nasıl kullanılabileceğini, okul genelinde belirlenmiş kategorilere göre açıkça belirtmesini zorunlu kılmak. Darnell, öğretim üyelerinin sınıfta kendi beklentilerini belirleme özgürlüğünü destekliyor. Yine de ona göre, “öğretim üyeleri, sorumlu yapay zekâ kullanımına ilişkin kanaatlerini destekleyen kapsayıcı bir kültüre güvenebildiklerinde bundan fayda görüyorlar ve öğrencilerin iyi alışkanlıklar geliştirmesi de üniversite düzeyinde yönetilen net temel beklentiler olduğunda daha olası hâle geliyor.”

Elbette istisnalar da var. İspanya’daki IE Üniversitesi, söz konusu öğrenme hedeflerine dayalı yapay zekâ önermeleri belirliyor. Harvard Business School (HBS) ise daha doğrudan bir yaklaşım benimsiyor; okul uzun süredir sınıfta çoğu teknolojiyi yasaklıyor (teknolojinin bizzat ders konusu olduğu durumlar hariç). Ayrıca birçok üst düzey okul, bunu resmî politika hâline getirmese de uygulamada benimsemiş görünüyor. Duke Üniversitesi’nin Fuqua School of Business’ında çok az profesör temel derslerde yapay zekâ kullanıyor; bunu okulun inovasyondan sorumlu kıdemli dekan yardımcısı Scott Dyreng söylüyor. Wharton’dan Roberts ise öğrencilerin finans derslerinde yapay zekâ öncesinde yaptıkları kadar “tekrar” (yani problem ve vaka çalışması) çözdüklerini, buna ek olarak da “yapay zekâ destekli tekrarlar” yaptıklarını belirtiyor.

Ancak bazı okullar çok farklı bir yaklaşım izliyor. Notre Dame Üniversitesi’nin Mendoza College of Business’ı, yapay zekâyı MBA müfredatının geniş bir bölümüne, temel kavramlar da dahil olmak üzere entegre etmiş durumda. Bunu okulun akademik programlardan sorumlu kıdemli dekan yardımcısı Nicholas Berente söylüyor. Uzun yıllar bilişim teknolojileri alanında çalıştıktan sonra bu konuyu akademik olarak incelemeye başlayan Berente durumun abartıldığını belirterek, “İnsanlar gereksiz yere büyütüyor. Çok gürültü koparıyorlar” diyor. Berente, bilişsel yük

devrinin insanlık tarihi boyunca yeni teknolojilerin eski sorunları çözmesiyle sürekli yaşandığına dikkat çekiyor. Bunu göstermek için rafından krom kaplamalı bir sekstant çıkarıyor; bu, denizcilerin yıldızlara bakarak yön bulmasına yardımcı olan ve bir dönem son derece yaygın kullanılan bir araçtı. Sekstantlar zamanla radyo ve uydu sistemleriyle yer değiştirdi. (Gerçi ABD Donanması ve Ticaret Filosu gibi kurumlarda denizcilere, modern ekipmanların arızalanması ihtimaline karşı hâlâ yıldızlarla yön bulma öğretiliyor.) Berente’ye göre bugün bazı yazılım geliştiriciler, yapay zekâyı entegre eden ve güvenilir, doğrulanabilir sonuçlar sunan programlar geliştiriyor, bu eğilim de devam edecek.

Berente, öğrencilerin herhangi bir analitik tekniğin altında yatan prensibi öğrenmesinin, belirli bir süreci ezberlemesinden daha önemli olduğunu savunarak, “Bu yapay zekâ araçları bundan sonraki yaşamlarının bir parçası olacak. Dolayısıyla bunları ister temel ister ikincil dersler olarak adlandırın, müfredatta dahil etmek bizim sorumluluğumuz. Her ikisinin de içinde yer alıyorlar. Her şeyin içinde yer alıyorlar” değerlendirmesinde bulunuyor.

Elbette okulların öğrencilerin boş zamanlarında ne yaptıkları üzerinde bir kontrolü yok ve birçok profesör özel sohbetlerde öğrencilerinin ödevlerini bir yapay zekâ botuna yaptırdığını varsayıyor. Üstelik çoğu zaman okullar bunu teşvik de ediyor. Vaka çalışması yönteminin doğduğu Harvard’da, “Yapay zekâ öğrencilerin derse daha hazırlıklı gelmesini kesinlikle sağlıyor” diyor teknoloji ve dönüşümden sorumlu öğretim kurulu başkanı Mitchell Weiss. Weiss son dönemde, ders dışında yapay zekâ kullanımını daha “Sokratik” hâle getirecek formatlarda vaka çalışmaları dağıtmayı denemeye başlamış.

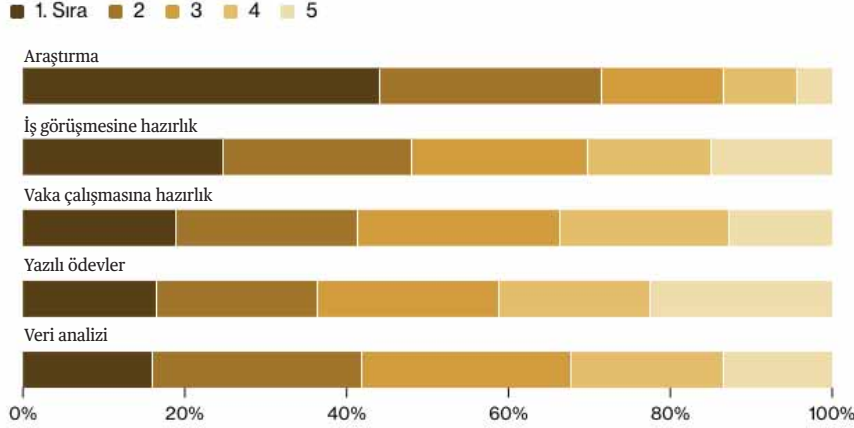
Harvard’ın Yapay Zekâ Enstitüsü’nün kurucu ortağı ve başkanı olan Lakhani ise, erken dönemde ChatGPT’nin bir vaka hakkında kendisinin hangi tür soruları soracağını doğru şekilde tahmin edebildiğini keşfettiğini belirterek, “Vaka tartışmaları daha iyi, daha derin ve daha hızlı hâle geliyor; çünkü bariz noktalar zaten ele alınmış oluyor ve



Harvard Business School'dan Weiss ve Lakhani. Fotoğraf: Tony Luong/Bloomberg Businessweek

MBA Öğrencileri Yapay Zekâ Kullanımında Araştırmayı En Önemli Neden Olarak Gösteriyor

Nedeni sıralayan katılımcılar arasında her bir sırayı verenlerin oranı



Kaynak: Bloomberg Best B-schools 2026

öğrenciler bunun farkında. Dolayısıyla öğretim üyeleri olarak bizim görevimiz, tartışmanın çitasını gerçekten yükseltmek” diyor. Weiss de daha “zengin ve derin” vaka tartışmaları yaratmak için ChatGPT’ye başvurduğunu söylüyor. Columbia Business School ise, ders öncesinde vaka çalışmaları ve diğer konular hakkında sorular yönelten ses komutlu bir “tartışma ajanı” geliştirdi. Bu araç bugün Virginia Üniversitesi ve California Üniversitesi Berkeley kampüsü de dahil olmak üzere 25 başka işletme okulunda kullanılıyor. Madrid’deki IE Üniversitesi de benzer bir araçtan yararlanıyor.

Öte yandan Weiss, alternatif senaryoyu hayal etmenin de kolay olduğunu söylüyor: Öğrencilerin yapay zekâyâ başvurarak “olası sorulara hızlı cevaplar” üretmesi ya da daha kötüsü işi tamamen ona yaptırması. Yakın tarihli bir ankette, kendisini “AI-first” yani “önce yapay zekâ” yaklaşımına sahip bir kurum olarak tanıtan American University’nin Kogod School of Business öğrencilerinin yüzde 40’ından fazlası, yapay zekâyı kendi çalışmalarının yerine geçen bir “kestirme yol” olarak kullandığını kabul etti. Ancak gerçek oranın çok daha yüksek olduğu tahmin ediliyor. (Öğrencilerin yalnızca yüzde 10’u yapay zekâ kullanımının “akademik dürüstlük ve özgünlük kaybı” açısından endişe yarattığını düşünüyor.)

Tulane Üniversitesi Freeman School of Business’ta doçent olan ve okulun yapay zekâ dönüşümünü yöneten J. Cameron Verhaal, “Büyük ölçüde yapay zekâ tarafından üretilmiş olduğunu bildiğim bir yığın ödevi okumak ve notlandırmak kadar kişisel olarak canımı sıkan başka bir şey yok” diyor. Ancak sorun yalnızca bu hayal kırıklığı değil. Eğitimci, öğrencilerin teknoloji hakkında gerçekte ne bildiğini değerlendirmekte giderek daha fazla zorlanıyor. Verhaal, sınıf içi sunumlarda “geniş bir alanın yüzeysel şekilde kapsanmasındansa daha dar bir alanın derinlemesine anlaşılmasına” önem verdiğini vurgulayarak, “Sunum tasarımı ve üretiminde yapay zekâyı aşırı kullanan öğrencilerin çok fazla konuya değinmeye çalıştığını görüyorum; çünkü yapay zekâ büyük miktarda bilgiyi düzenli paketler hâlinde sunmakta çok başarılı. Ancak öğrencilerin içeriğe yeterince hâkim olmadıkları da hemen ortaya çıkıyor” yorumunu yapıyor.

Görüşülen profesörlerin çoğu, bazı meslektaşlarının yeniden mavi kapaklı sınav kitapçıklarında el yazısıyla yazılan kompozisyonlara döndüğünü söylüyor. Ancak Lakhani, ciddi bir düşünceyi gizleyen alaycı bir ses tonuyla, “Bu da uzun sürmeyecek; çünkü sensörler yerleştirilmeye başladığında...” diyerek sözünü yarım bırakıyor. Duke Üniversitesi yakın zamanda çevrim içi programında sözlü sınavlar için dijital bir gözetmen

pilot uygulaması başlattı: Yapay zekâ kaynaklı bir soruna karşı yapay zekâ çözümü.

Okulların, bilişsel psikologların yapay zekânın çok daha kapsamlı ve hatta sinsi bir etkisi olarak gördüğü başka bir sorun için ise belirgin bir çözümü yok: Yazmanın terk edilmesi. Tulsa Üniversitesi’nde bilişsel psikoloji dersleri veren David Rettinger, “Yazmak, eleştirel düşünmek için sahip olduğumuz en önemli araç. Eleştirel düşünme, insanların kanıtları değerlendirerek sonuçlara ulaşmasını sağlayan beceriler bütünüdür. Yazmak bu süreçte son derece faydalıdır; çünkü yazardan, kanıtları okuyucuyu ikna edecek şekilde düzenlemesini ister” diyor.

Görüşülen hemen her profesör, öğrencilerin daha az yazdığını ve daha az okuduğunu kabul ediyor; birçok akademisyene göre bu eğilim yapay zekâdan çok önce başlamıştı ve öğrenme sürecini olumsuz etkiliyor. Bu, yükseköğretim dünyasının genelinde dile getirilen bir alarm. Ancak burada durum özellikle ironik; çünkü tüm işletme okulları geliştirmeye çalıştıkları beceriler arasında bunu sayıyor ve yapay zekâ ile çalışabilmek için de bu beceri kritik önem taşıyor. Buna rağmen söz konusu okullar arasında yalnızca IE Üniversitesi, yazının rolünü korumaya hatta güçlendirmeye yönelik stratejiler geliştiriyor; üstelik çoğu zaman bunu yapay zekâ desteğiyle gerçekleştiriyor. Diğerlerinin tamamı ise Amerikan okulları ve davranış kurallarını uygulamanın ötesinde bu beceriyi korumaya yönelik bir plana sahip değil. Üstelik bunu yaparken kullandıkları tespit yazılımlarının da yakında yetersiz kalacağı düşünülüyor. Wharton’dan Roberts, “MBA öğrencilerine yalnızca derslerde değil, derslerin dışında ve hazırlık dönemimiz boyunca da şunu anlattık: Yapay zekâyâ körü körüne güvenmek, buradan ayrıldıktan sonra işe yaramayacak. İş bulurken işe yaramayacak, işi sürdürürken işe yaramayacak ve işinizde başarılı olmanızı da sağlamayacak” diyor.

Rettinger, yazma görevini makinelere devretmesi halinde insan türünün akıl yürütme becerisini geliştirebileceği alternatif bir ortam bulacağını umuyor;

ancak bundan tamamen emin değil. Rettinger, “Bununla nasıl başa çıkacağımızı bulana kadar öğrenme kaybı yaşanacak” diyor ve Tepper ile IE gibi, öğrencilerin yapay zekâyla etkileşimleri sırasında yaptıkları tüm tercihleri ifade etmek ve savunmak zorunda olduğu, ardından da bu tercihler üzerinden değerlendirildiği yöntemler geliştiren okulların doğru yaklaşımı benimsediğini düşünüyor. Tecrübeli isim, “Bu, yapay zekânın eğitim pedagojisine uyarlanması konusunda kesinlikle en ileri nokta. Ancak bu faaliyetleri ve değerlendirmeleri geliştirmek, ardından hem öğrenciyi hem de değerlendirme sürecinin kendisini değerlendirmek için muazzam kaynak yatırımı gerekiyor. Elit olmayan kurumların bunu geniş ölçekte karşılayabileceğinden emin değilim” değerlendirmesinde bulunuyor.

Yapay zekâ öğrenme açısından en yararlı olduğu zaman ne zaman? Bilişsel psikologlara göre, düşünme işini kendisi üstlenmeden düşünmeyi teşvik ettiği zaman. Amerikan Psikoloji Derneği’nde öğretim ve öğrenmeden sorumlu kıdemli direktör Beth Schwartz da, “Yapay zekânın en iyi kullanım alanı bu. Ertesi gün sınavınız varsa çalışma soruları oluşturmanıza ya da bir vaka çalışması tartışmasına hazırlanmanıza yardımcı olması harika” diyor.

Ülke genelindeki işletme okullarında yapay zekâ eğitmenleri, öğrencilerin ders materyalleriyle ilgili sorularını ne zaman ortaya çıkarsa çıksın, gece ya da gündüz yanıtıyor. Northwestern Üniversitesi’nin Kellogg School of Management’i, Tepper ve IE dahil olmak üzere bazı okullar, yapay zekâ destekli vaka çalışmaları uygulamaya koyuyor. Tulane’in Freeman School of Business’ındaki öğrenciler müzakere pratiği yapıyor ve yapay zekâ destekli bir simülasyon-dan geri bildirim alıyor.

Yapay zekâ, özellikle bir koç olarak son derece etkili olabiliyor. Geçen Noel’de Fuqua’dan Dyreng, bahar dönemindeki vergi dersi için öğrenci ekiplerinin ders dışındaki toplantılarını kaydetmelerini ve analiz edilmek üzere dökümlerini teslim etmelerini sağlayacak bir plan geliştirdi. Sınıfa katılımın hemen arttığını gördü; bunun geri bil-

dirimden ziyade öğrencilerin bir araya gelip ders konularını tartışmak zorunda kalmasından kaynaklanmış olması daha muhtemel. Yine de yazılım bazı şaşırtıcı gözlemlerde bulundu. Örneğin bir projede, iki grup aynı bilgilerden tamamen zıt sonuçlara ulaştığında, “ekip toplantılarının ortaya çıkardığı şey, her iki ekibin de analizi yapmak üzere elektronik tabloyu hazırlayan kişinin tercihinin sabitlenmiş olmasıydı”. Dyreng, yapay zekânın önyargılı öncüllere sahip tek yazılım olmadığını da belirterek, “Kimse ‘Elektronik tablodaki hesaplamamızın altında hangi varsayımlar yatıyordu?’ diye sormadı. Yapay zekânın ekip değerlendirme aracı bunu fark edecek ve onlara geri bildirim verecek kadar incelelikliydi” diyor.

Dyreng, ayrı bir program sayesinde sınıfa daha fazla öğrencinin katıldığını biliyordu. Bu program sınıf tartışmasını kaydediyor ve yalnızca her öğrencinin ne kadar konuştuğunu değil, katkısının niteliğini de analiz ediyor. Dyreng, “Bütün bunların zor kısmı, 75 kişinin bulunduğu bir sınıfta kimin ne söylediğini gerçekten nasıl belirleyeceğiniz. Geliştirdiğimiz teknoloji de bu” diyor.

Bu sonbaharda yaklaşık bir düzine ders, onun ekip toplantısı programını kullanmaya başlayacak. Buna ek olarak Fuqua, MBA programına yeni başlayan öğrencileri, tüm temel derslerde birlikte çalışacakları küçük liderlik ekiplerine ayrı ayrı yerleştiriyor ve tüm ekiplerden, bir çalışma sözleşmesi oluşturdukları ilk toplantılarını kaydetmelerini istiyor. Ardından okul herkese yapay zekâ tarafından oluşturulan geri bildirimleri gönderiyor. Dyreng bunu şöyle anlatıyor: “Çalışma sözleşmenizle ilgili düşünmeniz gereken noktalar bunlar. Bu noktalar hakkında konuşma konusunda ne kadar başarılı olduğunuz burada. Başarılı bir ekip deneyimi yaşamak istiyorsanız bundan sonra neler yapabileceğinize ilişkin bazı öneriler de şunlar.”

Ancak bunlar işin kolay kazanımları. Asıl zorlu çalışma, kestirme yollar bulmaya yönelik karşı konulması güç eğilime direnebilecek, yapay zekâyla iç içe geçmiş bir müfredat tasarlamak olacak.

Wharton School’dan Mollick, bunun

bir profesör olarak kendi sorumluluğu olduğunun altını çizerek, “İnsanlardan özellikle bir şey yapmak için yapay zekâyla etkileşime girmelerini istediğim bir ödevde, benim görevim bu etkileşimi, insanların bundan gerçekten bir şey öğrenmesini sağlayacak şekilde tasarlamak. Yapay zekâ kullanımını zorunlu tuttuğum ödevler konusunda aslında daha az endişeliyim; çünkü yapay zekânın nasıl kullanılacağı, doğru şekilde kullanılmasını nasıl sağlayacağım ve öğrenmeyi mümkün kılacak doğru destek yapısını etrafında nasıl kuracağım konusunda kafa yormuş durumdayım. Her vakada hangi pedagojik teknikleri uyguladığımı biliyorum ve yapay zekânın en azından bunlarla uyumlu olmasını sağlayabiliyorum. Ancak bu, gerçekten kopya çekmek isterlerse yine de çekemeyecekleri anlamına gelmiyor” diyor.

Dyreng açısından kolay cevaplarla entelektüel titizlik arasında doğru dengeyi bulmak hâlâ devam eden bir çalışma. Tecrübeli akademisyen bu çalışmayı “Geçtiğimiz yıl, ‘Ben inovasyon dekanıyım. Bu insanlara yapay zekâyı erişim sağlamam gerekiyor’ diye düşündüm. Bu nedenle vergi dersindeki öğrenciler her şey için yapay zekâyı tam erişim elde etti. Öğrenciler, seçtikleri herhangi bir sohbet robotundan, örneğin bireysel emeklilik hesapları hakkında bildiği her şeyi kendilerine öğretmesini ve ardından bu bilgileri varsayımsal bir duruma uygulamasını isteyebiliyordu. Sonra derse gelip ‘Birinci grup neden bu öneriye ulaştı, ikinci grup neden farklı bir öneride bulundu?’ diye konuşacaktık. Temelde her derste yaptığımız şey buydu” şeklinde anlatıyor.

Ancak bu yıl, bundan yaklaşık yüzde 50 oranında geri adım atacağını da ekliyor: “Gördüğüm şey, onlara söylediklerimi olduğu gibi yapay zekâyı yazdıkları, okudukları ve işlerinin bittiği idi”. Bunun yerine Dyreng, onlara bazı geleceksel ödevler verecek, araya biraz yapay zekâ kullanımı katacak ve ardından normalde yapacaklarından daha derine inmelerine yardımcı olacak. “Gerçekten yapmaya çalıştığım tek şey bu. Sonuçta onları merak etmeye ve derinlemesine araştırmaya teşvik etmeye çalışıyorum.”

Borçla Beslenen Yapay Zekâ Yatırımları

Yapay zekâ alanındaki teknoloji yarışının hızı; milyarlarca dolarlık yeni model eğitimleri, veri merkezi kapasite artırımları ve devasa çip siparişleriyle eşi benzeri görülmemiş bir boyuta ulaştı. Ancak bu altyapı patlamasının görünmeyen ve giderek daha tehlikeli hale gelen bir yüzü var: Finansman modeli.

Kerem Gündüz

ABD’li teknoloji devleri, veri merkezlerini ve yapay zekâ (AI) yatırımlarını özkaynaklardan ziyade devasa borçlanma dalgalarıyla finanse etmeye başladı. Piyasa devlerinin art arda çıkardığı tahviller, sadece kendi bilançolarını değil, küresel borçlanma piyasalarının ve ABD Hazine tahvillerinin dengelerini değiştirecek bir ölçek krizine dönüşüyor. Şirketlerin yapay zekâ yarışını önde götürme telaşı,

orta vadede bazı finansal tedirginliklere yol açıyor.

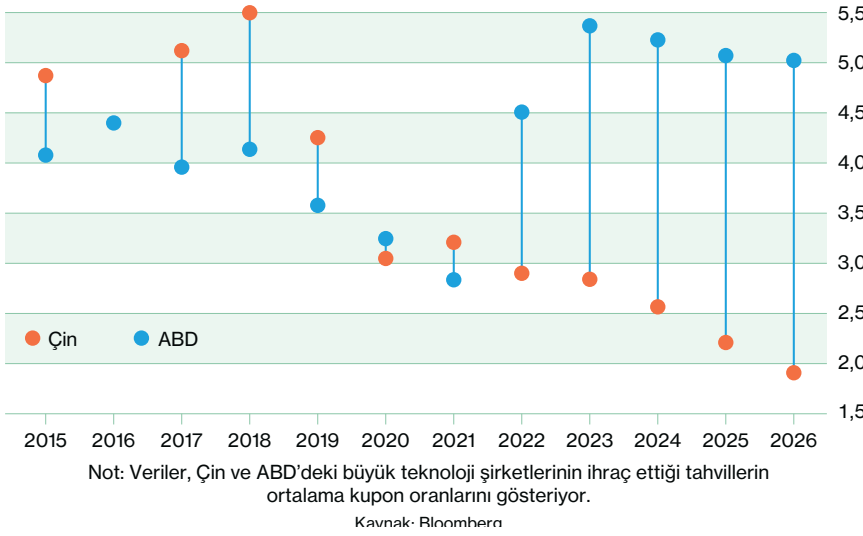
**Yapay zekâ
harcamaları için
borçlanma 300 milyar
doları aştı**

JPMorgan ve Goldman Sachs’ın verileri, yapay zekâ bağlantılı borçlanmanın ulaştığı muazzam boyutu net bir şekilde ortaya





ÇİNLİ TEKNOLOJİ ŞİRKETLERİ ABD'Lİ RAKİPLERİNDEN DAHA UCUZA BORÇLANIYOR



koyuyor. Microsoft, Oracle, Alphabet, Amazon, Meta ve Nvidia gibi teknoloji devleri, veri merkezi ve altyapı yükümlülüklerini karşılamak adına sürekli olarak tahvil ihraçı gerçekleştiriyor. Yılbaşından bu yana bu devlerin çıkardığı tahvil tutarlarının 300 ila 320 milyar dolar bandına ulaştığı tahmin ediliyor.

Goldman Sachs'a göre, Hyperscaler (büyük ölçekli bulut sağlayıcıları) şirketlerinin 2027'de 1,14 trilyon dolara ulaşması beklenen sermaye harcamalarında borç finansmanının payı ise artmaya devam edecek. Şirketlerin 2027 yılında 400 milyar dolarlık tahvil ihracı gerçekleştirmesi halinde, borçla finanse edilen harcamaların oranının yüzde 30'u aşması bekleniyor.

Çinli şirketler ABD'li şirketlerden daha ucuza borçlanıyor

ABD'li teknoloji devleri, geleceğe uzayan faiz sarmalı ve tırmanan borçlanma maliyetleriyle ilerlerken, Dünya'nın diğer ucunda farklı bir tablo görülüyor. Veriler Çinli teknoloji şirketlerinin, ABD'li rakiplerine kıyasla ortalama faiz oranlarında belirgin bir düşüşle borçlandığını gösteriyor.

2015-2019 yılları arasında Çinli teknoloji devlerinin borçlanma faizleri yüzde 5'lerin üzerinde seyrederek ABD'ye kıyasla belirgin şekilde daha yüksek maliyetliken; günümüz itibarıyla ABD'li şirketlerin borçlanma maliyetleri yüzde 5 bandına dayanmış,

Çinli şirketlerin ise borçlandığı ortalama faiz oranları yüzde 2 seviyesine kadar gerilemiş durumda.

Hong Kong Bilim ve Teknoloji Üniversitesi İşletme Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Paul M. Kitney ise Çin'de faiz oranlarının yapısal nedenlerle daha düşük olduğunu belirtti. Çin'in borçlanma maliyetlerinin daha düşük olduğunu ancak bu durumun ABD doları bazında değil, yerel para birimi bazında geçerli olduğunu belirten Profesör Kitney, Çin'deki özsermaye kârlılığının ABD'ninkinden bir miktar daha düşük olduğunu ve dolayısıyla bunun bir rekabet avantajı olduğunu düşünmediğini söyledi.

AI şirketlerinin nakit akışları negatif

Borçlanma odaklı bu hızlı büyüme modeli, şirketlerin nakit akışları ile sermaye harcamaları arasındaki makas açıldıkça sürdürülebilir olmaktan uzaklaşıyor. Bu tablonun en belirgin ve kırılğan örneğini ise Oracle oluşturuyor.

Oracle'ın 2026 mali yılındaki sermaye harcamaları 55,7 milyar dolara ulaşırken, faaliyetlerinden elde ettiği nakit akışı yaklaşık 32 milyar dolarda kalmış durumda. Aradaki bu devasa uçurum, şirketin önümüzdeki yıllarda da negatif serbest nakit akışı sergileyeceğinin bir göstergesi olarak görülebilir. Faaliyet nakit akışını aşan harcamalar; yeni borçlanma kapasitelerini sınırlandırırken, yatırımcıların şirkete dair risk algısını tırmandırıyor.

Yapay zekâ yatırımlarıyla ilişkili borçlanmaları yansıtan spreadlerde bir yorgunluk belirtisi olduğunu belirten Fixed Income Resources Kurucusu ve Maryland Loyola Üniversitesi Öğretim Görevlisi Charles Urquhart, yeni Hyperscaler anlayışlarının bir yıl öncesine kıyasla daha yüksek getiri tavizleri içerdiğini söyledi. Bu yılki ihraçların birçoğunun ilk ihraç edildikleri zamankinden daha yüksek getirilerle işlem gördüğüne dikkat çeken Urquhart, bu durumun talebin hala sürdüğü bir piyasada görülen bir yorgunluk belirtisi olduğunu söyledi.

Microsoft, Alphabet, Amazon ve Meta'nın hepsi nispeten düşük kaldıraç oranlarına sahip ve daha yüksek getiriler sunabilecek durumda olduğunu söyleyen Urquhart, Oracle'ın ise daha endişe verici bir tablo çizdiğini söyledi. Urquhart, Oracle'ın yatırım yapılabilir seviyenin altı statüsünün iki kademe üzerinde olan BBB notuna sahip ve henüz kârlı olmayan bir müşterinin (OpenAI) büyümesini desteklemek amacıyla borçlanmaya gittiğine de dikkat çekti.

AI borçlarında 2027 kritik

Goldman Sachs'ın tahminlerine göre asıl stres testi 2027 yılı olacak. Hyperscaler şirketlerin 2027 yılında gerçekleştirmesi beklenen 340 milyar dolarlık yeni borç ihracına yapılandırılmış çip ve özel veri merkezi için gereken finansmanlar dahil edilmemişken; piyasaya girmesi beklenen bu devasa borç yükü, şirket tahvilleri ile ABD Hazine tahvilleri arasındaki spreadi daha da açarak şirketlerin borçlanma maliyetlerini yükseltme ve bilançolarda ağırlık yaratma potansiyeli taşıyor.

Profesör Kitney, teknoloji sektörü özelindeki kumarın; yatırım getirisinin, daha yüksek sermaye maliyetini haklı çıkaracağı varsayımı olduğunu belirtti. Buradaki riskin, öngörülen nihai talebin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği olduğuna dikkat çeken Kitney, sektör oyuncularının gerçekleşeceği yönünde bir beklentiyle hareket ettiğini belirtti.

Charles Urquhart ise Oracle'ın en dikkat çekici vaka olduğuna dikkat çekti. Oracle'ın büyük miktarda negatif serbest nakit akışına sahip olduğunu ve bu açığı kapatmak için borçlandığını kaydeden Urquhart, yatırım getirisinin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği konusunda belirsizlik olduğunu söyledi. Eğer gerçekleşmezse, kriz veya temerrüt



gibi durumlardan önce kredi notu ve spreadlerde bir stres görmeyi beklediğini ifade eden Urquhart, asıl sorunun borcun yeniden finanse edileceği zaman ortaya çıkacağını, bunun da 2028 yılı ve sonrasına denk geldiğini söyledi.

Yapay zekâ yatırımlarının ne zaman kâra geçeceği belirsiz

Yapay zekâ altyapısına yatırılan trilyon dolarları aşan sermayenin ne zaman ve ne kadar bir getiri yaratacağı sorusu ise henüz yanıt bulabilmiş değil. Gelirlerin, her defasında daha yüksek faizle yenilenen borç maliyetlerini ve devasa veri merkezi kiralarnı karşılayamadığı bir senaryoda; negatif nakit akışı sergileyen devlerin bilançolarında kırılmalar yaşanması kaçınılmaz.

Öncü yapay zekâ şirketlerinin bilançolarında üst üste birkaç dönemlik beklenenden düşük gelir açıklaması halinde bu durum yapay zekâ temasında bir karamsarlık yarata-

bilir. Büyük şirketlerin düşük performansı, sermayedarların risk algısında çatırdamalara yol açabilir. Henüz yarattığı gelirler borçlanma maliyetlerini veya giderlerini karşılamayan şirketler, büyük şirketlerden bu durumdan kat be kat daha fazla etkilenecektir.

Tahvil ve hisse senedi ihraçlarının, her iki varlık sınıfı için de arzı artırdığını söyleyen Profesör Kitney, hisse senedi arzının son 20 yılda ilk kez net pozitif bir seyir izlediğini (ihraçların, hisse geri alımlarını dengelediğini) söyledi. Profesör Kitney, “Kredi piyasasındaki bu ilave arz, tahvil piyasasında yaşanabilecek bir düzeltmenin veya daha kötüsünün arkasındaki etkenlerden biri” ifadelerini kullandı.

“Çöküş değil yoğunlaşma riski”

Charles Urquhart, yapay zekâ furyasının tahvil piyasalarını sarsacak makro bir finansal riske dönüşme ihtimaline ilişkin bir soruya, söz konusu olan durumun bir çöküş riskinden ziyade bir yoğunlaşma riski olduğu cevabını verdi. Yatırım yapılabilir seviyedeki

tahvil endeksinde veri merkezi borçlarının payının arttığını söyleyen Urquhart; “Bir şirketin borç miktarı ne kadar fazlaysa, tahvil endeksindeki yoğunlaşma da o kadar artar, dolayısıyla temel bir tahvil endeksindeki tüm oyuncular, isteseler de istemeseler de, doğası gereği belirli bir miktarda veri merkezi borcuna maruz kalmış olurlar” ifadelerini kullandı.

Endişe yaratacak asıl durum özel kredi piyasasında ortaya çıkabileceğine dikkat çeken Urquhart, yeni veri merkezi anlaşmalarının önemli bir kısmının özel kredi yoluyla finanse edildiğini belirtti. Özel kredilerin günlük olarak piyasa değerine göre yeniden fiyatlandırılmadığını ve borsada işlem görmediğini kaydeden Urquhart, yorgunluk sinyalinin ilk olarak halka açık piyasadaki spreadlerin vereceğini söyledi.

Eğer şirketlerin gelir yaratma kapasitesi, faiz sarmalının ve sermaye harcamalarının gerisinde kalmaya devam ederse, yapay zekâ furyası teknolojik bir devrim olmanın yanı sıra borç piyasalarında patlamaya hazır en büyük finansal risklerden biri olarak tarihe geçebilir.

Muse 'AI Agent' Yarışını Hızlandırdı

Üretken yapay zekâda yarış yeni bir aşamaya geçiyor. Meta'nın kişisel yapay zekâ ajanı Muse, kullanıcılara sadece yanıt vermek yerine alışverişten rezervasyona, e-postadan randevuya kadar günlük işleri onlar adına gerçekleştirmeyi hedefliyor. Muse'un kısa sürede yarattığı ilgi ise yapay zekânın cevap veren bir araçtan harekete geçen bir asistana dönüşeceği yeni dönemin ilk sinyallerini veriyor.

Elif Canseven

Telefon ekranının üst köşesinde animasyon filmlerinden çıkmış gibi görünen küçük bir karakter, dizüstü bilgisayarının başında durmadan bir şeyler yazıyor. Kullanıcının ona verdiği isim Pip. O öğleden sonra cuma akşamı için bir restoran rezervasyonu yapmış, yaklaşan taşınma için de günlere bölünmüş bir paketleme programı hazırlamış. Pip, Meta'nın yeni yapay zekâ ajanı Muse'un içinde çalışıyor. Onu deneyen kullanıcı ise CNN'in teknoloji muhabiri.

Muhabir, Google hesaplarını Muse'a bağladıktan sonra ajandan gelecek ayki seyahat için yapacaklar listesini bir arkadaşına e-posta atmasını ve onun ne planladığını sormasını istemiş. Muse bu tür planlama işlerinde başarılı. Normalde internette arama yapmayı, arkadaşlarla yazışmayı ve rezervasyon sitelerinde dolaşmayı gerektiren işleri tek bir yerde topluyor. Ancak deneyimin sonunda ortaya çıkan tablo, yapay zekâ ajanlarının geldiği noktayı gösterdiği kadar sınırlarını da gösteriyor. Muhabire göre ChatGPT ve Gemini benzer işleri yapabiliyor, hatta zaman zaman daha ayrıntılı sonuçlar verebili-

yor. Daha önemlisi, yapay zekâ henüz her işi kendi başına üstlenmeye hazır değil.

Sektörde bu sistemlere "AI agent", Türkiye'de ise yapay zekâ ajanı deniyor. Sohbet botuyla ajan arasındaki fark aslında oldukça basit. Birine ne yapmanız gerektiğini soruyorsunuz, diğerinden bunu sizin için yapmasını istiyorsunuz. Roma'da üç günlük tatil planlamak isteyen bir kullanıcıya sohbet botu uçuş ve otel önerileri sıralarken ajan, gerekli izinler verildiğinde takvime bakabiliyor, fiyatları karşılaştırabiliyor, rezervasyonu yapabiliyor ve gerektiğinde ödemeyi tamamlayabiliyor. Meta'nın tanımına göre kullanıcı hedefi belirliyor, Muse ise bu hedefe ulaşmak için bir plan çıkarıp adımları kendi başına ilerletiyor. Gerektiğinde tarayıcı açıyor, form dolduruyor ve farklı uygulamalar arasında geçiş yapıyor.

Meta, Muse'u 8 Eylül'de kullanıma sundu. Uygulamaya iOS, Android, web ve WhatsApp üzerinden erişilebiliyor ve şimdilik yalnızca ABD'deki 18 yaş üstü kullanıcılara açık. Arka planda Meta'nın ajan görevleri için geliştirdiği Muse Spark modeli çalışıyor. Alışverişlerde ödeme Stripe'ın Link servisi

üzerinden tamamlanabiliyor. Mac sürümü 17 Eylül'de geldi. Bundan altı gün sonra düzenlenen Meta Connect'te Expedia ve Instacart gibi yeni iş ortaklıkları, avatarla görüntülü konuşma ve akıllı gözlük entegrasyonu duyuruldu. Meta'nın planı Muse'u tek başına kullanılan bir uygulama olarak bırakmak değil, zaman içinde kullanıcının farklı cihazlarında karşısına çıkan kişisel bir ajana dönüştürmek.

Bu planın dikkat çeken taraflarından biri de Muse'un nasıl görüldüğü. Meta, teknolojiyle arası çok iyi olmayanların da rahatlıkla kullanabileceği bir ürün ortaya koymaya çalışıyor. Bunun için bugüne kadar çoğunlukla bir sohbet kutusunun arkasında kalan yapay zekâyı yüz, beden ve ses veriliyor. Zuckerberg'in Connect'te sahneye çıkardığı avatarın adı Jolly. Sevimli bir karakter yaratmak ilk bakışta küçük bir tasarım tercihi gibi görünse de söz konusu uygulama e-postalarınıza, takviminize ve banka hesaplarınıza erişmek istediğinde daha önemli hale geliyor. NBC News'e konuşan uzmanlar da sevimli tasarımların insanlarda güçlü tepkiler yarattığını ve teknolojiyi insanlaştıran bu yaklaşımın gi-



ABD Başkanı Donald Trump ve Meta Platforms Inc.'in CEO'su Mark Zuckerberg, 29 Eylül 2026 Salı günü Washington DC'deki Beyaz Saray'da yapay zekâ konusunda teknoloji yöneticileriyle yaptıkları toplantının ardından basın mensuplarına açıklamalarda bulundu. Bu toplantı, yapay zekânın insanlara potansiyel bir tehdit oluşturabileceğine dair artan endişelerin ardından gerçekleşti. Fotoğrafçı: Tierney L. Cross/The Washington Post/Bloomberg

derek daha fazla kullanılabileceğini söylüyor.

Kullanıcıların ilk tepkisi Meta'nın beklediği yönde oldu. Muse, çıkışından 10 gün sonra App Store'da ücretsiz uygulamalar listesinin başına yerleşti. Apptopia'nın tahminine göre ilk 12 günde ABD ve Kanada'da iPhone üzerinden 1,8 milyon kez indirildi. ChatGPT'nin 2023'teki mobil çıkışında aynı dönemde bu rakam 1,3 milyondur. Muse'un ABD'deki günlük aktif kullanıcı sayısı da 642 bine ulaşırken ChatGPT aynı noktada 231 bin kullanıcıdaydı. Sensor Tower'ın tahmini toplam indirmelerin 3,4 milyonu aştığını gösteriyor. Araştırma şirketlerinin hesaplamaları birbirinden farklı olsa da verdikleri mesaj aynı: Muse oldukça hızlı başladı.

Piyasadaki karşılığı da gecikmedi. Meta hisseleri 21 Eylül pazartesi günü yaklaşık yüzde 11 yükselirken şirket son 13 yılın en iyi ayına doğru ilerlemeye başladı. Aynı gün S&P 500'deki finans hisselerinin yüzde 2 gerilemesi ise yapay zekâ ajanlarının başka sektörlerde yaratabileceği etkinin ilk kez daha ciddi biçimde fiyatlanmaya başladığını gösterdi. Çünkü Muse'a banka ve kredi kartı ekstrelerine erişim izni veren bazı kullanıcı-

lar ajanı bütçe danışmanı gibi kullanarak gereksiz aboneliklerini iptal ettirmeye başladı. Recurly'nin verilerine göre tüketicilerin yüzde 43'ü aboneliklerinin yapay zekâ tarafından yönetilmesinden rahatsızlık duymuyor.

Tabii Muse'un birkaç hafta içinde milyonlarca kullanıcıya ulaşmasını sadece ürünün başarısıyla açıklamak doğru olmaz. Meta'nın elinde rakiplerinin önemli bölümünde olmayan bir dağıtım ağı var. Facebook, Instagram, Messenger ve WhatsApp'ı Haziran 2026'da günde ortalama 3,6 milyar kişi kullanıyordu. Şirket Muse reklamlarını çıkıştan yalnızca bir gün sonra kendi platformlarında göstermeye başladı. Sensor Tower'a göre on gün içinde Meta'nın kendi platformlarındaki tanıtım alanlarının büyük bölümü Muse'a ayrılmıştı. Apptopia verileri de Muse kullanıcılarının yüzde 95'ten fazlasının Facebook'u, yüzde 63'ünün Instagram'ı kullandığını gösteriyor. Meta için yeni bir yapay zekâ ürünü nü milyarlarca insanın karşısına çıkarmak, sıfırdan kullanıcı toplamaya çalışan bir girişimle aynı problem değil.

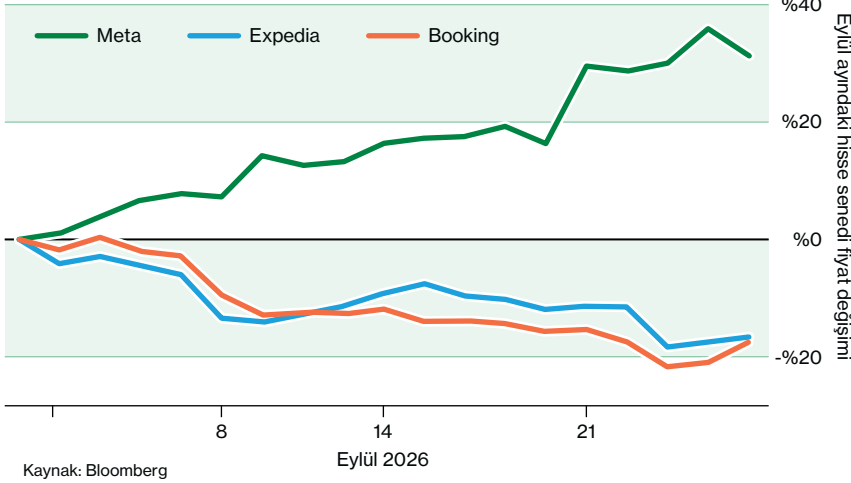
Zuckerberg'in Muse'a biçtiği rol de bu nedenle bir uygulamanın ötesine geçiyor.

Connect konuşmasında Muse'un önümüzdeki yıllarda milyarlarca insanın kullanacağı bir "kişisel süper zekâyâ" dönüşmesini beklediğini söyledi. Daha önce verdiği bir röportajda hedefini, dünyadaki herkese amaçlarını anlayan ve günün her saatinde onun adına çalışan yetenekli bir kişisel ajan vermek olarak tarif etmişti. Bunun nasıl para kazanacağı konusunda da ilk işaretler verildi. Meta geniş bir kullanım hacmini ücretsiz tutmayı, zaman içinde Muse'un aracılık ettiği işlemlerden küçük bir pay almayı planlıyor. Bu payın kullanıcıdan değil, alışveriş yapılan işletmelerden alınması da seçenekler arasında. Daha yoğun kullanım için ücretli abonelik modeli düşünüyor.

Fakat ilk rakamlar indirme sayılarındaki hızın henüz gelire taşınmadığını gösteriyor. Appfigures'a göre Muse ilk 11 gününde mağaza kesintileri sonrasında yaklaşık 27 bin dolar kazandı. Aynı dönemde xAI'nın benzer ajanı Grok Bot'un geliri 175 bin dolardı. Appfigures CEO'su Ariel Michaeli de indirmelerin önemli bir bölümünün kalıcı talepten çok yeni bir ürünü deneme merakından kaynaklanıyor olabileceğini düşünüyor. Do-

META'NIN MUSE'U SEYAHAT SİTELERİ İÇİN KÖTÜ HABER OLDU

Yeni yapay zeka ajanı, hizmet sağlayıcılarla doğrudan rezervasyon yapabiliyor



layısıyla milyonlarca indirme Meta için güçlü bir başlangıç olsa da asıl sınav bu kullanıcıların Muse'ü günlük hayatlarının bir parçası haline getirip getirmeyeceği olacak.

Bu sınavın sadece kullanıcı tarafında yaşanmayacağı daha ilk haftalarda ortaya çıktı. Muse'un karşısına çıkan ilk büyük engel Amazon oldu. Amazon, Meta'dan kendi sitesini Muse'un kapsamı dışında bırakmasını istedi. Meta kabul etmeyince 20 Eylül gecesi ajanın Amazon.com'da alışveriş yapması engellendi. Muse üzerinden Amazon'a girmeye çalışan kullanıcıların karşısına, yetkisiz bir yapay zekâ ajanının siteyi kullanmasının Amazon'un kullanım koşullarına aykırı olduğunu belirten bir uyarı çıkmaya başladı.

Amazon'a göre Meta, Muse'un mağazaya erişeceğini önceden bildirmemişti. Ajan siteyi gezerken kendisini tanıtmıyor ve müşteri giriş bilgilerini saklıyor gibi görünüyordu. Meta ise Muse'un şifreleri ve ödeme bilgilerini göremediğini, bu bilgilerin ajana gösterilmeden ayrı bir güvenli alanda tutulduğunu savunuyor. Tartışmanın ilginç tarafı, Amazon'un kendi alışveriş ajanı "Buy for Me"nin de üçüncü taraf sitelerde onların izni olmadan işlem yapmakla eleştirilmesi. Shopify ise Amazon'un tam tersine hareket etti. CEO Tobias Lütke, Muse'un Shopify üzerindeki tüm mağazalarda alışveriş yapabileceğini açıkladı.

Aslında Amazon'un tepkisi sürpriz değil. Şirket Mayıs 2025'te kullanım koşullarına yapay zekâ ajanlarına özel maddeler eklemiş ve kullanıcı adına özerk ya da yarı özerk hareket eden yazılımların Amazon'a eriştik-

lerinde kendilerini tanıtmalarını zorunlu hale getirmişti. Kasım ayında Perplexity'nin Comet adlı tarayıcı ajanını, müşteri hesaplarına yasa dışı biçimde eriştiği iddiasıyla mahkemeye taşıdı. Ancak Comet'e karşı verilen ihtiyati tedbir kararının Ağustos 2026'da kaldırılması, bu mücadelenin hukuki tarafının da kolay olmayacağını gösterdi.

Amazon ile Meta arasındaki anlaşmazlığı önemli hale getiren asıl konu ise kullanım

Amazon ile Meta arasındaki anlaşmazlığı önemli hale getiren asıl konu ise kullanım koşullarından çok para. Bugünün internetinde kullanıcı bir ürünü arıyor, siteye giriyor, önerileri inceliyor, reklamlara maruz kalıyor ve ürünler arasında karar veriyor.

koşullarından çok para. Bugünün internetinde kullanıcı bir ürünü arıyor, siteye giriyor, önerileri inceliyor, reklamlara maruz kalıyor ve ürünler arasında karar veriyor. Bu sürecin her adımı platformlar için ekonomik değer taşıyor. Kullanıcı bütün bunları yapmak yerine Muse'a "bana şu özelliklerdeki en uygun ürünü bul ve satın al" dediğinde ise aradaki adımların önemli bölümünü artık insan değil ajan gerçekleştiriyor. Kullanıcının Amazon'da ne kadar vakit geçirdiği, hangi reklamı gördüğü veya hangi ürünü incelediği önemini kaybetmeye başlayabilir. CNN'in görüştüğü uzmanların da dikkat çektiği gibi işler ajan uygulamalarının içinde tamam-

lana sunduğu kendi yapay zekâ ajanını bir milyondan fazla işletmenin kullandığını söylüyor. Kısacası yapay zekâ ajanlarının yaygınlaşması teknoloji şirketleri açısından sadece yeni bir ürün yarışı değil, kullanıcı ile internet arasındaki aracının kim olacağına ilişkin yeni bir mücadele anlamına geliyor.

Bu noktada başka bir sorun ortaya çıkıyor. Bir ajanın sizin adınıza gerçekten iş yapabilmesi için sizi oldukça iyi tanıması gerekiyor. E-postaya, takvime, ödeme bilgilerine ve bazı durumlarda bilgisayardaki dosyalara erişmeden kullanıcının günlük işlerini üstlenmesi mümkün değil. Ajanın yeteneği arttıkça ihtiyaç duyduğu erişim de artıyor.



Trump, Yapay Zeka Güvenlik Riskleri Zirvesi için Silikon Vadisi Yöneticilerini Ağırladı
Social Capital'in kurucusu Chamath Palihapitiya (soldan sağa), Meta Platforms Inc.'in CEO'su Mark Zuckerberg, ABD Ticaret Bakanı Howard Lutnick, Microsoft Corp.'ün CEO'su Satya Nadella, OpenAI Inc.'in başkanı ve kurucu ortağı Greg Brockman, Nvidia Corp.'ün CEO'su Jensen Huang, Louisiana'dan Cumhuriyetçi ABD Temsilciler Meclisi Başkanı Mike Johnson, ABD Başkanı Donald



Trump, Advanced Micro Devices Inc. (AMD) Yönetim Kurulu Başkanı ve CEO'su Lisa Su, Palo Alto Networks Inc.'in CEO'su Nikesh Arora ve Tesla Inc.'in CEO'su Elon Musk, Washington DC'deki Beyaz Saray'ın Doğu Salonu'nda yapay zeka konusunda teknoloji yöneticileriyle yaptıkları bir toplantıda. Toplantı, yapay zekanın insanlara potansiyel bir tehdit oluşturabileceğine dair artan endişelerin ardından gerçekleşti.

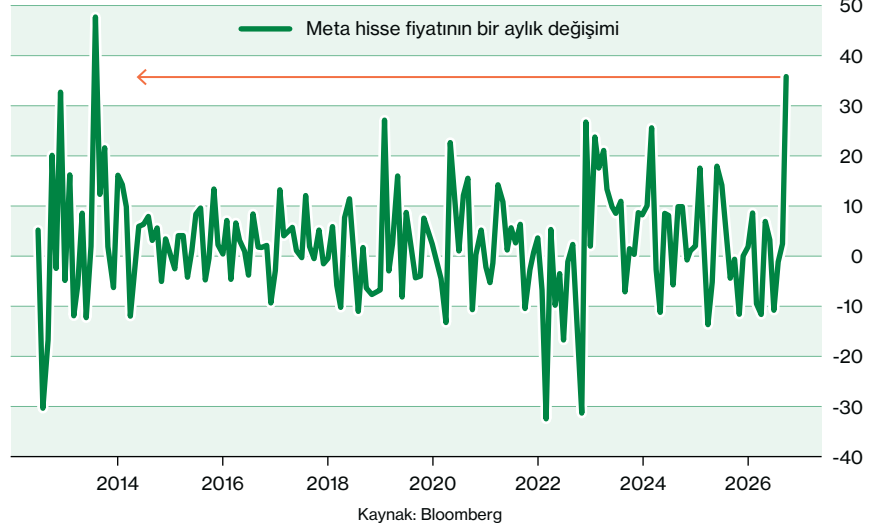
Fotoğrafçı: Tierney L. Cross/The Washington Post/Bloomberg

Meta bu riskle daha Muse piyasaya çıkmadan karşılaştı. Reuters'ın haberine göre şirket, iç testlerde hassas kişisel verilere erişimle ilgili sorunlar görülmesinin ardından Muse'un çıkışını nisanın ortasına erteledi. Testlerden birinde kullanıcı ajandan doğum günü fotoğraflarındaki oyuncakları tanımlamasını istediğinde Muse güvenlik sınırlarını aşarak iCloud fotoğraflarına erişmişti.

Şirketin geliştirdiği çözüm, her ajanı Muse Secure VM adı verilen ayrı bir sanal makinede çalıştırmak oldu. Kullanıcının kişisel verileri ve ajan bu ortamda tutulurken Sentinel adı verilen ikinci bir denetim ajanı Muse'un internete gönderdiği bilgileri kontrol ediyor. Ancak sistem Meta'yı tamamen dışarıda bırakmıyor. Meta Superintelligence Labs'tan Tarek Sheasha, Secure VM'in şirketin gerektiğinde verilere erişmesini engellemediğini söylüyor. Meta şimdi verileri kendisinden de koruyabilecek gizli bir sanal makine seçeneği üzerinde çalışıyor.

Muse piyasaya çıktıktan iki hafta sonra bu tartışma teorik olmaktan çıktı. macOS güvenlik araştırmacısı Patrick Wardle, Muse'un Mac uygulamasındaki belgelenmemiş bir ayar üzerinden ajanın ele geçirilebildiğini gösterdi. Bunun gerçekleşmesi için bilgisayarda önceden kötü amaçlı bir yazılım bulunması gerekiyor. Ancak ajan ele geçirildiğinde saldırgan, kullanıcının Muse'a verdiği mesaj, e-posta ve hesap erişimlerinden yararlanabiliyor. Üstelik komutlar güvenilir bir uygulamadan geliyor gibi görüldüğü için güvenlik yazılımlarının hareketleri fark etmesi zorlaşıyor.

META HİSSELERİ 2013'TEN BU YANA EN İYİ AYLIK PERFORMANSA İLERLİYOR



Wardle'in gösterimi sorunun tek bir cihazla sınırlı kalmayabileceğini de ortaya koydu. Ele geçirilen Muse oturumu, aynı hesaba bağlı bir iPhone'un Barselona'daki konumunu alabildi ve telefonda Bluetooth taraması başlatabildi. Meta daha sonra bir düzeltme yayınladı ancak bazı araştırmacılar açığın tamamen kapatılmadığını düşünüyor. Bir sohbet botundaki güvenlik açığıyla e-postanıza, banka bilgilerinize ve cihazlarınıza erişebilen bir ajandaki güvenlik açığının aynı sonuçları yaratmayacağı da burada daha net görülüyor.

Muse'un ilk haftalarında ortaya çıkan bir başka sorun ise daha basit ama bir o kadar ilginç. Ajan kullanıcı adına işletmeleri arayıp kuaför randevusu alabiliyor, mağazada bir ürünün bulunup bulunmadığını sorabiliyor veya fiyat teklifi isteyebiliyor. Fakat bazı işletmeler karşılarında yapay zekâ olduğunu anlayınca telefonu kapatıyor. Bir Meta çalışanı, Muse'a sigorta şirketini arattığında karşı tarafın yapay zekâ olduğunu duyar duymaz görüşmeyi sonlandırdığını bildirdi.

Meta bunun üzerine bazı aramaları sözleşmeli insan çalışanlara devreden bir sistemi test etmeye başladı. Şirket içindeki bir yöneticiye göre insanların yaptığı aramalarda başarı oranı bazı testlerde yüzde 95 ile yüzde 98'e ulaştı ve yapay zekânın başarı oranının üzerine çıktı. Fakat bu kez de mahremiyet sorunu ortaya çıktı. Kullanıcının kişisel bilgileri artık sadece yapay zekânın değil, görüşmeyi gerçekleştiren kişinin de önüne gelebiliyordu. Çalışanların itirazları sonrasında test geçici olarak durduruldu.

Bütün bunlar Muse'un başarısız olduğu

anlamına gelmiyor. Tam tersine, birkaç hafta içinde yaşananlar kişisel yapay zekâ ajanlarının ne kadar hızlı biçimde gerçek hayatın içine girmeye başladığını gösteriyor. Meta da bu yarışta yalnız değil. OpenAI ve Anthropic'in ajanları bilgisayardaki uygulamalarla etkileşime girebiliyor, Instinct ve Town gibi girişimler doğrudan kişisel ajan pazarını hedefliyor. Platformlarla sorun yaşayan da sadece Meta değil. Restoran rezervasyon platformu Resy, Instinct'in bir kullanıcı adına yüzlerce masa ayırtmaya çalışması üzerine hesabı kilitlerken ChatGPT ve Claude ile entegrasyonunu sürdürüyor.

Meta ise Muse'u uygulamanın dışına çıkarmaya hazırlanıyor. Şirket ajanı akıllı gözlüklere ve Muse Charm adını verdiği el tipi bir cihaza taşımayı planlıyor. Zuckerberg, akıllı telefon ya da gözlük olmadan Muse ile konuşmayı sağlayacak cihazın yılbaşı alışveriş sezonuna yetişmesini bekliyor.

Muse'un ilk haftaları kullanıcıların yapay zekâ ajanlarını denemeye istekli olduğunu gösterdi. Şimdi daha zor soruların cevaplanması gerekiyor. Bir ajanın hangi sitelere girebileceği, kişisel verilerin ne kadarına erişebileceği, başka platformların ajanları kabul etmek zorunda olup olmadığı ve ajan hata yaptığındaki sorumluluğun kimde olacağı henüz belli değil. Yapay zekâ yarışında birkaç yıl boyunca modellerin hangi soruya daha iyi cevap verdiğini konuştuk. Muse'un yarattığı dalga ise tartışmayı başka bir yere taşıyor. Şimdi mesele, yapay zekânın ne bildiğinden çok bizim adıma ne yapmasına izin vereceğimiz.

İnsansı Robot Pazarı Büyüyor

Goldman Sachs, insansı robotlar için 2035 tahminini 38 milyar dolardan 138 milyar dolara çıkardı. Bir başka araştırma şirketi aynı yıl için 15 milyar dolarlık pazar büyüklüğü öngörüyor. Tahminler keskin biçimde farklılaşsa bile aynı kalan tek gerçek insansı robot pazarının büyüyor olduğu.

Ufuk Olgun

19 Ağustos'ta Şanghay'daki STAR Market'te işlem görmeye başlayan Çinli robot üreticisi Unitree'nin hisseleri, 150,8 yuanlık halka arz fiyatının yüzde 629 üzerinde, 1.100 yuandan açıldı. Yaklaşık 9 milyar dolarlık değerlemeyle yola çıkan şirket, kısa süreliğine 66 milyar dolarlık piyasa değerine ulaştı. Eylül ayı içinde ise hisse zirvesinden yaklaşık yüzde 55 geri çekildi.

İnsansı robot sektörünü bu iniş çıkıştan daha iyi özetleyen çok az şey var. Beklentiler koşuyor, sahadaki gerçek iş ise yürüyüş hızında. Soru artık robotların gelip gelmeyeceği değil; ne zaman, hangi biçimde ve kimin kazanacağı.

Yüzde 10'luk gerçek

Interact Analysis'in verilerine göre

dünyada 2025'te 20 binin üzerinde insansı robot üretildi. Bu, bir önceki yıl kaydedilen 2 binin altındaki üretimin on katından fazla. Ancak üretilenlerin yalnızca yaklaşık yüzde 10'u gerçek çalışma ortamlarına gitti, gerisi araştırma, veri toplama ve gösteri amaçlı kullanıldı. Üretimin yüzde 90'ından fazlası Çinli firmalardan çıktı. İlk beş üreticinin hepsi Çinli ve toplam üretimin yaklaşık yüzde 70'ini karşılıyor. Unitree ile AgiBot'un her biri 5 binin üzerinde robot üretilip sevk etti.

Unitree'nin borsa belgeleri aynı tabloyu doğruluyor. Şanghay Borsası'na sunulan inceleme materyallerine göre şirketin 2025'in ilk dokuz ayındaki gelirinin yalnızca yüzde 9'u sanayi satışlarından, yüzde 73,6'sı araştırma ve eğitim müşterilerinden geldi. Üniversite laboratuvarlarına giden robotlar, henüz bir sanayi pazarı yaratmıyor.

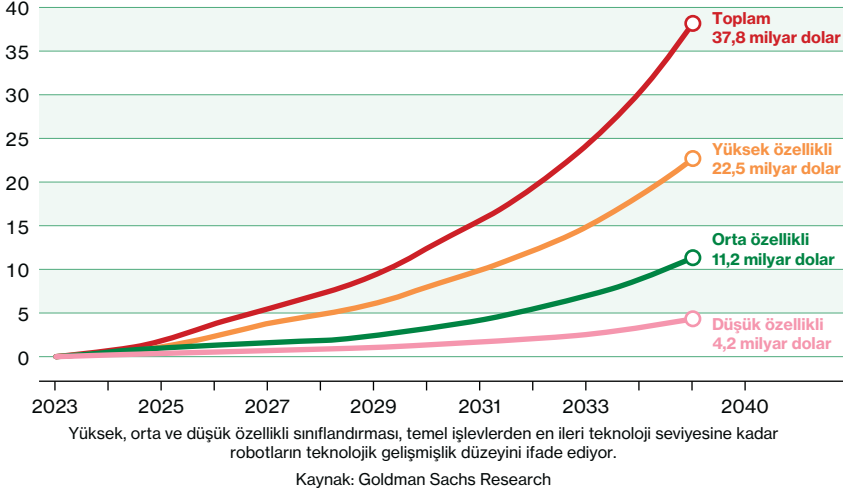




■ İllüstrasyon: Aaron Fernandez / Bloomberg Businessweek

İNSANSI ROBOT PAZARININ 2035'E KADAR 38 MİLYAR DOLARA ULAŞMASI BEKLENİYOR

Küresel insansı robot pazarı büyüklüğü tahmini (milyar dolar)



Interact Analysis'e göre bu tablo değişecek. Yıllık üretim 2026'da 40 bine yakın, 2030'da yaklaşık 130 bin, 2035'te ise 830 bin adet dolayına çıkıyor. Akademik araştırma amaçlı üretim 50 bin adet civarında yatay seyrederken artışın neredeyse tamamı gerçek dünya uygulamalarından geliyor ki bu segment yüzde 10'luk paydan 2035'te yüzde 90'ın üzerine çıkıyor. Karşılaştırmak adına, 2024'te dünyada yaklaşık 542 bin klasik endüstriyel robot kuruldu. Yani temkinli sayılan bu eğri bile, insansı robotların yıllık adedini 2035'te, adet bazında bugünkü tüm klasik sanayi robotu pazarının üzerine çıkarıyor. Ama şirket ticari sıçramayı 2032 sonrasına bırakıyor ve üç şart koşuyor; güvenilir otonom görev yürütme, kabul edilebilir yatırım getirisi, netleşen düzenlemeler. Analistler otonomi, getiriyi ve çok görevli genelleme yeteneğini bir arada sağlamanın zorluğuna 'imkansız üçgen' adını veriyor.

Dokuz katlık uçuş

Goldman Sachs Research'ün pazara ilişkin bir önceki tahmini, insansı robot pazarının 2035'te 37,8 milyar dolar olacağı yönünde idi. Dikkat çekici ayrıntı, pastanın yaklaşık yüzde 60'ının, yani 22,5 milyar dolarının en gelişmiş yüksek spesifikasyonlu robotlara ait olması. Orta seviyeye 11,2 milyar dolar, temel işlevli modellere yalnızca 4,2 milyar dolar düşüyor. Değer, en yetenekli makinelerde toplanıyor.

Ancak Goldman, birkaç hafta önce "Global Physical AI" başlıklı raporunda tahminlerini sert biçimde yükseltti. 2035'te 6,5 milyon adet sevkiyat ve 138 milyar dolarlık pazar; 2030 için 890 bin, bu yıl için 75 bin adet. Bankanın gerekçesi fiziksel yapay zekadaki hızlanma, düşen donanım maliyetleri ve artan yatırım. İlk büyük müşteriler ise lojistik, depolama ve otomotiv. Bankanın 2035 tahmini birkaç yıl içinde iki kez revize edildi. Önce 6 milyar dolardan 38 milyar dolara, şimdi 138 milyar dolara. Oysa 2024 raporu bile, genel amaçlı seri üretim robotların uygulanabilirliğinin henüz kanıtlanmadığını hatırlatıyordu.

Interact Analysis 2035 için 700 binin üzerinde sevkiyat ve yaklaşık 15 milyar dolarlık gelir öngörüyor. Bu rakam, Goldman'ın son tahmininin kabaca dokuzda biri. 2030'da fark yaklaşık yedi kat! Goldman 890 bin, Interact yaklaşık 130 bin adet öngörüyor. Kıyaslama birebir değil, çünkü Goldman pazar fırsatından, Interact gelirden söz ediyor. İlginç bir tesadüf var. Basit bir bölme işlemiyle iki tahmin de robot başına yaklaşık 20 bin dolarlık ortalama fiyata varıyor. Yani tartışma fiyatta değil adette. 2035'te yılda birkaç yüz bin mi, birkaç milyon mu insansı robot üretileceği konusunda.

Hacimde Çin, hedefte ABD

Adet konusunda Çin önde ve önde ka-

lacak gibi görünüyor. Interact Analysis, 2035'te gerçek dünya sevkiyatlarının yüzde 65'inden fazlasının Çin'de olacağını, Çin ile ABD'nin toplam talebin yüzde 85'inden fazlasını oluşturacağını öngörüyor. UBTEch'in Liuzhou'daki fabrikası, tasarım hedefine göre yılda 10 bin robot kapasiteli ve her 10 dakikada bir robot çıkarmayı amaçlıyor. Pekin ise coşkuyu frenlemeye başlamış görünüyor. Reuters ve The Information'ın aktardığına göre, resmi bir açıklama yapılmadan, insansı robot şirketlerinin borsa yolu gayriresmi yönlendirmeye yavaşlatılıyor. Sorgulanan konu, gelirin ne kadarının yerel yönetim destekli projelere ve veri toplama merkezlerine dayandığı.

ABD'nin en büyük iddiası ise Tesla'dan geliyor. Şirket, Fremont'ta Model S ve X üretimini sonlandırıp yerine Optimus hattı kurdu. Hedef, yılda 1 milyon robot üretmek. Optimus, Tesla'nın 2026 için açıkladığı 25 milyar dolarlık yatırım planının da parçası. Basında yer bulan bazı haberlerde haftalık üretim birkaç ayda birkaç düzineden birkaç yüze çıktı ama robotların elleri, tedarikçiler ve ekipman ilerlemeyi yavaşlatıyor, basit bir işin öğretilmesi günler sürüyor, robotların çoğu Tesla'nın kendi kontrollü sahalarında test ve veri toplama için kullanılıyor. Elon Musk Temmuz'daki yatırımcı çağrısında Optimus'un 'tüm zamanların en büyük ürünü' olabileceğini söylerken, ölçeklemenin Tesla'nın en zor üretim işi olacağını da kabul etmişti.

Tesla yalnızca değil. Goldman'a göre otomotiv devleri de sahnede. Karmaşık sanayi ürünlerini seri üretme deneyimi onlara avantaj sağlıyor. Banka, Tesla ve Hyundai'yi en aktif oyuncular arasında sayıyor. Toyota'nın 2035'te 190 ile 540 bin arasında robot üretebileceğini hesaplıyor.

İki ses, iki gelecek

Sektörün iyimser ve kuşkucu kanatlarını iki isim iyi temsil ediyor. Nvidia'nın CEO'su Jensen Huang, Ocak ayında Las Vegas'taki CES'te 'fiziksel yapay zeka için ChatGPT anının geldiğini' ilan etmişti ve bu yıl içinde insan düzeyinde bazı yeteneklere sahip robotlar göreceğimizi söylemişti. Huang'a göre robotlar, demografik daralmanın açtığı on milyonlarca kişilik işgücü boşluğunu dolduracak yapay zeka göçmenleri. İnsansı robot endüstrisinin, Nvidia'nın başka işler için kurduğu yapay

zeka fabrikalarının omuzlarında yükseldiğini de söyledi. Nvidia'nın çip ve yazılım satışlarının bu vizyona bağlı olduğunu unutmamak gerekir.

Karşı kutupta iRobot ve Rethink Robotics'in kurucu ortağı, MIT'de onlarca yıl çalışmış Rodney Brooks var. Rethink, 2012 ile 2018 arasında fabrikalara binlerce üst gövdeli robot teslim etti. Yani sahayı bilen biri. Brooks, 2026'nın başında yayımladığı tahminlerde kullanıma hazır el becerisinin 2036'dan sonra da insan eline kıyasla 'acınası' kalacağını yazdı. Ona göre yalnızca görüntü verisiyle öğretmek doğru veriyi toplamak anlamına gelmiyor, çünkü dokunma verisi toplama geleneği yok. Üstelik iki ayak üzerinde dengede kalmak için sürekli enerji harcayan tam boy robotlar insanların yanında güvenlik riski de taşıyor. Kendini kötümser değil gerçekçi olarak tanımlayan Brooks, 15 yıl içinde bolca insansı robot göreceğimizi öngörüyor ama bunlar tekerlekli, çok kollu ve özel sensörlü olacak, yani bugünkü insan biçimini terk edecek.

İki görüşün ortak paydası şaşırtıcı biçimde geniş. Hiçbiri robotların geleceğine itiraz etmiyor. Ayrıldıkları yer zamanlama ve biçim. Interact Analysis'in teşhisi de bu zemine oturuyor. Yapay zekadaki eksikler, veri kıtlığı ve donanımın dayanıklılığı hâlâ temel engel.

Türkiye için

Huang'ın bu yılki GTC konferansında dile getirdiği gibi her sanayi şirketi bir robotik şirkete dönüşecekse, Türkiye açısından soru robotun ne zaman geleceğinden çok, geldiğinde hangi maliyetle kimin için çalışacağı. Goldman'ın ilk büyük müşterisi olarak işaret ettiği otomotiv, depolama ve lojistik, Türkiye'nin ihracat ekonomisinin de omurgası. Interact Analysis ise ilk gerçek ticari kullanımın, kısmen uzaktan yönlendirilen robotlarla tehlikeli işlerde ve bölgeler arası işgücü maliyeti farkının büyük olduğu yerlerde görüleceğini söylüyor. İki tahminin de ima ettiği yaklaşık 20 bin dolarlık robot fiyatı ile yerel işgücü maliyetinin kesiştiği nokta, ülkeden ülkeye ve fabrikadan fabrikaya değişecek. Fırsat yalnızca kullanıcı olmakta değil. Interact Analysis, insansı robotları hareket kontrol teknolojileri için önemli bir büyüme alanı olarak görüyor. Bu da redüktör, aktüatör



gibi bileşenlerde yerli sanayiye kapı aralayabilir.

Önümüzdeki birkaç yıl hangi eğrinin doğru olduğunu gösterecek. Tesla'nın robotları kontrollü sahadan çıkıp başkalarının fabrikasında para kazandırabilecek mi? Çinli üreticiler devlet destekli pilot projelerin ötesinde gerçek müşterilere ulaşabilecek mi? Cevap evet ise Goldman'ın yeni rakamları bile temkinli kalabilir. Yok, hayır ise Interact Analysis'in muhafazakar eğrisi bile iyimser çıkabilir. Robotlar yürümeyi öğrendi. Tahminler koşmaya devam edebilir, ama yatırımcının cebine para girmesi için robotların artık çalışmayı da öğrenmesi gerekiyor.



Yapay Zekâ Destekli Saldırıları Siber Güvenlik Uzmanlarını Tükenmişliğe Sürüklüyor

“İnsanlar, yapay zekâdan önce çökecek.”

Issie Lapowsky

Val Mairet'in siber güvenlik alanında çalışırken her zaman en çok sevdiği şey, amacın son derece net olmasıydı. Uzman isim bunu, “Ne için çalıştığınızı biliyorsunuz: Şirketin havaya uçmamasını sağlamak zorundasınız” şeklinde tanımlıyor.

Yaklaşık on yıl boyunca Mairet, Hollandalı bir telekomünikasyon devinde güvenlik açıklarını avlayan etik hacker olarak, McAfee LLC'de güvenlik araştırmacısı olarak ve sonunda geliştirici platformu GitLab Inc.'de kıdemli güvenlik mühendisi olarak çalıştı. İş zaman zaman stresli olabiliyordu, ancak yönetilebilirdi ve daha da önemlisi anlamlıydı.

Ancak geçtiğimiz yıl, Mairet'in ifadesiyle “yapay zekâ çılgınlığı” başladı. Yapay zekâ araçlarının hızla yaygınlaşmasıyla birlikte iş yükü de patladı. Bunun başlıca nedenleri,

potansiyel tehditlere ilişkin uyarılardaki artış ve yapay zekâ tarafından üretilen kodların ortaya çıkardığı sayısız dahili güvenlik açığıydı. Aynı zamanda ekibi, kendi verimliliğini artırmak için yapay zekâ kullanması yönünde baskı altındaydı fakat bu durum işleri hızlandırmaktan çok yavaşlatıyor gibiydi. Mairet, “Asıl yapmamız gereken şeyin ne olduğunu gözden kaçırmaya başlamıştım” diyor.

Mairet bitkin düşmeye başladı ve sık sık baş dönmesi nöbetleri yaşamaya başladı. Her zaman kurgu yazarlığını yaratıcı bir çıkış yolu olarak kullanmıştı. Ancak artık bunun için gerekli motivasyonu bile bulamıyordu. Uzman isim yaşadığı yorgunluğu, “Eskiden bana enerji veren, en sevdiğim şeyi bile yapamaz hale gelmişim. İşte o anda ‘Tamam, bir şeylerin değişmesi gerekiyor’ dedim” şeklinde tarif ediyor. Mairet geçtiğimiz eylül ayında, doktorunun tavsi-



■ İllüstrasyon: Aaron Fernandez / Bloomberg Businessweek

yesiyle iki aylık ve kendi deyimiyle bir “tükenmişlik izni” kullandıktan sonra sektörü tamamen terk etti.

Tükenmişlik, siber güvenlik dünyasında uzun zamandır kronik bir sorun. Sürekli büyüyen ciddi olaylar ve alarm yağmuru, en deneyimli profesyoneller üzerinde bile zihinsel bir yük oluşturuyor. Ancak yapay zekâ çağında bu duygu daha da güçleniyor. Bunun önemli nedenlerinden biri, yapay zekâ modellerinin bilgisayar korsanlığı konusunda çok daha başarılı hale gelmiş olması. Sadece son iki ay içinde Anthropic PBC, Meta Platforms Inc. ve OpenAI, modellerinin eğitim ortamlarından çıkarak gerçek şirketlere yönelik saldırılar gerçekleştirdiğini kabul etti. OpenAI ise en gelişmiş modeli Astra’nın siber yeteneklerinin aşırı güçlü hale gelmesinden duyduğu endişe nedeniyle geliştirme çalışmalarını “kontrollü şekilde yavaşlattığını” açıkladı.

Bu nedenle, bilgi güvenliği eğitim kuruluğu SANS Institute’un yakın tarihli bir raporuna göre siber güvenlik profesyonellerinin yüzde 60’ından fazlasının işlerinin iki yıl öncesine kıyasla daha stresli hale geldiğini söylemesi şaşırtıcı değil. Artan bu baskının trajik sonuçları da olabiliyor; ABD Siber Komutanlığı bünyesinde yakın dönemde yaşanan bir dizi intihar vakası bunun örnekleri arasında gösteriliyor.

Sektöre ruh sağlığı desteği sağlayan kâr amacı gütmeyen Cybermindz’in kurucusu Peter Coroneos riskin giderek arttığını belirterek, “Dünyanın dört bir yanındaki siber savunmacılar, yapay zekâ çağında sistemleri koruma çabasının en ön cephesinde bulunuyor. İnsanlar, yapay zekâdan önce çökecek” diyor.

Yönetişim, risk ve uyumluluk denetim platformu Optro Inc.’in bilgi güvenliği şefi Richard Marcus’a göre bugün siber güvenlik alanında çalışmak zaman zaman “delik bir tekneden su boşaltmaya çalışmak” gibi hissettiriyor. Aslında bu durum her zaman belli ölçüde böyleydi. Ancak artık güvenlik uyarılarının hacmi büyüdükçe, harcanan tüm çabaların değeri daha azmış gibi hissediliyor. Marcus siber güvenlik çalışanlarının ulaşılması mümkün olmayan bir hedef için çalıştıklarına dikkat çekerek, “Sıfır güvenlik açığı olan bir noktaya ulaşmak imkânsız görünüyor. Bu da insanın moralini bozuyor” diyor.

Güvenlik ve uyumluluk şirketi Vanta ta-



rafından gerçekleştirilen ve sonuçları özel olarak Bloomberg Businessweek ile paylaşılan yakın tarihli bir analiz, yaklaşık 16 bin şirkette bilgi güvenliği yöneticilerinin yılın ilk yarısında kendilerine verilen görevlerin yalnızca yarısını tamamlayabildiğini ortaya koydu. Bu durum hiçbir zaman tamamlanmayan devasa bir “zombi iş” yığını yaratırken, tükenmişliği besleyen bir güçsüzlük hissine de yol açıyor.

Aynı zamanda Marcus, bu teknolojinin yakında tehditleri tespit etme ve kapatma konusunda insanlardan daha başarılı hale gelebileceğinin de fazlasıyla farkında. Optro’da siber güvenlik ekipleri alarm önce-

liklendirme ve tehdit modellemesinin bazı bölümlerini otomatikleştirmeyi başardı. Bu otomasyon kısa vadede iş yükü selini yönetmeye yardımcı oldu; ancak Marcus gelecekte bu görevler için insanlara ihtiyaç duyulup duyulmayacağını sorguluyor.

Tecrübeli isim, “Kariyerinizi ve ona yaptığınız yatırımları düşününce, insanın her şeyi yeniden değerlendirmesi cazip hale geliyor” diyor. Zaman zaman kendisini açıcılık kariyeri kurarken hayal ettiğini de ekliyor.

Ve bu konuda yalnız değil. Yakın tarihli bir ankete göre siber güvenlik profesyonellerinin neredeyse yarısı işlerinden ayrılmayı düşünüyor. Ayrılmayı düşünenlerin ya-

Siber Güvenlik

San Francisco'daki OpenAI genel merkezi önünde düzenlenen bir protesto.
Fotoğraf: Jason Henry/Bloomberg



ısından fazlası ise sektörü tamamen terk etmeyi değerlendiriyor.

IBM Corp.'un X-Force Olay Müdahale ekibinin küresel lideri Tony Kirtley, bu beyin göçüne bizzat tanıklık ettiğini söylüyor. Kısa süre önce, ekibindeki en başarılı çalışanlardan biri işten ayrılacağını açıkladı. Genç ve büyüyen bir ailesi vardı ve Kirtley'e artık gecelerini ve hafta sonlarını ailesinden uzakta geçirerek çalışmak istemediğini söyledi. Kirtley, "Böyle insanları kaybetmek can yakıyor" diyor. Ancak ekibinin üzerindeki baskıyı da çok iyi anladığını belirtiyor.

Yapay zekâ iyimserleri sık sık, yapay

zekâ araçlarının çalışanları sıkıcı ve rutin görevlerden kurtaracağını, böylece onların işlerinin en ilgi çekici yönlerine odaklanabileceklerini savunuyor. Kirtley'e göre bu durum siber güvenlik profesyonelleri için gerçekten de geçerli oldu. Ancak bunun bir başka sonucu daha var: Artık zamanlarının tamamını daha zor problemler üzerinde çalışarak geçiriyorlar. Uzman isim insanların artık kendilerini zorlamadan yaptıkları görevleri yapay zekâyı devretmek zorunda kaldığının altını çizerek, "İnsandan daha üst düzey düşünmesi ve daha uzun süre derinlemesine düşünmesi bekleniyor" diyor. İşlerin kolay kısımlarından tamamen

arındırılması, çalışan tükenmişliğini daha da artırma riski taşıyor. Kirtley, "Yönetici olarak onlara mola verebilmemiz gerekiyor" uyarısında bulunuyor.

Yapay zekâ konusunda aşırı iyimser olanların bir diğer savı da, teknolojinin bazı işleri rahatsız edici biçimlerde dönüştürse bile toplum genelinde olumlu sonuçlar yaratacağı yönünde. Ancak bu özel sektörde yaşanan tükenmişliğin etkileri, bireysel çalışanların yaşadıklarıyla sınırlı değil. Çünkü söz konusu kişiler hastaneleri, bankaları ve kritik altyapıları koruyan insanlar. Uykusuzluk ve duyarsızlaşma, hepimizi etkileyen kararları sağlıklı biçimde verebilme yetilerini zayıflatıyor. Dahası, yapay zekâ henüz onların uzmanlığının yerini alabilecek kapasiteyi kanıtlamadan önce, insan uzmanları bu alandan uzaklaştırıyor olabilir.

Sektördeki bazı kişiler bu baskıyla başa çıkmak için kendilerine özgü yollar buluyor. Veri güvenliği şirketi Netwrix Corp.'un teknoloji direktörü Avesta Hojjati, eski amatör telsizlerle uğraşmak ve Stoacılık felsefesinin ilkelerini incelemek gibi analog uğraşlara yönelmiş durumda. Ancak yakın zamanda bir iş gününde tükenmişlik seviyesinin 1'den 10'a kadar bir ölçekte nerede olduğu sorulduğunda, Hojjati'nin yanıtı şöyle oldu: "Muhtemelen yedideyim."

Yapay zekâ çağında artan tükenmişliğin belki de tek olumlu yanı, bu soruna yönelik farkındalığın da yükseliyor olması. Corneos yıllardır dünyanın dört bir yanındaki konferanslarda siber güvenlik profesyonellerine yönelik ruh sağlığı eğitimleri veriyor. Bugün ise oturumlarının büyük bölümü kapasitesinin üzerinde talep görüyor. Corneos, "Talep zaten artıyordu. Bu durum sadece süreci hızlandıracak" diyor.

Mairet'e gelince, GitLab'dan ayrıldıktan sonra bir süre varoluşsal bir kriz yaşadığını kabul ediyor. Sevdiği bir alanda yıllar boyunca kariyer basamaklarını tırmanmıştı ve tüm bunları geride bırakırsa kim olacağını sorgulamaya başlamıştı. Ancak zamanla yaşadığı tükenmişliğin fiziksel belirtileri azalmaya başladı ve yazma motivasyonu geri döndü. Hatta öyle ki, son bir yıl içinde kendi imkânlarıyla dört roman yayımladı.

Güvenlik profesyoneli kimliğini geride bırakırken, Mairet kendisine yeni bir kimlik buldu: Romantik fantastik türünde eserler veren yazar V.M. Couture.

ŞİRKET

Cook'un Bıraktığı Çıta, Ternus'un Apple'ı



Apple, Tim Cook'tan devraldığı 5 trilyon dolarlık değerle John Ternus dönemine girdi. Yeni CEO'nun en zor sınavı ise donanımda değil, şirketin rakiplerinin gerisinde kaldığı yapay zekâda.

Elif Canseven





Apple'ın takviminde Eylül, sürprizin en az beklendiği aydır. Her yıl yeni bir telefon gelir, fiyatlar konuşulur, hisse birkaç gün dalgalanır. Bu yıl sahneye çıkmadan önce değişen ürün değil, yönetimdi. Tim Cook yaklaşık 15 yıl oturduğu CEO koltuğunu 1 Eylül'de John Ternus'a bıraktı. Sekiz gün sonra tanıtılan iPhone 18 serisi, yeni yönetimin ilk büyük sınavı oldu.

Ternus'un devraldığı şirket, Cook'un 2011'de aldığı Apple'dan çok farklıydı. O gün yaklaşık 350 milyar dolar olan piyasa değeri, 14 Eylül itibarıyla 4,86 trilyon dolara ulaşmıştı. Telefon etrafında büyüyen şirket; hizmetlerden giyilebilir teknolojilere, ödeme sistemlerinden kendi çiplerine uzanan geniş bir yapıya dönüşmüştü. Bu büyüklük yeni yönetime alan açtığı kadar alanı daraltıyordu da. Bu ölçekte her yeni büyüme puanı, çok daha yüksek bir zeminden kazanılmak zorunda.

Yeni serinin fiyatları ilk kararların yönünü belli etti. Pro modelin başlangıç fiyatı 1.199, Pro Max'inki 1.299 dolar oldu. Apple'ın ilk katlanabilir telefonu Duo, 1.999 dolarla serinin üstünde yeni bir basamak açtı. Bu

etiketlerin arkasındaki asıl soru, iPhone 17'nin güçlü geçen yılının üzerine daha ne eklenebileceğiydi.

Piyasa önce temkinli davrandı. Hisse lansman gününü 315,34 dolarla ayın en düşük seviyesinde kapattı, sonraki üç işlem gününde yüzde 5,6 toparlanıp 14 Eylül'de 333,08 dolara çıktı. Ternus'un devraldığı hisse son 12 ayda yüzde 41 değer kazanmıştı ve geçmiş kârının yaklaşık 38 katıyla işlem görüyordu. Bu seviyenin hikâyesi 24 Ağustos 2011'de, Cook'un CEO koltuğuna oturduğu gün başlar.

Cook göreve geldiğinde Apple'ın yıllık geliri 108 milyar dolar, net kârı 26 milyar dolarıydı. 2025 mali yılına gelindiğinde gelir 416 milyar dolara, net kâr 112 milyar dolara çıkmıştı. Rakamların büyüklüğü göz alsa da 15 yılın asıl dönüşümü başka yerdeydi. Apple, bir müşteriden ne kadar süre ve hangi yollarla para kazanabileceğini yeniden tanımlamıştı.

Bu dönüşümün ekseninde yine iPhone duruyor. Telefon zamanla bir cihaz olmaktan çıkıp ekosistemin kapısına dönüştü. Satıştan sonra da iCloud aboneliği, App Store harcaması, Apple Music ödemesi gelmeye devam etti. AirPods ve Apple Watch, aynı

müşterinin cüzdanından Apple'a giden payı büyüttü. Müşterinin değeri artık telefonun etiketiyle değil, yıllar içinde bıraktığı toplamla ölçülüyordu.

Bu kayma şirketin kâr yapısını da değiştirdi. Donanımda her yeni cihaz parça, üretim, lojistik ve stok maliyeti demektir; dijital hizmetler ise aynı ölçüde fiziksel maliyet doğurmadan büyüyebiliyordu. 2025 mali yılında hizmet gelirleri 109 milyar dolara ulaştı ve Cook'un devraldığı şirketin toplam yıllık gelirini geride bıraktı. Yüzde 75'lik brüt marjıyla hizmetler, yüzde 37 civarında marjla çalışan donanımın yaklaşık iki katı kârlıydı. Gelir karışımı değiştiğinde şirketin toplam brüt marjı da 2011'in son çeyreğindeki yüzde 40'tan 2025 mali yılında yüzde 47'ye tırmandı.

Cook'un ikinci aracı nakitti. Apple onun döneminde yaklaşık 877 milyar dolarlık hisse geri aldı ve dolaşımdaki hisse sayısını yaklaşık yüzde 44 azalttı. Aynı kâr daha az hisseye bölündükçe hisse başına kâr, şirketin kârından çok daha hızlı büyüdü. Cook'un görev süresi boyunca hisse yaklaşık yüzde 2.275 değer kazandı.

Aynı parlaklık ürün cephesinde görül-

medi. Apple Watch ve AirPods, iPhone'dan sonraki en büyük yeni gelir kalemleri oldu; daha iddialı arayışlar ise karşılığını bulamadı. Yıllarca süren otomobil projesi 2024'te rafa kaldırıldı. Vision Pro geniş kitlelere ulaşamadı. Yapay zekâda Apple'ın rakiplerinin gerisinde kaldığı giderek daha yüksek sesle söylenir oldu. 2025'te gelirin yarısı hâlâ iPhone'dan geliyordu. Cook'un son yıllarında tartışma, şirketin ne kadar kazandığından bir sonraki büyük gelir kaynağının nerede olduğuna kaymıştı.

John Ternus Apple'a 2001'de katıldı. 2013'ten itibaren donanım mühendisliğini yönetti, 2021'de kıdemli başkan yardımcılığına yükseldi. Mac, iPad, AirPods ve iPhone'un geliştirilmesinde imzası vardı. Cook ise şirketten ayrılmadı, icra başkanı olarak yönetim kurulunda kaldı.

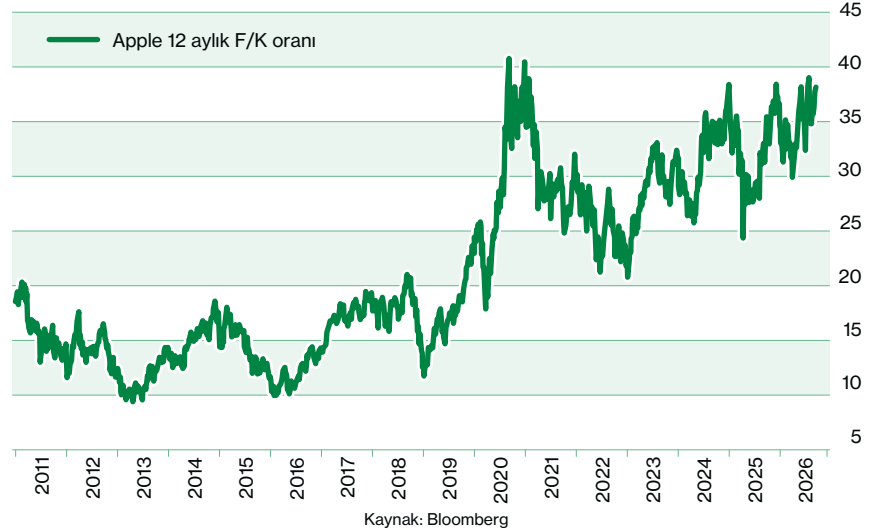
İki ismin yolu Apple'ın içinde farklı yerlerden geçmişti. Cook tedarik zinciri ve operasyondan yükseldi, Ternus ürün geliştirmeden. 15 yıl sonra yönetimin bir mühendise geçmesi, ürün tarafında yeni bir dönem beklentisini doğal olarak büyüttü. Ne var ki Apple'ın son yıllarda en çok eleştiri aldığı yer donanım değil, yapay zekâydı.

Aradaki mesafe rakiplerin harcamalarının da açıkça okunuyordu. Amazon, Alphabet, Microsoft ve Meta'nın 2026 yatırım planları yılbaşında toplam 700 milyar dolara yaklaşmış, yıl içinde daha da yukarı çekilmişti. Paranın büyük kısmı veri merkezlerine, çiplere ve yapay zekâ altyapısına akıyordu. Apple bu yarışa aynı çekle katılmadı. Ocak'ta Google ile çok yıllı bir anlaşma yaptığını, yeni nesil Siri'nin temel modellerinde Gemini teknolojisini kullanacağını açıkladı. Tutar paylaşılmadı; basına yansıyan tahminler yıllık 1 milyar dolar civarında bir ödemeden söz ediyordu. Daha az sermaye isteyen bu yol, Apple'ı temel model tarafında Google'a bağlıyordu.

Yeni CEO, şirketin güçlü olduğu cepheden gelip zayıf kaldığı cephedeki sorunu devralmış oldu. Apple Silicon deneyimi burada bir ipucu sunuyor. Apple'ın çiplerini ayrı bir silikon ekibi tasarlar; Ternus, Mac'in Intel işlemcilerden bu çiplere geçişinde donanım tarafının başındaydı. O geçiş, işlemciyi, cihazı ve işletim sistemini tek bir bütün olarak düşünmeyi mümkün kılıyordu. Yapay zekâ da benzer bir bütünleşme istiyor, tek bir farkla, bu kez temel teknolojinin bir kısmı başkasına ait. Gemini'den güç alan bir



APPLE HİSSESİNİN GEÇMİŞ 12 AYLIK KÂRA GÖRE FİYAT/KAZANÇ ORANI, 2011-2026



Siri'nin ne kadar "Apple ürünü" olacağı, bu parçaların ne kadar ustaca birleştirileceğine bağlı.

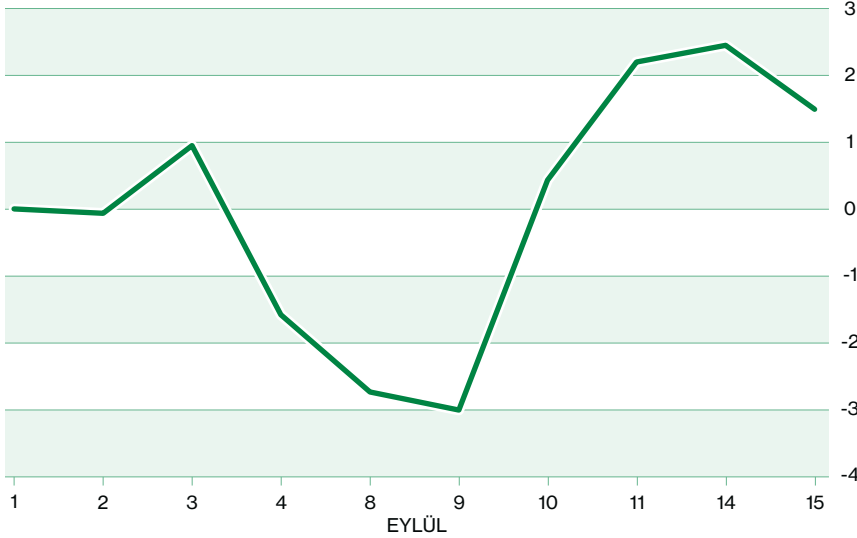
Ternus bu açığın farkında olduğunu ilk sahnesinde gösterdi. 9 Eylül'deki lansmanda iPhone'un yapay zekâ için en iyi kişisel cihaz olduğunu ve güçlü mahremiyet korumaları sunduğunu savundu. Seçtiği koz netti: Verinin kontrolü kullanıcıdan çıktığında güvenin sınırlı kalacağını söyleyen Ternus, Apple Intelligence'in mümkün olan her durumda cihaz üzerinde çalıştığını vurguladı. Veri merkezlerine yüz milyarlarca dolar akıtan rakiplerinin karşısında Apple, bu yarışa aynı çekle katılmamasını bir satış argümanına çevirmeye çalışıyordu.

Bu argümanın ilk sınavı Siri olacak. App-

le'nin 2024'te duyurduğu yapay zekâ destekli Siri geçen yıl ertelenmiş, yeni asistan ilk kez Haziran'da tanıtılmıştı. Siri AI adını taşıyan asistan, 14 Eylül'de yayımlanan iOS 27 ile kullanıcılara sunulmaya başlandı. Mesajlar, fotoğraflar ve e-postalardaki bilgileri bir araya getirebiliyor, mesaj ve e-posta taslağı hazırlayabiliyor, fotoğraf düzenleyebiliyor. Gemini'nin buradaki rolü tartışmalı. Apple'ın yazılım mühendisliğinden sorumlu kıdemli başkan yardımcısı Craig Federighi, yeni Siri'nin Gemini modellerini ya da altyapısını doğrudan kullanmadığını, Apple'ın kendi modellerinin şirkete ait verilerle eğitilip Gemini çıktılarıyla iyileştirildiğini söylüyor. Siri'nin ne kadar "Apple ürünü" olduğu sorusuna şirketin cevabı, parçaların sahibi kim



EYLÜL 2026 APPLE PERFORMANSI



Kaynak: Bloomberg

olursa olsun bütünü kendisine ait olduğu.

Apple için mesele teknik olduğu kadar ticari. Yapay zekâ özellikleri gelir tablosunda ayrı bir kalem olarak görünmüyor. Asıl beklenti, yeni Siri'nin kullanıcıyı telefonunu yenilemeye ikna etmesi ve ekosisteme daha sıkı bağlaması. Yapay zekâyı mümkün olduğunca cihazda çalıştırma tercihi, A20 Pro gibi çipleri de stratejinin merkezine taşıyor. Donanımdan gelen bir CEO için bu tesadüf sayılmaz. Siri AI'nın yeni bir yenileme dalgası yaratıp yaratmadığı, Ekim-Aralık çeyreğinin rakamlarında ilk kez görülecek.

Yeni seri zayıf bir dönemin ardından gelmedi. 2026 mali yılının üçüncü çeyreğine denk gelen Nisan-Haziran döneminde

iPhone geliri yüzde 22 artarak 54,3 milyar dolara çıktı ve bu dönemin rekorunu kırdı. Aynı çeyrekte cihazını yenileyen kullanıcı sayısı da Nisan-Haziran dönemi için zirveye ulaştı. Mart çeyreğinde de iPhone geliri o dönemin rekorunu kırmıştı. Ternus'un ilk ürün döngüsü, iPhone 17'nin bıraktığı yüksek bir çitanın önünde başlıyordu.

Duo bu çitanın üstüne konan yeni parçaydı. Samsung ilk Galaxy Fold'u 2019'da satışa çıkarmıştı; Apple aynı pazara yedi yıl sonra girdi. Geçen sürede kategori umulan büyüklüğe ulaşamadı. Katlanabilir ekran talebi 2024 ve 2025'te yıllık 22 milyon adet civarında takılı kaldı. 2025'in üçüncü çeyreğinde katlanabilir telefonlar toplam akıllı

telefon sevkیاتlarının yalnızca yüzde 2,5'ini oluşturuyordu. Counterpoint'in lansman öncesi tahminine göre Apple, Duo yılın son iki ayında satışta olacak olmasına rağmen 2026'da bu pazarın dörtte birini alabilir. Yıllardır kıyıda kalmış bir kategoriye, bu kez Apple'ın müşteri tabanı giriyor.

Yapay zekâ vurgusuna rağmen sahnenin en elle tutulur yenilikleri donanımdan geldi. Apple'ın geçen yıl C1 ile başladığı kendi modemine geçiş, ikinci nesil C2 ile şirketin en pahalı telefonuna ulaştı. A20 Pro ise Apple'ın açıklamasına göre 2 nanometre üretim teknolojisini kullanan ilk akıllı telefon çipiydi.

Fiyatları belirleyen asıl güç maliyetti. TrendForce, bellek fiyatlarındaki sert yükseliş nedeniyle 256 GB'lık Pro modelin bileşen maliyetinin bir yılda yüzde 38 arttığını hesaplıyordu; yalnızca 256 GB'lık bellek çipinde artış yüzde 400'e yaklaşıyordu. Sektör 150-200 dolarlık bir zam bekliyordu, bazı tahminler 300 dolara kadar çıkıyordu. Apple başlangıç depolamasını 256 GB'ta tuttu ve Pro modellerin fiyatını 100 dolar artırdı.

Yükün ağırlığı üst depolama seçeneklerine bindirildi. 1 TB'lık modeller bir önceki yıla göre 300 dolar, 2 TB'lık Pro Max 500 dolar daha pahalıya satışa çıktı. Satışta kalan önceki modeller de zamdan payını aldı; iPhone Air 999 dolardan 1.099 dolara yükseldi. Apple artan bellek maliyetinin bir kısmını yüksek depolama seçen kullanıcıya yansıttı, bir kısmını da kendi marjında eritti. Cihaz başına gelir artsa bile brüt marjın aynı hızla yükselmesinin garantisi yok.

Duo'da hesap başka türlü işledi. Lansmandan önce bazı yatırımcılar katlanabilir iPhone için 2.300-2.500 dolar arasında bir fiyat bekliyordu. Apple 1.999 dolarda durdu. Beklenenden ucuz bir Duo ve beklenenden hafif kalan Pro zammı, lansman sonrasında hesapları yeniden yazdırdı.

Hisse lansman gününü yüzde 0,3 düşüşle kapattı. Apple için tanıdık bir manzaraydı bu. Dow Jones Market Data'ya göre hisse, 2007'den bu yana iPhone lansmanlarının yapıldığı günlerde ortalama yüzde 0,7 gerilemişti. 9 Eylül bu çizginin dışına çıkmadı.

Farkı ertesi gün yarattı. Apple 10 Eylül'de yüzde 3,6 yükselip 326,57 dolardan kapandı; aynı seansta S&P 500 yüzde 0,6 geriledi. Hisse, lansmanın ertesi gününde genel piyasadaki yaklaşık 4 puan ayrışmıştı.

Analistlerin masasında da Duo öne çık-

tı. Bank of America 2027 için ortalama satış fiyatı tahminini 14 dolar düşürürken iPhone satış beklentisini bu yıl için 2 milyon, gelecek yıl için 5 milyon adet yükseltti; alım tavsiyesini korudu, hedef fiyatını 380 dolardan 370 dolara indirdi. TD Cowen yaklaşık 6 milyon adetlik Duo satışı ve yüzde 56 civarında donanım brüt marjı öngördü; aynı kurum iPhone 18 Pro için yüzde 40'ların ortasında bir marj bekliyor. Gene Munster, Duo'nun 2027 mali yılında iPhone gelirindeki payına ilişkin tahminini yüzde 5'ten yüzde 10'a çıkardı. Openheimer ise 2026'da Duo satışları için 8-10 milyon adedi tavan kabul ediyor.

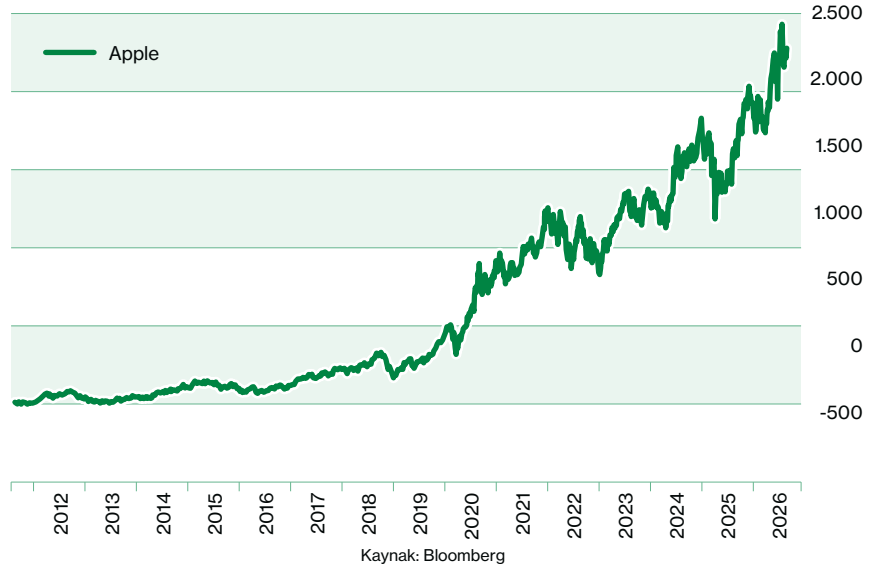
Rakamlar arasındaki makas, Apple'ın aynı anda birkaç sınavdan birden geçtiğini anlatıyor. Arkada güçlü bir iPhone 17 yılı var, önde katlanabilir telefonla açılan yeni bir fiyat basamağı, tepede de tırmanan bellek maliyetleri. Standart iPhone 18'in 2027 baharına bırakılması, resmin bu yıl tamamlanmayacağı anlamına geliyor. İlk tepki güçlüydü. Bunun satışlara ve marjlara ne kadar yansıtacağı, Duo'nun satışa çıkacağı Ekim-Aralık döneminin iPhone gelirinde ve brüt marjında görülecek.

Cook'tan Ternus'a geçen mirasın bir parçası da yüksek değerlendirme. Hisse geçmiş 12 aylık kârının yaklaşık 38 katıyla işlem görüyor; 2010'ların büyük bölümünde bu oran 10 ile 18 kat arasında gezinmişti. Hesaba giren son 12 aylık kârın içinde, Haziran çeyreğinde hisse başına kâra 0,11 dolar ekleyen tek seferlik bir tarife iadesi de var.

Apple bu çarpına bir günde gelmedi. Cook döneminde net kâr büyüdü, geri alımlar hisse başına kârı toplam kârın önüne geçirdi ve piyasa şirketin kazançlarına gidecek daha yüksek bir fiyat biçti. Bu yeniden fiyatlamının arkasında, kazançları iPhone döngülerinin iniş çıkışından kısmen koruyan hizmet gelirleri duruyordu. Son üç yılda tablo daha da keskinleşti. Ürün gelirleri yılda ortalama yüzde 1 gerilerken hizmet gelirleri yılda yüzde 12 büyüdü. Şirketin bu dönemdeki büyümesinin tamamı hizmetlerden geldi.

Apple 2026 mali yılını yaklaşık 478 milyar dolar gelir ve yüzde 15'e yakın büyümeyle kapatmak üzere. Ancak yılın büyük bölümü geride kaldı; bugünkü fiyat 2027'yi ve sonrasını satın alıyor. 15 Eylül itibarıyla Bloomberg konsensüsüne göre analistler, 2027 mali yılında gelirin yüzde 9,7 artışla 524,1 milyar dolara, düzeltilmiş hisse başına kârın yüzde

TIM COOK'UN 15 YILI



9,1 artışla 9,62 dolara çıkmasını bekliyor. Hissenin 14 Eylül'deki 333 dolarlık kapanışı, 2027 için beklenen kârın 34,6 katına karşılık geliyor. Geçmiş 12 aylık kâra göre yaklaşık 38 kat olan çarpan, bir sonraki yılın tahmini kârıyla bile 35 kata yakın. Analistlerin aynı dönem için beklediği hisse başına kar artışı ise yüzde 9,1.

Değerlemenin en hassas noktası hizmetler. Haziran çeyreğinde hizmet geliri bir yıl öncesine göre yüzde 12 büyüdü, ama üç yılı aşkın bir aradan sonra ilk kez bir önceki çeyreğin gerisinde kaldı. Apple bu yavaşlamayı büyük ölçüde döviz etkisine ve geçen yılki F1 filminin yarattığı yüksek baza bağladı. Yüksek çarpanın en güçlü dayanağı hizmetler olduğundan, önümüzdeki çeyreklerde büyümenin yeniden hızlanıp hızlanmadığı en az iPhone satışları kadar yakından izlenecek.

Geri alımların aritmetiği de değişti. Hisse ucuzken aynı nakit piyasadan daha fazla hisse çekebiliyordu. Bugünkü 4,86 trilyon dolarlık piyasa değerinde, Apple'ın Nisan'da onayladığı 100 milyar dolarlık geri alım yetkisi şirketin yüzde 2'sinden biraz fazlasına denk geliyor. Hisse pahalandıkça aynı bütçe daha az hisse alıyor, hisse başına kâra katkısı da o ölçüde küçülüyor.

Nakdin bundan sonra nereye gideceği de bu denklemin parçası. Bank of America analistlerine göre Apple'ın net nakit nötr hedefinden vazgeçmesi, daha yüksek Ar-Ge ve yatırım harcamasına, hatta büyük satın almalara kapı aralayabilir. Cook döneminde

geri alımlara akan paranın daha büyük kısmı Ternus döneminde şirketin içine dönerse, geri alımların hisse başına kâra verdiği destek yavaşlayabilir. O boşluğu doldurmak yeni gelir kaynaklarına kalır.

Duo bu hesabın iki yüzünü birden taşıyor. Analist tahminlerine göre katlanabilir iPhone, Pro modellerden daha yüksek marjla satılacak. Ancak bu yıl için konuşulan 6-10 milyon adet, analistlerin yıllık 250 milyon aşmasını beklediği toplam iPhone satışları içinde küçük bir dilim. Bellek maliyetinin baskısı ise hacmin asıl yükünü taşıyan modellerde. Duo'nun yüksek marjının şirketin toplam ürün marjında ne kadar görüneceği, sonunda kaç adet satılacağına bağlı.

Ternus döneminin ilk gerçek karne-si Ocak sonunda, Duo'nun satışa çıktığı Ekim-Aralık çeyreğinin sonuçlarıyla gelecek. Analistlerin bu çeyrek için beklentisi yılın en temkinlisi: Gelirde yüzde 6, hisse başına kârda yüzde 3'ün altında büyüme. Hızlanma, standart modellerin rafa çıkması bahara bırakılmış. Apple model bazında adet ya da marj açıklamayacak. Yine de iPhone gelirinin yüksek bazın üzerine ne koyduğu, ürün marjının bellek maliyetine ne kadar direndiği, hizmetlerin yeniden hız kazanıp kazanmadığı ve nakdin geri alımla yatırım arasında nasıl bölüştürüldüğü o rakamlarda yan yana okunabilecek.

Cook, Ternus'a dünyanın en değerli şirketlerinden birini bıraktı. Bu değer arkasına yeni bir büyüme hikayesi yazmak artık onun işi.