

# Üretken Yapay Zekâ Çağı ve ChatGPT

Erdem Ünal [ *Yapay Zekâ Modelleme ve Finans Uzmanı*

Hayal gücümüzün sınırlarını zorlayan bir dünyaya adım atmak üzere olduğumuzun farkında mısınız? Bu dünyada bilgisayarlar, hesaplama yapabilen bir “beyin” olmaktan çıkıp yapay zekânın yenilikçi ve özgün düşünme yeteneği ile bizi büyüleyecek bir hâle bürünüyor. Edebiyat, müzik, sinema, tasarım, mimari, eğitim ve daha pek çok alan yapay zekânın etkileyici dokunuşuyla şekillenirken insanlık kendi kapasitesini yeniden keşfediyor. İnsan ve makine arasındaki sınırların bulanıklaştığı bir çağa, üretken yapay zekâ çağına hoş geldiniz.

ChatGPT’yi duymayanımız kalmamıştır. Kendisi OpenAI firması tarafından geliştirilen yapay zekâ destekli bir sohbet robotu (chatbot). Yetenekleriyle şaşkınlık veren bu bot, konuşma tarzıyla karşımızda bir insan varmış gibi hissettiriyor. Şiir yazma, problem çözme, önerilerde bulunma gibi konularda olağanüstü bir başarı sergiliyor ve gerçekten insana özgü bir yeteneğe sahip gibi görünüyor. Günümüzde ChatGPT gibi dil modelleri ön planda olsa da insan yeteneğini sadece onlar taklit etmiyor. Resim, ses, müzik ve video üretebilen yapay zekâ ürünleri de mevcut. İçerik üretmek odaklı çalışan bu yapay zekâ türleri, üretken yapay zekâ olarak isimlendiriliyor ve klasik yapay zekâdan (ayırt edici yapay zekâ) belirgin derecede farklılıklar gösteriyor.

Şimdi gelin, hep birlikte bu modellere bir göz atalım.





# Ayırt Edici ve Üretken Model Türleri

İstatistiksel modeller ayırt edici (discriminative) ve üretken (generative) olarak iki başlık altında incelenebilir. Ayırt edici modeller, sağladıkları avantajlarla uzun yıllardır ön planda iken son zamanlarda üretken modellerin popülerliği hızla yükseliyor. Peki, bu ayırt edici ve üretken modeller nedir ve ne işe yarar, basit bir örnek üzerinden gidelim.

Elimizde milyonlarca kedi ve köpek fotoğrafı olduğunu farz edelim. Ama tüm fotoğraflar birbirine karışmış ve açık bakmadan hangi fotoğrafın kediye hangisinin köpeğe ait olduğunu bilemiyoruz. Görevimiz ise kedi

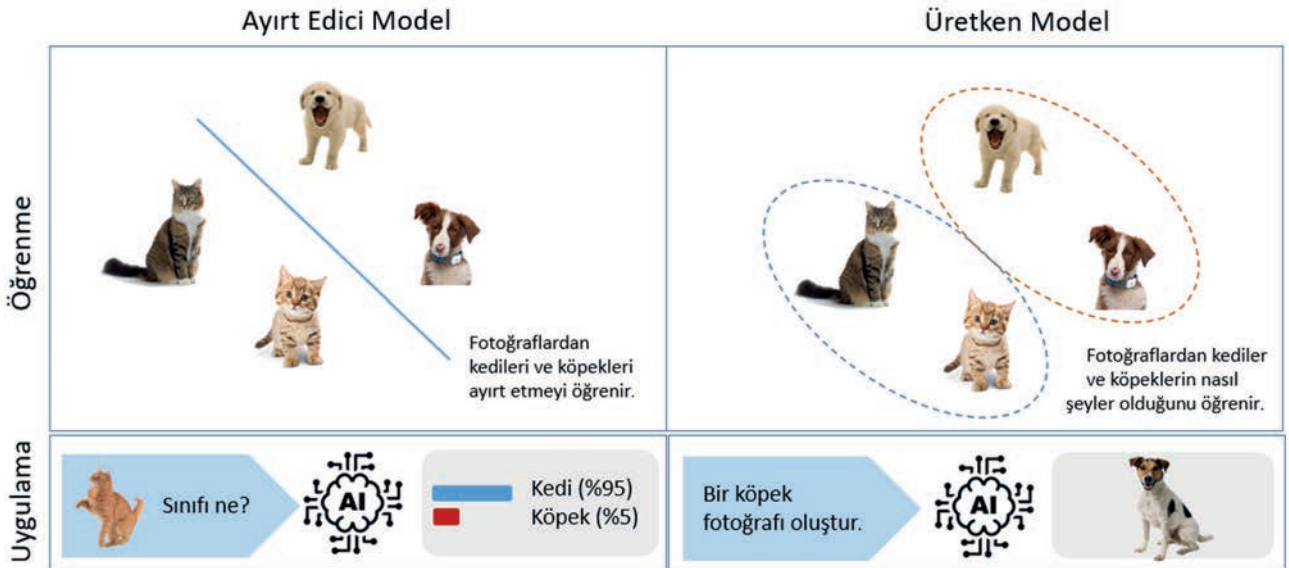
ve köpek fotoğraflarını ayırarak düzenlemek. İnsan gücüyle bunu tek tek yapmanın ne kadar zaman alacağını tahmin edebilirsiniz. İşte bu noktada, yapay zekâ devreye girebilir ve size büyük bir kolaylık sağlayabilir. Siz sadece bazı fotoğrafları kedi veya köpek olarak etiketlersiniz. Ardından, bu etiketlenmiş fotoğrafları yapay zekâya verirsiniz. Yapay zekâ, bu fotoğraflar ve etiketler üzerinden kedi ve köpek ayırımını öğrenmeye başlar. Eğitim tamamlandığında ise kalan fotoğrafları ona sunarak sınıflandırmasını isteyebilirsiniz.

İşte bu süreçte eğittiğimiz ve faydalandığımız model, ayırt edici modeldir. Ayırt edici model, fotoğraflardan kedi ve köpeği ayırt eden özellikleri öğrenmeye çalışır (örneğin kulaklar, burunlar vb.). Bu modeller örnekte olduğu gibi

etiketli veri üzerinden gözetimli (supervised) öğrenme yoluyla eğitilir.

Ancak amacımız hiç var olmamış bir köpek fotoğrafı oluşturmak gibi biraz sıra dışıysa süreç daha farklı işler. Bu durumda elimizdeki milyonlarca köpek fotoğrafını herhangi bir etiketleme yapmadan üretken modele veririz. Model, köpek fotoğraflarındaki verinin dağılımlarını öğrenir. Eğitim tamamlandıktan sonra ondan bir köpek fotoğrafı oluşturmamızı istediğimizde bir sanatçı edasıyla bize hiç var olmamış bir köpek fotoğrafı sunabilir (tabii her zaman mükemmel sonuçlar alamayabiliriz).

Ayırt edici modeller daha eski ve bilinen türler olduğu için bu yazımızda yeni geliştirilen üretken modellere, özellikle de ChatGPT'ye odaklanacağız.



# Üretken Yapay Zekânın Kısa Tarihi

Üretken yapay zekâ çalışmalarının tarihi 1950'lere kadar uzanır. İlk örneklerinden olan Gizli Markov Modelleri (Hidden Markov Models) ve Gauss Karışım Modelleri (Gaussian Mixture Models), basit ses ve zaman serisi üretebilecek yetenekteydi. 2010'lu yıllara gelindiğinde ise derin öğrenme alanındaki gelişmelerle birlikte, üretken modellerin gelişim sürecinde büyük bir sıçrama yaşandı.

Yapay zekânın doğal dil işleme alanında, geleneksel olarak N-gram modelleri kullanılıyordu. Bu yöntemde, kelimelerin birlikte kullanım sıklıkları analiz ediliyor ve tahminler yürütülüyordu. Basit ve etkili bir yöntem olmasına karşın, uzun metinlerdeki bağlantıları yakalamada N-gram modellerinin yetenekleri sınırlı kalıyordu.

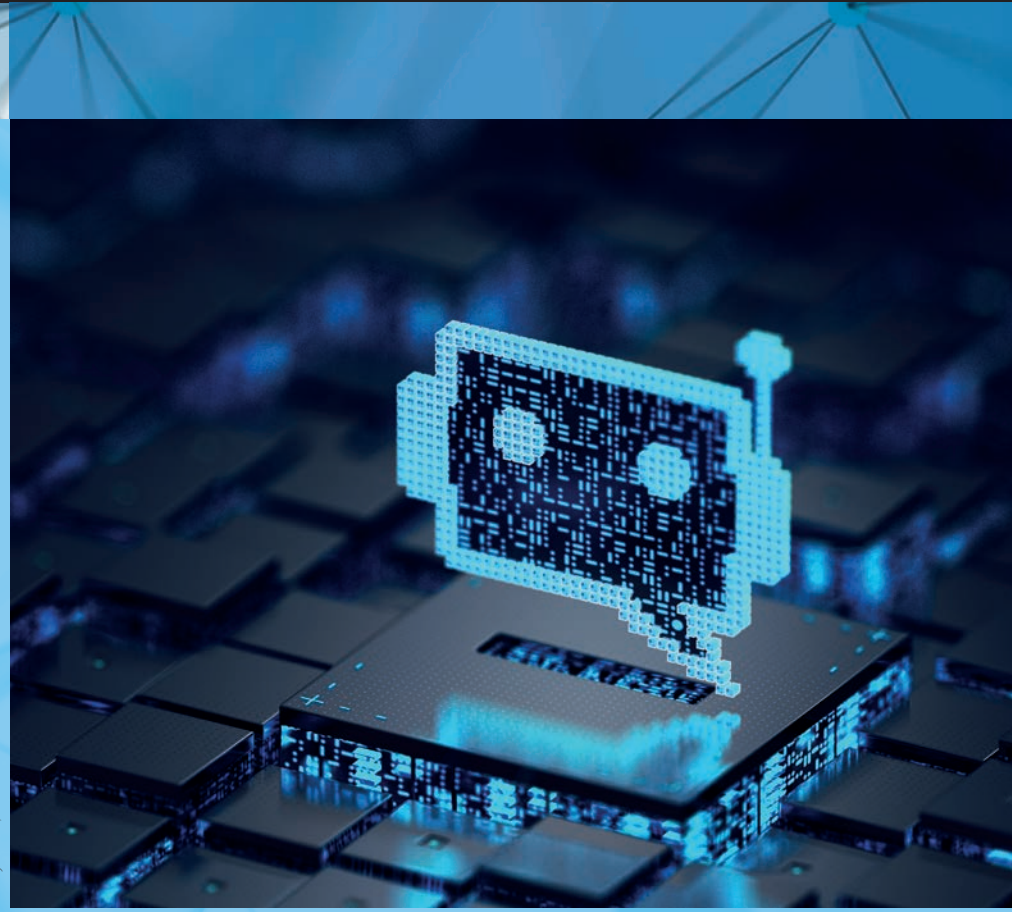
Bu sorunu çözmek adına, tekrarlayan sinir ağları (RNN'ler) sahneye çıktı. RNN'ler, uzun bağlantıları yakalama konusunda daha başarılıydı ve daha uzun cümlelerin oluşturulmasına imkân sağlıyordu. İlerleyen zamanlarda, RNN'lerin karşılaştığı bazı sorunları aşmak ve kapasitelerini geliştirmek adına Uzun Kısa Süreli Bellek (LSTM) ve Kapılı Tekrarlayan Birim (GRU) algoritmaları geliştirildi. Bu

yeni yöntemler, eğitim ve uygulama sırasında hafızayı kontrol eden mekanizmaları ön plana çıktı.

Görsel işleme alanında ise, doku sentezi (texture synthesis) ve haritalama (mapping) gibi geleneksel yöntemler kullanılıyordu. Ancak bu yöntemler, elle tasarlanmış özelliklerin kullanılmasını gerektirdiği için belirli sınırları vardı. Derin öğrenme tabanlı modellerin geliştirilmesiyle birlikte, daha gelişmiş ve otomatik yöntemler kullanılmaya başlandı. Özellikle Generative Adversarial Networks (GAN) ve Variational Autoencoders (VAE) gibi modeller, resim sentezleme ve stil transferi gibi uygulamalarda etkili bir şekilde kullanılmaya başlandı. 2017 yılında, dikkat (attention) mekanizmasının derin öğrenme

alanına kazandırılmasıyla birlikte, "dönüştürücüler" (transformers) sahneye adım attı. İlk olarak doğal dil işleme alanında BERT ile ortaya çıkan dönüştürücüler, LSTM ve GRU gibi mekanizmalara göre ciddi avantajlar sunuyordu. Bu noktadan sonra, üretken yapay zekâ alanında da yaygın bir şekilde kullanılmaya başlandılar ve GPT (generative pre-trained transformers) modelleriyle başarılarını zirveye taşıdılar. Görüntü işleme alanında da benzer bir gelişme yaşandı ve 2020-2021 yıllarında Vision Transformer ve Swin transformer gibi algoritmalar tanıtıldı. Bu yeni dönüştürücüler hızla üretken modellerde kullanılmaya başlandı. Örneğin, en gelişmiş algoritmalarından VQ-GAN ve DALL-E modeli, bu dönüştürücülerden yararlanıyor.

BlackJack3D / iStock





## Üretken Yapay Zekânın Merkezindeki Şirket; OpenAI

OpenAI, 2015 yılında ABD merkezli bir yapay zekâ şirketi olarak kuruldu. Yolculuğuna kâr amacı gütmeyen bir şirket olarak başlayan OpenAI'nın bağışçıları arasında Sam Altman ve Elon Musk gibi isimler vardı. 2019 yılı bu şirket için bir dönüm noktası oldu, artık kâr amacı güdüyordu ve Microsoft gibi büyük bir teknoloji şirketi ile ortaklık kurmuştu. Bu ortaklık, OpenAI'ya milyar dolarlar seviyesinde bir finansman imkânı sağladı ve şirketin yükselişine hız kattı.

Bugün, OpenAI dünyaca ünlü bir şirket ve popüleritesi günden güne artıyor. Bunda baş rolü, doğal dil yetenekleri insanı şaşırtacak derecede iyi olan ChatGPT oynasa da şirketin tek muhteşem ürünü bu değil. Hayal gücümüzü zorlayan ve gerçeklik ile fanteziyi birleştiren resim sentezleme yetenekleriyle DALL-E'yi de bu şirketin ürünlerinden.

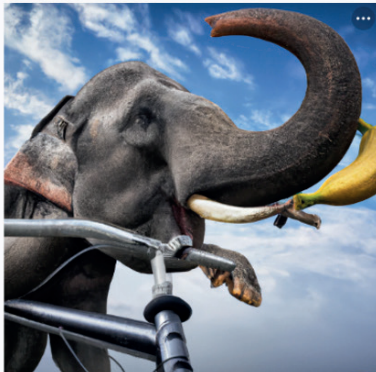
## DALL-E ile Metinler Resme Dönüşüyor

Adını, sanatıyla hayranlık uyandıran İspanyol ressam Salvador Dali'den ve Disney'in sevilen karakteri Wall-E'den alan DALL-E, kullanıcıların tarif ettiği resimleri üretme yeteneğine sahip. Bu noktada, DALL-E'yi internetten resim bulan arama motorlarıyla karıştırmamak önemli; çünkü o, tamamen kendine has yeteneğiyle, özgün eserler ortaya çıkarıyor. Dilerseniz DALL-E'den, absürt ve hayal gücünüzün sınırlarını zorlayan fotoğraflar geliştirmesini de isteyebilirsiniz. Örneğin, "bisiklet sürerken muz yiyen bir fil (!)" gibi bir istekte bulunduğunuzda, DALL-E size aşağıdaki gibi ilginç varyantlar sunabilir.

## ChatGPT ile Dilin Sırları Çözülüyor

Kasım 2022'de piyasaya sürülen ChatGPT, o günden beri tabiri caizse ortalığın tozunu attırıyor. Lansmanının sadece 5. gününde 1 milyon kullanıcıya ulaşarak rekor kıran ChatGPT, 2. ayında ise büyük bir başarıya imza atarak 100 milyon kullanıcıya erişti. New York Times gazetesi ondan "halkın kullanımına sunulan, gelmiş geçmiş en iyi sohbet robotu" diye söz etti.

ChatGPT'nin gerisinde kalmak istemeyen rakipleri de yeni ürünlerini piyasaya sürmek durumunda kaldılar. Örneğin deneysel çalışmalarını genelde sadece seçkin bir kitleye sunan



Google, yine bir deneysel ürünü olan Bard'ı herkesin kullanımına açmak zorunda kaldı. Önceleri kendisinden beklenen performansı sergileyemeyen Bard, zamanla yapılan değişikliklerle birlikte bugün ChatGPT'nin en dişli rakibi hâline geldi.

Son yıllarda paylaştığı üretken dil modelleri ile yeterli ilgiyi yakalayamayan Meta (Facebook) ise, ChatGPT'nin tanıtımı sonrası biraz aceleyle de olsa açık kaynak kodlu yeni modelleri LLAMA'yı piyasaya sundu.

Benzer şekilde Baidu, Hugging Face ve Yandex gibi büyük firmalar da kendi modellerini tanıttı veya yakın gelecekte tanıtacaklarının müjdesini verdiler. Bu rekabet ortamı, yapay zekâ dünyasının inanılmaz bir hızla ilerlediğinin ve her geçen gün daha da etkileyici yeniliklerin ortaya çıktığının bir göstergesi.

## Peki, ChatGPT'yi bu kadar popüler yapan özellikleri neler?

◆ Canlı sohbet yeteneği: ChatGPT ile yazılırken gerçek bir insanla konuşuyormuşsunuz gibi doğal ve akıcı cevaplar alabilirsiniz. ChatGPT konuşmada yazılanları hatırlayarak konu takibini sağlayabiliyor.

◆ Dil çevirisi becerisi: Türkçe dâhil olmak üzere desteklediği birçok dil arasında kolaylıkla çeviri yapabilir. ChatGPT dil engellerini ortadan kaldırarak iletişimi daha da kolaylaştırıyor.

◆ Özetleme yeteneği: Uzun metinleri sizin için özetleyebilir. Metindeki karakterlerin duygusal

durumlarını analiz edebilir ve önemli noktaları vurgulayarak size zaman kazandırabilir.

◆ Yazım ve dil kontrolü: Metinlerdeki yazım hatalarını tespit etme ve dilbilgisi düzeltmelerini yapma konusunda size yardımcı olabilir.

◆ Kod analizi yeteneği: ChatGPT, kod yazma yeteneğiyle sizi şaşırtabilir. Farklı yazılım dilleri arasında çeviri yapabilir, verilen bir kodun ne işe yaradığını açıklayabilir ve hatta kodunuzdaki hataları veya optimize edilebilecek noktaları sizinle paylaşabilir. Geniş bir yazılım kütüphanesine sahip olan ChatGPT; Python, Java, Kotlin, C# ve PHP gibi birçok dili destekliyor.

◆ İçerik oluşturma yeteneği: Belirlediğiniz bir konuyla ilgili istediğiniz uzunlukta metinler oluşturabilir. Makaleler, piyesler, şiirler, hikâyeler ve hatta arkadaşlarınızla oynayabileceğiniz yeni oyunlar dahi ortaya çıkarabilir. Yenilikçi ve özgün düşünme yeteneğinizin sınırlarını zorlamanız için mükemmel bir ortak!

◆ Basit hesaplamalar: Basit matematiksel problemleri çözerek size yardımcı olabilir.

Tüm bu yeteneklerin somut bir şekilde ölçülebilmesi için ChatGPT ulusal düzeylerde yapılan çeşitli sınavlarda test edildi ve şaşırtıcı bir şekilde iyi sonuçlar elde etti. Örneğin, ABD baro sınavı (UBE), İngiltere-Galler Yeminli Mali





Müşavirlik (ICAEW) sınavı ve bazı tıp sınavları gibi uzmanlık gerektiren alanlarda dahi oldukça başarılı bir performans sergiledi.

Öte yandan ChatGPT gibi büyük dil modellerinin bazı problemleri de var. Örneğin, verdiği bilgiler ile sizi yanıltabilir, hiç yaşanmamış bir olayla ilgili birini suçlayabilir veya hiç yazılmamış bir kitabı size önerme cesaretini gösterebilir. Geliştiricilerin “halüsinasyon” olarak adlandırdığı bu durum nedeniyle, ChatGPT’nin paylaştığı bilgilerin kontrol edilmesi önem taşıyor. Bunların yanı sıra ChatGPT eğitiminde kullanılan kaynaklardaki ön yargıları da benimsemiş olabilir. Dolayısıyla onunla sohbet ederken ırkçı ve cinsiyetçi ifadelerle karşı dikkatli olunması gerekir.

## ChatGPT’nin Teknik Özellikleri

ChatGPT, arka planda OpenAI’nın üretken dil modelleri ailesinden olan GPT 3.5 ve 4 modellerini kullanıyor. Bu modeller, çok büyük sayıda parametre içeriyor çok büyük verilerle eğitiliyor. GPT 3.5’in 175 milyar parametreye sahip olduğu bildirilmiş iken, GPT 4 hakkında henüz açıklanan bir bilgi bulunmuyor. Yine de uzmanlar 1 ila 100 trilyon arasında parametreye sahip olduğunu tahmin ediyor. GPT 4, başarı açısından GPT 3.5’i geride bırakarak daha

üst düzey bir performans sunuyor. Ayrıca, çoklu model özelliğiyle de selefinden ayrışıyor. Örneğin yazıya ek olarak resim formatındaki verileri de işleyebiliyor.

ChatGPT’nin eğitim süreci etkileyici ve bir o kadar da zahmetli bir serüveni içeriyor. Model, öncelikle web sayfaları, e-kitaplar ve bilimsel makaleler gibi yaklaşık 45 TB’lık bir veri kümesi ile ön eğitime tabi tutuldu. Bu aşama, modelin temellerini atmada büyük bir öneme sahip. Hem zaten modelin adı da bu eğitim sürecinden geliyor:

### Gözetimsiz Öğrenme ile GPT Modelinin Eğitimi

45TB veri



- 1) Vatanını en çok seven görevini en...
- 2) Vatanını en çok seven görevini en iyi...
- 3) Vatanını en çok seven görevini en iyi yapandır...

Web sayfaları, e-kitaplar vb toplanır.

Sonraki kelimeyi tahmin eden otoregresif bir model eğitilir.

Model verilen bir metne teker teker kelimeler ekleyerek uzun cümleler üretir.

### Gözetimli Öğrenme ile İnce Ayar Yapılması

Uzay, 10 yaşındaki bir çocuğa nasıl açıklarsın?



Uzay, her şeyi içine alan sonsuz...



Gözetimli öğrenmede kullanılmak üzere talimatlar hazırlanır.

İnsanlar talimatlara uygun cevaplar hazırlarlar.

Talimatlar ve onlara yazılan cevaplar ile ilk kısımdaki modele gözetimli öğrenme yapılır.

### İnsan Geri Bildirimlerinden Pekiştirmeli Öğrenme ile İnce Ayar Yapılması

Uzay, 10 yaşındaki bir çocuğa nasıl açıklarsın?

- Cevap 1** Uzay bir...  
**Cevap 2** Boşluk ola...  
**Cevap 3** Etrafı saran...  
**Cevap 4** Sonsuz bir...

C1> C2> C3> C4

C1> C2> C3> C4

Talimat ve modelin buna uygun yazdığı cevaplardan örneklem alınır.

İnsanlar modelin farklı cevaplarını iyiden kötüye sıralar

Talimat ve sıralamadan “ödül modeli” eğitilir.

Gökyüzü neden mavi?



Güneşin ışınlarının...



P<sub>k</sub>

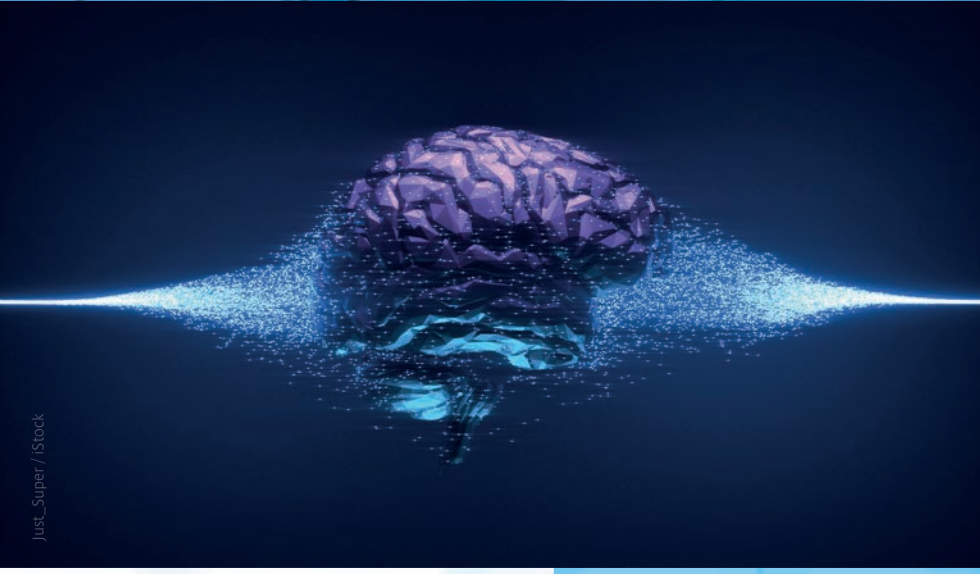
Modele bir talimat verir.

Model, talimatlara uygun bir cevap yazar.

Ödül modeli cevabı değerlendirir.

Değerlendirme puanı modeli PPO\* ile güncellemek için kullanılır.

\*Proksimal politika optimizasyonu



## Üretken Yapay Zekânın Geleceği

Üretken yapay zekâ yeni bir alan olmasa da günümüze dek bu alana yapılan katkılar ve gelişmeler bugünkü boyutta değildi. ChatGPT’nin insansı diyalogları ile DALL-E ve Midjourney’nin muhteşem resim sentezleri bu işin sadece medyatik yüzü. Aslında hemen her alanda üretken yapay zekâ veya ayırt edici yapay zekâ kullanımına yönelik çabalar kendini gösteriyor. Çünkü bu teknoloji, çok yönlü yetenekleri ile her alana hitap etme potansiyeline sahip: yazı yazma, problem çözme, sesi metne dönüştürme, metni seslendirme, müzik besteleme, resim sentezleme veya düzenleme, çizim yapma, kod yazma... Değişim hızı, teknoloji takipçilerinin bile başını döndürecek bir ivme kazanmış durumda. Üstelik bunun daha başlangıç olduğunu söylersek abartmış sayılmayız.

İçerik üretiminin hayati önem taşıdığı sektörlerde, üretken yapay zekâdan büyük ölçüde faydalanılması kaçınılmaz görünüyor. Üretken yapay zekânın ilaç, malzeme ve çip tasarımı, reklamcılık, film ve oyun endüstrisine kadar çok geniş bir yelpazede etkili olarak maliyetleri düşürmesi, inovatif içerikler üretmesi ve üretim süreçlerini muazzam şekilde kısaltması bekleniyor.

GPT ifadesi aslında, İngilizce ön eğitim görmüş üretken dönüştürücü anlamına gelen “generative pre-trained transformers” tamlamasının kısaltması.

Yalnız modelin gelişimi o noktada bitmedi. Daha sonra, sırasıyla gözetimli öğrenme ve insan geri bildirimlerinin kullanıldığı pekiştirmeli öğrenme yöntemleriyle (RLHF) model daha da geliştirildi. Bu aşamalarda, model gerçek dünya etkileşimlerinden dersler çıkararak, daha akıcı ve anlamlı yanıtlar üretme becerisini kazanarak ChatGPT hâlini aldı. İnsanlar tarafından desteklenen bu öğrenme süreci, ChatGPT’nin gerçek bir sohbet deneyimi sunmasını sağlıyor.

## Üretken Yapay Zekânın Kullanıldığı Diğer Alanlar

Üretken yapay zekânın potansiyeli, sadece fotoğraf, resim veya metin oluşturmakla sınırlı değil. Bu büyülü teknoloji, ses ve video üretiminde de başarıyla kullanılıyor. Sevdiğiniz bir sanatçının parçalarından beslenen bir üretken model, onun eserlerine olağanüstü benzerlikte yeni eserler sunabilir.

Örneğin yapay zekâ müzik dünyasının ünlü isimlerinden Drake ve The Weeknd’i taklit ederek bir parça üretti ve bu şarkı çok kısa sürede son derece popüler hâle geldi. Spotify’da 600 binden fazla, YouTube’da 1 milyondan fazla, TikTok’ta ise 15 milyondan fazla kez dinlendi ve izlendi. Bu da üretken yapay zekânın becerileriyle ne kadar çarpıcı bir etki oluşturabileceğini bizlere gösteriyor.



Teknoloji üzerine araştırma yapan ve yaptığı araştırmaları hem özel danışmanlık hem de yönetici programları ve konferanslar aracılığıyla paylaşan bir Amerikan teknolojik araştırma ve danışmanlık firması olan Gartner'in tahminlerine göre, - 2025 yılına gelindiğinde, büyük şirketlerin pazarlama mesajlarının %30'u bu yöntemle üretilcek. - 2030 yılında ise gişe rekorları kıran en az bir filmin %90'dan daha fazla oranda yapay zekâ tarafından ortaya çıkarıldığına tanık olacağız.

Elbette, üretken yapay zekânın uygulama alanları bunlarla sınırlı kalmayacak. Yapay zekânın yakın bir gelecekte günlük hayatımızı kökten değiştirebileceğini

söyleyebiliriz. Üstelik bireysel olarak baktığımızda, bu dönüşüm her zaman bizim lehimize olmayabilir. Mesela, bazı işlerin ve mesleklerin yapay zekâyâ devredilmesi bilim kurgu olmaktan çıkıp bir gerçeklik hâline geldi.

Bir diğer yandan gerçeklerinden ayırt edilemeyen sahte içerikler (deepfake) konusunda da dikkatli olunması gerekiyor. Deepfake yöntemiyle, yeterli görüntü ve ses verisi olan herkesin sahte videolarını üretmek mümkün. Bu da toplumsal algı yönetimi açısından tehlike arz edebilir. Yapay zekânın becerilerinin sınırlarını görmek için aşağıdaki resimlere bakmanız yeterli. Zira bu insanların hiçbiri gerçekte yaşamıyor, tamamıyla yapay zekâ ürünü.

*Bu yazıda, üretken yapay zekânın ne olduğunu, yeteneklerini ve ayırt edici yapay zekâdan nasıl farklılaştığını inceledik. Yapay zekânın becerileri yukarıda anlattıklarımız ile sınırlı değil elbette. Her geçen gün yeni bir çalışma ile farklı gelişmeler ve yenilikler ortaya çıkmaya devam ediyor.*

*Yenilikçi ve özgün düşünme yeteneğinin sınırlarını zorlayan yapay zekâ dönüşümü, heyecan verici fırsatlar sunarken bazı sorunları da beraberinde getirebilir. Ancak ilerlemeye karşı koymak yerine; bu teknolojiyi anlamak, doğru bir şekilde kullanmak ve yönlendirmek için gerekli adımları atarak geleceğin şekillenmesinde kilit bir rol oynayabiliriz. ■*



## Kaynaklar

<https://developers.google.com/machine-learning/gan/generative>  
<https://www.turing.com/kb/generative-models-vs-discriminative-models-for-deep-learning>  
<https://www.marktechpost.com/2023/03/21/a-history-of-generative-ai-from-gan-to-gpt-4/>  
<https://medium.com/artificialis/history-of-generative-ai-paper-explained-6a0edda1b909>  
<https://openai.com/product/dall-e-2>  
<https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/Dall-E>  
<https://www.hpc-ai.tech/blog/colossal-ai-chatgpt>  
<https://www.businessofapps.com/data/chatgpt-statistics/>  
<https://www.icaew.com/insights/viewpoints-on-the-news/2023/mar-2023/chatgpt-and-accountancy-know-its-limits>  
<https://cointelegraph.com/news/chatgpt-v4-aces-the-bar-sats-and-can-identify-exploits-in-eth-contracts>  
<https://www.gartner.com/en/articles/beyond-chatgpt-the-future-of-generative-ai-for-enterprises>