

II. TEMİZ ENERJİ TEKNOLOJİLERİ
ULUSAL ÇALIŞTAYI :
SMR TEKNOLOJİLERİ
8 OCAK 2026
OSTİM OSB

KÜÇÜK MODÜLER REAKTÖRLER VE YAPAY ZEKÂ

Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu
GÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
Yapay Zeka Ekosistemi Derneği

SUNUM PLANI

- Yapay Zeka Dünyası
 - Modeller, Odak alanlar, Yetenekler
- YZ'nin ArGe Çalışmalarına Katkıları
- YZ ve Enerji İhtiyacı
- Türkiye'de Enerji Üretimi
- SMR Yatırımları
- Dünyada SMR'lar
- YZ-SMR Konusunda Ülke Görüşleri
- YZ'nin SMR Ar-Ge sine Katkıları
- Değerlendirmeler ve Öneriler

II. TEMİZ ENERJİ TEKNOLOJİLERİ ULUSAL ÇALIŞTAYI SMR Teknolojileri



8 Ocak 2026

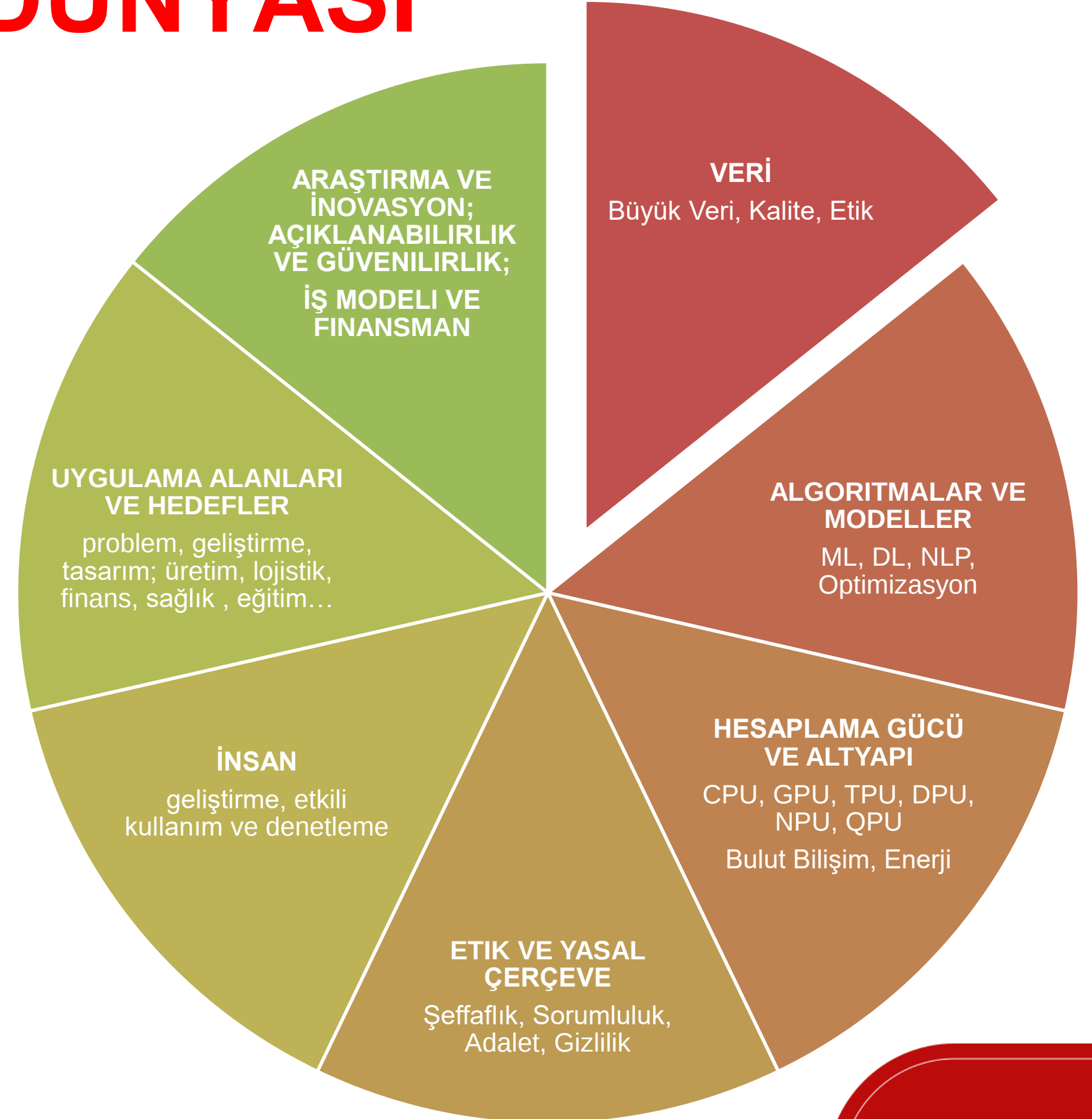
Perşembe / 09.00-18.00

OSTİM OSB YÖNETİM BİNASI KONFERANS SALONU

YAPAY ZEKÂ DÜNYASI

Gündem

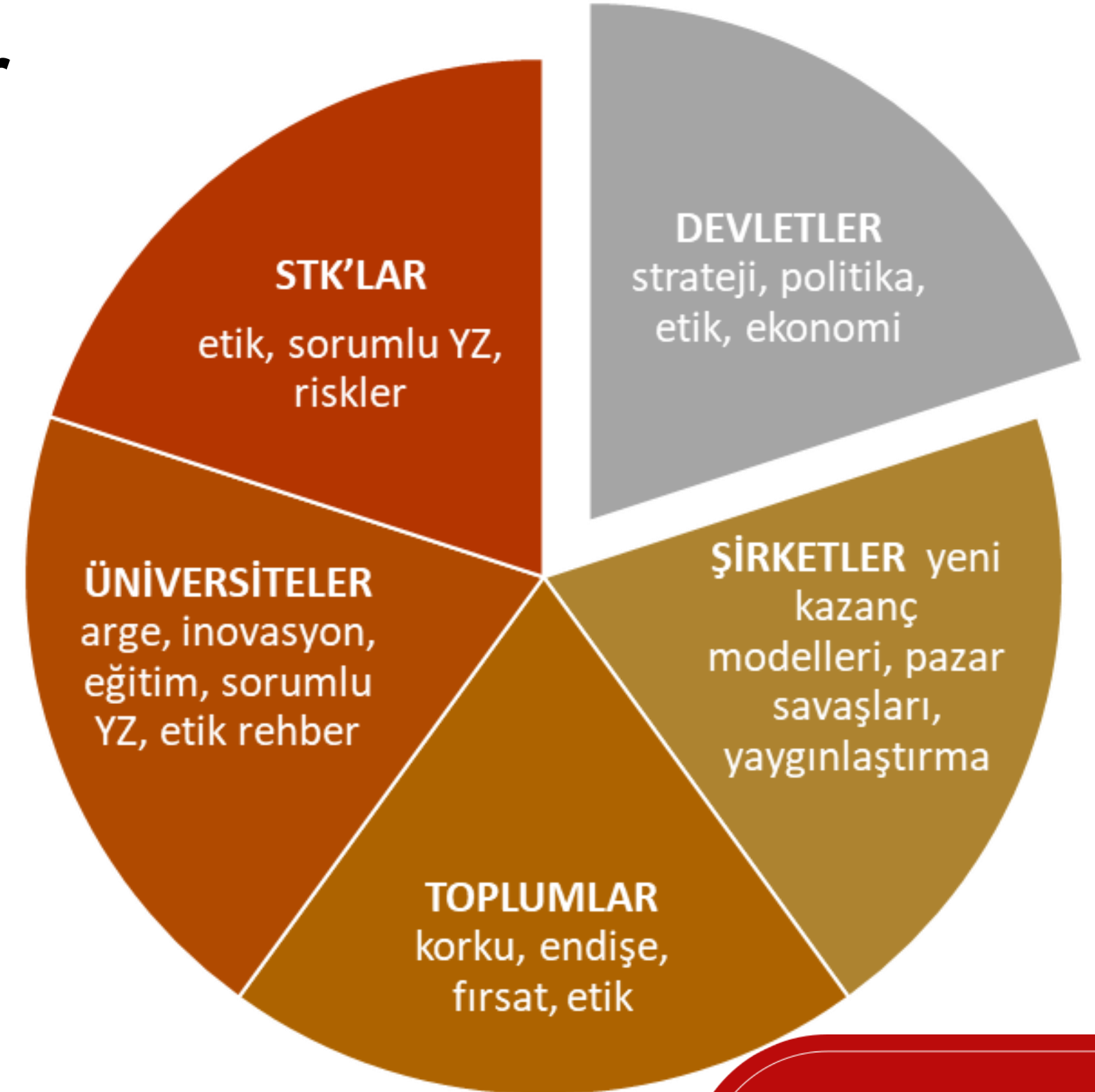
- Veriler
- İşlemciler
- Algoritmalar
- Modeller
- Altyapılar
- Uygulamalar
- Hizmetler
- Başarılar
- Hedefler
- ...



YAPAY ZEKÂ DÜNYASI

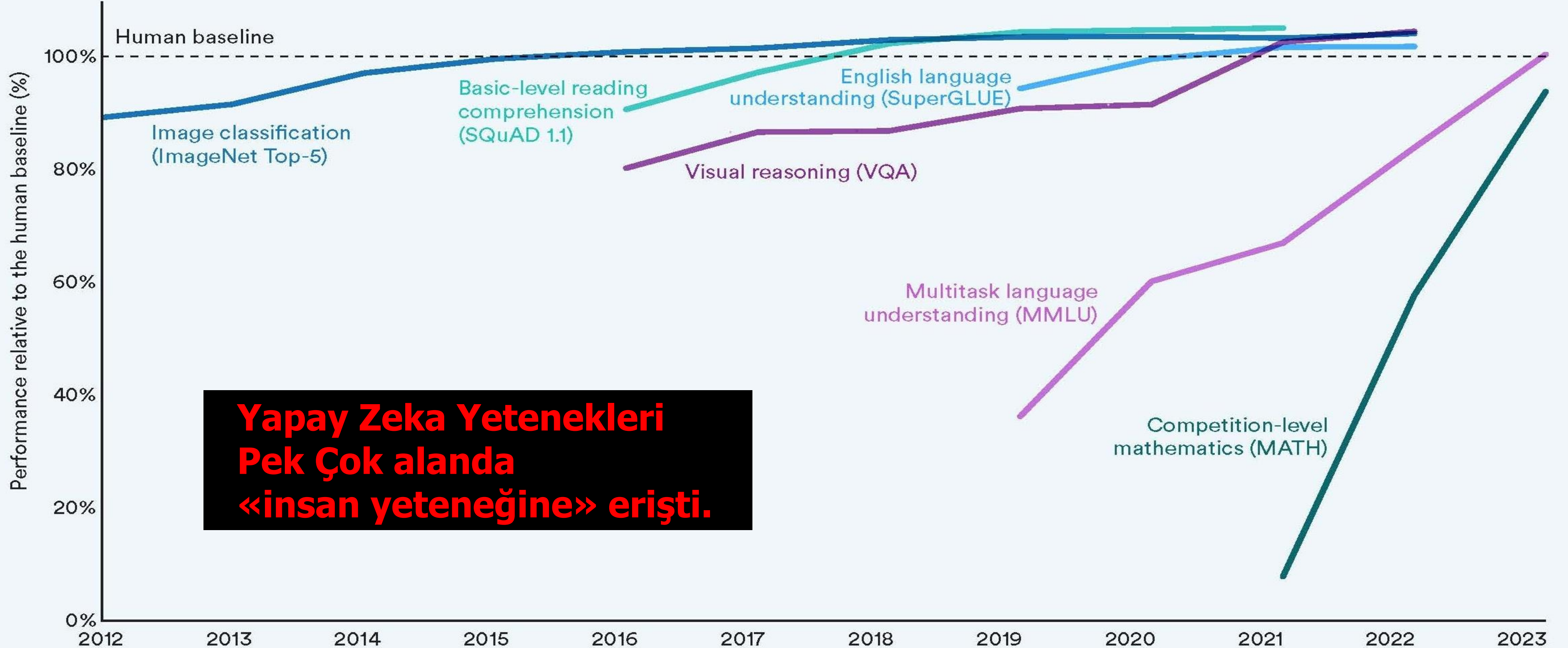
Devletler-Toplumlar-Kullanıcılar

- Yakın Takip
- Strateji-Politika
- Ar-ge ve İnovasyon
- Riskleri Anlamak
- Testler Yapmak
- Önlemler Almak
- Etik ve Sorumluluk
- İnsan ve Başarı Faktörü
- Varlıklarımızı Sorgulamak
- Toplumsal Korkular ve Endişeler
- **Enerji Tüketim Sorunları**
- ..



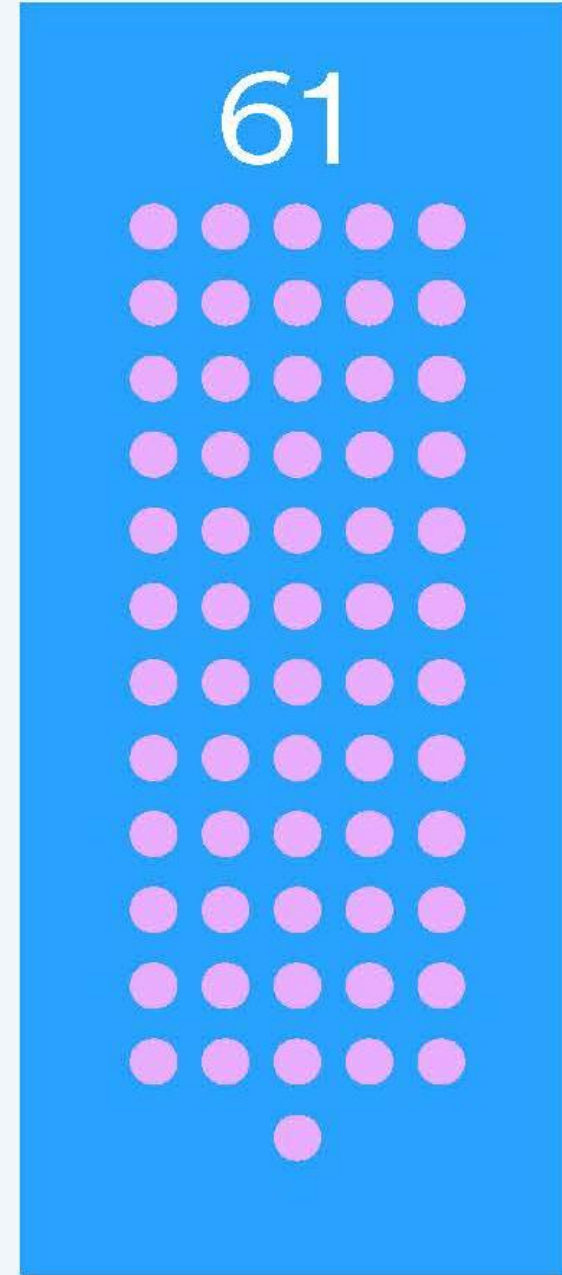
YAPAY ZEKÂ DÜNYASI - Yetenekler

Source: AI Index, 2024 | Chart: 2024 AI Index report

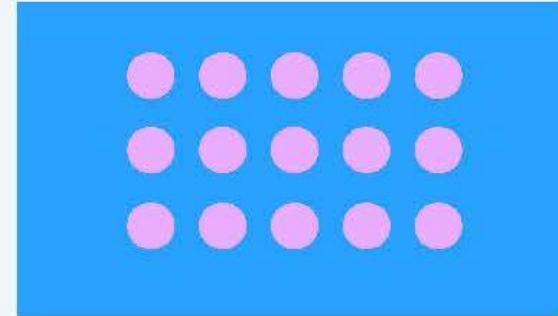


**Yapay Zeka Yetenekleri
Pek Çok alanda
«insan yeteneğine» erişti.**

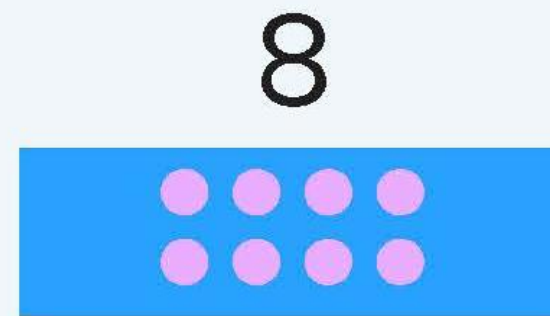
YAPAY ZEKÂ DÜNYASI (Temel Modeller)



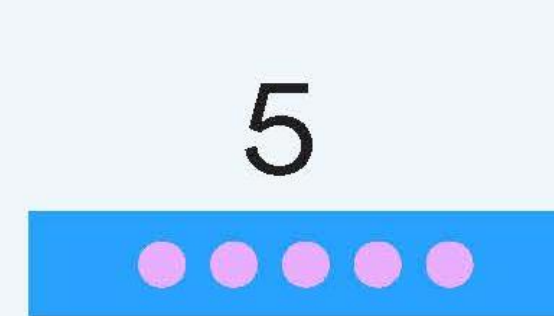
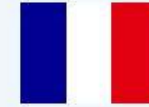
United States



China



France



Germany



Canada



Önemli Büyük Dil Modelleri

108 (Endüstri)	28 (Üniv)	9 (Ortak)	4 (Devlet)
98 (Açık)	23 (Sınırlı)		28 (Kapalı)

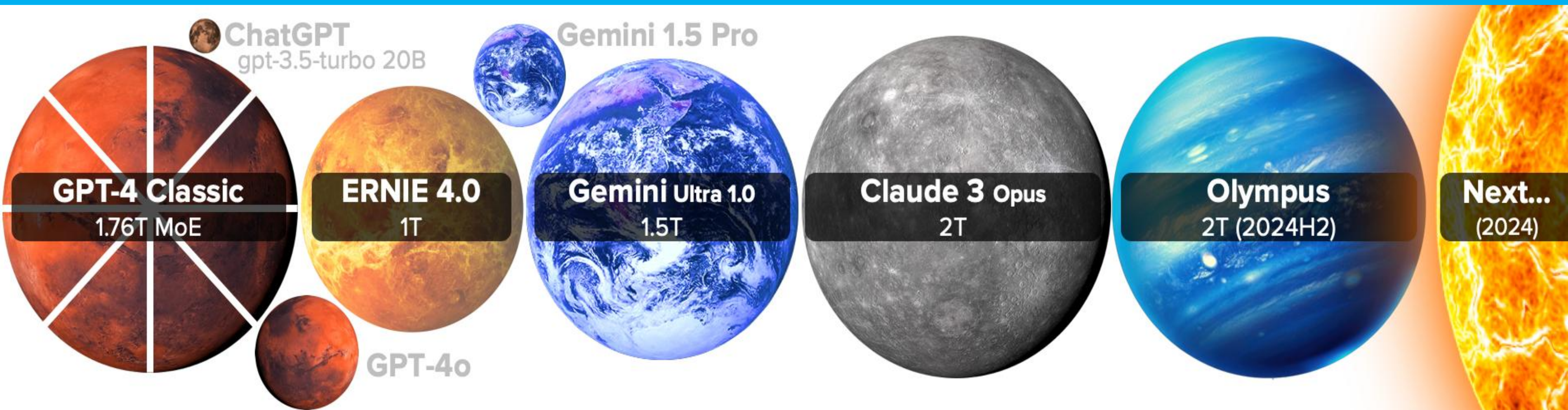
Açık Kaynak Büyük Dil Modelleri

>2.500.000

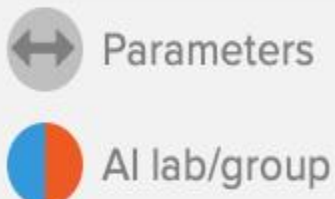
Açık Model Sayısı

HuggingFace

YAPAY ZEKA DÜNYASI (Büyük Dil Modelleri)



- **Nano**
Gemini-Nano-1 1.8B
Mamba-2 2.7B
Phi-3-mini 3.8B
- **XS**
Falcon 2 11B
Gemini Flash 8B
Mistral 7B
- **30B Small**
Command-R 35B
Mixtral 8x7B
Gemma 2 27B
- **70B Medium**
Qwen2.5 70B
Llama 3 70B
Luminous Supreme
- **180B Large**
Command R+ 104B
Qwen-1.5 110B
Titan 200B
- **300B XL**
Grok-2 314B
Inflection-2.5
Llama 3.1 405B



Sizes linear to scale. Selected highlights only. All 450+ models: <https://life architect.ai/models-table/> Alan D. Thompson. 2021-2024.



LifeArchitect.ai/models

& 450+ more models at LifeArchitect.ai/models-table

YAPAY ZEKÂ DÜNYASI – Lider Ülkeler

- 1 United States
- 2 China
- 3 United Kingdom
- 4 India
- 5 United Arab Emirates

- 6 France
- 7 South Korea
- 8 Germany
- 9 Japan
- 10 Singapore

YAPAY ZEKÂNIN ARGE KATKILARI

Alan	Uygulama Tipi	Geleneksel Süre / Performans	GenAI ile Performans	İyileşme Oranı
İlaç Keşfi	Preklinik Aşamalar	5 - 7 Yıl	1 - 2 Yıl	%70 Zaman Tasarrufu
	Klinik Başvuru (IND) Hazırlığı	~100 Saat	~3 - 4 Saat	%97 Hızlanma
Malzeme Bilimi	Yeni Polimer/Alaşım Keşfi	10 - 20 Yıl	1 - 2 Yıl	10 Kat Daha Hızlı
İklim Bilimi	100 Yıllık İklim Projeksiyonu	Haftalar	25 Saat	26 Kat Hızlanma
	Küresel Hava Tahmini	Saatler	<64 Saniye	~3600 Kat Hızlanma
Mühendislik	Üretken Tasarım (Gen. Design)	Standart Döngü	Optimize Edilmiş	%60 Daha Hızlı
Genel Akademik	Veri Analizi ve Kodlama	Standart İş Yüğü	YZ Destekli	%33-50 Verimlilik Artışı

BÜYÜK DİL MODELLERİ – Bilime Katkı

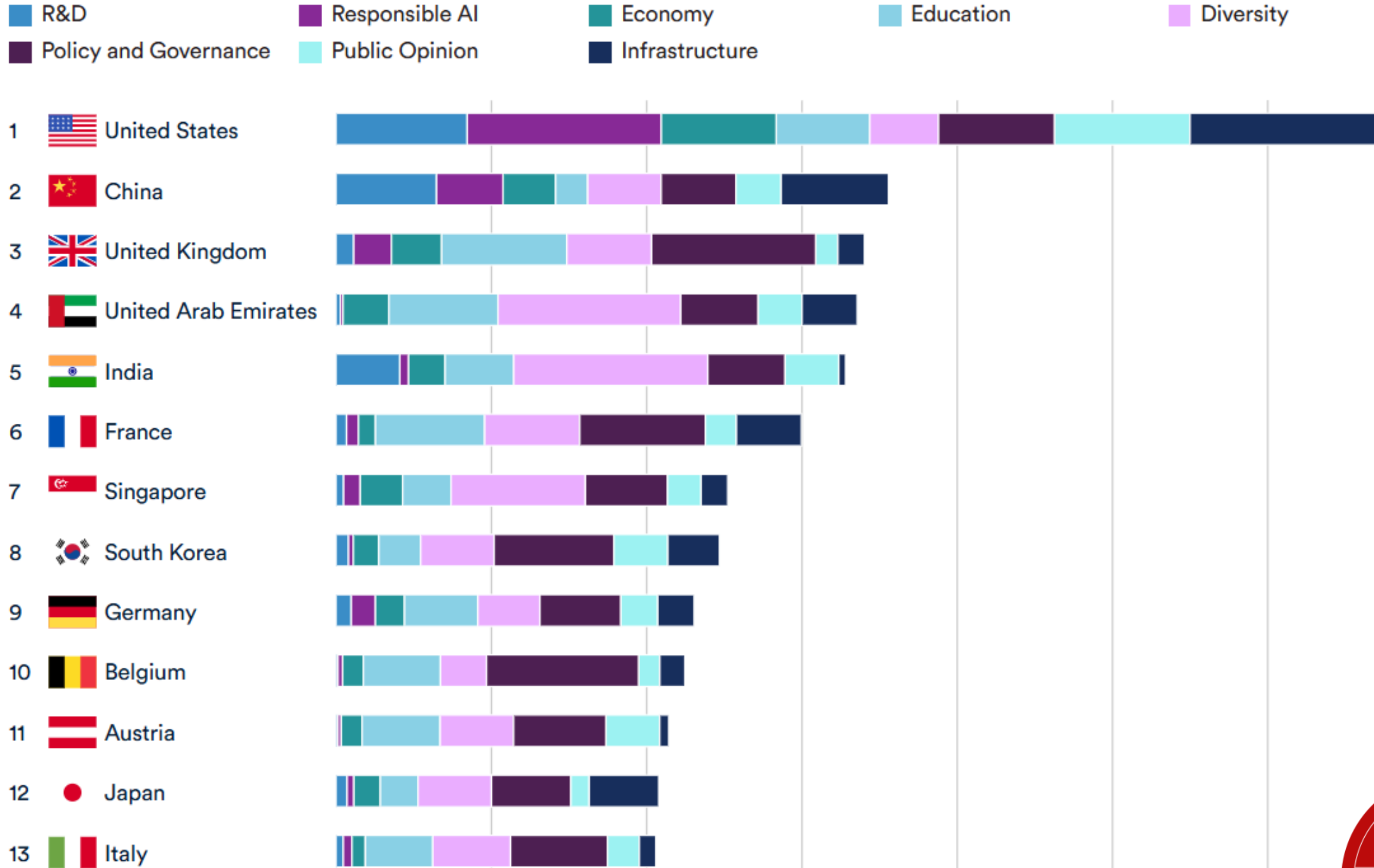
Bilim Alanları

- Bilimsel Makalelerde GenAI Kullanımı (Nature)
- **Protein Yapı Tahmini (DeepMind AlphaFold DB)**
- Hipotez Üretimi Hızı (Stanford Genesis Project)
- Simülasyon Performansı (AI4Science, MS)
- **AI Destekli Patent Başvurusu (WIPO AI Trends)**

Ölçüm Sonucu

- %31 aktif kullanım
- **200 milyon yapı**
- 5x hız artışı
- %30–45 artış
- **%22 artış**

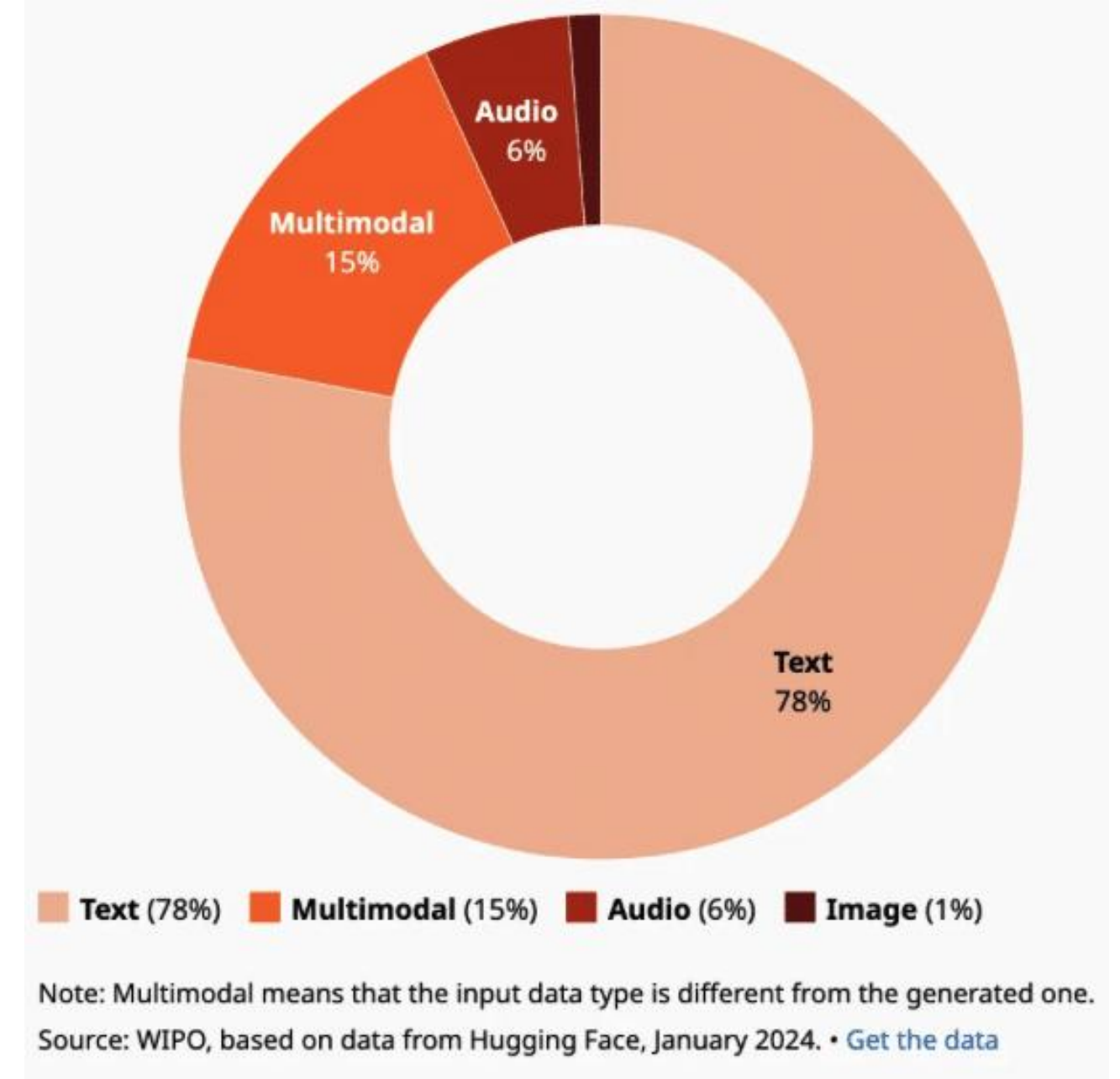
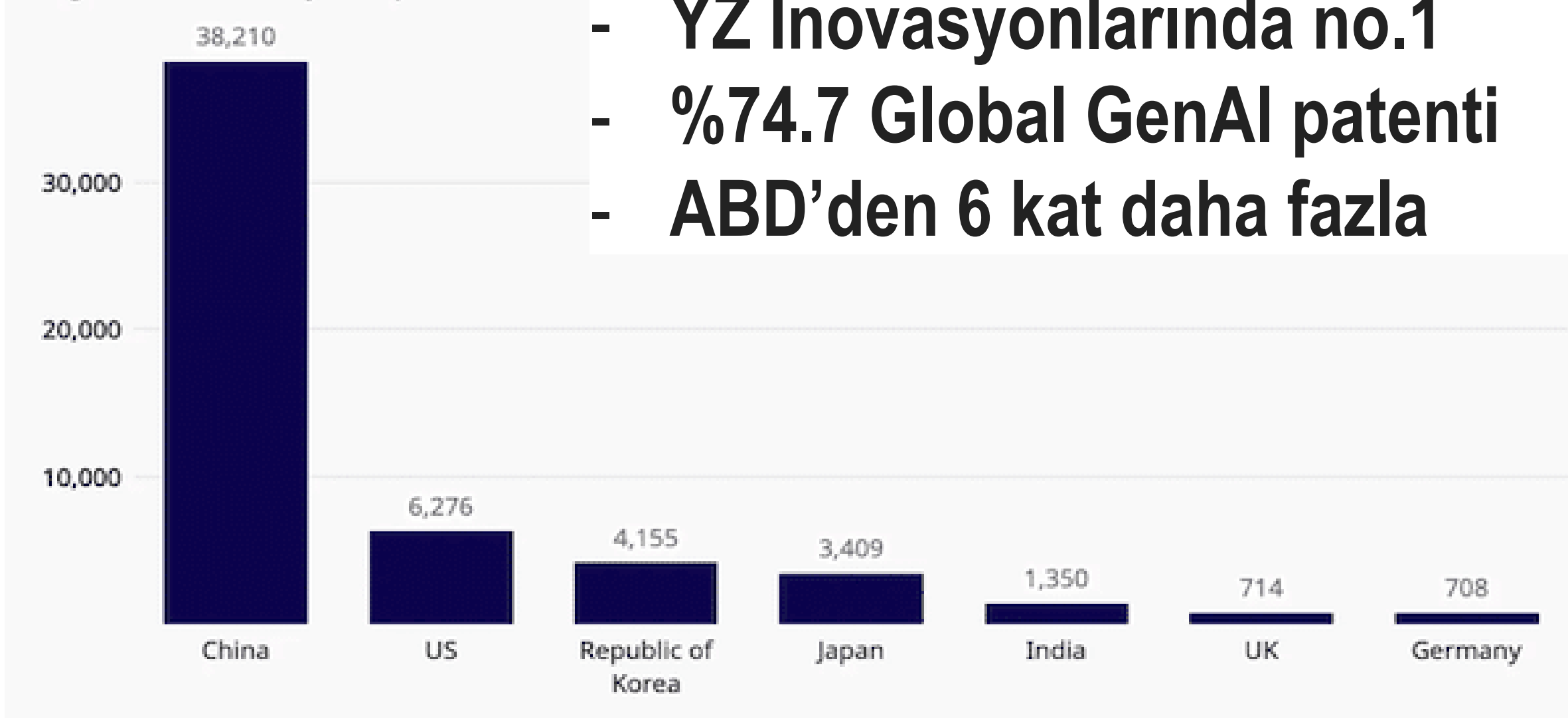
YAPAY ZEKÂ DÜNYASI – Odak Alanlar



BÜYÜK DİL MODELLERİ - Patentler

ÇİN

- YZ İnovasyonlarında no.1
- %74.7 Global GenAI patenti
- ABD'den 6 kat daha fazla



YAPAY ZEKA VE ENERJİ İHTİYACI



YAPAY ZEKA VE ENERJİ İHTİYACI

Kategori / Model	İşlem Türü	Enerji Tüketimi	Karbon Emisyonu / Çevresel Etki	Önemli Bilgi
ChatGPT (Genel)	Günlük Yanıt (200M istek)	0,5 MW/saat (Günlük)	-	Ortalama bir ABD hanesinden 17.000 kat fazla tüketim.
Google Arama	Tek Sorgu	0,3 Wh	-	Karşılaştırma birimi
ChatGPT Sorgu	Tek Sorgu	2,9 Wh	-	Google aramasına göre 10 kat daha fazla enerji
GPT-3	Eğitim	1.287 - 1.300 MWh	502 Ton CO2	130 ABD hanesinin yıllık tüketimine veya 1.625.000 saat TV izlemeye eşdeğer
BLOOM	Eğitim (1.6 TB Veri)	433 MWh	25 - 75,2 Ton CO2	Ekipman üretimi dahil edildiğinde emisyon artmaktadır
Llama (Meta)	Eğitim (1.4T Token)	1 Milyon+ GPU Saati	-	2.048 adet NVIDIA A100 GPU kullanıldı
Llama 3 (Meta)	Eğitim (15T Token)	39,3 Milyon GPU Saati	-	16.000+ adet NVIDIA H100 GPU kullanıldı
Grok (xAI)	Eğitim	-	-	100.000 işlemci kullanıldı
1.7T Parametrelili Model	Eğitim (Hopper GPU)	15 MW	-	8.000 adet Hopper GPU
	Eğitim (Blackwell B200)	4 MW	-	Yeni nesil çiplerle %73 enerji tasarrufu

VERİ MERKEZLERİ - ELEKTRİK

- **Aralık 2025** itibarıyla dünyada **11,316** Veri Merkezi
- Hedef 219GW 2030

Ülke	Büyük Veri Merkezi Sayısı	Öne Çıkan Özellik
Çin	460+	Dünyanın en büyük 2. kapasitesine sahip (özellikle Pekin ve Şanghay).
Almanya	530+	Avrupa'nın lideri; Frankfurt, kıtanın en büyük veri trafiği merkezidir.
Birleşik Krallık	525+	Londra ve çevresi (Slough) Avrupa'nın en yoğun merkezlerinden biri
Rusya	255+	Yerel veri egemenliği yasaları nedeniyle iç pazar odaklı büyüme
Japonya	225+	Tokyo ve Osaka, Asya-Pasifik bölgesinin en önemli finansal veri düğümleri
Güney Kore	45 - 50	Sayıda az görünse de, dünyanın en yüksek teknolojiye sahip hiper ölçekli tesislerine ev sahipliği yapar.
Türkiye	35 - 40	Bölgesel bir üs olma yolunda ilerliyor; İstanbul ana merkez

* 2026 Veri Merkezi İstatistikleri (Ülke Bazlı) Aşağıdaki veriler; colocation (kiralık alan), hiper ölçekli (hyperscale) ve büyük ölçekli kurumsal veri merkezlerini kapsamaktadır.

Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu, II. Temiz Enerji Çalıştayı: SMR Teknolojileri, 8 Ocak 2026, OSTİM OSB

VERİ MERKEZLERİ – SU

Açıklama	Değer (ton)	Kaynak/Yıl/Not
Orta boy veri merkezi yıllık su tüketimi	~416.000 ton	Yaklaşık 1.000 hane eşdeğeri
Büyük veri merkezi günlük su tüketimi	18.925 ton'a kadar	10.000-50.000 nüfuslu kasaba eşdeğeri
Büyük veri merkezi yıllık su tüketimi	~6,8 milyon ton	
ABD veri merkezleri günlük toplam tüketim	~1,7 milyon ton	2021 verisi
ABD veri merkezleri yıllık toplam tüketim	~620 milyon ton	2021 verisi
Dolaylı su tüketimi (elektrikten)	~799 milyon ton	2023, ABD
Çip üretimi için ultrapure su günlük tüketim	~37.850 ton (ortalama fabrika)	
Kuzey Virginia veri merkezleri yıllık tüketim	~7,57 milyon ton	2023, 2019'a göre %63 artış
Loudoun County veri merkezleri yıllık tüketim	~3,4 milyon ton	2023

Önemli Rakamlar (ABD odaklı, 2023 verileri)

- Doğrudan su tüketimi: ~66 milyon ton
- ABD kamu su temininin yaklaşık %0,3'ü
- 2028'e kadar doğrudan su tüketimi 2-4 kat artacak
- **GPT-3 ile 150-300 kelimelik bir metin üretmek ortalama bir ABD veri merkezinde toplam 16,9 ml su harcıyor (2,2 ml doğrudan, 14,7 ml dolaylı).**

ÜLKEMİZ ELEKTRİK ENERJİSİ



Türkiye Ulusal Enerji Planı;

- **2025** - 380,2 TWh, **2030** - 455,3 TWh, **2035** - 510,5 TWh
- Tüketimde artış **2024** bir önceki yıla göre %5,5 artış, 353,6 TWh
- Üretim: bir önceki yıla göre %7,1 artış, 354,6 TWh

2024 Elektrik Üretimi

- **%34,7 kömür**; %18,9 doğal gaz; %21,1 hidrolik; %10,4 rüzgar; %8,7 güneş; %3,1 jeotermal; %3,1 diğer kaynaklar;

Kasım 2025 sonu Kurulu Güç: 121.782 MW

- **%26,5 hidrolik**; %19,7 doğal gaz, %18 kömür, %11,9 rüzgâr, %20,3 güneş, %1,4 jeotermal ve %2,1 diğer kaynaklar
- üretim santrali sayısı 38.896 (Lisanssız santraller dâhil)
- 771 hidroelektrik, 69 kömür, 393 rüzgâr, 68 jeotermal, 351 doğal gaz, 36.830 güneş, 414 ise diğer santraller

SMR YATIRIMLARI ARTIYOR...

Elon Musk (Tesla ve xAI kurucusu)

- YZ hesaplama gücü **her 6 ayda 10 kat arttıyor (100 kat iyileşme)**;

Sam Altman (OpenAI CEO'su)

- «**Al'nın geleceği için bir enerji atılımı (nükleer) olmadan oraya ulaşmanın yolunu görmüyorum**»
- Oklo SMR şirketine büyük yatırım; başkan;
- Veri merkezlerini doğrudan SMR'lerle güçlendirme vizyonu

Bill Gates (Microsoft, TerraPower kurucusu)

- TerraPower'ın geliştirdiği SMR tasarımlarına büyük yatırım
- Sürekli ve temiz kesintisiz güç sağlama / YZ altyapısını destekleme

Google, Amazon; Meta bu vizyonu hayata geçiriyor.

SMR YATIRIMLARI ARTIYOR...

- **2023; >80 ticari SMR tasarımı yapılıyor**
- Tasarımı yapılan SMR'lar: Argentina, Canada, China, Russia, South Korea, USA.
- **Mayıs 2024; 4 SMR işletimde; Russia, China.**
- 2024; >120 ticari SMR tasarımı başladı.
- **2025; Yeni sözleşmeler imzalanıyor.**
 - Endonezya, Ürdün
 - Türkiye
- ...

ÜLKELERİN YZ+SMR GÖRÜŞLERİ

- Dünya liderleri "21. yüzyılın enerji ve teknoloji egemenliği"

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

- ABD'de hükümetler, YZ'nin enerji ihtiyacını (veri merkezleri) karşılamak için nükleer özellikle SMR'lara odaklandı.
- **Strateji:** "Yapay Zeka için Nükleer Rönesans"
- **Yaklaşım:** Teknoloji devlerinin (Microsoft, Google, Amazon) SMR projelerine yatırım yapmasını teşvik etme. YZ'nin veri işleme gücü, SMR'ların tasarım süreçlerini hızlandırmak ve operasyonel güvenliğini otonom hale getirmek için kullanılmaktadır.

Hedef

- **Küresel SMR pazarında liderliği Rusya ve Çin'den geri almak**
- **YZ altyapısını karbon nötr enerjiyle beslemek**

ÜLKELERİN YZ+SMR GÖRÜŞLERİ

Fransa

- AB'nin "**Yapay Zeka Üssü**" yapma stratejisini doğrudan ülkenin nükleer gücüyle ilişkilendirmiştir.
- **Strateji:** "France 2030" Planı.
- **Yaklaşım:** Fransa'nın nükleer enerjisini YZ veri merkezleri için bir "mıknatıs" olarak kullanmaktadır. "**YZ için temiz ve kesintisiz enerji**" mottosuyla, yeni nesil SMR'ların (Nuward projesi) geliştirilmesine milyarlarca euro bütçe ayırmıştır.

Hedef

- **Avrupa'nın dijital egemenliğini düşük karbonlu nükleer enerjiyle (YZ + Nükleer) güvence altına almak.**

ÜLKELERİN YZ+SMR GÖRÜŞLERİ

Güney Kore

- **"Nükleer ve YZ İhracatçısı"** olma vizyonu
- **Strateji:** "Yapay Zeka-Enerji Güç Birliği (Nexus)"
- **Yaklaşım:** SMR'ları sadece bir enerji kaynağı olarak değil, aynı zamanda YZ ile yönetilen **"akıllı enerji modelleri"** olarak ihraç etmeyi planlamaktadır. **i-SMR tasarımlarında**, YZ tabanlı otonom kontrol sistemleri standart bir bileşen olarak yer almaktadır.
- Ürdün ve Endonezya'ya ihracat 2030.

Hedef

- **SMR ve YZ entegre sistemlerini içeren anahtar teslimi teknoloji pazarlamak**

ÜLKELERİN YZ+SMR GÖRÜŞLERİ

Çin

- Nükleer enerjide kendi kendine yeterlilik ve YZ'de küresel liderlik hedeflerini birleştirme
- **Strateji:** "14. Beş Yıllık Plan" ve "Yapay Zeka Geliştirme Planı"
- **Yaklaşım:** dünyanın ilk ticari SMR'larından biri olan HTGR'yi (Yüksek Sıcaklıklı Gaz Soğutmalı Reaktör) devreye almıştır. Bu tesislerde, bakım ve güvenlik süreçlerini optimize etmek için gelişmiş YZ algoritmaları aktif olarak kullanılmaktadır.

Hedef

- **YZ destekli nükleer teknolojilerde standartları belirleyen ülke olmak**

ÜLKELERİN YZ+SMR GÖRÜŞLERİ

Türkiye

- **Enerji Bağımsızlığı ve Güvenlik**
- büyük sanayi bölgelerinin enerji ihtiyacını yerinde karşılamak ve siber güvenlik risklerini yapay zeka ile yönetmek için bir «**milli güvenlik meselesi**»
- Uluslararası anlaşmalarda **Yapay Zeka Entegrasyonu** nükleer tesislerin işletilmesinde kullanılacak **YZ algoritmalarının "ortak geliştirilmesi" maddesi**, Türkiye'nin teknoloji transferi talebi
- Dev nükleer santrallerin (Akkuyu gibi) yanına, daha hızlı kurulabilen ve finansmanı daha kolay olan **SMR'ları ekleyerek enerji arz güvenliğini esnek hale getirmek**
- 12. Kalkınma Planında **nükleer enerji sepetini çeşitlendirme** ve SMR teknolojilerine yönelik Ar-Ge çalışmaları (TENMAK, sivil-askeri iş birlikleri) ulusal stratejisi

ÜLKELERİN YZ+SMR GÖRÜŞLERİ

Türkiye

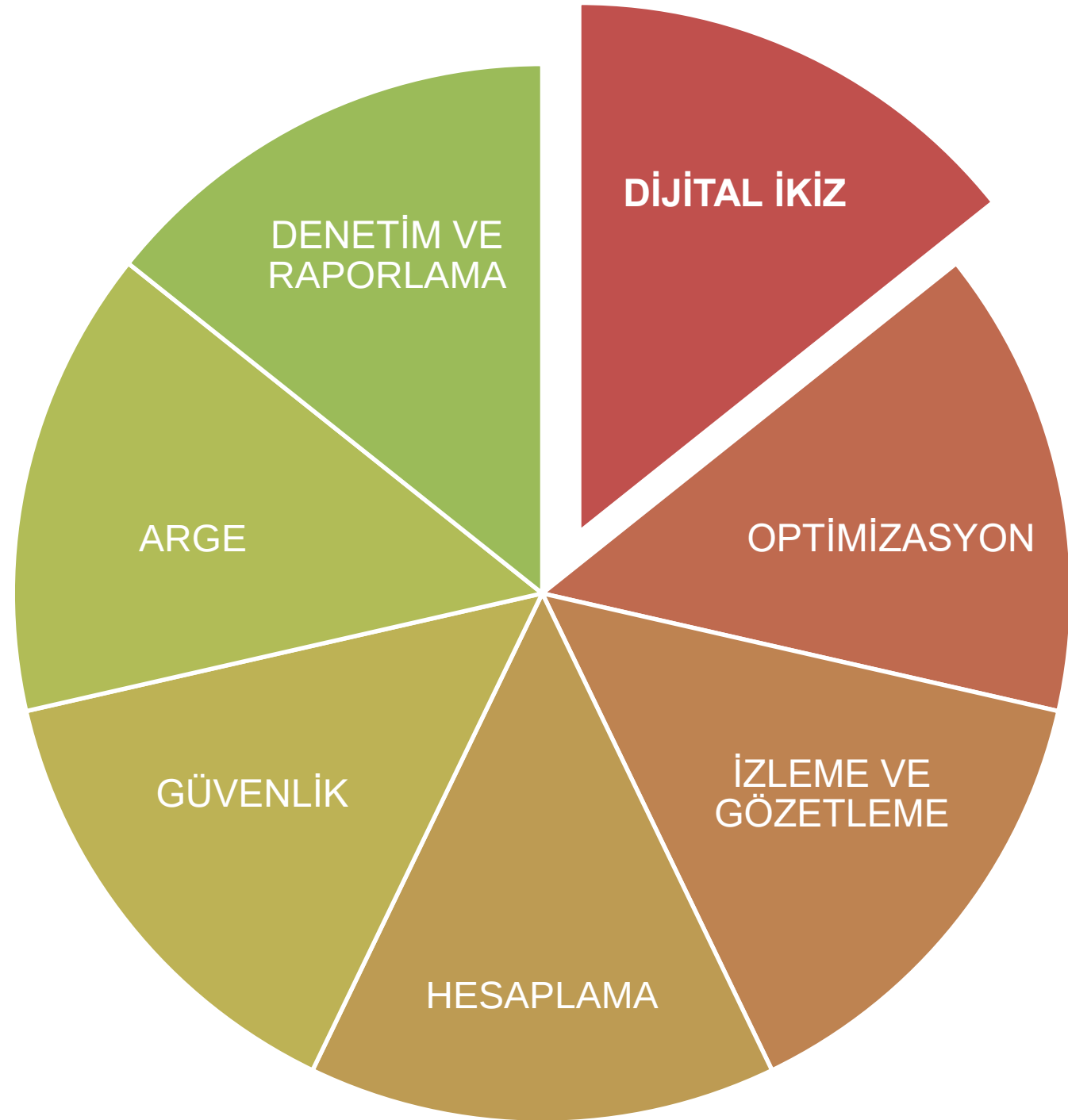
- Enerji sepetine önümüzdeki 20 yıl içinde en az **5 GW SMR kapasitesi** eklemeyi planlamıştır.
- Dünya liderleriyle üst düzey anlaşmalar yapılmaktadır:

Ülke / Kurum	İş Birliği Statüsü	Detaylar
ABD (Stratejik Ortaklık)	Eylül 2025 - Stratejik Sivil Nükleer İşbirliği Mutabakatı	Cumhurbaşkanımız R.T. Erdoğan ve ABD Başkanı Trump arasındaki görüşme sonrası imzalandı. SMR teknolojisi transferi, uzman eğitimi ve nükleer yakıt güvenliğini kapsıyor.
Güney Kore (KEPCO)	Kasım 2025 - Nükleer İşbirliği Mutabakat Zaptı	TÜNAŞ ve KEPCO arasında imzalandı. Güney Kore'nin "SMART" reaktör teknolojisinin Türkiye'ye adaptasyonu ve finansman modelleri üzerine çalışılıyor.
İngiltere (Rolls-Royce)	Görüşme ve Teklif Aşaması	Rolls-Royce, Türkiye ile SMR üretimi için yerli bir ortakla üretim tesisleri kurma teklifinde bulundu. Sadece enerji değil, savunma sanayii motor teknolojileriyle entegre bir model üzerinde duruluyor.
Rusya (Rosatom)	Akkuyu Deneyimi	Akkuyu'daki tecrübenin SMR projelerine aktarılması ve Rosatom'un yüzer nükleer santral (KLT-40S) teknolojileri değerlendiriliyor.

YAPAY ZEKÂNIN SMR'A KATKILARI

Dijital İkiz Kategorisi	Katkı Mekanizması	Bilimsel Kazanım
Sentetik Veri Üretimi	Sensör verilerinin az olduğu durumlarda GAN modelleriyle sentetik veri üretimi	Eğitim veri setlerinin genişlemesi ve model doğruluğunun artışı
Otonom Kontrol	SMR'ların insan müdahalesine gerek kalmadan YZ tarafından izlenmesi ve yönetilmesi	Operatör hata payının minimize edilmesi ve yakıt verimliliği
Malzeme Analizi	Radyasyon altında malzeme bozulmasını öngören üretken modeller	Reaktör ömrünün (60+ yıl) bilimsel olarak doğrulanması
Tahmini Bakım	Arıza senaryolarının "What-if" (Eğer-Öyleyse) analizleri ile üretilmesi	Plansız duruşların %50 oranında azaltılması
Siber Güvenlik	YZ destekli siber savunma sistemleriyle nükleer tesislerin korunması	Yeni saldırılara hızlı tespit ve reaksiyon
Hızlı Tasarım	YZ simülasyonları sayesinde reaktör tasarım ve onay süreçleri	Reaktör tasarımının 10 yıldan 3-4 yıla indirilmesi

BİLİME/TEKNOLOJİYE KATKILARI



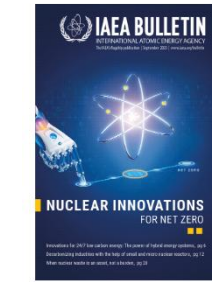
“ AI, together with other technologies, like digital twins, could decisively boost the efficiency of nuclear power production.

YZ, dijital ikizler gibi diğer teknolojilerle birlikte, nükleer güç üretiminin verimliliğini kesin bir şekilde artırabilir.

Nelly Ngoy Kubelwa, Nükleer Mühendis, IAEA

Enhancing Nuclear Power Production with Artificial Intelligence

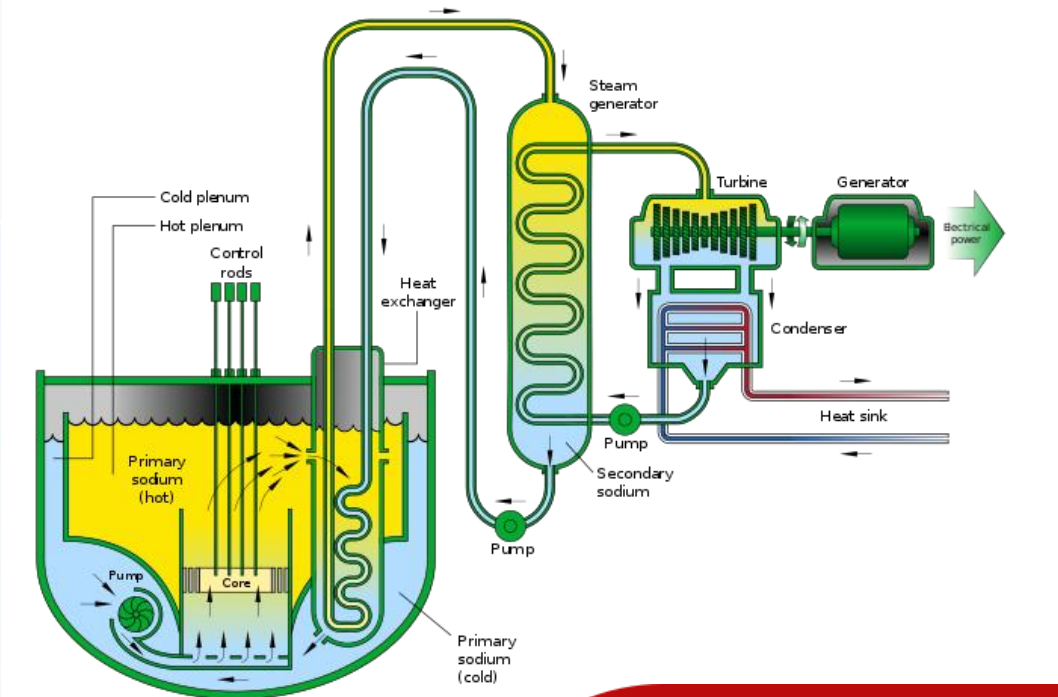
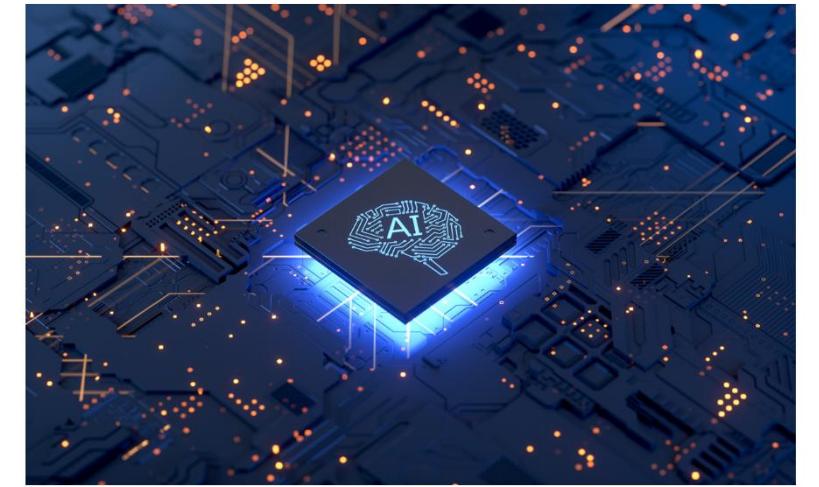
Wolfgang Picot



Nuclear Innovations for Net Zero

2023, September

Vol. 64-3



BİLİME/TEKNOLOJİYE KATKILARI

SMR'larda Dijital İkiz (Digital Twin) Kullanımı

- fiziksel reaktörün gerçek zamanlı sanal bir kopyası
- nükleer santral operasyonlarında devrim
 - Saatler süren analiz, YZ *surrogate* modellerle **milisaniyeler** mertebesinde
 - Dijital ikiz destekli tahmini bakım, operasyon ve bakım maliyetleri **%25 ile %35** daha az
 - YZ destekli izleme, "Geçici Olay" tespiti hızını geleneksel sistemlere göre **%85** azaltıyor
- reaktörün fiziksel durumlarını simüle etme (Sıcaklık, Malzeme Yorgunluğu)
- Farklı **sentetik senaryolar** üretme
- SMR'ların modüler üretim yapısına tam uyum sağlama
- PUR-1: **ilk nükleer reaktör dijital ikiz**; Purdue Üniversitesi;
 - reaktörün tüm "sinir sistemini" dijital bir arayüzde toplama
 - dijital ikiz nükleer reaktörü modellemede doğruluk rekoru kırdı.
 - reaktör üzerinde riskli olabilecek testler dijital ikiz üzerinde test edebilirler.
 - SMR'lerin uzak bölgelerde uzaktan kumanda edilmesi (remote operation) planları için kritik bir altyapı sağlar.



DEĞERLENDİRMELER / ÖNERİLER 1/4

- 1) Hem enerji arz güvenliği hem de karbon nötr hedefleri için kritik bir **«oyun değiştirici»**; dünya enerji ihtiyacını karşılamak için bir çözüm olduğu kadar ülkemiz içinde vazgeçilmez bir teknolojidir. Özellikle ÜYZ ile birleştğinde, bu teknoloji **Türkiye için sadece bir enerji kaynağı değil, aynı zamanda bir yüksek teknoloji ihracat kalemi** olabileceği hedefiyle çalışılmalıdır.
- 2) Kendi yerli SMR'larımızı daha hızlı geliştirmek için Akkuyu ve Sinop deneyimlerimizin yanında dünya teknolojilerini de yakın takip ederek SMR ekosisteminin daha hızlı kurulması için **yeni politikalar geliştirmelidir.**
- 3) **SMR'lar, yüksek enerji tüketen OSB'lere, demir-çelik fabrikalarına yakın konumlandırılmalıdır.** Ülkemiz için **«Örnek Model»** olması için **OSTİM OSB SMR** kurulum çalışmaları başlatılmalıdır.

DEĞERLENDİRMELER / ÖNERİLER 2/4

- 4) NDK, SMR'ların modüler yapısına uygun, daha hızlı ama güvenli "tip onaylı" lisanslama süreçleri geliştirmelidir.
- 5) **SMR projeleri, geleneksel santrallere göre daha düşük sermaye gerektirdiği için yeni finansman modelleri ile desteklenmelidir.**
- 6) Akkuyu'dan edinilen saha tecrübesini, savunma sanayiindeki dijitalleşme vizyonu ile birleştirerek bir "**SMR Mükemmeliyet Merkezi**" kurmalıdır.
- 7) SMR'ların geliştirilmesinde, işletilmesinde, güvenliğinin sağlanmasında ve denetlenmesinde kullanılacak teknolojiler için «**Yapay Zeka Tabanlı Güvenli SMR Çalışmaları UYGAR Merkezi**» kurulmalıdır.
- 8) Güney Kore modelinde olduğu gibi yeni i-SMR'lar geliştirerek bunu kısa sürede ticarileştirecek yaklaşımları benimsemelidir.

DEĞERLENDİRMELER / ÖNERİLER 3/4

- 9) YZ, nükleer enerjideki "yüksek maliyet" ve "katı güvenlik" bariyerlerini aşmak için en uygun çözüm olduğu bilinciyle hareket edilmeli ve çözümler geliştirilmelidir.
- 10) İlk SMR prototipi için eş zamanlı bir Dijital İkiz geliştirmelidir.
- 11) ÜYZ kullanarak, fiziksel reaktörden gelen verilerle siber ortamda milyonlarca "sıra dışı senaryo" (stres testi) saniyeler içinde test edilebileceği bilinmeli ve buna göre çözümler geliştirilmelidir.
- 12) Nükleer lisanslama on binlerce sayfalık rapor demektir. Türkiye, nükleer mevzuat ve güvenlik standartları üzerine eğitilmiş yerli bir "Nükleer-LLM" geliştirerek, lisanslama süresini 5 yıldan 2 yıla indirebilir.

DEĞERLENDİRMELER / ÖNERİLER 4/4

- 13) YZ büyük fırsatlar sunar ama riskleri de bir o kadar büyüktür.
Bunun için kapsamlı yatırımlar yapılmalı ve **süreçler test edilmelidir.**
- 14) Nükleer Teknolojilerin **bir tehdit değil artık bir ihtiyaç olduğu** konusunda **halkımız YZ destekli bilgilendirme araçları kullanılarak bilgilendirilmeli** ve eğitilmelidir.
- 15) Bor madeni zengini olan ülkemizde, YZ Teknolojileri kullanılarak bor tabanlı yeni **nükleer zırhlama ve radyasyon tutucu yeni malzemelerin** keşfi hızlandırabilir.

«YZ'yi Öğrenme; YZ ile Öğrenme; YZ'den Öğrenme»

yeni kişisel mottomuz olsun!

SORU-CEVAP

Prof. Dr. Şeref SAĞIROĞLU
ss@gazi.edu.tr