

# Uzman Sistemlere Giriş: Bilginin Gücü

Yapay zekanın en köklü dallarından biri olan uzman sistemler; insan bilgisini dijital ortama taşıyarak karar alma, teşhis koyma ve problem çözme süreçlerini dönüştürmektedir. Bu sunumda uzman sistemlerin tarihini, yapısını ve eğitimdeki potansiyelini keşfedeceğiz.

5. HAFTA

YAPAY ZEKÂ DERSİ

# Uzman Sistemlerin Doğuşu ve Gelişimi

Uzman sistemler, belirli bir alanda insan uzmanının bilgisini taklit edebilen bilgisayar programlarıdır. Temelleri 1950'lerdeki yapay zekâ araştırmalarına ve sembolik mantık çalışmalarına dayanır.

1

## 1950'ler

Yapay zekâ araştırmalarının başlangıcı; sembolik mantık ve ilk programlama dilleri.

2

## 1965 – DENDRAL

Stanford'da geliştirilen ilk uzman sistem; kimyasal bileşiklerin yapısını analiz etti.

3

## 1972 – MYCIN

Kan enfeksiyonlarını teşhis eden ve antibiyotik öneren tıbbi uzman sistem.

4

## 1980'ler

Uzman sistemlerin altın çağı; ticari uygulamalar yaygınlaşır, endüstride benimsenir.



# Yapay Zekâ İçindeki Yeri: Bilgi İşlemenin Zirvesi

Uzman sistemler, yapay zekânın sembolik yaklaşım kolunun en olgun ürünüdür. Diğer yapay zekâ alanlarıyla kesişen ve onları tamamlayan kendine özgü bir konumu vardır.

## Uzman Sistemler

Merkezde yer alan bilgi tabanlı karar destek sistemleri



## Makine Öğrenmesi

Veriden örüntü öğrenerek tahmin yapma

## Doğal Dil İşleme

İnsan dilini anlama ve üretme

## Bilgisayarlı Görü

Görüntüden anlam çıkarma ve nesne tanıma

## Robotik

Fiziksel ortamda akıllı eylemleri gerçekleştirme

Uzman sistemlerin odak noktası, belirli bir problem alanındaki derinlemesine uzman bilgisini temsil etmek ve bu bilgiyi sistematik biçimde kullanmaktır.


## İnsan Uzmanlığı

- Yıllar içinde kazanılan deneyim ve sezgi
- Bağlamı anlama ve yorumlama yetisi
- Yaratıcı ve özgün çözümler üretme
- Duygusal zekâ ve empati kurma
- Belirsiz durumlarda sağduyuyla hareket etme

## Makine Tabanlı Uzmanlık

- Milisaniyeler içinde veri işleme hızı
- Tutarlı ve önyargısız sonuçlar üretme
- Büyük veri setlerini eksiksiz analiz etme
- 7/24 kesintisiz çalışabilme kapasitesi
- Tekrarlanabilir ve denetlenebilir kararlar

# İnsan Uzmanlığı vs. Makine Uzmanlığı: Bir Köprü Kurmak

-  Makine tabanlı uzmanlık, insan uzmanlığının yerini almayı değil; onu güçlendirmeyi, kapasitesini genişletmeyi ve daha geniş kitlelere erişilebilir kılmayı hedefler. En etkili sonuçlar, ikisinin birlikte çalıştığı hibrit sistemlerde ortaya çıkar.

# Bilgi Tabanlı Sistemlerin Temel Mantığı: Bilgiyi Yapılandırmak

Bilgi tabanlı sistemler, uzman sistemlerin omurgasını oluşturur. Bir uzmanın zihnindeki bilgiyi, bilgisayarın işleyebileceği yapısal bir biçime dönüştürür. Bu yapının iki temel bileşeni vardır:

## Bilgi Tabanı (Knowledge Base)

Uzman bilgisini içeren olgular, kurallar ve ilişkilerden oluşan yapılandırılmış veri deposudur. "Ne bilindiği" sorusuna yanıt verir. Örneğin; hastalık belirtileri, kimyasal bağ kuralları veya finansal risk kriterleri bu alanda saklanır.



## Çıkarım Motoru (Inference Engine)

Bilgi tabanındaki bilgiyi kullanarak akıl yürüten ve sonuçlara ulaşan mekanizmadır. "Nasıl düşünüldüğü" sorusuna yanıt verir. Mevcut verilerle kuralları eşleştirerek mantıksal sonuçlar üretir.

Bu iki bileşen, birlikte çalışarak sisteme soru yöneltildiğinde en doğru ve tutarlı yanıtı üretmesini sağlar.

# Kural Tabanlı Karar Verme: "EĞER... O HALDE..." Mantığı

Uzman sistemlerde en yaygın kullanılan yöntem kural tabanlı akıl yürütmedir. Her kural, bir koşul-eylem çifti olarak ifade edilir ve sistem bu kuralları art arda uygulayarak sonuca ulaşır.

## Kural Yapısı

**EĞER** (koşul) **O HALDE** (eylem/sonuç). Koşullar **VE** / **VEYA** bağlaçlarıyla birleştirilebilir, karmaşık senaryolar modellenebilir.

## Tıbbi Örnek

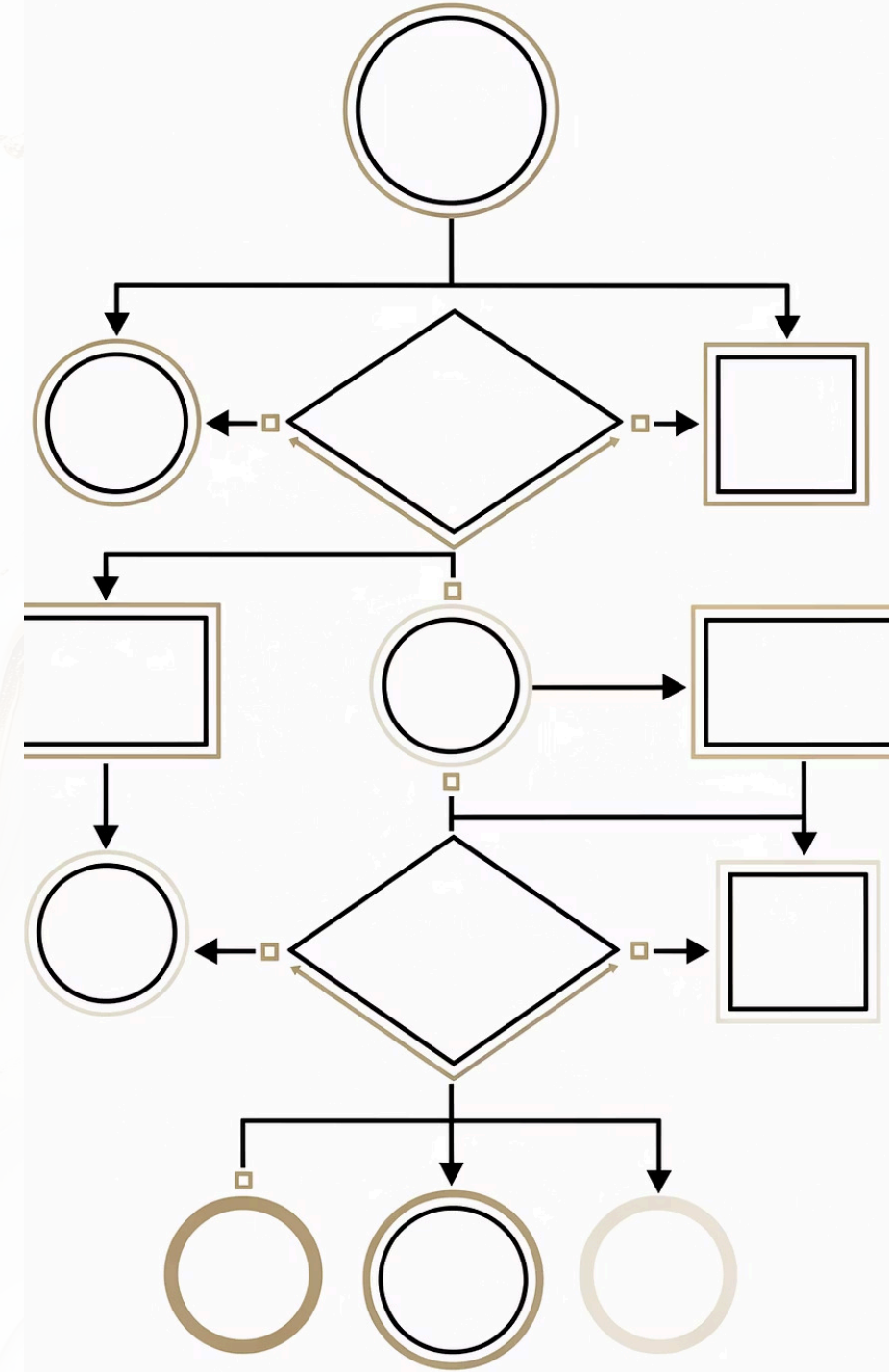
**EĞER** hasta ateşi yüksek **VE** öksürüyor **VE** kas ağrısı var **O HALDE** grip olasılığı yüksek → PCR testi önerilir.

## İleri Zincirleme

Veriden başlayıp sonuca ulaşır. Elimizdeki olgulardan hareketle hangi sonuçlara varabileceğimizi araştırır.

## Geri Zincirleme

Hedef/sorgudan geriye giderek kanıt arar. "Bu sonuç doğru olabilir mi?" sorusunu yanıtlamak için gerekli koşulları sorgular.

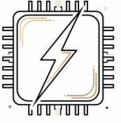


# İnsan Dokunuşu, Makine Zekâsı

Uzman sistemler sağlık alanında en çarpıcı örneklerini ortaya koymuştur. Bir hekim, yüzlerce olası teşhizi saniyeler içinde değerlendiren bir sistem desteğiyle karar verirken; nihai yargı, insanın empati ve klinik deneyimiyle şekillenir. İşte bu ortaklık, modern tıbbın gücünü oluşturur.



# Uzman Sistemlerin Güçlü Yönleri: Neden Etkililer?



## Yüksek Performans

Karmaşık, çok değişkenli problemleri son derece hızlı ve yüksek doğrulukla çözebilir; insan uzmanının saatler harcayacağı analizleri dakikalar içinde tamamlar.



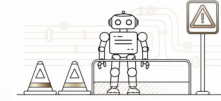
## Bilgiye Erişim

Nadir ve pahalı uzmanlık bilgisini coğrafi sınır tanımaksızın geniş kitlelere ulaştırır; kırsal bölgelerden gelişmekte olan ülkelere kadar eşit erişim imkânı sunar.



## Tutarlılık

Her koşulda aynı kalitede sonuç üretir; insan hatası, yorgunluk veya duygusal faktörlerden etkilenmez. Kritik kararlarda güvenilir bir referans noktası sağlar.



## Zorlu Alanlarda Destek

İnsan uzmanlarının bulunmadığı, ulaşamadığı veya tehlikeli ortamlarda kesintisiz çalışabilir; uzman açığını kapatmada stratejik bir araç olarak öne çıkar.

# Uzman Sistemlerin Sınırlı Yönleri: Nerede Zorlanırlar?

Her teknoloji gibi uzman sistemlerin de aşılması gereken önemli sınırlılıkları vardır. Bu zayıf noktaları anlamak, sistemleri daha etkili biçimde tasarlamak ve kullanmak açısından kritik öneme sahiptir.

1

## Bilgi Edinimi Zorluğu

Uzman bilgisini sisteme aktarmak uzun, maliyetli ve yorucu bir süreçtir. Uzmanların örtük (tacit) bilgisini açık kurallara dönüştürmek çoğu zaman güçtür.

2

## Kırılganlık

Sistem yalnızca bilgi tabanındaki senaryolarla başa çıkabilir. Beklenmedik, alışılmadık veya tabanın dışındaki durumlarla karşılaştığında yetersiz kalır ya da hatalı sonuçlar üretir.

3

## Yaratıcılık ve Sezgi Eksikliği

İnsan uzmanlarının sezgisel bağlantılar kurma, analogi yapma ve özgün çözümler üretme yeteneklerini taklit etmek hâlâ büyük bir zorluktur.

4

## Bakım ve Güncelleme Yükü

Bilgi sürekli değişir ve gelişir. Sistemin güncel kalabilmesi için bilgi tabanının düzenli olarak revize edilmesi, ciddi zaman ve kaynak yatırımı gerektirir.

## BÖLÜM 2

# Eđitimde Uzman Sistemlerin Potansiyeli

Uzman sistemler yalnızca tıp ya da mühendislik gibi teknik alanlarla sınırlı değildir. Eğitim ortamında da derin bir dönüşüm yaratma kapasitesine sahiptirler. Öğrenmeyi kişiselleştirmekten öğretmenlerin iş yükünü hafifletmeye kadar pek çok açıdan okul deneyimini yeniden tanımlıyorlar.



# Öğrenciye Özel Eğitim: Kişiselleştirilmiş Öğrenme

Geleneksel sınıf ortamında tüm öğrenciler aynı içeriği, aynı hızda alır. Uzman sistemler ise her öğrencinin benzersiz öğrenme profilini analiz ederek tamamen özelleştirilmiş bir deneyim sunar.



## Uyarlanabilir Hız

Sistem, öğrencinin yanıt sürelerini ve doğruluk oranını analiz ederek içerik sunma hızını otomatik olarak ayarlar.



## Zayıf Alan Tespiti

Öğrencinin hangi konularda zorlandığını belirler, o alanlara yönelik ek alıştırmalar ve açıklamalar otomatik olarak devreye girer.



## İleri Seviye Destek

Konuya hâkim olan öğrencilere ek materyaller, zenginleştirme aktiviteleri ve ileri düzey sorular sunarak merak ve motivasyonu canlı tutar.

✔ Kişiselleştirilmiş öğrenme modelleri, öğrenci başarısını ortalama %30 oranında artırdığını gösteren araştırmalar mevcuttur.

# Öğretmenlere Destek: Verimliliği Artırmak

Uzman sistemler öğretmenlerin yerini almaz; aksine idari ve tekrarlayan görevleri üstlenerek öğretmenlerin en değerli zamanını öğrencileriyle geçirmelerine olanak tanır.

## → Performans İzleme ve Raporlama

Tüm sınıfın ve bireysel öğrencilerin gelişimini gerçek zamanlı olarak izler; öğretmene anlaşılır görsel raporlar ve uyarılar sunar. Hangi öğrencinin desteğe ihtiyacı olduğunu anında gösterir.

## → Otomatik Değerlendirme ve Geri Bildirim

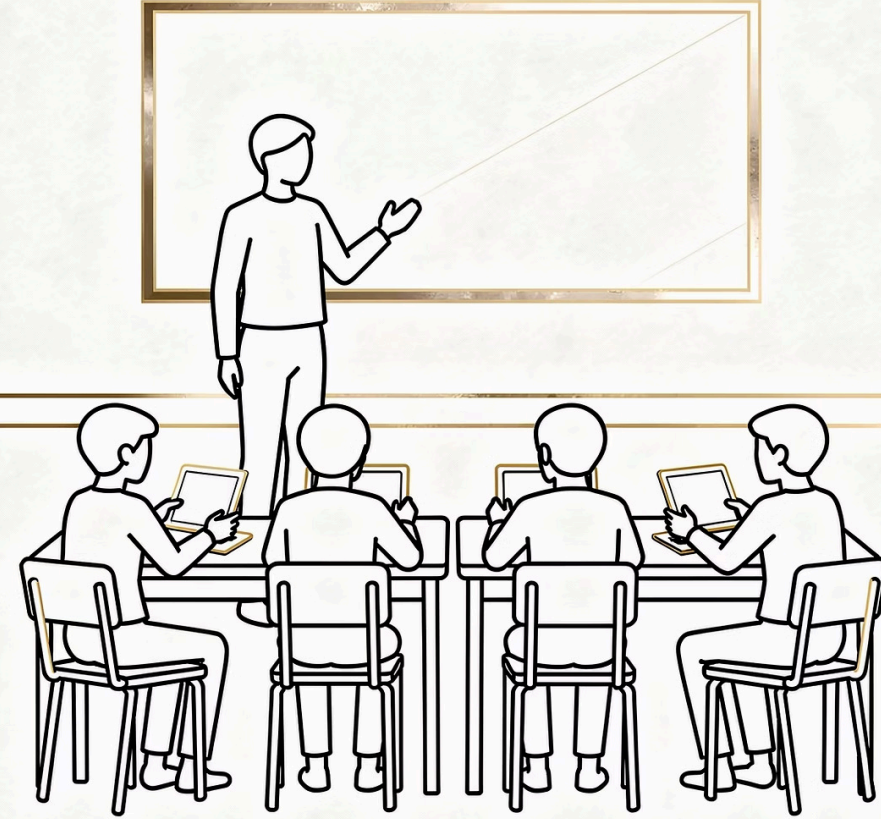
Ödev, test ve alıştırmaları saniyeler içinde değerlendirir; her öğrenciye kişiselleştirilmiş ve açıklayıcı geri bildirim iletir. Öğretmenin değerlendirme yükünü önemli ölçüde azaltır.

## → Ders Planlama Desteği

Müfredat kapsamını, sınıf performans verilerini ve öğrenme hedeflerini analiz ederek öğretmene uygun ders planı ve materyal önerileri sunar; içerik geliştirme sürecini hızlandırır.

# Geleceğin Sınıfı: Akıllı ve Destekleyici

Teknoloji ve pedagojinin buluştuğu geleceğin sınıfında öğretmen rehber, sistem ise kişisel koç rolünü üstlenir. Her öğrenci kendi hızında ilerler; hiçbiri geride bırakılmaz.



# Eđitimde Uygulama Alanları: Somut Örnekler

Uzman sistemlerin eğitim ortamındaki potansiyeli teoriden çok daha öteye geçmiştir. Bugün dünya genelinde pek çok aktif uygulama mevcuttur:



## Dil Öğrenme Sistemleri

Kelime bilgisi, dilbilgisi kuralları ve telaffuz analizi alanlarında kişiye özel alıştırmalar sunan uyarlanabilir sistemler. Yanlış yapılan dil bilgisi hatalarını tespit edip açıklar.



## Matematik Öğretimi

Öğrencinin çözüm adımlarını takip ederek hatanın tam olarak nerede yapıldığını tespit eder ve adım adım rehberlik sağlar. Yalnızca doğru/yanlış değil, neden yanlış olduğunu açıklar.



## Bilimsel Simülasyonlar

Gerçek laboratuvar ortamı yerine güvenli sanal deney alanları sunar. Kimya, fizik ve biyoloji deneylerini simüle ederek tehlikesiz ve tekrarlanabilir öğrenme fırsatı yaratır.



## Kariyer Danışmanlığı

Öğrencilerin ilgi alanları, güçlü yönleri ve akademik performanslarını analiz ederek bölüm seçimi ve kariyer yolları konusunda kişiselleştirilmiş öneriler geliştirir.

# Sonuç: Bilginin Geleceđi Uzman Sistemlerde

## En Pratik YZ Uygulaması

Uzman sistemler, yapay zekânın teoriden pratiğe geçişinin en somut ve etkili örnekleri arasında yer alır.

## Bilgiyi Demokratikleştirme

İnsanlığın birikimini dijital ortama taşıyarak karar alma süreçlerini güçlendirir ve uzmanlığa erişimi demokratikleştirir.

## Çok Alanlı Potansiyel

Eđitimden sağlığa, finanstan mühendisliğe kadar her sektörde dönüşüm yaratma kapasitesine sahiptir.

"Uzman sistemler, insan aklının en değerli ürünü olan bilgiyi; mekândan, zamandan ve bireysel sınırlılıklardan bağımsız kılar."

