



# SAĞLIK VERİLERİ ÜZERİNDE BÜYÜK DİL MODELLERİNİN İNCE AYAR PERFORMANSI

Muhammed Kayra Bulut

Prof. Dr. Banu Diri

# Anahat

- Giriş
- Metodoloji
- Model Performans Ölçümleri
- Tartışma
- Sonuç ve Gelecek Çalışmalar

# Giriş

- Çalışmanın Amacı ve Önemi
- Türkçe Sağlık Danışmanlığında Yapay Zeka Kullanımının Potansiyeli



# Çalışmanın Amacı ve Önemi

---

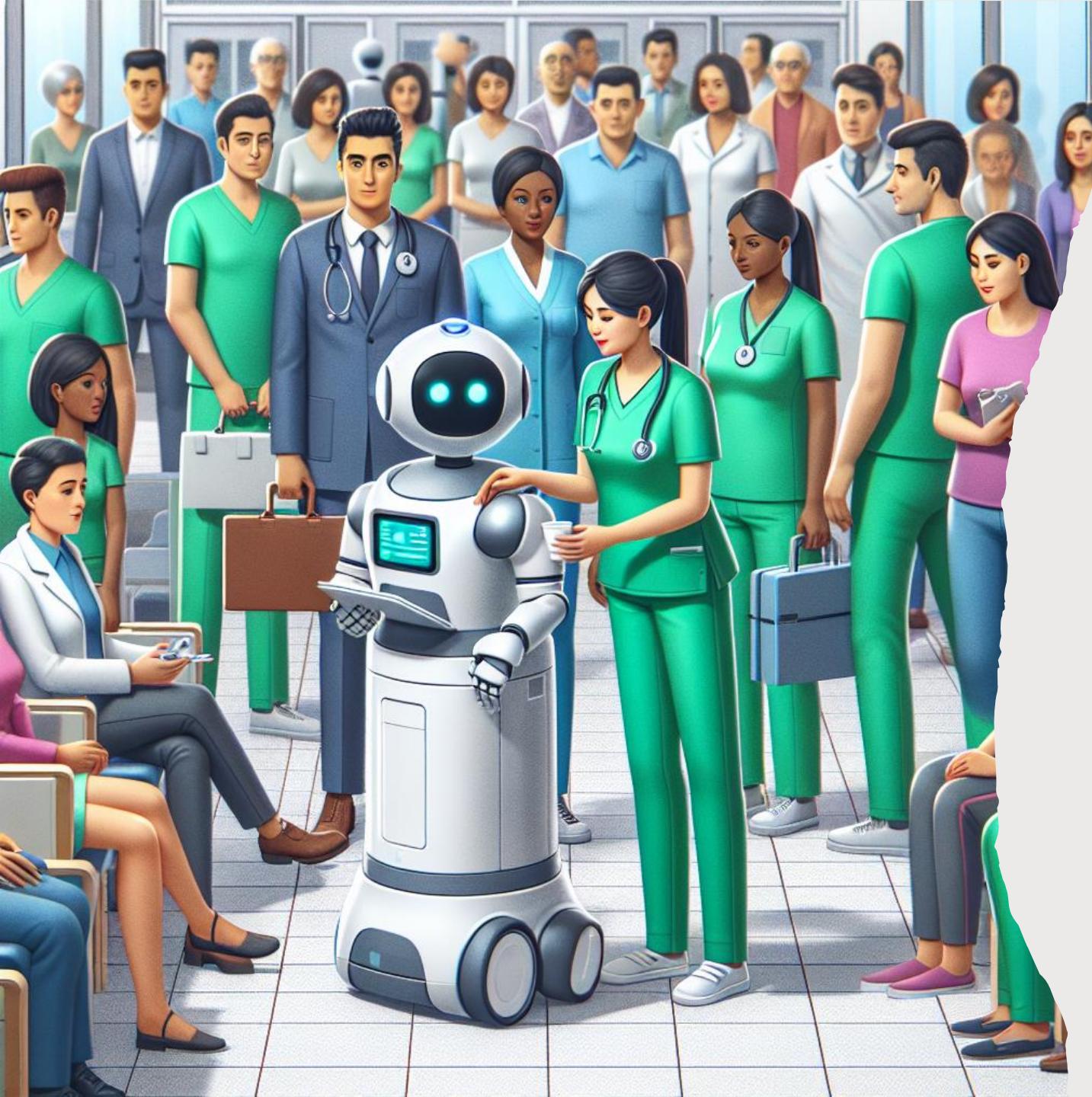
- Büyük dil modellerinin popülerleşmesi
- Büyük dil modellerinin potansiyeli
- Öne çıkan açık/kapalı kaynak büyük dil modelleri
- Transformer mimarisi ve İnce ayar
- Büyük Türkçe dil modelleri
- Donanım ve veri kısıtları
- Etik kısıtlar



# Çalışmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın amacı, Türkçe sağlık danışmanlığında dört farklı büyük dil modelinin (LLama2, LLama3 ve Mistral temelli) performansını incelemek ve karşılaştırmaktır. Çalışma, yapay zeka destekli sağlık danışmanlığı sistemlerinin Türkçe konuşan hastalar için potansiyelini ortaya koyması açısından önemlidir.





## Türkçe Sağlık Danışmanlığında Yapay Zeka Kullanımının Potansiyeli

- Bir doktorun hastaya ayırdığı ortalama vakit 5 dakika. Doktor gözden bir şey kaçırabilir.
- Randevu bulmak çok zor.
- Bazı zamanlarda doktorlar muayene etmeden ilaç yazıyor.
- Köy gibi merkeze uzak yerleşim yerlerinde sağlık hizmetine ulaşmak meşakkatli.
- Önemsenmeyen hastalıklar erken teşhis edilebilir.
- İnsanların bir kısmı yapay zeka kullanırsa doktor talebi azalabilir.

## Metodoloji

- Veri Kümesi
- Kullanılan Modeller
- Eğitim Süreci



# Veri Kümesi

Çalışmada kullanılan veri kümesi, Hugging Face platformunda bulunan "**patient-doctor-qa-tr-321179**" adlı özel bir Türkçe tıbbi soru-cevap veri kümesidir. Bu veri kümesi, gerçek doktor-hasta verilerinden oluşan 321.179 soru-cevap çiftinden oluşmaktadır ve çeşitli tıbbi konuları ve sağlık danışmanlığı soru-cevaplarını kapsamaktadır.

question	answer
2 yaşındaki çocuğum 3 gün önce karın ağrısı nöbeti geçirdi. Yaklaşık 30 dakika boyunca acı çekti, ardından 5 ml anaforan verdim ve ağlamayı bır	Merhaba, çocuğunuzun bulguları, boyun bölgesinde 5.5 mm safra kesesi taşı olduğunu gösteriyor. Çocuğunuz semptomlar gösterdiği için safra ke
Merhaba hocam, cinsel ilişki sırasında boşalmayı hissetmiyordum, iki defa bu şekilde oldu. Ne yapmam gerekliliğim var.	Onemsemeyin.
Doktor hanım, adet bitimine 1 gün kala ilişkiye girdim, sonrasında Neo Penotran fitil kullandım. Adetim çok az oluyordu, kahverengi arada geliyordu	Sperm yapısına etkisi olmaz.
Merhaba doktor. 18 yaşındayım ve aylardır vulvamda kırmızı, kaşıntılı kabarcıklarım var. Tek bir kabarcık olarak başladı, ancak zamanla aynı anda ik	Endişeni anlıyorum. Etkilenen bölgenin bir resmini paylaşmanız ve varsa tıbbi geçmişi paylaşmanızı rica ediyorum, korunmasız cinsel ilişki varsa, cinsel ilişkideki bulguları paylaşınız.
Adım William Laguer, 22 yaşındayım. Bu sabah mükemmel bir şekilde uyandım, pantolonumu almak için eğildiğimde kalbimden gelen en garip hiss	Merhaba! Hoş geldiniz ChatDoctor1. Sorunuzu dikkatlice okudum ve endişenizi anladım. Belirtileriniz muhtemelen ortostatik intoleransla ilişkili olabilir.
Hocam merhaba, 35 yaşındayım hormon testi yaptırım. Progesteron-12,19, AMH-0,25, E2-21, FSH-17,16, LH-6,64, PRL-5,85, TSH-1,05 bu değerler	AMH değeri yüksek olduğu için böyle düşünülmüş. Kaç yıllık evlisiniz, çocuğunuz var mı, bunları yazın.
Merhaba hocam, babamda bel fitiği var, fizik tedaviye gitti. Doktor romatizma da şüphelenip MR istedi, MR sonucunu size yazacağım, bilgilendirirse	MR raporu önemli bir problem göstermiyor. Normal bir MR sayılabilir.
Merhaba. Annem, Helicobacter Pylori'nin yok edilmesi için bir antibiyotik tedbiri takip ediyor. İki gündür tükürük salgısı inanılmaz derecede arttı ve a	Chat Doctor'a hoş geldiniz! Sorunuzu Chat Doctor'a gönderdiğiniz için teşekkürler! Anlaşılan anneniz, mantar enfeksiyonu (kandidiyazis) nedeniyle
Merhaba, en son korunmasız ilişkiye girdim ve bundan dolayı hemen o akşam Preven adlı gebelik önleyici ilacı içtim. 12 saat sonra tekrar içtim am	Belki ama artık yapacağınız bir şey yok, adetiniz gecikirse ilk fırsatta gebelik testi yapın. Hamilelik söz konusu olduğunu niye düşündünüz?
Karin bölgemde şiddetli ve sürekli bir ağrım var. Ağrı o kadar kötü ki düz durmaka zorlanıyorum, karin bölgem çok şişkin, bu 2 gün önce başladı. K	Merhaba! İyi akşamlar. Ben Chat Doktoru, sorunuza cevap veriyorum. Anlattığınız türdeki ağrıyla, size en yakın hastanenin acil servisine giderek fizik

# Veri Kümesi

"patient-doctor-qa-tr-321179" veri kümesi  
"doktorsitesi", "doctor-id-qa", "iCliniq Medical QA" ve  
"chat\_doctor" veri kümeleri işlenerek oluşturulmuştur.

question	answer
2 yaşındaki çocuğum 3 gün önce karın ağrısı nöbeti geçirdi. Yaklaşık 30 dakika boyunca acı çıktı, ardından 5 ml anafor tanım ve ağlamayı bırakmadı. Neden bu?	Merhaba, çocuğunuzun bulguları, boyun bölgesinde 5.5 mm safra kesesi taşı olduğunu gösteriyor. Çocuğunuz semptomlar gösterdiği için safra kesesi taşı olabilir.
Merhaba hocam, cinsel ilişki sırasında boşalmayı hissetmiyordum, iki defa bu şekilde oldu. Ne yapmam gereklidir?	Onemsemeyin.
Doktor hanım, adet bitimine 1 gün kala ilişkiye girdim, sonrasında Neo Penotran fitil kullandım. Adetim çok az oluyordu, kahverengi arada geliyordu. Neden?	Sperm yapısına etkisi olmaz.
Merhaba doktor. 18 yaşındayım ve ayıldır vulvamda kırmızı, kaşintılı kabarcıklarım var. Tek bir kabarcık olarak başladı, ancak zamanla aynı anda ikisi de ortaya çıktı. Neden?	Endişeni anlıyorum. Etkilenen bölgenin bir resmini paylaşmanız ve varsa tıbbi geçmişiniz paylaşmanızı rica ediyorum, korunmasız cinsel ilişki varsa, cinsel ilişki sırasındaุง
Adım William Laguer, 22 yaşındayım. Bu sabah mükemmel bir şekilde uyandım, pantolonumu almak için eğildiğimde kalbimden gelen en garip hissedilen sindirim problemleri. Neden?	Merhaba! Hoş geldiniz ChatDoctor1. Sorunuzu dikkatlice okudum ve endişenizi anladım. Belirtileriniz muhtemelen ortostatik intoleransla ilişkili olabilir.
Hocam merhaba, 35 yaşındayım hormon testi yaptırdım. Progesteron-12.19, AMH-0.25, E2-21, FSH-17.16, LH-6.64, PRL-5.85, TSH-1.05 bu değerler normal mi?	AMH değeri yüksek olduğu için böyle düşünülmüş. Kaç yıllık evlisiniz, çocuğunuz var mı, bunları yazın.
Merhaba hocam, babamda bel fitiği var, fizik tedaviye gitti. Doktor romatizma da şüphelenip MR istedi, MR sonucunu size yazacağım, bilgilendirirse size yardımcı olabilirim.	MR raporu önemli bir problem göstermiyor. Normal bir MR sayılabilir.
Merhaba. Annem, Helicobacter Pylori'nin yok edilmesi için bir antibiyotik tedbiri takip ediyor. İki gündür tükürük salgısı inanılmaz derecede arttı ve ağrı da ortaya çıktı. Neden?	Chat Doctor'a hoş geldiniz! Sorunuzu Chat Doctor'a gönderdiğiniz için teşekkürler! Anlaşılan anneniz, mantar enfeksiyonu (kandidiyazis) nedeniyle tüberküloz hastası olabilir.
Merhaba, en son korunmasız ilişkiye girdim ve bundan dolayı hemen o akşam Preven adlı gebelik önleyici ilacı içtim. 12 saat sonra tekrar içtim ama bu kez ağrı ortaya çıktı. Neden?	Belki ama artık yapacağınız bir şey yok, adetiniz gecikirse ilk firsatta gebelik testi yapın. Hamilelik söz konusu olduğunu niye düşündünüz?
Karin bölgemde şiddetli ve sürekli bir ağrım var. Ağrı o kadar kötü ki düz durmaka zorlanıyorum, karin bölgem çok şişkin, bu 2 gün önce başladığını.	Merhaba! İyi akşamlar. Ben Chat Doktoru, sorunuza cevap veriyorum. Anlattığınız türdeki ağrıyla, size en yakın hastanenin acil servisine giderek fizik muayene talep edin.

# Veri Kümesi

doktorsitesi

- Bağlam bağımlı cümleler
- Mahremiyete halel getirecek cümleler
- Doktorların reklamları
- Çeşitli iletişim bilgileri
- 167.732 veri
- Openai gpt-3.5-turbo ile temizlendi
- Model temizlemek amacıyla ince ayar yapıldı
- Yaklaşık olarak 300\$ maliyeti oldu.

doctor_title	doctor_speciality	question_content	question_answer
Dr. Öğr. Üyesi	ortopedi-ve-travmatoloji	Merhaba, Yaklaşık 4 aydır sağ omuzumda kolumu geriye doğru attığında ağrı hissediyorum. İşim gereği ağır paketleri hareket ettiriyorum. Muayene istiyorum.	Merhabalar geçmiş olsun mr raporuna göre omzumuzda tendon iltihaplanması var ilaç ve omuz egzersiz programı ile iyileşebilir bazen fizik tedavi gerekebilir.
Uzm. Dr.	dermatoloji	Vücutumun farklı bölgelerinde küçük sıvısının ıslıklığını kanatmış gibi küçük yaralar oluyor bazen kaşıntıyla beraber oluyo bazen kendine oluşuyor.	Merhaba, Eğer yaralar kaşıntıyla beraber oluyorsa allerjik olduğu düşünülebilir. Diabetik bir durum yoksa kola cildinizden sorun yaratmayı bekleyen bir durum değil.
Op. Dr.	ortopedi-ve-travmatoloji-el-cerrahisi	Hocam merhaba 29 yaşında erkek hasta hareketle kol ağrısı şikayeti ile mr çekildi sonuç şu şekilde labrumun posteros periorunda ve anteros periorunda.	Şikayetinizin daha iyi anlaşılabilmesi için muraccat etmeniz gerekmektedir Dr Ahmet ozayzgan **** **
Op. Dr.	genel-cerrahi-proktoloji	Merhaba hocam sorum şu , bir erkek bayılıp anal yolla tecavüze uğradığını nasıl anlar uyandığında buna dair birşey hissedermi	Bir kimseye tecavüz edilmişse anal mukozada irritasyon,perianal bölgede irritasyon ve sfinkterlerde relasyon görülebilir.
Op. Dr.	kadin-hastalıkları-ve-dogum-jinekoloji	Merhaba doktor hanım ben 3 yıldır evliyim. Hic gebelik yaşamadım istememe ramen.doktora gittim troidlerimin az çalıştığını söyledi troidlerin hamilelikteki etkisi var mı?	Merhaba tiroid bezinin düzenli çalışmaması gebeliğe engel oluşturabilir,gebe kalmadan önce troid hormon seviyeleriniz normal olmalı.
Dyt.	dijetisyen	İyi günler özlem hanım. ben zayıflamak için elma sırkesi ve sandaloz sakızı içiyorum. bebek te düşünüyorum. maydonoz sogan gibi seylerin düşüğünde de yememeliyim mi?	Merhabalar gebelik düşünülüyorsa lütfen bu tarz beslenme yerine sağlığınız çok iyi etkileyebilecek besinlere yönelin, ( çesitlilik olmalı belsenmenizde)
Op. Dr.	kadin-hastalıkları-ve-dogum-ureme	Merhaba.. Benim size sorum olacaktır .. Ben 3 sene ewel sezaryan ile doğum yaptım ve sonrasında 1 sene regl olmadım ve sonrasında 4-5 ayda bir oğlu oldu.	Ara verip devam edebilirsiniz bazı polikistik over hastalarında davide beklenenden fazla cvb verebilir doktorunuzun kararı doğru. Bi sonraki uyarıma da devam etmeliyiz.
Yrd. Doç. Dr.	fiziksel-tip-ve-reabilitasyon	s2 vertebral posterior komşuluğunda yerleşimli 17mm tarlov kisti çıktı korsa ve ilaç kullandım 10 gündür ağrılarımdan hiç geçmiyor başka tedavisi yok.	Tarlov kisti genellikle şikayeteye sebep olmaz.
Op. Dr.	beyin-ve-sinir-cerrahisi	Sayın Hocam merhabalar; Ben geçen sene ani görme kaybı sonucu hipofiz makroadenomu tanısıyla acilen operasyon geçirdim. Tümör selim çıktı.	Tekrarlamaz ve görmeniz zamanla daha iyiye doğru gider. Ama burnunuzdan bir ameliyat gerekebilir, bir KBB uzmanına danışmanızda yarar var.
Doç. Dr.	uroloji	Merhaba Hocam. Yanlışlıkla ev arkadaşımın dış firçasını kullandım ama bir kaç saniye kadar sürdüm macunu sürdürdü dişlerime sürdüm hemen far	Sanıyorum. Emin olmak için test yaptırın

# Veri Kümesi

doctor-id-qa

- Endonezce
- 5.695 veri

- Openai gpt-3.5-turbo ile çeviri yapıldı
- Model, çeviri ve temizlik amacıyla ince ayar yapıldı
- Yaklaşık olarak 10\$ maliyeti oldu.

question	answer
Halo dok, saya remaja 15 tahun. Saya sedang haid hari ke 3. Biasanya siklus haid saya selama 7 hari. Lusa saya ada pengambilan nilai olahraga	Menstruasi sewajarnya akan berlangsung selama 2 hingga 8 hari. Namun, ada saja wanita yang durasi menstruasinya lebih singkat, atau justru l
Putra saya usia 15 th, testis kirinya sakit dok, gada bengkak atau apa, itu kira-kira kenapa ya dokter? dan solusi mengatasinya seperti apa dok? s	Alo,Nyeri pada testis dapat disebabkan karena beberapa kondisi berikut ini:EpididimitisOrchitisHidrokokelHernia inguinalTorsio testisKista e
Dok saya kalau kena gorengan yang bukan masakan sendiri, tenggorokan saya jadi mudah gatal-gatal. Seharian saya kesiksa nih dokter. ini uda	Alo, selamat siangtenggorokan gatal dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti :reaksi alergiiritasiinfeksi virus atau bakteriadang amandeldan
Saya berhari-hari susah BAB dok, dan saya ngeden sekuat tenaga pas udahannya anus saya kok jadi muncul benjolan di bagian luar . Itu apa bisa	Benjolan di anus yang terasa nyeri, menyerupai daging, dan keluar sehabis sembelit serta mengejan kuat saat BAB mungkin disebabkan oleh was
Ãfâ€šÃ,ÃHai dok, anak saya berusia2 bulan. sejak lahir ubun-ubunnya terlihat agak cembung.. soalnya waktu melahirkan itu saya dibantu dengan	Ubun-ubun bayi yang cembung sehabis melahirkan dengan bantuan vakum paling sering disebabkan olehcaput succedaneum . Kondisi ini terjadi
hay dok numpang tanya,adik saya kena penyakit ginjal,dan sekarang badan nya membengkak,dan susah buang air kecil,udah di bawa kerumah s	Penyakit ginjal ada banyak jenisnya. Jika merujuk pada gejala yang adik Anda alami, yakni tubuhnya bengkak dan sulit buang air kecil, kemungkin
Ãfâ€šÃ,Ã Tolong bantuanmu dokter, saya perempuan 24 tahun, saya sering kerja pake rok mini dan celana pendek tapi saya gak pede dok, soaln	Lutut yang menghitam utamanya disebabkan oleh gesekan yang berlebihan. Faktor lain, seperti paparan sinar matahari, perawatan kulit yang tidak
Dok saya mau tanya mengenai mata yg timbilen (benjolan) di bagian kelopak mata saya dok. tidak bengkak berlebihan krna sudah 3 hari sprti klr	Baik sebelumnya saya akan beri penjelasan tentang penyebab mata bintitan terlebih dahulu, penyebab utama bintitan adalah infeksi bakteriStaphy
Halo dok,, saya mau tanya.. Saya remaja berusia 17 tahun.. Selama ini saya mencuci muka dengan sabun bayi batangan. Saya udah coba beberapa	Terima kasih atas pertanyaanya.Sabun bayi umumnya tidak mengandung bahan iritan dan alergen karena disesuaikan dengan kondisi kulit bayi
hai dok,dok saya mau bertanya nih.. saya belakangan ini sering banget merasa perut yg kembung setiap selesai makan. padahal saya sebelumnya	Selamat siang, terima kasih telah bertanya di Alodokter. Perut yang terasa kembung setelah makan, bisa terjadi karena dipengaruhi sejumlah fakt

# Veri Kümesi

iCliniq Medical QA

- İngilizce
- 19.583 veri

- Openai gpt-3.5-turbo ile çevirildi
- Model, çevirmek ve temizlemek amacıyla ince ayar yapıldı
- Yaklaşık olarak 40\$ maliyeti oldu.

Title	Question	Answer
How can a nasal spray efficiently relieve sinusitis?	Hello sir, My son has sinusitis and also nasal polyps, we got to know this recently. He suffers from a nose block and breathing issues. So when will he get relief from this?	You now have exclusive access to expert medical opinion. Before I go to answer your questions, you need to understand the physiological and pathological processes involved in sinusitis and nasal polyps. Sinusitis is an inflammation of the mucous membranes lining the sinuses, often caused by a viral or bacterial infection. Nasal polyps are non-cancerous growths that develop in the nasal and sinus cavities, usually due to chronic inflammation. They can cause symptoms like a blocked nose, difficulty breathing, and facial pain. Treatment for sinusitis typically involves rest, hydration, and over-the-counter medications. For nasal polyps, medical management may include corticosteroid nasal sprays, oral corticosteroids, or surgery if they become large enough to cause significant obstruction. It's important to consult with a healthcare provider for a proper diagnosis and treatment plan.
What is menopause and how to manage it?	As I approach middle age, I have been experiencing symptoms that align with menopause, but I have also come across information on late-onset menopause. What is this?	I went through your query. The middle age is I would say a golden era in the life of a woman because this is the time when the reproductive system is at its peak. However, it's also a time when women may experience various symptoms related to menopause, such as热潮 (hot flashes), night sweats, and mood changes. Late-onset menopause refers to women who experience menopausal symptoms after the age of 50. This can be due to a variety of factors, including genetic predisposition, certain medical conditions, or treatments like chemotherapy. Managing menopause symptoms often involves lifestyle changes, such as maintaining a healthy weight, staying active, and avoiding smoking and excessive alcohol. Hormone therapy may also be considered under the guidance of a healthcare provider.
What are the COVID-19 booster doses?	I read in the news that coronavirus is again spreading in China, India, and a few other South Asian countries. Although I am vaccinated, I am scared about getting infected. What are the COVID-19 booster doses?	I went through your query. The COVID-19 vaccines that have been authorized for emergency use by regulatory agencies like the FDA (The United States Food and Drug Administration) and EMA (European Medicines Agency) are highly effective at preventing severe disease, hospitalization, and death. However, as the virus continues to evolve, booster doses may be needed to maintain strong protection. These boosters are typically administered several months after the initial vaccination series. They help to reinforce the immune response and provide additional protection against new variants of the virus. It's important to stay up-to-date with the latest guidance from health authorities and to follow recommended vaccination schedules.
What is a suitable sleep schedule for me?	I am a 30-year-old female working as a traffic police officer for the past two years. My sleep cycle has been disturbed due to emergency duties. How can I improve my sleep quality?	We are elated to have you on board at icliniq.com. It is essential to maintain a work-life balance in life. If you do not sleep sufficiently, then your health and safety can be at risk. As a traffic police officer, you likely have irregular shifts and may experience stress and fatigue. To improve your sleep quality, try to establish a regular sleep schedule, even on days off. Create a relaxing bedtime routine, such as reading a book or taking a warm bath. Avoid screens and electronic devices before bed. Make sure your sleeping environment is comfortable and quiet. If you continue to have trouble sleeping, it may be helpful to speak with a healthcare provider about potential underlying causes or treatments.
Does the heart get weak after having atrial fibrillation?	I have a question about my father. He is 75 years old, eats healthy, and drinks at least two liters of water daily. He has had atrial fibrillation for the past year. Does the heart get weak after having atrial fibrillation?	In atrial fibrillation, the heart beats can vary in frequency and height (amplitude). What is more important in these patients is that the rate needs to be controlled. Your father's diet and fluid intake are good, but it's important to manage his atrial fibrillation effectively. This may involve medications to control the heart rate or rhythm, as well as lifestyle modifications like avoiding triggers and reducing stress. Regular exercise and a healthy diet can also help. It's important for him to follow the advice of his healthcare provider and attend all scheduled appointments.
What could cause a bead-sized lump in the neck?	I am a 24-year-old male. I do not drink but I have a four-year history of smoking tobacco/vaping. I have been using nicotine-free smoke for the past six months. I have a bead-sized lump in my neck.	I can understand your concern. I feel very sorry about your medical condition. Do not worry since I am here to take care of you. Regarding your symptom, it is possible that the lump is a lymph node, which is a common finding in smokers. Lymph nodes play a crucial role in the body's immune system, filtering waste products and detecting infections. If the lump is causing discomfort or concerns, it's important to see a healthcare provider for further evaluation and management.
What are the chances of pregnancy after sex on the first day of my period?	I had sex on the first day of my period. Thereafter, I took an I-pill within 10 hours. I had less bleeding and the period lasted for five days. Is there any chance of pregnancy?	I went through your query. There is no chance of pregnancy. For a lady usually ovulation occurs around the 12th to 16th day of periods. The life of an egg is only 24 hours. So, if you have sex on the first day of your period, the egg is not available for fertilization. Even if you take an I-pill, it is effective within 72 hours. So, you are safe from pregnancy.
Which HIV test can be done nine days after exposure?	I did deep kissing like nine days ago with a girl that had HIV (Human Immunodeficiency Virus). Of course, I knew that after. And while it was dark, I	I have noted your concern. Kissing is safe as far as the risk of HIV (Human Immunodeficiency Virus) is concerned unless she had oral sores or bleeding during the kiss.
What is the importance of including fiber in the diet of children?	My child is 10 years old. As a parent, I want to know how nutrition would help in promoting healthy digestion in children. How does hydration help in this?	I understand your concern. Promoting healthy digestion in children is crucial for their overall well-being and development. Here is how nutrition plays a role:
Can Jalra reduce blood sugar level?	The fasting blood sugar of my mother, aged 55 is 204 mg/dL. She needs to make it low for an operation within a short period. She has started on t	I understand your concern. I assume that the medication that your mother has started is based on a doctor's prescription. Jalra 50/1000 is a good option for diabetes management.

# Veri Kümesi

## chat\_doctor

- İngilizce
- 95.588 veri

- Openai gpt-3.5-turbo ile çevirildi
- Model, çevirmek ve temizlemek amacıyla ince ayar yapıldı
- Yaklaşık olarak 165\$ maliyeti oldu.

instruction	input	output
If you are a doctor, please answer th	i had my last depo shot nov 2011 and have been trying for a baby since my periods are usually regular and last around 5 days and usually very heavy. I am currently having some spotting and bleeding between my periods. I am worried about it.	Hello. Thanks for writing to us. The mild irregular bleeding and spotting that you are having is more likely to be due to the side effect of the demo shot you received. It's common for women to experience spotting or breakthrough bleeding after getting a contraceptive injection like Depo-Provera. This usually subsides over time as your body adjusts to the new hormone levels. If the bleeding becomes excessive or causes significant discomfort, it's best to consult with your healthcare provider for further evaluation and guidance.
If you are a doctor, please answer th	Hello doctor,I am an 18 year old, and I have been sexually abused as a child for many years..I have never told anyone, and now my parents got divorced. I am worried about what will happen to me.	Hello, Welcome to Chat Doctor forum. I empathize with you. Sexual abuse in childhood is perhaps the most brutal and tragic thing that can happen to a person. It's important to seek help and support from trusted professionals who can provide you with the necessary resources and guidance. You are not alone, and there are people who care about your well-being.
If you are a doctor, please answer th	My daughter had had a low grade fever off and on since tues .. 5/11/10. 19 yrs. No other symptoms, besides some swollen glands in her neck. We	Hi. Thanks for your query. The reason of the low grade fever with swollen glands, puffiness around the eyes and pain in the right lower abdomen can be due to various factors such as viral infections, bacterial infections, or even autoimmune conditions. It's important to monitor her symptoms closely and consult with a pediatrician if they persist or worsen.
If you are a doctor, please answer th	I am currently using Nuvaring. I accidentally left it in one week too long, taking it out on day 28 instead of day 21. On the 28th day my husband and I ha	Hi, Thanks for the query. I understand your concern. Putting nearing in for one more week can not raise chances of pregnancy...your protection was removed.
If you are a doctor, please answer th	Hello Doctor! I had five stent put into my heart eight months ago. Now, every time they do an ECG, the T-wave is inverted. I do suffer a bit form short	Yes, the persistent of the wave may remain, many a time when you open the main arteries smaller side twigs get pinched causing the inversion, which is normal.
If you are a doctor, please answer th	I have cronic neck pain from fusion of 4 and 5th cervical disk over a year ago. I take alive250m and tizanidine pain doc. wants to do facet joint shots a	Hi Dear, Welcome to Chat Doctor. Understanding your concern. As per your query you have chronic nerve pain in neck. Well there can be many reasons for this.
If you are a doctor, please answer th	Hi, I have suffered before one month a heavy strike of shortness in breathing and after consulting my doctor and taking my xrays he diagnosed my	Hi thanks for asking question. You have diagnosed with bronchitis. Do your CBC count during fever. If necrophilia then it suggest bacterial infection.
If you are a doctor, please answer th	Hello doctor,I am a 26 year old male. Fordyce spots with white yellow bumps occur on the edge of my lips.	Hi. Fordyce spots can be cauterized for cosmetic reason. If left untreated there is no harm. Topical applications will not help resolve. For more information, you can consult a dermatologist.
If you are a doctor, please answer th	My 11 year old woke up with hives on his torso and spread though out his body and today I took him to see his Dr and he has strept throat now his	Astrept throat is a bacterial infection of the throat (pharynx), tonsils or both caused by the bacteria group a streptococcus. Unfortunately common usage.
If you are a doctor, please answer th	I am a 24 year old male. I have PVC s and PAC s. I am extremely active and in great physical condition. I spend 1.5 hours .5 days a week working o	Hello. I passed carefully through your question and would explain that your symptoms could be related to anxiety. Nevertheless, I would recommend you to consult with a cardiologist for a thorough evaluation.

# Kullanılan Modeller

---

Araştırmada, LLama2, LLama3 ve Mistral tabanlı dört farklı büyük dil modeli kullanılmıştır: Meta-Llama-3-8B, SambaLingo-Turkish-Chat, Trendyol-LLM-7b-chat-v1.8 ve Turkish-Llama-8b-v0.1. Bu modeller, Türkçe hasta-doktor soru-cevap veri kümesi üzerinde eğitilmiş ve modellerin ince ayarı yapılmıştır.





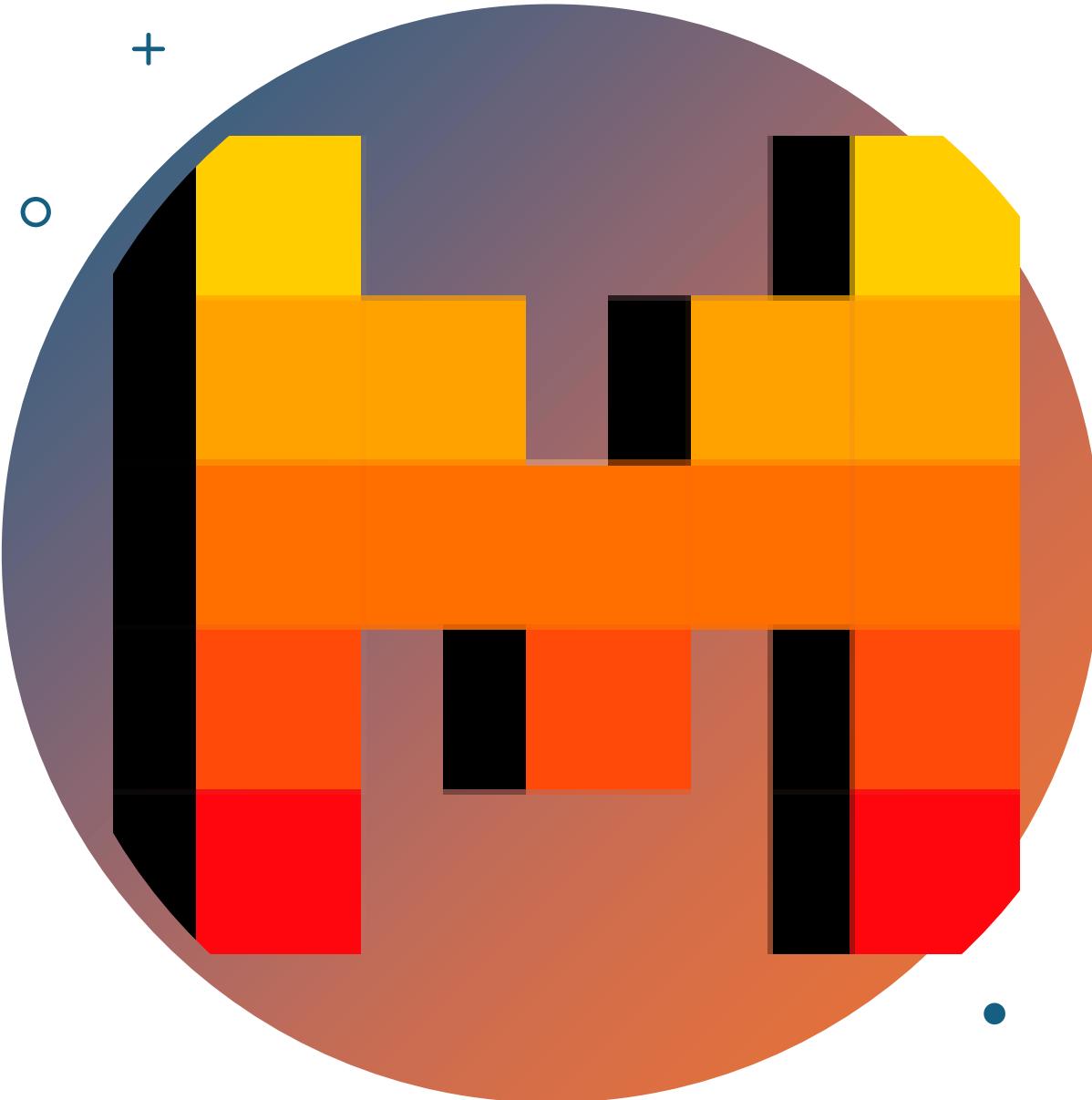
# Meta-Llama-3-8B

Meta-Llama-3-8B, Meta AI tarafından geliştirilen Llama ailesinin üçüncü neslidir. Bu model, 8 milyar parametre içermektedir ve haleflerine göre daha gelişmiş doğal dili anlama ve metin oluşturma özelliklerine sahiptir. Modelin 70 milyar parametreli versiyonu da bulunmaktadır.



# SambaLingo-Turkish-Chat

SambaNova Systems tarafından geliştirilen, Türkçe dili için ince ayar yapılarak eğitilmiş bir sohbet modelidir. Bu model, SambaLingo-Turkish-Base üzerine mesajlaşmaya uyumlu hale getirilmiş ve **DPO** yöntemiyle eğitilmiştir. SambaLingo-Turkish-Base modeli Llama-2-7b tabanlı bir modeldir. **Cultura-X** veri kümesinin Türkçe bölümünden 42 milyar tokenla eğitilmiştir.



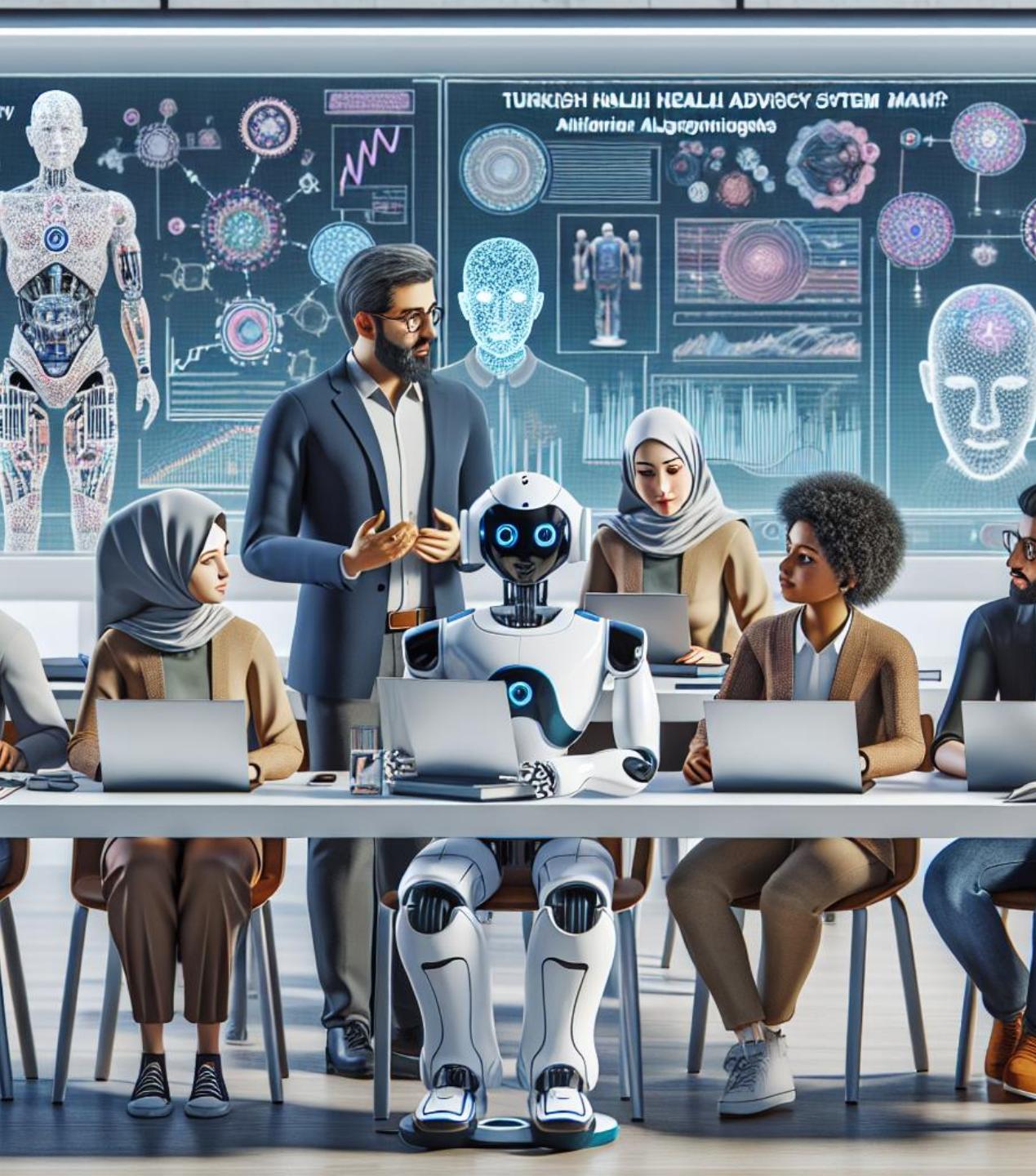
# Trendyol-LLM- 7b-chat-v1.8

Trendyol-LLM-7b-chat-v1.8, Trendyol tarafından geliştirilen ve özellikle Türkçe dili üzerine ince ayar yapılmış bir LLM'dir. Mistral-7b tabanlıdır.



# Turkish-Llama-8b-v0.1

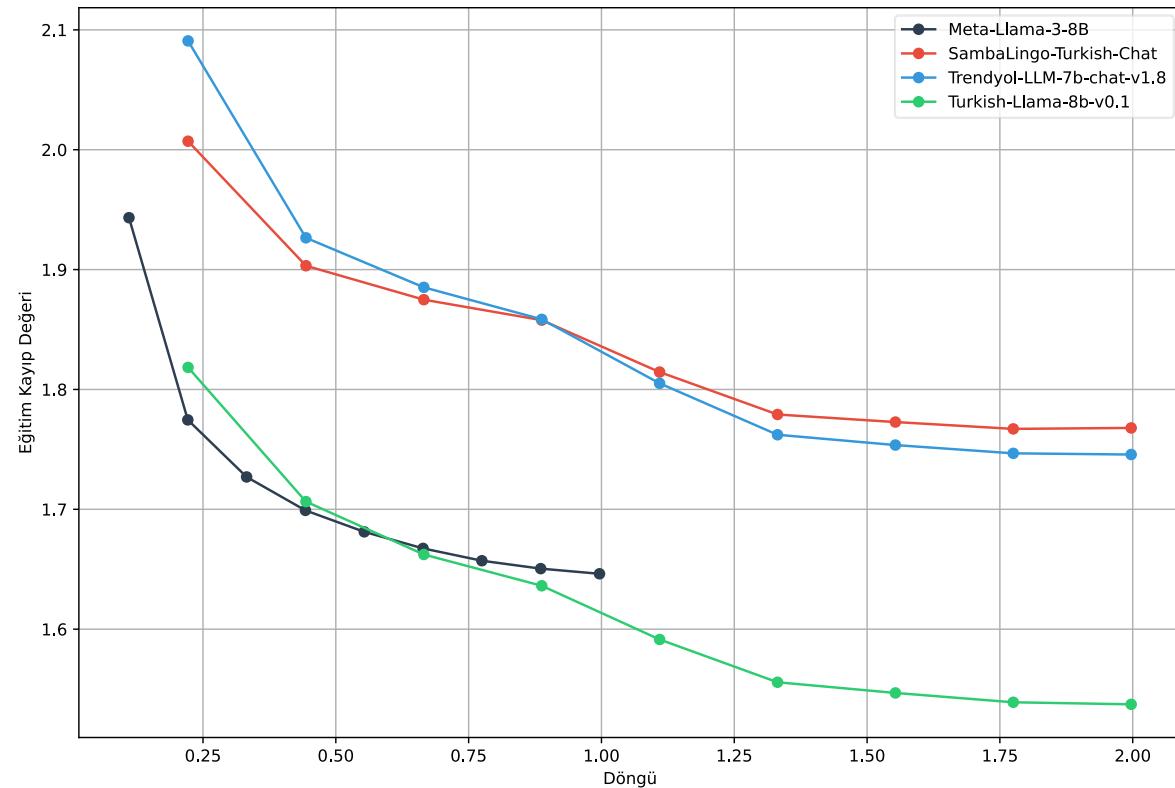
Turkish-Llama-8b-v0.1, YTÜ Bilgisayar Mühendisliği COSMOS Araştırma Grubu tarafından geliştirilen, Türkçe dilinde 30GB veriyle ince ayar yapılmış bir LLM'dir. Meta-Llama-3-8B tabanlıdır.



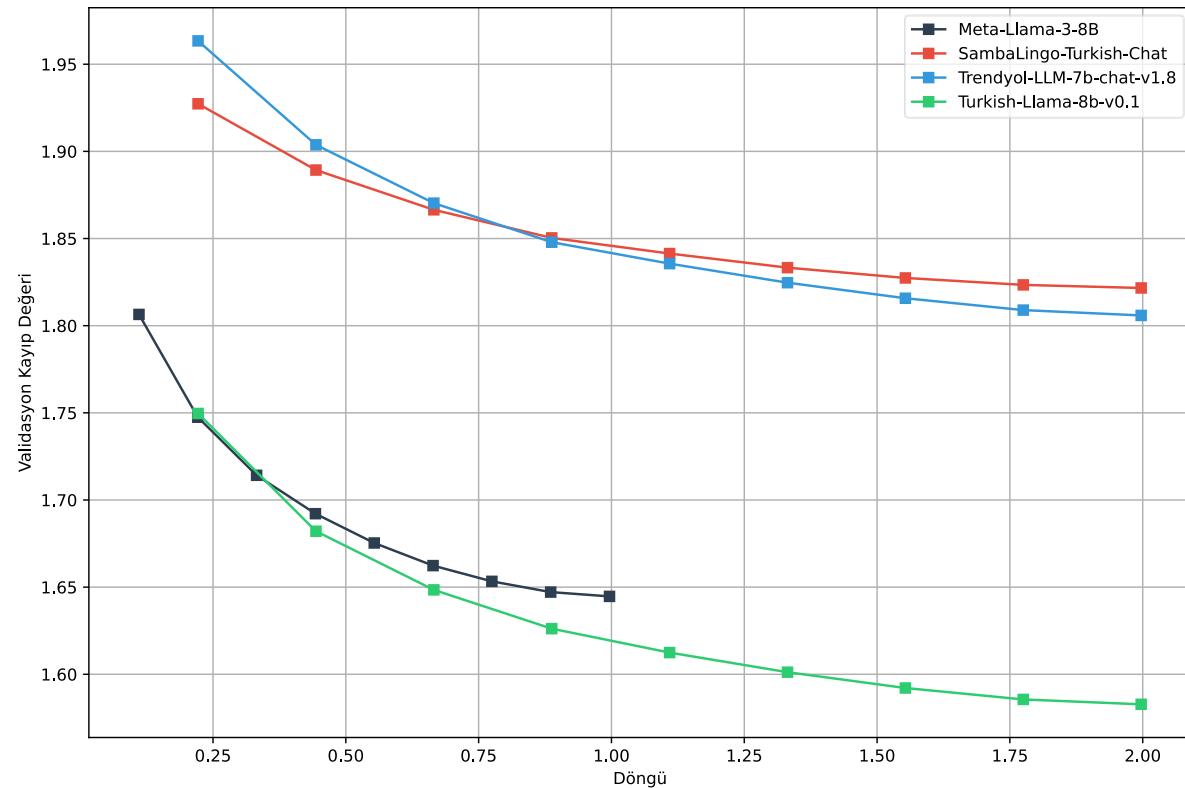
# Eğitim Süreci

Eğitim süreci, her modelin özel mimarisi ve hiperparametreleri dikkate alınarak optimize edilmiştir. Önemli hiperparametreler arasında **epoch** sayısı (Meta-Llama-3-8B için 1, diğerleri için 2), **batch size** (tüm modeller için 128), **optimizer** (tüm modeller için 8-bit AdamW), **learning rate** (tüm modeller için 1e-4) ve **seed** (tüm modeller için 3407) bulunmaktadır. Aynı zamanda tam ince ayar yerine **LoRA** yöntemi kullanılmıştır.

# Epoch (Döngü) Eğitim Kayıp Değeri



# Epoch (Döngü) Doğrulama Kayıp Değeri



# Optimizer (Optimize Edici) - AdamW 8 Bit



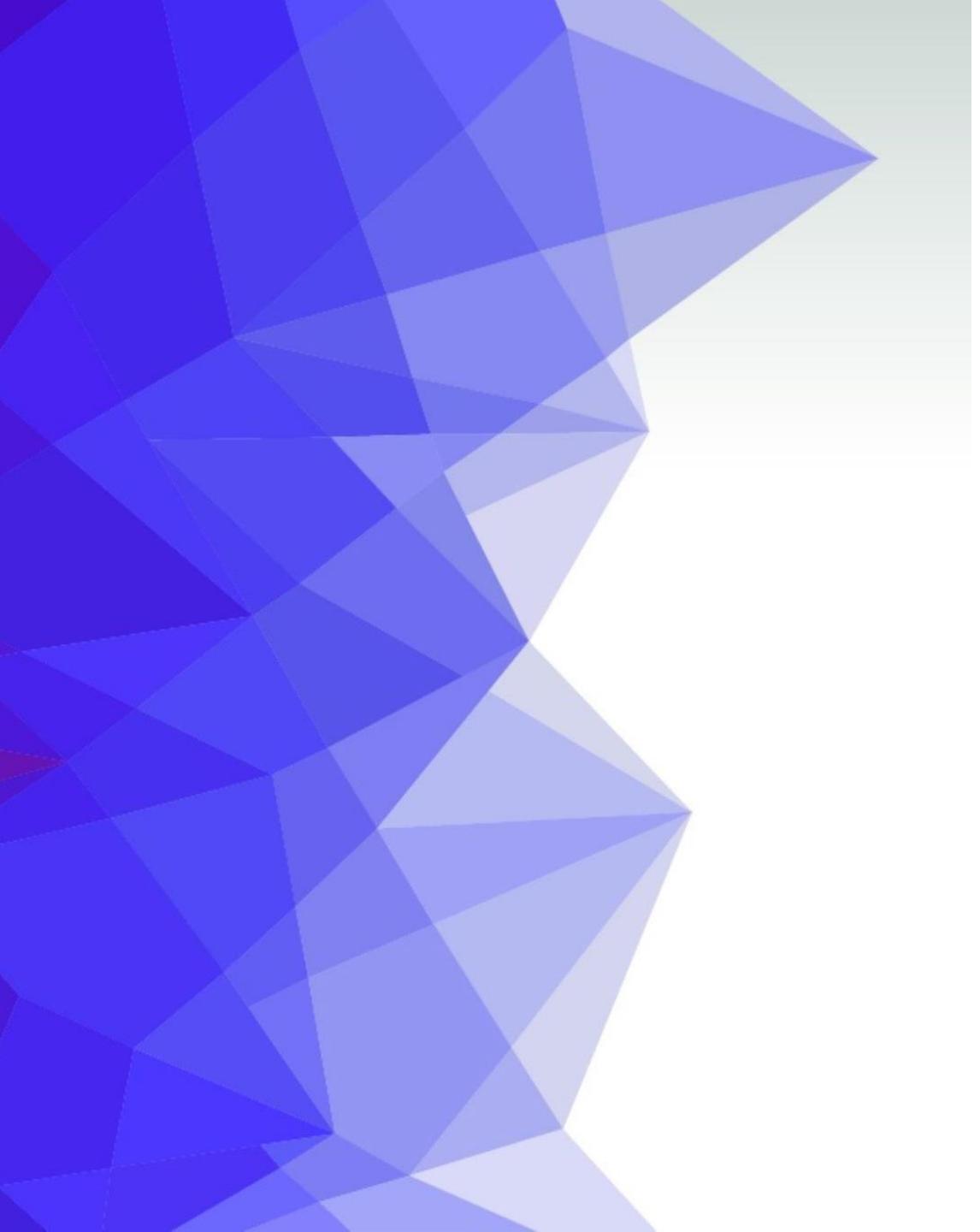
EĞİTİM HIZI



BELLEK KULLANIMI



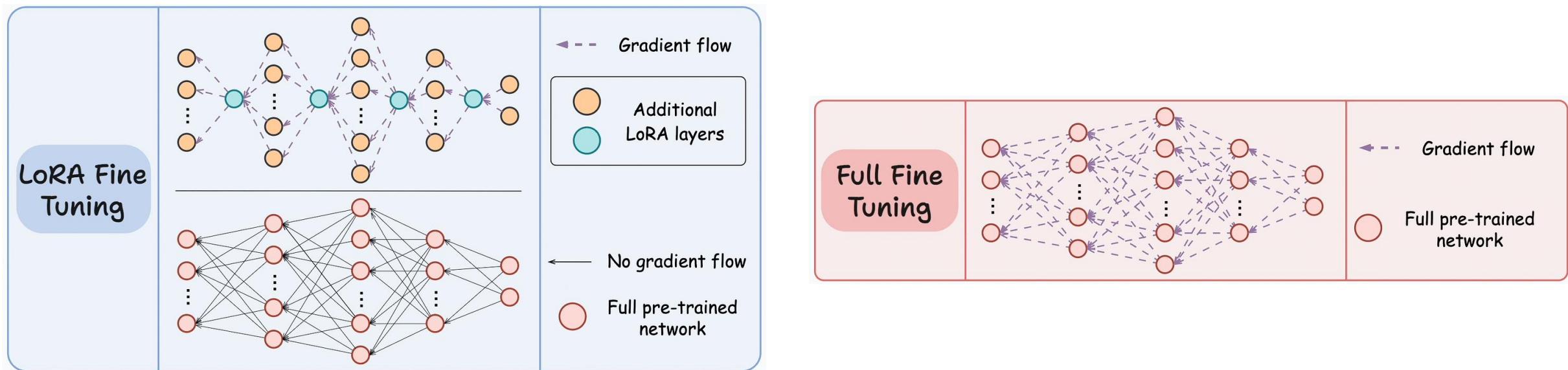
PERFORMANS  
KORUNUMU



# Learning Rate (Öğrenme Oranı) - $1 \times 10^{-4}$

- Veri kümesi boyutu büyük.
- Introducing cosmosGPT ->  $1 \times 10^{-4}$
- Training compute-optimal llm's-> maksimum  $1.25 \times 10^{-4}$
- Automated question generation and question answering from Turkish texts ->  $1 \times 10^{-3}$  ve  $1 \times 10^{-4}$

# LoRA Nasıl Çalışır





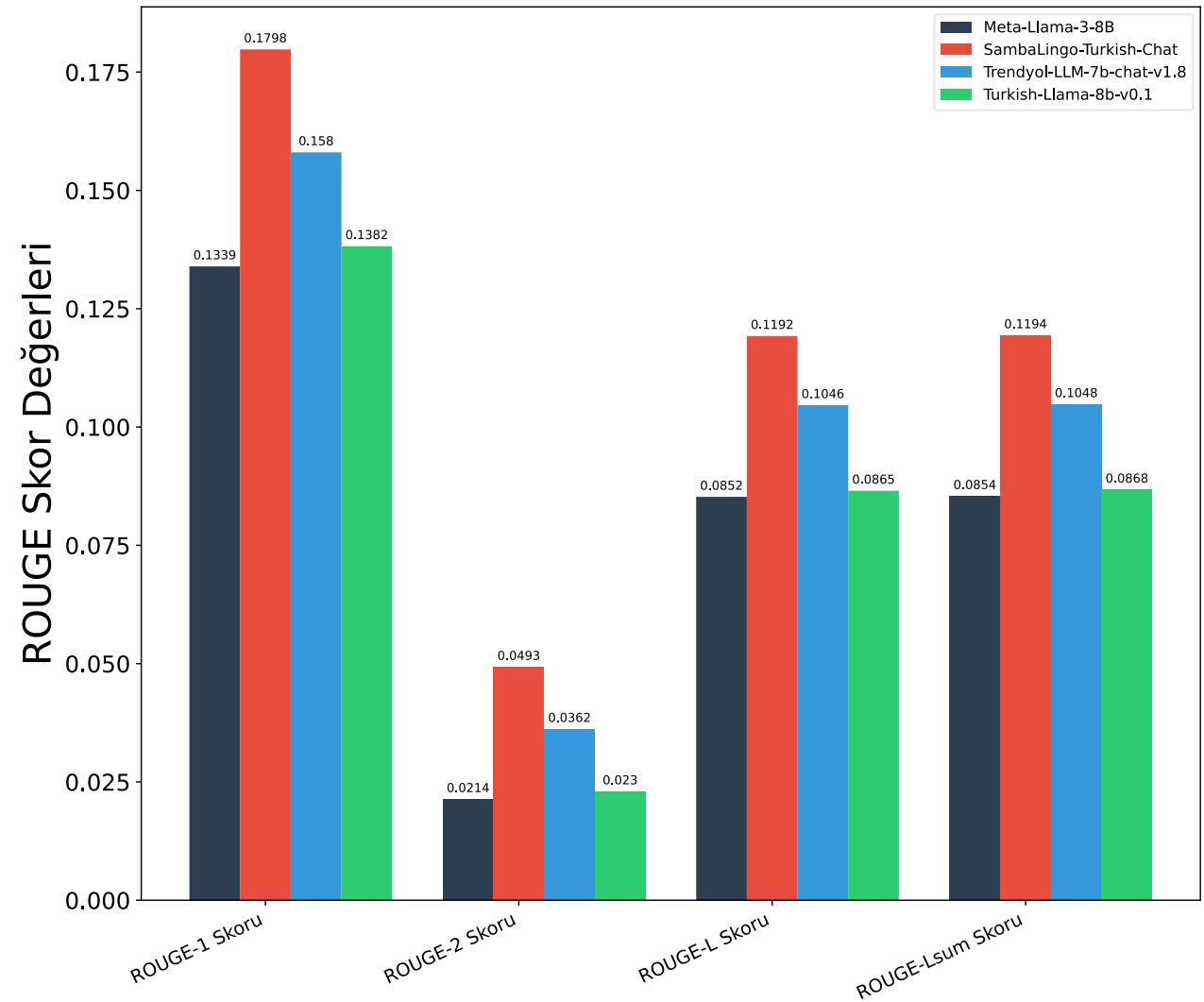
# Model Performans Ölçümleri

- ROUGE Sonuçları
- BLEU Sonuçları
- BERT Skor Sonuçları
- CER – WER Sonuçları
- METEOR Sonuçları
- Elo Skorları
- Kazanma Yüzdeleri
- Uzman Değerlendirmeleri

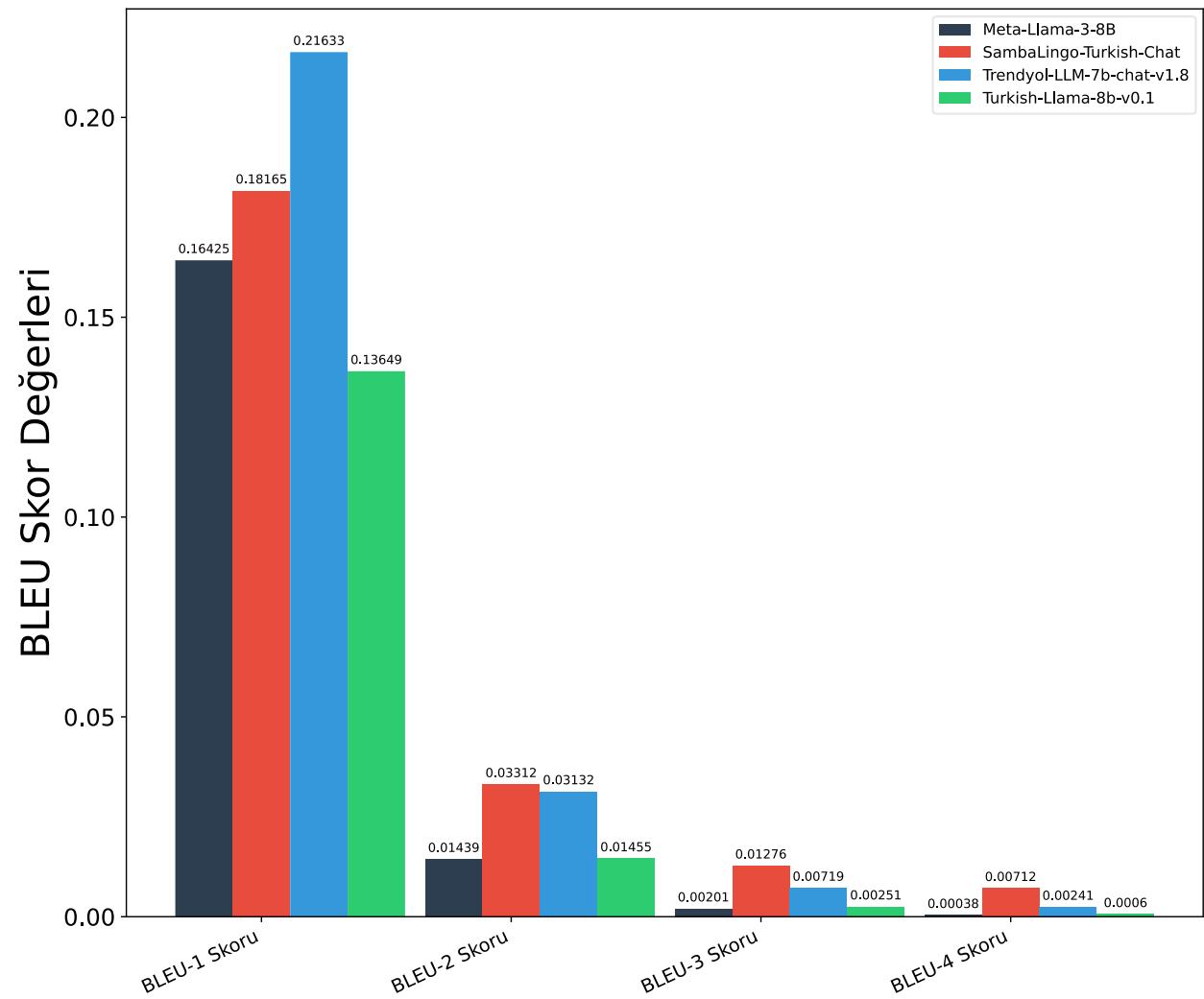
# Sentetik Ölçütler

32.116 adet veriyle ölçüldü.

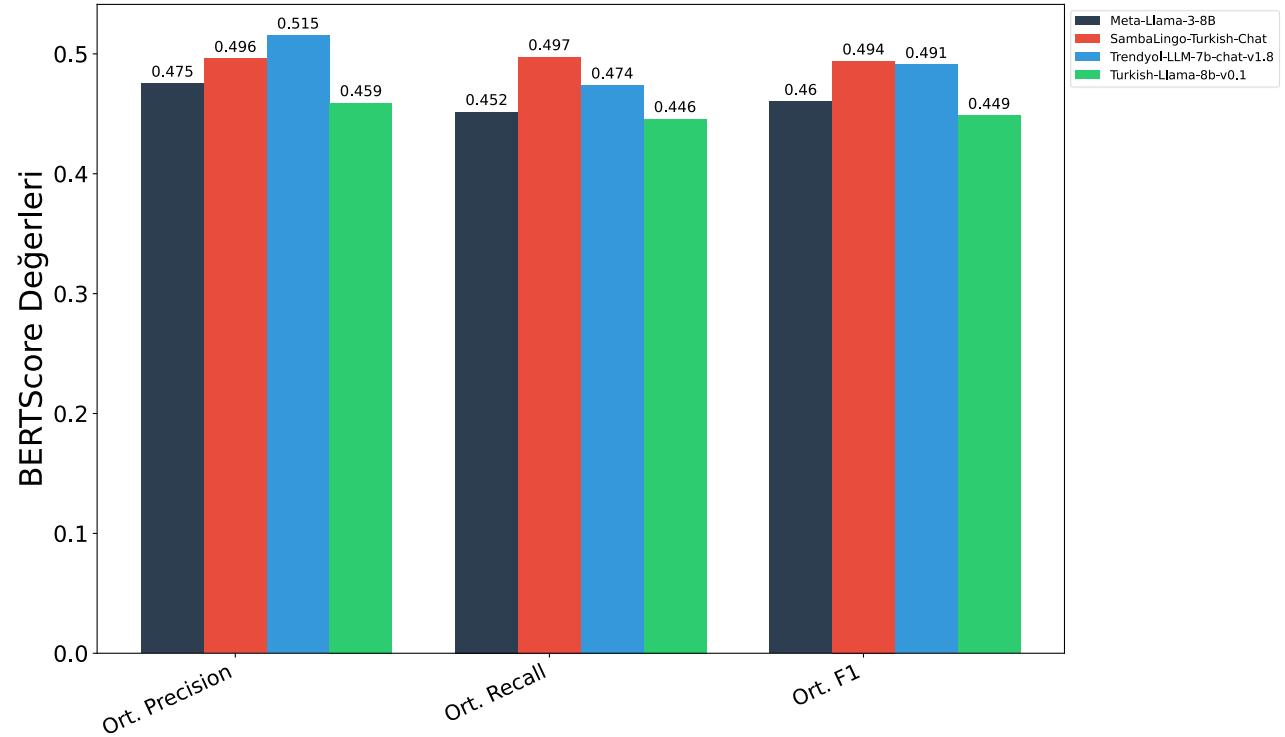
# ROUGE Sonuçları



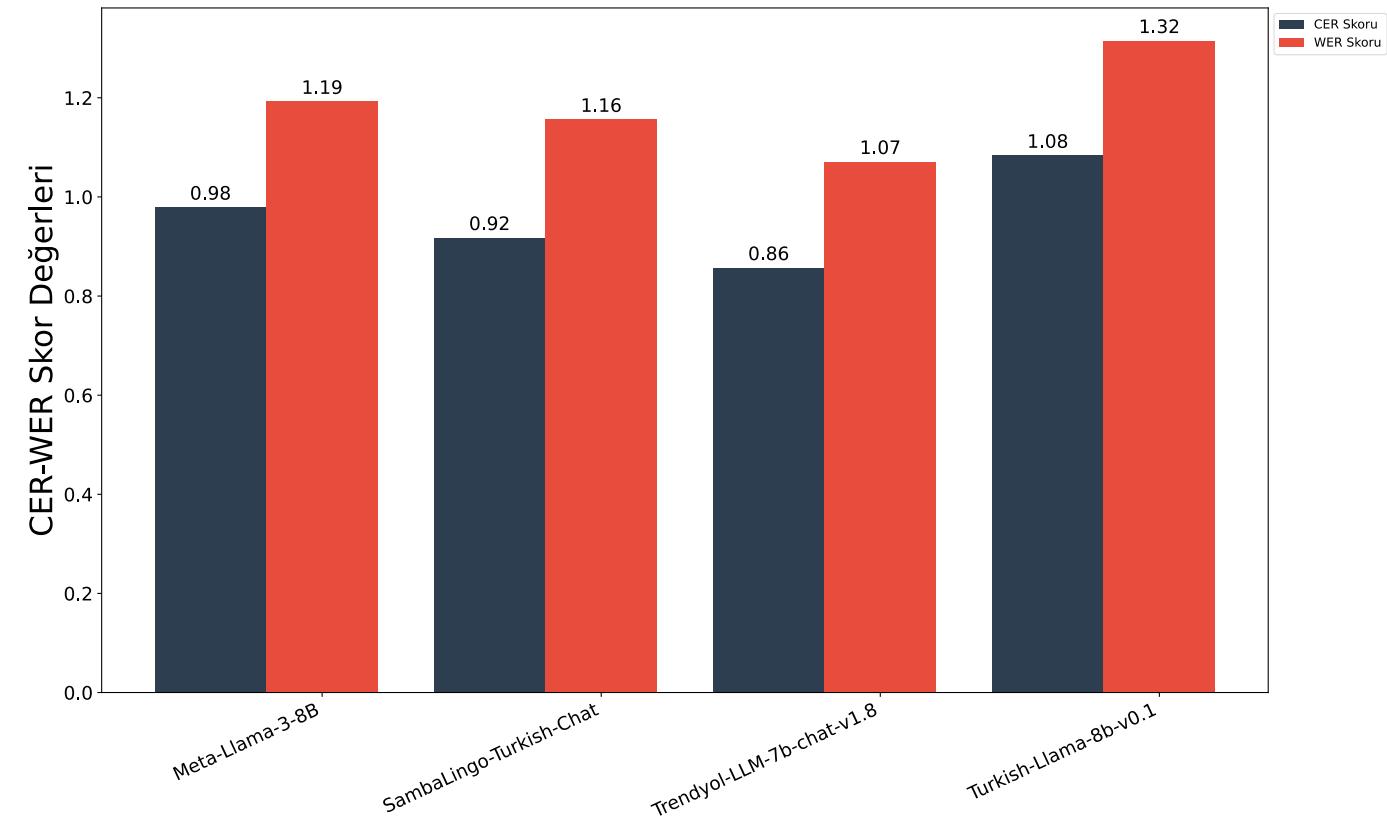
# BLEU Sonuçları



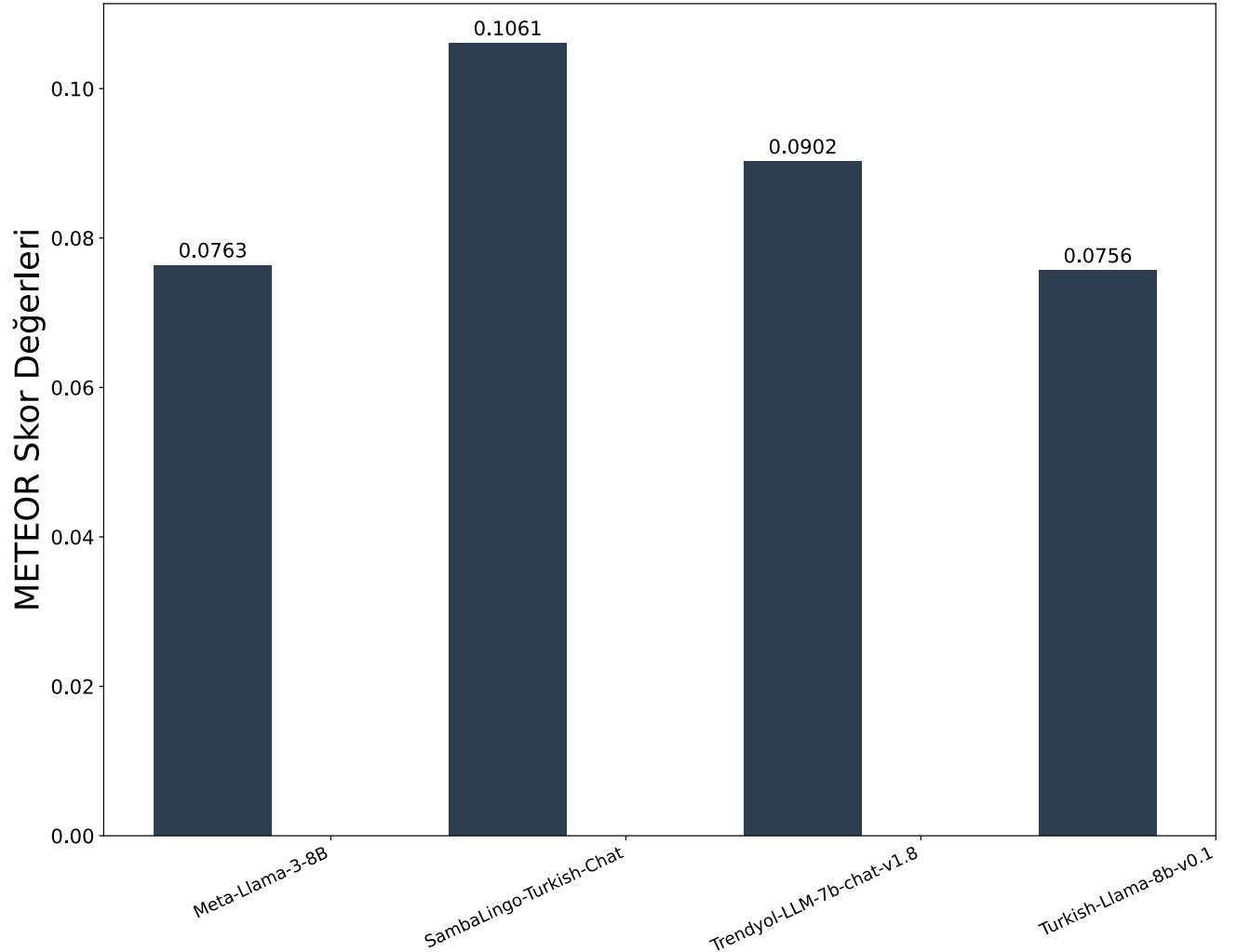
# BERT Skor Sonuçları



# CER – WER Sonuçları

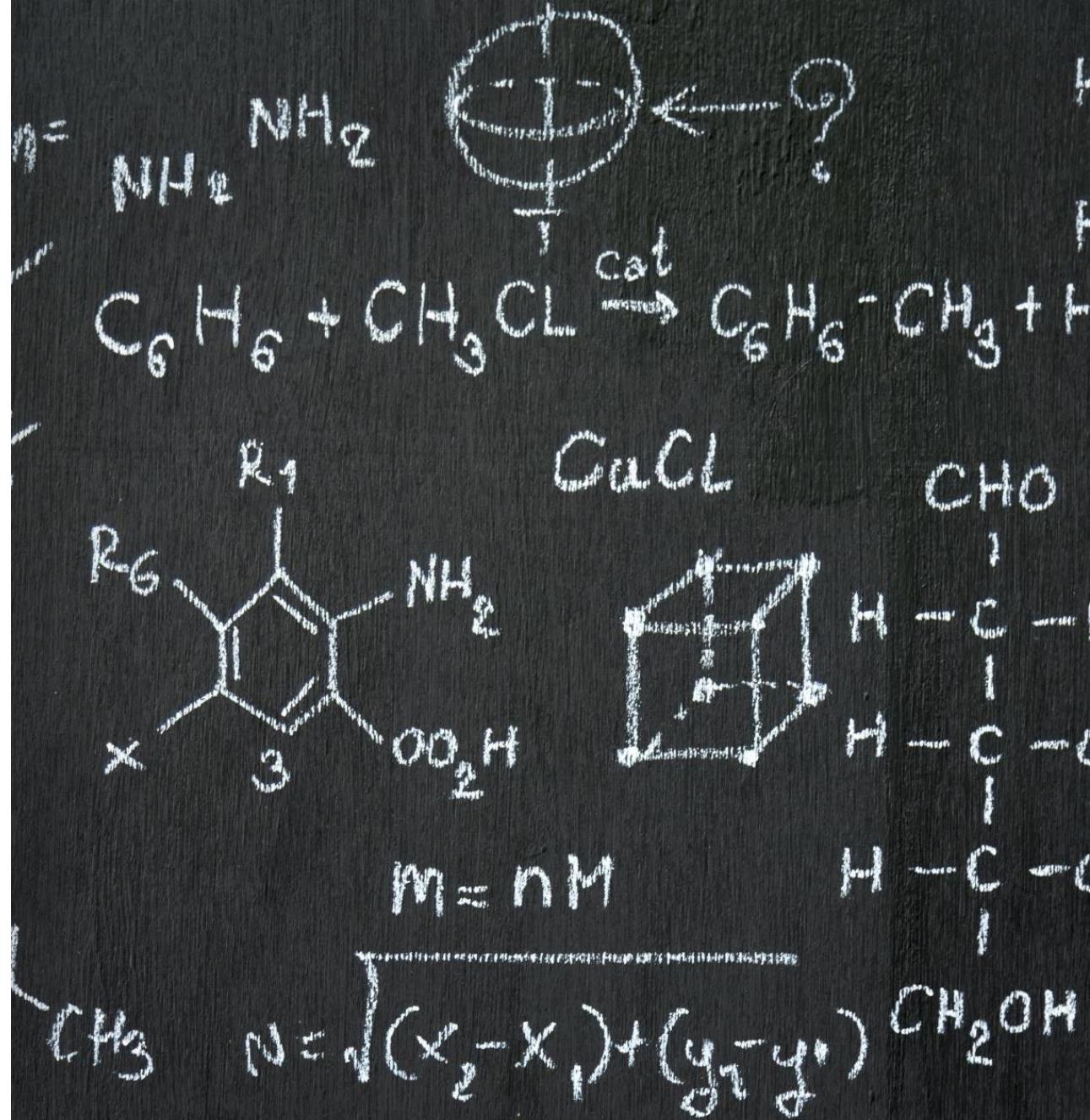


# METEOR Sonuçları

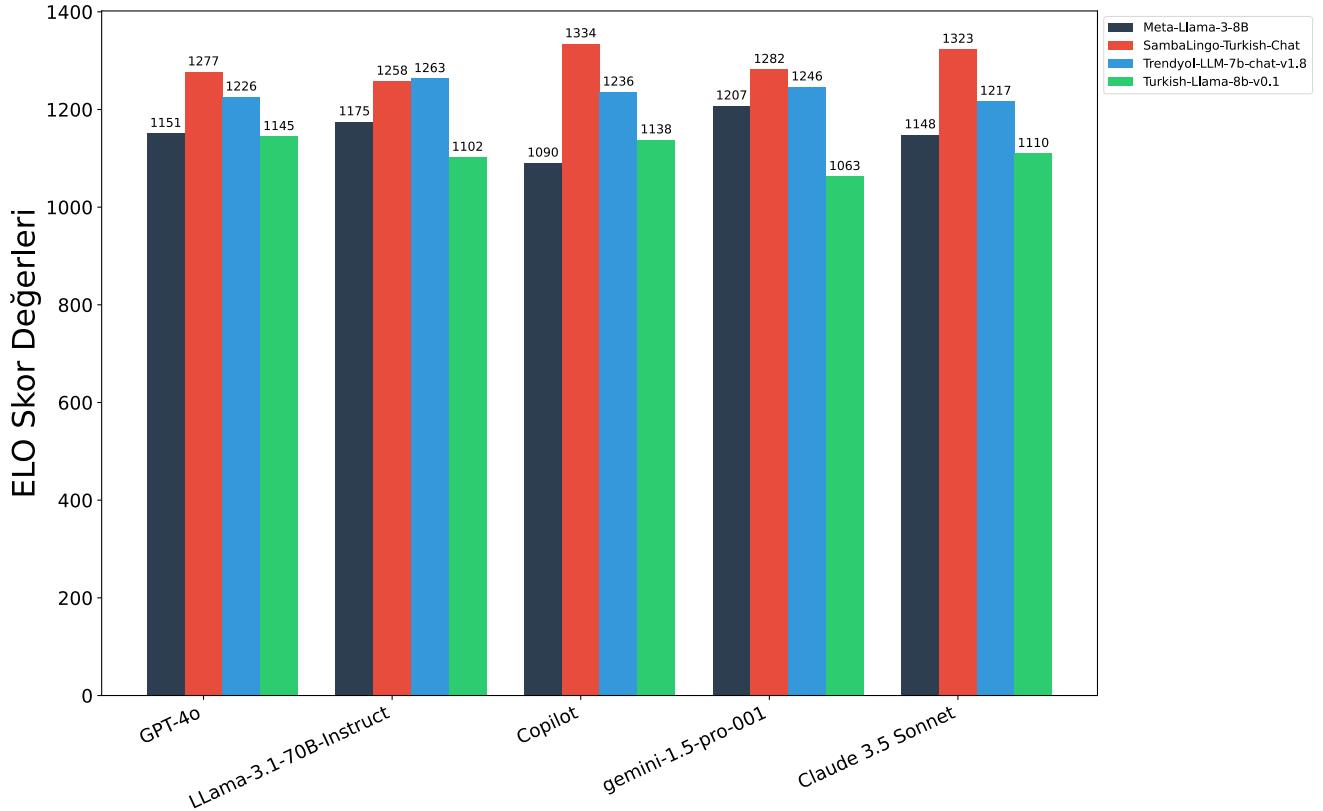


# Büyük Dil Modeli Hakemliği

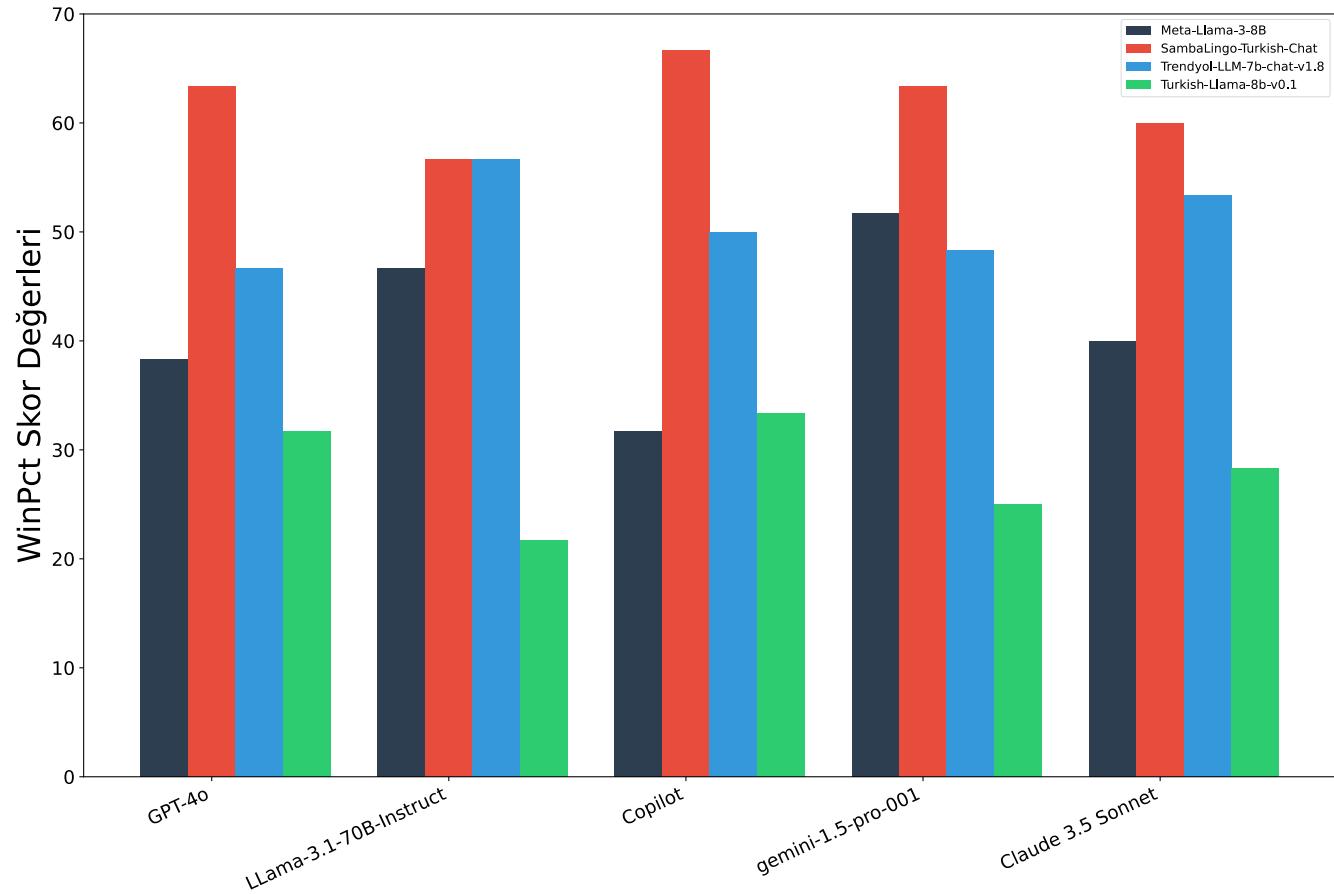
- Test veri kümesinden 20 adet rastgele soru seçilmiştir.
- Bu seçilen 20 rastgele soru, tüm ince ayar yapılan modellere sorulmuştur.
- Her modelden alınan tüm cevaplar, gelişmiş yapay zeka hakemleri eşliğinde 2'şerli olarak karşılaştırılmıştır. (**LLaMA 3.1 70B, Microsoft Copilot, Gemini 1.5 Pro, Claude 3.5 Sonnet, GPT-4o**)
- Bu karşılaştırmalardaki her maçta, kazanma, kaybetme veya beraberlik sonuçları alınabilir.
- Karşılaştırma sonuçları kaydedildikten sonra puanlar, karşılaştırma sonuçları rastgele karıştırılarak hesaplanmıştır.



# ELO Skorları



# Kazanma Yüzdeleri

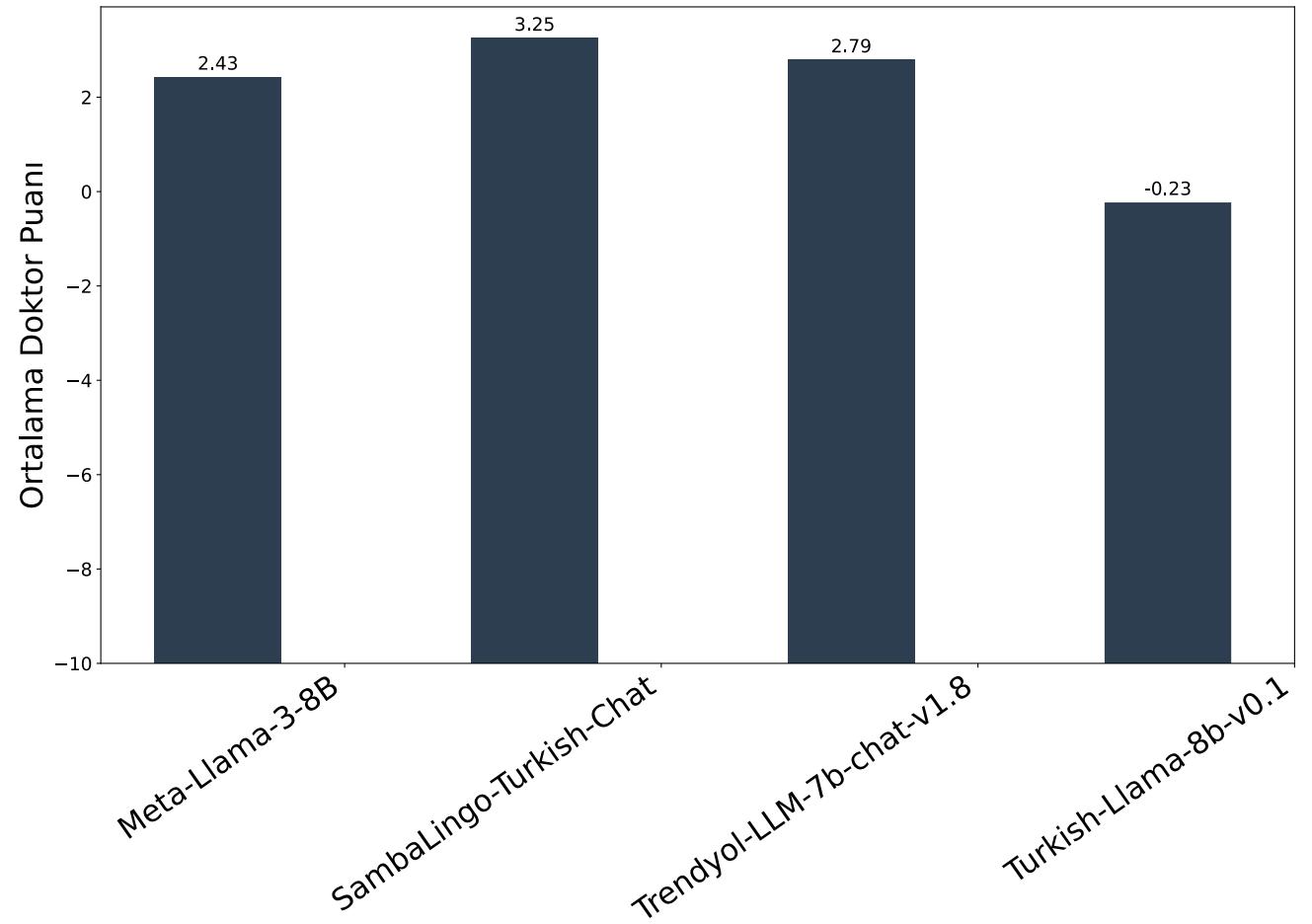


# Doktor Değerlendirmeleri

- 20 adet hasta sorusu rastgele seçilmiştir. Bu sorular, modellerin LLM'ler tarafından değerlendirildiği diğer 20 sorudan farklıdır.
- Önce modellerin bu sorulara verdiği cevaplar alınmıştır.
- Toplam 80 (20 x 4) model cevabı elde edilmiştir.
- Çeşitli uzmanlık alanlarından 20 doktor, bu cevapları ölçmüştür.
- Uzman doktorlar, modellerin verdiği cevapların kalitesini -10 ile +10 arasında puanlamıştır:
  - **-10'a yaklaşan puanlar**, modelin cevabının zararlı ve hastayı yanlış yönlendirdiğini göstermektedir.
  - **+10'a yaklaşan puanlar**, modelin cevabının yararlı ve soruyu eksiksiz bir şekilde cevapladığını göstermektedir.
  - **0'a yakın puanlar**, modelin cevabının ne yararlı ne zararlı, yani faydasız olduğunu göstermektedir.



## Uzman Değerlendirmeleri



# Cevap – Yarar Dağılımı Tablosu

<b>Model</b>	<b>Yararlı (%)</b>	<b>Zararlı (%)</b>	<b>Nötr (%)</b>
Trendyol-LLM-7b-chat-v1.8	69,4	18,4	12,2
Meta-Llama-3-8B	62,6	21,3	16,1
Turkish-Llama-8b-v0.1	42,1	33,8	24,1
SambaLingo-Turkish-Chat	71,1	21,1	7,8

İlişkiden 35 gün sonra evde yaptığınız idrar testi negatif çıktı, 51 gün sonra özel bir laboratuvara beta hcg değeri 0.10 çıktı. İlişkiden sonra 3. adetiniz olmaktasınız, hala risk var mıdır?

**Doktor:** Riskiniz yok.

**Meta-Llama-3-8B:** fakat adet gecikmeniz olursa kanda BHCG baktırmanızı öneririm (özellikle ilişkiden sonraki ilk 3 ay). İyi günler dilerim.

**SambaLingo-Turkish-Chat:** Merhaba! Bu durumda gebelik yok gibi görünüyor

**Trendyol-LLM-7B-chat-v1.8:** Risk yok gibi görünüyor ama kesin emin için kanda gebelik testi yaptırın.

**Turkish-Llama-8B-v0.1:** Hem kanda hem de vajinalda bulaşma olmayabilir.

# Genel Performans Karşılaştırması

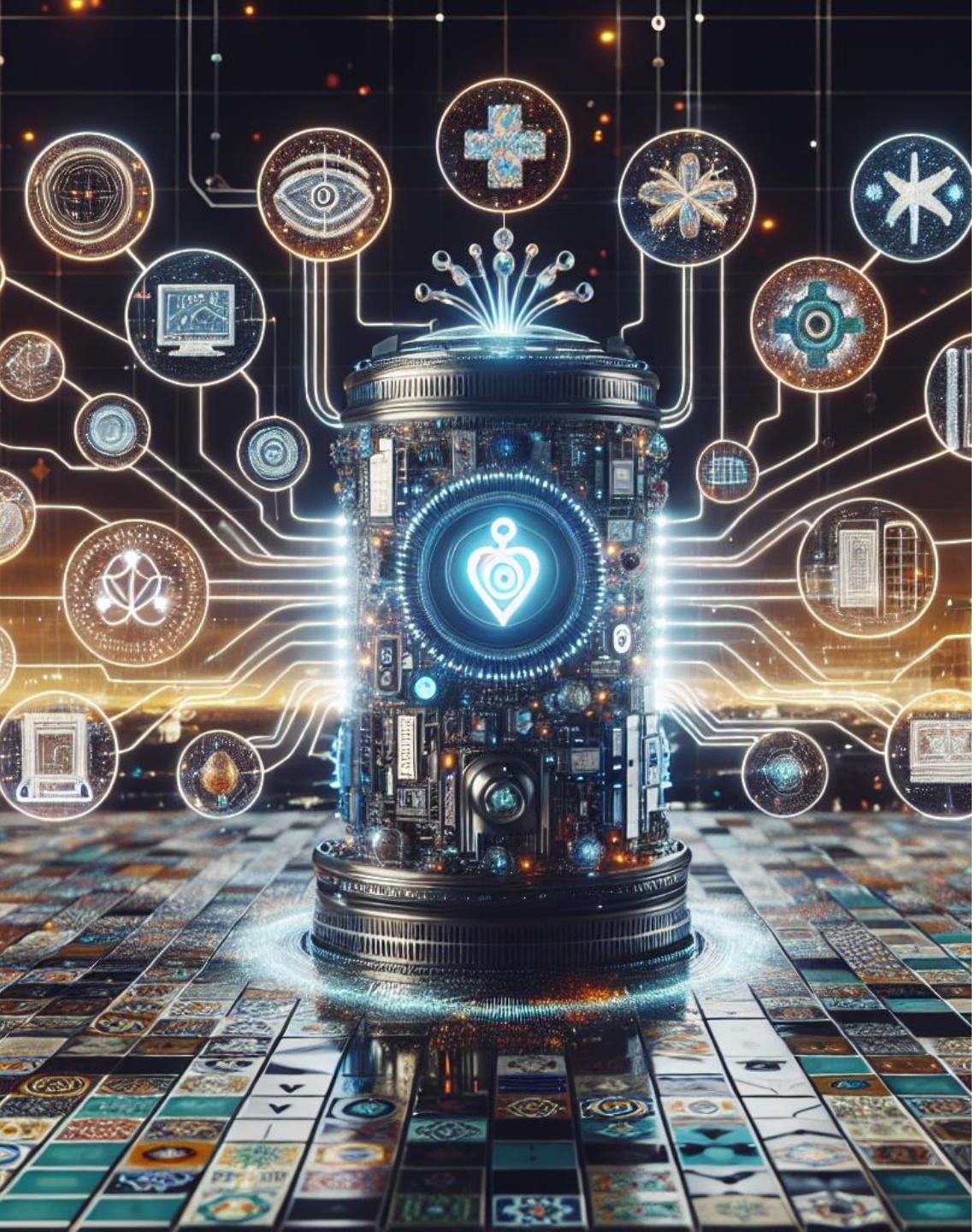
- SambaLingo-TurkishChat çoğu ölçütte en iyi performansa sahip.
- Trendyol-LLM-7b-chat'in performansı da iyi.
- Meta-Llama-3-8B ve Turkish-Llama-8b-v0.1 görerce daha başarısız.
- Uzman değerlendirmeleri, BLEU, ROUGE, METEOR ve BERT Skor ölçütleriyle korelasyon göstermiş.
- CER ve WER ile korelasyon göstermemiş.



# Tartışma

- En İyi Performans Gösteren Model ve Nedenleri
- Etik Hususlar ve Klinik Uygulanabilirlik
- Çalışmanın Kısıtlamaları





# En İyi Performans Gösteren Model ve Nedenleri

SambaLingo-Turkish-Chat modeli, genel olarak en iyi performansı göstermiştir, bu başarı muhtemelen modelin Türkçe dilinde insan uyumlu bir sohbet modeli olarak özel eğitilmiş olmasından kaynaklanmaktadır.

## Tablo 4.2 Cevap Yarar Dağılımı

Model	Yararlı (%)	Zararlı (%)	Nötr (%)
Trendyol-LLM-7b-chat-v1.8	69,4	18,4	12,2
Meta-Llama-3-8B	62,6	21,3	16,1
Turkish-Llama-8b-v0.1	42,1	33,8	24,1
SambaLingo-Turkish-Chat	71,1	21,1	7,8

## Etik Hususlar ve Klinik Uygulanabilirlik

Trendyol-LLM-7b-chat-v1.8 modeli, en az zararlı cevap oranına sahip olması nedeniyle etik açıdan daha güvenli ve klinik uygulamalar için daha uygun görülmektedir.

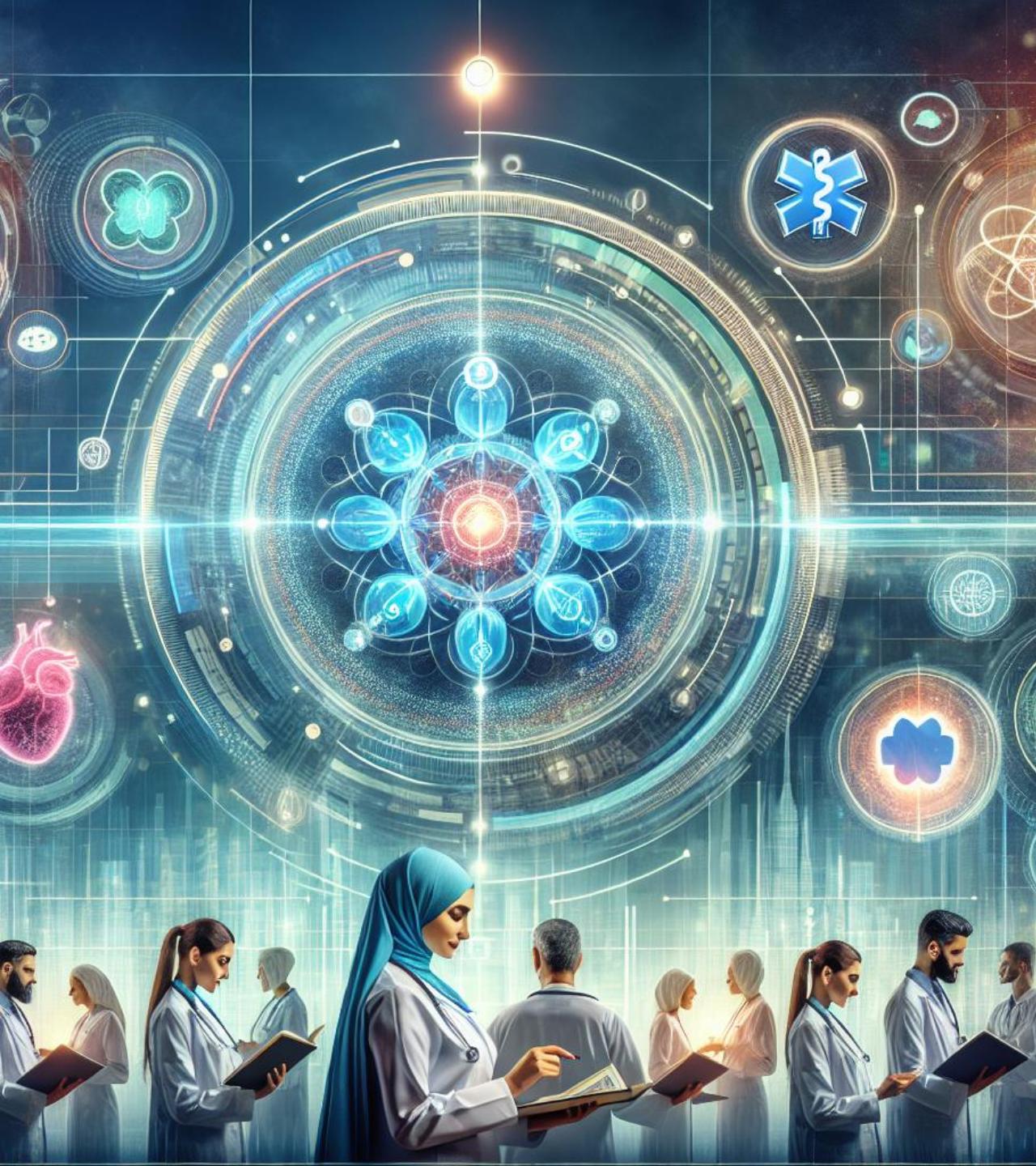


# Çalışmanın Kısıtlamaları

Çalışmanın başlıca kısıtlamaları arasında etik sınırlamalar, donanım kısıtları ve yüksek kaliteli Türkçe tıbbi veri kümelerinin sınırlı olması yer almaktadır.

# Sonuç ve Gelecek Çalışmalar

- Çalışmanın Ana Bulguları
- Gelecekteki Araştırma Yönleri





# Çalışmanın Ana Bulguları

Araştırma, SambaLingo-Turkish-Chat modelinin genel performansta en iyi sonuçları verdiği, ancak etik açıdan Trendyol-LLM-7b-chat-v1.8 modelinin daha güvenli olduğunu ortaya koymustur.

# Gelecekteki Araştırmalar Yönleri

- Gelecekteki çalışmalar, daha kapsamlı ve temiz veri kümeleriyle daha büyük modeller eğitilebilir.
- Etik standartlar belirlenebilir.
- Sağlık alanında model değerlendirmesi daha otomatize hale getirilebilir.



# Teşekkürler

---