

## Statquest with Josh Starmer - Hypothesis Testing and The Null Hypothesis

Bir hastalığı tedavi etmeye çalışıyor değilm. Bunun için elimizde ilaçlar var. Bu ilaçların hastaları tedavi etme süresini ölçüyoruz.

➤ A ilacını 3 hastaya veriyoruz, hepsi farklı farklı sürelerde iyileşiyor. B ilacını da aynı şekilde 3 hastaya veriyoruz. Hepsi farklı farklı sürelerde iyileşiyor.

Her ilacın ortalamada ne kadar sürede hastaları iyileştirdiğine baktığımızda B ilacının iyileştirme süresinin A ilacının iyileştirme süresinden 15 saat fazla olduğunu görüyoruz.

Ve şöyle bir hipotez kuruyoruz:

"A ilacını kullanan kişilerin iyileşmek için B ilacını kullanan kişilere göre ortalama 15 saat daha az zamanı ihtiyacı vardır."

Bunu başka hastalarda defalarca deneyip test edebiliriz.

• Bir testinde A ilacını kullanan kişilerin iyileşme süresinin ortalamasının B ilacını kullanan kişilerin iyileşme süresinin ortalamasından 35 saat fazla olduğunu tespit ettik. (A, B'den fazla çıktı.)

• Başka bir örnekte yine A, B'den fazla çıktı.

• A ve B'ni yanlış etiketlenmediğinden emin olmak için yine deney yaptık ve yine A, B'den fazla çıktı.

(Yanlış etiketlenmesine karar verdik.)



İlki dışında yaptığımız tüm deneyler hipotezimize ters sonuçlar üretti. Rahatsızlıkla üretilmiş olduğumuz hipotezi reddedebiliriz.

İlki tene daha ilaahim olduğunu düşünelim C ve D olmak üzere

C ilaahını 3 kişiye verdik diyalim ve D ilaahını 3 kişiye verdik diyalim. C ilaahını kullanan 3 kişinin iyileşme süresinin ortalamasının D ilaahını kullanan 3 kişinin iyileşme süresinin ortalamasından 12 saat az olduğunu gördük.

Ve şöyle bir hipotez kurduk:

"C ilaahını kullanan kişilerin iyileşmek için D ilaahını kullanan kişilere göre ortalama 12 saat daha az zamana ihtiyacı vardır."

Bunu başka hastalarda test ediyoruz!

• Bir deneyimizde 12 saat fark görüyoruz (C, D'den az ✓)

• Başka bir deneyde 13,5 saat fark olduğunu görüyoruz

A ve B ilaahlarındaki yanlış etiketlenmenin burada olmadığını görüyoruz. Küçük farklar da kontrol edemeyeceğimiz random şeylerden kaynaklı.

Fakat baktığımızda hipotezimizde 12 saat fark var demedik, fakat denedikçe 12 veya 13,5 saat bulduk. Bu kadar küçük farklar hipotezimizi reddetmek için yeterli değil, fakat bu derejiler bizim hipotezimizin doğru olduğuna dair de ağır ikna etmiyor.

Tekrar eden deneylerden elde edilen sonuçlar hipotezimizi reddetmek için yeterli kadar farklı olmadığından aynı zamanda hipotezimizin doğru olduğuna dair de ikna etmediğinden yapabileceğimiz en iyi şey, hipotezi reddetmemektir. Çünkü hipotezimizi hangi deney sonucuna göre değerlendireceğimiz açık değil.

Biz hipotezimizi ilk deney sonucuna bakarak kurmuştuk ama mantıklı farklı hipotezler de kurabiliriz. 12,25 saat veya 13,1 saat daha azdır diyebiliriz. Hangisini test edeceğimizi nasıl bileceğiz?

✓ **Hedef** C ilaahının D ilaahından farklı olup olmadığını görmekse, hipotezi şu şekilde kurabiliriz:

"İlaah C ve ilaah D arasında iyileşme süreleri açısından bir fark yoktur."

Şeyler arasında hiçbir fark olmadığı hipotezine "Null Hypothesis" denir.



\* Bu sefer E ve F ilacları için deneyler yapıyoruz.

E ve F arasındaki çok küçük farklar için  $\mu_E = \mu_F$  hipotezini reddedemeyiz. Çünkü random küçük değişiklikler bu farklara sebep olabilir.

Farklı kriter için deney tekrarladığımızda çok büyük farklar varsa rahatlıkla Null hypothesis'ımızı reddedebiliriz.

Eğer null hypothesis'ımız olmasa deneyleri test etmek için başlangıç deneyine ihtiyacı duyuyoruz. Bunun nedeni, bazı veriler elde edene kadar farkın 13.000 mi yoksa 13.0000 ya da 13.00000 olduğunu test etmemiz gerekip gerekmediğini bilmememizdir. Ama null hypothesis'de no difference 0'ı temsil ediyor.

→ Önceki örnekte ilk deney sırasında kurduğumuz hipotez