

HİPOTEZLERİN TEST EDİLMESİ BİR - YÖNLÜ VE İKİ - YÖNLÜ TESTLER *

Lyle V. JONES

Çev. : Doç. Dr. İlhan AKHUN

Psikolojik literatür iki denek grubu arasındaki farkların manidarlığını istatistiksel yöntemlerle test eden deneysel araştırmalarla doludur. Bu araştırmaların çoğu Student'in t dağılımı ya da X^2 dağılımına dayanan istatistiksel testleri kullanır. Bir deneme grubunu kontrol grubu ile karşılaştırmak deneysel bir araştırmanın temeli ve istatistiksel manidarlık testleri iki denek grubu arasındaki farklara göre kurulan hipotezlerin test edilmesi için uygun olduğundan bu hipotez testlerinin uygulanması ile ilgili olarak yaygın olan bir yanlış anlamayı burada düzeltmek önemli olacaktır.

İki aritmetik ortalama arasındaki farkın manidarlığını test etmek için kullanılan bir model, daha yaygın bir model, null hipotezini, H_0 , iki yönlü karşıt hipotezlere, H_1 , karşı test ettiğimiz bir modeldir. Bu testi aşağıdaki gibi formüle edebiliriz.

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Burada μ_1 birinci örnekleme temsil edilen evrenin aritmetik ortalamasını ve μ_2 ikinci örnekleme temsil edilen evrenin aritmetik ortalamasını simgeler. Birinci evrenden alınan puanların X_1 ve ikinci evrenden alınan puanların X_2 ile gösterildiğini, her ikisinin dağılımının normal ve evren standart sapmalarının eşit olduğunu varsayarsak aşağıdaki formülleri yazabiliriz.

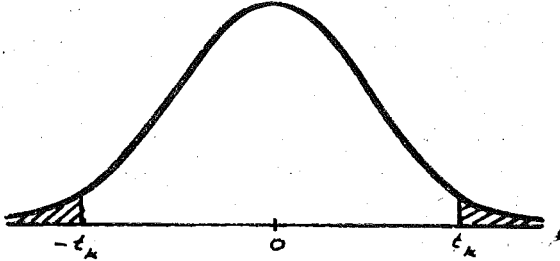
(*) Lyle V. Jones, «Tests of Hypotheses: One - Sided vs. Two - Sided Alternatives,» *Psychological Bulletin*, 1952, 49, ss. 43 - 46.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

Burada

$$S = \frac{\sqrt{\frac{N_1}{\sum_{i=1}^{N_1} (X_{1i} - \bar{X})^2} + \frac{N_2}{\sum_{j=1}^{N_2} (X_{2j} - \bar{X}_2)^2}}}{N_1 + N_2 - 2}$$

olur ve N_1 ve N_2 birinci ve ikinci evrenlerden alınan örneklem-lerdeki deneklerin sayıdır. İstenilen bir manidarlık düzeyini, α , kararlaştırdıktan sonra, t değerlerini veren tabloda (1) $N_1 + N_2 - 2$ serbestlik derecesi ile α 'ya eşit olan p değerine bakar ve t 'nin kritik değerini, t_k , buluruz. Hesaplanan t 'nin mutlak değeri t_k 'dan büyük ise, H_1 'in lehine H_0 'yu reddederiz; aksi durumda ise H_0 'yu kabul ederiz. Şekil - 1'deki t dağılımı bu



Şekil — 1. İki - yönlü test modeli.

kararın özeliğini grafik olarak göstermektedir. t_k 'nin sağına veya $-t_k$ 'nin soluna doğru olan herhangi bir t değeri için, H_0 'yu reddederiz. Dağılımın her iki ucundaki taranmış olan kısım, beraberce ele alındığında eğrinin toplam alanının yüzde α 'sını verir.

Yukarıdaki model, null hipotezinin iki-yönlü karşıt hipoteze göre test edilmesi, psikolojide araştırmacıların çok sık olarak kullandıkları bir modeldir. Oysa bu hipotez çoğunlukla,

1 Tabiatıyla, iki örneklem bağımsız olarak seçilmemiş ise, t 'nin hesaplanmasında bunlar arasındaki korelasyonu kullanmamız gerekir.

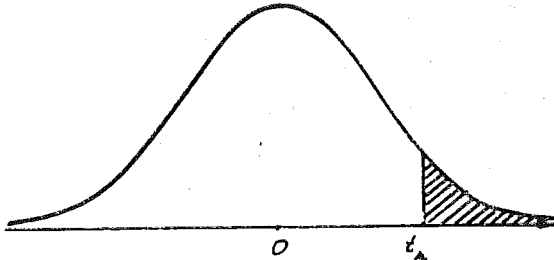
muhtemelen en çok olarak, bunların deneysel araştırmalarında en uygun olan bir test değildir. Daha sık olmasa bile, psikolojik araştırmada hipotezlerimizin yönsel bir özelliği vardır. Biz belli bir beslenmenin farelerin karışık olan yolları bulmadaki performansını geliştirip geliştirmediğini bilmek isteriz. Bir denek grubuna belli bir filmi göstermenin belli ırksal azınlık gruplarına karşı daha toleranslı bir tutuma yol açacağı hipotezini kurabiliriz. Endişeli kişilerin normal kişilere göre korku verici olarak algılanabilen çevresel değişikliklere daha etken bir biçimde tepkide bulunup bulunmayacaklarını test etmek isteriz. Bunların her birinde kuramsal düşünceler deneysel etkilerin yönünün kabul edilmesine olanak verir. Bu durumu gözönüne alan uygun olan deneme testi null hipotezinin bir-yönlü bir karşıt hipoteze karşı test edilmesidir.

Bir-yönlü testle H_0 'yı H_1 'e karşı test ederiz. Burada :

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 > 0$$

iki-yönlü modelin benzer varsayımlara göre t değerini önceki gibi hesaplayabiliriz. Yine bir manidarlık düzeyi, α , kararlaştırılır. Bir-yönlü ve iki-yönlü testler arasındaki fark kritik değerin, t, kararlaştırılmasında ortaya çıkar. Buradaki örnekte, bu kritik değer, t değerlerini veren tablodan $N_1 + N_2 - 2$ serbestlik derecesi ile önceki gibi bulunur, fakat p değeri 2α 'ya eşit olarak alınır. Eğer hesaplamış olduğumuz t değeri t_k 'dan küçük ise H_0 'ı kabul ederiz. Şekil-2 deki t dağılımı bu işlemi örnekler. Eğrideki taranmış alan daha önce olduğu gibi toplam alanın α yüzdesini temsil ederken, burada taranmış kısım dağılımın bir yönü ile sınırlıdır.



Şekil - 2. Bir - yönlü test modeli.

Bir - yönlü testin böyle formüle edilmesiyle gerçek farkın, $\mu_1 - \mu_2$ eksi olmasının olasılığının bulunmadığı kaydedilebilir. Bir yönlü testin uygun olduğu bir denemede iki aritmetik ortalama arasındaki böyle bir eksi fark sıfır farktan daha fazla ilginç değildir. Gerçekte, bir - yönlü test için hipotezler aşağıdaki gibi olabilir.

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq 0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 > 0$$

H_0 'a göre bir örneklem dağılımına karar vermek için, H_0 'a göre sınırsız seçeneklerin «en kötüsünü» düşünmemiz gerekir. Örneğin, H_0 ile H_1 arasındaki kararı tayin edecek olan seçenek en güç olanıdır. Açıkcası, bu karar iki aritmetik ortalama arasındaki gerçek farkın sıfır olması durumunda gerçek farkın herhangi bir eksi değerde olması durumundan daha güç olacaktır. Bu nedenle, burada izleyeceğimiz yol bir - yönlü test durumu öncesinde olduğu gibi olmalıdır. Bir başka deyişle, testimiz için ortalamalar arasındaki farkların aynı örneklem dağılımına dayanan t dağılımı önceki gibi kullanılmalıdır.

Kritik t değerini tablodan bulmak için gerekli olan p değeri manidarlık düzeyinin iki katı olarak alınmalıdır ya da hesaplanan bir t değerinin karşılığı olan p değerinin ne olduğu bilinmek istenirse, doğru olan değer t tablosunda verilen tipik değer yarısı olur.

t dağılımına dayanan bir - yönlü test burada iki aritmetik ortalama arasındaki farkın test edilmesine örnek olarak verilmiş olmakla beraber, bu uygulamada ortalamalar arası farkla ilgili problemler ya da t istatistiği ile sınırlı değildir. Gerçekte, her ne zaman ki null hipotezinin karşıtı olan hipotez beklenen sonuçların yönü ile ilgili ise bu durumda, bir - yönlü test uygulanabilir.

Psikologlar arasında, uygun olduğu halde bir - yönlü istatistiksel testi kullanmamanın nedeninin psikolojik istatistikteki ders kitabı yazarlarının iki - yönlü testi telkin etmeleri olması çok olasıdır. Bu tür kitaplarda bir - yönlü testlere çok az önem verildiğini ya da hiç önem verilmediğini bulmak tipik bir durumdur. Null hipotezi testi bir - yönlü hipoteze karşı bütün yön-

l hipotezler için en kuvvetli test olduğundan, uygun olan her yerde bir - yönlü test modelinin kullanılması büyük lde önerilir.

KAYNAK :

1. Fisher, R. A. and Yates F. **Statistical Tables for Biological Medical and Agricultural Research.** Edinburgh : Oliver and Boyd, Ltd., 1938.