

Önemlilik testleri; araştırma sonucunda elde edilen değerlerin ya da varılan sonuçların istatistiksel olarak önem taşıyıp taşımadığını bir başka ifade ile anlamlı olup olmadığını test etmek için başvurulan yöntemlerdir. Örneklemeden elde edilen bilgilerin tesadüfe bağlı olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanır. Önemlilik testleri, araştırmacılara evrenden çekilen örneklemeler yardımıyla evren hakkında bir karara varma ve hipotezleri test etme konusunda yardımcı olur.

İstatistiki önemlilik testlerinin başlıca kullanım alanları şunlardır:

- Evrenden seçilen tek örneklemeden elde edilen veriler yardımıyla evren parametresinin belli bir değere eşit olup olmadığının test edilmesinde
- Evrenden seçilen iki ya da daha fazla grup arasındaki farkın önemli olup olmadığının test edilmesinde
- Aynı grupta farklı koşullar altında elde edilen veriler arasındaki farkın önemli olup olmadığının test edilmesinde
- Bir örnek gruptan elde edilen dağılışın belli bir teorik dağılışa uygun olup olmadığının test edilmesinde

Günümüzde uygulanan çok sayıda önemlilik testleri vardır. Önemlilik testlerinin uygulanmasında en önemli adım, uygulanacak testin doğru seçilmesidir. Uygun testin seçiminde göz önünde bulundurulması gereken çeşitli faktörler vardır. Bunlar:

- Verinin karakteri

Ölçümle ve sayımla belirtilen veriler farklı dağılış özellikleri gösterir. Ölçümle belirtilen veriler sürekli, sayımla belirtilen veriler ise kesikli dağılış özelliğine sahiptir. Bu nedenle genel olarak ölçümle ve sayımla belirtilen verilerde farklı testler kullanılır.

- Grup sayısı

Test edilecek veriler; bir, iki veya ikiden fazla gruba ayrılmış olabilir. Grup sayısının ikiden fazla olması, çoklu karşılaştırma olarak kabul edilir. Grup sayısı uygulanacak testin seçimini etkiler. Örneğin bazı testler sadece iki grubu karşılaştırabilirken bazıları ikiden fazla grubun karşılaştırılmasına izin verir.

- Örneklem büyüklüğü (veri sayısı)

Gruplardaki veri sayısı hem uygulanacak testin seçimini hem de elde edilen test sonucunun güvenilirliğini etkiler. Bazı testlerin uygulanabilmesi için gruplarda belli sayıda veri bulunması gerekir.

- Grupların bağımsızlığı

Grupların ayrı ayrı bireylerden oluşması ve bir deneğin seçiminin diğeri ile bağlantılı olmaması durumunda gruplar bağımsızdır. Aynı bireyler üzerinde gözlemlerin tekrarlanması ya da bireylerin tek tek birbirinin eşi olarak seçildiği durumlarda ise gruplar bağımlıdır. Grupların bağımlı veya bağımsız olması durumunda uygulanacak önemlilik testleri birbirinden farklıdır.

### **Verinin Ölçüm Biçimi**

Bilimsel araştırmada incelenen karakter ya da faktör değişik kişilerde, yerlerde ya da durumlarda değişik değer alabilir. Örneğin, kandaki herhangi bir biyokimyasal değer kişiden kişiye farklılık gösterebilir. Bu nedenle karakter ya da faktör yerine, genel anlamda değişken terimi kullanılır. Değişkenler iyi ölçülebildikleri oranda birbirlerinden farklılık gösterirler. Veriler dört farklı biçimde ölçülebilir. Bunlar;

- Sınıflanabilir nitel değişken,
- Sıralanabilir nitel değişken,
- Kesikli nicel değişken,
- Sürekli nicel değişkendir.

**Sınıflanabilir nitel değişken:** Sınıflanabilir nitel değişkende kategoriler isimlerle belirtilir ve herhangi bir özellik açısından kategorilerin kendi arasında sıralaması yapılamaz. Bu tür değişkenler sayılarak elde edilir ve isimsel ya da kategorik değişkenler olarak da adlandırılır. Örnek olarak hastaneye yatan hastaların medeni durumu, cinsiyeti, kan grubu ve yaşadıkları illere göre dağılımı verilebilir.

**Sıralanabilir nitel değişken:** Eğer bir değişkenin isimsel kategorileri arasında bir sıralama söz konusu ise gözlemlerin sıralı ölçek üzerinde yapıldığı söylenir. Sıralanabilir nitel değişkenler belirli bir kriter ya da özelliğe göre sıralanmış durumdadır. Düşük, orta, normal, yüksek olarak sınıflandırılmış gelir düzeyi, tümör evresi ve derecesi gibi değişkenler sıralanabilir nitel değişkenlere örnek olarak verilebilir.

**Kesikli nicel değişkenler:** Kesikli nicel değişkenler sayımla elde edilen ve genelde belirli bir aralıktaki negatif olmayan tam sayı alabilen değişkenlerdir. Gebelik sayısı, geçirilmiş operasyon sayısı, ölen hasta sayısı, bir evde yaşayan çocuk sayısı gibi değişkenler örnek olarak verilebilir.

**Sürekli nicel değişkenler:** Sürekli nicel değişkenler belirli bir aralıkta tüm değerleri alabilen değişkenlerdir. Kilo, boy, yaşam süresi, ürik asit, potasyum, sodyum, serum glikoz örnek olarak verilebilir.

Sınıflanabilir değişkenlerde sayıların sırasının bir anlamı yokken diğer değişken türlerinde sayıların sıralamasının önemi vardır. Kesikli ve sürekli değişkenler üzerinde aritmetik işlemler yapılabilirken, sınıflanabilir ve sıralanabilir değişkenler üzerinde aritmetik işlemler yapılamaz.

### **Hipotezler**

Kuramsal olarak varsayılan ya da önceden yapılmış bir dizi gözleme dayanarak ortaya atılan gerçekleşmesi mümkün olabilen önermeye hipotez denir. Her önemlilik testinde, testin sonunda varılmak istenen kararlar ilgili hipotezler belirlenir. Bu nedenle önemlilik testlerine hipotez testleri adı da verilir.

Hipotezler, **araştırma hipotezi** ve **istatistiksel hipotez** olmak üzere iki türde sınıflandırılabilir.

**Araştırma hipotezi;** bir araştırmada ortaya konmaya çalışılan sonuçları, olumlu ya da olumsuz cümlelerle ifade eden önermelere denir. Örneğin, yeni geliştirilen bir ilacın akciğer kanserinde olumlu bir etkiye sahip olup olmadığını saptamak üzere yapılan bir araştırmanın hipotezi “Yeni geliştirilen ilaç akciğer kanserinde kanserli hücreleri yok etme özelliğine sahiptir.” şeklinde kurulabilir.

**İstatistiksel hipotez;** bir ya da daha fazla toplumla ilgili olarak ileri sürülen ve belli bir dağılım varsayımı altında, parametrik değerlerin belli bir değere ve toplum parametrelerinin birbirlerine eşit olup olmadığı, değişkenlerin birbirlerinden bağımsız olduğu vb. ifadelerle sembolik olarak gösterilen ve geçerliliği istatistiksel önemlilik testleri ile belirlenen önermelere denir.

İstatistiksel hipotez birbirlerine alternatif, birbirinin zıddı ifadeler içeren iki hipotez kullanılarak formüle edilir:

- Sıfır hipotezi
- Karşıt hipotez

**Sıfır hipotezi:** İncelenen değişkenin toplumdaki dağılımının, parametresinin değişmediği, belirli bir değere eşit olduğu, iki ya da daha fazla topluma ait parametrelerin birbirlerine eşit olduğu, aralarındaki farkların sıfır olduğu, ilişki düzeylerinin sıfır olduğu, değişkenlerin

bağımsız olduğu vb. şeklinde formüle edilen istatistiksel hipoteze **sıfır hipotezi** denir ve **H0** ile gösterilir. Bu hipotez, **örneklemde elde edilen sonuçların tesadüfe bağlı olduğunu ve istatistiksel açıdan önemli olmadığını ifade eder.**

**Karşıt hipotez:** İncelenen değişkenin toplumdaki dağılımının, parametresinin değiştiği, belirli bir değere eşit olmadığı, iki ya da daha fazla topluma ait parametrelerin birbirlerine eşit olmadığı, aralarındaki farkların sıfır olmadığı, ilişki düzeylerinin sıfırdan farklı olduğu, değişkenlerin bağımlı olduğu vb. şeklinde formüle edilen istatistiksel hipoteze **karşıt hipotezi** denir **H1** ile gösterilir. Bu hipotez, **örneklemde elde edilen sonuçların tesadüfe bağlı olmadığını, yani istatistiksel açıdan önemli olduğunu ifade eder.**

H0 ve H1 hipotezleri parametre türüne (ortalama, oran, ilişki katsayısı, regresyon katsayısı vb.), örneklem sayısına (tek, iki, ...), dağılım tipinin dikkate alınıp alınmamasına göre farklı biçimlerde kurulur.

**Örnek 1:** Gebelikte sigara kullanımının düşük doğum ağırlığına neden olduğu araştırılmak isteniyor. Araştırma öncesinde ise gebelikte sigara kullanan bayanların 2500 gramdan daha düşük ağırlığa sahip doğum yaptıkları ileri sürülüyor.

Örnek 1’de bahsedilen araştırmanın yapılacağı toplum; **“gebeliği esnasında sigara kullanan tüm hamile bayanlar”** olarak tanımlanabilir.

Bu topluma ait parametre **“sigara kullanan hamile bayanlara ait ortalama doğum ağırlığı”** şeklinde ifade edilir.

Örnek 1’de ileri sürülen hipotez ise sigara kullanan gebelerin 2500 gramdan daha düşük ağırlığa sahip doğum yaptıkları idi. Bu durumda:

**H0:** Sigara kullanımı düşük doğum ağırlığına neden olmaz.

**H1:** Sigara kullanımı düşük doğum ağırlığına neden olur.

**H0:**  $\mu \Rightarrow 2500$  gram

**H1:**  $\mu < 2500$  gram

**Örnek 2:** Sigara ve alkol kullananların sistolik kan basınçlarının normal seviye olarak kabul edilen 120 mm/Hg’den daha yüksek olduğu, sigara ve alkol kullanımının hipertansiyon hastalığının en önemli etkenleri arasında yer aldığı iddia ediliyor. Bu amaçla yapılacak olan bir araştırmada ileri sürülen bu hipotezin test edilmesinde kullanılacak sıfır ve karşıt hipotezler nelerdir, nasıl formüle edilirler?

Örnek 2’de bahsedilen araştırmanın yapılacağı toplum, **“sigara ve alkol kullanan tüm yetişkin bireyler”** olarak tanımlanabilir.

Bu topluma ait parametre, **“sigara ve alkol kullanan tüm yetişkin bireylerin ortalama sistolik kan basıncı”** şeklinde ifade edilir.

Örnek 2’de ileri sürülen hipotez sigara ve alkol kullananların sistolik kan basınçlarının 120 mm/Hg’den daha yüksek olduğu idi. Bu durumda;

**H0:** Sigara ve alkol kullananların sistolik kan basıncı ortalaması normaldir.

**H1:** Sigara ve alkol kullananların sistolik kan basıncı ortalaması yüksektir.

**H0:**  $\mu = 120$  mm/Hg

**H1:**  $\mu > 120$  mm/Hg

Herhangi bir değişimi, farklılığı, eşitsizliği, bağımlılığı vb. ifadeleri içeren önermeler her zaman **karşıt hipotezde** belirtilir.

### **Yanılma Düzeyi**

Yapılan test sonucunda H0 hipotezi kabul veya reddedilir. Ancak her iki durumda da kararın doğru olması kesin değildir. Bu nedenle karar verilirken düşülebilecek hataya bir üst sınır koymak gerekir.

Sıfır ve karşıt hipotezden hangisi seçilir ve hangi hipotezin doğru olduğuna nasıl karar verilir?

Örnek 1’deki araştırmada sigara kullanan 18 gebe doğuma kadar takip edilmiş, doğum sonrası bebeklerin doğum ağırlıkları tespit edilmiş ve ortalama olarak  $X=2395$  gram bulunmuş olsun.

Bu değer H1 hipotezini kabul etmek için yeterli midir?