

KRUSKAL-WALLIS H TESTİ

HAZIRLAYAN
OSMAN SÖKMEN
060650004

VERİ ANALİZLERİNDE KULLANILAN TEST TÜRLERİ

- PARAMETRİK TESTLER
- PARAMETRİK OLMAYAN (NON-PARAMETRİK) TESTLER

PARAMETRİK TESTLER

- Sürekli değerlerle ölçümlenen nicel değişkenlerin yargılanmasında genellikle Parametrik yöntemler kullanılır. Bu yöntemlerde belli kuramsal dağılımlar çerçevesinde, verilerin gerçekten ölçümlenmiş düzeylerine dayanarak işlem yapılır. Toplum - örneklem karşılaştırması, 2 örneklem kümesi arası karşılaştırma, eşleştirilmiş konumlar karşılaştırması gibi yargılamalar için genellikle, normal dağılımı temel alan, Gosset ninçesitli "Student's t" çözümleri uygun düşmektedir. Aynı şekilde iki nicel değişken arasındaki bağıntının varlığı da genellikle Pearson-Bravais korelasyon katsayısı, "r" ile ortaya konmaktadır. İki den fazla kümenin karşılaştırılmasında ise "Varyans çözümlenmesi -ANOVA-" genellikle uygun olmaktadır. Ancak söz konusu parametrik yöntemler, tüm durumlarda doğru seçenek değildir ve uygun olmayan koşullarda kullanılmaları sonucunda "b tipi hata" yani aslında geçerli bir savı ispatlayamama yönünde bir yanlışlıkla karşılaşılabilir.

PARAMETRİK TESTLER

- **Bagimsiz örneklem için t testi**, Birbirinden bağımsız iki grubun bağımsız bir değişkene göre ortalamalarını karşılaştırarak ortalamalar arasındaki farkın belirli bir anlamlılık düzeyinde (0,05; 0,01 gibi) anlamlı -önemli- olup olmadığıni test etmek için kullanılır.
- **Tek örneklem için t testi**, tek örneklemin belirli bir değiskene ilişkin ölçülen ortalaması ile aynı değiskene ilişkin verilen ortalama arasındaki farkın anlamlılığıni test etmek amacıyla kullanılır.
- **İlişkili ölçümler için t testi**, aynı yada eşleştirilmiş örneklem üzerinde gerçekleştirilen ilişkili iki ölçüme ait ortalamayı karşılaştırmak amacıyla kullanılır.
- **Bagimsiz örneklem için tek-faktörlü varyans analizi**, tek bir bağımsız değiskene ilişkin iki veya daha fazla grubun bağımsız bir değiskene göre ortalamalarını karşılaştırılması amacıyla kullanılır.
- **Bagimsiz örneklem için iki-faktörlü varyans analizi**, bağımsız iki değiskenin bağımsız değiskene üzerindeki ortak etkisini test etmek için kullanılır.
- **İlişkili ölçümler için tek-faktörlü varyans analizi**, aynı örneklem üzerinde gerçekleştirilen ilişkili iki ve daha fazla ölçüme ait ortalamaların karşılaştırılması amacıyla kullanılır.
- **İlişkili ölçümler için iki-faktörlü varyans analizi**, bağımsız iki değiskenin ilişkili iki ölçüm üzerindeki etkisini test etmek amacıyla kullanılır.

PARAMETRİK OLMAYAN TESTLER

- Örneklem yetersizliği, değişkenin yapay nicelik (puan, skor, birim sayısı, vs) taşıması ve verilerin bazı bilinen dağılımlarına uyumsuz gözükmesi parametrik olmayan yöntemlerin seçilmesinde rol oynar. Gerçekten de bu yöntemlerin bir diğeri adı olan "Dağılımdan bağımsız yöntemler" terimi kuramsal dağılımların özelliklerine uyum zorunluluğu taşımadıklarını gösterir. Bir diğeri adları olan "Sıra testleri" de verilerin gerçek oransal ölçüm düzeyleri ile değil, büyüklük sıralamaları ile ilgili olduklarını belirtir. Hemen hemen tüm parametrik olmayan yöntemlerde veriler küçükten büyüğe sıralanmakta ve bu sıralamada aldıkları sıra sayıları yöntemlerin uygulamasında kullanılmaktadır. Bu özellik ise uç değerlerin sonuçları asiri etkilemesini engellemektedir.
- **Ana kütle dağılımının şekli ile ilgili bir varsayım gerektirmeyen(distribution free) yöntemler parametrik olmayan testler(nonparametric tests) olarak adlandırılır.**

PARAMETRİK OLMAYAN TESTLER

- **Ki-Kare Testi**: Tek örneklem Ki-Kare testi ve Ki-Kare bağımsızlık testi ile değişkenler-e ilişkin gözlenen frekanslar ile beklenen -teorik frekanslar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığı test edilir.
- **Mann-Whitney U testi**, bir değiskene ilişkin iki grubun karşılaştırılması amacıyla kullanılır.
- **Kruskal-Wallis H testi**, bir değiskene ilişkin iki yada daha fazla grubun karşılaştırılması amacıyla kullanılır.
- **Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testi**, birbiri ile ilişkili iki değiskene ilişkin dağılımların karşılaştırılması amacıyla kullanılır.
- **Friedman testi**, iki yada daha fazla değiskene ilişkin dağılımların karşılaştırılması amacıyla kullanılır.

KRUSKAL-WALLIS H TESTİ

- Parametrik olmayan, tek yönlü varyans değerlendirmesi. Puanlar, skorlar, vs gibi sürekli olmayan yapay nicel değişkenlerin ikiden fazla bağımsız kıyaslanması için kullanılır.
- ANOVA'nın nonparametrik karşılığıdır.

KRUSKAL-WALLIS H TESTİ

- Kruskal-Wallis H testi, bir değişkene ilişkin iki yada daha fazla grubun karşılaştırılması amacı ile kullanılır.
- Kruskal-Wallis H testi, birbirinden bağımsız iki yada daha fazla grubun (örneğin) bağımlı bir değişkene ilişkin ölçülerinin karşılaştırılarak iki dağılım arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılır. Bu testte ve parametrik olmayan diğer testlerde, gruplara ait ölçülerin karşılaştırılmasında aritmetik ortalama yerine ortanca (medyan) değeri esas alınır. Ortanca (medyan), büyükten küçüğe yada küçükten büyüğe doğru sıralanan bir serinin orta değeridir.
- Kruskal-Wallis H testi iki grup için Mann-Whitney U testi ile aynı sonucu verir. Bu sebeple üç ve daha fazla gruba ilişkin dağılımın karşılaştırılması sonucu gruplar arasında anlamlı bir fark bulunması durumunda farklılığın kaynağını tespit etmek için gruplar, ikili olarak Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılabilir.

- Kruskal-Wallis H testi, parametrik testlerin kullanımına ilişkin şartların sağlanmaması durumunda bağımsız örneklem için tek-faktörlü varyans analizi yerine kullanılır.

Kruskal-Wallis H testinde, bağımsız değişkene ait veriler;
- Sayısal karakterler ile ifade edilmelidir.
- Birbirinden bağımsız rasgele örneklem üzerinden elde edilmelidir.
- Bağımlı değişkene ilişkin ölçümler aralık veya oran ölçeğindedir.

- Kruskal Wallis Testi parametrik olmayan tek yönlü varyans analizi yöntemidir. "Varyans Analizi" parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde ölçümle belirtilen sürekli bir değişken yönünden ikiden çok bağımsız grup arasında farklılık olup olmadığını incelemek için kullanılır. Parametrik varsayımlar sağlanmadan varyans analizinin uygulanması verilecek kararın hatalı olmasına neden olabilir. Bu nedenle veri sayısal olarak belirtilen kesikli bir değişkene (doğan, ölen, hastalanan, yaşayan sayı gibi), ölçümle belirtildiği halde denek sayısı yeterli değilse ya da denek sayısı yeterli olduğu halde veri parametrik varsayımları yerine getiremiyorsa "Varyans Analizi" yerine Kruskal Wallis Varyans Analizi kullanılmalıdır.

- Kruskal Wallis Testi, K bağımsız örnekten elde edilen verilen tek bir toplumun ana eğilimini gösteren veriler olup olmadığını analiz etmek için kullanılır.
- KW testi uygulamak için, verilerin en azından aralıklı bir ölçekle saptanmış olması ve sürekli herhangi bir dağılımdan/dağılımlardan rast gele çekilmiş örnekler olması gerekir.

TESTİN UYGULANMASI

- Kruskal-Wallis hipotez testi:
- H0: Bütün k popülasyonları aynı dağılıma sahip
- H1: Bütün k popülasyonları aynı dağılıma sahip değil
- Kruskal-Wallis test istatistiği:
- Eğer her $n_j > 5$ ise, bu durumda H yaklaşık olarak bir χ^2 dağılımı gösterir.

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \left(\sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} \right) - 3(n+1)$$

ÖRNEK

- A Hastanesi nöroloji poliklinigine basvuran aynı cins, aynı fiziksel ve sosyal yapıya ve aynı hastalığa (migren) sahip 15 hasta 3 gruba ayrılmış ve 3 değişik firmaya ait migren ilacının (aynı dozda) ağrıyı kesme süreleri dakika cinsinden ölçülmüştür. Bulgular aşağıda tabloda verilmiştir. İlaçlar arasında ağrıyı kesme süresi bakımından fark var mıdır?

A İLACI		B İLACI		C İLACI	
Ağrıyı Kesme Süresi (Dk)	Sıra No	Ağrıyı Kesme Süresi (Dk)	Sıra No	Ağrıyı Kesme Süresi (Dk)	Sıra No
12	14	8	9	5	4
11	(13)	7	7.5	4	3
10	(12)	6	5.5	6	5.5
13	(15)	7	7.5	3	1.5
9	(10.5)	9	10.5	3	1.5
T _j	64.5		40		15.5

$$T_j = 64.5 + 40 + 15.5 = 120(T)$$

$$n_j = 5 + 5 + 5 = 15 (\text{Toplam})$$

- 1. Hazırlık İşlemleri**
- a. Sıra Numaralarının Verilmesi: Bütün gruptaki değerler küçükten büyüğe doğru tek bir dizi halinde sıralandı ve her bir değere sıra numarası verildi. Dizide aynı değeri alan birden çok denek olduğunda bunlara denk gelen sıra numaralarının ortalaması bu değerlerin sıra numarası oldu. Aşağıda sıra verme işlemi gösterilmiştir.

- Ağrıyı Kesme süresi:
3 3 4 5 6 6 7 7 8 9 9 10 11 12 13
- Sıra No :
1.5 1.5 3 4 5.5 5.5 7.5 7.5 9 10.5 10.5 12
13 14 15
- b. Her gruptaki değerlerin sıra numaraları yanlarına yazıldı. Önce her gruptaki sıra numaraları toplandı (T_j), sonra bütün gruplardaki T_j ler toplanarak T değeri bulundu.
- T değeri aşağıdaki formülle kontrol edildi.
- $T = \frac{n(n+1)}{2} = \frac{15(16)}{2} = 120$

2. Test İşlemleri

- a. Veri ölçümüyle belirtilen sürekli bir değişken olmasına rağmen her gruptaki denek sayısı çok az olduğundan parametrik test varsayımlarının yerine getirilmesi mümkün değildir. Bu nedenle parametrik olmayan Kruskal-Wallis Varyans analizi uygulayacağız.
- b. H₀: Gruplar arasında fark yoktur
H₁: En az bir grup diğerlerinden farklıdır.
- c. Test İstatistikinin Hesaplanması :
- $KW = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{3n(n+1)}{2}$
- $KW = \frac{12}{240} (832.05 - 320 - 48.05) = 0.05(1200.1) = 48 = 12.005$

- Formüle: T_j: j. gruptaki değerlerin sıra numaraları toplamı.
n_j: j. gruptaki denek sayısı.
- k: Grup sayısı
n: Toplam denek sayısı.
- d. Yanıltma olasılığı olarak **0.05** seçilmiştir.
- e. Tablo Değerinin Bulunması ve Karşılaştırma:
Grup sayısı 3 ve her gruptaki denek sayısı 5 ya da daha küçük sarı na sorumuz uydugu için Kruskal-Wallis Tablosundan yararlanıldı. Sorumuzda n₁=5, n₂=5, n₃=5 olduğundan ve KW değerimiz 12.005 bulunduğundan bu değere en yakın küçük değerin karşısındaki olasılık değeri (p) 0.009 bulunmuştur. Buna göre Tablo Olasılık Değeri (0.009) saptanan düzeyinden (0.05) küçük olduğu için H₀ hipotezi reddedildi.

- Karar: Ağrıyı kesme süresi bakımından ilaçlar arasında fark vardır bu istatistiksel olarak anlamlıdır, önemlidir. En az bir grup diğerlerinden farklıdır (KW=12.005, p<0.05)

Eğitim Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Fakülte Kültürüne İlişkin Algıları Kürsad YILMAZ* Ebru OGUZ

Öz. Bu çalışmanın amacı, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi son sınıf öğrencilerinin örgüt kültürüne ilişkin algılarını ortaya koymaktır. Araştırmanın çalışma grubu, Eğitim Bilimleri Fakültesi 275 son sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Veri analizinde araştırmanın amacına uygun olarak veriler üzerinde frekans, t-testi, Kruskal Wallis ve Mann Whitney U testleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre en olumlu ifadelerden bazıları; "Diğer üniversitelerin Eğitim Fakültelerinin aynı bölümündeki öğrenciler ile rekabette kendimi şanslı görüyorum", "Fakültenin araştırma görevlileri öğrencilere ıctenlikle yardımcı olurlar", Olumsuz olarak görülen ifadelerden bazıları ise "Fakültemizde uygulamalar açısından bölümler arasında yüksek uyum vardır", "Fakültenin yöneticileri sorunların giderilmesinde başarılıdır" gibi maddelerdir. Araştırmaya katılan öğrencilerin fakülte kültürüne ilişkin algıları cinsiyete göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin fakülte kültürüne ilişkin algıları, öğrenim gördükleri bölümlere göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. Bölümler arasında yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre; "Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık" ve "Zihin Engelliler Öğretmenliği (ZEÖ)", "Sınıf Öğretmenliği" ve "ZEÖ", "Sosyal Bilgiler Öğretmenliği" ve "Bilgisayarlı Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE)", "BÖTE" ve "ZEÖ", "ZEÖ" ve "Okul Öncesi Öğretmenliği" bölümleri arasında anlamlı farklar bulunmuştur

Araştırmaya katılan öğrencilerin fakülte kültürüne ilişkin algılarının cinsiyetlerine ve öğrenim gördükleri bölümlere göre farklılık gösterip göstermediği ile ilgili analizler t-testi ve KruskalWallis analizleri ile test edilmiştir. Cinsiyet değişkenine göre yapılan t-testi sonuçları Çizelge 3'te yer almaktadır.

Çizelge 3. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Fakülte Kültürüne İlişkin Algılarının Cinsiyete Göre t-testi Sonuçları

Cinsiyet	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Kız	181	80,57	15,73	150,94	1,950	0,053
Erkek	94	85,29	20,56			

Çizelge 3'te de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğrencilerin fakülte kültürüne ilişkin algıları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir [t(150,94)=1,950, p > .05]. Buna göre fakülte kültürüne ilişkin algılar ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki yoktur denilebilir. Buradan çıkan sonuca göre, fakültede örgüt kültürünü oluşturan unsurlardan kız ve erkek öğrencilerin aynı derecede etkilendikleri söylenebilir.

Çizelge 4. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Fakülte Kültürüne İlişkin Algılarının Öğrenim Gördükleri Bölümlere Göre Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Bölüm	N	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p
BÖTE	39	112,35	5	17,96	,003
Sınıf Öğretmenliği	77	122,79			
Okul Öncesi Öğretmenliği	50	138,60			
Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	42	144,98			
Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	43	15,71			
Zihin Engelliler Öğretmenliği	24	186,90			

KAYNAKÇA

- <http://www.atakerce.com/maknas.htm>
- <http://abone.superonline.com/~senocakbiyo/ktpag.htm>
- http://web.sakarya.edu.tr/~adurmus/statistik/20BOLU_M_Chi-Square.pdf
- <http://www.istatistikhocasi.com/Biyoistatistik/kw.htm>
- <http://www.ce.yildiz.edu.tr/mygetfile.php?id=833>
- <http://www.verianalizi.com/istatistikteknik.asp>
- <http://www.istatistikanaliz.com/kruskal-wallish-testi.asp>
- <http://www.le.ac.uk/bl/gat/virtualfc/Stats/kruskal.html>
- <http://www.tufts.edu/~gdalla/npar.htm>