

FAKTÖRYEL MODELLER

Dr. Füsün AKKOYUN*

Psikoloji biliminde insan davranışları betimsel ve deneysel araştırmalarla incelenmektedir. Bunlardan deneysel araştırmalar kullandıkları modeller, ileri istatistik teknikler ve neden-sonuç ilişkilerini belirleyebilmeleri bakımından diğereine yeğlenmektedir. Gerçekte deneysel araştırmalar betimsel araştırmalara göre daha bilimsel olarak kabul edilmektedir.

Deneysel bir araştırmada bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiler sistematik ve ampirik olarak incelenmektedir. Burada sonuca etki eden değişkenler, yani bağımsız değişkenler araştırıcı tarafından manipule edilerek ölçüt olarak alınan bağımlı değişkende meydana gelen değişmeler gözlenmektedir.

Bağımsız değişkenleri kontrol altına almada, genellikle a) bir değişkeni sürekli tutmak, b) denekleri yansız olarak çekmek, c) yansız olarak gruplara atayarak diğere bağımsız değişkenlerin etkilerini eşitlemek ve d) değişkeni istatistik olarak kontrol etmek şeklinde dört yöntem söz konusudur (Roscoe, 1975). Bunlardan birincisini uygulamak insan davranışı söz konusu olduğundan oldukça güçtür ve bazen de zaman alıcı bir işlemdir. İkincisi, ancak büyük gruplarla yapılan araştırmalarda etkin olmakta, aksi halde diğere bağımsız değişkenlerde kontrol altına alınmaktadır. Üçüncüsünde, örneklem grubunun küçülmesi sorunu ortaya çıkmaktadır. Dördüncüsü ise en güçlü kontrol yöntemi olmakla beraber ancak belli konularda kullanılabilir. Bu nedenlerle bir araştırma deseninde bu yöntemlerden birisi veya birkaçı birlikte kullanılmaktadır.

Ancak bazı davranışların laboratur ortamında incelenmesi davranışın doğallığını etkilediğinden, araştırıcılar böyle durumlarda doğal ortamda yapılan incelemeleri yeğlemektedirler (Orne, 1969). Bu durumdada bağımsız değişkenleri manipule etmek söz konusu ola-

*Eğitimde Psikolojik Hizmetler Bölümü, Araştırma Görevlisi

mamaktadır. Oysa bu deneysel bir araştırmanın en önemli özelliğidir. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerin, kontrol yönteminin iyi bir şekilde uygulanmadan incelendiği, bu nedenle de deneysel olarak tanımlanamıyan ancak neden-sonuç ilişkilerini belirleme bakımından da betimsel araştırmalardan farklı olan araştırmalara yarı-deneysel araştırmalar denmektedir.

Deneysel ve yarı-deneysel araştırmaların aralarındaki en önemli farklılık, bunlardan birincisinde etkileri incelenen bağımsız değişkenlerin manipule edilmesi, diğer bağımsız değişkenlerin kontrol altına alınması ve bağımsız değişkenler manipule edildikçe bağımlı değişkende meydana gelen değişmelerin gözlenmesi, ikincisinde ise bağımsız değişkenin seçilmesi ancak manipule edilmemesidir. Deneysel araştırmalardaki bağımsız değişkenler, a) etkileri incelenmekte olanlar ve b) etkileri kontrol altına alınanlar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Roscoe, 1975). Böylece aralarındaki en önemli farklılık bazı bağımsız değişkenlerin kontrol altına alınmasından kaynaklanmaktadır. Birincisi neden-sonuç ilişkilerini, ikincisi ise daha çok dumsal ilişkileri belirlemektedir. Her ikisinde de elde edilen veriler için aynı istatistik çözümlenmeler kullanılmakla beraber deneysel araştırmalardan çıkarsanan sonuçlar gerçeğe daha çok yakındır.

Deneysel bir model araştırmanın nasıl yapılacağını gösterir (Kirk, 1982). Deneysel modeller kullanılan kontrol yöntemleri, incelenen değişkenlerin sayısı ve uygulama sayısı bakımından birbirlerinden farklılık göstermektedirler. Farklı modeller yaygın olarak kullanılmakla beraber bazı değişkenlerin kontrol edilmesi (Feldt, 1958) ve sonuçların genellenmesi (Anderson, 1959) bakımından faktöryel modeller bir üstünlüğe sahiptirler. Birden fazla sayıda değişken aynı anda ele alınarak değişkenler arası etkileşim incelenebildiğinden daha geniş yorumlama olanağı sağlamaktadırlar (Kempthorne, 1967). Ayrıca basit yansız modellerde de olduğu gibi deneysel ve yarı-deneysel olarak kullanılabilir. Aslında faktöryel modeller, basit yansız modellerin birden fazla sayıda değişken için uyarlanmış şeklidir.

Bu yazıda bunlardan özellikle faktöryel modeller ele alınarak tanıtılacaktır.

Tanım

Faktöryel modeller, iki veya daha fazla sayıda bağımsız değişkenin etkilerinin aynı anda incelenmesine olarak veren araştırma mo-

delleridir (Edwards, 1965). Burada bir deneyde birden fazla değişkenin aynı zamanda etkileri ve değişkenler arası etkileşim incelenebilmektedir. Bir bağımsız değişken (yani faktör) farklı düzeylerde yer alabilmektedir. Faktöryel bir modelde en az iki faktör ve bu faktörlerin en az iki düzeyi yer alır ki, böyle bir modele 2×2 faktöryel model denilir. Faktöryel bir modelde faktörlerin ve düzeylerinin sayısının artması bazı işlemsel ve kavramsal sorunlara neden olmakla beraber değişkenler arası etkileşimin kestirilmesi bakımından önemlidirler. Burada da, basit yansız modellerde olduğu gibi, diğer bağımsız değişkenleri kontrol altına almada yansız atama ve bazı değişkenleri sürekli tutma yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Ancak, basit yansız modellerde bağımsız değişkenlerin ortak etkileri incelenebilmektedir.

Burada konunun anlaşılmasını kolaylaştırmak üzere önce 2×2 modeline göre örnekler üzerinde durulacaktır.

Betimsel bir araştırmada kullanılan faktöryel modele örnek olarak, diyelim ki bir araştırmada cinsiyet ve eğitimin (bağımsız değişkenler) doğum kontrol anlayışına (bağımlı değişken) etkileri incelenmekte olsun. Burada A faktöründe (deneklerin cinsiyetinde) kadın (A_1) ve erkek (A_2) olmak üzere iki düzey, B faktöründe (eğitim) lise mezunu (B_1) ve üniversite mezunu (B_2) olmak üzere iki düzey bulunmaktadır. Bu durumda lise mezunu kadın (A_1B_1), üniversite mezunu kadın (A_1B_2), lise mezunu erkek (A_2B_1) ve üniversite mezunu erkek (A_2B_2) olmak üzere yansız olarak atanmış dört örneklem grubuna bir tutum ölçüğü uygulanacaktır (Şekil 1).

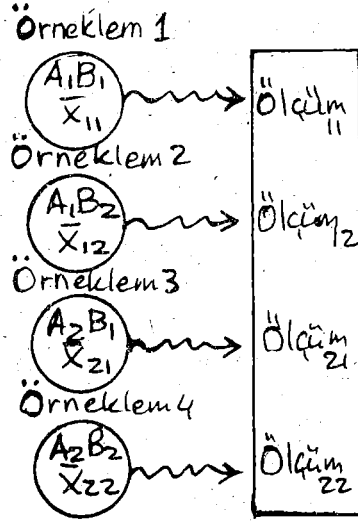
Bu araştırmada aşağıdaki hipotezler test edilecektir.

$H_1 : X_{11} + X_{12} = X_{21} + X_{22}$ (Erkekler ve kadınlar arasında doğum kontrol anlayışı bakımından bir fark yoktur.)

$H_2 : X_{11} + X_{21} = X_{12} + X_{22}$ (Lise mezunları ve üniversite mezunları arasında doğum kontrol anlayışı bakımından bir fark yoktur.)

$H_3 : X_{11} - X_{12} = X_{21} - X_{22}$ (Lise ve üniversite mezunu kadınlarla lise ve üniversite mezunu erkekler arasında veya lise mezunu kadın ve erkeklerle üniversite mezunu kadın ve erkekler arasında bir fark yoktur, yani etkileşim yoktur.)

Deneyssel bir araştırmada kullanılan faktöryel modele örnek olarak da, diyelim ki belli bi) ilaçla placebonun birlikte etkileri incelenmek



Şekil 1. 2x2 faktöryel modeli (yarı-deneyssel)
Kaynak: Roscoe (1975), s. 200.

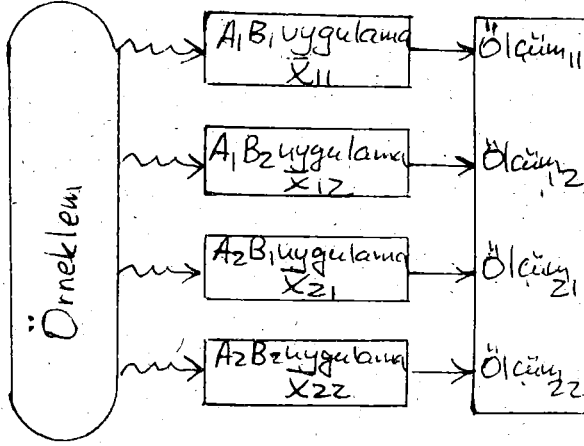
istenmektedir. Burada A faktöründe (placebo), placebonun verilmesi (A_1) ve placebonun verilmemesi (A_2) olmak üzere iki düzey, B faktöründe (ilaç) ilacın verilmesi (B_1) ve ilacın verilmemesi (B_2) olmak üzere iki düzey bulunmaktadır. Araştırmada yansız olarak seçilen dört örneklem grubu yer alacaktır. Birinci grup ($A_1 B_1$) placebo ile birlikte ilaç tedavisi görecektir. İkinci gruba ($A_1 B_2$) yalnızca placebo verilecektir. Üçüncü gruba ($A_2 B_1$) yalnızca ilaç verilecektir. Dördüncü gruba ($A_2 B_2$) ne ilaç ne de placebo verilecektir (Şekil 2).

Buradaki hipotezler de betimsel araştırmada kullanılan hipotezler gibidir.

$H_1 : X_{11} + X_{12} = X_{21} + X_{22}$ (İlaç uygulamaları arasında bir fark yoktur.)

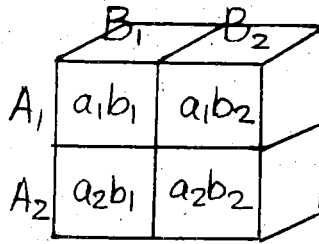
$H_2 : X_{11} + X_{21} = X_{12} + X_{22}$ (Placebo uygulamaları arasında bir fark yoktur.)

$H_3 : X_{11} - X_{12} = X_{21} - X_{22}$ (İlaç ve placebo uygulamaları arasında bir fark yoktur - placebo ile birlikte ilaç alanlar ve almayanlar ile placebo olmaksızın ilaç alanlar ve almayanlar arasında veya ilaçla birlikte placebo alanlar ve almayanlar ile ilaç olmaksızın placebo alanlar ve almayanlar arasında bir fark yoktur-yani etkileşim yoktur.)



Şekil 2. 2×2 faktöryel modeli (deneysel)
Kaynak: Roscoe (1975), s. 202.

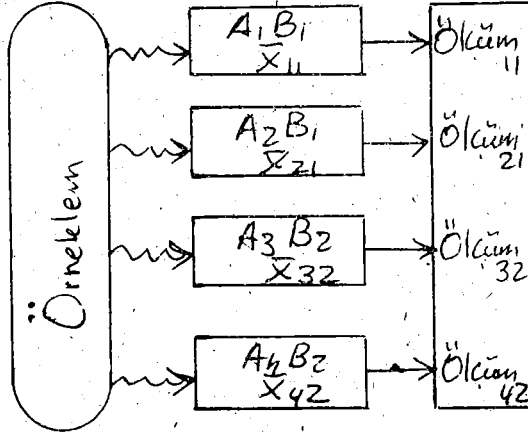
Bu uygulamada A ve B faktörlerindeki düzeyler deneyde karşılıklı olarak yer almıştır ki buna karşılıklı (crossed) uygulama denmektedir. Bir modelde birden fazla sayıdaki düzeylerin tümü bir deneyde uygulanıyorsa bu karşılıklı bir uygulamadır. Şekil 3'de bağımsız değişkenlerden birisi kolona diğeri ise sıraya yerleştirdiğinde her biri bir örneklem grubunu gösteren dört gözeneğin elde edildiği görülmektedir.



Şekil 3. 2×2 modelinde düzeylerin karşılıklı yerleşimi

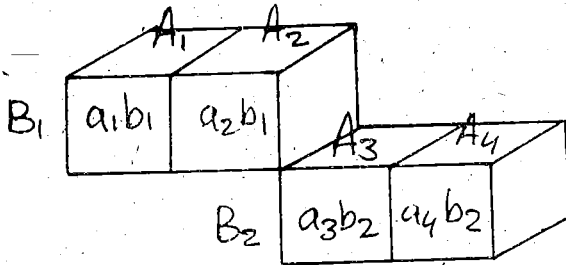
Karşılıklı uygulama bazı araştırma durumlarında uygun olmayabilmektedir. Böyle durumlarda hiyerarşik bir düzen kullanılabilir ki, buna yuvalı (nested) uygulama denmektedir. Eğer bir faktörün her bir düzeyi uygulamanın yalnızca bazı düzeylerinde yer alırsa bir uygulama diğer uygulamanın içinde yuvalanmış durumdadır demektir.

Örnek olarak dört ayrı orta birinci sınıfta iki tür öğretim materyalinin değerlendirilmek istendiğini düşünelim. Öğretim materyallerinin her biri iki sınıfa yansız olarak atandığında, A faktöründe dört öğretmen (A_1, A_2, A_3, A_4) olmak üzere dört düzey, B faktöründe iki tür öğretim materyali (B_1, B_2) olmak üzere iki düzey olduğundan, burada 2×4 faktöryel modeli kullanılacaktır (Şekil 4).



Şekil 4. 2×4 faktöryel modeli (dencysel)*
Kaynak: Roscoe (1975), s. 297.

Burada A faktörü B faktörünün içinde yuvalanmıştır. A_1 ve A_2 düzeyleri B_1 düzeyinde, A_3 ve A_4 düzeyleri ise B_2 düzeyinde yer almaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. 2×4 modelinde düzeylerin yuvalı yerleşimi

* Roscoe bu modeli ayrı bir model olarak sınıflandırmakla beraber, aslında bu da faktöryel bir modeldir.

Etkileşim

Faktöryel bir modele dayalı olan deneyde değişkenlerin birbirleriyle olan etkileşimleri kaçınılmazdır. Eğer faktörlerin birbirleriyle etkileşimi söz konusu ise, bu bir değişkenin diğerlerinden bağımsız olarak incelenemeyeceğini gösterir. Etkileşim, bağımsız değişkenlerin bir uygulamanın sonucuna ortak etkisidir.

Bir araştırmada faktöryel bir modeli kullanmada amaç, faktörlerin birbirleri ile olan etkileşimini yordayabilmek içindir. Faktöryel bir model, araştırmada söz konusu olan asıl etkinin ne olduğunu, yani etkileşimi bulmaya yaramaktadır. Bunların başka bir modele tercih edilmelerinin nedeni, eğer değişkenler arası bir etkileşim var ise bunu yordayabilmek içindir. Araştırmacı böylece iki veya daha fazla deneyi aynı denek grubuna uygulayarak kolon ve sıra değişkenleri arasındaki etkileşimi inceleyebilmektedir.

Burada verilen ikinci örnekte, eğer anlamlı bir etkileşim var ise, a) placebo değişkeninin etkisi, placebo verilmeyen ancak ilaç alan denekler ile aynı değildir, b) İlaç değişkeninin etkisi, ilaç almayan ancak placebo verilen denekler ile aynı değildir, demektir. Anlamlı olmayan bir etkileşim ise ilaç ve placebo uygulamalarının etkilerinin birbirlerinden bağımsız olduğunu gösterir.

Faktöryel bir modelde iki veya daha fazla deneyin aynı denek grubuna uygulanması araştırmacıya ekonomik bir kolaylık sağlamakla beraber, faktörlerin birbirleriyle etkileşimi araştırmacının bazı yanlış kararlara varmasına yol açabilir. Bu nedenle de, etkileşimin ayrıca incelenmesi gereklidir.

İşlem

Faktöryel modellerle elde edilen verilerin hassas bir incelemesi regresyon analizini gerektirmektedir (Williams, 1970). Regresyon analizi, bir deneyde uygulamalar değişikçe elde edilen ortalama puanların belli bir eğilim gösterip göstermediklerini test etmeye yarayacaktır. Ancak, eğer araştırmacı bununla ilgilenmiyorsa varyans analizinden yararlanabilir. Zaten, varyans analizi de regresyon analizinin özel bir şeklidir (Lindquist, 1970). Yapılacak olan F anlamlılık testi araştırmacıya anlamlı bir etkileşim olup olmadığını göstermede yeterli olacaktır. Bu durumda araştırmacı amacına göre varyans analizinden veya regresyon analizinden yararlanabilir.

Kullanılış Yararları

Faktöryel modeller, a) iki veya daha fazla sayıda uygulamanın etkilerinin aynı denek grubu üzerinde b) maksimum etkinlik ile çok geniş deney koşullarının ve c) faktörlerin birbirleriyle olan etkileşimlerinin, değerlendirilebilmesine olanak sağlanmaktadır. Ayrıca, iki veya daha fazla uygulamayı aynı anda yürüten araştırmacı zaman, para ve diğer kaynaklar bakımından tasarruf yapmaktadır.

KAYNAKÇA

- Anderson, N.H.** Education for Research in Psychology, *American Psychologist*, 1959, 14, 695-6.
- Edwards, A.L.** *Experimental Design in Psychological Research*, Holt, Rinehart and Winston, Inc, 1965.
- Feldt.,** A Comparison of the Precision of Three Experimental Designs Employing a Concomitant Variable, *Psychometrika*, 1958, 23, 335-54.
- Kemthorne, O.** *The Design and Analysis of Experiments*, John Wiley and Sons., Inc. N.Y.: 1967.
- Kirk, R.E.** *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences*, Belmont, Calif.: Brooks and Cole Pub. Company, 1982.
- Lindquist, E.F.** *Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education*, Belmont: Houghton Mifflin, 1953.
- Orne, M.F.** Demand Characteristics and the Concept of Quasi-Controls, Ed.R. Rosenthal, R.C. Rosnow, *Artifact in Behavioral Research*, Academic Press, N.Y. and London, 1969.
- Roscoe, J.T.** *Fundamental Research Statistics for the Behavioral Sciences*, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1975.
- Williams, J.D.** A Regression Approach to Experimental Design, *Journal of Experimental Education*, 1970, 39, 86-90.