

Hazırlayan

Kübra ÇÜMEN

# Faktör Analizi

# FAKTÖR ANALİZİ NEDİR?

Aynı yapıyı ölçen çok sayıda değişkenden, az sayıda ve tanımlanabilir nitelikte anlamlı değişkenler elde etmeye yönelik çok değişkenli bir istatistiktir.

Faktör analizinin, başlıca amacı aralarında ilişki bulunduğu düşünülen çok sayıdaki değişkenin arasındaki ilişkilerin anlaşılmasını ve yorumlanmasını kolaylaştırmak için daha az sayıdaki temel boyuta indirgemek veya özetlemektir. Yani temel bileşenler analizi gibi bir boyut indirgeme ve bağımlılık yapısını yok etme yöntemidir. Anlaşıldığı üzere faktör analizinin iki temel amacı bulunmaktadır. Bunlar; değişken sayısını azaltmak ve değişkenler arasındaki ilişkilerden yararlanarak bazı yeni yapılar ortaya çıkarmaktır.

## FAKTÖR ANALİZİNİN AMACI

Faktör analizi  $p$  değişkenli bir olayda ( $p$  boyutlu uzay) birbirleri ile ilişkili değişkenleri bir araya getirerek az sayıda yeni (ortak) ilişkisiz değişken bulmayı amaçlar (Favşancıl, 2002)

Faktör Analizi ile değişken sayısını azaltmak ve değişkenler arasındaki ilişkilerden yararlanarak bazı yeni yapılar ortaya çıkarmak mümkün olur. Bu son amaç değişkenleri sınıflayarak tek bir faktör altında birleştirmek ve yeni açıklayıcı ortak faktör yapıları oluşturmaktır.

## Faktör analizi uygulanabilmesi için verilerin bazı koşullara uygun olarak toplanmış olması gerekir

- Verilerin hatalı ölçülmemiş olması
- Verilerin en azından aralıklı ölçekle ölçülmüş olması. (en azından likert tipi ölçek ile ölçülmüş olması.)
- Verilerin doğrusallık koşullarını taşıması gerekir.
- Değişkenlerin birbirleri ile orta ya da yüksek düzeyde ilişkili olması gerekir. (en

az 0.25 ve en fazla 0.90)

# FAKTÖR ANALİZİ YÖNTEMLERİ

## 1. Açımlayıcı Faktör Analizi

Verilerin Kovaryans ya da Korelasyon matrisinden yararlanılarak birbirleri ile ilişkili  $p$  sayıda değişkenden daha az sayıda ( $k < p$ ) ve birbirlerinden bağımsız yeni değişkenler (faktör) türetmek üzere yararlanılan faktör analizidir (Özdamar, 2002).

Genellikle Faktör Analizi denildiğinde Açımlayıcı Faktör Analizi akla gelir. Bu yöntem ile  $p$  sayıda değişkenden orijinal değişkenliği yüksek oranda açıklayan daha az sayıda faktör belirlenir ve bu faktörlerin faktör yükleri, faktör katsayıları, faktör skorları hesaplanır ve orijinal değişkenlerle yüksek oranda ilişkili fakat kendi aralarında ilişkisiz skorlar türetilir (Özdamar, 2002).

## 2. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Açımlayıcı Faktör Analizi ile belirlenen faktörler ile veri matrisindeki değişkenlerden yararlanılarak faktörler ile değişkenler arasında bir uyum yani yüksek korelasyon olup olmadığı araştırılır (Özdamar, 2002).

- Doğrulayıcı (confirmatory) faktör analizi, bir kültürde geliştirilmiş bir ölçeğin başka bir kültüre uyarlamasını yaparken özellikle kullanılabilir bir geçerlilik kanıtı bulma yöntemidir

## 3. Diğer Faktör Analiz Yöntemleri

- ***Q tipi Faktör Analizi*** (Q-type Factor Analysis).  $P$  değişkeni incelenen  $n$  birimin korelasyon matrisinden yararlanarak yapılan faktör analizidir. Birimlerin benzerliklerini inceleyerek birimler arasındaki benzerliklerden daha az sayıda homojen birim gruplamaları ortaya koymaya çalışan bir yöntemdir. Bu yöntemde  $X$  veri matrisi transpoze edilerek  $R$  matrisi hesaplanır ve değişkenlerde boyut indirgeme yerine  $n$  birim için  $k$  boyutlu faktörler belirlemek amaçlanır. Bir anlamda  $n$  birimin alt gruplara ayrılmasını sınıflanmasını amaçlar. Transpoze  $X$  matrisi elde edildikten sonra yapılan tüm işlemler Açımlayıcı Faktör Analizi yöntemi ile yapılır (Özdamar, 2002).
- ***R Tipi Faktör Analizi*** (R-Type Factor Analysis). Açımlayıcı Faktör Analizi ile benzerdir. Değişkenlerin  $R$  matrisinden yararlanılarak yapılan bir faktör analizi uygulamasıdır (Özdamar, 2002).
- ***O-Tipi Faktör Analizi*** (O-mode factor analysis). Veri matrisinde sıraların ölçümleri, sütunların yılları ifade ettiği durumlarda ölçümlerin hangi yıllarda kümelenme gösterdiğini araştırmaya yarayan yöntemdir. Eski bir zaman serisi analizi yöntemi olarak ele alınabilir. Zaman periyotlarında verilerin davranışını açıklamaya yardım eden bir yöntemdir. İleri zaman serisi analizi yöntemlerinin geliştirilmiş olması nedeniyle yaygın kullanımı olan bir yaklaşım değildir (Özdamar, 2002).

- ***T- Tipi Faktör Analizi*** (T-mode factor analysis). Veri matrisinde satırların birimleri, sütunların ise yılları gösterdiği durumlarda tek değişkenli bir yapıda birimlerin yıllara göre kümelenmelerini ortaya çıkarmak için yararlanılan bir yöntemdir. Bu yöntem tek değişkenli bir kümelenmeyi ortaya çıkarmak için kullanılan eski bir faktör analizi yaklaşımıdır (Özdamar, 2002).
- ***S-tipi Faktör Analizi*** (S-mode factor analysis): Veri matrisinde satırların yılları, sütunların olayları (fenomenleri, kategorileri) ve gözelerde ise bir değişkene ilişkin ölçüm değerlerinin yer aldığı durumlarda fenomenlerin zaman periyotlarına göre kümelenmelerini incelemeye yardımcı olan bir yöntemdir. Bir fenomende yer alan kategorilere göre değişkenin yıllara göre gösterdiği gruplanmaları ortaya çıkarmak amacıyla yararlanılan bir yöntemdir

#### **Faktör analizi başlıca 4 aşamada yapılır.**

1. Veri setinin faktör analizi için uygunluğunun değerlendirilmesi
2. Faktörlerin elde edilmesi,
3. Faktörlerin rotasyonu
4. Faktörlerin isimlendirilmesi aşamalarıdır.

#### **Spss programında örnek;**

Aşağıda 22 maddelik bir tutum ölçeğinin yapı geçerliliğinin bulunması için yapılan bir faktör analizi örneği verilmiştir.

Veriler aşağıdaki gibi girilmiş olmalıdır. Sadece 22 maddeye verilen cevapların girilmesi yeterlidir. Veriler girildikten sonra genel puanlama yapısının tersine puanlanan madde varsa bu puanların tersine çevrilmesi gerekir.

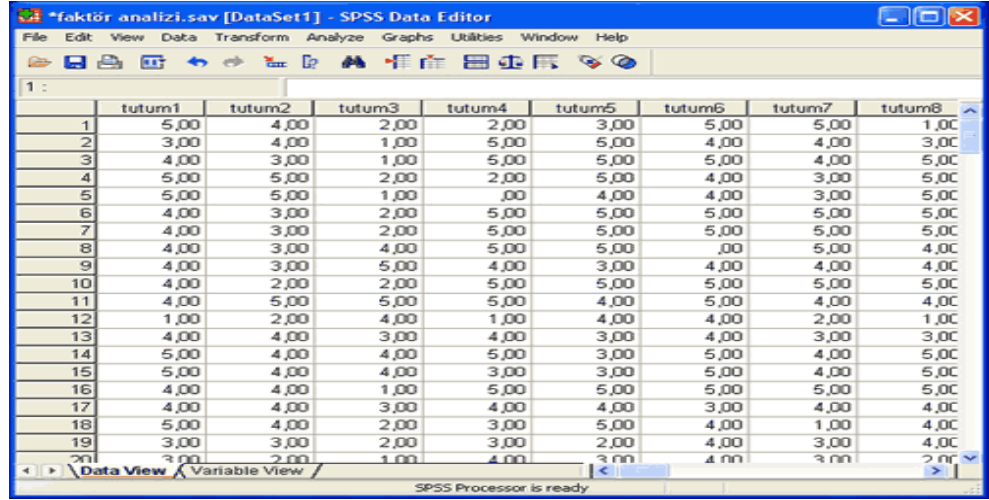
Örneğin bir televizyon dizilerine yönelik tutum ölçeğindeki maddelerin çoğunda anlam hep televizyon dizilerini severim, anlamı içeriyorsa ve 5 puan kesinlikle katılırim anlamına geliyorsa, bu maddeler kendi aralarında puanlama bakımından benzerlik taşıyorlar demektir. Fakat bu maddelerin arasından bir tanesi tutum objesinin karşısında fikir belirtiyorsa, örneğin televizyon dizilerini seyretmeyi aptal işi bulurum maddesinde olduğu gibiyse, ve bir kişi kesinlikle katılıyorum seçeneğini işaretlediyse, daha önceki maddelerde (dizilerin herhangi bir boyutunu olumlu bulma maddelerinde) verdiği kesinlikle katılırim cevabı için alacağı 5 puanların ifade ettiği anlam ile dizileri aptal işi bulma maddesinde verdiği kesinlikle katılırim cevabı için alacağı 5 puan birbirine ters olacaktır.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Orta derecede katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
	1	2	3	4	5
1. Dizileri seyretmek için harcanan zamanı boşa gitmiş sayarım	<b>x</b>				
2. Dizilerdeki karakterlerin davranışlarından olumlu yönde etkilenirim					<b>x</b>
3. Diziler olmasaydı yapacak başka bir şey bulamazdım				<b>x</b>	
4. Dizilerin sayısının artırılmasının iyi olacağını düşünürüm					<b>x</b>

Yukarıdaki gibi bir cevaplandırmada kişi  $1+5+4+5=15$  puan alacaktır ama kişinin 1. maddeden alması gereken puan acaba 1 midir? diğer maddelerde dizileri sevdiğini bildiren kişi olumsuz yönde sorulmuş olan 1. maddede de yine dizileri sevme yönünde bir bildirimde bulunmuştur. Yani dizileri seyretmek için harcanan zamanın boşa gitmediğini düşünmektedir. O halde bu madde de diğer maddeler gibi olumlu bir ifade olarak Dizileri seyretmek için harcanan zamanın boşa gitmediğini düşünürüm şeklinde sorulsaydı kişi 5 puan alacaktı.

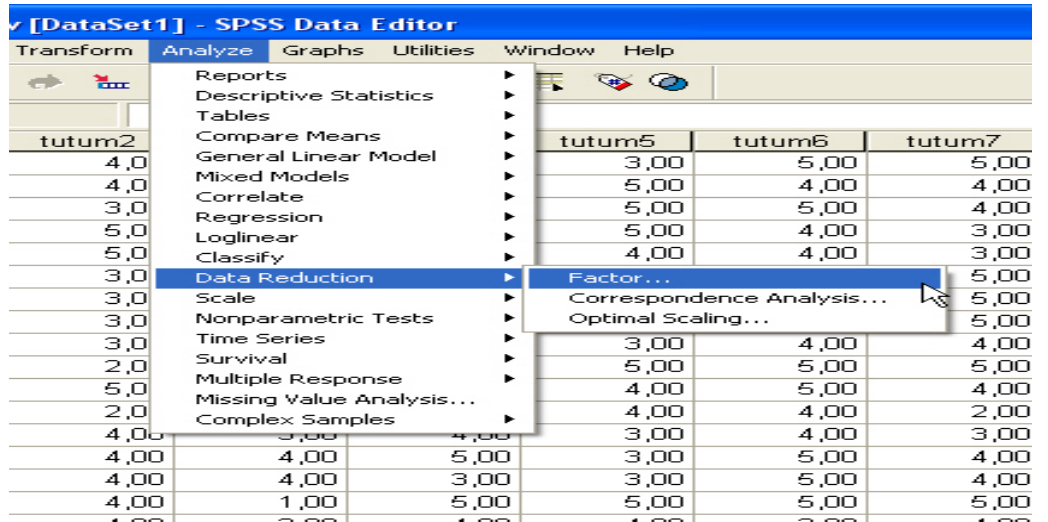
Bu nedenle araştırmaya katılan herkesin 1. maddedeki puanını tersten kodlamak gerekecektir. Bunun için eğer kişi 5 işaretlediyse puanı 1 ile, 4 işaretlediyse puanı 2 ile, 3 işaretlediyse puanı 3 ile, 2 işaretlediyse 4 ile ve 1 işaretlediyse 5 ile değiştirilecektir.

Verilerin faktör analizine başlamadan önce spss dosyasında şu şekilde görünmesi sağlanır



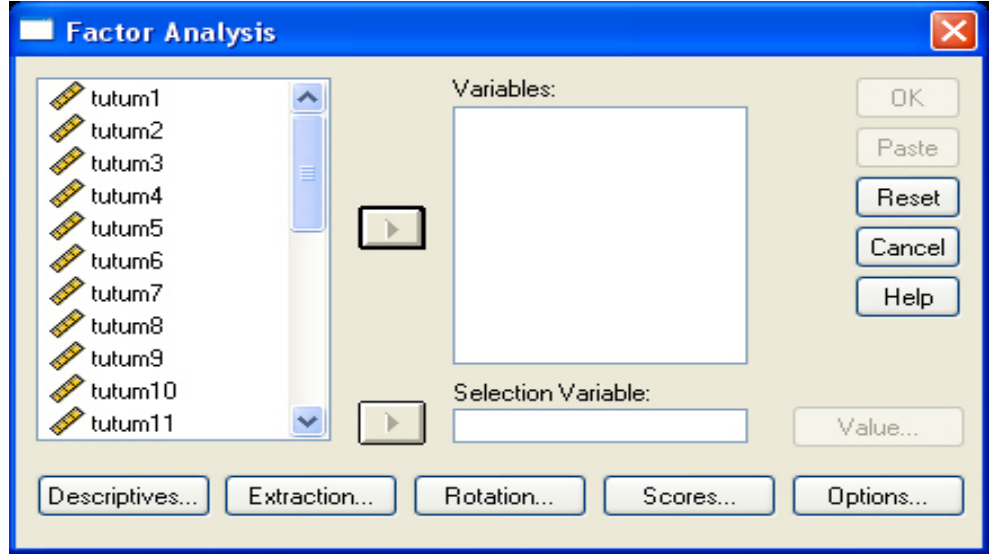
	tutum1	tutum2	tutum3	tutum4	tutum5	tutum6	tutum7	tutum8
1	5,00	4,00	2,00	2,00	3,00	5,00	5,00	1,00
2	3,00	4,00	1,00	5,00	5,00	4,00	4,00	3,00
3	4,00	3,00	1,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00
4	5,00	5,00	2,00	2,00	5,00	4,00	3,00	5,00
5	5,00	5,00	1,00	,00	4,00	4,00	3,00	5,00
6	4,00	3,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
7	4,00	3,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
8	4,00	3,00	4,00	5,00	5,00	,00	5,00	4,00
9	4,00	3,00	5,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00
10	4,00	2,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
11	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00
12	1,00	2,00	4,00	1,00	4,00	4,00	2,00	1,00
13	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00
14	5,00	4,00	4,00	5,00	3,00	5,00	4,00	5,00
15	5,00	4,00	4,00	3,00	3,00	5,00	4,00	5,00
16	4,00	4,00	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
17	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00
18	5,00	4,00	2,00	3,00	5,00	4,00	1,00	4,00
19	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	4,00	3,00	4,00
20	3,00	2,00	1,00	4,00	3,00	4,00	3,00	2,00

Faktör analizi için aşağıdaki spss menüsü açılır



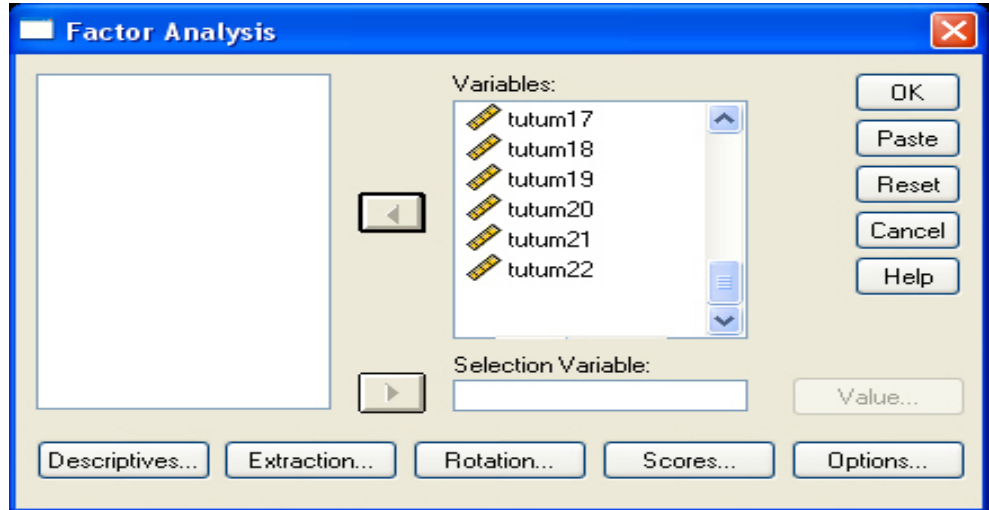
	tutum5	tutum6	tutum7
tutum2	3,00	5,00	5,00
4,0	5,00	4,00	4,00
4,0	5,00	5,00	4,00
3,0	5,00	4,00	3,00
5,0	4,00	4,00	3,00
5,0	4,00	4,00	3,00
3,0	5,00	5,00	5,00
3,0	3,00	4,00	4,00
3,0	5,00	5,00	5,00
2,0	4,00	5,00	4,00
5,0	4,00	4,00	2,00
2,0	4,00	4,00	2,00
4,00	3,00	4,00	3,00
4,00	4,00	5,00	4,00
4,00	4,00	3,00	3,00
4,00	1,00	5,00	5,00
4,00	3,00	5,00	5,00

Tıklandığında aşağıdaki diyalog penceresi açılır

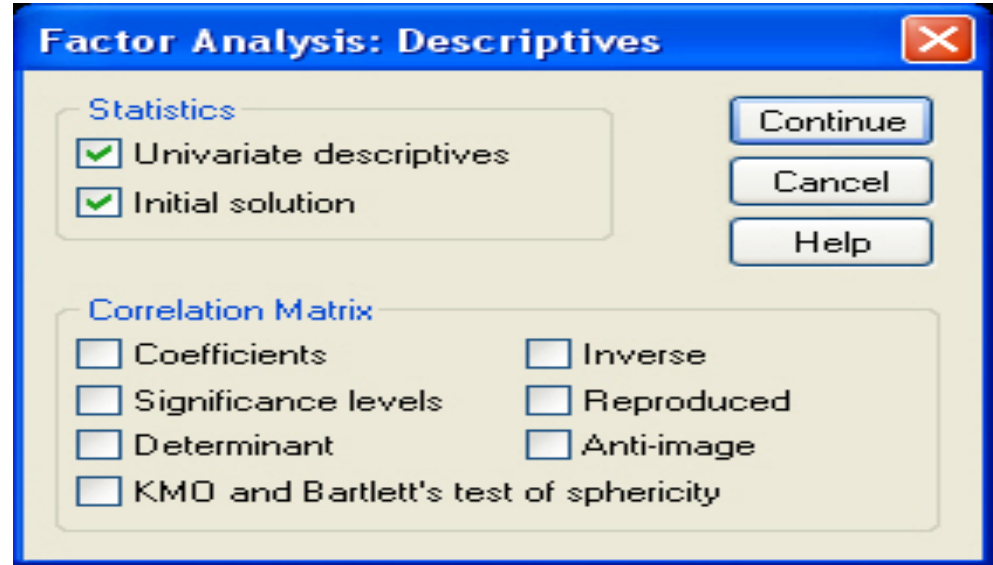


Sağ taraftaki Variables kısmına faktör analizine girecek olan değişkenler ya da maddeler atılmalıdır. Burada 22 maddenin tamamı da faktör analizine sokulacaktır ki aralarındaki ilişkiler bağlamında ölçeğin bütününe faktör yapısı ortaya çıksın.

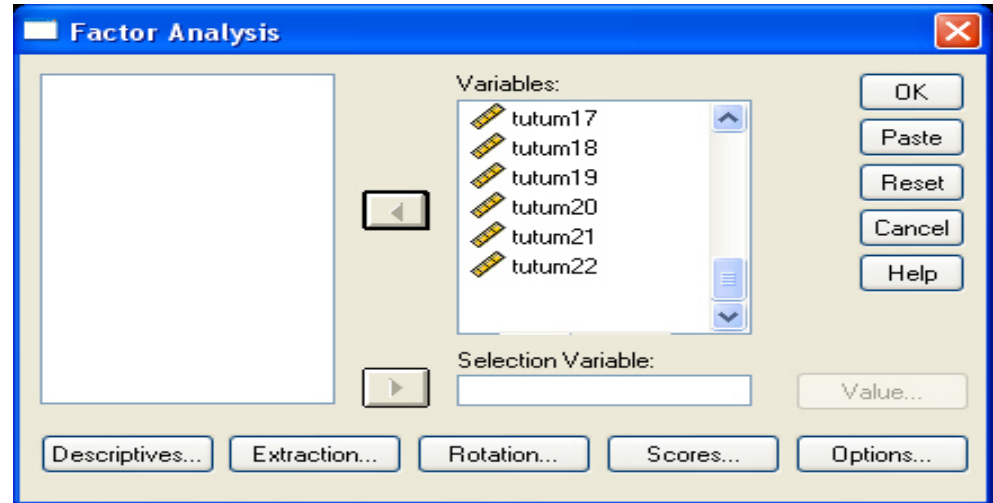
Faktör yapısı merak edilen ölçeğe dahil olan tüm maddeler sağ taraftaki Variables bölümüne gönderilir



Descriptives bölümü tıklanarak maddelere ilişkin betimsel istatistiklerin alınabilmesi için aşağıdaki işaretlemler yapılır

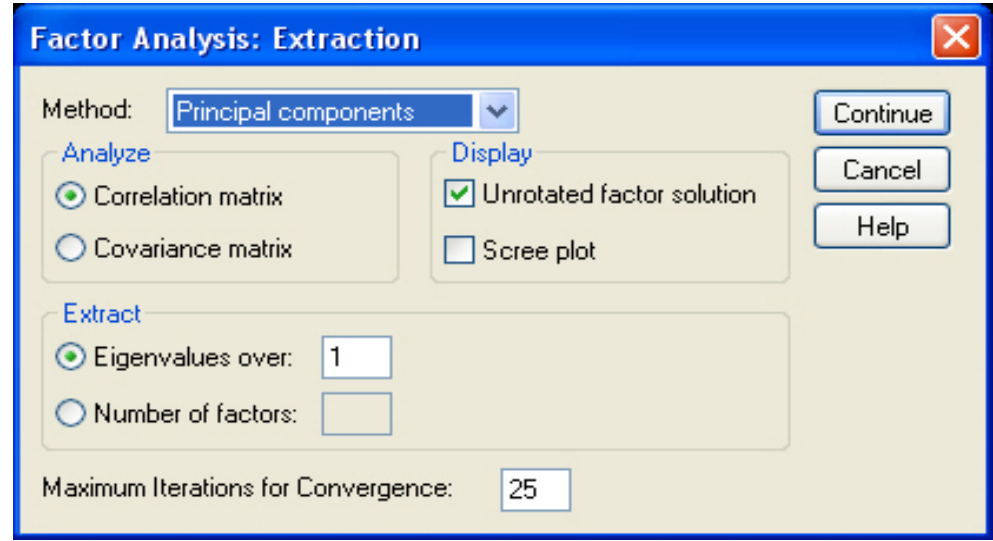


Continue tıklanarak önceki pencereye dönülür

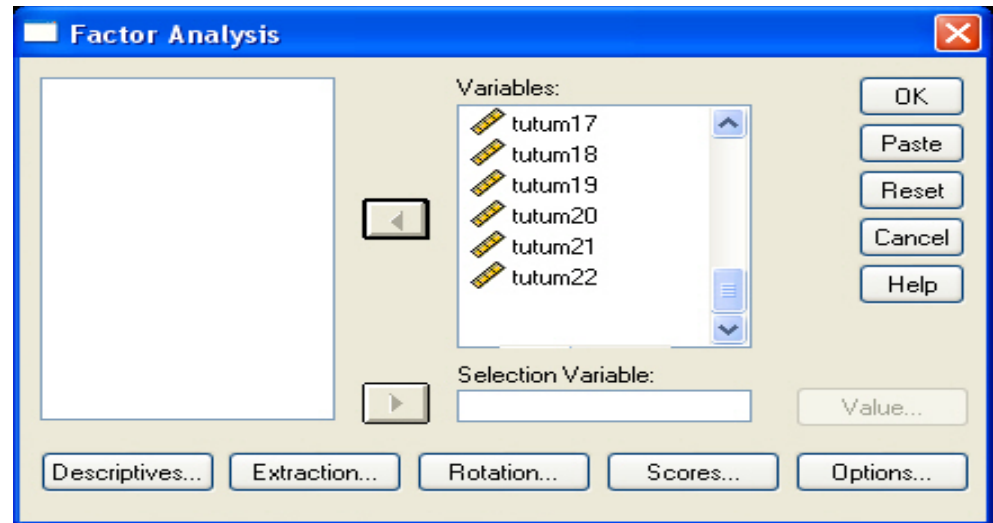




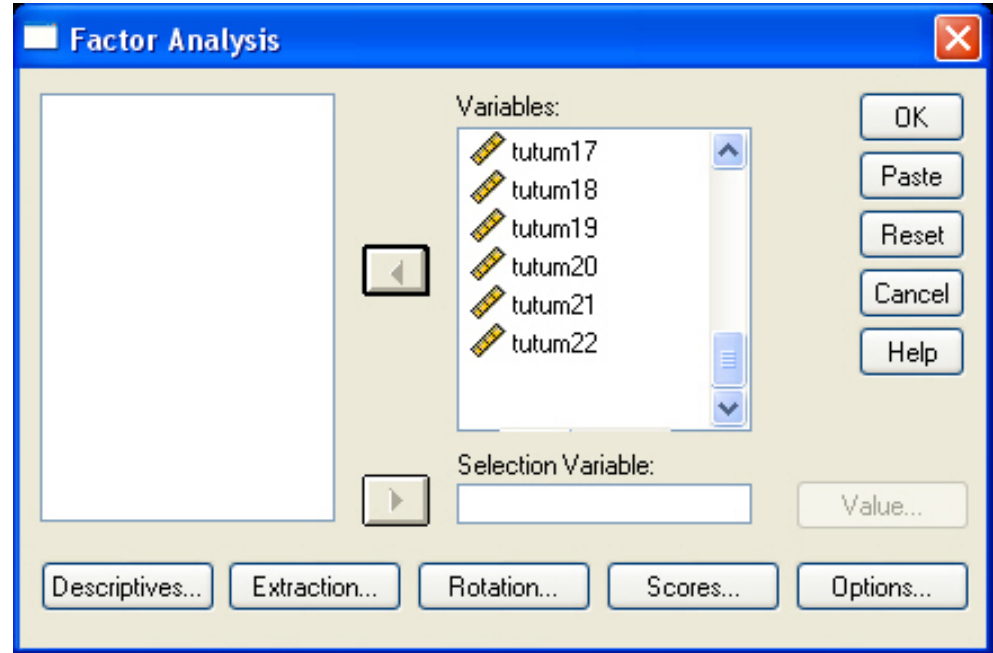
Burada Extraction düğmesine tıklanır. Aşağıdaki gibi bir pencere açılır



Buradan Continue tıklanarak devam edilir. Yine biraz önceki ekrana dönülür



Yine Continue tıklanarak devam edilir ve faktör analizinin ana ekranına dönülür.



OK tıklanarak faktör analizinin yapılması sağlanır. Analiz yapıldıktan sonra karşımıza aşağıdaki gibi bir çıktı penceresi gelir

## Factor Analysis

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	Analysis N
tutum1	3,3357	1,32823	140
tutum2	3,3429	1,25102	140
tutum3	2,7929	1,37027	140
tutum4	3,7000	1,25635	140
tutum5	3,4286	1,32569	140
tutum6	3,8000	1,38958	140
tutum7	3,0929	1,44887	140
tutum8	3,2786	1,43976	140
tutum9	3,3571	1,40948	140
tutum10	3,2643	1,50592	140
tutum11	3,1786	1,35322	140
tutum12	3,5929	1,32977	140
tutum13	3,3286	1,31643	140
tutum14	3,4214	1,40946	140
tutum15	3,1857	1,43234	140
tutum16	3,8714	1,16201	140
tutum17	3,1214	1,49082	140
tutum18	2,9571	1,48794	140
tutum19	2,6643	1,44247	140
tutum20	2,8571	1,50094	140
tutum21	3,2500	1,43002	140
tutum22	2,9857	1,62705	140

Bu çıktı dosyasının ilk tablosu maddelerin ortalamalarını, standart sapmalarını ve o maddeleri kaç kişinin yanıtladığını gösteren tablodur.

Sayfa biraz aşağıya çekilirse diğer tablolar da görülebilir.

İkinci tablo faktör analizi için önemli olan data-faktör analizi uyumu testlerini göstermektedir.

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy değeri, değişkenler tarafından oluşturulan ortak varyans miktarını bildirmektedir. Bu değer 1,00'a yakın olması datanın faktör analizi için uygun olduğunu gösterirken, 0,50'nin altına düşmesi bu datalar ile faktör analizi yapmanın doğru olmayacağını bildirmektedir.

Bartlett's Test of Sphericity değeri ve onun anlamlılığı ise değişkenlerin birbirleri ile korelasyon gösterip göstermediklerini sınar. Bu değer anlamlılığı, yani Sig. değeri 0,10 ve daha üzerindeyse bu datalarla faktör analizi yapmanın uygun olmadığı söylenebilir.

Burada görüleceği gibi iki değer de kullanılan dataların faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

## **KAYNAKÇA**

1. BÜYÜKÖZTÜRK, Ş.(2002) FAKTÖR ANALİZİ: TEMEL KAVRAMLAR VE ÖLÇEK GELİŞTİRMEDE KULLANIMI, 32;470-483
2. ÇAKIR, A. (2014) İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTUSU, İŞLETME ANABİLİM DALI İŞLETME DOKTORA PROGRAMI , FAKTÖR ANALİZİ
3. <http://www.istatistik.gen.tr/?p=75>