

# ANKET, GÜVENİLİRLİK -GEÇERLİLİK ANALİZİ



***PROF.DR.YÜKSEL TERZİ***

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ  
İSTATİSTİK BÖLÜMÜ  
SAMSUN  
2019

## 2. DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ-DFA

DFA ölçek geliştirme ve uyarlama sürecinde Açımlayıcı Faktör Analizi ile belirlenmiş olan bir modelin ya da yapının test edilmesi veya doğrulanıp doğrulanmadığının incelenmesine dayanır. DFA önceden belirlenmiş olan yapının sınanmasını veya geliştirilmiş bir ölçme aracının faktör yapısının orijinal formu ile uyarlanmaya çalışıldığı kültürde tutarlılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

DFA başka kültürlerde ve örneklerde geliştirilmiş ölçme araçlarının uyarlanmasında kullanılan bir geçerlilik belirleme yöntemidir. Ölçek uyarlama çalışmalarında kullanılan DFA önceden yapı geçerliliği sınanmış olan bir ölçeğin bu yapısını uyarlanmak istenilen dil ve kültürde de koruyup korumadığını test etmenin en iyi yoludur. DFA ölçek uyarlama çalışmalarında başvurulması gereken bir çalışmadır.

## DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ-DFA

Modelin uygunluğunun sınanmasında gözlenen değişkenler arasındaki kovaryans ile modelde önerilen parametreler arasındaki kovaryans matrisi arasındaki farkın, diğer bir deyişle hatanın derecesi temelinde geliştirilmiş olan mutlak uyum indeksleri de kullanılmaktadır.

DFA Lisrel ve AMOS gibi programlarda yapılabilmektedir.

Yapı geçerliliği için faktör yapılarını belirlenmesinde doğrulayıcı faktör analizi (DFA) kullanılır.

Doğrulayıcı faktör analizi daha önceden belirlenmiş bir yapının doğrulanmasını test etmek amacıyla gerçekleştirilir (Şimşek, 2006). Bu süreçte modelin elde edilen veriyi ne kadar iyi açıkladığı uyum iyiliği indeksleri ile belirlenir. Uyum iyiliği testleri modelin kabul ve reddedilme kararının verilmesini sağlar.

Ki-kare oluşturulan modelin veri tabanına mutlak uygunluğunu değerlendiren önemli bir testtir (Bollen, 1989). Ki-kare testi örneklem büyüklüğüne duyarlıdır ve örneklem sayısı 200'ün üstüne çıktığında genellikle güvenilir sonuçlar vermemektedir (Schumacker ve Lomax, 1996). Bu testte normal ki-kare testinin tersi olarak ki-kare değerinin mümkün olduğunca düşük olması arzulanır. Serbestlik derecesi de ki-kare testinde önemli bir ölçüttür. Serbestlik derecesinin büyük olduğu durumlarda ki-kare anlamlı sonuçlar vermektedir. Bu test ki-kareyi daha az örnek büyüklüğüne bağımlı hale getiren bir yöntem olup ki-karenin serbestlik derecesi bölümünden elde edilir. Bu değer 3'ten küçük olması beklenir (Ayyıldız ve Cengiz, 2006).

## Genel Olarak Doğrulayıcı Faktör Analizinin Aşamaları



## DFA VE AFA ARASINDAKİ TEMEL FARKLAR

AFA ile hızlı bir şekilde maddelerin gireceği alt boyutu ve birden fazla boyuta giren maddeleri görebilir ilgili değişiklikleri yaparak modeli veriye göre oluşturabiliriz. Bu durum AFA'nın en önemli özelliğidir. DFA'nın en önemli özelliği ise bizim kafamızdaki modele verinin uyup uymamasının incelenmesidir (Schumacker and Lomax 2004). Yani AFA 'da uygun modeli kısa sürede oluşturabiliriz fakat bu modelin bilimsel bir açıklaması olmalıdır. Örneğin bir maddenin girdiği alt boyutun teorik olarak da o alt boyuta uygun olması gerekir. AFA ve DFA arasındaki temel farklar aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır. ile hızlı bir şekilde maddelerin gireceği alt boyutu ve birden fazla boyuta giren maddeleri görebilir ilgili değişiklikleri yaparak modeli veriye göre oluşturabiliriz. Bu durum AFA'nın en önemli özelliğidir. DFA'nın en önemli özelliği ise bizim kafamızdaki modele verinin uyup uymamasının incelenmesidir (Schumacker and Lomax 2004). Yani AFA 'da uygun modeli kısa sürede oluşturabiliriz fakat bu modelin bilimsel bir açıklaması olmalıdır. Örneğin bir maddenin girdiği alt boyutun teorik olarak da o alt boyuta uygun olması gerekir.

## DFA VE AFA ARASINDAKİ TEMEL FARKLAR

1. DFA 'da araştırmacı ölçekte kaç alt boyut (faktör) olacağını kesin olarak bilmelidir. Hangi maddelerin (gözlenen değişken) hangi alt boyutta olduğuna yine araştırmacı kurduğu modelle karar verir. AFA 'da ise araştırmacı maddelerin hangi alt boyuta girdiğini ve alt boyut sayısını sadece gözlemler (Schumacker ve Lomax 2010). Araştırmacı eğer isterse alt boyut sayısını sınırlayabilir.
2. DFA'da, kesin olarak ölçölmek istenen şey için teorik alt yapı gerekir. AFA 'da ölçüğün yapısı için her ne kadar teorik alt yapı gerekse de maddeleri ve alt boyutları AFA belirler.
3. DFA'da birden çok uyum indeksi ve faktör yüklerinin bileşimi modelin uygunluğunu belirler. AFA 'da genelde sadece faktör yüklerine bakarak karar verilir.

## ANAHTAR SÖZCÜKLER

**Gözlenen Değişken (Observed variable):** Bireye ait bir özellik hakkında etkisi incelenen değişkendir. Madde ya da gösterge olarak da adlandırılır.

**Gizil Değişken (Latent variable):** Birden fazla gözlenen değişkeni etkileyen ve bu gözlenen değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan gözlenemeyen bir değişkendir. Gözlenen değişkenler ortak bir nedeni paylaşmalarından dolayı bir araya gelirler ve bu kümenin geneli gizil değişken olarak adlandırılır (Brown, 2006).

**Dışsal Değişken (Exogenous variable):** Bağımsız değişken olarak da adlandırılır. Yol şemasında temel başlangıç ya da yordayıcı değişkenlerdir ve modelin şemasal görünümünde sol tarafta yer alırlar.

**İçsel Değişken (Endogeneous variable):** Bağımlı değişken olarak adlandırılır. Yol şemasında yordanan (aracı değişken-ler) değişkenlerdir. Modelin şemasal görünümünde dışsal değişkenlerin sağında yer alır.



## ANAHTAR SÖZCÜKLER

**Doğrudan etki (Direct effect):** Bir değişkenin bir başka değişkeni tek yönlü bir yolla etkilediği varsayımdır (Kline, 2011).

**Dolaylı etki (Indirect effect):** Dışsal bir değişkenin içsel bir değişkene olan etkisinin bir ya da daha fazla aracı değişkenle ortaya konulmasıdır.

**Karşılıklı etki (Reciprocal effect):** İki değişken arasındaki iki yönlü etkidir.

**Ölçme modeli (Measurement model):** Bir gizil değişken ve göstergelerinden oluşan yapıya denir. Bir gizil değişkenli doğrulayıcı faktör analizi modeli ile aynı anlamda kullanılır.

**Yapısal model (Structural model):** Gizil değişkenleri birbirine eşzamanlı eşitlik sistemleri bağlayarak oluşturulan modele denir.

## ANAHTAR SÖZCÜKLER

**Yol şeması-diyagramı (Path Diagram):** Faktörlerle ilişkili olduğu varsayılan değişkenleri göstermek amacıyla kullanılabilir. Yol şeması bu nedenle faktörler arasındaki ilişkilerin kurulmasını sağlar ve gözlenen değişkenlerin hangi faktörler altında tanımlanacağını gösterir (Schumacker ve Lomax, 1996).

**Hata varyansı (Error variance):** Veri setine ilişkin varyansın açıklanamayan kısmını gösterir.

**Modifikasyon İndeksi (Modification Index):** Gösterge ve gizil değişkenler arasındaki kovaryansa temelinde, modele ilişkin ayrıntılı modifikasyonlar önerir. Bu modifikasyonlar genellikle hata matrisleri temelinde oluşturulur ve modelde orijinal olarak öngörülme, ancak eklenmesi ya da çıkarılması durumunda modelde kazamılacak ki-kare değerini gösterir.

## LISREL

LISREL yazılımı Jöreskog ve Sörbom tarafından geliştirilmiş bir programdır. LISREL yazılımının ismi Linear Structural Models 'in kısaltımıdır. LISREL'in içinde iki program/modül vardır. Bunlardan birisi PRELIS, diğeri LISREL'dir. PRELIS verinin etkili bir şekilde gözden geçirilmesine ve tanımlayıcı bilgilerin incelenmesine olanak verir. Veriyi LISREL'de analize uygun hale getirmek için gerekli olan tüm işlevleri yapar. LISREL ise, PRELIS tarafından oluşturulan veriyi test etmekte kullanılır (Jöreskog and Sörbom 1999).

LISREL'de veri çözümlerken, hiçbir aşamada Türkçe karakter kullanılmamalıdır. Analiz edilen veri tabanını bir klasöre kopyalanıp orada başlanması gerekir. İleride analiz tekrar yapıp sonuçların kontrol edilmesi istenirse, başka klasöre aktarılan LISREL 'e ait dosyalar program tarafından okunmamaktadır. Bu nedenle analiz işlemi tamamen bitinceye kadar dosyalar kopyalanan klasörde kalmalıdır

## LISREL

LISREL 'de analize başlarken ilk adım SPSS veya EXEL 'de oluşturulmuş veri tabanını LISREL 'e aktarmaktır. "Import" komutu ile dosya LISREL 'e aktarılır. Dosya import ederken SPSS ile önceden oluşturulmuş veri setinden ölçek maddeleri hariç tüm değişkenler silinmelidir. LISREL sütun hesabına göre çalıştığından yaş, ekonomik durum gibi ölçek maddeleri haricindeki (demografik değişkenler gibi) tüm sütunların çıkarılması gerekmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010). Bu aşamadan sonra verinin süreklimi, kategorik mi olduğunun tanımlanması gerekir. Bunun için veri (data) penceresinden "Define Variable" seçilir ve veri türü seçilerek tüm değişkenlere uygula "Apply All Variable" tıklanarak onaylanır. Daha sonra kaydet butonu ile kaydedilerek değişiklikler aktif hale getirilir. Sonraki aşama matrisin oluşturulmadır. "Statistics" menüsünden "normal scores" tıklanır ve açılan pencereye ölçek maddeleri atılır, daha sonra "output options"tan matrisin tanımlanması işlemi gerçekleşir. Eğer covaryans matrisi kullanılacaksa dosya adına .COV uzantısı verilir. Korelasyon matrisinde ise .COR uzantısı verilir. Pencere onaylanarak matrisin oluşturulması sağlanır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010). Hangi matrisin seçilmesine karar verirken bu makalede "DFA 'da Kullanılan Matris Türleri" başlığında yer alan bilgiler dikkate alınır.

## LISREL

Daha sonraki aşama söz dizim (syntax) dosyasının oluşturulmasıdır. SPSS den farklı olarak LISREL’de söz dizim (syntax) dosyası oluşturulur (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010). New menüsünden “syntax only” sekmesi tıklanır. Açılan sayfaya syntax yazılır. PATH diyagramı çizildikten sonra syntax’ın otomatik yazdırılması yapılabilir. LISREL bu söz dizimini otomatik oluşturur ve analizini oradaki komutlara göre yapar, bazen araştırmacının bu söz dizimi incelemesi ve doğruluğunu teyit etmesi gerekir. Söz dizimi bittikten sonra dosya çalıştırılır ve sonuçlar incelenerek model hakkındaki yargıya varılır. PATH diyagramında görsel olarak maddelerin t değerleri, faktör yükleri,  $\chi^2$ , sd, RMSEA gibi gerekli bilgiler okunabilir. Ayrıca output dosyasından daha detaylı bilgiler olan tüm uyum indeksi sonuçlarına ulaşılabilir.

## PATH Diyagramı

Yapısal eşitlik modelinde analizler soncunda yol şemaları (path diagrams) elde edilebilmektedir. Uygun matris oluşturulduktan sonra uyum indeksleri ve analizi yapan yazılımın çıktı sayfası haricinde bir PATH diyagramı çizdirilerek modele ait değişkenler, t değerleri, faktör yükleri, açıklanamayan varyans ve bazı uyum iyiliği değerleri bu diyagramda özet olarak görülebilir. Bu şemalar kısaca modele ait çıktıları grafiksel olarak sunar (Gatignon 2011). PATH diyagramında görülmeyen detaylı analiz sonuçları Lisrel programına ait çıktı sayfasında görülebilmektedir.

# PATH Diyagramı İçin Şekiller ve Semboller



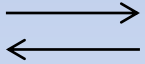
Gözlenen değişken, araştırmacı tarafından ölçülen değişken



Gizil (latent) değişken, gözlenemeyen veya varsayımsal yapı



Doğrudan etki (Direct effect),  $X \rightarrow Y$ 'in  $Y$ 'yi tek yönlü bir yolla etkilediği varsayılır.

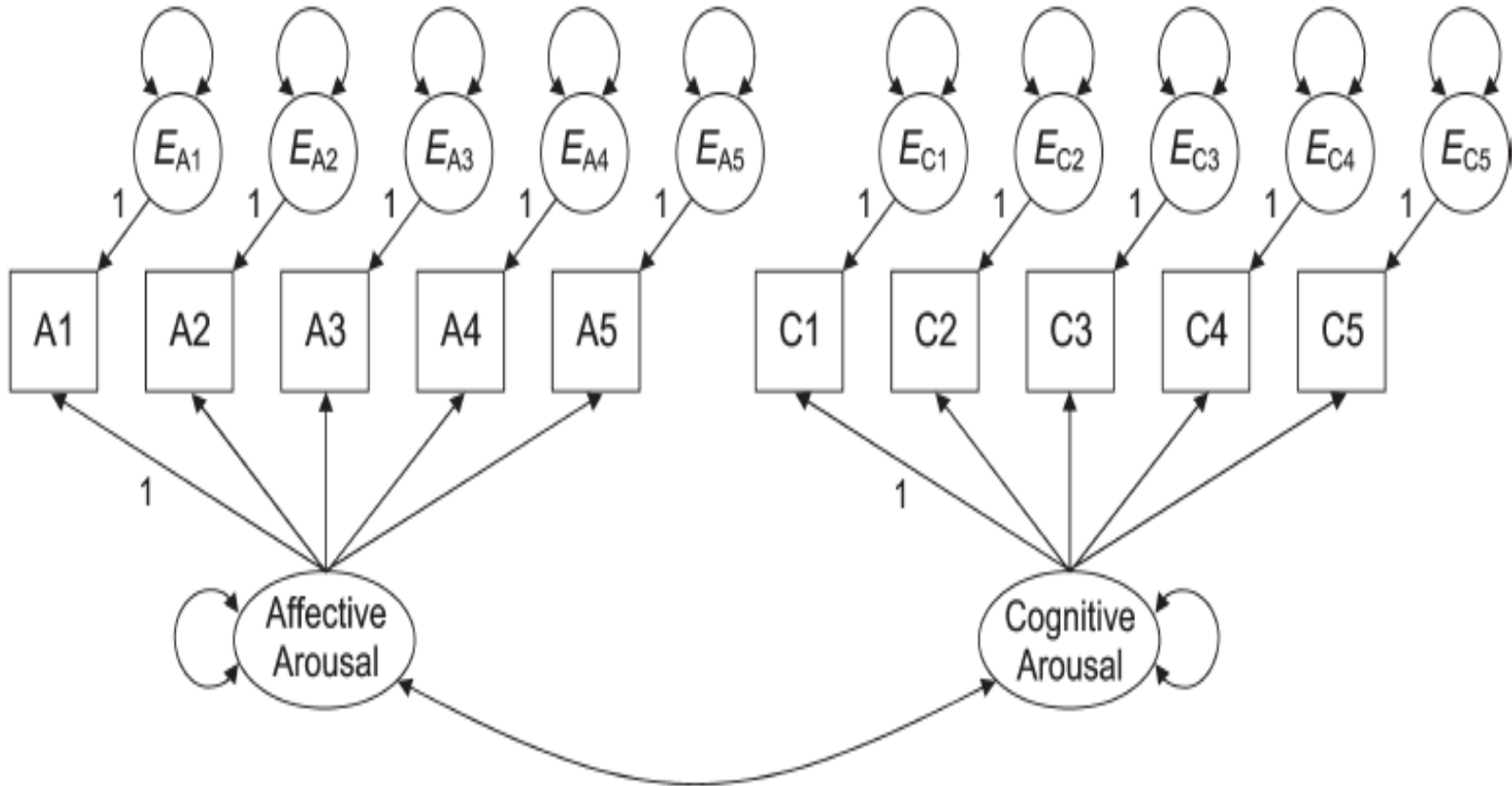


Karşılıklı etki (Reciprocal effect),



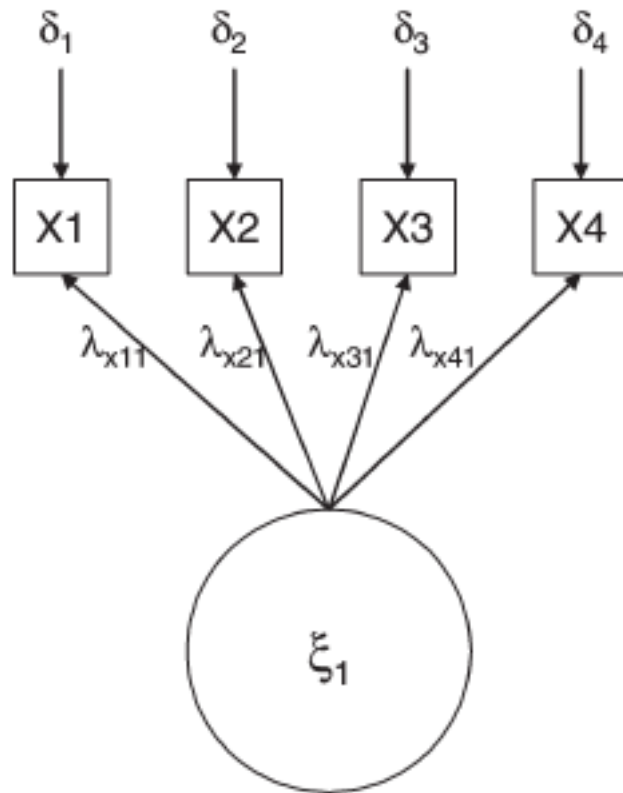
Korelasyon ya da kovaryans, iki değişken arasında ortak değişkenliğin olduğu varsayılır.

# DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ





Model A: Over-Identified ( $df = 2$ )

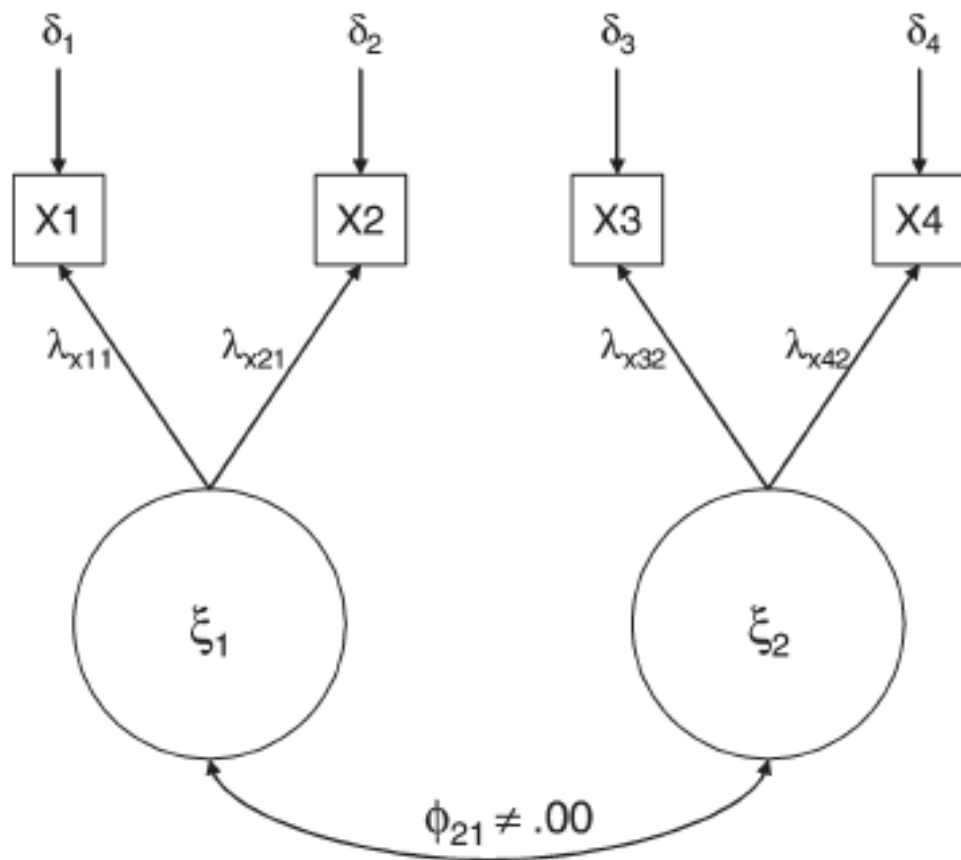


Input Matrix (10 elements)

	X1	X2	X3	X4
X1	$\sigma_{11}$			
X2	$\sigma_{21}$	$\sigma_{22}$		
X3	$\sigma_{31}$	$\sigma_{32}$	$\sigma_{33}$	
X4	$\sigma_{41}$	$\sigma_{42}$	$\sigma_{43}$	$\sigma_{44}$

Freely Estimated Model Parameters = 8  
(e.g., 4 factor loadings, 4 error variances)

Model B: Over-Identified ( $df = 1$ )

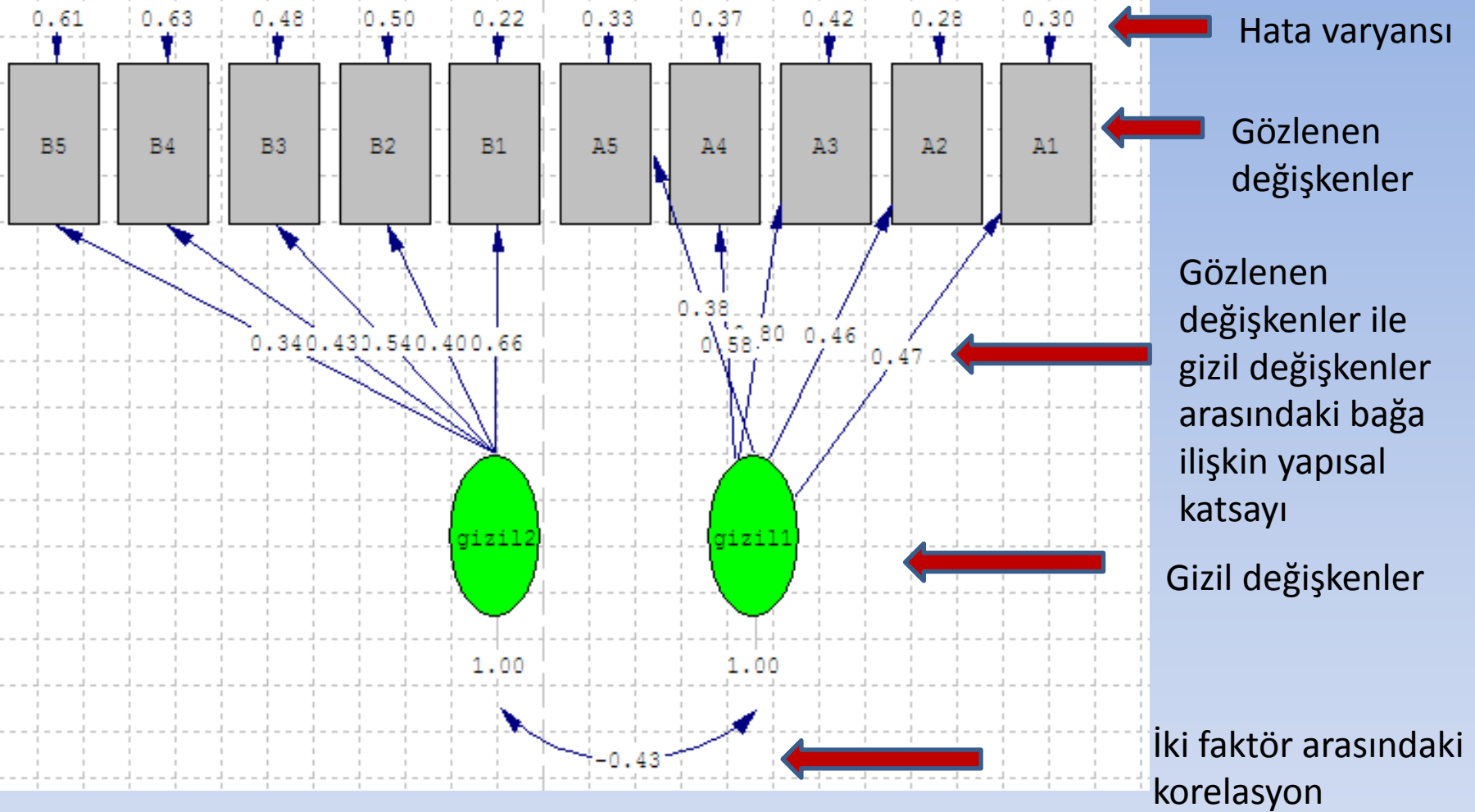


Input Matrix (10 elements)

	X1	X2	X3	X4
X1	$\sigma_{11}$			
X2	$\sigma_{21}$	$\sigma_{22}$		
X3	$\sigma_{31}$	$\sigma_{32}$	$\sigma_{33}$	
X4	$\sigma_{41}$	$\sigma_{42}$	$\sigma_{43}$	$\sigma_{44}$

Freely Estimated Model Parameters = 9 (e.g., 4 factor loadings, 4 error variances, 1 factor covariance)

(cor.



Uygun bir ölçme modelinde faktör yüklerinin yüksek, hata varyanslarının düşük, faktör korelasyonlarının 0,85'den küçük olması beklenir. Faktör korelasyonlarının 0,85'i geçmesi ise aslında daha az faktörle model veri uyumunun sağlanabileceğini ve varlığı iddia edilen faktörlerin birbirinden ayrı kavramlar olmadıkları düşünülür.

## LISREL

PATH diyagramı çizdirildikten sonra ilk iş olarak maddelerin t değerleri kontrol edilir. Tablo t değeri 1.96'yı aşarsa 0.05, 2.56'yı aşarsa 0.01 düzeyinde anlamlıdır. Anlamsız olanların ölçekten çıkarılması gerekir (Şimşek 2007; Schumacker and Lomax 2010). Elimizdeki modelde tüm maddelere ait t değerlerinin anlamlı olması modelin kabul edilebilir olması için gerekli bir koşuldur. Maddelerin hata varyansları da t değerinin yanı sıra incelenmelidir. Hata varyansı çok yüksek olan maddelerin açıklayıcılıkları da düşük çıkacaktır. Eğer birden fazla maddenin t değeri ya da hata varyansı olumsuzsa maddeler teker teker atılıp sonuçlara bakılarak çıkarılmalıdır (Şimşek 2007). Uyum indekslerinin de t değeri ve hata varyansı gibi uygun olması gerekir. Çıktılarda olumsuz sonuçlar var ise, modifikasyonlar değerlendirilir. Birden çok modifikasyon uygulanacak ise teker teker yapılmalıdır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010). Harrington'un (2009) aktardığına göre, faktör yüklerinin 0.30'un altında olmaması istenir. 0.71 ve üzeri mükemmel, 0.63 çok iyi, 0.55 iyi, 0.45 güzel/kabul edilebilir ve 0.32 zayıftır. Bu işlemlerden sonra en son sonuç sayfası ve PATH diyagramı incelenerek modelin uyumuna karar verilir. Bu karar verme işleminde makalede anlatılan uyum iyiliği sonuçları, faktör yükleri, t değeri gibi faktörler dikkate alınır (Çapık, 2014).

## $\chi^2 / sd$ Değeri:

Doğrulatory faktör analizi sonuçlarına göre öncelikle p değerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu değer, beklenen kovaryans matrisi ile gözlenen kovaryans matrisi arasındaki farkın manidarlığı hakkında bilgi vermektedir. Örneklemin büyük olması sebebiyle p değeri manidar çıkmaktadır. Bu yüzden genellikle p değerinin manidar olması pek çok çalışmada tolere edilmektedir.

Ki-kare istatistiği örneklem büyüklüğünden çok çabuk etkilendiği için örneklemden daha az etkilenen  $\chi^2 / sd$  oranı bunun yerine kullanılabilir bir ölçüttür (Şimşek 2007; Waltz, Strcikland and Lenz 2010).  $\chi^2$  değerinin serbestlik derecesine bölünmesiyle elde edilen bu değer iki veya altında olmalıdır. Beş ve daha az ise kabul edilebilir bir değerdir (Munro 2005; Şimşek 2007; Hooper and Mullen 2008).

$0 < \chi^2 / sd \leq 2$  mükemmel uyum vardır.

$2 < \chi^2 / sd \leq 3$  kabul edilebilir düzeyde bir uyum vardır (Kline, 2005).

$3 < \chi^2 / sd < 5$  Orta düzeyde bir uyum vardır (Sümer, 2000).

## RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation): Tahminin Kök Hata Kareler Ortalaması

Ana kütledeki yaklaşık uyumun bir ölçüsüdür. Yaklaşık ortalamaların karekökü anlamına gelir. Sıfır ve bir arasında değer alır (Munro 2005; Yılmaz ve Çelik 2009; Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010; Schumacker and Lomax 2010).

### Modelin anlamlılığı:

$0 < \text{RMSEA} < 0.05$

Normal değer

$0.05 < \text{RMSEA} < 0.08$

Kabul edilebilir uyum

## **GFI (Goodness of Fit Index): Uyum iyiliği indeksi**

Modelin örneklemdaki kovaryans matrisini ne oranda ölçtüğünü gösterir (okluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010; Waltz, Strcikland and Lenz 2010).

GFI, varsayılan modelce hesaplanan gözlenen değişkenler arasındaki genel kovaryans miktarını gösterir. Regresyon analizindeki  $R^2$  gibi açıklanabilir. rnek hacminin çok olması GFI değerini yükselterek doğru sonuç alınmasını önleyebilir. GFI değerini 0 ile 1 arasında değişir. GFI'nın 0.90'ı aŐması iyi bir model göstergesi olarak alınmaktadır. Bu gözlenen değişkenler arasında yeterince kovaryansın hesaplandığı anlamına gelmektedir (Munro 2005; Waltz, Strcikland and Lenz 2010). GFI, iki modelin görelisi uyum eksikliğini karŐılaŐtırmaktan çok, toplam varyansa göre açıklanan kovaryansla ilgilenmektedir.

0.95≤GFI<1=.00 Normal değer

0.90≤GFI<0.95 Kabul edilebilir değer

## AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index):

GFI testinin yüksek örnek hacmindeki eksikliğini gidermek amacıyla kullanılan bir iyi uyum indekstir. Gözlenen değişken sayısına göre modelin serbestlik derecesi için GFI değerini düzeltmektedir. Örneklem sayısının özellikle büyük olduğu durumlarda AGFI daha temsili bir uyum indeksidir. Değeri 0-1 arasında değişir (Munro 2005; Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010).

$0.90 \leq \text{GFI} < 1$

Normal değer

$0.85 \leq \text{GFI} < 0.90$

Kabul edilebilir değer



## RMR (Root Mean Square Residual)

## SRMR (Standardized Root Mean Square Residual):

SRMR; standartlaştırılmış ortalama hataların kareköküdür. Bu değer sıfıra yaklaştıkça test edilen modelin daha iyi uyum iyiliği gösterdiği anlaşılır. Standardize edilmiş şekline SRMR uyum iyilik indeksi denir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010; Wang and Wang 2012).

$0 \leq \text{RMR}, \text{SRMR} < 0.05$

Normal değer

$0.05 < \text{RMR}, \text{SRMR} < 0.10$

Kabul edilebilir değer

## CFI (Comparative Fit Index):

Değişkenler arasında hiçbir ilişkinin olmadığını varsayarak kurulan modelin yokluk modelinden (null) farkını verir. Değişkenler arasında ilişkinin olmadığını öngören modeldir. Mevcut modelin uyumu ile gizil değişkenler arası korelasyonu ve kovaryansı yok sayan sıfır hipotez modelinin uyumunu karşılaştırır. Yani model tarafından tahmin edilen kovaryans matrisi ile sıfır hipotezli modelin kovaryans matrisini karşılaştırır Değeri 0 - 1 arasında değişir (Munro 2005; Çokluk, Şekercioglu ve Büyüköztürk 2010).

$0.97 \leq \text{CFI} < 1$  Normal değer

$0.90 \leq \text{CFI} < 0.97$  Kabul edilebilir değer

## NFI (Normed Fit Index):

NFI; normlaştırılmış uyum indeksi olup, CFI'a alternatif olarak geliştirilmiştir. Örneklem sayısı ile pozitif ilişkilidir. Bu indeks varsayılan modelin temel ya da sıfır hipoteziyle olan uygunluğunu araştırır. 0-1 arasında değişen değerler alır. NFI iç içe model karşılaştırmasına katkı sağlar (Bentler, 1990).

$0.95 \leq \text{NFI} < 1$

Normal değer

$0.90 \leq \text{NFI} < 0.95$

Kabul edilebilir değer

## NNFI:

NNFI ya da normlaştırılmamış uyum indeksi; örnek sayısının artmasından etkilenmemektedir. Her ne kadar normalite varsayımından hareket ediyor olsa da NNFI genel olarak 0–1 aralığında olmakla birlikte, bazen bu aralığın dışına çıkabilir (Şehribanoğlu, 2005). Uyum indekslerinin 0.90 değerinden büyük ve hata indekslerinin ise, 0.05 değerinden küçük olmasını önermektedir.

$0.97 \leq \text{NNFI} < 1$

Normal değer

$0.95 \leq \text{NFI} < 0.97$

Kabul edilebilir değer

**Modifikasyonlar:** Model kurulup test edildikten sonra LISREL araştırmacıya bazı düzeltmeler önerebilir (Schreiber, Nora, Stage, Barlow and King 2006). Bu düzeltmeler araştırmacının kurduğu modeli iyileştirme amacıyla yapılır. Düzeltmeler uyum değerlerini yakalamaya yeterli değerse, model teorik yapıya uygun olarak başka bir şekilde yeniden kurulmalıdır (Schreiber, Nora, Stage, Barlow and King 2006).

Modifikasyonlar uygulanacaksa yapılacak değerliklerin teorik olarak da mantıklı olması gerekmektedir (Diamantopoulos and Siguaw 2000). Örneğin program bir gözlenen değerkenin modelde önerilen örtük değerikenden başka olan bir örtük değerkenin altında olmasını önerirse, bu değerikliği yaptığımızda değerkenin yeni yerinin teorik olarak da mantıklı olması gerekir. Başka bir anlatımla, program bir maddeyi olduğu alt boyuttan başka bir alt boyuta taşımanın faydalı olacağını önerirse, taşınacak bu maddenin yeni alt boyuta uygun olması gerekir.

## LISREL ile elde edilen uyum iyiliği indeksleri

Uyum Ölçüsü	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum
$\chi^2/sd$	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 3$
<b>RMSEA</b>	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 \leq RMSEA \leq 0,08$
<b>p değeri (RMSEA&lt;0,05)</b>	$0,10 \leq p \leq 1,00$	$0,05 \leq p \leq 0,10$
<b>CFI</b>	$0,97 \leq CFI \leq 1,00$	$0,95 \leq CFI \leq 0,97$
<b>GFI</b>	$0,95 \leq GFI \leq 1,00$	$0,90 \leq GFI \leq 0,95$
<b>AGFI</b>	$0,90 \leq AGFI \leq 1,00$	$0,85 \leq AGFI \leq 0,90$
<b>AIC</b>	Karşılaştırılan model için AIC'ten daha küçük	
<b>CAIC</b>	Karşılaştırılan model için CAIC'ten daha küçük	

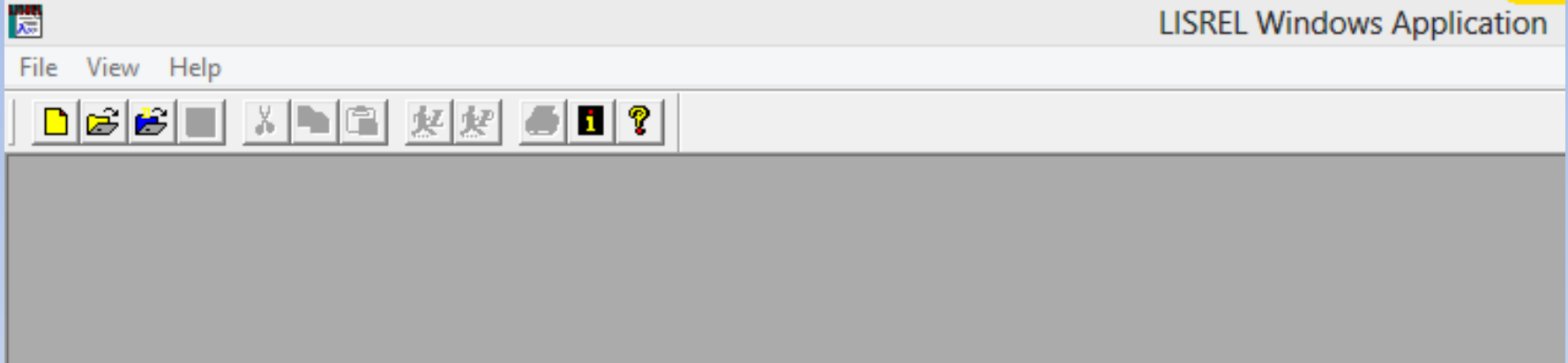
## Standart Uyum İyiliği Ölçütleri ile Araştırma Sonuçlarının Karşılaştırılması

Uyum Ölçüleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum
$\chi^2$	$0 \leq \chi^2 \leq 2df$	$2df \leq \chi^2 \leq 3df$
P değeri	$0.05 \leq p \leq 1$	$0.01 \leq p \leq 0.05$
$\chi^2/df$	$0 \leq \chi^2/df \leq 2$	$2 \leq \chi^2/df \leq 3$
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0.05$	$0.05 \leq RMSEA \leq 0.08$
RMR		
SRMR	$0 \leq SRMR \leq 0.05$	$0.05 \leq SRMR \leq 0.10$
NFI	$0.95 \leq NFI \leq 1.00$	$0.90 \leq NFI \leq 0.95$
NNFI	$0.97 \leq NNFI \leq 1.00$	$0.95 \leq NNFI \leq 0.97$
CFI	$0.97 \leq CFI \leq 1.00$	$0.95 \leq CFI \leq 0.97$
GFI	$0.95 \leq GFI \leq 1.00$	$0.90 \leq GFI \leq 0.95$
AGFI	$0.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$0.85 \leq AGFI \leq 0.90$
RFI	$0.90 < RFI < 1.00$	$0.85 < RFI < 0.90$

Kaynak: Schermelleh-Engel-Moosbrugger (2003)

# Lisrel Programında DFA

i) Programın çalıştırılması ve verilerin yüklenmesi:



New: Lisrel'de yeni bir dosya oluşturmak.



Open: Lisrel'de önceden oluşturulmuş bir dosyayı açmak



Import: Başka programlarda (Excel, SPSS gibi) hazırlanan verileri Lisrel programına aktarmak.



File View Help

New Ctrl+N

Open... Ctrl+O

Import Data in Free Format

Import External Data in Other Formats

Print Setup...

1 C:\Users\...\Desktop\YT\yt

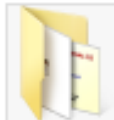
2 C:\Users\...\Desktop\YT\YU

3 C:\Users\...\Desktop\YT\YUSUF

4 C:\Users\...\Desktop\YT\PT

Exit

Konum: Masaüstü

Bilgisayar  
Sistem KlasörüAğ  
Sistem KlasörüYT  
Dosya klasörü

Dosya adı:

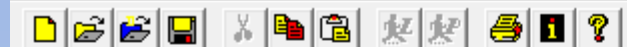
Dosya türü:

Free Format Data (\*.dat)

- Free Format Data (\*.dat)
- Comma Delimited Data (\*.csv)
- Tab Delimited Data (\*.txt)
- SPSS for Windows (\*.sav)
- All Files (\*.\*)

Aç

İptal



	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y8	Y9	Y10
1	1,000	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	2,000
2	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000	2,000	3,000
3	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000
4	1,000	2,000	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000	1,000	3,000
5	1,000	1,000	3,000	2,000	2,000	2,000	1,000	2,000	1,000
6	1,000	2,000	3,000	1,000	2,000	2,000	1,000	1,000	3,000
7	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	3,000
8	1,000	3,000	4,000	5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	1,000	2,000	2,000	3,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
10	1,000	1,000	1,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000
11	1,000	2,000	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000	2,000
12	2,000	2,000	3,000	3,000	3,000	2,000	1,000	1,000	2,000
13	2,000	2,000	2,000	2,000	3,000	3,000	1,000	2,000	2,000
14	2,000	2,000	2,000	1,000	2,000	1,000	1,000	3,000	2,000
15	2,000	1,000	3,000	2,000	3,000	2,000	1,000	2,000	2,000
16	2,000	2,000	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000	2,000
17	2,000	1,000	3,000	1,000	2,000	1,000	1,000	3,000	2,000
18	2,000	4,000	3,000	5,000	3,000	2,000	1,000	3,000	2,000
19	2,000	2,000	3,000	2,000	3,000	3,000	1,000	2,000	2,000
20	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000	2,000
21	2,000	1,000	1,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000
22	2,000	3,000	3,000	2,000	3,000	3,000	1,000	1,000	2,000
23	2,000	2,000	2,000	1,000	2,000	3,000	1,000	2,000	2,000
24	2,000	4,000	3,000	3,000	1,000	2,000	1,000	4,000	4,000
25	2,000	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000	2,000



## Farklı Kaydet



Konum:

Masaüstü



Kitaplıklar  
Sistem Klasörü



Ev Grubu  
Sistem Klasörü



Toshiba\_

Dosya adı:

DFA

Kaydet

Kayıt türü:

PRELIS Data (\*.psf)

İptal

File Edit Data Transformation Statistics

Define Variables ...

Select Variables/Cases...

Sort Case...

Insert Variable

Insert Cases

Delete Variable

Delete Case

Define Variables

Y1  
Y2  
Y3  
Y4  
Y5  
Y6  
Y8  
Y9  
Y10

Insert

Rename

Variable Type

Category Labels

Missing Values

OK

Cancel

To select more than one variable at a time, hold down the CTRL key while clicking on the variables to be selected

Variable Types for Y1 ...

Ordinal

Continuous

Censored above

Censored below

Censored above and below

Apply to all

OK

Cancel

3,000	2,000	1,000
3,000	3,000	1,000
2,000	1,000	1,000
3,000	2,000	1,000
2,000	2,000	1,000
2,000	1,000	1,000
3,000	2,000	1,000
3,000	3,000	1,000
2,000	2,000	1,000
2,000	1,000	1,000

File Edit Data Transformation Statistics Graphs M

New Ctrl+N

Open... Ctrl+O

Import Data in Free Format...

Import External Data in Other Formats...

Export LISREL Data...

Close

Save Ctrl+S

Save As...

Print... Ctrl+P

Print Preview

Print Setup...

1 DFA

2 C:\Users\...\Desktop\YT\yt

3 C:\Users\...\Desktop\YT\YU

4 C:\Users\...\Desktop\YT\YUSUF

Exit

Yeni

Yeni

PRELIS Data

SIMPLIS Project

LISREL Project

Path Diagram

Tamam

iptal

- Data Screening
- Impute Missing Values ...
- Multiple Imputation...
- Equal Thresholds...
- Fix Thresholds...
- Homogeneity Test ...
- Normal Scores...**
- Factor Analysis...
- Censored Regressions...
- Logistic Regressions...
- Probit Regressions...
- Regressions...
- Two-Stage Least-Squares...
- Bootstrapping ...
- Output Options ...

### Normal Scores

Variable List:

- Y1
- Y2
- Y3
- Y4
- Y5
- Y6
- Y8
- Y9
- Y10

Cancel

Run

Output Options

Syntax

Add

Remove

- Normal Scores for Y1
- Normal Scores for Y2
- Normal Scores for Y3
- Normal Scores for Y4
- Normal Scores for Y5
- Normal Scores for Y6
- Normal Scores for Y8
- Normal Scores for Y9
- Normal Scores for Y10

To select more than one variable at a time,hold down the CTRL key while clicking on the variables to be selected

Output

Moment Matrix  
Covariances  
 Save to file:  LISREL system data  
DFA.COV

Means  
 Save to file:

Standard Deviations  
 Save to file:

Asymptotic Covariance Matrix  
 Save to file:  Print in output

Asymptotic Variances  
 Save to file:  Print in output

Data  
 Save the transformed data to file:  
Width of fields: 15  
Number of decimals: 6  
Number of repetitions: 1

Rewind data after each repetition  
 Print bivariate frequency tables  
 Print tests of underlying bivariate normality  
 Perform tests of multivariate normality  
 Wide print  
 Random seed  
 Set seed to 123456

OK Cancel

Normal Scores

Variable List: Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y8 Y9 Y10

Cancel Run

Output Options Syntax

Add

Remove

Normal Scores for Y1  
Normal Scores for Y2  
Normal Scores for Y3  
Normal Scores for Y4  
Normal Scores for Y5  
Normal Scores for Y6  
Normal Scores for Y8  
Normal Scores for Y9

To select more than one variable at a time, hold down the CTRL key while clicking on the variables to be selected



DATE: 03/01/2016

TIME: 11:04

P R E L I S 2.71

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by

Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2004

Use of this program is subject to the terms specified in the

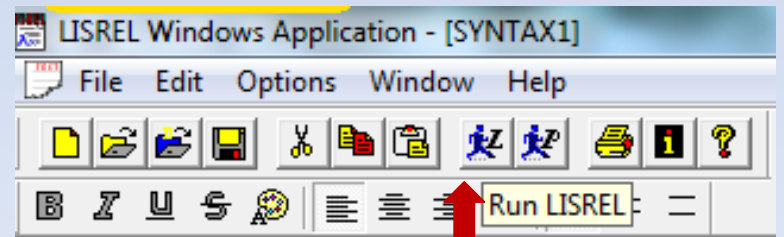
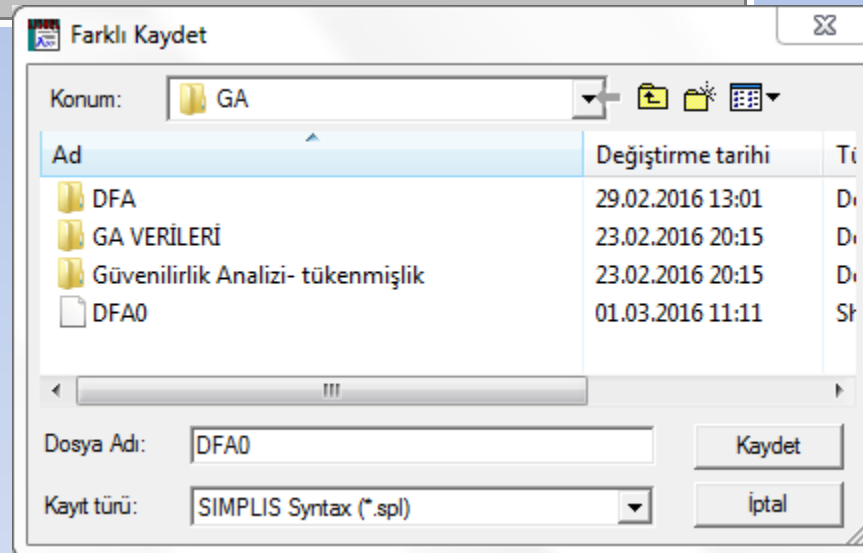
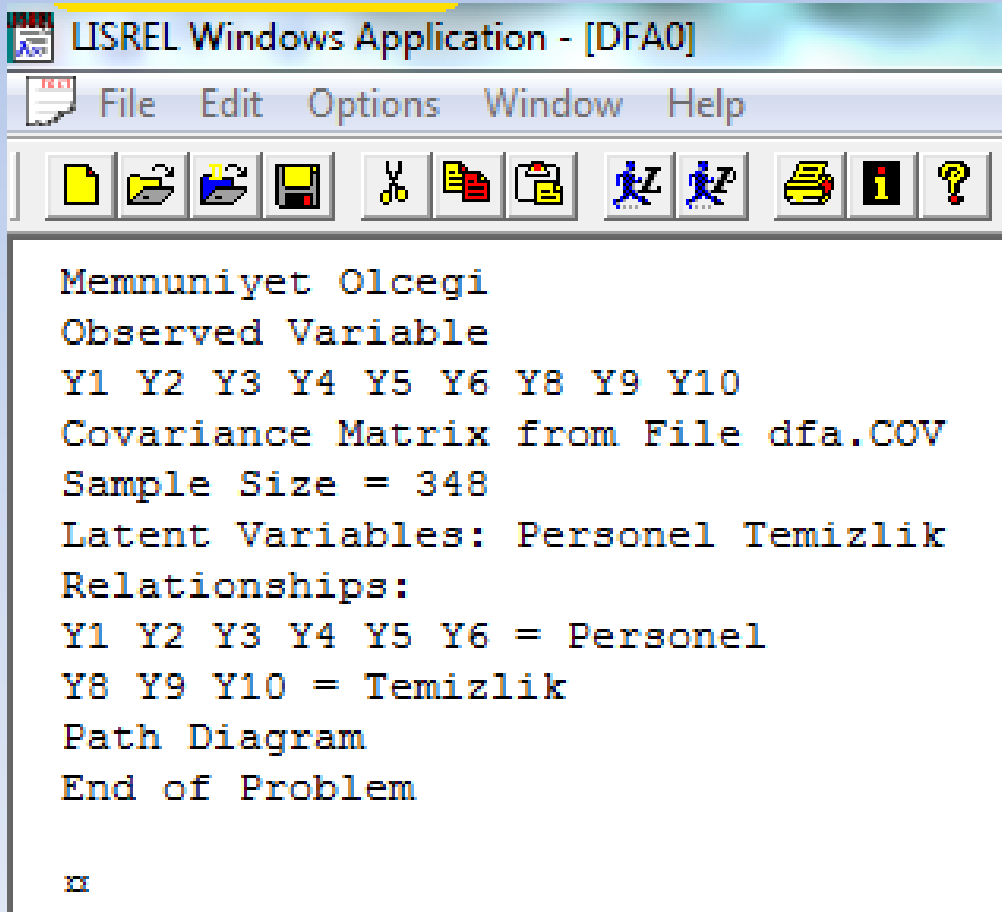
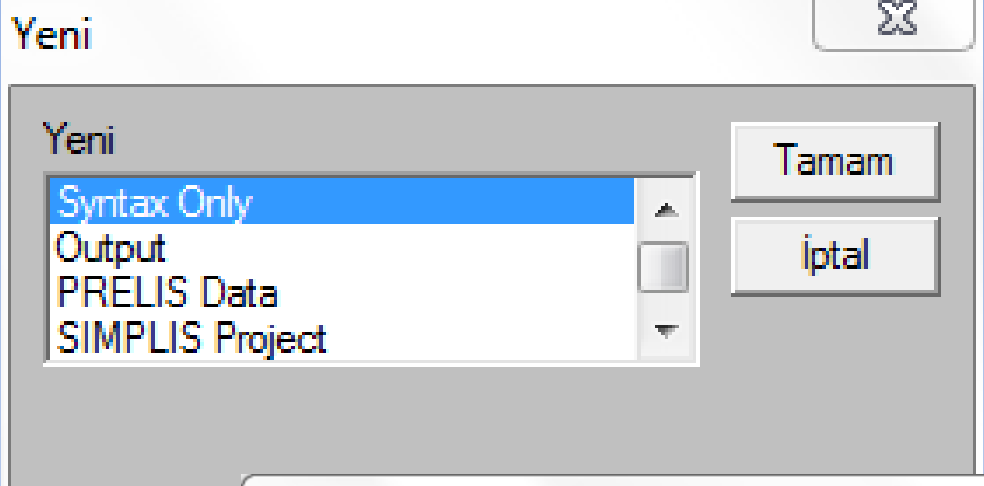
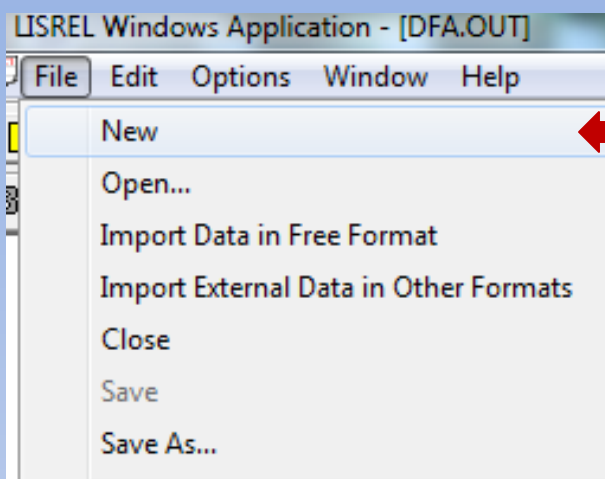
Universal Copyright Convention.

Website: [www.ssicentral.com](http://www.ssicentral.com)

The following lines were read from file C:\Users\terzi\Desktop\;ST NOT\GA\DFA.PR2:

!PRELIS SYNTAX: Can be edited

SY='C:\Users\terzi\Desktop\;ST NOT\GA\DFA.PSF'







Groups: Memnuniyet Olcegi

Models: X-Model

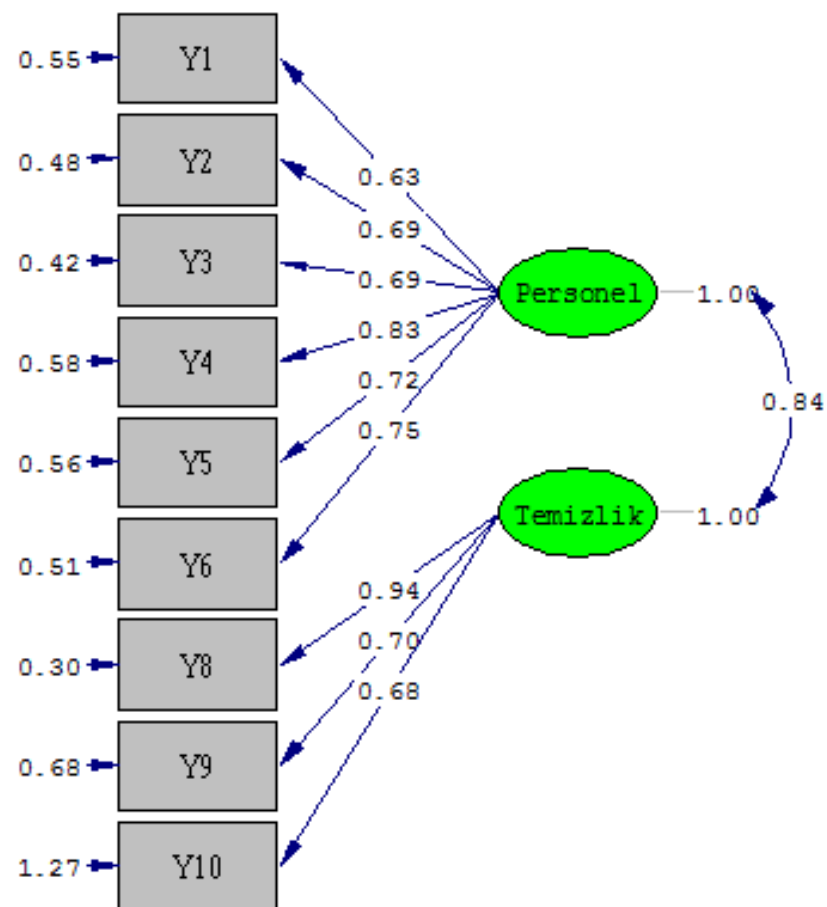
Estimates: Estimates

Observed Y

Y1	<input type="checkbox"/>
Y2	<input type="checkbox"/>
Y3	<input type="checkbox"/>
Y4	<input type="checkbox"/>
Y5	<input type="checkbox"/>
Y6	<input type="checkbox"/>
Y8	<input type="checkbox"/>
Y9	<input type="checkbox"/>
Y10	<input type="checkbox"/>

Latent Eta

Personel	<input type="checkbox"/>
Temizlik	<input type="checkbox"/>



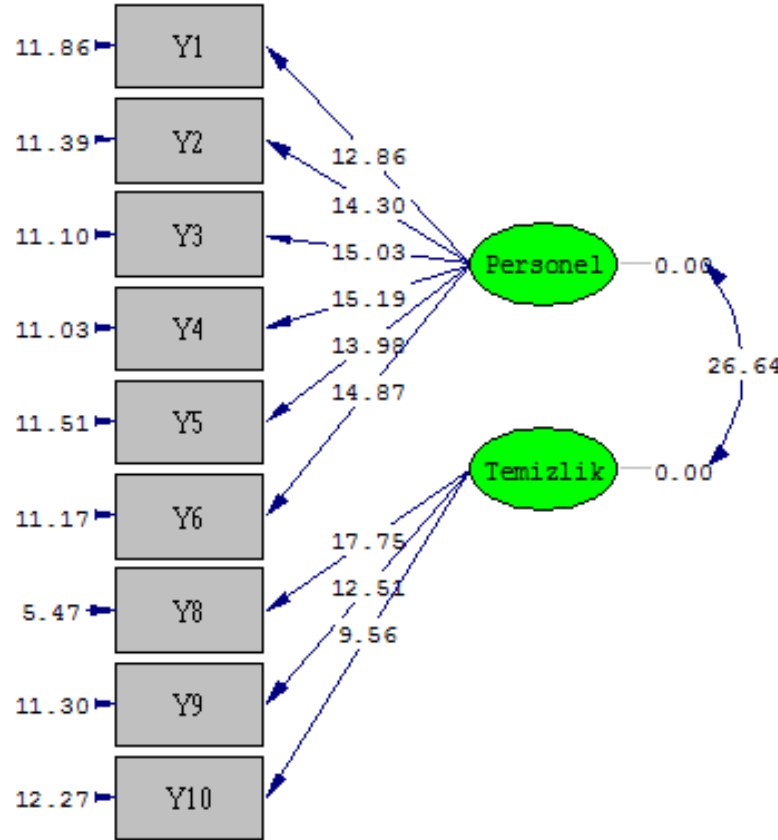
Chi-Square=81.06, df=26, P-value=0.00000, RMSEA=0.078



Models: X-Model



Estimates: T-values



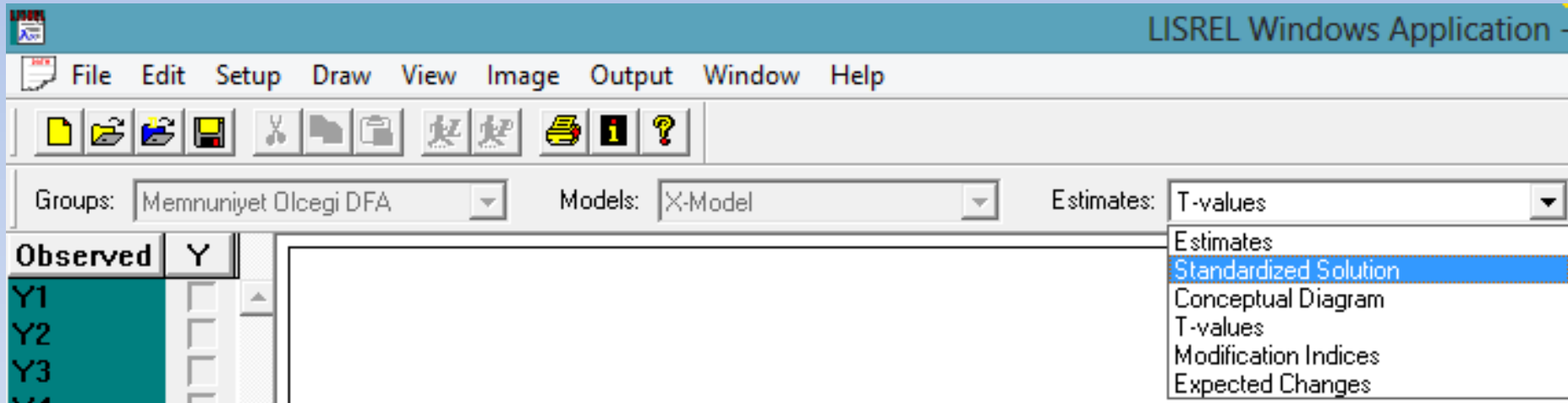
Chi-Square=81.06, df=26, P-value=0.00000, RMSEA=0.078

T değerleri t-tablo=1.96 ile karşılaştırılarak, hangi maddenin önemli olup olmadığı test edilir. Tüm maddeler önemli bulunmuştur. T değerleri açısından bir problem yoksa analize devam edilir.

Önemli bulunmayan maddeler kırmızı okla gösterilir ve o maddede bir sorun olduğu düşünülür. Kırmızı çizgili madde varsa ya modifikasyon önerileri doğrultusunda başka bir faktörle ilişkilendirilerek model uyumu test edilmeli ya da modelden çıkarılarak analize devam edilmelidir.

**Gizil değişkenlerin gözlenen değişkenleri  
Açıklama Oranlarının minidarlık düzeyleri**

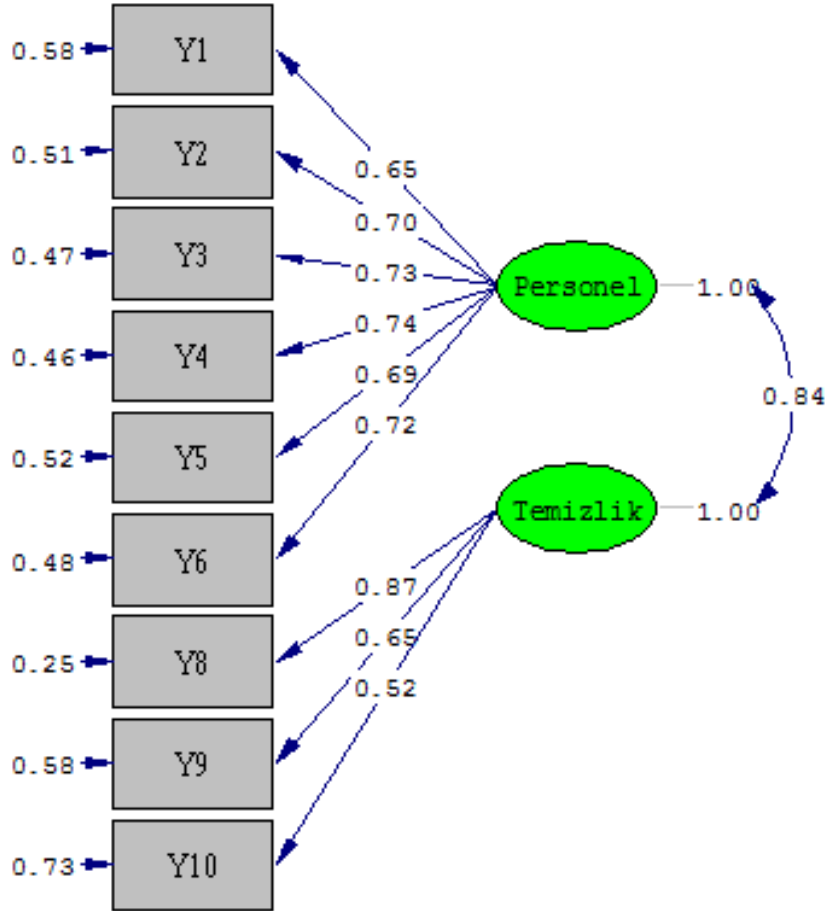
Bir maddeyi işlem dışı bırakmak için göstergelerin hata varyanslarının da kontrol edilmesi gerekir. Her bir maddenin faktör yük değerleri en az 0.30 ve üzeri olmalıdır. Bunun için Standardized Solution (standartlaştırılmış çözüm) yapılır.



Models: X-Model

Estimates: Standardized Solution

Hata varyansları



Chi-Square=81.06, df=26, P-value=0.00000, RMSEA=0.078

En yüksek hata varyansı Y10=0.73 Ancak Y10 önemli bulunduğundan işleminden çıkarılmaz

Window Help

- Cascade
- Tile
- Arrange Icons
- Close All
- 1 DFA.psf
- 2 DFA.OUT
- 3 DFA0
- 4 DFA0.OUT
- 5 DFA0.PTH

L I S R E L 8.71

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by  
 Scientific Software International, Inc.  
 7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100  
 Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140  
 Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2004  
 Use of this program is subject to the terms specified in the  
 Universal Copyright Convention.  
 Website: [www.ssicentral.com](http://www.ssicentral.com)

The following lines were read from file C:\Users\terzi\Desktop\;ST NOT\GA\DFA0.spl:

```

Memnuniyet Olcegi
Observed Variable
Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y8 Y9 Y10
Covariance Matrix from File dfa.COV
Sample Size = 348
Latent Variables: Personel Temizlik
Relationships:
Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 = Personel
Y8 Y9 Y10 = Temizlik
Path Diagram
End of Problem
  
```

Sample Size = 348

# Memnuniyet Olcegi

## Covariance Matrix

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
Y1	0.95					
Y2	0.52	0.96				
Y3	0.47	0.51	0.89			
Y4	0.48	0.60	0.59	1.27		
Y5	0.43	0.41	0.50	0.60	1.08	
Y6	0.45	0.46	0.44	0.65	0.60	1.08
Y8	0.47	0.54	0.52	0.61	0.58	0.68
Y9	0.36	0.42	0.43	0.47	0.41	0.43
Y10	0.27	0.32	0.41	0.43	0.55	0.48

## Covariance Matrix

	Y8	Y9	Y10
Y8	1.18		
Y9	0.66	1.18	
Y10	0.64	0.50	1.73

$Y1 = 0.63 * \text{Personel}$ , Errorvar.= 0.55 ,  $R^2 = 0.42$   
 (0.049) (0.046)  
 12.86 11.86

$Y2 = 0.69 * \text{Personel}$ , Errorvar.= 0.48 ,  $R^2 = 0.49$   
 (0.048) (0.042)  
 14.30 11.39

$Y3 = 0.69 * \text{Personel}$ , Errorvar.= 0.42 ,  $R^2 = 0.53$   
 (0.046) (0.038)  
 15.03 11.10

$Y4 = 0.83 * \text{Personel}$ , Errorvar.= 0.58 ,  $R^2 = 0.54$   
 (0.055) (0.053)  
 15.19 11.03

$Y5 = 0.72 * \text{Personel}$ , Errorvar.= 0.56 ,  $R^2 = 0.48$   
 (0.051) (0.049)  
 13.98 11.51

$Y6 = 0.75 * \text{Personel}$ , Errorvar.= 0.51 ,  $R^2 = 0.52$   
 (0.051) (0.046)  
 14.87 11.17

$Y8 = 0.94 * \text{Temizlik}$ , Errorvar.= 0.30 ,  $R^2 = 0.75$   
 (0.053) (0.054)  
 17.75 5.47

$Y9 = 0.70 * \text{Temizlik}$ , Errorvar.= 0.68 ,  $R^2 = 0.42$   
 (0.056) (0.060)  
 12.51 11.30

$Y10 = 0.68 * \text{Temizlik}$ , Errorvar.= 1.27 ,  $R^2 = 0.27$   
 (0.071) (0.10)  
 9.56 12.27

### Correlation Matrix of Independent Variables

	Personel -----	Temizlik -----
Personel	1.00	
Temizlik	0.84 (0.03) 26.64	1.00



## Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 26  
Minimum Fit Function Chi-Square = 76.17 (P = 0.00)  
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 81.06 (P = 0.00)  
Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 55.06  
90 Percent Confidence Interval for NCP = (31.64 ; 86.10)

Minimum Fit Function Value = 0.22  
Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.16  
90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.091 ; 0.25)  
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.078  
90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.059 ; 0.098)  
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.0085

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.34  
90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.28 ; 0.43)  
ECVI for Saturated Model = 0.26  
ECVI for Independence Model = 7.50

RMSEA değeri %90 güven aralığıyla birlikte rapor edilmelidir. Üst sınırının 0,10'un altında kalması beklenir. Güven aralığının geniş olması ise daha geniş bir örnekleme ihtiyaç duyulduğuna işaret eder.

Chi-Square for Independence Model with 36 Degrees of Freedom = 2582.91  
Independence AIC = 2600.91  
Model AIC = 119.06  
Saturated AIC = 90.00  
Independence CAIC = 2644.58  
Model CAIC = 211.25  
Saturated CAIC = 308.35

Normed Fit Index (NFI) = 0.97  
Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.97  
Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.70  
Comparative Fit Index (CFI) = 0.98  
Incremental Fit Index (IFI) = 0.98  
Relative Fit Index (RFI) = 0.96

Critical N (CN) = 208.93

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.044  
Standardized RMR = 0.039  
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.95  
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.91  
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.55

AIC: Hiyerarşik olmayan modeller kıyaslanırken kullanılır. Daha düşük değere sahip model tercih edilmelidir (Kline, 2005).

CFI: Tüm kovaryansların 0 kabul edildiği bir taban model ile kıyaslama yapar. 0,90 ve üzerinde olması önerilir (Hu & Bentler, 1999).

Stan. SRMR: 0,10'un altında olması önerilir (Klein, 2005).

## UYGULAMA SONUÇLARI

H0: Gözlenen ve beklenen varyans-kovaryans matrisleri arasında fark yoktur.

H1: Gözlenen ve beklenen varyans-kovaryans matrisleri arasında fark vardır.

Ki-kare istatistiği:  $p=0.000<0.05$

Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre öncelikle p değerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu değer, beklenen kovaryans matrisi ile gözlenen kovaryans matrisi arasındaki farkın manidarlığı hakkında bilgi vermektedir.

$\chi^2/sd \leq 2$  mükemmel uyum vardır.

$2 < \chi^2/sd < 5$  kabul edilebilir düzeyde bir uyum vardır (Kline, 2005).

Ki-kare/sd=81,06/26=3,12

RMSEA=0.078 < 0.08 iyi bir uyum indeksi görülmektedir.

$0 < RMSEA \leq 0.05$  mükemmel uyum

$0.05 < RMSEA \leq 0.08$  iyi uyum (Jöroskog ve Sörbom, 1993)

$0.08 < RMSEA < 0.10$  zayıf uyum vardır (Tabachnick ve Fidel, 2001).

## Uyum İndekslerinin Yorumu

➤  $GFI=0,95$        $AGFI=0,91$

$GFI$  ve  $AGFI > 0.95$  Mükemmel uyum

$GFI$  ve  $AGFI > 0.90$  İyi uyum (Hooper, Caughlan ve Mullen, 2008)

$GFI$  mükemmel bir uyuma sahipken,  $AGFI$  iyi bir uyuma sahiptir.

➤  $RMR=0.044$        $Stan.RMR=0.039$

$RMR-Sta.RMR < 0.05$  Mükemmel uyum

$RMR-Sta.RMR < 0.08$  İyi uyum

$RMR-Sta.RMR < 0.10$  zayıf uyum (Brown, 2006).

$RMR$  ve Standardize  $RMR$  mükemmel bir uyuma sahiptir.

➤  $NNFI=0.97$        $CFI=0.98$

$NNFI$ ,  $CFI > 0.95$  Mükemmel uyum

$NNFI$ ,  $CFI > 0.90$  İyi uyum (Sümer, 2000)

$NNFI$  ve  $CFI$  indeksleri mükemmel uyuma sahiptir.

**Bir modelin kabul edilebilir sayılması için RMSEA değerinin 0.08'in altında, CFI değerinin 0.95'in üzerinde olması koşuluna bakılır.**

The Modification Indices Suggest to Add the			
Path to	from	Decrease in Chi-Square	New Estimate
Y6	Temizlik	11.6	0.42

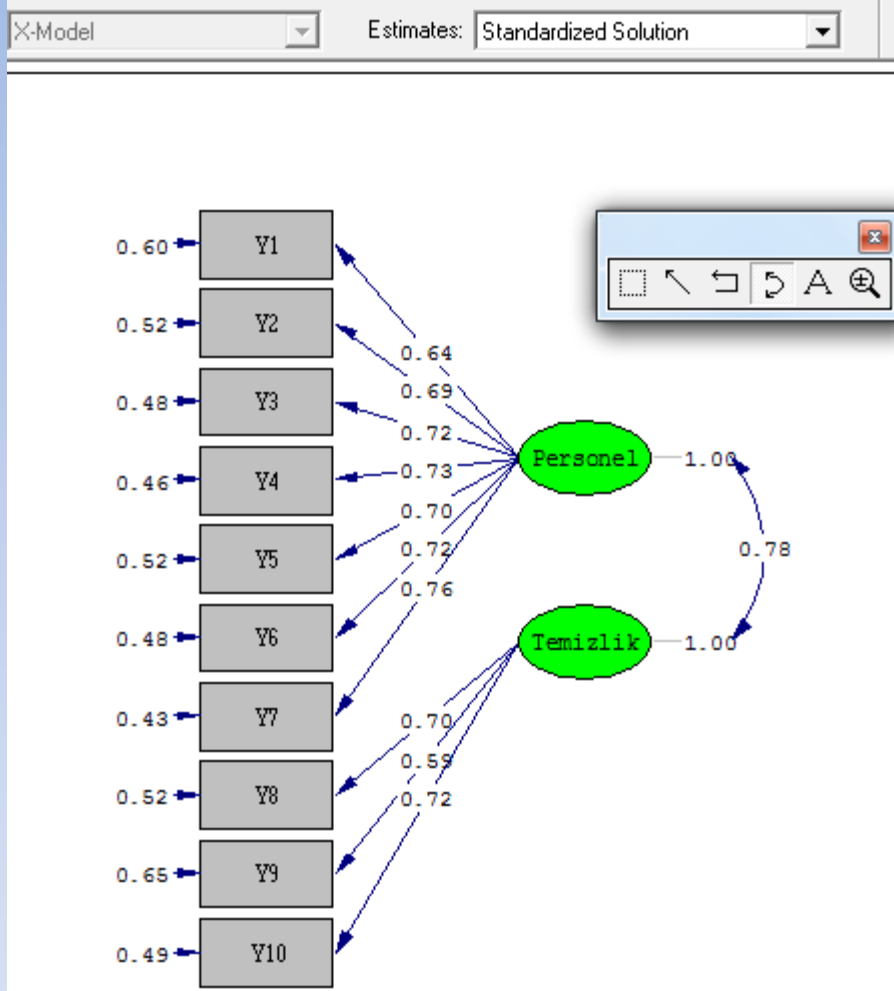
The Modification Indices Suggest to Add an Error Covariance			
Between	and	Decrease in Chi-Square	New Estimate
Y2	Y1	13.8	0.12
Y5	Y2	12.0	-0.12
Y6	Y3	14.4	-0.12
Y8	Y6	14.2	0.12
Y10	Y5	9.1	0.15

Time used: 0.031 Seconds

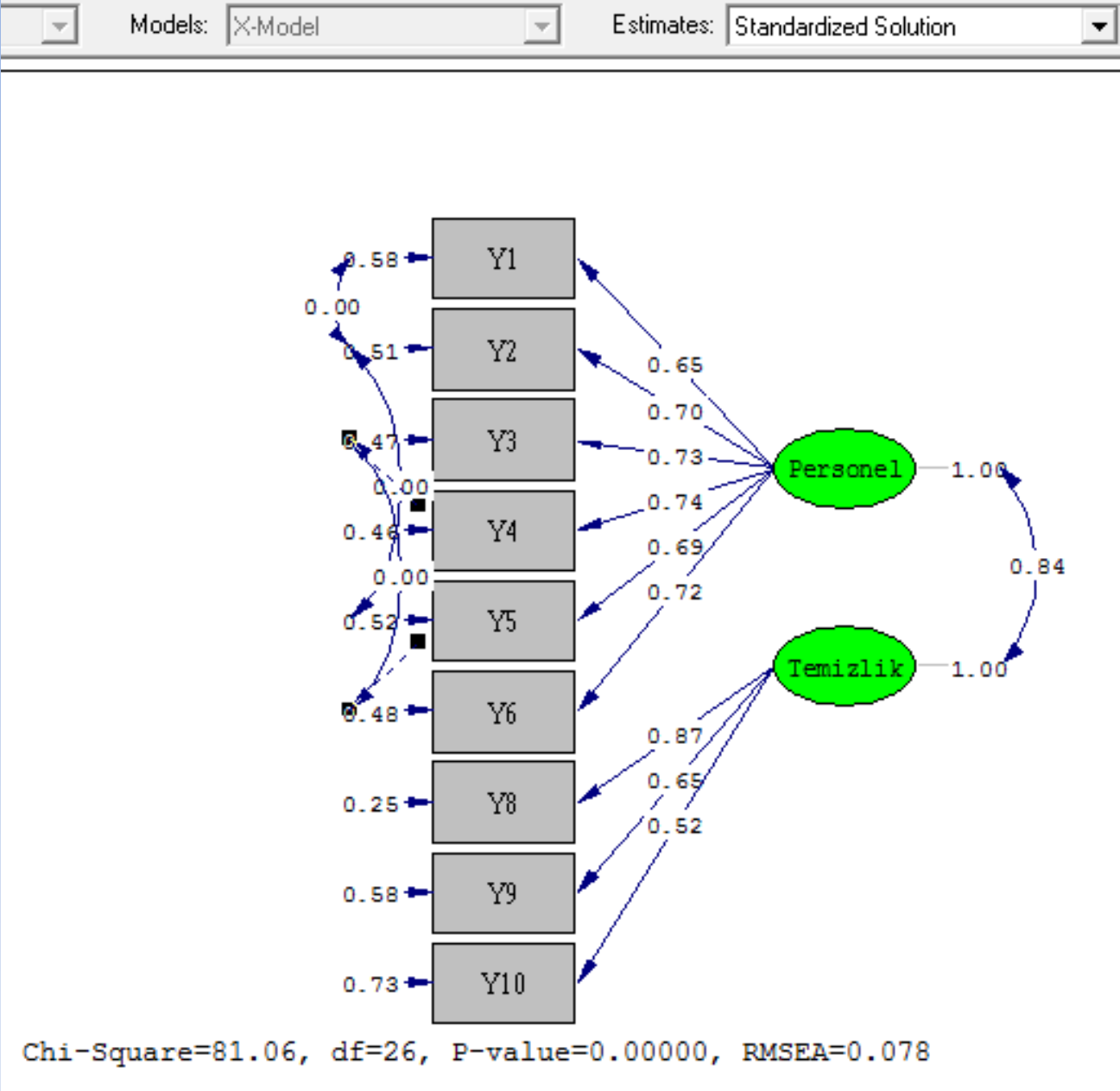
Eğer model uyum indekslerinden bir veya bir kaç belirtilen kriterler düzeyinde değilse modifikasyon işlemi yapılmalıdır. Modifikasyon önerileri (The modification indices suggest to add an error covariance) incelendiğinde 5 modifikasyon önerisi ortaya çıkmıştır. DFA da sadece aynı faktör içerisinde yer alan maddelerle modifikasyon yapılabilir. Yani farklı iki faktörde yer alan maddeler arasında modifikasyon yapılmaz.

Y5-Y10 VE Y8-Y6 farklı faktörlerde yer aldığından modifikasyon yapılmaz. Y1-Y2, Y5-Y2, Y6-Y3 maddelerine modifikasyon yapılır.

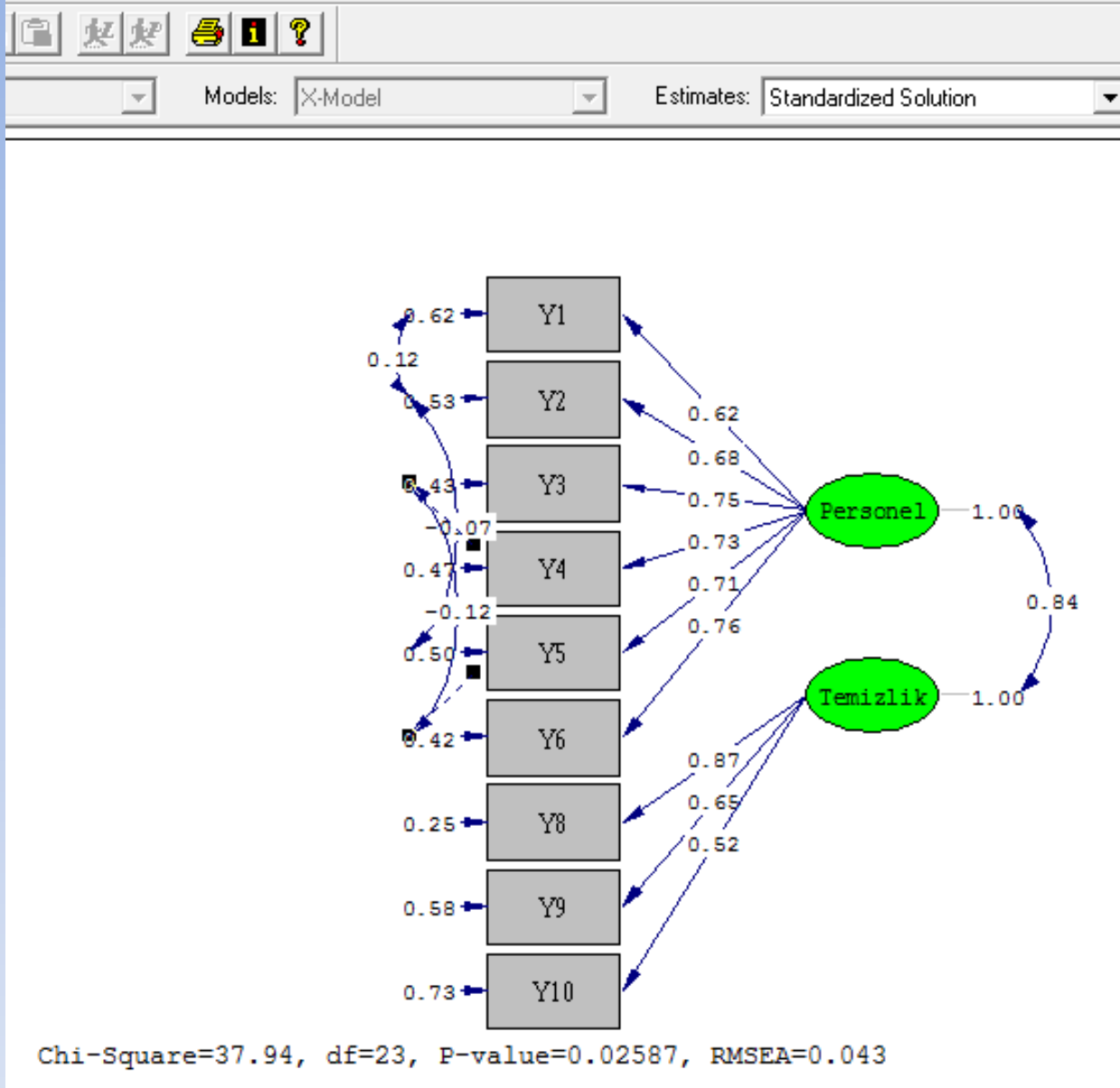
## Modifikasyon yapımı:



Yukarıdaki simge seçilir. Hata varyanslarının yanında yer alan çubuğa tıklanır. Farenin sol tuşuna basılı tutulur ve el çekilmeden diğer modifikasyon yapılacak olan göstergenin hata varyansının yanında yer alan modifikasyon yapılacak olan göstergenin hata varyansının yanında yer alan çubuğa yuvarlak işareti çıkıncaya kadar ok çekilir. Modifikasyonlar tamamınca Run Lisrel komutu çalıştırılır.



Tüm modifikasyonlar yapıldıktan sonra F8 ve F5 tuşlarına sırayla basılır.



Ki-kare/sd=37.94/23=1.65<2 Mükemmel bir uyum vardır.

RMSEA=0.043<0,05 mükemmel bir uyum indeksi görülmektedir.



## Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 23

Minimum Fit Function Chi-Square = 38.62 (P = 0.022)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 37.94 (P = 0.026)

Chi-Square Difference with 3 Degrees of Freedom = 43.12 (P = 0.00)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 14.94

90 Percent Confidence Interval for NCP = (1.84 ; 35.92)

Minimum Fit Function Value = 0.11

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.043

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0053 ; 0.10)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.043

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.015 ; 0.067)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.65

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.24

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.20 ; 0.30)

ECVI for Saturated Model = 0.26

ECVI for Independence Model = 7.50

Chi-Square for Independence Model with 36 Degrees of Freedom = 2582.91

Independence AIC = 2600.91

Model AIC = 81.94

Saturated AIC = 90.00

Independence CAIC = 2644.58

Model CAIC = 188.69

Saturated CAIC = 308.35

Normed Fit Index (NFI) = 0.99  
Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.99  
Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.63  
Comparative Fit Index (CFI) = 0.99  
Incremental Fit Index (IFI) = 0.99  
Relative Fit Index (RFI) = 0.98

Critical N (CN) = 375.11

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.034  
Standardized RMR = 0.028  
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.98  
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.95  
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.50

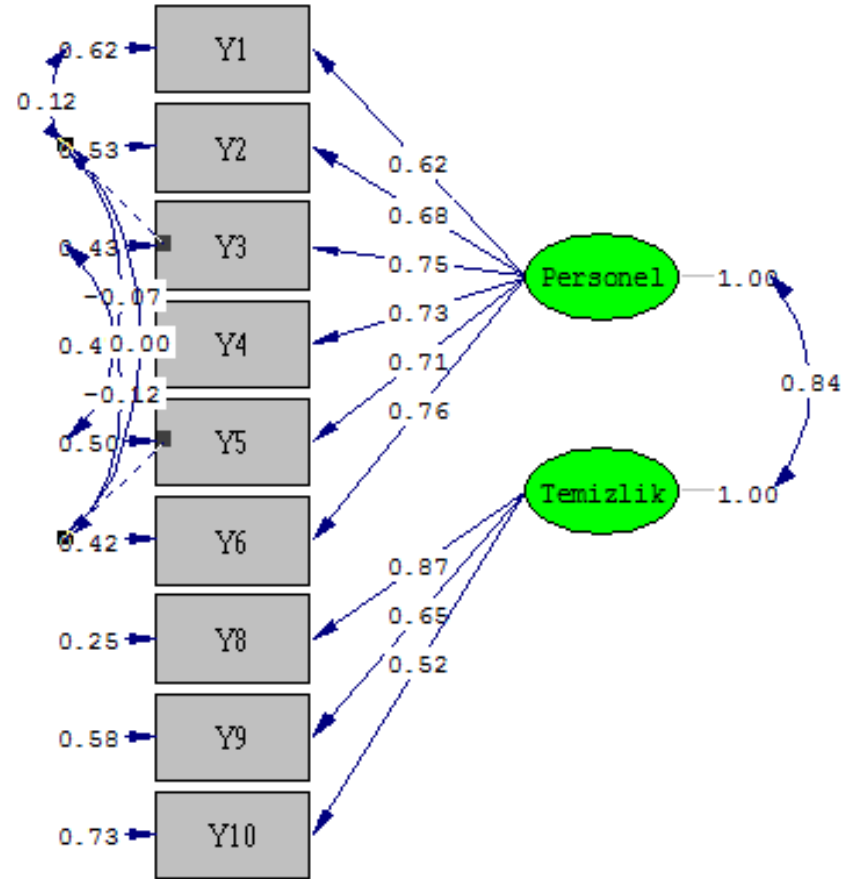
The Modification Indices Suggest to Add an Error Covariance

Between	and	Decrease in Chi-Square	New Estimate
Y6	Y2	10.3	-0.11
Y8	Y6	8.1	0.09

Time used: 0.016 Seconds

CFI=0.99>0,95  
Çok iyi uyum var.

Y2-Y6 modifikasyonu yapılabilir. Y8-y6 farklı faktörlerde olduğu için modifikasyon yapılamaz.



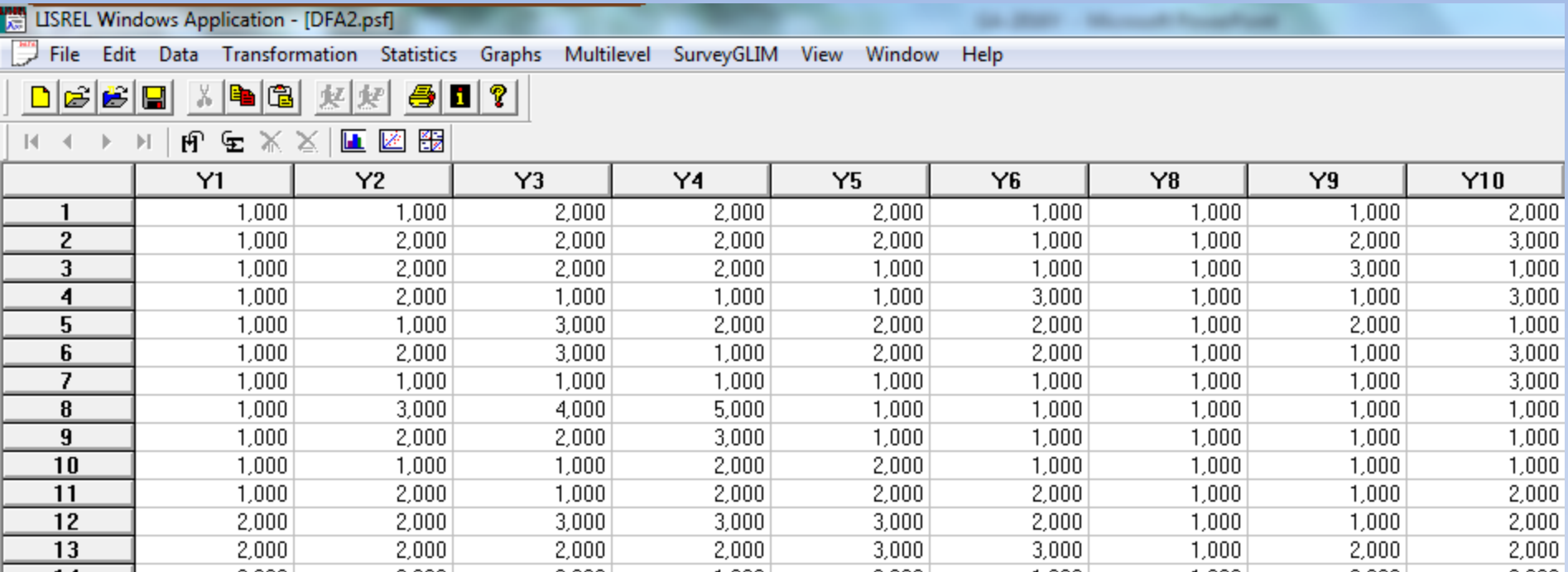
are=151.23, df=22, P-value=0.00000, RMSEA=0.130

Y2-Y6 modifikasyonu ki-kareye önemli bir katkı sağlamadığından (ki-kare=151.23 çok yükselmiştir) dolayı (RMSEA=0,13>0,08 değeri yükseldiğinden) modifikasyon yapılmaz. Ve işlem bitirilir.

# Lisrel'de DFA Çözümü-II.Yöntem (Path Diagram)

LISREL Windows Application - [DFA2.psf]

File Edit Data Transformation Statistics Graphs Multilevel SurveyGLIM View Window Help



	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y8	Y9	Y10
1	1,000	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	2,000
2	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000	2,000	3,000
3	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000
4	1,000	2,000	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000	1,000	3,000
5	1,000	1,000	3,000	2,000	2,000	2,000	1,000	2,000	1,000
6	1,000	2,000	3,000	1,000	2,000	2,000	1,000	1,000	3,000
7	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	3,000
8	1,000	3,000	4,000	5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	1,000	2,000	2,000	3,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
10	1,000	1,000	1,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000
11	1,000	2,000	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000	2,000
12	2,000	2,000	3,000	3,000	3,000	2,000	1,000	1,000	2,000
13	2,000	2,000	2,000	2,000	3,000	3,000	1,000	2,000	2,000

### Define Variables

Y1  
Y2  
Y3  
Y4  
Y5  
Y6  
Y8  
Y9  
Y10

Insert  
Rename  
Variable Type  
Category Labels  
Missing Values  
OK  
Cancel

To select more than one variable at a time, hold down the CTRL key while clicking on the variables to be selected

### Variable Types for Y1 ...

Ordinal  
 Continuous  
 Censored above  
 Censored below  
 Censored above and below

OK  
Cancel

Apply to all

3,000	2,000	1,000
2,000	2,000	1,000
2,000	1,000	1,000
3,000	2,000	1,000
3,000	3,000	1,000
2,000	2,000	1,000
2,000	1,000	1,000
3,000	3,000	1,000
2,000	3,000	1,000

### Yeni

PRELIS Data  
SIMPLIS Project  
LISREL Project  
Path Diagram

Tamam  
iptal

### LISREL Windows Application - [DFA2.pth]

File Edit Setup Draw View Image Output Window Help

Groups: Models: Estimates: Estimates

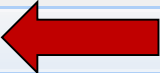
Observed Y  
VAR 1  
VAR 2

Latent Eta

Setup Draw View Image Output

Title and Comments ...

Groups...

Variables.. 

Data...

Build LISREL Syntax F4

Build SIMPLIS Syntax F8

Labels

Observed Variables		Latent Variables	
	Name		Name
1	VAR 1		
2	VAR 2		

Add/Read Variables Add Latent Variables

Move Down Move Up Move Down Move Up

< Previous

Next >

OK

Cancel

Press the Down Arrow to insert one row at a time once a label has been typed in the previous row

Press the Insert key to insert empty rows or the Delete key to delete selected rows

Labels

Observed Variables

	Name
1	VAR 1
2	VAR 2
3	Y1
4	Y2
5	Y3
6	Y4
7	Y5
8	Y6
9	Y8
10	Y9

Add/Read Variables

Read from file: LISREL System File  
 Add list of variables (e.g., var1-var5):

File Name: Y1-Y6

Info  
 Select one of the two system files. The LISREL data system file has a DSF extension and the PRELIS spreadsheet a PSF extension.

Press the Down Arrow to insert one row above the previous row

Press the Insert key to insert empty rows or the Delete key to delete selected rows

Labels

Observed Variables

	Name
1	VAR 1
2	VAR 2
3	Y1
4	Y2
5	Y3
6	Y4
7	Y5
8	Y6
9	Y8
10	Y9

Add/Read Variables

Press the Down Arrow to insert one row above the previous row

Press the Insert key to insert empty rows or the Delete key to delete selected rows

Latent Variables

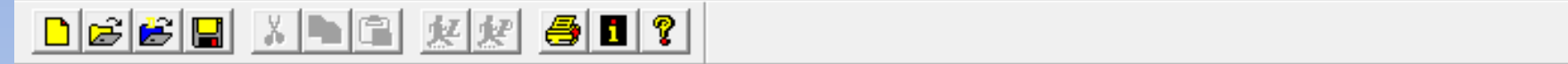
	Name
1	Personel
2	Temizlik

Add Latent Variables

Add Variables

Add one or list of variables here (e.g., var1 - var5):

Personel

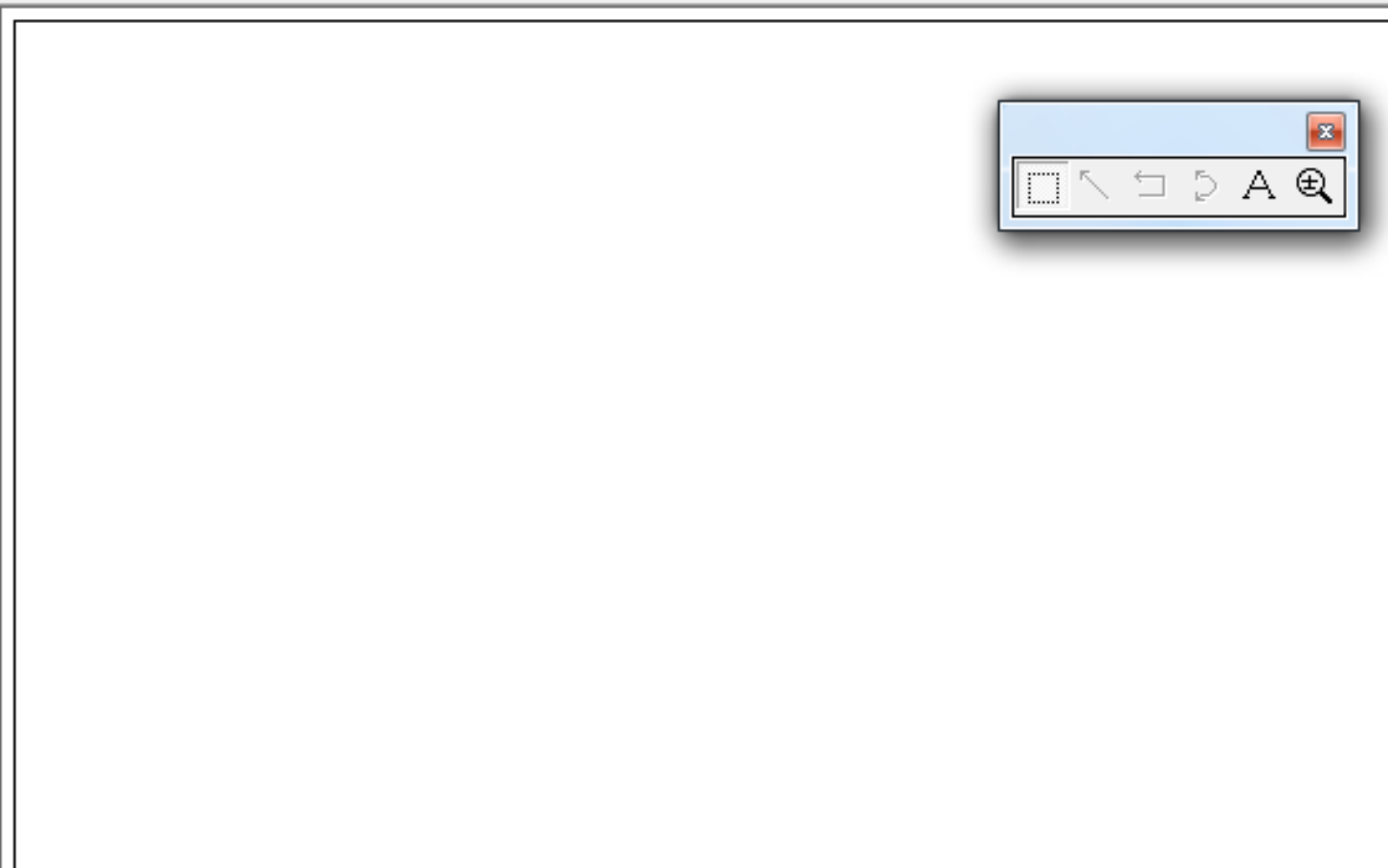


Groups: [dropdown] Models: [dropdown] Estimates: Estimates [dropdown]

Observed	Y
VAR 1	<input type="checkbox"/>
VAR 2	<input type="checkbox"/>
Y1	<input type="checkbox"/>
Y2	<input type="checkbox"/>
Y3	<input type="checkbox"/>
Y4	<input type="checkbox"/>
Y5	<input type="checkbox"/>
Y6	<input type="checkbox"/>
Y8	<input type="checkbox"/>
Y9	<input type="checkbox"/>
Y10	<input type="checkbox"/>

Latent	Eta
Personel	<input type="checkbox"/>
Temizlik	<input type="checkbox"/>





Maddeler seçilip, sağ taraf taşınır .  
Ve o maddelere faktör atanır.

LISREL Windows Application - [DFA2.pth]

File Edit Setup Draw View Image Output Window Help

Groups: Models: Basic Model

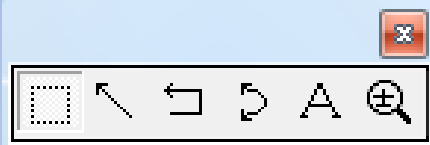
Observed	Y
VAR 1	<input type="checkbox"/>
VAR 2	<input type="checkbox"/>
Y1	<input checked="" type="checkbox"/>
Y2	<input checked="" type="checkbox"/>
Y3	<input checked="" type="checkbox"/>
Y4	<input checked="" type="checkbox"/>
Y5	<input checked="" type="checkbox"/>
Y6	<input checked="" type="checkbox"/>
Y8	<input checked="" type="checkbox"/>
Y9	<input checked="" type="checkbox"/>
Y10	<input checked="" type="checkbox"/>

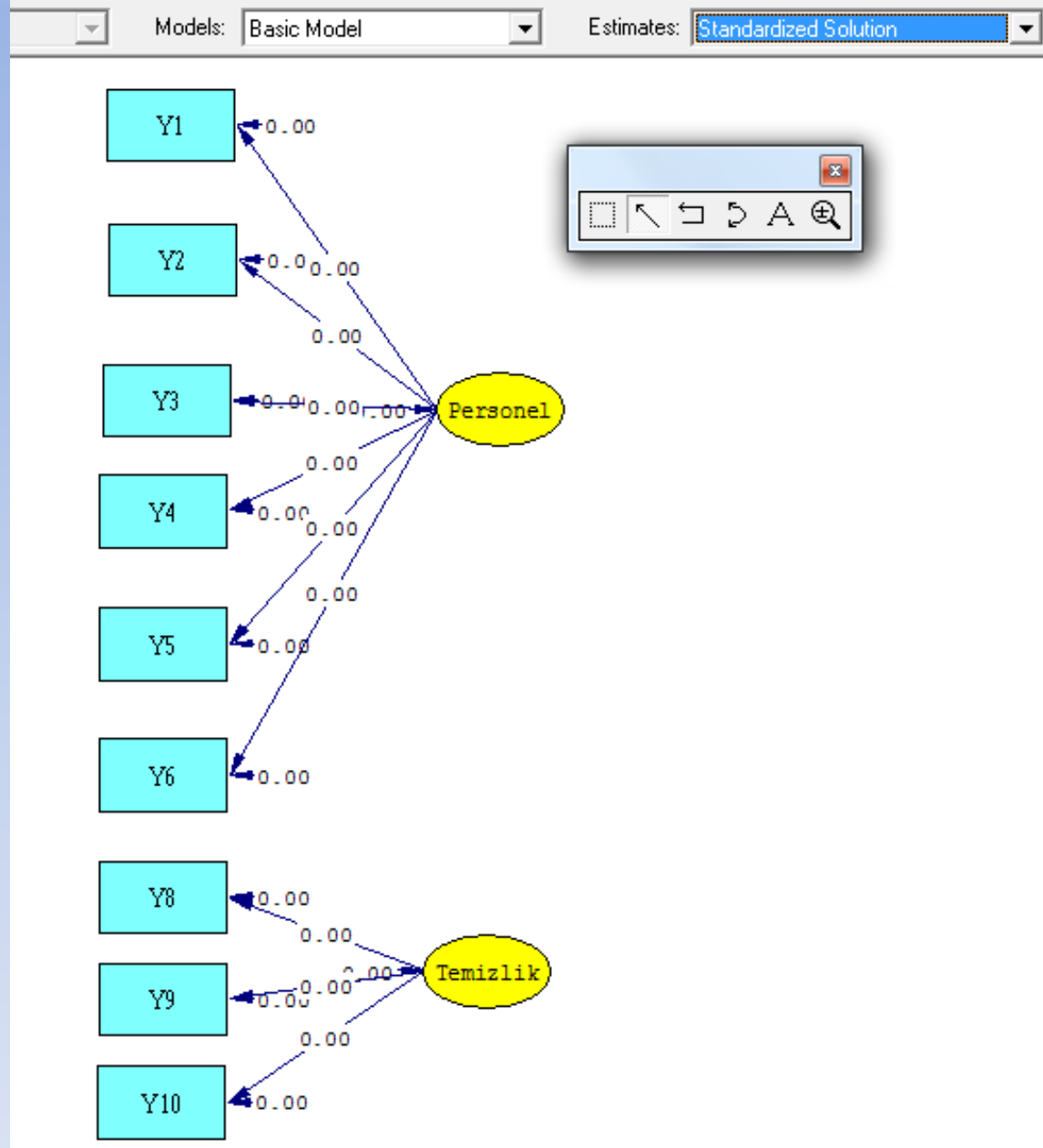
Latent	Eta
Personel	<input checked="" type="checkbox"/>
Temizlik	<input checked="" type="checkbox"/>

The diagram illustrates a measurement model with two latent variables, 'Personel' and 'Temizlik', and ten observed variables, Y1 through Y10. Each observed variable is represented by a cyan rectangular box, and each latent variable is represented by a yellow oval. Arrows point from the latent variables to the observed variables, indicating the measurement model. The coefficient for each path is 0.00. The 'Personel' latent variable is connected to Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, and Y6. The 'Temizlik' latent variable is connected to Y8, Y9, and Y10. The observed variables Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y8, Y9, and Y10 are all selected in the 'Observed' list on the left. The latent variables 'Personel' and 'Temizlik' are selected in the 'Latent' list on the left.

Her bir maddenin önceden belirtilmiş faktörlerle ilişkilendirilir. Bunun için araç kutusundan Yararlanılır.



Araç kutusundaki ok işareti tıklanarak, ilgili maddeler ile ilgili faktörler birbirine bağlanır.



Bağlama işlemi bitince F8 ve F5 tuşlarına basılır.

LISREL Windows Application - [DFA2]

File Edit Setup Output Options Window Help

SYSTEM FILE from file 'C:\Users\terzi\Desktop\İST NOT\GA\UYGULAMA\Lisrel\DFA2.DSF'

Latent Variables Personel Temizlik

Relationships

Y1 = Personel  
Y2 = Personel  
Y3 = Personel  
Y4 = Personel  
Y5 = Personel  
Y6 = Personel  
Y8 = Temizlik  
Y9 = Temizlik  
Y10 = Temizlik

Path Diagram

End of Problem

⌘

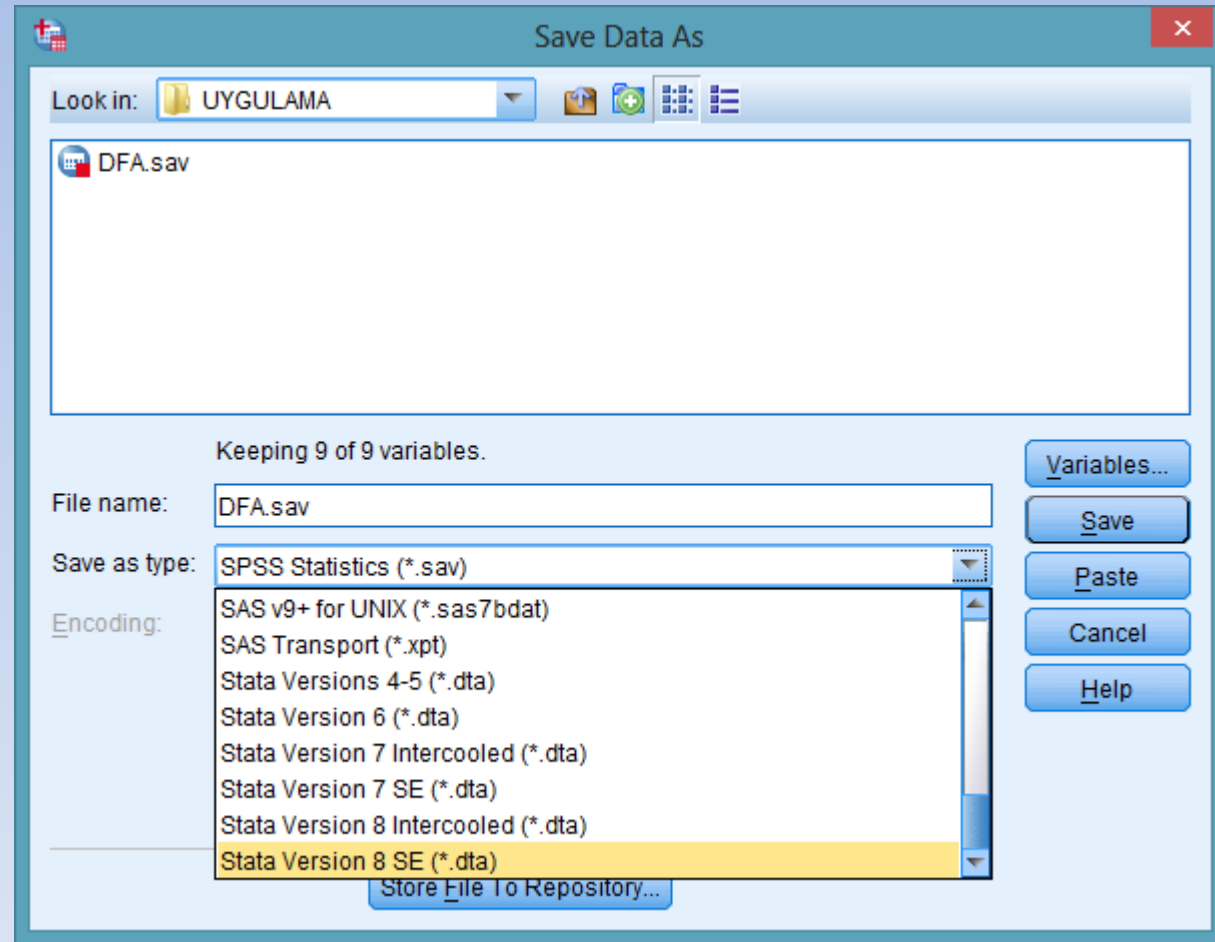
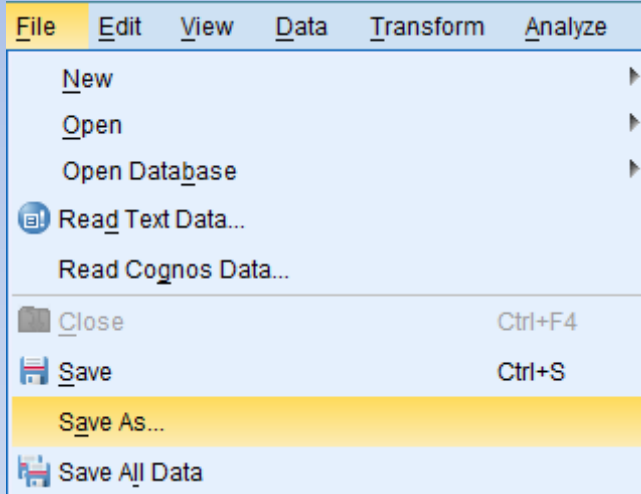
Observed Latent Groups

Observed	Latent	Groups
VAR 1	Personel	
VAR 2	Temizlik	
Y1		
Y2		
Y3		
Y4		
Y5		
Y6		
Y8		
Y9		
Y10		

From	Set Path	/	*	.	>	<==
To	Set Variance	7	8	9		
Free	Set Covariance	4	5	6	=	
Fix	Set Error Variance	1	2	3	(	<-)
Equal	Set Error Covariance	0	.	)		

# STATA İLE DFA

SPSS'de dosya stata dosyası olarak kayıt edilir.





## Review

# Command \_rc

There are no items to show.

```

----- (R)
  /  /  /  /  /
 /  /  /  /  /
----- 12.0 Copyright 1985-2011 StataCorp LP
          StataCorp
          4905 Lakeway Drive
          College Station, Texas 77845 USA
          800-STATA-PC      http://www.stata.com
          979-696-4600     stata@stata.com
          979-696-4601 (fax)

Special Edition

Single-user Stata network perpetual license:
  Serial number: 93611859953
  Licensed to:  STATAforAll
                STATA

Notes:
  1. (/v# option or -set maxvar-) 5000 maximum variables

```

Command

## Variables

Variable Label

There are no items to show.

## Properties

Variables

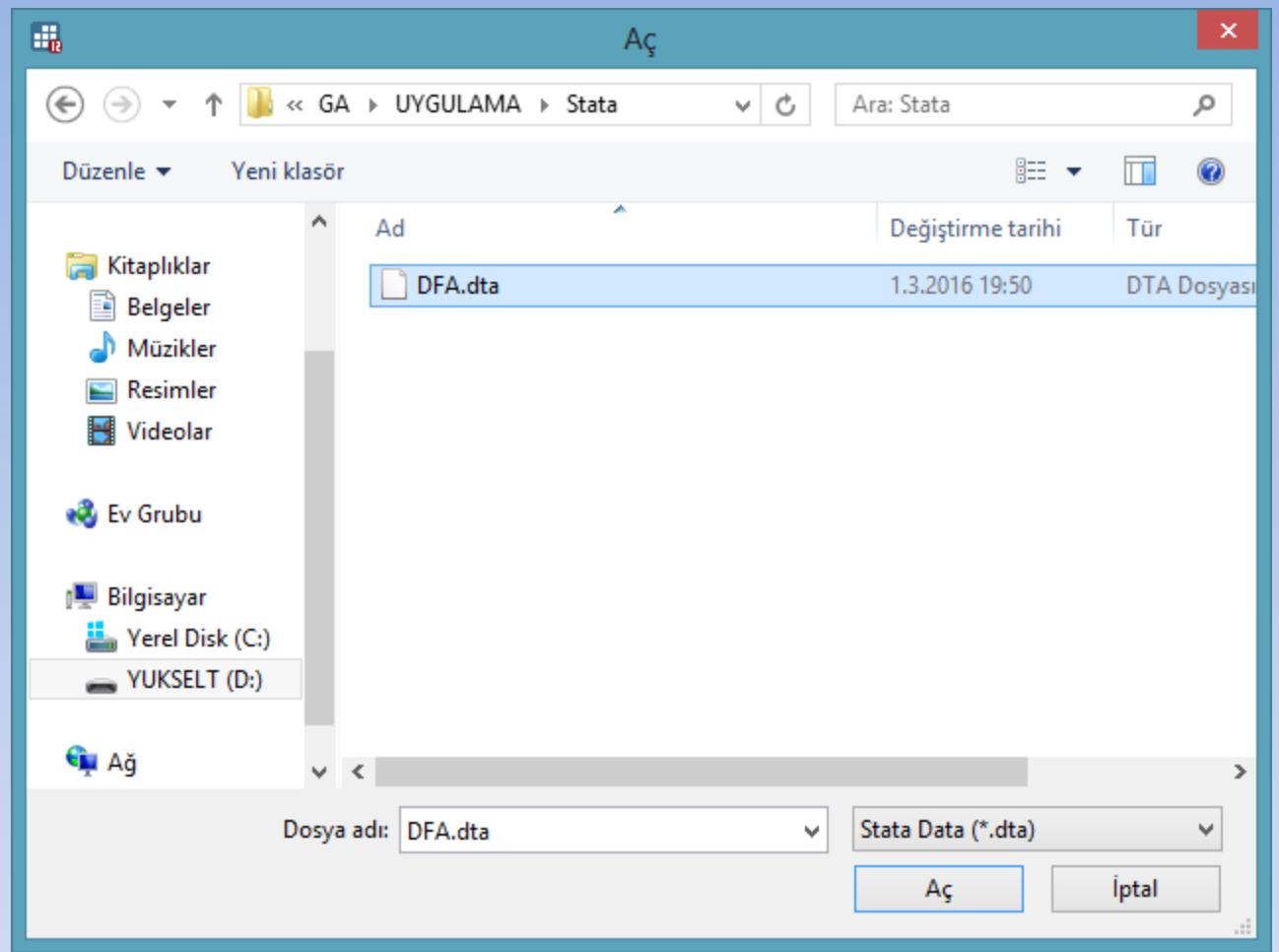
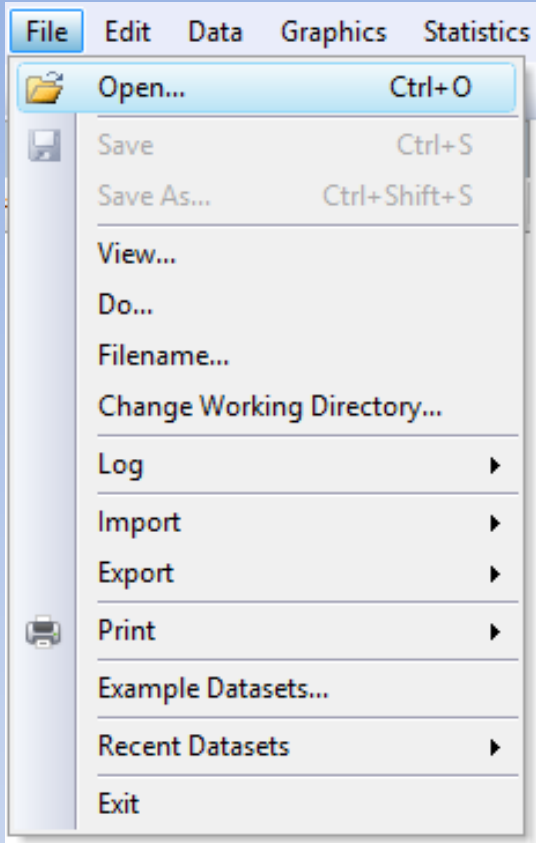
Name	Label
Type	
Format	
Value Label	
Notes	

## Data

Filename	Label
Notes	
Variables	0
Observations	0
Size	0

C:\Users\Toshiba\Desktop\YT\Stata 12

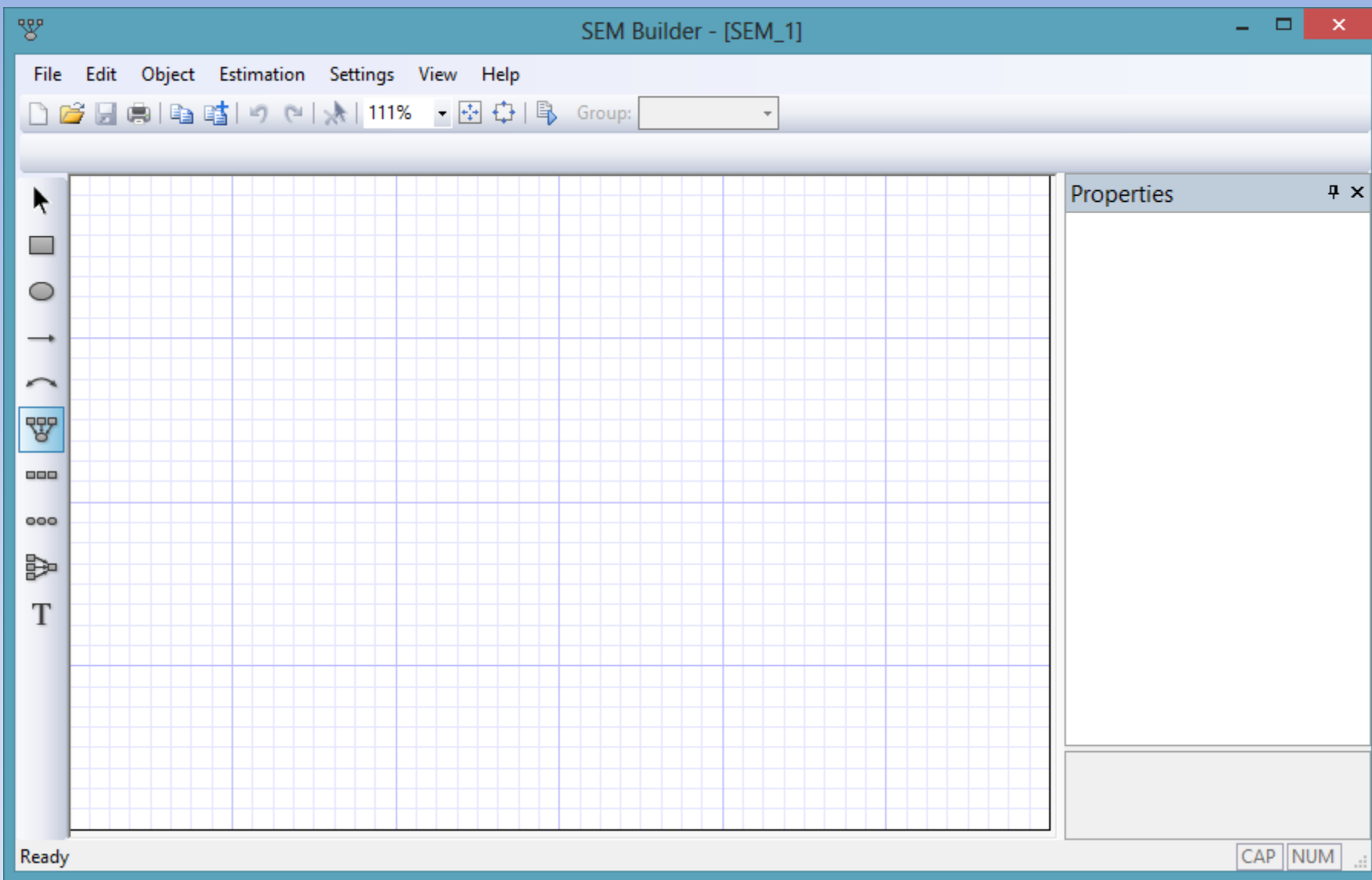




- Summaries, tables, and tests ▶
- Linear models and related ▶
- Binary outcomes ▶
- Ordinal outcomes ▶
- Categorical outcomes ▶
- Count outcomes ▶
- Exact statistics ▶
- Endogenous covariates ▶
- Sample-selection models ▶
- Multilevel mixed-effects models ▶
- Generalized linear models ▶
- Nonparametric analysis ▶
- Time series ▶
- Multivariate time series ▶
- State-space models ▶
- Longitudinal/panel data ▶
- Survival analysis ▶
- Epidemiology and related ▶
- SEM (structural equation modeling) ▶**
- Survey data analysis ▶
- Multiple imputation ▶
- Multivariate analysis ▶
- Power and sample size ▶
- Resampling ▶

```
(R)
12.0 Copyright 1985-2011
StataCorp
4905 Lakeway Drive
College Station, Te
800-STATA-PC
979-696-4600
979-696-4601 (fax)
: perpetual license:
611859953
ATAforAll
ATA
-set maxvar-) 5000 maximum varia
ta\DFA.dta", clear
```

- Model building and estimation**
- Testing and CIs ▶
- Goodness of fit ▶
- Group statistics ▶
- Predictions ▶
- Other ▶





# Measurement component

Main Distances Connections

Latent variable name:

PERSONEL

Measurement variables:

Select variables

Specify number of variables

Measurement variables:

Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6

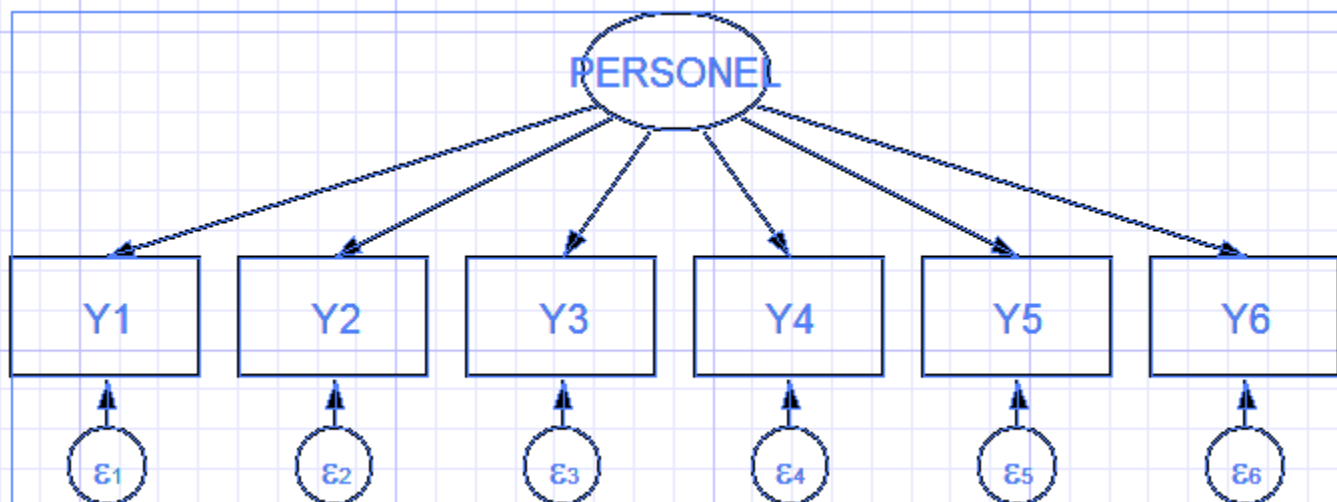
Do not estimate constants

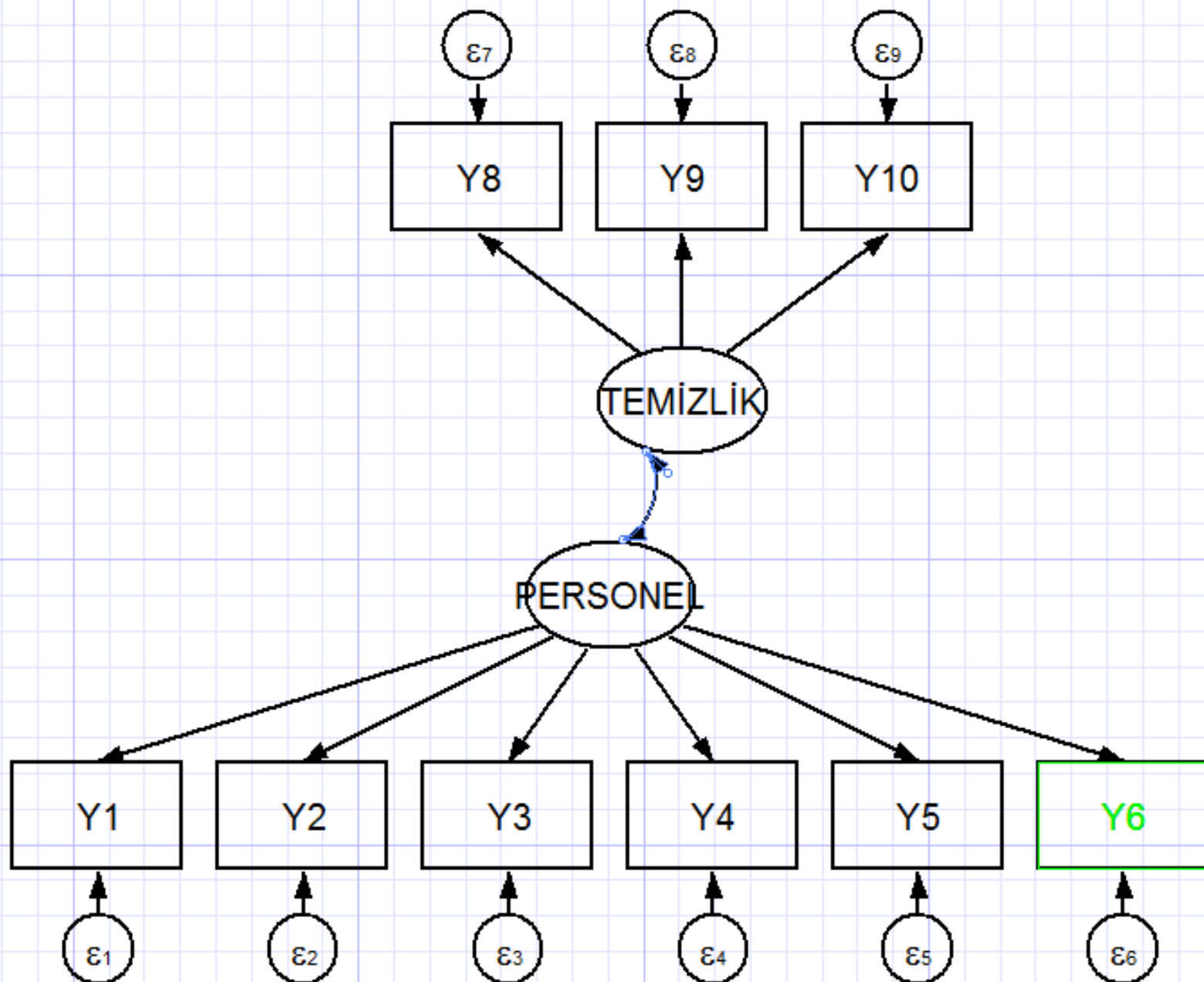
Measurement direction:

Down

OK

Cancel





Estimate ←

Clear Estimates

Testing and CIs ▶

Goodness of fit ▶

Group statistics ▶

Predictions ▶

Other ▶

SEM estimation options

Group Model if/in Weights SE/Robust Reporting Maximization

Standard analysis (no groups)

Group analysis

Group variable:

Parameters that are equal across groups:

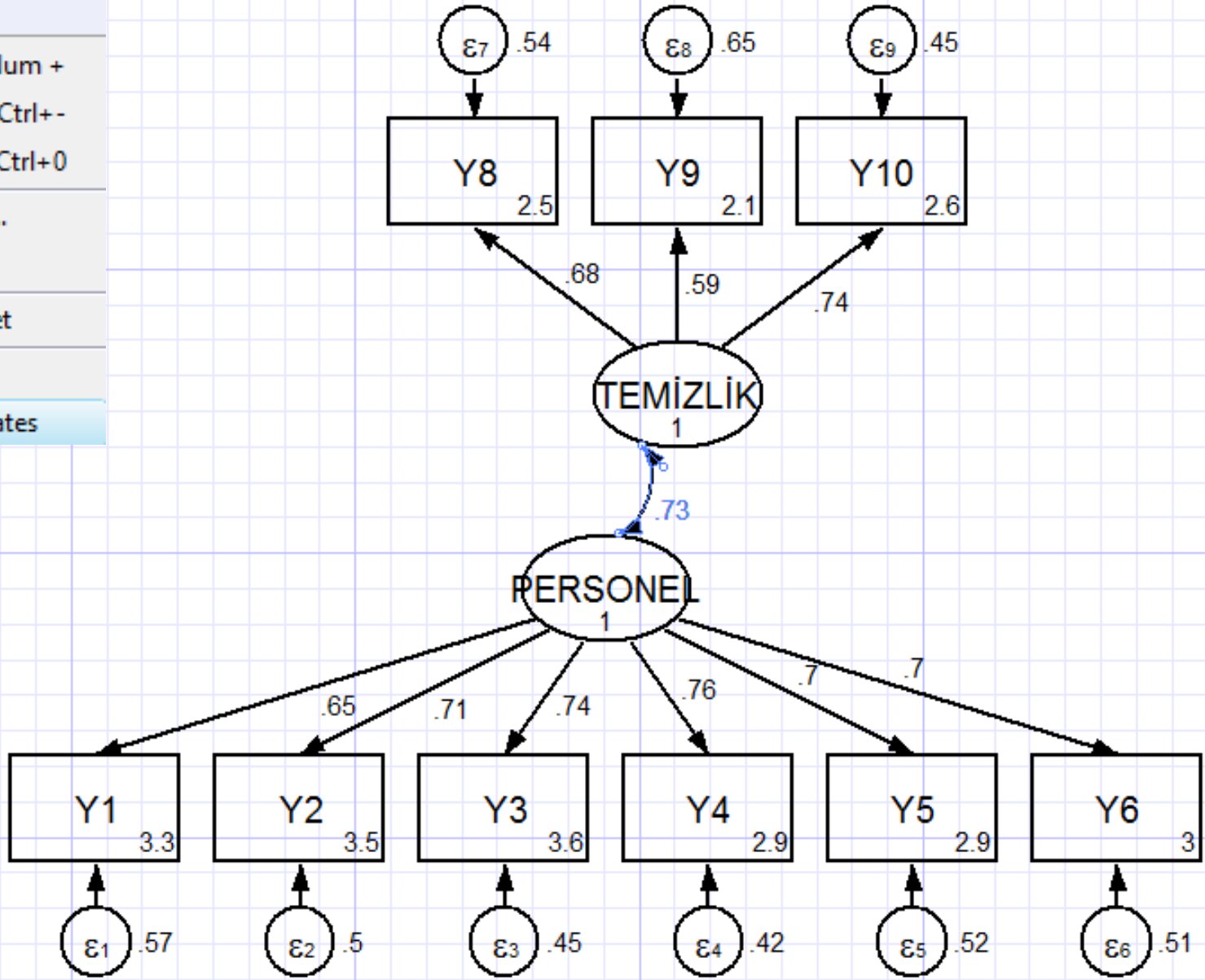
Summary statistic data options

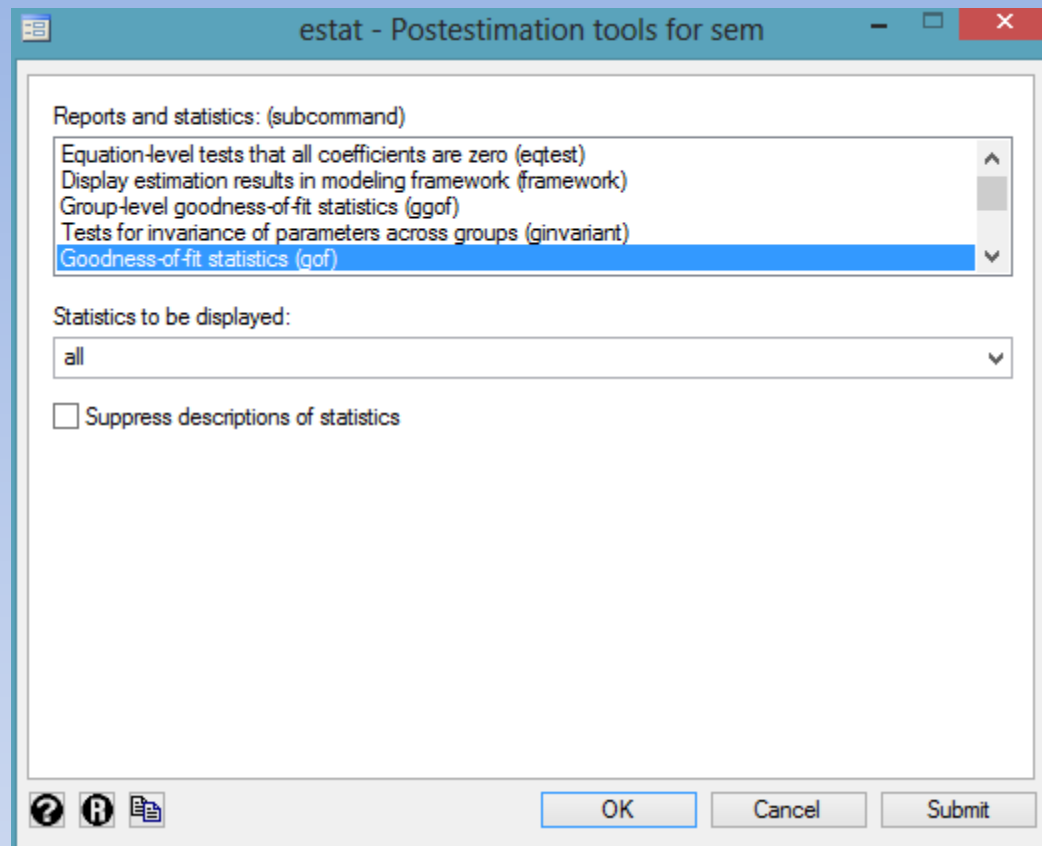
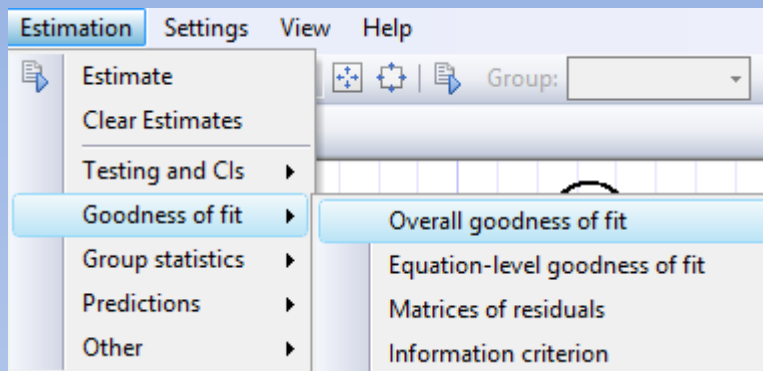
Select summary groups:

Allow groups and pooling of SSD correlations

? R OK Cancel Submit

- Zoom In Ctrl+Num +
- Zoom Out Ctrl+-
- Fit in Window Ctrl+0
- Adjust Canvas Size...
- Show Grid
- Show Property Sheet
- Show Estimates
- Standardized Estimates





```
. estat gof, stats(all)
```

Fit statistic	Value	Description
<b>Likelihood ratio</b>		
chi2_ms (26)	95.147	model vs. saturated
p > chi2	0.000	
chi2_bs (36)	1219.754	baseline vs. saturated
p > chi2	0.000	
<b>Population error</b>		
RMSEA	0.087	Root mean squared error of approximation
90% CI, lower bound	0.069	
upper bound	0.107	
pclose	0.001	Probability RMSEA <= 0.05
<b>Information criteria</b>		
AIC	8282.236	Akaike's information criterion
BIC	8390.097	Bayesian information criterion
<b>Baseline comparison</b>		
CFI	0.942	Comparative fit index
TLI	0.919	Tucker-Lewis index
<b>Size of residuals</b>		
SRMR	0.041	Standardized root mean squared residual
CD	0.943	Coefficient of determination

