

6. 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

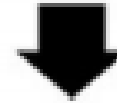
Ön koşulların sağlanması
(Dağılımın türünün belirlenmesi, boş veri-göz olmaması)



Matrisin oluşturulması
(Korelasyon-Kovaryans)



Kestirim yönteminin seçilmesi
(ML, DWLS...)



Modifikasyonların incelenmesi



PATH Diyagramı ve Sonuç çıktısını incelenmesi
(t testi, hata varyansı, faktör yükü...)



Uyum iyiliği indekslerinin incelenmesi
(χ^2 , GFI, RMSEA...)

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 Őey için teorik alt yapı gerekir. AFA 'da ölçeğin 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 öngörülmemeyen, 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 EXCEL '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 oluşturulmasıdır. "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, χ^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.

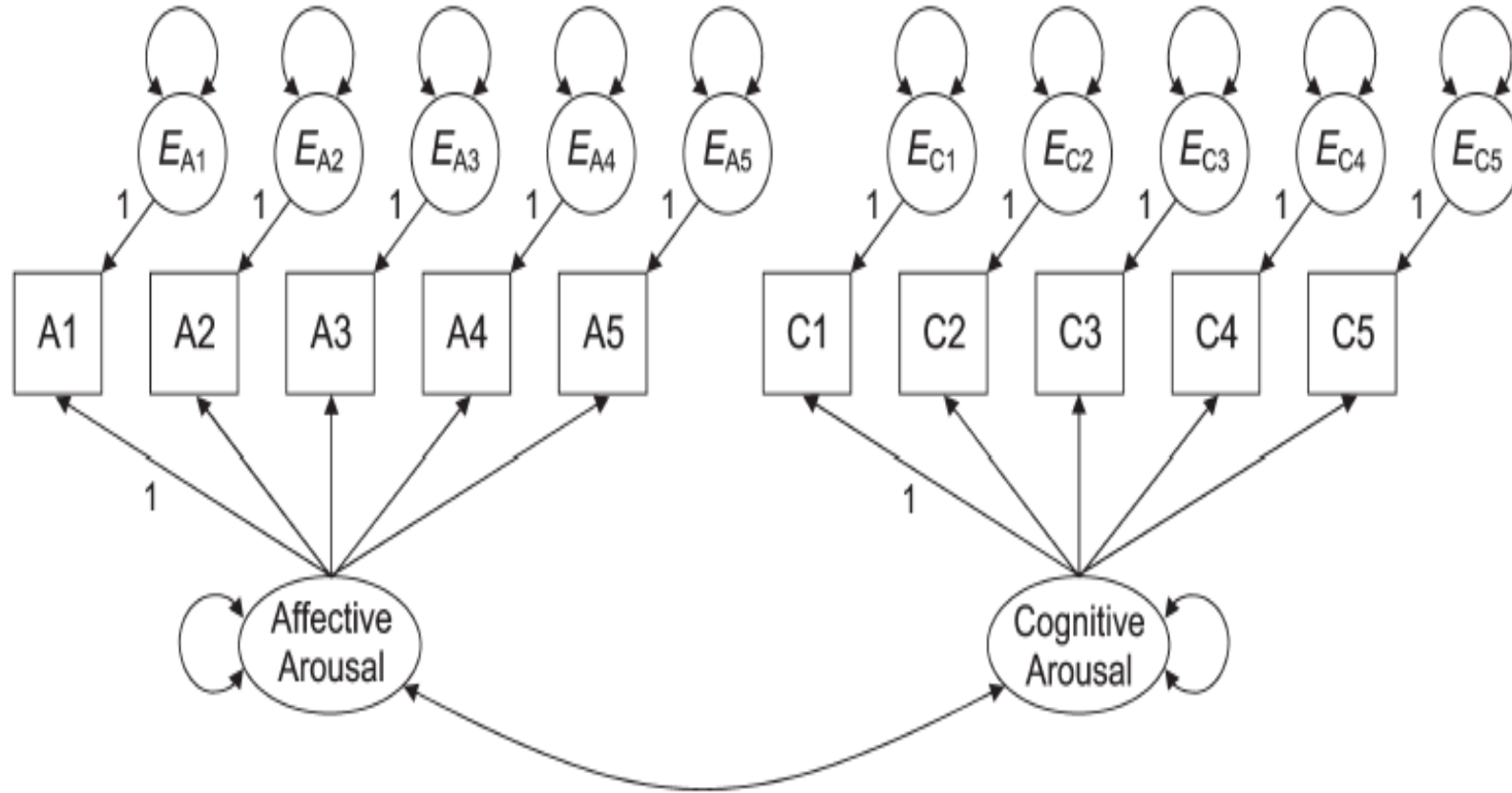


Karşılıklı etki (Reciprocal effect),

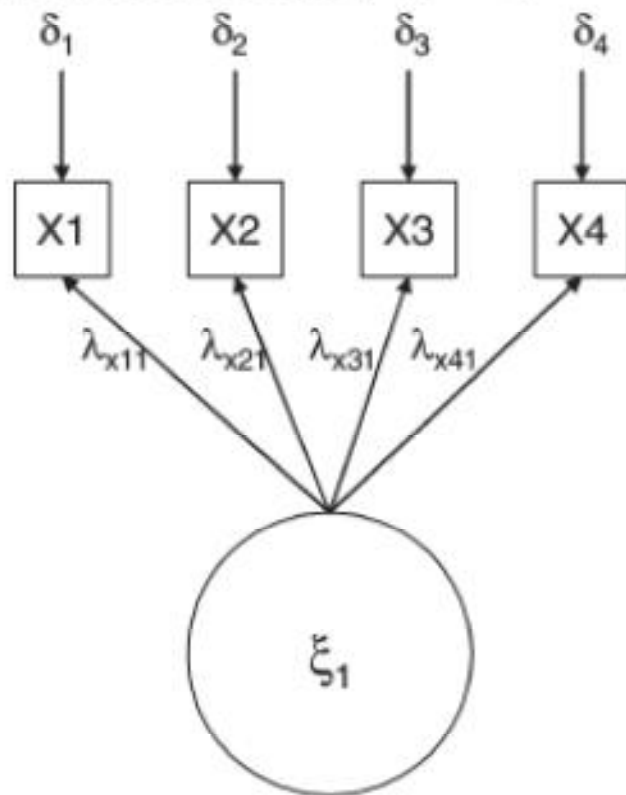


Korelasyon ya da kovaryans, iki değişken arasında ortak değişkenliğin olduğu varsayılır.

DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ



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

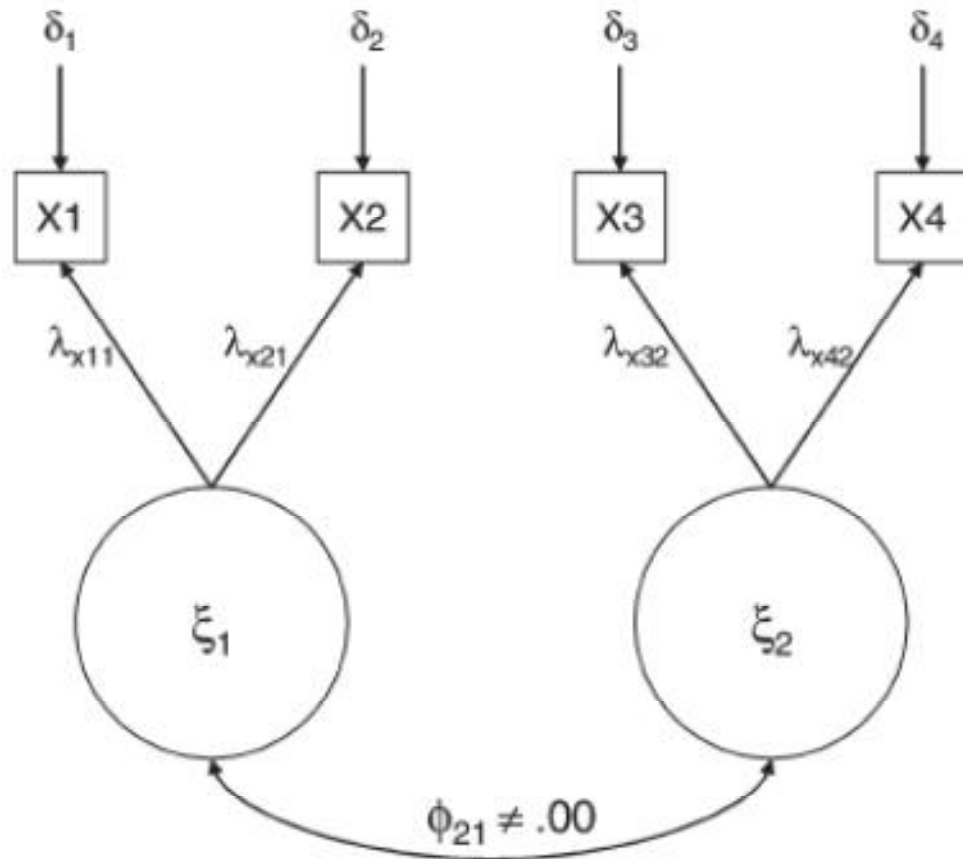


Input Matrix (10 elements)

| | X1 | X2 | X3 | X4 |
|----|---------------|---------------|---------------|---------------|
| X1 | σ_{11} | | | |
| X2 | σ_{21} | σ_{22} | | |
| X3 | σ_{31} | σ_{32} | σ_{33} | |
| X4 | σ_{41} | σ_{42} | σ_{43} | σ_{44} |

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

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

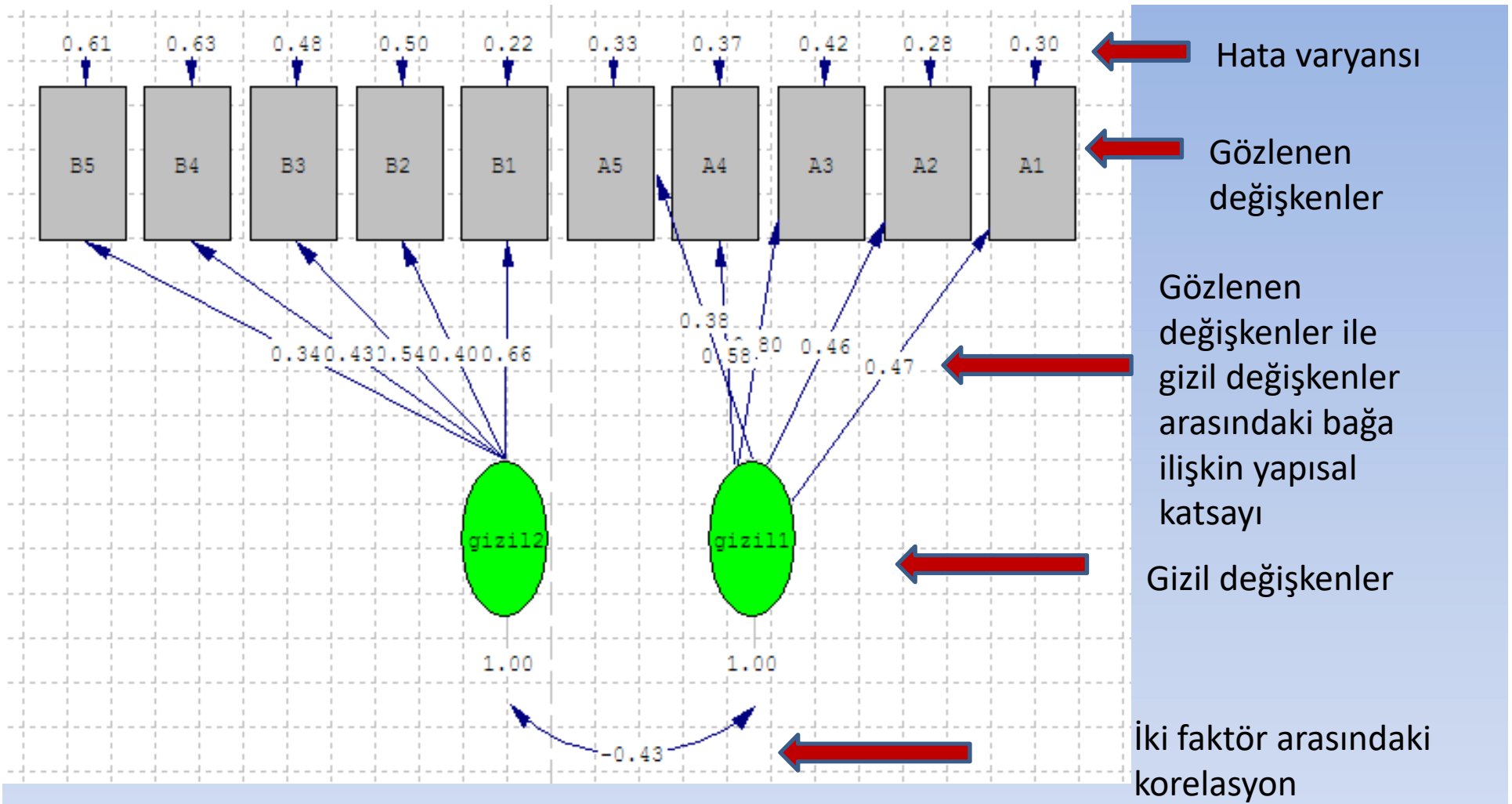


Input Matrix (10 elements)

| | X1 | X2 | X3 | X4 |
|----|---------------|---------------|---------------|---------------|
| X1 | σ_{11} | | | |
| X2 | σ_{21} | σ_{22} | | |
| X3 | σ_{31} | σ_{32} | σ_{33} | |
| X4 | σ_{41} | σ_{42} | σ_{43} | σ_{44} |

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

(con.



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, Şekercioglu 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).

χ^2/sd Değeri:

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. 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 χ^2/sd oranı bunun yerine kullanılabilen bir ölçüttür (Şimşek 2007; Waltz, Strcikland and Lenz 2010). χ^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 örneklemedeki kovaryans matrisini ne oranda ölçtüğünü gösterir (Çokluk, Şekercioglu 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. Örnek hacminin çok olması GFI değerini yükselterek doğru sonuç alınmasını önleyebilir. GFI değeri 0 ile 1 arasında değişir. GFI'nın 0.90'ı aşması 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 görelî uyum eksikliğini karşılaştırmaktan çok, toplam varyansa göre açıklanan kovaryansla ilgilenmektedir.

$0.95 \leq \text{GFI} < 1 = .00$ Normal değer

$0.90 \leq \text{GFI} < 0.95$ 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 değişikliklerin teorik olarak da mantıklı olması gerekmektedir (Diamantopoulos and Siguaw 2000). Örneğin program bir gözlenen değişkenin modelde önerilen örtük değişkenden başka olan bir örtük değişkenin altında olmasını önerirse, bu değişikliği yaptığımızda değişkenin 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.

Uyum iyiliği İndeksleri

| Uyum Ölçüsü | İyi Uyum | Kabul Edilebilir Uyum |
|-------------------------------------|--|-----------------------------|
| χ^2/sd | $0 \leq \chi^2/sd \leq 2$ | $2 \leq \chi^2/sd \leq 3$ |
| RMSEA | $0 \leq RMSEA \leq 0,05$ | $0,05 \leq RMSEA \leq 0,08$ |
| p değeri (RMSEA<0,05) | $0,10 \leq p \leq 1,00$ | $0,05 \leq p \leq 0,10$ |
| 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 | $0,90 \leq AGFI \leq 1,00$ | $0,85 \leq AGFI \leq 0,90$ |
| AIC | Karşılaştırılan model için AIC'ten daha küçük | |
| CAIC | Karşılaştırılan model için CAIC'ten daha küçük | |

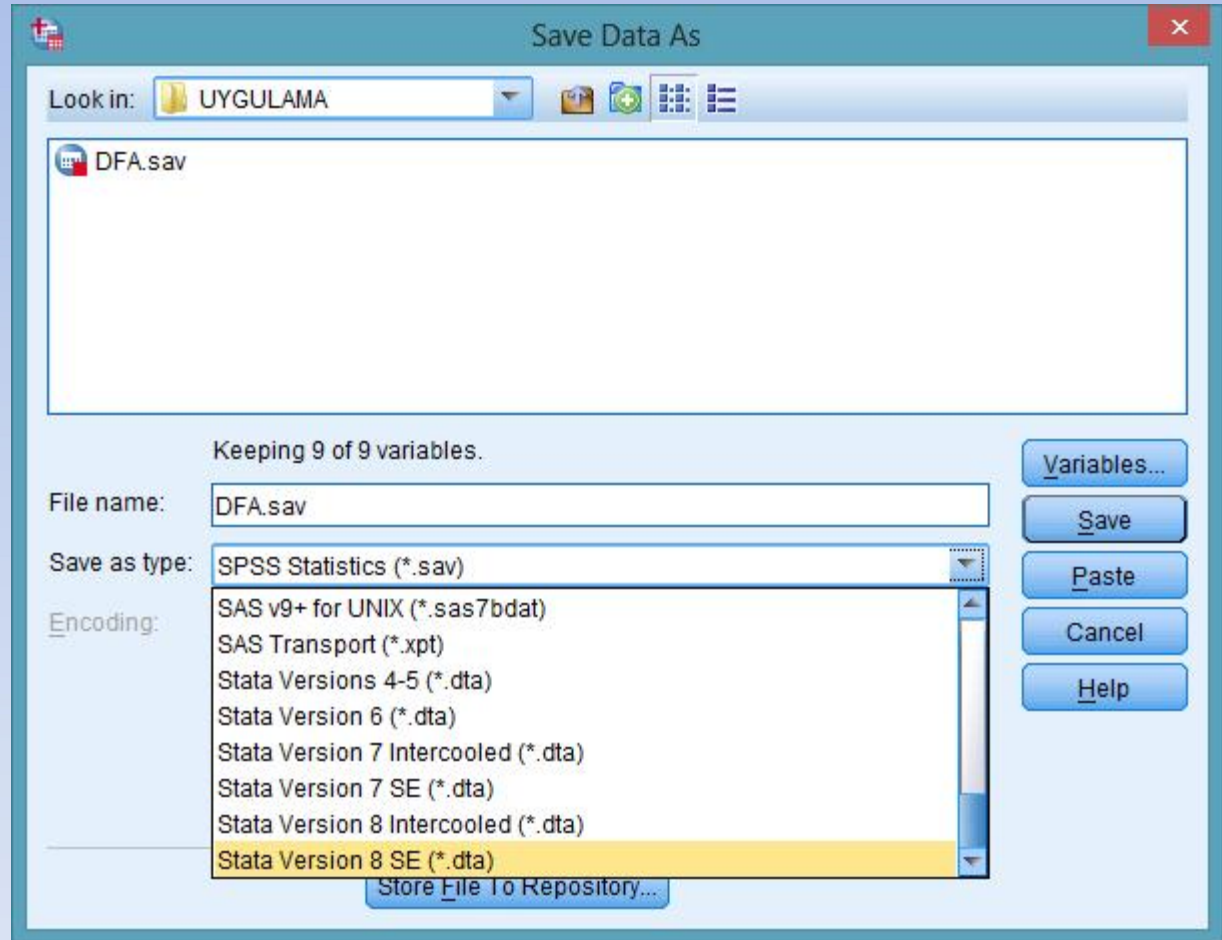
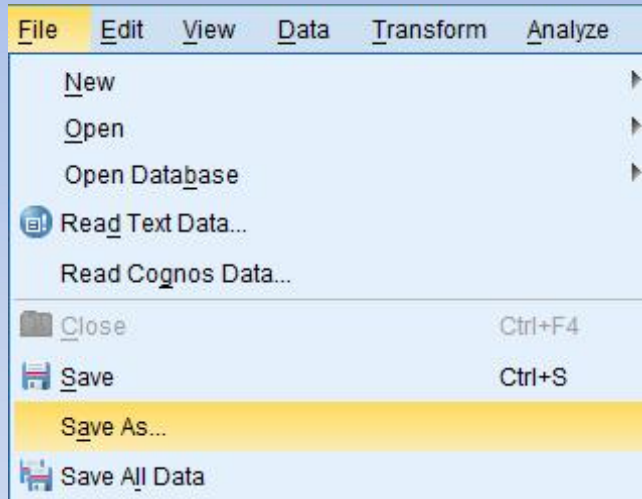
Standart Uyum İyiliği Ölçütleri ile Araştırma Sonuçlarının Karşılaştırılması

| Uyum Ölçüleri | İyi Uyum | Kabul Edilebilir Uyum |
|---------------|----------------------------|-----------------------------|
| χ^2 | $0 \leq \chi^2 \leq 2df$ | $2df \leq \chi^2 \leq 3df$ |
| P değeri | $0.05 \leq p \leq 1$ | $0.01 \leq p \leq 0.05$ |
| χ^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)

STATA İLE DFA

SPSS'de dosya stata dosyası olarak kayıt edilir.





Review

Command _rc

There are no items to show.

```

----- (R)
  /  /  /  /  /
 /  /  /  /  /
Statistics/Data Analysis

Special Edition

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)

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 | |

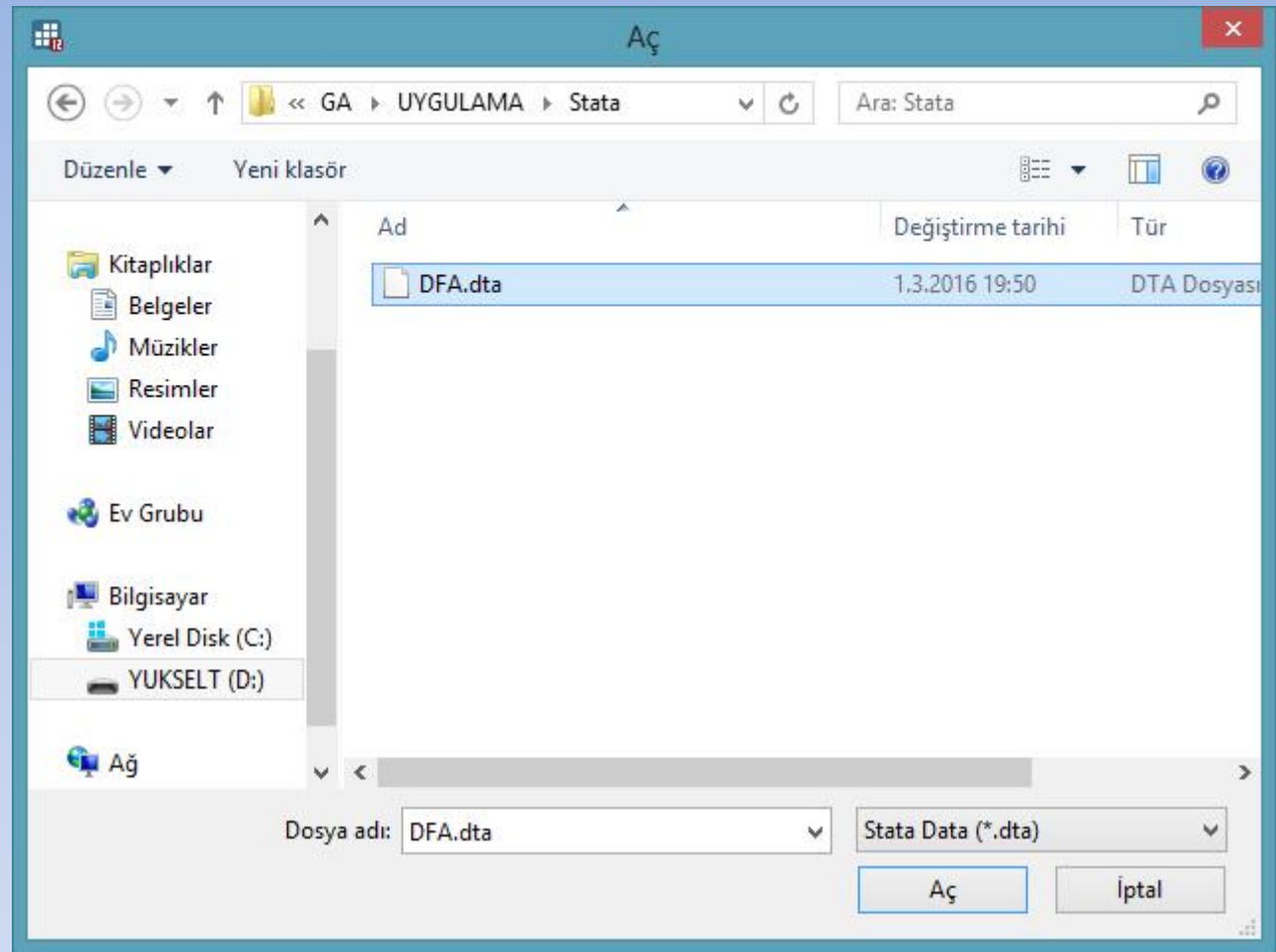
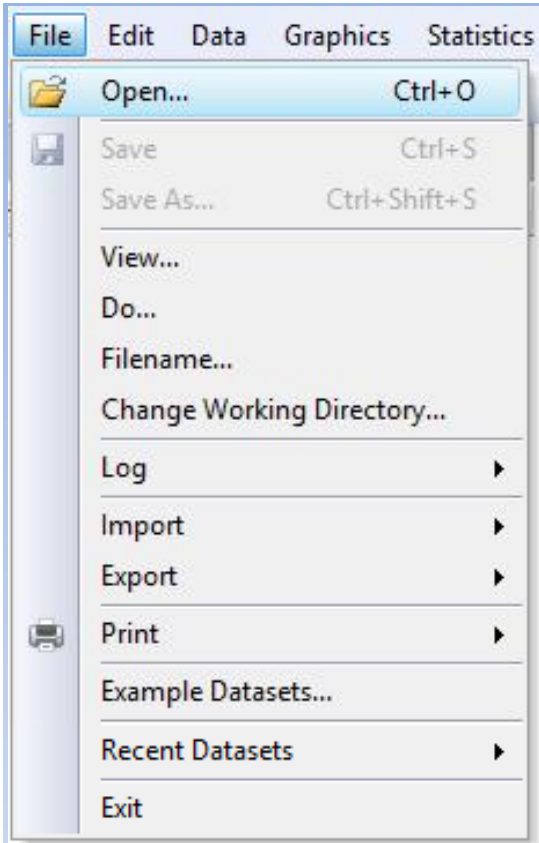
Data

| | |
|--------------|---|
| Filename | |
| Label | |
| Notes | |
| Variables | 0 |
| Observations | 0 |
| Size | 0 |

CAP NUM OVR

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

19:56
1.3.2016



Statistics User Window Help

- 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) ▶**
 - Model building and estimation ▶**
 - Testing and CIs ▶
 - Goodness of fit ▶
 - Group statistics ▶
 - Predictions ▶
 - Other ▶
- Survey data analysis ▶
- Multiple imputation ▶
- Multivariate analysis ▶
- Power and sample size ▶
- Resampling ▶

```

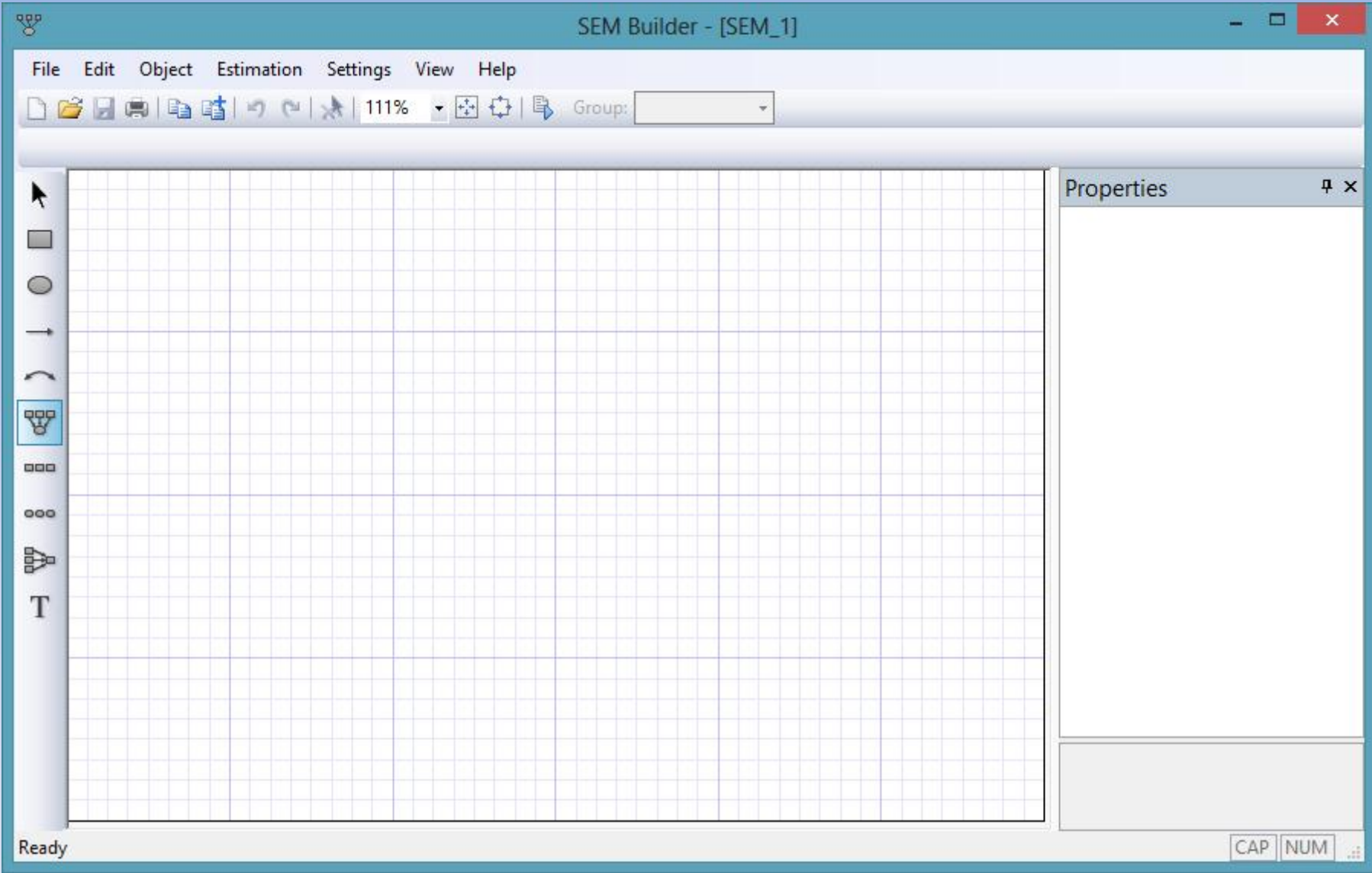
(R)
-----
12.0 Copyright 1985-2011
      StataCorp
      4905 Lakeway Drive
      College Station, Te
      800-STATA-PC
      979-696-4600
      979-696-4601 (fax)

: perpetual license:
611859953
ATAforAll
ATA

-set maxvar-) 5000 maximum varia

ta\DFA.dta", clear

```



Measurement component

Main Distances Connections

Latent variable name:
PERSONEL

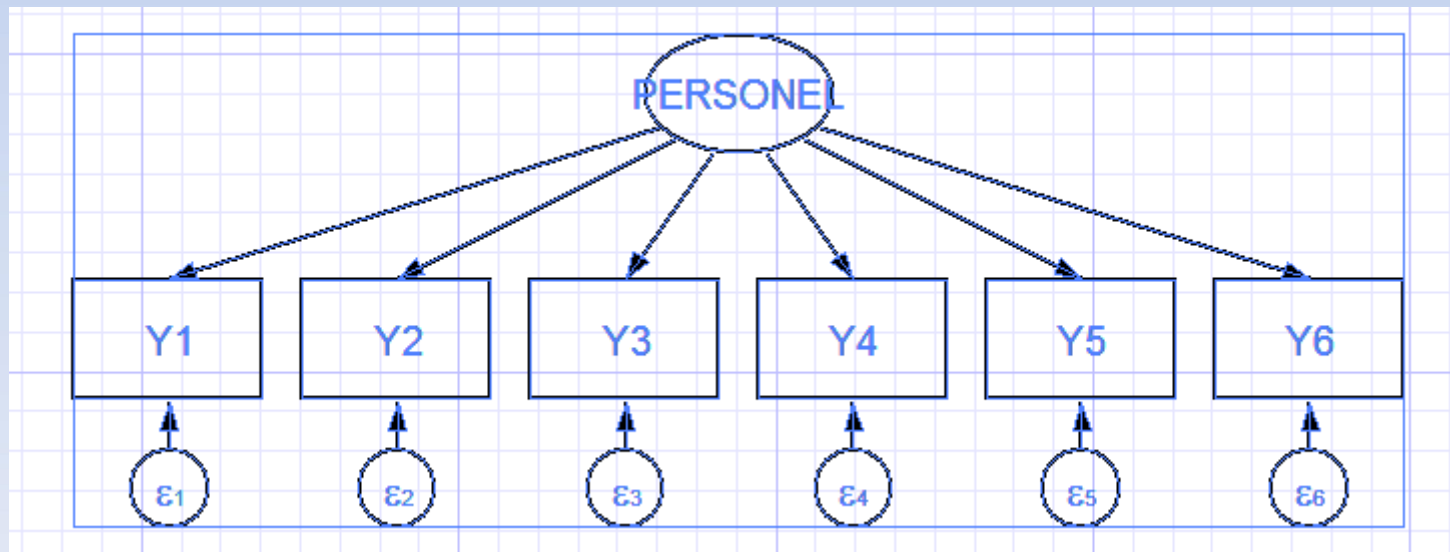
Measurement variables:
 Select variables
 Specify number of variables

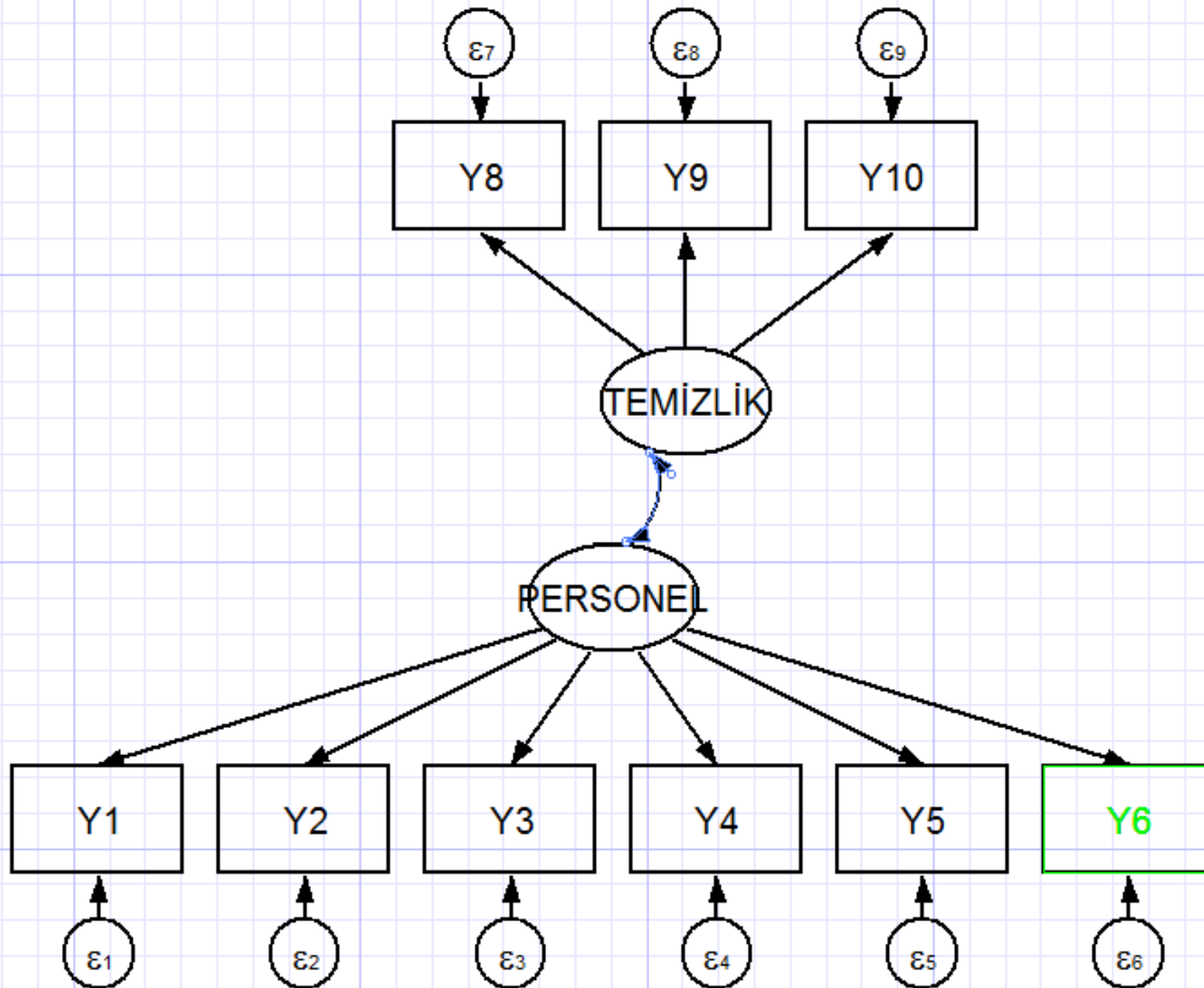
Measurement variables:
Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6

Do not estimate constants

Measurement direction:
Down

OK Cancel





Estimation Settings View

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:

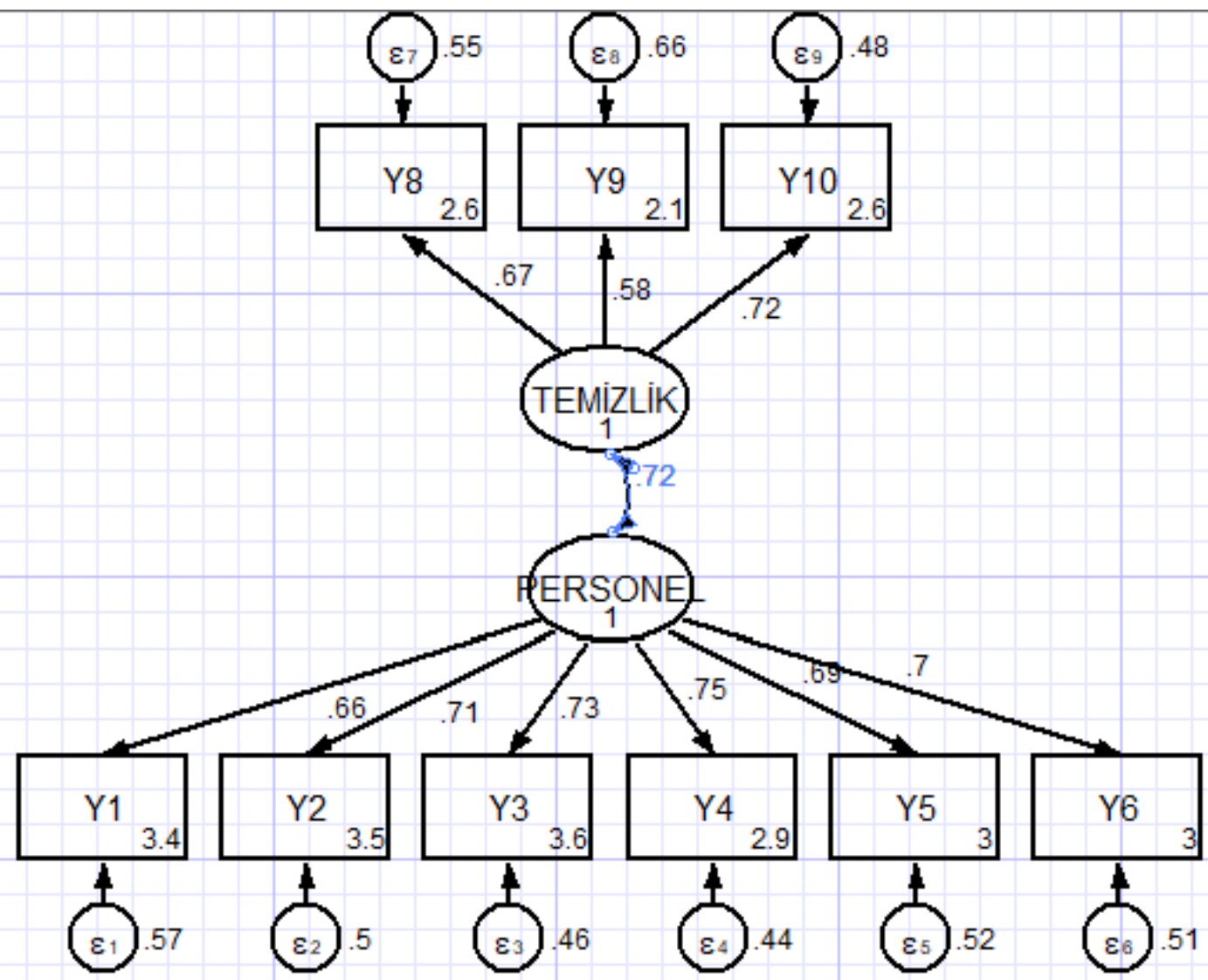
Summary statistic data options

Select summary groups:

Allow groups and pooling of SSD correlations

OK Cancel Submit

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



Estimation Settings View Help

Estimate
Clear Estimates
Testing and CIs
Goodness of fit
Group statistics
Predictions
Other

Group: []

Overall goodness of fit
Equation-level goodness of fit
Matrices of residuals
Information criterion

estat - Postestimation tools for sem

Reports and statistics: (subcommand)

- Equation-level tests that all coefficients are zero (eqtest)
- Display estimation results in modeling framework (framework)
- Group-level goodness-of-fit statistics (ggof)
- Tests for invariance of parameters across groups (ginvariant)
- Goodness-of-fit statistics (gof)**

Statistics to be displayed:

all

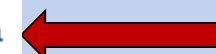
Suppress descriptions of statistics

OK Cancel Submit

| | | |
|------|-------|---|
| SRMR | 0.041 | Standardized root mean squared residual |
| CD | 0.939 | Coefficient of determination |

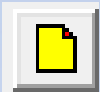
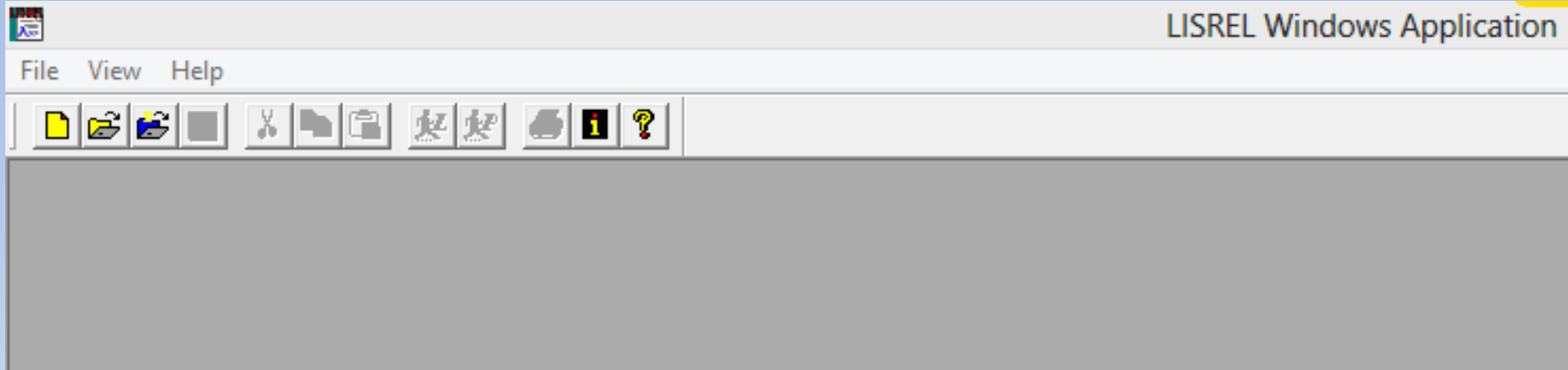
. estat gof, stats(all)

| Fit statistic | Value | Description |
|-----------------------------|----------|--|
| Likelihood ratio | | |
| chi2_ms(26) | 95.735 | model vs. saturated |
| p > chi2 | 0.000 | |
| chi2_bs(36) | 1231.505 | baseline vs. saturated |
| p > chi2 | 0.000 | |
| Population error | | |
| RMSEA | 0.085 | Root mean squared error of approximation |
| 90% CI, lower bound | 0.068 | |
| upper bound | 0.104 | |
| pclose | 0.001 | Probability RMSEA <= 0.05 |
| Information criteria | | |
| AIC | 8727.753 | Akaike's information criterion |
| BIC | 8837.103 | Bayesian information criterion |
| Baseline comparison | | |
| CFI | 0.942 | Comparative fit index |
| TLI | 0.919 | Tucker-Lewis index |
| Size of residuals | | |
| SRMR | 0.041 | Standardized root mean squared residual |
| CD | 0.939 | Coefficient of determination |



Lisrel Programında DFA

i) Programın alıştırılması ve verilerin yuklenmesi:



New: Lisrel'de yeni bir dosya oluşturmak.



Open: Lisrel'de nceden oluşturulmuş bir dosyayı amak



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



Open Data File

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 Klasörü



Ağ
Sistem Klasörü



YT
Dosya klasörü

Dosya adı:

Aç

Dosya türü:

Free Format Data (*.dat)

Free Format Data (*.dat)

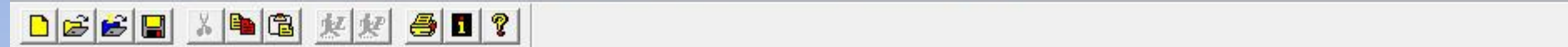
Comma Delimited Data (*.csv)

Tab Delimited Data (*.txt)

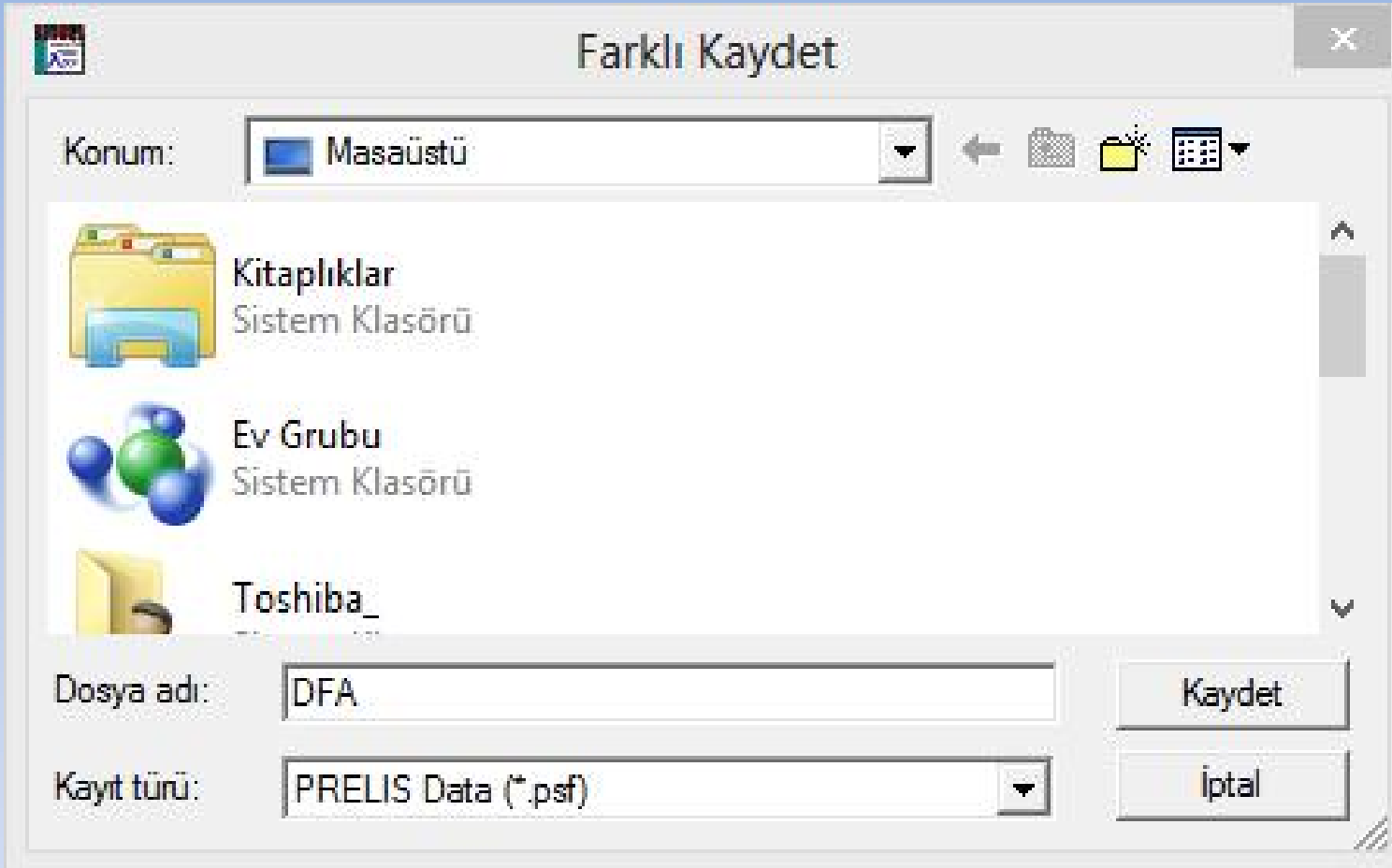
SPSS for Windows (*.sav)

All Files (*.*)

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 |



SPSS Data Editor interface showing the menu path: **Data** > **Define Variables ...**

The menu options are:

- Define Variables ...
- Select Variables/Cases...
- Sort Case...
- Insert Variable
- Insert Cases
- Delete Variable
- Delete Case

Define Variables dialog box

Variables to be defined: Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y8, Y9, Y10

Buttons: 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 ... dialog box

Options:

- Ordinal
- Continuous
- Censored above
- Censored below
- Censored above and below

Apply to all

Buttons: 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 menu options:

- 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 dialog box

Options:

- PRELIS Data
- SIMPLIS Project
- LISREL Project
- Path Diagram

Buttons: 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 ...

Variable List:

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

Buttons: 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:

Cancel

Run

Y1
Y2
Y3
Y4
Y5
Y6
Y8
Y9
Y10

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

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

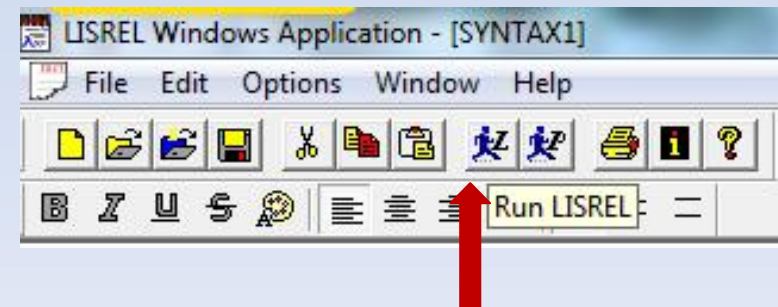
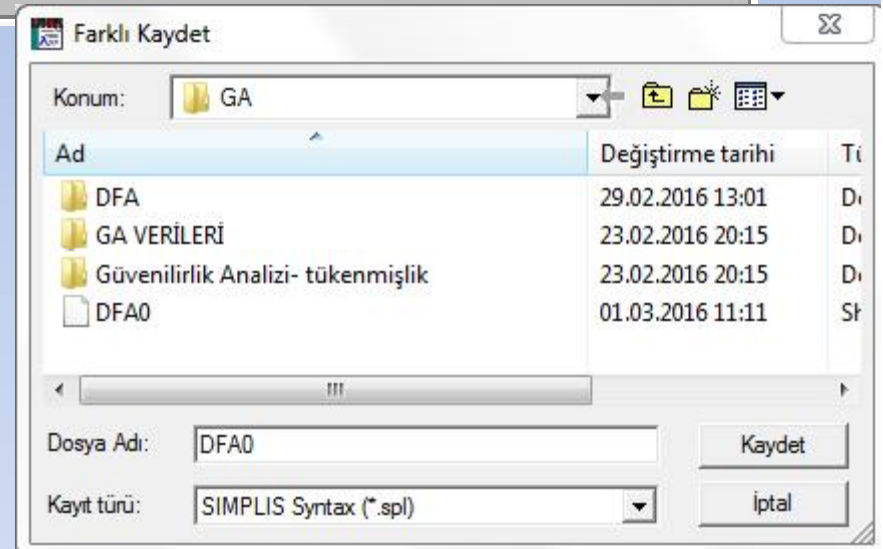
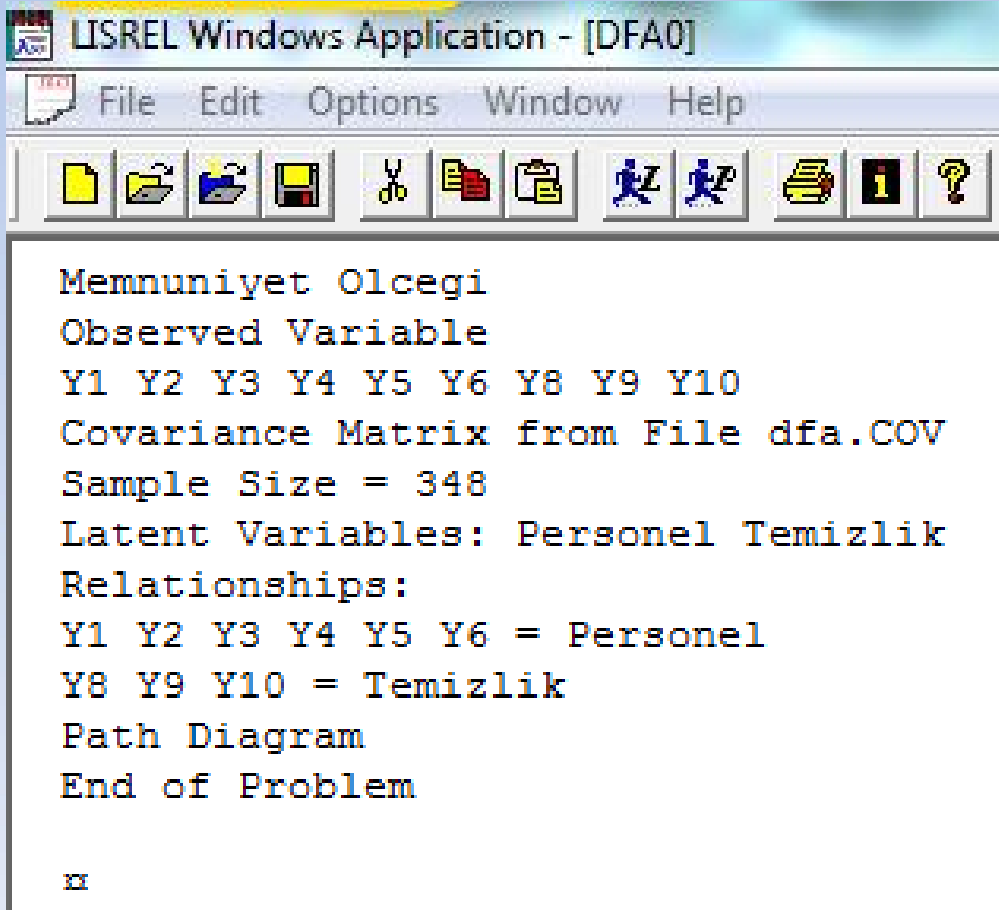
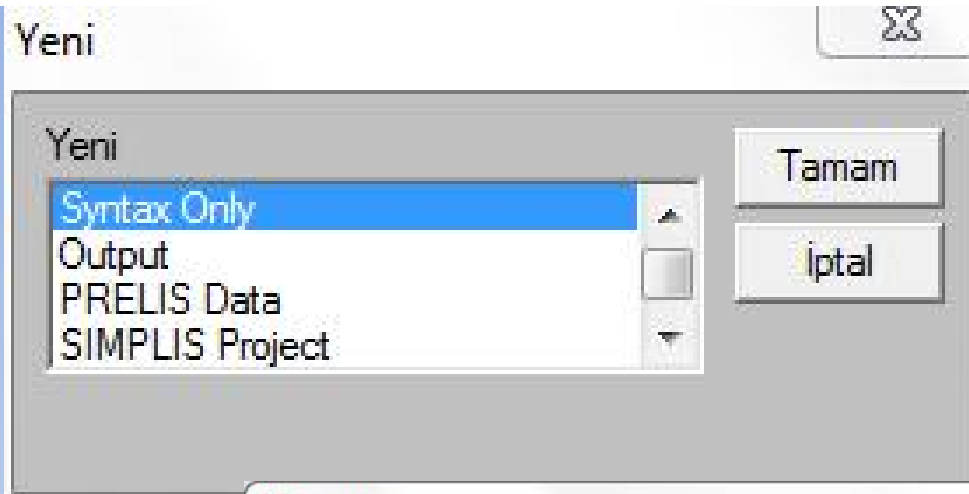
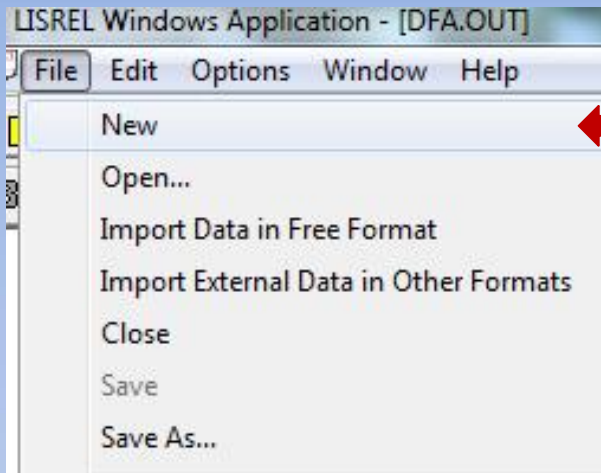
Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.

Website: www.ssicentral.com

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'
```

⌘

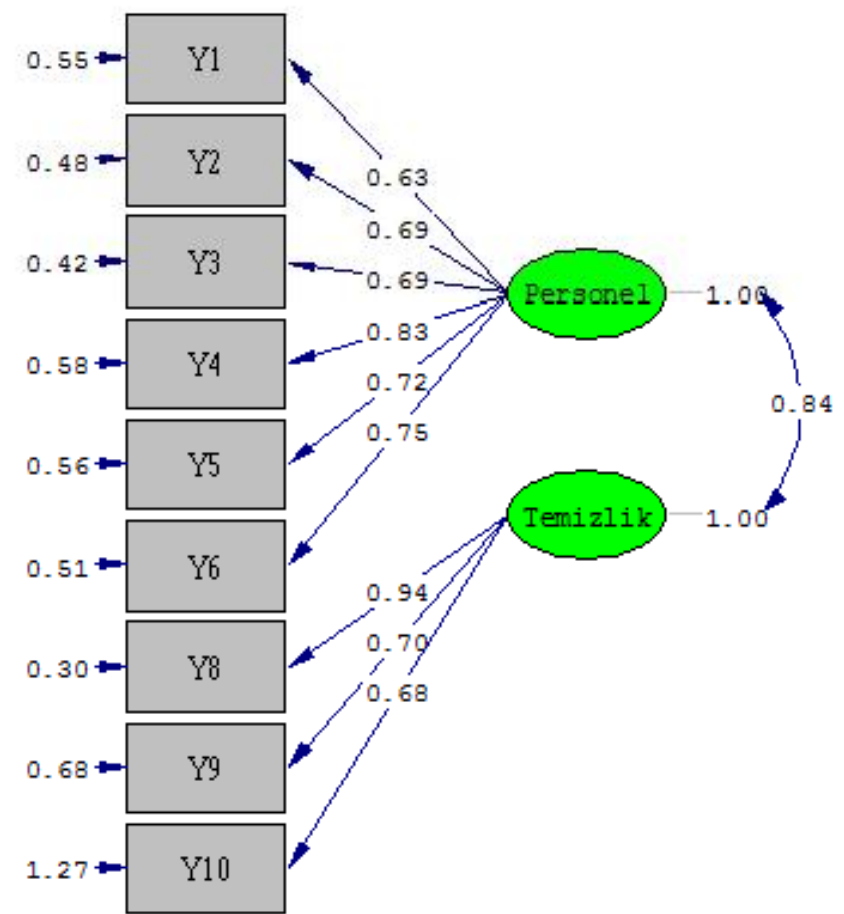




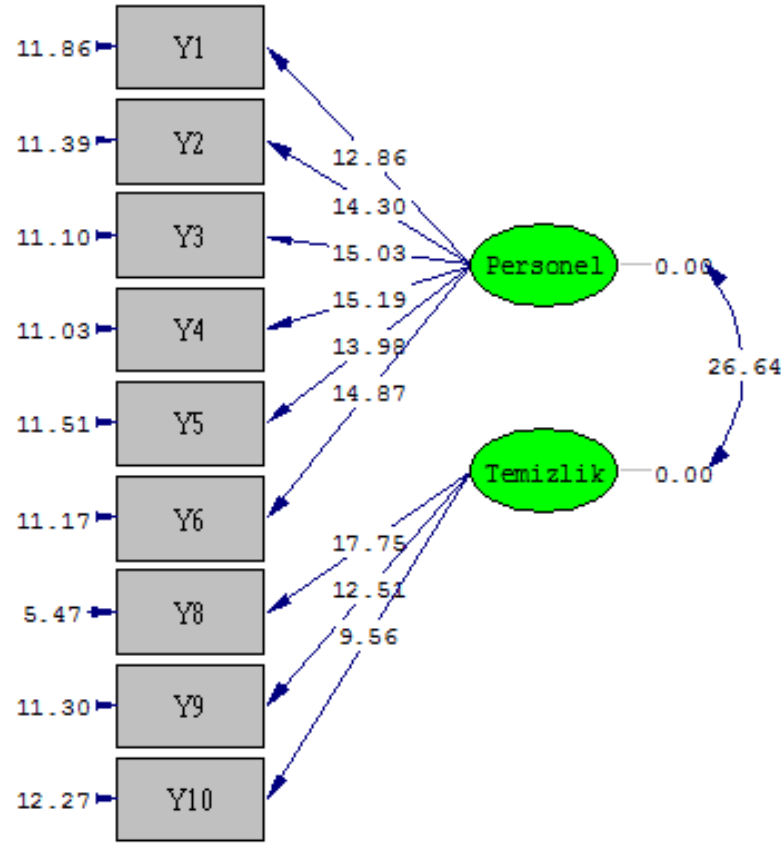
Groups: Memnuniyet Olcegi Models: X-Model Estimates: Estimates

| 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

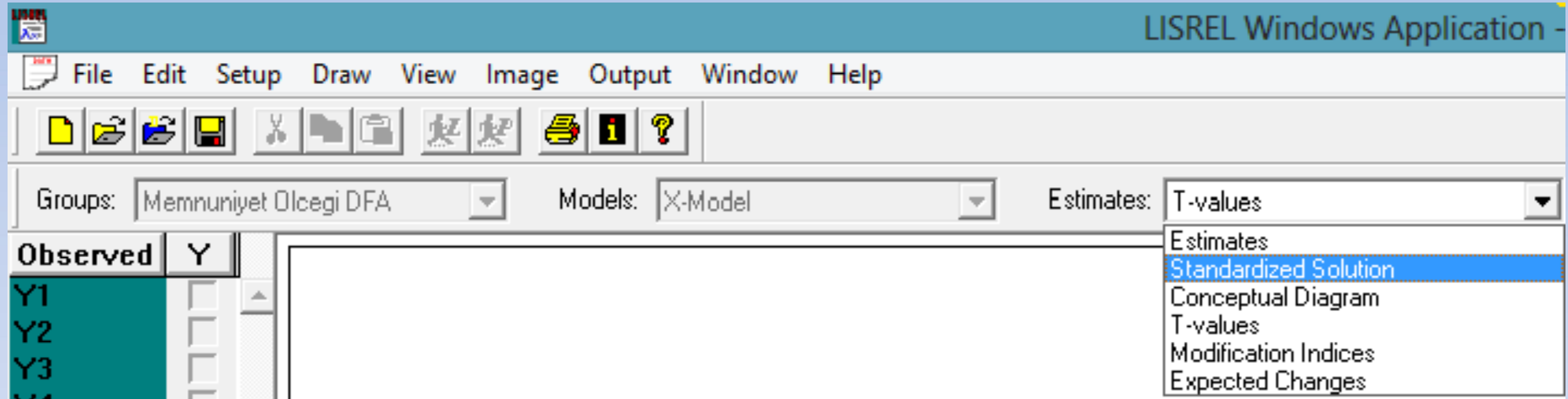


Chi-Square=81.06, df=26, P-value=0.00000, RMSEA=0.078

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

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.

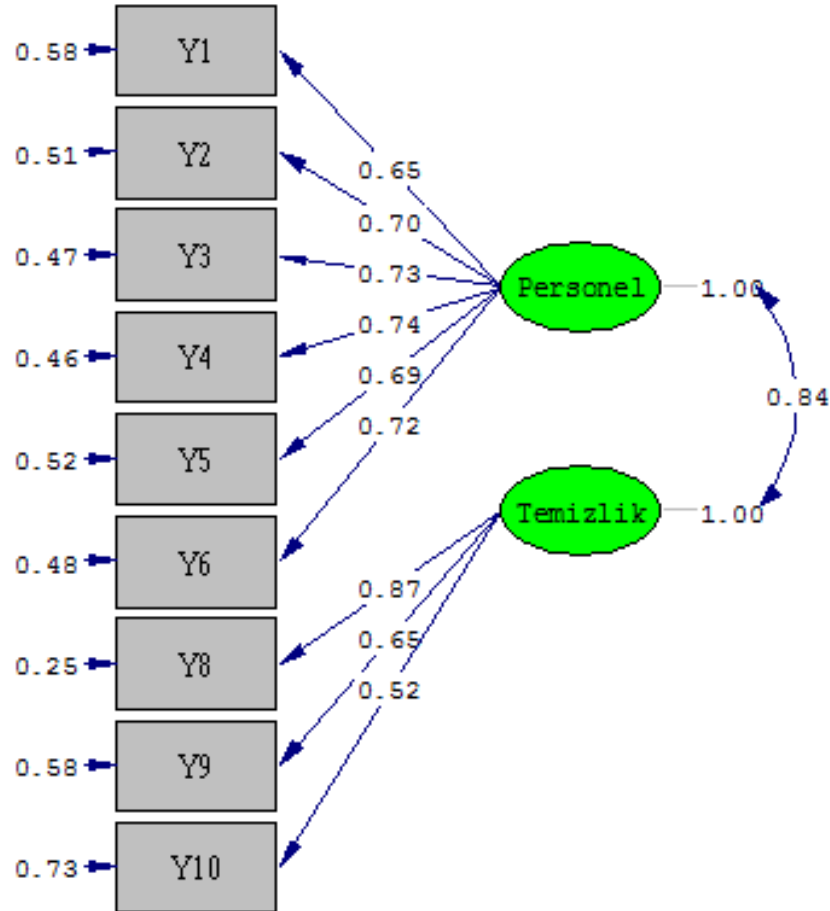
Bir maddeyi işlem dışı bırakmak için göstergelerin hata varyanslarının da kontrol edilmesi gerekir. Her bir maddenin faktör yük değerleri en az 0.30 ve üzeri olmalıdır. Bunun için Standardized Solution (standartlaştırılmış çözüm) yapılır.



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

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
```

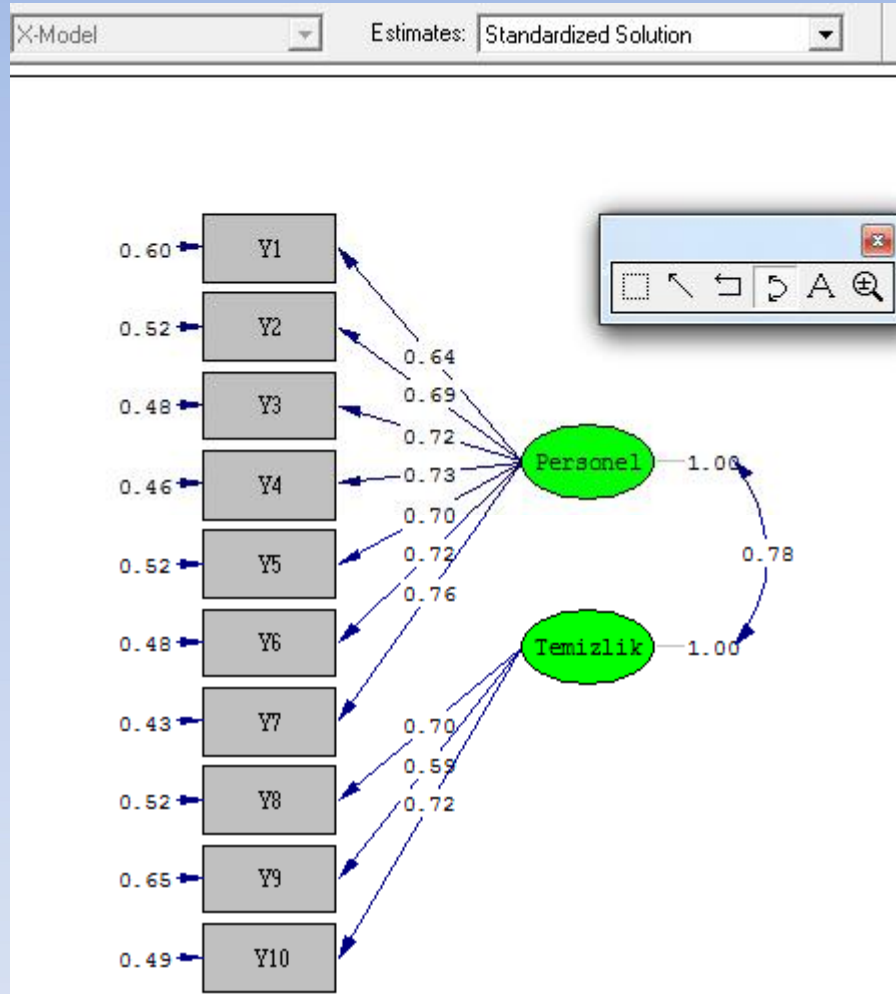
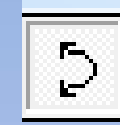
```
      The Modification Indices Suggest to Add an Error Covariance
Between and      Decrease in Chi-Square      New Estimate
Y2      Y1      13.8      0.12
Y5      Y2      12.0      -0.12
Y6      Y3      14.4      -0.12
Y8      Y6      14.2      0.12
Y10     Y5      9.1      0.15
```

```
Time used:      0.031 Seconds
```

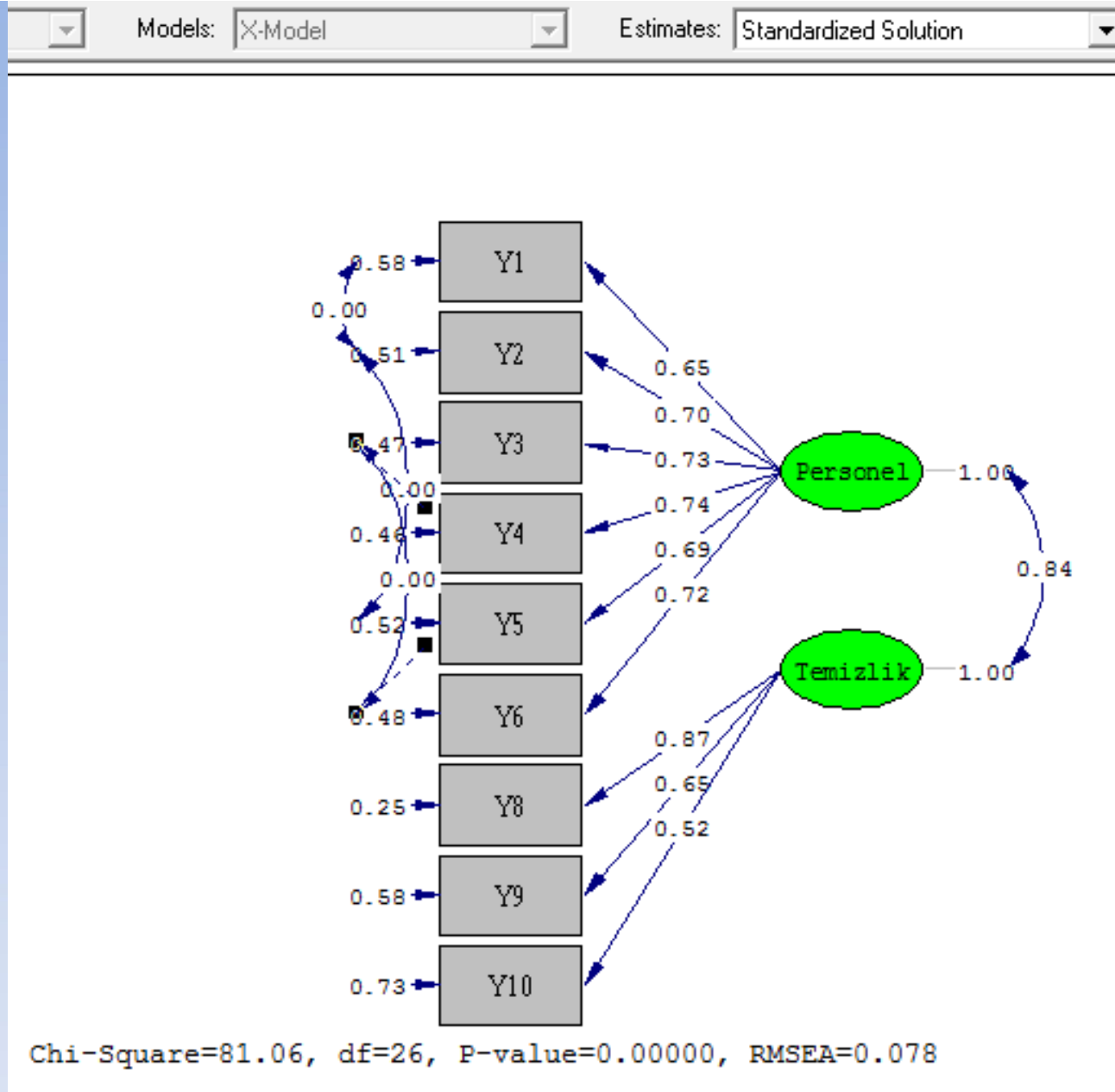
Eğer model uyum indekslerinden bir veya bir kaç belirtilen kriterler düzeyinde değilse modifikasyon işlemi yapılmalıdır. Modifikasyon önerileri (The modification indices suggest to add an error covariance) incelendiğinde 5 modifikasyon önerisi ortaya çıkmıştır. DFA da sadece aynı faktör içerisinde yer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

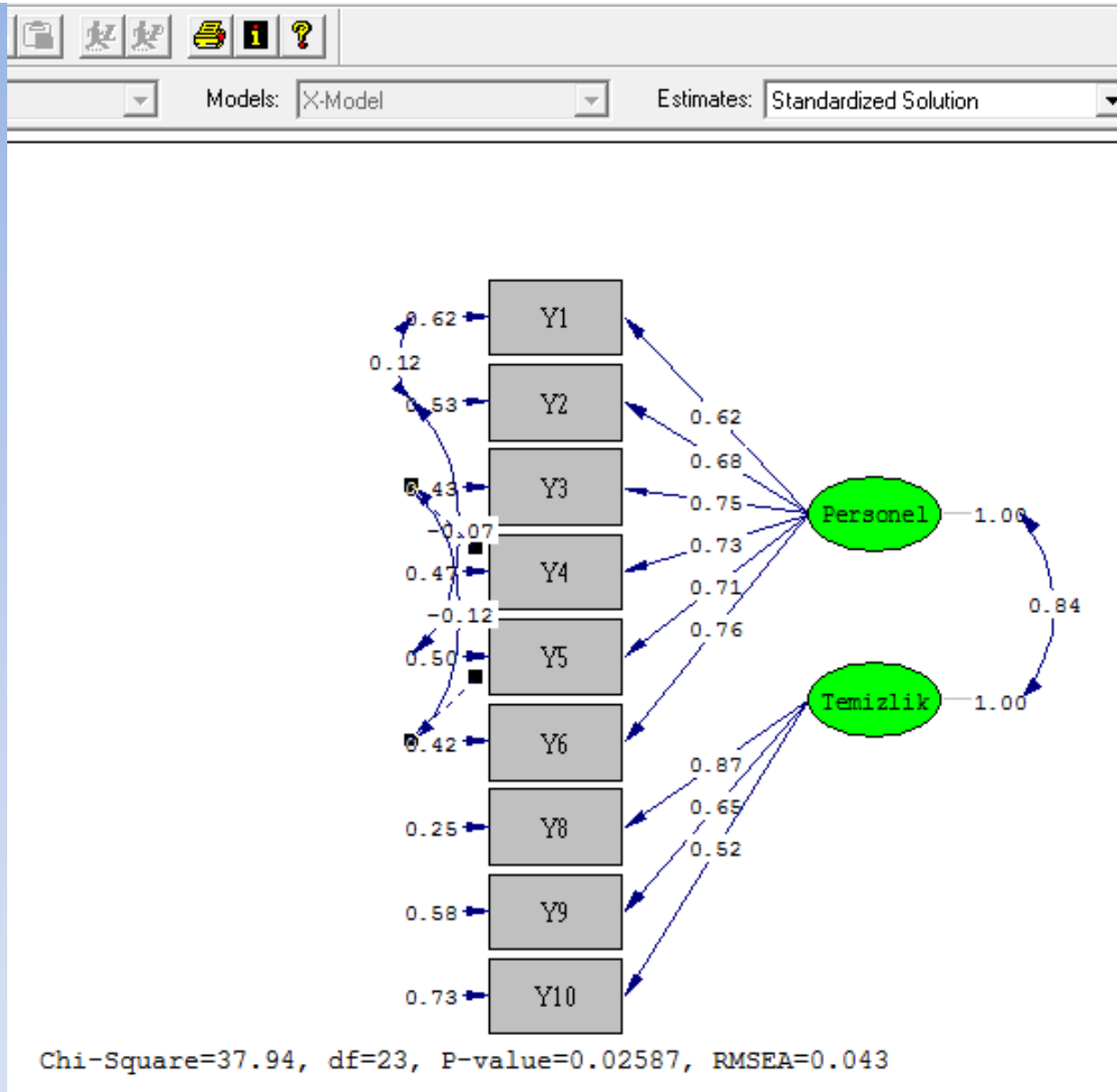
Modifikasyon yapımı:



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

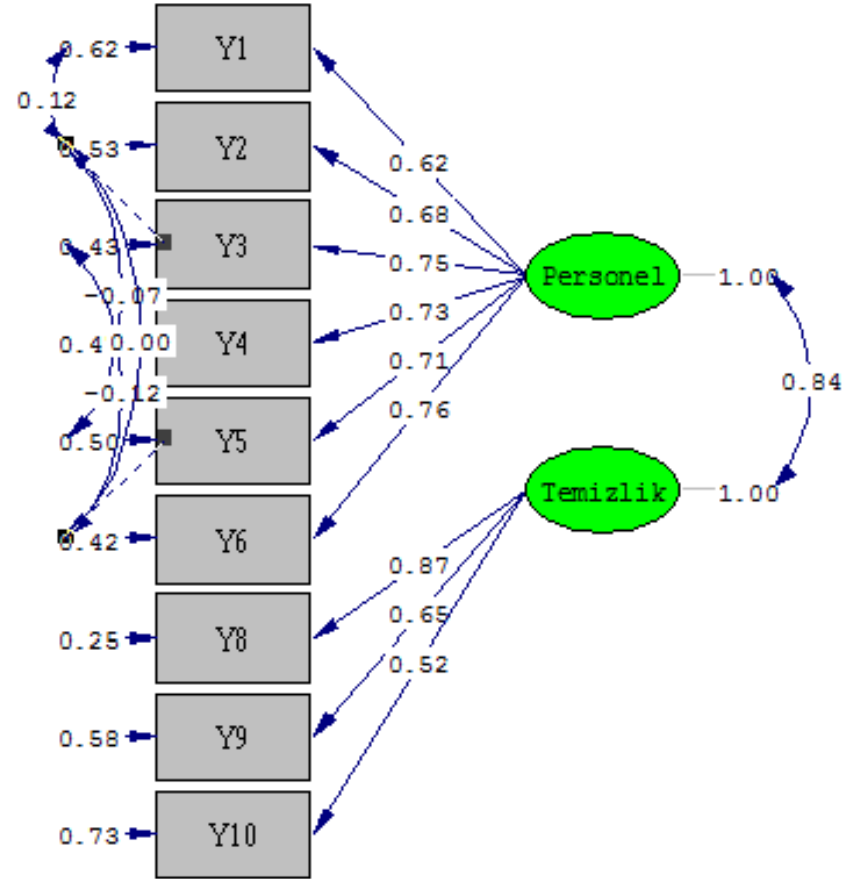
The Modification Indices Suggest to Add an Error Covariance

| Between | and | Increase 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.



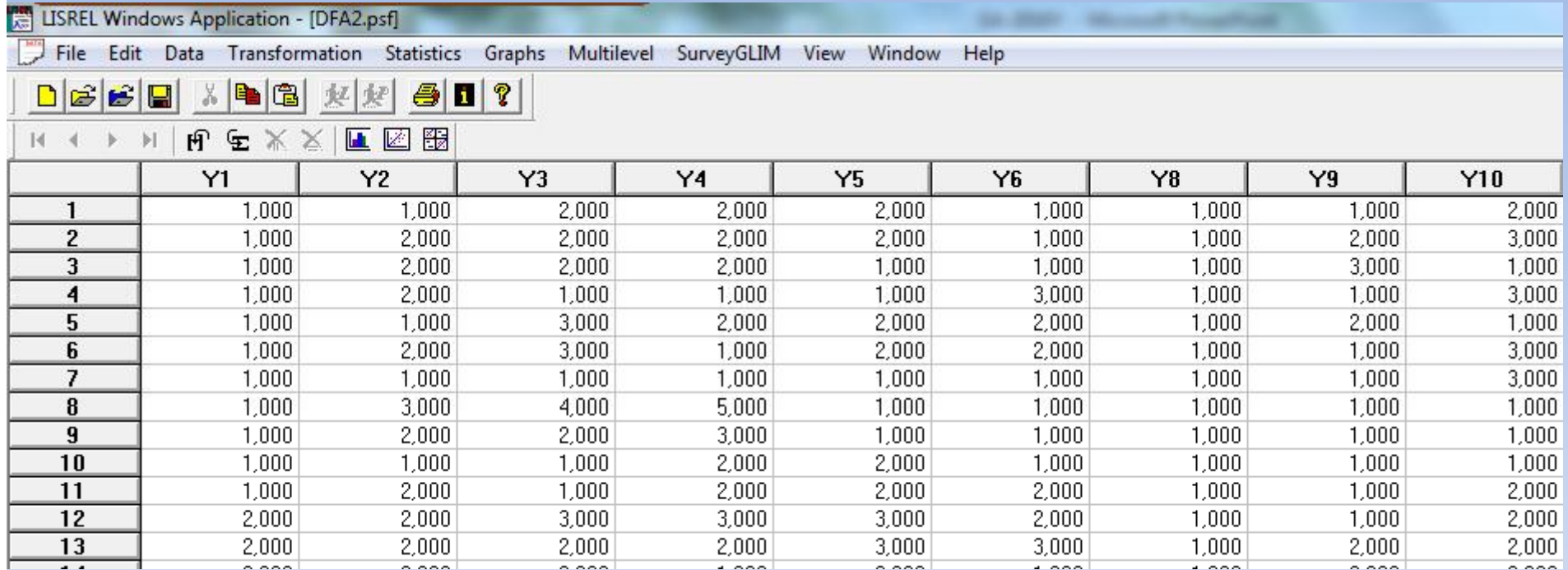
are=151.23, df=22, P-value=0.00000, RMSEA=0.130

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
- Apply to all

- OK
- Cancel

| | | |
|-------|-------|-------|
| 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 |
| 1,000 | 2,000 | 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 X

Observed Variables

| | Name | |
|---|-------|--|
| 1 | VAR 1 | |
| 2 | VAR 2 | |
| | | |

Add/Read Variables

Move Down Move Up

Latent Variables

| | Name | |
|--|------|--|
| | | |
| | | |
| | | |

Add Latent Variables

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

| 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 |

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

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.

| Observed Variables | | Latent Variables | |
|--------------------|-------|------------------|----------|
| | Name | | Name |
| 1 | VAR 1 | 1 | Personel |
| 2 | VAR 2 | 2 | Temizlik |
| 3 | Y1 | | |
| 4 | Y2 | | |
| 5 | Y3 | | |
| 6 | Y4 | | |
| 7 | Y5 | | |
| 8 | Y6 | | |
| 9 | Y8 | | |
| 10 | Y9 | | |

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

Press the Insert key to insert empty rows

Add Variables

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

Personel

LISREL Windows Application - [DFA2.pth]

File Edit Setup Draw View Image Output Window Help



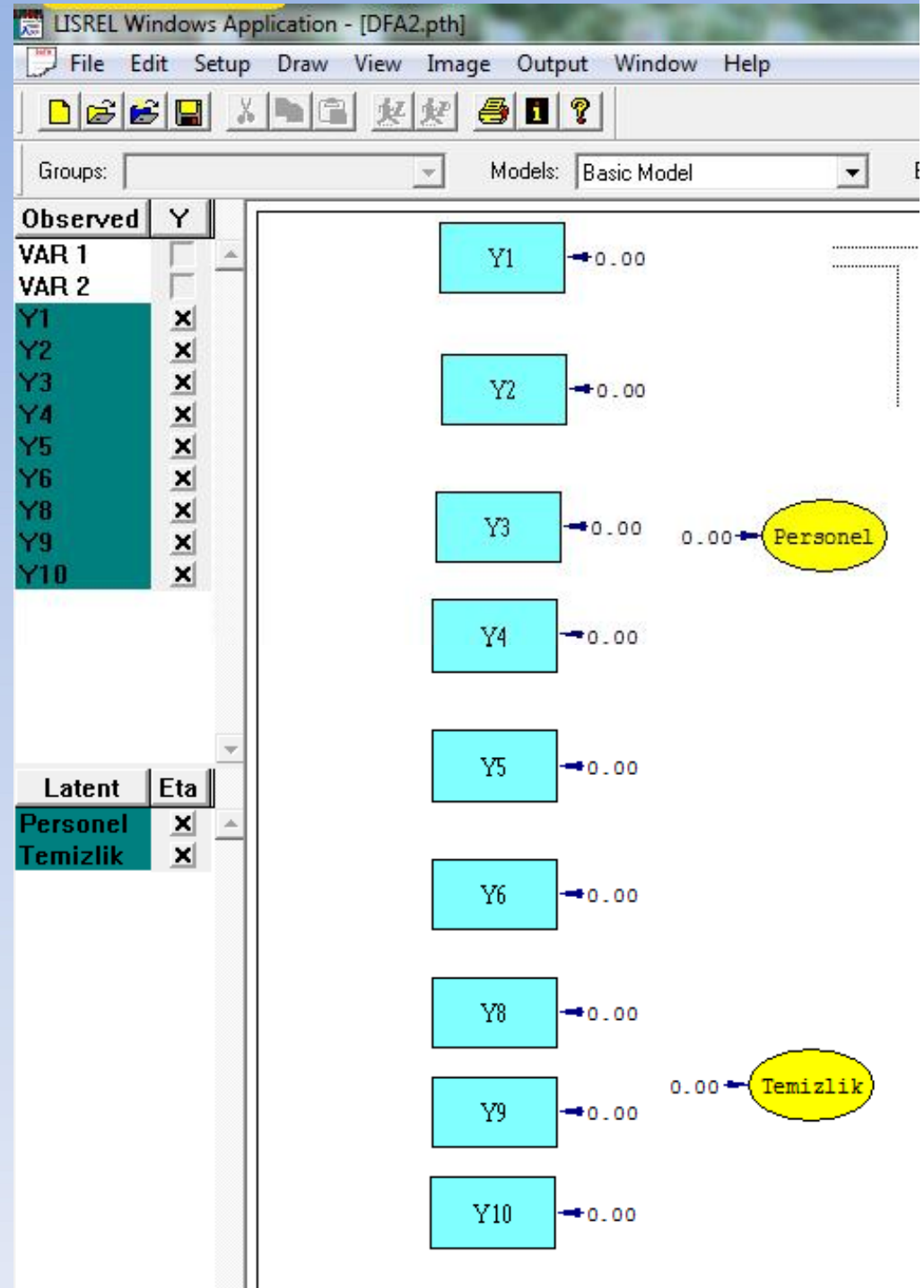
Groups: [] Models: [] Estimates: Estimates []

| 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"/> |



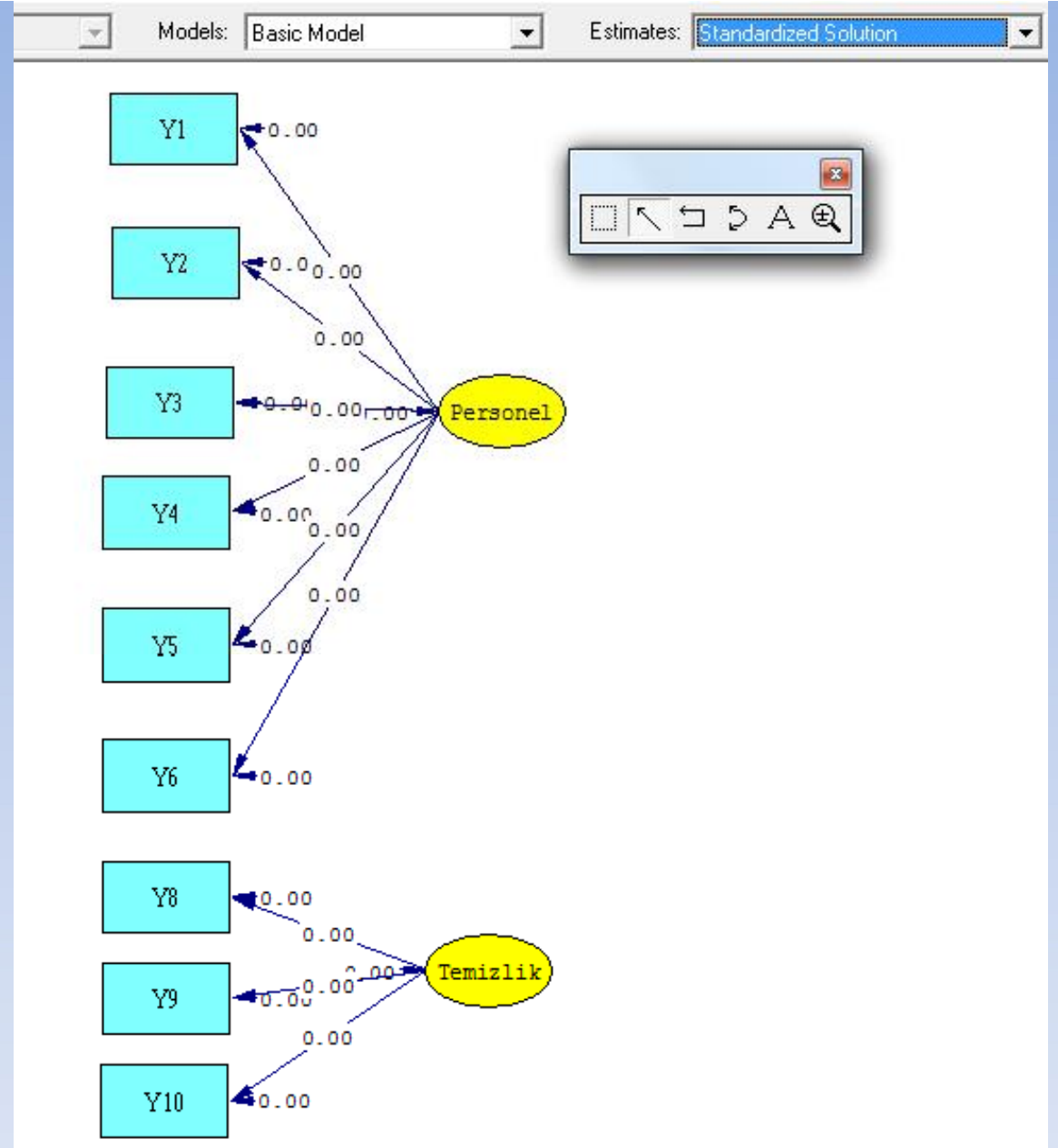
Maddeler seçilip, sağ taraf taşınır .
Ve o maddelere faktör atanır.



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.

The screenshot shows the LISREL Windows Application interface. The main window displays the following text:

```
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  
*
```

Below the main window is a control panel with the following elements:

- Observed**: VAR 1, VAR 2, Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y8, Y9, Y10
- Latent**: Personel, Temizlik
- Groups**: A dropdown menu.
- 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, ., }