

## HAFTA 5

### **Çoklu Doğrusallığı Düzeltici Önlemler:**

Çoklu doğrusallık özünde bir örneklem sorunudur. Başarı, çoklu doğrusallık sorununun ciddilik derecesine bağlıdır.

- 1- Önsel bilgi;
- 2- Kesit verileriyle zaman serisi verilerini bir araya toplama;  
Dışsal ya da önsel bilgi tekniğinin bir biçimi de karma veri oluşturmak diye bilinen, kesit verileri ile zaman serisi verilerini bir araya toplamaktır.
- 3- Değişken(ler)i atmak ve model kurma sapması;  
Çoklu doğrusallık sorununda en basit yol ortak doğrusal değişkenlerden birini modelden çıkarmaktır. Bir değişkeni modelden çıkarmakla model kurma hatası (sapması) nın büyümesine yol açar.
- 4- Değişkenlerin dönüştürülmesi;
- 5- Ek ya da yeni veri;
- 6- Çoklu regresyonlarda ortak doğrusallığı azaltmak;
- 7- Çoklu doğrusallığı düzeltmek için başka önlemler;
  - Faktör analizi (etmen çözümlenmesi)
  - Temel bileşenler (principal components)
  - Ridge (sırt) regresyonu

### **Özet ve Sonuçlar:**

- 1- Klasik regresyon analizinde çoklu doğrusallık olmadığı varsayılsa da  $X$  değişkenleri arasında ya tam ya da tama yakın doğrusal ilişkiler bulunabilir.
- 2- Çoklu doğrusallığın olması sonucu
  - Regresyon katsayıları belirlenemez ve standart hataları tanımlanamaz.
  - Ortak doğrusallık tam değil ama yüksekse regresyon katsayıları tahmin edilebilir ama bunların standart hataları yüksektir.
  - Amaç regresyon katsayılarının doğrusal bileşiminin tahmin edilebilir fonksiyonlarını tahmin etmekse, tam çoklu doğrusallık varken bile bu yapılabilir
- 3- Çoklu doğrusallığın Göstergesi
  - a)  $R^2$  'nin yüksek olması, regresyon katsayılarının t testine göre istatistik bakımından anlamlı olmaması
  - b) İki değişken arasında sıfırcı dereceden korelasyon katsayısının değeri yüksek ise nedeni çoklu doğrusallıktır.
  - c) İki'den fazla değişken için bulunan sıfırcı dereceden bulunan korelasyon katsayısı yanılgıya sebep olabilir. Bu durumda kısmi korelasyon katsayılarına başvurulabilir.
  - d)  $R^2$  yüksekken kısmi korelasyonlar düşükse çoklu doğrusallık olasıdır. Eğer  $R^2$  yüksekken kısmi korelasyonlarda yüksek ise çoklu doğrusallığın varlığı hemen anlaşılabilir.

e)  $X_i$  değişkeninin modeldeki diğer  $X$  değişkenleri üzerine bulunan regresyon modelinden bulunan belirlilik katsayıları  $R_i^2$  bulunabilir.  $R_i^2$  'nin büyük olması  $X_i$  'nin diğer  $X$  'lerle yüksek bir korelasyonu olduğunu gösterir. Bu durumda  $X_i$  model kurma hatasında ciddi bir büyümeye sebep olmayacaksa modelden çıkarılır.

**4-** Çoklu doğrusallığın saptanması savaşın yarısı, diğer yarısı ise nasıl giderileceğidir. Bunun için bazı gevşek kurallar:

- Dışsal ya da önsel bilgiden yararlanmak.
- Kesit ya da zaman serisi verilerini bir araya getirmektir.
- Yüksek ortak doğrusallık gösteren değişkeni dışlamaktır.
- Verileri dönüştürmektir.
- Ek ya da yeni veri derlemek.

Bu kurallardan hangisinin uygulamada işe yarayacağı, kuşkusuz verinin niteliğine ve ortak doğrusallık sorununun ciddiyetine bağlıdır.

**5-** Çoklu doğrusallığın kestirimdeki rolüne değindik ve ortak doğrusallık yapısı gelecekteki örneklemelerde de varlığını sürdürmeyecekse, çoklu doğrusallığa bulaşmış regresyon tahminlerini geleceğin kestiriminde kullanmanın sakıncalı olabileceğine değinildi..

**6-** Her ne kadar çoklu doğrusallık sorunsu da, küçük örneklemde en az onun kadar sorundur.