
SIRALI LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ İLE İSTATİSTİK VE EKONOMETRİ DERSLERİNDE BAŞARIYI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ: ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Ahmet ŞERBETÇİ* Mehmet Suphi ÖZÇOMAK**

Öz

Üniversite öğrencilerinin istatistik ve ekonometri derslerine ilişkin başarılarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve elde edilen sonuca bağlı olarak bu faktörler ile ilgili çalışmalar yaparak bireyin akademik eğitim kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlamak amacıyla yapılan bu araştırmanın kütlesi için ilk etapta Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi belirlenmiştir. İkinci etapta ise istatistik ve ekonometri derslerinin her ikisininide daha önceden almış oldukları için iktisad bölümü 4. sınıf öğrencileri ve ekonometri bölümü 3. ve 4. sınıf öğrencileri olan 318 kişi seçilmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde sıkça karşılaıldığı gibi istatistik ve ekonometri derslerinde başarıyı etkileyen faktörleri yansıtacak bu çalışma için seçilen öğrenciler anket formunun cevaplandırılmasında isteksiz davranmışlardır. Doldurulması istenilen toplam 318 anketin 132 tanesi doldurulmamış veya eksik bilgi içerdiği için çalışmadan çıkarılmıştır. Sonuç olarak çalışmada 186 ankette elde edilmiş olan veri setinden yararlanılmıştır. Öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemek ve başarılarına etki edeceği düşünülen faktörleri tespit etmek amacıyla hazırlanan 75 sorudan oluşan anket öğrencilere uygulanmıştır. Anketlere verilen cevaplar SPSS paket programından yararlanılarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lojistik Regresyon, Sıralı Lojistik Regresyon, Başarıyı etkileyen Faktörler.

DETERMINATION OF THE FACTORS AFFECTING THE SUCCESS IN THE COURSES OF STATISTICS AND ECONOMETRICS THROUGH SEQUENCE LOGISTIC REGRESSION ANALYSIS: AN APPLICATION ON THE CITIZENS FROM FACULTY OF ECONOMICS, ATATÜRK UNIVERSITY

Abstract

The study was carried out to determine the factors which influence the success of the students in the courses of statistics and econometrics and to contribute to the improvement of the academic educational quality of the students by studying these factors in parallel with the results obtained. Faculty of economics and administrative sciences, Atatürk University, was chosen for study population. A total of 318 students who are fourth class students from the department of economics and third and fourth class students from the department of econometrics were chosen since they already took these courses previously. As it is commonly encountered in the developing countries, the students who were chosen for the study which would reflect the factors influencing the success in the courses of statistics and econometrics were unwilling to

answer the survey form. 132 of 318 surveys were not filled, or omitted from the study as they contained incomplete information. As a result, the data obtained from 118 surveys were used in the study. The survey consisting of 75 questions were applied to the students, which was prepared to determine the demographical features of the students and the factors taught to affect the success of the students. The answers given to the surveys were evaluated by making use of SPSS packet program.

Keywords: Logistic Regression, Ordered Logistic Regression, Factors Affecting Success.

*Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Sayısal Yöntemler Bilim Dalı.
**Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Sayısal Yöntemler Bilim Dalı.

Not : Bu çalışma aynı adı taşıyan, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme ABD, Sayısal Yöntemler Bilim Dalında yapılmış olan Yüksek Lisans Tezinin özetidir.

GİRİŞ

Eğitim toplum açısından hayati önem arz eden temel bir ihtiyaçtır. Gelişmiş ülkeler hiç şüphesiz diğer ülkelere nazaran eğitilmiş insan gücüne daha fazla önem vermektedirler ve bu gücü muhakeme kabiliyeti yüksek daha rasyonel, daha verimli hale getirebilmek için çeşitli yöntemler ve çözüm önerileri üretmeyi amaçlayan çalışmalar yapmaktadırlar. Eğitimde kalite anlayışı ve bu kalitenin artırılması çalışmaları, dünyada kabul gören ve hızla yayılan bir uygulama alanı haline gelmiştir. Eğitimde artma eğiliminde olan ve süreklilik arz eden kalite anlayışının hem bireysel hemde toplumsal başarıyı getirmesi kaçınılmazdır.

Başarı bireysel bir eylem olarak görülsede, sosyal bir varlık olan etkileşimde bulunduğ çevre başarıyı tamama ireinkontrolüne bırakmaz. Dolayısıyla başarı için kişisel motivasyon kadar çevresel motivasyonun da etkili olduğunu vurgulamak gerekir. Bu ifade aslında, motivasyon kaynaklarını destekleyerek başarıyı arttırmanın mümkün olabileceği anlamına gelir. Başarının temelinde öğrenci ve eğitim kalitesi yer alırken, çevresel, ekonomik, kültürel, sağlık, ailenin gelir durumu, ebeveynlerin eğitim düzeyleri gibi başarıyı etkileyen bir çok faktör ortaya konmuştur.

Eğitimsel ve öğrenimsel başarı yolculuğunun bir bölümü olan akademik başarıyı sürekli kılmak için desteklenmesi gereken motivasyon kaynakları belirlenmesi gereklidir ve bu kaynakların nasıl daha etkili düzeye getirilebileceği konusunda öneriler sunulmalıdır.

1. LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ TANIMI VE TARİHÇESİ

Lojistik regresyon, açıklayıcı değişkenlere/risk faktörlerine göre cevap değişkenin beklenen değerlerinin olasılık olarak elde edildiği sınıflama ve atama işlemi yapmaya yardımcı olan bir yöntemdir (Özdamar, 2009). Lojistik regresyon modelleri, son yıllarda biyoloji, tıp, ekonomi, tarım, veterinerlik ve taşıma sahalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Aktaş, 2009).

Lojistik regresyon, bağımlı değişkenin tahmini değerlerini olasılık olarak hesaplayarak, olasılık kurallarına uygun sınıflama yapma imkanı veren bir istatistiksel yöntemdir. Ve analizinde üç temel yöntem uygulanır (Ayhan, 2006):

1. İkili Lojistik Regresyon (Binary Logistic Regression)
2. Sıralı Lojistik Regresyon (Ordinal Logistic Regression)
3. İsimsel Lojistik Regresyon (Nominal Logistic Regression, Multinomial Logistic Regression, NLOGREG).

Lojistik modelin biyolojik deneylerin analizi için kullanımı ilk olarak Berkson (1994) tarafından önerilmiş, Cox (1970) bu modeli gözden geçirerek çeşitli uygulamalarını yapmış, özet gelişmeler ise ilk Andersson (1979, 1983) tarafından verilmiştir. Lojistik regresyon modellerinin yaygın bir şekilde kullanılır hale gelmesi, hatayı tahmin yöntemlerinin geliştirilmesi ve lojistik regresyon modellerinin daha ayrıntılı incelenmesine sebep olmuştur. Cornfield (1962) lojistik regresyondaki katsayı tahmin işlemlerinde diskriminant fonksiyonu yaklaşımını ilk kez kullanarak popüler hale getirmiştir (J. Cornfield, 1962). Gordon ve Kannel'in (1968) kardiyolojik hastalıklarla ilgili yaptıkları çalışma ikili lojistik regresyon analizinin başlangıcı olmuştur (Aktaş, 2009).

1.1. İkili (Binary) Lojistik Regrasyon Analizi

Bağımlı değişkenin ikili cevap içerdiği durumlarda uygulanan lojistik regresyon analizidir. İki kategorili cevap değişkenin ölçeği isimsel, sıralı ölçeklidir. Kategorinin ikili cevap içermesi yeterlidir (Evet, Hayır, Var-Yok, Hasta, Sağlam, Az-Çok vb). İkili lojistik regresyon, bir ya da daha fazla açıklayıcı değişken ile ikili cevap değişken arasındaki bağıntıyı ortaya koyar. Açıklayıcı değişkenler; faktör değişken, risk faktörleri ya da ortak değişken (eş değişken, covariate) olabilir. Risk faktörü ya da nedensel faktör olan açıklayıcı değişkenler, kategorik, isimsel ya da sıralı ölçekli olabilir. Ortak değişkenler ise sürekli değişken olmalıdır.

İkili (Binary) Lojistik Regresyon modeli;

$$P(Y) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x}} \text{ şeklinde ifade edilir (Özdamar, 2009).}$$

Lojistik regresyon binary (ikili) verilerde daha basit ve uygun olduğu için kullanılmalıdır. İkili veriler için lojistik regresyon kullanıldığı zaman üç problem ortaya çıkar;

1. Problem hata teriminin varyansı sabit değildir. Çözümü için, problemin ağırlıklı en küçük kareler yöntemi kullanılarak üstesinden gelinebilir.

2. Problem hata terimi normal bir şekilde dağılmamıştır. Çözümü için, Problem için örneklem kümesi çok büyükse, en küçük kareler yöntemi kestirimlerin tamamıyla genel düzenlemeler ile hata teriminin dağılımının normalden uzak olması durumunda bile asimptotik olarak normal olmasını sağlar.

3. Problem kestirimin 0 veya 1 arasında olma zorunluluğu yoktur. Ancak bu problem ile başa çıkamaz.

1.2. İsimsel (Nominal) Lojistik Regresyon Analizi

Birden çok bağımsız değişkenin yer aldığı lojistik modellere nominal lojistik regresyon adı verilir. Yapısal olarak bu modelin diğer çok değişkenli modellerden farkı olmayıp regresyon katsayılarının yorumlanması farklıdır (Ocaklıoğlu, 2006). Cevap değişkenin isimsel ölçekli olduğu durumlarda uygulanan bir yöntemdir. İsimsel ölçekli cevap değişken en az üç kategoride gözlenen değerler içermelidir (Özdamar, 2009). Bu yöntemde gözlenen değerlerin kodlanması durumunda bir sıra izlenmesi zorunlu değildir (Çevik, 2004). Örneğin meslek dalları, doktor, öğretmen, bankacı, memur vb. gibi isimsel olarak belirlenebilir.

İsimsel (Nominal) lojistik regresyon modeli;

$$Z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p \text{ eşitliğinden elde edilir ve burada;}$$

$$P(Y) = \frac{e^z}{1 + e^z} \text{ olur (Özdamar, 2009).}$$

1.3. Sıralı (Ordinal) Lojistik Regresyon Analizi

Cevap yani bağımlı değişkenin sıralı ölçekle ölçüldüğü durumlarda kullanılan bir yöntemdir. Bağımlı değişken en az üç kategoride ve doğal bir sıralama kurgusunda, küçükten büyüğe doğru kodlanmış yapıda olması gerekir. Örneğin, hiç memnun değilim < memnun değilim < kararsızım < memnunum < çok memnunum şeklinde sıralanmalıdır ve bu durum için pek çok örnek verilebilir.

Sıralı lojistik regresyon analizinin diğer regresyon analizlerinden bazı avantajları mevcuttur;

Klasik doğrusal regresyon tekniğinin uygulanabilmesi için bağımlı ve bağımsız değişkenlerin sürekli sayısal değişkenler olması koşulu vardır. Ancak bazı çalışmalarda klasik doğrusal tekniği sıralı kategorik değişkenler için uygulanmış olabilir. Sıralı kategorik değişkenler için bu tekniğin bazı sakıncaları vardır.

Sıralı kategorik bağımsız değişken düzeylerinin her bir kombinasyonu için elde edilen hata terimlerinden rassal olarak biri seçileceği için, hata terimleri normal dağılmayacaktır. Böylece klasik regresyon modelinin "hata terimleri normal dağılımlıdır" varsayımı ihlal edilmiş olur. Bağımlı değişken sürekli olmadığı için en küçük kareler tekniği anlamsız kestirimler verecektir.

Nominal bağımlı değişkenler için kodlama tamamen gelişigüzel yapılı ve sıralı bağımlı değişken için sabit bir dönüşüme kadar kodlama keyfi olacaktır. Ancak kaydedilen bağımlı değişken çok farklı sonuçlar verecektir.

Tüm bu nedenlerden dolayı, sıralı kategorik bağımlı değişken söz konusu olduğunda "sıralı lojistik regresyon modeli" kullanılır. Sıralı lojistik regresyon modeli sıralı kategorik bağımlı değişkenler için tek alternatif modeldir (Ayhan, 2006).

Bu avantajlar doğrultusunda ve yapılan anket çalışmasına uygunluk sebebiyle bu çalışmada sıralı lojistik regresyon analizi ayrıntılı bir şekilde açıklanarak, uygulama bölümünde kullanılacaktır.

2. SIRALI (ORDİNAL) LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİNİN TANIMI VE MODELİN ELDE EDİLMESİ

Doğrusal ve lojistik regresyon metotlarının yaygın olmasına karşın, bağımlı değişkenin sıralı olarak gözlemlendiği çalışmalarda sıralı lojistik regresyon analizi anlamlı sonuç veren tek yöntemdir. Sıralı regresyon modelleri sıralı özellikte olan sonuç değerleri ile ilgilenir. Ve verilerin sıralı olduğu durumlar kategorilerin düşükten yükseğe şeklinde düzenlenmiş olduğu durumlardır. Yalnız kategoriler arasındaki mesafe yakın olduğunda yöntemde sonuç bilinemez (Menard, 2001). Sıralı lojistik regresyon analizi en küçük kareler varsayımlarını ihlal eden önemli bir metottur. Ancak sıralı lojistik regresyon modelinde bağımlı değişkenin her bir kategorisinin birbirine paralel olduğu varsayılır.

Bağımlı değişken ölçüleri sıralı olduğunda yani kategorilerin düşükten yükseğe doğru düzenlenmiş, sıralanmış olduğu durumlarda çok yakın kategoriler arasındaki gerçek aralıklar bilinemez. Eşit aralıklı olmayan sıralı kategorilere sahip bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesinde en uygun regresyon tekniği olarak sıralı lojistik regresyon analizi gösterilmektedir.

Sıralı lojistik regresyon modelinin elde edilmesinde beş temel bağlantı fonksiyonu kullanılmaktadır. En çok kullanılan fonksiyonlar ise logit, probit, ve cloglog fonksiyonlarıdır (Long, 1997).

Sıralı lojistik regresyon modelinin temel özellikleri aşağıdaki üç maddede şu şekilde belirtilebilir:

1. İlgili bağımlı değişken, gözlemlenmemiş sürekli gizli (latent) bir değişkenden tekrar düzenlenebilir sıralı ve gruplanmış bir kategorik değişkendir. Ancak sıralı değişkenin kategorilerinin eşit aralıklarla ayrılıp ayrılmadığı kesin değildir.

2. Sıralı lojistik regresyon analizi normallik ve sabit varyans varsayımını gerektirmeden, açıklayıcı sıralı kategorik değişken üzerindeki etkilerini açıklamak için bağlantı fonksiyonu kullanılır.

3. Regresyon katsayısının değeri sıralı kategorik değişkeninin kategorilere bağlı olmadığından dolayı sıralı lojistik regresyon modeli açıklayıcı değişken ile sıralı kategorik değişken arasındaki ilişkinin kategoriden bağımsız olduğunu varsayar (Chen, Hughes, 2004).

Sıralı lojistik regresyon modeli, kategorik cevap değişkeni Y'nin çok durumlu olduğu ve sıralı ölçekli $J=0, 1, 2, \dots, J$ şeklindeki nitel tepki modeli olan lojistik regresyon analizi McCullagh (1980) tarafından geliştirilmiş olan bir modeldir. Model, gözlemlenebilir bir

kategorik değişkenin altında gözlemlenemeyen bir gizli değişkenin olduğu varsayımına dayanmaktadır.

Sıralı Lojistik regresyon modeli genel olarak,

$$\text{link}(Y_j) = \tau_j - \beta'_k x_i \text{ şeklinde ifade edilmektedir.}$$

Ancak açıklayıcı değişkenlerin farklı değerleri (açıklayıcı değişken kategorik ise) bağımlı değişkenin farklı kategorilerinde daha yüksek oranda yer alıyorsa genelleştirilmiş lojistik regresyon modeli kullanılır (McCullagh, 1980).

$$\text{link}(Y_j) = \frac{\tau_j - [\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k]}{\exp(\theta_0 + \theta_1 z_1 + \theta_2 z_2 + \dots + \theta_l z_l)}$$

Burada Y_j , j. kategori için birikimli olasılık değeri τ_j j. kategorinin eşik değeri, $\beta_1 \dots \beta_k$ regresyon katsayıları, yer parametreleri için $x_1 \dots x_k$ açıklayıcı değişkenler ve k açıklayıcı değişken sayısıdır. β ve θ bilinmeyen yer ve ölçek parametreleri vektörüdür. Ayrıca τ_j bilinmeyen kesme noktaları vektörü ve z_1 ölçek parametreleri için açıklayıcı değişkenlerdir (Ayhan, 2006).

2.1. Bağlantı Fonksiyonları ve Özellikleri

Bağlantı fonksiyonu, sıralı lojistik regresyon modelinin yapılandırılmasında kullanılan olasılık fonksiyonudur. Sıralı lojistik regresyon analizinde beş farklı bağlantı fonksiyonu kullanılmaktadır. Bu bağlantı fonksiyonları

Tablo 2.1. Bağlantı Fonksiyonları

Fonksiyon	Gösterim	Uygulama Alanı
Logit	$\ln\left(\frac{\gamma}{1-\gamma}\right)$	Tüm kategorilerin olasılık değerleri eşit ise kullanılır.
Tamamlayıcı LogLog	$\ln(-\ln(1-\gamma))$	Yüksek kategorilerde olasılık değeri daha yüksek ise kullanılır.
Negatif LogLog	$-\ln(-\ln(\gamma))$	Düşük kategorilerde olasılık değeri daha yüksek ise kullanılır.
Probit (normal fonk. tersi)	$\varphi^{-1}(\gamma)$	Normal dağılmış gizli değişken söz konusu olduğunda kullanılır.
Cauchit	$\tan(\pi(\gamma - 0,5))$	Birçok uç değer in olduğu kategori varsa kullanılır.

Burada γ , bir olayın meydana gelme olasılığıdır.

Genellikle uygulamalarda hangi bağlantı fonksiyonunun seçileceğine ilişkin kesin bir düşünce yoktur. Yalnız kategorilerin birikimli olasılık değerlerinde ani değişim olmuyorsa probit ve logit fonksiyonları sıralı lojistik regresyon analizi için uygun olan seçeneklerdir. Eğer kategorilerin birikimli olasılık değerlerinde ani değişim oluyorsa diğer model seçenekleri kullanılmalıdır. Örneğin birinci kategoriden itibaren birikimli olasılık değerinde yavaş bir artış olurken yüksek kategorilere doğru birikimli olasılık değerinde ani bir artış söz konusu ise, tamamlayıcı loglog bağlantı fonksiyonu en iyi alternatiftir. Durum söz konusu konunun tam tersi ise, yani birikimli olasılık değeri düşük kategorilerde daha az artıyorsa negatif loglog bağlantı fonksiyonu tercih edilir (Koutsoyannis, 1977).

2.2. Sıralı Lojistik Regresyon Modelinin Varsayımı

Model yapısı genelde çeşitli bağlantı fonksiyonlarını gerektirir. Çünkü bağlantı fonksiyonları sıralı lojistik regresyon modellerini güçlü bir paralel eğriler varsayımı altında oluşturmak için kullanılmaktadır. Bir aday modelin belirlenmesi için temelde, paralel eğriler varsayımının sağlanması gerekir (Ayhan, 2006).

2.2.1. Paralel Eğriler Varsayımı ve Test Edilmesi

Paralel eğriler varsayımı belirlenen regresyon katsayılarının sıralı kategorik değişkenin tüm kategorilerinde eşit olduğunu varsayar. Paralel eğriler varsayımını daha ayrıntılı açıklayabilmek için, m'ye eşit veya daha düşük dereceli kategorinin birikimli olasılık modelini ele alalım;

$$\Pr(Y \leq m|x) = F(\tau_m - \beta'x)$$

Birikimli olasılık $\tau_m - \beta'x$ 'deki birikimli olasılık fonksiyonu değeridir. β tüm kategoriler için aynı olduğundan dolayı, yukarıda verilen eşitlik farklı kesme noktalarıyla iki kategorili modellerin bir kümesini tanımlar. Bu durum aşağıdaki eşitlik ile açıklanabilir:

$$\tau_m - \beta x = (\tau_m - \beta_0) - \sum_{k=1}^k \beta_k x_k$$

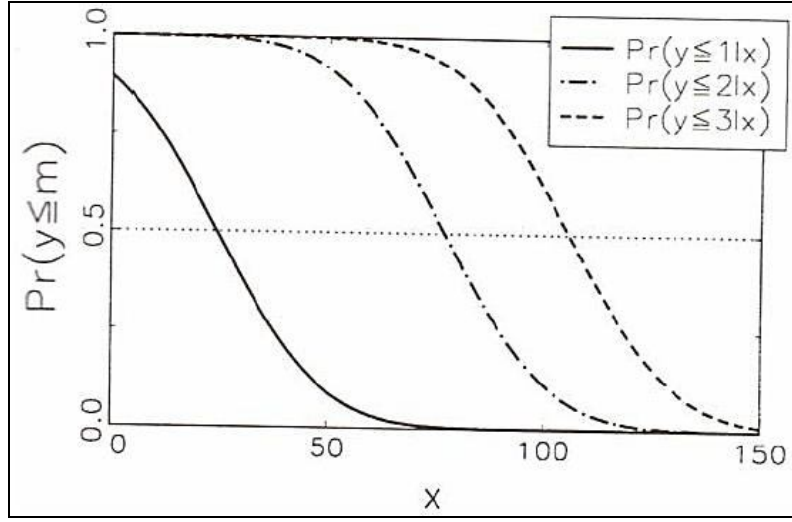
Böylece $y \leq 1$ için model, $\tau_1 - \beta_0$ kesme noktalarıyla,

$$\Pr(Y \leq 1|x) = F\left((\tau_1 - \beta_0) - \sum_{k=1}^k \beta_k x_k\right) \text{ olur.}$$

$y \leq 2$ için model:

$$\Pr(Y \leq 2|x) = F\left((\tau_2 - \beta_0) - \sum_{k=1}^k \beta_k x_k\right) \text{ olur.}$$

Bu modelde kesme noktası $\tau_2 - \beta_0$ olarak değişir ancak x_k değişkeni için katsayılar aynı kalır. Kesme noktalarındaki değişim olasılık eğrisinde sağa veya sola hafif bir değişkenliğe neden olur ancak, eğrinin şeklini değiştirmez.



Şekil 2.2.1. Paralel Eğriler Varsayımının Grafıksel Gösterimi

Yukarıdaki şekilde üç kategorinin birikimli olasılık eğrileri bulunmaktadır. Daha öncede ifade edildiği gibi dört kategorili bağımlı değişken için üç tane eğri elde edilir. Yatay ekseninde 0,5 olasılığı nokta doğrusu olarak gösterilmiştir. Bu noktada üç olasılık eğrisi belirlendiğinde,

$$\frac{\partial \Pr(Y \leq 1|x)}{\partial x} = \frac{\partial \Pr(Y \leq 2|x)}{\partial x} = \frac{\partial \Pr(Y \leq 3|x)}{\partial x} \text{ olarak bulunur.}$$

Bu durumda bütün regresyon eğrileri paraleldir (Ayhan, 2006).

Sıralı lojistik regresyon modelinden elde edilen bilginin doğruluğu ve güvenilirliği için paralel eğriler varsayımının kesinlikle sağlanması gerekir. Eğer bu varsayım karşılanmazsa elde edilen tüm sonuçlar hem anlamsız hem de yanlış olacaktır. Paralel eğriler varsayımının geçerliliğini kontrol etmek için Wald Ki-kare testi, olabilirlik oran testi gibi testler kullanılmaktadır (Özdiñç, 1999).

Paralel eğriler varsayımının test edilmesinde “sıfır hipotezi (H_0)” ve “alternatif hipotez (H_1)”, şu şekilde kurulur.

H_0 : İlişkili regresyon katsayıları, bağımlı değişkenin tüm kategorilerinde aynıdır.

H_1 : İlişkili regresyon katsayıları, bağımlı değişkenin tüm düzeylerinde farklıdır.

2.3. Modelin Uygunluğunun Test Edilmesi

Oluşturulan birçok modelin uygunluğunun testi, değerlendirilmesi ve modeller arasından en uygun modelin seçilebilmesi için tüm gözlem değerlerini temsil edecek bir istatistiksel değer gerekir. Modelin uygunluk ölçüsü olarak ifade edilen bu istatistikler tahmin edilen parametrelerin anlamlılığı açısından bilgi sunmaktadır.

Modelin uygunluğunun testi için Pearson Ki-kare istatistiği, sapma ölçüsü ve sözde değeri, kategorik bağımlı değişkenin yer aldığı modeller için kesin sonuçlar vermez (Long, 1997). Ayrıca gözlem sayısının az olduğu çalışmalarda sapma ölçüsü yetersiz kalmaktadır (Ayhan, 2006).

2.3.1. Pearson Ki-kare İstatistiği

Modelin uygunluğunun test edilmesinde çoğunlukla Pearson Ki-kare istatistiği ve sapma ölçüsü kullanılmaktadır (Ayhan, 2006). Pearson Ki-kare istatistiği,

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{e_i^2}{(p_i(1-p_i))} \text{ veya } \chi^2 = \sum \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \text{ şeklinde elde edilmektedir.}$$

Burada Y_i değerleri ile bunların tahmini (beklenen değerleri) olan E_i^p değerleri arasındaki farkın (e_i^2) , E_i^p 'nin varyansı olan $E_i^p(1-p_i)$ 'ye bölünmesiyle bulunan istatistik, model uygun olduğunda $(n-p)$ serbestlik derecesiyle χ^2 dağılır. Aynı şekilde sapma ölçüsü ise,

$$D = 2 \sum \sum O_{ij} \ln \left(\frac{O_{ij}}{E_{ij}} \right) \text{ şeklinde elde edilmektedir. Burada } O_{ij} \text{ gözlemlenmiş değerler ve } E_{ij} \text{ bu değerlerin beklenen değerleridir.}$$

Her iki istatistik değeri tablo değerinden büyük ve $p < 0,001$ ise modelin uygun olmadığı belirtilir (Ayhan, 2006).

2.3.2. Sözde R^2 Değeri

Modelin uygunluğunu test etmek için kullanılacak bir ölçütte sözde R^2 'dir.

$$R^2 = 1 - \left(\frac{\ln L}{\ln L_0} \right)$$

Formülü ile ifade edilen ölçütte, L_0 sadece sabit terimin (β_0) bulunduğu modelin en çok olabilirlik değeridir. Bu ölçüt, McFadden R^2 istatistiği olarak adlandırılabilir.

R^2 değeri verideki belirsizliğin model tarafından açıklanabilen oranını göstermektedir. $L=1$ olduğunda, $\ln L$ ve $R^2 = 1$ olur. Bu da ele alınan bağımsız değişkenler tarafından bağımlı değişkendeki değişimin tamamının açıklandığını ve modelin mükemmel olduğunun bir göstergesidir.

Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin gücünün ölçülmesinde iki sözde R^2 istatistiği daha vardır. Bu istatistikler, Cox ve Snell R^2 istatistiği ve Nagelkerke R^2 istatistiğidir.

$$R_{CS}^2 = 1 - \left(\frac{\ln L_0}{\ln L} \right)^{\frac{2}{n}} \quad R_N^2 = \frac{R_{CS}^2}{1 - L_0^{\frac{2}{n}}} \text{ şeklinde elde edilir (Özdiç, 1999).}$$

3. İSTATİSTİK VE EKONOMETRİ DERSLERİNDE BAŞARIYI ETKİLEYEN FAKTÖRLER: İSTATİSTİKSEL İNCELEME

3.1. Problemin Tanımlanması

Bu çalışmada istatistik ve ekonometri derslerinde başarıyı etkileyen faktörler üzerinde, sosyo-demografik karakteristiklerin, alınmış olan istatistik ve ekonometri dersleriyle ilgili durumların, istatistik ve ekonometri dersleriyle ilgili başarıyı etkileyebileceği düşünülen dersler ile alakalı faktörlerin, öğrenciler ve öğretim elemanları ile ilgili faktörlerin araştırılması ve belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın genel amacı istatistik ve ekonometri derslerine ilişkin başarıyı etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve elde edilen sonuca bağlı olarak bu faktörler ile ilgili çalışmalar yapılarak bireylerin akademik eğitim kalitesinin daha fazla iyileştirilmesine katkı sağlamaktır.

3.2. Değişkenlerin Belirlenmesi

İstatistik ve ekonometri dersleri ile ilgili başarıyı etkileyen faktörleri ölçmek için 75 adet açıklayıcı değişken belirlenmiştir. Bağımlı değişken istatistik ve ekonometri dersleri için ayrı ayrı sorulmuş olan "Geçtiğimiz Son Yarı Yıl Bitiminde Hangi Harf Notunu Aldınız?" sorusudur. Bu değişkenlerin belirlenmesinde fakülte öğretim elemanları ile yapılmış görüşmeler sonucu elde edilmiş bilgilerden ve deneyimlerden yararlanılmıştır.

Açıklayıcı değişkenler, öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri, alınmış olan istatistik ve ekonometri dersleriyle ilgili durumlar ile istatistik ve ekonometri dersleriyle ilgili başarıyı etkileyebileceği düşünülen faktörlerden oluşmaktadır. İstatistik ve ekonometri dersleriyle ilgili başarıyı etkileyeceği düşünülen faktörler dersler ile ilgili, öğrenciler ile ilgili ve öğretim elemanları ile ilgili olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Sosyo-demografik özellikleri, alınmış olan istatistik ve ekonometri dersleriyle ilgili durumları yanında istatistik ve ekonometri dersleriyle ilgili başarıyı etkileyebileceği düşünülen faktörleri içeren 75 adet açıklayıcı değişken anket halinde ekler bölümünde verilmiştir.

3.3. Yöntem

Araştırma örneklemini iki aşamada seçilmiştir. İlk etapta araştırma kütlesi olarak Erzurum Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi belirlenmiştir. İkinci etapta ise istatistik ve ekonometri derslerinin her ikisini de daha önceden almış oldukları için iktisat bölümü 4. sınıf öğrencileri ve ekonometri bölümü 3. ve 4. sınıf öğrencileri uygulama için seçilmiştir. İstatistik ve ekonometri derslerinde başarıyı etkileyen faktörlerin belirlenmesi için hazırlanan anket seçilen iktisat bölümü 4. sınıf öğrencileri ile ekonometri bölümü 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin tümüne uygulanmıştır.

Gelişmekte olan ülkelerde sıkça karşılaşıldığı gibi, istatistik ve ekonometri derslerinde başarıyı etkileyen faktörleri yansıtacak bu çalışma için seçilen öğrenciler anket formunun cevaplandırılmasında isteksiz davranmışlardır. Doldurulması istenilen toplam 318 anketin 132 tanesi doldurulmamış veya eksik bilgi içerdiği için çalışmadan çıkarılmıştır. Sonuç olarak çalışmada 186 anketten elde edilmiş olan veri setinden yararlanılmıştır.

3.4. Veri Analizi

Bu çalışmada tüm analizler SPSS 16.0 paket programı kullanılarak yürütülmüştür. Ankette kullanılan ölçeklerin güvenilirliği ve tutarlılığının belirlenmesi için Cronbach tarafından geliştirilmiş α katsayısı kullanılmıştır.

İstatistik ve ekonometri derslerinde başarıyı etkileyeceği düşünülmüş faktörler ile sosyo-demografik faktörler ve alınmış olan istatistik ve ekonometri dersleriyle ilgili durum maddeleri arasındaki ilişkiyi modellemek için Sıralı Lojistik Regresyon Tekniği kullanılmıştır. Sıralı Lojistik Regresyon analizinin temelinde bağlantı fonksiyonları yer almaktadır. Bu bağlantı fonksiyonları kullanılarak sıralı lojistik regresyon modeli geliştirilmiştir. Tüm istatistik ve ekonometri derslerinde başarıyı etkileyeceği düşünülmüş maddeler, alınmış olan istatistik ve ekonometri dersleriyle ilgili durum ve sosyo-demografik karakteristikler için betimleyici istatistikler elde edilmiştir. Ayrıca paralel eğriler varsayımının geçerliliğinin değerlendirilmesi için ki-kare değerinden yararlanılmıştır. Kurulan modelin uygunluğunun test edilmesi ve verideki değişkenliği açıklamak için sözde modele uygunluk testleri kullanılmıştır.

3.5. Uygulama

Belirlenen iktisat bölümü 4. sınıf ile ekonometri 3. ve 4. sınıf öğrencilerine uygulanan 186 anketten elde edilen veri setine ait sosyo-demografik betimleyici değişkenler aşağıda verilmiştir. Yapılan araştırmada öğrencilerin %56'sı bayan, %44'ü erkektir. Veri setinden elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin yaş ortalaması 23 bulunmuştur. Öğrencilerin mezun oldukları lise türü değişkeni incelendiğinde %60'ının Normal Lise, %21,1'inin Süper lise, %14,6'sının Anadolu Lisesi, %2,2'sinin Özel Lise ve %2,2'sinin de diğer liselerden mezun oldukları görülmüştür. Öğrencilerin mezun oldukları lisedeki bölümleri incelendiğinde %93'ünün eşit ağırlık, %0,5'inin sözel ve %6,5'inin ise sayısal çıkışlı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin üniversitedeki öğrenim şekilleri incelendiğinde %63,2'sinin birinci öğretim, %36,8'inin ise ikinci öğretim oldukları görülmüştür. Öğrencilere öğrenim gördükleri sınıf sorulduğunda %18,9'u üçüncü sınıfta, %81,1'i ise dördüncü sınıfta okumakta olduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilere öğrenim gördükleri bölümü isteyerek mi seçtikleri sorulduğunda %61,1'inin evet ve %38,9'unun ise hayır olarak cevap verdiği görülmüştür. Öğrencilerin barındığımız yerde uygun ders çalışma ortamı var mı sorusuna %83,2'inin evet ve %16,8'inin ise hayır olarak cevap verdiği görülmüştür. Öğrencilerin not ortalamaları sorulduğunda %7'sinin 1.5 ile 2.1 arasında, %47,6'sının 2.0 ile 2.6 arasında, %30,8'inin 2.5 ile 3.1 arasında, %10,3'ünün 3.0 ile 3.6 arasında, %4,3'ünün 3.6 ve üzerinde şeklinde cevapladıkları görülmüştür.

Tablo 3.5.1. Betimleyici Değişkenler

Frekans(Gerçek ve Yüzde Değeri)	N	%
Cinsiyetiniz		
Bayan	104	56,2
Bay	81	43,8
Yaşınız		
19	2	1,1
20	6	3,2
21	19	10,3
22	83	44,8
23	37	20
24	19	10,3
25	10	5,4
26	2	1,1
27	2	1,1
28	2	1,1
30	2	1,1
32	1	0,5
Mezun Olduğunuz Lisenin Türü		
Normal Lise	111	60
Süper Lise	39	21,1
Anadolu Lisesi	27	14,6
Özel Lise	4	2,2
Diğer Liseler	4	2,2
Mezun Olduğunuz Lisedeki Bölümünüz		
Eşit Ağırlık	172	93
Sözel	1	0,5
Sayısal	12	6,5
Üniversitede Öğrenim Şekliniz		
Birinci Öğretim	117	63,2
İkinci Öğretim	68	36,8
Öğrenim Gördüğünüz Sınıf		
3	35	18,9
4	150	81,1

Frekans(Gerçek ve Yüzde Değeri)	N	%
Öğrenim Gördüğünüz Bölümü İsteyerek mi Seçtiniz?		
Evet	113	61,1
Hayır	72	38,9
Barındığınız Yerde Uygun Ders Çalışma Ortamınız Var mı?		
Evet	154	83,2
Hayır	31	16,8
Not Ortalamanız Hangi Aralıktadır?		
1.6-2.0	13	7
2.1-2.5	88	47,6
2.6-3.0	57	30,8
3.1-3.5	19	10,3
3.6-4.0	8	4,3

Sosyo-demografik karakteristikleri, alınmış olan istatistik ve ekonometri derslerindeki durumu ve istatistik ve ekonometri derslerinde başarıyı etkileyen faktörleri belirlemek için sıralı lojistik regresyon analizi kullanılmıştır. Cauchit, Complementary Log-log, Logit, Negative Log-log ve Probit olmak üzere beş farklı bağlantı fonksiyonu kullanılarak sıralı lojistik regresyon modelleri yapılandırılmıştır. Ancak, istatistik dersi için Complementary Log-log ve ekonometri dersi içinde Complementary Log-log haricindeki modeller uygun kriterleri yani paralel eğriler varsayımını sağlamadığı ve bu modellerin uygunluk testleri anlamsız sonuçlar verdiği için çalışmada yer verilmemiştir. Yapılandırılan modeller arsundan istatistik dersi için Complementary Log-log ve ekonometri dersi içinde Complementary Log-log bağlantı fonksiyonları kullanılarak elde edilen sıralı lojistik regresyon modeli, paralel eğriler varsayımını sağlamış ve modelin uygunluk testleri istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermiştir.

3.6. İstatistik Dersinde Başarıyı Etkileyen Faktörlerin Analizi

İstatistik dersi için yapılmış Complementary Log-log bağlantılı sıralı lojistik regresyon modeli için paralel eğriler varsayımı aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6.1. Paralel Eğriler

Model	-2 Log Olabilirlik	Ki-kare	s.d.	p
NullHypothesis	0,000			
General	0,000	0,000	408	1,000

Bağlantı fonksiyonu: Complementary Log-Log

Bu sonuçlar tahmin edilen regresyon katsayılarının, bağımlı değişkenin her bir kategorisinde aynı olduğunu ve paralel eğriler varsayımının sağlandığını ($p>0,05$) göstermektedir. Yapılandırılan modelin uygunluğunu belirlemek için yapılan Ki-kare modele uygunluk testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6.2. Ki-kare

	Ki-kare	s.d.	p
Pearson	1105,472	1038	,072
Deviance	477,364	1038	1,000

Bağlantı fonksiyonu: Complementary Log-Log

Yukarıdaki çizelge göz önüne alındığında ($p=0,072>0,05$) Complementary Log-log bağlantılı sıralı lojistik regresyon modelinin uygun olduğu görülmektedir. Ek olarak, bağımlı değişken (istatistik dersinden alınmış olan harf notu) ile açıklayıcı değişkenler (sosyo-demografik karakteristikler, alınmış olan istatistik dersi ile ilgili durum ve istatistik dersi için başarıyı etkileyeceği düşünülmüş tüm maddeler) arasındaki ilişkinin gücünü ölçmek ve değerlendirmek için sözde değerleri, Cox-snell (0,987), Nagelkerke (1) ve McFadden (1) olarak bulunmuştur. Ancak daha öncede belirtildiği gibi sözde değeri kesin sonuçlar vermemektedir.

Aşağıda yer alan Tablo 3.6.3.'de modelde bulunan değişkenlerin parametre tahminleri, standart hataları ve p değerleri verilmiştir.

Yapılan sıralı lojistik regresyon analizi sonucunda, modelde hesaplanan yedi eşik değerinden ilk üç kategorinin eşik değeri yani "AA", "BA" ve "BB" seçenekleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu eşik değerleri bağımlı değişkenin farklı kategorilerinin olasılık değerlerinin hesaplanmasında kullanılmaktadır.

Aşağıda yer alan Tablo 3.6.3.'de görüldüğü gibi modelde yer alan 10 açıklayıcı değişken (cinsiyet, not ortalaması, dersi sunan öğretim elemanının ders hakkında yeterli olması, ders için öğretim elemanının yararlanılmasını istediği kaynağın anlaşılır olması, ders için haftalık ayrılan vakit, dersi anlama ve öğrenme konusunda birilerinin yardımı, dersin başarılamayacağı düşünülmesi, derste not tutulması, öğretim elemanının öğretmeye daha hevesli olması, öğretim elemanının öğrencilerin derse aktif katılımını teşvik etmesi) istatistik dersinde başarıyı etkileyen istatistiksel olarak anlamlı değişkenler olarak bulunmuştur.

Tablo 3.6.3. Parametre Tahminleri

	Tahminler	Std. Hata	Wald	s.d.	p
Eşik Değerleri	[alınan harf notu= AA]	-7,580	2,608	8,448	1,004
	[alınan harf notu = BA]	-6,572	2,600	6,387	1,011
	[alınan harf notu = BB]	-5,754	2,594	4,920	1,027
	[alınan harf notu = CB]	-5,008	2,587	3,748	1,053
	[alınan harf notu = CC]	-4,443	2,579	2,968	1,085
	[alınan harf notu = DC]	-3,932	2,571	2,339	1,126
	[alınan harf notu = DD]	-3,601	2,566	1,970	1,160
Bağımsız Değişkenler	sınıf	-,019	,037	,257	1,612
	not ortalaması	-,625	,140	19,921	1,000
	ders için haftalık ortalama kac saat vakit ayırırınız?	-,075	,033	5,027	1,025
	dersin ve kaynak kitapların güncelliği ve anlaşılabilirliği	,107	,116	,845	1,358
	mevcut ders ders kaynaklarının başka kaynaklarla desteklenmesi	-,089	,120	,553	1,457
	dersin yeterli sayıda anlaşılır örnek problemler dahilinde işlenmesi	,115	,133	,749	1,387
	konular için verilen örneklerin sayısı	,017	,125	,019	1,892
	derste verilen örneklerin öğrenim gördüğünüz bölüm ile ilgili olması	-,048	,033	2,053	1,152
	konuların işleniş tarzı	-,050	,148	,112	1,737
	konularla ilgili verilen ödevler	-,103	,144	,517	1,472
	derste verilen bilgilerin mezuniyet sonrası sınavlara yönelik olması	,118	,127	,859	1,354
	derste verilen bilgilerin iş hayatıyla ilgili güncel bilgiler olması	-,147	,133	1,221	1,269
	derste teknolojik imkanlardan yararlanılması	,068	,129	,280	1,597
	öğrencilerin grup çalışmasına özendirilmesi	,033	,129	,067	1,795
	sınav sorularının içeriği	-,046	,132	,123	1,725
	sınav süresi	,029	,126	,054	1,816
	sınav stülinin klasik olması	-,069	,106	,423	1,515
	sınav stülinin test olması	,156	,093	2,831	1,092
	sınavlarda formül kitapçığı kullanma serbestliğinin tanınması	-,046	,125	,136	1,712
	sınavlarda kitap kullanma serbestliğinin tanınması	-,178	,133	1,781	1,182
	sınav kağıtlarının dersi veren öğretim elemanı tarafından değerlendirilmesi	,055	,114	,238	1,626
	ders saatlerinin erken olması	,066	,100	,436	1,509
	dersin teori kısmının yanında özgün uygulamalarla birlikte verilmesi	-,112	,125	,804	1,370

Tablo 3.6.3. Parametre Tahminleri (devamı)

	Tahminler	Std. Hata	Wald	s.d.	p
dersteki sınıf mevcudu	-.004	.115	.001	1	.970
ders hakkında dersi almış öğrenciler tarafından yapılan yönlendirmeler	.045	.103	.189	1	.663
derslere devam durumu	.122	.122	1.000	1	.317
derslere aktif katılımında bulunulması	.136	.125	1.173	1	.279
günlük ders tekrarı yapılmaması	-.037	.122	.089	1	.765
derse duyulan ilgi	.073	.126	.339	1	.561
derste not tutulması	-.337	.140	5.787	1	.016
alanına hakim olması	-.066	.181	.135	1	.714
konuları daha anlaşılır bir biçimde işleme si	.184	.186	.983	1	.321
tecrübeli olması	-.176	.159	1.225	1	.268
derse hazırlıklı gelmesi	-.300	.217	1.920	1	.166
öğretmeye daha hevesli olması	.556	.181	9.472	1	.002
snavlardaki puanlandırma tutumu	-.140	.136	1.059	1	.303
derste zamanı etkili ve verimli kullanması	-.102	.212	.232	1	.630
ders süresince öğrencilerle etkileşimini-temasın- irtibatını vürmeme si	.160	.152	1.103	1	.294
öğrencilerine ders haricinde de vakit ayırması	-.068	.128	.279	1	.597
öğrenciler ile arasında olumlu bir etkileşimin olması	.279	.163	2.933	1	.087
öğrenciler ile olan ilişkilerinde tarafsız olması	-.154	.163	.890	1	.346
öğrencilerin derse aktif katılımını teşvik etmesi	-.327	.145	5.067	1	.024
dersi sınıf tahtasını kullanarak işleme si	.114	.154	.551	1	.458
dersi projeksiyon cihazını kullanarak slaydlar yardımı ile işleme si	.184	.131	1.970	1	.160
daha akıcı bir hitabete sahip olması	-.134	.177	.570	1	.450
sınıf üzerindeki otorite si	.054	.155	.121	1	.728
genç olması	-.049	.092	.289	1	.591
yaş	-.036	.078	.210	1	.647
[mezun olunan lisenin türü=normal lise]	-.660	.843	.613	1	.434
[mezun olunan lisenin türü=süper lise]	-1.068	.867	1.517	1	.218
[mezun olunan lisenin türü=anadolı lisesi]	-1.224	.888	1.900	1	.168
[mezun olunan lisenin türü=özel lise]	-1.430	1.183	1.460	1	.227
[mezun olunan lisenin türü=diğer liseler]	0a	.	.	0	.

İstatistiksel olarak bağımlı değişkenler üzerindeki etkileri anlamlı pozitif çıkan (ders için öğretim elemanının yararlanılmasını istediği kaynağın anlaşılır olması, dersi anlama ve öğrenme konusunda birilerinin yardımına ihtiyaç duyulması ve öğretim elemanının öğretmeye daha hevesli olması) değişkenlerin değeri bir birim arttırıldığında, her bir değişken, istatistik dersinde alınan harf notu düzeyinde sahip olduğu parametre değeri kadar artışa neden olacaktır. Benzer şekilde parametre değeri istatistiksel olarak anlamlı negatif işaretli olan (cinsiyet, not ortalaması, öğretim elemanının ders hakkında yeterli olması, ders için haftalık ortalama ayrılan vakit, derste not tutulması, öğretim elemanının öğrencilerin derse aktif katılımını teşvik etmesi) değişkenlerin değeri bir birim arttırıldığında, her bir değişken, istatistik dersinde başarıyı etkileyen faktörler düzeyinde sahip olduğu parametre değeri kadar azalışa neden olacaktır. Örneğin, öğretim elemanının öğretmeye daha hevesli olması durumu bir birim arttırıldığında, geçilen son yarıyıl bitiminde alınan harf notu düzeyinde 0,556 birim kadar artış ve derste not tutulmaması durumu bir birim atırıldığında, geçilen son yarıyıl bitiminde alınan harf notu düzeyinde 0,337 birim kadar azalış görülecektir.

Ders için öğretim elemanının yararlanılmasını istediği kaynağın anlaşılır bulunması ve dersi sunan öğretim elemanının ders hakkında yeterli bulunması değişkenlerinin istatistik dersinde başarıyı etkileyen faktörlerden alınan harf notu düzeyi üzerinde en yüksek derecede etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Ders için öğretim elemanının yararlanılmasını istediği kaynağın anlaşılır bulunmasının istatistik dersinde alınan harf notu üzerinde yüksek derece etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ders için öğretim elemanının yararlanılmasını istediği kaynağın anlaşılır bulunması bir birim arttığında, istatistik dersinde alınan harf notu düzeyi 0,887 birim artacaktır.

Ayrıca dersi hiç başaramayacaklarını düşünenlerin oranı %45,9'dur, bu bilgiye göre dersin başarılabilirliği düşüncesi bir birim arttığında istatistik dersinde alınan harf notu düzeyi 0,510 birim artacaktır.

3.7. Ekonometri Dersinde Başarıyı Etkileyen Faktörlerin Analizi

Ekonometri dersi için yapılmış Complementary Log-log bağlantılı sıralı lojistik regresyon modeli için paralel eğriler varsayımının test sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.7.1. Paralel Eğriler

Model	-2 Log Olabilirlik	Ki-kare	s.d.	P
NullHypothesis	0,000			
General	0,000	0,000	414	1,000

bağlantı fonksiyonu: Complementary Log-log

Bu sonuçlar tahmin edilen regresyon katsayılarının, bağımlı değişkenin her bir kategorisinde aynı olduğunu ve paralel eğriler varsayımının sağlandığını ($p>0,05$) göstermektedir. Yapılandırılan modelin uygunluğunu test belirlemek için yapılan Pearson Ki-kare modele uygunluk testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.7.2. Ki-kare

	Ki-kare	s.d.	p
Pearson	914,411	1079	1,000
Deviance	494,025	1079	1,000

bağlantı fonksiyonu: Complementary Log-log

Yukarıda sunulan sonuçlar göz önüne alındığında ($p=1>0,05$) Complementary Log-log bağlantılı sıralı lojistik regresyon modelinin uygun olduğu görülmektedir. Ek olarak, bağımlı değişken (ekonometri dersinden alınmış olan harf notu) ile açıklayıcı değişkenler (sosyo-demografik karakteristikler, alınmış olan ekonometri dersi ile ilgili durum ve ekonometri dersi için başarıyı etkileyeceği düşünülmüş tüm maddeler) arasındaki ilişkinin gücünü ölçmek ve değerlendirmek için elde edilen sözde değerleri, Cox-Snell (0,981), Nagelkerke (1) ve McFadden (1) olarak bulunmuştur. Burada sözde değerleri, bağımlı değişkendeki değişkenliğin açıklayıcı değişkenler tarafından açıklanma oranını göstermektedir. Ancak daha önce belirtildiği gibi bu değer kesin sonuçlar vermemektedir.

Aşağıda yer alan Tablo 3.7.3.'de modelde bulunan değişkenlerin parametre tahminleri, standart hataları ve p değerleri verilmiştir. Yapılan lojistik regresyon analizi sonucunda, modelde hesaplanan yedi eşik değerinden üç kategorinin eşik değeri yani "AA", "BA" ve "BB" seçenekleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu eşik değeri bağımlı değişkenin farklı kategorilerinin olasılık değerlerinin hesaplanmasında kullanılmaktadır.

Aşağıda yer alan Tablo 3.7.3.'de görüldüğü gibi modelde yer alan 17 açıklayıcı değişken (not ortalaması, dersin alınış şekli, derse duyulan ilgi, öğretim elemanının ders hakkında yeterli bulunması, dersi anlama ve öğrenme konusunda birilerine ihtiyaç duyulması, derste verilen örneklerin öğrenim görülen bölümle ilgili olması, konularla ilgili verilen ödevler, sınav sorularının içeriği, sınav süresi, sınavlarda kitap kullanma

serbestliğinin tanınması, sınav kağıtlarının dersi veren öğretim elemanı tarafından değerlendirilmesi, derste not tutulması, öğretim elemanının alanına hakim olması, öğretim elemanının konuları daha anlaşılır bir biçimde işlemesi, derse hazırlıklı gelmesi, öğretim elemanının daha akıcı bir hitabete sahip olması ve öğretim elemanının genç olması) ekonometri dersinde başarıyı etkileyen istatistiksel olarak anlamlı değişkenler olarak bulunmuştur.

Tablo 3.7.3. Parametre Tahminleri

	Tahminler	Std. Hata	Wald	s.d.	p
[alınan harf notu = AA]	-6,974	2,641	6,976	1	,008
[alınan harf notu = BA]	-6,042	2,635	5,258	1	,022
[alınan harf notu = BB]	-5,192	2,628	3,902	1	,048
[alınan harf notu = CB]	-4,289	2,619	2,683	1	,101
[alınan harf notu = CC]	-3,487	2,611	1,783	1	,182
[alınan harf notu = DC]	-3,003	2,607	1,327	1	,249
[alınan harf notu = DD]	-2,775	2,605	1,134	1	,287
yaş	,049	,075	,427	1	,514
sınıf	,135	,186	,529	1	,467
not ortalaması	-,646	,139	21,656	1	,000
ders için haftalık ortalama kaç saat vakit ayırırsınız?	-,019	,035	,311	1	,577
dersin ve kaynak kitapların güncelliği ve anlaşılabilirliği	-,038	,117	,107	1	,744
mevcut ders kaynaklarının başka kaynaklarla desteklenmesi	,129	,127	1,042	1	,307
dersin yeterli sayıda anlaşılır örnek problemler dahilinde işlenmesi	,164	,139	1,392	1	,238
konular için verilen örneklerin sayısı	-,196	,122	2,573	1	,109
derste verilen örneklerin öğrenim gördüğünüz bölümle ilgili olması	-,086	,032	7,333	1	,007
konuların işleniş tarzı	,139	,166	,698	1	,404
konular ile ilgili verilen ödevler	,332	,151	4,852	1	,028
derste verilen bilgilerin mezuniyet sonrası sınavlarda yönelik olması	-,144	,128	1,259	1	,262
derste verilen bilgilerin iş hayatıyla ilgili güncel bilgiler olması	,028	,129	,048	1	,826
derste teknolojik imkanlardan yararlanılması	,125	,127	,966	1	,326
öğrencilerin grup çalışmasına özendirilmesi	-,201	,136	2,182	1	,140
sınav sorularının içeriği	-,306	,121	6,350	1	,012
sınav süresi	,374	,122	9,365	1	,002
sınav stiline klasik olması	-,128	,103	1,558	1	,212
sınav stiline test olması	,033	,093	,126	1	,723
sınavlarda formül kitapçığı kullanma serbestliğinin tanınması	,032	,123	,069	1	,793
sınavlarda kitap kullanma serbestliğinin tanınması	-,411	,137	8,959	1	,003
sınav kağıtlarının dersi veren öğretim elemanı tarafından değerlendirilmesi	,236	,117	4,063	1	,044
ders saatlerinin erken olması	,251	,101	6,195	1	,013

Tablo 3.7.3. Parametre Tahminleri (devamı)

	Tahminler	Std. Hata	Wald	s.d.	p
dersin teori kısmının yanında özgün uygulamaları birlikte verilmesi	,196	,126	2,396	1	,122
dersteki sınıf mevcudu	-,002	,115	,000	1	,983
ders hakkında dersi almış öğrenciler tarafından yapılan yönlendirmeler	-,151	,106	2,040	1	,153
derslere devam durumu	,189	,129	2,146	1	,143
derslere aktif katılımda bulunulması	,162	,132	1,518	1	,218
günlük ders tekrarı yapılması	,143	,129	1,225	1	,268
derse duyulan ilgi	,153	,131	1,366	1	,242
derste not tutulması	-,381	,149	6,567	1	,010
alanına hakim olması	-,534	,181	8,752	1	,003
konuları daha anlaşılır bir biçimde işlemesi	,445	,182	5,984	1	,014
tecrübeli olması	,172	,175	,974	1	,324
derste hazırlıklı gelmesi	-,520	,229	5,143	1	,023
öğretmeye daha hevesli olması	,238	,181	1,742	1	,187
sınavlardaki puanlandırma tutumu	-,061	,147	,169	1	,681
derste zamanı etkili ve verimli kullanması	,160	,217	,543	1	,461
ders süresince öğrencilerle etkileşimi-teması-irtibatını yitirmemesi	-,135	,151	,801	1	,371
öğrencilerine ders haricinde de vakit ayırması	-,135	,138	,969	1	,325
öğrenciler ile arasında olumlu bir etkileşimin olması	,076	,169	,201	1	,654
öğrenciler ile olan ilişkilerinde tarafsız olması	,096	,158	,368	1	,544
öğrencilerin derse aktif katılımını teşvik etmesi	-,008	,149	,003	1	,959
dersi sınıf tahtasını kullanarak işlemesi	,200	,172	1,351	1	,245
dersi projeksiyon cihazını kullanarak slaytlar yardımı ile işlemesi	,051	,134	,146	1	,702
daha akıcı bir hitabete sahip olması	-,391	,193	4,095	1	,043
sınıf üzerindeki otoritesi	-,091	,156	,343	1	,558
genç olması	-,206	,096	4,579	1	,032
[cinsiyet=bayan]	-,393	,240	2,692	1	,101
[cinsiyet=bay]	0a	.	.	0	.
[mezun olduğumuz lisenin türü=normal lise]	,219	,769	,081	1	,776
[mezun olduğumuz lisenin türü=süper lise]	,241	,796	,091	1	,762
[mezun olduğumuz lisenin türü=anadolu lisesi]	1,130	,801	1,989	1	,158

İstatistiksel olarak bağımlı değişken üzerindeki etkileri anlamlı çıkan bu değişkenlerden altı tanesinin tahmin edilen parametre değeri pozitif, geri kalan on bir değişkenin tahmin edilen parametre değeri negatif işaretlidir.

SONUÇ

Bu çalışmada Erzurum Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde öğrenim gören öğrencilerden istatistik ve ekonometri derslerinin her ikisini de almış olduğu için iktisat bölümü 4. sınıf öğrencileri ve ekonometri bölümü 3. ve 4. sınıf öğrencileri seçilmiştir. Yapılan anket sonucunda istatistik ve ekonometri derslerindeki başarının üzerinde etkili olabileceği düşünülen, sosyo-demografik karakteristiklerin, alınmış olan istatistik ve ekonometri dersleriyle ilgili durumun ve istatistik ve ekonometri dersleriyle ilgili başarıyı etkileyebileceği düşünülen faktörlerin araştırılması ve belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma hipotezi, sıralı lojistik regresyon analizi kullanılarak test edilmiştir. İstatistik ve ekonometri dersi için Complementary Log-log bağlantı fonksiyonu kullanılarak yapılandırılan sıralı lojistik regresyon modeli gerekli ölçütler (model varsayımının sağlanması, modele uygunluk istatistikleri ve parametre tahminlerinin tutarlılığı) göz önünde tutulduğunda en iyi model olarak seçilmiştir. İstatistik dersi için Tablo 3.6.3.'de görüldüğü gibi 13 açıklayıcı değişkenin ve ekonometri dersi için Tablo 3.7.3.'de görüldüğü gibi 20 açıklayıcı değişkenin söz konusu derslerdeki başarının düzeyi üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu bulunmuştur.

İstatistik dersi için yapılan analiz sonucunda öğrencinin not ortalamasını yüksek tutmak istediğinde, ders için haftalık çalışma saatlerini arttırmasının ve derste not tutmaya özen göstermesinin gerekli olduğu görülmüştür. Dersi veren öğretim elemanının dersi öğretmeye daha hevesli olması ve öğrencilerin derse aktif katılımını sağladığı durumlarda da derste başarılarının artış göstereceği tespit edilmiştir. Ayrıca dersi veren öğretim elemanının ders hakkında yeterli bilgiye sahip olmasının ve öğrencilere önerdiği ders kaynağının anlaşılır olmasının da derste başarı için gerekli olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin dersi anlama konusunda birilerinden yardım aldıkları ve dersi hiç başaramayacaklarını düşünmeyip olumlu düşündükleri takdirde derste daha başarılı olacakları söylenebilir. Son olarak istatistik dersinde bayanlara nazaran erkeklerin daha başarılı olduğu ve bayan öğrencilerin derse gerekli önemi ve dikkati vermediği görülmüştür.

Ekonometri dersi için yapılan analiz sonucunda, derste verilen örneklerin öğrenim görülen bölümle ilgili olduğu durumlarda ve işlenen konularla alakalı pekiştirici ödevler verildiğinde derste daha başarılı olunacağı görülmüştür. Sınav sorularının derste işlenen konularla paralel ve kolay anlaşılır olması, sınav süresi için öğrencilere uygun olan optimum zamanın verilmesi, sınavlarda kitap kullanma serbestliğinin tanınması ve sınav kağıtlarının dersi veren öğretim elemanının kendisi tarafından okunması durumunda derste başarı oranının artacağı görülmüştür. Ayrıca ders saatlerinin, dersin yorgun bir zihin ile dinlenmemesi açısından günün ilk ders saatlerinde olmasının ve öğrencinin dersi not tutarak dinlemesinin derste başarıyı etkileyeceği tespit edilmiştir. Derste başarılarının arttırılması için dersin, alanına hakim bir öğretim elemanı tarafından öğrenciyi sıkmadan akıcı bir hitabetle anlaşılır biçimde anlatılmasının gerekli olduğu görülmüştür. Bunun yanında öğrencinin derste başarılı olabilmesi için derse muhakkak ilgi duymasının ve dersi anlamadığı takdirde birilerinin yardımına başvurmasının gerekliliğinin çok önemli olduğu belirlenmiştir. Dersi veren öğretim elemanının ders hakkında öğrencilerin öğrenim ihtiyaçlarını karşılayacak kadar yeterli olmasının ve derslere önceden hazırlık yapıp gelmesinin başarıyı arttırmada önemli etkiye sahip olduğu görülmüştür. Son olarak da dersi ilk defa alan öğrencilerin dersi tekrar alan öğrencilerden daha başarılı oldukları saptanmış ve dersi tekrar alan öğrencilerin ders hakkında hala gerekli ilgi ve dikkate sahip olmadıkları görülmüştür.

Bu çalışmada geliştirilen sıralı lojistik regresyon modeli, istatistik ve ekonometri derslerinde öğrencilerin başarısının arttırılabilmesi konusunda araştırmacılara ve yöneticilere yeni bir bakış açısı kazandıracaktır. Ayrıca istatistik ve ekonometri derslerinde başarıyı etkileyen faktörlerin belirlendiği ve tartışıldığı bu çalışmadaki bulgular, istatistik ve ekonometri derslerinde öğrencinin daha başarılı olabilmesi için desteklenmesi gereken motivasyon kaynaklarında yöneticilere rehberlik edecektir.

KAYNAKÇA

- AKTAŞ, C. (2009). " Lojistik Regresyon Analizi: Öğrencilerin Sigara İçme Alışkanlığı Üzerine Bir Uygulama". Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 26, 107-121
- AYHAN, S. (2006). Sıralı Lojistik Regresyon Analiziyle Türkiye'deki Hemşirelerin İş Bırakma Niyetini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- CHEN, C.-K. - HUGHES, J. (2004). "Using Ordinal Regression Model Anlyze Student Satisfaction Questionnaires", IR Applications, Vol. 1, No: 1, May, ss. 1-13.
- ÇEVİK, O. (2004). " Lojistik Regresyon Analizi İle Tokat Sanayi Sitesi İşletmelerinde Bir Uygulama", Gaziosmanpaşa Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Dergisi, Cilt 18, Sayı: 3-4, ss. 385-396.
- KOUTSOYIANNIS, A. (1989), Ekonometri Kuramı Ekonometri Yöntemlerinin Tanıtımına Giriş, (1977), (Çev. Ümit Şenesen ve Gülay Günlük-Şenesen), VTeori, Ankara.
- LONG, J. S. (1997), Regression Models for Categorical and Dependent Variables, Sage Publications, London.
- MENARD, S. (2001), Applied Logistic Regresssion Analysis Second Edition, Sage Publications, London.
- MCCULLAGH, P. (1980), "Regression Models for Ordinal Data", Journal of the Royal Statistical Society, Vol. 42, No: 2, ss. 109-142.
- OCAKLIOĞLU, G. (2006). Lojistik Regresyon Analizi ve Yapay Sinir Ağları Tekniklerinin Sınıflama Özelliklerinin Karşılaştırılması ve Bir Uygulama. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bursa: Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- ÖZDAMAR, K. (2009), Paket Programlar ve İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Kitabevi, Eskişehir.

