

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
SAYISAL YÖNTEMLER BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖĞRENCİ BAŞARILARININ İSTATİSTİKİ
ANALİZİ VE İŞLETME FAKÜLTESİNDE BİR
UYGULAMA

LATİFE SİNEM SARUL
2501020406

TEZ DANIŞMANI
PROF.DR. YILMAZ TULUNAY

İSTANBUL,2006

ÖĞRENCİ BAŞARILARININ İSTATİSTİKİ ANALİZİ VE İŞLETME FAKÜLTESİNDE BİR UYGULAMA

LATİFE SİNEM SARUL

ÖZ

Eğitim ve Öğretim faaliyetlerinin genel amacı toplumları çağdaş medeniyetler seviyesine taşıyacak nitelikte gerekli bilgi ve donanıma sahip bireyler yetiştirmektir.

Bir ulusun geleceği olarak düşünülen gençlerin ülke kaynaklarını sadece kullanan değil aynı zamanda üreten bir nesil olarak yetiştirmelerini sağlamak amacıyla öğrencilerin başarıları dolayısıyla da başarılarını etkileyen bütün faktörler eğitim çalışmalarının özünü oluşturmaktadır.

Öğrencilerin başarılarını etkileyen faktörler genel olarak öğrenciye bağlı özellikler, çevresel faktörler ve eğitimciye bağlı faktörler olarak gruplanabilmektedir. Bu faktörlerin her öğrenci başarısı üzerinde farklı etkiler göstermesi sebebiyle bunları göz ardı etmeyen bir ölçme ve değerlendirme sisteminin önemi ortaya çıkmaktadır.

Tez; Ölçme ve değerlendirme , ölçme ve değerlendirmenin eğitimdeki yeri, değerlendirme sistemleri, öğrenci başarılarını etkileyen faktörlerin analizinde kullanılan istatistiksel yöntemler ve uygulamasından oluşmaktadır.

STATISTICAL ANALYSIS OF STUDENT SUCCESS AND AN APPLICATION OF ADMINISTRATION FACULTY

LATİFE SİNEM SARUL

ABSTRACT

General purpose of education services are to raise individuals who have the ability to use his or her knowledge in the right position.

Young generation is accepted to be the most precious source of a country. In order to use this most precious source efficient. All of the factors that influence young generation's success is accepted to be the educational activities' essence.

The factors that influence students success can be divided to three general subject. The first one is demographic properties, the second one is environmental properties and the last one is teacher related properties. All of these factors have different influences in the students success this makes a stand alone measuring and rating quite useful and critic.

This thesis consist of statistical methods that is being used and practised during the analysis of measuring and rating systems in the educational services.

ÖNSÖZ

Eğitim ve Öğretim faaliyetlerinin birincil konusu, öğrencilerin gerekli bilgi ve donanımına sahip, bilgiyi doğru bir şekilde kullanabilen, analitik düşünme yeteneği gelişmiş, inisiyatif kullanabilecek nesiller olarak yetiştirilmesidir. Eğitim ve öğretimde hedeflenen amaçlara ulaşılması öğrenci başarılarının değerlendirilmesinde kullanılan ölçme araç ve yöntemlerinin en uygun şekilde kullanılmasına, doğru ve tutarlı bir değerlendirme ile öğrencilerimizin uluslararası düzeyde rekabet edebilmesine olanak sağlayacak bir değerlendirme sisteminin kullanılmasına bağlıdır. Bu nedenle ölçme ve değerlendirme kavramlarının açık bir şekilde bilinmesi önem kazanmaktadır.

Tez çalışmasının ilk bölümünde ölçme ve değerlendirme kavramlarından bahsedilmiş ve ölçmenin eğitimdeki yeri konusuna değinilmiştir.

İkinci bölümde ise ölçme ve değerlendirmenin eğitimdeki yeri kavramına değinilmiştir.

Üçüncü bölümde ise literatürde var olan değerlendirme sistemleri ve ülkemizde kullanılmakta olan değerlendirme sistemleri incelenmiştir.

Dördüncü bölümde uygulamada kullanılan istatistiksel yöntemler ele alınmıştır.

Son bölümde ise İ.Ü. İşletme Fakültesi 2002-2003 Eğitim-Öğretim yılı girişli öğrenciler üzerinde başarıyı etkileyen faktörler incelenmektedir.

Tez çalışması esnasında her aşamada yol gösteren danışman hocam Prof.Dr.Yılmaz Tulunay'a, fikir ve önerileri ile desteklerinden dolayı Prof.Dr.Erdal Balaban'a ve Yrd.Doç.Dr.Mehmet Keskin'e değerli katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Verilerin sağlanmasında gösterdikleri titizlik için Özer Çevik'e, tez çalışması esnasında gösterdikleri anlayış ve destekleri için Arş.Grv.Bariş Kiremitçi, Arş.Grv.Neslihan Fidan, Arş.Grv.Fatma Lorcu'ya ve manevi destekleri için bütün araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ŞEKİLLER	ix
TABLolar	x
GRAFİKLER.....	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ	xvi
GİRİŞ	1
1. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	3
1.1. Ölçmenin Tanımı	3
1.2. Değerlendirmenin Tanımı.....	4
1.3. Ölçme ve Değerlendirme Kavramlarının Karşılaştırılması	4
1.4. Ölçmenin Bilimdeki Yeri	5
1.5. Ölçmenin Kuramsal Yapısı.....	5
1.6. Ölçmede Kullanılan Ölçek Türleri	6
1.6.1. Nominal Ölçek	6
1.6.2. Ordinal Ölçek	7
1.6.3. Aralık Ölçeği.....	7
1.6.4. Oran Ölçeği.....	8
1.7. Ölçmede İzomorfluk ve Homomorfluk.....	8
1.8. Ölçme Hataları.....	9
1.8.1. Sabit Hata	10
1.8.2. SistematiK Hata	10
1.8.3. Tesadüfi Hatalar	11
2. EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
2.1. Eğitim ve Kapsamı	12
2.2. Eğitimde Gerçekleştirilmek İstenen Davranış Değişiklikleri	12

2.3. Eğitimde Kullanılan Ölçme Araç ve Yöntemleri.....	13
2.3.1. Eğitimde Kullanılan Ölçme Araç ve Yöntemlerinin Geçerliliği	14
2.3.2. Eğitimde Kullanılan Ölçme Araç ve Yöntemlerinin Güvenilirliği	15
2.3.3. Eğitimde Kullanılan Ölçme Araç ve Yöntemlerinin Kabul Edilebilirliği/ Anlaşılabilirliği	16
2.3.4. Eğitimde Kullanılan Ölçme Araç ve Yöntemlerinin Gerçekçiliği	17
2.4. Ölçmenin Eğitimdeki Yeri	17
2.5. Değerlendirmenin Eğitimdeki Yeri.....	17
2.5.1. Eğitimde Notların Gerekliliği	18
2.5.2. Bir Sınavda Elde Edilen Puanların Değerlendirilmesi	18
2.5.3. Değerlendirmede Ölçüt Seçimi	19
3. DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ.....	20
3.1. Mutlak Değerlendirme Sistemi.....	20
3.1.1. Toplam Değerlerin Yüzdesi	21
3.1.2. Objektif Değerlendirme Sistemi.....	21
3.1.3. Geçme/Kalma Metodu	23
3.2. Bağıl Değerlendirme Sistemi	23
3.2.1. Eğri (Curve)	30
3.2.1.1. Basit Eğri.....	30
3.2.1.2. Normalleştirilmiş Eğri.....	30
3.2.2. Standart Sapma Metodu	31
3.2.3. Tablo Yöntemi	32
3.3. Karma Sistemler	34
3.3.1. Dağılım Aralığı Metodu.....	34
3.3.2. Gözlenen Maksimumların Yüzdesi.....	35
4. ÖĞRENCİ BAŞARILARININ ANALİZİNDE KULLANILAN İSTATİSTİK YÖNTEMLER	41
4.1. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi	41
4.1.1. Belirli Bir Olasılıkla Örnek Ortalaması İle Anakütle Ortalaması Arasındaki Farkın E Gibi Belirli Bir Değer Olması İçin Gerekli Örnek Büyüklüğünün Belirlenmesi	41
4.2. Hipotez Testleri.....	42
4.2.1. Parametrik Testler	43
4.2.1.1. Varsayımları	44

4.2.1.1.1.	Normallik Varsayımı	44
4.2.1.1.2.	Varyansların Homojenliği (Türdeşliği) Varsayımı	45
4.2.1.2.	Bağımsız İki Anakütle Ortalaması Arasındaki Farkın Testi	47
4.2.1.3.	İki ve İkiden Fazla Anakütle Ortalaması Arasındaki Farkın Testi (Varyans Analizi)	49
4.2.1.3.1.	Tek Yönlü Varyans Analizi	49
4.2.1.3.1.1.	Çoklu Karşılaştırma Testleri	51
4.2.1.3.2.	İki Yönlü Varyans Analizi	52
4.2.1.3.2.1.	Etkileşim Olmadığı Durumlar	52
4.2.1.3.2.2.	Etkileşim Olduğu Durumlar	54
4.2.2.	Parametrik Olmayan Testler	56
4.2.2.1.	Mann -Whitney U Testi	57
4.2.2.2.	Kruskal Wallis Testi	58
4.3.	Regresyon ve Korelasyon Analizi	60
4.3.1.	Basit Doğrusal Regresyon Analizi	63
4.3.1.1.	Regresyon Denklemiyle Yapılacak Tahminlerin Standart Hatası	65
4.3.1.2.	Regresyon Katsayısının Testi	66
4.3.1.3.	Korelasyon Katsayısının Testleri	66
4.3.2.	Çoklu Regresyon ve Korelasyon Analizi	67
4.3.2.1.	İki Bağımsız Değişkenli Regresyon Ve Korelasyon Analizi	68
4.3.2.1.1.	İki Bağımsız Değişkenli Regresyon Denklemine Yazılışı	69
4.3.2.1.2.	İki Bağımsız Değişkenli Regresyon Denklemine Standart Hatası	70
4.3.2.1.3.	Çoklu Korelasyon Katsayısının Testi	70
4.3.2.1.4.	Kısmi Korelasyon Katsayılarının Testleri	71
4.3.2.1.5.	Kısmi Regresyon Katsayılarının Testleri	72
4.3.2.2.	Regresyon Analizinde Bağımsız Değişkenlerin Seçimi (Model Seçimi)	72
4.3.2.2.1.	Tam Model	72
4.3.2.2.2.	Adım Adım Regresyon Modeli	73
4.3.2.3.	Regresyon Analizinde Nitel Değişkenlerin (Dummy Variables) Kullanılması	74
4.3.2.4.	Regresyon Ve Korelasyon Analizinde Varsayımların İncelenmesi	74

5. ÖĞRENCİ BAŞARILARI VE DEĞERLENDİRİLMESİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA 78

5.1.	Verilerin Düzenlenmesi	78
5.1.1.	TABLolar	78
5.1.2.	SORGULAR:	90

5.2.	İ.Ü. İşletme Fakültesi 2002-2003 Yılı Girişli Öğrenci Profili.....	105
5.3.	Öğrenci Başarılarının Analizi.....	109
SONUÇ VE ÖNERİLER.....		135
KAYNAKÇA		138
EKLER.....		142

ŞEKİLLER

Şekil 2-1 Varlık veya olayların ölçülebilir nitelikteki özellikleri (Özçelik, Ölçme ve Değerlendirme, s.11).....	13
Şekil 4-1 r^2 'nin Ballentine Görünümü: (a) $r^2=0$; (f) $r^2=1$	62
Şekil 5-1 İlişkisel veritabanı MS Access Görünümü	89

TABLÖLAR

Tablo 3-1 Örnek Performans Standartları	22
Tablo 3-2 Standart Sapma Metodu İçin Örnek Skolama	31
Tablo 3-3 Başarı notlarının farklı şekillerde ifadesi	33
Tablo 3-4 Bağlı Notların T Skollarına Göre Verilmesi Aşamasında Kullanılan Tablo	34
Tablo 3-5 Basit Eğri Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Not Aralıklarının Belirlenmesi	35
Tablo 3-6 Normalleştirilmiş Eğri Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Not Aralıklarının Belirlenmesi	36
Tablo 3-7 Toplam Değerlerin Yüzdesi Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Not Aralıklarının Belirlenmesi	37
Tablo 3-8 Geçme/Kalma Yönteminin Farklı Düzeylerde Not Aralıklarının Belirlenmesi	38
Tablo 3-9 Gözlenen Maksimumların Yüzdesi Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Not Aralıklarının Belirlenmesi	38
Tablo 3-10 Dağılım Aralığı Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Not Aralıklarının Belirlenmesi	39
Tablo 4-1 Gözlemlerin ve Ranklarının Özet Tablosu	59
Tablo 5-1 Öğrenciler Tablosunun Tasarım Görünümü	79
Tablo 5-2 Öğrenciler Tablosu Kesiti	79
Tablo 5-3 Notlar Tablosunun Tasarım Görünümü	80
Tablo 5-4 Notlar Tablosu Kesiti	80
Tablo 5-5 Akademik Yıllar Tablosu Tasarım Görünümü	80
Tablo 5-6 Akademik Yıllar Tablosu Kesiti	81
Tablo 5-7 Bölgeler Tablosu Tasarım Görünümü	81
Tablo 5-8 Bölgeler Tablosu Kesiti	81
Tablo 5-9 Dersler Tablosu Tasarım Görünümü	82
Tablo 5-10 Dersler Tablosu Kesiti	82
Tablo 5-11 Dönemler Tablosu tasarım Görünümü	82
Tablo 5-12 Dönemler Tablosu	83

Tablo 5-13 Eğitciler Tablosu Tasarım Görünümü.....	83
Tablo 5-14 Eğitciler Tablosu Kesiti.....	83
Tablo 5-15 Anabilim Dallarđ Tablosu Tasarım Görünümü.....	84
Tablo 5-16 Anabilim Dallarđ Tablosu.....	84
Tablo 5-17 Unvan Tablosu Tasarım Görünümü	84
Tablo 5-18 Unvan Tablosu Kesiti.....	85
Tablo 5-19 Gruplar Tablosu Tasarım Görünümü	85
Tablo 5-20 Gruplar Tablosu Kesiti	85
Tablo 5-21 Lise Türü Tablosu Görünümü	86
Tablo 5-22 Lise Türü Tablosu Kesiti.....	86
Tablo 5-23 Mezun Olunan Lise Tablosu Tasarım Görünümü	86
Tablo 5-24 Mezun Olunan Lise Tablosu Kesiti.....	87
Tablo 5-25 Şehirler Tablosu Tasarım Biçimi.....	87
Tablo 5-26 Şehirler Tablosu Kesiti.....	87
Tablo 5-27 Uyrık Tablosu Tasarım Görünümü	88
Tablo 5-28 Uyrık Tablosu Kesiti	88
Tablo 5-29 Notlar Tablosu Tasarım Görünümü.....	88
Tablo 5-30 Notlar Tablosu Kesiti	88
Tablo 5-31 Öğrenci-Cinsiyet-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü	90
Tablo 5-32 Öğrenci-Cinsiyet-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti	90
Tablo 5-33 Öğrenci-Yaş-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü	91
Tablo 5-34 Öğrenci-Yaş-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti	91
Tablo 5-35 Öğrenci-Grup-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü	92
Tablo 5-36 Öğrenci-Grup-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti	92
Tablo 5-37 Öğrenci-Bölge-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü	93
Tablo 5-38 Öğrenci-Bölge-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti.....	93
Tablo 5-39 Öğrenci-Lise İl-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü	94
Tablo 5-40 Öğrenci-Lise İl -Not Ortalaması Sorgusu Kesiti.....	94
Tablo 5-41 Öğrenci-Üniversite Puan -Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü	95
Tablo 5-42 Öğrenci-Üniversite Puan -Not Ortalaması Sorgusu Kesiti.....	95
Tablo 5-43 Öğrenci-Lise Tür-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü.....	96
Tablo 5-44 Öğrenci-Lise Tür-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti.....	96

Tablo 5-45 Öğrenci-Grup-Cinsiyet-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü....	97
Tablo 5-46 Öğrenci-Grup-Cinsiyet-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti	97
Tablo 5-47 Öğrenci-Cinsiyet-Yaş-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü.....	98
Tablo 5-48 Öğrenci-Cinsiyet-Yaş-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti	98
Tablo 5-49 Öğrenci-Cinsiyet-Bölge-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü ..	99
Tablo 5-50 Öğrenci-Cinsiyet-Bölge-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti	99
Tablo 5-51 Öğrenci-Lise Tür-Üniversite Puan-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü	100
Tablo 5-52 Öğrenci-Lise Tür-Üniversite Puan-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti.....	100
Tablo 5-53 Öğrenci- Temel Matematik- İşletme Matematiği- Not Sorgusu Tasarım Görünümü	101
Tablo 5-54 Öğrenci -Temel Matematik - İşletme Matematiği - Not Sorgusu Kesiti	101
Tablo 5-55 Öğrenci-İstatistik-İstatistik Analiz-Not Sorgusu Tasarım Görünümü ..	102
Tablo 5-56 Öğrenci-İstatistik-İstatistik Analiz-Not Sorgusu Kesiti	102
Tablo 5-57 Öğrenci-Finans-İstatistik-Matematik-Not Sorgusu Tasarım Görünümü	103
Tablo 5-58 Öğrenci-Finans-İstatistik-Matematik-Not Sorgusu Kesiti	103
Tablo 5-59 Öğrenci Temel Matematik Dersi Not Sorgusu Tasarım Görünümü	104
Tablo 5-60 Öğrenci Temel Matematik Dersi Not Sorgusu Kesiti	104
Tablo 5-61 Üniversite Puanlarının Yıllara Göre Değişimi	108
Tablo 5-62 ANOVA Not_ort	111
Tablo 5-63 ANOVA Not_ort	112
Tablo 5-64 Tests of Between-Subjects Effects	113
Tablo 5-65 Test Statistics(a)	114
Tablo 5-66 Test Statistics(a,b)	114
Tablo 5-67 Anabilim Dallarına Göre Öğrencilerin Not Ortalamaları.....	115
Tablo 5-68 Anabilim Dallarına Göre Başarının Cinsiyet Farklılığına Göre Değişimi	115
Tablo 5-69 Model Summary(b)	117
Tablo 5-70 Model Summary(b)	118
Tablo 5-71 Model Summary(b)	120
Tablo 5-72 Model Summary(b)	121

Tablo 5-73 Basit Eğri Yöntemine Göre Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı	124
Tablo 5-74 Normalleştirilmiş Eğri Yöntemine Göre Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı	125
Tablo 5-75 Toplam Değerlerin Yüzdesi Yöntemine Göre Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı	125
Tablo 5-76 Geçme/Kalma Yöntemine Göre Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı	126
Tablo 5-77 Gözlenen Maksimumların Yüzdesi Yöntemine Göre Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı	126
Tablo 5-78 Dağılım Aralığı Yöntemine Göre Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı	127
Tablo 5-79 BDKL=15 olduğunda örnek sınıf T Skorları dağılımı	127
Tablo 5-80 Tablo Yöntemi HBAL=35 YSSL=30 Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı	128
Tablo 5-81 T Skorlarının 1 arttırılması	129
Tablo 5-82 T Skorlarının 2 arttırılması	129
Tablo 5-83 T Skorlarının 3 arttırılması	130
Tablo 5-84 T Skorlarının 4 arttırılması	130
Tablo 5-85 T Skorlarının 5 arttırılması	131
Tablo 5-86 T Skorlarının 6 arttırılması	131
Tablo 5-87 Bağlı Not Solver Çözümü	132

GRAFİKLER

Grafik 3-1 Basit Eğri Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Karşılaştırılması	36
Grafik 3-2 Normalleştirilmiş Eğri Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Karşılaştırılması	36
Grafik 3-3 Toplam Değerlerin Yüzdesi Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Karşılaştırılması	37
Grafik 3-4 Geçme/Kalma Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Karşılaştırılması	38
Grafik 3-5 Gözlenen Maksimumların Yüzdesi Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Karşılaştırılması	39
Grafik 3-6 Dağılım Aralığı Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Karşılaştırılması....	39
Grafik 4-1 Doğrusal Regresyonda TahminHatası.....	64
Grafik 5-1 Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı	105
Grafik 5-2 Öğrencilerin Yaşa Göre Dağılımı	105
Grafik 5-3 Öğrencilerin Uyruğa Göre Dağılımı	106
Grafik 5-4 Öğrencilerin İllere Göre Dağılımı	106
Grafik 5-5 Öğrencilerin Bölgelere Göre Dağılımı	107
Grafik 5-6 Öğrencilerin Lise Türlerine Göre Dağılımı.....	107
Grafik 5-7 Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımı	108
Grafik 5-8 Yıllara Göre Üniversite Puanlarının Değişimi	109
Grafik 5-9 Basit Eğri Yöntemine Göre	124
Grafik 5-10 Normalleştirilmiş Eğri.....	125
Grafik 5-11 Toplam Değerlerin Yüzdesi Yöntemine Göre Örnek Sınıf Dağılımı...	125
Grafik 5-12 Geçme/Kalma Yöntemine Göre Örnek Sınıf Dağılımı	126
Grafik 5-13 Gözlenen Maksimumların Yüzdesi	126
Grafik 5-14 Dağılım Aralığı Yöntemine Göre Örnek Sınıf Dağılımı.....	127
Grafik 5-15 BDKL=15 Olduğunda	127
Grafik 5-16 Tablo Yöntemi HBAL=35 YSSL=30 Örnek Sınıf Dağılımı	128
Grafik 5-17 T Skorlarının 1 arttırılması	129
Grafik 5-18 T Skorlarının 2 arttırılması	129
Grafik 5-19 T Skorlarının 3 arttırılması	130
Grafik 5-20 T Skorlarının 4 arttırılması	130

Grafik 5-21 T Skorlarının 5 arttırılması	131
Grafik 5-22 T Skorlarının 6 arttırılması	131
Grafik 5-23: Excel Programı Solver Görüntüsü.....	132
Grafik 5-24: Excel Solver ile İncelenen Örnek Sınıf için Oluşan Not Dağılımı	133

KISALTMALAR LİSTESİ

HBAL : Ham Başarı Notu Alt Limiti

YSSL : Yarıyıl Sonu Sınav Limiti

BDKL : Bağlı Değerlendirmeye Katma Limiti

GİRİŞ

Eğitim ve öğretim faaliyetlerinin temel amacı toplumları çağdaş medeniyetler düzeyine taşıyacak nitelikte gelişmiş, var olan kaynakları optimum düzeyde kullanarak, üretmeyi hedefleyen dinamik bir nesil yetiştirmektir.

Eğitim ve Öğretim faaliyetlerinin amaçlanan hedeflere ulaşabilmesi için öğrenci başarılarının doğru ve etkin ölçme araç ve yöntemleri ile ölçülmesi, bunların doğru ve tutarlı bir değerlendirme sistemi ile değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle ölçme ve değerlendirme kavramlarının açık ve net bir şekilde bilinmesi gerekmektedir.

Öğrencilerin başarılarını etkileyen çeşitli faktörlerin her öğrenci başarısı üzerinde farklı etkiler göstermesi sebebiyle bunları göz ardı etmeyen bir ölçme ve değerlendirme sisteminin önemi ortaya çıkmaktadır.

Tez; Ölçme ve değerlendirme , ölçme ve değerlendirmenin eğitimdeki yeri, değerlendirme sistemleri, öğrenci başarılarını etkileyen faktörlerin analizinde kullanılan istatistiksel yöntemler ve uygulamasından oluşmaktadır.

Tez çalışmasının ilk bölümünde ölçme ve değerlendirme kavramlarından genel olarak bahsedilmiş, ölçmenin bilimdeki yeri ve kuramsal yapısı, ölçmede kullanılan ölçek türleri ve ölçme hataları konularına değinilmiştir.

İkinci bölümde ise eğitimde ölçme ve değerlendirme kavramından bahsedilmiş ve eğitimle gerçekleştirilmek istenen davranış değişiklikleri, eğitimde kullanılan araç ve yöntemlerin geçerliliği, güvenilirliği, kabul edilebilirliği/anlaşılabilirliği ve gerçekçiliği kavramlarına değinilmiştir. Ayrıca bu bölümde eğitimde notların gerekliliği, bir sınavdan elde edilen puanların değerlendirilmesi ve değerlendirmede ölçüt seçimi kavramlarına da yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde ise öğrenci başarılarını değerlendirmede kullanılan değerlendirme sistemleri incelenmiş, bu değerlendirme sistemleri genel olarak mutlak ve bağıl değerlendirme olarak kategorize edildikten sonra literatürde var olan sistemler bu başlıklar altında incelenmiştir. Ayrıca bu bölümde literatürde var olan öğrenci başarıları ile ilgili yapılmış çalışmalara da değinilmiştir.

Dördüncü bölümde tez çalışması kapsamında incelenen değişkenlerle

sınırlandırılan, analiz esnasında kullanılan istatistiksel yöntemler ele alınmıştır. Bu yöntemler genel başlıklarıyla parametrik ve parametrik olmayan hipotez testleri, basit doğrusal regresyon ve çok değişkenli regresyon analizi konularını içermektedir.

Son bölümde ise İ.Ü.İşletme Fakültesi 2002-2003 Eğitim-Öğretim yılı girişli öğrenciler üzerinde başarıyı etkileyen faktörler incelenmektedir. Bu faktörlerin incelenmesine geçilmeden önce text formatında alınan veriler öncelikle MS Excel programında düzenlendikten sonra bu verilerin analizinde kullanılabilmesi için MS Access programında ilişkisel veri tabanı oluşturulmuştur. Bu veri tabanı yardımıyla analiz yapılacak veriler, sorgular yardımıyla elde edildikten sonra bu verilerin istatistiki analizine geçilmiştir. Bu aşamada öncelikle genel bir profil çıkartmak amacıyla grafikler yapılarak çalışma kapsamında bulunan öğrencilerin genel profili çizilmiştir. Daha sonra anakütleyi oluşturan 608 öğrenci arasından SPSS13.0 paket programı yardımıyla tesadüfî olarak 137 öğrenci seçilmiştir. Bu aşamadan sonra öğrenci başarılarını etkileyeceği düşünülen faktörler parametrik ve parametrik olmayan hipotez testleri yardımıyla analiz edilmiştir. Daha sonra ise analiz kapsamı dahilinde ele alınan bütün değişkenlerin ortak etkilerini inceleyebilmek amacıyla çoklu regresyon modeli kurulmuştur. En son aşamada ise öğrenci başarıları üzerinde değerlendirme sistemlerini inceleyebilmek amacıyla örnek olarak seçilen bir sınıf üzerinde 3. bölümde anlatılan değerlendirme sistemleri ve halen İstanbul Üniversitesi ve pek çok üniversitede kullanılmakta olan değerlendirme sistemleri karşılaştırılmıştır.

1. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Ölçme ve değerlendirme terimleri birbirine yakından bağlı iki kavramı dile getirmektedir. Ölçme bir gözlemlene türüdür. Bizi ilgilendiren bir özellik veya oluşumun niceliğini belirlemeye yarar. Ölçmenin diğer gözlem tekniklerine üstünlüğü daha kesin, objektif, güvenilir olmasından ve ölçme ile elde edilen verilerin sayı türünden ifade edilebilmesinden kaynaklanmaktadır. Toplanan gözlem verilerinin sayı cinsinden ifade edilmiş olması istatistiksel çözümleme ve yorumlamayı kolaylaştırır, yargılarda daha açık ve kesin olmayı sağlar.

“Değerlendirme” anlamı daha geniş bir kavramdır. Ölçme bize sadece bir şeyin niceliğine ilişkin bilgi verir; bu bilginin yeterli olup olmadığı ise değerlendirmenin konusudur. Değerlendirme bir veya daha fazla gözlem verisini bir ölçüt (kriter,kıtas,norm,milyar vb.)’e vurma işlemidir.¹ Değerlendirmede ham veriler işlenerek daha anlamlı bilgilere ulaşılır.

1.1. Ölçmenin Tanımı

Bir değişkenin büyüklüklerinden oluşan bir ampirik gözlemler kümesinin, bu büyüklüğü ölçecek sayılar kümesi ile karşılaştırılması ve her bir büyüklüğün sayı kümesindeki bir sayı ile eşlenmesini sağlama işlemine ölçme denir.²

Ölçme, varlık veya olayların belli bir nitel veya nicel özelliğe sahip oluş derecelerini belirleme işlemidir. Bu belirlemede, gerçekte var olanın, ilişkileri belirlenmiş bir semboller sistemi (formel ilişkiler sistemi) ile betimlenmesine çalışılır. Betimlemede, ölçülen büyüklükler arasındaki ilişkiler, bir semboller sistemindeki ilişkilerle gösterilir. Bu ikisi arasında mümkün olan en yüksek derecede bir uyumun, yani ölçülen büyüklüklerde var olan bir ilişkinin kullanılan semboller sisteminde de aynen bulunması koşulunun sağlanmasına çalışılır. Kısaca ölçme; bir niteliğin gözlenip gözlem sonucunun sayılarla veya başka sembollerle gösterilmesidir.³ Ölçme işlemi sonucunda elde edilen sayı ya da sembol ölçme

¹ Cemal Yıldırım, **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**, 4.bs., Ankara, ÖSYM Yayınları, s.2-3

² Kazım Özdamar, **Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi**, 5.bs., Eskişehir, s.89

³ M.Fuat Turgut, **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları**, 10. bs.,Ankara, s.12

sonucu olarak adlandırılır.

1.2. Değerlendirmenin Tanımı

Değerlendirme, ölçme sonucunun bir ölçütle (veya ölçütlerle) karşılaştırılarak, ölçülen özellik hakkında bir değer yargısına varma sürecidir.⁴ Değerlendirme ölçme sonuçlarından (örneğin bir sınavdan elde edilen puanlar) bir anlam çıkarmak amacıyla yapılır.⁵

1.3. Ölçme ve Değerlendirme Kavramlarının Karşılaştırılması

Ölçme betimleyici bir işlemdir; bir sonuç veya özelliğin nesnel olarak niceliğini belirlemek için kullanılır. Değerlendirme ise bir yargılama işlemidir; iki şeyin karşılaştırmasına dayanır. Bunlardan biri ölçme veya diğer gözlem yollarından elde edilen verilerdir; diğeri değer yargılarımıza bağlı, yani istenileni veya beklenileni ifade eden, norm veya ölçüt kabul ettiğimiz ölçülerdir. Gözlem verileri beklenen ölçüleri tuttuğu oranda sonuç başarılı yoksa başarısız demektir.

Kısacası, ölçme verileri değerlendirmeye anlam kazanmakta, iyi ve güvenilir bir değerlendirme ise ölçme verilerine ihtiyaç göstermektedir. İki işlem birbirinin tamamlayıcısı sayılabilmektedir.⁶

İki kavram arasındaki ilişki ve farkı daha açık göstermek için bir örnek almak gerekirse:

Bir sınıftaki öğrencilerin yıl sonu durumu şöyledir:

<u>Öğrenci sayısı</u>	<u>Derecesi</u>
3	Pekiyi
8	İyi
26	Orta
18	Zayıf

Bir ölçme sonucunda saptanan bu durumun anlamını yorumlayabilmek için öncelikle elde edilen bu verileri belli bir ölçüte dayandırmak gerekmektedir. Örneğin

⁴ A.e., s.3

⁵ Ömer KUTLU, Ankara Üniversitesi Öğrenci İşleri Bilgi Sistemi (Çevrimiçi) <http://www.ankara.edu.tr/gorsel/dosya/1106830730kilavuzdagitilan.pdf>

⁶ Yıldırım, a.g.e., s.3-4s

böyle bir ölçütün var olduğu varsayalım: Normal koşullar altında böyle bir sınıfta öğrencilerin %25'inin pekiyi, %40'ının iyi, %25'inin orta, ve %10'unun da zayıf derece alması beklenmektedir. Gerçek durumu gösteren gözlem verileri bu ölçüt veya norm ölçüleri ile karşılaştırıldığında sonucun sınıf için bir başarısızlık ifade ettiği ortaya çıkmaktadır. Daha farklı bir ölçüt norm olarak alınsaydı, örneğin %5'inin pekiyi, %30'unun iyi, %25'inin orta ve %40'ının da zayıf olması durumunda, sonucu tam tersine başarılı saymak gerekirdi. O halde bu durumun veya sonucun başarılı sayılıp sayılmaması kullanılan ölçüte bağlıdır.

1.4. Ölçmenin Bilimdeki Yeri

Ölçme gerek günlük yaşamda, gerekse bilimsel çalışmalarda önemli bir yer tutmaktadır. Bir bilim dalındaki gelişmeler ve bunların uygulanması, o bilim dalına özgü ölçme araç ve yöntemlerinin bulunmasıyla hızlanmıştır.⁷

Ölçmenin bilimdeki yeri, yapıların gözlem ve deneylere dayalı olarak kurulmasında geçerli ve güvenilir veri sağlamaktır.

Ölçmenin bilim için önemli olmasının nedeni ise bilimin ulaştığı sonuçları elden geldiğince kesin, açık ve doğru bir biçimde dile getirmeyi amaçlamasından kaynaklanmaktadır.

1.5. Ölçmenin Kuramsal Yapısı

Ölçme genel bir tanımla gözlem veya deney yoluyla elde edilen verileri nicel olarak ifade etmek için kullanılan bir işlemdir.

“Ölçme” terimi biri dar biri geniş anlamda olmak üzere iki türlü tanımlanmaktadır. Dar anlamda ölçme bir veya daha fazla nesnede var olan veya var olduğu sanılan bir niteliğin miktarını sayısal olarak belirleme işlemidir. Örneğin bir yolun uzunluğunu, bir kişinin ağırlığını, havanın sıcaklığını, bir sınıfın öğrenci sayısını belirlerken dar anlamda ölçme yapılmaktadır.

Daha geniş anlamda ölçme, bazı kurallara göre nesnelere, olgulara yada bunların gözlemlerine rakam verme işlemidir.⁸ Dolayısıyla, ölçme bazı nesnel şeyleri rakam denilen bazı soyut işaretlerle, belli kurallara uyularak belirleme işlemidir.

⁷ Yaşar Baykul, **Eğitimde ve Psikolojide Ölçme**, Ankara, ÖSYM Yayınları, 2000, s.87

⁸ Yıldırım, **a.g.e.**, s.131

1.6. Ölçmede Kullanılan Ölçek Türleri

Belli kurallara göre nesnelere yada bunlara rakam vermek olarak tanımlanan ölçme, “ölçek” denilen işaret sisteminin(yani rakamların) kullanılış biçimine dayanmaktadır. Başka bir deyişle, rakamlardan oluşan işaret sisteminin kullanılış düzeyi ve biçimi ölçek olarak tanımlanırken, bu ölçekten belli bir nesneye belli bir zamanda vermek üzere uygun bir rakamın seçilmesi ise ölçme işlemini oluşturmaktadır. Ölçme bir belirleme işlemi, ölçek ise bu amaçla kullanılan bir araçtır.⁹

Ölçme ister geniş ister dar anlamda alınsın daima bir çeşit ölçeğin kullanılmasını gerektirir. Bunlar ölçme gücü yönünden en zayıftan en kuvvetliye doğru şöyle sıralandırılmışlardır:

1. Nominal Ölçek
2. Ordinal Ölçek
3. Aralık Ölçeği
4. Oran Ölçeği

1.6.1. Nominal Ölçek

Nominal ölçekte ölçme, objelerin belli bir özelliğe göre birbirinden ayrık (arakesitleri boş) sınıflara ve bir sınıftaki elemanlara farklı sayı ve semboller verilmesine dayanmaktadır.¹⁰

Bu ölçeklerde kullanılan rakamlar veya isimler birimleri sınıflara veya kategorilere ayırmaktadır. Ölçülecek değişkenin belli bir boyutu olmadığı, değişkenin değerlerinin herhangi bir boyutta sıralanamadığı durumlarda ölçme işlemi ölçülecek değişkenlerin sınıflanması ile yapılmaktadır. Ölçülecek değişken sadece kategorik değerler alabiliyorsa, ancak sınıflama ve her kategorideki bireyleri saymak mümkündür. Sınıflama sonuçları genellikle, ancak iki bireyin aynı kategoride veya farklı kategorilerde olduğunu bildirmektedir.¹¹

Farklı birey veya kümeleri birbirinden ayırma, benzerleri aynı grupta toplama amacıyla kullanılan herhangi bir işaret sistemi nominal ölçek sayılabilir. Örneğin

⁹ A.e., s.132

¹⁰Baykul, a.g.e., s.94

¹¹Turgut, a.g.e., s.19

nüfusu cinsiyet özelliğine göre sınıflandırırken kadın veya erkek gibi sınıflar kullanılabileceği gibi kadınlar için 1, erkekler için 0, veya tam tersi rakamlar da kullanılabilir. 0 ve 1 rakamları birimlerin sınıflandırılması için kullanıldığından birimleri gerçek anlamda değerlendirmezler. Örneğin toplamları hiçbir anlam taşımaz.¹²

1.6.2. Ordinal Ölçek

Ordinal ölçek sıralama işlemine dayanmaktadır. Bu ölçek nesnelerin sıra içindeki yerlerini göstermesinin dışında herhangi bir bilgi vermemektedir. Verilen rakamlar dizi içindeki nesnelerin yalnız sırasını göstermekte, aralarındaki farkların miktar veya derecesi hakkında bir şey bildirmemektedir.¹³

Sıralama ile elde edilen ölçme sonuçları ancak iki çeşit bilgi taşımaktadır:¹⁴

- Sırada ayrı yer tutan iki birey sıralama boyutunda birbirinden farklıdır.
- Büyüklük sırasında önce gelen bir birey, sonra gelen bireylerin hepsinden büyüktür.

Bu iki bilgi, bir sıralama işleminden alınan sonuçlarla ancak sınıflama ve sıralama gibi matematiksel işlemler yapılabileceğini; toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin anlamlı olmayacağını açıkça göstermektedir.

İşletmelerin küçükten büyüğe doğru, öğrencilerin başarılıdan başarısza doğru, markaların en çok beğenilenden en az beğenilene doğru 1'den başlanarak (2,3,4,...vs) sıralanmasında ordinal ölçek kullanılmaktadır.

1.6.3. Aralık Ölçeği

Sıralamadan bir üst düzeydeki ölçek aralık ölçeğidir. Bu ölçekte eşya, olay ve insanlar, dikkate alınan özelliklerine göre pozitif reel sayılar kümesinin elemanları ile birebir eşlenirler.

Aralık ölçeğindeki ölçme sonuçlarının izafi bir başlangıç noktası vardır. Bu iki özellik aralık ölçeğindeki verilerle, sıralama yapmanın ötesinde, miktar karşılaştırmaları yapma imkanı da sağlamaktadır. Ayrıca bu ölçekteki veri kümesinin

¹² Neyran Orhunbilge, *Örnekleme Yöntemleri ve Hipotez Testleri*, 2.bs., İstanbul, s.246

¹³ Yıldırım, *a.g.e.*, s.135

¹⁴ Turgut, *a.g.e.*, s.18

eşit bir birimi olduğundan toplama ve çıkarma işlemleri de yapılabilir. ¹⁵

“Interval” ölçek daha önceki ölçeklerin sınıflama ve sıralama özelliklerini içermesinin dışında eşit aralıklar koşulunu gerçekleştirmekle daha kuvvetli bir ölçek niteliği kazanmaktadır. ¹⁶

1.6.4. Oran Ölçeği

Aralık ölçeğinin özelliklerini taşımasının yanında belirli bir sıfır değerine de sahiptir. Ölçümler arasında düzen ve uzaklık önemli olduğu için ölçümlerin arasındaki oran da önemlidir. Ücretler, yaş, uzaklık, ağırlık, uzunluk, üretim, satış gibi bir çok değişken oran ölçeğiyle değerlendirilmektedir. ¹⁷

Bir değişkenin iki gerçek değerinin birbirine oranının, bu değerlere karşılık gelen iki ölçme sonucunun birbirine oranına eşit olmasına, eşit oranlılık özelliği denir. Eşit oranlı ölçek niteliklerindeki ölçme sonuçları üzerinde sınıflama, sıralama, farkları veya toplamaları bulma, çarpma veya bölme gibi işlemler, ölçülen değişkende de anlamını korumaktadırlar. Bu nedenle bu niteliklerdeki ölçme sonuçlarına her türlü istatistiksel işlem uygulanabilmektedir. ¹⁸

1.7. Ölçmede İzomorfluk ve Homomorfluk

Bir ölçme çoğunlukla bir olgusal gerçeği nicelemek amacıyla yapılır ve bu nicelemenin sonucu bazı sayı ve sembollerle gösterilir. Ölçme sonuçlarının kullanılabilmesi için bu gösterme zorunludur.

Ölçmeye formal yoldan yaklaşıldığında, ölçmenin, bir ampirik ¹⁹ ilişkiler kümesini bir formal ilişkiler kümesiyle gösterme olarak tanımlanmaktadır. Ampirik kümenin, ölçülmek istenen bütün özellikleri formal kümede bulunmuyorsa, yani ölçmede kullanılan sayı veya sembol sistemi yetersiz ise, ölçme hatalı olur. Diğer taraftan, ampirik kümede bulunmayan bir ilişki formal kümede varsa, bu özelliğin kullanılması ölçme sonuçları üzerinde yanlış işlemlere yol açar.

Bir yazılı sınav, tam doğru cevaplandırılan sorulara tam puan (örneğin 1),

¹⁵ Baykul, a.g.e., s.96

¹⁶ Yıldırım, a.g.e., s.136

¹⁷ Orhunbilge, a.g.e., s.247

¹⁸ Turgut, a.g.e., s.16

¹⁹ Ampirik: Bir kurama değil de yalnızca gözleme dayalı, deneye dayalı (TDK)

eksik veya yanlış cevaplara sıfır verilerek puanlanmış olsun. Bir öğrencinin bir soruya verdiği cevap kısmen doğru olsa bile bu puanlama sisteminde yarı doğru cevaplara değer verilmediği için, öğrencinin yarım bilgisi gözlenebildiği halde ölçülmemiş olur. Çünkü bilgiyi göstermekte kullanılan formal küme (0 ve 1) yarım bilgileri göstermemektedir. Bazen bu durumun tam tersi olur. Ölçme sonuçlarını göstermede kullanılan sayıların özelliklerinden biri ölçülen değişkende olmayabilir. Örneğin iki sınavdan zayıf not alan bir öğrencinin notları birleştirilip başarılı olduğu söylenemez. Böyle bir ölçmede toplama işleminin anlamı yoktur.

Ampirik kümenin her elemanını formal kümede ancak bir eleman karşılıyorsa ve böylece ampirik kümenin hiçbir elemanı gösterilmeden kalmıyorsa yani ampirik küme birebir ve örten ise ve ayrıca elemanlar arası ilişkiler formal kümenin işlemleriyle gösterilebiliyorsa, ölçme izomorf olur. Bu özellikleri taşıyan ölçme sonuçlarından ampirik ilişkiler ve ampirik ilişkilerden de ölçme sonuçları elde edilebilir. Birebirlik ve örtenlik şartları yerine getirilmeden yapılan, fakat ilişkileri işlemlerde koruyan bir gösterme de homomorf olur. Ölçme işlemlerinde izomorf ve homomorflüğün incelenmesi, ölçme sonuçlarının formal özelliklerinin ortaya çıkarılması bakımından önem kazanmaktadır. Ölçme sonuçlarını ifade eden sembol veya sayıların formal özellikleri ölçek niteliklerini tayin etmektedir.²⁰

1.8. Ölçme Hataları

Ölçme hataları, ölçmede kullanılan araçtan, ölçme yönteminden, ölçmeyi yapan kişiden, ölçmenin yapıldığı ortamdaki, üzerinde ölçme yapılan bireylerin bütün bu etkenlerle etkileşiminden meydana gelebilmektedir. En duyarlı araçlarla ve en doğru sanılan yöntemlerle yapılan ölçmelerde bile bir miktar hata payı görülebilmektedir.

Eğitimde ölçülen değişkenlere de çeşitli kaynaklardan çeşitli türlerde hatalar karışmaktadır. Bu sebeple eğitimdeki ölçmelerde de hataların incelenmesi önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kuramsal sınırların bilinmediği veya yok sayıldığı hallerde ölçme hatası da artmaktadır. Örneğin, ölçümü ancak ordinal ölçeğe elverişli olan bir niteliği

²⁰ Turgut, a.g.e., s.15-16

“interval” ölçekle ölçülebilir varsayarak ölçmeye kalkmak, sonucu geçersiz kılacak ölçüde hataya yol açabilmektedir.²¹

Eğitimdeki ölçmelerde hatalardan kaçınmak için hata kaynakları ve özellikle bu kaynakların ölçme sonuçlarını nasıl etkilediği bilinmelidir. Ölçmedeki hataların miktarını belirlemek için hem hatanın ne olduğu iyice tanımlanmalı hem de hata miktarını hesaplamaya imkan veren bir yöntem bulunmalıdır.

Hataların istatistiksel özellikleri dikkate alınırsa; sabit, sistematik ve tesadüfi olmak üzere üç tür hata vardır.²²

1.8.1. Sabit Hata

Bir ölçmeden diğerine miktarı değişmeyen hatalara “sabit hatalar” denir. Örneğin; toplam puanı 100 olan bir yazılı sınavda, 20 puanlık soru sürenin yetersiz olması nedeniyle sınıfın tümü tarafından cevapsız bırakılsın. Yeterli süre verildiğinde bu soruyu doğru cevaplandırabilecek öğrencilerin hepsi, cevaplar puanlandırılırken 20 puan eksik değerlendirilmiş olacaktır. Böylelikle en yüksek toplam puan 100 yerine 80 olacaktır. Bu durumda öğrencilerin puanlarında sabit hata oluşmaktadır. Puanlama yöntemi değiştirilip, bu soru doğru cevaplandırılmış gibi, her öğrencinin puanına 20 puan eklenecek olursa, aslında bu soruyu doğru cevaplayamayacak olan öğrenciler de hak etmeden 20 şer puan kazanmış olacaktır. Bu kez tersi yönde, sabit hata oluşacaktır.

1.8.2. Sistematik Hata

Ölçülen büyüklüğe, ölçen kişiye veya ölçme koşullarına bağlı olarak miktarı değişen hatalara “sistematik hatalar” denir. Bir yazılı sınav değerlendirilirken, el yazıları daha güzel olan öğrencilere daha fazla puan verilmesi, başta okunan kağıtlarda fazlasıyla titizlik gösterilmesine karşın sona kalan kağıtlara gelişigüzel bol puan verilmesi vb. gibi hatalar sistematik hatalara örnektir. Oysa ki yazı güzelliğinin değerlendirme de dikkate alınmaması beklenmektedir. İstatistik dilinde bu türden sistematik hatalara “yanlılık” denir.

²¹ Yıldırım, a.g.e., s.140

²² Turgut, a.g.e., s.28

1.8.3. Tesadüfi Hatalar

Bir cismin gerçek değerinden büyük gösterilmesi olasılığı onun gerçek değerinden küçük gösterilmesi olasılığına eşittir. Böyle hatalar genellikle kaynağı bilinmeyen hatalar olup ölçme sonuçlarına gelişigüzel karışmaktadır. Bu tür hatalara “tesadüfi hatalar” denir. Yazılı sınav sonuçlarının dikkatsiz bir şekilde okunarak puan verilmesi tesadüfi hatalara örnek olarak verilebilir. Bu değerlendirme bazı öğrencilerin puanlarının gerçek değerinden az olmasına neden olurken bazı öğrencilerin puanlarının gerçek değerinden fazla olmasına neden olmaktadır.

2. EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Eğitimin etkili ve başarılı kılınması, beklenen sonuçlara ne ölçüde ulaşıldığını belirleyen ölçme ve değerlendirme işlemlerini kullanma gücümüze bağlıdır. Ölçme ve değerlendirme nesnel ve güvenilir yöntemlerle yapıldığı takdirde hem eğitimciler hem de öğrenciler açısından meydana gelebilecek pek çok problem ve güçlüklerin önlenmesi sağlanabilir. Öğrencilerin, dahası tüm eğitim çalışmalarının, sürekli ve dizgeli bir yaklaşımla değerlendirilmesi, sınıf içi öğretim etkinliklerine kadar, eğitimin önemli bir parçasıdır.¹

2.1. Eğitim ve Kapsamı

Eğitim, kişinin davranışlarında öğrenilen bilgi ve birikimlerle değişmeler meydana getirme sürecidir. Eğitim, üç boyutlu olarak tanımlandığında bu boyutlardan birincisi, amaçlar; ikincisi öğrenme araçlarını ele alan içerik, üçüncüsü de değerlendirme işlemi olarak sıralanabilir. Eğitimin aktif bir şekilde hayata geçirilmesini sağlayan ise eğitimcilerdir. Bu anlamda amaçlar, içerik ve değerlendirmeyi bir üçgenin köşeleri olarak düşünürsek eğitimciler bu üçgenin merkezinde bulunmaktadır.

2.2. Eğitimde Gerçekleştirilmek İstenen Davranış Değişiklikleri

Eğitimle gerçekleştirilmek istenen davranış değişiklikleri üç bölümde incelenmektedir. Bunlardan ilki gerçekleştirilmek istenen, yani duruma göre değiştirilecek olan davranışın gözlenebilme olanağı ile ilgilidir. Eğitimle gerçekleştirilmek istenen davranışlar doğrudan gözlenebilen ve doğrudan gözlenemeyen davranışlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Doğrudan gözlenemeyen davranışlar dolaylı olarak yani sonuçlarına bakılarak gözlenmektedir.

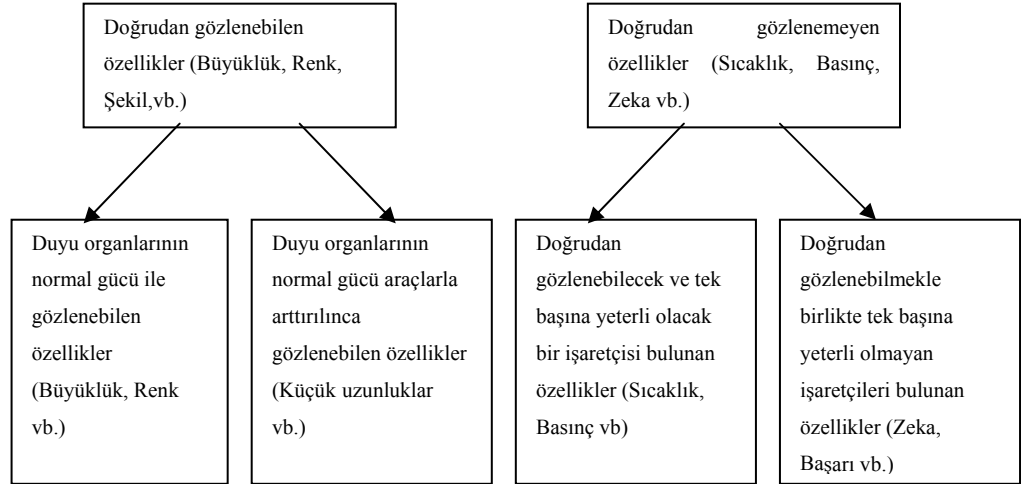
Eğitimle gerçekleştirilmek istenen davranış değişikliklerinin ikinci önemli yönü, bu değişikliklerin derecesi ile ilgilidir. İnsan davranışındaki bazı değişmeler,

¹Cemal Yıldırım, **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**, 4.bs., Ankara, ÖSYM Yayınları, 1999, s.1

yetkinlik (mükemmellik) derecesi gittikçe artarak, yani belli aşamalar halinde ve zamanla gerçekleşir.

Eğitimle gerçekleştirilmek istenen davranış değişikliklerinin üçüncü önemli yönü, yeni davranışta aranacak olan kararlılık ile ilgilidir. En yetkin biçimiyle de olsa, kişinin bir davranışı gösterme gücüne erişmiş olması, onun bu davranışı her gerekli olduğu yer ve zamanda göstereceği anlamına gelmemektedir.

Eğitimle gerçekleştirilmek istenen davranış değişikliklerinin gerçekten meydana gelmiş olup olmadığını saptamaya çalışırken, bu yeni davranışların belli sınırlayıcı koşullardaki görülme olasılıkları (sıklıklar) da meydana çıkarılmış olmalıdır.



Şekil 2-1 Varlık veya olayların ölçülebilir nitelikteki özellikleri (Özçelik, Ölçme ve Değerlendirme, s.11)

2.3. Eğitimde Kullanılan Ölçme Araç ve Yöntemleri

Eğitimle kazandırılmak istenen yeni davranışların beklenen düzeyde öğrenilmiş olup olmadığına karar verebilmek için önce bu davranışların, geçerliliği ve güvenilirliği yeterli derecede yüksek olan ölçme araçlarıyla ölçülmesi gerekmektedir. Bir kişinin belli davranışlarda erişmiş olduğu yetkinlik ve kararlılık nesnel bir biçimde belirlenmedikçe, bu kişinin ilgili davranışlarda beklenen düzeye erişmiş olup olmadığına karar verilemez.² Bu nedenle önce öğrencilere

² Durmuş Ali Özçelik, **Ölçme ve Değerlendirme**, 3.bs., Ankara, ÖSYM Yayınları, s.2-3

kazandırılması hedef alınan davranışlarda erişilen öğrenme düzeyi ölçülmeli; sonra da bu öğrenme düzeyi, görülmesi beklenen öğrenme düzeyi ile karşılaştırılmalıdır. Kısacası, önce bir ölçme, sonra da bir değerlendirme yapılmalıdır.

Eğitimdeki ölçmelerin uygulanabilir olması için;

1. Geçerli
2. Güvenilir
3. Kabul edilebilir
4. Gerçekçi

olması gerekmektedir.³

2.3.1. Eğitimde Kullanılan Ölçme Araç ve Yöntemlerinin Geçerliliği

Eğitimde kullanılan araç ve yöntemlerle ölçülmek istenen değişkenler, öğrenci başarısı, bireyin yetenekleri gibi tanımlanmaya çalışılan değişkenleridir. Aracın veya yöntemin, ölçülmek istenen değişkenin ölçüsü olabilecek bir puan vermesi, bu ölçüyü başka değişkenlerle karıştırmaması gerekmektedir. Bir araç ve yöntem bu niteliği sağlayabildiği derecede geçerli puanlar verir.⁴

Örneğin matematik dersindeki başarıyı ölçmek için, bu derste başarıyı tanımlayan bilgi, beceri vb. gibi değişkenlerin tümünün ölçülmesi; ölçülen bu değişkenlerin matematikteki başarının öğeleri olmayan değişkenlerle karıştırılmaması gerekmektedir. Sınavda sorulacak soruların derste öğretilmiş konuları öğrenmeden de cevaplandırılabilir nitelikte olması, sınav sorularının derste işlenen konuların tümünü içine almaması veya dengeli olarak kapsamaması, kopya çekilmiş olması, puanlamada yanlış davranılması, puanlamanın güvenilir olmaması, vb. gibi birçok etken bu sınavdan elde edilecek puanların geçerliliğini düşürmektedir.

Ölçme sonuçlarının geçerliliği, güvenilirlikte olduğu gibi, ölçme yapılan öğrenci grubunun niteliklerine, ölçme grubuna ve ölçümlerin kullanılacağı amaca

³SVİNICKİ, Marilla D., “Evaluating and Grading Students”, (Çevrimiçi) <http://www.utexas.edu/academic/cte/sourcebook/grading2.pdf>, The University of Texas at Austin (Ziyaret Tarihi: 26.03.2005)

⁴ M.Fuat Turgut, **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları**, 10. bs.,Ankara, s.38

bağlı olarak değişmektedir. Yukarıda bahsedilen matematik sınavının puanları, o derste öğrencinin geçme veya kalma kararını belirlemek için geçerli olurken burs verilecek üstün yetenekli öğrencileri seçmek için geçerli olmayabilir.

Eğitimde kullanılan yazılı veya sözlü sınavlar bir derste o dersin programına uygun olarak geliştirilmesi istenen bilgi, beceri, tutum ve diğer duyuşsal davranışlar gibi hedef davranışları doğru bir şekilde ölçebilecek nitelikte ve duyarlılıkta olmalıdır.

Ölçme araç ve yöntemlerinin kapsam ve içeriğine bakılarak varılan geçerlilik yargılarına “kapsam geçerliliği” denir.⁵ Bir sınavda derste öğretilenlerin tümünün etkili bir biçimde ölçülmesi kapsam geçerliliği ile ilgilidir. Bir ölçme aracının kapsamı, onun geçerliliğini yükseltecek biçimde seçilmelidir.

Sınav puanının geçerli olabilmesi için güvenilir olması gerekmektedir. Her yıl aynı soruların kullanılması, soruların sınavdan önce açıklanması, derslerin sınav sorularını çözmeye ayrılması, kopya çekilmesi, sınav süresinin yetersizliğinden dolayı bazı soruların cevapsız bırakılması, öğrencilerin çeşitli nedenlerle sınavı yarıda bırakması, öğrencinin herhangi bir nedenle soruları tüm kapasitesini kullanarak cevaplandıramaması gibi etkenler geçerliliği düşürür.⁶

2.3.2. Eğitimde Kullanılan Ölçme Araç ve Yöntemlerinin Güvenilirliği

Bir değerlendirme işleminin ikinci önemli yönü ölçmenin, değerlendirmenin olduğu durumdan çok fazla etkilenmeksizin ne kadar güvenilir ve tutarlı bir şekilde yapıldığıdır.

Ölçmenin amacı gözlem verilerinin kesinliğini arttırmak, onları sayısal ifadeye dönüştürmek, böylelikle matematiksel işlemlere olanak sağlayacak biçimde saptamaktır. Ancak ölçme hangi düzeyde olursa olsun, birtakım işlemlere dayandığından, ölçme verileri az veya çok hata payı içermektedir. Bir öğrencinin notunun tek bir performansa dayanması ve değerlendirmenin tek bir kişi tarafından yapılması da hata payını arttırmaktadır.

⁵ Turgut, a.g.e.,s.39

⁶ A.e., s.39

Ölçme hatası ile ölçme güvenilirliği birbiriyle yakından ilgili iki kavramdır. Hatası az olan ölçme, güvenilirliği yüksek olan ölçmedir. Başka bir deyişle, bir ölçme aracı veya işlemi ölçülen şeyi ne kadar doğru (hatasız) ölçüyorsa o kadar güvenilir sayılır.⁷

Bir ölçme sonucu, içindeki tesadüfi hataların azlığı oranında güvenilir sayılır. Güvenilirlik bir bakıma ölçme sonuçlarının tesadüfi hatalardan arınlık derecesini ifade eden bir kavramdır. Diğer bir anlamda güvenilirlik, ölçmelerin duyarlılık derecesini ifade etmektedir.⁸

Bir ölçme aracının güvenilirliğini etkileyen hata kaynaklarından en önemli üçü şu şekilde sıralanmaktadır;

1. Ölçme aracımızın içerdiği soruların öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılamaması, öğrencilerin kendilerinden istenenden farklı bir şekilde soruyu cevaplamalarına neden olmaktadır.
2. Ölçme yapıldıktan sonra değerlendirme aşamasında öğrenciye verilecek nota karar verilirken tutarlı kriterlerin belirlenmemiş olması, öğrencilerin notuna farklı kişiler tarafından karar verilmesi gerektiğinde aynı performansa farklı notlar verilmesine neden olabilmektedir.
3. Öğrenci performansı hakkında yeterli bilgiye sahip olunmaması, öğrencinin tek bir yöndeki performansına bakılarak öğrencinin notu hakkında karara varılması yanlış değerlendirmeye yol açmaktadır.

Kuramsal sınırların bilinmediği veya önemsenmediği hallerde ölçme hatası da artmaktadır. Örneğin, ölçümü ancak “ordinal” ölçeğe uygun olan bir niteliği “interval” ölçekle ölçülebilir varsayarak ölçmeye kalkmak, sonucun geçersiz olmasına neden olacak ölçüde hataya yol açabilir.

2.3.3. Eğitimde Kullanılan Ölçme Araç ve Yöntemlerinin Kabul Edilebilirliği/ Anlaşılabilirliği

Ölçme araç ve yöntemlerinin öğrencilerin anlayabileceği nitelikte ve açık olması gerekmektedir. Eğitimci açık bir şekilde içerikle ve derslerdeki aktivitelerle

⁷ Yıldırım, a.g.e., s.140

⁸ Turgut, a.g.e., s.31

ilişkili bir ölçme yöntemi seçmelidir.⁹ Öğrencilerin kendilerinden beklenilene anlayamadıkları bir sınavda bütün performanslarını kullansalar dahi soruları doğru cevaplayamayacakları için anlaşılır olmayan bir ölçme doğru sonuçlar vermeyecektir.

2.3.4. Eğitimde Kullanılan Ölçme Araç ve Yöntemlerinin Gerçekçiliği

Öğrencide olması beklenen bilgi miktarı ile verilen ödev, proje gibi sorumluluklar dengelenmelidir. Çoğunlukla öğrencilerin sadece tek bir dersi aldıkları bu nedenle de sorumluluklarının az olduğu yanlıgısına düşölmektedir.¹⁰ Gerçekçi bir sistem oturtulmadığı sürece hem öğrenciler hem de eğitimciler açısından istenen sonuca ulaşamayacaktır.

2.4. Ölçmenin Eğitimdeki Yeri

Eğitim günümüzde insan davranışlarını geliştiren bir sistem olarak görölmektedir. Bu sistemin diğer bütün sistemlerde olduğu gibi, girdileri, süreci, çıktıları ve kontrolü vardır. Sistemin kontrolü, eğitimde değerlendirme ögesi vasıtasıyla yapılır. Değerlendirme sürecinde, eğitim sistemindeki ölçmelerin iyi işleyip işlemediği kontrol edilirken eğer işlemeyen yönler varsa bunlar ortaya çıkarılır. Böylelikle sistemin onarılması sağlanmış olur.

2.5. Değerlendirmenin Eğitimdeki Yeri

Değerlendirme, düzenlenen içerikle amaçların ne derecede gerçekleştirilmiş olduğunu ortaya çıkarmaya, başka bir deyişle, eğitim çalışmalarının ne derece başarılı olduğunu anlamaya yarayan işlemdir.¹¹

Her değer yargısına bir değerlendirme süreci sonunda ulaşılmaktadır. Öğrenciye takdir edilen not, aslında öğretmenin öğrenci başarısı hakkında ulaştığı değer yargısının bir ifadesidir.

Her değer yargısında bir gözlem veya ölçme sonucu, bir ölçüt, ve ölçme

⁹Svinicki, a.g.e., s.2

¹⁰A.e.

¹¹Yıldırım, a.g.e.,s.2

sonucu ile ölçüt arasında bir işlem olmak üzere üç öge bulunmaktadır. Değerlendirme, ölçme sonuçlarını bir ölçüte vurarak bir değer yargısına ulaşma işlemi olarak tanımlanmaktadır. Açıkça ifade edilmemiş olsa bile, her değer yargısının gerisinde, bir ölçme veya gözlem sonucu, bir ölçüt ve bir de gözlemi ölçütle karşılaştırma işlemi bulunmaktadır.

Bir değer yargısının doğru olabilmesi, ölçmelerin duyarlılığına ve geçerliliğine, seçilen ölçütün amaca uygunluğuna ve değerlendirme işleminin doğru yapılmış olmasına bağlıdır.¹²

Eğitimde, eğitim programının sağlam olup olmadığını anlama, öğretimde başvuru metotların etkililik derecelerini saptama, öğrencileri başarılı olabilecekleri düşünülen alanlara yönlendirme, öğrenci başarısını saptama ve ölçme ve değerlendirme ögesinin iyi işleyip işlemediğini görme gibi amaçlarla yapılan değerlendirmelerin hepsi ölçme sonuçlarına dayanmaktadır.¹³ Öğrenci başarısı hakkında doğru karara varılması, ölçütün uygunluğu yanında, ölçme sonuçlarının geçerlilik ve güvenilirliğine bağlıdır.

2.5.1. Eğitimde Notların Gerekliliği

Not, öğrenci başarısının ölçülmesi ve değerlendirilmesi sonucu elde edilen ve öğrenci hakkında bir kararı, bir yargıyı ifade eden ölçüdür. Bu anlamda not, değerlendirme yapabilmek için öğretim sürecinin vazgeçilmez bir ögesidir.

Eğitimde notun gerekliği, değerlendirmenin gerekliğinden doğmaktadır. Değerlendirme, öğrenciye davranışını nasıl değiştireceği, nasıl geliştireceği hakkında bilgi vermesi, yeterince başarılı olan öğrenciyi teşvik etmesi, öğrenci hakkında verilecek kararlara dayanak oluşturması, eğitimcinin kendi yönteminin ne derecede etkili olduğunu anlamasına yardımcı olması ve gerekli olduğunda ilgili kişilere bilgi vermesi bakımından önemli ve gereklidir.

2.5.2. Bir Sınavda Elde Edilen Puanların Değerlendirilmesi

Öğrencinin bir dersten başarılı ya da başarısız olduğu o dersten aldığı “not” ile belirlenmektedir. Öğrenci başarısının değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan

¹² Turgut, a.g.e.,s.224-225

¹³ Yaşar Baykul, **Eğitimde ve Psikolojide Ölçme**, Ankara, ÖSYM Yayınları, 2000, s.89-90

notlar öğrenci hakkındaki değer yargılarının ölçüleridir.

Öğrencinin bir dersten başarılı sayılabilmesi için öncelikle başarı düzeyinin saptanması gerekmektedir. Bir notun hangi düzeydeki bir başarının temsilcisi olacağının saptanması önemlidir. Bu nedenle başarının değerlendirilmesinde kullanılacak ölçüt ya da ölçütleri seçmek önem kazanmaktadır.¹⁴

Sistematik bir değerlendirme her şeyden önce şu iki gereğin yerine getirilmesine bağlıdır:¹⁵

1. Eğitimde her hedefin ve o hedefi gerçekleştirilmeye yönelik öğretim konularının niteliğine uygun, güvenilir nesnel ölçme veya gözlem araçları geliştirmek
2. Bu araçların uygulanmasında elde edilen ölçme veya gözlem verilerini çözümleme, yorumlama ve değerlendirme işlemlerinden geçirmek

2.5.3. Değerlendirmede Ölçüt Seçimi

Değerlendirme sonuçları daima bir amaçla veya bazen birden fazla amaçlarla kullanılabilir. Seçilen bu değerlendirme ölçütünün bu kullanış amacına uygun olması istenir. Değerlendirme ölçütü, nota dayanılarak verilecek kararın isabet derecesini artırmalı, karar vermeyi kolaylaştırmalıdır. Not vermede uygun bir ölçüt seçimi ölçütlerin iyi tanınmasıyla ve notun ne amaçla kullanılacağını iyi bilinmesiyle mümkündür.

Bir ölçüte, ölçme sonuçlarının yorumlanmasını kolaylaştıran ve böylece değer yargısına ulaşmaya yardım eden bir referans çerçevesi olarak bakılabilir.

¹⁴Ömer Kutlu, Ankara Üniversitesi Öğrenci İşleri Bilgi Sistemi (Çevrimiçi) <http://www.ankara.edu.tr/gorsel/dosya/1106830730kilavuzdagitilan.pdf>

¹⁵ Yıldırım, a.g.e., s.15

3. DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ

İkinci bölümde bahsedilen ölçütlerden yola çıkılarak temelde iki çeşit değerlendirilme yapılmaktadır. Bunlardan biri mutlak değerlendirme olup bu sistemde öğrencinin mutlak başarı düzeyi belirlenmekte ve nota dönüştürülmektedir. Bununla birlikte, öğretmenin kanısına ve programın hedeflerine dayanan iki ölçütle yapılan değerlendirmelere mutlak değerlendirme denir. Bu tür değerlendirmelerde not, öğrencinin belli bir bilgi ve beceriler toplamının ne kadarını öğrendiğinin göstergesidir. İkinci değerlendirme türü bağıl değerlendirme olup bu sistemde öğrenci başarısı başka bir değişkenle kıyaslanarak not takdir edilmektedir.

Ancak bu iki sistem farklı kullanılış şekillerine göre değişikliğe uğrayarak temelde mutlak değerlendirme ve bağıl değerlendirmeye dayanan alt sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bunun yanında iyi bir değerlendirme sisteminde olması beklenen bazı kriterler aşağıda sıralanmaktadır:¹

1. Öğrenci performansındaki farklılıkları doğru ve tam bir şekilde göstermesi gerekir.
2. Öğrencilerin akademik gelişmelerini sağlamak amacıyla plan yapabilmeleri için sistemin kolaylıkla anlaşılabilir nitelikte olması gerekir.
3. Adil olması gerekir.

3.1. Mutlak Değerlendirme Sistemi

Belli bir yer ve zamandan diğerine değişmeyen ölçütlere değişmezliklerini vurgulamak amacıyla mutlak ölçütler denir.² 100 üzerinden en az 60 doğru cevap, en az 165 cm boya sahip olma mutlak ölçüte örnek olarak verilebilir. Ölçme sonuçlarının karşılaştırıldığı ölçüt “mutlak” bir ölçüt ise, yapılan değerlendirmeye mutlak değerlendirme denir.

Mutlak not sistemi belirli bilgi veya yeteneklerin gösterilmesi gerektiği

¹Larry Rowan et.al., “Evaluation Issues”, (Çevrimiçi) <http://ctl.unc.edu/he2.html>, Univesity of Carolina at Chapel Hill, 2001 (Ziyaret Tarihi: 25.02.2005), s.2

² Durmuş Ali Özçelik, **Ölçme ve Değerlendirme**, 3.bs., Ankara, ÖSYM Yayınları, s.242

fikrine dayanmaktadır. Bu sistemde bir öğrencinin notu sınıfın genel başarısından bağımsız olarak onun bilgisine, yeteneğine, anlamasına ve belirli düzeyde onun başarısına bağlıdır.

Mutlak not sistemi farklı şekillerde uygulanmalarına göre temelde mutlak ölçüte dayanan farklı alt sistemler olarak ta karşımıza çıkmaktadır.

3.1.1. Toplam Değerlerin Yüzdesi

En basit mutlak not sistemi toplam puanların yüzdesidir. Bu sistemde eğitimci tarafından ders yılı döneminde toplama dayanan başarı düzeyleri keyfi olarak belirlenmektedir. Başarı düzeyleri A'dan F'ye kadar A notunun kesim noktası %90, B notunun %80 olacak şekilde gruplanmaktadır. Bu sistemde %83 düzeyinde başarı gösteren bir öğrencinin sınavda istenen bilginin %83'ünü bildiği farz edilmektedir. Eğer bütün öğrenciler %90'ın üzerinde not alırsa bütün öğrencilerin notu "A" olmaktadır.

3.1.2. Objektif Değerlendirme Sistemi

Objektif değerlendirme sistemi farklı düzeydeki performansa eşit dereceleri vermeyi denemektedir. Bu yönüyle karmaşık bir yapıya sahiptir. Diğer değerlendirme sistemlerinde, iyi olarak nitelendirilebilecek bir not alan öğrencinin öğrenilmesi beklenen bilginin çoğunluğunu öğrendiği varsayımı bulunmaktadır. Ancak bu sistemde sadece dersin içerdiği konuları öğrenen öğrenciler ile ileri düzeyde başarılı olan öğrenciler farklı değerlendirilmektedir.

Objektif derecelendirmeyi kullanmak için eğitimci, öğrencilerin öğrenmesi gereken bilgiyi temel düzeyde ve ileri düzeyde bilinmesi gerekenler olarak iki gruba ayırmaktadır. Temel düzeyde bilinmesi gerekenler, derste öğretilen bilgilerle kazanılması gereken yetenekler, ileri düzeyde bilinmesi gerekenler ise kritik düşünme, karar verme ve karmaşık problemleri çözebilme gibi ileri düzeydeki yeteneklerdir. Örneğin bir biyoloji dersi için;

Minimum temel hedefler olarak öğrenciden beklenen³;

- Plazmaların farklı çeşitlerini tanımlayabilmesi

³ Rowan, a.g.e., s.5

- Transposonları tanımlayabilmesi
- Transposon mutagenesis'in nasıl çalıştığını açıklayabilmesi iken

İleri düzeydeki hedefler olarak öğrenciden beklenen;

- Dönüşüm, transduction ve conjugation içeren genetik bakteri problemlerini çözebilmesi
- Transposonları kullanarak özel bir mutant elde etmesi veya bir gen klonlamak için bir protokol dizayn etmesidir.

Tablo 3-1' de verilen örnekte öğrencilerin dersi geçebilmek için öğrenilmesi gereken temel bilgi ve becerilerin %80'inde başarılı olması gerektiği ve ileri düzeydeki bilgi ve becerilerin ise %50'sinde başarılı olması gerektiği görülmektedir.

Tablo 3-1 Örnek Performans Standartları⁴

Not (Derece)	Temel hedefler	İleri hedefler
A	%90 veya üstü	%85 veya üstü
B	%90 veya üstü	%75 - %84
C	%80 veya üstü	%60 - %74
D	%80 veya üstü	%50 - %59
E	%80'den az	%50'den az

İleri düzeydeki hedefler için verilen ödevler ve testlerin daha fazla puanla değerlendirilmesi ve temel hedefler için verilen ödevlerin daha az puanla değerlendirilmesi amaca dayalı metodun avantajlarından bazıları olarak görülebilir.

Herhangi bir not sisteminin geçerliliği öğrenci performansının değerini belirlemede kullanılan ölçmenin güvenilirliğine ve geçerliliğine dayanmaktadır. Bu sistem dönem içinde verilen ödevlerin ve yapılan sınavların niteliğini geliştirerek final notlarının doğruluğunu hedeflemektedir.

⁴ A.e., s.6

3.1.3. Geçme/Kalma Metodu

Bu sistemde tek bir başarı düzeyi belirlenmektedir. Öğrenci belirlenen bu düzeyde başarılı olursa dersten geçmekte aksi halde dersten kalmaktadır. Örneğin; ders geçme notu olarak 70 belirlenmesi halinde, 70 ve üzerinde not alan öğrenciler dersten geçerken, 70'in altında not alan öğrenciler ise dersten kalacaktır. Bu sistemde derecelendirme yapılmamaktadır. Bu sistemin uygulanmasına örnek olarak Yüksek Lisans ve Doktora Bilimsel Hazırlık Programları verilebilir.

3.2. Bağlı Değerlendirme Sistemi

Bağlı değerlendirme sistemi, ölçülen birimlerin çan eğrisi olarak bilinen normal bir dağılıma uygun olarak dağıldığı varsayımına dayanmaktadır. Genel populasyondan gelişigüzel örnek alındığında ve herhangi bir şey ölçüldüğünde çok az sayıda bireyin çok düşük ve çok yüksek değerler gösterdiği görülmektedir. Topluluğun büyük bir çoğunluğu ise ortalamanın etrafında kümelenmektedir. Öğrenci başarılarını değerlendirirken de öğrenci topluluğunun normal dağılım göstereceği varsayımından hareket edilmektedir. Dolayısıyla bu sistemde az sayıda öğrenci A ve F notları alırken diğer öğrencilerin notları B, C, D notlarında kümelenmektedir.

Bu sistemde bir öğrencinin notu sınıftaki bağlı pozisyonuna dayanmaktadır. Bu nedenle bir öğrencinin notu onun sınıf arkadaşlarına göre daha iyi veya daha kötü olduğunu göstermektedir.

Herhangi bir öğretim faaliyeti içerisinde öğrencilerin aldıkları notlar, tek başına öğrencilerle ilgili faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmamaktadır. Esasen bütün ölçme ve değerlendirme yaklaşımları için öğrencinin başarısını etkileyen üç ana unsurdan bahsedilmektedir.⁵ Bunlar;

1. Öğretim üyesine bağlı faktörler
2. Öğrenciye bağlı faktörler
3. Çevresel faktörler

olarak sıralanmaktadır.

⁵ Erciyes Üniversitesinde başarının ölçülmesi ve değerlendirilmesine ilişkin esaslar, Senato Kararları, <http://obisis.erciyes.edu.tr/eski/Dosyalar/bndseu.doc>, 2003, (Ziyaret Tarihi: 15.10.2005)

Öğretim Üyesine Bağlı Faktörler kendi içinde öğrenci ile iletişim kurabilme yeteneği ve öğrencinin bilgisini ölçebilme yeteneği olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu değişkenler de yine kendi içinde aşağıdaki gibi gruplandırılmaktadır.

1. Öğrenci ile iletişim kurabilme yeteneği
 - a. Öğrencide motivasyon yaratabilme
 - b. Dersin yararlılığına inandırabilme
 - c. Dersi sevdirmeye
 - d. Dersi sunuş şekli
 - e. Bilgileri aktarabilme
2. Öğrencinin bilgisini ölçebilme yeteneği
 - a. Sınav sorusu hazırlayabilme
 - b. Cevap kağıtlarını değerlendirebilme
 - c. Sınav sorusu hazırlarken veya sınav kağıtlarını değerlendirirken objektif olabilme

Öğrenciye Bağlı Faktörler kendi içinde aşağıda verilen beş ayrı grupta incelenmektedir.

Öğrencinin;

1. Derslere karşı ilgisi
2. Genel bilgi düzeyi
3. Öğretim üyesine karşı genel tutumu
4. Sağlık durumu
5. Sınıf içindeki arkadaşları ile ilişkileri

Çevresel Faktörler ise kendi içinde sınavın yapıldığı ergonomik ortam, sınavdaki gözetmenlerin tutumu, sınav sistemi ve uygulamaların etkisi olarak üç grupta incelenmektedir.

1. Sınavın yapıldığı ortamın ergonomik özellikleri
 - a. Aşırı ölçüde sıcak veya soğuk olması
 - b. Karanlık olması
 - c. Gürültülü olması

- d. Oturma düzeninin uygun olmaması
2. Sınavdaki gözetmenlerin tutumu
3. Sınav sistemi ve uygulamaların etkisi

şeklinde genel olarak verilmektedir. Öğrenci başarılarının analizi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde bu değişkenlerin sayısının arttırılabileceği görülmektedir. Aşağıda bu konuyla ilgili bazı analizlerden örnekler verilmiştir.

Mürvet Pamuk tarafından yapılan “Öğrencilerin Öğretim Üyesini Değerlendirmesine ait Bir Uygulama” isimli çalışma⁶ öğrencilerin bu konuya bakış açılarını göstermektedir. Çalışmada öğretim üyesi ile öğrenci arasındaki iletişimin kalitesinin öğrenci başarılarını belirlemede önemli bir unsur olduğu vurgulanmış ve öğretim üyesinin verimliliğine öğrencilerin bakış açılarını dikkate alan faktörlerin yapısı ve sayısını belirlemek amaçlanmıştır.

Çalışmada 193 lisans öğrencisine 18 sorudan oluşan “öğretim üyesi değerlendirme” anketi uygulanmıştır. Oluşturulan 18 değişken faktör analizine tabi tutulmuş ve 5 faktör belirlenmiştir. Elde edilen 5 faktörün 2’si dersle ilgili değişkenlerdir. Kalan 11 değişken öğretim üyesi ile ilgili değişkenlerdir. Bu nedenle bu 11 değişken ayrı olarak faktörleşmiş ve 2 faktör elde edilmiştir. Faktör1, “öğretim üyesinin eğitimdeki sorumlulukları faktörü” olup toplam değişkenliğin %31,55’ini açıklamaktadır. Faktör1’e en fazla katkıda bulunan değişkenlerin ise hocanın derse düzenli gelmesi, bilgiye dayalı otoritenin kurulması, önemli noktaların vurgulanması, derste yeterli diyalogun kurulması, katılımın ve soru sormanın teşvik edilmesi, ders dışında hocaya ulaşmanın kolaylığı, sınav ile ders konuları arasında denge kurulması ve öğrencilerin aynı hocadan ders almayı isteyip istemediklerini belirten değişkenler olduğu saptanmıştır. Faktör2, “dersin işlenişine yardımcı faktör” olup toplam değişkenliğin %22,95’ini açıklamaktadır. Bu faktöre en fazla katkı yapan değişkenlerin ise ödev verilip verilmemesi, yardımcı ders araçlarının kullanılıp kullanılmaması, dersin başında bir girişin yapıp yapılmaması olduğu saptanmıştır.

Melih Özlen, Fatma Kılınç, Başak Aldemir tarafından yapılan “Bir Üniversite

⁶Mürvet Pamuk, **Öğrencilerin Öğretim Üyesini Değerlendirmelerine ait Bir Uygulama**, Ekonometri ve İstatistik, Sayı1,2005

İçin Öğrenci Başarısının İstatistiksel Analizi” isimli çalışmada⁷ yaş, cinsiyet, mezun olma süresi, mezun olunan dönem, mezun olunan lise türü, mezun olunan lisenin bulunduğu il, hazırlık okuma ve okumama şeklindeki değişkenlerin öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Analiz sonucunda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek genel ortalamalara sahip olduğu, hazırlık okumayan öğrencilerin daha başarılı oldukları, 18 yaşında üniversiteye başlayan öğrencilerin en yüksek genel başarı ortalamasına sahipken 19 yaşında üniversiteye başlayan öğrencilerin en düşük genel not ortalamasına sahip olduğu, lise öğrenimini üniversitenin bulunduğu ilde tamamlayan öğrencilerin farklı bir ilde tamamlayanlara göre daha başarılı oldukları, fen lisesi mezunu öğrencilerin en yüksek başarı ortalamasına sahipken düz lise mezunu öğrencilerin daha düşük başarı ortalamasına sahip oldukları görülmüştür.

Sat Gupta, David E. Haris, Nellie M.Carrier, Paul Caron tarafından yapılan “Predictors of Student Success in Entry Level Undergraduate Mathematics Courses” isimli çalışmada⁸ cinsiyet, yaş, öğrencinin aynı dönemde aldığı ders kredi yükü, öğrenci eğer çalışıyorsa haftada çalışılan iş saati, en son matematik dersi alındıktan sonra geçen süre, öğrencinin matematik dersine karşı tutumu, dersliğin kampus içinde veya dışında olması, sınıf büyüklüğü, derste teknoloji kullanımı gibi değişkenlerin başarı üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Analiz sonucunda yaşı daha büyük olan öğrencilerin ve erkek öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmüştür. (Analiz kapsamındaki öğrencilerin yaşlarının 18 ile 57 yaşları arasında değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir.) Lisede ve orta okulda alınan matematik ders sayısının üniversitedeki matematik ders başarısında etkili olmadığı görülmüştür. Daha fazla ders kredi yükünün ise başarıyı olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Fakat evdeki çocuk sayısı arttıkça başarının olumlu yönde etkilendiği görülmüştür. Çalışan öğrenciler için ise çalışma saat sayısının başarıyı belirlemede önemli bir değişken olmadığı sonucuna varılmıştır. Haftada ikiden fazla matematik dersi alınması, dersliğin kampus dışında olması, daha küçük

⁷M.Özlen, F.Kılınç, B.Aldemir, **Bir Üniversite İçin Öğrenci Başarısının İstatistik Analizi**,YA/EM’2004

⁸S.Gupta, D.E.Haris, N.M.Carrier, P.Caron, **Predictors of Student Success in Entry Level Undergraduate Mathematics Courses**, College Student Journal, Mar2006, Vol.40, p.97-108

sınıflarda ders yapılması gibi değişkenlerin başarıyı olumlu bir şekilde etkilediği buna karşın derste teknoloji kullanımının başarı üzerinde önemli bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Osman Çevik tarafından “Öğrencilerin Matematik ve İstatistik Dersindeki Başarılarına Cinsiyet-Tercih Sırası ve ÖSS’de Alınan Puan Etkisinin Kanonik Korelasyon Analizi ile Araştırılması” isimli çalışmasında⁹ birinci yıl Matematik1 ve Matematik2 derslerini alıp ikinci yıl da İstatistik1 ve İstatistik2 derslerini alan öğrencilerin cinsiyet, bu bölümü seçmede tercih sırası ve bu bölüme yerleştirilirken ÖSS’de aldıkları ağırlıklı puanlarının Matematik1 ve Matematik2 dersi ile İstatistik1 ve İstatistik2 derslerindeki başarılarına etki edip etmediği analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda bağımsız değişkenler bileşenini en çok etkileyen değişkenin ÖSS’den alınan puan olduğu, bağımlı değişkenler bileşeni fonksiyonunu ise en çok Matematik2 dersinin başarı puanının etkilediği görülmüştür.

İhsan Kaya, Orhan Engin tarafından yapılan “Yüksek Öğretim Kurumu İçerisinde Yer Alan Bir Bölümde Kalite İyileştirme Sürecine Yönelik Olarak Öğrenci Memnuniyetinin Ölçülmesi” isimli çalışmada¹⁰ öncelikle üretim sistemlerinde karşımıza çıkan ISO kalite güvence sistemleri, Toplam Kalite Yönetimi ve kalite iyileştirme tekniklerinin 1990’lı yıllardan sonra ülkemizde okullar, bankalar, hastaneler ve belediyeler gibi hizmet kurumlarında uygulanmaya başladığına dikkat çekilerek bu bağlamda eğitim kurumlarında kaliteli eğitim verebilmek için, öğretim kurumlarının mevcut imkanlarını en iyi şekilde kullanarak öğrenciye bilgiye ulaşmayı ve üretmeyi öğreten ve kendi alanlarında uluslararası düzeyde rekabet edebilecek kabiliyete sahip bireyler yetiştirme kapasitesi olduğu vurgulanmıştır.

Bu çalışmaların Lingua, İstanbul Üniversitesi’nin de dahil olduğu Erasmus, Cornett, Petra, Force, Tempus ve Eurotectnet projeleri ile başlayıp Avrupa için Gençlik (Youth for Europe), Sokrates, Leonardo da Vinci eğitim programlarıyla

⁹.Osman Çevik, “Öğrencilerin Matematik ve İstatistik Dersindeki Başarılarına Cinsiyet-Tercih Sırası ve ÖSS’de Alınan Puan Etkisinin Kanonik Korelasyon Analizi ile Araştırılması”, Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, s.2, 2003

¹⁰ İ.Kaya, O.Engin, “Yüksek Öğretim Kurumu İçerisinde Yer Alan Bir Bölümde Kalite İyileştirme Sürecine Yönelik Olarak Öğrenci Memnuniyetinin Ölçülmesi”, Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Sigma2004/4

devam etmekte olduğu belirtilmiştir.

Ayrıca ülkemizde Kara Kuvvetlerinin eğitim kurumlarında TKY sürecini uygulayarak olumlu sonuçlar aldığı ve MÜ' nin de başlatmış olduğu kalite çalışmaları sonucunda Avrupa Kalite ödölüne aday olduğu belirtilmiştir.

Yapılan bu çalışmada elde edilen anket sonuçlarına göre öğrencilerin %70'inin en önemli memnuniyetsizlikler olarak; akademik kadronun sayı ve bilimsel açıdan yetersiz olması, akademik kadro - öğrenci iletişiminin yetersiz olması, derslerde uygulamaya yönelik proje verilmemesi, derslerin haftalık programda uygun çizelgelenmemesi, ders geçme sisteminin uygun olmaması olarak gösterilmiştir.

Murat Atan, Aykut Göksel, Gaye Karpat tarafından yapılan "Üniversite Öğrencilerinin Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Çok Değişkenli İstatistik Analiz Yöntemi İle Tespiti" isimli çalışmada¹¹ öğrenci başarısını etkilediği düşünülen 52 değişken anket yoluyla ölçülmüştür. Bu 52 değişken Faktör Analizi ile 13 boyuta indirgenmiştir. Bunlardan 8 tanesi anlamlı olarak isimlendirilmiştir. Bunlar Faktör1 "Aile Yapısı", Faktör2 "Demografi", Faktör3 "Başarı", Faktör4 "Sosyal Hizmetler", Faktör7 "Eğitim Farkı" ve Faktör8 "Gelecek Beklentisi" olarak isimlendirilmiştir. Diğer faktörler ise değişkenler bakımından anlamlı olarak gruplandırılmadığı için analiz dışında bırakılmıştır. Bu faktörlerden birinci faktörün toplam varyansın %13,853'ünü, ikinci faktörün %10,147'sini, üçüncü faktörün %6,948'ini, dördüncü faktörün %4,701'ini, beşinci faktörün %4,117'sini, altıncı faktörün %3,750'sini, yedinci faktörün %3,483'ünü, sekizinci faktörün %3,447'sini açıkladığı, geriye kalan %33,937'lik kısmın ise diğer faktörler tarafından açıklandığı belirtilmiştir.

Jari-Erik Nurmi, Kaisa Aunola, Katariina Selmela- Aro ve Maria Lindroos tarafından yapılan "The Role of Success Expectation and Task Avoidance in Academic Performance And Satisfaction: Three Studies On Antecedents, Consequences and Correlates" isimli araştırma¹² üç farklı çalışmadan oluşmaktadır. Birinci çalışmada öğrencilerin başarı beklentileri ve görevden kaçınma ile akademik

¹¹ M.Atan, A.Göksel, G. Karpat, "Üniversite Öğrencilerinin Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Çok Değişkenli İstatistik Analiz Yöntemi İle Tespiti", XI.Eğitim Bilimleri Kongresi, Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşe, KKTC, 23-26 Ekim 2002

¹² Jari-Erik Nurmi et.al. tarafından yapılan "The Role of Success Expectation and Task Avoidance in Academic Performance And Satisfaction: Three Studies On Antecedents, Consequences and Correlates", Contemporary Educational Psychology 28, 2003, 58-90

başarı ve memnuniyetleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Başarı beklentisinin akademik başarıyı arttırdığı, akademik başarının da başarı beklentisini arttırdığı görülmüştür. Aynı zamanda görevden kaçınmanın düşük başarı ve memnuniyetsizliği ortaya çıkardığı tespit edilmiştir. İkinci çalışmada ise görevden kaçınma ve sınav öncesi endişe ile akademik başarı arasındaki ilişki incelenmiş ve öğrencilerin başarı notları ile karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin görevden kaçınma alışkanlıklarının tahmin edildiği şekilde notları üzerinde de etkili olduğu görülmüştür. Üçüncü çalışmada öğrencilerin başarı inançları ve stratejileri ile akademik başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışmada görev sorumluluğundan kaçınmanın yüksek düzeyde olduğu öğrencilerde başarısızlıktan sonra performanslarının düştüğü gözlenmiştir. Buna rağmen başarı beklentileri rapor edilen öğrencilerin başarılarının nedeni olarak kişisel özellikleri gösterilmiştir.

Yukarıda incelenen analizler arttırıldığında öğrenci başarısını etkileyen çok farklı değişkenler eklemek mümkündür. Bağlı değerlendirme sistemi bu değişkenlerin başarı notları üzerindeki etkilerini en aza indirmek amacıyla geliştirilmiş bir sistemdir.¹³

Bağlı değerlendirme sistemi yüksek öğretimde belki de en yaygın olarak kullanılan sistemdir. Ancak bu sistemin geçerli olabilmesi doğru bir şekilde uygulanmasına bağlıdır. Bu nedenle bağlı not sistemi net bir şekilde tanımlanmış, kabul görmüş, objektif kriterlere ve açıkça belirlenmiş parametrelere bağlı olmalıdır.¹⁴

Bağlı not sistemi iki varsayıma dayanmaktadır:

1. Not vermenin amaçlarından biri dersi alan öğrenciler arasında en iyi performansı gösterenleri tanımlamak ve başarılı öğrencileri ayırt etmek
2. Öğrenci performansının normal dağılıma yani çan eğrisine daha az yada çok uygunluğuna bakmak

¹³Mehmet Keskin, İstanbul Üniversitesi'nin Bağlı Değerlendirme Sistemi http://www.istanbul.edu.tr/eng/jeoloji/akademik/mp/mkeskin/BDS/Istanbul_univ_BDS_kitapcik.pdf, 20.06.2006

¹⁴ H.Temel Belek, Ekrem Ekinci, Mehmet Demirkol, **İTÜ'de Bağlı Not Sistemi Uygulamasının Değerlendirilmesi ve Öneriler**, yayınlanmamış rapor

Bağıl değerlendirme sisteminin avantajları¹⁵ olarak öğrencilerin bireysel akademik performanslarının dersi alan diğer öğrencilere bağlı olarak değişmesi ve bu sistemin pek çok fakülte tarafından kullanılan ortak bir sistem olması nedeniyle sistemden kaynaklanan herhangi bir bilginin kolaylıkla yorumlanabilmesi gösterilmektedir.

Bağıl değerlendirmeyi kullanan eğitimciler hastalık, sınavın çok kolay veya çok zor olması vb gibi beklenmeyen durumlar için bu sistemin doğru olduğunu ifade etmektedirler. Çünkü ölçek otomatik olarak aşağı veya yukarı çekilmektedir. Bu nedenle bağıl değerlendirme sisteminin öğrenciler açısından avantajlı bir sistem olduğu düşünülmektedir.

3.2.1. Eğri (Curve)

Eğri Sistemi kendi içerisinde Basit Eğri ve Normalleştirilmiş Eğri Sistemi olarak ikiye ayrılmaktadır.

3.2.1.1. Basit Eğri

Bu sistemde önceden A ve F notunu alacak öğrencilerin yüzdesinin birbirine yakın değerlerde, benzer şekilde, B ve D alacak öğrencilerin yüzdesinin birbirine yakın değerlerde ve sınıfın geri kalan kısmını da C alacak şekilde belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Bu nedenle notların kesim noktaları sınıftaki öğrencilerin sayısına dayanır. Örneğin herhangi bir sınıfta öğrencilerin %10'unun A, %20'sinin B, %40'ının C, %20'sinin D ve %10'unun F notu alacağına eğitimci önceden karar vermektedir.

3.2.1.2. Normalleştirilmiş Eğri

İstatistik temellere dayanan bu sistem bir öğrencinin aldığı notu (ham not), sınıf ortalamasına ve alınan notların dağılımına dayanarak standart skorlara dönüştürmektedir. Daha sonra bu standart skorlar eğitimci tarafından normal bir eğriye dayanan yüzdelik değerlere dönüştürülmektedir.

¹⁵Kathy Duvall, “**Measurement and Evaluation**”, (Çevrimiçi) <http://www.oir.uiuc.edu/dme/Exams/ACG.html>, University of Illinois (Ziyaret Tarihi: 27.10.2005)

3.2.2. Standart Sapma Metodu

İstatiksel olarak değerlendirildiğinde, bağıl değerlendirme metodu standart sapma metodudur. Bu sistemde öğrencilerin notu, keyfi bir ölçekten ziyade sınıf ortalamasından uzaklığa dayanmaktadır. Standart sapma hesaplamak için, öncelikle final notlarının frekans dağılımının oluşturulması ve ortalama skorun tanımlanması gerekmektedir.

Standart sapma formülü¹⁶ kullanılarak, her bir not düzeyi belirlenmektedir.

$$s = \sqrt{\frac{(X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

X_i = Öğrencinin ham başarı notu

$\bar{X}$ = Sınıf not ortalaması

N = Öğrenci Sayısı

C notu için not aralığı ortalamanın yarım standart sapma altı ile üstüdür. C'nin üstüne bir standart sapma eklenildiğinde aralık A-B aralığına ve C'den bir standart sapma çıkarıldığında aralık D-F aralığına yayılacaktır.

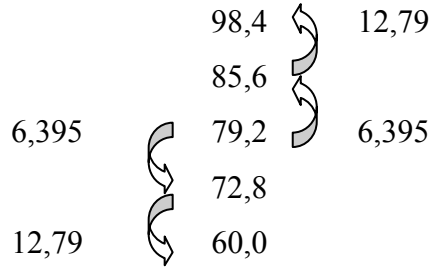
Tablo 3-2 Standart Sapma Metodu İçin Örnek Skorlama¹⁷

	Sınıf 1	Sınıf 2
Final skorlarının ortalaması	79,2	60,76
Standart sapma	12,79	9,85
C aralığının üstü	85,6	65,69
C aralığının altı	72,8	55,83
A/B aralığı (kesme noktası)	98,4	75,54
D/F aralığı (kesme noktası)	60,0	45,98

Tablo 3-2'deki örnekte Sınıf1' in not aralıkları aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

¹⁶ Neyran Orhunbilge, **Tanımsal İstatistik Olasılık ve Olasılık Dağılımları**, 2.bs., İstanbul, s.73

¹⁷ Rowan, **a.g.e.**, s.4



Yukarıdaki hesaplama göre not aralıkları;

- A → 100 - 98,4
- B → 98,4 - 85,6
- C → 85,6 - 72,8
- D → 72,8 - 60,0
- F → 60,0 - 0

şeklinde olmaktadır.

Notları hesaplamada standart skortlama metodu istatikscl olarak diğcr bağıl değcrlendirme metotlarından üstün olmasına rağmen dikkat edilmesi gereken önemli noktalar vardır. Bu yöntem kullanılarak değcrlendirme yapıldığında diğcr bağıl değcrlendirme metotları ile sınıfta yüksek başarı gösterebilen öğrenciler daha başarısız veya sınıfta düşük başarı gösteren öğrenciler daha başarılı olarak değcrlendirilebilmektedir. Bu durum standart sapma yönteminin zayıf noktası olarak gösterilebilir.

3.2.3. Tablo Yöntemi

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Ankara Üniversitesi gibi ülkemizdeki pekçok üniversite tarafından kullanılmakta olan bu yöntemde başarı dereceleri Pekiyi(A), İyi(B), Orta(C), Başarısızlık sınırında(D) ve Başarısız(F) olarak 5 grupta derecelendirmek yerine 8 farklı dereceye ayrılmaktadır.

Tablo 3-3 Başarı notlarının farklı şekillerde ifadesi¹⁸

Pekiyi	AA	4,0
	BA	3,5
İyi	BB	3,0
	CB	2,5
Orta	CC	2,0
Başarısızlık sınırında	DC	1,5
	DD	1,0
Başarısız	F	0,0

Bu yöntemin uygulanmasında temel olarak sınıf başarı ortalaması ve standart sapması kullanılmaktadır. Sınıf başarı ortalaması Bağlı Değerlendirmeye hak kazanan öğrenciler arasından, başarı notu Bağlı Değerlendirmeye Katma Limiti(BDKL)’nin altında kalan öğrencilerin dışındaki öğrencilerin ortalamasıdır. Aynı şekilde başarı notu BDKL’nin altında kalan ve devamsız öğrencilerin dışında kalan öğrencilerin notları değerlendirmeye alınarak standart sapma hesaplanmaktadır.

Bu aşamadan sonra her bir öğrencinin 100 üzerinden aldığı ham başarı notunun sınıf ortalamasından standart sapmanın kaç katı kadar uzaklıkta olduğunu gösteren Standart Skor (z skoru) hesaplanmaktadır. Sınıf başarı ortalamasının altında kalan öğrencilerin başarı notlarına ait z skorlarının negatif değerler taşıması nedeniyle bu sorunu ortadan kaldırmak için T skorları kullanılmaktadır. T skoru keyfi olarak ortalamayı 50’ye ve standart sapma birimini de 10 olan yeni birime karşılık getirilerek elde edilmiştir. Bu ölçeğe T ölçeği denir ve ilk defa Mc Call tarafından kullanılmıştır. T ölçeğinin üstünlüğü negatif puanların olmamasından ve puanları kullanırken tam sayıya yuvarlanabilmesinden kaynaklanmaktadır.¹⁹

Standart Skorlar(z);

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

¹⁸Mehmet Keskin, İstanbul Üniversitesi’nin Bağlı Değerlendirme Sistemi www.istanbul.edu.tr/eng/jeoloji/akademik/mp/mkeskin/BDS/Istanbul_univ_BDS_kitapcik.pdf, 20.06.2006

¹⁹E.F.Lindquist, **İstatistik Bilimine Giriş**, Çev. Hasan Tan, Tuğrul Taner, Alkım Yayınları, t.y., s.135

$$s = \frac{1}{N} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

olarak hesaplanmaktadır. Burada belirtilen notasyonlar;

X: Bir öğrencinin ham başarı notu

N: Sınıftaki öğrenci sayısı

Z: Öğrencinin standart skoru

T skorlarının hesaplanmasından sonra sınıf not ortalamasının Tablo3-4'te karşılık geldiği düzeye göre harfli dereceler atanmaktadır.

Tablo 3-4 Bağlı Notların T Skorlarına Göre Verilmesi Aşamasında Kullanılan Tablo²⁰

Sınıf Düzeyi	Sınıfın Ortalama Not Aralıkları	Bağlı Notların T-Skoru Cinsinden Sınır Değerleri							
		AA	BA	BB	CB	CC	DC	DD	F
Üstün başarı	80 - 100	57	52-56,99	47-51,99	42-46,99	37-41,99	32-36,99	27-31,99	<27
Mükemmel	70 - 80	59	54-58,99	49-53,99	44-48,99	39-43,99	34-38,99	29-33,99	<29
Çok iyi	62,5 - 70	61	56-60,99	51-55,99	46-50,99	41-45,99	36-40,99	31-35,99	<31
İyi	57,5 - 62,5	63	58-62,99	53-57,99	48-52,99	43-47,99	38-42,99	33-37,99	<33
Ortanın Üstü	52,5 - 57,5	65	60-64,99	55-59,99	50-54,99	45-49,99	40-44,99	35-39,99	<35
Orta	47,5 - 52,5	67	62-66,99	57-61,99	52-56,99	47-51,99	42-46,99	37-41,99	<37
Zayıf	42,5 - 47,5	69	64-68,99	59-63,99	54-58,99	49-53,99	44-48,99	40-43,99	<40
Kötü	0 - 42,5	71	66-70,99	61-65,99	56-60,99	51-55,99	47-50,99	43-46,99	<43

3.3. Karma Sistemler

Karma sistemler tam olarak ne bağlı değerlendirme ne de mutlak değerlendirme olarak tanımlanamayan yöntemlerdir.

3.3.1. Dağılım Aralığı Metodu

Dağılım aralığı metodu öğrencilerin notlarının küçükten büyüğe dizilerek doğal olarak oluşan aralıklarda kesim noktası koyulması esasına dayanmaktadır. Bu teknikle ilgili en büyük yanıltmaca aralıkların bazen tesadüfi olarak oluşmasıdır. Bu nedenle bu sistemi istatistiksel temellere ve ölçme teorisine dayandırmak zordur. Bu sistemde öğrencilerin toplam notları küçükten başlanarak düzenlenmektedir. Eğitimi not dağılımında doğal olarak oluşan aralıklara bakarak kesim noktalarını

²⁰Keskin, A.g.e.

belirler. Ancak her zaman aralıklar gerçek başarı farklılıklarını göstermeyebilir bu durumda ortaya çıkan başarı grafiği gerçek sonuçları temsil etmeyeceğinden bu durum sistemin zayıf yönü olarak kabul edilebilir.

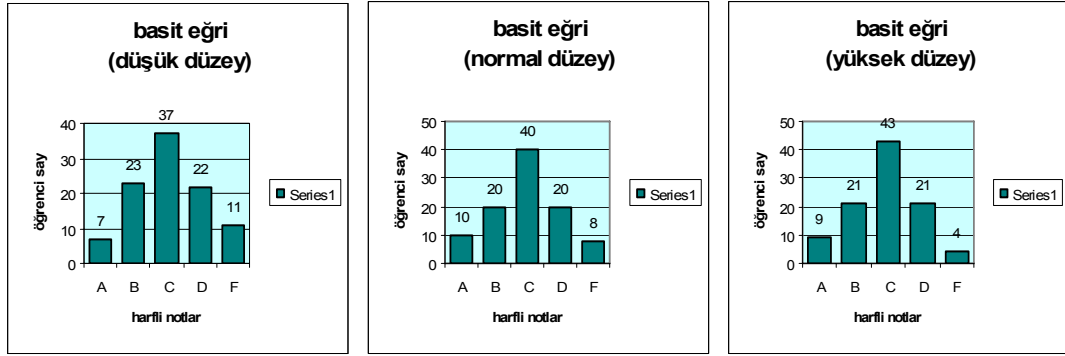
3.3.2. Gözlenen Maksimumların Yüzdesi

Bu sistem basit eğri sisteminde olduğu gibi önceden belirlenen yüzdelere dayanarak not aralıklarını belirleme esasına dayanmaktadır. Ancak burada sınıfta en yüksek puan alan öğrencinin puanı temel alındığı için ne bağıl değerlendirme sistemi ile ne de mutlak değerlendirme sistemi ile tam olarak ifade edilememektedir. Bu sistemde, önceden basit eğri metoduna benzer şekilde A, B, C, D, F alacak öğrencilerin yüzdesi belirlenir. Daha sonra en yüksek alan öğrenciden başlanılarak kaç öğrenci A notu alacaksa aşağıya doğru sayılarak A notunun, benzer şekilde diğer B, C, D ve F notlarının da kesim noktaları belirlenmeye devam edilir.

Bu değerlendirme sistemlerini başarı düzeyleri normal, düşük ve yüksek olan örnek üç sınıf üzerinde incelendiğinde sistem farklılığına göre not aralıklarının değişimi aşağıda verilen tablo ve grafiklerde görülmektedir.

Tablo 3-5 Basit Eğri Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Not Aralıklarının Belirlenmesi

EĞRİ(CURVE) YÖNTEMİ											
Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları		Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları		Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları	
A	7	100	74	A	10	100	90	A	9	100	93
B	23	73	66	B	20	89	81	B	21	92	85
C	37	65	60	C	40	80	68	C	43	84	79
D	22	59	50	D	20	67	60	D	21	78	71
F	11	49	0	F	8	59	0	F	4	70	0



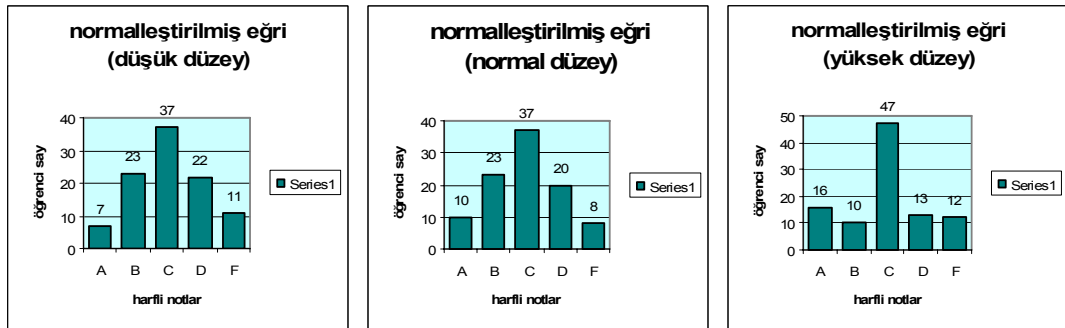
Grafik 3-1 Basit Eğri Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Karşılaştırılması

Bu sistemde daha önce de açıklandığı gibi A, B, C, D ve F notlarını alacak öğrencilerin yüzdesi daha önceden belirlendiği için üç başarı düzeyinde de normal dağılımın sağlanabildiği görülmektedir.

Tablo 3-6 Normalleştirilmiş Eğri Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Not Aralıklarının Belirlenmesi

NORMALLEŞTİRİLMİŞ EĞRİ (NORM CURVE)YÖNTEMİ

Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları	Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları	Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları
A	7	100 73	A	10	100 89	A	16	100 91
B	23	72 66	B	23	88 80	B	10	90 86
C	37	65 59	C	37	79 68	C	47	85 79
D	22	58 48	D	20	67 60	D	13	78 73
F	11	47 0	F	8	59 0	F	12	72 0

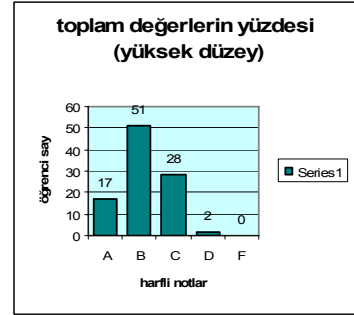
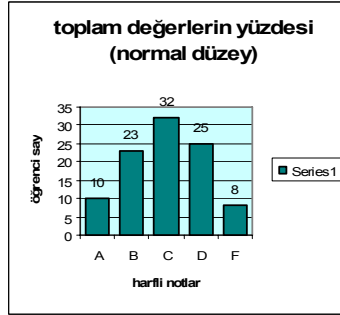
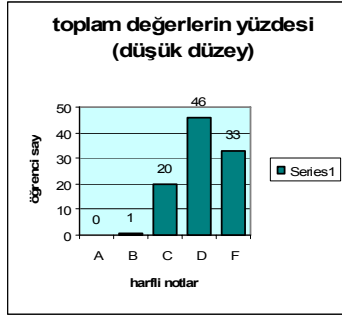


Grafik 3-2 Normalleştirilmiş Eğri Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Karşılaştırılması

Bu sistemde ise sınıf ortalaması ve standart sapması kullanılarak öğrenci başarılarını normal dağılıma yaklaştırmak amaçlanmaktadır. Burada A notu ortalamasının 1,29 standart sapma üstünde, B notu ortalamasının 0,53 standart sapma üstünde ve D notu ortalamasının 0,53 standart sapma altında ve F notu ortalamasının 1,29 standart sapma altındadır. Bu sayılar normal bir dağılımdan türetilerek elde edilmiştir ve sınıfın her bir not için %10, %20, %40, %20, %10'unu temsil etmektedir.

Tablo 3-7 Toplam Değerlerin Yüzdesi Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Not Aralıklarının Belirlenmesi

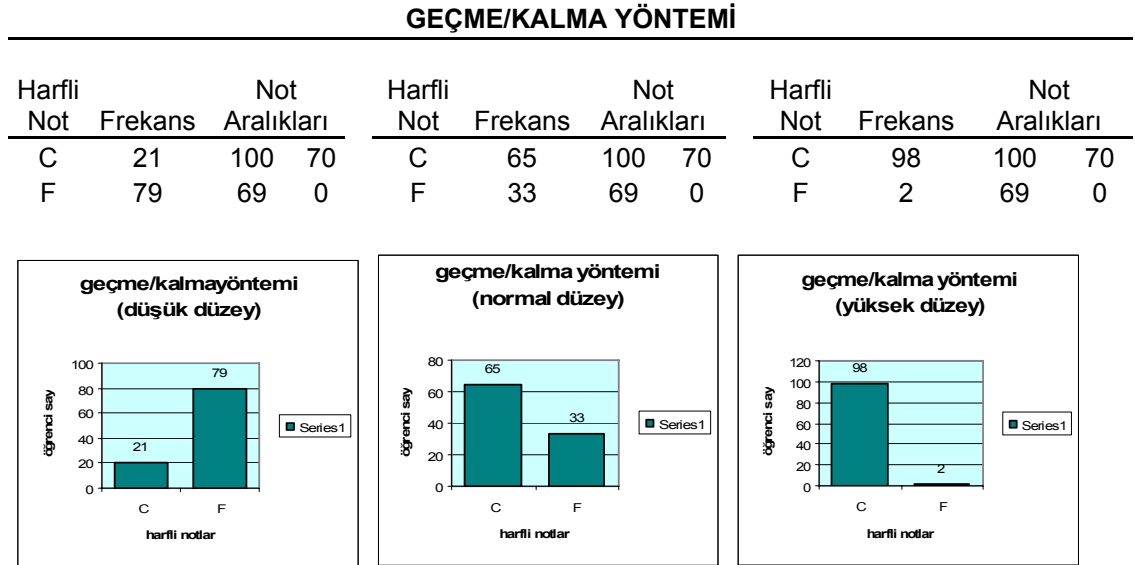
TOPLAM DEĞERLERİN YÜZDESİ											
Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları	Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları	Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları	Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları
A	0	100 90	A	10	100 90	A	17	100 90	A	17	100 90
B	1	89 80	B	23	89 80	B	51	89 80	B	51	89 80
C	20	79 70	C	32	79 70	C	28	79 70	C	28	79 70
D	46	69 60	D	25	69 60	D	2	69 60	D	2	69 60
F	33	59 0	F	8	59 0	F	0	59 0	F	0	59 0



Grafik 3-3 Toplam Değerlerin Yüzdesi Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Karşılaştırılması

Bu sistemde eğitimci tarafından önceden belirlenen geçme düzeyleri, başarı dağılımına bakılmaksızın uygulanmaktadır. Burada eğitimci tarafından belirlenen başarı düzeyleri A notu için %90, B notu için %80, C notu için %70, D notu için %60 ve %60'ın altındaki başarılar için F' dir.

Tablo 3-8 Geçme/Kalma Yönteminin Farklı Düzeylerde Not Aralıklarının Belirlenmesi

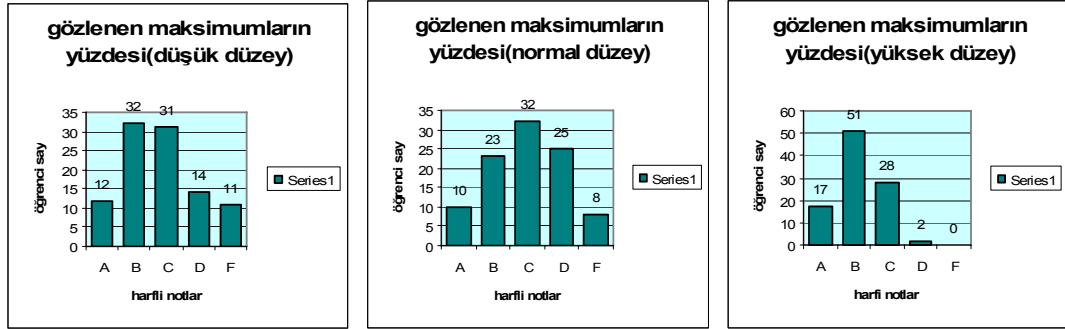


Grafik 3-4 Geçme/Kalma Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Karşılaştırılması

Bu sistemde tek bir geçme notu eğitimci tarafından keyfi olarak belirlenmiştir. Bu örnekte geçme notu %70' dir.

Tablo 3-9 Gözlenen Maksimumların Yüzdesi Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Not Aralıklarının Belirlenmesi

GÖZLENEN MAKSİMUMLARIN YÜZDESİ											
Harfli		Not		Harfli		Not		Harfli		Not	
Not	Frekans	Aralıkları		Not	Frekans	Aralıkları		Not	Frekans	Aralıkları	
A	12	100	72	A	10	100	90	A	17	100	90
B	32	71	64	B	23	89	80	B	51	89	80
C	31	63	56	C	32	79	70	C	28	79	70
D	14	55	48	D	25	69	60	D	2	69	60
F	11	47	0	F	8	59	0	F	0	59	0

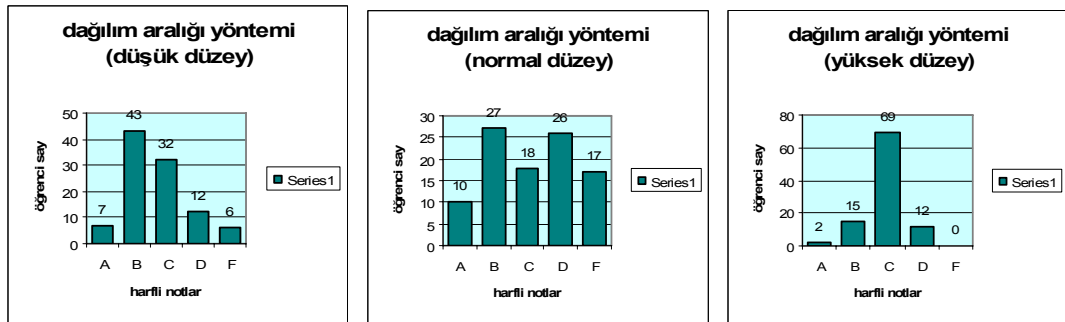


Grafik 3-5 Gözlenen Maksimumların Yüzdesi Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Karşılaştırılması

Bu sistemde basit eğri sisteminden farklı olarak sınıftaki en başarılı öğrencinin notu temel alınmıştır. Her bir başarı düzeyi belirlendikten sonra en başarılı öğrenciden itibaren bu yüzdelik dilimlere hangi öğrencilerin gireceği belirlenmektedir.

Tablo 3-10 Dağılım Aralığı Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Not Aralıklarının Belirlenmesi

DAĞILIM ARALIĞI YÖNTEMİ											
Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları		Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları		Harfli Not	Frekans	Not Aralıkları	
A	7	100	74	A	10	100	90	A	2	100	98
B	43	73	63	B	27	89	80	B	15	97	89
C	32	62	53	C	18	79	70	C	69	88	73
D	12	52	45	D	26	69	60	D	12	72	68
F	6	44	0	F	17	59	0	F	0	67	0



Grafik 3-6 Dağılım Aralığı Yönteminin Farklı Düzeylere Göre Karşılaştırılması

Bu sistemde öğrencilerin ham notlarında kendiliğinden oluşan aralıklara bakılarak kesim noktaları oluşturulmaktadır. Bu yöntemin yukarıda bahsedilen diğer yöntemlerden önemli bir farklılığı diğer yöntemlerde genel olarak eğitiminin inisiyatifi temel alınırken, bu sistemde not aralıklarını sınıftaki öğrencilerin başarılarının belirlediği görülmektedir.

Yukarıdaki örnek incelendiğinde normal düzeyde bir sınıf için incelenen bütün sistemlerde öğrenci başarılarının dağılımının normale uygun olduğu sadece dağılım aralığı metodunda, yöntem istatistik temellere dayanmadığı için normalden farklı bir dağılım gösterdiği görülmektedir.

4. ÖĞRENCİ BAŞARILARININ ANALİZİNDE KULLANILAN İSTATİSTİK YÖNTEMLER

4.1. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi

Araştırmada incelemenin üzerinde yapıldığı yada araştırma kapsamına fiilen giren birim sayısına örneklem büyüklüğü denir. Örneklemenin amacı araştırma maliyetlerini düşürmek ve daha kısa zamanda doğru sonuçlar elde edebilmektir. Örneklem büyüklüğünün doğru belirlenmesi hem araştırmanın güvenilirliği hem de araştırmanın kolaylıkla yürütülmesi açısından önemlidir.¹

4.1.1. Belirli Bir Olasılıkla Örnek Ortalaması İle Anakütle Ortalaması Arasındaki Farkın E Gibi Belirli Bir Değer Olması İçin Gerekli Örnek Büyüklüğünün Belirlenmesi²

Örnek ortalaması ile anakütle ortalaması arasındaki mutlak farkın $|\bar{x} - \bar{X}|$ belirli bir olasılıkla E gibi bir değer alabilmesi için gerekli örnek birim sayısının belirlenmesinde aşağıdaki yöntem kullanılmaktadır:

n: Örneklem büyüklüğü

σ : Standart sapmanın karesi

Z: Belirlenen güven aralığına göre, α 'nın ilgili değerleri için Z tablosundan okunacak değer

E: Belirli bir olasılıkla $|\bar{x} - \bar{X}|$ arasındaki farkın olması istenen değeridir

Örnekleme oranı $\frac{n}{N} < 0,05$ için;

$$n = \left(\frac{Z\sigma}{E} \right)^2$$

Elde edilen örnek büyüklüğü ile hesaplanan örnekleme oranı $\frac{n}{N} < 0,05$ ise

¹Ali Sait Albayrak, et.al., **SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri**, Ed. Şeref Kalaycı, Asil Yay.Dağ. Şti., 1.bs., 2005, s.68

² Neyran Orhunbilge, **Örnekleme Yöntemleri ve Hipotez Testleri**, 2.bs., İstanbul, s.73

elde edilen n büyüklüğünde örnek çekilir.

Örnekleme oranı $\frac{n}{N} < 0,05$ için ise, bu n'ye n_0 denir ve yeni bir n bulunur.

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \text{ veya } n = n_0 \left(\frac{1}{1 + \frac{n_0}{N}} \right)$$

Bu örnek birim sayısıyla yapılacak tahminde örnek ortalaması ile anakütle ortalaması arasındaki fark, istenilen güvenle E kadar olacaktır.

4.2. Hipotez Testleri

Anakütle parametreleri hakkındaki bir varsayımın(iddia, hipotez) belirli bir anlamlılık düzeyinde ($\alpha=1$ -güven düzeyi) geçerliliğinin örnek istatistiklerinden(değerleri) hareketle araştırılmasına istatistikte hipotez testleri adı verilmektedir. Hipotez testleri yardımıyla tüm anakütle birimleri gözlenmeden, sadece belirli sayıda örnek gözlenerek, anakütlelerin çeşitli parametrelerinde belirgin bir değişme olup olmadığı saptanabilmektedir.³

Hipotez testlerinin ilk aşaması anakütle parametreleri hakkındaki iddiaların iki hipotez şeklinde yazılmasıdır. H_0 ve H_1 (veya H_A) notasyonu ile gösterilen bu hipotezlerin yazılması hipotez testlerinin en önemli aşamasıdır.

Sıfır hipotezi genellikle H_0 şeklinde gösterilir ve test edilecek parametrik değeri (μ_0) ifade eder. Sıfır hipotezi hipotezde belirtilen parametrik değer ile gerçekleşen değer arasında fark yoktur ilkesine dayanmaktadır.

Alternatif hipotez sıfır hipotezinin reddedilmesi halinde kabul edilecek değeri ifade etmektedir. H_1 veya H_A şeklinde gösterilebilmektedir. Alternatif hipotezin sıfır hipotezinin tamamlayıcısı olması gerekir.

μ anakütle parametrelerini, μ_0 anakütle parametreleri hakkında iddia edilen değerleri göstermek üzere;

Çift taraf hipotezleri: $H_0: \mu = \mu_0$

$H_1: \mu \neq \mu_0$

şeklinde,

³ Orhunbilge, a.g.e., s.131

Tek taraf hipotezleri;

Alt(sol) taraf: $H_0: \mu \geq \mu_0$

$H_1: \mu < \mu_0$

Üst(sağ) taraf: $H_0: \mu \leq \mu_0$

$H_1: \mu > \mu_0$

şeklinde olmaktadır.

Hipotez testlerinin ikinci aşaması anlamlılık düzeyinin belirlenmesidir. Doğru bir sıfır hipotezinin reddedilmesiyle oluşan hataya “1.Tür Hata” veya “ α Hatası” denir. Karar kuralı doğru bir sıfır hipotezinin reddedilmesi olasılığını α olarak alıyorsa, bu α ’ya hipotez testinin anlamlılık düzeyi denir. Yanlış bir sıfır hipotezinin doğru kabul edilmesinden oluşan hataya ise “2. Tür Hata” veya “ β hatası” denilmektedir. Bu durumda yanlış bir sıfır hipotezini reddetme olasılığı $(1 - \beta)$ olur, buna da hipotez testinin gücü denir.⁴

Hipotez testlerinin üçüncü aşaması test istatistiklerinin hesaplanmasıdır. Son aşama ise hesaplanan test istatistiğinin tablo değeriyle karşılaştırılarak karara varılması işlemidir.

Hipotez testleri parametrik ve parametrik olmayan testler olarak iki grupta incelenmektedir. Parametrik testler aralık ve oran ölçeklerine uygulanabilmektedir ve anakütle parametreleri hakkında belli varsayımlara dayanmaktadır. Parametrik olmayan testler ise nominal ve ordinal ölçeklere uygulanmaktadır ve anakütle dağılımları hakkında herhangi bir varsayıma dayanmamaktadır.

4.2.1. Parametrik Testler

Parametrik testler anakütle hakkında belli varsayımlara dayandığı için bu testlerin başarısı büyük oranda ileri sürülen varsayımların geçerliliğine bağlı olmaktadır. Ancak bu kısıtlayıcı varsayımların pratikte her zaman sağlanması mümkün olmamaktadır. Bu durum parametrik testlerin en zayıf yönü olarak bilinmektedir.⁵ Parametrik testler aynı koşullardaki parametrik olmayan testlere göre daha güvenilir sonuçlar vermektedir.

Anakütle parametrelerine dayalı hipotezlerin tek örneklem ve iki örneklem düzenlerinden elde edilen nitel ve nicel veriler aracılığıyla test edilmesinde Standart

⁴ Paul Newbold, **İşletme ve İktisat için İstatistik**, Çev. Ümit Şenesen, Literatür Yay.,4.basım, s.362

⁵ Gülay Kiroğlu, **Uygulamalı Parametrik Olmayan İstatistiksel Yöntemler**, Paymaş Matb.,2001,sf.7-8

Normal (Z) ve t dağılımından yararlanılmaktadır.

Parametrik Testler;

1. Ortalama Testleri

- a. İki Anakütle Ortalaması Arasındaki Farkın Testleri (Bağımlı ve Bağımsız Örnekler)
- b. İkidenden fazla Anakütle Ortalaması Arasındaki Farkın Testleri (Bağımlı ve Bağımsız Örnekler)(ANOVA)

2. Oran Testleri

3. Varyans Testleri

olarak gruplanabilmektedir. Çalışmada uygulama bölümünde yer alan testler incelenecektir.

4.2.1.1. Varsayımları

Parametrik tekniklerin uygulanabilmesi için öncelikle normallik ve varsayımların homojenliği varsayımlarının sağlanması gerekmektedir.

4.2.1.1.1. Normallik Varsayımı

Z ve t testleri anakütlede normal dağılım gösteren ve anakütle parametreleri bilinen X nicel değişkeninin parametrelerine dayalı olarak kurulan H_0 hipotezini, H_1 karşıt hipotezlerine göre α yanlışma payına göre test etmeyi amaçlar. Bu nedenle örneklerden elde edilen verilerin nicel verilerin Normal dağılım göstermesi gerekir. Nitel değişkenin gözlenme sayısının yada oranının Binom'un normale yaklaşımı veya Poisson'un normale yaklaşım koşullarını gerçeklemesi gerekir. Bu nedenle Z ve t testi uygulanacak verilerin Normal dağılım gösterip göstermediğini uygulamadan önce Normallik testi ile belirlenmesi gerekmektedir.

Çok sayıda ve farklı yaklaşımlara dayalı geliştirilmiş normallik testleri bulunmaktadır. Bu testlerden en çok; Anderson-Darling Testi, Shapiro - Wilk W Testi, Kolmorov – Smirnov Tek Örneklem Testi, Pearson Kikare Uygunluk Testi, Cramer-Von Mises Testi, Shapiro-Francia Testi, Lilliefors Testi, Martinezz-Iglewicz Testi, Jarque-Bera Testi, D'Agostino Çarpıklık Testi, D'Agostino Basıklık Testi, D'Agostino Omnibus Testi kullanılmaktadır.

Kolmogorov-Smirnov Tek Örneklem Testi:

Kolmogorov-Smirnov Tek Örneklem Testi, örnekten elde edilen kümülatif nispi frekans dağılımının H_0 'da ileri sürülen anakütle teorik olasılık dağılımıyla karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Hesaplanması gereken D istatistiği, gözlenen kümülatif nispi frekans dağılımı (f) ile H_0 'daki kümülatif teorik frekans dağılımı f' arasındaki mutlak farktır.

Her iki kümülatif yoğunluk fonksiyonunun mutlak farkları belirlenir ve bu mutlak farklardan maksimum mutlak fark , $D_{\max}$ olarak alınır. $D_{\max}$ istatistiği yardımıyla verilerin dağılımının Normal dağılıma uygunluğu test edilir.

$$D = \max |f - f'|$$

Hesaplanan bu değer çeşitli anlamlılık düzeyleri ve örnek birim sayıları için kritik değerler tablosunda bulunan $D_{\alpha/n}$ değeriyle karşılaştırılır.

$D \leq D_{\alpha/n}$ ise H_0 kabul, Anakütle H_0 'da iddia edilen teorik dağılıma (Binom, Normal, Poisson,...) uygun,

$D > D_{\alpha/n}$ ise H_0 red, Anakütle H_0 'da iddia edilen teorik dağılıma uygun değil kararı alınmaktadır.

4.2.1.1.2. Varyansların Homojenliği (Türdeşliği) Varsayımı

Bağımsız iki örneğin ortalamaları arasında fark olup olmadığını araştırırken örnek varyanslarının homojenliğinin test edilmesi gerekmektedir. Örneklerin varyansı homojen ise ortak varyans t testi, varyanslar homojen değilse farklı varyans t testi uygulanmaktadır.

F Testi (Bağımsız İki Örnek için):

F testi, bağımsız iki örneğin varyanslarının eşitliğini test etmek amacıyla kullanılmaktadır. Normal dağılan bağımsız iki örnekten büyük varyansın küçük varyansa oranlanması uygulanmaktadır.

F test istatistiği;

$$F = \max\left(\frac{S_1^2}{S_2^2}, \frac{S_2^2}{S_1^2}\right) \text{ yada } F = \frac{S_M^2}{S_L^2}$$

şeklinde hesaplanır.

Burada S_M^2 değer olarak büyük olan varyansı, S_L^2 değer olarak küçük olan varyansı belirtmektedir.

F test istatistiğinin önemliliği, sd_1 ve sd_2 serbestlik dereceli F dağılımının ($F \sim F_{(\alpha, sd_1, sd_2)}$) kritik değerleriyle karşılaştırılarak belirlenir.

Burada sd_1 ve sd_2 serbestlik dereceleridir ve aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\text{Eğer; } \frac{S_1^2}{S_2^2} \geq \frac{S_2^2}{S_1^2} \text{ ise } sd_1 = n_1 - 1; sd_2 = n_2 - 1$$

$$\text{Eğer; } \frac{S_1^2}{S_2^2} < \frac{S_2^2}{S_1^2} \text{ ise } sd_1 = n_2 - 1; sd_2 = n_1 - 1$$

F testi önemli ise örnek varyanslarının türdeş olmadıklarına, değilse türdeş olduklarına karar verilir.

Levene Testi (İkiden Fazla Bağımsız Örnek İçin)⁶

İkiden fazla bağımsız örneğin varyanslarının türdeşliğini test eden bir yöntemdir. Levene test istatistiği L, aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$L = \frac{(N - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2}, i=1, \dots, k$$

Bu formülde bulunan bazı değerlerin hesaplanma biçimleri;

$$Z_{ij} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} |X_{ij} - \bar{X}_i|; \bar{Z}_i = \frac{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} Z_{ij}}{N}; N = \sum_{i=1}^k n_i$$

şeklindedir.

L test istatistiği, sd_1 ve sd_2 serbestlik dereceli F dağılımı gösterir.

⁶National Institute of Standards and Technology, (Çevrimiçi) <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35a.htm>, 15.06.2006

($L \cong F(sd_1, sd_2)$) kritik değerlerine göre belirlenir.

Burada sd_1 ve sd_2 serbestlik dereceleridir ve aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\text{Eğer; } \frac{S_1^2}{S_2^2} \geq \frac{S_2^2}{S_1^2} \text{ ise } sd_1=n_1-1; sd_2=n_2-1$$

$$\text{Eğer; } \frac{S_1^2}{S_2^2} < \frac{S_2^2}{S_1^2} \text{ ise } sd_1=n_2-1; sd_2=n_1-1$$

F testi önemli ise örnek varyanslarının türdeş olmadıklarına, değilse türdeş olduklarına karar verilir.

4.2.1.2. Bağımsız İki Anakütle Ortalaması Arasındaki Farkın Testi

Bağımsız iki örnek t testi iki farklı anakütlenin ortalamasının karşılaştırılmasında kullanılmaktadır. Hipotez testleri;

$$H_0; \bar{X}_1 = \bar{X}_2$$

$$H_1; \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$$

şeklinde yazılmaktadır.

Ortalamaları $\bar{X}_1$ ve $\bar{X}_2$, standart sapmaları σ_1 ve σ_2 olan N_1 ve N_2 büyüklüğündeki iki anakütlenin birincisinden n_1 ve ikincisinden n_2 büyüklüğünde tesadüfi mümkün bağımsız örnekler seçildiğinde test istatistikleri ve standart sapmaların hesaplanması aşağıda gösterildiği gibi olmaktadır.⁷

1. Anakütle standart sapmaları σ_1 ve σ_2 biliniyorsa;

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} = \sigma_{\bar{x}_1} + \sigma_{\bar{x}_2}$$

Serbestlik derecesi; $f = n_1 + n_2 - 2$

⁷ Orhunbilge, a.g.e., s.165

2. Anakütle standart sapmaları bilinmiyor ancak bunların eşit olduğu $\sigma_1 = \sigma_2$ biliniyorsa ve;

n_1 ve $n_2 < 30$;

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\hat{\sigma}_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)} \quad \text{ve} \quad \hat{\sigma}_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

veya

$$\hat{\sigma}_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

n_1 ve $n_2 \geq 30$;

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\hat{\sigma}_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$\hat{\sigma}_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

Serbestlik derecesi; $f = n_1 + n_2 - 2$

3. Anakütle standart sapmaları bilinmiyor fakat farklı oldukları $\sigma_1 \neq \sigma_2$ biliniyorsa ve n_1 ve $n_2 \geq 100$ olduğunda;

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\hat{\sigma}_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$\hat{\sigma}_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

n_1 ve $n_2 \geq 25$ olduğunda;

$$t' = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\hat{\sigma}_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

Z yerine düzeltilmiş t' dağılımından yararlanılır.

$$\hat{\sigma}_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

Burada serbestlik derecesi aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır;

$$f = \frac{\left[\frac{(s_1 / n_1) + (s_2 / n_2)}{(s_1^2 / n_1)^2 + (s_2^2 / n_2)^2} \right]}{n_1 - 1 + n_2 - 1}$$

Test istatistikleri hesaplandıktan sonra aşağıda verilen kriterlere dayanarak karar verilmektedir.

Çift taraflı testlerde; $|Z| \leq |Z_{\alpha/2}|$ veya $|t| \leq |t_{\alpha/2, f}|$ ise H_0 kabul

$|Z| > |Z_{\alpha/2}|$ veya $|t| > |t_{\alpha/2, f}|$ ise H_0 red

Alt kuyruk testlerinde; $Z \geq Z_{\alpha}$ veya $t \geq t_{\alpha, f}$ ise H_0 kabul

$|Z| > |Z_{\alpha}|$ veya $|t| > |t_{\alpha, f}|$ ise H_0 red

Üst kuyruk testlerinde; $Z \leq Z_{\alpha}$ veya $t \leq t_{\alpha, f}$ ise H_0 kabul

$|Z| < |Z_{\alpha}|$ veya $|t| < |t_{\alpha, f}|$ ise H_0 red

4.2.1.3. İki ve İkiden Fazla Anakütle Ortalaması Arasındaki Farkın Testi (Varyans Analizi)

İkiden fazla anakütle ortalaması arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının test edilmesinde F testleri (Varyans Analizi) kullanılmaktadır. Varyans analizinin uygulanabilmesi için örneklerin seçildiği anakütlelerin normal dağılması ve varyanslarının eşit olması gerekmektedir. Aksi takdirde F testlerinin sonuçları güvenilir değildir.

Varyans analizi ikiden fazla anakütle ortalaması arasında tek bir faktörün etkisinin incelendiği Tek Yönlü Varyans Analizi ve ikiden fazla anakütle üzerinde iki farklı faktörün ayrı ayrı (Etkileşimsiz) ve birlikte (Etkileşimli) etkisinin incelendiği İki Yönlü Varyans Analizi olarak iki grupta incelenmektedir.

4.2.1.3.1. Tek Yönlü Varyans Analizi

Tek yönlü varyans analizinde iki ve ikiden fazla anakütle ortalaması arasındaki farkın testi yapılmaktadır. Anakütle dağılımlarının normal ve varyanslarının birbirine eşit olması gerekmektedir.

Tek Yönlü varyans analizinde hipotezler;

$$H_0; \bar{X}_1 = \bar{X}_2 = \dots = \bar{X}_k$$

$$H_1; \bar{X}_i \neq \bar{X}_j, \quad i \neq j$$

şeklinde yazılmaktadır.

Örnek değerlerinden hareketle F değerinin hesaplanması⁸;

$$F = \frac{\sigma_b^2}{\sigma_w^2}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Her anakütleden seçilen birim sayısı eşit olduğunda açıklanan varyans (σ_b^2);

$$\sigma_b^2 = \frac{r \sum_{j=1}^c (\bar{x}_j - \bar{x})^2}{c - 1}$$

Anakütleden seçilen birim sayısı farklı olduğunda;

$$\sigma_b^2 = \frac{\sum_{j=1}^c r (\bar{x}_j - \bar{x})^2}{c - 1}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Anakütleden seçilen birim sayısı eşit olduğunda açıklanamayan varyans;

$$\sigma_w^2 = \frac{\sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{c(r - 1)}$$

Anakütleden seçilen birim sayısı eşit olmadığında;

$$\sigma_w^2 = \frac{\sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n - c}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Burada;

r ; satır sayısı veya her anakütleden seçilen birim sayısı

c; sütun sayısı veya anakütle sayısı

⁸ A. e., s.179-180

$\bar{x}_j$; sütun ortalaması, her anakütleden seçilen örneğin ortalaması

$$\bar{x}_j = \sum_{i=1}^r x_{ij} / r$$

$\bar{x}$; genel ortalama

$$\bar{x} = \sum_{ij=11}^{rc} x_{ij} / n$$

x_{ij} ; gözlenen birimlerin (n veya rc adet) değerleri

F Test istatistikleri hesaplandıktan sonra aşağıda verilen kriterlere göre karar vermektedir.

$$F_{\alpha/f_1-f_2} < F \text{ ise, } H_0 \text{ red}$$

$$F_{\alpha/f_1-f_2} \geq F \text{ ise, } H_0 \text{ kabul}$$

4.2.1.3.1.1. Çoklu Karşılaştırma Testleri⁹

Varyans Analizi sonucunda F test istatistiği önemli ise, hangi grup ortalamasının diğerlerinden farklı olduğunu, farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını ortaya koymak, ortalamaları birbirinden farklı olan grupları belirlemek için geliştirilen testlere çoklu karşılaştırma testleri (post-hoc tests) adı verilir.

Çok sayıda çoklu karşılaştırma testi bulunmaktadır. Bu testler; eşit varyans yaklaşımını kullanan ve farklı varyans yaklaşımını kullananlar olmak üzere iki grupta incelenmektedir.

Eşit varyans yaklaşımını kullanan testler; LSD (Fisher's Least Significant Difference test), Sidak testi, Scheffe testi, R-E-G-W F test (Ryan-Einot-Gabriel-Welsch range test), Student-Newman-Keuls(SNK) testi, Tukey HSD testi (Tukey's a test, Tukey's Honestly Significant Difference test), Duncan testi(Duncan's New Multiple Range test), Hochberg GT2 testi, Gabriel testi, Waller-Duncan testi, Dunnett testi, MCB testi (Hsu's MCB test, Hsu's Multiple Comparison of Best test)

Farklı varyans yaklaşımını kullanan testler ise; Tamhane T2 testi, Dunnett T3 testi, Games-Howell testi, Dunnett C testleridir.

⁹ Kazım Özdamar, **Paket Programlar İle İstatiksel Veri Analizi**, Kaan Kitabevi, 5.bs., 2004, s.351

4.2.1.3.2. İki Yönlü Varyans Analizi¹⁰

İki veya ikiden fazla anakütle verileri üzerinde ikinci bir değişkenin etkisinin incelenmesi için kullanılan bir tekniktir. Bu yöntem incelenen iki faktörün birbirlerini etkilediği durumlar ve etkilemediği durumlar için kendi içinde iki alt gruba ayrılmaktadır.

4.2.1.3.2.1. Etkileşim Olmadığı Durumlar

Bu yöntemde bir bağımlı değişken üzerinde iki farklı değişkenin birbirlerinden bağımsız olarak etkisi incelenmektedir. Bu durumda iki hipotez test edilir. Bunlar;

H_0 ; Sütun ortalamaları arasında fark yoktur.

H_1 ; Sütun ortalamalarından en az biri farklıdır.

İkinci hipotez ise incelenen ikinci faktörün etkisini araştırmak için düzenlenmektedir.

H_0 ; Satır ortalamaları arasında fark yoktur.

H_1 ; Satır ortalamalarından en az biri farklıdır.

şeklindedir.

Test istatistikleri aşağıdaki gibi hesaplanır;

Sütunlar arası değişkenlik;

$$r \sum_{j=1}^c (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2$$

Her sütun ortalamasının ($\bar{x}_j$) genel ortalamadan ($\bar{\bar{x}}$) farklarının karelerinin toplamının satır sayısı ile (r) çarpımına eşittir.

Satırlar arası değişkenlik;

$$c \sum_{i=1}^r (\bar{x}_i - \bar{\bar{x}})^2$$

Her satır ortalamasının ($\bar{x}_i$) genel ortalamadan ($\bar{\bar{x}}$) farklarının kareleri toplamının sütun sayısı ile (c) çarpımına eşittir.

Toplam değişkenlik;

¹⁰ Orhunbilge, a.g.e., s.179-180

$$\sum_{ij=1}^{rc} (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2$$

Açıklanamayan değişkenlik;

Toplam değişkenlikten açıklanan değişkenliğin çıkarılmasıyla elde edilen bu değer, iki yönlü varyans analizinde, toplam değişkenlikten her iki faktörün açıkladığı değişkenlik çıkarılarak elde edilir.

$$\sum_{ij=1}^{rc} (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2 - r \sum_{j=1}^c (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 - c \sum_{i=1}^r (\bar{x}_i - \bar{\bar{x}})^2$$

Açıklanamayan varyansı elde etmek için bu değer aşağıdaki şekilde hesaplanan ikinci serbestlik derecesine bölünmektedir.

$$f_2 = [f(\text{toplam}) - f_1(\text{birinci faktör}) - f_1(\text{ikinci faktör})]$$

$$(r-1)(c-1) = [(rc-1) - (c-1) - (r-1)]$$

Açıklanamayan varyansın serbestlik derecesi, toplam varyansın serbestlik derecesinden birinci (sütunlarda gösterilen) ve ikinci (satırlarda gösterilen) faktörlerin açıkladığı varyansların serbestlik derecesi çıkarılarak elde edilmektedir.

Son aşama her iki hipotez için test istatistiklerinin hesaplanarak aşağıda verilen kriterler doğrultusunda karara varılmasıdır.

Birinci hipotez için test istatistiği;

$$F = \frac{r \sum_{j=1}^c (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 / (c-1)}{AD / (r-1)(c-1)}$$

AD: Açıklanamayan Değişkenlik

İkinci Hipotez için test istatistiği;

$$F = \frac{c \sum_{i=1}^r (\bar{x}_i - \bar{\bar{x}})^2 / (r-1)}{AD / (r-1)(c-1)}$$

AD: Açıklanamayan Değişkenlik

olarak iki F değeri hesaplanır. Bundan sonraki aşama ise aşağıda verilen kriterler doğrultusunda karar verilmesi işlemidir.

Birinci hipotez için;

$$F_{\text{hesaplanan}} \leq F_{\alpha/(c-1), (r-1)(c-1)} \text{ ise } H_0 \text{ kabul}$$

$F_{\text{hesaplanan}} > F_{\alpha/(c-1),(r-1)(c-1)}$ ise H_0 red

İkinci hipotez için;

$F_{\text{hesaplanan}} \leq F_{\alpha/(r-1),(r-1)(c-1)}$ ise H_0 kabul

$F_{\text{hesaplanan}} > F_{\alpha/(r-1),(r-1)(c-1)}$ ise H_0 red

4.2.1.3.2.2. Etkileşim Olduğu Durumlar

Bu yöntemde bir bağımlı değişken üzerinde iki faktörün birbirlerinden bağımsız olarak ve iki faktörün birlikte bağımlı değişken üzerindeki etkileri incelenmektedir. Bu durumda etkileşim olmadığı duruma ek olarak üçüncü bir hipotezin daha test edilmesi gerekmektedir.

Bu hipotezler;

Birinci faktörün etkisini araştırmak için;

H_0 ; Sütun ortalamaları arasında fark yoktur.

H_1 ; Sütun ortalamalarından en az biri farklıdır.

İkinci faktörün etkisini araştırmak için;

H_0 ; Satır ortalamaları arasında fark yoktur.

H_1 ; Satır ortalamalarından en az biri farklıdır.

Üçüncü olarak her iki faktör arasında bağlantı olup olmadığını araştırmak için;

H_0 ; İki faktörün etkileşimi ortalamaları etkilememektedir.

H_1 ; İki faktörün etkileşimi ortalamaları etkilemektedir.

şeklindedir. Test istatistikleri aşağıda verildiği gibi hesaplanmaktadır;

Sütunlararası değişkenlik (Birinci faktörün etkisi);

$$k.r \sum_{j=1}^c (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2$$

Serbestlik derecesi : $f_1 = c-1$

Satırlararası değişkenlik (İkinci faktörün etkisi);

$$k.c \sum_{i=1}^r (\bar{x}_i - \bar{\bar{x}})^2$$

Serbestlik derecesi : $f_1 = r-1$

Etkileşimle Açıklanan Değişkenlik (İki faktörün birlikte etkisi);

$$I=k \sum_{ij=1}^{rc} (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i - \bar{x}_j + \bar{\bar{x}})^2$$

Serbestlik derecesi: $f_1=(r-1)(c-1)$

Toplam değişkenlik;

$$\sum_{ij=1}^{rc} (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2$$

Açıklanamayan değişkenlik;

Toplam değişkenlikten açıklanan değişkenliğin çıkarılmasıyla elde edilen bu değer, iki yönlü varyans analizinde, toplam değişkenlikten her iki faktörün açıkladığı değişkenlik çıkarılarak elde edilir.

$$\sum_{ij=1}^{rc} (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2 - k.r \sum_{j=1}^c (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 - k.c \sum_{i=1}^r (\bar{x}_i - \bar{\bar{x}})^2 - k. \sum_{ij=1}^{rc} (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i - \bar{x}_j + \bar{\bar{x}})^2$$

Açıklanamayan varyansı elde etmek için bu değer aşağıdaki şekilde hesaplanan ikinci serbestlik derecesine bölmek gerekmektedir.

$$f_2= r.c(k-1)= [(r.c.k-1)-(c-1)-(r-1)- (r-1)(c-1)]$$

Son aşama değişkenlerin serbestlik derecelerine bölünerek test istatistiklerinin hesaplanması ve aşağıda verilen kriterler doğrultusunda karara varılmasıdır.

Birinci hipotez için test istatistiği(F);

$$\frac{r \sum_{j=1}^c (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 / (c-1)}{\sum_{ij=1}^{rc} (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2 - r \sum_{j=1}^c (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 - c \sum_{i=1}^r (\bar{x}_i - \bar{\bar{x}})^2 - k \sum_{ij=1}^{rc} (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i - \bar{x}_j + \bar{\bar{x}})^2 / rc(k-1)}$$

İkinci hipotez için test istatistiği(F);

$$\frac{c \sum_{i=1}^r (\bar{x}_i - \bar{\bar{x}})^2 / (r-1)}{\sum_{ij=1}^{rc} (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2 - r \sum_{j=1}^c (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 - c \sum_{i=1}^r (\bar{x}_i - \bar{\bar{x}})^2 - k \sum_{ij=1}^{rc} (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i - \bar{x}_j + \bar{\bar{x}})^2 / rc(k-1)}$$

İkinci hipotez için test istatistiği(F);

$$\frac{k \sum_{i=1}^r (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i - \bar{x}_j + \bar{\bar{x}})^2 / (r-1)(c-1)}{\sum_{ij=11}^{rc} (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2 - r \sum_{j=1}^c (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 - c \sum_{i=1}^r (\bar{x}_i - \bar{\bar{x}})^2 - k \sum_{ij=11}^{rc} (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i - \bar{x}_j + \bar{\bar{x}})^2 / rc(k-1)}$$

Bundan sonraki aşama ise aşağıda verilen kriterler doğrultusunda karar verilmesi işlemidir.

Birinci hipotez için;

$F_{\text{hesaplanan}} \leq F_{\alpha/f_1, f_2}$ ise H_0 kabul

$F_{\text{hesaplanan}} > F_{\alpha/f_1, f_2}$ ise H_0 red

İkinci hipotez için;

$F_{\text{hesaplanan}} \leq F_{\alpha/f_1, f_2}$ ise H_0 kabul

$F_{\text{hesaplanan}} > F_{\alpha/f_1, f_2}$ ise H_0 red

Üçüncü hipotez için;

$F_{\text{hesaplanan}} \leq F_{\alpha/f_1, f_2}$ ise H_0 kabul

$F_{\text{hesaplanan}} > F_{\alpha/f_1, f_2}$ ise H_0 red

4.2.2. Parametrik Olmayan Testler

Parametrik testler daha önce de bahsedildiği gibi aralık veya oran ölçeği kullanılmış verilere uygulanabilmekte ve örneğin alındığı anakütlenin normal dağılımı ve varyanslarının homojen olması gibi belli varsayımlara dayanmaktadır. Ancak her zaman bu varsayımların sağlanması mümkün olmadığından parametrik testlerin uygulanamadığı durumlarda parametrik olmayan testler kullanılmaktadır.

Parametrik olmayan istatistik yöntemler hakkında ilk bilgiler 1710 yılında John Arbuthnot'un çalışmasına dayanmaktadır. 1940'lı yıllara kadar bu testler üzerinde geliştirici çalışmalar olmuştur. 1945 yılında Wilcoxon'un çalışmalarıyla devam etmiş ve günümüzde halen devam etmektedir.¹¹

Parametrik testler, parametrik olmayan testlere göre daha güçlü ve daha esneklerdir. Birçok bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerindeki etkilerinin

¹¹ Kiroğlu, a.g.e.,s.7

incelenmesine yardımcı olmaları yanında, birbirleriyle etkileşimlerinin değerlendirilmesinde de yardımcı olurlar.¹²

Birim sayısının çok az olduğu, elde edilen verilerin heterojen yapıda olduğu durumlarda, (Gruptaki verilerin Değişim Katsayısı > %20 ise veriler heterojen kabul edilir.) verilerin belirli bir dağılıma uygun olmadığı, anakütle parametrelerinin bilinmediği hallerde, verilerin gerçek değerleri yerine sıralama puanlarının ve skor değerlerinin kullanıldığı durumlarda parametrik olmayan tekniklerin kullanılması gerekmektedir.¹³

4.2.2.1. Mann -Whitney U Testi

Mann -Whitney U testi bağımsız iki örneğin aynı meydana gelen anakütleden alınmış rasgele örnekler olup olmadığını test etmektedir. Aynı zamanda bağımsız iki örnek ortalaması arasındaki farkın testlerinin parametrik olmayan alternatifidir.

Anakütle dağılımları hakkında varsayımlara dayanmadığı ve küçük örnekler için de uygulanabildiği için parametrik alternatiflerine göre daha geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır.¹⁴

Hipotez testleri;

H_0 ; İki örnek aynı anakütleden gelmektedir.

H_1 ; İki örnek farklı anakütlelerden gelmektedir.

şeklinde yazılmaktadır. Mann-Whitney U testinde, gerçek gözlemler yerine sıralama puanları kullanılmaktadır. U istatistiği, iki örnek değerlerinin tek bir gözlem dizisine dönüştürülüp en küçük değere 1 sıra numarası verilerek sıralanması sonucu hesaplanır.

Test istatistiklerinin hesaplanması;

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

U_1 ve U_2 istatistiklerinden minimum olanı U test istatistiği olarak seçilir. Eğer

¹² Albayrak, **a.g.e.**, s.68

¹³ Özdamar, **a.g.e.**, s.450

¹⁴ Orhunbilge, **a.g.e.**, s.291

$U_1 \leq U_2$ ise $U=U_1$, $U_1 > U_2$ ise $U=U_2$ alınır.¹⁵

n_1 ve $n_2 < 20$ ise;

1. Bu hipotez yeterince büyük yada küçük U değerleri için red edilir. Buradan;
 $U < W_{\alpha/2}$ veya $U > W_{1-\alpha/2}$ ise H_0 red edilir. Burada $W_{\alpha/2}$, Mann-Whitney U tablosunda verilen U için kritik değerdir. ($W_{1-\alpha/2} = n_1 n_2 - W_{\alpha/2}$)
2. Bu hipotez, yeterince büyük yada küçük U değerleri için red edilir. Yani;
 $U < W_{\alpha}$ veya $U > W_{1-\alpha}$ ise H_0 red edilir. ($W_{1-\alpha} = n_1 n_2 - W_{\alpha}$)¹⁶

n_1 ve $n_2 > 20$ ise;

n_1 veya n_2 'den birisi 20'den büyük olduğunda tablo kullanılmaz. Bu durumda U'nun önemliliği normal yaklaşımla bulunur.

U istatistiği ortalaması;

$$\bar{X}_u = \frac{n_1 n_2}{2}$$

Standart sapması;

$$\sigma_u = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

olan normal bir dağılım gösterdiği için standart normal değişkene dönüştürülerek;

$$Z = \frac{U - \bar{X}_u}{\sigma_u}$$

çift taraflı test söz konusu olduğu için $Z_{\alpha/2}$ tablo değeriyle karşılaştırılarak karara varılır.¹⁷

4.2.2.2. Kruskal Wallis Testi

Kruskal Wallis testi bağımsız ikiden fazla örneğin benzer yapıdaki anakütleden çekilmiş örnekler olup olmadığını test etmektedir. Aynı zamanda tek yönlü varyans analizinin parametrik olmayan alternatifidir.

Analiz yapılırken verilerin oluşturduğu tabloda orjinal değerleri yerine rankları yazılır. Bunun için birleştirilen gözlemler küçükten büyüğe doğru en küçük

¹⁵ Özdamar, **a.g.e.**, s.490

¹⁶ Kiroğlu, **a.g.e.**, s.73

¹⁷ Orhunbilge, **a.g.e.**, s.292-293

değere 1, en büyük değere ise n rankı verilerek sıralanır. Burada n, herbir gruptaki gözlem sayılarının (n_j , $j=1, \dots, k$) toplamıdır. Gözlemlerde tekrarlar söz konusu olduğunda bu gözlemlere rank olarak tekrar olmadığı durumda verilecek rankların ortalaması verilir. Bu değerler Tablo 4-1 de verildiği gibi oluşturulur.¹⁸

Tablo 4-1 Gözlemlerin ve Ranklarının Özet Tablosu¹⁹

Örneklem	Gözlemler	$R_i = \sum_{j=1}^{n_i} R(y_{ij})$	n_i
1	$y_{11} y_{12} \dots y_{1n_1}$	R_1	n_1
2	$y_{21} y_{22} \dots y_{2n_2}$	R_2	n_2
.		.	.
k	$y_{k1} y_{k2} \dots y_{kn_k}$	R_k	n_k

Tabloda y_{ij} değerleri sıralı değerler ise kendi değerlerinden, aralıklı ya da oranlı ölçekte ölçülmüş değerler ise sıra değerlerinden yararlanarak, herbir örneklemin sıra sayıları toplamından R_i toplamı bulunur.

Test istatistiğinin hesaplanması²⁰;

$$H = \left[\frac{12}{n(n+1)} \left(\sum \frac{W_i^2}{n_i} \right) \right] - [3(n+1)]$$

n örneklerdeki birim sayıları toplamını, W_i her örneğin sıraları toplamını ve n_i her örnekteki birim sayısını göstermektedir.

Her örnekteki birim sayısı $n_i \geq 5$ olduğunda ve “ H_0 ; Anakütller birbirine benzemektedir.” hipotezi geçerli ise H istatistiği, c-1 (c örnek veya anakütle sayısı) serbestlik dereceli χ^2 dağılımına yaklaşmaktadır. H değeri $\chi^2_{\alpha/c-1}$ tablo değeriyle karşılaştırılarak karar verilmektedir.

$H \leq \chi^2_{\alpha/c-1}$ ise H_0 kabul, c adet anakütle birbirine benzemektedir.

¹⁸ Kırışlu, a.g.e., s.149

¹⁹ A.e., s.149

²⁰ Orhunbilge, a.g.e., s.300-301

$H > \chi^2_{\alpha/c-1}$ ise H_0 red, c adet anakütle birbirine benzememektedir.

kararı alınır.

Sıralama yapılırken tekrarlanan sıra numaraları söz konusu olduğunda H' değeri hesaplanır:

$$H' = \frac{H}{C}$$

Düzeltilme faktörü C ise aşağıdaki formülle elde edilmektedir.

$$C = 1 - \frac{\sum_{j=1}^k (t_j^3 - t_j)}{n^3 - n}$$

Burada bulunan k değeri tekrarlanan sıra sayısını, t'de aynı sıranın kaç kez tekrarlandığını göstermektedir. Bu durumda H' değeri Ki-Kare tablo değeriyle karşılaştırılır. Tekrar sayısı az ise veya gözlenen birim sayısı n büyük ise $H \cong H'$ olacaktır.

4.3. Regresyon ve Korelasyon Analizi

Regresyon analizi, herhangi bir değişkenin (bağımlı değişken) bir veya birden fazla değişkenle (bağımsız değişken) arasındaki ilişkinin matematik bir fonksiyonla ifade edilmesidir.²¹

Regresyon, bir bağımlı değişkenin başka açıklayıcı değişken(ler)e olan bağımlılığını, birincinin (anakütle) ortalama değerini, ikinci(ler)in (yinelene örneklerdeki) bilinen yada değişmeyen değerleri cinsinden tahmin etme ve/veya kestirme amacıyla incelemektedir.²²

Korelasyon analizi ise bağımsız değişken veya değişkenlerle bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi oran (derece, yüzde) olarak gösteren “Korelasyon Katsayısı”nın hesaplanmasına dayanmaktadır. Korelasyon katsayısı (Pearson Korelasyon Katsayısı) -1 ile +1 arasında değerler almaktadır. Korelasyon katsayısının 1'e yaklaşması ilişkinin güçlü, 0'a yaklaşması ise ilişkinin zayıf olduğunu göstermektedir. Korelasyon katsayısının işareti ilişkinin yönünü

²¹ Neyran Orhunbilge, **Uygulamalı Regresyon ve Korelasyon Analizi**, 2.bs., İstanbul, s.12

²² Damodar N.Gujarati, **Temel Ekonometri**, Çev. Ümit Şenesen, Gülay G. Şenesen, Literatür Yayıncılık, 2.bs., s.16

yansıtmaktadır.²³

Değişkenlerin dağılımının normal olduğu veya normale yakın olduğu durumlarda Pearson Korelasyon Katsayısı kullanılırken değişkenlerin normal dağılmadığı durumlarda Spearman Sıra Korelasyonu kullanılmaktadır.

Spearman sıra kolasyonu da Pearson korelasyon katsayısı gibi -1 ile +1 arasında değer almaktadır. Korelasyon katsayısının +1 olması değişkenler arasında pozitif yönlü mükemmel bir ilişkinin olduğu, -1 olması da negatif yönde mükemmel bir ilişkinin olduğunu, 0 olması ise değişkenler arasında normal bir ilişkinin olmadığını gösterir.²⁴

Basit Doğrusal Korelasyon katsayısı hesaplanırken aşağıda verilen eşitlikten yararlanılmaktadır;

$$\begin{array}{ccccc} \text{Y'deki toplam} & & \text{Y'de X ile} & & \text{Y'de X ile} \\ \text{Değişkenlik} & = & \text{açıklanamayan} & + & \text{açıklanan} \\ & & \text{değişkenlik} & & \text{değişkenlik} \end{array}$$

Buradan, örneklem değişkenliğinin açıklama oranı ne kadar büyükse, regresyonun açıklama gücü de o kadar büyük olur denilebilir.

$$\sum (Y - \bar{Y})^2 = \sum (Y - Y')^2 + \sum (Y' - \bar{Y})^2$$

Buradan gerekli işlemler yapıldığında;

Belirlilik Katsayısı;

$$\rho^2 = 1 - \frac{\sum (Y - Y')^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}$$

Korelasyon Katsayısı;

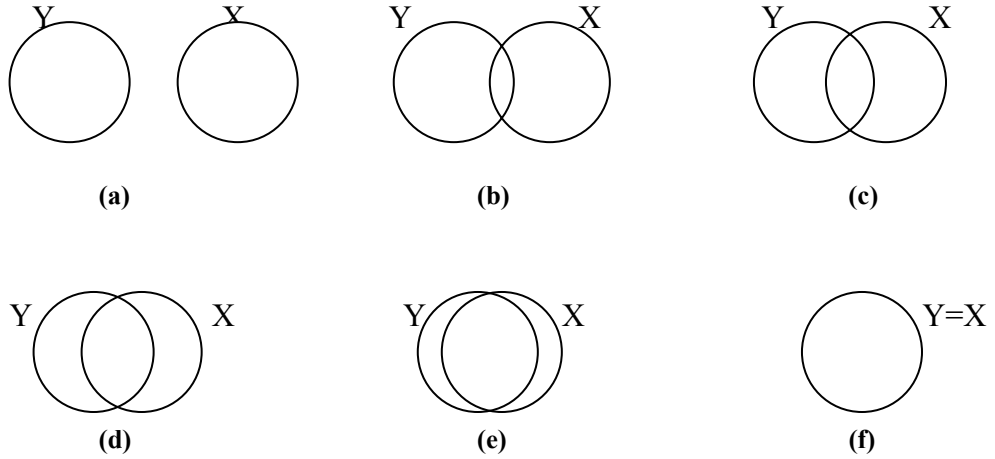
²³ Orhunbilge, A.g.e., s.25

²⁴ Albayrak, A.g.e., s.68

$$\rho = \sqrt{1 - \frac{\sum (Y - Y')^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}}$$

olarak hesaplanmaktadır. ρ^2 (Anakütle için ρ^2 , örnek için r^2) değeri bağımlı değişkendeki değişimin, açıklayıcı değişkenler tarafından açıklanan oranını vermesi, dolayısıyla da bir değişkendeki değişimin belirleme gücünün bir ölçüsü olması nedeniyle $\rho(r)$ değerinden daha anlamlıdır.

Şekil 4-1'de gösterilen Venn şeması veya Ballentine adı verilen grafik belirlilik katsayısının işlevini daha iyi açıklamaktadır. Bu çizimde Y dairesi Y değişkenindeki, X dairesi de X açıklayıcı değişkenindeki değişimi göstermektedir. İki dairenin üst üste bindiği alan, Y'deki değişimin ne kadarının X'deki değişim aracılığıyla açıklanabildiğini göstermektedir.²⁵



Şekil 4-1 r^2 'nin Ballentine Görünümü: (a) $r^2=0$; (f) $r^2=1$

Korelasyon katsayısı 1'e çok yakın olduğunda seçilen bağımsız değişken veya değişkenlerin bağımlı değişkeni çok iyi açıkladıkları, ve aynı zamanda seçilen

²⁵ Gujarati, a.g.e.,s.75

fonksiyon tipinin de uygun olduğu ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte korelasyon katsayısı yükseldikçe standart hata da azalmaktadır. Bunun nedeni korelasyon katsayısının bağımsız değışken veya değışkenlerin bağımlı değışkendeki açıkladığı kısmı, standart hatanın ise açıklayamadığı kısmı göstermesinden kaynaklanmaktadır.²⁶

Doğrusal korelasyon katsayısı anakütle verileriyle elde edilmiş ve 1'e çok yakın veya eşitse iki değışken arasında çok kuvvetli doğrusal bir ilişki vardır ancak anakütle verileriyle değıl de örnek verileriyle elde edilmiş ise anakütle için geçerliliğinin test edilmesi gerekmektedir.

Regresyon Analizi, bağımsız değışken sayısına göre;

Basit Regresyon Analizi ve Çoklu Regresyon Analizi olarak iki grupta incelenmektedir.

4.3.1. Basit Doğrusal Regresyon Analizi

Basit doğrusal regresyon analizi, Y bağımlı değışkeninin tek bir bağımsız değışken (açıklayıcı) değışken X ile arasındaki ilişkinin doğrusal fonksiyonla ifade edilmesine dayanmaktadır. Anakütle için basit doğrusal regresyon denklemi;

$$Y=A+BX+\epsilon$$

örnek için ise;

$$Y=a+bx+e$$

şeklinde yazılmaktadır. Burada A (örnek için a) doğrusal fonksiyon sabitidir. B (örnek için b) doğrusal fonksiyonun eğimidir. Regresyon analizinde bağımsız değışken X'de ki bir birimlik değışmenin bağımlı değışken Y'de ne kadarlık bir değışme yarattığını gösteren regresyon katsayısıdır. B'nin işareti iki değışken arasındaki ilişkinin yönünü göstermektedir. Her iki değışken birlikte artıyor veya azalıyor ise B'nin işareti pozitif, değışkenlerden biri artarken diğeri azalıyorsa B'nin işareti negatif olmaktadır. B'nin sıfır olması iki değışken arasında ilişki olmadığını, 0'dan farklılık ise belirli bir ilişkinin varlığını göstermektedir.²⁷

Basit doğrusal regresyon denkleminde e veya ϵ ile gösterilen değıer hata terimidir. Burada;

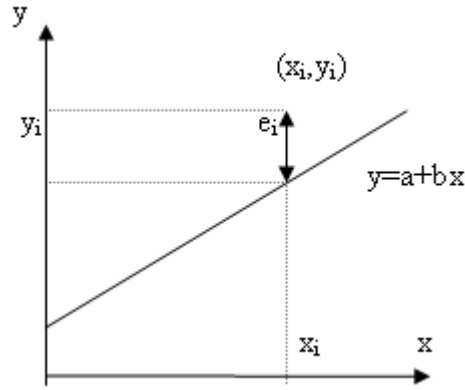
²⁶ Orhunbilge, a.g.e., s.26

²⁷ A.e., s.16

$$\varepsilon = Y - Y'$$

şeklindedir. Y' tahmini bağımlı değişken değerini gösterir. Regresyon denkleminde X yerine belirli bir X_0 değeri konularak elde edilir. Y gözlem değeri ile Y' farkı regresyon denkleminde yapılan tahminin hatasını vermektedir. Y' , Y 'nin X ile açıklandığı kısmı, $Y - Y'$ ise X ile açıklanamayan kısmı göstermektedir.

Regresyon analizinde birincil amaç örnek için yazılan basit doğrusal regresyon denklemi bir başka ifadeyle örneklem regresyon fonksiyonu yardımıyla anakütle regresyon fonksiyonunu tahmin etmektir.²⁸



Grafik 4-1 Doğrusal Regresyonda TahminHatası

$y = a + bx$ denkleminin ne kadar iyi bir tahmin olduğunu anlayabilmek için bu doğruya uzaklıkları ölçecek bir ölçüye ihtiyaç vardır. Yukarıdaki şekilden de görüldüğü gibi e_i farkı bağımlı değişkenin önerilen doğru üzerindeki $a + bx_i$ değerinden ne kadar saptığını göstermektedir.

Anakütle regresyon denkleminin tahmini olabilecek veri noktalarından bazıları doğrunun üzerinde kalırken bazıları altında kalmaktadır. Negatif değerlerden kurtulmak için bu değerlerin kareleri toplamına bakılır. Noktaların doğruya uzaklıklarının kareleri toplamı;

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - y'_i)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)^2 = \text{minimum}$$

²⁸ Gujarati, a.g.e.,s.43

olması gerekir. Bu yönteme “En Küçük Kareler Yöntemi” adı verilmektedir. En küçük kareler yöntemi, anakütle regresyon doğrusunun bir tahmini olarak bu kareler toplamı en küçük olan doğruyu seçmektedir.²⁹

Bu fonksiyonun minimum olabilmesi için a ve b parametrelerine göre birinci dereceden türevlerin sıfıra eşitlenmesi gerekmektedir. Bu işlemler sonucunda;

$$b = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

değerleri elde edilmektedir. Burada b parametresi x’deki bir birimlik değişimin y’de ne kadarlık bir değişme yarattığını göstermektedir.³⁰

4.3.1.1. Regresyon Denklemiyle Yapılacak Tahminlerin Standart Hatası

Tahminin standart hatası veya regresyon denkleminin standart hatası olarak ta bilinmektedir. En küçük kareler yöntemiyle tahmin yapıldığında oluşan tahmin hatası minimize edilmektedir.

$$\sum (y - y')^2 = \text{minimum}$$

Daha önce de bahsedildiği gibi, gözlenen her bir y değeri bir y’ tahmini değeri ve “e” gibi bir hata içermektedir. İşte tüm bu “y’” lere ait olan bu hataların ortalama ölçüsüne standart hata adı verilmektedir. Anakütleler için basit doğrusal regresyon denkleminin standart hatası;

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum (Y - Y')^2}{N}}$$

Örnekler için ise;

$$\hat{S}_{yx} = \sqrt{\frac{\sum (y - y')^2}{n - 2}}$$

formülleriyle hesaplanmaktadır.

²⁹ Newbold, a.g.e., s.499-500

³⁰ Orhunbilge, a.g.e., s.21

Standart hatanın 0 veya $\cong 0$ olması fonksiyonun iyi seçildiğini ve aynı zamanda x değişkeninin y üzerinde önemli bir etkisi olduğunu gösterir. Ancak herhangi bir üst sınırı olmadığı için hangi değere kadar kabul edilebilir olduğu söylenememektedir.³¹

4.3.1.2. Regresyon Katsayısının Testi

Regresyon katsayısının testinde değişkenler arasındaki ilişkinin güçlü olup olmadığı incelendiğinden ilişkinin yönü burada önemli değildir.

Hipotezlerin yazılması;

H_0 ; $B=0$, Anakütlede X’ deki 1 birimlik değişme Y’ de hiçbir değişme yaratmamaktadır.

H_1 ; $B \neq 0$, Anakütlede X’ deki 1 birimlik değişme Y’ de önemli bir değişme yaratmaktadır.

Test istatistiği;

$n < 30$ için t, $n \geq 30$ için ise Z istatistiği kullanılmaktadır.

$$t \text{ veya } Z = \frac{b - B}{\hat{S}_b} \text{ ve } \hat{S}_b = \frac{\hat{S}_{yx}}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}}$$

şeklinde yazılmaktadır.

$Z_{\alpha/2}$ veya $t_{\alpha/2; n-2}$ tablo değeri hesaplanan Z veya t değerinden büyük veya eşit ise iki değişken arasında ilişki yok, örnek regresyon doğrusu tahminlerde kullanılamaz, küçük ise iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır, örnek regresyon denklemi tahminlerde kullanılabilir sonucuna varılmaktadır.

4.3.1.3. Korelasyon Katsayısının Testleri

Anakütlede iki değişken arasında anlamlı bir ilişki olmadığında ($\rho_{yx}=0$) örnek korelasyon katsayıları (r_{yx} ’ler) kendi ortalamaları olan (0) etrafında $n \geq 30$ ise normal, $n < 30$ ise t dağılımı göstermektedirler.

Bu nedenle basit doğrusal korelasyon katsayılarının testinde Z ($n \geq 30$), t ($n < 30$) veya F (her büyüklükteki n için) testleri kullanılabilir.

³¹ A.e., s.23

Basit doğrusal korelasyon katsayısının t ve Z testinin aşamaları, regresyon katsayısının testiyle hemen hemen aynıdır.

Hipotezlerin yazılması;

$H_0; \rho_{yx}=0$ Anakütlede X ile Y arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

$H_1; \rho_{yx} \neq 0$ Anakütlede X ile Y arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Test istatistiğinin hesaplanması;

$$t \text{ veya } Z = \frac{r_{yx} - \rho_{yx}}{\hat{S}_r} \text{ ve } \hat{S}_r = \sqrt{\frac{1 - r_{yx}^2}{n - 2}}$$

şeklindedir.

$Z_{\alpha/2}$ veya $t_{\alpha/2; n-2}$ tablo değeri hesaplanan Z veya t değerinden büyük veya eşit ise H_0 kabul, iki değişken arasında doğrusal bir ilişki yok, X değişkeni Y'yi gerçekten etkilememektedir, küçük ise H_0 red iki değişken arasında doğrusal bir ilişki vardır, X değişkeni Y değişkenini etkilediği için X değişkeni Y üzerinde geliştirilecek politikalarda kullanılabilir. Aynı zamanda doğrusal regresyon denklemi de tahminlerde kullanılabilir şeklinde yorum yapılır.

Basit korelasyon katsayısının F testi de yapılabilir. Analiz iki değişkenle yapıldığında birinci serbestlik derecesi 1 olduğundan $t^2=F$ çıkmaktadır. Bu nedenle her üç testten sadece birinin yapılması yeterlidir.³²

4.3.2. Çoklu Regresyon ve Korelasyon Analizi

Ekonomi uygulamaları incelendiğinde tek bir değişkenin bir ekonomi modelini açıklamakta yetersiz kaldığı görülmektedir. Örneğin bir mala olan talep, yalnızca o malın fiyatına değil, başka rakip yada tamamlayıcı malların fiyatlarına, tüketicinin gelirine, toplumsal konumuna bağlı olarak değişebilmektedir. Bu nedenle çoklu regresyon ve korelasyon analizi yardımıyla birden fazla bağımsız değişkenin bir bağımlı değişken üzerindeki etkisi incelenmektedir.

Çoklu regresyon ve korelasyon analizinde basit regresyon ve korelasyon analizinden farklı olarak X_1 bağımlı değişkeni, $X_2, X_3, \dots, X_k$ 'lar da bağımsız değişkeni göstermektedir.

³² Orhunbilge, a.g.e., s.34-39

4.3.2.1. İki Bağımsız Değişkenli Regresyon Ve Korelasyon Analizi

Çoklu regresyon analizi iki ve daha fazla bağımsız değişkeni içermektedir. Bağımsız değişken sayısına göre iki ve ikiden fazla(çoklu) regresyon analizi olarak sınıflandırılabilir.

Kısmi Korelasyon Katsayıları:

$r_{12.3}$; İkinci bağımsız değişken X_3 sabit tutulduğunda birinci bağımsız değişken X_2 'nin bağımlı değişken X_1 üzerindeki etkisinin derecesini(oran) gösteren birinci kısmi korelasyon katsayısı

$r_{13.2}$; Birinci bağımsız değişken X_2 sabit tutulduğunda ikinci bağımsız değişken X_3 'ün bağımlı değişken X_1 üzerindeki etkisinin derecesini gösteren ikinci kısmi korelasyon katsayısı

Çoklu Korelasyon Katsayısı:

Çok değişkenli ilişki analizinde, bağımsız değişkenlerin, birlikte bağımlı değişken üzerindeki etkisinin derecesini gösteren çoklu regresyon katsayısı, anakütlerde ρ , örnek verileriyle analizde ise r notasyonu ile gösterilmektedir.

İki bağımsız değişkenli ilişki analizinde çoklu regresyon katsayısı anakütlerde $\rho_{1.23}$, örnekte ise $r_{1.23}$;

$$r_{1.23} = \sqrt{1 - \frac{\sum (x_i - \bar{x}_i)^2}{\sum d_i^2}}$$

$$d_i = x_i - \bar{x}_i$$

olarak hesaplanmaktadır. Çoklu korelasyon katsayıları da basit regresyon katsayıları gibi 0'a yaklaşırken bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasında ilişkinin olmadığını, 1'e yaklaşırken ise ilişkinin güçlü olduğunu göstermektedir.

4.3.2.1.1. İki Bağımsız Değişkenli Regresyon Denkleminin Yazılışı

Basit doğrusal regresyon analizine benzer şekilde, bağımlı değişken X_1 'e en yakın tahmini değerleri verecek olan çoklu regresyon denklemi hataların kareleri toplamını minimum yapan fonksiyondur. (En Küçük Kareler Yöntemi)

$$\sum e_i^2 = \sum (X_1 - X_1')^2 = \text{minimum}$$

Bu fonksiyonun minimum olabilmesi için a , $b_{12..3}$ ve $b_{13..2}$ parametrelerine göre birinci dereceden türevlerin sıfıra eşitlenmesi gerekmektedir. Bu işlem gerçekleştirildiğinde aşağıdaki üç “normal denklem” elde edilmektedir³³;

$$\sum x_1 = na + \sum x_2 b_{12..3} + \sum x_3 b_{13..2}$$

$$\sum x_1 x_2 = a \sum x_2 + \sum x_2^2 b_{12..3} + \sum x_2 x_3 b_{13..2}$$

$$\sum x_1 x_3 = a \sum x_3 + \sum x_2 x_3 b_{12..3} + \sum x_3^2 b_{13..2}$$

buradan gerekli düzenlemeler yapıldığında;

$$\bar{x}_1 = a + b_{12..3} \bar{x}_2 + b_{13..2} \bar{x}_3$$

elde edilir.

Kısmi Regresyon Katsayıları:

$b_{12..3}$; İkinci bağımsız değişken X_3 sabit tutulduğunda birinci bağımsız değişken X_2 'deki bir birimlik değişiminin bağımlı değişken X_1 'de ne kadarlık bir değişme yarattığını gösteren birinci kısmi regresyon katsayısı

$b_{13..2}$; Birinci bağımsız değişken X_2 sabit tutulduğunda ikinci bağımsız değişken X_3 'deki bir birimlik değişiminin bağımlı değişken X_1 'de ne kadarlık bir değişme yarattığını gösteren birinci kısmi regresyon katsayısı

Kısmi regresyon katsayılarının işaretleri de sabit tutulmayan bağımsız değişkenle bağımlı değişken arasındaki ilişkinin yönünü göstermektedir. İşaret pozitif ise her iki değişken birlikte artıyor veya azalıyor, negatif ise bağımsız değişken artarken bağımlı değişken azalıyor demektir. Kısmi regresyon

³³ Orhunbilge, a.g.e., s.105

katsayılarının sıfır olması bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde hiçbir etkisi olmadığını gösterir. Sıfırdan farklılık büyüdükçe bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerinin güçlü olduğu anlaşılmaktadır.

4.3.2.1.2. İki Bağımsız Değişkenli Regresyon Denkleminin Standart Hatası

Analiz anakütle verileriyle yapıldığında standart hata aşağıda verilen formül yardımıyla hesaplanmaktadır;

$$S_{1.23} = \sqrt{\frac{\sum (X_1 - X'_1)^2}{N}}$$

Basit regresyon analizinde açıklandığı gibi burada da standart hata X_2 ve X_3 bağımsız değişkenlerinin X_1 bağımlı değişkeninde açıklayamadığı değişkenliğin kareli ortalamasını vermektedir.³⁴

Örnek verileriyle analiz yapıldığında ise standart hata;

$$\hat{S}_{1.23} = \sqrt{\frac{\sum (x_1 - x'_1)^2}{n - 3}}$$

şeklinde hesaplanmaktadır.

Örnek verileriyle İki Bağımsız değişkenli regresyon analizi

Örnek verileriyle analiz yapıldığında, çoklu korelasyon katsayısıyla birlikte her iki kısmi regresyon katsayısının ve korelasyon katsayısının test edilmesi gerekmektedir.

4.3.2.1.3. Çoklu Korelasyon Katsayısının Testi

Hipotezlerin yazılması;

H_0 ; $\rho_{1.23} = 0$ (Anakütlede X_2 ve X_3 birlikte bağımlı değişkeni etkilemez.)

H_1 ; $\rho_{1.23} \neq 0$ (Anakütlede X_2 ve X_3 birlikte bağımlı değişkeni etkiler.)

F istatistiğinin hesaplanması;

³⁴ A.e., s.106

$$F = \frac{r_{1.23}^2 / 3 - 1}{(1 - r_{1.23}^2) / n - 3}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. En son aşamada ise tablo değerleri hesaplanan F değeriyle karşılaştırılarak karara varılır.

$F_{\alpha/3-1; n-3}$ tablo değeri $\geq F$ hesaplanan ise H_0 kabul (ilişki anlamsız)

$F_{\alpha/3-1; n-3}$ tablo değeri $< F$ hesaplanan ise H_0 red (ilişki anlamlı)

Çoklu ilişki analizinde, çoklu korelasyon katsayısının test edilmesi yeterli değildir. Bu test sonucu H_0 reddedildiğinde anakütlerde X_2 ve X_3 değişkeninin birlikte X_1 değişkenini açıkladıkları ortaya çıkmaktadır. Ancak çoklu korelasyon katsayısı, tek tek bağımsız değişkeninin etkileri yanında bağımsız değişkenlerin, birbirleri üzerindeki etkisini de içerir. Bağımsız değişkenler birbirlerini önemli ölçüde etkiliyorsa, (r_{23} , 1'e yakınsa) çoklu korelasyon suni olarak yükselmekte ve büyük F değeri vererek H_0 'ın reddedilmesine neden olabilmektedir.

4.3.2.1.4. Kısmi Korelasyon Katsayılarının Testleri

$r_{12.3}$ testleri;

Hipotezlerin yazılması;

H_0 ; $\rho_{12.3}=0$ Anakütlerde X_3 sabit tutulduğunda X_2 bağımlı değişken X_1 'i etkilemez.

H_1 ; $\rho_{12.3} \neq 0$ Anakütlerde X_3 sabit tutulduğunda X_2 bağımlı değişken X_1 'i etkiler.

t veya F istatistiğinin hesaplanması;

$$t = r_{12.3} \sqrt{\frac{n-3}{1-r_{12.3}^2}} \quad \text{veya} \quad F = \frac{r_{12.3}^2 - r_{13}^2}{(1-r_{12.3}^2) / n - 3}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Bu aşamadan sonra aşağıda verilen kriterlere bakılarak karar verilmektedir.

$t_{\alpha/2; n-3}$ tablo değeri $\geq |t|$ veya $F_{\alpha/2-1; n-3}$ tablo değeri $\geq F$ ise H_0 kabul (ilişki anlamsız)

$t_{\alpha/2; n-3}$ tablo değeri $< |t|$ veya $F_{\alpha/2-1; n-3}$ tablo değeri $< F$ ise H_0 red (ilişki

anlamalı)

Benzer şekilde $r_{13.2}$ 'nin testleri de hesaplanabilmektedir.

4.3.2.1.5. Kısmi Regresyon Katsayılarının Testleri

Kısmi korelasyon katsayısı ve kısmi regresyon katsayısı aynı ilişkileri farklı şekillerde ifade etmeleri nedeniyle kısmi korelasyon testinin yerine istenirse kısmi regresyon katsayısının testi de yapılabilir

$b_{12.3}$ 'ün testi;

Hipotezlerin yazılması;

$H_0; B_{12.3} = 0$

$H_1; B_{12.3} \neq 0$

Test istatistiği;

$$t = \frac{b_{12.3}}{\hat{S}_{b_{12.3}}} \text{ ve } \hat{S}_{b_{12.3}} = \frac{\hat{S}_{12.3}}{\sqrt{\sum d_2^2 - \frac{(\sum d_{23})^2}{\sum d_3^2}}}$$

olarak hesaplanmaktadır. Benzer şekilde $b_{13.2}$ 'nin testi de yapılabilmektedir.

$t_{\alpha/2; n-3}$ tablo değeri $\geq |t|$ ise H_0 kabul (ilişki anlamsız)

$t_{\alpha/2; n-3}$ tablo değeri $< |t|$ ise H_0 red (ilişki anlamlı)

4.3.2.2. Regresyon Analizinde Bağımsız Değişkenlerin Seçimi (Model Seçimi)

Bağımsız değişkenlerin seçimi, Tam Model, İleriye Doğru Seçim, Geriye Doğru Seçim ve Adım Adım Regresyon yöntemi olarak dört şekilde yapılabilmektedir. Bunlar arasında en çok Tam Model ve Adım Adım Regresyon yöntemi kullanılmaktadır.

4.3.2.2.1. Tam Model

Bu yöntemde teorik olarak belirlenen bağımsız değişkenlerin hepsi birden analize sokulmaktadır. Analiz anakütle verileriyle değil de örnek verileriyle yapılmışsa kısmi regresyon katsayılarının veya kısmi korelasyon katsayılarının testleri yanında çoklu korelasyon katsayılarının testi de yapılır. Testler sonucunda

hangi değişkenlerin modelde kalacağına karar verilir. Böylelikle modelde kalan tüm bağımsız değişkenler yardımıyla bağımlı değişkenlerin tahmini yapılabilir veya bağımlı değişkenler üzerinde politikaların belirlenmesinde bu değişkenlerden yararlanılabilir.

4.3.2.2.2. Adım Adım Regresyon Modeli

Bu yöntemde amaç, teorik olarak X_1 bağımlı değişkenini etkileyebilecek bağımsız değişkenler saptandıktan sonra, bunlar arasından birbirleriyle ilişkileri olmayan ve bağımlı değişkeni en çok etkileyen modeli seçmektir.

Adım adım regresyon modelinin en önemli faydası, birbirleriyle ilişkili olan bağımsız değişkenleri elediği için çoklu doğrusal bağlantı problemini ortadan kaldırmasıdır.

Adım adım regresyon yönteminin aşamaları;

1. Bağımsız değişkenlerin tek tek bağımlı değişkenle aralarındaki basit korelasyon katsayıları ve bağımsız değişkenlerin kendi aralarındaki ilişkiyi gösteren basit korelasyon katsayıları hesaplanarak korelasyon matrisi oluşturulur.

Bağımsız değişkenle bağımlı değişkenler arasındaki basit doğrusal korelasyon katsayılarını gösteren ilk sütün veya satır incelenerek korelasyon katsayısı en yüksek olan bağımsız değişken seçilir.

2. Seçilen bağımsız değişken öncelikle modele girer ve korelasyon katsayısının t veya F testi yapılarak hangi değişkenin modelde kalacağına karar verilir. Buna 1.adım adı verilir.

3. Modele giren değişken dışındaki tüm bağımsız değişkenlerin kısmi korelasyon katsayıları hesaplanır. Bu aşamada modelde kalması gereken en gl değişken sabit tutulduğunda X_1 'i en fazla etkileyen değişkeni bulmaktır. Test sonucu elde edilen değişken modelde kalması gereken X_1 değişkenini en çok etkileyen ikinci değişkendir.

Doğal olarak adım sayısı incelenen bağımsız değişken sayısına, bu değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin (oklu doğrusal bağlantı) durumuna ve bağımlı değişken üzerindeki glerine bağlıdır.

Yukarıdaki ifadelerden de açıkça görüldüğü gibi değişken sayısı arttıkça adım

sayısı da artacaktır. Bu nedenle bu yöntemin herhangi bir istatistik programı kullanılmaksızın uygulanması mümkün olmamaktadır.

4.3.2.3. Regresyon Analizinde Nitel Değişkenlerin (Dummy Variables) Kullanılması

Regresyon analizinde sayısal olarak ifade edilebilen değişkenlerin yanında bağımlı değişkeni açıklamakta önemli etkisi olan nitel değişkenler de incelenebilmektedir. Cinsiyet,ırk, din, eğitim durumu, yerleşim bölgesi sayısal olarak ifade edilmeleri mümkün olmayan nitel özelliklerdir.

Bu tür değişkenlerin regresyon analizi formül ve çözümlerinde sayısal olarak ifade edilmeleri gerekmektedir. İşte bu durumlarda ikili sistemle kukla değişkenler (dummy variables) tanımlanır. Kukla değişkenler genel olarak D harfiyle gösterilmektedir. “p” sayıda nitel değişken olduğunda “p-1” adet kukla değişken tanımlanması gerekmektedir. Cinsiyet gibi iki şıklı nitel değişkenler için tek(2-1), üç şıklı nitel değişkenler için (3-1) adet kukla değişken tanımlanarak modele dahil edilir. Örneğin eğitim durumu; ilkokul,lise, üniversite olarak üç şıklı olarak düşünüldüğünde iki kukla değişken (D_1 ve D_2) tanımlandıktan sonra aşağıdaki şekilde değerler verilir:

	D_1	D_2
İlkokul	1	0
Lise	0	1
Üniversite	0	0

Burada D_1 'i 1 olan ilkokul, D_2 'si 1 olan lise ve D_1 ve D_2 ' si 0 olan üniversite düzeyini temsil etmektedir.

4.3.2.4. Regresyon Ve Korelasyon Analizinde Varsayımların İncelenmesi

Basit ve çoklu regresyon analizinde sağlanması gereken bazı varsayımlar bulunmaktadır.

Çoklu doğrusal bağlantı varsayımı sadece çok değişkenli regresyon

analizinde geçerli iken diğer varsayımlar bütün regresyon analizleri için geçerlidir.

1. Tahmin hataları(e) arasında bağımlılık (otokorelasyon olmaması)

Otokorelasyon veya başka bir deyişle ardışık bağımlılık ,hatalar (e) arasında ilişki olmaması yani hataların birbirinden bağımsız olması şartıdır.

Otokorelasyonun saptanmasında genellikle Durbin-Watson testi adı verilen otokorelasyon testi kullanılmaktadır. Büyük pozitif hataları büyük pozitif hatalar, büyük negatif hataları büyük negatif hatalar takip ediyorsa otokorelasyon var demektir.

Durbin-Watson Testi³⁵:

Hipotezlerin yazılması;

a. $H_0; \rho=0$ $H_1; \rho \neq 0$ Otokorelasyon testi	b. $H_0; \rho=0$ $H_1; \rho > 0$ Pozitif otokorelasyon Testi	c. $H_0; \rho=0$ $H_1; \rho < 0$ Negatif otokorelasyon Testi
---	--	--

Durbin-Watson İstatistiğinin Hesaplanması;

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

Karar;

- $d < d_L$ veya $4-d < d_L$ ise H_0 red, d anlamlı, $\rho \neq 0$ otokorelasyon var.
 $d > d_U$ veya $4-d > d_U$ ise H_0 kabul, d anlamsız, $\rho = 0$ otokorelasyon yok.
- $d < d_L$ ise H_0 red, d anlamlı, $\rho > 0$ pozitif otokorelasyon var.
 $d > d_U$ ise H_0 kabul, d anlamsız, $\rho = 0$ otokorelasyon yok.
 $d_L \leq d \leq d_U$ ise kararsızlık vardır.
- $4-d < d_L$ ise H_0 red, d anlamlı, $\rho < 0$ negatif otokorelasyon var.
 $4-d > d_U$ ise H_0 kabul, d anlamsız, $\rho = 0$ otokorelasyon yok.
 $d_L < 4-d$ ise kararsızlık vardır.

³⁵ Orhunbilge, a.g.e., s.218

n birim sayısı 15'ten az olduğu durumlarda Durbin-Watson test istatistiği kullanılamaz onun yerine Von-Neumann'ın regresyon analizi için geliştirmedığı testi kullanmak zorunluluğu vardır.

2. Tahmin hatalarının(e) varyanslarının eşit olması, diğer bir ifadeyle eşit varyanslılık şartına uyulması (Değişen varyanslılık olmaması)

Bağımsız değişkenin değerlerinin tümü için hata varyanslarının eşit(sabit) olması şartına eşit varyanslılık adı verilmektedir. Hata varyanslarının farklı olmasına ise farklı varyanslılık adı verilmektedir.

Bu varsayımdan sapma olup olmadığını saptamak amacıyla yatay eksenle bağımlı değişkenin tahmini değeri veya bağımsız değişken, dikey eksenle ise standardize hataları gösteren serpilme diyagramları çizilmektedir. Standardize hatalar 0 etrafında simetrik bir dağılım gösterdiğinde eşit varyanslılık söz konusudur.

Eşit varyanslılık grafik yöntemin dışında çeşitli testlerle (Spearman Sıra Korelasyon, Park, Glejser, Goldfield Quandt gibi) araştırılabilmektedir.

3. Bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı olmaması

Birden fazla bağımsız değişken olduğunda, bağımsız değişkenler arasındaki basit doğrusal korelasyon katsayılarının yüksek (1'e yakın) olması, diğer bir deyişle bağımsız değişkenlerin birbirine bağımlı olması olarak ifade edilmektedir.

Çoklu doğrusal bağlantının ortaya çıkarılmasında kullanılan en önemli ve etkin yöntem varyans artış faktörleri(Variance inflation factors) yöntemidir.

Varyans Artış Faktörleri³⁶

Çoklu doğrusal bağlantı olup olmadığını belirlemede kullanılan en etkin yöntem varyans artış faktörlerinin kullanılmasıdır. Bu faktörler tahmini regresyon katsayıları varyanslarının, bağımsız değişkenler doğrusal olarak birbirine bağımlı olmadığı duruma kıyasla ne kadar arttığını ortaya çıkarırlar. Kısaca VIF olarak gösterilen bu değerler;

$$(VIF)_k = (1 - R_k^2)^{-1}$$

³⁶ A.e., s.218

şeklinde hesaplanır. R_k^2 , k bağımsız değişkeninin diğer bağımsız değişkenlerle arasındaki çoklu korelasyon katsayısının karesidir. VIF_k 'nın 1'e yakın olması R_k^2 'nin 0'a yakın olduğunu, yani x_k 'nin diğer bağımsız değişkenlerle doğrusal ilişkisinin olmadığını gösterir. VIF 'ler büyüdükçe ciddi bir çoklu doğrusal bağlantının varlığından söz edilmektedir. Çoklu doğrusal bağlantının saptanmasında VIF 'lerden hareketle elde edilen $Tolerans = \frac{1}{VIF} = 1 - R_k^2$ değerlerinden de yararlanılmaktadır. Aynı bilgiyi veren bu iki ölçüden biri çoklu doğrusal bağlantının belirlenmesinde kullanılabilir. R_k^2 1'e yaklaşırken $Tolerans = 1/VIF = 1 - R_k^2$, 0'a , VIF de doğal olarak sonsuza yaklaşacak ve önemli bir çoklu doğrusal bağlantıyı gösterecektir.

4. Hataların dağılımının normal olması gerekmektedir.

Normallikten sapma olup olmadığının araştırılmasında kullanılan yöntemler aşağıdaki gibidir;

- Momentlere dayanan asimetri ve basıklık ölçüleri
- Kolmogorov-Smirnov testi
- Ki-kare uygunluk testi
- Standardize hataların (e_i/S) ilgili tahmini değere göre grafiklerin incelenmesi

Hataların varyansları eşit (eşit varyanslılık durumu) ve birbirinden bağımsız (otokorelasyon olmaması durumu) ise normal dağılımdan sapmaların genellikle ciddi sonuçlar doğurmadığı kabul edilmektedir.

5. ÖĞRENCİ BAŞARILARI VE DEĞERLENDİRİLMESİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA

5.1. Verilerin Düzenlenmesi

Uygulamada İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi 2002-2003 Eğitim Öğretim yılı girişli öğrenci verileri üzerinde analizler yapılmıştır. Bu veriler İ.Ü. İşletme Fakültesi Öğrenci Bürosu tarafından text formatında sağlanmıştır. Daha sonra bu veriler MS Excel formatına dönüştürüldükten sonra metinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Analiz için gerekli verileri sağlayabilmek amacıyla metin olarak düzenlenen veriler MS Access 2000 programı kullanılarak düzenlenmiştir. Bu aşamada öncelikle tablolar oluşturulmuştur. Aşağıda bu tablolar sırasıyla tanımlanmaktadır.

5.1.1. TABLOLAR

Öğrenci verileri, analizde kullanılmak üzere Öğrenciler Tablosu, Notlar Tablosu, Akademik Yıllar Tablosu, Bölgeler Tablosu, Dersler Tablosu, Dönemler Tablosu, Eğiticiler Tablosu, Anabilim Dalları Tablosu, Unvan Tablosu, Gruplar Tablosu, Lise Türleri Tablosu, Mezun Olunan Lise Tablosu, Şehirler Tablosu, Uyruk Tablosu, Not Ortalamaları Tablosu olarak 15 farklı gruba ayrılmıştır. Tablolara ait bilgilere tek tek aşağıda değinilmiştir.

Öğrenciler Tablosu:

Öğrenciler tablosu öğrencilerin, öğrenci numarası, giriş yılı, bulunduğu gruba, adı soyadı, cinsiyet, doğum tarihi, doğum yılı, yaş, mezuniyet durumu, uyruk, mezun oldukları lise, mezun oldukları lisenin bulunduğu bölge, mezun oldukları lisenin bulunduğu il, doğum yeri, üniversite giriş puanı, lise türü bilgilerini içermektedir. Bu tabloda bulunan lise il, bölge, lise tür bilgileri mezun olunan lise

isminden yararlanılarak, yaş bilgileri ise doğum tarihi verilerinden yararlanılarak elde edilmiştir.

Tablo 5-1 Öğrenciler Tablosunun Tasarım Görünümü

	Field Name	Data Type
	ID	AutoNumber
	Ogrenci_No	Text
	Giris_yili	Text
	Grup	Text
	Ad_Soyad	Text
	Cinsiyet	Text
	Dogum_Tarihi	Text
	DogumYil	Number
	Yas	Number
	MezunDurum	Text
	Uyruk	Text
	MezunLise	Text
	BolgeId	Number
	Liseil	Text
	Dogum_Yeri	Text
	Universite_puan	Text
	LiseID	Number
	LiseTur	Number

Tablo 5-1’de öğrenciler tablosunun tasarım görünümü verilmiştir. Bu kısımda veri biçimleri tanımlanmaktadır. Tablo görünümünün temsili bir parçası Tablo 5-2’de gösterilmektedir. Bu tablo 608 adet öğrencinin bilgilerini içermesi nedeniyle 608 satırdan oluşmaktadır.

Tablo 5-2 Öğrenciler Tablosu Kesiti

ID	Ogrenci_No	Grup	Ad_Soyad	Cinsiyet	Dogum_Tarihi	DogumYil	Yas	MezunDur	Uyruk	MezunLise	Bolgeld	Liseil	Dogum_Yeri	Universite	LiseID	LiseTur
1	11366	A	RAGIP ALI KILI	ERKEK	05.11.1982	1982	24	KAYITLI	T.C.	İSKENDERUN	1	HATAY	HATAY	197033	169	1
2	11380	A	OKTAY ALP	ERKEK	11/18/1981	1981	25	KAYITLI	T.C.	DIYARBAKIR Z	4	DIYARBAKIR	DIYARBAKIR	196379	95	1
3	12242	A	ÖZLEM ÇAYDA	KIZ	05.08.1982	1982	24	KAYITLI	T.C.	KAYSERİ SÜM	5	KAYSERİ	KAYSERİ	194980	218	5
4	12244	A	MÜLKİYE POL	KIZ	06/25/1982	1982	24	KAYITLI	T.C.	ÜSKÜDAR LİSE	7	İSTANBUL	İSTANBUL	194629	354	5
5	12245	A	ÖZBERK ÇETİN	ERKEK	12.08.1981	1981	25	KAYITLI	T.C.	İSTANBUL KAE	7	İSTANBUL	İSTANBUL	194953	176	5

Notlar Tablosu:

Notlar tablosu dersin alındığı akademik yıl, dönem, alınan ders kodu, ders adı, dersin alındığı öğretim üyesinin adı soyadı, öğrencinin grubu, öğrencinin numarası, öğrencinin adı soyadı ve not bilgilerini içermektedir.

Tablo 5-3 Notlar Tablosunun Tasarım Görünümü

	Field Name	Data Type
PK	ID	AutoNumber
	AkademikYil	Number
	DonemId	Number
	DersKodu	Text
	DersAdi	Text
	OgretimUye_AdSoyad	Text
	Grup	Text
	OgrNo	Text
	OgrAdSoyad	Text
	Not	Number

Tablo 5-3'te notlar tablosunun tasarım biçimi gösterilmektedir. Bu tabloyu oluşturan verilerin veri tipleri yandaki tabloda görülmektedir. Tablo 5-4'te ise notlar tablosunun temsili bir parçası görülmektedir.

Tablo 5-4 Notlar Tablosu Kesiti

	ID	AkademikYil	DonemId	DersKodu	DersAdi	OgretimUye_AdSoy	Grup	OgrNo	Not
▶	1	1	1	ATA101	Principles of Atatürk and History of Turkish Revolution (I)	CAHIDE ZENGİN	A	11366	74
	2	1	1	ATA101	Principles of Atatürk and History of Turkish Revolution (I)	CAHIDE ZENGİN	A	11380	81
	3	1	1	ATA101	Principles of Atatürk and History of Turkish Revolution (I)	CAHIDE ZENGİN	A	12242	90
	4	1	1	ATA101	Principles of Atatürk and History of Turkish Revolution (I)	CAHIDE ZENGİN	A	12244	77
	5	1	1	ATA101	Principles of Atatürk and History of Turkish Revolution (I)	CAHIDE ZENGİN	A	12245	69

Notlar tablosu her bir öğrencinin aldığı bütün dersleri içermesi nedeniyle 106834 satırdan oluşmaktadır.

Akademik Yıllar Tablosu:

Akademik yıllar tablosu dersin alındığı akademik yılı, akademik yılın başlangıç ve bitiş tarihlerini göstermektedir.

Tablo 5-5 Akademik Yıllar Tablosu Tasarım Görünümü

	Field Name	Data Type
PK	AkademikYilId	AutoNumber
	AkademikYilAdi	Text
	BaslangicYil	Number
	BitisYil	Number

Tablo5-5'te akademik yıllar tablosunun tasarım biçimi gösterilmektedir.

Burada veri tipleri görülmektedir. Tablo5-6'da akademik yıllar tablosu

görülmektedir.

Tablo 5-6 Akademik Yıllar Tablosu Kesiti

	AkademikYilId	AkademikYilAd	BaslangicYil	BitisYil
+	1	2002/2003	2002	2003
+	2	2003/2004	2003	2004
+	3	2004/2005	2004	2005

Bölgeler Tablosu:

Bölgeler tablosunda öğrencilerin liselerinin bulunduğu bölgeler, 1'den 8'e kadar sayılarla numaralandırılmıştır.

Tablo 5-7 Bölgeler Tablosu Tasarım Görünümü

	Field Name	Data Type
?	BolgeId	AutoNumber
	BolgeAdi	Text

Tablo 5-7'de bölgeler tablosunun tasarım görünümü verilmiştir.

Tablo 5-8 Bölgeler Tablosu Kesiti

	BolgeId	BolgeAdi
+	1	Akdeniz
+	2	Doğu Anadolu
+	3	Ege
+	4	Güneydoğu Anadolu
+	5	İç Anadolu
+	6	Karadeniz
+	7	Marmara
+	8	Yurtdışı

Dersler Tablosu:

Bu tablo dersin kodunu, dersin Türkçe ve İngilizce gruplar için adlarını, ders kredisini, dersin sayısal veya sözel olduğunu gösteren kategori ve hangi Anabilim

Dalı tarafından verildiğini gösteren AnabilimDaliId bilgilerini içermektedir.

Tablo 5-9 Dersler Tablosu Tasarım Görünümü

	Field Name	Data Type
ID		AutoNumber
Ders_Kodu		Text
Ders_Adi_Turkce		Text
Ders_Adi_Ing		Text
DersKredisi		Number
Kategori		Text
AnabilimDaliId		Number

Tablo 5-9’da Dersler tablosunun tasarım görünümü verilmiştir.

Tablo 5-10’da dersler tablosunun temsili bir parçası görülmektedir.

Tablo 5-10 Dersler Tablosu Kesiti

ID	Ders_Kodu	Ders_Adi_Turkce	Ders_Adi_Ing	DersKr	Kategori	AnabilimDaliId
1	ATA101	ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ (I)	Principles of Atatürk and History of Turkish Revolution (I)	2	SOZ	10
2	ATA201	ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ (II)	Principles of Atatürk and History of Turkish Revolution (II)	2	SOZ	10
3	BED301	BEDEN EĞİTİMİ (I)	Physical Training (I)	1	GENEL	10
4	BED401	BEDEN EĞİTİMİ (II)	Physical Training (II)	1	GENEL	10
5	DAV321	DAVRANIŞ BİLİMLERİ	Behavioral Sciences	3	SOZ	3

Dersler tablosu zorunlu ve seçimli olarak açılan bütün dersleri göstermesi nedeniyle 119 satırdan oluşmaktadır.

Dönemler Tablosu:

Bu tablo dersin alındığı dönem ve her bir dönemi temsil eden Id’ lerini gösteren iki sütun içermektedir.

Tablo 5-11 Dönemler Tablosu tasarım Görünümü

	Field Name	Data Type
DonemId		AutoNumber
DonemAdi		Text

Tablo 5-11’de dönemler tablosunun tasarım görünümü verilmiştir.

Tablo 5-12 Dönemler Tablosu

	DonemId	DonemAdi
+	1	GÜZ
+	2	BAHAR

Tablo 5-12’de dönemler tablosu görülmektedir.

Eğiticiler Tablosu:

Bu tablo dersi veren öğretim üyesinin ad soyad, unvan ve bağlı bulunduğu AnabilimDalıId bilgilerini içermektedir. UnvanId ve AnabilimDalıId’ ler yardımıyla AnabilimDalları ve Unvan tablolarından öğretim üyesinin unvan ve bağlı bulunduğu AnabilimDalı bilgilerine ulaşılabilir.

Tablo 5-13 Eğiticiler Tablosu Tasarım Görünümü

Field Name	Data Type
AnabilimDalıId	Number
unvanId	Number
Ogretim_Uye	Text

Tablo 5-13’te eğiticiler tablosunun tasarım görünümü verilmiştir.

Tablo 5-14 Eğiticiler Tablosu Kesiti

AnabilimdalıId	UnvanId	Ogretim_Uye
8	1	YILMAZ TULUNAY
8	1	ERDAL BALABAN
8	1	ERHAN ÖZDEMİR
8	1	NEYRAN ORHUNBİLGE
8	1	ÖNER ESEN

Tablo 5-14’te Eğiticiler tablosunun temsili bir parçası görülmektedir. Bu tablo 92 satırdan oluşmaktadır.

Anabilim Dalları Tablosu:

Anabilim dalları tablosu Anabilim Dalı adı ve kategori bilgileri içermektedir. Burada kategori sütunu oluşturulurken Üretim, Muhasebe, Finans ve Sayısal

Yöntemler Anabilim Dallarının Sayısal (SAY) kategoride, diğer Anabilim Dallarının Sözel (SOZ) kategoride olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 5-15 Anabilim Dalları Tablosu

Tasarım Görünümü

	Field Name	Data Type
	Anabilimdali	Number
	Anabilimdaliadi	Text
	Kategori	Text

Tablo 5-15'te Anabilim Dalları tablosunun tasarım görünümü verilmiştir.

Tablo 5-16'da Anabilim Dalları tablosu görülmektedir.

Tablo 5-16 Anabilim Dalları Tablosu

	Anabilimdali	Anabilimdaliadi	Kategori
	1	Yönetim	SOZ
	2	İnsan Kaynakları	SOZ
	3	Davranış	SOZ
	4	Pazarlama	SOZ
	5	Üretim	SAY
	6	Muhasebe	SAY
	7	Finansman	SAY
	8	Sayısal Yöntemler	SAY
	9	İktisat	SOZ
	10	Genel	SOZ

Unvan Tablosu:

Unvan tablosu farklı unvan ve bu unvanları temsil eden UnvanId bilgilerini içermektedir.

Tablo 5-17 Unvan Tablosu Tasarım

Görünümü

	Field Name	Data Type
	UnvanId	AutoNumber
	Unvan	Text

Tablo 5-17'de Unvan tablosunun tasarım biçimi görülmektedir.

Tablo 5-18 Unvan Tablosu Kesiti

UnvanId	Unvan
1	Prof.Dr.
2	Doç. Dr.
3	Yrd.Doç. Dr.
4	Uzman Dr.
5	Öğr.Gör.Dr.

Tablo 5-18’de ise unvan tablosu görülmektedir.

Gruplar Tablosu:

Gruplar tablosu öğrencilerin bulunduğu grubu ve bu grupları temsil eden GrupId bilgilerini içermektedir.

Tablo 5-19 Gruplar Tablosu Tasarım Görünümü

Field Name	Data Type
GrupId	AutoNumber
GrupAdi	Text

Tablo 5-19’da gruplar tablosunun tasarım biçimi görülmektedir.

Tablo 5-20 Gruplar Tablosu Kesiti

GrupId	GrupAdi
1	A
2	B
3	C
4	D
5	F

Tablo 5-20’de gruplar tablosu görülmektedir. A grubu İngilizce eğitim alan grupları, diğer gruplar ise Türkçe eğitim alan grupları temsil etmektedir.

Lise Türleri Tablosu:

Lise türleri tablosu öğrencilerin mezun oldukları lise türü ve her bir lise türünü temsil eden LiseTurId bilgilerini içermektedir.

Tablo 5-21 Lise Türü Tablosu Görünümü

	Field Name	Data Type
🔑	LiseTurId	Number
	TurAdi	Text

Tablo 5-21’de lise türleri tablosunun tasarım biçimi görülmektedir.

Tablo 5-22 Lise Türü Tablosu Kesiti

	LiseTurId	TurAdi
+	1	Devlet Lisesi
+	2	Fen Lisesi
+	3	Anadolu Lisesi
+	4	Özel Lise
+	5	Süper Lise

Tablo 5-22’de lise türleri tablosu görülmektedir. Burada öğrencilerin mezun oldukları liseler 5 farklı grupta incelenmiştir.

Lise türleri tablosu Devlet Lisesi, Anadolu Lisesi, Fen Lisesi, Özel Lise, Süper Lise verileri ile sınırlandırılmıştır. Açık Öğretim Lisesi, Anadolu Öğretmen Lisesi, Özel Fen Liselerinden mezun olan öğrenci sayısı az olduğundan analiz esnasında karşılaşılabilecek problemleri ortadan kaldırmak amacıyla bu lise türleri Açık Öğretim Lisesi Devlet Lisesi, Anadolu Öğretmen Lisesi Anadolu Lisesi, Özel Fen Lisesi Fen Lisesi olarak değerlendirilmiştir.

Mezun Olunan Lise Tablosu:

Mezun olunan lise tablosu öğrencilerin mezun oldukları liseleri, her bir liseyi temsil eden MezunLiseId ve mezun olunan lisenin türünü temsil eden LiseTurId bilgilerini içermektedir.

**Tablo 5-23 Mezun Olunan Lise Tablosu
Tasarım Görünümü**

	Field Name	Data Type
🔑	MezunLiseId	AutoNumber
	MezunLise	Text
	LiseTurId	Number

Tablo 5-23’te mezun olunan lise tablosunun tasarım biçimi görülmektedir.

Tablo 5-24’te mezun olunan lise tablosunun temsili bir parçası görülmektedir.

Bu tablo 382 satırdan oluşmaktadır.

Tablo 5-24 Mezun Olunan Lise Tablosu Kesiti

MezunLiseId	MezunLise	LiseTurId
1	AĞRI NACİ GÖKÇE LİSESİ(Y.D.A.)	1
2	AÇIKÖĞRETİM LİSESİ (İSTANBUL)	1
3	ADANA ANADOLU LİSESİ	3
4	ADANA ANADOLU ÖĞRETMEN LİSESİ	3
5	ADANA TİCARET ODASI ANADOLU LİSESİ	3

Şehirler Tablosu:

Şehirler tablosu öğrencilerin doğum yeri, doğum yeri il plakası ve doğum yerinin bulunduğu bölgeyi temsil eden BolgeId bilgilerini içermektedir.

Tablo 5-25 Şehirler Tablosu Tasarım

Biçimi

Field Name	Data Type
plakaId	Number
DogumYeri	Text
BolgeId	Number

Tablo 5-25'te Şehirler tablosunun tasarım biçimi görülmektedir.

Tablo 5-26 Şehirler Tablosu Kesiti

plakaId	DogumYeri	BolgeId
0	BİLİNMIYOR	0
1	ADANA	1
2	ADIYAMAN	4
3	AFYON	3
4	AGRI	2
5	AMASYA	6

Tablo 5-26'da şehirler tablosunun temsili bir parçası verilmiştir. Bu tablo 60 satırdan oluşmaktadır. Buradan 2002-2003 yılı girişli öğrencilerin 60 farklı ilden geldiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Uyruk Tablosu:

Uyruk tablosu öğrencilerin uyruk ve her bir uyruğu temsil eden UyrukId bilgilerini içermektedir.

Tablo 5-27 Uyruk Tablosu Tasarım Görünümü

	Field Name	Data Type
	UyrukId	AutoNumber
	Uyruk	Text

Tablo 5-27’de uyruk tablosunun tasarım biçimi görülmektedir.

Tablo 5-28 Uyruk Tablosu Kesiti

UyrukId	Uyruk
1	TC
2	Diğer

Tablo 5-28’de uyruk tablosu görülmektedir.

Not Ortalamaları Tablosu:

Not ortalamaları tablosu not ortalamaları, öğrencilerin notlar tablosunda bulunan bütün notları kullanılarak SPSS13.0 paket programı yardımıyla tartılı aritmetik ortalama hesaplanarak elde edilmiştir. Not ortalamalarının hesaplanma aşamasına geçilmeden önce öğrencilerin aynı dersten farklı dönemlerde aldıkları bütün notları içinden geçersiz olan notları ayrılmıştır.

Tablo 5-29 Notlar Tablosu Tasarım Görünümü

	Field Name	Data Type
	Ogr_No	Text
	Not_ort	Number

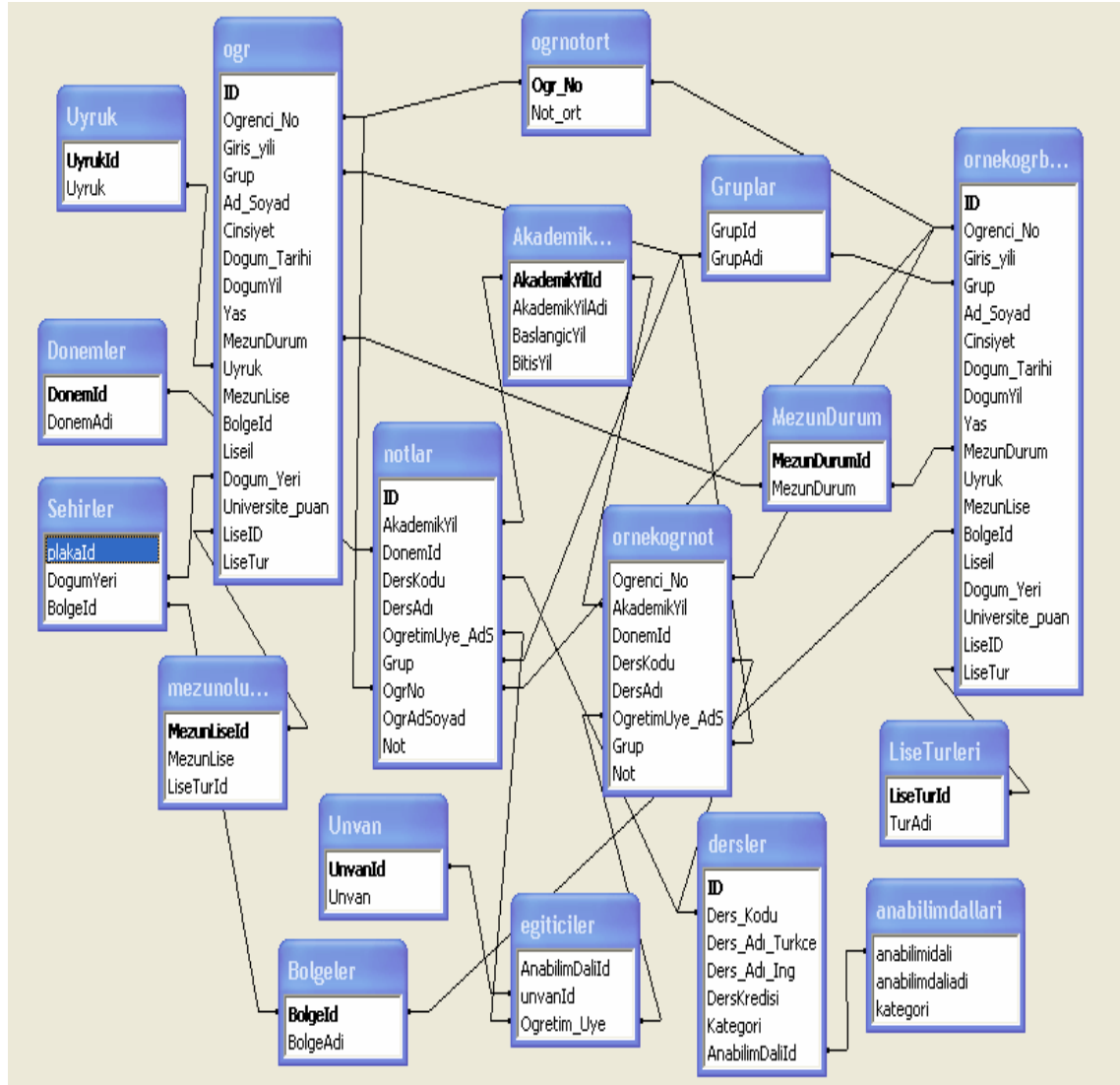
Tablo 5-29’da not ortalamaları tablosunun tasarım biçimi görülmektedir.

Tablo 5-30 Notlar Tablosu Kesiti

	Ogr_No	Not_ort
+	11366	51,0104
+	12245	62,25
+	12253	64,0926
+	12255	58,61
+	12257	72,6667
+	12259	56,5234
+	12263	63,3448

Tablo 5-30’da not ortalamaları tablosunun temsili bir parçası görülmektedir.

Tabloların hazırlanmasından sonra bütün tablolar arasında Şekil 5-1’de verilen İlişkisel veritabanı oluşturulmuştur.



Şekil 5-1 İlişkisel veritabanı MS Access Görünümü

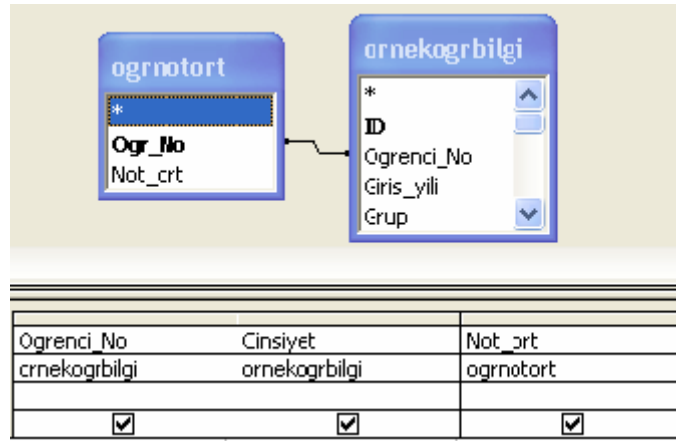
Oluşturulan ilişkisel veritabanı sayesinde analiz için gerekli veriler istenilen sorgularla elde edilmiştir.

5.1.2. SORGULAR:

Öğrenci-Cinsiyet-Not Ortalaması Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında not ortalamaları tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası Tablo5-31’de gösterildiği gibidir.

Tablo 5-31 Öğrenci-Cinsiyet-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü



Tablo5-32’de temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

Tablo 5-32 Öğrenci-Cinsiyet-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti

	Ogrenci_No	Cinsiyet	Not_ort
	11366	ERKEK	51,0104
	12245	ERKEK	62,25
	12253	KIZ	64,0926
	12255	ERKEK	58,61
	12257	ERKEK	72,6667
	12259	ERKEK	56,5234

Öğrenci-Yaş-Not Ortalaması Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında not ortalamaları tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası Tablo 5-33’de gösterildiği gibidir.

Tablo 5-33 Öğrenci-Yaş-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü

Ogrenci_No	Yas	Not_ort
ornekogrbilgi	ornekogrbilgi	ogrnotort
☒	☒	☒

Tablo 5-34’te temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

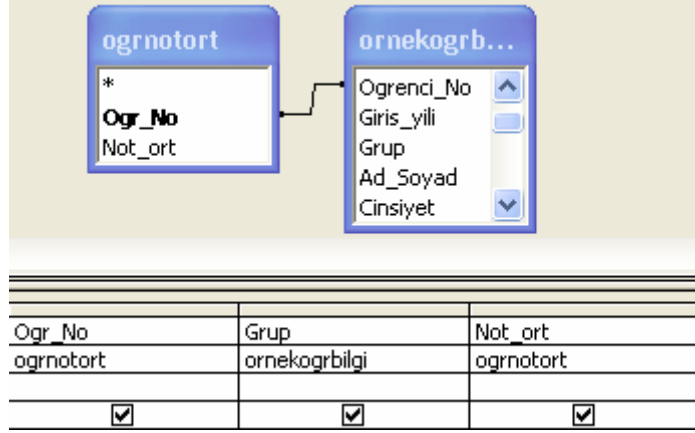
Tablo 5-34 Öğrenci-Yaş-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti

	Ogrenci_No	Yas	Not_ort
	11366	24	51,0104
	12245	25	62,25
	12253	24	64,0926
	12255	23	58,61
	12257	24	72,6667
	12259	24	56,5234

Öğrenci-Grup-Not Ortalaması Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında not ortalamaları tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası aşağıda gösterildiği gibidir.

Tablo 5-35 Öğrenci-Grup-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü



Tablo 5-36’da temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

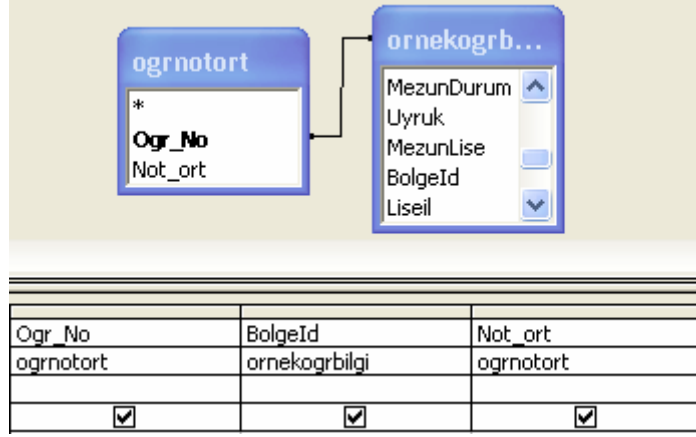
Tablo 5-36 Öğrenci-Grup-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti

	Ogr_No	Grup	Not_ort
	11366	A	51,0104
	12245	A	62,25
	12253	A	64,0926
	12255	A	58,61
	12257	A	72,6667
	12259	A	56,5234

Öğrenci-Bölge-Not Ortalaması Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında not ortalamaları tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım biçimi aşağıda gösterildiği gibidir.

Tablo 5-37 Öğrenci-Bölge-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü



Tablo 5-38’de temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

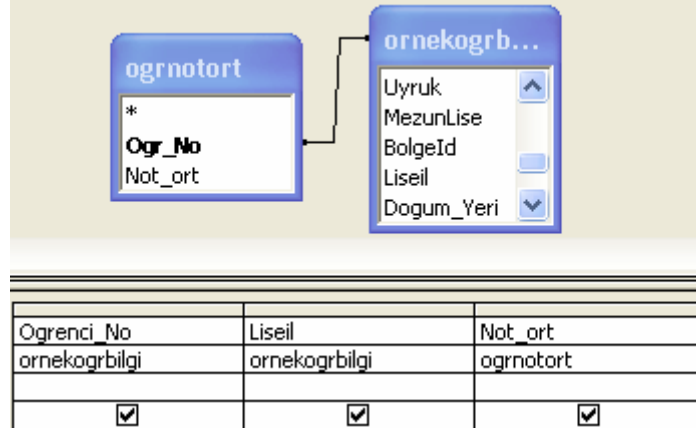
Tablo 5-38 Öğrenci-Bölge-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti

	Ogr_No	Bolgeld	Not_ort
	11366	1	51,0104
	12245	7	62,25
	12253	7	64,0926
	12255	3	58,61
	12257	5	72,6667
	12259	6	56,5234

Öğrenci-Lise İl-Not Ortalaması Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında not ortalamaları tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası aşağıda gösterildiği gibidir.

Tablo 5-39 Öğrenci-Lise İl-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü



Tablo 5-40'ta temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

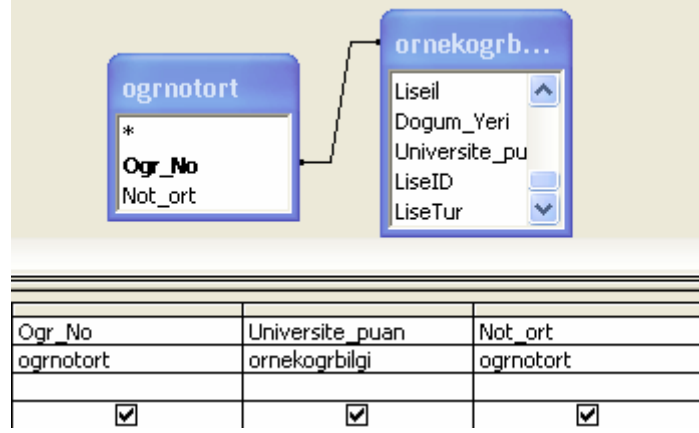
Tablo 5-40 Öğrenci-Lise İl -Not Ortalaması Sorgusu Kesiti

	Ogrenci_No	Liseil	Not_ort
	11366	HATAY	51,0104
	12245	İSTANBUL	62,25
	12253	İSTANBUL	64,0926
	12255	AYDIN	58,61
	12257	KIRIKKALE	72,6667
	12259	SAMSUN	56,5234

Öğrenci-Üniversite Puan -Not Ortalaması Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında not ortalamaları tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası aşağıda gösterildiği gibidir.

Tablo 5-41 Öğrenci-Üniversite Puan -Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü



Tablo 5-42’de temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

Tablo 5-42 Öğrenci-Üniversite Puan -Not Ortalaması Sorgusu Kesiti

	Ogr_No	Universite_puan	Not_ort
	11366	197033	51,0104
	12245	194953	62,25
	12253	194040	64,0926
	12255	195088	58,61
	12257	194256	72,6667
	12259	194926	56,5234

Öğrenci-Lise Tür-Not Ortalaması Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında not ortalamaları tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası aşağıda gösterildiği gibidir.

Tablo 5-43 Öğrenci-Lise Tür-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü

Ogr_No	LiseTur	Not_ort
ogrnotort	ornekogrbilgi	ogrnotort
☒	☒	☒

Tablo 5-44’te temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

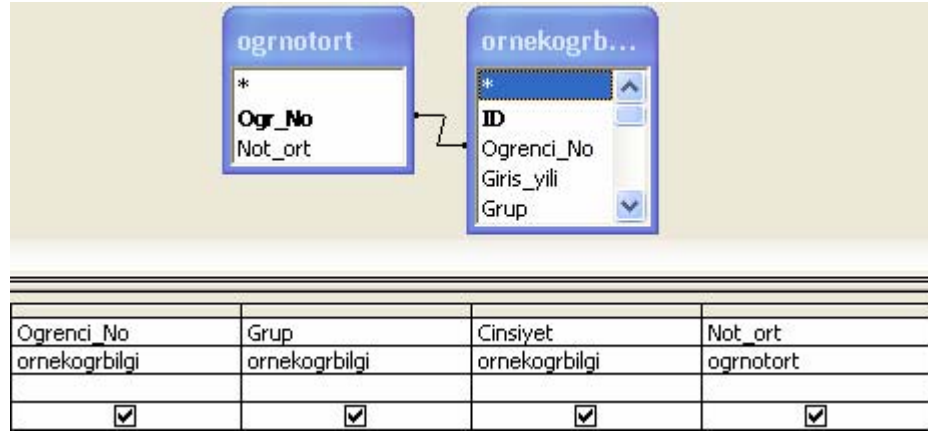
Tablo 5-44 Öğrenci-Lise Tür-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti

	Ogr_No	LiseTur	Not_ort
	11366	1	51,0104
	12245	5	62,25
	12253	4	64,0926
	12255	4	58,61
	12257	2	72,6667
	12259	5	56,5234

Öğrenci-Grup-Cinsiyet-Not Ortalaması Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında not ortalamaları tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası aşağıda gösterildiği gibidir.

Tablo 5-45 Öğrenci-Grup-Cinsiyet-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü



Tablo 5-46’da temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

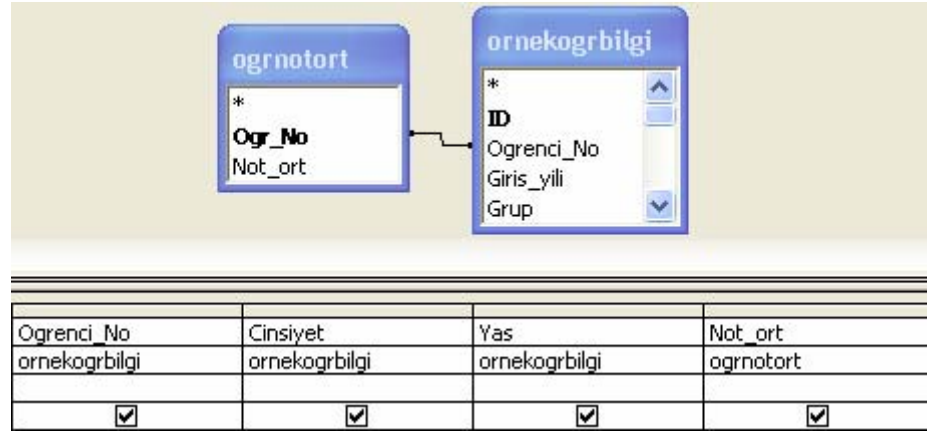
Tablo 5-46 Öğrenci-Grup-Cinsiyet-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti

	Ogrenci_No	Grup	Cinsiyet	Not_ort
	11366	A	ERKEK	51,0104
	12245	A	ERKEK	62,25
	12253	A	KIZ	64,0926
	12255	A	ERKEK	58,61
	12257	A	ERKEK	72,6667
	12259	A	ERKEK	56,5234

Öğrenci-Cinsiyet-Yaş-Not Ortalaması Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında not ortalamaları tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası aşağıda gösterildiği gibidir.

Tablo 5-47 Öğrenci-Cinsiyet-Yaş-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü



Tablo 5-48’de temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

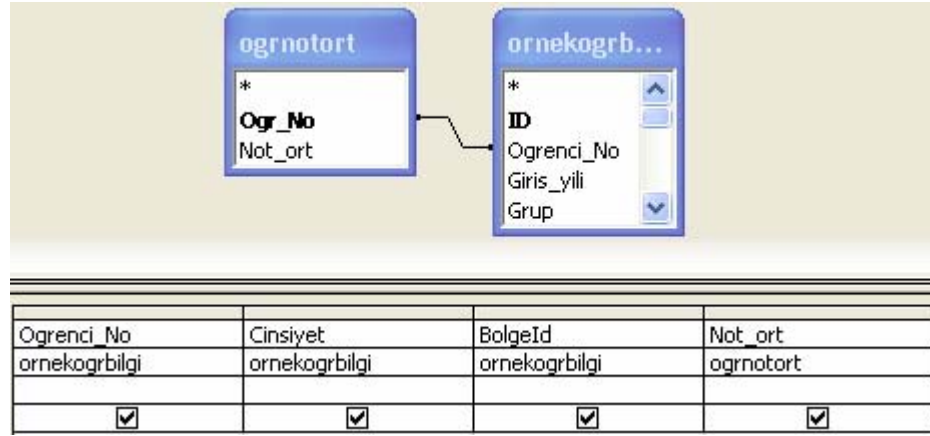
Tablo 5-48 Öğrenci-Cinsiyet-Yaş-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti

	Ogrenci_No	Cinsiyet	Yas	Not_ort
	11366	ERKEK	24	51,0104
	12245	ERKEK	25	62,25
	12253	KIZ	24	64,0926
	12255	ERKEK	23	58,61
	12257	ERKEK	24	72,6667
	12259	ERKEK	24	56,5234

Öğrenci-Cinsiyet-Bölge-Not Ortalaması Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında not ortalamaları tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası aşağıda gösterildiği gibidir.

Tablo 5-49 Öğrenci-Cinsiyet-Bölge-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü



Tablo 5-50’de temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

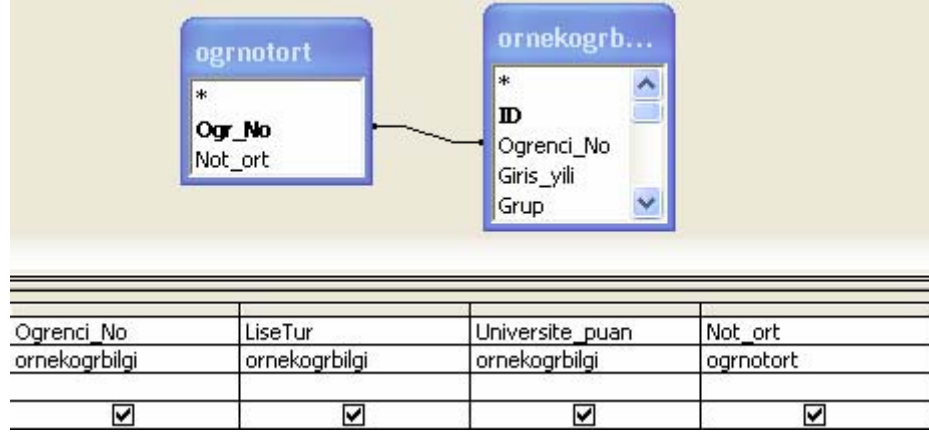
Tablo 5-50 Öğrenci-Cinsiyet-Bölge-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti

	Ogrenci_No	Cinsiyet	Bolgeld	Not_ort
	11366	ERKEK	1	51,0104
	12245	ERKEK	7	62,25
	12253	KIZ	7	64,0926
	12255	ERKEK	3	58,61
	12257	ERKEK	5	72,6667
	12259	ERKEK	6	56,5234

Öğrenci-Lise Tür-Üniversite Puan-Not Ortalaması Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında not ortalamaları tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası aşağıda gösterildiği gibidir.

Tablo 5-51 Öğrenci-Lise Tür-Üniversite Puan-Not Ortalaması Sorgusu Tasarım Görünümü



Tablo 5-52’de temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

Tablo 5-52 Öğrenci-Lise Tür-Üniversite Puan-Not Ortalaması Sorgusu Kesiti

	Ogrenci_No	LiseTur	Universite_puan	Not_ort
	11366	1	197033	51,0104
	12245	5	194953	62,25
	12253	4	194040	64,0926
	12255	4	195088	58,61
	12257	2	194256	72,6667
	12259	5	194926	56,5234

Öğrenci-Temel Matematik-İşletme Matematiği-Not Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında örnek öğrenci not tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası aşağıda gösterildiği gibidir.

Tablo 5-53 Öğrenci- Temel Matematik- İşletme Matematiği- Not Sorgusu Tasarım Görünümü



Ogrnci_No	DersKodu	Not	AkademikYil	DonemId
ornekogrbilgi	ornekogrnnot	ornekogrnnot	ornekogrnnot	ornekogrnnot
☒	☒	☒	☒	☒
	"say162" Or "say261"			

Tablo 5-54’te temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

Tablo 5-54 Öğrenci -Temel Matematik - İşletme Matematiği - Not Sorgusu Kesiti

	Ogrnci_No	DersKodu	Not	AkademikYil	DonemId
	11366	SAY162	31	1	1
	12245	SAY162	48	1	1
	12253	SAY162	53	1	1
	12255	SAY162	20	1	1
	12257	SAY162	63	1	1
	12259	SAY162	50	1	1

Öğrenci-İstatistik-İstatistik Analiz-Not Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında örnek öğrenci not tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası Tablo5-55’te gösterildiği gibidir.

Tablo 5-55 Öğrenci-İstatistik-İstatistik Analiz-Not Sorgusu Tasarım Görünümü

Ogranci_No	DersKodu	Not	AkademikYil	DonemId
ornekogrbilgi	ornekogrnot	ornekogrnot	ornekogrnot	ornekogrnot
☒	☒	☒	☒	☒
	"say361" Or "say461"			

Tablo 5-56’da temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

Tablo 5-56 Öğrenci-İstatistik-İstatistik Analiz-Not Sorgusu Kesiti

	Ogranci_No	DersKodu	Not	AkademikYil	DonemId
	11366	SAY361	41	2	1
	12245	SAY361	68	2	1
	12253	SAY361	74	2	1
	12255	SAY361	28	2	1
	12257	SAY361	56	2	1
	12259	SAY361	76	2	1

Öğrenci-Finans-İstatistik-Matematik-Not Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında örnek öğrenci not tablosu ve örnek öğrenci bilgi tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası aşağıda gösterildiği gibidir.

Tablo 5-57 Öğrenci-Finans-İstatistik-Matematik-Not Sorgusu Tasarım Görünümü



Oğrenci_No	DersKodu	Not	AkademikYil	DonemId
ornekogrbilgi	ornekogrnnot	ornekogrnnot	ornekogrnnot	ornekogrnnot
☒	☒	☒	☒	☒
"FIN451" Or "SAY361" Or "SAY162"				

Tablo 5-58’de temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

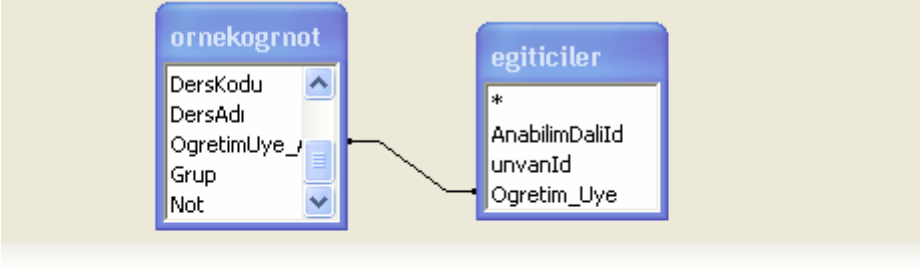
Tablo 5-58 Öğrenci-Finans-İstatistik-Matematik-Not Sorgusu Kesiti

	Oğrenci_No	DersKodu	Not	AkademikYil	DonemId
	11366	SAY361	41	2	1
	11366	FIN451	55	3	2
	11366	FIN451	35	2	2
	11366	SAY162	31	1	1
	11366	SAY162	38	1	2
	12245	FIN451	58	2	2
	12245	SAY361	68	2	1
	12245	SAY162	48	1	1

Öğrenci Temel Matematik Dersi Not Sorgusu:

Bu sorgunun oluşturulmasında örnek öğrenci not tablosu ve eğitimciler tablosu kullanılmıştır. Tasarım sayfası aşağıda gösterildiği gibidir.

Tablo 5-59 Öğrenci Temel Matematik Dersi Not Sorgusu Tasarım Görünümü



Ogrenci_No	DersKodu	Not	Ogretim_Uye	Grup
ornekogrnnot	ornekogrnnot	ornekogrnnot	egiticiler	ornekogrnnot
☒	☒	☒	☒	☒
	"say162"			

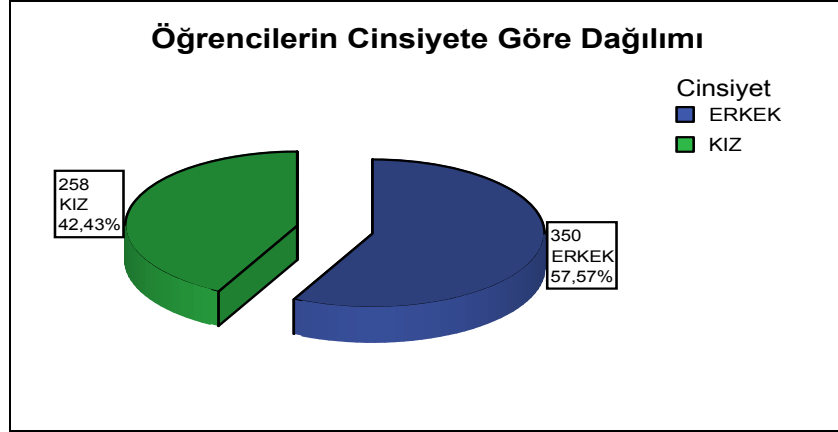
Tablo 5-60’da temsili bir parçası verilen sorgu sonucu görülmektedir.

Tablo 5-60 Öğrenci Temel Matematik Dersi Not Sorgusu Kesiti

	Ogrenci_No	DersKodu	Not	Ogretim_Uye	Grup
	11366	SAY162	38	ERDAL BALABAN	A
	12245	SAY162	48	ERDAL BALABAN	A
	12253	SAY162	53	ERDAL BALABAN	A
	12255	SAY162	37	ERDAL BALABAN	A
	12257	SAY162	63	ERDAL BALABAN	A
	12259	SAY162	50	ERDAL BALABAN	A
	12263	SAY162	55	ERDAL BALABAN	A

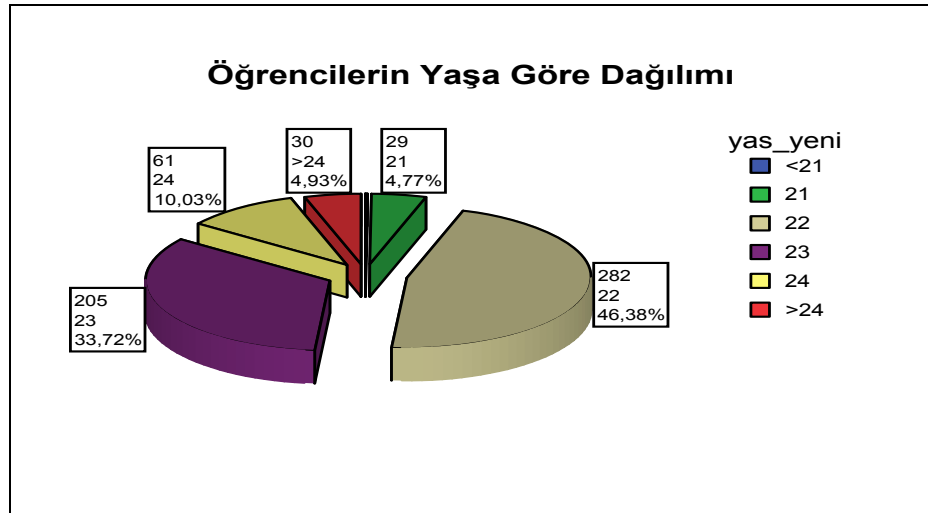
Bu sorguların elde edilmesinden sonra 2002-2003 girişli öğrenci profilini ortaya çıkarmak amacıyla öğrencilerin cinsiyet, yaş, lise tür, bölge dağılımını gösteren daire grafikleri çizilmiştir.

5.2. İ.Ü. İşletme Fakültesi 2002-2003 Yılı Girişli Öğrenci Profili



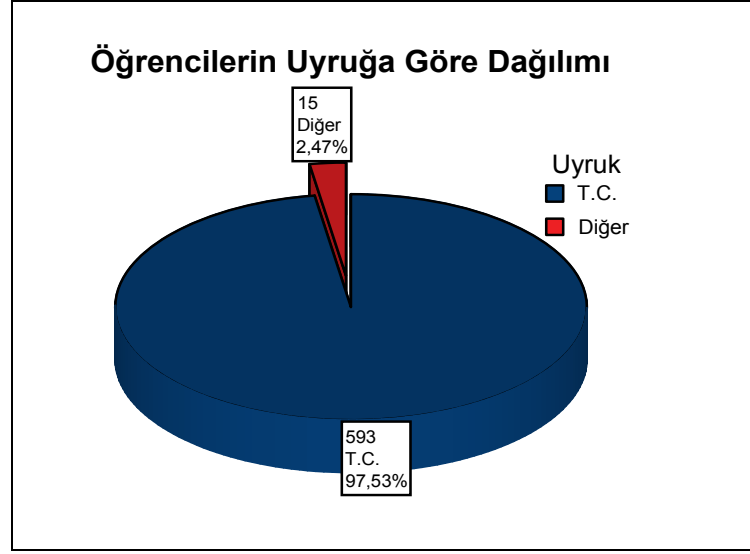
Grafik 5-1 Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

2002-2003 yılı girişli öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları incelendiğinde öğrencilerin %57,57'sinin erkek, %42,43'ünün ise kız öğrencilerden oluştuğu görülmektedir.



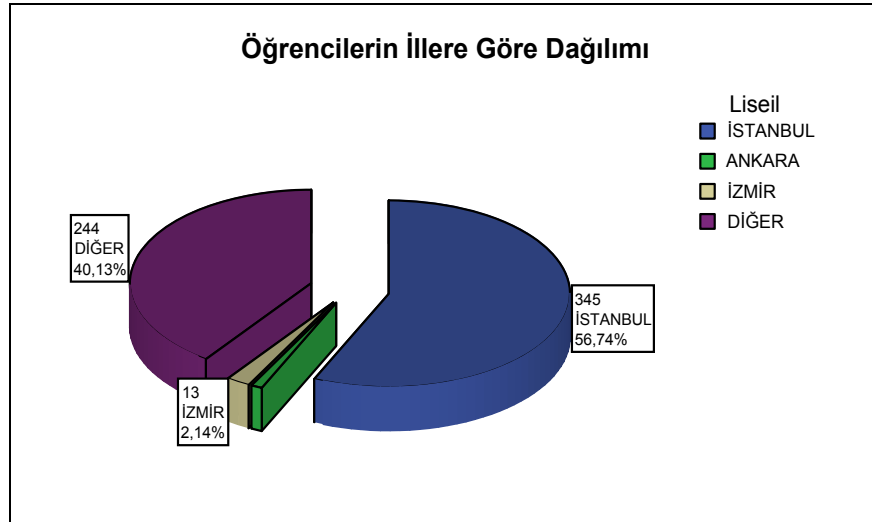
Grafik 5-2 Öğrencilerin Yaşa Göre Dağılımı

2002-2003 yılı girişli öğrencilerin yaşa göre dağılımları incelendiğinde öğrencilerin %50'ye yakın bir kısmının 22 yaşındaki ve buna yakın bir yüzdelik dilimle 23 yaşındaki öğrencilerden oluştuğu görülmektedir.



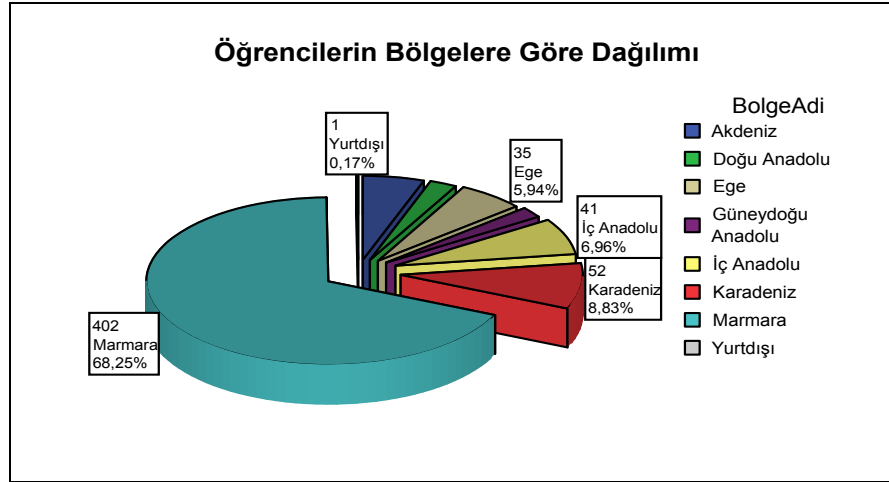
Grafik 5-3 Öğrencilerin Uyruğa Göre Dağılımı

Öğrencilerin uyruk dağılımına bakıldığında 2002-2003 girişli öğrencilerin %97,53'lük bir yüzdeyle çok büyük bir kısmının TC uyruklu olduğu, yabancı uyruklu öğrencilerin ise oldukça az bir yüzdeye sahip olduğu görülmektedir.



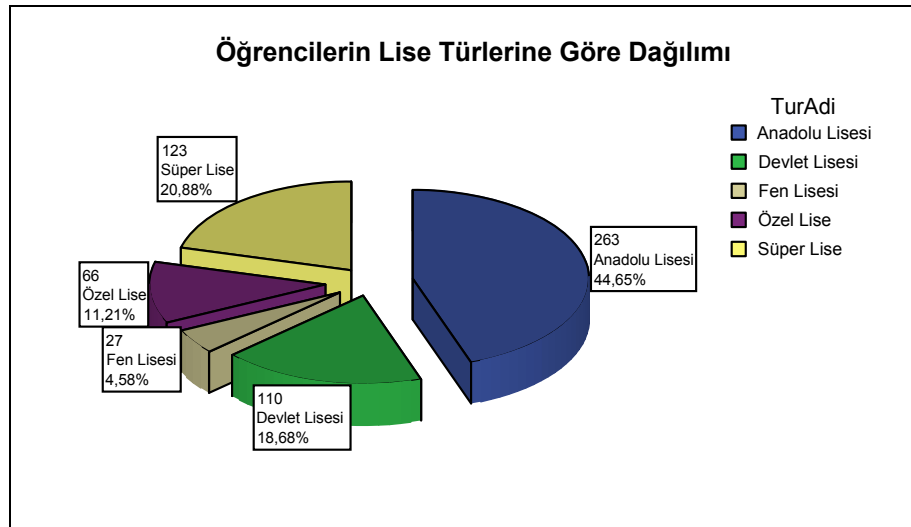
Grafik 5-4 Öğrencilerin İllere Göre Dağılımı

Öğrencilerin liselerinin bulunduğu illere göre dağılımları incelendiğinde öğrencilerin önemli bir kısmının %56,74'lük bir yüzdeyle İstanbul'da bulunan liselerden mezun olduğu, %43,26'luk kısmının ise diğer iller arasında dağıldığı görülmektedir. Bu dağılım içinde Ankara ve İzmir'deki liselerden gelen öğrenci yüzdesi önemli bir pay oluşturmamaktadır.



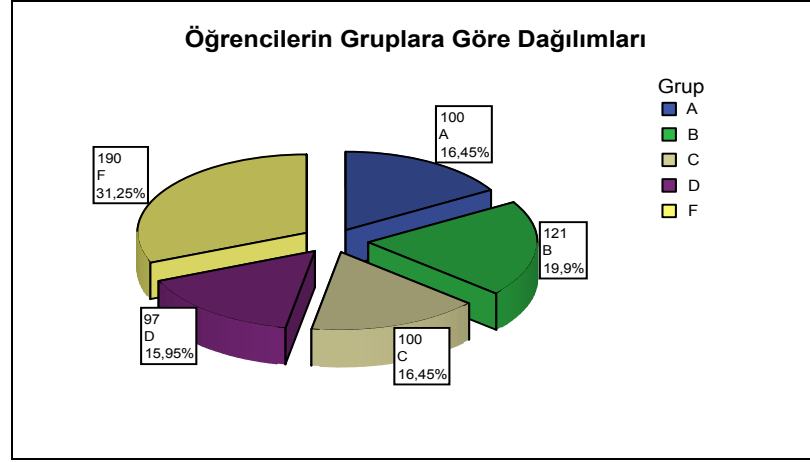
Grafik 5-5 Öğrencilerin Bölgelere Göre Dağılımı

Öğrencilerin liselerinin bulunduğu bölge dağılımına bakıldığında öğrencilerin yarıdan fazlasının %68,25’lik bir yüzdeyle Marmara Bölgesi’nden olduğu, geriye kalan kısmının ise diğer bölgeler arasında dağıldığı görülmektedir.



Grafik 5-6 Öğrencilerin Lise Türlerine Göre Dağılımı

Öğrencilerin lise türlerine göre dağılımına bakıldığında %44,65’lik önemli bir yüzdesinin Anadolu Liseleri’nden mezun olduğu, geriye kalan kısmının ise diğer liseler arasında dağıldığı görülmektedir. Genel olarak bakıldığında ise öğrencilerin %82,32’lik bir kısmının İngilizce ağırlıklı eğitim veren liselerden mezun oldukları görülmektedir.



Grafik 5-7 Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımı

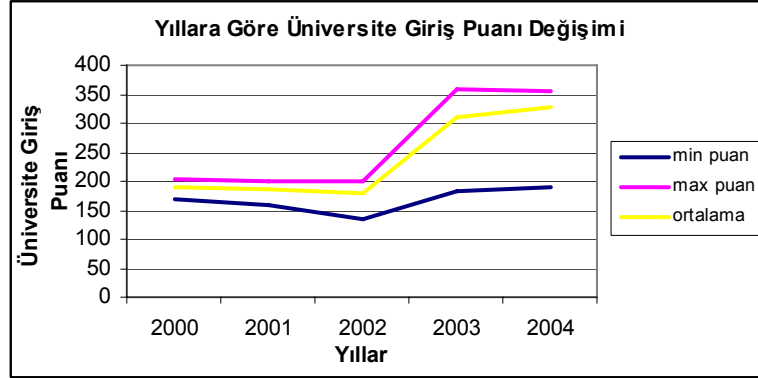
Gruplara göre dağılımlar incelendiğinde öğrencilerin %16,45’lik bir kısmını A grupları oluştururken, %19,9’luk bir kısmını B gruplarının, %16,45’lik diğer bir kısmını C gruplarının, %15,95’lik bir kısmını D gruplarının ve %31,25’lik bir kısmını F gruplarının oluşturduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında öğrencilerin %16,45’lik bir kısmının üniversite eğitimleri boyunca İngilizce eğitim aldıkları, geriye kalan önemli bir kısmının ise Türkçe eğitim aldıkları görülmektedir.

Yıllara Göre Üniversite Puanlarının Değişimi:

Tablo 5-63 incelendiğinde 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 yılları girişli öğrencilerin maksimum üniversite giriş puanının yıllara düştüğü gözlenmektedir. 2003 yılındaki ani yükselme bu yılda puan sisteminin değişmesinden kaynaklanmaktadır. Tablo 5-61’de 2004 yılındaki puanlara bakıldığında 2003 yılına göre maksimum üniversite giriş puanında düşüşün devam ettiği buna karşılık ortalama ve minimum üniversite giriş puanında yükselmenin olduğu gözlenmektedir.

Tablo 5-61 Üniversite Puanlarının Yıllara Göre Değişimi

Yıllar	2000	2001	2002	2003	2004
Min Puan	169,187	159,236	136,124	184,391	189,963
Max Puan	204,418	200,774	199,782	358,332	354,771
Ortalama	188,352	185,299	180,845	309,347	326,412
Standart Sapma	4,998	6,365	6,849	46,637	15,626
Öğrenci Sayısı	596	617	608	618	453



Grafik 5-8 Yıllara Göre Üniversite Puanlarının Değişimi

Bu aşamadan sonra öğrenci başarısını etkileyeceği düşünülen faktörler parametrik ve parametrik olmayan hipotez testleri ile analiz edilmiştir.

5.3. Öğrenci Başarılarının Analizi

Öğrenci başarılarının analizi SPSS13.0 paket programı yardımıyla hipotez testleri ve regresyon analizi kullanılarak yapılmıştır.

Cinsiyetin Sayısal Derslerdeki Başarı Üzerindeki Etkisi:

Sayısal derslerdeki başarının cinsiyete bağımlı olup olmadığını incelemek için “İki Bağımsız Örnek Ortalaması Arasındaki Farkın Testi” yapılmıştır. Buna göre;

H_0 ; Öğrencilerin sayısal derslerdeki başarısı cinsiyet farklılığından etkilenmemektedir.

H_1 ; Öğrencilerin sayısal derslerdeki başarısı cinsiyet farklılığından etkilenmektedir.

hipotezleri kurulmuştur.

Analiz yapılan örnek verilerinin normal dağıldığı Kolmogorov - Smirnov Normallik Testi ($p=0,2$) ve varyansların homojenliği Levene Testi ($p=0,244$) ile kontrol edilmiştir.

Daha sonra SPSS paket programı yardımıyla “İki Bağımsız Örnek Ortalaması Arasındaki Farkın Testi” uygulandığında $t=1,652$ ve $p=0,101$ elde edilmiştir.

Buradan öğrencilerin sayısal derslerdeki başarıları cinsiyet farklılığından etkilenmemektedir sonucuna varılmıştır.

Sözel Derslerdeki Başarı Üzerinde Cinsiyetin Etkisi:

Sözel derslerdeki başarının cinsiyete bağımlı olup olmadığını incelemek için “İki Bağımsız Örnek Ortalaması Arasındaki Farkın Testi” yapılmıştır. Buna göre;

H_0 ; Öğrencilerin sözel derslerdeki başarıları cinsiyet farklılığından etkilenmemektedir.

H_1 ; Öğrencilerin sözel derslerdeki başarıları cinsiyet farklılığından etkilenmektedir.

hipotezleri kurulmuştur.

Analiz yapılan örnek verilerinin normal dağıldığı Kolmogorov - Smirnov Normallik Testi ($p=0,2$) ve varyansların homojenliği Levene Testi ($p=0,418$) ile kontrol edilmiştir.

Daha sonra SPSS paket programı yardımıyla “İki Bağımsız Örnek Ortalaması Arasındaki Farkın Testi” uygulandığında $t=3,023$ ve $p=0,003$ elde edilmiştir. Buradan öğrencilerin sözel derslerdeki başarıları cinsiyet farklılığından etkilenmektedir sonucuna varılmıştır. Kız öğrencilerin sözel derslerdeki başarı ortalaması 64,49 iken erkek öğrencilerin sözel derslerdeki başarı ortalamalarının 60,58 olduğu görülmüştür.

Buradan öğrencilerin sayısal derslerdeki başarıları cinsiyet farklılığından etkilenmezken, sözel derslerde kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmaktadır.

Öğrenci Başarıları Üzerinde Mezun Olunan Lise Türünün Etkisi:

Öğrenci başarısının mezun olunan lise türünden etkilenip etkilenmediğini test etmek için “Tek Yönlü Anova” kullanılmıştır. Buna göre;

H_0 ; Öğrenci başarısı lise tür farklılığından etkilenmemektedir.

H_1 ; Öğrenci başarısı lise tür farklılığından etkilenmektedir.

hipotezleri kurulmuştur.

Analiz yapılan örneğin normal dağıldığı Kolmogorov - Smirnov Normallik Testi ($p>0,05$) ve varyansların homojenliği Levene Testi ($p=0,548$) ile kontrol edilmiştir.

Daha sonra SPSS yardımıyla Tek Yönlü Anova uygulandığında aşağıdaki tablo elde edilmiştir.

Tablo 5-62 ANOVA Not_ort

	Sum of Squares	f	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	489,725		122,431	1,684	,158
Within Groups	9598,613	32	72,717		
Total	10088,338	36			

Tablo incelendiğinde öğrenci başarısının lise tür farklılığından ($F(4,132)=1,684$, $p=0,158$) etkilenmediği görülmektedir.

Öğrenci Başarısı Üzerinde Mezun Oldukları Lisenin Bulunduğu Bölgenin Etkisi:

Öğrenci başarısının mezun olunan lisenin bulunduğu bölgeden etkilenip etkilenmediğini test etmek için “Tek Yönlü Anova” kullanılmıştır. Buna göre;

H_0 ; Öğrenci başarısı bölge farklılığından etkilenmemektedir.

H_1 ; Öğrenci başarısı bölge farklılığından etkilenmektedir.

hipotezleri kurulmuştur.

Analiz yapılan örneğin normal dağıldığı Kolmogorov - Smirnov Normallik Testi ($p>0,05$) ve varyansların homojenliği Levene Testi ($p=0,206$) ile kontrol edilmiştir.

Daha sonra SPSS yardımıyla Tek Yönlü Anova uygulandığında aşağıdaki tablo elde edilmiştir.

Tablo 5-63 ANOVA Not_ort

	Sum of Squares	f	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	533,894		106,779	1,464	,206
Within Groups	9554,444	31	72,935		
Total	10088,338	36			

Tablo incelendiğinde öğrenci başarısının bölge farklılığından ($F(5,131)=1,464, p=0,206$) etkilenmediği görülmektedir.

Öğrenci Başarısı Üzerinde Cinsiyet ve Grup Farklılığının Etkisi:

Öğrenci başarısının cinsiyet ve grup farklılığından etkilenip etkilenmediğini test etmek için “İki Yönlü Anova” kullanılmıştır. Buna göre;

H_0 ; Öğrenci başarısı cinsiyet farklılığından etkilenmemektedir.

H_1 ; Öğrenci başarısı cinsiyet farklılığından etkilenmektedir.

H_0 ; Öğrenci başarısı grup farklılığından etkilenmemektedir.

H_1 ; Öğrenci başarısı grup farklılığından etkilenmektedir.

hipotezleri kurulmuştur.

Analiz yapılan örneğin normal dağıldığı Kolmogorov - Smirnov Normallik Testi ($p>0,05$) ve varyansların homojenliği Levene Testi ($p=0,19$) ile kontrol edilmiştir.

Daha sonra SPSS yardımıyla İki Yönlü Anova uygulandığında aşağıdaki tablo elde edilmiştir.

Tablo 5-64 Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	f	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1704,413(a)		852,206	13,621	,000
Intercept	272363,613		272363,613	4353,179	,000
CinsiyetYeni	631,926		631,926	10,100	,002
GrupYeni	1352,813		1352,813	21,622	,000
Error	8383,925	34	62,567		
Total	476437,251	37			
Corrected Total	10088,338	36			

Dependent Variable: Not_ort

a R Squared = ,169 (Adjusted R Squared = ,157)

Tablo incelendiğinde öğrenci başarısının cinsiyet farklılığından ($F(1,134)=10,100$, $p=0,002$) ve grup farklılığından ($F(1,134)=21,622$, $p<0,001$) etkilendiği görülmektedir.

Öğrenci Başarısı Üzerinde Eğitici Farklılığının Etkisi:

Öğrenci başarısının eğitici farklılığından etkilenip etkilenmediğini test etmek için “Mann-Withney U Testi” kullanılmıştır. Buna göre;

H_0 ; Öğrenci başarısı eğitici farklılığından etkilenmemektedir.

H_1 ; Öğrenci başarısı eğitici farklılığından etkilenmektedir.

hipotezleri kurulmuştur.

Analiz yapılan örneğin öncelikle Kolmogorov - Smirnov Normallik Testi ile analizi sonucunda normal dağılmadığı ($p=0,037$) görülmüştür. Bu nedenle “İki Bağımsız Örnek Ortalaması Arasındaki Farkın Testi” yerine parametrik olmayan alternatifi “Mann-Withney U Testi” kullanılmıştır. Daha sonra SPSS yardımıyla test uygulandığında aşağıdaki tablo elde edilmiştir.

Tablo 5-65 Test Statistics(a)

	@Not
Mann-Whitney U	2147,500
Wilcoxon W	4562,500
Z	-,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,321

a Grouping Variable: OgrUyeYeni

Tablo incelendiğinde öğrenci başarısının eğitici farklılığından ($Z=-0,993$, $p=0,321$) etkilenmediği görülmektedir.

Anabilim Dalı Farklılığının Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi:

Öğrenci başarısının Anabilim Dallarına göre değişkenlik gösterip göstermediğini test etmek için “Kruskal Wallis Testi” kullanılmıştır. Buna göre;

H_0 ; Öğrenci başarısı Anabilim Dalı farklılığından etkilenmemektedir.

H_1 ; Öğrenci başarısı Anabilim Dalı farklılığından etkilenmektedir.

hipotezleri kurulmuştur.

Analizi yapılan örnek verilerinin öncelikle Kolmogorov - Smirnov Normallik Testi ile analizi sonucunda normal dağılmadığı görülmüştür ($p=0,004$). Bu nedenle “Tek Yönlü Anova” yerine parametrik olmayan alternatifi “Kruskal Wallis Testi” kullanılmıştır. Daha sonra SPSS yardımıyla test uygulandığında aşağıdaki tablo elde edilmiştir.

Tablo 5-66 Test Statistics(a,b)

	Not_ort
Chi-Square	380,457
df	9
Asymp. Sig.	,000

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: Anabilimdali

Tablo incelendiğinde öğrencilerin başarılarının Anabilim Dalı farklılığından etkilendiği görülmektedir.
($\chi^2=380,457, p<0,001$)

Anabilim Dallarına göre not ortalamalarına bakıldığında aşağıdaki tablo ortaya çıkmaktadır:

Tablo 5-67 Anabilim Dallarına Göre Öğrencilerin Not Ortalamaları

Anabilim Dalı	Not Ortalaması
Genel	76,72
Yönetim ve Organizasyon	67,09
Üretim	65,86
Davranış	60,16
İnsan Kaynakları	59,82
Sayısal Yöntemler	58,78
Muhasebe	55,87
İktisat	55,35
Pazarlama	53,91
Finansman	51,96

Tablo incelendiğinde en yüksek başarı not ortalamasının Genel dersler olarak adlandırılan Güzel Sanatlar, Beden Eğitimi gibi derslerde olduğu, en düşük başarı not ortalamasının ise Finansman Anabilim Dalı'nda olduğu görülmektedir.

Tablo 5-68 Anabilim Dallarına Göre Başarının Cinsiyet Farklılığına Göre Değişimi

Anabilim Dalı	Erkek	Kız
Genel	75,53	79,40
Yönetim	65,49	70,06
Üretim	64,68	67,88
Davranış	57,01	65,73
İnsan Kaynakları	57,00	64,55
sayısal yöntemler	57,54	60,98
Pazarlama	50,96	58,95
Muhasebe	55,64	56,29
İktisat	55,03	55,95
Finansman	50,63	54,12

Anabilim dallarındaki başarı ortalamaları erkek ve kız öğrenciler için ayrı ayrı hesaplanarak oluşturulan Tablo 5-68 incelendiğinde, genel olarak kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmektedir.

Temel Matematik Dersindeki Başarının İşletme Matematiği Dersindeki Başarı Üzerindeki Etkisi:

Temel Matematik dersindeki başarının İşletme Matematiği dersindeki başarı üzerindeki etkisi Regresyon Analizi ile incelenmiştir. İki değişken arasında aşağıdaki regresyon modeli kurulmuştur ;

$$y_{I.M.} = 37,575 + 0,225x_{T.M.}$$

$y_{I.M.}$: İşletme Matematiği dersindeki başarı

$x_{T.M.}$: Temel Matematik dersindeki başarı

Tek değişkenli regresyon modelinin varsayımlarının kontrolü aşağıda aşama aşama gösterilmiştir:

1. Tahmin hataları(e) arasında bağımlılık (otokorelasyon olmaması);

Durbin Watson istatistik değeri ($d=1,988$) bulunmuştur. Durbin Watson testi ile ($k=1$, $n=137$ için $d=1,988 > d_U=1,73$ ve $4-d=2,012 > d_U=1,73$) otokorelasyonun olmadığına karar verilmiştir.

2. Tahmin hatalarının(e) varyanslarının eşit olması, diğer bir ifadeyle eşit varyanslılık şartına uyulması (Değişen varyanslılık olmaması)

Mutlak hatalar ile bağımsız değişken arasındaki Spearman Sıra Korelasyon testi yapılmıştır. ($p=0,456$) 0,456 düzeyinde sıralar arasındaki ilişkinin anlamsız olduğu değişen varyanslılığın olmadığı görülmüştür.

3. Hataların dağılımının normalliği şartı;

Kolmogorov-Smirnov Testi ile hataların normalliği test edilmiştir. ($p=0,645$)

Bütün varsayımların sağlandığı görülmüştür. Bu analiz sonucunda İşletme Matematiği dersindeki başarının yaklaşık olarak %19 oranında Temel Matematik dersindeki başarıya bağımlı olduğu diğer bir ifadeyle İşletme Matematiği dersi başarısındaki değişkenliğin %3,6'sının Temel Matematik dersindeki başarı ile açıklanabildiği görülmektedir.

$$(r^2 = 0,189, r = 0,036)$$

Tablo 5-69 Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,189(a)	,036	,029	18,802	1,988

a Predictors: (Constant), SAY162

b Dependent Variable: SAY261

Daha sonra regresyon katsayısının testi yapılmıştır. Buna göre;

H_0 ; $B=0$ (Temel Matematik dersindeki başarı ile İşletme Matematiği dersindeki başarı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.)

H_1 ; $B \neq 0$ (Temel Matematik dersindeki başarı ile İşletme Matematiği dersindeki başarı arasında anlamlı bir ilişki vardır.)

hipotezleri oluşturulmuştur. Analiz sonucunda Temel Matematik dersindeki başarı ile İşletme Matematiği dersindeki başarı arasında anlamlı bir ilişki vardır sonucuna varılmıştır ($t=2,248$, $p=0,026$).

İstatistik Dersindeki Başarının İstatistik Analiz Dersindeki Başarı Üzerindeki Etkisi:

İstatistik dersindeki başarının İstatistik Analiz dersindeki başarı üzerindeki etkisi Regresyon Analizi ile test edilmiştir. İki değişken arasında aşağıdaki regresyon modeli kurulmuştur ;

$$y_{i.A.} = 61,891 + 0,071x_{i.}$$

$y_{i.A.}$: İstatistik Analiz dersindeki başarı

$x_{i.}$: İstatistik dersindeki başarı

Tek değişkenli regresyon modelinin varsayımlarının kontrolü aşağıda aşama aşama gösterilmiştir:

1. Tahmin hataları(e) arasında bağımlılık (otokorelasyon olmaması);

Durbin Watson istatistik değeri ($d=2,058$) bulunmuştur. Durbin

Watson testi ile ($k=1$, $n=137$ için $d=2,058 > d_U=1,73$ ve $4-d=1,952 > d_U=1,73$) otokorelasyonun olmadığına karar verilmiştir.

2. Tahmin hatalarının(e) varyanslarının eşit olması, diğer bir ifadeyle eşit varyanslılık şartına uyulması (Değişen varyanslılık olmaması)

Mutlak hatalar ile tahmin hataları arasındaki Spearman Sıra Korelasyon testi yapılmıştır. ($p=0,439$) $0,439$ düzeyinde sıralar arasındaki ilişkinin anlamsız olduğu değişen varyanslılığın olmadığı görülmüştür.

3. Hataların dağılımının normalliği şartı;

Kolmogorov-Smirnov Testi ile hataların normalliği test edilmiştir. ($p=0,585$)

Buradan bütün varsayımların sağlandığı görülmektedir. Bu analiz sonucunda İstatistik Analiz dersindeki başarının yaklaşık olarak %8 oranında İstatistik dersindeki başarıya bağımlı olduğu diğer bir ifadeyle İstatistik Analiz dersi başarısındaki değişkenliğin %0,7'sinin İstatistik dersindeki başarı ile açıklanabildiği görülmektedir ($r^2=0,007$, $r=0,081$).

Tablo 5-70 Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,081(a)	,007	-,001	13,789	2,058

a Predictors: (Constant), SAY361

b Dependent Variable: SAY461

Daha sonra regresyon katsayısının testi yapılmıştır. Buna göre;

H_0 ; $B=0$ (İstatistik dersindeki başarı ile İstatistik Analiz dersindeki başarı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.)

H_1 ; $B \neq 0$ (İstatistik dersindeki başarı ile İstatistik Analiz dersindeki başarı arasında anlamlı bir ilişki vardır.)

hipotezleri oluşturulmuştur. Analiz sonucunda İstatistik dersindeki başarı ile İstatistik Analiz dersindeki başarı arasında anlamlı bir ilişki yoktur sonucuna varılmıştır ($t=0,953$, $p=0,342$).

Temel Matematik Dersindeki Başarının Finans Dersindeki Başarı Üzerindeki Etkisi:

Temel Matematik dersindeki başarının Finans dersindeki başarı üzerindeki etkisi Regresyon Analizi ile test edilmiştir. İki değişken arasında aşağıdaki regresyon modeli kurulmuştur ;

$$y_{F.} = 19,113 + 0,344x_{T.M.}$$

$y_{F.}$: Finans dersindeki başarı

$x_{T.M.}$: Temel Matematik dersindeki başarı

Tek değişkenli regresyon modelinin varsayımlarının kontrolü aşağıda aşama aşama gösterilmiştir:

1. Tahmin hataları(e) arasında bağımlılık (otokorelasyon olmaması);

Durbin Watson istatistik değeri ($d=1,743$) bulunmuştur. Durbin Watson testi ile ($k=1, n=123$ için $d=1,743 > d_U=1,678$ ve $4-d=2,257 > d_U=1,678$) otokorelasyonun olmadığına karar verilmiştir.

2. Tahmin hatalarının(e) varyanslarının eşit olması, diğer bir ifadeyle eşit varyanslılık şartına uyulması (Değişen varyanslılık olmaması)

Mutlak hatalar ile bağımsız değişken arasındaki Spearman Sıra Korelasyon testi yapılmıştır. ($p=0,304$) $0,304$ düzeyinde sıralar arasındaki ilişkinin anlamsız olduğu değişen varyanslılığın olmadığı görülmüştür.

3. Hataların dağılımının normalliği şartı;

Kolmogorov-Smirnov Testi ile hataların normalliği test edilmiştir. ($p=0,704$)

Buradan bütün varsayımların sağlandığı görülmektedir. Bu analiz sonucunda Finans dersindeki başarının yaklaşık olarak %26 oranında Temel Matematik dersindeki başarıya bağımlı olduğu diğer bir ifadeyle Finans dersi başarısındaki değişkenliğin %6,8'inin Temel Matematik dersindeki başarı ile açıklanabildiği görülmektedir ($r^2=0,068$, $r=0,261$).

Tablo 5-71 Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,261(a)	,068	,060	13,239	1,743

a Predictors: (Constant), say162

b Dependent Variable: fin451

Daha sonra regresyon katsayısının testi yapılmıştır. Buna göre;

H_0 ; $B=0$ (Temel Matematik dersindeki başarı ile Finans dersindeki başarı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.)

H_1 ; $B \neq 0$ (Temel Matematik dersindeki başarı ile Finans dersindeki başarı arasında anlamlı bir ilişki vardır.)

hipotezleri oluşturulmuştur. Analiz sonucunda Temel Matematik dersindeki başarı ile Finans dersindeki başarı arasında anlamlı bir ilişki vardır sonucuna varılmıştır ($t=2,968$, $p=0,004$).

Sözel Derslerdeki Başarının Sayısal Derslerdeki Başarı Üzerindeki Etkisi:

Sözel derslerdeki başarının Sayısal derslerdeki başarı üzerindeki etkisi Regresyon Analizi ile test edilmiştir. İki değişken arasında aşağıdaki regresyon modeli kurulmuştur ;

$$y_{\text{say}} = -14,218 + 1,110x_{\text{soz}}$$

y_{say} : Sayısal derslerdeki başarı

x_{soz} : Sözel derslerdeki başarı

Varsayımların kontrolü esnasında değişen varyanslılık olmaması koşulu Spearman Sıra Korelasyon Testi ile incelendiğinde değişen varyanslılık sorunu olduğu görülmüştür ($p=0,024$). Bu nedenle ağırlıklı en küçük kareler yöntemi uygulanmıştır. $\frac{1}{\sqrt{x}}$ ağırlık(w) olarak kullanıldığında değişen varyanslılık

probleminin ortadan kalktığı görülmüştür (p=0,051).

Değişen varyanslılık problemi ortadan kaldırıldıktan sonra iki değişken arasında aşağıdaki regresyon modeli kurulmuştur ;

$$y_{say} = 118,126 - 1045,887x_{soz}$$

Tek değişkenli regresyon modelinin varsayımlarının kontrolü aşağıda aşama aşama gösterilmiştir:

1. Tahmin hataları (e) arasında bağımlılık (otokorelasyon olmaması);

Durbin Watson istatistik değeri (d=1,690) bulunmuştur. Pozitif otokorelasyon testi ile (k=1,n=137 için 4-d=2,31>d₀=1,731) otokorelasyonun olmadığına karar verilmiştir.

2. Tahmin hatalarının(e) varyanslarının eşit olması, diğer bir ifadeyle eşit varyanslılık şartına uyulması (Değişen varyanslılık olmaması)

Mutlak hatalar ile bağımsız değişken arasındaki Spearman Sıra Korelasyon testi yapılmıştır (p=0,051). 0,051 düzeyinde sıralar arasındaki ilişkinin anlamsız olduğu değişen varyanslılığın olmadığı görülmüştür.

3. Hataların dağılımının normalliği şartı;

Kolmogorov-Smirnov Testi ile hataların normalliği test edilmiştir (p=0,922).

Buradan bütün varsayımların sağlandığı görülmüştür. Bu analiz sonucunda Sayısal derslerdeki başarının yaklaşık olarak %67,4 oranında Sözel derslerdeki başarıya bağımlı olduğu diğer bir ifadeyle Sayısal derslerdeki başarıdaki değişkenliğin %45,4'ünün Sözel derslerdeki başarı ile açıklanabildiği görülmektedir ($r^2=0,674$, $r=0,454$).

Tablo 5-72 Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,674(a)	,454	,450	8,812	1,690

a Predictors: (Constant), ağırlıklı2

b Dependent Variable: SAY

Daha sonra regresyon katsayısının testi yapılmıştır. Buna göre;

H_0 ; $B=0$ (Sayısal derslerdeki başarı ile Sözel derslerdeki başarı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.)

H_1 ; $B \neq 0$ (Sayısal derslerdeki başarı ile Sözel derslerdeki başarı arasında anlamlı bir ilişki vardır.)

hipotezleri oluşturulmuştur. Analiz sonucunda Sayısal derslerdeki başarı ile Sözel derslerdeki başarı arasında anlamlı bir ilişki vardır sonucuna varılmıştır ($t=-10,588$, $p=0,000$).

Bütün Değişkenlerle Çoklu Regresyon Analizi

İncelenen bütün değişkenlerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırabilmek için çok değişkenli regresyon analizi yapılmıştır.

Bağımlı değişken not ortalaması, bağımsız değişkenler ise yaş, üniversite puan, grup (İngilizce/Türkçe) , cinsiyet, lisenin bulunduğu bölge, lisenin bulunduğu il, lise türü olarak alınmıştır. Burada grup, cinsiyet, lisenin bulunduğu bölge, lisenin bulunduğu il, lise türü nitel değişkenler olduğundan bu değişkenler için kukla değişkenler tanımlanmıştır. Değişken sayısı çok fazla olduğundan çoklu doğrusal bağlantının oluşmasını engellemek amacıyla Adım Adım Regresyon (Stepwise) modeli uygulanmıştır.

Öncelikle regresyon analizi yapabilmek için daha önce bahsettiğimiz varsayımlar incelenmiştir.

1. Tahmin hataları(e) arasında bağımlılık (otokorelasyon olmaması);

Durbin Watson istatistik değeri ($d=1,864$) bulunmuştur. Durbin Watson testi ile ($k=1$, $n=137$ için $d=1,864 > d_U=1,73$ ve $4-d=2,136 > d_U=1,73$) otokorelasyonun olmadığına karar verilmiştir.

2. Tahmin hatalarının(e) varyanslarının eşit olması, diğer bir ifadeyle eşit varyanslılık şartına uyulması (Değişen varyanslılık olmaması)

Mutlak hatalar ile tahmin hataları arasındaki Spearman Sıra Korelasyon testi yapılmıştır ($p=0,078$). 0,078 düzeyinde sıralar arasındaki ilişkinin anlamsız olduğu değişen varyanslılığın olmadığı görülmüştür.

3. Çoklu doğrusal bağlantı olmaması şartı, adım adım regresyon yönteminin kullanılmasıyla çözülmüştür.
4. Hataların dağılımının normal şartı;

Kolmogorov-Smirnov Testi ile hataların normalliği test edilmiştir (p=0,7).

Bütün varsayımlar sağlandığından analiz aşamasına geçilmiştir.

Buradan çoklu regresyon denklemi;

$$x_1 = 89,303 + 10,81x_{gr} + 4,145x_{M.Bölğ.} - 1,617x_{Yaş} + 3,614x_{A.Lise} - 6,461x_{A.Bölğ.}$$

x_1 : Öğrenci başarısı

x_{gr} : Grup farklılığı

$x_{M.Bölğ.}$: Marmara Bölgesi

$x_{yaş}$: Öğrencinin Yaşı

$x_{A.Lise}$: Anadolu Lise

$x_{A.Bölğ.}$: Akdeniz Bölgesi

Çoklu regresyon katsayısı;

$$r = 0,538$$

Belirlilik katsayısı;

$$r^2 = 0,289$$

olarak elde edilmiştir. Bu değerlere bakılarak; A grubunda olmanın öğrenci başarısını (A grubu 1, diğer gruplar 0 olarak alınmıştır.) olumlu yönde etkilediği, Marmara Bölgesindeki liselerden mezun olmanın ve Anadolu Lisesi mezunu olmanın başarıyı olumlu yönde etkilediği, buna karşılık yaş faktörünün öğrenci başarısını olumsuz etkilediği ve Akdeniz Bölgesindeki liselerden mezun olan öğrencilerin başarılarının daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte üniversite giriş puanının, cinsiyetin ve lisenin bulunduğu il faktörünün başarı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir.

Modele giren bütün bağımsız değişkenlerin öğrenci başarısını %54 düzeyinde etkilediği ($r = 0,538$), başka bir deyişle, modeldeki bütün bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken olan not ortalamalarındaki değişkenliği %29 oranında açıkladığı görülmektedir.

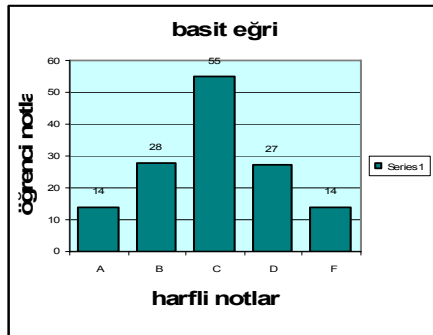
Örnek verileriyle analiz yapıldığından çoklu korelasyon katsayısının ve kısmi regresyon katsayılarının testleri incelenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen regresyon denkleminin anakütle tahminlerinde kullanılabileceği görülmüştür.

(Çoklu korelasyon katsayısı testi ($F=10,584$,%0'da anlamlı); Kısmi regresyon katsayıları testi ($r_{12.3456}$ için $t=6,056$ %0 düzeyinde, $r_{13.2456}$ için $t=2,792$ %0,6 düzeyinde, $r_{14.2356}$ için $t=-2,306$ %2,3 düzeyinde, $r_{15.2346}$ için $t=2,302$ %2,3 düzeyinde, $r_{16.2345}$ için $t=-2,112$ %3,7 düzeyinde anlamlı))

Değerlendirme Sisteminin Öğrenci Başarıları Üzerindeki Etkisi:

Bu analiz sınıf bütünlüğünün bozulmaması için İ.Ü. İşletme Fakültesi 2002-2003 Eğitim Öğretim Yılı 1. Akademik Yıl ve Güz döneminde Temel Matematik dersini alan bütün öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Bu analizde 3. bölümde ayrıntılı olarak açıklanan yöntemler ve halen pek çok üniversitede küçük farklılıklarla uygulanan tablo yöntemi ile öğrenci başarıları değerlendirildiğinde nasıl bir dağılım ortaya çıkacağının gösterilmesi amaçlanmıştır.

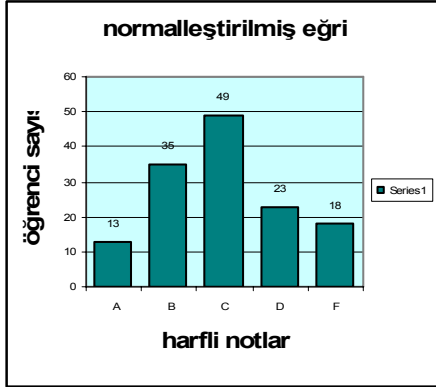
Tablo 5-73 Basit Eğri Yöntemine Göre Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı



Derece	Frekans	Not Aralığı
A	4	64 - 100
B	3	52 - 63
C	2	33 - 51
D	1	15 - 32
F	0	0 - 14

Grafik 5-9 Basit Eğri Yöntemine Göre Örnek Sınıf Dağılımı

Basit eğri yönteminde her harfli derece için öğrencilerin ne kadarının A, B, C, D ve F notlarını alacağına daha önceden belirlenen yüzdelere karar verildiği için Grafik 5-9'da görüldüğü gibi normale çok yakın bir dağılım elde edilmiştir.

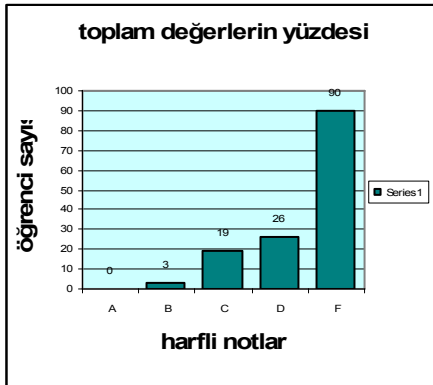


Tablo 5-74 Normalleştirilmiş Eğri Yöntemine Göre Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı

Derece	Frekans	Not Aralığı
A	4	64 - 100
B	3	50 - 63
C	2	32 - 49
D	1	18 - 31
F	0	0 - 17

Grafik 5-10 Normalleştirilmiş Eğri Yöntemine Göre Örnek Sınıf Dağılımı

Normalleştirilmiş eğri yönteminde, basit eğri yönteminde belirlenen belirli yüzdelere öğrencilerin sınıf ortalamasından belli orandaki standart sapma kadar uzaklıkları hesaplanarak elde edilmektedir. Bu yöntem temelde basit eğri yöntemine dayandığı için Grafik 5-10'da görüldüğü gibi normale yakın bir dağılım elde edilmiştir.

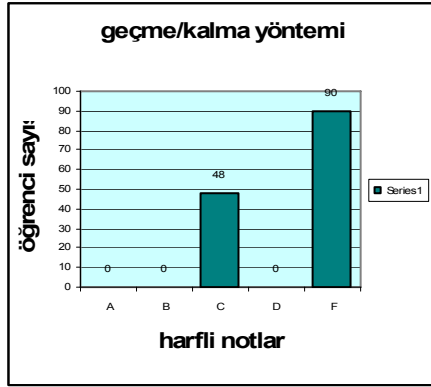


Tablo 5-75 Toplam Değerlerin Yüzdesi Yöntemine Göre Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı

Derece	Frekans	Not Aralığı
A	4	81 - 100
B	3	71 - 80
C	2	61 - 70
D	1	51 - 60
F	0	0 - 50

Grafik 5-11 Toplam Değerlerin Yüzdesi Yöntemine Göre Örnek Sınıf Dağılımı

Toplam değerlerin yüzdesi yönteminde önceden belirlenen sabit aralıklara göre harfli dereceler atanmaktadır. Bu nedenle Grafik 5-11'de de görüldüğü gibi normal dağılımdan oldukça uzaklaşmaktadır.

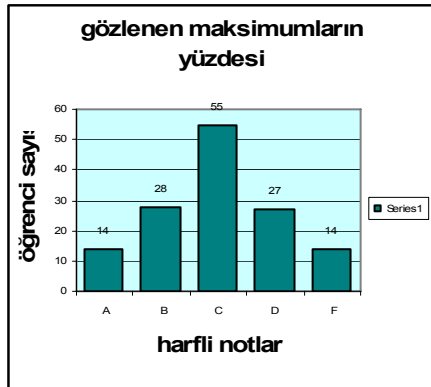


Tablo 5-76 Geçme/Kalma Yöntemine Göre Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı

Derece	Frekans	Not Aralığı
A	4	0
B	3	0
C	2	48 51 100
D	1	0
F	0	90 0 50

Grafik 5-12 Geçme/Kalma Yöntemine Göre Örnek Sınıf Dağılımı

Geçme kalma yönteminde başarı dereceleri belirlenmemiştir. Bu yöntem sadece geçme ve kalmanın önemli olduğu, başarının derecelendirilmesine gerek duyulmadığı, belirli bilgi düzeyinin üstündeki öğrencileri ayırt etmek için uygun bir sistemdir.



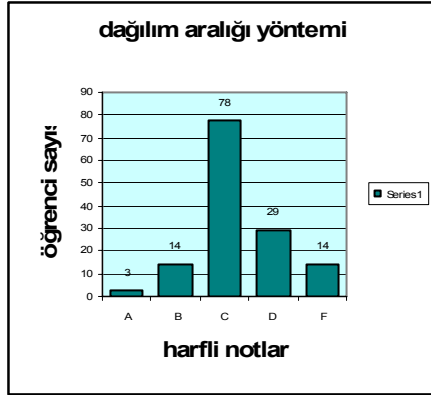
Tablo 5-77 Gözlenen Maksimumların Yüzdesi Yöntemine Göre Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı

Derece	Frekans	Not Aralığı
A	4	7 64 100
B	3	28 52 63
C	2	55 32 51
D	1	27 14 31
F	0	14 0 13

Grafik 5-13 Gözlenen Maksimumların Yüzdesi Yöntemine Göre Örnek Sınıf Dağılımı

Gözlenen maksimumların yüzdesi yöntemi de normalleştirilmiş eğri yöntemi gibi basit eğri yöntemine dayanmaktadır. Burada tek farklılık belirlenen yüzdelerin sınıfta en yüksek başarıyı gösteren öğrenciden başlanılarak geriye doğru sayılmasıdır. Bu nedenle bu örnek sınıf için normalleştirilmiş eğriye benzer bir dağılım ortaya çıkmıştır.

Tablo 5-78 Dağılım Aralığı Yöntemine Göre Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı

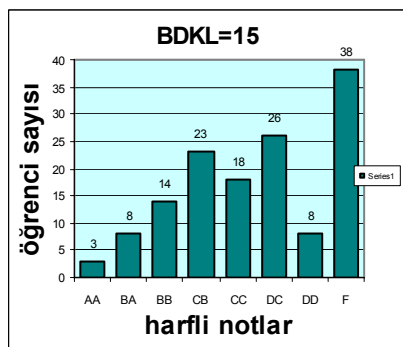


Derece	Frekans	Not Aralığı	
A	4	64	100
B	3	52	63
C	2	32	51
D	1	14	31
F	0	0	13

Grafik 5-14 Dağılım Aralığı Yöntemine Göre Örnek Sınıf Dağılımı

Dağılım aralığı yöntemi sınıfta öğrenci başarıları arasında kendiliğinden meydana gelen aralıklara kesim noktası verilmesi esasına dayanmaktadır. Bu aralıkların tesadüfî oluşabilme riski bu yöntemin güvenilirliğini düşürmektedir. Nitekim bu örnek sınıf için bu aralıkların çok belirli olmayışı, notlar arasında büyük kopmaların oluşmaması bu yöntemi uygulayan farklı kişilere göre aralıkların değişebileceğini göstermektedir.

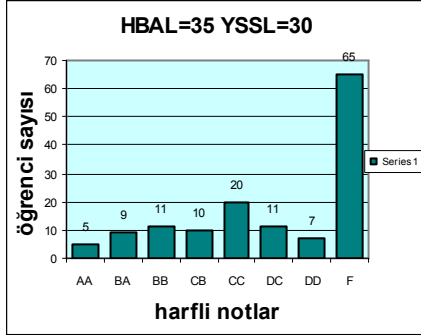
Tablo 5-79 BDKL=15 olduğunda örnek sınıf T Skorları dağılımı



Derece	Frekans	T Skorları Aralığı	
AA	4	69	100
BA	3,5	64	68,99
BB	3	59	63,99
CB	2,5	54	58,99
CC	2	49	53,99
DC	1,5	44	48,99
DD	1	40	43,99
F	0	39,99	

Grafik 5-15 BDKL=15 Olduğunda Örnek Sınıf Dağılımı

İstanbul Üniversitesi ve pek çok üniversitede uygulanmakta olan bağıl değerlendirme sistemine göre notlar değerlendirildiğinde Grafik 5-15'te görülen durum elde edilmektedir.



Tablo 5-80 Tablo Yöntemi HBAL=35 YSSL=30 Örnek Sınıf T Skorları Dağılımı

Derece		Frekans	T Skorları Aralığı	
AA	4	5	69	100
BA	3,5	9	64	68,99
BB	3	11	59	63,99
CB	2,5	10	54	58,99
CC	2	20	49	53,99
DC	1,5	11	44	48,99
DD	1	7	40	43,99
F	0	65	0	39,99

Grafik 5-16 Tablo Yöntemi HBAL=35 YSSL=30 Örnek Sınıf Dağılımı

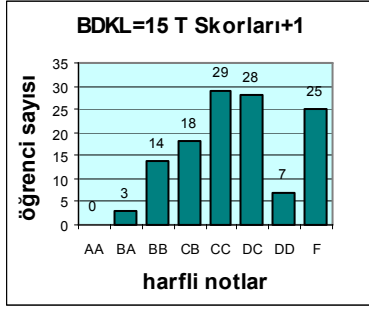
BDKL (Bağıl Değerlendirmeye Katma Limiti)=15 kısıtına HBAL (Ham Başarı Notu Alt Limiti)=35 ve YSSL (Yarıyıl Sonu Sınav Limiti)=30 kısıtları eklendiğinde notu bu sınırların altında kalan pekçok öğrencinin notu F olarak değiştiğinden öğrenci başarı grafiğinin normalden oldukça uzaklaştığı görülmektedir.

2005-2006 Eğitim-Öğretim yılında uygulanmaya başlanılan diğer kısıtların yanında YSSL sınırının 50'ye yükseltilmesi halinde F notunu alan öğrencilerin sayısının daha fazla artacağı açıkça görülmektedir. Üzerinde analiz yapılan veriler sadece Ham Notları içerdiğinden yarıyıl sonu sınavı hakkındaki kısıtlar varsayım doğrultusunda incelenebilmiştir.

BDKL=15 kısıtına ek olarak HBAL ve YSSL sınırları 50'ye yükseltildiğinde notu bu sınırların altında kalan öğrencilerin sayısı daha fazla olduğundan bu durumda DC ve DD harfli derece notunu alabilen öğrenci kalmaması gibi durumlarla karşılaşılabilir.

Yukarıda incelenen durumların ortaya çıkmaması için HBAL ve YSSL sınırlarını yükseltmek yerine bu duruma alternatif olarak T Skorlarının yükseltilmesi halinde aşağıda birbirini izleyen grafik ve tablolarla verilen durum ortaya çıkmaktadır.

T Skorları 1 Puan Arttırılması Durumu:

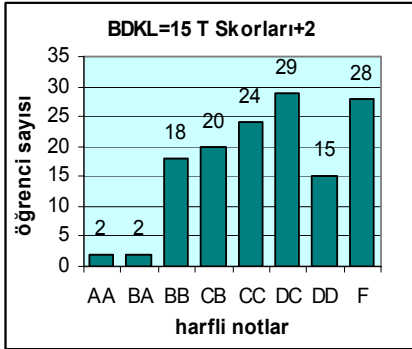


Grafik 5-17 T Skorlarının 1 arttırılması durumunda örnek sınıf dağılımı

Tablo 5-81 T Skorlarının 1 arttırılması durumunda örnek sınıf T Skorları aralığı

Derece		Frekans	T Skorları Aralığı	
AA	4	0	70	100
BA	3,5	3	65	69,99
BB	3	14	60	64,99
CB	2,5	18	55	59,99
CC	2	29	50	54,99
DC	1,5	28	45	49,99
DD	1	7	41	44,99
F	0	25	0	40,99

T Skorlarının 2 Puan Arttırılması Durumu:



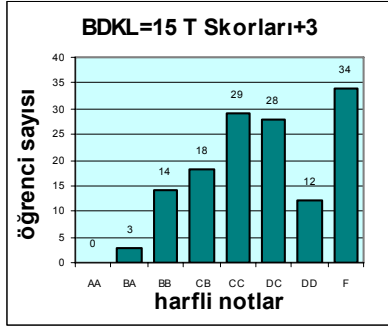
Grafik 5-18 T Skorlarının 2 arttırılması durumunda örnek sınıf dağılımı

Tablo 5-82 T Skorlarının 2 arttırılması durumunda örnek sınıf T Skorları aralığı

Derece		Frekans	T Skorları Aralığı	
AA	4	2	71	100
BA	3,5	2	66	70,99
BB	3	18	61	65,99
CB	2,5	20	56	60,99
CC	2	24	51	55,99
DC	1,5	29	46	50,99
DD	1	15	42	45,99
F	0	28	0	41,99

T Skorlarının 3 Puan Arttırılması Durumu:

Tablo 5-83 T Skorlarının 3 arttırılması
durumunda örnek sınıf T Skorları aralığı

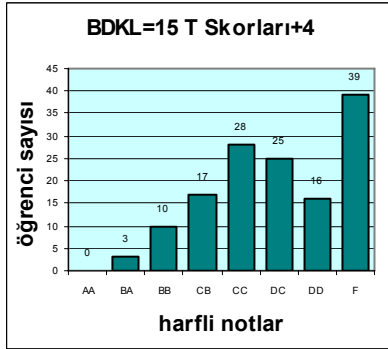


Derece		Frekans	T Skorları Aralığı	
AA	4	0	72	100
BA	3,5	3	67	71,99
BB	3	14	62	66,99
CB	2,5	18	57	61,99
CC	2	29	52	56,99
DC	1,5	28	47	51,99
DD	1	12	43	46,99
F	0	34	0	42,99

Grafik 5-19 T Skorlarının 3 arttırılması
durumunda örnek sınıf dağılımı

T Skorlarının 4 Puan Arttırılması Durumu:

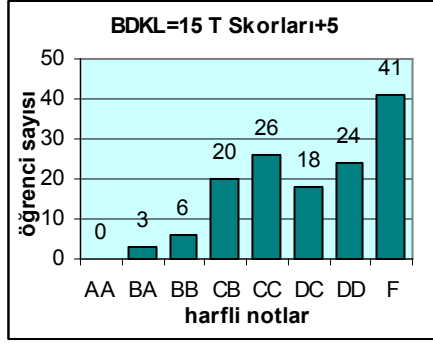
Tablo 5-84 T Skorlarının 4 arttırılması
durumunda örnek sınıf T Skorları aralığı



Derece		Frekans	T Skorları Aralığı	
AA	4	0	73	100
BA	3,5	3	68	72,99
BB	3	10	63	67,99
CB	2,5	17	58	62,99
CC	2	28	53	57,99
DC	1,5	25	48	52,99
DD	1	16	44	47,99
F	0	39	0	43,99

Grafik 5-20 T Skorlarının 4 arttırılması
durumunda örnek sınıf dağılımı

T Skorlarının 5 Puan Arttırılması Durumu:

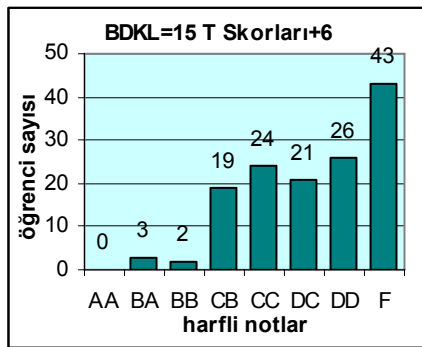


Grafik 5-21 T Skorlarının 5 arttırılması durumunda örnek sınıf dağılımı

Tablo 5-85 T Skorlarının 5 arttırılması durumunda örnek sınıf T Skorları aralığı

Derece		Frekans	T Skorları Aralığı	
AA	4	0	74	100
BA	3,5	3	69	73,99
BB	3	6	64	68,99
CB	2,5	20	59	63,99
CC	2	26	54	58,99
DC	1,5	18	49	53,99
DD	1	24	45	48,99
F	0	41	0	44,99

T Skorlarının 6 Puan Arttırılması Durumu:



Grafik 5-22 T Skorlarının 6 arttırılması durumunda örnek sınıf dağılımı

Tablo 5-86 T Skorlarının 6 arttırılması durumunda örnek sınıf T Skorları aralığı

Derece		Frekans	T Skorları Aralığı	
AA	4	0	75	100
BA	3,5	3	70	74,99
BB	3	2	65	69,99
CB	2,5	19	65	64,99
CC	2	24	55	64,99
DC	1,5	21	50	54,99
DD	1	26	46	49,99
F	0	43	0	45,99

Yukarıda verilen tablo ve grafikler incelendiğinde optimum normal dağılıma en yakın durumun T Skorlarının 4 puan arttırılması durumunda ortaya çıktığı görülmektedir. Ancak bu durum farklı bir sınıf üzerinde uygulandığında farklı bir

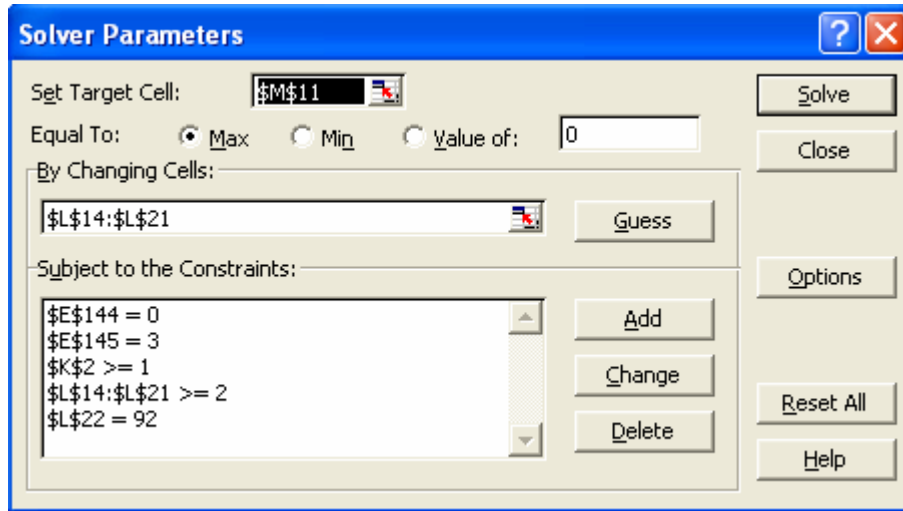
sonuçla karşılaşılabılır. Bu nedenle T Skorlarının ne kadar artırılması gerektiğine her sınıf için simülasyon ile karar verilerek optimum durumun tespit edilmesinin daha iyi bir alternatif olabileceği düşünülmektedir.

Sınıf düzeyine bakılmaksızın sınıf başarı dağılımını optimum yapan bir program oluşturmak amacıyla MS Excel Çözücü (Solver) kullanılmıştır. Bu çalışmada sınıftaki başarı dağılımının, yani öğrencilerin aldıkları notlara karşılık olarak atanan harfli notların dağılımının normal olması esasları üzerinde durulmuştur. Bu amaçla öğrencilere atanan harfli notların 4 üzerinden karşılık gelen değerlerinin normal dağılması gerekliliği görülmüştür. Bu nedenle normal dağılımın kısıtları olan eğikliğin 0 ve basıklığın 3 olması şartları sağlatılmaya çalışılmıştır.

Tablo 5-87 Bağlı Not Solver Çözümü

Bağlı Not	Sayı ile karşılığı	Frekans	Xifi
AA	4	0	0
BA	3,5	3	10,5
BB	3	22	66
CB	2,5	38	95
CC	2	32	64
DC	1,5	10	15
DD	1	12	12
FD	0,5	6	3
FF	0	15	0
		123	262,5

Bağlı Not	Alt limit	Üst limit	Fark
FF	0	15	15
FD	16	21	4,75
DD	22	27	5,0291
DC	28	33	5,0368
CC	34	44	10,431
CB	45	58	12,408
BB	59	71	12,408
BA	72	85	13,361
AA	86	100	13,577
			92



Grafik 5-23: Excel Programı Solver Görüntüsü

\$M\$11 : Sınıf ortalamasını göstermektedir. En büyüklenmesi amaçlanmaktadır.

\$L\$14: \$L\$21 : Öğrenci başarı notu alt limiti ile üst limiti arasındaki farkı göstermektedir. Not aralıklarının MS Solver ile optimum düzeyde değiştirilmesi amaçlanmaktadır.

\$E\$144 : Öğrenci başarı notlarının eğikliğini göstermektedir. Aşağıda verilen formül yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$\mu_3 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^3}{N}$$

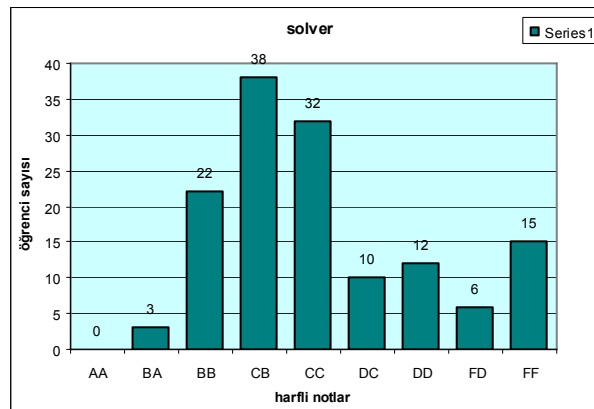
\$E\$145 : Öğrenci başarı notlarının basıklığını göstermektedir. Aşağıda verilen formül yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$\mu_4 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^4}{N}$$

\$K\$2 : AA harfli notunun frekansını göstermektedir. En azından bir öğrencinin notunun AA olması amaçlanmaktadır.

\$L\$22 : Öğrenci başarı notu alt limiti ile üst limiti arasındaki farkların toplamını göstermektedir. Toplamın 92 olmasının nedeni değişken hücre olarak seçilen 8 farklı harfli nota ait farkların alınması esnasında 1 puanlık kayıp olmasından kaynaklanmaktadır.

Grafik 5-24'te bu amaç ve kısıtlar altında örnek sınıf için MS Solver ile elde edilen not dağılımı görülmektedir.



Grafik 5-24: Excel Solver ile İncelenen Örnek Sınıf için Oluşan Not Dağılımı

Burada FF notunun üst sınırı 15 ile sabit olarak belirlenmiştir. Bu nedenle öğrenci not dağılımının sağa çarpık bir dağılım olduğu görülmüştür. MS Excel Çözücü kullanılarak yapılan çalışmada her defasında değişen öğrenci verilerine uygun olarak farklı not aralıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Not aralıkları belirlendikten sonra harfli notlar atanmaktadır. Harfli notlara karşılık gelen 4 üzerinden sayısal notların normal dağılması istenmektedir. Burada normal dağılım kısıtları olan eğikliğin 0 ve basıklığın 3 olması koşullarının tam olarak sağlanması her zaman mümkün olmasa da normale yakın bir dağılımın elde edilmesi not atama işlemi gerçekleştirilen sınıf için optimum durumun sağlandığını göstermektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez çalışması kapsamında İ.Ü. İşletme Fakültesi 2002-2003 girişli öğrencilerin başarıları ele alınmıştır. Öncelikle ele alınan verilerin analiz yapılabilecek hale getirilmesinde MS Access 2000 programı kullanılarak ilişkisel bir veritabanı oluşturulmuştur. Tez çalışması esnasında oluşturulan veritabanı sadece kullanılacak analizleri içerecek şekilde tasarlanmıştır. Ancak bu çalışmanın daha kapsamlı hale getirilerek üniversitenin bütünü, eğitimcilerin verdikleri dersleri, ders başarı durumu bilgilerini veren, ders seçme ve kayıt işlemlerine olanak sağlayabilecek düzeyde daha kapsamlı bir çalışma yapılmasının hem eğitimci hem de öğrenciler açısından büyük kolaylıklar sağlayacağı düşünülmektedir.

Tez çalışması kapsamında bulunan öğrencilerin cinsiyet, yaş, uyruk, lise türleri, liselerinin bulundukları bölgeleri ve liselerinin bulundukları illeri gösteren bir profil ortaya çıkarılmıştır. Tez çalışması sadece 2002-2003 yılı girişli öğrencilerin 3 akademik yıla ait not bilgileri ve kişisel bilgileri kullanılarak yapıldığından sadece dar bir kesiti göstermektedir. Daha sonra yapılacak çalışmalarda bu sınırlandırmanın genişletilerek daha kapsamlı bir çalışmanın gerekliliği düşünülmektedir.

Daha sonraki aşamada ilişkisel veri tabanı ile elde edilen sorgular yardımıyla 608 öğrenciden tesadüfi olarak seçilen 137 öğrenci üzerinde öğrenci başarılarını etkileyebileceği düşünülen faktörler daha önce yapılan çalışmalar da göz önünde bulundurularak parametrik ve parametrik olmayan hipotez testleri, basit doğrusal regresyon ve çok değişkenli regresyon analizi ile analiz edilmiştir.

Bu analizler sonucunda öğrenci başarılarının yaş, cinsiyet gibi değişkenlerden etkilenmediği görülmüştür. Bununla birlikte sözel derslerdeki başarı üzerinde cinsiyetin etkisi incelendiğinde kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre sözel derslerde daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. Anabilim Dalı farklılığının başarı üzerindeki etkileri incelendiğinde en yüksek başarı ortalamasının Güzel Sanatlar, Beden Eğitimi, Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi derslerini içeren genel derslerde en başarılı olurken en düşük başarının Finansman Anabilim Dalında olduğu görülmüştür. Üniversite giriş puanının akademik başarı üzerindeki etkisinin analizi

sonucunda üniversite giriş puanının akademik başarı üzerinde önemli bir etkisi olmadığı sonucu çıkmasına rağmen grup farklılığının akademik başarı üzerindeki etkisi incelendiğinde İngilizce grupların anlamlı bir şekilde Türkçe gruplara göre daha başarılı olduğu, İngilizce grupların daha yüksek üniversite giriş puanına sahip öğrencilerden oluştuğu bilgisine dayanarak üniversite giriş puanının dolaylı olarak akademik başarı üzerinde etkili olduğu kanaatine varılmıştır.

Temel Matematik dersindeki başarının İşletme Matematiği ve Finans dersindeki başarı üzerindeki etkisi regresyon analizi ile test edildiğinde Temel Matematik dersindeki başarının İşletme Matematiği ve Finans dersindeki başarı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Buradan hareketle Temel Matematik dersinin İşletme Matematiği ve Finans dersleri için ön koşullu ders haline getirilebileceği düşünülmektedir. Bu çalışma tez kapsamında sadece bu derslerle sınırlandırılmıştır. Ancak daha kapsamlı yapılacak çalışmalarla ön koşullu yapılacak derslerin belirlenmesinin uzun vadede öğrenci başarılarını önemli oranda etkileyebileceği düşünülmektedir.

Elimizdeki veriler doğrultusunda 2000-2004 yılı girişli öğrencilerin minimum, maksimum ve ortalama üniversite giriş puanları hesaplanarak yıllara göre değişimi tablo ve grafik halinde gösterilmiştir. Bu çalışma esnasında üniversite giriş puanında yıllara göre genel bir düşüşün olduğu gözlenmiştir. Ancak bu düşüşün Türkiye genelindeki bir başarı düşüşünden mi kaynaklandığı, çalışmamız kapsamının dışında bırakıldığı için, incelenememiştir. Daha kapsamlı yapılacak çalışmalarla Türkiye genelinde bir profil ortaya çıkarılmasının eğitimciler ve bu konuyla ilgili kişi ve kuruluşlar için önemli bir bilgi kaynağı olabileceği düşünülmektedir.

Öğrenci başarılarını etkileyebileceği düşünülen faktörlere ek olarak değerlendirme sistemlerinin etkisi incelenmiştir. Ölçme ve değerlendirme kavramları ve eğitimdeki önemi konuları incelendiğinde öğrencilerin akademik hayatları boyunca aldıkları başarı notlarının doğru ve sistematik yöntemlerle, objektif olarak yapılmasının, tutarlı bir değerlendirme sistemi ile de bu ölçmelerin değerlendirilmesinin büyük önem taşıdığı görülmüştür. Bu amaçla literatürde var olan değerlendirme sistemleri yeni bir bakış açısı getirebileceği düşünülerek incelenmiştir. Bu kapsamda İ.Ü. İşletme Fakültesi 2002-2003 girişli öğrencilerin Temel Matematik dersinden aldıkları notlar üzerinde bu değerlendirme sistemleri ve

halen pek çok üniversite tarafından kullanılmakta olan T Skorları tablosu yöntemi karşılaştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda HBAL ve YSSL sınırlarını yükseltmenin bir sınıfta alınan DD ve DC harfli derecelerini tamamen ortadan kaldırabildiği görülmüştür. Buna dayanarak HBAL ve YSSL sınırlarını yükseltmek yerine T skorlarını yükseltmenin daha iyi bir alternatif olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte her defasında farklı bir ortalama ve standart sapma ile farklı bir yapıya sahip olan öğrenci başarılarını sabit kısıtları olan bir değerlendirme sistemi ile değerlendirmek yerine ODTÜ ve İzmir Ekonomi Üniversitesi gibi bazı üniversitelerde uygulandığı gibi gerekli olduğu düşünüldüğünde bağlı değerlendirmede harfli derece sınırlarının öğretim üyesinin inisiyatifine bırakılabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

ALBAYRAK, Ali Sait, et.al., Ed. Şeref Kalaycı, **SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri**, Asil Yay.Dağ. Şti.,1.Basım,2005

ATAN, Murat, GÖKSEL, Aykut, KARPAT,Gaye, “Üniversite Öğrencilerinin Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Çok Değişkenli İstatistik Analiz Yöntemi İle Tespiti”, XI.Eğitim Bilimleri Kongresi, Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşe, KKTC, 23-26 Ekim 2002

BAYKUL, Yaşar, **Eğitimde ve Psikolojide Ölçme**, Ankara, ÖSYM Yayınları, 2000

BELEK, H.Temel, EKİNCİ, Ekrem, DEMİRKOL, Mehmet İTÜ’de Bağlı Not Sistemi Uyg. Değerlendirme ve Öneriler, Yayınlanmamış Rapor

CROSS, Lawrence H., “Grading Students, Practical Assesment, Research&Evaluation”, electronic journal, <http://pareonline.net/getvn.asp,v.4&n.8> (Ziyaret Tarihi: 25.02.2005)

ÇEVİK, Osman, “Öğrencilerin Matematik ve İstatistik Dersindeki Başarılarına Cinsiyet-Tercih Sırası ve ÖSS’de Alınan Puan Etkisinin Kanonik Korelasyon Analizi ile Araştırılması”, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F.,Dergisi (C.V, s.2, 2003)

DUVALL, Kathy, “Measurement and Evaluation”, (Çevrimiçi) <http://www.oir.uiuc.edu/dme/Exams/ACG.html>, University of Illinois (Ziyaret Tarihi: 27.10.2005)

Erciyes Üniversitesinde başarının ölçülmesi ve değerlendirilmesine ilişkin esaslar, Senato Kararları, <http://obisis.erciyes.edu.tr/eski/Dosyalar/bndseu.doc>, 2003 (Ziyaret Tarihi: 15.10.2005)

FRISBIE, David A., WALTMAN, Kristie K., “An NCME Instructional Module on: Developing a Personal Grading Plan”, (Çevrimiçi) <http://depts.washington.edu/grading/plan/frisbie1.html>, University of Iowa, 1992 (Ziyaret Tarihi: 25.02.2005)

GUPTA, S., HARİS D.E., CARRIER, N.M., CARON P., “Predictors of Student Success in Entry Level Undergraduate Mathematics Courses”, College Student Journal, Mar2006, Vol.40, p97-108

GUJARATİ, Damodar N., **Temel Ekonometri**, Çev. Ümit Şenesen, Gülay G. Şenesen, Literatür Yayıncılık, 2.bs.

GÜLMEZ, Yener, **Yüksek Öğretimde Öğrenci Başarısını Etkileyen Etmenler**, Gaziantep Üniversitesi, 1992

KAYA, İ., ENGİN O., “Yüksek Öğretim Kurumu İçerisinde Yer Alan Bir Bölümde Kalite İyileştirme Sürecine Yönelik Olarak Öğrenci Memnuniyetinin Ölçülmesi”, Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Sigma2004/4

KESKİN, Mehmet, “İstanbul Üniversitesi’nin Bağlı Değerlendirme Sistemi” (Çevrimiçi) http://www.istanbul.edu.tr/eng/jeoloji/akademik/mp/mkeskin/BDS/Istanbul_univ_BDS_kitapcikpdf, (Ziyaret Tarihi: 20.06.2006)

KIROĞLU, Gülay, **Uygulamalı Parametrik Olmayan İstatistiksel Yöntemler**, Paymaş Matbaası, 2001

KUTLU, Ömer, Ankara Üniversitesi Öğrenci İşleri Bilgi Sistemi (Çevrimiçi) <http://www.ankara.edu.tr/gorsel/dosya/1106830730kilavuzdagitilan.pdf>, (Ziyaret Tarihi: 15.06.2006)

LİNDQUİST, E.F., **İstatistik Bilimine Giriş**, Çev. Hasan Tan, Tuğrul Taner, Alkım Yayınları, t.y.

National Institute of Standards and Technology, (Çevrimiçi)
<http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35a.htm>, (Ziyaret Tarihi:
15.06.2006)

NEWBOLD, Paul çev. Ümit Şenesen, **İşletme ve İktisat için İstatistik**, Literatür
Yayıncılık, 4.bs.

NURMİ, Jari-Erik et.al. tarafından yapılan “The Role of Success Expectation and
Task Avoidance in Academic Performance And Satisfaction: Three Studies On
Antecedents, Consequences and Correlates”, Contemporary Educational Psychology
28, 2003, 58-90

ORHUNBİLGE, Neyran, **Tanımsal İstatistik Olasılık ve Olasılık Dağılımları**,
2.bs., İstanbul

ORHUNBİLGE, Neyran, **Örnekleme Yöntemleri ve Hipotez Testleri**, 2.bs.,
İstanbul

ORHUNBİLGE, Neyran, **Uygulamalı Regresyon ve Korelasyon Analizi**, 2.bs.,
İstanbul

ÖZÇELİK, Durmuş Ali, **Ölçme ve Değerlendirme**, 3.bs., Ankara, ÖSYM Yayınları

ÖZDAMAR, Kazım, **Paket Programlar ile İstatiksel Veri Analizi**, 5.bs., Eskişehir,
Kaan Kitabevi

ÖZLEN, Melih, KILINÇ, F., ALDEMİR, B., “Bir Üniversite İçin Öğrenci
Başarısının İstatistiki Analizi”, YA/EM’2004

PAMUK, Mürvet, “Öğrencilerin Öğretim Üyesini Değerlendirmesine ait Bir
Uygulama”, Ekonometri ve İstatistik, Sayı1, 2005

ROWAN, Larry et.al., “Evaluation Issues”, (Çevrimiçi) <http://ctl.unc.edu/he2.html>, Univesity of Carolina at Chapel Hill, 2001 (Ziyaret Tarihi: 25.02.2005)

ROWAN, Larry et.al., “Evaluation Issues”, (Çevrimiçi) <http://ctl.unc.edu/fyc10.html>, Univesity of Carolina at Chapel Hill, 1991 (Ziyaret Tarihi: 25.02.2005)

SVİNİCKİ, Marilla D., “Evaluating and Grading Students”, (Çevrimiçi) <http://www.utexas.edu/academic/cte/sourcebook/grading2.pdf>, The University of Texas at Austin (Ziyaret Tarihi: 26.03.2005)

TURGUT, M.Fuat, **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları**, 10. bs., Ankara

YILDIRIM, Cemal, **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**, 4.bs., Ankara, ÖSYM Yayınları

EKLER

Ek1: Sayısal Derslerdeki Başarı Üzerinde Cinsiyetin Etkisi SPSS Çıktısı

Tests of Normality

Cinsiyetyeni		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SAY	1,00	,061	47	,200*	,984	47	,764
	2,00	,072	90	,200*	,975	90	,077

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Group Statistics

Cinsiyetyeni		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SAY	1,00	47	56,8085	12,53627	1,82860
	2,00	90	53,3000	11,40712	1,20242

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
SAY	Equal variances assumed	1,371	,244	1,652	135	,101	3,50851	2,12432	-,69274	7,70976
	Equal variances not assumed			1,603	86,063	,113	3,50851	2,18851	-,84207	7,85909

Ek2: Sözel Derslerdeki Başarı Üzerinde Cinsiyetin Etkisi SPSS Çıktısı

Tests of Normality

Cinsiyetyeni		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SOZ	1,00	,066	47	,200*	,977	47	,490
	2,00	,076	90	,200*	,980	90	,191

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Group Statistics

Cinsiyetyeni		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SOZ	KIZ	47	64,4894	7,56960	1,10414
	ERKEK	90	60,5778	6,98470	,73625

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
SOZ	Equal variances assumed	,659	,418	3,023	135	,003	3,91158	1,29384	1,35277	6,47039
	Equal variances not assumed			2,947	87,101	,004	3,91158	1,32710	1,27388	6,54929

Ek3: Öğrenci Başarısı Üzerinde Mezun Olunan Lise Türünün Etkisi SPSS

Çıktısı:

Tests of Normality

LiseTurId	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Not_ort 1	,068	25	,200*	,987	25	,984
2	,183	7	,200*	,942	7	,661
3	,089	53	,200*	,976	53	,368
4	,112	21	,200*	,950	21	,345
5	,154	31	,058	,935	31	,062

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Not_ort

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,768	4	132	,548

ANOVA

Not_ort

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	489,725	4	122,431	1,684	,158
Within Groups	9598,613	132	72,717		
Total	10088,338	136			

Ek4: Öğrenci Başarısı Üzerinde Mezun Oldukları Lisenin Bulunduğu Bölgenin Etkisi SPSS Çıktısı:

Tests of Normality

Bolgeld	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Not_ort 1	,204	7	,200*	,924	7	,504
3	,168	9	,200*	,931	9	,493
5	,184	11	,200*	,961	11	,788
6	,114	13	,200*	,978	13	,970
7	,061	90	,200*	,974	90	,067
24	,257	7	,181	,934	7	,584

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Not_ort

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,524	5	131	,758

ANOVA

Not_ort

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	533,894	5	106,779	1,464	,206
Within Groups	9554,444	131	72,935		
Total	10088,338	136			

Ek5: Öğrenci Başarısı Üzerinde Cinsiyet ve Grup Farklılığının Etkisi:

Tests of Normality

CinsiyetYeni	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Not_ort 1,00	,086	47	,200*	,967	47	,196
2,00	,060	90	,200*	,987	90	,520

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

GrupYeni	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Not_ort 1,00	,156	25	,121	,947	25	,217
2,00	,053	112	,200*	,987	112	,377

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Not_ort

F	df1	df2	Sig.
1,611	3	133	,190

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+CinsiyetYeni+GrupYeni

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Not_ort

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1704,413 ^a	2	852,206	13,621	,000
Intercept	272363,613	1	272363,613	4353,179	,000
CinsiyetYeni	631,926	1	631,926	10,100	,002
GrupYeni	1352,813	1	1352,813	21,622	,000
Error	8383,925	134	62,567		
Total	476437,251	137			
Corrected Total	10088,338	136			

a. R Squared = ,169 (Adjusted R Squared = ,157)

Ek6: Öğrenci Başarısı Üzerinde Eğitici Farklılığının Etkisi SPSS Çıktısı:

Tests of Normality

OgrUyeYeni	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
@Not 1,00	,110	69	,037	,960	69	,028
2,00	,088	69	,200*	,980	69	,343

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test Statistics^a

	@Not
Mann-Whitney U	2147,500
Wilcoxon W	4562,500
Z	-,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,321

a. Grouping Variable: OgrUyeYeni

Ek7: Anabilim Dalı Farklılığının Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi SPSS

Çıktısı:

Tests of Normality

Anabilimdalı	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Not_ort 1,00	,057	137	,200*	,993	137	,758
2,00	,079	120	,064	,981	120	,082
3,00	,064	130	,200*	,986	130	,224
4,00	,055	128	,200*	,987	128	,280
5,00	,060	106	,200*	,983	106	,197
6,00	,054	137	,200*	,990	137	,477
7,00	,050	126	,200*	,996	126	,964
8,00	,061	137	,200*	,982	137	,066
9,00	,077	137	,045	,982	137	,076
10,00	,096	136	,004	,968	136	,003

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test Statistics^{a,b}

	Not_ort
Chi-Square	380,457
df	9
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Anabilimdalı

Ek8: Temel Matematik Dersindeki Başarının İşletme Matematiği Dersindeki Başarısı Üzerindeki Etkisi SPSS Çıktısı:

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,189 ^a	,036	,029	18,802	1,988

a. Predictors: (Constant), SAY162

b. Dependent Variable: SAY261

Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	% Confidence Interval for		Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	37,575	5,128		7,327	,000	27,433	47,717					
	SAY162	,225	,100	,189	2,248	,026	,027	,422	,189	,189	,189	1,000	1,000

a. Dependent Variable: SAY261

Correlations

			SAY162	mutlakhata
Spearman's rho	SAY162	Correlation Coefficient	1,000	,064
		Sig. (2-tailed)	.	,456
		N	138	138
	mutlakhata	Correlation Coefficient	,064	1,000
		Sig. (2-tailed)	,456	.
		N	138	138

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		138
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000000
	Std. Deviation	18,73355668
Most Extreme Differences	Absolute	,055
	Positive	,049
	Negative	-,055
Kolmogorov-Smirnov Z		,645
Asymp. Sig. (2-tailed)		,800

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ek9: İstatistik Dersindeki Başarının İstatistik Analiz Dersindeki Başarı Üzerindeki Etkisi SPSS Çıktısı:

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,081 ^a	,007	-,001	13,789	2,058

a. Predictors: (Constant), SAY361

b. Dependent Variable: SAY461

Coefficients

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	% Confidence Interval for		Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 (Constant)	61,891	5,168		11,976	,000	51,671	72,111					
SAY361	,071	,074	,081	,953	,342	-,076	,217	,081	,081	,081	1,000	1,000

a. Dependent Variable: SAY461

Correlations

			SAY361	mutlakhata
Spearman's rho	SAY361	Correlation Coefficient	1,000	,066
		Sig. (2-tailed)	.	,439
		N	138	138
	mutlakhata	Correlation Coefficient	,066	1,000
		Sig. (2-tailed)	,439	.
		N	138	138

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardiz ed Residual
N		138
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000000
	Std. Deviation	13,73865871
Most Extreme Differences	Absolute	,050
	Positive	,042
	Negative	-,050
Kolmogorov-Smirnov Z		,585
Asymp. Sig. (2-tailed)		,884

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ek10: Temel Matematik Dersindeki Başarının Finans Dersindeki Başarı Üzerindeki Etkisi SPSS Çıktısı:

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,261 ^a	,068	,060	13,239	1,743

a. Predictors: (Constant), say162

b. Dependent Variable: fñn451

Coefficients

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	% Confidence Interval for		Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 (Constant)	19,113	2,678		7,138	,000	13,812	24,414					
say162	,344	,116	,261	2,968	,004	,115	,574	,261	,261	,261	1,000	1,000

a. Dependent Variable: fñn451

Correlations

			say162	mutlakhata
Spearman's rho	say162	Correlation Coefficient	1,000	,093
		Sig. (2-tailed)	.	,304
		N	123	123
	mutlakhata	Correlation Coefficient	,093	1,000
		Sig. (2-tailed)	,304	.
		N	123	123

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		123
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000000
	Std. Deviation	13,18505645
Most Extreme Differences	Absolute	,064
	Positive	,053
	Negative	-,064
Kolmogorov-Smirnov Z		,704
Asymp. Sig. (2-tailed)		,704

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ek11: Sözel Derslerdeki Başarının Sayısal Derslerdeki Başarı Üzerindeki Etkisi

SPSS Çıktısı:

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	% Confidence Interval for		Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	-14,218	6,222	-2,285	,024	-26,523	-1,913					
	SOZ	1,110	,100	11,123	,000	,913	1,307	,692	,692	,692	1,000	1,000

a. Dependent Variable: SAY

Correlations

			SOZ	mt
Spearman's rho	SOZ	Correlation Coefficient	1,000	-,193*
		Sig. (2-tailed)	.	,024
		N	137	137
	mt	Correlation Coefficient	-,193*	1,000
		Sig. (2-tailed)	,024	.
		N	137	137

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,674 ^a	,454	,450	8,812	1,690

a. Predictors: (Constant), agirlikli2

b. Dependent Variable: SAY

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8706,217	1	8706,217	112,108	,000 ^a
	Residual	10484,031	135	77,659		
	Total	19190,248	136			

a. Predictors: (Constant), agirlikli2

b. Dependent Variable: SAY

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	188,126	12,642	14,880	,000	163,123	213,129					
	agirlikli2	-1045,887	98,780	-,674	,000	-1241,243	-850,531	-,674	-,674	-,674	1,000	1,000

a. Dependent Variable: SAY

Correlations

			agirlikli2	mtht2
Spearman's rho	agirlikli2	Correlation Coefficient	1,000	,167
		Sig. (2-tailed)	.	,051
		N	137	137
	mtht2	Correlation Coefficient	,167	1,000
		Sig. (2-tailed)	,051	.
		N	137	137

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Predicted Value
N		137
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	54,5036496
	Std. Deviation	8,00101886
Most Extreme Differences	Absolute	,079
	Positive	,044
	Negative	-,079
Kolmogorov-Smirnov Z		,922
Asymp. Sig. (2-tailed)		,363

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ek12: Bütün Değişkenlerle Çoklu Regresyon Analizi SPSS Çıktısı:

Model Summary^f

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	,327 ^a	,107	,100	8,19710	,107	16,073	1	134	,000	1,864
2	,423 ^b	,179	,167	7,88996	,072	11,636	1	133	,001	
3	,487 ^c	,238	,220	7,63145	,059	10,163	1	132	,002	
4	,515 ^d	,265	,242	7,52212	,027	4,865	1	131	,029	
5	,538 ^e	,289	,262	7,42473	,024	4,460	1	130	,037	

a. Predictors: (Constant), grup2

b. Predictors: (Constant), grup2, marmara

c. Predictors: (Constant), grup2, marmara, Yas

d. Predictors: (Constant), grup2, marmara, Yas, anadolu_lise

e. Predictors: (Constant), grup2, marmara, Yas, anadolu_lise, akdeniz

f. Dependent Variable: Not_ort

ANOVA^f

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1079,954	1	1079,954	16,073	,000 ^a
	Residual	9003,790	134	67,192		
	Total	10083,744	135			
2	Regression	1804,307	2	902,154	14,492	,000 ^b
	Residual	8279,437	133	62,251		
	Total	10083,744	135			
3	Regression	2396,190	3	798,730	13,715	,000 ^c
	Residual	7687,554	132	58,239		
	Total	10083,744	135			
4	Regression	2671,455	4	667,864	11,803	,000 ^d
	Residual	7412,289	131	56,582		
	Total	10083,744	135			
5	Regression	2917,294	5	583,459	10,584	,000 ^e
	Residual	7166,450	130	55,127		
	Total	10083,744	135			

a. Predictors: (Constant), grup2

b. Predictors: (Constant), grup2, marmara

c. Predictors: (Constant), grup2, marmara, Yas

d. Predictors: (Constant), grup2, marmara, Yas, anadolu_lise

e. Predictors: (Constant), grup2, marmara, Yas, anadolu_lise, akdeniz

f. Dependent Variable: Not_ort

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	56,991	,778		73,250	,000	55,452	58,530					
	grup2	7,275	1,815	,327	4,009	,000	3,686	10,864	,327	,327	,327	1,000	1,000
2	(Constant)	53,256	1,327		40,147	,000	50,632	55,880					
	grup2	9,167	1,833	,412	5,002	,000	5,543	12,792	,327	,398	,393	,908	1,101
	marmara	5,118	1,500	,281	3,411	,001	2,150	8,086	,156	,284	,268	,908	1,101
3	(Constant)	102,711	15,566		6,598	,000	71,920	133,502					
	grup2	10,658	1,833	,479	5,814	,000	7,032	14,285	,327	,452	,442	,849	1,178
	marmara	4,800	1,455	,264	3,300	,001	1,922	7,677	,156	,276	,251	,904	1,106
	Yas	-2,187	,686	-,253	-3,188	,002	-3,544	-,830	-,156	-,267	-,242	,914	1,094
4	(Constant)	90,739	16,275		5,575	,000	58,544	122,935					
	grup2	10,672	1,807	,480	5,906	,000	7,097	14,247	,327	,459	,442	,849	1,178
	marmara	5,059	1,439	,278	3,516	,001	2,213	7,905	,156	,294	,263	,898	1,113
	Yas	-1,719	,709	-,199	-2,425	,017	-3,121	-,317	-,156	-,207	-,182	,832	1,202
	anadolu_lise	3,070	1,392	,174	2,206	,029	,316	5,823	,192	,189	,165	,903	1,107
5	(Constant)	89,303	16,078		5,554	,000	57,493	121,112					
	grup2	10,810	1,785	,486	6,056	,000	7,279	14,341	,327	,469	,448	,848	1,179
	marmara	4,145	1,484	,228	2,792	,006	1,208	7,082	,156	,238	,206	,822	1,217
	Yas	-1,617	,701	-,187	-2,306	,023	-3,004	-,229	-,156	-,198	-,170	,828	1,208
	anadolu_lise	3,164	1,374	,179	2,302	,023	,445	5,883	,192	,198	,170	,902	1,108
	akdeniz	-6,461	3,060	-,166	-2,112	,037	-12,515	-,408	-,187	-,182	-,156	,887	1,128

a. Dependent Variable: Not_ort

Correlations

			Unstandardized Predicted Value	mutlakres
Spearman's rho	Unstandardized	Correlation Coefficient	1,000	-,151
	Predicted Value	Sig. (2-tailed)	.	,078
		N	137	137
mutlakres		Correlation Coefficient	-,151	1,000
		Sig. (2-tailed)	,078	.
		N	137	137

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

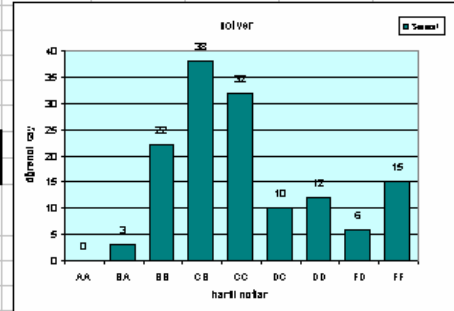
		Unstandardized Residual
N		137
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0492506
	Std. Deviation	7,28195015
Most Extreme Differences	Absolute	,051
	Positive	,051
	Negative	-,032
Kolmogorov-Smirnov Z		,600
Asymp. Sig. (2-tailed)		,865

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ek13: MS Excel Solver Çözümü Çıktısı:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Ham Not	Ham Not	Harfli Not	Sayı ile Karşılığı	(Xi-Xort)^2	(Xi-Xort)^3	(Xi-Xort)^4		Bağıl Not	Sayı ile karşılığı	Frekans	Xifi						
2	0	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		AA	4	0	0						
3	4	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		BA	3,5	3	10,5						
4	6	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		BB	3	22	66						
5	7	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		CB	2,5	38	95						
6	8	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		CC	2	32	64						
7	9	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		DC	1,5	10	15						
8	10	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		DD	1	12	12						
9	10	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		FD	0,5	6	3						
10	11	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		FF	0	15	0						
11	12	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74				123	262,5	Xort					
												2,13						
12	12	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		Bağıl Not	Alt limit	Üst limit	Fark						
13	13	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		FF	0	15	15						
14	13	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		FD	16	21	4,75						
15	13	deg. dışı	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		DD	22	27	5,0291						
16	15	15	FF	0,0	4,55	-9,72	20,74		DC	28	33	5,0368						
17	16	16	FD	0,5	2,67	-4,36	7,13		CC	34	44	10,431						
18	17	17	FD	0,5	2,67	-4,36	7,13		CB	45	58	12,408						
19	17	17	FD	0,5	2,67	-4,36	7,13		BB	59	71	12,408						
20	19	19	FD	0,5	2,67	-4,36	7,13		BA	72	85	13,361						
21	20	20	FD	0,5	2,67	-4,36	7,13		AA	86	100	13,577						
22	20	20	FD	0,5	2,67	-4,36	7,13					92						
23	22	22	DD	1,0	1,29	-1,46	1,65											
24	22	22	DD	1,0	1,29	-1,46	1,65											
25	22	22	DD	1,0	1,29	-1,46	1,65											
26	22	22	DD	1,0	1,29	-1,46	1,65											
27	24	24	DD	1,0	1,29	-1,46	1,65											
28	25	25	DD	1,0	1,29	-1,46	1,65											
29	25	25	DD	1,0	1,29	-1,46	1,65											
30	27	27	DD	1,0	1,29	-1,46	1,65											
31	27	27	DD	1,0	1,29	-1,46	1,65											
32	27	27	DD	1,0	1,29	-1,46	1,65											



	A	B	C	D	E	F	G		A	B	C	D	E	F	G
33	27	27	DD	1,0	1,29	-1,46	1,65	68	40	40	CC	2,0	0,02	0,00	0,00
34	27	27	DD	1,0	1,29	-1,46	1,65	69	40	40	CC	2,0	0,02	0,00	0,00
35	28	28	DC	1,5	0,40	-0,26	0,16	70	41	41	CC	2,0	0,02	0,00	0,00
36	29	29	DC	1,5	0,40	-0,26	0,16	71	42	42	CC	2,0	0,02	0,00	0,00
37	29	29	DC	1,5	0,40	-0,26	0,16	72	43	43	CC	2,0	0,02	0,00	0,00
38	29	29	DC	1,5	0,40	-0,26	0,16	73	43	43	CC	2,0	0,02	0,00	0,00
39	29	29	DC	1,5	0,40	-0,26	0,16	74	44	44	CC	2,0	0,02	0,00	0,00
40	30	30	DC	1,5	0,40	-0,26	0,16	75	44	44	CC	2,0	0,02	0,00	0,00
41	31	31	DC	1,5	0,40	-0,26	0,16	76	45	45	CC	2,0	0,02	0,00	0,00
42	31	31	DC	1,5	0,40	-0,26	0,16	77	46	46	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
43	33	33	DC	1,5	0,40	-0,26	0,16	78	46	46	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
44	33	33	DC	1,5	0,40	-0,26	0,16	79	46	46	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
45	35	35	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	80	46	46	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
46	35	35	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	81	46	46	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
47	35	35	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	82	48	48	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
48	36	36	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	83	48	48	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
49	36	36	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	84	48	48	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
50	37	37	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	85	49	49	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
51	37	37	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	86	49	49	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
52	37	37	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	87	49	49	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
53	37	37	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	88	49	49	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
54	37	37	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	89	50	50	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
55	37	37	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	90	50	50	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
56	37	37	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	91	50	50	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
57	38	38	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	92	51	51	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
58	38	38	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	93	51	51	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
59	39	39	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	94	51	51	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
60	39	39	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	95	51	51	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
61	39	39	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	96	51	51	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
62	39	39	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	97	51	51	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
63	39	39	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	98	52	52	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
64	39	39	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	99	52	52	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
65	39	39	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	100	52	52	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
66	39	39	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	101	53	53	CB	2,5	0,13	0,05	0,02
67	40	40	CC	2,0	0,02	0,00	0,00	102	53	53	CB	2,5	0,13	0,05	0,02

	A	B	C	D	E	F	G		A	B	C	D	E	F	G
103	53	53	CB	2,5	0,13	0,05	0,02	138	79	79	BA	3,5	1,87	2,55	3,48
104	53	53	CB	2,5	0,13	0,05	0,02	139	80	80	BA	3,5	1,87	2,55	3,48
105	54	54	CB	2,5	0,13	0,05	0,02	140	41	45	Xort	Toplam	131,55	-168,33	398,92
106	54	54	CB	2,5	0,13	0,05	0,02	141	17,86	14,93	std.dev	mü	1,07	-1,37	3,24
107	54	54	CB	2,5	0,13	0,05	0,02	142				s	1,03	1,11	1,14
108	55	55	CB	2,5	0,13	0,05	0,02	143							
109	55	55	CB	2,5	0,13	0,05	0,02	144				Eğiklik	-1,23732344		
110	56	56	CB	2,5	0,13	0,05	0,02	145				Basıklık	2,83534323		
111	58	58	CB	2,5	0,13	0,05	0,02	146							
112	58	58	CB	2,5	0,13	0,05	0,02	147							
113	58	58	CB	2,5	0,13	0,05	0,02	148							
114	58	58	CB	2,5	0,13	0,05	0,02	149							
115	59	59	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	150							
116	60	60	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	151							
117	60	60	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	152							
118	61	61	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	153							
119	61	61	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	154							
120	61	61	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	155							
121	61	61	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	156							
122	61	61	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	157							
123	63	63	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	158							
124	63	63	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	159							
125	63	63	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	160							
126	64	64	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	161							
127	65	65	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	162							
128	65	65	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	163							
129	66	66	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	164							
130	66	66	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	165							
131	67	67	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	166							
132	67	67	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	167							
133	67	67	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	168							
134	67	67	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	169							
135	69	69	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	170							
136	70	70	BB	3,0	0,75	0,65	0,56	171							
137	78	78	BA	3,5	1,87	2,55	3,48	172							