

**LOG-LİNEER MODELLER VE DOKTOR-TIBBİ SATIŞ MÜMESSİLLERİ
İLİŞKİLERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

Canmert BECANIM

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İSTATİSTİK**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EYLÜL 2006
ANKARA**

Canmert BECANIM tarafından hazırlanan LOG-LİNEER MODELLER VE DOKTOR-TIBBİ SATIŞ MÜMESSİLLERİ İLİŞKİLERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Semra ERBAŞ

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile İSTATİSTİK Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: :Prof.Dr.Ufuk ABBASOĞLU

Üye : Prof. Dr. Semra ERBAŞ

Üye : Prof. Dr. Müslim EKİNİ

Üye : Prof. Dr. Hamza GAMGAM

Üye : Prof. Dr. Hasan BAL

Tarih : 14/09/2006

Bu tez, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Canmert BECANIM

**LOG-LİNEER MODELLER VE DOKTOR-TIBBİ SATIŞ
MÜMESSİLLERİ İLİŞKİLERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

(Yüksek Lisans Tezi)

Canmert BECANIM

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Eylül 2006

ÖZET

Birçok ülkede olduğu gibi, ülkemizde de ilaç reklamı yapmak yasaktır. Dolayısıyla ilaç firmaları, günümüzde yaşanan rekabet karşısında ürünlerini daha iyi pazarlamak için tıbbi satış mümessillerinden yararlanmaktadır. Tıbbi satış mümessilleri, ilaç üreten firmaların ürünlerinin hastalara ulaşmasında aracı olan doktorlarla ilişkiyi sağlayan kişilerdir. İlaç Piyasasındaki hızlı gelişim ve artan rekabet koşulları, doktorlar ile tıbbi satış mümessilleri arasında bazı sorunlarında ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu amaçla Ankara ili ve çevresinde çalışan doktorlar ile toplam 21 soruluk bir anket çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmada inceleme konusu olarak ele alınan değişkenler olumsuzluk çizelgeleri haline getirildikten sonra, bu değişkenler arasındaki ilişkiler log-lineer modellerin kullanımı ile incelenmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda tıbbi satış mümessillerinin uygun ziyaret saati ve yeri konusunda, sağlık ocağı ve hastanede görevli doktorların farklı görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Ayrıca cinsiyet konusunda da erkek doktorlar kadın tıbbi satış mümessillere sıcak bakarken, kadın doktorlar bu konuda herhangi bir tercih ortaya koymamışlardır.

Bilim Kodu : 205
Anahtar Kelimeler : Kategorik veri, olumsuzluk çizelgeleri, log-lineer model, odds oranı
Sayfa Adedi : 79
Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Semra ERBAŞ

**PRACTISING ABOUT LOG-LINEER MODELS AND RELAIION BETWEEN
DOCTOR AND MEDICAL REPRESENTATIVE**

(MSc. Thesis)

Canmert BECANIM

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENSES AND TECHNOLOGY**

September 2006

ABSTRACT

As in many countries, medical advertisements are forbidden in our country. Therefore medical companies benefit from medical sales representatives to sell their product in today's rivalry environment. Medical sales representatives establish a relation between doctors and medical manufacturer companies. Some problems are inevitable because of fast development in medical sector and conditions of increasing rivalry. For this purpose, a questionnaire was applied with doctors who work in Ankara and near this city. In this study, firstly variables which are deal with as research subjects, converted to possibility table then using of log-linear were searched in analyzing of possibility table with 2 and 3 variables. Results of work, this was realized that village clinics and hospitals have different opinion about appropriate time of visiting and place of representatives.

Besides male doctors and female doctors have different opinion of sex of representatives, while male doctors mostly prefer female representatives, female doctors don't have any preference about this.

Science Cod : 205
Key Words : Categorical data, possibility tables, log-linear model, odds proportion
Page Number : 79
Manager of Thesis : Prof. Dr. Semra ERBAŞ

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde bilimsel yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren, her aşamasında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Semra ERBAŞ' a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, çalışmalarımın veri toplama aşamasında göstermiş oldukları destekten ötürü Mustafa Nevzat İlaç Sanayi'nde görev yapan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu çalışmamın gerçekleşmesinde göstermiş olduğu her türlü destek ve anlayıştan ötürü sevgili eşim Dilek BECANIM' a ve benim manevi olarak güçlü olmamı sağlayan oğlum Arda' ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÇOK DEĞİŞKENLİ KATEGORİK VERİ ANALİZİNDE LOG-LİNEER MODELLER.....	4
2.1. Çok Değişkenli Olumsuzluk Çizelgelerinin Analizinde Kullanılan Log-linear Modeller.....	5
2.1.1. İki değişkenli olumsuzluk çizelgeleri için log-linear modeller.....	5
2.1.2. Üç değişkenli olumsuzluk çizelgeleri için log-linear modeller.....	10
2.2. Odds ve Odds Oranı.....	17
2.2.1. Odds.....	17
2.2.2. İki değişkenli olumsuzluk çizelgelerinde odds oranı.....	18
2.2.3. Üç boyutlu olumsuzluk çizelgelerinde iki değişken arasında odds oranlarının hesaplanması.....	19
2.2.4. Üç boyutlu olumsuzluk çizelgelerinde marjinal ve koşullu odds oranlarının yorumlanması.....	21
2.3. Uygun Modelin Seçimi.....	22
2.3.1. Uygun modelin seçiminde adımsal yöntemler.....	24
2.3.2. Uygun modelin seçiminde kullanılan kriterler.....	25
3. UYGULAMA.....	27
3.1. Cinsiyet, Tıbbi Satış Mümessillik Mesleğinde Cinsiyetin Önemi Ve Doktorların Çalışma Bölgeleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	31

	Sayfa
3.1.1. Doktorların cinsiyet ve çalışma bölgelerinin incelenmesi.....	39
3.1.2. Cinsiyet ve tıbbi satış mümessillik mesleğinde cinsiyetin öneminin incelenmesi.....	43
3.1.3. Cinsiyet koşullu değişken olmak üzere doktorların çalışma bölgeleri ve tıbbi satış mümessillik mesleğinde cinsiyetin öneminin incelenmesi.....	44
3.2. Doktorları Ziyaret Saatleri, Uygun Ziyaret Yerleri ve Doktorların Çalışmış Oldukları Birim Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	62
3.2.1. Çalışılan birim ile uygun ziyaret yerlerinin incelenmesi.....	62
3.2.2. Çalışılan birim ile uygun ziyaret saatlerinin incelenmesi.....	64
4. SONUÇ.....	68
KAYNAKLAR.....	71
EKLER.....	73
EK-1 Anket formu.....	74
ÖZGEÇMİŞ.....	79

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. A ve B değişkenlerine ait olumsuzluk çizelgesi.....	6
Çizelge 2.2. Üç boyutlu çizelge yapısı.....	11
Çizelge 2.3. A, B, C değişkenlerine ait olası log-lineer modeller.....	14
Çizelge 2.4. 2x2 Boyutlu verilerin çizelgede gösterilmesi.....	18
Çizelge 2.5. A ve B değişkenlerinin marjinal ilişki çizelgesi.....	19
Çizelge 2.6. C_1 değişkeni sabit tutulduğunda A ve B değişkenlerine ait olumsuzluk çizelgesi.....	20
Çizelge 2.7. C_2 değişkeni sabit tutulduğunda A ve B değişkenlerine ait olumsuzluk çizelgesi.....	20
Çizelge 2.8. Üç boyutlu log-lineer modeller ve serbestlik dereceleri.....	23
Çizelge 3.1. Doktorların Ankara' daki bölgelere göre dağılımı.....	28
Çizelge 3.2. Doktorların uzmanlık alanlarına göre dağılımı.....	28
Çizelge 3.3. Doktorların çalıştıkları birimlere göre dağılımı.....	28
Çizelge 3.4. Doktorların, tıbbi satış mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemi konusundaki görüşlerine göre dağılımı.....	29
Çizelge 3.5. Doktorların, tıbbi satış mümessillerinin uygun ziyaret yerleri konusundaki görüşlerine göre dağılımı.....	29
Çizelge 3.6. Doktorların, tıbbi satış mümessillerinin uygun ziyaret saatleri konusundaki görüşlerine göre dağılımı.....	29
Çizelge 3.7. A, B, C değişkenleri için olası tüm log-lineer modellerin sonuçları.....	31
Çizelge 3.8. Doktorların çalışmış oldukları bölgeler ve cinsiyete göre dağılımı.....	39
Çizelge 3.9. Cinsiyetin, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	43
Çizelge 3.10. Cinsiyetin, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	43
Çizelge 3.11. Cinsiyetin, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	44
Çizelge 3.12. Ankara çevresi ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	44
Çizelge 3.13. Ankara çevresi ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	45

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.14. Ankara çevresi ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	45
Çizelge 3.15. Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	46
Çizelge 3.16. Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	46
Çizelge 3.17. Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	47
Çizelge 3.18. Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	48
Çizelge 3.19. Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	48
Çizelge 3.20. Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	49
Çizelge 3.21. Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	49
Çizelge 3.22. Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	50
Çizelge 3.23. Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	51
Çizelge 3.24. Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	51
Çizelge 3.25. Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	52

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.26. Etlik, Aydınlıköyler, Subayevleri, Keçiören ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	52
Çizelge 3.27. Ankara çevresi ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	53
Çizelge 3.28. Ankara çevresi ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	54
Çizelge 3.29. Ankara çevresi ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	54
Çizelge 3.30. Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle ve ile diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	55
Çizelge 3.31. Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	55
Çizelge 3.32. Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	56
Çizelge 3.33. Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	56
Çizelge 3.34. Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	57
Çizelge 3.35. Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı ve diğer bölgelerde Çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu diğer düzeylere göre dağılımı.....	58
Çizelge 3.36. Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	58
Çizelge 3.37. Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	59
Çizelge 3.38. Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	59

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.39. Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	60
Çizelge 3.40. Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	61
Çizelge 3.41. Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	61
Çizelge 3.42. Çalışılan birimlerin, poliklinik ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	62
Çizelge 3.43. Çalışılan birimlerin, doktor odası ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	63
Çizelge 3.44. Çalışılan birimlerin, kafeterya ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	63
Çizelge 3.45. Çalışılan birimlerin, muayenehane ve diğer düzeylere göre dağılımı.....	63
Çizelge 3.46. Çalışılan birimlerin, (08:30-09:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı.....	64
Çizelge 3.47. Çalışılan birimlerin, (09:30-10:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı.....	64
Çizelge 3.48. Çalışılan birimlerin, (10:30-11:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı.....	65
Çizelge 3.49. Çalışılan birimlerin, (11:30-12:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı.....	65
Çizelge 3.50. Çalışılan birimlerin, (12:30-13:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı.....	65
Çizelge 3.51. Çalışılan birimlerin, (13:30-14:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı.....	66
Çizelge 3.52. Çalışılan birimlerin, (14:30-15:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı.....	66
Çizelge 3.53. Çalışılan birimlerin, (15:30-16:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı.....	67

1. GİRİŞ

Dünyada artan nüfusa bağlı olarak ortaya çıkan hastalık sayısı da artmaktadır. Buna paralel olarak ilaç endüstrileri de bu hastalıkları tedavi edecek alternatif ilaç çeşitlerini artırmaya çalışmaktadır [1].

Artan ilaç firması sayısı ve buna paralel olarak piyasada artan rekabet koşulları, ilaç firmalarının ürünlerini daha iyi pazarlama ve geliştirme çabası içinde olmalarını sağlamaktadır. Firmalar, ürünlerinin hastalara ulaşmasında köprü görevi gören doktorları ürünleri hakkında bilgilendirmek zorunda kalmıştır. Bu şekilde ilaç firmaları ürünlerini daha iyi pazarlarken, artan rekabet koşulları içinde de pazardan daha fazla pay alacaklardır. Dünya ülkelerinde olduğu gibi, her türlü ilaç reklamının yayınlanması yasak olduğu ülkemizde de ilaç firmaları ile doktorlar arasında bilgilendirme işini gerçekleştirmek için yeni bir mesleğin oluşumu hazırlanmıştır; tıbbi satış mümessilliği.

Tıbbi satış mümessilleri; bağlı olduğu ilaç firmasının ürünlerini doktorlara tanıtmanın yanı sıra, doktorların ilaç protokollerine girerek, serbest piyasadaki mevcut paydan daha fazla pazar payı almaya çalışmakla görevlidirler. Bu amaçla doktorlarla doğrudan ilişki kurma, ilaç firmasının ürünlerini pazarlama ve doktorları etkileme gibi görevlere sahip olan tıbbi satış mümessillerine büyük iş düşmektedir [2].

Artan piyasa koşulları ve ilaç sanayi sektöründe aynı türden bir çok ilacın yer alması rekabet koşullarını artırmıştır. Bu nedenle tıbbi satış mümessilleri, hem bağlı olduğu firmanın ürününün benzerlerinden üstün olduğunu doktorlara anlatırken, hem de rekabetin hızlı olduğu ilaç piyasasında pazar payını kaybetmemeye ve artırmaya çalışmaktadır. İlaç piyasasında bu rekabetin artması sonucu, ilaç firmalarının doktorları etkileme konusunda farklı arayışlara gittiği ve tıbbi satış mümessillerinin de doktor ziyaret kurallarını çiğnedikleri görülmektedir. Bunun sonucunda da

doktorlar ile tıbbi satış mümessilleri arasında sorunların yaşanılması kaçınılmaz olmuştur.

Bu çalışmada tıbbi satış mümessilleri ile doktorlar arasında yaşanan sorunlardan belirgin olarak ön plana çıkan birkaç konu ele alınıp, incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Ankara ili ve çevresinde çalışan değişik branşlardaki doktorların görüşlerine başvurulmuştur. Özellikle doktorların çalışmış oldukları birim, doktorların çalışma bölgesi, doktorların branşı ve cinsiyeti çalışmaların sonundaki yorumlara farklılıklar katmıştır.

Yukarıda ele alınan etkiler ve birbirleriyle olan etkileşimlerin incelenmesi çok değişkenli olumsuzluk çizelgeleri yardımıyla yapılabilir. Son yıllara kadar olumsuzluk çizelgelerinde yer alan değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesinde ki-kare analizleri kullanılmıştır. Ancak bu analizlerde karşımıza bazı problemler çıkmaktadır. Değişken sayısı ikiden fazla olduğunda olumsuzluk çizelgeleri ile ki-kare analizi uygulamasında çıkan sonuçların yorumlanması oldukça güçtür. Bu yüzden çok değişkenli olumsuzluk çizelgelerinde etkilerin ve etkileşimlerin varlığının belirlenerek değerlerinin hesaplanmasında ki-kare bağımsızlık sınamaları yetersiz kalmaktadır [3].

İkiden çok kategorik değişken arasında etkileşimleri incelemek için, değişkenler arasındaki ilişkiyi ikişer ikişer çizelgeler hazırlayıp ki-kare analizleriyle incelemek yerine log-lineer analizleri yapıp yorumlamak gerekir.

Çok değişkenli olumsuzluk çizelgelerinde ki-kare analizlerinin yetersiz kaldığı noktaları dikkate alan, değişken sayısında hiçbir kısıtlama getirmeden analiz imkanı sağlayan ve karmaşık yapıdaki ilişkilerin daha kolay yorumlanmasına imkan tanıyan log-lineer modellerin kullanılması daha uygun olmaktadır [4].

Log-lineer modeller, kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemeye yarayan istatistiksel tekniklerdir. Log-lineer analiz yöntemlerinin yararı yalnızca fazla sayıda çapraz çizelge yapmanın zahmetinden kurtulmak değil, gözden kaçabilecek etkileşimleri ortaya koyup, değişkenler arasındaki gerçek ilişkileri saptamaktır.

Özellikle 1960' lardan sonra kategorik değişkenler için kullanılan log-lineer model uygulamalarını ele alan çalışmalarda büyük gelişmeler olmuştur. Bu çalışmalarda [5], [6], [4] ve diğer çalışmalar ile log-lineer model uygulamaları hız kazanmıştır.

Bu çalışmada ele alınan verilere, uygun log-lineer modelin seçiminde Pearson tarafından ortaya atılan χ^2 ve Wilks tarafından geliştirilen olabilirlik oran istatistiği L^2 kullanılacaktır. Ayrıca uygun log-lineer model tespit edildikten sonra, modelin ve değişkenlerin yorumlanmasında odds oranı kullanılacaktır.

Çalışmanın ilk bölümünde ele alınan konunun amacına, kapsamına ve araştırma yöntemlerine yer verilirken, ikinci bölümde; kategorik veriler ve kategorik verilerin olumsuzluk çizelgeleri haline getirilmesi, çok değişkenli olumsuzluk çizelgelerinin yapısı ve bu çizelgelerin analizinde kullanılan log-lineer analiz yöntemi detayları ile incelenmiştir. Ayrıca elde edilen uygun log-lineer modelin yorumlanmasında incelenecek olan odds oranı kavramı da açıklanmaya çalışılmıştır.

Tüm bu kavramların ışığı altında; Ankara ili ve çevresinde çalışan rasgele seçilmiş toplam 414 doktora ait verilerin olumsuzluk çizelgeleri oluşturulmuş ve bu çizelgelerin yardımıyla verilere log-lineer analiz yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen en uygun modeller içerisinde yer alan değişkenler arasındaki odds oranları hesaplanarak, sonuçlara ilişkin bazı yorumlar yapılmıştır.

2. ÇOK DEĞİŞKENLİ KATEGORİK VERİ ANALİZİNDE LOG-LİNEER MODELLER

İstatistiksel çalışmalarda uygun yöntemin seçilmesinde önemli etkenlerden biri de değişkenlerin yapısıdır. Kategorik değişken olarak adlandırılan değişkenler yapılarına göre aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- İki değer alan değişkenler
- Sınıflama düzeyinde ölçülmüş değişkenler
- Sıralama düzeyinde ölçülmüş değişkenler [7].

Günümüzde toplum bilimi alanında yapılan araştırmaların çoğunda incelenen birimler, kategorik değişkenler olarak gözlemlenmektedir. Çok değişkenli kategorik veriler, istatistik birimlerinin aynı anda göz önünde tutulan birden fazla sınıflama ve sıralama düzeyinde ölçülen değişkenler itibarıyla gözlenmesi sonucu elde edilen verilerdir [8].

Araştırma kapsamına giren değişkenler çizelgeler haline getirilmektedir. Çizelgelerde yer alan sıklıklar, belli özellikleri gösteren birimlerin sayılarını göstermek üzere her bir değişkenin çizelgenin bir boyutu ile ifade edildiği, çok boyutlu olumsallık çizelge yapısı ile belirlenmektedir [4].

Çok değişkenli olumsallık çizelgeleri ile ki-kare bağımsızlık testleri yapılmaktadır. Ancak bu işlemde değişkenlere ait sınıf sayıları arttıkça sınıfların yer aldığı satır ve sütunları birbirleriyle karşılaştırmak oldukça güçleşmektedir. Hatta bazı durumlarda bu işlem imkansızlaşmaktadır. Bu durumda çok değişkenli olumsallık çizelgelerinde satır ve sütun sayılarında kısıtlama getirmeyen, aynı çizelge üzerinde ki-kareye oranla daha değişik hipotezlerin test edilmesine olanak sağlayan log-lineer modeller tercih edilmelidir. Log-lineer modellerin tercih edilmesinin bir diğer nedeni de; bir çok boyutlu olumsallık çizelgesindeki değişkenler arasında bağımlı bağımsız değişken ayrımı yapmadan yapısal ilişkinin ortaya konmasını sağlar [9].

2.1. Çok Değişkenli Olumsuzluk Çizelgelerinin Analizinde Kullanılan Log-lineer Modeller

Log-lineer modeller çok değişkenli olumsuzluk çizelgelerinde, değişkenler arasındaki ilişkileri araştırmak üzere kullanılan bir istatistiksel tekniktir. Elde edilen model ile o yığına ilişkin tahminlerde de bulunulabilmektedir. Şayet değişkenler arasında bağımlı bağımsız değişken ayrımı yapılmıyorsa elde edilen model genel log-lineer modeldir. Çizelgede yer alan frekanslar bağımlı değişken olarak ele alınır. Değişkenlerden birisi doğal olarak bağımlı, diğeri bağımsız değişken ise log-lineer modeller bağımlı değişken için lojit modellere dönüşür [10].

2.1.1. İki değişkenli olumsuzluk çizelgeleri için log-lineer modeller

Log-lineer modellerde ana düşünce ele alınan değişkenler arasında en uygun matematiksel modeli elde etmektir. Bu amaçla yapılan çalışmalar şekil olarak varyans analizine benzer.

A'nın i inci satır ve B'nin j inci sütuna düşme sıklığı $\{n_{ij}\}$ olarak gösterilsin. Şayet A ve B değişkenleri istatistiksel olarak bağımsız ise bunu ifade eden model,

$$n_{ij} = n_i \cdot n_j ; \quad i=1, 2, \dots, I \quad , \quad j=1, 2, \dots, J \quad (2.1)$$

şeklinde ifade edilir .

Çizelge 2.1. A ve B değişkenlerine ait olumsuzluk çizelgesi

A/B	B ₁	B ₂	...	B _J
A ₁	n ₁₁	n ₁₂	.	n _{1J}
A ₂	n ₂₁	n ₂₂	.	n _{2J}
.
.
.
A _I	n _{I1}	n _{I2}	.	n _{IJ}

Eş. 2.1' de çarpımsal olarak ifade edilen modelin doğal logaritması alınarak log-lineer modeller elde edilir [11].

$$\log_e n_{ij} = \log_e n_i + \log_e n_j \quad (2.2)$$

Beklenen sıklıkları m_{ij} ile göstermek üzere elde ettiğimiz çarpımsal modeli Eş. 2.1 şu şekilde yazabiliriz,

$$m_{ij} = nn_{ij} = nn_i n_j \quad (2.3)$$

Eş. 2.3' te elde edilen modelin logaritması alınırsa,

$$\log_e m_{ij} = \log_e n + \log_e n_i + \log_e n_j \quad (2.4)$$

Aynı zamanda beklenen sıklıkları da,

$$m_i = nn_i \quad \text{ve} \quad m_j = nn_j \quad (2.5)$$

ve

$$\log_e m_i = \log_e n + \log_e n_i \quad \text{ve} \quad \log_e m_j = \log_e n + \log_e n_j \quad (2.6)$$

Yukarıdaki Eş. 2.6 eşitliğinde

$$\begin{aligned}\log_e n_i &= \log_e m_i - \log_e n \\ \log_e n_j &= \log_e m_j - \log_e n\end{aligned}\quad (2.7)$$

Eş. 2.7 eşitliğinde elde edilen değerler Eş. 2.4 eşitliğinde yerine konursa,

$$\log_e m_{ij} = \log_e m_i + \log_e m_j - \log_e n \quad (2.8)$$

eşitliği elde edilir. Bu eşitlikte i ve j üzerinden toplam alınırsa,

$$\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \log_e m_{ij} = J \sum_{i=1}^I \log_e m_i + I \sum_{j=1}^J \log_e m_j - IJ \log_e n \quad (2.9)$$

$$\lambda_i = \log_e m_i - \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I \log_e m_{ij}$$

$$\lambda_j = \log_e m_j - \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \log_e m_{ij} \quad (2.10)$$

$$\lambda_0 = \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I \log_e m_i + \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \log_e m_j + \log_e n$$

olarak tanımlanan parametreler Eş. 2.9 eşitliğinde yerine konursa aşağıdaki sonuç elde edilir.

$$\log_e m_{ij} = \lambda_0 + \lambda_i + \lambda_j \quad (2.11)$$

Elde edilen bu eşitlik iki değişken arasında etkileşim olmadığında geçerli olan log-lineer modele aittir. Şayet değişkenler arasındaki etkileşim anlamlı ise log-lineer model aşağıdaki gibi olacaktır.

$$\log_e m_{ij} = \lambda_0 + \lambda_i + \lambda_j + \lambda_{ij} \quad (2.12)$$

Son elde edilen model Eş. 2.12 doymuş log-lineer model olarak adlandırılır [11]. Etkileşim teriminin yer almadığı Eş 2.11 eşitliğine de bağımsız log-lineer model adı verilir.

A ve B gibi iki değişken için doymuş log-lineer model aşağıdaki gibi ifade edilir [12].

$$\log_e m_{ij} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_{ij}^{AB} \quad (2.13)$$

Yalnız bu eşitlikte yer alan parametrelerin aşağıdaki koşulları yerine getirmesi gerekir.

$$\sum_{i=1}^I \lambda_{ij}^{AB} = \sum_{j=1}^J \lambda_{ij}^{AB} = \sum_{i=1}^I \lambda_i^A = \sum_{j=1}^J \lambda_j^B = 0 \quad (2.14)$$

Eş. 2.13' te yer alan modelde,

λ_0 → Genel ortalama

λ_i^A → Satır değişkeninin i inci düzeyinin bağımlı değişken üzerindeki etkisini

λ_j^B → Sütun değişkeninin j inci düzeyinin bağımlı değişken üzerindeki etkisini

λ_{ij}^{AB} → Satır ve sütun değişkeninin i inci ve j inci düzeyinin bağımlı değişken

üzerindeki etkisini ifade eder.

İki değişkenli olumsallık çizelgelerinde hipotezler

İki değişkenli olumsallık çizelgesindeki değişkenler A ve B olsun. İki değişken arasında etkileşim olup olmadığını incelemek için kurulacak olan hipotez

$$H_0 : \lambda_{ij}^{AB} = 0 \quad , i = 1, 2, \dots, I, \quad j = 1, 2, \dots, J \quad (2.15)$$

Eğer Eş.2.15' de kurulan hipotez geçerli ise A ve B değişkenlerine ait model, bağımsız model olacaktır. Yani;

$$\log_e m_{ij} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B$$

Etkileşimle ilgili hipotezin test edilmesinde kullanılan test istatistikleri Log-olabilirlik oran istatistiği L^2 ve Pearson ki-kare test istatistiğidir.

$$L^2 = 2 \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J n_{ij} \left(\log_e n_{ij} - \log_e \frac{n_{i.} n_{.j}}{n} \right) \quad (2.16)$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{\left(n_{ij} - \frac{n_{i.} n_{.j}}{n} \right)^2}{\left(\frac{n_{i.} n_{.j}}{n} \right)} \quad (2.17)$$

L^2 ve χ^2 test istatistikleri $(I-1)(J-1)$ serbestlik dereceleri ile yaklaşık ki-kare dağılımına sahiptirler [12].

2.1.2. Üç değişkenli olumsuzluk çizelgeleri için log-lineer modeller

Şimdiye kadar çok terimli olumsuzluk çizelgeleri için incelenen log-lineer modellerde faktör sayısı 2 olarak ele alınmış ve bu iki faktör için model denklemi elde edilmiştir. Bundan sonraki bölümlerde ise üç faktör açısından sınıflama yapıldığında kaç çeşit log-lineer model kurulabileceği üzerinde durulacaktır.

Üç değişkenli bir olumsuzluk çizelgesinde;

I ; Satır, J ;Sütun, K ; Tabakaları ifade etsin. Bu çizelgede yer alan bağımlı rasgele değişken X_{ijk} ile ifade edilsin. Buradaki;

X_{ijk} , $i=1, \dots, I$, $j=1, \dots, J$, $k=1, \dots, K$ olacaktır.

Aynı şekilde gözlem değeri olan n_{ijk} ise ,

n_{ijk} , $i=1, \dots, I$, $j=1, \dots, J$, $k=1, \dots, K$ olacaktır.

Bir üç değişkenli olumsuzluk çizelge yapısı ise aşağıdaki gibidir;

Çizelge 2.2. Üç boyutlu çizelge yapısı

		C _k		
A _i	B _j	C ₁	...	C _K
A ₁	B ₁	n ₁₁₁	...	n _{11K}

	B _j	n _{1j1}	...	n _{1jK}
.	B ₁

	B _j
A ₁	B ₁	n ₁₁₁	...	n _{11K}

	B _j	n _{1j1}	...	n _{1jK}

Çizelgede A satır, B sütun, C tabaka değişkeni olarak tanımlansın. O zaman Eş 2.13 yardımı ile üç boyutlu log-lineer model aşağıdaki gibi olacaktır.

$$\log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC} + \lambda_{ijk}^{ABC} \quad (2.18)$$

Eş. 2.18' de yer alan parametrelerin açık yazılımı ise [4] ;

$$\lambda_0 = n_{...}$$

$$\lambda_i^A = n_{i..} - n_{...}$$

$$\lambda_j^B = n_{.j.} - n_{...}$$

$$\lambda_k^C = n_{..k} - n_{...}$$

$$\lambda_{ij}^{AB} = n_{ij.} - n_{i..} - n_{.j.} + n_{...}$$

$$\lambda_{ik}^{AC} = n_{i.k} - n_{i..} - n_{..k} + n_{...}$$

$$\lambda_{jk}^{BC} = n_{.jk} - n_{.j.} - n_{..k} + n_{...}$$

$$\lambda_{ijk}^{ABC} = n_{ijk} - n_{ij.} - n_{i.k} - n_{.jk} + n_{i..} + n_{.j.} + n_{..k} + n_{...}$$

Bu parametrelerde yer alan değişkenler ise;

$$n_{ijk} = \log_e m_{ijk} \quad ; \quad n_{...} = \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K n_{ijk}}{IJK} \quad ; \quad n_{i..} = \frac{\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K n_{ijk}}{JK}$$

$$n_{.j.} = \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K n_{ijk}}{IK} \quad ; \quad n_{..k} = \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J n_{ijk}}{IJ} \quad ; \quad n_{ij.} = \frac{\sum_{k=1}^K n_{ijk}}{K}$$

$$n_{i.k} = \frac{\sum_{j=1}^J n_{ijk}}{J} \quad ; \quad n_{.jk} = \frac{\sum_{i=1}^I n_{ijk}}{I}$$

şeklinde yazılabilir [4].

Bir üç boyutlu olumsallık çizelgesine ait log-lineer model Eş. 2.18' den aşağıdaki gibi bulunmuştur.

$$\log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC} + \lambda_{ijk}^{ABC}$$

Yukarıdaki eşitlikte yer alan parametreler için serbestlik dereceleri ise aşağıdaki gibidir [12].

<u>Parametreler</u>	<u>Serbestlik Dereceleri</u>
λ_0	1
λ_i^A	(I -1)
λ_j^B	(J -1)
λ_k^C	(K -1)
λ_{ij}^{AB}	(I -1)(J -1)
λ_{ik}^{AC}	(I -1)(K -1)
λ_{jk}^{BC}	(J -1)(K -1)
λ_{ijk}^{ABC}	(I -1)(J -1)(K -1)

Serbestlik derecelerinin toplamı ise üç boyutlu olumsuzluk çizelgesinde yer alan gözenek sayısına eşit olacaktır.

Üç değişkenli çizelgelerde hiyerarşik log-lineer modeller

Bir üç değişkenli olumsuzluk çizelgesinde ele alınan değişkenler A, B ve C olsun. Üç değişkenli olumsuzluk çizelgelerine ait toplam 9 adet log-lineer model elde edilir. Bu 9 adet log-lineer model aşağıdaki gibi gösterilir [12].

Çizelge 2.3. A, B, C değişkenlerine ait olası log-lineer modeller

Modeller	Sembol
$M^{(0)} : \log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C$	(A, B, C)
$M^{(1)} : \log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{jk}^{BC}$	(A, BC)
$M^{(2)} : \log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ik}^{AC}$	(B, AC)
$M^{(3)} : \log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB}$	(C, AB)
$M^{(4)} : \log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC}$	(AC, BC)
$M^{(5)} : \log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{jk}^{BC}$	(AB, BC)
$M^{(6)} : \log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{ik}^{AC}$	(AB, AC)
$M^{(7)} : \log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC}$	(AB, AC, BC)
$M^{(8)} : \log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC} + \lambda_{ijk}^{ABC}$	(ABC)

Bağımsızlık ve doymuş modele ait log-lineer modeller “hiyerarşik modeller” olarak adlandırılır. Hiyerarşik modele göre, bir modelde yüksek dereceli bir parametre varsa, onu oluşturan daha düşük dereceli parametrelerde ele alınan log-lineer modelde yer almalıdır.

Üç boyutlu olumsuzluk çizelgelerinde modellerin yorumlanması

Bir üç boyutlu olumsuzluk çizelgesinde yer alan modeller aşağıdaki gibi yorumlanabilir [13].

1. $M^{(0)}$ üç faktörde karşılıklı olarak bağımsız olduğunda geçerli olan modeldir. Bu da olasılık olarak aşağıdaki gibi gösterilir.

$$\Pr(A_1 = i, B_2 = j, C_3 = k) = \Pr(A_1 = i) \cdot \Pr(B_2 = j) \cdot \Pr(C_3 = k)$$

2. $M^{(1)}$, $M^{(2)}$, $M^{(3)}$ sadece bir değişken çiftinin koşullu bağımlı, diğer iki çiftin bağımsız olduğu modellerdir. Örneğin $M^{(1)}$ log-lineer modeli ele alınsın.

$$M^{(1)}: \log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{jk}^{BC} \text{ modeline göre } A' \text{ nin düzeyleri verildiğinde } B$$

ve C bağımlıdır. Bu bağımlılığı ifade eden terim ise modelde λ_{jk}^{BC} parametresi ile gösterilmiştir. B' nin düzeyleri verildiğinde A ile C değişkeni, C' nin düzeyleri verildiğinde ise A ile B değişkeni koşullu bağımsızdır. Bu $M^{(1)}$ modeli olasılık olarak ise aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$\Pr (A_1 = i, B_2 = j, C_3 = k) = \Pr (A_1 = i) \cdot \Pr (B_2 = j, C_3 = k)$$

3. $M^{(4)}$, $M^{(5)}$, $M^{(6)}$; sadece bir değişken çiftinin koşullu bağımsız, diğer iki değişken çiftinin koşullu bağımlı olduğu modellerdir. Örneğin $M^{(5)}$ log-lineer modeli ele alınsın.

$$\log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{jk}^{BC}$$

Bu modele göre C' nin düzeyleri verildiğinde A ile B değişkeni, A' nın düzeyleri verildiğinde B ile C değişkeni koşullu bağımlıdır. Bu nedenle modelde λ_{ij}^{AB} ve λ_{jk}^{BC} parametreleri ile temsil edilmektedirler. B' nin düzeyleri verildiğinde A ile C değişkenleri bağımsız olduğundan $M^{(5)}$ modelinde λ_{ik}^{AC} terimi yer almaz. Aynı şekilde $M^{(5)}$ modeli olasılık olarak aşağıdaki gibidir.

$$\Pr (A_1 = i, C_3 = k / B_2 = j) = \Pr (A_1 = i / B_2 = j) \cdot \Pr (C_3 = k / B_2 = j)$$

4. $M^{(7)}$; tüm değişken çiftlerinin diğer değişken düzeyleri verildiğinde koşullu bağımlı olduğu modeldir.

$$\log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC}$$

Bu modele göre C' nin düzeyleri verildiğinde A ile B değişkenleri, B' nin düzeyleri verildiğinde A ile C değişkenleri, A' nın düzeyleri verildiğinde B ile C değişkenleri koşullu bağımlıdır.

5. $M^{(8)}$; üç faktör etkileşimini de içeren bu model gözlenen frekansların bir fonksiyonudur. Bu model doymuş model olarak da adlandırılır. Bu modelde beklenen frekanslar ile gözlenen frekanslar birbirine eşittir.

$$\log_e m_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC} + \lambda_{ijk}^{ABC}$$

Bu modele göre iki değişken ile diğer üçüncü değişken arasındaki ilişki düzeylerine göre değişir.

2.2. Odds ve Odds Oranı

2.2.1. Odds

Odds ve odds oranları olumsuzluk çizelgelerinin ve buna bağlı olarak da elde edilen log-linear modelin içerisinde yer alan parametrelerin yorumlanmasına yarayan kavramlardan birisidir.

Bir olaya ilişkin olasılığın p olduğu varsayılınsın. Bu olay için odds oranı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\Omega = \frac{p}{1-p} \quad (2.19)$$

İlgilenilen olayın olma olasılığı p , olmama olasılığından $(1-p)$ büyük ise odds 1' den büyük değer alır. Diğer bir ifade ile odds oranının 1' den büyük değer alması isteniyorsa istenilen olasılığın (p ' nin) 0.5'ten büyük olması gerekir.

p değeri 0' a yaklaőıyorsa ilgilenilen olaya ait odds da 0' a,

p değeri 1' e yaklaőıyorsa odds $+\infty$ a doğru yaklaőan bir değer alır [10].

2.2.2. İki değişkenli olumsuzluk çizelgelerinde odds oranı

Değişken ve düzey sayısı iki olan olayın 2x2' lik çizelgesi aşağıdaki gibi olsun.

Çizelge 2.4. 2x2 Boyutlu verilerin çizelgede gösterilmesi

A/B	B ₁	B ₂	
A ₁	n ₁₁	n ₁₂	n _{1.}
A ₂	n ₂₁	n ₂₂	n _{2.}
	n _{.1}	n _{.2}	n _{..}

$$\text{Birinci satır için odds oranı; } \Omega_1 = \frac{n_{11}/n_{1.}}{n_{12}/n_{1.}} = \frac{n_{11}}{n_{12}}$$

$$\text{İkinci satır için odds oranı; } \Omega_2 = \frac{n_{21}/n_{2.}}{n_{22}/n_{2.}} = \frac{n_{21}}{n_{22}}$$

Birinci ve ikinci satır için elde edilen odds'un birbirine oranına odds oranı denir.

Odds oranını θ ile gösterecek olursak,

$$\theta = \frac{\Omega_1}{\Omega_2} = \frac{n_{11}/n_{12}}{n_{21}/n_{22}} = \frac{n_{11} \cdot n_{22}}{n_{21} \cdot n_{12}} \quad (2.20)$$

Yukarıda elde edilen θ (odds oranı) negatif olmayan herhangi bir tamsayıya eşit olabilir. Çizelge içerisinde yer alan gözelerden herhangi biri 0 olmadığı sürece $\theta=1$ olması A ve B değişkenlerinin birbirinden bağımsız olduğunu ifade eder [14].

Şayet; odds oranı ($1 < \theta < +\infty$) arasında değerler alıyorsa, B₁ düzeyini açıklamada A₁, A₂' den daha kuvvetli iken, odds oranı ($0 < \theta < 1$) arasında değerler alıyorsa, B₁ düzeyini açıklamada A₂, A₁' den daha kuvvetlidir.

Herhangi bir A ve B değişkenlerine ait 2x2 lik bir çizelgede odds oranlarının yorumlanmasının anlaşılır olması için ($\theta = 1$) den büyük çıkmalıdır. ($\theta < 1$) çıkıyorsa hangi yanıt ile ilgileniliyorsa, kendi içinde satırlar veya sütunlar yer değiştirebilir. O zaman yorumda o yanıt değişkeninin düzeyi için yapılır.

Örneğin; Çizelge 2.4' de $\theta = 2$ olduğu varsayılınsın. O zaman, A_1 düzeyinde B_1 ' in görülme oranı, A_2 düzeyinde B_1 ' in görülme oranının iki katıdır.

Aynı şekilde çizelge 2.4' e göre $\theta = 0.25$ olarak hesaplanmış olsun. Çıkan odds oranının anlamlı bir şekilde yorumlanması için elde edilen değerin tersi alınarak yeni bir odds oranı daha bulunur (θ_i). Ancak o zaman satır düzeylerinin de yerleri değiştirilerek yeni odds oranı yorumlanır.

$\theta_i = \frac{1}{\theta}$ olacak ve yorumda bulunurken de A_2 düzeyinde B_1 ' in görünme oranı, A_1 düzeyinde B_1 ' in görünme oranının $\theta_i = 4$ katıdır şeklinde olacaktır [10].

2.2.3. Üç boyutlu olumsuzluk çizelgelerinde iki değişken arasında odds oranlarının hesaplanması

Örnek olarak 2x2x2 üç boyutlu çizelgede yer alan A, B ve C değişkenleri ele alınsın. Bu üç boyutlu çizelgede A ve B değişkenleri için iki türlü odds oranı hesabı yapılabilir. Bunlardan biri marjinal çizelgeden elde edilen marjinal odds oranı, diğeri de C değişkeninin kısmi olarak ele alındığı koşullu odds oranıdır.

Çizelge 2.5. A ve B değişkenlerinin marjinal ilişki çizelgesi

AB	B_1	B_2
A_1	$n_{111} + n_{112}$	$n_{121} + n_{122}$
A_2	$n_{211} + n_{212}$	$n_{221} + n_{222}$

Çizelge 2.5 ' in yardımı ile $\theta_M = \frac{n_{111} + n_{112} / n_{121} + n_{122}}{n_{211} + n_{212} / n_{221} + n_{222}}$ (2.21)

olur.

Aynı şekilde A ve B değişkenleri için kısmi odds oranlarını hesaplamak içinde C_1 daha sonra da C_2 değişkenleri sabit tutulup ayrı ayrı iki adet kısmi odds oranı hesaplanabilir.

Çizelge 2.6. C_1 değişkeni sabit tutulduğunda A ve B değişkenlerine ait olumsuzluk çizelgesi

AB	B ₁	B ₂
A ₁	n ₁₁₁	n ₁₂₁
A ₂	n ₂₁₁	n ₂₂₁

ve $\theta_{K1} = \frac{n_{111} / n_{121}}{n_{211} / n_{221}}$ (2.22)

Çizelge 2.7. C_2 değişkeni sabit tutulduğunda A ve B değişkenlerine ait olumsuzluk çizelgesi

AB	B ₁	B ₂
A ₁	n ₁₁₂	n ₁₂₂
A ₂	n ₂₁₂	n ₂₂₂

ve $\theta_{K2} = \frac{n_{112} / n_{122}}{n_{212} / n_{222}}$ (2.23)

Çizelge 2.5' ten elde edilen odds oranına marjinal odds oranı Çizelge 2.6 ve Çizelge 2.7' den elde edilen odds oranlarına koşullu odds oranı adı verilir [10].

2.2.4. Üç boyutlu olumsuzluk çizelgelerinde marjinal ve koşullu odds oranlarının yorumlanması

1. $M^{(0)}$ modelinde üç faktörde karşılıklı olarak bağımsızdır. Tüm değişken çiftleri arasında marjinal ve koşullu odds oranları 1' e eşittir.
2. $M^{(1)}$, $M^{(2)}$, $M^{(3)}$ modelinde sadece bir değişken çifti koşullu bağımlı, diğer iki değişken çifti birbirinden bağımsızdır. $M^{(1)}$ modeline göre A ile C ve A ile B değişken çiftlerine ait marjinal ve koşullu odds oranları birbirine eşit ve 1 değerini alır. Çünkü bu değişken çiftleri birbirlerinden bağımsızdır. B ile C değişken çiftine ait koşullu ve marjinal odds oranı ise 1' den farklı bir değer olacaktır. Aynı şekilde $M^{(2)}$ ve $M^{(3)}$ modelleri de yorumlanabilir.
3. $M^{(4)}$, $M^{(5)}$, $M^{(6)}$ modellerinde sadece bir değişken çifti koşullu bağımsız, diğer iki değişken çifti koşullu bağımlıdır. Örneğin $M^{(5)}$ modeli ele alınsın. Buna göre A ile C değişken çiftine ait marjinal ve koşullu odds oranları 1' e eşittir. A ile B ve B ile C değişken çiftlerine ait marjinal ve koşullu odds oranları ise birbirine eşit fakat 1' den farklı değerler alırlar.
4. $M^{(7)}$ modelinde de değişken çiftlerinin her biri diğer değişkenler verildiğinde koşullu bağımlıdır. Buna göre, iki değişken arasındaki ilişki üçüncü değişkenin tüm düzeylerinde aynı olduğundan marjinal ve koşullu odds oranları birbirine eşit değildir.
5. $M^{(8)}$ doymuş model olarak da adlandırdığımız bu modelde beklenen frekanslar ile gözlenen frekanslar birbirine eşittir. $M^{(8)}$ modelinin koşullu ve marjinal odds oranında birbirine eşit olması beklenmez. Çünkü iki değişken çifti arasındaki ilişki üçüncü değişken çiftinin düzeylerine göre değişir [10].

2.3. Uygun Modelin Seçimi

Bir olumsuzluk çizelgesine ait log-lineer uygulaması yapılırken, elde edilen modelin o yığın için en uygun model olması gerekmektedir. Bu yüzden model seçme yöntemlerinin asıl amacı temsil ettiği yığın için en doğru modeli bulmaktır. Model seçilirken başlıca 2 tip hata yapılabilir. Bunlardan birincisi seçilen model gereğinden fazla parametre içerebilir. Böyle bir durumda parametreler yığını açıklamak için gereksiz olabilir ve uyumsuzluğun ortaya çıkması kaçınılmaz olur. İkinci olarak da birinci hatanın tersine modelde olması gereken parametreler modelde yer almayabilir. Böyle bir durumda da yine bir uyumsuzluk problemi ile karşı karşıya kalınabilir.

Bu yüzden en uygun model aşağıdaki kriterleri taşımalıdır.

- En az parametreye sahip olmalıdır.
- Ele alınan uyum iyiliği testlerine göre anlamlı olmalıdır.
- Araştırmacının kolayca yorumlayabileceği model, ele alınan yığın için en uygun modeldir.

Uygun model araştırılırken Pearson χ^2 ve log olabilirlik oran istatistiği L^2 kullanılır.

Acaba verilere en uygun model arayışında bu iki test istatistiğinden hangisi tercih edilecektir?

Öncelikli olarak araştırmacı ele almış olduğu yığın hakkında daha önceden bilgi sahibi ise beklentilerine uygun model için Eş. 2.17' de verilen Pearson χ^2 test istatistiğini kullanacaktır.

Ancak, araştırmacı olabileceğini düşündüğü birden fazla modele sahip ve bu modeller içinden en uygun modeli bulmaya çalışıyorsa, Eş. 2.16' da verilen L^2 testini

kullanmalıdır. Aşağıdaki çizelgede mevcut alternatif modellerin serbestlik dereceleri verilmiştir [12].

Çizelge 2.8. Üç boyutlu log-linear modeller ve serbestlik dereceleri

Bağımsızlık modeli	Log-linear model	Serbestlik derecesi
$M^{(0)}$	(A, B, C)	IJK-I-J-K+2
$M^{(1)}$	(A, BC)	(I-1)(JK-1)
$M^{(2)}$	(B, AC)	(J-1)(IK-1)
$M^{(3)}$	(C, AB)	(K-1)(IJ-1)
$M^{(4)}$	(AC, BC)	K(I-1)(J-1)
$M^{(5)}$	(AB, BC)	J(I-1)(K-1)
$M^{(6)}$	(AB, AC)	I(J-1)(K-1)
$M^{(7)}$	(AB, AC, BC)	(I-1)(J-1)
$M^{(8)}$	(ABC)	0

Yukarıdaki Çizelge 2.8' de yer alan serbestlik dereceleri; alternatif ve yokluk hipotezlerinin boyutlarının farkına eşittir.

$$H_1 = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC}$$

$$H_2 = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC}$$

$$H_3 = \lambda_0 + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{jk}^{BC}$$

olmak üzere 3 adet hiyerarşik model olsun,

Bu hiyerarşik modeller,

i) $H_3 < H_2$

ii) $H_2 < H_1$, şeklinde özetlenebilir. İç içe girmiş hiyerarşik modeller, şu şekilde gösterilebilir:

$$H_3 < H_2 < H_1$$

Yukarıdaki eşitsizliğin tam tersi likelihood oran ki-kare istatistiği içinde geçerlidir.

Örnek: $\chi^2(H_1) < \chi^2(H_2) < \chi^2(H_3)$

(Pearson' un uyum iyiliği testinin burada kullanılmasının nedeni, her iç içe girmiş model için sağlanmıyor olmasıdır.) Aynı zamanda model H_2 , H_1 modeliyle iç içeyse o zaman ;

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \chi^2(H_2) - \chi^2(H_1) \quad \text{ve} \\ \text{sd} &= \text{sd}(H_2) - \text{sd}(H_1) \end{aligned} \quad (2.24)$$

Özetle bir yığın için en uygun model araştırılırken, birden fazla hiyerarşik model varsa, mevcut modellerin tümünü doymuş modelle karşılaştırıp, her bir model için $L^2(M)$ farklarının test istatistiklerini kullanmak en pratik yoldur [13].

2.3.1. Uygun modelin seçiminde adımsal yöntemler

Bir yığın için en uygun modeli seçerken kullanılan adımsal yöntemler, ileriye dönük veya geriye dönük olarak uygulanır. İleriye dönük seçim yönteminde verilere uygun en basit modeli elde edinceye kadar modele terim eklenirken, geriye dönük seçim yönteminde ise modelden terim çıkararak uygulanır .

İleriye dönük seçim yöntemine $M^{(0)}$ modeli ile başlanır. İlk olarak $M^{(0)}$ modeli kendisinden bir fazla parametre içeren modellerle karşılaştırılır. Şayet H_0 hipotezi red edilmişse L^2 ' de en büyük farkı yaratan model artık ikinci adımda başlangıç model olacaktır. Bu yeni model ile aynen birinci adımda olduğu gibi yeni terimler eklenerek model seçme işlemine devam edilir. Bu işlem H_0 hipotezi kabul edilene kadar tekrar edilir. H_0 hipotezinin kabul edilmesi, modele eklendiğinde L^2 ' de anlamlı bir düşüş sağlayarak parametrenin kalmadığının göstergesidir. Böylece H_0 hipotezi kabul edilmeden önceki model, yığın için en uygun modeldir. Geriye dönük eleme yönteminde, başlangıç model olarak doymuş model ele alınır. Bu yöntemde işleme başlanan $M^{(8)}$ doymuş modelinden parametre silinir. Yapılan bu işlemlerde yine L^2 farkları hesaplanır. Parametre silme işlemi H_0 hipotezi red edilinceye kadar devam edilir. H_0 hipotezinin red edilmesi modelden daha fazla parametre çıkarılmayacağını, aksi takdirde L^2 ' de anlamlı artış olacağı anlamına gelir. Böylece son adımda elde edilen modelde, yığın için geriye dönük adımsal yöntemle elde edilen model olacaktır [10].

Adımsal yöntemlerle elde edilen modeller arasında farklı sonuçlar elde edilebilir. Çünkü sadece bir model yoktur. Bu yüzden bu farklı sonuçlar içerisinde araştırmacı; hem yığının yapısı hem de teorik bilgilerine dayanarak en uygun modelin seçimini yapmalıdır.

2.3.2. Uygun modelin seçiminde kullanılan kriterler

Bir önceki konuda yığın için en uygun modelin seçiminde birden fazla en iyi model olmasının, araştırmacı açısından zor bir durum olduğuna değinildi. İşte bu zor durumda belli başlı birkaç kriter en uygun modelin yorumlanmasına yardımcı olmaktadır.

Bunlardan birincisi s;örneklem genişliğidir. Bilindiği gibi χ^2 ve L^2 hesaplanırken örneklem genişliği büyük önem taşır.

$$s = \frac{L^2}{N} \quad \text{Burada } N ; \text{ yığın çapıdır.} \quad (2.25)$$

Buna bağlı olarak $w = \sqrt{s}$ dir. w model seçiminde kullanabilecek kriterlerden birisidir. Ancak sadece w değerine bakarak karar vermek yanlış olur. Bu yüzden diğer kriterlerinde modeli desteklemesi gerekir.

Uygun modelin karar verilmesinde kullanılan bir diğer kriterde R^2 dir. Bu kriter hiyerarşik log-lineer modellerin seçiminde kullanılmak üzere ortaya çıkarılmıştır. R^2 aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$R^2 = \frac{L^2(M^{(0)}) - L^2(M)}{L^2(M^{(0)})} \quad (2.26)$$

R^2 , 0 ile 1 arasında değerler alan bir ölçüttür. Bu kritere göre R^2 değeri 1' e yaklaştıkça ele alınan bir sonraki model yani M modeli, 0' a yaklaştıkça $M^{(0)}$ modeli kabul edilir. Ancak R^2 nin hesabında Eş 2.26' da görüldüğü üzere modeldeki parametre sayısının yer almaması araştırmacıyı yanılgıya düşürebilir. Bu yüzden [15] tarafından R^2 ye alternatif bir ölçüt sunmuşlardır.

$$\hat{\delta} = \frac{L^2(M^{(0)})/sd(M^{(0)}) - L^2(M)/sd(M)}{L^2(M^{(0)})/sd(M^{(0)})} \quad (2.27)$$

$\hat{\delta}$ de şekil olarak R^2 ye benzer şekilde yorumlanır. $\hat{\delta}$ nin alabileceği en yüksek değer 1'dir ve R^2 den küçüktür. $\hat{\delta}$ nin en uygun model seçiminde, aşağıdaki gibi kullanılması uygundur;

Aynı anda aynı R^2 değerlerine sahip iki model varsa, bu modeller içerisinde $\hat{\delta}$ değeri büyük olan model o yığın için en uygun model olarak ele alınır. Son bir kriterde

Akaike tarafından ortaya atılan Akaike bilgi kriteridir. Bu kriterin en önemli özelliği, parametre sayısı az olan modelleri yığın için en uygun model olarak ele alırken, daha fazla parametre içeren modelleri işleme almaz. Akaike bilgi kriteri AIC ile gösterilip, aşğıdaki gibi hesaplanır:

$$AIC = L^2(M) - (q - 2)sd(M) \quad (2.28)$$

Yukarıdaki eşitlikte yer alan q çizelgedeki göze sayısıdır [16]. Tüm modeller için hesaplanan AIC ' ler içinde en küçük değeri alan model, o yığın için en iyi modeldir. Sonuç olarak, model seçim stratejilerinin hiçbiri doğru modelin seçildiğini garanti etmez. Farklı seçim yöntemleri farklı modelleri oluşturur. Araştırmacı modeli elde etmek için, yığında yer alan verileri, çalışmanın konusu hakkındaki bilgi ve tecrübelerini gözden geçirmelidir.

3. UYGULAMA

Bu çalışmada, Ankara ili ve çevresinde çalışan rasgele seçilmiş 414 doktor ile anket çalışması yapılmıştır. Toplam 21 adet soruya ilişkin cevapların SPSS paket programı yardımıyla bilgisayar ortamında girişi yapılmıştır. Araştırmada ele alınan değişkenler için dağılımlar ve analiz sonuçları aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 3.1. Doktorların Ankara' daki bölgelere göre dağılımı

Bölgeler	Sayı	Yüzde (%)
Ankara Çevresi	109	26.33
Etimesgut , Sincan, Batıkent, Yenimahalle	75	18.12
Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı	109	26.33
Eskişehir yolu, Dikmen, Emek, Bahçelievler	55	13.28
Etlik , Aydınlıkevler, Keçiören, Subayevleri	66	15.94
Toplam	414	100

Çizelge 3.2. Doktorların uzmanlık alanlarına göre dağılımı

Uzmanlık Alanları	Sayı	Yüzde (%)
Pratisyen	280	67.33
KBB, Pediatri, Dahiliye, Göğüs Hastalıkları	60	14.49
Genel Cerrahi, Ortopedi, Kadın Doğum, Göğüs Cer.	19	4.59
Diğer	55	13.29
Toplam	414	100

Çizelge 3.3. Doktorların çalıştıkları birimlere göre dağılımı

Birim	Sayı	Yüzde(%)
Sağlık Ocağı	276	66.67
Devlet Hastanesi	138	33.33
Toplam	414	100

Çizelge 3.4. Doktorların, tıbbi satış mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemi konusundaki görüşlerine göre dağılımı

Cinsiyet Düzeyleri	Sayı	Yüzde(%)
Erkekler Daha İyi	53	12.80
Kadınlar Daha İyi	50	12.08
Fark Etmez	311	75.12
Toplam	414	100

Çizelge 3.5. Doktorların, tıbbi satış mümessillerinin uygun ziyaret yerleri konusundaki görüşlerine göre dağılımı

Ziyaret Yerleri	Sayı	Yüzde(%)
Poliklinik	135	32.61
Doktor Odası	235	56.76
Kafeterya	16	3.86
Muayenehane	28	6.77
Toplam	414	100

Çizelge 3.6. Doktorların, tıbbi satış mümessillerinin uygun ziyaret saatleri konusundaki görüşlerine göre dağılımı

Zaman Dilimleri	Sayı	Yüzde(%)
08:30-09:30	108	26.08
09:30-10:30	33	7.97
10:30-11:30	27	6.52
11:30-12:30	70	16.91
12:30-13:30	34	8.21
13:30-14:30	10	2.42
14:30-15:30	18	4.35
15:30-16:30	114	27.54
Toplam	414	100

Araştırmada ele alınan değişkenler ve bunların düzeyleri aşağıda belirtilmiştir

A: Cinsiyet. İki düzeye sahip, bir kategorik değişkendir.

B: Tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyete verilen önem: (Evet erkekler daha iyi), (Evet kadınlar daha iyi) ve (Hayır fark etmez) şeklinde sınıflandırılmıştır.

C: Doktorların çalışma bölgeleri: Ankara Çevresi, (Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle), (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı), (Eskişehir yolu, Dikmen, Emek, Bahçelievler) ve (Etlik, Aydınlıkevler, Keçiören, Subayevleri) şeklinde sınıflandırılmıştır.

D: Tıbbi satış mümessillerinin ziyaretlerinde tercih edilen zaman dilimleri: (08:30-9:30), (09:30-10:30), (10:30-11:30), (11:30-12:30), (12:30-13:30), (13:30-14:30), (14:30-15:30) ve (15:30-16:30) şeklinde sınıflandırılmıştır.

E: Tıbbi satış mümessillerinin ziyaretlerinde tercih edilen uygun yerler: Poliklinik, doktor odası, kafeterya ve muayenehane şeklinde sınıflandırılmıştır.

F: Doktorların görev yaptıkları birimler: Devlet hastanesi ve sağlık ocağı şeklinde sınıflandırılmıştır.

Yukarıda belirtilen değişkenlerin öncelikle 3 değişkenli olumsuzluk çizelgeleri oluşturularak, log-lineer model analizi ile en uygun model tespit edilmiştir . Çıkan modelde yer alan değişkenlere göre de koşullu ve marjinal odds oranları hesaplanarak değişkenler arasındaki ilişkiler yorumlanmıştır. En uygun log-lineer modelin tespiti için de; adimsal yöntemler yani ileriye ve geriye dönük seçim yönteminin yanı sıra R^2 , $\hat{\delta}$ ve AIC kriterleri de kullanılmıştır.

3.1. Cinsiyet, Tıbbi Satış Mümessillik Mesleğinde Cinsiyetin Önemi Ve Doktorların Çalışma Bölgeleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Çizelge 3.7' de cinsiyet, tıbbi satış mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemi ve doktorların çalışma bölgelerine ait modeller için χ^2 , L^2 ve w , R^2 , δ ve AIC ölçütleri verilmiştir.

Çizelge 3.7. A, B, C değişkenleri için olası tüm log-lineer modellerin sonuçları

Model	sd	χ^2	χ^2 için p	L^2	L^2 için p	w	R^2	δ	AIC
A,B,C	22	56.055	0	54.503	0	0.363		-	68.503
A,BC	14	34.487	0.002	37.041	0.001	0.299	0.320	0.068	35.041
B,AC	18	41.767	0.001	42.025	0.001	0.319	0.229	0.057	48.025
C,AB	20	41.279	0.003	39.387	0.006	0.308	0.277	0.205	49.387
AB,AC	16	29.049	0.024	26.909	0.043	0.255	0.506	0.321	28.909
AB,BC	12	21.534	0.043	21.925	0.038	0.230	0.598	0.262	15.925
AC,BC	10	22.557	0.013	24.563	0.006	0.244	0.549	0.008	14.563
AB,AC,BC	8	10.761	0.216	10.944	0.205	0.163	0.799	0.448	-3.056
ABC	0	0	0	0	-	0	1	1	-30

Çizelge 3.7 incelendiğinde, 5 farklı model kurabilir. Bunlar sırasıyla:

1-Tam bağımsız model

(A, B, C)

2- Bir tane ikili etkileşim terimi içeren modeller

(A, BC), (B, AC), (C, AB)

3-İki tane ikili etkileşim terimi içeren modeller

(AB,AC) , (AB, BC) , (AC, BC)

4-Üç tane ikili etkileşim terimi içeren modeller

(AB, AC, BC)

5-Doymuş model

(ABC)

İleriye Dönük Seçim Yöntemi;

Adımsal araştırma yöntemlerinin ilk basamağı olan ileri dönük seçim yönteminde, başlangıç modeli olarak tam bağımsız model ele alınır.

1.Adım: Bağımsız modele, iki yönlü etkileşim terimleri eklenir. Daha sonra eklenen terimlerin önemli bir fark yaratıp yaratmadıklarına bakılır.

$$H_0: L^2(A, B, C) = L^2(A, BC)$$

$$H_1: L^2(A, B, C) \neq L^2(A, BC)$$

buradan,

$$\begin{aligned} L^2(A, B, C) - L^2(A, BC) &= 54,503 - 37,041 \\ &= 17,462 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} sd(A, B, C) - sd(A, BC) &= 22 - 14 \\ &= 8 \end{aligned}$$

elde edilir.

Ele alınan modellere ait L^2 değerlerinin farkı 8 serbestlik derecesindeki χ^2 değeriyle karşılaştırıldığında ($p < 0.05$) olarak hesaplanmıştır. Yani modeller arasında fark vardır. Modele λ^{BC} terimi eklendiği zaman hesaplanan L^2 ' lerde %17.462' lik bir azalma meydana gelir. O zaman modele λ^{BC} terimi eklenmelidir.

$$H_0: L^2(A, B, C) = L^2(B, AC)$$

$$H_1: L^2(A, B, C) \neq L^2(B, AC)$$

buradan,

$$L^2(A, B, C) - L^2(B, AC) = 54,503 - 42,025$$

$$= 12,478$$

$$sd(A, B, C) - sd(B, AC) = 22 - 18$$

$$= 4$$

elde edilir.

($p < 0.05$) olduğundan H_0 hipotezi reddedilir. Yani modeller arası fark önemlidir. O zaman λ^{AC} terimi modele eklenmelidir.

$$H_0: L^2(A, B, C) = L^2(C, AB)$$

$$H_1: L^2(A, B, C) \neq L^2(C, AB)$$

buradan,

$$L^2(A, B, C) - L^2(C, AB) = 54,503 - 39,387$$

$$= 15,116$$

$$sd(A, B, C) - sd(C, AB) = 22 - 18$$

$$= 4$$

elde edilir.

Modele eklenen λ^{AB} terimi sonucu elde edilen L^2 farkları, 4 serbestlik derecesinde χ^2 ile karşılaştırılırsa ($p < 0.05$) olacaktır. Yani H_0 hipotezi red ve modeller arası fark önemlidir. O zaman λ^{AB} terimi de modele eklenmelidir.

Sonuç olarak birinci adımın sonunda, bağımsız modele eklendiğinde en fazla etkiyi yaratan yani L^2 de en büyük düşüşü sağlayan λ^{BC} terimini içeren model, temel model olarak kabul edilir ve bundan sonraki ikinci adımdaki işlemlere bu modelle başlanır.

2.Adım:

$$H_0: L^2(A, BC) = L^2(AB, AC)$$

$$H_1: L^2(A, BC) \neq L^2(AB, AC)$$

buradan,

$$\begin{aligned} L^2(A, BC) - L^2(AB, AC) &= 37,041 - 26,909 \\ &= 10,132 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} sd(A, BC) - sd(AB, AC) &= 14 - 16 \\ &= -2 \end{aligned}$$

elde edilir.

Çıkan sonuca göre serbestlik derecesi negatif bir değer olduğundan, ikinci adımın ilk ayağındaki bu terimle ilgili işlemler göz önüne alınmaz.

$$H_0: L^2(A, BC) = L^2(AB, BC)$$

$$H_1: L^2(A, BC) \neq L^2(AB, BC)$$

buradan,

$$\begin{aligned} L^2(A, BC) - L^2(AB, BC) &= 37,041 - 21,925 \\ &= 15,116 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} sd(A, BC) - sd(AB, BC) &= 14 - 12 \\ &= 2 \end{aligned}$$

elde edilir.

Modeller arasında fark vardır. Çünkü ($p < 0.05$) olduğundan H_0 hipotezi reddedilir. (A, BC) modeline λ^{AB} modelinin eklenmesi L^2 ' de anlamlı bir düşüğe neden olmaktadır. O yüzden modele λ^{AB} terimi eklenmelidir.

$$H_0: L^2 (A, BC) = L^2 (AC, BC)$$

$$H_1: L^2 (A, BC) \neq L^2 (AC, BC)$$

buradan,

$$L^2 (A, BC) - L^2 (AC, BC) = 37,041 - 24,563$$

$$= 12,478$$

$$sd (A, BC) - sd (AC, BC) = 14 - 10$$

$$= 4$$

elde edilir.

($p < 0.05$) olduğundan modeller arasındaki fark anlamlıdır. Modele λ^{AC} terimi de eklenmelidir. Fakat ikinci adımın sonunda (A, BC) modeline eklendiğinde en fazla etkiyi yaratan λ^{AB} terimi modele eklenmeli ve üçüncü adımdaki işlemlerde başlangıç modeli olarak (AB, BC) modeli alınmalıdır.

3.Adım:

$$H_0: L^2 (AB, BC) = L^2 (AB, AC, BC)$$

$$H_1: L^2 (AB, BC) \neq L^2 (AB, AC, BC)$$

buradan,

$$L^2 (AB, BC) - L^2 (AB, AC, BC) = 21,925 - 10,944$$

$$= 10,981$$

$$sd (AB, BC) - sd (AB, AC, BC) = 12 - 8$$

$$= 4$$

Modeller arasında fark vardır. ($p < 0.05$) modele λ^{AC} teriminin eklenmesi L^2 ' de anlamlı bir azalmaya neden olmaktadır. O zaman yeni model (AB, AC, BC)'dir.

4.Adım:

$$H_0: L^2 (AB, AC, BC) = L^2 (ABC)$$

$$H_1: L^2 (AB, AC, BC) \neq L^2 (ABC)$$

buradan,

$$\begin{aligned} L^2 (AB, AC, BC) - L^2 (ABC) &= 10,944-0 \\ &= 10,944 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} sd (AB, AC, BC) - sd (ABC) &= 8-0 \\ &= 8 \end{aligned}$$

elde edilir.

($p > 0.05$) olduğundan H_0 hipotezi kabul edilir. Yani modeller arasında fark yoktur. λ^{ABC} teriminin eklenmesi L^2 ' de istatistiksel olarak anlamlı bir düşüşe neden olmamaktadır. Sonuç olarak ileriye dönük seçim yönteminin sonunda verilere en uygun olan modelin (AB, AC, BC) olduğu görülmüştür.

Geriye Dönük Seçim Yöntemi ;

Geriye dönük adımsal yönteminde başlangıç modeli olarak doymuş model ele alınır. Daha sonra modelden çıkartıldığında L^2 ' de anlamlı bir artış yaratmayan terimler modelden teker teker çıkartılır.

1.Adım:

$$H_0: L^2 (ABC) = L^2 (AB, AC, BC)$$

$$H_1: L^2 (ABC) \neq L^2 (AB, AC, BC)$$

buradan,

$$\begin{aligned} L^2(AB, AC, BC) - L^2(ABC) &= 10,944 - 0 \\ &= 10,944 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} sd(AB, AC, BC) - sd(ABC) &= 8 - 0 \\ &= 8 \end{aligned}$$

elde edilir.

H_0 hipotezi kabul edilir. ($p > 0.05$) modeller arasında fark yoktur. λ^{ABC} terimi modelden çıkarılmalıdır. Çünkü λ^{ABC} teriminin modelden çıkarılması $L^{2'}$ de istatistiksel olarak anlamlı bir artışa neden olmamıştır. Bundan sonraki adımda modeller doymuş modelle değil, (AB, AC, BC) modeli ile devam etmelidir.

2.Adım:

$$H_0: L^2(AB, AC, BC) = L^2(AC, BC)$$

$$H_1: L^2(AB, AC, BC) \neq L^2(AC, BC)$$

buradan,

$$\begin{aligned} L^2(AC, BC) - L^2(AB, AC, BC) &= 24,563 - 10,944 \\ &= 13,619 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} sd(AC, BC) - sd(AB, AC, BC) &= 10 - 8 \\ &= 2 \end{aligned}$$

elde edilir.

($p < 0.05$) olduğundan H_0 hipotezi red edilir. Yani λ^{AB} teriminin modelden çıkarılması $L^{2'}$ de istatistiksel olarak anlamlı bir artışa neden olmaktadır. Bu yüzden λ^{AB} teriminin modelden çıkarılması anlamlı değildir.

$$H_0: L^2(AB, AC, BC) = L^2(AB, BC)$$

$$H_1: L^2(AB, AC, BC) \neq L^2(AB, BC)$$

buradan,

$$L^2(AB, BC) - L^2(AB, AC, BC) = 21,925 - 10,944$$

$$= 10,981$$

$$sd(AB, BC) - sd(AB, AC, BC) = 12 - 8$$

$$= 4$$

elde edilir.

($p < 0.05$) olduğundan H_0 hipotezi red edilir. λ^{AC} teriminin modelden çıkarılması L^2 de anlamlı bir artışa neden olmaktadır. λ^{AC} teriminin de modelde kalması gerekir.

$$H_0: L^2(AB, AC, BC) = L^2(AB, AC)$$

$$H_1: L^2(AB, AC, BC) \neq L^2(AB, AC)$$

buradan,

$$L^2(AB, AC) - L^2(AB, AC, BC) = 26,909 - 10,944$$

$$= 15,965$$

$$sd(AB, AC) - sd(AB, AC, BC) = 16 - 8$$

$$= 8$$

elde edilir.

($p < 0.05$) olduğundan modeller arasında fark vardır. Modelden λ^{BC} teriminin çıkarılması L^2 de anlamlı bir artışa neden olur. Dolayısıyla λ^{BC} terimi de modelde kalmalıdır.

Geriye dönük seçim yöntemine göre de verilere en uygun model üç tane ikili etkileşim terimlerini içeren (AB, AC, BC) modelidir. Aynı zamanda bu model Çizelge 3.7' de yer alan R^2 , düzeltilmiş R^2 ve AIC' ye göre de en uygun modeldir. Çünkü; R^2 kriteri göz önüne alındığı zaman (AB, AC, BC) modeli ile veriler arasındaki değişimin yaklaşık olarak %80' ni açıklanmaktadır. (Çizelge 3.7)

Aynı şekilde düzeltilmiş R^2 ler incelendiğinde (AB, AC ,BC) modeline ait $\hat{\delta}$ değeri yaklaşık olarak %45' e eşittir. Çizelge 3.7' de $\hat{\delta}$ değeri en yüksek olan model (AB, AC ,BC)' dir. Dolayısıyla bu kritere göre de en iyi model (AB, AC ,BC) ' dir.

Son olarak AIC (Akaike Bilgi Kriteri)' ne göre de en düşük değere sahip (AB, AC, BC) modeli (-3.056) değeri ile veriler için en uygun modeldir .

Elde edilen (AB, AC, BC) modeline göre 3 değişkenin birbirleriyle olan ilişkileri anlamlı bulunmuştur. Ayrıca bunlar modelde λ^{AB} , λ^{AC} , λ^{BC} terimleri ile ifade edilmiştir.

3.1.1. Doktorların cinsiyet ve çalışma bölgelerinin incelenmesi

Doktorların çalışmış oldukları bölgeler ve cinsiyete göre dağılımı aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 3.8. Doktorların çalışmış oldukları bölgeler ve cinsiyete göre dağılımı

Bölgeler	Erkek	Kadın
Ankara Çevresi	69	40
Etimesgut,Sincan,Batıkent,Yenimahalle	42	33
Mamak,Gölveren,Siteler,Samanpazarı	45	64
Eskişehir yolu,Bahçelievler,Dikmen,Emek	25	30
Etilik,Aydınlıkevler,Subayevleri,Keçiören	37	29

Ankara çevresinde çalışan doktorlar ile diğer bölgelerde çalışan doktorlar arasındaki odds oranları her bir bölge için aşağıda hesaplanarak yorumlanmıştır:

$$\theta_1 = \frac{69/40}{42/33} = \frac{1,725}{1,27} = 1,36$$

Ankara çevresinde çalışan doktorların, cinsiyetlerinin erkek olması oranı (Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) bölgesinde çalışan doktorların 1,36 katıdır.

$$\theta_2 = \frac{69/40}{45/64} = \frac{1,725}{0,703} = 2,45$$

Ankara çevresinde çalışan doktorların, cinsiyetlerinin erkek olması oranı (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan doktorların 2,45 katıdır.

$$\theta_3 = \frac{69/40}{25/30} = \frac{1,725}{0,83} = 2,08$$

Ankara çevresinde çalışan doktorların, cinsiyetlerinin erkek olması oranı (Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) bölgesinde çalışan doktorların 2.08 katıdır.

$$\theta_4 = \frac{69/40}{37/29} = \frac{1,725}{1,276} = 1,35$$

Ankara çevresinde çalışan doktorların, cinsiyetlerinin erkek olması oranı (Etlik, Aydınlıkevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan doktorların 1,35 katıdır.

(Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) bölgesinde çalışan doktorlar ile diğer bölgelerde çalışan doktorlar arasındaki odds oranları her bir bölge için aşağıda hesaplanarak yorumlanmıştır:

$$\theta_5 = \frac{42/33}{45/64} = \frac{1,27}{0,703} = 1,81$$

(Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) bölgesinde çalışan doktorların, cinsiyetlerinin erkek olması oranı (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan doktorların 1,81 katıdır.

$$\theta_6 = \frac{42/33}{25/30} = \frac{1,27}{0,83} = 1,53$$

(Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) bölgesinde çalışan doktorların, cinsiyetlerinin erkek olması oranı (Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) bölgesinde çalışan doktorların 1,53 katıdır.

$$\theta_7 = \frac{42/33}{37/29} = \frac{1,27}{1,27} = 1$$

(Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) bölgesinde çalışan doktorların, cinsiyetlerinin erkek olması oranı (Etlük, Aydınlıkevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan doktorlar ile aynıdır.

$\theta_7 = 1$ olması, doktorların çalışma bölgeleri ile cinsiyet değişkenlerinin birbirinden bağımsız olduğunu ifade eder.

(Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan doktorlar ile diğer bölgelerde çalışan doktorlar arasındaki odds oranları her bir bölge için aşağıda hesaplanarak yorumlanmıştır:

$$\theta_8 = \frac{45/64}{25/30} = \frac{0,703}{0,83} = 0,85 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,85} = 1,18$$

(Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) bölgesinde çalışan doktorların, cinsiyetlerinin erkek olması oranı (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan doktorların 1,18 katıdır.

$$\theta_9 = \frac{45/64}{37/29} = \frac{0,703}{1,276} = 0,55 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,55} = 1,82$$

(Etlük, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan doktorların, cinsiyetlerinin erkek olması oranı (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan doktorların 1,82 katıdır.

(Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) bölgesi ile (Etlük, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan doktorlar arasındaki odds oranı aşağıda hesaplanarak yorumlanmıştır:

$$\theta_{10} = \frac{25/30}{37/29} = \frac{0,83}{1,276} = 0,65 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,65} = 1,54$$

(Etlük, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan doktorların, cinsiyetlerinin erkek olması oranı (Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) bölgesinde çalışan doktorların 1,54 katıdır.

3.1.2. Cinsiyet ve tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin öneminin incelenmesi

Cinsiyet ve tıbbi satış mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemine dair karşılaştırmalı çizelgeler ve odds oranları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 3.9. Cinsiyetin, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Cinsiyet	Erkekler Daha İyi	Diğer(Kadınlar daha iyi+Fark etmez)
Erkek	31	187
Kadın	22	174

$$\theta = \frac{31/187}{22/174} = \frac{0,166}{1,126} = 1,32$$

Cinsiyeti erkek olan doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde erkeklerin daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı cinsiyeti kadın olan doktorların 1,32 katıdır.

Çizelge 3.10. Cinsiyetin, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Cinsiyet	Kadınlar Daha İyi	Diğer(Erkekler daha iyi+Fark etmez)
Erkek	38	180
Kadın	12	184

$$\theta = \frac{38/180}{12/184} = \frac{0,211}{1,065} = 3,24$$

Cinsiyeti erkek olan doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı cinsiyeti kadın olan doktorların 3,24 katıdır.

Çizelge 3.11. Cinsiyetin, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı

Cinsiyet	Hayır Farketmez	Diğer(Erkekler daha iyi+ Kadınlar daha iyi)
Erkek	149	69
Kadın	162	34

$$\theta = \frac{149/69}{162/34} = \frac{2,159}{4,764} = 0,45 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,45} = 2,21$$

Cinsiyeti kadın olan doktorların tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını ileri sürenlerin oranı, cinsiyeti erkek olan doktorların 2,21 katıdır.

3.1.3. Cinsiyet koşullu değişken olmak üzere doktorların çalışma bölgeleri ve tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin öneminin incelenmesi

Cinsiyet koşullu değişkeni erkek olmak üzere;

Çizelge 3.12. Ankara çevresi ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Kadınlar Daha İyi	Diğer(Erkekler daha iyi+ Farketmez)
Ankara Çevresi	9	60
Diğer Bölgeler	29	120

$$\theta = \frac{9/60}{29/120} = \frac{0,15}{0,4} = 0,62 \Rightarrow \theta_1 = \frac{1}{0,62} = 1,61$$

Diğer bölgeler de çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı Ankara çevresinde çalışan erkek doktorların 1,61 katıdır.

Çizelge 3.13. Ankara çevresi ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Erkekler Daha İyi	Diğer(Kadınlar daha iyi+ Farketmez)
Ankara Çevresi	10	59
Diğer Bölgeler	21	128

$$\theta = \frac{10/59}{21/128} = \frac{0,169}{0,164} = 1,03$$

Ankara çevresinde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde erkeklerin daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların 1,03 katıdır.

Çizelge 3.14. Ankara çevresi ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Hayır Farketmez	Diğer(Erkekler daha iyi+Kadınlar daha iyi)
Ankara Çevresi	50	19
Diğer Bölgeler	99	50

$$\theta = \frac{50/19}{99/50} = \frac{2,63}{1,98} = 1,33$$

Ankara çevresinde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların 1,33 katıdır.

Çizelge 3.15. (Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Kadınlar Daha İyi	Diğer(Erkekler daha iyi+Fark etmez)
Etimesgut,Sincan, Batıkent,Yenimahalle	8	34
Diğer Bölgeler	30	146

$$\theta = \frac{8/34}{30/146} = \frac{0,24}{0,21} = 1,14$$

(Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) bölgesinde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların 1,14 katıdır.

Çizelge 3.16. (Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Erkekler Daha İyi	Diğer(Kadınlar daha iyi+Fark etmez)
Etimesgut,Sincan, Batıkent,Yenimahalle	3	39
Diğer Bölgeler	28	148

$$\theta = \frac{3/39}{28/148} = \frac{0,077}{0,189} = 0,407 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,407} = 2,46$$

Diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde erkeklerin daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı (Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) bölgesinde çalışan erkek doktorların 2,46 katıdır.

Çizelge 3.17. (Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Hayır Farketmez	Diğer(Kadınlar daha iyi+Erkekler daha iyi)
Etimesgut,Sincan, Batıkent,Yenimahalle	31	11
Diğer Bölgeler	118	58

$$\theta = \frac{31/11}{118/58} = \frac{2,82}{2,03} = 1,38$$

(Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) bölgesinde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların 1,38 katıdır.

Çizelge 3.18. (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Kadınlar Daha İyi	Diğer(Erkekler daha iyi+Fark etmez)
Mamak,Gülveren, Siteler,Samanpazarı	4	41
Diğer Bölgeler	34	139

$$\theta = \frac{4/41}{34/39} = \frac{0,123}{0,128} = 0,96 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,96} = 1,04$$

Diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan erkek doktorların 1,04 katıdır.

Çizelge 3.19. (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Erkekler Daha İyi	Diğer(Kadınlar daha iyi+Fark etmez)
Mamak,Gülveren, Siteler,Samanpazarı	8	37
Diğer Bölgeler	23	155

$$\theta = \frac{8/37}{23/155} = \frac{0,216}{0,148} = 1,46$$

(Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde erkeklerin daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların 1,46 katıdır.

Çizelge 3.20. (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Hayır Farketmez	Diğer(Kadınlar daha iyi+Erkekler daha iyi)
Mamak,Gülveren, Siteler,Samanpazarı	33	12
Diğer Bölgeler	116	62

$$\theta = \frac{33/12}{116/62} = \frac{2,75}{1,87} = 1,47$$

(Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan erkek doktorların tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını ileri sürenlerin oranı, diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların 1,47 katıdır.

Çizelge 3.21. (Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Kadınlar Daha İyi	Diğer(Erkekler daha iyi+Farketmez)
Eskişehir yolu,Bahçelievler, Dikmen,Emek	5	20
Diğer Bölgeler	33	160

$$\theta = \frac{5/20}{33/160} = \frac{0,25}{0,21} = 1,19$$

(Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) bölgesinde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların 1,19 katıdır.

Çizelge 3.22. (Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Erkekler Daha İyi	Diğer(Kadınlar daha iyi+Fark etmez)
Eskişehir yolu,Bahçelievler, Dikmen,Emek	3	22
Diğer Bölgeler	28	165

$$\theta = \frac{3/22}{28/165} = \frac{0,136}{0,169} = 0,804 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,804} = 1,24$$

Diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde erkeklerin daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı (Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) bölgesinde çalışan erkek doktorların 1,24 katıdır.

Çizelge 3.23. (Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Hayır Farketmez	Diğer(Kadınlar daha iyi+Erkekler daha iyi)
Eskişehir yolu,Bahçelievler, Dikmen,Emek	17	8
Diğer Bölgeler	132	61

$$\theta = \frac{17/8}{132/61} = \frac{2,125}{2,164} = 0,98 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,98} = 1,02$$

Diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını ileri sürenlerin oranı (Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek)' te çalışan erkek doktorların 1,02 katıdır.

Çizelge 3.24. (Etlik, Aydınlıkevler, Subayevleri, Keçiören) ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Kadınlar Daha İyi	Diğer(Erkekler daha iyi+Fark etmez)
Etlik,Aydınlıkevler, Subayevleri,Keçiören	12	25
Diğer Bölgeler	26	155

$$\theta = \frac{12/25}{26/155} = \frac{0,48}{0,17} = 2,82$$

(Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların 2,82 katıdır.

Çizelge 3.25. (Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Erkekler Daha İyi	Diğer(Kadınlar daha iyi+Fark etmez)
Etlik,Aydınlikevler, Subayevleri,Keçiören	7	30
Diğer Bölgeler	24	157

$$\theta = \frac{7/30}{24/157} = \frac{0,23}{0,15} = 1,53$$

(Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde erkeklerin daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların 1,53 katıdır.

Çizelge 3.26. (Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) ve diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Hayır Farketmez	Diğer(Kadınlar daha iyi+Erkekler daha iyi)
Etlik,Aydınlikevler, Subayevleri,Keçiören	18	19
Diğer Bölgeler	131	50

$$\theta = \frac{18/19}{131/50} = \frac{0,95}{2,62} = 0,36 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,36} = 2,78$$

Diğer bölgelerde çalışan erkek doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını ileri sürenlerin oranı (Etlik, Aydınlıköyler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan erkek doktorların 2,78 katıdır.

Cinsiyet koşullu değişkeni kadın olmak üzere;

Çizelge 3.27. Ankara çevresi ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Erkekler Daha İyi	Diğer(Kadınlar daha iyi+Fark etmez)
Ankara Çevresi	3	37
Diğer Bölgeler	19	137

$$\theta = \frac{13/37}{19/137} = \frac{0,081}{0,139} = 0,58 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,58} = 1,72$$

Diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde erkeklerin daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı Ankara çevresinde çalışan kadın doktorların 1,72 katıdır.

Çizelge 3.28. Ankara çevresi ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Kadınlar Daha İyi	Diğer(Erkekler daha iyi+Fark etmez)
Ankara Çevresi	2	38
Diğer Bölgeler	10	146

$$\theta = \frac{2/38}{10/146} = \frac{0,052}{0,068} = 0,76 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,76} = 1,32$$

Diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı Ankara çevresinde çalışan kadın doktorların 1,32 katıdır.

Çizelge 3.29. Ankara çevresi ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Hayır Farketmez	Diğer(Kadınlar daha iyi+Erkekler daha iyi)
Ankara Çevresi	35	5
Diğer Bölgeler	127	29

$$\theta = \frac{35/35}{127/29} = \frac{7}{4,38} = 1,59$$

Ankara çevresinde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların 1,59 katıdır.

Çizelge 3.30. (Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) ve ile diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Erkekler Daha İyi	Diğer(Kadınlar daha iyi+Fark etmez)
Etimesgut,Sincan, Batıkent,Yenimahalle	5	28
Diğer Bölgeler	17	174

$$\theta = \frac{5/28}{17/174} = \frac{0,18}{0,09} = 1,84$$

(Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) bölgesinde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde erkeklerin daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların 1,84 katıdır.

Çizelge 3.31. (Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Kadınlar Daha İyi	Diğer(Erkekler daha iyi+Fark etmez)
Etimesgut,Sincan, Batıkent,Yenimahalle	6	27
Diğer Bölgeler	6	185

$$\theta = \frac{6/27}{6/185} = \frac{0,22}{0,03} = 7,33$$

(Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) bölgesinde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların 7,33 katıdır.

Çizelge 3.32. (Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Hayır Farketmez	Diğer(Kadınlar daha iyi+Erkekler daha iyi)
Etimesgut,Sincan, Batıkent,Yenimahalle	22	11
Diğer Bölgeler	140	23

$$\theta = \frac{22/11}{140/23} = \frac{2}{6,09} = 0,33 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,33} = 3,03$$

Diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını ileri sürenlerin oranı (Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) bölgesinde çalışan kadın doktorların 3,03 katıdır.

Çizelge 3.33. (Mamak,Gülveren, Siteler,Samanpazarı) ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Erkekler Daha İyi	Diğer(Kadınlar daha iyi+Fark etmez)
Mamak,Gülveren, Siteler,Samanpazarı	7	57
Diğer Bölgeler	15	117

$$\theta = \frac{7/57}{15/117} = \frac{0,123}{0,128} = 0,96 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,96} = 1,04$$

Diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde erkeklerin daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan kadın doktorların 1,04 katıdır.

Çizelge 3.34. (Mamak,Gülveren, Siteler,Samanpazarı) ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Kadınlar Daha İyi	Diğer(Erkekler daha iyi+Fark etmez)
Mamak,Gülveren, Siteler,Samanpazarı	2	62
Diğer Bölgeler	10	122

$$\theta = \frac{2/62}{10/122} = \frac{0,03}{0,08} = 0,375 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,375} = 2,67$$

Diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan kadın doktorların 2,67 katıdır.

Çizelge 3.35. (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Hayır Farketmez	Diğer(Kadınlar daha iyi+Erkekler daha iyi)
Mamak,Gülveren, Siteler,Samanpazarı	55	9
Diğer Bölgeler	107	25

$$\theta = \frac{55/9}{107/25} = \frac{6,11}{4,28} = 1,43$$

(Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların 1,43 katıdır.

Çizelge 3.36. (Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Erkekler Daha İyi	Diğer(Kadınlar daha iyi+Fark etmez)
Eskişehir yolu,Bahçelievler, Dikmen,Emek	1	29
Diğer Bölgeler	21	145

$$\theta = \frac{1/29}{21/145} = \frac{0,0345}{0,1448} = 0,301 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,301} = 3,32$$

Diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde erkeklerin daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı (Eskişehirlyolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) bölgesinde çalışan kadın doktorların 3,32 katıdır.

Çizelge 3.37. (Eskişehirlyolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Kadınlar Daha İyi	Diğer(Erkekler daha iyi+Fark etmez)
Eskişehirlyolu,Bahçelievler, Dikmen,Emek	1	29
Diğer Bölgeler	11	155

$$\theta = \frac{1/29}{11/155} = \frac{0,034}{0,071} = 0,48 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,48} = 2,08$$

Diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı (Eskişehirlyolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) bölgesinde çalışan kadın doktorların 2,08 katıdır.

Çizelge 3.38. (Eskişehirlyolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeye göre dağılımı

Bölgeler	Hayır Farketmez	Diğer(Kadınlar daha iyi+Erkekler daha iyi)
Eskişehirlyolu,Bahçelievler, Dikmen,Emek	28	2
Diğer Bölgeler	134	32

$$\theta = \frac{28/2}{134/32} = \frac{14}{4,18} = 3,35$$

(Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) bölgesinde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların 3,35 katıdır.

Çizelge 3.39. (Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde erkekler daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Erkekler Daha İyi	Diğer(Kadınlar daha iyi+Fark etmez)
Etlik,Aydınlikevler, Subayevleri,Keçiören	6	23
Diğer Bölgeler	16	151

$$\theta = \frac{6/23}{16/151} = \frac{0,26}{0,105} = 2,48$$

(Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde erkeklerin daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların 2,48 katıdır.

Çizelge 3.40. (Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde kadınlar daha iyi ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Kadınlar Daha İyi	Diğer(Erkekler daha iyi+Fark etmez)
Etlik,Aydınlikevler, Subayevleri,Keçiören	1	28
Diğer Bölgeler	11	156

$$\theta = \frac{1/28}{11/156} = \frac{0,036}{0,071} = 0,51 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,51} = 1,96$$

Diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı (Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan kadın doktorların 1,96 katıdır.

Çizelge 3.41. (Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) ve diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemsiz olduğu ve diğer düzeylere göre dağılımı

Bölgeler	Hayır Farketmez	Diğer(Kadınlar daha iyi+Erkekler daha iyi)
Etlik,Aydınlikevler, Subayevleri,Keçiören	22	7
Diğer Bölgeler	140	27

$$\theta = \frac{22/7}{140/27} = \frac{3,14}{5,19} = 0,61 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,61} = 1,64$$

Diğer bölgelerde çalışan kadın doktorların, tıbbi satış mümessilliği mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını ileri sürenlerin oranı (Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan kadın doktorların 1,64 katıdır.

3.2. Doktorları Ziyaret Saatleri, Uygun Ziyaret Yerleri ve Doktorların Çalışmış Oldukları Birim Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Ele alınan değişkenlere ait model seçim işleminde yine adımsal araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. İleriye ve geriye dönük seçim yöntemleri kullanılarak verileri en iyi temsil eden modelin, (DE, EF) olduğu görülmüştür. Ayrıca bunlar modelde λ^{DE} , λ^{EF} terimleriyle ifade edilmiştir.

3.2.1. Çalışılan birim ile uygun ziyaret yerlerinin incelenmesi

Aşağıdaki çizelgede çalışılan birim ve uygun ziyaret yerlerine dair karşılaştırmalı tablolar ve odds oranları verilmiştir.

Çizelge 3.42. Çalışılan birimlerin, poliklinik ve diğer düzeylere göre dağılımı

Çalışılan Birim	Poliklinik	Diğer(Doktor odası+Kafeterya+Muayenehane)
Sağlık Ocağı	89	187
Hastane	46	92

$$\theta = \frac{89/187}{46/92} = \frac{0,476}{0,5} = 0,95 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,95} = 1,05$$

Hastanede çalışan doktorların, ziyaret yeri olarak poliklinik isteyenlerin oranı sağlık ocağında çalışan doktorların 1,05 katıdır.

Çizelge 3.43. Çalışılan birimlerin, doktor odası ve diğer düzeylere göre dağılımı

Çalışılan Birim	Doktor Odası	Diğer(Poliklinik+Kafeterya+Muayenehane)
Sağlık Ocağı	168	108
Hastane	67	71

$$\theta = \frac{168/108}{67/71} = \frac{1,56}{0,94} = 1,65$$

Sağlık ocağında çalışan doktorların, ziyaret yeri olarak doktor odasını isteyenlerin oranı hastanede çalışan doktorların 1,65 katıdır.

Çizelge 3.44. Çalışılan birimlerin, kafeterya ve diğer düzeylere göre dağılımı

Çalışılan Birim	Kafeterya	Diğer(Doktor odası+Poliklinik+ Muayenehane)
Sağlık Ocağı	10	266
Hastane	6	132

$$\theta = \frac{10/266}{6/132} = \frac{0,038}{0,045} = 0,836 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,836} = 1,19$$

Hastanede çalışan doktorların, ziyaret yeri olarak kafeteryayı isteyenlerin oranı sağlık ocağında çalışan doktorların 1,19 katıdır.

Çizelge 3.45. Çalışılan birimlerin, muayenehane ve diğer düzeylere göre dağılımı

Çalışılan Birim	Muayenehane	Diğer(Doktor odası+Kafeterya+Poliklinik)
Sağlık Ocağı	9	267
Hastane	19	119

$$\theta = \frac{9/267}{19/119} = \frac{0,034}{0,159} = 0,21 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,21} = 4,69$$

Hastanede çalışan doktorların, ziyaret yeri olarak muayenehaneyi isteyenlerin oranı sağlık ocağında çalışan doktorların 4,69 katıdır.

3.2.2. Çalışılan birim ile uygun ziyaret saatlerinin incelenmesi

Çalışılan birim ile uygun ziyaret saatlerine ilişkin karşılaştırmalı çizelgeler ve odds oranları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 3.46. Çalışılan birimlerin, (08:30-09:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı

Çalışılan Birim	(08:30-09:30)	(Diğer Saatler)
Sağlık Ocağı	75	201
Hastane	33	105

$$\theta = \frac{75/201}{33/105} = \frac{0,373}{0,314} = 1,19$$

Sağlık ocağında çalışan doktorların, tıbbi mümessil ziyaret saati olarak (08:30-09:30)' u isteyenlerin oranı hastanede çalışan doktorların 1,19 katıdır.

Çizelge 3.47. Çalışılan birimlerin, (09:30-10:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı

Çalışılan Birim	(09:30-10:30)	(Diğer Saatler)
Sağlık Ocağı	23	253
Hastane	10	128

$$\theta = \frac{23/253}{10/128} = \frac{0,09}{0,08} = 1,15$$

Sağlık ocağında çalışan doktorların, tıbbi mümessil ziyaret saati olarak (09:30-10:30)' u isteyenlerin oranı hastanede çalışan doktorların 1,15 katıdır.

Çizelge 3.48. Çalışılan birimlerin, (10:30-11:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı

Çalışılan Birim	(10:30-11:30)	(Diğer Saatler)
Sağlık Ocağı	11	265
Hastane	16	122

$$\theta = \frac{11/265}{16/122} = \frac{0,042}{0,131} = 0,32 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,32} = 3,12$$

Hastanede çalışan doktorların, tıbbi mümessil ziyaret saati olarak (10:30-11:30)' u isteyenlerin oranı sağlık ocağında çalışan doktorların 3,12 katıdır.

Çizelge 3.49. Çalışılan birimlerin, (11:30-12:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı

Çalışılan Birim	(11:30-12:30)	(Diğer Saatler)
Sağlık Ocağı	51	225
Hastane	19	119

$$\theta = \frac{51/225}{19/119} = \frac{0,227}{0,159} = 1,43$$

Sağlık ocağında çalışan doktorların, tıbbi mümessil ziyaret saati olarak (11:30-12:30)' u isteyenlerin oranı hastanede çalışan doktorların 1,43 katıdır.

Çizelge 3.50. Çalışılan birimlerin, (12:30-13:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı

Çalışılan Birim	(12:30-13:30)	(Diğer Saatler)
Sağlık Ocağı	20	256
Hastane	14	124

$$\theta = \frac{20/256}{114/124} = \frac{0,078}{0,112} = 0,698 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,698} = 1,43$$

Hastanede çalışan doktorların, tıbbi mümessil ziyaret saati olarak (12:30-13:30)' u isteyenlerin oranı sağlık ocağında çalışan doktorların 1,43 katıdır.

Çizelge 3.51. Çalışılan birimlerin, (13:30-14:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı

Çalışılan Birim	(13:30-14:30)	(Diğer Saatler)
Sağlık Ocağı	6	270
Hastane	4	134

$$\theta = \frac{6/270}{4/134} = \frac{0,022}{0,030} = 0,74 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,74} = 1,35$$

Hastanede çalışan doktorların, tıbbi mümessil ziyaret saati olarak (13:30-14:30)' u isteyenlerin oranı sağlık ocağında çalışan doktorların 1,35 katıdır.

Çizelge 3.52. Çalışılan birimlerin, (14:30-15:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı

Çalışılan Birim	(14:30-15:30)	(Diğer Saatler)
Sağlık Ocağı	9	267
Hastane	7	131

$$\theta = \frac{9/267}{7/131} = \frac{0,034}{0,053} = 0,631 \Rightarrow \theta_t = \frac{1}{0,631} = 1,58$$

Hastanede çalışan doktorların, tıbbi mümessil ziyaret saati olarak (14:30-15:30)' u isteyenlerin oranı sağlık ocağında çalışan doktorların 1,58 katıdır.

Çizelge 3.53. Çalışılan birimlerin, (15:30-16:30) ve diğer zaman dilimlerine göre dağılımı

Çalışılan Birim	(15:30-16:30)	(Diğer Saatler)
Sağlık Ocağı	79	197
Hastane	35	103

$$\theta = \frac{79/197}{35/103} = \frac{0,401}{0,339} = 1,18$$

Sağlık ocağında çalışan doktorların, tıbbi mümessil ziyaret saati olarak (15:30-16:30)' u isteyenlerin oranı hastanede çalışan doktorların 1.18 katıdır.

4. SONUÇ

Bilindiği üzere, çok değişkenli olumsallık çizelgelerinin analizinde kullanılan tekniklerin başında ki-kare analizleri gelmektedir. Ancak ele alınan olumsallık çizelgelerinde değişken ve değişkenlere ait düzey sayısı arttıkça, kullanılan ki-kare bağımsızlık testlerinin hem uygulaması, hem de sorunun çözümüne yeterli bilgileri vermemesi, log-lineer modellerin kullanımına yönlendirmiştir. Değişkenler arasında bağımlı bağımsız değişken ayrımı yapmadan, yapısal ilişkiyi ortaya çıkarmaya yarayan bu analiz yöntemi, özellikle veri analizi tekniklerinin gelişmesiyle son yıllarda olumsallık çizelgelerinin analizinde önem kazanmıştır.

Bu çalışmada doktorlar ile tıbbi satış mümessilleri arasındaki sıkıntılar ele alınmış ve özellikle ön plana çıkan değişkenlere ait olumsallık çizelgeleri düzenlenmiştir. Bu çizelgelerin yardımı ile en uygun log-lineer modeller tespit edilerek, bu modellerde yer alan terimlere ilişkin odds oranları hesaplanmıştır. Bu odds oranlarına göre ;

1. Cinsiyet değişkeni göz önüne alındığında; erkek doktor oranı en yüksek olan bölge Ankara çevresinde çalışan doktorlar iken, erkek doktor oranı en düşük olan bölge ise (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan doktorlardır.
2. (Etimesgut, Sincan, Batıkent, Yenimahalle) bölgesinde çalışan doktorlar ile (Etlük, Aydınlıkevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan doktorların cinsiyetlerinin erkek olması oranları birbirlerine eşittir.
3. Erkek doktorların; kadın tıbbi satış mümessili kabul etme isteğine ait oran, erkek tıbbi satış mümessili kabul etme oranına göre yaklaşık 3 kat fazladır.
4. Kadın doktorlar tıbbi satış mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını savunmaktadırlar.

5. (Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan erkek doktorların tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu savunanların oranı diğer bölgeler içinde en yüksek değere sahiptir.
6. (Mamak, Gülveren, Siteler, Samanpazarı) bölgesinde çalışan erkek doktorlar tıbbi satış mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını düşünmektedirler.
7. Aynı şekilde (Eskişehir yolu, Bahçelievler, Dikmen, Emek) bölgesinde çalışan kadın doktorların tıbbi satış mümessillik mesleğinde cinsiyetin önemli olmadığını düşünenlerin oranı diğer bölgeler içinde en yüksek değere sahiptir.
8. (Etlik, Aydınlikevler, Subayevleri, Keçiören) bölgesinde çalışan kadın doktorların büyük bir çoğunluğu tıbbi satış mümessilliği mesleğinde erkeklerin daha iyi olduğunu ileri sürmektedirler.
9. (Etimesgut, Sincan, Batıkent ve Yenimahalle) bölgesinde çalışan kadın doktorların tıbbi satış mümessilliği mesleğinde kadınların daha iyi olduğunu ileri sürenlerin oranı, diğer bölgeler içinde en yüksek değere sahiptir.
10. Sağlık ocağında çalışan doktorların büyük bir çoğunluğu, tıbbi satış mümessillerinin doktor ziyaretlerini doktor odasında yapmalarını istemektedirler.
11. Hastanede çalışan doktorların büyük bir çoğunluğu tıbbi satış mümessillerini ziyaret yeri olarak muayenehaneleri tercih etmektedir.
12. Tıbbi satış mümessillerinin ziyaretlerinin kafeteryada yapılmasını isteyenlerin çoğunluğunu hastanede çalışan doktorlar oluşturmaktadır.
13. Sağlık ocaklarında çalışan doktorların büyük bir çoğunluğu tıbbi satış mümessili ziyaret saati için (11:30-12:30) saatlerini uygun bulmaktadır.

14. Hastanede alışan doktorlar ise tıbbi satış mümessili ziyaret saati için (10:30-11:30) saatlerini uygun bulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Ekiyor, A., “İlaç pazarlamasında tıbbi satış temsilcileri ile hekimler arasında karşılaşılan sorunların tespitine yönelik bir alan çalışması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara, 1 (2001).
2. Dursun, Y., Kacur, L.L., “Kayseri’de hizmet sunan doktorların ilaç mümessillerine yönelik tutumları üzerine bir araştırma”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21: 19-31 (2003).
3. Haberman, J.S., “A warning on the use of chi-squared Statistics with frequency tables with small Expected cell counts”, *JASA*, 63, 402, 555-561 (1988).
4. Agresti, A., “Categorical data analysis” , *John Wiley and Sons*, New York, 557 (1990)
5. Goodman, L.A., “The multivariate analysis of qualitative data:interaction among multiple classification”, *J.Amer.Statist.Assoc.*, 65, 226-256 (1970).
6. Haberman, S., J., “Loglinear models for frequency tables with ordered classifications”, *Biometrics*, 36:589-600 (1974).
7. Ersoy, N.,Erbaş, S., “Olasılık ve istatistiğe giriş”, *Gazi Büro Kitabevi*, Ankara,1-6 (1996).
8. Yılmaz, V., “Türkiye’deki intiharlara ilişkin çok değişkenli kategorik verinin log-lineer modeller ile analizi”, Doktora Tezi, *Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü* ,8 (1996).
9. Agresti, A., “Analysis of Ordinal categorical data”, *John Wiley and Sons*, New York, 286 (1984).
10. Yavuz, Y., “Log-linear-lineer modellerin incelenmesi ve tıbbi satış mümessili verileri üzerinde uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü* , Ankara, 2, 5, 6-8, 16-17, 36-38 (1996).
11. Everitt, S.B., Dunn, G., “Applied multivariate data analysis”, *John Wiley and Sons*, New York, 304 (1991).
12. Andersen, E.B., “The statistical analysis of categorical data”, *Springer-Verlag*, Berlin, 520 (1990).
13. Le, C., T., “Applied Categorical Data Analysis”, *John Wiley and Sons*, New York, 67-95 (1998).

14. Kroke, D., Burke, P.J., "Log-linear models", *Sage Publication Inc.*, London, 07-20, 76 (1980).
15. Bonett, D., G., Bentler, P., M., "Goodness-of-fit procedures for the evaluation and selection of log-linear models", *Psychological Bulletin*, 93, 149-166 (1983).
16. Christensen, R., "Log-linear models", *Springer-Verlag*, New York, 400 (1990).

EKLER

EK-1. Anket Formu

IMS BÖLGESİ:

CİNSİYET:

DOKTORLAR İLE TIBBİ MÜMESSİLLER ARASINDA YAŞANAN
SORUNLARIN LOG-LİNEER ANALİZ İLE BELİRLENMESİNE DAİR ANKET
SORULARI

1. YAŞINIZ (.....)

2. UZMANLIK ALANINIZ (.....)

3. KAÇ YILDIR DOKTORLUK HİZMETİ YAPMAKTASINIZ? (.....)

4. DOKTORLUK HİZMETİNİ HANGİ BİRİMDE SÜRDÜRMEKTESİNİZ?
(.....)

5. GÜNDE KAÇ HASTA MUAYENE ETMEKTESİNİZ?

- a) 1-25
- b) 26-50
- c) 51-75
- d) 76-100
- e) 100' ün üzeri

6. KENDİNİZE AİT ÖZEL MUAYENEHANENİZ VAR MI?

- a) Evet
- b) Hayır

EK-1. (Devam) Anket Formu

7. GÜNDE KAÇ SAAT ÇALIŞMAKTASINIZ?

- a) 1-4
- b) 5-8
- c) 9-12
- d) 13-16
- e) 16' nın üzeri

8. İLAÇ MÜMESSİLLERİNİN GEREKLİLİĞİNE İNANIYORMUSUNUZ?

- a) Evet
- b) Hayır

9. GÜNDE KAÇ MÜMESSİL ZİYARETİ KABUL EDİYORSUNUZ?

- a) 1-5
- b) 6-10
- c) 11-15
- d) 16-20
- e) 20' nin üzeri

10. SİZCE MÜMESSİL ZİYARETLERİ İÇİN EN UYGUN YER NERESİDİR?

- a) Poliklinik
- b) Doktor Odası
- c) Kafeterya
- d) Muayenehane

EK-1 (Devam) Anket Formu

11. MÜMESSİL ZİYARETLERİ SİZCE GÜNÜN HANGİ ZAMAN DİLİMİNDE OLMALIDIR?

- a) 08:30-09:30
- b) 09:30-10:30
- c) 10:30-11:30
- d) 11:30-12:30
- e) 12:30-13:30
- f) 13:30-14:30
- g) 14:30-15:30
- h) 15:30-16:30

12. MÜMESSİLLERİN ÇALIŞMIŞ OLDUKLARI İLAÇLAR HAKKINDAKİ ÜRÜN BİLGİLERİ SİZCE YETERLİ Mİ?

- a) Çok Yeterli
- b) Yeterli
- c) Orta
- d) Yetersiz
- e) Çok Yetersiz

13. MÜMESSİLLERİN ÇALIŞMIŞ OLDUKLARI İLAÇLARLA İLGİLİ YANLI BİLGİ VERDİKLERİNİ DÜŞÜNÜYORMUSUNUZ?

- a) Evet
- b) Hayır
- c) Bazen

EK-1 (Devam) Anket Formu

14. MÜMESSİLLERİN İLAÇ PROMOSYONLARINI ETİK BULUYORMUSUNUZ?

- a) Etik Buluyorum
- b) Kararsızım
- c) Etik Bulmuyorum

15. MÜMESSİLLERİN İLAÇ PROMOSYONLARINDA DOKTOR AYRIMI YAPTIKLARINA İNANIYORMUSUNUZ?

- a) Evet
- b) Hayır

16. PROMOSYON ÜRÜNLERİNİN REÇETE YAZILIMINA ETKİSİ VAR MI?

- a) Etkili
- b) Etkisiz
- c) Bazen

17. MÜMESSİLLERİN KİŞİSEL GELİŞİMİNİ YETERLİ BULUYORMUSUNUZ?

- a) Çok Yeterli
- b) Yeterli
- c) Yetersiz
- d) Çok Yetersiz

EK-1 (Devam) Anket Formu

18. MÜMESSİLLİK MESLEĞİNİN DAHA PROFESYONEL KİŞİLERCE YAPILMASI FİKRİNE KATILYORMUSUNUZ?

- a) Kesinlikle Katılıyorum
- b) Katılıyorum
- c) Kararsızım
- d) Katılmıyorum
- e) Kesinlikle Katılmıyorum

19. SİZİ ZİYARET EDEN MÜMESSİLLERİN SÜREKLİ DEĞİŞMESİNİ ONAYLIYORMUSUNUZ?

- a) Evet
- b) Hayır
- c) Bazen

20. TIBBİ MÜMESSİLLİK MESLEĞİNDE CİNSİYETİN ÖNEMLİ OLDUĞU FİKRİNE SAHİPMİSİNİZ?

- a) Evet Erkekler Daha İyi
- b) Evet Kadınlar Daha İyi
- c) Hayır fark etmez

21. İLAÇ MÜMESSİLLERİNİN YAŞAM ŞARTLARI GÖZ ÖNÜNE ALINIĞINDA,SİZ DE AİLENİZDEKİ BİREYLERDEN BİRİNİN MÜMESSİL OLMASINI İSTERMİYDİNİZ?

- a) Evet
- b) Hayır

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : BECANIM, Canmert
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 12.05.1975/ Kırıkkale
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (312) 318 08 80
Cep telefon : 0 (533) 656 24 64
e-mail : canmerte@yahoo.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Gazi Üniversitesi/ İstatistik	1996
Lise	Ankara Gazi Lisesi	1992

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2002-Devam	Mustafa Nevzat İlaç San.A.Ş.	Tıbbi Satış Mümressili
1998-2002	Coca-Cola Satış ve Dağıtım A.Ş.	Satış Temsilcisi
1996-9 Ay	Devlet İstatistik Enstitüsü	Sözleşmeli Personel

Yabancı Dil

İngilizce (Orta derece)

Hobiler

Sinema , Tiyatro , Basketbol , Bilgisayar , Müzik