

SUZANA STANKOVSKA

Dr. EVİTSA DELOVA – YOLEVSKA

İSTATİSTİK

III

EKONOMİK – HUKUK VE TİCARET BÖLÜMÜ
EKONOMİ TEKNİSYENİ

2014

Yazarlar:

Suzana STANKOVSKA
Dr. Evitsa DELOVA–YOLEVSKA

Değerlendiriciler:

Dr. Dragan Tevdovski, başkan
Vesna Novačka
Goran Simonovski

Dil redaksiyonu:

Rozita Zakeva

Kapak Tasarımı:

Prizma, Üsküp

Teknik Düzenleme:

Simço Şandulovski

Tercüme:

Nuri MAZLAM

Lektör:

Prof. Dr. Fadıl HOCA

Redaksiyon:

Dr. Mensur NUREDİN

Yayıncı: Makedonya Cumhuriyeti Eğitim ve Bilim Bakanlığı

Basımevi: Grafički Centar Ltd., Üsküp

Makedonya Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı Nr. 22-4272/1 ve 28.07.2010 tarihli kararıyla işbu kitabın kullanılmasına izin verilmiştir.

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека “Св.Климент Охридски” , Скопје
311(075.3)
СТАНКОВСКА, Сузана
Статистика за III година : економско-правна и трговска струка :
економски техничар / Сузана Станковска, Евица Делова-Јолевска. - Скопје :
Министерство за образование и наука на Република Македонија, 2010. - 159 стр. :
илустр. ; 30 см
ISBN 978-608-226-037-2
1. Делова-Јолевска, Евица [автор]
COBISS.MK-ID 84254474

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	7
BİRİNCİ ÜNİTE: KAVRAM, GELİŞME VE İSTATİSTİK ÖĞRENME DERSİ	9
1. İSTATİSTİK KAVRAM VE GELİŞMESİ	11
2. İSTATİSTİK ÖĞRENME DERSİ	12
2.1. KÜTLE OLAYLARIN ÖZELLİKLERİ	13
2.2. İSTATİSTİK BİRİMLERİ.....	14
2.2.1. İSTATİSTİK KÜTLESİNİN DOĞRU BELİRLENMESİ	15
2.3. İSTATİSTİK BİRİMLERİN ÖZELLİKLERİ	15
2.3.1. GEREKLİ ÖZELLİKLERİN SAYI BELİRLENMESİ	17
SONUÇ	17
SÖZLÜK.....	18
KENDİMİZİ SINAYALIM.....	18
İKİNCİ ÜNİTE: İSTATİSTİK ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ	21
1. İSTATİSTİK ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ	23
1.1. TÜM İSTATİSTİK OLAYLARI İNCELEME YÖNTEMİ	23
1.2. İSTATİSTİK KÜTLESİNİN BİR BÖLÜMÜNÜ GÖZETLEME YÖNTEMİ.....	25
SONUÇ	27
SÖZLÜK.....	28
KENDİMİZİ SINAYALIM.....	28
ÜÇÜNCÜ ÜNİTE: İSTATİSTİK ARAŞTIRMA	29
1. İSTATİSTİK ARAŞTIRMA	31
1.1. VERİ TOPLAMA	31
1.1.1. İSTATİSTİK VERİ TOPLAMA PLANI	32
1.1.2. İSTATİSTİK VERİ TOPLAMA TÜRLERİ	34
1.1.3. İSTATİSTİK VERİ TOPLAMA FORMLARI	34
1.2. TOPLANAN İSTATİSTİK VERİLERİ DERLEME VE İŞLEME	39
SONUÇ	40
SÖZLÜK.....	40
KENDİMİZİ SINAYALIM.....	41

DÖRDÜNCÜ ÜNİTE: ELDE EDİLEN VERİLERİN İSTATİSTİK SUNUMU	43
1. İSTATİSTİK SERİLERİ	45
2. STURGES KURALLARI (STURGES)	47
3. BAĞIL FREKANS VE YAPISAL GÖSTERGELER	49
4. VERİ SUNUMU	50
4.1. VERİLERİN TABLO SUNUMU.....	50
4.1.1. <i>BASİT TABLOLAR</i>	51
4.1.2. <i>GRUP TABLOLAR</i>	54
4.1.3. <i>KÜMÜLATİF TABLOLAR</i>	54
4.2. VERİLERİN GRAFİK SUNUMU.....	55
SONUÇ	62
SÖZLÜK.....	63
FORMÜLLER.....	63
BİLGİSAYAR KULLANMA.....	63
KENDİMİZİ SINAYALIM.....	64
BAĞIMSIZ ÇALIŞMA İÇİN GÖREVLER.....	65
CEVAP ANAHTARI	66
BEŞİNCİ ÜNİTE: ORTALAMA BOYULARI	69
1. KAVRAM VE ORTALAMA BOYUT TÜRLERİ	71
1.1. SAYISAL ORTALAMA BOYUTLARI	71
1.1.1. <i>ARİTMETİK ORTALAMA BOYUTLARI</i>	72
1.1.2. <i>BASİT ARİTMETİK ORTALAMA – GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN ARİTMETİK ORTALAMA</i>	72
1.1.3. <i>AĞIRLIKLIL ORTALAMA – GRUPLANMIŞ VERİLERDEN ARİTMETİK ORTALAMA ORTALAMA</i> 73	
1.2. HARMONİK ORTALAMA BOYUTU.....	74
1.2.1. <i>HARMONİK BASİT ORTALAMA - GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN HARMONİK ORTALAMA</i>	75
1.2.2. <i>HARMONİK BASİT ORTALAMA - GRUPLANMIŞ VERİLERDEN HARMONİK ORTALAMA</i>	76
1.3. GEOMETRİK ORTALAMA BOYUTU	77
1.3.1. <i>GEOMETRİK BASİT ORTALAMA – GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN GEOMETRİK ORTALAMA</i>	77
1.3.2. <i>GEOMETRİK BASİT ORTALAMA – GRUPLANMIŞ VERİLERDEN GEOMETRİK ORTALAMA</i>	78
2. POZİSYONEL ORTALAMA BOYUTU	79
2.1. MEDYAN ORTALAMA BOYUTU (MEDYAN).....	79
2.1.1. <i>GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN MEDYAN ORTALAMA BOYUTU</i>	80
2.1.1.1. <i>ÜYELERİN TEK SAYI İLE GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN MEDYAN ORTALAMA BOYUTU</i>	80
2.1.1.2. <i>ÜYELERİN ÇİFT SAYI İLE GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN MEDYAN ORTALAMA BOYUTU</i>	81
2.1.2. <i>GRUPLANMIŞ VERİLERDEN MEDYAN ORTALAMA BOYUTU</i>	82

2.1.2.1. KESİKSİZ GRUPTA GRUPLANMIŞ VERİLERDEN MEDYAN ORTALAMA BOYUTU	82
2.1.2.2. KESİKLİ GRUPTA GRUPLANMIŞ VERİLERDEN MEDYAN ORTALAMA BOYUTU	83
2.1.3. ALT MEDYAN ÜST MEDYAN DEĞERİ	84
2.2. MOD ORTALAMA	88
2.2.1. KESİKLİ GRUPTA GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN MOD ORTALAMA.....	88
2.2.2. KESİKSİZ GRUPTA GRUPLANMIŞ VERİLERDEN MOD ORTALAMA.....	89
3. DAĞILIM ÖLÇÜLERİ.....	90
3.1. DAĞILIM ÖLÇÜLERİ, KAVRAM VE TÜRLERİ	90
3.2. DAĞILIM KESİK ÖLÇÜLERİ	91
3.2.1. DEĞİŞİM ARALIĞI	91
3.2.2. DEĞİŞİM FARKI	91
3.2.3. KESİN SAPMA ORTALAMASI.....	91
3.2.3.1. GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN KESİN SAPMA ORTALAMASI	92
3.2.3.2. GRUPLANMIŞ VERİLERDEN KESİN SAPMA ORTALAMASI.....	93
3.2.4. DEĞİŞİM	94
3.2.4.1. GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN DEĞİŞİM	94
3.2.4.2. GRUPLANMIŞ VERİLERDEN DEĞİŞİM.....	95
3.2.5. STANDART SAPMA	96
3.2.5.1. GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN STANDART SAPMA.....	96
3.2.5.2. GRUPLANMIŞ VERİLERDEN STANDART SAPMA.....	97
3.3. BAĞIL DAĞILIM ÖLÇÜLERİ	98
3.3.1.KATSAYI DEĞİŞİMİ.....	98
SONUÇ	99
SÖZLÜK.....	100
FORMÜLLER.....	101
BİLGİSAYAR KULLANMA.....	102
KENDİMİZİ SINAYALIM.....	103
BAĞIMSIZ ÇALIŞMA İÇİN GÖREVLER.....	104
CEVAP ANAHTARI	109
ALTINCI ÜNİTE: KÜTLE OLAYIN KALKINMASINDA ZAMAN ANALİZİ (DİNAMİK).....	113
1. GELİŞME EĞİLİMİNİN OLUŞMA KEŞFİ.....	115
2. YARI ORTA BÜYÜKLÜĞÜN YÖNTEMİ.....	115
3. HAREKETLİ ORTA BÜYÜKLÜĞÜN YÖNTEMİ	117
3.1. ÜÇ ÜYE İLE HAREKETLİ ORTA BÜYÜKLÜĞÜN YÖNTEMİ.....	117
3.2. BEŞ ÜYE İLE HAREKETLİ ORTA BÜYÜKLÜĞÜN YÖNTEMİ	119
3.3. DÖRT ÜYE İLE HAREKETLİ ORTA BÜYÜKLÜĞÜN YÖNTEMİ	121
4. İNDEKS SAYILARI	125
4.1. İNDEKS SAYILARIN KAVRAMI	125
4.2. İNDEKS SAYILARIN TÜRLERİ	126

4.2.1. BİREYSEL İNDEKS.....	126
TEMEL İNDEKS SAYILARI.....	126
ZİNCİR İNDEKS SAYILARI.....	128
4.2.1.1. FİZİKSEL HACİM VEYA KUANTUM İNDEKS SAYILARI.....	129
FİZİKSEL HACİMİN BİREYSEL İNDEKS SAYILARI.....	130
4.2.1.2. FİYAT İNDEKSİ.....	130
FİYATLARIN BİREYSEL İNDEKS SAYILARI.....	130
4.2.2. GRUP İNDEKS SAYILARI.....	131
4.2.2.1. FİZİKSEL HACİM (TOPLAM) GRUP İNDEKSLERİ.....	131
LASPER YÖNTEMİYLE FİZİKSEL HACİMİN GRUP İNDEKSLERİ.....	131
PAŞE YÖNTEMİYLE FİZİKSEL HACİMİN GRUP İNDEKSLERİ.....	132
4.2.2.2. GRUP (FİYAT) İNDEKSLERİ.....	134
LASER YÖNTEMİYLE GRUP FİYAT İNDEKSLERİ.....	134
PAŞE YÖNTEMİYLE GRUP FİYAT İNDEKSLERİ.....	135
4.2.2.3. DEĞER İNDEKSİ.....	136
SONUÇ.....	138
SÖZLÜK.....	139
FORMÜLLER.....	139
BİLGİSAYAR KULLANMAK.....	140
KENDİMİZİ SINAYALIM.....	141
BAĞIMSIZ ÇALIŞMA İÇİN GÖREVLER.....	141
CEVAP ANAHTARI.....	144
YEDİNCİ ÜNİTE: KORELASYON.....	147
1. KORELASYON KAVRAMI.....	149
2. BASİT KORELASYON.....	149
2.1. DAĞITIM DİYAGRAMI.....	149
2.2. KORELASYON KATSAYISI.....	152
SONUÇ.....	155
SÖZLÜK.....	155
FORMÜLLER.....	155
BİLGİSAYAR KULLANMAK.....	156
KENDİMİZİ SINAYALIM.....	156
BAĞIMSIZ ÇALIŞMA İÇİN GÖREVLER.....	157
CEVAP ANAHTARI.....	158
KAYNAKLAR.....	159

ÖNSÖZ

Sevgili öğrenciler ve öğretmenler!

İSTATİSTİK ders kitabı, III. Sınıf Ekonomi – hukuk ve ticaret bölümünde, ekonomi teknisyeni okuyan öğrencilere, temel ders müfredatını sağlamak için tasarlanmıştır. 2007 tarihinde başlamak üzere gerçekleştirilecek III. Sınıf İSTATİSTİK dersin konu içerik seçimi müfredat doğrultusunda yapılmıştır

Ders kitabı yedi üniteden oluşmuştur. Birinci ünite „Kavram, gelişme ve istatistik dersi“, *istatistiksel çalışmayı tanımlar, istatistik birimleri belirler ve bunların özelliklerini açıklar.*

İkinci ünite „İstatistik araştırma yöntemleri“, *istatistiksel çalışmanın temel yöntemleri sunulur.*

Üçüncü ünite “İstatistik araştırma”, istatistik araştırmanın önemi, veri toplama planındaki rolü, veri toplama formları uygun hazırlama ve toplanan verileri düzenlemeyi vurgular.

Dördüncü ünite “Elde edilen verilerin istatistik sunumu”, tablo ve grafik gösterimde sonuçların özünü araştırır.

„Ortalama boyutlar“ ünitesinde, *ortalama boyutların hesaplama, durumu ve sapmaları açıklar.*

„Kütle kalkınmasında zaman analizi“ ünitesinde, *hareketli orta büyüklü, bireysel ve grup indeks sayıları hesaplamak için yeni bir yöntemi açıklar.*

Karşılıklı bağların ve ilişkilerin yoğunluğu arasındaki karşılıklı ilişkileri “Korelasyon” son ünitesinde açıklanmıştır.

Her ünite kısa özet, İngilizce tercüme ile terim anahtarı sağlayan sözlük, anahtar formülleri, sorular, bağımsız çalışma için görev ve çözümleri, (Excel) görevleri çözmek için Excel kullanma programlama paketi ile biter.

Bireysel çalışma çözümlerin bir bölümü, Excel program paketi olan ve ders kitabı oluşturan (Excel) CD, de bulunur. CD – amacı, öğrencinin Excel (Excel) program paketi ile ilgili ön bilgilerini, istatistik alanından soruları çözmek için kullanabilmesidir.

Ders kitabı öğrenci ve öğretmenler için hazırlanmıştır.

Ders kitabı ile öğrencilerin başarısıyla istatistik bilime girebilmek ve istatistik analizlerin, ilkeleri ve yöntemlerini kavrayabilmek için yardımcı olmasını hedeflemektedir.

Öğretmenler soru sormayı, ödevler ve alıştırmalar örnekleri bulmak için eğitim çalışmalarına bireysel aşamaları planlama için fikirler alabilir.

Yazarlar

1

KAVRAM, GELİŞME VE İSTATİSTİĞİ ÖĞRENME DERSİ



KONU AMACI

- İstatistik kavramı tanınması;
- İstatistik araştırma dersi tanımlanması;
- Kütle terimi açıklanması;
- İstatistik birimleri belirlenmesi;
- İstatistiksel özelliklerini tanımlanması;
- İstatistik birimlerin özelliklerinden ayırt edilmesi;
- İstatistik birim türleri ve özellikleri belirlenmesi.

Bunu biliyor muydunuz?...

2008 yılın sonunda Makedonya'da kadın nüfusu, erkek nüfusundan 4 989 fazlaydı.

- 2008/2009 okuma yılında, yüksek öğretimde 805 kadın öğretmen ve 1 377 erkek öğretmen vardı.
- 2008 yılında Makedonya Cumhuriyetinde 600 milyon SMS mesajı gönderilmiştir, 104 kişi ise sinemaya gitmiştir.

1. İSTATİSTİK KAVRAMI VE GELİŞİMİ

İstatistik sözcüğün kökeni ile ilgili farklı yaklaşımlar vardır. İstatistik sözcüğün Etimolojik kökeni kesin olarak belirlenmemiştir. Muhtemelen, Latince „status“ sözcüğünden türetilmiş, durum, konum ve devlet anlamına gelmektedir. İstatistik, bir bilim başlangıcı olarak, devlet, nüfusun durumu ve mülkiyet üzerinde veri toplamada aranmalıdır. İlk sayı toplama ve onları açıklanması, nüfusun durumu, savaşa katılabilir yetenekli erkeklerin sayısı, vergi mükellefleri ve mülkün boyutu belirlenmesiyle başlamıştır, çünkü hükümdarlar her zaman askeri ve maddi gücünü bilmek için istemiştir. Böyle verileri, Çin millattan önce 4.000, Mısır milattan önce 3.000 tarihinde toplanmıştır. Eski yüzyılda en önemli istatistik Antik Roma'da halkı ve onların mülklerini sayarak yapılmıştır. Bu sayım her beş yılda bir yapılmıştır.

1662 tarihinde Jon Graund tarafından yayınlanan „Natural and Political Opserations Made upon Bills of Mortalits“– sosyal ve siyasi işlem verileri için işgücü, ilk analiz olarak kabul edilir. Bu yazıdaki analizde kiliseden alınan verilere dayanarak doğum ve ölüm sayısı yapılmaktadır.

Makedonya Cumhuriyeti'nin korunmuş en eski kayıtları, Osmanlı İmparatorluğu idaresi tarafından kayıtlanan ve halktan vergi mükellefleri belirlemek için olan vergi DEFTERLERİDİR. En eski verileri ve nüfus eksik listeleri Makedonya'da 1450 yılından kalmadır. Dönemin Yugoslavya Krallığı tarafından organize edilen ve belirlenen yöntem ile Makedonya bölgesinde resmi nüfus sayımı 1921 – 1931 yıllarında yapılmıştır.

Elektronik hesap makinelerin ortaya çıkması istatistik biliminde hızlı bir gelişme sağlanmıştır. İstatistik verilerin çok hızlı işlenmesine, bu durumda istatistik çalışmaların verimli ve doğru olmasına neden olmuştur. Bu gelişme, istatistik çalışmalarının birçok alanda artan kullanımı katkıda bulunmuştur.

Bugün, istatistik sadece devlet için gerekli sayısal bilgilerle sınırlı değildir, aynı zamanda tüm sosyal ve doğa bilimleri gözeneklerine genişlemektedir.

Muhasebe, finans, pazarlama, üretim, ekonomi, biyoloji, fizik, sosyoloji, psikoloji, pedagoji, astronomi, tıp vb istatistik olmadan etkili fonksiyonu olamaz. Her gün numara ve yüzdelerle ifade edilen birçok istatistik verilerle karşılaşırız. Her şirket, kurum, veri toplamakla görevli kuruluşlar, internet, devlet kuruluşları vb, için bilgi kaynağı bulunabilir.

Bazı iş kararların getirilmesinde, istatistik uygulaması olmadan karar getirilmesi düşünülemez. Her gün, her yönetim, istatistik rolü büyük olan çeşitli sorunların çözümü ile karşı karşıya gelmektedir.

Tanımlayıcı istatistik, toplama, işleme ve bilgi aktarma, verileri dönüştürmek için kullanılan yöntemler bütünüdür.

İstatistiksel sonuç, tahmin, öngörü ve bilgi verileri, bilgi haline değiştirmek için kullanılan yöntemler kümesi içerir. Böylece, örnek bir çalışmaya dayalı veriler için tablo sunmaktadır.

İstatistik teorisi, yeni istatistik yöntemler bulur, ayrıntılarını açıklar, kanıtlar ve geliştirilir.



2. İSTATİSTİK ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

İstatistik, doğa ve toplum içindeki kütle olayları araştıran bir bilimdir. Kütle olayları, bireysel vakalarda meydana gelen bir dizi olgudur. Kütle olayların, ortaya çıkması farklı koşullar nedeniyle, birçok özelliklerinden farklıdır. Bu nedenle, her kütle olayı değişim ve farklılaşma ile doldurulur, bu da bunun doğru ve uygun performans elde edebilmek için, istatistiksel olarak incelenmesi için bir ihtiyaç yaratır. İstatistik, tüm kütle olaylarını arama kayıtlarını amaçlayan kayıtları ile karıştırılmamalıdır. İstatistik, daha geniş bir eylem alanı kapsamaktadır. Kendisi, kütle olaylar üzerinde veri toplama, işleme, sunma, analiz ve yorumlama ile ilgilidir.

Veri altında, toplanan, analiz edilen, özetlenen, yorumlanan ve sunulan gerçek rakamlar demektir. Örneğin, bir alıcı, bir TV satın alma kararını verdiğinde, TV türleri, kalite çeşitleri, fiyatı, TV hizmeti, garanti süresi hakkında bir takım veri toplaması gerekir. Alıcı, toplanan verileri gereken düzenleme, analiz, özetleme, anlatmayı yaptıktan sonra, TV satın alma kararını vermelidir.

2.1 KÜTLE OLAYLARI VE ÖZELLİKLERİ

Kütle olayları, bireysel vakaların çok sayıda meydana gelen olaylardır.

Örneğin, kütle olayları şunlardır: nüfus, yağış, deprem, üretim, satış, şirketler, çeşitli faaliyetleri vb.

Kütle olayları birçok unsurdan oluşmaktadır. Kütlede unsur, kişi, şirket ve nesnelere olabilir. Kütle olay unsurları aralarında tekdüze ve karşılaştırılabilir ise homojen kütle söz konusudur. Kütle unsurların karışık ise, o zaman heterojen kütle vardır. Örneğin, sadece pekiyi öğrencilerle oluşan bir sınıf, homojen kütle birimidir, pekiyi, çok iyi, iyi, yeterli ve yetersiz başarı ile oluşan bir sınıf ise karşılaştırılabilir veya homojen kütle birimidir.

Bir kütle olayına toplanan tüm bireysel unsurların toplamına, istatistik kütle, ana kütle veya nüfus denir. Örneğin, 2009'da kayıtlanan ve Üsküp belediyesinde işsiz olan yükseköğretim mezunu kişileri; geçen yıl üretilen belirli bir marka bilgisayar sayısı; Japonya'da on yıl meydana gelen deprem; 2008 yılında Aerodrom belediyesinde kayıtlı olan oyuncak mağazaları vb istatistik kütlelerdir;

İstatistik kütlelerin özellikleri şunlardır:

- *İstatistik kütle*
- *Yapı*
- *Özellikler veya ortalama boyut*
- *Gelişim ve oluşum hareketi*
- *Diğer olayları ile ilişkiler (korelasyon)*

İstatistik kütlelerinin hacmi veya boyutları, istatistik kütle oluşturur ve arama sayısını gösterir. Kütle olayından oluşan aramanın sayısı ne kadar büyük ise, istatistik kütle ve tersi o kadar da büyüktür. Örneğin, Çin'de nüfusun kütle olayı, Makedonya nüfus kütle olayından daha büyüktür, çünkü Çin, Makedonya'ya karşı daha büyük bir nüfusa sahiptir.

İstatistik olayın içeriğini veya istatistik kütle hangi arama türlerinden oluştuğunu anlaşılabilir göstermektedir. Örneğin, eğer istatistik kütlelerin iç kısmını oluşturan kitap ve arama tipleri ise istatistik kütle yerli ve yabancı yazarlardır. Ya da, kütleli olay lise öğrencileri ise, cinsiyete göre arama türleri erkek ve dişi vardır, ama başarıya göre pekiyi, çok iyi, iyi, yeterli ve yetersiz olacaktır.

Özellik veya ortalama boyutu, sayısal sembolün merkezi değeri karakterize eden bir parametredir¹. Bütün istatistik kütle için uygun tipik bir boyuttur. Boyut, en büyük ve en küçük veri arasında bulunmaktadır. Örneğin, eğer Makedonya Cumhuriyeti'nde kütle olayların lise başarısını incelediğimizde, özelliği Makedonya Cumhuriyeti'nde lisenin başarı ortalaması olacaktır.

¹ Dr. Slave Risteski ve Ms. Dragan Tevdovski, „Статистика за бизнис и економија“, Üsküp, 2008, s. 45.

Gelişme ve hareket, görünümün farklı zaman dilimleri içinde nasıl değiştiğini gösterir, belirli zaman aralığında görünüm büyüyor veya düşüşe gidip gitmediğini gösterir. Örneğin, eğer Makedonya Cumhuriyetinde lise öğrencilerinin başarısını karşılaştırdığımızda, geçen yıla karşın bu yıl içinde başarı artmış veya azalmış olduğunu belirleyecektir.

Olayların bağları ve ilişkileri, diğer olayların dayanışmasını gösterir. Doğa ve toplumda, onu çevreleyen dünyaya bakmaksızın diğer olaylardan dolayı kapalı kalmaz. Her olay başka olaylar ile yakın ve karşılıklı ilişki içindedir. Örneğin, lise öğrencilerin başarıları, içinde yaşadıkları koşullar, belli ürünler üzerine fiyat ve talep arasında bir ilişki olup olmadığını incelenir.

2.2. İSTATİSTİK BİRİMLERİ

Her istatistik aramaya, istatistik birimi veya istatistik kütlelerin elmanı denir.

Dört çeşit istatistik birimi vardır:

- *Kişiler*
- *Şirketler*
- *Olaylar ve*
- *Nesneler*



İstatistik birimler gibi kişiler. Nüfus, istatistik kütle durumunda, istatistik birimi bir insandır. Örneğin, Makedonya Cumhuriyeti'ndeki lise başarısını incelersek, istatistik birimi her lise öğrencinin göstermiş olduğu başarısı olacaktır.

İstatistik birimler gibi şirketler. Örnek, Makedonya Cumhuriyetindeki sanayi şirketleri istatistik kütle ise, o zaman bir şirket istatistik birimi olacaktır

İstatistik birimler gibi olaylar. Örnek, eğer istatistik kütle İtalya'daki volkanlar ise, istatistik birimi İtalya'da bir volkan olacaktır. Ayrıca işlemler de istatistik birimleri temsil eder. Örneğin, eğer istatistik kütle Tokyo'da borsa satışı ise, bir günde yapılan her işlem, o gün boyunca bir istatistik birimidir.

İstatistik birimler gibi nesnelere. Nesnelere taşınabilir ve gayrimenkul olabilir. Örneğin, istatistik kütle otomobil üretimi ise, üretilen bir araba taşınabilir nesne olarak

istatistik birimidir. Çalışma konusu Makedonya Cumhuriyeti'nde bir konut fonu ise, bu durumda her daire gayrimenkul olarak istatistik birimidir.

2.2.1 İSTATİSTİK KÜTLESİNİ DOĞRU BELİRLENMESİ

İstatistik kütlesinin tam belirlenmesi, nesne ve çalışma hedeflerine bağlıdır. İstatistik kütlesi tam olarak belirlendikten sonra, kapsam ilkesine göre uygun olmalı. İstatistik kütle, tüm ait birimleri içermeli anlamına gelir. Örneğin, nesne Makedonya Cumhuriyeti'ndeki lise öğrencilerin başarıları inceleme konusu ise, bu durumda istatistik birimi, sekizinci sınıf öğrencisini değil, Makedonya Cumhuriyetindeki her lise öğrencisini temsil edecektir. Veya, Makedonya Cumhuriyetindeki ekonomi okullarına kayıt olan lise öğrencilerin başarıları incelenirse, bu durumda, lise öğrencisi değil, ekonomi liselerde yazılan her öğrenci istatistik birimi olacaktır.

İncelenmesi gereken herhangi bir istatistik birimi, incelenmeye kapsammayacaksa, istatistik çalışmaya dâhil olmayan, başka bir istatistik birimiyle karışma tehlikesi vardır. Bundan dolayı nesne ve çalışma hedefi tam olarak belirlenmelidir.

2.3 İSTATİSTİK BİRİMLERİN ÖZELLİKLERİ

İstatistik birimlerin arasındaki farklı özelliklerine istatistik birimlerin özellikleri denir. Özellikler, özellik modeli adıyla birçok çeşit olarak ortaya çıkabilir.

İki çeşit özellik gurubu vardır:

- *Kalitatif özellik ve*
- *Kantitatif özellik*

Kalitatif özellik, istatistik birimlerin özelliklerini ve kelimelerle ifade edilen özelliklerdir. Konu, nitelik veya tasvirli ve bölgesel veya coğrafi olmak üzere üçe ayrılır.

Kantitatif özellik, her zaman numara ile ifade edilen özelliktir. Onlar zamanlı veya kronolojik ve numaralı veya sayısal diye ayrılır.

Konulu özellik, istatistik birimlerin bazı özellikleri gösterenlerdir. Bazı istatistik birimleri sözle tarif eder. İstatistik birimi olarak sorulara cevap verir. Örneğin, İnsan istatistik biriminde konulu özellik: cinsiyet, eğitim, milliyet, meslek ve medeni halidir.

Özelliklerin modeli erkeklik ve dişidir. Meslek özelliğinin modeli: doktor, yargıç, öğretmen, çilingir, teknisyendir. Eğer istatistik birimi bir şirket ise, gösterdiği faaliyetler onun konu özelliğidir, fakat özellik modeli ise: sanayi şirketi, ziraat şirketi, inşaat şirketi vb olacaktır. Bölgesel özelliği, istatistik birimin şu an veya daha önce bulunduğu bölgeyi gösterir. Nerede? Sorulara cevap verir. Örneğin, insan istatistik biriminin özellik mo-

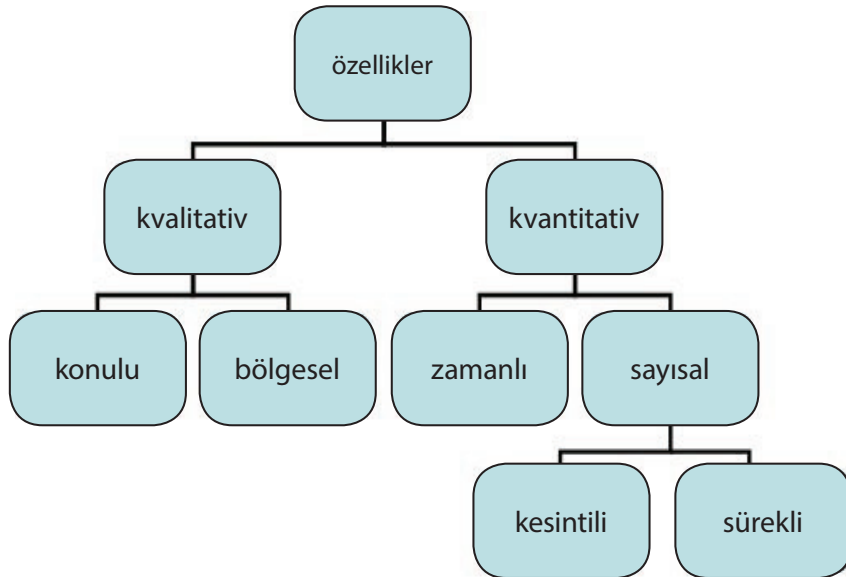
deli, insanın doğum yeri olacaktır. Doğum yeri özelliğın modeli ise: Manastır, Üsküp, Kalkandelen vb. İstatistik birimi şirket ise, bölge özelliğı ise şirketin kurulduğı yerdir.

Zaman özelliğı, zaman noktası veya istatistik birimin gelişme sürecini gösterir. Ne zaman? Sorulara cevap verir. Örneğın: İnsan istatistik biriminde, zaman özelliğı, doğum yılıdır. Doğum yılı özelliğın modeli 1980, 1986, 1992 vb. İstatistik birimi şirket ise, zaman özelliğı şirketin kurulduğı yıldır.

Sayı özellikleri, istatistik birimlerin birçok özelliklerini, değışim sayılarla ifade edilir. Onlar kesikli (süresiz) ve kesiksiz (sürekli) olabilir.

Kesikli özellik, belli sayıda değeri alabilen özelliğe denir, özellik sınırlı sayı model ile değışmektedir². Onlar tam sayılar ile ifade edilir. Örneğın, insan istatistik biriminde, çocuk sayısı özelliğın modeli: bir, iki, üç çocuk; bir süpermarkette görevli sayısıdır vb.

Kesiksiz özellik, sınırlı ve sınırsız tüm değeri alabilir³. Örneğın, insan istatistik biriminde, yaşı, boyu ve benzeri sayısal kesiksiz özelliğidir. Kesiksiz özelliğın modeli ölçü ile belirlenir.



Resim No: 1.1. Özellik türleri

2 Dr. Slave Risteski ve Ms Dragana Tevdovski, „Статистика за бизнис и економија“, Üsküp, 2008, s. 12.

3 Dr. Slave Risteski ve Ms Dragana Tevdovski, „Статистика за бизнис и економија“, Üsküp, 2008, s. 12.

2.3.1 GERKLİ ÖZELLİK SAYISININ BELİRLENMESİ

İstatistik birimlerin çok sayıda özellikleri vardır. Bir istatistik birimi dört çeşit özelliklerine sahip olabilir. Analizde kütle olayı oluşması için, istatistik birimlerin birçok özelliklerinden sadece gerekli ve ihtiyaç duyulan içerir. Araştırmanın amacı ve konuya dayanarak gereken özellik seçimi yapılır. Örneğin, Eğer amacı Makedonya Cumhuriyetindeki lise öğrencilerin cinsiyeti araştırma konusu ise, bütün lise öğrencilerin konu özelliği – cinsiyet gözlemlenecektir, ama doğum yeri bölge özelliği ise kesinlikle gözlemlenmeyecektir.

İnsan istatistik birimi 100 **özelliği** olduğunu düşünülmektedir. Daha fazla özellikleri saymaya dene.

SONUÇ



İstatistik, doğa ve toplumdaki kütle olayları inceleyen bilimdir. İstatistik bilimi kütle olayların verileri toplaması, işlemi, analizi, sunumu ve yorumla ile ilgilenmektedir. Kütle olayları, bir takım bireysel vakalarda meydana gelen kavramlardır. Bireysel olayların, bir kütle olayına toplamı istatistik kütle, ana kütle veya nüfus denir. İstatistik kütlenin özellikleri: hacim, yapısı, orta boyutu veya özellikleri, görünümün gelişimi ve hareketi, diğer olaylar ile ilişkileridir. Her bireysel olay istatistik kütlede, istatistik birimi veya istatistik kütlenin unsuru denir. Dört istatistik birimi bulunur: konu, kişiler, şirketler ve olaylar. İstatistik birimlerin aralarında olan farklı özelliklerine istatistik birim özellikleri denir. Dört tür özellik vardır: konu (tasvirli), zaman (kronoloji), bölgesel (coğrafi) ve numaralı (sayısal). Konu özellik, istatistik birimlerin bazı özellikleri gösterenlerdir. Zaman özelliği, zaman noktası veya istatistik birimin gelişme sürecini gösterir. Bölgesel özelliği, istatistik birimin şu an veya daha önce bulunduğu bölgeyi gösterir. Sayı özellikleri, istatistik birimlerin birçok özelliklerini, değişim sayılarla ifade edilir. Onlar kesikli (süresiz) ve kesiksiz (sürekli) olabilir. Araştırmanın amacı ve konuya dayanarak gereken özellik seçimi yapılır.

SÖZLÜK



İstatistik (Statistics) - İstatistik, doğa ve toplum içindeki kütle olayları araştıran bir bilimdir;

İstatistik kütle (Population) - Bir kütle olayına toplanan tüm bireysel unsurların toplamını gösterir;

İstatistik (Descriptive statistics) - Tablo, grafik ve sayısal yöntemiyle verileri toplama, işleme ve bilgi aktarmak;

İstatistik birimi (Statistics unit) - İstatistikte her aramaya, istatistik birimi veya istatistik kütlenin elamanı denir;

İstatistik sonuçlama (Inferential statistics)
- Örnekleri inceleme yoluyla istatistik sonuçları çıkarma yöntemleri;

Özellik (Unit characteristic, Variable)

- İstatistik birimlerin arasındaki farklı özelliklerdir;

Veri (Data) - toplaman, işlenen ve sunulan sayı ve kanıtlar;

Kantitatif özellik (Quantitative variable)
Numara ile ifade edilen özelliklerdir;

Kütle olayı (Mass event) - Kütle olayları, bireysel vakaların çok sayıda meydana gelen olaylardır;

Kalitatif özellik (Qualitative variable) - Kelimelerle ifade edilen özelliklerdir.

KENDİMİZİ SINAYALIM



1. İstatistik ne inceler?
2. Kütle olayı nedir?
3. İstatistik kütle neyi temsil eder?
4. İstatistik kütlenin özelliklerini say.
5. İstatistik birimi nedir?
6. Konu ve zaman özellikleri hangileridir?
7. Bölgesel özellikleri hangisidir?
8. Sayısal özellikleri hangisidir?
9. Aşağıdaki kavramlardan hangisi özelliklerdir, hangisi istatistik birimi: medeni hal, ürün, eğitim seviyesi, vatandaş, hanede kişi sayısı?
10. Özellik türünü belirle:
 - a) Yaş
 - b) Cinsiyet
 - c) Otomobil markası
 - d) Fakülteye kayıt tarihi

Doğru cevabı işaretleyin:

11. İstatistik kütle sunar:
- doğada bütün olayların toplamıdır
 - kütle olayında tüm istatistik birimlerin toplamıdır
 - istatistik birimlerin tüm özelliklerin toplamıdır
12. Özellik
- istatistik kütlede ayrı ayrı arama
 - istatistik birimin özellikleri
 - istatistik kütlede bütün istatistik birimlerin toplamı
13. Oku ve cevap ver:
- Eğer istatistik kütle olarak nüfusa istatistik çalışma yapılması gerekirse, istatistik birimin çalışması _____ olacaktır.
14. Doğum, ölüm, suç işleme, göç etme, taşınma olayları istatistik birimleridir.
- Doğru
 - Yanlış
15. Eğer çalışma konusu, üretimine göre sanayi ise, o zaman çalışma nitelik özelliğine göre çalışmadır.
- Doğru
 - Yanlış
16. Eğer çalışma konusu, tamamlanan çalışma yılı ise, o zaman çalışma sayısal özelliğine göre çalışmadır.
- Doğru
 - Yanlış
17. Özellik: birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü on yıl sayısal özelliktir.
- Doğru
 - Yanlı
18. Devlet özellik Avrupa'da
- konu
 - bölgesel
 - niteliktir.
19. Sanayi şirketlerin istatistik çalışmaları, şirketlerin varlık yıllara göre ki çalışmaya
- sayısal özellik
 - zaman özellik
 - konulu özellik
20. Bir istatistik birimi aynı zamanda:
- sadece bir tür özellik
 - sadece iki tür özellik
 - bütün dört tür özelliklerindedir
21. Makedonya Cumhuriyetindeki milli parkları ile ilgili aşağıda veriler verilmiştir:

Milli park	Hektarda alan	İlan etme yılı
Galiçitsa	22 750	1958
Mavrova	73 088	1949
Pelister	12 500	1948

Milli park, hektarda alan ve ilan etme yılı hangi özellik türü olduğu belirlensin.

22. Aşağıda, bir üretim şirketi için kullanılabilen veriler sunulmuştur:

Kaynak	Temel veriler
Çalışanların dosyası	Ad ve soyadı, adres, doğum tarihi, şirkette istihdam tarihi, hizmet süresi
Üretim	Üretim türleri, yıllık üretim miktarı, dolaylı ve doğrudan üretim maliyeti
Satış	Yıllık satış hacmi, mağaza sayısı, mağazanın mekânı

Kalitatif ve kantitatif özellikleri belirlenmesi.

Genç istatistikçiler için:

Bazı internet adresleri için, örneğin, Devlet istatistik kurumu (www.stat.gov.mk), Makedonya Cumhuriyeti İşbuyla Kurumu (www.zvrm.gov.mk).

- Cinsiyet, yaş ve oturma adresi: özelliklerine göre Makedonya Cumhuriyetinde toplam işsizlerin sayısı hakkında veri çıkarın:
- Devlet istatistik kurumun rolü ve önemi hakkında oku ve kısa bir ödev hazırla.

Diğer yararlı web sayfalar:

www.mse.org.mk A.Ş Üsküp Menkul Kıymetler Borsası

A. Ş Üsküp Menkul Kıymetler Borsasından veri ve raporlar

www.nbrm.gov.mk Makedonya Cumhuriyeti Halk Bankası

Makedonya Cumhuriyeti için temel makroekonomik göstergeler

www.epp.eurostat.ec.europa.eu Avrupa Birliği ve aday ülkeler için istatistik verileri

www.worldbank.org/data Dünya Bankası

Dünya ülkelerin kalkınma göstergeleri için veriler.

2

İSTATİSTİK ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ



KONU AMACI

- İstatistik yöntemlerini adlandırabilme;
- İstatistik yöntemlerin özelliklerini açıklayabilme;
- İstatistik yöntemler türlerini ayırt edebilme;
- Çalışmak için uygun istatistik yöntemi seçmek.

Bunu biliyor muydunuz?...

Makedonya Cumhuriyeti Devlet İstatistik Kurumu, Makedonya Cumhuriyeti İdare çerçevesinde uzman ve bağımsız bir kurumdur. Kurumun temel çalışması, Makedon toplumunda demografik, sosyal ve ekonomik olaylar üzerinde istatistik verileri toplama, işleme ve yaygınlaşması üzerinedir. Makedonya Cumhuriyeti devlet istatistik kurumu Üsküp'te bulunur, kurumda 275 kişi çalışmaktadır. (Aralık 2008 tarihinde alınan bilgilere dayanarak verilen rakamdır).

Makedonya Halk Cumhuriyeti Hükümetinin 1 Haziran 1945 yılında kararı ile dönemin Makedonya Halk Cumhuriyetinin gelişimi izleyecek Federal İstatistik düzeni kurulmuştur. 1991 yılında Makedonya'nın bağımsızlığı ile, İstatistik Kurumu ve Devlet İstatistik Kurumu gelişmektedir.

1. İSTATİSTİK ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

İstatistik kütle tamamı veya kısmen gözetlenen olabilir. Tam gözetlenme, bütün istatistik birimleri araştırmak demek, kısmen gözlenme ise, istatistik birimlerinden sadece bir kısmını araştırmak demek. İstatistik, kütle olayları araştırırken, gerçek bir görüntü kazanmak için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. İstatistik araştırmada esas yöntemler şunlardır: İstatistik kütlenin tamamını araştırma yöntemi ve olayların bir kısmını araştırma yöntemi (temsilci araştırma).

1.1. TÜM İSTATİSTİK KÜTLEYİ GÖZETLEME

Tüm istatistik birimleri oluşturan kütleyi incelemek, tüm istatistik kütleyi gözetleme yöntemi demektir.

Tüm kütleyi gözetleme esas yöntemleri şunlardır:

- *İstatistik sayımı ve*
- *İstatistik raporu.*

Tüm istatistik birimler hakkında bilgi gerektiğinde, nüfus sayımı gibi, sayım gerçekleştirmekteyiz. Hızlı bir değişim gerçekleşmediğinde bu sayım yapılır. Sayım gerçekleşmesi için, ön hazırlığı, iyi bir organizasyon, maddi imkânları sağlamak ve eğitimli personel (sayımcı) hazırlanması gerekmektedir. Sayımcı, önceden hazırlanan istatistik malzeme – sayım kâğıtları ve anketlere, toplanan verileri aktarır. Sayım birkaç gün sürmektedir. Çünkü sayımın gerçekleşmesi için, büyük bir organizasyon, maddi destek, eğitimli personel ve zaman gerekir, aynı istatistik kütle için sayım uzun bir zaman dilimi içinde gerçekleşir. Genelinde nüfus sayımı beş veya on yıl içinde yapılır.

Makedonya Cumhuriyetinde son nüfus sayımı 2002 yılında gerçekleşmiştir. 2.1.'lu tabloda Makedonya Cumhuriyeti'nde 2002 yılın nüfus sayımına göre nüfusun toplamı, hane ve konut gösterilmiştir.

İstatistik raporu, çok hızlı değişen olaylar hakkında veri toplamak için kullanılır.

Tablo No: 2.1: Makedonya Cumhuriyetinde 2002 yılın nüfus sayımına göre nüfusun toplamı, hane ve konut.

Општина	Вкупно население	Домаќинства	Станови (сите видови живеалишта)	Municipality
	Total population	Households	Dwellings (all types of living quarters)	
Вкупно	2022547	564296	698143	Total
Скопје	506926	146566	163745	Skopje
Аеродром	72009	21495	23754	Aerodrom
Бутел	36154	10056	11077	Butel
Гази Баба	72617	20336	22815	Gazi Baba
Горче Петров	41634	11886	13938	Gjorche Petrov
Карпош	59666	19680	22849	Karposh
Кисела Вода	57236	17577	20237	Kisela Voda
Сарај	35408	7972	7837	Saraj
Џентар	45412	15355	18848	Tsentar
Чаир	64773	17107	17127	Chair
Шуто Оризари	22017	5102	5263	Shuto Orizari
Арачиново	11597	2267	2442	Arachinovo

Kaynak: Devlet istatistik kurumu

İstatistik raporu:

- günlük* – örneğin, her gün değişebilen sıcaklık veya fiyatlar raporları ve
- aylık ve yıllık* – çalışanların istihdam, üretim, maaşlar, maliye sonuçları gibi raporlar v.b.

2.2. Tablosunda istatistik rapor örneğini gör. İstatistik eylemi organize eden raporlama birimleri (şirket ve kurumlar) istatistik organı tarafından kesin belirlenen zaman süresi ve önceden hazırlanmış istatistik anketlerle, istatistik raporları sunulur. Çok sayıda istatistik araştırma gerçekleştirerek, veri toplama çalışmaları Devlet istatistik kurumu tarafından yapılır.

Raporlama birimleri: işletmeler veya kişiler, istatistik araştırma konu alanından veri sağlamaktadır.

Raporlama birimlerin, Devlet istatistik kurumuna, veri gönderme yükümlüğü Devlet istatistik Yasasıyla belirlenmiştir. İstatistik anketleri ile toplanan ve istatistik amaçlı kullanılmak üzere olan bireysel verileri koruma garantisini Devlet istatistik kurumu vermektedir.

Makedonya Cumhuriyeti'nde gerçekleştirilen istatistik araştırma türü ve içeriği 2008-2012 istatistik araştırma Programı ile belirlenmiştir.

Tablo No: 2.2: A. Ş. Üsküp Makedonya borsasından rapor

 МАКЕДОНСКА БЕРЗА АД СКОПЈЕ МЕСЕЧЕН СТАТИСТИЧКИ БИЛТЕН Јануари 2010			
Пазарна капитализација: 125.100.553.653 ден.		Промет: 204.581.932 ден.	Број на трансакции: 1.751
		МБИ10 (29/01/10): 2.838,80	
► БЕРЗАНСКИ ПОКАЗАТЕЛИ јануари 2010			
ПРОМЕТ (денари)	Декември 2009	Јануари 2010	% Промена
КЛАСИЧНО ТРГУВАЊЕ	234.686.889	204.581.932	▼ 12,83
АКЦИИ	197.154.142	136.574.297	▼ 30,73
ОБВРЗНИЦИ	37.532.747	68.007.635	▲ 81,20
ПРОСЕЧЕН ДНЕВЕН ПРОМЕТ (денари)	11.175.566	12.034.231	▲ 7,68
ПРОСЕЧЕН ДНЕВЕН БРОЈ НА ТРАНСАКЦИИ	121	103	▼ 14,88
БЛОК ТРАНСАКЦИИ	25.081.692	-	-
ЈАВНИ БЕРЗАНСКИ АУКЦИИ	23.927.852	-	-
ВКУПНО	283.696.433	204.581.932	▼ 27,89
БРОЈ НА ТРАНСАКЦИИ			
КЛАСИЧНО ТРГУВАЊЕ	2.526	1.751	▼ 30,68
БЛОК ТРАНСАКЦИИ	2	-	-
ЈАВНИ БЕРЗАНСКИ АУКЦИИ	13	-	-
ВКУПНО	2.541	1.751	▼ 31,09
ПАЗАРНА КАПИТАЛИЗАЦИЈА (денари)			
ПАЗАРНА КАПИТАЛИЗАЦИЈА НА АКЦИИ	122.080.076.689	125.100.553.653	▲ 2,47
ОФИЦИЈАЛЕН ПАЗАР-АКЦИИ	38.885.764.303	39.473.732.456	▲ 1,51
ПАЗАР НА АКЦИОНЕРСКИ ДРУШТВА СО ПОСЕБНИ ОБВРСКИ ЗА ИЗВЕСТУВАЊЕ	83.194.312.386	85.626.821.198	▲ 2,92
ПАЗАРНА КАПИТАЛИЗАЦИЈА НА ОБВРЗНИЦИ	14.883.330.348	14.996.782.201	▲ 0,76
ВКУПНО ПАЗАРНА КАПИТАЛИЗАЦИЈА	136.963.407.038	140.096.335.854	▲ 2,29
МБИ10	2.751,88	2.838,80	▲ 3,16
МБИД	3.035,98	3.101,91	▲ 2,17
ОМБ	110,06	110,05	▼ 0,01
БРОЈ НА КОТИРАНИ ДРУШТВА	36	36	-
БРОЈ НА ДЕНОВИ НА ТРГУВАЊЕ	21	17	▼ 19,05

Kaynak: www.mse.org.mk

1.2. İSTATİSTİK KÜTLESİNİN BİR BÖLÜMÜNÜ GÖZETLEME METODU

İstatistik araştırmaları kütlelinin bir bölümünü araştırılmaya yönelir, çünkü bir kütlelinin tamamı, büyük ve karma bir eylem olmasından dolayı, araştırılması da emek, zaman ve maddi desteği gerektirir, böylece genelinde istatistik araştırmaları bir kütleliyi araştırmaya yönelmektedir. Bu bölüm, belirlenen esaslara dayanarak seçilmiş kütle istatistik birimlerden oluşur. Kütleliyi temsil eden ve araştırılan istatistik birimlere dayanarak kütlelinin tamamını yansımasıdır. Bu araştırma yöntemi, alınan temel kütle özellikleri ve yapısına göre örnek eğitim için temsili yöntem olduğu anlamına gelir¹.

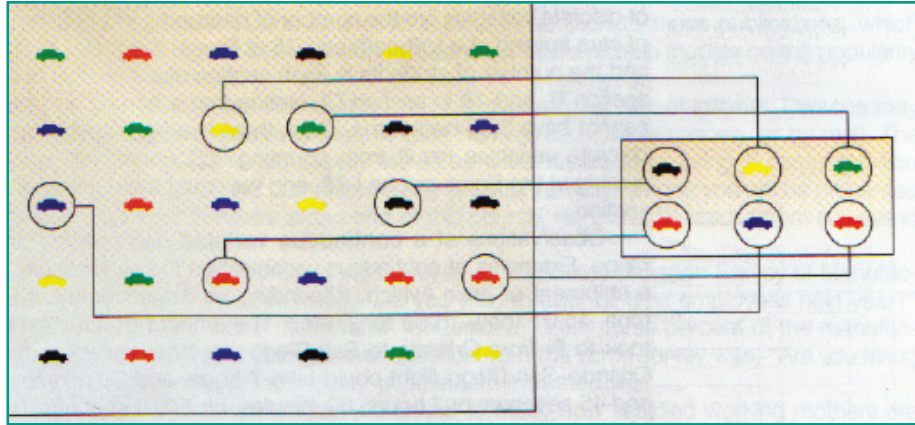
Tüm kitleliyi araştıran bu yöntem çok doğru olmazsa da, yaygın olarak aşağıdaki nedenlerden dolayı araştırmak için kullanılır:

1 Dr. Slave Risteski ve Mr. Dragan Tevdovski, „Statistika za biznis i ekonomija“, Üsküp, 2008, s.169

- Hızlı sonuçlara ihtiyaç duyulduğunda, fakat tüm kütleyi araştırmak için zaman yetersizliği varsa;
- Tam kütleyi araştırma yöntemi uygulamak mümkün olmadığında. Örneğin, bir şarap mahzeninde şarap kalite kontrolü uygulanırken, bu durumda tam gözlem yöntemi uygulanırsa, kalite kontrolü uygulamasında şarap üretimi tamamen yok edilebilir;
- Tüm kütleyi araştırma yöntemi ile ulaşılan sonuçları kontrol edilmesi gerektiğinde veya tüm kütleyi araştırma yöntemi uygulama gerek duyulmadığında.

İstatistik kütle ve örnek arasındaki ilişki grafiksel şekilde 2.1'lu resimde gösterilir. Temsilci araştırma yöntemin temel özellikleri şunlardır:

Tablo No: 2.1. İstatistik kütle ve örnek



Kaynak: Robert Mason, Douglas Lind, William Marchal,
"Statistical techniques in business and economics" Irwin McGraw-Hill, p.7

- Kütlenin sadece bir bölümünü araştırmak. Kütlenin tüm istatistik birimleri değil sadece bazılarını araştırmak demek. İstatistik birimlerin araştırmaları ile elde edilen sonuçlar tüm kütleyi kapsar. Araştırılan bölümün hacmi ise, kütlenin büyüklüğü, kütlede değişimi ve araştırma sırasında ulaşmak istediğimiz doğruluk derecesine bağlıdır.

Kütle büyük ise, araştırılması gereken bölüm de o kadar büyük olmalıdır. Kütlede değişim büyük ise, araştırılacak bölüm de büyük ve tersi olmalıdır, az ve küçük değişimler varsa o zaman araştırılacak bölüm de küçük olmalı, bu da az istatistik birimleri içermesi gerekmektedir. Aynı zamanda, araştırılan örneğin büyüklüğü araştırma sıra-

sında ulaşmak istediğimiz doğruluk derecesine bağlıdır. Eğer büyük bir doğruluk elde etmek istiyorsak, örnek büyük ve tersi olmalı, eğer istatistik kütleyle araştırırken küçük bir doğruluk elde etmek istiyorsak, örnek küçük olacaktır.

Eğer örnekte istatistik birimin sayısı 30'dan daha büyük ise, büyük örnek söz konusudur, fakat sayı bir ise ve 30'dan daha küçük veya aynı ise o zaman küçük örnek olarak tanımlanır.

- *Temsilci bölüm.* Bu özellik, kütlede az sayıda özellikleri ile istatistik birimleri içermektedir fakat kütlede ortaya çıkan çok sayıda özellikleri ile birçok istatistik birimleri içermesi gereken bir örnek demektir. Bu şekilde kütlelerin gerçek temsilcisi örnektir.
- *Örnek seçiminde birim tesadüf ilkesidir.* Araştırılmakta olan istatistik birimi tesadüfen seçilmeli veya her birim seçilirken her hangi bir kısıtlama olmaksızın ve eşit olasılıklar olmalıdır. Tesadüf ilkesi kullanılırken, temsilci bölümü unutulmamalıdır.

SONUÇ



İstatistik kütle hem tamamı hem de kısmen izlenebilir. Tüm istatistik birimlerini araştırmak, tamamen izlenmek demektir, fakat kısmen izlenmek ise istatistik birimlerin bir bölümünü araştırmak demektir. Tüm istatistik kütleyle izlenmenin temel yöntemleri istatistik sayımı ve istatistik raporudur. Hızlı bir şekilde değişmeyen tüm istatistik birimleri için verilere gerek duyulduğunda nüfus sayımı gerçekleştirilmektedir. İstatistik raporu, çok hızlı değişim gösteren olaylar için veri toplamakta kullanılır. Raporlar günlük, aylık ve yıllık olabilir. Raporlama birimi, istatistik raporlarını sunmaktadır (şirket ve kurumlar). Kütlelerin bir kısmını izleme yöntemi, özellikleri ve yapısına göre temel kütlede alınan örneği araştıran yöntemdir. Yöntemin özellikleri şunlardır: kütlelerin bir kısmını araştırmak, bir kısmı tesadüf ve seçme prensibini temsil etme.



SÖZLÜK

Nüfus sayımı (Census) – Çok yavaş değişen tüm kütle birimleri sayılmasıdır.

Temsili örnek (representative sample) – Hızlı değişen küçük sayıda kütle birimleri sayılmasıdır.

İstatistik raporu (Statistical report) – Özellikleri ve yapısına göre temel kütleden alınan örnektir

KENDİMİZİ SINAYALIM



1. İstatistik araştırmanın temel yöntemleri nelerdir?
2. Nüfus sayımı küçük kütle araştırmak için kullanılır.
a) Doğru b) Yanlış
3. İstatistik rapor türlerini say.
4. Temsili araştırma nedir?
5. Temsili araştırma ne zaman kullanılır?
6. Temsili araştırma kullanıldığında, araştırılan bölümün büyüklüğü neye bağlıdır?
7. Temsili araştırma yönteminin temel özelliklerini say.
8. Kalite kontrolü görevlisi, bir bakkalda temsili araştırma yöntemini kullanarak ekmeğin ortalama ağırlığını inceler. İncelenen bölüm:
a) tüm ekmek türleri
b) bir ekmek türü
c) iki ekmek türü
d) tesadüfen seçilen üç ekmek türünü içerecektir.

3

İSTATİSTİK ARAŞTIRMA**KONU AMACI**

- *Bilgi toplama planının rolünü anlaması*
- *İstatistik bilgi toplam türleri adlandırılması*
- *İstatistik araştırmanın anlamını kavraması*
- *İstatistik formu doldurulması*
- *İstatistik araştırmada gerekli bilgilerin değerlendirilmesi*
- *Ayrı olan bilgi işlemin çeşitlerinin önemini anlamasıdır.*

Bunu biliyor muydunuz?...

Makedonya Cumhuriyeti'nin bağımsızlığından bugüne kadar, ülke içinde iki defa nüfus, aile ve konut sayımı yapıldı, o da 1994 ve 2002 yılında. Gelecek nüfus, aile ve konut sayımı 2011 yıl için planlanmıştır.



1. İSTATİSTİK ARAŞTIRMA

İstatistik kütle olayları üzerinde doğru bilgi alınması için istatistik incelemeleri bir kaç çalışma sürecinden geçer.

İlk önce incelenecek olan istatistik verileri toplanmalı. Daha sonra toplanmış olan verileri incelenmeli, düzenlenmeli, istatistik seri ve final sonuçları tabela ve grafikte gösterilmeli, analiz yaklaşımı yapılmalı ve sonunda tasvir edilmeli. Bu demektir ki, istatistik projenin başından itibaren, gerçek bir fikir alma noktasına kadar birçok safhadan geçer:

- İncelenecek istatistik birimlerinin özellikleri verileri toplanması
- Toplanmış verileri inceleme ve düzenlenmesi
- Sonuçları tablo ve grafikte gösterilmesi
- Alınan sonuçların analizi ve sunumu

1.1 VERİ TOPLAMA

Veri toplama, istatistik araştırmalarda ilk ve temel safhasını oluşturur. Verilerin doğru toplanması, istatistik araştırmalarda önemli bölümlerden biridir. Veri toplama, nasıl yapıldığını, malzemenin ne kadar kaliteli olduğunu, başarı, dürüstlük ve istatistik sonuçlarının doğruluğuna bağlıdır. Farklı alanlarda yayılmış birçok istatistik birimler için veri toplamak, uzun zor ve yanlış yapma tehlikesini taşıyan bir işlemdir. Veri toplam işini, birliğini sağlamak amacıyla, bu iş için eğitimden geçmiş birçok kişi tarafından yapılır. Diğer yandan veri toplamak ve gerçekleştirmek için maddi desteğe gerek vardır.

Sonuçları elde ederek, olayın gerçek karakterini göstermek amacıyla, tüm istatistik eylemin düzgün, hatasız organize edilebilmesi için şunlar gerekir:

- veri toplama planı hazırlanması
- hangi veri toplama türü kullanılacağını tespit edilmeli ve
- veri toplama formları hazırlanmalı

1.1.1 İSTATİSTİK VERİLERİ TOPLAMA PLANI

Veri toplama planı içermesi gerekenler şunlardır:

- Kesin belirlenmiş konu ve araştırma amacı;
- İstatistik birimlerin ve özellikleri doğru belirlenmesi;
- Kritik noktayı belirlemesi;
- Çalışmanın bölgesi doğru belirlenmesi;
- Çalışma yöntemini belirlenmesi.

Konu ve çalışma amacının kesin belirlenmesi çok önemlidir, çünkü hangi istatistik birimleri ve onların özellikleri üzerinde veri toplanacağına bağlıdır. Örneğin, araştırma konusu üçüncü sınıf öğrencileri ve onların istatistik dersindeki başarı ise, istatistik kütle üçüncü sınıfta istatistik dersi okuyan tüm öğrencileri içerir, istatistik birimi tüm üçüncü sınıf öğrenciler değil, sadece istatistik dersi okuyan öğrenciler olacaktır. Çünkü araştırma diğer dersler üzerinde değil de araştırma konusu istatistik dersin başarısı ve araştırılacak özellik, istatistikte başarı olacaktır.

İstatistik birimlerin ve özelliklerin doğru ve kesin şekilde belirlenmesi, tüm istatistik birimlerin ve özelliklerin araştırmasında tamamını kapsamasını sağlar. Eğer bir istatistik birimi tam olarak ne olduğunu belirtilmezse, kütleyle ait olduğu halde, araştırma konumuz olan istatistik birimi değil de araştırılmaması gereken istatistik birimi araştırılmış olabilir.

İstatistik birimlerin birçok özellikleri vardır. İstatistik araştırmanın hedefi olan özellik seçilmelidir. Örneğin, M.C lise öğrencilerin Haziran ayındaki Makedonca dili sınavından elde edilen başarı, araştırma konu hedefimiz olduğunu farz edelim. Bu durumda haziran ayındaki Makedonca dili sınavına giren tüm öğrencilerimiz istatistik kütlelerdir, istatistik birimi ise Ağustos ayında sınava giren öğrenci değil, Haziran ayında Makedonca dili sınavına giren öğrencilerdir, özellik ise iki modelden - başarılı ve başarısız, elde edilen başarıdır.

Kritik anı belirlenmesi. Kritik anı, kütle olayın gelişiminde görünümünü ve durumu belirleyen bir andır. Oluşum sürekli hareket ve değişim halinde olduğundan, gelişiminden en kısa veya daha uzun zamanı belirlenmeli böylece biz de görünümü görmüş olacağız. Kritik anın uzunluğu:

- o Olayın değişme hızı
- o İstatistik kütlenin değişimine bağlıdır.

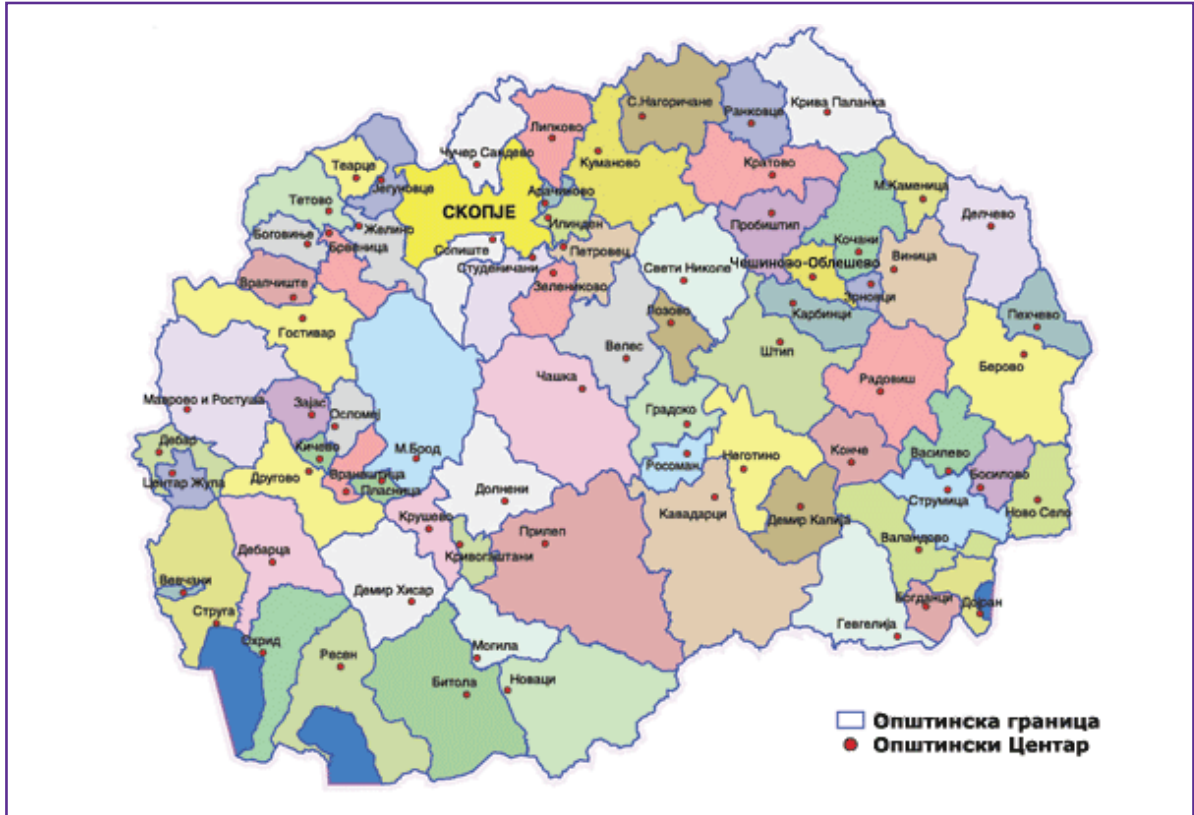
Olay çok hızlı değişirse, kritik anı kısadır. Örneğin, nüfus olayı çok hızlı değişir, çünkü her an belli sayıda doğum ve ölüm gerçekleşir. Bundan dolayı nüfus sayımın kri-

tik anı çok kısa sürer. Eğer, olay değişimi daha yavaş gerçekleşirse, araştırma konusu Makedonya Cumhuriyeti topraklarında yeni inşa edilen konutların olduğu bir durumda kritik anı daha uzun olabilir.

Eğer, olay içinde büyük değişimler varsa, kritik anı çok kısa ve tersi olacaktır. Kütle içinde çok büyük değişimler yoksa o zaman kritik anı daha kısa olacaktır. Örneğin, nüfus sayımın istatistik eylemi 20 Nisandan 05 Mayıs'a kadar sürer. Nüfus sayımın kritik anı 30 Nisan 24:00 saate kadar ise, bu andan itibaren yeni doğan kişiler, nüfus sayım-cısı formları doldurduğu (01 Mayıs) anda çocuk orada olduğu halde nüfus sayım durumuna girmez. Aynı şekilde, kişi, kritik anından sonra ölmüşse, sayımın gerçekleştiği (02 Mayıs) gününde hayatta olmadığı halde nüfus sayımının durumuna girecektir. Olay normal bir görünüm ve konumu olduğunda kritik anı belirlenmelidir. Örneğin, nüfus sayımı esnasında kritik anı 30 Nisan alınabilir, çünkü olay o zaman normal bir görünümü ve konumu vardır. Çünkü bu dönemde hava şartları dağlık bölgelerde yaşayan nüfusa kolayca ulaşmasını sağlar.

Araştırılacak bölge doğru belirlenmesi gerekir, çünkü gereken istatistik birimleri veya kütleli kapsayanları araştırılmaktan kaçırılmamalıdır. Bölgenin coğrafi ve idari sınırları çizildiği zaman, doğru belirlendiği anlamına gelir. Örneğin, Makedonya Cumhuriyeti nüfus sayımı veya Üsküp kentinde konut fonu belirlenmesidir.

Resim No. 3.1: M.C bölgesini, bölgesel birimlere ayrılması



Araştırma yöntemin belirlenmesi. Veri toplama planında, veri toplama yöntemleri: kütlenin tamamını araştırma yöntemi veya temsilci çalışma yöntemi belirlenmelidir. Araştırma yöntem seçimi, çalışmanın tüm organizasyonuna bağlıdır (gerekli kişi sayısı, maddi kaynakları, toplamada gerekli zamanı vb.).

1.1.2. İSTATİSTİK VERİ TOPLAMA TÜRLERİ

İstatistik araştırmanın görevleri ve amaçlarına bağlı, bazı durumlarda istatistik araştırma düzenli yapılacaktır, diğer durumlarda her hangi bir olay ortaya çıkarsa ve istatistik araştırmasına gerekli olduğunda zaman zaman yapılacaktır. Buna dayanarak istatistik veri toplamak için üç tür vardır:

- Düzenli;
- Periyodik;
- Bir olay olduğunda.

İstatistik verilerin düzenli toplanması, olay çıktıktan hemen sonra verileri düzenli toplanmaya başlandığı toplama olgusudur. Olay büyük veya daha küçük zaman değişimi gösterdiğinde, onun gelişme ve kalkınması için gerektiğinde bu toplama türü alınır. Örneğin, Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem sonunda, o gün işlem gören hisse sayısı hakkında veri toplamak.

Periyodik istatistik veri toplama çalışması: zaman aralıklarla yapılan çalışmadır ve aşağıdaki durumlarda uygulanır:

- o Olay gelişme ve hareketi yavaş olduğunda; ve
- o Olay çok büyük olduğunda.

Örneğin, ofis alanı, nüfus sayımı gibi vb. Periyodik araştırmada aralığın uzunluğu, kütle olayın hız değişimine bağlıdır. Olay hızlı değişiyorsa, iki husus arasındaki değişim süresi kısa ve tersi olmalı, olay daha yavaş değişiyorsa, iki husus arasındaki değişim daha uzun olmalıdır.

Bazen olağanüstü olayda, olay sonuçları görebilmek için istatistik veri toplanması neden olabilir. Örneğin, sel olayından sonra meydana gelen zararlar hakkında veri toplanır.

1.1.3. İSTATİSTİK VERİ TOPLAMA FORMLARI

İstatistik veri toplamak için, istatistik birimlerin verileri toplayan anket listeleri temsil eden formlar kullanılır. İki çeşit form vardır:

- Sayım listesi ve
- Anket.

Sayım listeleri, daha büyük bir istatistik kütlesi için veri toplamında kullanılır. Nüfus, sanayi, ziraat vb. sayımlarda bu tür sayım listeleri kullanılır. Sayım listelerinde, bir istatistik birimin verilerini kapsarsa bireysel, birçok istatistik birimlerin verilerini kapsarsa o zaman toplu sayım listeli olur.

Anketler küçük istatistik faaliyetleri ve istatistik birimlerin birkaç özelliğini detaylı olarak araştırmak için kullanılır.

İstatistik verilerin uygun toplanması için, anketler sahip oldukları önemi nedeniyle dikkatle hazırlanmalıdır. Her form biçimsel ve maddi gereksinimlerini karşılamak gerekir.

Form oluşturmak için resmi gereksinimler şunlardır:

- Formda konu araştırma konusu ve kritik anı işaretlenmelidir. Örneğin, nüfus, hane ve konutları sayımı 31 Ekim 2001, saat 24.00'te.
- İstatistik eylemin organizatörü sol üst köşesinde işaretlenmeli. Örneğin, Devlet istatistik kurumu.
- Formu doldurmak için yönergeler olmalı. Yönerge ile doğru ve kesin yanıt için her soruya açıklık getirmek.

Malzeme ihtiyacı, formu oluşturan sorulardır. Form aşağıdaki malzeme ihtiyaçları karşılaması gerekir:

- Formun tamamı. Araştırılan olayı tam bir fikir almak için tüm özellikleri ile ilgili sorular içermelidir.
- Sorulan sorularda netlik ve kesinlik. Sorular belirsiz olmaması gerektiğini ve doğru, hızlı yanıt verebilmeleri için herkesin anlayacağı şekilde olması demektir.
- Formun gizliliği. Formundaki sorular, kişiye yönlendirdiğinde rahatsızlık verilmeyecek şekilde sorulmalıdır. Örneğin, özürülü kişilere sorulacak sorular incitmeyecek şekilde olmalıdır.

Devamında 2002 yılı Makedonya Cumhuriyetinde gerçekleşen nüfus sayımda kullanılan sayım listesi ve anket örnekleri verilmiştir.



СЕРИСКИ БРОЈ

Република Македонија
Државен завод за статистика

Образец П-2

Закон за Попис на населението, домаќинствата и станите
во Република Македонија, 2002 година
(“Службен весник на Република Македонија” бр. 16/2001,
37/2001, 70/2001, 43/2002)

ПОПИС

на населението, домаќинствата и станите во Република Македонија, 2002 година
(состојба на 31 октомври 2002, во 24.00 часот)Службена тајна
Строго доверливо

ПРАШАЛНИК ЗА ДОМАЌИНСТВО И СТАН

Сите податоци од овој
образец ќе се користат
исклучиво за статистички

2								
	општина	пописен круг	стан	домаќинство	зграда			

АДРЕСА

Населено место _____

Општина _____

Улица _____

Кукен број _____

број додаток влез стан

Број на домаќинства во станот Број на лица во станот Број на членови на домаќинството

Упатство за пополнување на обрасците и дефиниции за домаќинство и семејство

Ако има две или повеќе домаќинства во станот, за секое домаќинство се пополнува посебен образец П-2, а податоците за станот се пополнуваат само во еден образец.

Под **домаќинство** се смета секоја семејна или друга заедница на лица кои ќе изјават дека заедно живеат и заеднички ги трошат своите приходи за подмирување на основните животни потреби (домување, исхрана и друго), **без оглед дали сите членови постојано се наоѓаат во местото каде што е населено домаќинството** или некои од нив престојуваат определено време во друго населено место, односно странска држава, заради работа, школување или од други причини.

Под **домаќинство се смета и секое лице кое во местото на Пописот живее само ("самечко домаќинство")** и кое нема свое домаќинство во друго место. Самечкото домаќинство може да живее во посебен или делив стан, или како самец-потстанар или во хотел за самци и сл., без оглед на тоа дали живее во иста соба со друг самец или со членовите на домаќинството-станодавец, но со нив не ги троши заедно своите приходи.

Под **домаќинство** се смета и т.н. **колеktivно домаќинство**, т.е. домаќинство составено од лица кои живеат во установи за трајно згрижување на деца и возрасни, во манастири-самостани и во болници за сместување на неизлечиви болни. Домаќинството може да се состои од **едно или повеќе семејства**, а покрај тоа, може да има и членови кои не припаѓаат ниту на едно семејство во домаќинството кое се запишува.

Исто така има и домаќинства во кои **нема ниту едно семејство** (домаќинства од еден член-самечки домаќинства и повеќечлени домаќинства - составени од браќа и сестри, баба и внук-внуци, дедо и внук-внуци и сл., како и лица кои не се во сродство, а кои заеднички ги трошат приходите заради задоволување на основните животни потреби).

Под **потесно семејство** се подразбира семејна заедница која се состои само од брачен пар, или од родители (двајца или еден) и нивните деца кои не се во брак.
Под **потесно семејство**, според пописната методологија, се подразбира и заедница на партнер и партнерка кои живеат заедно.

Членовите на едносемејните домаќинства се впишуваат по следниот редослед: во првиот ред се впишува името и презимето на лицето на кое се води домаќинството, потоа следат имињата и презимињата на членовите на неговото потесно семејство (брачниот другар и децата, ако ги има), па потоа останатите членови на домаќинството (роднини и нероднини), ако ги има.

Ако во домаќинството има повеќе од едно потесно семејство, после првото, се впишуваат, по ред членовите на второто, третото итн. семејство и тоа според редоследот кој беше погоре опишан. На крајот се впишуваат презимињата и имињата на останатите роднини и другите лица кои се сметаат за членови на домаќинството.
На крајот се запишуваат лицата кои не се членови на домаќинството.

Ако домаќинството се состои само од едно лице (т.н. самечко домаќинство), тоа лице задолжително се впишува под реден број 01.

Ако во домаќинството има повеќе од 17 членови, запишувачот ќе земе уште еден П-2 и во Списокот ќе продолжи со впишување на податоци за 18, 19 итн. член. Во овој случај, на белиот простор при врвот на првата страница на П-2, запишувачот ќе назначи дека се работи за продолжение на Списокот, а адресните и идентификационите податоци ги препишува од образецот П-2 на кој извршил впишување на податоците за првите 17 членови од неговото домаќинство.

Дефиниција за стан

Стан е градежно поврзана целина наменета за живеење, без оглед на тоа дали станот во моментот на Пописот се користи: само за живеење; за живеење и вршење некои дејности; само за вршење дејности; за одмор и рекреација или се работи за ненаселен, а градежно исправен стан.

Станот се состои од една или повеќе соби, со или без помошни простории (кујна, остава, претсобје, бања, клозет и сл.) и треба да има посебен пристап од улица или директно преку двор, терен или преку заеднички простор од зградата (скали, пасаж, галерија итн.), а може да има еден или повеќе влезови.

ПОДАТОЦИ ЗА ЖИВЕАЛИШТЕТО

1. Вид на живеалиште

- 1 Стан, во индивидуална или станбена зграда
- 2 Друга населена просторија која не е наменета за живеење (заедничка остава, перална, сушална и сл.) во станбена зграда
- 3 Населена деловна просторија (канцеларија, хотелска соба, продавница и сл.)
- 4 Импровизирано живеалиште (шатор, вагон, шупа)
- 5 Колективно живеалиште

Ако сте одговориле со модалитетот 1, одговорете ги прашањата од 2 до 18

ПОДАТОЦИ ЗА СТАНОТ

2. Користење на станот

- 1 Само за живеење
- 2 За живеење и вршење дејност
- 3 Само за вршење дејност
- 4 Ненаселен (празен) стан
- 5 За одмор и рекреација - во викенд куќа
- 6 За одмор и рекреација - во семејна куќа
- 7 За одмор и рекреација - во друг вид зграда
- 8 Во време на сезонски работи во земјоделството

3. Вид на сопственост

- 1 Приватна
- 2 Државна
- 3 Друга (задружна или мешовита)

4. Вкупен број на соби во станот

(со површина од 6 м² и повеќе) _____

5. Вкупна површина на станот (во м²)

6. Број на соби во станот во кои се врши дејност

7. Површина на просторот за вршење дејност (во м²)

ПОМОШНИ ПРОСТОРИИ

8. Кујна (површина во м²) _____

9. Бања

- 1 Има
- 2 Има, надвор од станот
- 3 Нема

10. Клозет

- 1 Има
- 2 Има, надвор од станот
- 3 Нема

ИНСТАЛАЦИИ

11. Водовод

- 1 Има, со приклучок на јавниот водовод
- 2 Има, со хидрофор и друго
- 3 Нема

12. Канализација

- 1 Има, со приклучок на јавна канализација
- 2 Има, со приклучок на септичка јама
- 3 Слободен истек во отворен канал, бразда, река и слично
- 4 Нема

13. Електрична енергија

- 1 Има
- 2 Нема

14. Парно греење

- 1 Има, поврзано на јавна мрежа
- 2 Има, за јавна мрежа, но не е приклучено
- 3 Има, со сопствена инсталација
- 4 Нема

ПОЛОЖБА НА СТАНОТ ВО ЗГРАДАТА

15. Кат на кој се наоѓа станот

- 40 Приземје
 - 50 Визба
 - 60 Сутерен
 - 70 Мезанин
 - 80 Мансарда
 - 90 На два ката
- Кат

ПОДАТОЦИ ЗА ЗГРАДАТА

16. Материјал од кој е изграден носивиот систем на зградата

- 1 Бетон и армиран бетон
- 2 Бетонски блокови
- 3 Тули
- 4 Камен
- 5 Монтажни дрвени панели
- 6 Слаб градежен материјал (керпич, плитар набој, штици и др.)

17. Катност на зградата

- 1 П (само приземје, високо или ниско)
- 2 П+1 (приземје и еден кат)
- 3 П+2 до П+4
- 4 П+5 до П+10
- 5 П+11 до П+20
- 6 Над П+ 20 ката

18. Година на изградба на зградата



СЕРИСКИ БРОЈ

Република Македонија
Државен завод за статистика

Образец П-1

Закон за Попис на населението, домаќинствата и станите во
Република Македонија, 2002 година
(“Службен весник на Република Македонија” бр. 16/2001,
37/2001, 70/2001, 43/2002)

ПОПИС

на населението, домаќинствата и станите во Република Македонија, 2002 година
(состојба на 31 октомври 2002, во 24.00 часот)Сите податоци од овој образец ќе се користат
исклучиво за статистички целиСлужбена тајна
Строго доверливо

ПОПИСНИЦА

1																				
	општина					пописен круг					стан		домаќинство		лице		причина			

ПОДАТОЦИ ЗА ЛИЦЕТО КОЕ СЕ ПОПИШУВА

- Име _____
Презиме _____
Име на еден од родителите _____
- Пол 1 Машки 2 Женски
- Датум на раѓање и ЕМБГ

ден	месец	година	останати 6 цифри од ЕМБГ								

За лица со место на вообичаено живеење во Република Македонија

За лица со причина 14, 21 - 24

- Место на вообичаено живеење
Населено место _____
Општина _____
Улица _____
Кукен број _____

број	додаток	влез	стан									

За лицата со причина 01 -14 и 21 -24

- Дали официјалната адреса на живеење-престој е иста со адресата на местото на вообичаено живеење во Република Македонија
(за лицата со причина 01 -13, дали официјалната адреса е иста со адресата впишана во Образецот П-2, а за лицата со причина 14, 21-24 со адресата впишана во прашањето 4)
 1 Да → 7 2 Не ↓

- Официјална адреса на живеење - одобрен престој
Населено место _____
Општина _____
Улица _____
Кукен број _____

број	додаток	влез	стан								

ОТСУТНИ ВО СТРАНСТВО, лица со официјално место на живеење во Република Македонија, со причина 6-12

- Назив на државата _____
7. Времетраење на престојот во странство

години			месеци

СТРАНЦИ, ПРИСУТНИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА, лица со причина 16 - 20

- Назив на државата од која доаѓате _____
10. Времетраење на престојот во Република Македонија

години			месеци

Документи за идентификација на лицата со официјално место на живеење во Република Македонија

- Лична карта
 - Број на личната карта _____
 - Датум на издавање _____
 - Орган кој ја издал _____
- Патна исправа (пасош)
 - Број на документот _____
 - Датум на издавање _____
 - Орган кој ја издал _____
- Извод од матична книга на родените
 - Број на документот _____
 - Датум на издавање _____
 - Орган кој го издал _____

Документи за идентификација на странците со одобрение за престој во Република Македонија

- Лична карта за странец
 - Број на личната карта _____
 - Датум на издавање _____
 - Орган кој го издал _____
- Одобрение за престој во Република Македонија
 - Број на одобрението _____
 - Датум на издавање _____
 - Орган кој го издал _____
- Лицето нема ни еден од наведените документи
 7. Лицето има документи наведени во образецот ПД-1

МЕСТО НА ВООБИЧАЕНО ЖИВЕЕЊЕ пред Пописот 2002

- Место на вообичаено живеење една година пред Пописот, односно на 31 октомври 2001 година
 1 Исто со сегашното → 12
 2 Различно од сегашното ↓

Населено место										
Општина										
Држава										
- Место на вообичаено живеење во време на Пописот 1994, односно на 20 јуни 1994 година
 1 Исто со сегашното → 13
 2 Исто со местото во прашање 11 → 13
 3 Различно од двете ↓

Населено место										
Општина										
Држава										

ДРЖАВЈАНСТВО

13. Државјанство

- Државјанин на Република Македонија
- Државјанин на РМ и друга држава
- Државјанин на друга држава
- Лице без државјанство

Ако сте одговориле со 2 или 3, наведете ја државата
Држава _____

1.2 TOPLANAN İSTATİSTİK VERİLERİ DERLEME VE İŞLEME

Doldurulmuş formlar şeklinde olan istatistik verileri, istatistik birimi araştırmak için bir dizi verilerdir. Form aracılığıyla toplanan yanıtlar, düzenlenmesi ve derlemesi gerekir. Verileri düzenleme ve derlemesi karmaşık ve hacimli bir çalışmadır, bundan dolayı istatistik verileri düzenleme ve derlemek için plan hazırlanması gerekir. Planda, düzenleme tekniği ve belirli görevlerin yerine getirilme süresi öngörülmüştür.

Toplanan verilerin sayı dönüştürülmesine gerekir. Bu amaçla iki tür eylem gerçekleştirilmelidir:

- Tüm istatistik birimlerin, özellik modeline göre gruplanmalı;
- Özellik model ile aynı olan birimleri sayılmalıdır.

Bu şekilde araştırılan olay üzerinde ilk fikir oluşmuş olur. Buna göre, özelliklerin aynı versiyonuna dayanarak verilerin düzenlenmesi ve işlenmesi, istatistik birimlerin gruplanması demektir.

Düzenleme yapılan yere bağlı, verilerin düzenlenmesi, merkezi, âdemi merkeziyet ve karma olarak ayırt edilir.

Düzenleme ve işlem merkezi organ tarafından gerçekleştirildiği zaman, örneğin Devlet istatistik kurumu, merkezi düzenleme ve işlem anlamına gelir. Bu tür düzenleme, benzersiz bir işlem yöntemi ve daha fazla uzmanlık kullanarak, düzenlemenin daha iyi bir organizasyonunu sağlar. Bu düzenlemenin olumsuz tarafı, işlem ve sonuçlarının yayınlanmasında daha yavaş yapılır olmasıdır.

Eğer düzenleme ve işlem daha fazla yetkili makamlar tarafından yürütülüyorsa, âdemi merkeziyet düzenleme söz konusudur. Yetkili organlar, kendi birimin verileri düzenler böylece düzenlenmiş olarak toplu şekilde merkezi organa gönderilir. Farklı alanları gözlemlendiğinde bu tür düzenleme daha hızlı sonuçlar verir. Âdemi merkeziyetçi düzenleme sonuçlarının yayını daha hızlı veriyor olsa da, merkezi düzenleme daha çok kullanılır.

Karma düzenlemede, düzenlemenin bir kısmı âdemi merkeziyetçi, diğer bir kısmı ise merkezi düzenleme olarak yapılır. Düzenleme ilk aşamada alt istatistik organlarda yapılır, işlemin ana kısmı ise elektronik yoluyla tek merkezi yerinde düzenlenir.

SONUÇ



İstatistik araştırma işlem, araştırılan istatistik birimlerin özellikler için veri toplama, toplanan istatistik verileri düzenleme ve işleme, sonuçları tablo ya da grafik üzerinde sunma, analiz etme ve sonuçları değerlendirmeyi içerir.

Veri toplama, istatistik araştırmalarda ilk ve temel aşamayı temsil eder. Veri toplamaya başlamazdan önce, verilerin toplanması için özel formları hazırlayarak, hangi tip verilerin toplanacağını belirlemek ve bir plan geliştirmek gerekmektedir.

Veri toplama planı şunları içerir: kesin belirlenmiş bir konu ve araştırma amacı, istatistik birimlerin ve özelliklerin kesin belirlenmesi, kritik anı belirlenmesi, araştırma bölgesinin tam tanımı ve çalışma yöntemini belirlemesidir. Kütle olayın gelişiminde durumu ve görünümü belirleyen kritik anıdır. İstatistik araştırmanın amaç ve görevlerine bağlı olarak, istatistik veri toplamı üç türdür: düzenli, periyodik ve bir olay meydana geldiğinde.

Formlar, veri toplamak için kullanılan sayım listesidir. Formlar, sayım listesi ve anket olmak üzere iki türdür. Formlar, malzeme ve gerekli şartları doldurmalıdır. İstatistik birimlerin, özellik modeline göre gruplanması verilerin düzenlenmesidir. Düzenleme, merkezi, âdemi merkeziyetçi ve karma olabilir.

SÖZLÜK



Form (application form) – Veri toplama için kullanılan form

Merkezi işlem (centralized data processing) – Merkez organdan işlem

Kritik an (Critical moment) – Kütle olayın nasıl görüldüğünü görmek istendiği bir an.

Âdemi merkezi (decentralized data processing) – Bir çok alt organların işlemi

KENDİMİZİ SINAYALIM

1. İstatistik araştırmamızın ilk aşaması nedir?
2. Veri toplama planı ne içermeli?
3. Kritik anı nedir?
4. İstatistik verileri toplama türlerini say.
5. İstatistik veri toplamak için kullanılan form türleri hangilerdir?
6. Resmi ve malzeme gereksinimler hangilerdir?
7. Sınıf öğrencilerin cinsiyet, milliyet ve başarıları için form yapımında sen de katıl.
8. Veri düzenlemenin türlerini açıkla.
9. Sınıf öğrencilerin cinsiyet, milliyet ve başarı üzerinde toplanan verileri düzenle ve gruplandır.
10. *Doğru cevabı yanıtla:*

Bir istatistik araştırmada kritik anı 30.04.2008 yılında saat 24.00'te.
Bir kişi eğer:

 - a) 03.05.2008 yılı saat 23:00'de
 - b) 30.04.2008 yılı saat 23:00'de
 - c) 30.04.2008 yılı saat 15:00'te
 - d) 29.04.2008 yılı saat 24:00'te ölürse nüfus anketine girer.
11. Veri toplama planı zorunlu içermesi gerekenler:
 - a) Kritik anın belirlenmesi;
 - b) Veri toplama türünün belirlenmesi;
 - c) Veri düzenleme türünün belirlenmesi;
 - d) Veri sunum türünün belirlenmesi

4

ELDE EDİLEN VERİLERİN İSTATİSTİK SUNUMU



KONU AMACI

- İstatistik serisinin önemini anlamak;
- Tabloları düzenlerken Sturges - kuralları kullanmak;
- Sonuç tabloların sunum önemini anlamak;
- Sonuç tabloların sunum önemini anlamak;
- Tablo türlerini ayırt edebilmek;
- Özellik türlerini uygun tablolarda sınıflandırmak;
- Tablo oluşturmak;
- Olayın yapı kavramını anlamak;
- Yapı göstergelerin hesaplama formülünü kullanmak;
- Sonuç grafiklerin sunum önemini anlamak;
- Sonuç grafiklerin sunum yollarını belirlemek;

Bunu biliyor muydunuz?...

Makedonya Cumhuriyetinde 34 şehir vardır. Nüfusun % 57,8 şehirdede yaşar, şehirlerden en çok başkent Üsküp tercih edilmiştir (% 20,5).

2007 yılında Makedonya Cumhuriyetinde en çok üç odalı konut inşaat edilir ve toplam inşaat edilen konutların % 27,6'dır.

1. İSTATİSTİK SERİLERİ

Verilerin düzenlenmesi sonucu olarak *istatistik seri* elde edilir. *İstatistik serisi çok sayıda verilerden oluşan işaretlerdir, ortamda kütle biriminin sıralanması veya zaman içerisinde kütlelerin değişimidir.*¹ İstatistik serilerin oluşumuna göre: Strüktürel seriler ve zamansal seriler olarak ayrılıyor. Bu seriler ilk satır veya sütunun ve ünite sayısının verilen modalitetlerden ayıran yöntemleri içermektedir, ya da ikinci sıra veya sütunda verilen frekanslardır. Frekanslar istatistik birimlerini kaç defa modalitet işaretinde tekrarlandığını gösteriyor.

Verileri yerleşme sonucunda istatistik serileri elde edilir. Kütlelerin alana dağılımı ve zamanda değişimi gibi özellikleri ile kütle yapısını gösteren çok sayıda veri dizisi sunar. İstatistik seriler kurma yöntemine göre:

- *Bölgesel özelliklerini kapsayan, nitelik veya konu özellikleri ve*
- *Sayısal ve numara özellikleri.*

Nitelik özelliklerle istatistik serilerin, birinci sırada nitelik yapı özellikleri, ikinci sırada ise her özellik yöntemin sayısı sunulur.

Nitelik serileri düzenleme, özellik yöntemlerini sıralama, önceden oluşan sınıflandırma şemasına göre yapılır. Özellikler iki farklı yöntemi bulunuyorsa nitelik seriler düzenlemesi basittir. Örneğin, cinsiyet (erkeklik, dişilik), okuryazarlık (okumuş, cahil) ve benzeri. Nitelik serileri düzenleme sorunu, özellik birçok yöntemi olduğunda ortaya çıkar. İstatistik analiz sonuçlarına göre oluşturduğu durumda bir sınıflandırma şeması kullanılmalıdır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Nitelik seri yapısı

Millet (Özellik yöntemi)	Kişi sayısı
Makedon	1.300.000
Arnavut	510.000
Türk	78.000
Roman	54.000
Ulah	9.700
Sırp	36.000
Boşnak	17.000
Diğer	21.000

Kaynak: MC Devlet istatistik kurumu - MC de nüfus sayımı, hane ve konut, 2002 tarihi

1 Dr. Slave Risteski ve Mr. Dragan Tevdovski, „Статистика за бизнис и економија“, Üsküp, 2008, s. 30.

Nitelik özelliklerine göre seri yapısında coğrafi (bölgesel seriler), de sayılabilir, çünkü onlarda özelliklerin modelleri sözlü tasvir edilmiştir. Onlar istatistik kütesinin belirli bir an veya bir zaman diliminde bölgesel düzenin yapısını göstermektedir (Tablo No: 4.2).

Tablo 4.2: Yapının bölgesel serisi

Belediye	Hane sayısı
Aerodrom	21 500
Butel	10 000
Gazi Baba	20 500
Görçe Petrov	12 000
Karpoş	20 000
Kisela Voda	17 500
Saray	8 000
Merkez	15 500
Çair	17 000
Şuto Orizari	5 200

Kaynak: MC Devlet istatistik kurumu – Makedonya Cumhuriyetinde 2002 yılında genel hane, konut ve nüfus sayımı

Sayısal özelliklerin modelleri büyüklüğüne göre düzenlenir. Sayısal serilerde özellik kesikli olduğunda, değerler büyüklüğüne göre bir sırada veya sütünde yazılır, değerinde ise uygun frekansı yazılır. (Tablo: 4.3)

Tablo 4.3: Yapının sayısal serisi (kesikli özellik)

Kişi sayısı	Hane sayısı
1 Kişi	45 000
2 Kişi	88 000
3 Kişi	84 000
4 Kişi	147 000
5 Kişi	40 000

Kaynak: MC Devlet istatistik kurumu – Makedonya Cumhuriyetinde 2002 yılında genel hane, konut ve nüfus sayımı

Model sayısı çok olan kesikli ve kesiksiz özelliklerinde, seri oluşturmak için Sturges kurallı kullanılır. Zaman ve kronolojik serileri, istatistik serilerin özel şekilleridir. Onlar, zaman özelliğinin modeli (yıl, ay vb) birinci dizi, inceleme sürecinde ortaya çıkan büyüklüğü veya her özellik modele uyan olay sayıları ikinci dizi olmak üzere iki ayrı dizide gösterilmektedir

İki türlü zaman serisi vardır: anlık ve aralıklı. Eğer veriler, belli bir anlık oluşum durumu ile ilgili ise, söz konusu anlık zaman serisidir (Tablo No: 4.4).

Tablo No: 4.4: Anlık zaman serisi

Sayım yılı	Nüfus sayısı
1971	1 647 308
1981	1 991 362
1991	2 033 964
1994	1 945 932
2002	2 022 547

Kaynak: MC Devlet istatistik kurumu – Makedonya Cumhuriyetinde 2002 yılında genel hane, konut ve nüfus sayımı

Belli zaman aralıklarla (ardışık) olaylar hareketlerinden görülen zaman serilerine aralıklı zaman serileri denir. (Tablo No: 45)

Tablo 4.5: Aralıklı zaman serisi

Yıl	Çimento üretimi (000 ton)
2003	500
2004	550
2005	600
2006	680

Kaynak: MC Devlet istatistik kurumu – Makedonya Cumhuriyetinde 2002 yılında genel hane, konut ve nüfus sayımı

2. STURGES KURALI (STURGES)

Büyük sayıda modelle olan kesiksiz sayısal özellik veya kesikli sayısal özellik söz konusu veriler, tabloda düzenleme kurallı için Sturges kuralı kullanılır. Seriler çok sayıda frekans olduğunda bu kural tercih edilir.

Sturges kuralını uygulama süreci üç adımdan geçer:

1. Veriler sırada büyüklüğüne göre dizilir (küçükten büyüğe veya tersine);
2. Her büyüklük için frekans sayısı belirlenir;
3. Aşağıdaki formülü kullanarak, aralık gruplarının sayısı belirlenir.

$$k = 1 + 3,3 \times \log N$$

Bu durumda:

k = aralık grupların sayısı;

N = veri sayısı.

4. Aşağıdaki şekline göre aralık grupların genişliği belirlenir

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k}$$

Bu durumda:

i = aralık grupların genişliği

x_{\max} = özelliğin en büyük değeri

x_{\min} = özelliğin en küçük değeri

ÖRNEK:

Sturges, kuralına dayanarak, Üsküp - "Ubavina" aerobik kulübündeki aerobik dersine katılanları yüksekliğine göre sınıflandırın. Katılımcıların yüksekliği santimetre üzerinde verilmiştir:

167, 158, 175, 185, 158, 168, 176, 186, 192, 156, 165, 174, 185, 163,
174, 182, 161, 173, 180, 161, 171, 179, 160, 170, 178.

Çözüm:

1. Verileri büyüklüğüne göre sıralamak:

156, 158, 158, 160, 161, 161, 163, 165, 167, 168, 170, 171, 173, 174, 174, 175, 176,
178, 179, 180, 182, 185, 185, 186, 192.

Toplam katılımcı 25.

2. Frekans sayısını belirlemek (f):

Her yükseklik için katılımcı sayısı belirlenir.

Katılımcı yüksekliği (x)	Katılımcı sayısı (f)
156	1
158	2
160	1
161	2
163	1
165	1
167	1
168	1
170	1
171	1
173	1
174	2
175	1
176	1
178	1
179	1
180	1
182	1
185	2
186	1
192	1

3. Aralık grupların sayısı belirlenir:

$$k = 1 + 3,3 \times \log N$$

$$k = 1 + 3,3 \times \log 25$$

$$k = 1 + 3,3 \times 1,39 \approx 5,66 \text{ (her zaman tam sayıda işaretlenir)}$$

6 aralık grubu olduğu anlaşılır.

4. Aralık grupların genişliği belirlenir:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{k} = \frac{192 - 156}{6} = 5,6 \approx 6$$

Sturges kuralının hesabına dayanarak veriler, 6 aralığın genişliğiyle 6 aralık gruplara sınıflandırılır. Şekil aşağıda gösterilmiştir.

Tablo No: 4.6: Aralık grubun sayısal serisi

Katılımcıların yüksekliği (x)	Katılımcıların sayısı (f)
156 - 161,9	6
162 - 167,9	3
168 - 173,9	4
174 - 179,9	6
180 - 185,9	4
186 - 192	2
Toplam	25

3. BAĞIL FREKANS VE YAPISAL GÖSTERGELER

Eğer, kütlelerin (Sf) toplam birim sayısına bağlı olarak, her (f) özellik modelinden istatistik birimlerin sayısı koyarsan, bağıl frekans elde edilir

$$\text{Bağıl frekans} = \frac{f}{\sum f}$$

Yapısal göstergeler, kütlede olan her özellik modelinden istatistik birimlerin katılma yüzdesini göstermektedir. Bağıl frekans 100 ile çarpıtıldığında hesaplanır. Bu şekilde yapısı ifade edilir.

$$\text{Yapısal göstergeler (\%)} = \frac{\text{Bölüm}}{\text{Toplam}} \times 100$$

ÖRNEK:

4.7. 'lu tabloda, evdeki üye sayısına göre hane sayısı verilmiştir. Bağıl frekans hesaplınsın.

Tablo No: 4.7: Üye sayısına göre hane sayısı

Üye sayısı x	Hane sayısı f	Bağıl frekans	Yapısal göstergeler %
1	36 000	0,080899	8,0899
2	72 000	0,161798	16,1798
3	110 000	0,247191	24,7191
4	197 000	0,442697	44,2697
5	30 000	0,067416	6,7416
Toplam	445 000	1,00	100,00

Bağıl frekans (1 üye) = $36.000 / 445.000 = 0,08$

Yapısal göstergeler = $0,08 \times 100 = 8\%$

Açıklama:

Toplam hane sayısından, bir üye olan haneler %8, iki üye olan haneler % 16,2, üç üye olan haneler %24,7, dört üye olan haneler %44,3 ve beş üye olan haneler ise % 6,7 ile katılmaktadır.

4. VERİ GÖSTERME

Toplanan veriler, uygun, detaylı ve doğru olarak yansıtılması gerekir. Verilerin iki istatistik sunumu vardır:

- *Tablo ve*
- *Grafik*

Tablo sunumu, verileri gösteren temel şeklidir. Grafik sunumu ise sunumda yardımcı yoldur, aynı zamanda araştırılan olay için daha iyi ve görsel bir sunumu sağlar.

4.1 VERİLERİN TABLO SUNUMU

Tablolar, çalışmanın sonuçları sunmak için kullanılır. Her tablo, içeriğini gösterecek bir başlık içermelidir (istatistik kütle, birim ölçüsü vb). İlk sütuna kütük denir ve özelliğin modelleri sunulur, ikinci sütuna istatistik serisi denir ve özelliğin her versiyonuna uygun istatistik birim sayısı sunulur.

Tablodaki tüm alanların doldurulması gerekir. Eğer veri eksikliği varsa üç nokta (...) eklenmelidir, eğer tamamen olay yoksa çizgi (-) eklenir. Tablo veri kaynağını içermelidir.

Sunulan özellik sayısına göre:

- *basit ve*
- *grup tablolar vardır.*

4.1.1. BASİT TABLOLAR

Bir özellik gösteren tablolara basit tablo denir.

Sunulan özellik türüne göre, tablolar:

- *Konu;*
- *Bölgesel;*
- *Zaman ve*
- *Sayısal olabilir.*

Tabloların düzeltilmesi işaret türüne göre farklıdır:

- o Özellik türüne göre tablonun düzenlenmesi farklı olabilir, örneğin konu tablolar modellerinin (Tablo No: 4.8) önemine göre alfabetik sırasıyla veya modellerin beklenen uygun istatistik birimlerinin en büyük sayısına göre düzenlenir. (Tablo No: 4.9)

Tablo No: 4.8:2008 yılında eğitim seviyesine göre İş bulma Kurumunda İstihdam sayısı

Eğitim seviyesi	İstihdam sayısı
Dr. – Mr.	4
Lisans	3 080
Yüksek okul	641
Orta	11 776
Orta yakın	6 561
Toplam	22 062

Kaynak: MC Devlet istatistik kurumu – Makedonya Cumhuriyetinde 2002 yılında genel hane, konut ve nüfus sayımı 2008

Tablo No: 4.9: 01.02.2010 tarihinden ticaret raporu

Borsa listeleme – Hisse senedi	
Şirket	Ortalama fiyatı
Üsküp Makpetrol	36 109
Üsküp Beton	11 500
Üsküp Alkaloid	4 935
Manastır Stopanska Bankası	3 150
Üsküp Makedonya Türist	2 900
Üsküp Tikveş Şarahpanesi	2 501
Üsküp Granit	767
Kalkandelen Teteks	720
Üsküp RJ Hizmetleri	371
Üsküp Komuna	366
Üsküp Makstil	255
Üsküp OHİS	169

Kaynak: Üsküp A.Ş. Makedonya Menkul Kıymetler Borsası İstatistik bülteni.

- o Bölgesel tabloları, modellerin alfabetik sırasına göre yapılır. (Tablo No:4.10);

Tablo No: 4.10: Üsküp şehrinde belediyelere göre hane sayısı

Belediye	Hane sayısı
Aerodrom	21 500
Butel	10 000
Gazi Baba	20 500
Gorçe Petrov	12 000
Karpoş	20 000
Kisela Voda	17 500
Saray	8 000
Merkez	15 500
Çair	17 000
Şuto Orizari	5 200

Kaynak: MC Devlet istatistik kurumu – Makedonya Cumhuriyetinde 2002 yılında genel hane, konut ve nüfus sayımı 2008

- o Kesikli özellikler söz konusu ise, sayısal tablolar modellerin büyüklüğüne göre düzenlenir. (4.11).

Tablo No: 4.11: Bir binada dairenin oda sayısı

Oda sayısı	Daire sayısı
2	10
3	15
4	9
5	5

Kesiksiz özellikler söz konusu ise aralık grupları aşağıdaki gibi oluşur: eşit aralıklarla gruplanma (Sturges-Obboth kuralını kullanarak) veya eşit olmayan aralıklarla gruplanma (türüne göre gruplandırma). Tablo No: 4.12. şekli gösterilmiştir.

Tablo No: 4.12: 2007 yılında Makedonya Cumhuriyeti iş arama süresine göre işsizlik

İşsiz	2007
Toplam	316 905
1 Aya kadar	7 378
2-5 ay	19 490
6-11 ay	21 044
12-17 ay	17 962
18-23 ay	14 597
2 aya kadar	2 622
3 aya kadar	27 745
4'ten fazla	206 068

Kaynak: Devlet istatistik kurumu - 2008 Makedonya sayıda (Tablo. No: 4.13).

- o Hava tabloların düzeltilmesi, kronolojik veya modellerin meydana geldikleri gibi yapılır.

Tablo No 4.13: Makedonya'da doğrudan yabancı sermaye yatırımları

Yıl	ABD doları üzerinde milyon tutarı
2003	117
2004	322
2005	94
2006	424
2007	321

Kaynak: Devlet istatistik kurumu - 2008 Makedonya sayıda, s. 26

4.1.2. GRUP TABLOLARI

En az 2 özellik modelleri gösterenler grup tablolarıdır. Grup tabloları, daha fazla özellik modellerini inceleyerek elde edilen istatistik sonuçları göstermektedir. Grup tabloların, basit tablolardan avantajı ise araştırılan kütleyle daha kapsamlı bilgi sunmaktadır.

4.14'lu tabloda, cinsiyet yapısına göre üç yıllık bir süre içinde Makedonya Cumhuriyetindeki nüfus sayısı ya da aynı anda hem konu (cinsiyet türü) hem de zaman (1997, 2001 ve 2001 yılı) olarak iki özellik verilmiştir.

Tablo No: 4.14: Makedonya Cumhuriyeti'nde 1997, 2001 ve 2007 yılında cinsiyet yapısına göre nüfus sayısı

Cinsiyet	1997	2001	2007
Erkek	1 002 275	1 019 616	1 025 239
Kadın	1 000 065	1 019 035	1 019 938
Toplam	2 002 340	2 038 651	2 045 177

Kaynak: Devlet istatistik kurumu - 2008 Makedonya sayıda, s. 8

4.1.3. KÜMÜLATİF TABLOLAR

Kümülatif tablolar özel tablo olup, sözde kümülatif sütunu içeren tablodur. Bu tabloda, önceki tüm modellerden istatistik birimleriyle toplanan her özellik modeli için istatistik birimleri gösterilmektedir. Bu sütunde gösterilen frekansa, kümülatif frekansı denir.

Kümülatif şeklinde, zaman ve sayı tabloları gösterilir. Zaman kümülatif tabloda, ilk döneminden sona eren her zaman dilimine kadar yapılan aramaların toplam sayısını gösteren kümülatif sütunu bulunur.

Tablo No. 4.15: Ocak – Nisan 2008 yılında hava yoluyla taşınan yolcu sayısı

Ay	Taşınan yolcu sayısı	Kümülatif frekansları
Ocak	10 000	10 000
Şubat	13 000	23 000
Mart	23 000	46 000
Nisan	22 000	68 000
Toplam	68 000	

Sütunda her kümülatif miktarı, tüm zaman işaretlerinin yöntem birimine, önceki tüm yöntemlerden birimler eklenerek elde edilir. 4.15'li tablodan, ocak ayında 10.000, ocak ve şubat ayların toplamı 23.000, ocak – mart toplam 46.000, ocak – nisan aylar döneminde ise 68.000 yolcu sayı olduğu anlaşılmaktadır.

Sayı işaretinden yöntemin ilk ve tümü dahil, toplam arama sayısını gösteren kümülatif sütünü varsa, kümülatif tablodur (Tablo No: 4.16).

Tablo No. 4.16: İstatistik dersinde öğrencilerin başarısı

Değerlendirme sınavı	Öğrenci sayısı	Kümülatif frekansı
5	60	60
6	80	140
7	40	180
8	20	200
9	10	210
10	5	215

Tablodan anlaşacağı gibi sınavdan 60 öğrenci başarısız olmuştur. Notu altı olan başarılı ve başarısız olan toplam sayısı 140. Notu yedi, altı ve başarısız olanların toplam sayısı 180. Sekiz, yedi ve altı ile başarı göstermiş ve başarısız olan toplam öğrenci sayısı 200. Dokuz, sekiz, yedi ve altı ile başarılı olan ve başarısız olan toplam öğrenci sayısı 210. Başarılı ve başarısız olan toplam öğrenci sayısı 215.

4.2. VERİLERİN GRAFİKLE GÖSTERİLMESİ

Koordinatör sistemi ve geometrik rakamları – kare, dikdörtgen ve daire, üzerindeki bilgileri hatırlamaya çalış.

Veri gösteren grafik şekli, istatistik verilerin görsel ve resimli sunumunu sağlayan ek yoldur ve tablo şekli olmadan, verileri gösterilemez.

Birçok grafik türleri vardır, onlardan:

- diyagram (grafik) ve
- kartograf

Diyagramları sunumuna göre üçe ayrılır:

- çizgi
- yüzey (histogram) ve
- alansal (stereogram).

Çizgi grafiği, eğilimin oluşma zamanının algılanmasıyla zaman serilerinin yanısıra sayısal özelliğin değerlerini göstermek için kullanılır.

Bir koordine sisteminden oluşan, apsis ekseninde (yatay x-ekseni) özellik modelleri, ordinat ekseninde ise (dikey y-ekseni) özellik modellerinde uygun olan istatistik birimleri uygulanır.

ÖRNEK:

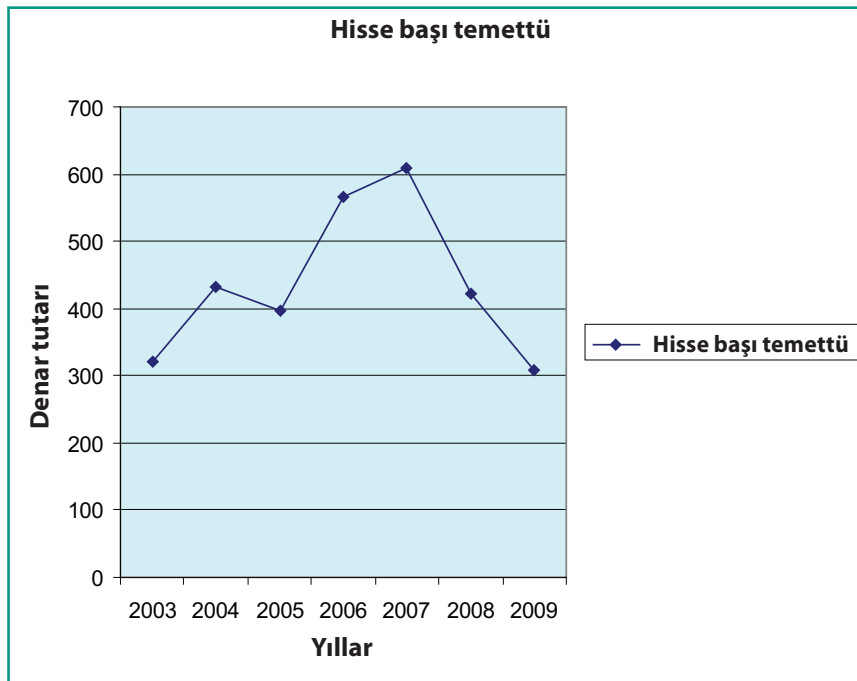
“Malika” anonim şirketin 2003’ten 2009 yılına kadar hisse başı temettü payı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo No. 4.17. “Malika” anonim şirketin hisse başı temettü

Yıl	Hisse başı temettü
2003	320
2004	433
2005	398
2006	567
2007	610
2008	423
2009	309

Zaman tablosu, çizgi grafik şeklinde göstermek istiyorsak, aşağıdaki gibi hareket etmeliyiz. 2003 yılı için, Apsis eksenin yerinden itibaren, ordinat eksenine paralel ince ve kesik bir çizgi çekilir. Sonra, o yıla hisse başı temettü olan sonuçları tablonun ikinci sütunda bakarken (istatistik serisi), ordinat eksenine yapıştırılır ve bir çizgi çekilir, fakat bu sefer apsis eksenine paralel olmak zorundadır.

Resim No. 4.1. 4.17’li tablonun çizgi grafiği



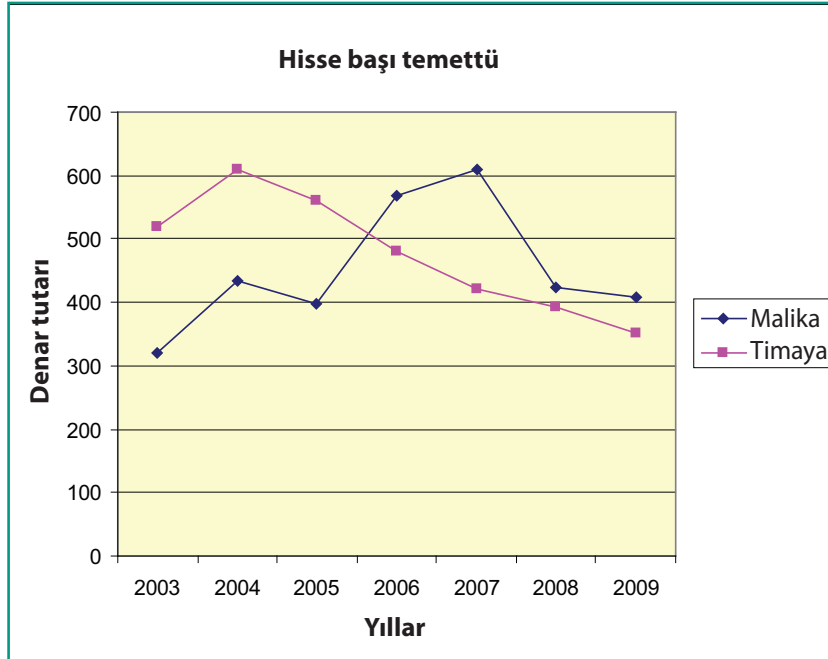
İki çizginin kesiştiği yeri nokta ile işaretlenir. Her yıl için aynı şekil uygulanır. Böylece, tablonun büyüklüğüne göre nokta kazanmış olacağız. Noktalar birleştikten sonra, zamanın dönemden döneme oluşum hareketini gösteren bir çizgi elde edilir.

Bir grafikte aynı anda birden çok zaman serisi temsil edilebilir. Böylece, aynı dönemde iki veya daha fazla hareketin karşılaştırması yapılır. Örneğin: 2003'ten 2009 yılına kadar "Malika" anonim şirketin ve "Timaya" anonim şirketin arasındaki hisse başı temettü kıyaslaması yapılsın. (Tablo No: 4.18)

Tablo No: 4.18. 2003'ten 2009 yılına kadar "Malika" anonim şirketin ve "Timaya" anonim şirketinin hisse başı temettü

Yıl	„Malika“ Hisse başı temettü	„Timaya“ Hisse başı temettü
2003	320	520
2004	433	610
2005	398	560
2006	567	480
2007	610	420
2008	423	392
2009	409	351

Resim No: 4.2. 4.18'lu tablo için çizgi grafiği

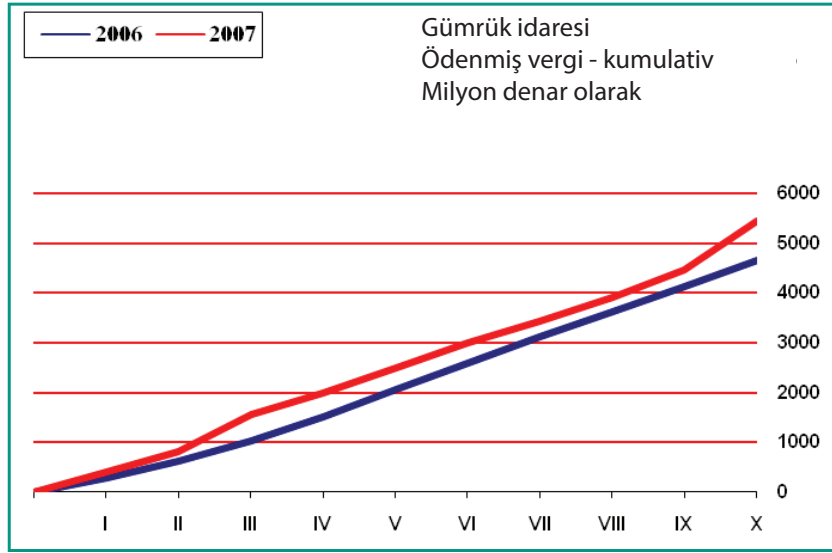


Çizgi grafikte, Kümülatif tablolar da gösterilebilir (Tablo No: 4.19)

Tablo No: 4.19. 2006 ve 2007 yıllarında MC'de dönemlere göre Kümülatif olarak milyonlarca denar üzerinde toplanan vergiler

Yıl	Birinci çeyrek	İkinci çeyrek	Üçüncü çeyrek	Dördüncü çeyrek
2006	1 038	2 582	4 118	5 641
2007	1 559	2 996	4 459	5 789

Resim No. 4.3: 4.19'lu tablo için çizgi grafik



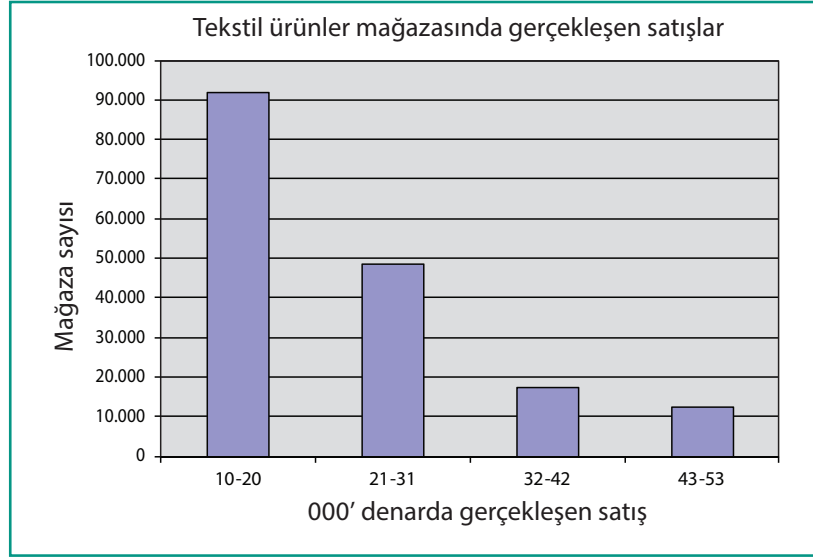
Kaynak: 2007 yılı için Gümrük idaresinin yıllık raporu

Yüzey diyagramları (histogram) her tür serileri (zaman, konu, bölgesel ve sayısal) görüntülemek için kullanılır. Verilerin kesin ve bağıl büyüklüğün farklılıklarını göstermek için geometrik, dikdörtgen, kare ve daire cisimleri gibi kullanılır. Böylece, her cismin yüzey boyutuna uygun istatistik verileri gösterilmiştir. Özelliklerinden her modeline uygun gelen frekans sayısının seviyesine, özelliklerinden her model için birer (dikdörtgen) sütun yükselir. Her dikdörtgen aynı genişliğinde olmalı, yükseklik ise frekans sayısını göstermeli. Genelde grafik bağıl frekansları gösterirken genelde daire kullanılır. Devamında değişik birkaç grafik verilmiştir (Resim No: 4.4, 4.5. ve 4.6)

Tablo No: 4.20. Tekstil ürünler mağazasında gerçekleşen satışlar

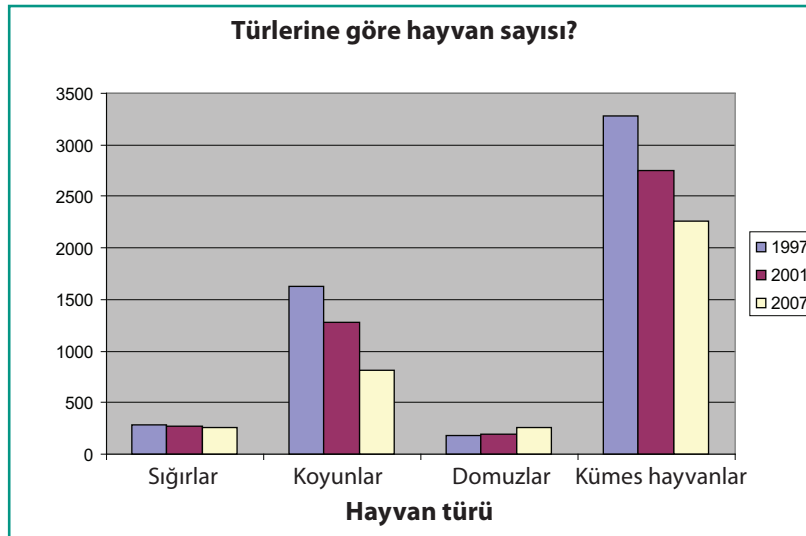
Gerçekleşen satış	Mağaza sayısı
10-20	91 977
21-31	48 390
32-42	17 183
43-53	12 321

Kaynak: Devlet istatistik kurum, Makedonya sayılarıyla, 2008, s. 31

Resim No: 4.4. 4.20'lu tablo için histogram**Tablo No: 4.21.** Makedonya'da hayvan türlerin sayısı

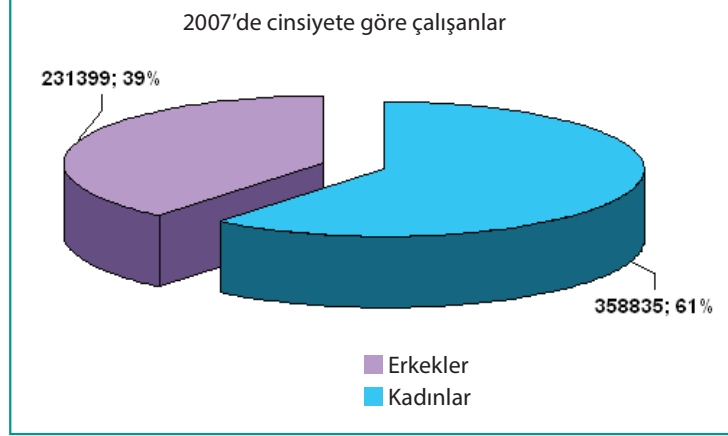
Hayvan türü	1997	2001	2007
Siğirilar	289	265	254
Koyunlar	1631	1285	818
Domuzlar	184	189	255
Kümes hayvanlar	3275	2750	2264

Kaynak: Devlet istatistik kurum, Makedonya sayılarıyla, 2008, s. 30

Resim No: 4.5. 4.21'lu tablo için histogram

Tablo No: 4.22. 2007 yılında cinsiyetine göre istihdam

Cinsiyet	Sayı
Erkekler	358 835
Kadınlar	231 99

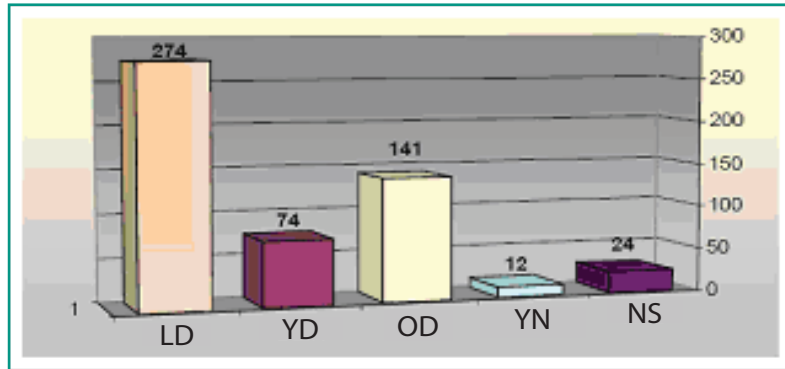
Resim No. 4.6. 4.22'lu daire tablosu

Stereogramlar veya basit diyagramlar da, üç boyutlu ve çok çarpıcı her türlü serileri gösterir.

Tablo No: 4.23. Bir belediyede eğitim derecesine göre işsizlik

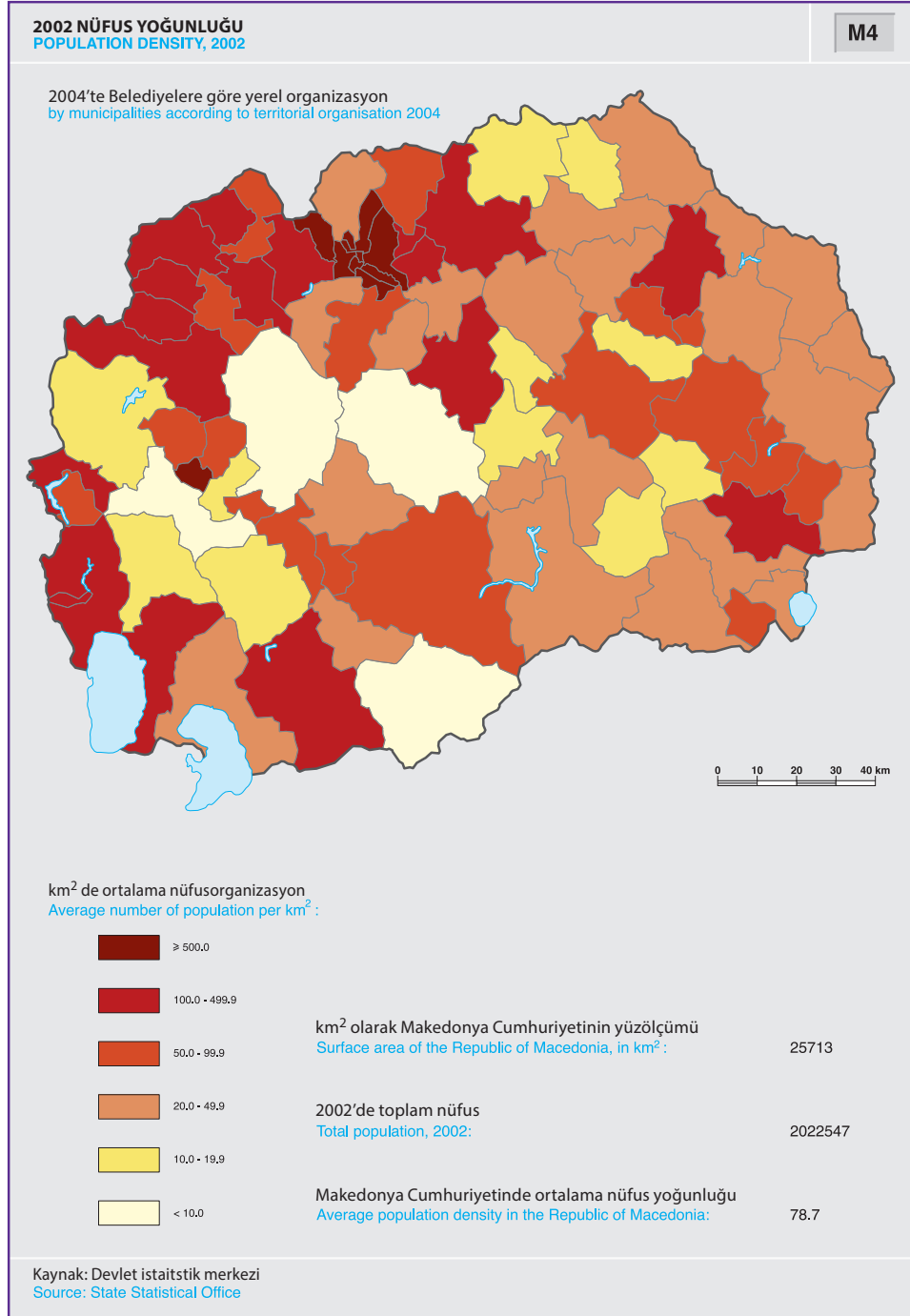
Eğitim derecesine	İşsiz sayısı
Lisans (LD)	274
Yüksek (YD)	74
Orta (OD)	141
Yüksek nitelikli (YN)	12
Niteliksiz (NS)	24

Kaynak: İş Bulma Kurumu

Resim No: 4.7. 4.23'lu stereografi tablosu

Kartograf ile sadece bölgesel tablolar gösterilir. Kartograf haritasında istatistik birimleri gösteren semboller yerleştirilir. Harita altında zorunlu olarak, sembole uygun istatistik birimleri gösteren efsane vardır.

Resim No: 4.8. 2002 yılında Makedonya'da nüfus yoğunluğu



Microsoft Office, yazılım paketi yanı sıra, verileri araştırma, analiz etme ve sunmak için bir çok istatistik fonksiyonu olan MINITAB, SAS, CBS gibi özel istatistik yazılım programları vardır.

SONUÇ



İstatistik serisi, herhangi bir özelliğe göre kütlenin yapısını, kütlenin alanda dağılımı veya kütlenin zaman içindeki değişimini gösteren çok sayıda veri dizisidir. İstatistik serileri: yapı serisi ve zaman serisi diye ikiye ayrılabilir. Yapı serileri: nitelik özellikli yapı serileri ve sayısal özellikli yapı serileri diye ikiye ayrılır. Nitelik özellikli yapı serilerinde coğrafi serileri de yer alır.

Veri, noktada bir görünüm durumu ile ilgili ise, geçerli zaman serisi söz konusudur. Belirli zaman (ardışık) aralıklardan olayların hareketleri görünen zaman serilerine aralıklı zaman serileri denir.

Kesiksiz sayı özelliği veya çok sayıda modellerle kesiksiz sayı özellik durumu söz konusu ise Sturges – Oboth kuralı kullanılır.

Bağıl frekansı kütlenin toplam birim sayısına bağlı olarak, koyma özelliğinin her modelin de istatistik birimlerin sayısını gösterir. Yapısal göstergeleri kütlede özelliğinin her modelin istatistik birimlerin sayısını yüzde payını göstermektedir. Tablolar ve grafikler olmak üzere verileri istatistik görüntülemek için iki yol vardır. Gösterilen özellik sayısına göre tablolar basit ve grup olmak üzere ikiye ayrılır.

Gösterilen özellik türüne göre, tablolar konu, bölgesel, zaman ve sayı diye ayrılır.

Verilerin grafiksel gösterimi, sunumun bir ek yoludur ve tablo sunumu olmadan yapılamaz. Diyagram (grafik) ve kartograf olmak üzere farklı grafik türleri vardır. Diyagramın sunma yöntemine göre: çizgi, yüzey (histogram) ve mekânsal diye ayrılır.

SÖZLÜK



Frekans (Frequency) – her modelden istatistik birimlerin arama sayısı;

Yapı göstergeleri (Structure numbers) – her modelden istatistik birimlerin ve araştırılan örneğin tüm kütleye yüzde payı ortaya koyar.

Bağıl frekans (Relative frequency) – özelliğin her modelden ve frekans sayısı arasındaki ilişki

Kümülatif frekans (Cumulative frequency) – kendi grubu ve önceki tüm frekans aralıkları içeren frekanstır.

FORMÜLLER



$$\text{Sturges kuralı } k = 1 + 3,3 \times \log N \quad i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k}$$

$$\text{Bağıl frekans} = \frac{f}{\sum f}$$

$$\text{Yapısal göstergeler (\%)} = \frac{\text{kisim}}{\text{toplam}} \times 100$$

BİLGİSAYAR KULLANMAK

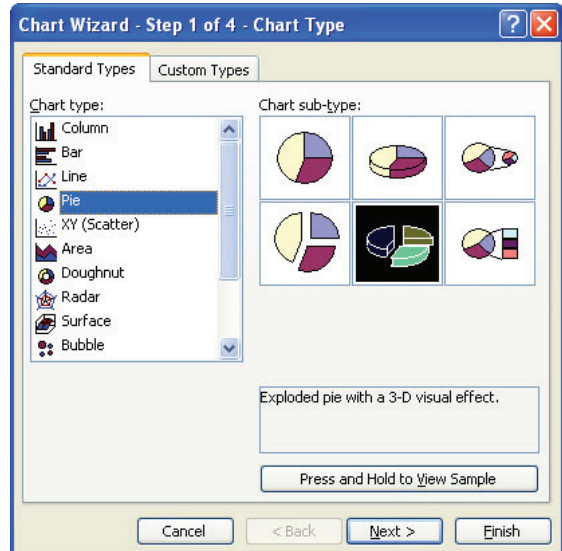


Verilerin grafik sunumu Excel kullanarak, 4.22'lu tabloda verilen verilere dayalı daire şeklinde bir grafik yapma örneği ile ele alınacaktır. Prosedür aşağıdaki adımlarla gerçekleştirilecektir:

1. Grafikte gösterilmesi gereken hücreler seçilir.
2. Ekleme menüsünden grafik komutu veya fare ile aşağıda gösterilen araç çubuğundan grafik aracı tıklanır.

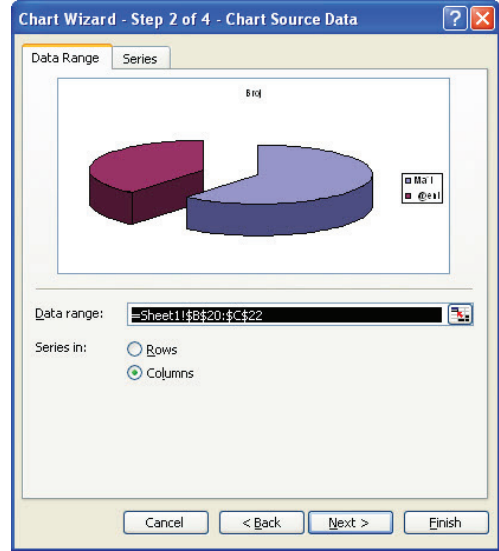
Araştırma amacı ve göstermek istediğimiz verilere bağlı olarak grafik türü seçilir (Resim No: 4.9). Next düğmesine tıklayın.

Resim No: 4.9



Resim No: 4.10

3. Aralık A1: C2 daha önce otomatik olarak çeşitli hücreleri alır **Next** düğmesine tıklanır (resim no: 4.10).
4. Grafik başlığını tanımlayan, eksen başlığı ve olayı göstermek için evet ya da hayır bir ekran belirlenecektir. Sonra **Finish** düğmesine tıklanır.



KENDİMİZİ SINAYALIM



1. İstatistik serisi nedir?
2. Toplanan verilere dayanarak, cinsiyet, milliyet ve sınıfın başarısı için hazırlanan formda istatistik seri oluşumuna katıl.
3. Kaç tür istatistik serisi vardır?
4. Sınıfın, cinsiyet, milliyet ve başarı sonuçları özetle, tablo ve grafiksel olarak göster
5. Tablo türlerini say.
6. Basit tablo nedir?
7. Hangileri grup tablolarıdır?
8. Acaba bölgesel serileri, sayısal seri midir?
9. Hangi tablolar kümülatiftir?
10. Frekans nedir?
11. Formül kullanarak frekansı, bağıl frekansına değiştir.
12. Yapı göstergeler neyi gösterir?
13. Grafik türlerini açıkla.
14. Alan grafiklerin adı ne?
15. Hangi yoldan verilere istatistik tanımı yapılır?
16. Konu tablosundan oluşturulan verileri kullanarak sınıftaki öğrencilerin cinsiyet yapısının yüzdesini hesapla.
17. Geçerli ve aralıklı zaman serilerin arasındaki farkları göster.
18. Yapı serileri açıkla.
19. Sınıftaki öğrencilerin, doğum yılı ve cinsiyet yapısı için toplanan verilerden, iki özellikli (doğum yılı ve cinsiyet) grup tablosunu oluştur.

KENDİ BAŞINA ÇALIŞMA ÖDEVLERİ



1. 2008 yılında güney meyvesi ithalatından verilere dayanarak, bağıl frekansı ve yapısal göstergeler hesaplanmalı. Elde edilen sonuçlar açıklansın.

Meyve türü	Ton üzerinde 2008 yılın ithalatı
Limon	220
Portakal	170
Muz	90

2. Makedonya Cumhuriyeti temel tahıl bitkilerin yüzeyi aşağıdaki gibidir:

Tahıl bitkiler	2007 yılında alan	2001 yılında alan
Buğday	91 977	117 496
Arpa	48 390	49 950
Tütün	17 183	20 310

Hesaplansın:

- 2001 yılında yüzeyine göre, hangi tahıl bitkilerin katılım yüzdesiyle çoğunluğu oluşturur?
- 2007 - 2001 yıllarda bazı tahıl bitkilerin katılma yapısı değişti mi?

3. Aşağıdaki tabloda, İşçi Bulma Kurumunun eğitim düzeylerine göre işsiz sayısının raporu verilmiştir.

Eğitim düzeyi	İşsiz kişi sayısı
Lisans	3 678
Yüksek	951
Orta	5 139
İlkokul	780

Hesaplansın:

- Eğitim düzeyine dayanarak bağıl frekansı ve yapısal göstergeleri;
- Lisans ve yüksek eğitimi ile işsizlerin yüzdesi ne kadardır?

4. 16 öğrencinin kazandıkları test puanı aşağıda verilmiştir:

33; 34; 27; 28; 35; 25; 37; 28; 27; 28; 36; 28; 31; 31; 26; 37.

- Sturges kuralına göre kazanılan puanları tablo üzerinde gösterilsin;
- Yapısal göstergeleri hesaplanın.

5. Pazarlama bölümü, yeni anti bakteriyel el sıvı sabunu talebini araştırır. Bu amaçla, 20 gün boyunca satılan sabun miktarı takip edilir. Satılan sabunlar sayısı aşağıdaki verilere ulaşılmıştır.

65; 98; 55; 62; 79; 59; 51; 90; 72; 56;

70; 62; 66; 80; 94; 79; 63; 73; 71; 85.

- a) Sturges kuralını kullanarak, veri gruplanması yapılsın.
b) Yapısal göstergeleri hesaplınsın.

6. Yetkili dış denetçiler KPLK tarafından gerçekleştirilen yıllık denetim için gereken gün 20 ticari şirket örneği aşağıda gösterilmiştir.

12; 32; 19; 31; 15; 15; 32; 17; 20; 27;

22; 23; 22; 21; 33; 28; 14; 18; 16; 13.

- c) Sturges kuralını kullanarak, veri gruplanması yapılsın.
d) Yapısal göstergeleri hesaplınsın.

1.

Meyve türü	Bağıl frekansı	Yapısal göstergeleri
Limon	0,4588333	45,9
Portakal	0,354167	35,4
Muz	0,1875	18,7
Toplam	1,00	100



CEVAP ANAHTARI

2. a) 62,58%; b) hayır

3.

Eğitim düzeyi	Bağıl frekansı
Lisans	0,348692
Yüksek	0,090159
Orta	0,487201
İlkokul	0,073948
Toplam	1,00

b) 43,9%

4. $k = 1 + 3,3 \times \log 16 = 5$ $i = 2$

Kazanan puanlar	Öğrenci sayısı	%Yapısal göstergesi
25-27	4	25
28-30	4	25
31-33	3	19

34-36	3	19
37-39	2	12
Toplam	16	100

5. $k=1 + 3,3 \times \log 20=5$ $i=9$

Satılan miktar (Parça)	Gün sayısı
51-60	4
61-70	6
71-80	6
81-90	2
91-100	2
Toplam	20

6.

Denetim günü	Şirket sayısı	% Yapısal göstergeleri
12-16	6	3
17-21	5	25
22-26	3	15
27-31	3	15
32-36	3	15
Toplam	20	100

$k=5,29$ $i=4$

5

ORTALAMA BOYUTLARI

**KONU AMACI**

- *Muhasebenin özünü, önemini ve orta boyutlardaki pozisyonunu anlaması;*
- *Gruplandırılmamış ve gruplanmış verilerin arasındaki orta boyutluğu ayırt etmek;*
- *Orta hesap boyutları (aritmetik, harmonik, geometrik) hesaplamalar için formüller kullanılması;*
- *Orta boyut (medyan ve mod çevre) pozisyonunun hesaplanması;*
- *Orta boyutlarından gelen sapmalar hesaplanması;*
- *Versiyon aralığı, mutlak ortalama sapması, varyant, standart sapma, Inter aktif sapma ve değişim aralığı gibi terimlerin kullanılması;*
- *Elde edilen verilerin analiz edilmesi*

Bunu biliyor muydunuz?...

2009 yılı Kasım ayında Makedonya'daki ortalama aylık net maaşı 326 avro, Slovenya'da aynı dönemde ortalama aylık net maaşı 1 570,53 avrodur;

Ocak 2010 yılında avronun ortalama oranı 61,1654'tür;

Üsküp – AŞ "Alkaloid" hisse senedinin ortalama fiyatı 01.02.2010 yılı 4 935 denardır.

2008 yılında çoğu internet bağlantıları ADSL teknolojisi üzerinde yapılmıştır.

1. KAVRAM VE ORTALAMA BOYUT TÜRLERİ

Kütle olayları, aralarında kendi özellikleri farklı olan birçok ayrı oluşlardan meydana gelmektedir. Kütle olayın içindeki iç aralığı nedeniyle, özellikleri ortaya çıkması gereklidir. Sayısal özellik merkezi değeri, karakterize eden parametreye orta boyut denir. Böylece, çok sayı şifrelerden oluşan bir istatistik serisi sadece bir tek şifreye değiştirilebilir. Bu nedenle, ortalama değeri, verilen uygun ölçeklerle tüm kitleyi temsil eder ve farklı kütleler arasında karşılaştırmayı sağlayarak sayısal seri (kantitatif) özelliklerinin en önemli göstergelerinden bir parçasıdır.¹

Özel araştırmanın amacına bağlı, olayın tipik özelliğini tespit etmek için farklı ortalama boyutlar türleri hesaplanır.

Tüm orta boyutlar türleri iki ana gruba gruplandırılmıştır:

- Hesaplamalı orta boyutlar (matematiksel, kalkülativ) ve
- Pozisyonel orta boyutlar.

Sadece farklı orta boyut türleri değil, gruplanmış veya gruplanmamış verilerinden hesaplanmasına bağlı her büyüklük ayrı hesaplanır.

Gruplanmamış veriler, tekrar sayısına bakmaksızın, ayrı ayrı gösterilen verilerdir. Örneğin: bir sınıftaki öğrencilerin başarısı şöyledir:

4,5,4,3,5,2,4,3,5,4,4,5,3,2,5,4,3,5,4,5,5,3,4,2,5,3,4,5,4,3,5,2,5.

Eğer eşit veriler gruplanırsa, gruplanmış veriler elde edilecektir veya her verinin frekansı belirlenecektir (verinin kaç kere ortaya çıkmasıdır). Böylece, önceki gruplandırılmamış dize veriler şu görünümü alır: sınıfta yeterli başarı ile 4, iyi ile 7, çok iyi ile 10 ve pekiyi ile 12 öğrenci bulunmaktadır.

1.1 SAYISAL ORTALAMA BOYUTLARI

Hesaplamalı orta boyutları, kütle özelliklerinin tüm değerlere dayanarak belirlenen kurallara göre hesaplanandır. Bu grupta olanlar şunlardır: aritmetik, harmonik ve geometrik ortami.

¹ Dr. Slave Risteski ve Mr. Dragan Tevdovski, „İşletme ve ekonomi istatistiği“, üçüncü baskı, Üsküp 2008, s. 45.

1.1.1. ARİTMETİK ORTALAMA BOYUTLARI

İstatistik analizde en yaygın kullanılan ve genelde ortalama denen aritmetik, ortalamadır ve gruplandırılmış veya gruplandırılmamış verilere göre hesaplanır.

1.1.2. BASİT ARİTMETİK ORTALAMA – GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN ARİTMETİK ORTALAMA

Gruplandırılmış veya gruplandırılmamış verilerden hesaplanan aritmetik ortalamaya basit aritmetik ortalaması denir.

Basit aritmetik ortalaması, birim sayısının bölünmesiyle kütlede tüm istatistik birimlerin değerlerin toplamıdır. Aritmetik ortalama tüm kütlede ve örnekte hesaplanır.

İstatistik hesaplama genellikle örnekler üzerinde yapılır, böylece tüm formüller ve takip hesaplamalar örneklere dayanarak yapılacaktır. Aritmetik ortalama, birimlerin toplam sayısına bölünmesiyle tüm örnekler değerlerin toplamı olarak hesaplanır. Aslında tüm istatistik kütlede ve örneğin aritmetik ortalaması aynı şekilde hesaplanır, sadece farklı semboller kullanılır. Örneğin aritmetik ortalaması x ile işaretlenir. Hesaplama için aşağıdaki formül kullanılır:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Şeklinde:

\bar{x} = örnek aritmetik ortalaması

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ = özelliğin değeri

n = örnekte birim sayısı

ÖRNEK:

Bir mağazada çalışanların aylık geliri verilmiştir. Çalışanların üç aylık gelir ortalaması hesaplanın.

Tablo No: 5.1. Bir mağazada çalışanların aylık geliri

Çalışan	Gelir (denar üzerinde)
A	35 000
B	49 000
C	35 000
Ç	60 000
D	70.000
E	55 000
F	35 000
Toplam:	339 000

Çözüm:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{35000 + 49000 + 35000 + 60000 + 70000 + 55000 + 35000}{7} = 48428,57$$

Açıklama:

Mağazada çalışanların aylık geliri 48 428,5 denar tutarındadır.

1.1.3 AĞIRLIKLI ORTALAMA – GRUPLANMIŞ VERİLERDEN ARİTMETİK ORTALAMA

Günlük çalışmalarımızda sık sık birçok veri ortalamasını hesaplamak için ihtiyaç duyulmuştur. Bu gruplanmamış verilerinden aritmetik ortalamayı hesaplamakta zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, her veri temsil almak için verilerini gruplanmalıdır. Böylece, her modda frekans sayısı ağırlığı (çarpan) rolünde görünür.

Gruplanmış verilerden hesaplanan aritmetik ortalama ağırlıklı ortalaması denir. Özellik değeri arama sayısı ile çarpıldığı zaman hesaplanır. Böylece bu ürünlerin toplamı, frekans toplam sayısına bölünmesiyle elde edilir. Basit ve ağırlıklı aritmetik ortalama sembolleri aynıdır, fakat hesaplama formülleri farklıdır. Ağırlıklı aritmetik ortalama, aşağıdaki formülü kullanarak hesaplanır:

$$\bar{x} = \frac{f_1x_1 + f_2x_2 + \dots + f_kx_k}{f_1 + f_2 + \dots + f_k} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Şeklinde:

\bar{x} = aritmetik ortalama değeri (ortalama)

x_i = özelliğin değeri

f_i = her veri oluşumun sayısı (frekans)

k = özelliğin değişik modellerin sayısı.

ÖRNEK:

5.2.'lu tablosunda bir şirkette çalışanların aylık geliri verilmiştir. Şirkette aylık gelir ortalaması hesaplanınsın.

Tablo No: 5.2. Şirkette çalışanların geliri

Çalışan sayısı (f)	Denar üzerinde geliri (x)	Ağırlıklı toplamaları (f*)
6	10 800	64 800
10	14 100	141 000
15	14 200	213 000
17	15 500	263 500
13	15 000	195 000
11	15 200	167 200
10	16 000	160 000
Σ 82		Σ 1 204 500

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1204\ 600}{82} = 14\ 689$$

Açıklama:

Şirkette çalışanların aylık ortalama geliri 14 689 denar tutarındadır.

Pratikte, belli aralıklarla verilen gruplandırılmış verilerin ortalama hesaplanması gerekir. Bu durumda ilk önce, aralığın ortalaması veya aralığın en küçüğü ve en büyüğün ortalaması hesaplanmalı. Her aralık için elde edilen ortalama, uygun aralık arama sayısı ile çarpılır ve elde edilen ürünler toplanır. Toplamı ise, arama sayısı ile bölünür.

ÖRNEK:

2008 yılında Stopanska bankasında çocuk tasarruf mevduatı için tasarruf ortalama miktarı hesaplanınsın.

Tablo No: 5.3. Çocuk tasarruf mevduatı için tasarruf hesapları

Mevduat - euro	Mevduat sayısı f	Mevduatın ortalama miktarı x	Ağırlıklı tutar x* f
2-50	6 310	26	164 060
51-100	4 184	75	313 800
101-300	1 032	200	206 400
301-800	74	550	40 700
Toplam	11 600		724 960

Çözüm:

$$x_1 = (2+50)/2=26; \quad x_2 = (51+100)/2=75$$

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{724.960}{11.600} = 62,5$$

Açıklama:

2008 yılında Stopanska bankasında tasarruf mevduatının ortalama miktarı 62,5 avro tutarındadır.

1.2. HARMONİK ORTALAMA BOYUTU

Harmonik ortalaması istisna durumlarda kullanılan, özellik değerlerinde kendi büyüklüğü ile ters orantılı bir ilişki içinde özel bir ortalama boyutudur. Böyle ters orantılı ilişkiler aşağıdakiler arasında mevcuttur:

➤ İşgücü verimliliği ve üretim birimi üretmesinde harcanan zamanı. Özellik değerlerinde kendi büyüklüğü ile ters orantılı bir ilişki temsil eden üretim birimi üretiminde az zaman harcandığında, yüksek verimlilik elde edilecektir. Eğer, işgücü verimliliği, zaman biriminde ürünün birim sayısı ile ölçülürse, ve özellik değerlerinde

kendi büyüklüğü ile ters orantılı bir ilişki temsil ederse, o zaman daha fazla verimlilik kazanılacaktır:

- Paranın satın alma gücü ve malların fiyatı
- Sermaye cirosu ve onun zaman cirosu ve
- Şirketin maliyeti ve kazancı vb.
- Harcanan zaman ve işgücü verimliliği.

1.2.1. HARMONİK BASİT ORTALAMA – GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN HARMONİK ORTALAMA

Gruplanmamış verilerden hesaplanan harmonik ortalamasına basit harmonik ortalama denir. Özellik değerlerinin karşılıklı tutarı, verilerin toplam sayısı ile bölünecek zamanda hesaplanır.

Harmonik ortalaması Mh ile işaretlenir. Aşağıdaki formül uygulanarak hesaplanır:

$$Mh = \frac{N}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \dots + \frac{1}{x_n}} = \frac{N}{\sum_{i=1}^k \frac{1}{x_i}}$$

Şeklindedir:

Mh = harmonik ortalama boyutu

N = veri sayısı

x = özelliğin değeri

ÖRNEK:

Altı işçi aynı tip ürünü üretir. İşçi başına, bir birim ürünü hazırlanması için gereken süre 5.4'lu tabloda gösterilmiştir.

Bir birim ürünü hazırlamak için gerekli sürenin ortalaması hesaplansın.

Tablo No: 5.4. İşçi başına, bir birim ürünü hazırlanması için gereken süre

İşçi	Bir birim ürünü hazırlanması için (x) dakika üzerinde
A	10
B	8
C	7
Ç	9
D	12
E	11

Çözüm:

$$Mh = \frac{N}{\sum \frac{1}{x}} \quad Mh = \frac{6}{\frac{1}{10} + \frac{1}{8} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \frac{1}{12} + \frac{1}{11}} = 9,2$$

Açıklama:

İzlenen ürün biriminin hazırlanması için gerekli ortalama süresi 9,2 dakikadır.

1.2.2. HARMONİK BASİT ORTALAMA – GRUPLANMIŞ VERİLERDEN HARMONİK ORTALAMA

Gruplanmış verilerden hesaplanan harmonik ortalamasına ağırlıklı harmonik ortalama denir. Özellik değeri ve frekans sayısının arasındaki bölünmüş tutarların toplamı, frekans sayısının toplamına bölüldüğü zaman hesaplanır.

Ağırlıklı harmonik ortalamasının hesaplama formülü aşağıdadır:

$$Mh = \frac{\sum_{i=1}^k f_i}{\sum_{i=1}^k \frac{f_i}{x_i}}$$

Şeklinde:

Mh = harmonik ortalama boyutu

f_i = verileri tekrar eden sayı

x = özelliğin değeri.

ÖRNEK:

PP şirketinde A üretiminden bir birim üretmek için aşağıdaki zaman harcanır:

Tablo No: 5.5. Bir üretim birimi üzerinde harcanan zaman

İşçi sayısı (f)	34	30	12	8	5	1
Harcanan zaman (x)	24	26	28	30	32	34

A üretiminden bir birim üretmek için aylık ortalama hesaplınsın.

Çözüm:

$$Mh = \frac{\sum f}{\sum \frac{f}{x}} \quad Mh = \frac{34 + 30 + 12 + 8 + 5 + 1}{\frac{34}{24} + \frac{30}{26} + \frac{12}{28} + \frac{8}{30} + \frac{5}{32} + \frac{1}{34}} = \frac{90}{3,46} = 26,01$$

Açıklama:

İzlenen şirketinin, A ürününden bir ürün birimini hazırlanması için gerekli ortalama süresi 26,01 dakikadır.

1.3 GEOMETRİK ORTALAMA BOYUTU

Geometrik ortalaması, özellik değerlerin oransal farklılıklar veya eşit bir ortalama değeri temsil etmektedir. Geometrik ortalama, yüzdelerin ortalaması, endeks veya büyüme oranları hesaplanırken kullanılır.

1.3.1. GEOMETRİK BASİT ORTALAMA – GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN GEOMETRİK ORTALAMA

Matematik dersinden logaritmi tekrar et!

Gruplanmamış verilerden hesaplanan geometrik ortalamasına, basit geometrik ortalama denir. Hesaplanmak için aşağıdaki formüldür:

$$Mg = \sqrt[N]{x_1 * x_2 * \dots * x_n}$$

Şeklindedir:

Mg = geometrik ortalaması

x_1 = ilk veri

x_n = son veri

N = veri sayısı

Geometrik ortalama hesaplamak için, tüm veri değerleri pozitif olması gerekir. Geometrik ortalama, aritmetik ortalamadan her zaman daha küçük veya eşittir ama asla ondan daha büyük değildir:

$$\log Mg = \frac{1}{N} (\log x_1 + \log x_2 + \dots + \log x_N) = \frac{\sum_{i=1}^N \log x_i}{N}$$

Anti logaritma ile:

$$Mg = \sqrt[N]{\frac{\sum_{i=1}^N \log x_i}{N}}$$

ÖRNEK:

Satılan dört tür üründen kazanç yüzdeleri şirketin toplam kar payı: %3, %2, %4 ve %6'dır.

Çözüm:

$$Mg = \sqrt[4]{x_1 * x_2 * x_3 * x_4} = \sqrt[4]{3 * 2 * 4 * 6} = \sqrt[4]{144} = 3,46$$

Açıklama:

Geometrik ortalama değerinin dört üründen elde edilen kazancı %3,46'dır.

1.3.2. GEOMETRİK BASİT ORTALAMA – GRUPLANMIŞ VERİLERDEN GEOMETRİK ORTALAMA

Gruplanmış verilerden hesaplanan geometrik ortalamasına ağırlıklı ortalama denir. Hesaplama kullanılan formül aşağıdadır:

$$Mg = \sqrt[N]{x^{f_1} * x^{f_2} * \dots * x^{f_n}}$$

Şeklindedir:

Mg = geometrik ortalama

x_1 = ilk veri

x_n = son veri

$f_{1, 2, 3, \dots, n}$ = frekans sayısı

N = veri sayısı

Logaritmik ile kazanılan:

$$\log Mg = \frac{1}{N} (f_1 \log x_1 + f_2 \log x_2 + \dots + f_k \log x_k) = \frac{\sum_{i=1}^k f_i \log x_i}{N}$$

Anti logaritmik ile kazanılan:

$$Mg = \sqrt[N]{\sum_{i=1}^k f_i \log x_i}$$

ÖRNEK:

5.6'lu tablo verilerine dayanarak, ürün geometrik ortalaması hesaplanınsın.

Tablo No: 5.6. Bir belediyede şirketlerin satışı

Milyon denar satışı	Şirket sayısı (f)	Ortalama satışı	log x	f × log x
10-20	2	15	1,17609	2,35218
20-30	7	25	1,39794	9,78558
30-40	5	35	1,54407	7,72035
40-50	3	45	1,65321	4,95963
50-60	2	55	1,74036	3,48072
60-70	1	65	1,81291	1,81291
Toplam	20			30,11137

$$Mg = \left(\frac{\sum f \log x}{N} \right) = \left(\frac{30,11137}{20} \right) = 32,03$$

Açıklama:

Gözlenen şirketin gerçekleşen ciro geometrik ortalama tutarı 32,03 milyon denardır.

2. POZİSYONEL ORTALAMA BOYUTU

Pozisyonel ortalama boyutu, dizide farklı değerlerin pozisyonel (konum) durumuna dayanarak belirlenendir. Bu grupta medyan ve medyan ortalama boyutu yer almaktadır.

2.1. MEDYAN ORTALAMA BOYUTU (MEDYAN)

Aritmetik ortalama hesaplanmasında tüm değerler gözönüne alındığında, bir veya iki değer çok düşük veya çok yüksek ise, aritmetik ortalama verilen veriler için temsili ortam olmayabilir. Örneğin, Kasko sigortasında altı sigorta acentelerin bireysel yıllık maaşı 400.000 denar, 120.000 denar, 750.000 denar, 680.000 denar, 238.000 denar ve 150.000 denar ise aritmetik ortalama 466.000 denardır. Bu durumda verilen grup acentelerin temsilci ortalama olmadığı açıktır. Aritmetik ortalama eksikliği, medyan ortalama veya sadece medyan hesaplanmasıyla düzeltilir.

Verilerin en düşükten en yüksek değere sıralanan merkez üyesinin değerini belirleyen medyan veya medyan ortamıdır. Böylece medyan diziyi iki eşit parçaya böler. M sembolü ile işaretlenen Medyan, gruplanmamış ve gruplanmış verilerden hesaplanır.

2.1.1. GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN MEDYAN ORTALAMA BOYUTU

Medyan gruplanmamış verilerden hesaplandığı zaman, seri çift veya tek sayı üyelerinden oluştuğunda ayırt edilmesi gerekir.

2.1.1.1. ÜYELERİN TEK SAYI İLE GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN MEDYAN ORTALAMA BOYUTU

Dizide tek sayı üyesi ile gruplanmamış verilerden medyan ortalamanın hesaplama süreci şu adımlarla gerçekleşir:

1. Veriler, boyutuna göre bir dizi şeklinde sıralanır;
2. Medyan üyesi bulunur. Merkez üyesi olan medyan üyesi diziyi iki eşit parçaya böler. Dizinin başından merkez üyesine kadar olan üye sayısı, dizinin sonunda bulunan üye sayısının aynısıdır. M_q , sembolü ile işaretlenir ve aşağıdaki formülü ile hesaplanır:

$$M_q = (n+1)/2$$

$n = \text{veri sayısını temsil eder.}$

Böylece, değerini değil sadece medyan dizisinin konumunu belirler;

3. Dizilmiş verilerde, medyan ortalama ve üyesini temsil eden değer gösterilir:

TEK SAYI ÜYELERİNDEN SIRA ÖRNEĞİ:

Bir saatte 7 işçinin üretimi:

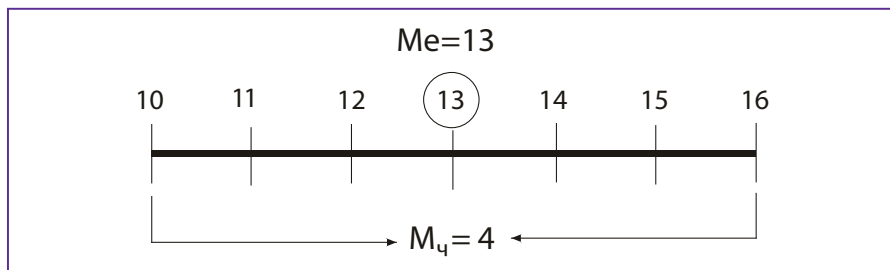
16; 10; 14; 11; 13; 12; 15 tanedir.

Medyan üretimi belirlensin.

Çözüm:

1. Verilerin boyutuna göre veri dizisine dizilmek
10; 11; 12; 13; 14; 15; 16.
2. Medyan üyesi ve medyan değerini belirlemek
 $M_q = (n+1)/2 = (7+1)/2 = 8/2 = 4$
 \Rightarrow dördüncü üye medyandır, değeri ise, 13 ($Me = 13$)'tür.

Tablo No: 5.1.



Açıklama:

İşçilerin yarısı bir saat içinde üretim hacmi 13 parçaya eşit veya daha düşük, işçilerin ikinci yarısı ise 13 parçaya eşit veya daha fazla hacim üretimi gerçekleştirecekler.

2.1.1.2. ÜYELERİN ÇİFT SAYI İLE GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN MEDYAN ORTALAMA BOYUTU

Dizide çift sayı üyesi ile gruplanmamış verilerden medyan ortalamasının hesaplama süreci şu adımlarla gerçekleşir:

1. Veriler, boyutuna göre bir dizi şeklinde sıralanır;
2. Diziyi iki eşit parçaya bölen ve üyeyi temsil eden medyan üyesi bulunur. M_q sembolü ile işaretlenir ve aşağıdaki formülü ile hesaplanır:

$$M_q = (n+1)/2$$

n = veri sayısını temsil eder.

Dizide çift sayı üyelerinden iki medyan üyesi vardır, iki medyan üyelerine uygun olan iki medyan değerinden basit aritmetik ortalaması olarak medyan değeri elde edilir.

ÇİFT SAYI ÜYELERİNDEN SIRA ÖRNEĞİ:

Sekiz mağazada gerçekleşen ciro bin denar olarak ifade eden tutarı:

10; 13; 16; 18; 20; 17; 12; 15

Medyan değeri belirlensin.

Çözüm:

10; 12; 13; 15; 16; 17; 18; 20

$$M = (n+1)/2 = (8+1)/2 = 4,5$$

Medyan üyeleri ikidir: 4 5. sıra numarası ile

$$Me_1 = 15; Me_2 = 16$$

$$Me = (Me_1 + Me_2)/2 = (15 + 16) / 2 = 15,5$$

Açıklama:

Mağazanın birinci yarısının gerçekleştiği satış daha düşük ve 15.500 denara eşit, mağazanın ikinci yarısı gerçekleştiği satış daha yüksek ve 15.500 denara eşittir. Örneklerden anlaşılacağı gibi, medyan ortalamada aşırı düşük veya yüksek değerler etkili olmaz.

2.1.2. GRUPLANMIŞ VERİLERDEN MEDYAN ORTALAMA BOYUTU

Gruplandırılmış verilerden olan medyan ortalama, frekans dağılımında özellik değerleri grup aralıklarla verildiğinde ve grup aralıklarla verilmediğinde hesaplanabilir.

2.1.2.1. KESİKSİZ GRUPTA GRUPLANMIŞ VERİLERDEN MEDYAN ORTALAMA BOYUTU

Kesiksiz grupta gruplanmış verilerden medyan hesaplama süreci şu adımlarla gerçekleşir:

1. Frekanslar biriktirilir (kümülatif sütun hesaplanır). Böylece medyan üyesinin nerede olduğunu daha kolay belirlenir.
2. $M_q = (n+1)/2$ formülü ile medyan üyesi hesaplanır.
3. Kümülatif frekans sütun tarafından konum belirlenir.
4. x sütünde medyan üyesine uygun olan değerler görünür. Bu değer medyan değeridir.

ÖRNEK:

5.7'lu tablodaki verilere dayanarak, telefon görüşme süresi medyan boyutu hesaplınsın

Tablo No: 5.7. Bir ailenin telefon görüşmenin süresi

Telefon görüşme süresi (min) (x)	Arama sayısı (f)	Birikmiş frekanslar
5	6	6
10	10	16
8	15	31
12	17	48 Me_q
18	13	61
20	11	72
25	10	82
	Σ 82	

Çözüm:

İlk önce ayrı bir sütunda kümülatif frekanslar hesaplanır.

Medyan üyesi: $Me_q = (82+1)/2 = 41,5$ şeklinde belirlenir.

Medyan üyesi, konuşma 48 kümülatif merkez yerinde aldığını belirler.

Süre 12 dakika olduğunu ve medyan değerini gösterir.

Açıklama:

Konuşmanın yarısı 12 dakikadan veya daha az ve diğer yarısı 12 dakika veya daha fazla sürer.

2.1.2.2. KESİKLİ GRUPTA GRUPLANMIŞ VERİLERDEN MEDYAN ORTALAMA BOYUTU

Gruplanmış verilerden medyan boyutu, frekans dağılımında özellik değeri kesikli grup olarak verildiğinde, medyan üyesinin bulunduğu grup aralığının alt ve üst sınırlar arasında interpolasyon ile hesaplanır

Hesaplama prosedürü aşağıdaki gibidir:

1. Frekanslar biriktirilir (kümülatif sütün hesaplanır);
2. $M = (n+1)/2$ formülü ile medyan üyesi hesaplanır;
3. Küümülatif frekans sütun tarafından konum belirlenir;
4. x sütünde medyan üyesi hangi kesikli grupta olduğu görünür. Bu kesikliğe medyan kesikliği denir;
5. Medyan değeri hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılır:

$$Me = L_1 + \frac{\frac{N}{2} - \sum f_i}{f_{Me}} * i$$

L_1 = medyan kesikliğinin alt sınırı;

N = dizide üye sayısı;

f_i = ön kesikli medyanın frekansı birikimi (kümülatif frekans birikimi);

f_{Me} = kesikli medyanın frekansı;

i = kesikli medyanın genişliği.

ÖRNEK:

Makedonya Cumhuriyetinde yaşa göre nüfus 5.8'lu tabloda gösterilmiştir. Medyan yaşı hesaplanın.

Tablo No: 5.8. M.C'de yaşa göre nüfusu

Yaş grupları	Vatandaş sayısı 000'de (f)	Kümülatif f
0-14,9	556	556
15-29,9	517	1.073 Me_q
30-44,9	374	1.447
45-59,9	281	1.728
60 ve fazla	181	1.909

Çözüm:

1. Ayrı sütünde frekansları biriktirme;
2. Medyan üyesini bulma:

$$M_q = (n+1)/2 = (1.909 + 1)/2 = 955$$

3. Medyan üyesi hangi kesikli gruba ait olduğunu belirlemek. Kümülatif frekans, sütünden medyan üyesinin ikinci aralıkta olduğunu belirler.
4. *Medyan değerini hesaplama:*

$$Me = 15 + \frac{\frac{1909}{2} - 556}{517} * 14,9 = 26,5$$

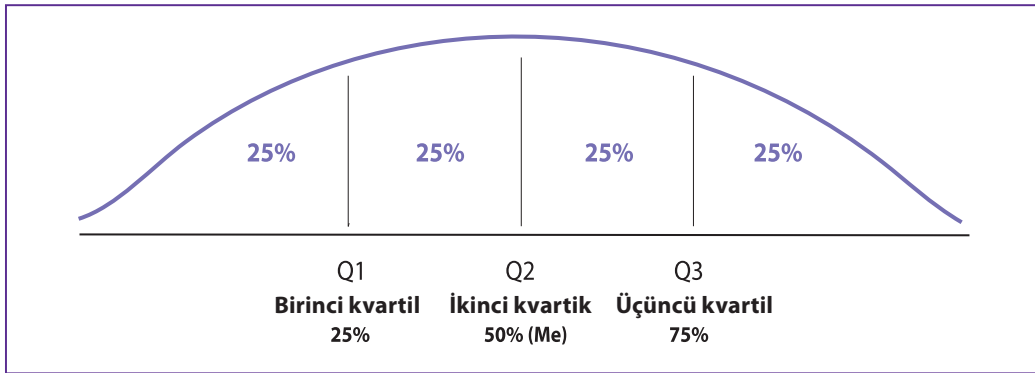
Açıklama:

Nüfusun ilk yarısı 26,5 yaş ve genç, ikinci yarısı ise 26,5 yaş ve üstü olduğuna göre medyan yaşı 26,5 yaştır.

2.1.3. ALT MEDYAN ÜST MEDYAN DEĞERİ

Medyan boyutun özellikleri, özelliğin son değerler boyut üzerinde bir etkisinin olmamasıdır. Bu dezavantaj, diziyi dört eşit bölümlere bölerek hafifletilebilir ve bu bölümlere kvartil denir. (Resim No: 5.1)

Resim No: 5.2 Kvartil



Kaynak: Anderson Sweeney Williams, „Statistics for business and economics“, seventh edition, South-Western College Publishing, s. 70

İlk kvartil, sıralanmış istatistik dizinin ilk çeyreğini temsil eder. Q_1 ile işaretlenir ve alt medyan değeri adını alır, Q_2 ikinci kvartil medyan değeridir, Q_3 üçüncü kvartil veya üst medyan değeri ve yanındaki birimlerin $\frac{3}{4}$ olarak dağıtılmıştır.

Birinci kvartil alt medyan değeri adını alır, çünkü bu değer medyandan daha küçüktür. Birinci kvartilın yeri sıralanmış istatistik dizisinde ilk çeyreğidir.

Kesiksiz gruplanmış verilerden alt medyan değerini hesaplama süreci aşağıdaki gibidir:

1. Frekanslar biriktirilir (kümülatif sütun hesaplanır);
2. $Q_{1q} = (M_q + 1)/2$ formülü ile alt medyan üyesi hesaplanır;
3. Kümülatif frekans sütun tarafından konum belirlenir;

4. Özellik sütünde alt medyan üyesine uygun olan değer görünür. Bu değer alt medyan değeridir.

Buna dayanarak, alt medyan değeri, alt medyan değeri adını alır ve Q_1 ile işaretlenir.

İkinci kvartil, diziyi iki eşit bölüme ayırır ve M_e medyan değeriyle tanımlanır.

Üçüncü kvartil sıralanmış istatistik dizinin üçüncü çeyreğini temsil eder ve üst medyan değeri olarak adlandırılır. O, medyan değerinden daha büyüktür.

Üst medyan değerini hesaplama süreci aşağıdaki gibidir.

1. Frekanslar biriktirilir (kümülatif sütün hesaplanır);
2. $Q_{3q} = Q_{1q} + M_q$ formülü ile üst medyan üyesi hesaplanır. Üst medyan üyesi, alt medyan ve medyan üyesinin toplamı olarak bulunur;
3. Küümülatif frekans sütun tarafından konumu belirlenir
4. x sütünde üst medyan üyesine uygun olan değer görünür. Bu değere üst medyan denir.

ÖRNEK:

Ağustos ayında satılan hediyelik eşyaları aşağıda satış fiyat sırasıyla gösterilmiştir:

Tablo No: 5.9. Hediyeli eşya satışı

Denar üzerinde fiyat (x)	Satılan tane sayısı (f)	Kümülatif frekanslar
60	20	20
100 Q_1	40	60 Q_{1q}
170	70	130
250 Q_3	30	160 Q_{3q}
300	15	175

Çözüm:

$$M_q = (175+1)/2 = 88$$

$$Q_{1q} = (M_q+1)/2 = (88+1)/2 = 44,5$$

$$Q_{3q} = Q_{1q} + M_q = 44,5 + 88 = 132,5$$

Açıklama:

Satılan hediyelik eşyaların dörtte biri 100 denar ve daha azdır, üçte biri ise 250 denar ve daha fazla bir fiyatla satılmıştır.

Kesikli gruplarda dizilmiş grup verilerden alt medyan ve üst medyan değerleri hesaplanması gerekirse, alt medyan ve üst medyanın üyesinin bulunduğu kesikli grubun alt ve üst sınırı arasında interpolasyon formülü kullanılarak süreç devam edecektir.

Alt medyan üyesinin bulunduğu aralığına alt medyan aralığı denir. Kesikli gruplandırılmış verilerden alt medyan değerleri aşağıdaki formül ile hesaplanır:

Alt medyan değerini hesaplama süreci aşağıdaki gibidir.

1. Frekanslar biriktirilir (kümülatif sütun hesaplanır);
2. $Q_{1q} = (M_q + 1)/2$ formülü ile alt medyan üyesi hesaplanır;
3. Küümülatif frekans sütun tarafından konum belirlenir
4. x sütünde alt medyan üyesine uygun olan değer görünür. Bu aralığa alt medyan aralığı denir.
5. Alt medyan değeri hesaplanır.

$$Q_1 = L_1 + \frac{\frac{N}{4} - \sum f_1}{f_{Q_1}} * i$$

L_1 = Birinci kvartilde aralığın alt sınırı;

N = Dizide üye sayısı;

f_i = Birinci kvartilden önce aralıkta frekans toplamı;

f_{me} = Birinci kvartilde aralık frekansı

i = Birinci kvartilde aralık genişliği.

Üst medyan değerinin hesaplanması, kesiksiz gruplandırılmış verilerden hesaplanma sürecin aynısıdır, böylece üst medyan değerinin hesaplanması için formülü uygulama ile devam eder:

1. Frekanslar biriktirilir (kümülatif sütun hesaplanır);
2. $Q_{3q} = Q_{1q} + Me_q$ formülü ile üst medyan üyesi hesaplanır. Alt medyan üyesi, üst medyan ve medyan üyesinin toplamı olarak bulunur;
3. Küümülatif frekansın konumu sütun tarafından belirlenir
4. x sütünde üst medyan üyesine uygun olan değer görünür. Bu aralığa üst medyan aralığı denir.
5. Üst medyan aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$Q_3 = L_1 + \frac{\frac{3N}{4} - \sum f_1}{f_{Q_3}} * i$$

L_1 = Üçüncü kvartilde aralığın alt sınırı;

N = Dizide üye sayısı;

f_i = Üçüncü kvartilden önce aralıkta frekans toplamı;

f_{me} = Üçüncü kvartilde aralık frekansı

i = Üçüncü kvartilde aralık genişliği.

ÖRNEK:

Ailelerin sayısına göre haftalık yiyecek masrafları verilmiştir. Medyan, alt medyan ve üst medyan masrafları hesaplınsın.

Tablo No: 5.10. Haftalık yiyecek masrafları

Denar üzerinde haftalık masrafları (x)	Aile sayısı (f)	Kümülatif frekanslar
100-200	11	11
201-300	14	25
301-400	18	43 Q_{14}
401-500	11	54
501-600	6	60 M_4
601-700	49	109 Q_{34}

Çözüm:

$$Me_4 = 110/2 = 55$$

$$Me = 501 + \frac{\frac{109}{2} - 54}{6} * 99 = 509,25$$

$$Q_{14} = (55+1) / 2 = 28$$

$$Q_1 = 301 + \frac{\frac{109}{4} - 25}{18} * 99 = 313,37$$

$$Q_{34} = 55 + 28 = 83$$

$$Q_3 = 601 + \frac{\frac{3*109}{4} - 60}{49} * 99 = 644,94$$

Açıklama:

Ailelerin dörtte biri haftada en az 313,313 denar, üçte biri ise 313 denar daha fazla harcar. Ailelerin yarısı 509 denar ve daha az, diğer yarısı ise 509 ve daha fazla, ailelerin üç çeyreği (%75) haftalık yiyecek için 645 denar ve daha fazla, bir çeyrek ise 645 denar ve daha fazla para harcar.

Diziler sadece dört bölüme değil birçok eşit parçaya ayrılabilir. Dizi on eşit parçaya bölünmüşse onluk, eşit yüz parçaya bölünmüşse yüzlük elde edilir.

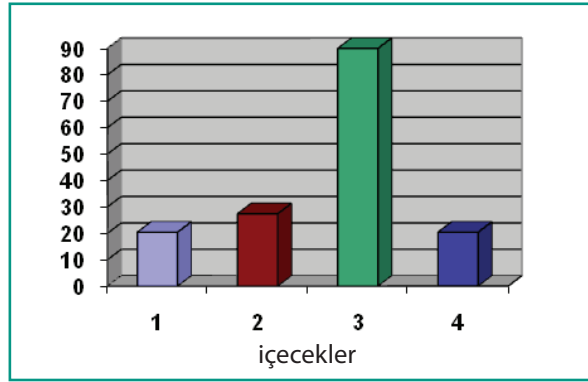
2.2. MOD ORTALAMA

Bunu biliyor muydunuz?...

Makedonya, Cumhuriyetinde en çok kullanılan erkek ismi Aleksandar, kız ismi ise Mariyadır.

Mod ortalama, en büyük frekansla özelliğın değeridir, veya dizide en çok veya en yaygın olan değerdir. Böylece, bu ortalama bir kütle olayında en sık görülen ve en etkili olanı ifade eder. Örneğın, alkolsüz içecek üreten bir şirket, hangi içki daha çok satılır diye pazarlama araştırma yaparsa, bu durumda mod ortalama, en çok satılan içki türü ve hangisinden en çok şişe satılmış olacaktır. (Resim No: 5.2 üçüncü tür içki)

Resim No: 5.3. Mod ortalama



Mod ortalaması M_o sembolü ile işaretlenir. Mod, etkili ortalama, modus, normal veya frekans ortalama diye adlandırılır. Grup aralıklarında gruplanmış veya gruplanmamış verilerden hesaplanır.

2.2.1. KESİKLİ GRUPTA GRUPLANMAMIŞ ERİLERDEN MOD ORTALAMA

Grup aralıklarda gruplanmış verilerden medyan değerini belirleme prosedürü çok basittir.

1. Frekans sütünde, hangi frekans daha büyük olduğunu gösterir;
2. x sütünde, en büyük frekansa hangi değer uygun olduğu görülür.

ÖRNEK:

Öğretim yılı sonunda üçüncü sınıf öğrencilerin başarıları aşağıdaki gibidir:

Tablo No: 5.11. Okuma yılın sonunda öğrencilerin elde ettiği başarı

Başarı	Öğrenci sayısı
2	3
3	6
4 = Mo	15
5	10

Açıklama:

Medyan başarıları 4'tür, çünkü öğrencilerin çoğu (15) öğretim yılı sonunda bu başarıyı elde etmiştir.

Bazı dağıtımların iki (sözde biomedyan dağıtımı) veya daha çok modan (multi-medyan) dağılımlarına karşın, özelliklerin tüm değerlerin frekansları aynı olan bazı dağılımlarda mod olmadığını uyarılması gerekir. Tabii ki bu merkezi eğilimin ölçüsü olarak medyan ortalamasının olmamasını gösterir, çünkü bu durumda olay değerini temsil etmemiş olur.

2.2.2. KESİKSİZ GRUPTA GURPLANMIŞ VERİLERDEN MOD ORTALAMA

Aralıklarda gruplanmış veriden hesaplanan mod ortalamasının değeri, çok sayıda frekansı olan aralık sınıfın ortalama değerinin yüzdesine yakındır. Kesin hesaplama için aşağıdaki prosedür kullanılır.

1. Frekans sütünde, hangisi en büyük frekans görünür;
2. x sütünde en büyük frekansa uygun olan aralık grubu görünür. Bu aralığa, mod aralık denir;
3. Mod değeri aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$M_o = L_1 + \frac{f_2 - f_1}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)} * i$$

L_1 = Mod aralığının alt sınırı;

f_1 = Ön mod aralığının frekansı;

f_2 = Mod aralığının frekansı;

f_3 = Son mod aralığının frekansı

i = Mod aralığının genişliği.

ÖRNEK:

48 balık mağazasının bir günde satış cirosu verilmiştir. Mod satışı hesaplınsın.

Tablo No: 5.12. Balık mağazanın günlük satışı

Günlük satışı (000) üzerinde	Mağaza sayısı
40-60	5
61-80	9 f_1
81-100	20 f
101-120	8 f_3
121-140	6

Çözüm:

$$M_o = L_1 + \frac{f_2 - f_1}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)} * i$$

$$M_o = 81 + \frac{20-9}{(20-9)+(20-8)} * 19 = 90,08$$

Açıklama:

Mod satışı 90.080 denar tutarındadır, buna dayanarak mağazaların çoğu (20) 90.080 denar tutarında satış gerçekleştirdiği anlamına gelir.

3. DAĞILIM ÖLÇÜLERİ**3.1. DAĞILIM ÖLÇÜLERİ, KAVRAM VE TÜRLERİ**

Özelliğın ortalama değeriinden sapmış olan her veriye değışkenlik denir. Bu nedenle, ortalama değeri hesaplanırken, verilen kütle olayın özellikleri doğru ve kesin gösterip gösterilmediğı hesaplanmalıdır. Örneğın, 100 aritmetik ortalamalı A ve B iki farklı dizi verilmiştir

- 3, 21, 33, 65, 99, 106, 127, 190, 256
- 69, 75, 84, 85, 97, 108, 112, 126, 144

Ortalama boyutu her iki dizide aynı olmasına rağmen, değışkenliğın farklı bir derecesi vardır. Her iki dizide ortalama değeri gerçek anlam ve önemin olmayışına neden olur veya dizide değışkenlikle temsilci değeri doğru temsil etmemesidir.

Dağılım derecesini ölçme ve belirleme yöntemlerine, dağılım yöntemleri denir. Çeşitli yöntemler olup iki gruba ayrılır:

- Kesin dağılım ölçüleri, özelliğın modeli verilen birimlerde kesin tutar değışkenliğı ifade edendir (denar, ton, litre vb.) ve
- Dağılım bağıl ölçüleri, her ortalama boyutu ve değışkenliğı kesin dağılım ölçüleri ifade edendir.

3.2. DAĞILIM KESİK ÖLÇÜLERİ

Kesin dağılım ölçüleri, ortalama boyutlardan bireysel boyutların sapmasını ifade eder. Özelliğin ölçü biriminde ifade edilir: kg, bin denar, litre, ton, adet vb. Kesin dağılım ölçüleri arasında: aralık değişimi, interkvart farkı, orta kesin sapma, yöntem ve standart dağılım yer almaktadır.

3.2.1. DEĞİŞİM ARALIĞI

Aralık değişimi en basit dağılım ölçüdür. Dizide özellik değerinin en küçük ve en büyük arasındaki farkı hesaplar. Örneğin, 10, 20, 36, 64, 105, 130, 185, 250, seri numarasından, değişim aralığı 250 ve 10, arasındaki fark olarak hesaplanacaktır ya da:

$$i_v = X_{\max} - X_{\min}$$

$$i = 250 - 10 = 240$$

Ancak, diğer özellik değerinin büyüklük düzeni gözönüne alınırken, özelliğin iki değerine dayanarak hesaplanan gerçeği, bu ölçünün sınırlı kullanımı vardır ve özellik değişimlerin kesin olmayan bir ölçüsüdür.

3.2.2. DEĞİŞİM FARKI

İnterkvartil farkı, üçüncü ve birinci kvartil arasındaki farkı göstermektedir. Sembollerle hesaplanma şöyledir:

$$Iq = Q_3 - Q_1$$

Iq = interkvartil farkı

Q_3 = üçüncü kvartil değeri

Q_1 = birinci kvartil değeri

Kesik dağılım ölçünün özelliği, tüm veri serilerinden hesaplanmadığı ve en düşük değeri olan verilerden %25 ve en yüksek değeri olan verilerden %25 kesmesidir.

3.2.3. KESİN SAPMA ORTALAMASI

Kesin sapma ortalaması, kütlede veya kendi aritmetik ortalama örneğinden tüm değerlerin sapmasıdır. Kütle veya aritmetik ortalama örneğinden kesin değer sapması, aritmetik ortalamayı temsil eder. Kesin sapma ortalaması ile ifade edilen ortalamasının bireysel büyüklüğün ortalama sapmasını (değişim) gösteren kesin sapma ortalaması anlamına gelir. SO^2 sembolü ile işaretlenir.

Dağılım ölçüsünün iki avantajı vardır: kütle veya örnekte özelliğin tüm değerleri hesaplanır ve hesaplama basittir. Ancak, en büyük dezavantajı, istatistik analizi zorlaştıran ve matematik işlemi için uygun olmayan kesin değer kullanılmasıdır. Bu nedenlerden

2 Edebiyatta MD ve MAD sembollerle görülebilir.

dolayı, sapmanın çok önemli ölçü olarak ve istatistik analizde sık kullanılması, değişim hesaplaması temeli olup sadece standart sapma hesaplamasında kullanılmasıdır.

3.2.3.1. GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN KESİN SAPMA ORTALAMASI

Gruplanmamış verilerden kesin sapma ortalaması, her veriden ortalama değeri alınarak şeklinde hesaplanır. Elde edilen fark, kesin tutarına verilir, kesin farkların toplamı ise veri sayısına bölünür.

Hesaplama formülü ise aşağıda verilmiştir:

$$SO = \frac{|x_1 - \bar{x}| + |x_2 - \bar{x}| + \dots + |x_n - \bar{x}|}{N} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{N}$$

x = özelliğin her modelin değeri;

\bar{x} = örneğin aritmetik ortalaması;

N = arama sayısı.

Kesin değer neden kullanılır? Öyle değilse, aritmetik ortalamadan olumlu ve olumsuz işaretlerin sapması ve sapmanın toplamı her zaman sıfır olacaktır. Böyle bir dağılım ölçüsü, istatistik araştırmasında tamamen kullanılmaz hale gelir.

Kesin sapma ortalamasının elde edilen değer ne kadar düşük ise, aritmetik ortalamasının kütle veya örnekte o kadar temsilci değeri olduğu gösterir.

ÖRNEK:

Beş işçinin günlük üretimi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo No: 5.13. Ayakkabı zanaat KK mağazasında günlük üretim

Sıra numarası	Adet üretimi	$ x - \bar{x} $
A	3	1
B	4	0
C	5	1
D	4	0
E	4	0
Toplam	20	2

Kesin sapma ortalaması hesaplanın

Çözüm:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} = \frac{20}{5} = 4$$

$$SO = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{N} = \frac{|3 - 4| + |4 - 4| + |5 - 4| + |4 - 4| + |4 - 4|}{5} = \frac{2}{5} = 0,4$$

Açıklama:

Kesin sapma ortalaması ile ifade edilen adet üretim ortalama değişimi 0,4 adettir.

3.2.3.2. GRUPLANMIŞ VERİLERDEN KESİN SAPMA ORTALAMASI

Hem gruplanmış hem de gruplanmamış verilerin uygulamaları, sembollerleri, kesin dağılım ölçülerin avantajları ve dezavantajların açıklamaları aynıdır. Gruplanmış verilerde frekans sayıları veya araştırılan olayın her özelliğın arama sayısı gözönüne alınması gerekir, çünkü fark sadece hesaplama şeklindedir.

Gruplanmış verilerin kesin sapma ortalamasının hesaplama formülü aşağıda verilmiştir:

$$SO = \frac{f_1|x_1 - \bar{x}| + f_2|x_2 - \bar{x}| + \dots + f_k|x_k - \bar{x}|}{f_1 + f_2 + \dots + f_k} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i|x_i - \bar{x}|}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

x = özelliğın değeri;

\bar{x} = örneğın aritmetik ortalaması;

f = her verinin frekansları.

ÖRNEK:

Tam şirketinde işçilerin yaş yapısı 5.14'lu tablosunda verilmiştir. Kesin sapma ortalaması hesaplınsın.

Tablo No: 5.14. Tam şirketinde işçilerin yaş yapısı

Yaş	İşçi sayısı	x	$x*f$	$ x-\bar{x} *f$
15-19,9	2	17,45	34,90	28,46
20-24,9	9	22,45	202,05	83,07
25-39,9	14	32,45	454,30	10,78
40-48,9	6	44,45	266,70	76,62
49-63	1	56,00	56,00	24,32
Toplam	32		1.013,95	223,25

Çözüm:

$$SO = \frac{\sum f|x - \bar{x}|}{\sum f} = \frac{223,25}{32} = 6,98$$

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1.013,95}{32} = 31,68$$

Açıklama:

Kesin sapma ortalama ile ifade edilen Tam şirketinde işçilerin yaş ortalama sapması 6,98 yıldır.

3.2.4. DEĞİŞİM

Dağılım ölçülerin olmaması – kare sapma ortalaması veya değişim

Değişim, her değerın kütle aritmetik ortalaması veya örnekten kare sapması, aritmetik ortalama gibi hesaplanır. Aritmetik ortalamadan sapma işaretleri (+ veya -) ihmal edilmediği demektir. Bu uygulama kare sapma eylemi uygulamasıyla eksi işareti ile sayı kazanma fırsatını ortadan kaldırır (çünkü çarpma eksi numara vermez tam tersine pozitif bir sayı verir). Bu nedenle, değişime kare sapma ortalaması da denir.

Değişim, bireysel boyutların ortalama değişimini (sapma), kare sapma ortalaması ile ifade edilen ortalamayı gösterir

3.2.4.1. GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN DEĞİŞİM

Gruplanmamış verilerden değişim hesaplamasında aşağıdaki formül uygulanılır:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

x = her verinin değeri;

\bar{x} = örneğin aritmetik ortalaması;

N = toplam veri sayısı.

ÖRNEK:

5.15'lu tabloda 2008 yılında pamuk verimi verilmiştir. Değişim hesaplınsın.

Tablo No: 5.15. 2008 yılında Makedonya'da pamuk verimi

Arsa	Pamuk verimi ton/ha	$(x - \bar{x})^2$
A	20	25
B	22	9
C	25	-
D	28	9
E	30	25
Toplam	125	68

Çözüm:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} = \frac{125}{5} = 25$$

$$\sigma^2 = \frac{(20 - 25)^2 + (22 - 25)^2 + (25 - 25)^2 + (28 - 25)^2 + (30 - 25)^2}{5} = \frac{68}{5} = 13,6$$

Açıklama:

Kare sapma ortalaması ile ifade edilen, ton ve hektar üzerinde pamuk veriminin değişim ortalaması 13,6'dır.

Elde edilen sonuçları açıklama esnasında, kütle özelliklerinde ifade edilen ölçme birimi kullanılmaz. Örnekte, elde edilen 13,6 sonucu hektar başına ton değildir. Değişim, sadece kütlede mevcut olan değişkenliği gösterir, böylece miktarı ne kadar küçük ise, kütle araştırması için aritmetik ortalama temsil boyutu da o kadardır.

3.2.4.2. GRUPLANMIŞ VERİLERDEN DEĞİŞİM

Gruplanmış verilerden değişimi hesaplarken, aritmetik ortalamasından kare sapma değeri, arama sayısı ile ağırlandırılmıştır, elde edilen toplamı ise, frekans toplamına bölünür.

Hesaplama formülü aşağıda verilmiştir:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i(x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

σ^2 = değişim;

x = özellik değeri;

\bar{x} = örneğin aritmetik ortalaması;

f = arama sayısı.

ÖRNEK:

Kent merkezi bölgesinde araçların park etme zamanı incelenmiştir. 40 araç örneğine dayanarak aşağıdaki veriler elde edilmiştir.

Tablo No: 5.16. Araçların park etme zamanı

Park etmenin saat süresi	Araç sayısı	x	$x \cdot f$	$f(x - \bar{x})^2$
0-2	10	1	10	62,5
2,1-4	15	3	45	3,75
4,1-6	10	5	50	22,5
6,1-8	5	7	35	61,25
Toplam	40	140	150	

Değişim hesaplınsın.

Çözüm:

$$\sigma = \frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{\sum f} = \frac{150}{40} = 3,75$$

Değişimdeki tüm birimlerin hesaplanmasına rağmen, kare sapması ve genelde değeri çok büyük olarak ifade edilmesinden dolayı yorumlanmasında zorluk vardır. Bu şekilde değişkenlik ifadesi açık değildir, çünkü ilgili model³ ölçüm birimleri kare olarak ifade edil-

3 Dr. Slave Risteski ve Mr. Dragan Tevdovski, "İşletme ve ekonomi istatistiği" üçüncü baskı, Üsküp, 2008 yılı s.66.

mesi, değişkenlik kesin değişim göstergesidir. Onun dezavantajı, standart sapma hesaplamasında düzeltilir.

3.2.5. STANDART SAPMA

Standart sapma, sapmanın kare kökünü temsil eder. Olayın ortalama değişkenliğini gösterir ve dağılım ölçüsü olarak en çok uygulanandır. Bu, bireysel boyut ortalamasının sapma ortalamasını ifade eder. Tanımından da anlaşılacağı gibi, değişimi hesaplama formleri, değişim hesaplama formlerinden kare kökünü temsil eder.

3.2.5.1. GRUPLANMAMIŞ VERİLERDEN STANDART SAPMA

Standart sapma o sembolü ile işaretlenir. Gruplanmamış verilerden standart sapma hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılır:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

ÖRNEK:

Değişim açıklamasında verilen aynı örnekte standart sapma hesaplınsın.

Tablo No: 5.17. 2008'de MC'de pamuk verimi

Arsa	Pamuk verimi ton/hek	$(x-\bar{x})^2$
A	20	25
B	22	9
C	25	-
Ç	28	9
D	30	25
Toplam	125	68

Çözüm:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{68}{5}} = \sqrt{13,6} = 3,69$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} = \frac{125}{5} = 25$$

Açıklama:

Pamuk verimin ortalama değışimi ton ve hektar üzerinde 3,69 tutarırđ, her arsanın verim ortalaması ise 3,69 ton ve hektar için pamuk verim ortalamasından sapmasıdır.

3.2.5.2. GRUPLANMIŞ VERİLERDEN STANDART SAPMA

Gruplanmamış verilerden standart sapmanın hesaplama formülü ve verilerin frekans sayısı ile ağırlandırılmasıyla gruplanmış verilerden standart sapması elde edilir. Aşağıda formül verilmiştir:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i(x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^k f_i}}$$

ÖRNEK:

Değişim açıklamasında verilen aynı örnekte standart sapma hesaplınsın.

Tablo No: 5.18. Araçların park etme zamanı

Park etmenin saat süresi	Araç sayısı	x	$x \cdot f$	$f(x - \bar{x})^2$
0-2	10	1	10	62,5
2,1-4	15	3	45	3,75
4,1-6	10	5	50	22,5
6,1-8	5	7	35	61,25
Toplam	40		140	150

Çözüm:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i(x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^k f_i}} = \sqrt{\frac{150}{40}} = \sqrt{3,75} = 1,93$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f} = \frac{140}{40} = 3,5$$

Açıklama:

Her aracın park etme zamanı, ortalamada park etme süresi 1,93 saatten sapmasıdır.

Standart sapma dağıtım ölçüsüdür ve istatistik analizde büyük bir kullanımı vardır, özellikle seçilmiş bir örneği incelemek için. Standart sapmanın avantajları dizide tüm verilere dayanarak hesaplanır. Eğer ki, özelliğın değeri aynı boyutta artarsa ve azalırsa, göstergenin değeri değışmeyecektir, fakat dizide tüm veriler birkaç kez artarsa, standart sapma da aynı sayıda artacaktır.

3.3. BAĞIL DAĞILIM ÖLÇÜLERİ

Kesin dağılım ölçülerle, kütle değişkenliği veya farklı ölçü birimlerde ifade edilen örnekler arasında mukayese bile edilemez. Örneğin, çalışanların yıllık gelirin standart sapması ve çalışanların aynı örnek için hastalık izni günlerin standart sapmasının karşılaştırması imkânsızdır. 3.000 denar yıllık gelirden standart sapması, çalışanların aynı sayıda 4 gün hastalık izni standart sapmasından daha büyük olduğunu karşılaştırması ve sonuca varılması mümkün mü? Tabii ki sonuç olumsuz olacaktır, çünkü denar ve hastalık izni günlerin mukayesesi bile edilemez. Bu eksiklik, değişkenliği bağıl veya ortalamasını miktarı ile ifade eden bağıl dağılım ölçüleri uygulayarak aşılar. Böylece, özellik değişiminin karşılaştırması, farklı ölçme birimleriyle gerçekleştirilir. En geniş uygulaması katsayı değişimidir.⁴

3.3.1. KATSAYI DEĞİŞİMİ

Katsayı değişimi, yüzdeile ifade edilen ortalamadan bireysel boyutların sapma ortalamasını gösterir. Veriler farklı ölçme birimlerindeyken (denar ve gün, örnekte olduğu gibi) ve veriler aynı ölçme birimindeyken katsayı uygulanır, fakat aritmetik ortalaması (örneğin, üst yönetimin maaşı ve düşük eğitim seviyesi olan çalışanların maaşı) büyük ölçüde farklıdır.

C_v , sembolü ile işaretleri standart sapma ve yüzde olarak ifade edilen aritmetik ortalama arasındaki bölüm olarak hesaplanır.

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100$$

Katsayı değişiminin değeri ne kadar küçük ise, örnekte sapma da o kadar küçük ve tersidir. Katsayı değişiminin düşük bir değeri varsa, kütle heterojen ve tersi olduğu, katsayı değişiminin büyük bir değeri varsa, kütle heterojen olduğu anlamına gelir. Katsayı değişiminin 0 değeri varsa, araştırılan olayda değişkenlik yok demektir.

ÖRNEK:

Bir lisede matematik yarışması düzenlenir. Test analizi ve öğrencilerin yaşı, elde edilen puanların aritmetik ortalaması 200, standart sapma ise 40 olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin aritmetik yaş ortalaması 16'dır, standart sapma ise 2 yıldır. Katsayı değişimi hesaplınsın.

Çözüm:

Test puanı için

$$C_v = \frac{40}{200} * 100 = 20\%$$

Yaş için

$$C_v = \frac{2}{16} * 100 = 12,5\%$$

Açıklama:

Aritmetik ortalamasından elde edilen test puanların ortalama sapması %20 olup, öğrencilerin orta yaş ortalamasından sapma ortalaması ile karşılaştırıldığında daha yüksek bağıl dağılımı göstermektedir (20% > 12,5%).

4 Katsayı değişim yazarı Karl Pirson'dur. (Karl Pearson, 1857-1936).

SONUÇ



Orta büyüklüğü, sayısal özelliklerin merkezi değeri karakterize eden parametreyi göstermektedir. Tüm orta büyüklük türleri iki ana gruba ayrılmıştır: Hesaplamalı (matematik, calculative) ve pozisyonel orta büyüklük.

Basit aritmetik ortalaması, birim sayısına bölünmesiyle kütledeki tüm istatistik birimlerin değerlerinin toplamıdır. Gruplanmış verilerden hesaplanan aritmetik ortalaması, ağırlıklı aritmetik ortalamasıdır., Özellik değerlerin, kendi büyüklüğü ile ters orantılı bir ilişki içinde olduğu durumda harmonik ortalaması kullanılır.

En küçükten en büyüğe kadar dizide sıralanmış merkezi üye değerini ifade eden medyan ortalama boyutudur. Böylece medyan diziyi iki eşit parçaya böler. Birinci kvartil, sıralanmış istatistik dizinin ilk çeyreğini temsil eder, Q1 ile işaretlenir ve alt medyan değeri denilir, ikinci kvartil medyan Q2 medyan değeridir, Q3 üçüncü kvartil veya üst medyan değeridir ve yanında $\frac{3}{4}$ birimler bulunmaktadır.

Medyan ortalama, en büyük frekansla özelliğin değeridir.

Özellik ortalama değerinden her verinin sapmasına değişkenlik denir. Değişkenlik seviyesini belirten ölçülere dağılım ölçüleri denir. Çok farklı ölçüler vardır ve iki gruba ayrılır: Dağılımın kesin ve bağıl ölçüleri. Kesin dağılım ölçüleri, özellik modelinde verilmiş olan birimlerde değişkenlik kesin tutarını ifade eder (denar, ton, litre vb.) aynı zamanda, dağılım ağırlığı, interkvaril farkı, kesin sapma ortalaması, standart sapma dağılımı ve bağıl dağılım ölçülerini de kapsar.

Değişim aralığı, dizinin özelliğin en küçük ve en büyük değeri arasındaki farkı hesaplar.

Orta kesin sapma ortalamasından bireysel büyüklüğün ortalama (değişimi) sapmasını kesin sapma ortalaması gösterir. Değişim, orta kare sapmasından bireysel büyüklüğün ortalama (sapma) değişimi gösterir.

Standart sapma, olayın ortalama değişkenliğini gösterir. Bu, ortalamadan bireysel büyüklüğün sapma ortalamasını ifade eder.

Bağıl dağılım ölçüleri, her hangi bir ortalama boyutu ve kesin değişim ölçülerin değişkenlik oranı gibi ifade edilir. Genelde katsayı değişimi hesaplamır. Yüzde olarak ifade edilen ortalama değerinden bireysel büyüklüğün sapma ortalaması ifade edilir.



SÖZLÜK

Aritmetik ortalama boyutu (arithmetic Mean) - Sayısal özelliğin merkezi değerini karakterize eden parametredir;

Dağılım ölçüleri (Measures of Dispersion -Variabilitis) - Değişim derecesini ölçmek için ölçülerdir;

Basit aritmetik ortalaması (The Sample Mean) - Birim sayısına bölünmesiyle kütlede tüm istatistik birimlerin değerlerin toplamıdır;

Dağılım aralığı (Range) - En yüksek ve en düşük değerler arasındaki farktır;

İnterkvartil farkı (Interquatile range) - Üçüncü ve birinci kvartil arasındaki farkıdır;

Ağırlıklı aritmetik ortalaması (The Weighted Mean) - Gruplanmış verilerden hesaplanan aritmetik ortalaması;

Kesin sapma ortalaması (Mean absolute deviation) - Kendi aritmetik

ortalamasından örnek veya kütlede tüm değerlerin kesin sapması;

Medyan (The median) - En küçükten en büyük değere doğru dizide sıralanmış merkezi üyesinin değeri;

Değişim (Variance) - Örnek veya kütle aritmetik ortalamasından her değer için kare aritmetik sapma ortalaması;

Kvartil (Quartiles) - yüzde 25, 50 ve 75 sırasıyla ve birinci, ikinci (medyan) ve üçüncü kvartil olarak işaretlenmiştir. Kvartiller, dizi dört bölüme ayrılması için kullanılabilir ve her bölüm verilerin %'25'i içerir;

Standart sapma (Standard deviation) - Olayın değişkenlik ortalaması;

Katsayı değişimi (Coefficient of Variation) - Miktarda ifade edilen bağıl değişimi (ortalama);

Mod (The mode) - En büyük frekans ile özellik değeri.

FORMÜLLER



Basit aritmetik ortalama	$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$
Basit harmoni ortalama	$Mh = \frac{N}{\sum \frac{1}{x}}$
Basit geometrik ortalama	$Mg = \sqrt[\frac{N}{\sum_{i=1}^N \log x_i}]{}$
Ağırlıklı aritmetik ortalama	$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f}$
Ağırlıklı geometrik ortalama	$Mg = \sqrt[\frac{\sum f \log x}{N}]{}$
Ağırlıklı harmoni ortalama	$Mh = \frac{\sum_{i=1}^k f_i}{\sum_{i=1}^k \frac{f_i}{x_i}}$
İntervallerde medyan ortalama olarak gruplaşmış veriler	$Me = L_1 + \frac{\frac{N}{2} - \sum f_i}{f_{Me}} * i$
İntervallerde medyanaltı ortalama olarak gruplaşmış veriler	$Q_1 = L_1 + \frac{\frac{N}{4} - \sum f_1}{f_{Q_1}} * i$
İntervallerde medyanüçte ortalama olarak gruplaşmış veriler	$Q_3 = L_1 + \frac{\frac{3N}{4} - \sum f_1}{f_{Q_3}} * i$
İntervallerde modal ortalama olarak gruplaşmış veriler	$M_o = L_1 + \frac{f_2 - f_1}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)} * i$
İnterkvartil farkı	$Iq = Q_3 - Q_1$
Gruplaşmamış verilerin varyasyonları	$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}$
Gruplaşmamış verilerin standart deviyasyonu	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}}$
Gruplaşmış verilerin varyasyonu	$\sigma^2 = \frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{\sum f}$
Gruplaşmış verilerin standart deviyasyonu	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{\sum f}}$
Varyasyon katsayısı	$Cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100$

BİLGİSAYARI KULLANMA



Orta boy ve dağılım ölçüleri Excel kullanarak basit bir şekilde hesaplanabilir.

Menüden **Tools** ve **Data Analysis** seçiniz. Eğer menüde **Data Analysis** yoksa o zaman **Tools** ta **Add-Ins** şikkını seçiniz. Ordan da **Analysis ToolPak** şikkını seçiniz.

Data Analysis menüsünde **Descriptive statistics** şikkı seçilir. **Descriptive statistics** menüsü resim no 5.3 te gösterilmiştir.

Input range menüsünde, ortalama büyüklüklerin ve dağılım ölçülerin hesaplanması için veri aralığı girilir. Örnekte 5.1 (\$B\$2:\$B\$8) tablodan veriler atanmıştır. **Summary statistics** penceresinde ortalama büyüklükleri ve dağılım ölçülerin hesaplanmasında kullanılır.

Resim No: 5.3.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Работник	Приходи во денари						
2	A	35000						
3	B	49000						
4	B	35000						
5	Г	60000						
6	Д	70000						
7	Е	55000						
8	Г	35000						
9								
10	Column1							
11								
12	Mean	48428.57143						
13	Standard Error	5308.829765						
14	Median	49000						
15	Mode	35000						
16	Standard Deviation	14045.84331						
17	Sample Variance	197285714.3						
18	Kurtosis	-1.396868434						
19	Skewness	0.387888844						
20	Range	35000						
21	Minimum	35000						
22	Maximum	70000						
23	Sum	339000						
24	Count	7						

Descriptive Statistics	
Input	
Input Range:	\$B\$2:\$B\$8
Grouped By:	<input checked="" type="radio"/> Columns <input type="radio"/> Rows
<input type="checkbox"/> Labels in first row	
Output options	
<input checked="" type="radio"/> Output Range:	\$A\$10
<input type="radio"/> New Worksheet Ply:	
<input type="radio"/> New Workbook	
<input checked="" type="checkbox"/> Summary statistics	
<input type="checkbox"/> Confidence Level for Mean:	95 %
<input type="checkbox"/> Kth Largest:	1
<input type="checkbox"/> Kth Smallest:	1

Ortalama boyutları ve yaygınlık ölçüleri bireysel hesaplanması şöyle yapılabilir:

1. Menüden **Insert** seçilir, ordan da **Function** yada direkt olarak **Function Wizard** şikkı seçilir;
2. Birinci **Dialog box** tan **Statistical kategorisi** seçilir ve **Function kategoriden** hesaplanması gereken ölçü seçilir.

Bu şekilde yalnız gruplandırılmamış verilerin ortalama boyutlarını hesaplayabiliriz.

Resim No: 5.4.

AVERAGE		=AVERAGE(B2:B8)	
A	B	C	D
1	Работник	Приходи во денари	
2	А	35000	
3	Б	49000	
4	В	35000	
5	Г	60000	
6	Д	70000	
7	Е	55000	
8	Ѓ	35000	
9			
10	Аритметичка средина =	AVERAGE(B2:B8)	48428,57143
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

Function Arguments

AVERAGE

Number1: B2:B8 = {35000;49000;35000}

Number2: = number

= 48428,57143

Returns the average (arithmetic mean) of its arguments, which can be numbers or names, arrays, or references that contain numbers.

Number1: number1;number2;... are 1 to 30 numeric arguments for which you want the average.

Formula result = 48428,57143

[Help on this function](#)

OK Cancel

KENDİMİZİ SINAYALIM



1. Orta boy büyüklükler nedir?
2. Gruplandırılmış ve gruplandırılmamış veriler arasındaki farkı açıkla.
3. Hangileri sayısal, hangileri pozisyonel orta boyutlu büyüklüklerdir?
4. Basit aritmetik ve Ağırlıklı aritmetik arasındaki farkı açıkla.
5. Harmonik ortalama boyutu ne zaman kullanılır?
6. Geometrik ortalama boyutu nedir?
7. Medyal değer, en sık kullanılan değerdir
 - a) doğru b) yanlış
8. Modal ortalama nedir?
9. Dağılım ölçüsü nedir?
10. Oluşum değişikliği nedir?
11. Dağılım ölçülerinin ayrılması.
12. Değişim aralığı nedir?
13. Mutlak medyan sapmayı açıkla.
14. Varyans yorumu neden zordur?
15. Standart sapma nedir?
16. Varyasyon katsayısı neyi gösterir?

KENDİ BAŞINA ÇALIŞMA ÖDEVLERİ



1. Tekstil ürünleri satan bir mağaza sahibi bir hafta içinde gömlek satışlarını takip ediyor:

Gün	Gömlek satışları
Pazartesi	12
Salı	17
Çarşamba	24
Perşembe	19
Cuma	21
Cumartesi	45

Bütün hafta boyunca satılan ortalama gömlek sayısı hesaplınsın.

2. Bir danışmanlık şirketinin muhasebe hizmetleri veren 5 ortak şirketi bulunuyor. Birincisinin 6 müşterisi, ikincisinin 3, üçüncüsünün 7, dördüncüsünün 4, beşincisinin 5 müşterisi bulunuyor. Ortalama müşteri sayısı hesaplınsın.
3. Bir ticari şirket ağırlıklarına göre büyük kutularda toptan muz satışı gerçekleştiriyor. Rastgele seçilen 7 kutuda sırasıyla muz sayıları şöyledir: 25, 21, 27, 19, 21, 26, 22. Bir kutu içinde ortalama muz sayısı hesaplınsın.
4. Bir şirkette çalışan yüksek öğrenimli işçilerin maaşları verilmiştir:
47.000, 27.000, 25.000, 30.000, 23.000,
35.000, 26.000, 22.000, 35.000.
a) Medyan ve Aritmetik çevre hesaplınsın
b) Hangi çevre en iyi temsil ortalama ölçüyü temsil ediyor?
5. Video oyunları satan bir mağazada bulunan müşterilerin yaşları verilmiştir:
12, 8, 16, 6, 11, 14, 8, 19, 10, 8, 9
a) Medyan ve Aritmetik çevre hesaplınsın
b) Kaç kişi medyan ortalama gençtir, kaç ise yaşlıdır?

6. Oyuncak satan 6 mağazanın 2009 yılındaki cirosu verilmiştir.

Mağaza	Ciro
Panel	95
İnablo	220
Dalkor	208
Bambi	153
Kvik	110
Demar	78

- a) Mağazaların 2009 yılındaki ortalama ve medyan cirosu hesaplınsın.
b) Geometrik ortalama boyutu hesaplınsın

7. Bir ürünün üretilmesinde 6 işçinin harcadıkları zamanlar verilmiştir: 5, 7, 6, 8, 9, 6. Harcadıkları zamanlara göre işgücü verimliliği hesaplınsın.

8. Bir mekanik servisinde kamyonlara motor montajı yapılmaktadır. 5 işçinin motor montajında harcadıkları zamanlar verilmiştir: 2; 3; 2; 5; 3; 2; 4. Motor montajında harcanan zamanlara göre işgücü verimliliği hesaplınsın.

**Sınıfınızın geçen yılki ortalama başarısını hesaplayın. Sınıfınızın ortalama başarısı nekadardır?
Medyan başarısı nekadardır?**

9. Bir bilgisayar şirketi çalışanlarının parasını aşağıdaki şekilde ödemektedir: -26 işçinin günlük ücreti 2100 denar; -22 işçinin günlük ücreti 1850 denar; -17 işçinin günlük ücreti 1170 denar Şirket, işçilerin günlük ücretlerini ödemesi için ortalama ne kadar para ayırması gerekir?
10. Bir pastanede gün içinde 20 tulumba 30 denardan, 37 kadayıf 25 denardan ve 54 baklava 40 denardan satılmıştır. Gün içinde satılan tüm tatlı çeşitlerinin ortalama fiyatı hesaplınsın.
11. Bir kırtasyede gün içinde 21 kitap 460 denardan, 54 kitap 220 denardan ve 94 kitap 160 denardan satılmıştır.
- a) Gün içinde satılan fiyatların ortalama fiyatları ne kadardır?
b) Medyal değeri ne kadardır?
c) Modal ortalaması nekadardır?



12. Bir üretim tesisinde amaçları gidermek için hammadde alınmıştır, miktar ve fiyat listesi aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Miktar 000kg olarak	Fiyat 000 denar olarak
23	5
46	7
58	6
32	9
11	12

Hesapla ve açıkla:

- a) Temin edilen hammaddelerin ortalama fiyatları hesaplınsın;
b) Modal ve Medyan fiyat hesaplınsın;
c) Hammaddelerin miktarı göz önünde bulundurulmayarak hammaddelerin ortalama fiyatları hesaplınsın. a ve c şıklarından elde edilen sonuçların arasındaki farkı açıkla.
13. Aralık ayı boyunca satılan Noel süslerinin fiyat listesi verilmiştir:

Denar bazında fiyatlar	Satılan parça sayısı
50-90	12
91-130	23
131-170	70
171-210	64
211-250	59

Hesapla ve açıkla:

- a) Aritmetik medyan ortalama ve modal çevre hesaplınsın;
b) Alt mediyal ve üst mediyal hesaplınsın.

14. Tekstil sanayisinde erkek işçilerin yoğunluğu incelenmiştir. 62 tekstil şirketinden alınan verilere göre aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

Erkek sayısı	Şirket sayısı
15-24	5
25-34	12
35-44	22
45-54	17
55-64	6

Hesapla ve açıkla:

- Aritmetik ortalama, Medyan ve Modal çevre hesapla
- Alt medyan ve üst medyan değeri hesapla

15. 20 en büyük halı üreticisinin yıllık gelirleri aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Toplam gelir 000 000 denar	Şirket sayısı
2-6	2
6,1-10	5
10,1-14	8
14,1-18	3
18,1-22	2

Hesapla ve açıkla:

- Aritmetik ortalama, Medyan ve Modal çevre hesapla;
- Alt medyan ve üst medyan değeri hesapla.

16. Bir televizyon tamircisinde tamir işinde çalışan işçilerin harcadıkları zamanlar aşağıdaki tabloda verilmiştir:

İş süresinde harcanan zaman Dakika	İşçi sayısı
15	10
20	12
22	17
18	14

Birim başına harcanan zamana göre ortalama işgücü verimliliği hesapla

17. Aşağıdaki tabloda farklı araç çeşitleriyle bir kilometre yol geçmek için gereken zamanlar verilmiştir:

Zaman dakika	Otomobil sayısı
1.2	3
1.6	5
2	10
2.5	7

Bir kilometre yol geçmesi gereken süreye göre araçların ortalama hızları hesapla.

18. Metal sektöründe 10 yabancı şirketin sermaye katılımı analize edilmiştir:

Yabancı yatırım hissesi %	Şirket sayısı
10	2
12	4
16	3
18	1

Geometrik ortalama boyutu hesaplınsın.

19. INVESTAL şirketinin faaliyet raporuna göre çalışanların son 5 ayda ortalama maaşları şöyledir: 34; 45; 41; 38; 36; 40 ve 51. Hisse başına ortalama kazanç, değişim aralığı ve ortalama sapma hesaplınsın.

20. İki mobilya üreticisinin siparişleri zamanında yetiştirmesi için gereken gün sayısı verilmiştir:

Şirket A: 11; 10; 9; 10; 11; 11; 10; 11; 10; 10.

Şirket B: 8; 10; 13; 7; 10; 11; 10; 7; 15; 12.

a) Varyasyon aralığı ve standart deviyasyonu hesaplınsın

b) Siparişlerde hangi şirket daha tamamlayıcıdır? Neden?



21. Farklı üreticilerin buzdolabı modellerinin fiyatları verilmiştir:

27, 20, 27, 25, 22, 35, 40, 19, 27.

Değişim aralığı, Varyans ve standart sapma hesaplınsın

22. Bir şirkette çalışan 25 işçinin aldıkları maaşlar aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Maaş geliri 000 denar	İşçi sayısı
5	20
7	45
8	38
10	12

Hesapla ve açıkla:

a) Aritmetik ortalama, Medyan ve Modal çevre hesaplınsın;

b) Alt medyan ve üst medyan çevre hesaplınsın;

c) Varyans ve standart sapma hesaplınsın.

ç) Varyans ve Standart sapma hesaplınsın.

23. Hane sayısına göre şeker tüketimi aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Harcanan şeker kg	Hane sayısı
0-4.9	75
5-9.9	112
10-14.9	280
15-19.9	105
20-24.9	23
25-29.9	10

Hesapla ve açıkla:

- Aritmetik ortalama, Medyan ve Modal çevre hesaplınsın;
- Alt medyan ve üst medyan çevre hesaplınsın;
- Varyans ve standart sapma hesaplınsın.

24. Ulusal trafikte telefon görüşmelerinin uzunluğu incelenmiştir. Örnek alınan 25 telefon görüşmesinden řu sonuçlar elde edilmiştir:

Telefon görüşmelerinin uzunluğu	Arama sayısı
3-7.9	4
8-12.9	7
13-17.9	9
18-22.9	5

Hesapla ve açıkla:

- Aritmetik ortalama, Medyan ve Modal çevre hesaplınsın;
- Alt medyan ve üst medyan çevre hesaplınsın;
- Değişim aralığı ve Mutlak Standart sapma hesaplınsın;
- Varyans ve Standart sapma hesaplınsın.

25. NOMAL kebabçı, fiyatlarına göre soğuk sandviçlerin talebini incelemiştir. 30 gün içinde yapılan incelemelere göre řu sonuçlar ortaya çıkmıştır:

Fiyat	Satılan sandviç sayısı
95-99	10
100-104	40
105-109	60
110-114	75
115-119	51
120-124	32
125-129	10

Hesapla ve açıkla:

- Aritmetik ortalama, Medyan ve Modal çevre hesaplınsın;
- Alt medyan ve üst medyan çevre hesaplınsın;
- Varyasyon katsayısı, Varyans ve Standart sapma hesaplınsın.



CEVAP ANAHTARI

$$1. \bar{x} = \frac{138}{6} = 23$$

$$2. \bar{x} = \frac{25}{5} = 5$$

$$3. \bar{x} = 23$$

$$4. \bar{x} = 30000 \quad Me = 27\ 000$$

$$5. \bar{x} = 11 \quad Me = 10$$

$$6. \bar{x} = 144 \quad Me = 131,5 \quad Mg = 133,68$$

$$7. Mh = \frac{6}{0,915} = 6,56$$

$$8. Mh = 2,78$$

9.

Günlük ödeme (x)	İşçi sayısı (f)	x*f
2100	26	54600
1850	22	40700
1170	17	19890
Toplam	65	115190

$$\bar{x} = \frac{115190}{65} = 1772,1$$

10.

Fiyat (x)	Satılan ürünler (f)	xf
30	20	600
25	37	925
40	54	2160
Toplam	111	3685

$$\bar{x} = \frac{3685}{111} = 33,2$$

11.

Fiyat (x)	Satılan kitap sayısı (f)	kum f
460	21	20
220	54	34
160	94	51
Toplam	51	

$$6) M_4 = (51+1)/2 = 26 \quad Me = 220$$

12.

Miktar(f)	Fiyat(x)	kum.f	fx
23	5	23	115
46	7	69	322
58	6	127	348
32	9	159	288
11	12	170	132
Toplam	170	1205	

a) $\bar{X} = 7,1$

$$M_q = (170+1)/2=85,5 \text{ Me} = 6.000 \text{ denar}$$

$$M_o = 6.000 \text{ denar}$$

b) $\bar{X} = 7,8$ gruplanmamış verilerden hesaplanmış

13.

Fiyat x	Ürün sayısı f	x	fx	kum. f
50-90	12	70	840	12
91-130	23	110,5	2.541,5	35
131-170	70	150,5	10.535	105 Q1ч
171-210	64	190,5	12.192	169 Meч
211-250	59	230,5	13.599,5	228 Q3ч
Toplam	228		39.708	

$$\bar{X} = 174,16$$

$$M_o = 131 + \frac{70 - 23}{(70 - 23) + (70 - 64)} * 39 = 165,6$$

$$M_q = 114,5$$

$$M_e = 171 + \frac{\frac{228}{2} - 105}{64} * 39 = 176,5$$

b) $Q_{1ч} = 57,75$

$$Q_1 = 131 + \frac{\frac{228}{4} - 35}{70} * 39 = 143,26$$

$$Q_{3ч} = 114,5 + 57,75 = 172,25$$

$$Q_3 = 211 + \frac{\frac{3 * 228}{4} - 169}{59} * 39 = 212,32$$

14.

Erkek sayısı	Şirket sayısı	x	fx	kum. f
15-24	5	19,5	97,5	5
25-34	12	29,5	354	17 Q1ч
35-44	22	39,5	869	39 Meч
45-54	17	49,5	841,5	56 Q3ч
55-64	6	59,5	357	62
Toplam	62		2 519	

$$a) \bar{X} = 40,63 \quad M_q = 31,5 \quad Me = 40,73 \quad Mo = 41$$

$$b) Q_{1q} = 16,25 \quad Q_{3q} = 47,75$$

$$Q_1 = 25 + \frac{\frac{62}{4} - 5}{12} * 9 = 32,87 \quad Q_3 = 45 + \frac{\frac{3 * 62}{4} - 39}{17} * 9 = 48,97$$

$$15. \bar{X} = 11,6$$

$$Me = 11,56 \quad Mo = 11,56$$

$$Q_1 = 8,4 \quad Q_3 = 14,1$$

16.

Harcanan zaman (x)	İşçi sayısı (f)	f / x
15	10	0,67
20	12	0,6
22	17	0,77
18	14	0,77
24	13	0,56
Toplam	66	3,36

$$M_h = \frac{\sum f}{\sum \frac{f}{x}} = \frac{66}{3,36} = 19,65$$

$$17. M_h = \frac{\sum f}{\sum \frac{f}{x}} = \frac{25}{13,425} = 1,86$$

$$18. M_g = \left(\frac{\sum f * \log x}{\sum f} \right) = \left(\frac{11,183}{10} \right) = 1,1183$$

19.

x	x - \bar{x}
34	6,7
45	4,3
41	0,3
38	2,7
36	4,7
40	0,7
51	10,3
$\Sigma 285$	$\Sigma 29,7$

$$\bar{X} = 40,7 \quad i = 17 \quad SO = 4,24$$

$$20. \text{ A şirketi: } \bar{X} = 10,3 \quad i = 2 \quad \sigma = 0,64$$

$$\text{ B şirketi: } \bar{X} = 10,3 \quad i = 8 \quad \sigma = 2,45$$

21. $i = 21$ $\sigma^2 = 46,8$ $\sigma = 6,8$
22. a) $\bar{X} = 7,3$ $Me = 7$ $Mo = 7$
 b) $Q_1 = 7$ $Q_3 = 8$
 c) $c_v = 18,49\%$ $\sigma^2 = 1,81$ $\sigma = 1,35$
23. a) $\bar{X} = 11,83$
 $M_q = 303$ $Me = 12$ $Mo = 12,4$
 b) $Q_{1q} = 152$ $Q_1 = 8,3$
 $Q_{3q} = 455$ $Q_3 = 14,67$
 c) $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 * f}{\sum f} = 28,6$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 * f}{\sum f}} = 5,3$$
24. a) $\bar{X} = 13,5$ $M_q = 13$ $Me = 13,8$ $Mo = 14,6$
 b) $Q_{1q} = 7$ $Q_1 = 9,57$
 $Q_{3q} = 20$ $Q_3 = 17,2$
 c) $i = 22 - 3 = 19$
 $Cv = \frac{\sigma}{\mu} * 100 = \frac{4,9}{13,5} * 100 = 36,3\%$
 ç) $\sigma^2 = \frac{5.156,25}{25} - 13,5^2 = 24$
 $\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{24} = 4,9$
25. a) $\mu = 111,55$ $M_q = 139,5$ $Me = 111,93$ $Mo = 111,54$
 b) $Q_{1q} = 70,25$ $Q_1 = 106,3$
 $Q_{3q} = 209,75$ $Q_3 = 116,84$
 c) $Cv = 6,5\%$ $\sigma^2 = 51,95$ $\sigma = 7,21$

6

KİTLE OLAYLARININ ZAMANLA GELİŞİMİ (DİNAMİK)



KONU AMACI

- Kitle olaylarının gelişme eğilimini belirleyen yöntemleri tespit etmek;
- Orta büyüklük yöntemini açıklamak;
- 3, 4, 5 üyeli hareketli orta boy yöntemini uygulamak;
- Endeks sayıları kavramını açıklamak;
- Baz ve zincir endeksini ayırt etmek ve onları hesaplamak;
- Bireysel ve grup endeksini ayırt etmek;
- Lasper fiyat endeksi ve Fiziksel hacimli Lasper endeksini hesaplamak ve yorumlamak;
- Paşe fiyat endeksi ve Fiziksel hacimli Paşe endeks ile hesaplamak ve yorumlamak;
- Endeks değerini hesaplamak ve yorumlamak;
- Farklı zaman dilimleri içinde hareket görünümünü karşılaştırmak;

Bunu biliyor muydunuz?...

1997-2007 yılları arasında Makedonya Cumhuriyetinde nüfus artışı 42,837 kişi yada % 2,1 oldu.

1998-2008 yılları arasında Makedonya Cumhuriyetinde (0-14 yaş arası) gençlerin katılımı %23'ten %18'e düştü.

2007 yılının ilk çeyreğine göre, 2008 yılında aynı dönemde evden internet kullanıcılarının sayısı %14,7 arttı.

1. OLAYLARIN GELİŞME EĞİLİMİNİ TESPİT ETMEK

Kitle olayının özelliklerinden biri onun hareketi ve gelişmesidir. Olayın belli bir süre zarfında büyüdüğünü yada küçüldüğünü bilmek çok önemlidir. Eğer olay büyüdüysen ve bu büyüme olumluysa, o zaman büyümeyi ortaya çıkaran koşulları korumak ve olayın daha da büyümesini sağlamak gerekir. Yada olay küçülüyorsa ve bu küçülme zararlı sonuçlar doğuruyorsa o zaman bu küçülmenin engellenmesi için önlemler almak gerekir. Kitle hareketini ve gelişmesini tespit etmenin önemini ve ilerde alınması gereken önlemleri bilmek gerekir. Kitle olaylarının analizi, olayların gelişme eğilimlerinin tespiti ve endeks sayıların hesaplamasından oluşmaktadır

En yaygın olan olayların gelişme eğilimlerini tespit etmek için kullanılan yöntemler:

- *Orta büyüklük yöntemi ve*
- *Orta boy hareketli yöntem*

Kitle olayların analizi zaman serisi tarafından yapılabilir.

2. ORTA BÜYÜKLÜK YÖNTEMİ

Olayın gelişme eğilimlerini saptamak için kullanılan yöntemlerden biri orta büyüklük yöntemidir. Bu yöntemin özü aşağıdaki adımları yerine getirmekle oluşur:

1. Zaman serisi iki parçaya ayrılır ve her parça için orta büyüklük hesaplanır;
2. Orta büyüklük boyutları karşılaştırılır.

Dizinin ilk bölümünün orta büyüklüğü, dizinin ikinci orta büyüklüğünden daha küçük ise bu görünüm artış eğiliminde olduğu anlamına gelir. Yada tam tersine dizinin ilk bölümünün orta büyüklüğü, dizinin ikinci bölümünün orta büyüklüğünden daha büyük ise bu görünüm düşüş eğiliminde olduğu anlamına gelir. Her iki orta büyüklük aynı değerlere sahipse bu görünüm durakladığı anlamına gelir yada herhangi bir artış veya düşüşün olmadığını gösterir.

ÖRNEK:

2009 yılının ilk yarısında NN şirketinin süt satışı aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo no 6.1. NN şirketinin süt satışı

Ay	Satılan süt-litre
Ocak	2.000
Şubat	1.200
Mart	2.100
Nisan	2.100
Mayıs	2.800
Haziran	2.500

Yarı orta büyüklükler metodu ile yükselişte olan sütün satışını araştırmak.

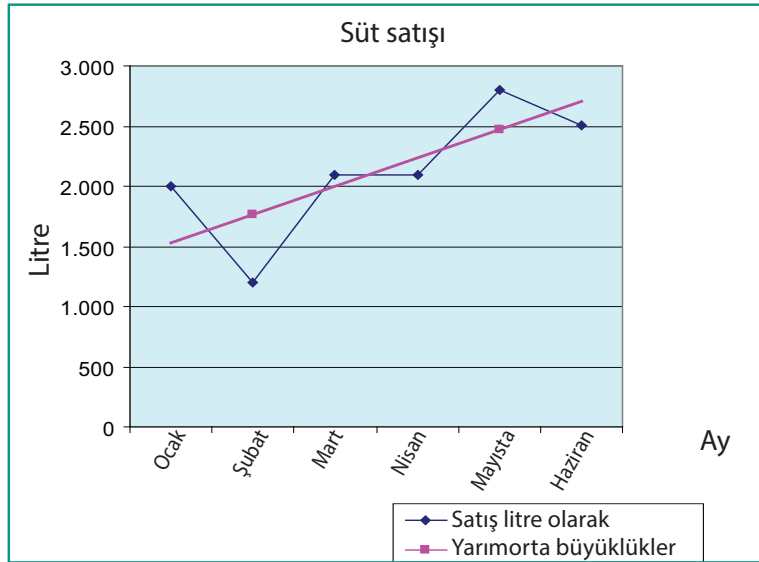
Çözüm:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x}{N} = \frac{2000 + 1200 + 2100}{3} = 1766,67$$

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum x}{N} = \frac{2100 + 2800 + 2500}{3} = 2466,67$$

Açıklama:

\bar{x}_1 \bar{x}_2 den daha az olduğu göz önünde alındığında 2009 yılının ilk yarısında süt satışının artış eğiliminde olduğu sonucuna varılmıştır. (Resim no 6.1)

Resim no 6.1.

Grafiğin çizilmesi şu şekilde gerçekleşir:

1. Bir koordinat sistemi çizilir, yatay ekseninde yıllar, dikey ekseninde ise marka değerleri işaretlenir;

2. Yatay eksenindeki yıl değerleri dikey eksenindeki karşılık değerleriyle birleştirilir, elde edilen noktalar arasında bağlantı kurulur. Ortaya çıkan kırık çizgi olayın gerçek hareketini gösterir; bu çizgiye empirik çizgi denir;
3. Serinin ilk yarısı için medyal üye hesaplanır $M_4=(n+1)/2$. Örneğimizde serinin ilk yarısında 3 ay olduğu için $M_4=(3+1)/2$. Demek ki, ikinci ayın medyal olduğu ortaya çıkmaktadır, örneğimizdeki o ay Şubat ayıdır;
4. Aynı şekilde serinin ikinci yarısı için medyal üye hesaplanır, örneğimizdeki o ay Mayıs ayıdır;
5. Serinin ilk yarısındaki medyal ay ve ilk orta büyüklük arasında bağlantı kurulur. Aynı şekilde serinin ikinci yarısındaki medyal ay ve ikinci orta büyüklük bağlantısı kurulur;
6. Elde edilen iki nokta düz çizgiyle bağlanır, bu çizgi olayın artış yada düşüş eğilimini gösterir. Örneğimizdeki bu çizgi olayın artış eğiliminde olduğunu gösterir, bu çizgiye teorik çizgi denir

3. HAREKETLİ ORTA BÜYÜKLÜK YÖNTEMİ

Kitle olaylarının zamanla gelişmesinde çeşitli faktörlerin etkisi vardır. Zaman serisinin birçok bileşenden oluştuğu anlaşılmaktadır, bu bileşenler halkalı bileşen, mevsimlikler bileşenler, rastgele ve eğilim bileşenleridir. Tüm bu bileşenlerin etkisi nedeniyle olayın gelişim eğilimlerini tespit etmek her zaman kolay değildir. Hareketli orta büyüklük yöntemi eğilim, halkalı ve mevsimlik dalgalanmalara rağmen gelişme eğilimini tespit etmek için kullanılan yöntemdir. Bu yöntemle söz konusu dalgalanmalar ortadan kaldırılarak kitle olayının temel akışı ortaya çıkmaktadır. Yöntemin özü, mutlak verilerin yerine, aritmetik ortam serisinin 3, 4, 5 yada daha fazla üyesinin mutlak büyüklüklerinin hesaplanmasıdır.

3.1.3 ÜYELİ HAREKETLİ ORTA BÜYÜKLÜK YÖNTEMİ

Üç yıllık hareketli ortam hesaplanırken serideki ilk üç verinin ortalaması hesaplanır, ondan sonra dördüncü üye katılarak, birinci üyenin çıkarılmasıyla ortalama hesaplanması yapılır. Devamında beşinci üye katılarak ilk iki üyenin çıkarılmasıyla ortalama hesaplanması devam etmektedir.

Zaman serisinde ilk ve son yılın verileri devre dışı kalıyor.

1. Üç üyeli orta büyüklük hesaplanması aşağıdaki formül ile yapılmaktadır:

$$\bar{Y}_2 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3}{3}$$

2. İlk üç yılın medyal ortalaması tespit edilir, bu yıl ikinci yıldır;
3. Ortaya çıkan büyüklük ikinci yılda kaydedilir, bu da ilk yılın serbest dalgalı ortamda kaldığı anlamına gelir;

4. Sonraki orta büyüklüğü hesaplamak için ilk yılın değerini atarak, dördüncü yılın değerini göz önünde bulundurmak gerekir;

$$\bar{Y}_3 = \frac{Y_2 + Y_3 + Y_4}{3}$$

5. Sıradaki tüm hesaplamalar aynı şekilde devam ediyor. Bu şekilde ilk ve son yılda hiçbir hareketli orta büyüklük olmayacak.

ÖRNEK:

2000-2009 yılları arasındaki dönemde İştıp tekstil fabrikasındaki işçi sayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo no 6.2. Fabrikadaki işçi sayısı

Yıl	İşçi sayısı
2000	1.000
2001	1.050
2002	900
2003	1.100
2004	800
2005	750
2006	820
2007	630
2008	700
2009	600

3 üyeli orta büyüklük yöntemini kullanarak işçi sayısındaki gelişme eğilimini ortaya çıkarmak.

Çözüm:

$$\bar{Y}_2 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3}{3} = \frac{1000 + 1050 + 900}{3} = 983,33$$

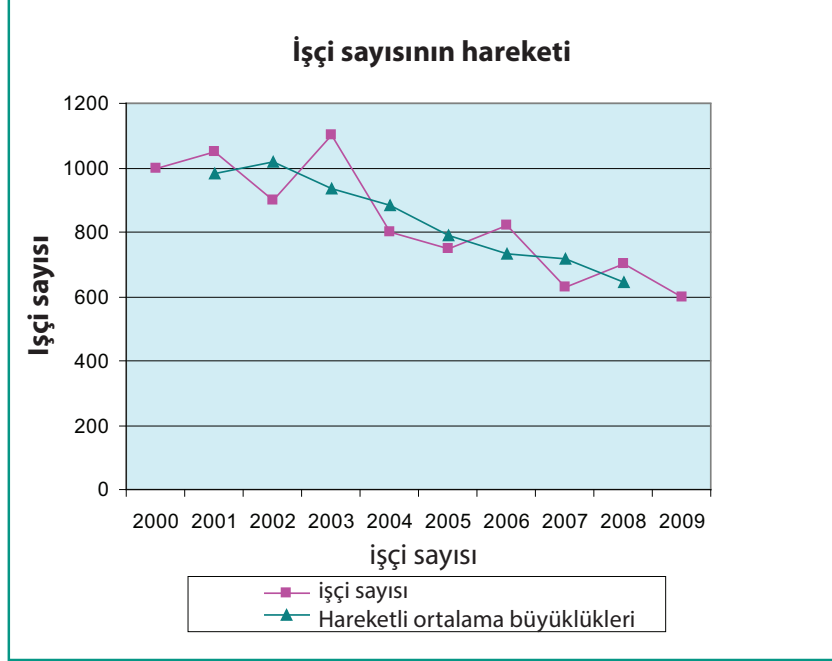
$$\bar{Y}_3 = \frac{Y_2 + Y_3 + Y_4}{3} = \frac{1050 + 900 + 1100}{3} = 1016,67$$

Tablo no 6.3.

Yıl	İşçi sayısı	Üç üyeli hareketli ortalama büyüklükler
2001	1.050	983,33
2002	900	1 016,67
2003	1.100	933,33
2004	800	883,33
2005	750	790,00
2006	820	733,33
2007	630	716,62
2008	700	643,33
2009	600	-

Gelişme eğilimini göstermek için hesaplanmış hareketli ortalama büyüklükleri grafiksel olarak şöyle gösterilebilir (resim 6.2)

Resim no 6.2.



3 üyeli hareketli orta büyüklük çizgisi 2000-2009 yılları arasındaki dönemde tekstil fabrikasındaki işçi sayısının azalma eğilimini göstermektedir.

3.2.5 ÜYELİ HAREKETLİ ORTA BÜYÜKLÜK YÖNTEMİ

5 üyeli orta büyüklüğün hesaplanması aynı 3 üyeli orta büyüklüğün hesaplanması gibi yapılır.

1. İlk 5 yılın değerlerinin toplamı 5 sayısıyla bölündüğünde birinci hareketli orta büyüklük değeri ortaya çıkar.

$$\bar{y}_3 = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5}{5}$$

2. Birinci yılın değerini ortadan kaldırıp, altıncı yılın değerini hesaba katarak hareketli orta büyüklüğün hesaplanması yapılmaktadır.

$$\bar{y}_4 = \frac{y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6}{5}$$

Bu şekilde ilk iki ve son iki yılın hareketli orta büyüklükleri yoktur.

ÖRNEK:

2002-2009 yılları arasındaki dönemde kayıtlı şirket sayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 6. 4. 2002-2009 döneminde kayıtlı şirket sayısı

Yıl	Şirket sayısı
2002	55
2003	62
2004	70
2005	79
2006	120
2007	138
2008	184
2009	200

5 üyeli hareketli orta büyüklük yöntemiyle olayın gelişme eğilimini hesapla.

Çözüm:

$$\bar{y}_3 = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5}{5} = \frac{55 + 62 + 70 + 79 + 120}{5} = 77,2$$

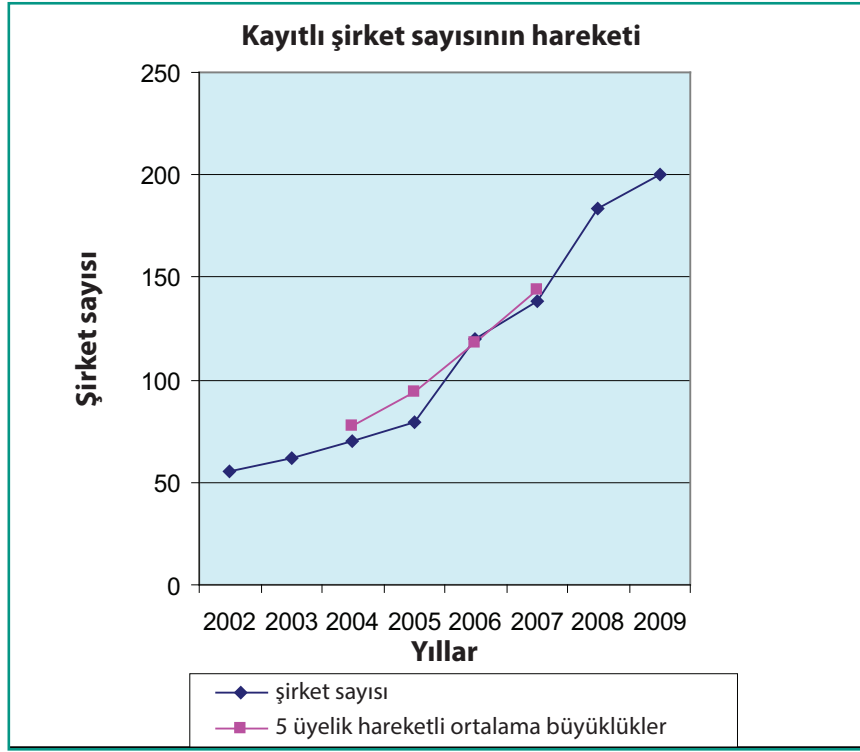
$$\bar{y}_4 = \frac{y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6}{5} = \frac{62 + 70 + 79 + 120 + 138}{5} = 93,8$$

Tablo no 6.5.

Yıl	Şirket sayısı	5 üyeli hareketli büyüklük
2002	55	-
2003	62	-
2004	70	77.2
2005	79	93.8
2006	120	18.2
2007	138	144.2
2008	184	-
2009	200	-

Sıradaki grafikte, hesaplanmış hareketli orta büyüklükler gösterilmiştir:

Resim no 6.3.



Grafikte 2002-2009 döneminde kayıtlı şirket sayısının bir büyüme eğiliminde olduğu gösterilmektedir.

3.3. TERİMLİ HAREKETLİ ORTA BÜYÜKLÜK YÖNTEMİ

Elde edilmiş olan her iki ortalama büyüklüğün basit aritmetik ortama hesaplanır, onların toplamından elde edilen sonuç 2 ile bölünür. Ortaya çıkan sonuç aslında 4 üyeli hareketli orta büyüklüğün üçüncü yılda yazılması gereken sonuçtur.

Dört üyeli hareketli büyüklüklerde de ilk iki ve son iki yılın hareketli büyüklük değerleri yoktur.

1. İlk 4 yılın değerlerinin toplamından ilk hareketli ortalama büyüklük hesaplanıyor, elde edilen netice 4 ile bölünür, elde edilen ortalama büyüklük ikinci ile üçüncü yıl arasında yer almaktadır.

$$\overline{Y_{2/3}} = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4}{4}$$

2. İkinci hareketli büyüklük hesaplanması için birinci ortalama büyüklüğü çekilerek yerine sıradaki netice, elde edilen ortalama büyüklük 3. ile 4. yılında yer alacaktır.

$$\overline{Y_{3/4}} = \frac{Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{4}$$

3. Elde edilen iki hareketli ortalama büyüklükten basit aritmetik ortalaması hesaplanmaktadır. Demek toplam iki ile bölünür. Üçüncü senede elde edilen büyüklük aslında aranılan hareketli dört üyelik ortalama büyüklüktür.

$$\overline{Y}_3 = \frac{Y_{2/3} + Y_{3/4}}{2}$$

Dört üyelik hareketli ortalama büyüklüklerde birinci ve son iki yılda hareketli ortalama büyüklükler yoktur.

ÖRNEK:

Aşağıdaki tabloda 2003-2009 döneminde yıllık su tüketimi verilmiştir:

Tablo no 6.6. 2003-2009 döneminde yıllık su tüketimi.

Yıl	Yıllık su tüketimi
2003	1,5
2004	1,8
2005	2
2006	4
2007	3
2008	5
2009	6

4 üyeli hareketli orta büyüklük yöntemiyle yıllık su tüketiminin gelişme eğilimini hesapla.

Çözüm:

$$\overline{Y}_{2/3} = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4}{4} = \frac{1,5 + 1,8 + 2 + 4}{4} = 2,33$$

$$\overline{Y}_{3/4} = \frac{Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{4} = \frac{1,8 + 2 + 4 + 3}{4} = 2,7$$

$$\overline{Y}_3 = \frac{Y_{2/3} + Y_{3/4}}{2} = \frac{2,33 + 2,7}{2} = 2,52$$

$$\overline{Y}_{4/5} = \frac{2 + 4 + 3 + 5}{4} = 3,5$$

$$\overline{Y}_4 = \frac{2,7 + 3,5}{2} = 3,1$$

$$\overline{Y}_{5/6} = \frac{4+3+5+6}{4} = 4,5$$

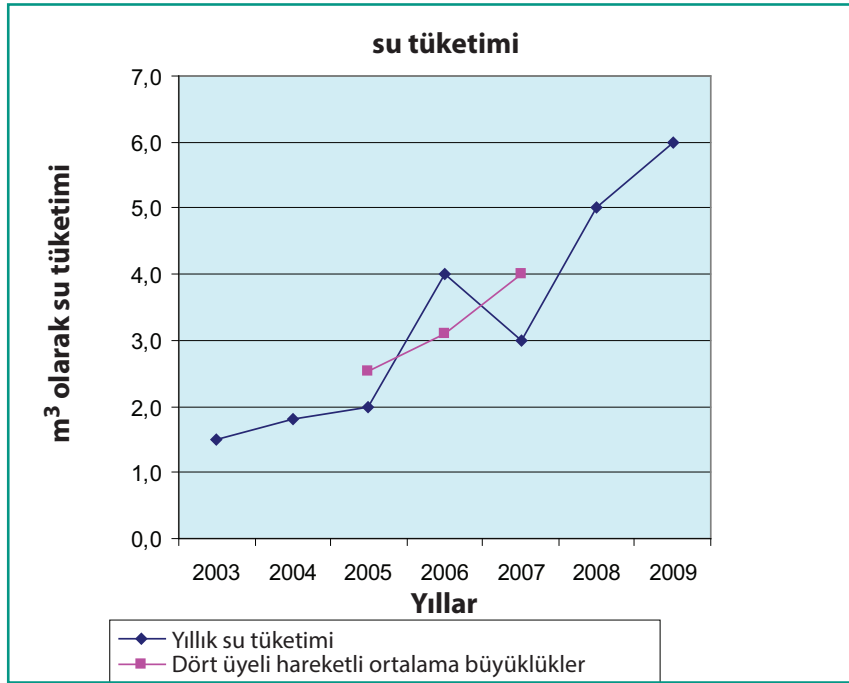
$$\overline{Y}_5 = \frac{3,5+4,5}{2} = 4$$

Tablo no 6.7.

Yıl	Yıllık su tüketimi	4 üyeli hareketli büyüklük
2003	1,5	-
2004	1,8	-
2005	2	2,52
2006	4	3,1
2007	3	4
2008	5	-
2009	6	-

Olayın gelişme eğilimleri aşağıdaki grafikte verilmiştir:

Resim no 6.4.



Grafik, 2003-2009 döneminde yıllık su tüketiminin büyüme eğiliminde olduğunu gösteriyor.

ÖRNEK:

Aşağıdaki tabloda 2000-2009 yılları arasında tütün üretimi verilmiştir.a)üç yıllık hareketli orta büyüklükler; b) dört yıllık hareketli orta büyüklükler; c) beş yıllık hareketli orta büyüklükler hesaplınsın.

Tablo no 6.8.

Yıl	Üretim	3 yıllık ortalama	4 yıllık ortalama	5 yıllık ortalama
2000	6.070	-	-	-
2001	6.150	7.080	-	-
2002	9.020	7.550	7.112,5	6.850
2003	7.480	7.343,33	7.026,25	6.836
2004	5.530	6.336,67	7.167,5	7.666
2005	6.000	7.276,67	7.477,5	7.598
2006	10.300	8.326,67	8.093,75	7.954
2007	8.680	9.413,33	9.197,5	9.068
2008	9.260	9.680	-	-
2009	11.100	-	-	-

a)

$$\bar{y}_2 = \frac{6.070 + 6.150 + 9.020}{3} = 7.080$$

$$\bar{y}_3 = \frac{6.150 + 9.020 + 7.480}{3} = 7.550$$

b)

$$\bar{y}_{2/3} = \frac{6.070 + 6.150 + 9.020 + 7.480}{4} = 7.180$$

$$\bar{y}_{2/3} = \frac{6.150 + 9.020 + 7.480 + 5.530}{4} = 7.045$$

$$\bar{y}_3 = \frac{7.180 + 7.045}{2} = 7.112,5$$

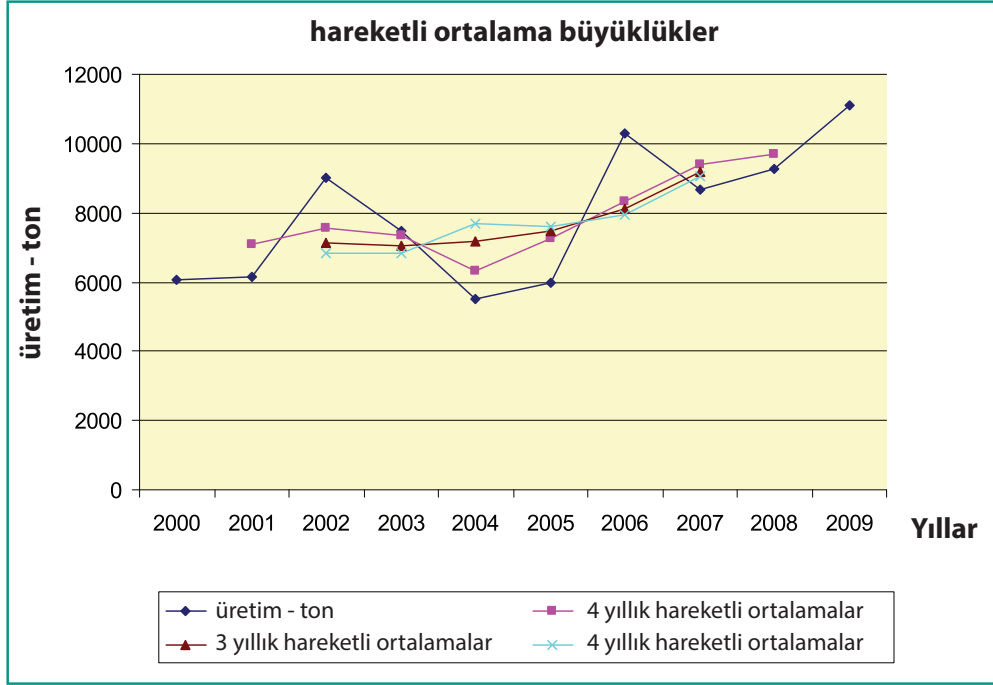
c)

$$\bar{y}_3 = \frac{6.070 + 6.150 + 9.020 + 7.480 + 5.530}{5} = 6.850$$

$$\bar{y}_4 = \frac{6.150 + 9.020 + 7.480 + 5.530 + 6.000}{5} = 6.836$$

Hesaplanan hareketli orta büyüklük gelişim eğilimleri grafiksel şekilde de gösterilebilir. (Resim no 6.5).

Resim no 6.5.

**Açıklama:**

2000'den 2009 yılına kadar tütün üretiminde artış görünmektedir.

yukarıdaki grafikonda beş üyelik hareketli toplamlar çizgisi üretim artışını daha net bir şekilde göstermektedir.

4. ENDEKS SAYILARI**4.1. ENDEKS SAYILARI KAVRAMI**

Endeks sayıları bir dönemdeki olayın büyüklüğünü başka bir dönemdeki olay büyüklüğüyle karşılaştırarak gösteren relativ sayılardır. Buna göre endeks sayıları, farklı zaman dilimlerinde olayın hareketini ve yeni oluşum dinamiklerini ortaya çıkaran sayılardır.

Endeks sayılarının hesaplanması basit bir şekilde gerçekleşir, gözlenen bir dönemdeki olayın büyüklüğü başka bir dönemdeki olay büyüklüğü ile karşılaştırılarak elde edilen sonuç 100 ile çarpılır. Karşılaştırılan döneme mevcut dönem, karşılaştırılan olaya ise baz denir. Endekslerin hesaplanması için genel formül şöyledir:

$$I = \frac{y_t}{y_b} * 100$$

I = endeks;

y_t = mevcut (gözlenen) dönemde olayın büyüklüğü

y_b = baz döneminde olayın büyüklüğü

Endeks sayılarını hesaplamak için çeşitli nedenler vardır:

- Endeks ve mutlak sayıları, olay dinamiklerini daha kolay bir yolla ve daha doğru gösteren sayılardır;
- Aralarında kıyaslanamaz farklı birimlerin (metre,ton) hareket varyasyonlarını analiz ve karşılaştırmasını gerçekleştirir.

İstatistik analizlerde endeks sayılarının kullanımı çok büyüktür. Sadece doğru hesaplamak için değil, anlamlarını doğru açıklayıp doğru yorumlamak da önemlidir. Hesaplanan sonuç 100 üzerindeyse, baz dönemine göre mevcut olayın artış eğiliminde olduğunu gösterir. Yada sonuç 100'ün altındaysa baz dönemine göre mevcut olayın düşüş eğiliminde olduğunu gösterir. Açıklamanın puan yada yüzde olarak ifade edilmesi gerekir, iki endeks sayısı arasındaki farkın yüzde yada puan olarak ifade edilmesi gerekir.

Örnek: 2007 yılına göre, 2008 yılında nüfus sayısındaki artışın hesaplanması durumunda endeks 134 ise endeksin en doğru açıklaması 2007 yılına göre 2008 yılında nüfusun 34 puanlık¹ artışta olduğudur. Yada hesaplanan endeks 94 ise 2007 yılına göre 2008 yılında nüfus sayısının 6 puan² azaldığını gösterir.

4.2. ENDEKS SAYILARI TÜRLERİ

Endeksleri çeşitli kriterlere göre ayırabiliriz:

- Taban sabit yada değişken ise endeksleri ikiye ayırabiliriz: Temel endeksler ve zincir endeksleri;
- Ne kadar olayın takip edileceğine bağlı olarak endeksleri iki gruba ayırabiliriz: Bireysel endeksler ve grup endeksleri;
- Hangi olayların dinamizmi ve hareketi takip edileceğine göre endeksler 3 gruba ayrılır:
 - o Fiziksel hacimli endeksler;
 - o Fiyat endeksleri ve
 - o Değer endeksleri.

4.2.1. BİREYSEL ENDEKSLER

Bireysel endeks sayıları belli bir zaman ile başka bir zaman arasındaki sadece bir olayın relativ değişikliklerini gösteren sayılardır. ÖRNEK: Kahve ithalatı endeksi, sit fiyat endeksi, ısı enerjisi üretim endeksi vs.

BAZ ENDEKSLER SAYILARI

Baz endeks sayıları, sabit ve değişmez olan temel döneme göre olayın relativ değişikliklerini ifade eden relativ sayılardır. Endeks sayılarını hesaplamak için temel unsurlar

1 Sonuç 134'ten 100 çıkarıldığında elde edilir.

2 Sonuç 94'ten 100 çıkarıldığında elde edilir.

şunlardır: başlangıç dönemi, serinin herhangi bir dönemi, serinin orta büyüklüğü ve seri dışındaki baz. Hesaplanan endeksleri doğru boyutlandırmak için doğru taban seçmek bir ön koşuldur. Baz endeks sayıları aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$I_{tb} = \frac{y_t}{y_b} * 100$$

I_{tb} = izleme döneminde baz endeksi;

Y_t = mevcut (izlenen) dönemde olayın büyüklüğü;

Y_b = baz döneminde olayın büyüklüğü.

ÖRNEK:

Bir fabrikada 2003-2008 yılları arasında ısıtıcıların üretimi aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo no 6.9. 2003 - 2008 döneminde kaloriferler üretimi

Yıl	Üretim
2003	2 900
2004	3 340
2005	3 470
2006	3 670
2007	4 230
2008	5 270

Baz endekslerini hesaplayınız eğer ki:

- 2003 yılı baz ise (2003=100)
- 2007 yılı baz ise (2007=100)
- Orta büyüklük baz ise.

Çözüm:

Tablo no 6.10.

Yıl	Üretim	2003 = 100	2007 = 100	$\bar{X} = 100$
2003	2 900	100,00	68,56	76,06
2004	3 340	115,17	78,96	87,60
2005	3 470	119,65	82,03	91,00
2006	3 670	126,55	86,76	96,25
2007	4 230	145,86	100,00	110,94
2008	5 270	181,72	124,60	138,21
Toplam	22 800			

$$a) \quad I_{2004/2003} = \frac{3.340}{2.900} * 100 = 115,17 \quad I_{2005/2003} = \frac{3.470}{2.900} * 100 = 119,65$$

Açıklama:

2003 yılına göre, 2004 yılında ısıtıcıların üretimi 15,17 puan artışta olduğu gözükmemektedir;
2003 yılına göre, 2005 yılında ısıtıcıların üretimi 19,65 puan artışta olduğu gözükmemektedir;
2003 yılına göre, 2006 yılında ısıtıcıların üretimi 26,55 puan artışta olduğu gözükmemektedir.

$$b) \quad I_{2003/2007} = \frac{2.900}{4.230} * 100 = 68,56 \quad I_{2004/2007} = \frac{3.340}{4.230} * 100 = 78,96$$

Açıklama:

2007 yılına göre, 2003 yılında ısıtıcı üretimi 31,44 puan daha az olduğu gözükmemektedir;
2007 yılına göre, 2004 yılında ısıtıcı üretimi 21,04 puan daha az olduğu gözükmemektedir.

$$c) \quad \bar{X} = 22.800 : 6 = 3.800$$

$$I_{2003/\bar{x}} = \frac{2.900}{3.800} * 100 = 76,06 \quad I_{2004/\bar{x}} = \frac{4.230}{3.800} * 100 = 110,94$$

Açıklama:

2003-2008 yılları arasındaki dönemde ortalama ısıtıcı üretimine göre, 2003 yılındaki ısıtıcı üretimi 23,94 daha az olduğu gözükmemektedir;

2003-2008 yılları arasındaki dönemde ortalama ısıtıcı üretimine göre, 2004 yılındaki ısıtıcı üretimi 10,94 puan daha fazla olduğu gözükmemektedir

ZİNCİRLİ ENDEKS SAYILARI

Zincirli endeks sayıları ya da değişken bazlı endeksler, geçmiş döneme göre mevcut dönemde olayın relativ değişikliklerini ifade eden relativ sayılardır. *Buna göre, baz sabit değil değişkendir.* Zincirli endeks sayıları aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$I_v = \frac{y_t}{y_{t-1}} * 100$$

I_v = inceleme döneminde zincirli endeks;

y_t = mevcut dönemde olay büyüklüğü;

y_{t-1} = geçmiş dönemde olay büyüklüğü.

Önceki dönem için herhangi bir veri olmadığı için birinci dönemde endeks yoktur.

ÖRNEK:

2009 yılının ilk yarısında bir şirkette çalışan tüm işçilerin maaşları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo no 6.11. 2009 yılının ilk altı ayında PP şirketinde toplam işçilerin maaşı

Aylar	Maaşlar
I 500 000	500 000
II	600 000
III	750 000
IV	1 000 000
V	1 250 000
VI	1 500 000

Maaşların baz ve zincir endekslerini hesapla (mart = 100).

Çözüm:

$$I_{II/I} = \frac{600.000}{500.000} * 100 = 120$$

$$I_{III/II} = \frac{750.000}{600.000} * 100 = 125$$

$$I_{IV/III} = \frac{1.000.000}{750.000} * 100 = 133,33$$

$$I_{V/IV} = \frac{1.250.000}{1.000.000} * 100 = 125$$

Tablo no 6.12.

Aylar	Maaşlar	Endeksler	
		Baz	Zincirli
I	500000	66,67	-
II	600000	80,00	120,00
III	750000	100,00	125,00
IV	1000000	133,33	133,33
V	1250000	166,67	125,00
VI	1500000	200,00	120,00

Açıklama:

Şubat ayında şirket çalışanlarının maaşları Ocak ayına göre yüzde 20 puan artmıştır. Mart ayında şirket çalışanlarının maaşları Şubat ayına göre yüzde 25 puan artmıştır. Nisan ayında şirket çalışanlarının maaşları Mart ayına göre yüzde 33,3 puan artmıştır.

4.2.1.1. FİZİKSEL HACİMLİ ENDEKS SAYILARI (KÜNTUM)

Fiziksel hacimli endeks sayıları yada kuantum farklı zamanlarda üretim veya ciro değişimlerini açıklayan sayılardır. Bireysel ve grup sayıları olarak ikiye ayrılır.

FİZİKSEL HACİMLİ BİREYSEL ENDEKS SAYILARI

Fiziksel hacimli bireysel endeks sayıları, bir ürünün yada bir olayın üretimde veya cirodaki değişimlerini izleyen sayılardır. Baz ve mevcut dönemler arasındaki üretim ve cirolar hesaplanır, elde edilen sonuç 100 ile çarpılır. İnceleme amacına göre bireysel endeksler ikiye ayrılır: Bazlı ve zincirli endeksler.

$$I_q = \frac{q_1}{q_0} * 100$$

I_q = fiziksel hacmin bireysel endeksi;
 q_1 = mevcut dönemde üretim ve ya ciro;
 q_0 = baz döneminde üretim ve ya ciro

ÖRNEK:

Koka-kola üretilen bir depoda Şubat ayında 500, Mart ayında ise 550 litre Koka-Kola üretilmiştir. Baz döneminin Şubat olduğunu düşünürsek fiziksel hacimli endeks hesaplan-sın (Şubat = 100).

$$I_q = \frac{550}{500} * 100 = 110$$

Açıklama:

Mart ayında Koka-Kola üretimi Şubat ayına göre yüzde 10 arttığı gözükmemektedir.

4.2.1.2 FİYAT ENDEKSİ

Fiyat endeksi, değişik zaman aralıklarında fiyatların dinamiğini (hareketini) takip eden endekstir. Bireysel fiyat endeksi ve grup fiyat endeksi olmak üzere iki gruba ayrılır.

BİREYSEL FİYAT ENDEKSİ

Bireysel fiyat endeksi sadece bir ürünün fiyat değişikliğini takip eden endekstir. Baz dö-nemi ve mevcut dönem arasındaki bölüm hesaplanarak elde edilen sonuç 100 ile çarpılır.

$$I_p = \frac{p_1}{p_0} * 100$$

I_p = bireysel fiyat endeksi;
 p_1 = mevcut dönemdeki fiyat;
 p_0 = baz dönemdeki fiyat

ÖRNEK:

2008 yılının ekim ayında şekerin fiyatı 40 denardır, 2009 yılının ekim ayında ise şekerin fiyatı 50 denardır. 2008 yılının ekim ayı baz dönemi ise fiyat endeksi hesaplınsın.

$$I_p = \frac{50}{40} * 100 = 125$$

Açıklama:

2008 yılının ekim ayına göre, 2009 yılının ekim ayında şeker fiyatının yüzde 25 puanlık bir artış kaydettiği gözükmemektedir.

4.2.2. GRUP ENDEKS SAYILARI

Grup endeks sayıları, belli bir döneme göre başka bir dönemde benzer olayların relativ değişikliklerini gösteren endeks sayılarıdır. Örnek, tekstil ürünleri grubunda üretim endeksi, gıda ürünlerinin ciro endeksi, petrol türevlerinin fiyat endeksi vs. Konumuzun devamında fiziksel hacimli grup endeksi, fiyat grup endeksi ve değer endeksi açıklanacaktır.

4.2.2.1. FİZİKSEL HACİMLİ GRUP ENDEKSİ

Fiziksel hacimli grup endeksleri birden fazla ürünün dinamiğini (hareketini) takip eden endekslerdir. Endekslerle bir şirket tarafından üretilen tüm ürünlerin takip edilmesi, ekonomik, ticari faaliyetlerin takip edilmesi, ürün grupları cirolarının takip edilmesi gerçekleşir.

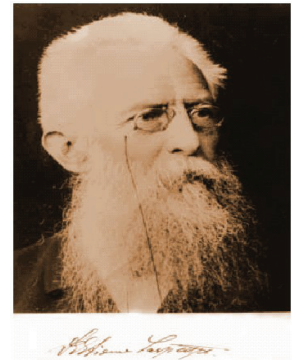
Ürün çeşitleri ve ürün birim ölçüleri farklı ise, bu ürün çeşitlerinin toplamını sağlayacak ağırlığı (çarpan) belirlemek gerekir. Öyle bir ağırlık fiyattır. Farklı ölçü birimleriyle ifade edilen farklı ürünlerin basitçe toplanması o kadar önemli değildir, önemli olan ürünün değerini bilmek için ürünün fiyat ağırlığını bilmektir. Ama, hangi fiyatlarla ağırlıkların belirlenmesi gerekir, sorusu ortaya çıkmaktadır.

Fiziksel hacimli grup endeksini hesaplamak için iki yöntem vardır: Lasper ve Paşe yöntemi.

LASPER YÖNTEMİNE GÖRE FİZİKSEL HACİMLİ GRUP ENDEKSİ

Ünlü istatistikçi Etyen Lasper (Etienne Lasperes) Fiziksel hacimli grup endeksini hesaplama yöntemini geliştirmiştir, baz dönemdeki fiyatı ağırlık (çarpan) olarak belirlemiştir. Buna göre hem baz dönemindeki hemde mevcut dönemdeki üretim ve ciroların baz dönemindeki fiyatla çarpılması gerekmektedir.

Etienne Lasperes (1834-1913) bugün Lasper endeksi olarak bilinen grup endeks sayılarını hesaplama formülünü geliştirmiştir. Almanyada birkaç üniversitede hocalık yapan Lasper, ekonomiyi ölçmek için resmi istatistiklerin kullanılması gerektiğinin baş savunucusudur.



Lasper yöntemine göre fiziksel hacimli grup endeksi geçerli miktarların baz fiyatlarıyla çarpılıp, baz miktarları ve baz fiyatlarından elde edilen sonuçla bölünmesinden ortaya çıkmaktadır. Elde edilen sonuç ise 100 ile çarpılır. Lasper endeksi aşağıdaki fomül ile hesaplanır:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} * 100$$

öyleki:

I_q = fiziksel hacminin grup endeksi

q_1 = cari dönemde üretim veya satış

q_0 = baz döneminde üretim veya satış

p_0 = baz döneminde fiyatlar

ÖRNEK:

Bir şirketin iki yıllık üretim hacmi ve bazı alkolsüz içeceklerin fiyatları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo no 6.13. 2008 - 2009 yılı dönemi için alkolsüz içecekler üretimi

Yıl	Yupi		Kokta		Sprayt	
	Miktar Litre	Fiyat Den/l	Miktar Litre	Fiyat Den/l	Miktar Litre	Fiyat Den/l
2008	3000	30	1000	40	500	45
2009	3200	50	800	60	800	65

Eğer 2008 yılı baz yılı ise, fiziksel hacimli grup endeksi hesaplanır.

Lasper yöntemine göre çözüm:

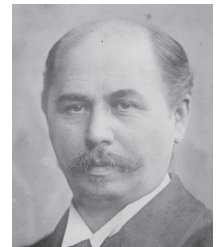
$$I_{q_{09/08}} = \frac{(3.200 * 30) + (800 * 40) + (800 * 45)}{(3.000 * 30) + (1.000 * 40) + (500 * 45)} * 100 = 107,54$$

Açıklama:

2008 yılına göre 2009 yılında şirkette alkolsüz içki üretiminin yüzde 7,5 puan artış eğiliminde olduğu gözükmektedir.

PAŞE YÖNTEMİNE GÖRE FİZİKSEL HACİMLİ GRUP ENDEKSİ

Herman Paşe (1851-1925) bugün Paşe yöntemi olarak bilinen grup endeks sayıları hesaplama formülünü tanımlamıştır. Paşe, Hale Üniversitesinde ekonomi, tarım, istatistik ve felsefe okumuştur. Aktif bir politikacı olan Paşe, Almanyada şeker sanayisinde yaptığı analizlerle ün yapmıştır.



Paşe yöntemine göre ağırlık (çarpan) mevcut dönemdeki fiyat olarak alınmıştır. Paşe yöntemine göre fiziksel hacimli grup endeksi mevcut miktarların mevcut fiyatlarla çarpılmasıyla ortaya çıkan sonucun, baz miktarlarının mevcut fiyatlarla çarpılmasıyla elde edilen sonuçla bölünmesiyle ortaya çıkmaktadır. Paşe yöntemine göre fiziksel hacimli grup endeksi aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} * 100$$

öyleki:

I_q = fiziksel hacminin grup endeksi

q_1 = cari dönemde üretim veya satış

q_0 = baz döneminde üretim veya satış

p_1 = cari dönemde fiyatlar

ÖRNEK:

Alma Treyd şirketinde üretim ve satış fiyatları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo no 6.14. Alma Treyd şirketinde üretim ve satış fiyatları

Ürün türleri	Üretim		Fiyat	
	2008	2009	2008	2009
A	225	240	16,0	17,5
B	900	1 260	4,8	5,2
C	150	150	23,4	24,0

2008 yılı baz yılı ise, Paşe yöntemine göre fiziksel hacimli grup endeksi hesaplınsın.

Çözüm:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} * 100$$

$$I_{q_{09/08}} = \frac{(240 * 17,5) + (1 260 * 5,2) + (150 * 24)}{(225 * 17,5) + (900 * 5,2) + (150 * 24)} * 100 = 117,47$$

Açıklama:

2008 yılına göre, 2009 yılında şirkette üretimin yüzde 17,47 puan artışta olduğu gözükmektedir.

4.2.2.2 GRUP ENDEKS FİYATLARI

Grup endeks fiyatları birden fazla ürünün fiyatlardaki hareketini (dinamizmini) takip eden endekslerdir. Grup endekslerinin hesaplanmasında ağırlık (çarpan) miktar olarak alınmıştır. Miktarın ağırlık (çarpan) olarak kullanılması, dönemlere bağlı olarak grup endeksini hesaplamak için kullanılır: Burada iki yöntem bulunur. Lasper ve Paşe yöntemi.

LASPER YÖNTEMİNE GÖRE GRUP FİYAT ENDEKSLERİ

Lasper yöntemine göre grup endeks fiyatlarını hesaplamak için ağırlık (çarpan) baz miktarları kullanılmaktadır. *Lasper yöntemine göre grup endeks fiyatları şöyle hesaplanır: Mevcut fiyatlar baz miktarlarıyla çarpılır, elde edilen sonuç baz fiyatlarının baz miktarlarının çarpılmasından elde edilen sonuçla bölünür. Elde edilen sonuç ise 100 ile çarpılır.*

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} * 100$$

öyleki:

I_p = fiyatların grup indeksi

q_1 = cari dönemde fiyatlar

q_0 = baz döneminde fiyatlar

p_0 = baz döneminde üretim veya satış

ÖRNEK:

Bir şirkette birden fazla ürünün satış miktarı ve fiyatları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo no 6.15 MM şirketin toptan için cirosu üretim miktar denar bazında fiyatı

Döneminde	Miktar		Fiyat	
	2006	2007	2006	2007
makarna	40	43	150	160
konserve	32	50	60	70
şeker	160	250	35	40
yağ	50	60	65	70

2006 yılı baz yılı ise Lasper yöntemine göre grup endeks fiyatları hesaplınsın.

Çözüm:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} * 100$$

$$I_{p07/06} = \frac{(160 * 40) + (70 * 32) + (40 * 160) + (70 * 50)}{(150 * 40) + (60 * 32) + (35 * 160) + (65 * 50)} * 100 = 110,55$$

Açıklama:

2006 yılına göre 2007 yılında şirketteki fiyatlarda yüzde 10,55 puan artış olduğu gözükmemektedir.

PAŞE YÖNTEMİNE GÖRE GRUP FİYAT ENDEKSİ

Paşe yöntemine göre grup fiyat endeksini hesaplamak için ağırlık (çarpan) olarak mevcut dönemdeki miktar alınmıştır. Paşe yöntemine göre grup fiyat endeksi şöyle hesaplanır: Mevcut fiyatlar mevcut miktarlarla çarpılır, elde edilen sonuç baz fiyatlarının mevcut fiyatlarla çarpılmasından elde edilen sonuçla bölünür. Elde edilen sonuç 100 ile çarpılır:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} * 100$$

öyleki:

- I_p = fiyatların grup indeksi
- q_1 = cari dönemde fiyatlar
- q_0 = baz döneminde fiyatlar
- p_0 = baz döneminde üretim veya satış

ÖRNEK:

Bir marketteki süt ürünlerinin satışı ve fiyatları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo no 6.16 Bir marketteki süt ürünlerinin satış fiyatları

Yıl	Süt kaynatılmak için		Uzun ömürlü süt		Çikolatalı süt	
	Miktar	Fiyat	Miktar	Fiyat	Miktar	Fiyat
2008	100	25	150	45	70	60
2009	120	28	200	48	80	68

2008 yılı baz yılı ise, Paşe yöntemine göre grup fiyat endeksi hesaplınsın.

Çözüm:

$$I_{p^{09/08}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} * 100 = \frac{(28 * 120) + (48 * 200) + (68 * 80)}{(25 * 120) + (45 * 200) + (60 * 80)} * 100 = 109,52$$

Açıklama:

2009 yılında marketteki süt ürünlerinin fiyatları 2008 yılına kıyasen yüzde 9,52 artmıştır.

Grup indekslerin hesaplamasında kararnamede kullanılacak metodolojinin avantajları ile dezavantajları göz önünde bulunmalıdır.

Grup endeksini hesaplarken Lasper yönteminin avantajları:

- Sadece baz dönemindeki miktar bilgisine sahip olmamız gerekir;
- Lasper yöntemi zaman içinde önemli bir karşılaştırma sağlamaktadır, çünkü endeksteki değişim fiyat değişikliklerine bağlı olabilir.

Grup endeksini hesaplarken Lasper yönteminin dezavantajları:

- Zaman içinde satın alma alışkanlıklarını yansıtmıyor;
- Fiyatı artan ürünlerin fiyatlarını abartılı bir şekilde büyütebiliyor.

Grup endeksini hesaplarken Paşe yönteminin avantajları:

- Mevcut dönemde kullanıldığı için mevcut satın alma alışkanlıklarını yansıtıyor.

Grup endeksini hesaplarken Paşe yönteminin dezavantajları:

- Her yıl için ayrı ayrı bilgi ve verilere ihtiyaç vardır bazen bu bilgi ve verileri temin etmek zordur;
- Fiyatı düşen ürünlerin fiyatlarını abartılı şekilde düşürebiliyor.

Genelde, Lasper endeksi Paşe endeksine göre daha çok kullanılmaktadır.

4.2.2.3. DEĞER ENDEKSİ

Değer endeksi değişik zamanlarda üretim değerinin dinamiğini (hareketini) takip eden endekstir, ürün miktarının ürün fiyatıyla çarpılmasıyla ürünün değeri ortaya çıkar. Değer endeksi şöyle hesaplanır: Mevcut miktarlar mevcut fiyatlarla çarpılır, elde edilen sonuç baz miktarlarının baz fiyatlarıyla çarpılmasıyla elde edilen sonuçla bölünür. Elde edilen sonuç 100 ile çarpılır.

$$I_{pq} = \frac{\sum q_1 * p_1}{\sum q_0 * p_0} * 100$$

ÖRNEK:

Bir dükkandaki süt ürünlerinin satışı aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo no 6.16. TT şirketinde süt ürünleri satışı

Ay	süt		peynir		Kaşar	
	Miktar	Fiyat	Miktar	Fiyat	Miktar	Fiyat
mayıs	10.000	40	300	250	200	400
haziran	8.000	45	280	280	220	310

Mayıs ayı baz dönemi ise değer endeksi hesaplınsın.

Çözüm:

$$I_{pq} = \frac{(8.000 * 45) + (280 * 280) + (220 * 310)}{(10.000 * 40) + (300 * 250) + (200 * 300)} * 100 = 94,58$$

Açıklama:

Mayıs ayına göre Haziran ayında süt ürünleri satışı yüzde 5,42 düşüşte olduğu gözük-mektedir.

Endeks sayıları ekonomik araştırmalarda çok geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Finans kuruluşları, özel kuruluşlar. Şirketler olayların dinamiklerini takip etmek için çeşitli en-deks türleri üretiyorlar. Belirli endeksler olarak, perakende satışta kullanılan fiyat en-deksi, tarım ürünleri üretici fiyat endeksi vs.

Daha fazla bilgiler:**AD SKOPJE MAKEDONYA BORSASINDAN ALINAN ÖZEL İNDEKSLER:****a) Makedonya borsa indeksi (MBI)**

Makedonya borsa indeksi MBI10 işareti ile gösterilmektedir. MBI10 en çok 10 borsa şirketin-den oluşan ve öngörülmuş hesaplamalara göre metodoloji kullanılmaktadır. MBI10 bir fiyat indeksidir, bir dizin içinde herhangi bir işlem denetim payı günde 25% geçmemelidir, sınırlama ile piyasa değerine göre ağırlıklı olmalıdır. Makedonya borsası pazarında seçilen hisseler tüm hisseler arasında resmi Makedonya Borsasında yer alacak, indeksin hesaplan-masından 20 gün önce ticarete verilir.

b) Makedonya borsasında halka açık şirketler indeksi (MBHŞ)

MBHŞ halka açık şirketler işaretini taşımaktadır. Piyasada işlem gören basit hisseler MBHŞ Makedonya borsasını borsa metodoloji seçimine göre yapılmaktadır. MBHŞ fiyat, menkul kıymetlerin ortalama işlem fiyatı kullanılarak ağırlıklı endeksli olmayana göre hesaplanır.

Endeks 18. 06. 2007 tarihinden hesaplanmaya başlandı. Endeksin temel bazını 10 000 değer olarak 15.06.2007 yılından alınıyor.

c) Makedonya borsasında tahvil indeksi (MBTE)

MBTE Makedonya borsası tahvil indeksi işaretidir. Piyasada işlem gören basit hisseler MBTE Makedonya borsasını borsa metodoloji seçimine göre yapılmaktadır. MBTE fiyat, menkul kıymetlerin ortalama işlem fiyatı kullanılarak ağırlıklı endeksli olmayana göre hesaplanır. MBTE indeksi alış veriş ağırlığına göre endeks fiyatı ayarlanır. MBTE endeksinde Makedonya borsasında listelenen tahviller hesaplamının 30 gün öncesinde ve en az bir yıl vadeli ol-malıdır. MBTE içinde giren tahviller seçimi borsa endeks komisyonu tarafından seçimi şu faktörlere bağlıdır: faiz oranı, tahvillerin vade süresi vs.

SONUÇLANDIRALIM



Kitle olaylarının dinamik analizleri, endeks sayılarının hesaplanması ve olayların gelişme eğilimlerinden oluşmaktadır. Olayların gelişme eğilimlerini tespit etmek için kullanılan iki yöntem vardır: Orta büyüklük yöntemi ve hareketli orta büyüklük yöntemi. Kitle olaylarının hareket analizleri sadece zaman serisi tarafından yapılabilir.

Orta büyüklük yöntemine göre, serinin ilk yarısındaki orta büyüklük serinin ikinci yarısındaki orta büyüklükten daha küçük ise olayın gelişme eğiliminde artış olduğu anlamına gelir.

Orta büyüklük yöntemi eğilime rağmen konjonktürel ve mevsimlik dalgalanmaları olan olayların gelişme eğilimlerini bulmak için kullanılan yöntemdir. Bu yöntemle söz konusu dalgalanmalar ortadan kaldırılıp olayın gerçek eğilimi ortaya çıkmaktadır.

Endeks sayıları bir dönemdeki olayın büyüklüğü (mevcut dönem) başka bir dönemdeki (baz dönemi) olay büyüklüğü ile karşılaştırılarak gösterilen relativ sayılardır. Endeksleri çeşitli kriterlere göre ayırabiliriz:

- Tabanı sabit ya da değişken ise endeksler iki gruba ayrılır: Temel endeksler ve zincirli endeksler;
- Olayın hareketi ve gelişimine bağlı olarak endeksler ikiye ayrılır: Bireysel endeksler ve grup endeksleri;
- Hangi olayların dinamizmi ve hareketi takip edileceğine göre endeksler 3 gruba ayrılır: Fiziksel hacimli endeksler yada kuantum, fiyat endeksleri ve değer endeksleri.

Bireysel endeks sayıları başka bir döneme göre belli bir dönemdeki olay değişikliklerini gösteren relativ sayılardır.

Grup endeks sayıları belli bir döneme göre başka bir dönemde benzer olayların relativ değişikliklerini gösteren sayılardır. Baz endeks sayıları, sabit ve değişmez olan temel döneme göre olayın relativ değişikliklerini ifade eden relativ sayılardır. Zincirli endeks sayıları ya da değişken bazlı endeksler geçmiş döneme göre mevcut dönemde olayın relativ değişikliklerini ifade eden relativ sayılardır. Fiyat endeksi, değişik zaman aralıklarında fiyatların dinamiğini (hareketini) takip eden endekslerdir. Bireysel fiyat endeksi ve grup fiyat endeksi olmak üzere iki gruba ayrılır. Değer endeksi değişik zamanlarda üretim değerinin dinamiğini (hareketini) takip eden endektir.

SÖZLÜK

**Endeks sayıları (Index Numbers) –**

Olayların dinamiğini takip eden relativ sayılar;

Baz dönemi (Base Period) – Olayın gelişimi ile ilgili karşılaştırılan dönem;

Mevcut dönem (Current Period) – Olayın gelişme dönemi;

Bireysel endeks sayılar (Simple Index) – Sadece bir olayın relativ değişikliklerini gösteren endeks sayılar;

Grup endeks sayıları (Weighted Indexes)

– Birden fazla olayın değişikliklerini gösteren endeks sayıları;

Fiziksel hacimli endeks-Kuantum

(Quantis Index) – üretim ve ya cironun hareketini (dinamizmini) takip eden endeks sayıları;

Fiyat endeksi (Price Index) – Fiyatların dinamiğini takip eden endeks sayıları

Değer endeksi (Value Index) – üretim ve ya cironun değerini takip eden endeks sayıları.

FORMÜLLER



Hareketli ortalama büyüklük

$$\bar{Y}_{n-1} = \frac{Y_{n-2} + Y_{n-1} + Y_n}{3}$$

Fiziksel hacmin kişisel endeksi

$$I_q = \frac{q_1}{q_0} * 100$$

Laspere göre fiziksel hacmin grup endeksi

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} * 100$$

Paşeye göre fiziksel hacmin grup endeksi

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} * 100$$

Kişisel endeks fiyatı

$$I_p = \frac{p_1}{p_0} * 100$$

Laspere göre grup endeks fiyatı

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} * 100$$

Paşeye göre grup endeks fiyatı

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} * 100$$

Endeks değeri

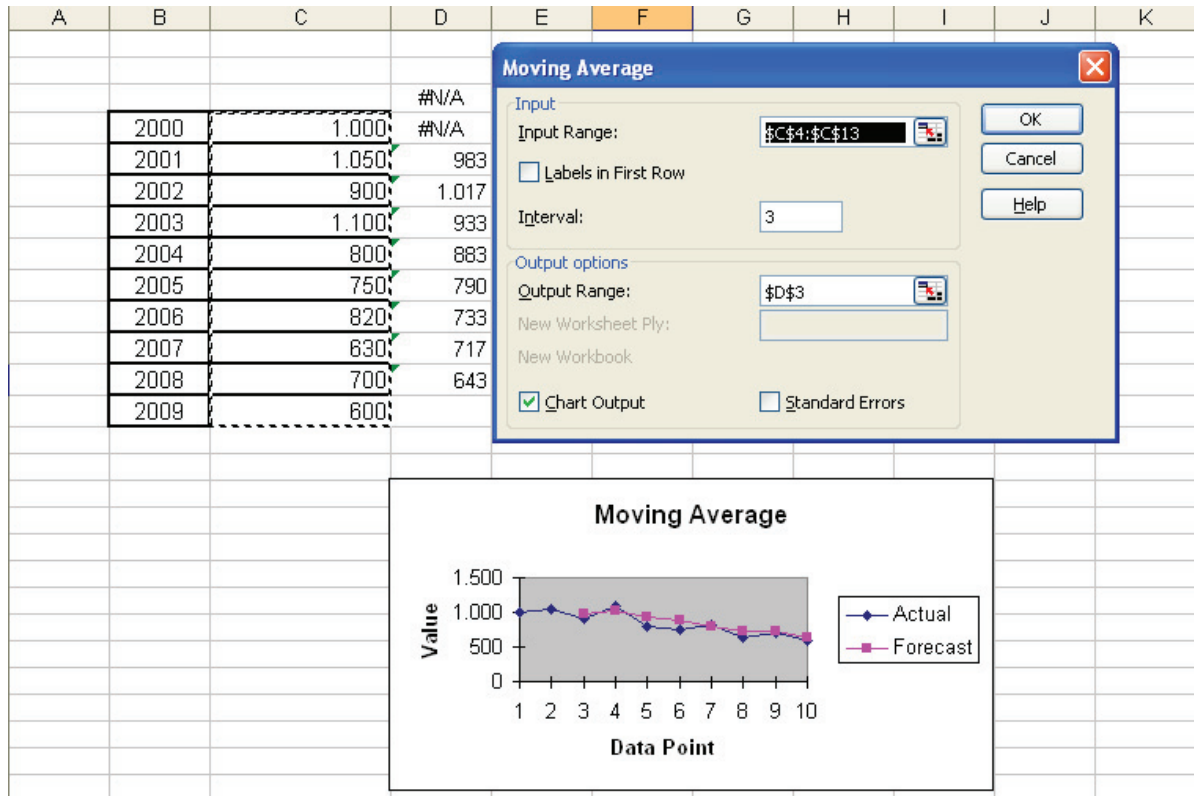
$$I_v = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} * 100$$

BİLGİSAYAR YOLUYLA



Hareketli orta büyüklükleri hesaplamak için bilgisayarda Excel programını kullanabiliriz:

1. Menüden Tools seçilir, bir alt menüden Data Analysis şıkkı seçilir.
2. Data Analysiste Moving Average seçilir.
3. Input range kategorisinde, zaman serisindeki veri aralığı bilgileri girilir, Intervalde ise zaman serisinin kaç üyesi için hareketli orta büyüklüğün hesaplanacağını belirlemek gerekir (örneğimizde üye sayısının 3 olduğu gösterilmektedir). Output Optionda hesaplanan sonuçların nerede görüntüleneceği belirlenir. Chart Output seçeneğine tıklayarak hareketli orta büyüklük grafik çizgisini ekranda görebiliriz. Aşağıda sayfa 120 deki örneğin çözümü verilmiştir.



Excel paket programında kullanılan temel matematiksel işlemleri kullanarak endeks sayılarının hesaplanması yapılabilir.

SORULAR



1. Kitle olaylarının dinamik analizi hangi şekilde gerçekleşir?
2. Orta büyüklük yönteminin özünü açıkla.
3. Hareketli orta büyüklük yöntemi ne zaman kullanılır?
4. Endeks sayıları nedir?
5. Baz endeksleri ve zincirli endeksler arasındaki farkı açıkla.
6. Fiziksel hacimli grup endeksini açıkla.
7. Fiyat endeksinin özelliklerini açıkla.
8. Değer endeksinin özünü açıkla.
9. Grup fiyat endeksini açıkla.

ÖDEVLER



1. KK şirketinde Ocak-Ağustos ayları arasında televizyon satışları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Aylar	Satılan tv sayısı
Ocak	60
Şubat	65
Mart	58
Nisan	48
Mayıs	42
Haziran	48
Temmuz	40
Ağustos	3

3, 4, 5 üyeli hareketli orta büyüklük yöntemini kullanarak televizyon satışlarındaki gelişme eğilimini bul.

2. 2002-2009 yılları arasındaki pamuk üretimi verilmiştir:

Yıl	Üretim
2002	4
2003	8
2004	5
2005	8
2006	11
2007	9
2008	11
2009	14

Orta büyüklük yöntemini kullanarak olayın gelişme eğilimini bul.



3. Bir tekstil mağazasının son dört yıl içindeki ortalama geliri verilmiştir:

yıl	Ortalama gelir
2006	200
2007	240
2008	390
2009	310

- a) 2006 yılı baz dönemi ise her yıl için baz endeksi hesaplınsın;
 b) zincirli endeksler hesaplınsın;
 c) 2007 yılındaki ortalama gelirler baz dönemini temsil ediyorsa 2009 yılındaki endeks hesaplınsın
4. Pantolon üreticisi DATEKS fabrikasının yıllık üretim hacmi aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Yıl	Yıllık üretim hacmi
2004	257
2005	330
2006	540
2007	460
2008	510
2009	623

- a) 2007 yılı baz büyüklüğü ise geri kalan yıllarda üretim seviyesini değiştirmek için bireysel endeksler hesaplınsın;
 b) zincirli endeksler hesaplınsın;
 c) 2004-2009 yılları arasındaki üretim hacmi baz büyüklüğü ise baz endeksleri hesaplınsın
5. 2009 yılının Aralık ayında ekmeğin fiyatı 30 denardır. Mayıs ayında 20 denar, Eylül ayında ise 25 denardır.
- a) zincirli endeksler hesaplınsın;
 b) 2009 yılının Mayıs ayına göre Aralık ayında ekmeğin fiyatı yüzde kaç artmıştır?
6. 2008-2009 yıllarında alkolsüz içecek üreten firma aşağıdaki üretimi gerçekleştirmiştir:

Ürün	2008 yılı		2009 yılı	
	Fiyat	Miktar	Fiyat	Miktar
Fanta	50	70	60	90
Sprayt	40	60	55	50
Koka-Kola	55	90	65	110
Kokta	45	80	50	70

- a) Paşe ve Lasper yöntemlerine göre alkolsüz içeceklerin grup fiyat endeksleri hesaplanın;
- b) Paşe ve Lasper yöntemlerine göre fiziksel hacimli grup endeksi hesaplanın
- c) Değer endeksi hesaplanın.



7. 2008-2009 yıllarında bir tekstil fabrikasının ürün miktar ve fiyatları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Ürün	2008 yılı		2009 yılı	
	Fiyat 000 denar	Miktar 000 parça	Fiyat 000 denar	Miktar 000 parça
A	1,7	80	3	97
B	2	42	4	89
C	6	53	7	47

Hesapla ve açıkla:

- a) Paşe ve Lasper yöntemlerine göre grup fiyat endeksleri hesaplanın hesaplanın;
- b) Paşe ve Lasper yöntemlerine göre fiziksel hacimli grup endeksi hesaplanın;
- c) Değer endeksi hesaplanın.
8. 2007-2008 yıllarında ithal edilen Güney Amerika meyvelerinin miktar ve fiyatları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Ürün	2007 yılı		2008 yılı	
	Fiyat Kilogram denar	Miktar 000 kilogram	Fiyat Kilogram denar	Miktar 000 kilogram
Mus	50	10	60	12
Limon	70	15	80	20
Portakal	45	9	55	12
Kivi	80	8	90	9

Hesapla ve açıkla:

- a) Paşe ve lasper yöntemlerine göre grup fiyat endeksleri hesaplanın;
- b) Değer endeksi hesaplanın;
- c) Paşe ve Lasper yöntemlerine göre fiziksel hacimli grup endeksi hesaplanın.
9. Ahşap ürünleri üreten bir firma aşağıdaki ürünleri üretmiştir:

Ürün	Miktar 000 kilogram		Fiyat	
	2007 yılı	2008 yılı	2007 yılı	2008 yılı
A	6	7	90	110
B	4	6	70	80
C	7	5	50	40

Hesapla ve açıkla:

- a) Paşe ve Lasper yöntemlerine göre grup fiyat endeksi hesaplanın;
- b) Paşe ve Lasper yöntemlerine göre fiziksel hacimli grup endeksi hesaplanın;
- c) Grup endeks değeri



ÇÖZÜMLER

1.

Aylar	Satılan televizyonlar	3 üyeli hareketli Büyüklük	5 üyeli hareketli büyüklük	4 üyeli hareketli büyüklük
Ocak	60	-	-	-
Şubat	65	61,0	-	-
Mart	58	57,0	54,6	55,50
Nisan	48	49,3	52,5	51,13
Mayıs	42	46,0	47,2	46,75
Haziran	48	43,3	41,6	42,25
Temmuz	40	30,3	-	-
Ağustos	3	-	-	-

$$2. \bar{x}_1 = \frac{4 + 8 + 5 + 8}{4} = 6,25$$

$$\bar{x}_2 = \frac{11 + 9 + 11 + 14}{4} = 11,25$$

2002-2009 yılları arasındaki pamuk üretiminin gelişme eğiliminde artış olduğu gözükmektedir.

3.

Yıl	Ortalama gelir	Baz endeksleri 2006=100	Zincirli endeksler
2006	200	100	-
2007	240	120	120,0
2008	390	195	162,5
2009	310	155	79,5

$$a) i_{2007/2006} = \frac{240}{200} * 100 = 120$$

$$i_{2008/2006} = \frac{390}{200} * 100 = 195$$

$$i_{2009/2006} = \frac{310}{200} * 100 = 155$$

$$b) i_{2007/2006} = \frac{240}{200} * 100 = 120$$

$$i_{2008/2007} = \frac{390}{240} * 100 = 162,5$$

$$i_{2009/2008} = \frac{310}{390} * 100 = 79,5$$

$$c) i_{2009/2007} = \frac{310}{240} * 100 = 129,2$$

4.

Yıl	üretim	Baz endeksleri 2007 = 100	Zincirli endeksler	Baz endeksi $\bar{X}=100$
2004	257	55,9	-	56,7
2005	330	71,7	128,4	72,79
2006	540	117,4	163,6	119,12
2007	460	100	85,2	101,47
2008	510	110,9	110,9	112,50
2009	623	135,4	122,1	137,43

$$c) \bar{X} = 2.720/6 = 453,33$$

$$i_{2004/\bar{x}} = \frac{257}{453,33} * 100 = 56,69$$

$$i_{2005/\bar{x}} = \frac{330}{453,33} * 100 = 72,79$$

5.

Aylar	Zincirli endeksler
Mayıs	
Eylül	125
Aralık	120

$$b) i = \frac{30}{20} * 100 = 150$$

6.

Ürün	2006 yılı		2007 yılı	
	Fiyat p_0	Miktar q_0	Fiyat p_0	Miktar q_0
Fanta	50	70	60	90
Sprayt	40	60	55	50
Koka Kola	55	90	65	110
Kokta	45	80	50	70

$p_0 q_0$	$p_0 q_1$	$p_1 q_0$	$p_1 q_1$
3 500	4 500	4 200	5 400
2 400	2 000	3 300	2 750
4 950	6 050	5 850	7 150
3 600	3 150	4 000	3 500
Σ 14 450	Σ 15 700	Σ 17 350	Σ 18 800

$$a) I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} * 100 = \frac{17.350}{14.450} * 100 = 120,07$$

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} * 100 = \frac{18.800}{15.700} * 100 = 119,74$$

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} * 100 = \frac{15.700}{14.450} * 100 = 108,65$$

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} * 100 = \frac{18.800}{17.350} * 100 = 108,36$$

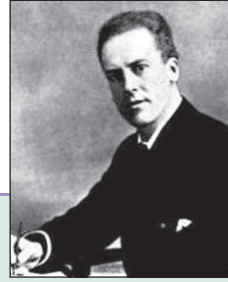
7. a) $I_p = 144,8$ $I_p = 156,18$
 b) $I_q = 125,29$ $I_q = 116,15$
 c) $I_{pq} = 181,41$
8. a) $I_p = 116,2$ $I_p = 116,2$
 b) $I_{pq} = 146,1$
 c) $I_q = 125,6$ $I_q = 125,7$
9. a) $I_p = 107,6$ $I_p = 111,5$
 b) $I_q = 111,5$ $I_q = 115,1$
 c) $I_{qp} = 113,08$

7

KORELASYON

**KONU AMACI**

- *Korelasyon kavramının özünü anlamak;*
- *Dispersiyon diyagramı tarafından olaylar arasındaki korelasyon (ilişkiyi) tespit etmek;*
- *Dispersiyon diyagramını yorumlamak;*
- *Korelasyon (ilişki) katsayısını hesaplamak;*
- *Korelasyon bağlantısında pozitif ve negatif korelasyonu ayırt etmek;*
- *Korelasyon katsayısını yorumlamak.*



Karl Pearson (1857-1936)...

... İstatistik gelişimine önemli bir katkıda bulunan İngiliz bilim adamıdır. İstatistik teorisini geliştirme ve iletme görevini üstlenen Biometrika gazetesinin kurucusudur. Onun istatistiğe en büyük katkıları şunlardır: standart sapmanın terim ve sembolünü tanıtmak, frekansların dağılımını tanıtmak, korelasyonu hesaplamak için katsayıyı tanıtmak ve hi kare testini tanıtmak.

1. KORELASYON KAVRAMI

Doğada ve toplumda hiçbir olayın diğer olaylarla arasında izolasyonu yoktur ve bağımsız değildir. Her olay başka bir olayla karşılıklı ve yakın ilişki içindedir. Örneğin: belli bir ürünün reklam maliyeti ve satışı arasındaki ilişki, sıcaklık enerjisi talebi ve günlük sıcaklık miktarı arasındaki ilişki, otelin konumu ve oda fiyatı arasındaki ilişki vs.

Korelasyon analizinin çalışma konusu, olayların yön ve bağımlılık derecesini ve olaylar arasındaki karşılıklı ilişkileri keşfetmektir. İki türlü korelasyon vardır: basit korelasyon ve çoklu korelasyon.

Basit korelasyon sadece iki olay arasındaki ilişkiyi ve bağlantıyı araştıran korelasyondur.

Çoklu korelasyon ikiden fazla olayın aralarındaki ilişki ve bağlantıları araştıran korelasyondur.

Olaylar arasındaki bağımlılık Fonksiyonel ve Stohastik olabilir. Fonksiyonel bağımlılık, bir olayın tamamen başka bir olaya bağımlı olmasıdır. Yani bir olayın değeri biliniyorsa diğer olayın değerini de belirlemek anlamına gelir. Fonksiyonel bağımlılığa deterministik bağımlılık da denir, pratikte bulunması zordur.

Stohastik bağımlılık, bir olayın tamamen başka bir olaya bağımlı olması değil de üzerinde birçok olayın etkisi olmasıdır. Yani bir olayın değeri biliniyorsa diğer olayların değerlerinin farklı boyutlarda olması anlamına gelir. Ekonomik olayların karakteristiklerine bağlı olan bu olaya istatistiksel bağımlılık da denir, sadece teorik olarak kullanılır, pratikte bulunması zordur.

2. BASİT KORELASYON

Matematik dersinden koordinat sistemini tekrarlayınız.
Grafik çizelgesini hatırlayınız.

2.1. DISPERSİYON DİYAGRAMI

Basit korelasyon, iki olay arasında bağımlı olup olmadığı ve olaylar arasındaki bağımlılık derecesini inceleyen korelasyondur (x ve y). Basit korelasyonda ilk adım incelenen iki olayın varyasyonunu grafiksel şekilde gösteren dispersiyon diyagramını belirlemektir. Bir korelasyon bağı incelenmesinde, her iki olayın verileri koordinat sistemine geçirilir (x ve y). Sonuçta etkisi olmadığı için hangi verilerin hangi ekseninde (yatay dikey) geçirilmesi o kadar önemli değildir. Bu, hangisinin bağımlı hangisinin bağımsız değişken büyüklük olduğu önemli olmadığı anlamına gelir.

Dispersiyon diyagramı sayesinde:

- *X ve Y olayları arasında kvantitatif ilişkinin olup olmadığına bakabiliriz* noktalar birbirine ne kadar daha yakınsa olaylar arasındaki ilişki daha büyüktür demektir. Eğer noktalar birbirinden uzak ve dağınık bir şekilde dizilmişse ve onlar üzerinde çizgi çekilemiyorsa, olaylar arasında ilişkinin olmadığı anlamına gelir;
- *Bağımlılığın şekli: düz çizgili ve kırık çizgili* noktaları birleştirdikten sonra düz çizgi elde edilirse olaylar arasındaki bağlantı düz çizgili bağlantıdır. Noktaların dağılımı bir parabol biçimindeyse o zaman olaylar arasındaki bağlantı kırık çizgili bağlantıdır;
- *Bağımlılık yönü: pozitif ve negatif* İki olayın aynı anda büyümesi ve ya küçülmesi meydana gelirse o zaman olayın bağımlılık yönü pozitif olduğu anlamına gelir. Olayların biri büyüyüp diğeri küçülüyorsa o zaman olayın bağımlılık yönü negatif olduğu anlamına gelir.

ÖRNEK:

Telefon konuşmaları sayısı göz önünde bulundurularak satılan ürünlerin sayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Sıra numarası	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arama sayısı:	20	40	20	30	10	10	20	20	20	30
Satılan ürünler:	30	60	40	60	30	40	40	50	30	70

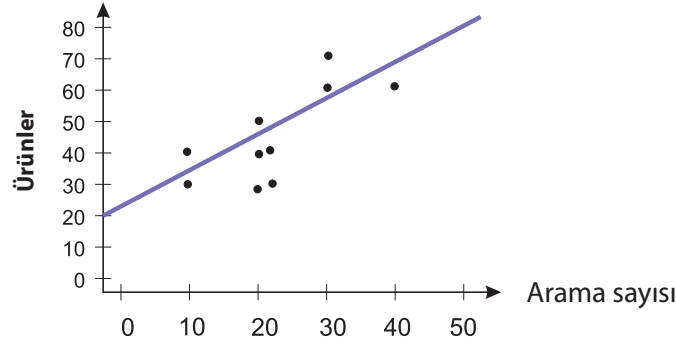
Dispersiyon diyagramı çiz ve şunları incele:

- a) 10 satıcının telefon konuşmaları ve satılan ürün sayısı arasında kvantitatif bir bağ var mıdır?
- b) bağımlılığın şekli nasıldır?
- c) bağımlılığın yönü nasıldır?

Apsis ekseninde bir olayın verileri, ordinant ekseninde ise diğer olayın verileri eklenir.

Dağıtım diyagramını çizmek için şöyle hareket ediliyor:... herbir telefon aramasında apsis ekseninden ordinant eksenine birer ince paralel kesintili çizgi çizilir. Bundan sonra neticeleri satılan ürünlerin eşdeğer fiyatının sütununda aranılır, bu değeri ordinant eksenindeki çizgi apsis eksenine paralel olarak çekilir. İki çizginin kesişme yeri noktayla işaretlenir. Tüm büyüklükler için aynı yöntem kullanılıyor. Buna göre elde edilecek noktalar tablodaki büyüklükler eşit olacaktır (resim 7.1).

Resim no 7.1.

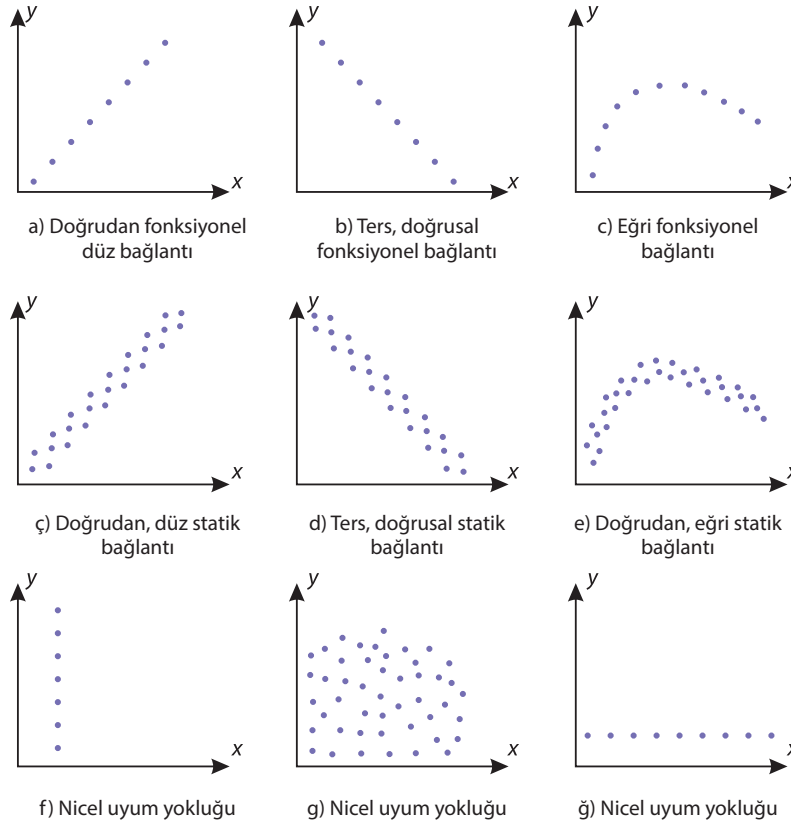


Çizilen dispersiyon diyagramına göre şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Telefon konuşmaları ve satılan ürünler arasında sıkı bir bağ olduğu gözükmektedir;
- Noktaların birleşmesiyle düz çizgi elde edildiğine göre telefon konuşmaları ve satılan ürünler arasında düz çizgili bağ olduğu gözükmektedir;
- Her iki olayın aynı anda büyüüp aynı anda küçülmesine göre olaylar arasındaki bağımlılık yönünün pozitif olduğu gözükmektedir.

Resiminde farklı dağılım diyagramları gösterilmiştir.

Resim no 7.2. Dağılım diyagramları



2.2 KORELASYON KATSAYISI

Korelasyon katsayısı hesaplanarak iki olay arasındaki bağımlılık derecesi belirlenir. İstatistikçi Karl Pearson korelasyon katsayısını hesaplamak için bir model geliştirmiştir, bu nedenle korelasyon katsayısına Pearson katsayısı da denilir. Korelasyon katsayısı r harfiyle belirtilir ve aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} * \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

r = korelasyon katsayısı;

x, y = incelenen olaylar;

n = örneğin büyüklüğü.

Korelasyon katsayısı -1 ve +1 aralığında değişir.

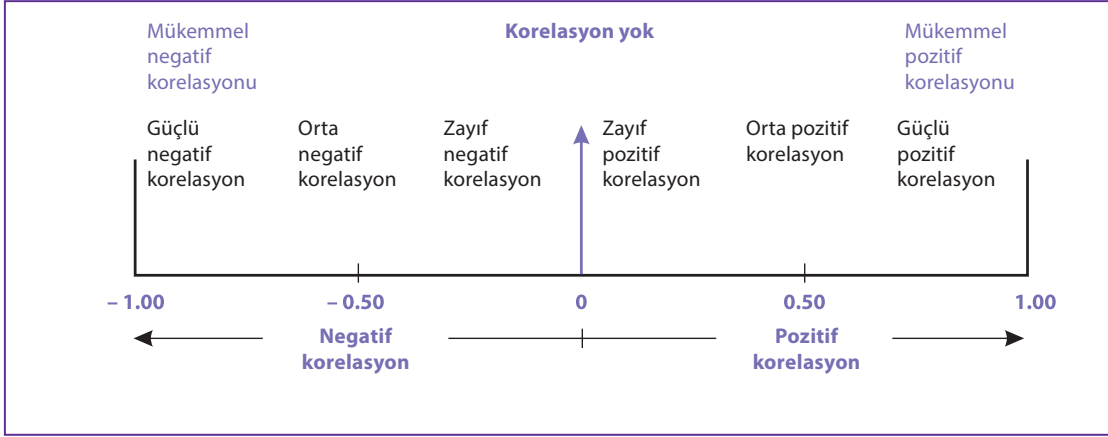
Korelasyon katsayısının yorumu şu şekilde yapılabilir:

- Hesaplanmış korelasyon katsayısı 0 ise incelenen iki olay arasında herhangi bir bağına olmadığı anlamına gelir;
- Hesaplanan korelasyon katsayısı değerleri 0 ile 1 arasında ise incelenen iki olay arasındaki bağına pozitif olduğu anlamına gelir;
- Hesaplanan korelasyon katsayısı değerleri 0 ile -1 arasında ise incelenen iki olay arasındaki bağına negatif olduğu anlamına gelir;

Hesaplanan korelasyon katsayısının büyüklüğüne göre incelenen iki olayın yönü şiddeti ortaya çıkmaktadır.

- r değeri 1 ve ya -1 olursa o zaman korelasyon mükemmel, tam bağımlı bir korelasyondur;
- r değeri 0 ve ya (+/- 0,5) olursa o zaman korelasyon zayıf bir korelasyondur;
- r değeri (+/- 0,5) ve ya (+/- 1) olursa o zaman korelasyon güçlü bir korelasyondur.

Resim no 7.3.



Kaynak: Robert Mason, Douglas Lind, William Marchal, „Statistical techniques in business and economics“ Irwin McGraw-Hill, sayfa. 426

ÖRNEK:

Aşağıdaki sonuçlara göre işçi başına tüketim ve gelir arasındaki bağımlılığın yönü ve derecesi bulunsun:

Tablo no 7.1 (000 den bazında) Makedonya Cumhuriyetinde kişisel harcama ve kişi başı gelir

Kişi başı gelir	harcamalar
6	2
7	3
7,5	3,5
8	4,5
10	6
12	7
13,5	8

Çözüm:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} * \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}} = \frac{8 * 357,25 - 69 * 36}{\sqrt{8 * 656,5 - 69^2} * \sqrt{8 * 198,5 - 36^2}}$$

$$r = 0,9877$$

Tablo no 7.2

Kişi başı gelir x	Harcamalar y	x y	x ²	y ²
5	2	10	25	4
6	2	12	36	4
7	3	21	49	9
7,5	3,5	26,25	56,25	12,25
8	4,5	36	64	20,25
10	6	60	100	36
12	7	84	144	49
13,5	8	108	182,25	64
Σ 69	Σ 36	Σ 357,25	Σ 656,5	Σ 198,5

Açıklama:

Elde edilen katsayı $r=0,987$ kişi başına tüketim ve gelir arasında yüksek derecede basit düz çizgili bağ olduğunu gösterir. Bu ilişki kişi başına gelirin artmasıyla harcamaların da arttığını, kişi başına gelirin azalmasıyla harcamaların da azaldığını göstermektedir.

SONUÇLANDIRALIM



Korelasyon analizinin çalışma konusu, olayların yön ve bağımlılık derecesini ve olaylar arasındaki karşılıklı ilişkileri keşfetmektir. İki türlü korelasyon vardır: basit korelasyon ve çoklu korelasyon.

Olaylar arasındaki bağımlılık Fonksiyonel ve Stohastik olabilir. Fonksiyonel bağımlılık bir olayın tamamen başka bir olaya bağımlı olmasıdır. Stohastik bağımlılık bir olayın tamamen bir olaya bağımlı olması değil de üzerinde birçok olayın etkisi olmasıdır.

Korelasyon katsayısı hesaplanarak iki olay arasındaki bağımlılık derecesi belirlenir. Korelasyon katsayısı -1'den +1 aralığında değişebilir.

SÖZLÜK



Korelasyon analizi (Correlation Analysis) - iki değişken arasındaki bağımlılığın şiddetini ölçme tekniği;

Bağımsız değişkenler (Independent variable) - Tahminleri mücade eden değişkenler

Bağımlı değişkenler (Depended Variable) - Tahmin edilen değişken

Dağılım diyagramı (Scatter Diagram) - iki değişken arasındaki bağımlılığı gösteren grafik;

Korelasyon katsayısı (Coefficient correlation) - iki olay arasındaki ilişkinin derecesini ölçmek için kullanılır

FORMUL

f_x

Korelasyon katsayısı

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} * \sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

BİLGİSAYAR KULLANIMI



Korelasyon katsayısı şöyle hesaplanabilir:

Function menüsünde ilk Dialog Box ta Statistical şıkkı seçilir.Function Category de ise Correlation şıkkı seçilir.Korelasyon katsayısını hesaplama prosedürü resim no 7.4 te gösterilmiştir

Resim no 7.4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	5	2								
3	6	2								
4	7	3								
5	7,5	3,5								
6	8	4,5								
7	10	6								
8	12	7								
9	13,5	8								
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										

Function Arguments

CORREL

Array1 A2:A9 = {5;6;7;7,5;8;10;12;

Array2 B2:B9 = {2;2;3;3,5;4,5;6;7;8

= 0,987732697

Returns the correlation coefficient between two data sets.

Array2 is a second cell range of values. The values should be numbers, names, arrays, or references that contain numbers.

Formula result = 0,987732697

[Help on this function](#)

SORULAR



1. Korelasyon analizi neyi ifade etmektedir?
2. Fonksiyonel bağımlılık ve Stohastik bağımlılığı arasındaki farkı açıkla.
3. Dispersiyon diyagramından ne gibi sonuçlar elde edilebilir?
4. Korelasyon katsayısı neyi gösterir?
5. Korelasyon katsayısı değerlerini yorumla.

ÖDEVLER



1. Reklam panoları hazırlayan KODİL şirketi,yazılı basında reklam vermiştir.Şirket sahibi,satışlar ve reklam maliyeti arasındaki bağı belirlemek istiyor.Aşağıdaki veriler göz önünde alınır:

Aylar	Reklam harcamaları	Satış
Temmuz	2	7
Ağustos	1	3
Eylül	3	8
Ekim	4	10

- a) dispersiyon diyagramı çizilsin;
b) korelasyon katsayısı bulunsun;

2. Aylık gıda maliyeti ve temizlik maliyeti bağımlılığı incelenip tablodaki sonuçlar elde edilmiştir: 000 denar bazında elde edilen veriler:

Yemek harcamaları	Temizlik harcamaları
4	5
6	3
8	5
9	6

Korelasyon katsayısı hesaplınsın.

3. İlk sekiz ayda yazıcı ve toner talebi aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Yazıcılar	19	20	25	30	35	40	41	44
Tonerler	35	34	37	40	47	55	55	60

Korelasyon katsayısı hesaplınsın.

4. Toptan satış yapan bir şirket, bir ürünün fiyat ve talep arasındaki karşılıklı bağımlılığını incelemiştir:

Fiyat	Talep
12	4
2	10
6	8
9	5
7	5
3	8
8	3

- a) dispersiyon diyagramı çizilsin;
b) korelasyon katsayısı hesaplınsın



ÇÖZÜMLER

1.

x	y	xy	x ²	y ²
2	7	14	4	49
1	3	3	1	9
3	8	24	9	64
4	10	40	16	100
Σ 10	Σ 28	Σ 81	Σ 30	Σ 222

$$r = \frac{4 * 81 - 10 * 28}{\sqrt{(4 * 30 - 10^2)(4 * 222 - 28^2)}} = 0,9648$$

Açıklama:

Reklam harcamaları ve satış arasında güçlü pozitif bir bağ olduğu gözükmektedir.

2. a) $r = 0,5$
3. $r = 0,98$
4. b) $r = - 0,85$

KULLANILAN LİTERATÜR

1. Anderson R. David, Sweenes J. Dennis, Williams A. Thomas: „Statistics for Business and Economics”, Soyth-Western College Publishing, 2003;
2. Amir D Aczel: „Complete Business Statistics”, The Irwin Mc Graw-Hill 1999;
3. д-р Борислав Благоев: „Статистика - општа статистичка методологија”, Скопје 1981;
4. James Mc Clave & George Benson & Teppis Sincich: „A first sou urse in business Statistics”, САД 2001;
5. Јолевска Делова Евица, „Основи на статистиката”, Универзитет Американ колеџ, Скопје, 2008;
6. Јолевска Делова Евица, „Збирка задачи по основи на статистиката”, Универзитет Американ колеџ, Скопје, 2009;
7. Mason D. Robert, Lind A. Douglas, Marchal G. Willam: „Statistical techniques in Business and Economics”, The Irwin Mc Graw-Hill, The University of Toledo, 1999;
8. Mc Pherson G. „Applying and Interpreting Statistics “, Heidelberg 2001;
9. д-р Радмила Његиќ: „Основи статистике анализа”, Београд, 1981;
10. д-р Славе Ристески, м-р Драган Тевдовски: „Статистика за бизнис и економија”, трето издание, Економски факултет, Скопје 2008;
11. д-р Славе Ристески, м-р Весна Буцевска: „Статистика за бизнис и економија - збирка задачи”, Скопје 2001;
12. Rober Jonson & Patricia Kuby: „Elementary Statistics”, Thomson Learning Academic recourse Center, САД 2004;
13. Simonoff J. S. „Analyzing Categorical Data”, Heidelberg 2003;
14. Сузана Станковска, „Статистика, збирка задачи - помошен наставен материјал”, Скопје, 1998;
15. Калина Трневска - Благоева, „Статистичка анализа”, Економски факултет, Скопје 2003;

