

Fuad Əliyev, Ceyhun Mikayilov, Yaqub Əliyev

Statistika

DƏRS VƏSAİTİ

Dərs vəsaiti Azərbaycan Respublikası
Təhsil Nazirliyinin 28 yanvar 2015-ci il
100 nömrəli əmri ilə kimi təsdiq edilmişdir

Bakı - 2015



MUHASIBAT.AZ



Qafqaz Universiteti, "Dünya İqtisadiyyatı Kafedrası" və
"Sosial və İqtisadi Tədqiqatlar Mərkəzi"-nin ortaq nəşri

Statistika

DƏRSLİK

MÜƏLLİFLƏR:

Fuad Əliyev, Ceyhun Mikayılov, Yaqub Əliyev

ELMİ REDAKTOR:

Fəxrəddin İsayev

Fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, professor
Qafqaz Universiteti "Riyaziyyat və informatika müəllimliyi" kafedrasının müdiri

RƏYÇİLƏR:

Fəda Rəhimov

Fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, professor
Bakı Dövlət Universiteti "Ehtimal Nəzəriyyəsi və Riyazi Statistika" kafedrası

Fəxri Həsənov

İqtisad elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Qafqaz Universiteti "Dünya iqtisadiyyatı" kafedrası

Nəsimi Kamalov

İqtisad elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Qafqaz Universiteti "Biznesin idarə edilməsi" kafedrası

Şəfiqə Məmmədova

İqtisad elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Sumqayıt Dövlət Universiteti "Dünya iqtisadiyyatı" kafedrası

Qapaq Dizaynı: Sahib Kazımov

Qafqaz Universiteti Elmi Şurasının 21.05.2014 tarix, 2014/141.02 sayılı qərarıyla
(Protokol No: QU-15000-000/141) Universitet nəşri olaraq çap olunmasına qərar verilmişdir.

ISBN: 978-9952-468-51-9

© F.Əliyev, C.Mikayılov, Y.Əliyev, Bakı, 2015
© Qafqaz Universiteti, Bakı, 2015

Qafqaz Universiteti

Ünvan: AZ0101, Xırdalan şəhəri, Həsən Əliyev küç., 120, Abşeron, Bakı, Azərbaycan
Tel: (+994 12) 349 99 66, 448 28 62, Faks: (+994 12) 448 28 61/67
e-mail: info@qu.edu.az; www.qu.edu.az



MUHASIBAT.AZ

M Ü N D Ə R İ C A T

Giriş	7
Fəsil 1: Statistika nə üçün öyrənilir?	9
➤ 1.1 Statistika Nədir?.....	9
➤ 1.2 Məlumat Mənbələri.....	10
➤ 1.3 Statistikanın İstifadəsi. Sorğu Anketi.....	11
➤ 1.4 Dəyişənin Növləri.....	11
➤ 1.5 Statistikanın Əsas Anlayışları.....	12
➤ 1.6 Təsadüfi Nümunə Seçimi.....	13
➤ 1.7 Təsviri və Ümumiləşdirici Statistika.....	13
➤ 1.8 Statistika Haradan Başlayıb.....	14
➤ 1.9 Statistika Elminin və İnformasiya Texnologiyalarının İnkişafı.....	14
➤ 1.10 Qərar Vermə Prosesi.....	15
Fəsil 2: Məlumatın təsviri: Qrafik təsvir	19
➤ 2.1 Məlumatın Təsviri.....	19
➤ 2.2 Kateqorik Dəyişənlər Üçün Qrafik və Cədvəllər.....	20
➤ 2.3 Sütunlu Diaqram.....	21
➤ 2.4 Dairəvi Diaqram.....	21
➤ 2.5 Pareto Diaqramı.....	22
➤ 2.6 Ədədi Dəyişənləri Təsvir Etmək Üçün Cədvəl və Qrafiklər.....	26
➤ 2.7 Gövdə və Yarpaq Diaqramı.....	27
➤ 2.8 Ədədi Məlumat üçün Tezlik Paylanması.....	30
➤ 2.9 Histoqram.....	31
➤ 2.10 Məlumatın İntervallara Yığılmasında Yaranan Problemlər.....	35
➤ 2.11 Kumulyativ Tezlik və Kumulyativ Faiz Paylanması.....	35
➤ 2.12 Kateqorik Dəyişənlər Arasında Əlaqə Kəşifən Cədvəllər.....	39
➤ 2.13 Səpilmə Diaqramı.....	44
➤ 2.14 Xətti Diaqram (Zaman Ardıcılığı Qrafiki).....	45
Fəsil 3: Məlumatın təsviri: Ədədi Təsvir	50
➤ 3.1 Mərkəzi Tendensiya Ölçüləri.....	50
➤ 3.2 Variasiya Ölçüləri.....	53
➤ 3.3 Çəkili Orta.....	61
➤ 3.4 Qruplaşdırılmış Məlumat Üçün Ədədi Orta, Dispersiya və Standart Meylətmə.....	61
➤ 3.5 Çebişev Teoremi.....	63
➤ 3.6 Empirik Qaydav.....	63
Fəsil 4: Ehtimal Nəzəriyyəsi	66
➤ 4.1 Əsas Anlayışlar.....	66
➤ 4.2 Ehtimal.....	68
➤ 4.3 Ehtimal Nəzəriyyəsinin Aksiomları.....	68
➤ 4.4 Ehtimalın Qaydaları.....	69
➤ 4.5 İki Hadisənin Birləşməsinin Ehtimalının Tapılmasına Dair Misal.....	69
➤ 4.6 Şerti Ehtimal.....	72



➤ 4.7 İki Hadisənin Kəsişməsinin Ehtimalı	72
➤ 4.8 Asılı Olmayan Hadisələr	73
➤ 4.9 Tam Ehtimal Düsturu	74
➤ 4.10 Ehtimal Ağacı	74
➤ 4.11 Şans Nisbəti	76
➤ 4.12 Bayes Teoremi	78
➤ 4.13 Sayma Qaydaları	79
Fəsil 5: Diskret Təsadüfi Dəyişən və Ehtimal Paylanması	83
➤ 5.1 Diskret Təsadüfi Dəyişənlər	83
➤ 5.2 Riyazi Gözləmə (ədədi orta)	85
➤ 5.3 Dispersiya və Standart Meyl etmə	86
➤ 5.4 Binomial Paylanma	92
➤ 5.5 Hiperhəndəsi Paylanma	98
➤ 5.6 Puasson Paylanması	101
Fəsil 6: Kəsilməz Təsadüfi Dəyişən və Ehtimal Paylanması	106
➤ 6.1 Kəsilməz Ehtimal Paylanması	106
➤ 6.2 Ehtimal Sıxlıq Funksiyası	106
➤ 6.3 Müntəzəm Paylanma	107
➤ 6.4 Normal Paylanma	110
Fəsil 7: Nümunə və Nümunə Paylanması	122
➤ 7.1 Nümunə Paylanması	124
➤ 7.2 Nümunələrin Ədədi Ortasının Nümunə Paylanması	126
➤ 7.3 Mərkəzi Limit Teoremi	127
➤ 7.4 Nümunə Nisbətlərinin Nümunə Paylanması	130
➤ 7.5 Nümunə Dispersiyalarının Nümunə Paylanması	133
Fəsil 8: Populyasiya Parametrlərinin Qiymətləndirilməsi	137
➤ 8.1 Nöqtə və İnterval Qiymətləndirməsi	137
➤ 8.2 Etibarlı İnterval	138
➤ 8.3 Etibarlı İnterval μ – üçün (σ^2 məlum olduqda)	139
➤ 8.4 Excel Səhifələri ilə Etibarlı İntervalın Qurulması	141
➤ 8.5 PHStat Vasitəsilə Etibarlı İntervalın Qurulması	141
➤ 8.6 Student t Paylanması	143
➤ 8.7 Populyasiyanın Ədədi Ortası üçün Etibarlı İnterval (σ^2 naməlum olduqda)	144
➤ 8.8 Excel Səhifələri ilə Etibarlı İntervalın Qurulması	144
➤ 8.9 PHStat Vasitəsilə Etibarlı İntervalın Qurulması	145
➤ 8.10 Populyasiya Nisbəti π üçün Etibarlı İnterval	147
➤ 8.11 Ədədi Orta Üçün Nümunə Ölçüsünün Tapılması	151
➤ 8.12 Populyasiyanın Nisbəti Üçün Nümunə Ölçüsünün Tapılması	152
Fəsil 9.1: Hipotez Testi (ədədi orta üçün, σ məlum olduqda)	154
➤ 9.1 Hipotez Nədir?	154
➤ 9.2 Hipotez Testinin Yoxlanılması Prosesi	154
➤ 9.3 Qərar Vermədə Buraxılan Xətlər	155
➤ 9.4 Ədədi Orta Üçün Hipotez Testi	156
➤ 9.5 Yuxarı Sərhədli Testin Kritik Qiymətlə Yoxlanması	157
➤ 9.6 Yuxarı Sərhədli Testin p – qiyməti ilə Yoxlanması	157
➤ 9.7 Aşağı Sərhədli Testin Kritik Qiymətlə Yoxlanması	161



➤ 9.8 Aşağı Sərhədli Testin p – qiyməti ilə Yoxlanması.....	161
➤ 9.9 İki Sərhədli Testin Kritik Qiymətlərlə Yoxlanması.....	163
➤ 9.10 İki Sərhədli Testin p – qiyməti ilə Yoxlanması.....	163
➤ 9.11 Testin Gücü.....	166
Fəsil 9.2: Hipotez Testi (ədədi orta üçün, σ naməlum olduqda).....	169
➤ 9.12 Yuxarı Sərhədli Test.....	169
➤ 9.13 Aşağı Sərhədli Test.....	171
➤ 9.14 İki Sərhədli Test.....	171
Fəsil 9.3: Hipotez Testi (nisbət üçün).....	175
➤ 9.15 Yuxarı Sərhədli Test.....	176
➤ 9.16 Aşağı Sərhədli Test.....	178
➤ 9.17 İki Sərhədli Test.....	178
Fəsil 10.1: Etibarlı İntervallar II, Hipotez Testləri II (asılı nümunələr).....	181
➤ 10.1 İki Əlaqəli Populyasiyanın Ədədi Ortaları Arasındakı Fərq Üçün Etibarlı İnterval.....	181
➤ 10.2 İki Əlaqəli Populyasiyanın Ədədi Ortaları Arasındakı Fərq Üçün Hipotez Testi.....	183
Fəsil 10.2: Etibarlı İntervallar II, Hipotez Testləri II (asılı olmayan nümunələr).....	187
➤ 10.3 İki Populyasiyanın Ədədi Ortaları Arasındakı Fərq (asılı olmayan nümunələr).....	187
➤ 10.4 σ_x^2 və σ_y^2 Məlum Olduqda Etibarlı İnterval.....	188
➤ 10.5 σ_x^2 və σ_y^2 Naməlum Lakin Bərabər Olduqda Etibarlı İnterval.....	188
➤ 10.6 σ_x^2 və σ_y^2 Naməlum və Fərqli Olduqda Etibarlı İnterval.....	190
➤ 10.7 İki Populyasiyanın Ədədi Ortaları Arasındakı Fərq Üçün Hipotez Testi (asılı olmayan nümunələr).....	191
➤ 10.8 σ_x^2 və σ_y^2 Məlum Olduqda Hipotez Testi.....	192
➤ 10.9 σ_x^2 və σ_y^2 Naməlum Lakin Bərabər Olduqda Hipotez Testi.....	193
➤ 10.10 σ_x^2 və σ_y^2 Naməlum və Fərqli Olduqda Hipotez Testi.....	196
➤ 10.11 İki Populyasiyanın Nisbəti Üçün Etibarlı İnterval.....	201
➤ 10.12 İki Populyasiyanın Nisbəti Üçün Hipotez Testi.....	202
Fəsil 10.3: Etibarlı İntervallar II, Hipotez Testləri II (populyasiyanın dispersiyası).....	207
➤ 10.13 Populyasiyanın Dispersiyası Üçün Etibarlı İnterval.....	207
➤ 10.14 Populyasiyanın Dispersiyası Üçün Hipotez Testi.....	210
➤ 10.15 İki Populyasiyanın Dispersiyası Üçün Hipotez Testi.....	212
Fəsil 11: Kovaryans, Korrelyasiya Əmsalı, Determinasiya Əmsalı, Ən Kiçik Kvadratlar Metodu ilə Reqressiya Xəttinin Qurulması.....	218
➤ 11.1 Kovaryans.....	218
➤ 11.2 Korrelyasiya Əmsalı.....	219
➤ 11.3 Determinasiya Əmsalı.....	221



➤ 11.4 İki Dəyişən Arasında Xətti Əlaqənin Qurulması.....	223
➤ 11.5 Reqressiya Tənliyinin İnterpretasiyası.....	226
Binomial Ehtimal Paylanma Cədvəli.....	230
Puasson Paylanma Cədvəli.....	231
Kumulyativ Standart Normal Paylanma Cədvəli.....	236
Xi-kvadrat Paylanması Cədvəli.....	237
Student t Paylanması Cədvəli.....	238
F Paylanması Cədvəli.....	239
İstifadə Olunan Ədəbiyyat.....	241



GİRİŞ

Statistika istər başqa sahələrdə, istərsə də iqtisadiyyat və biznes sahələrində daha adekvat qərarların verilməsinə imkan verən elm sahəsidir. Statistika anketlərin və eksperimentlərin aparılması ilə məlumatların əldə olunması da daxil olmaqla, məlumatın bütün detalları və aspektləri ilə məşğul olur. Statistika həmçinin qərar vermə prosesində istifadə etmək üçün məlumatın toplanması, işlənərək klassifikasiya edilməsi, təhlili və mənalı nəticələrin çıxarılması üsul və metodlarını öyrədir. Statistika seçilmiş nümunə məlumatlarından istifadə edərək populyasiya (ana müşahidə, əsas çoxluq) haqqında fikir yürütmə, ümumiləşdirmə aparma və qiymətləndirmə elmidir. Statistika məlumatın qərar verə bilmə prosesində istifadəyə yararlı hala gəlməsini təmin edir. Statistik biliklərə əsaslanaraq verdiyimiz bu qərarlar bizə, işlədiyimiz şöbəni, şirkəti və ya bütöv bir iqtisadiyyatı idarə etməkdə kömək edir.

Statistikanı bilməklə iqtisadçı hadisələrə faktlar əsasında izah verə bilir, eyni zamanda gələcəkdə baş verə biləcək iqtisadi hadisələri müəyyənləşdirərək bundan düzgün istifadə etmək imkanı əldə edir.

Statistika həm təbiət elmlərində, həm də sosial elmlərdə geniş istifadə olunur. Bu qədər geniş tətbiq sahəsi olan və ali təhsil pilləsində zəruri nəzəri biliklərə də mühim yer verməklə, xüsusilə tətbiqi yöndən konkret sahələrdə, o cümlədən gündəlik həyatımızda istifadə edilməsi nəzərdə tutulan statistika elminin günün tələbləri istiqamətində öyrənilməsi üçün kitabların, dərslər vəsaitlərinin hazırlanması bir zərurətdir. Təqdim olunan vəsait bu tələbatdan irəli gələrək yazılmışdır. Kitab, müəlliflərin Qafqaz universitetində statistika fənninin tədrisində istifadə etdikləri "Statistika" fənni proqramı əsasında hazırlanmışdır.

Kitab, statistikanın öyrənilməsini asanlaşdıracaq şəkildə məntiqi ardıcılıqda bölmələrə ayrılmış, mövzuların öyrənilməsi üçün zəruri nəzəri məlumatlar verildikdən sonra həlləri ilə verilən çalışmalar, vizual öyrənmənin təmin olunması üçün şəkil və qrafiklər, daha sonra da sərbəst həll etmək üçün nəzəri-praktiki çalışmaların verilməsiylə daha da zənginləşdirilmişdir.

Kitabda verilən tətbiqi məsələlərin çoxunun məlumatları elektronik şəkildə CD-də verilmişdir.

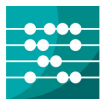
Kitabdan daha səmərəli istifadə etmək üçün aşağıda verilən addımları təqib etmək tövsiyyə olunur:

- Mövzunun əvvəlində verilən nəzəri biliklərin öyrənilməsi,
- Mövzuya aid vizual (qrafik, cədvəl və s.) izahlar varsa, görmə yaddaşı sayəsində qavramanın daha qalıcı olduğunu nəzərə alaraq bu izahlarla baxılan mövzu və ya anlayışın öyrənilməsini gücləndirmək,
- Həlli ilə verilən izahlı məsələləri oxuyub, uyğun interpretasiyaları sərbəst olaraq verməyə çalışmaq,
- Mövzuya aid Excel səhifələri (Microsoft Excel komputer proqramı) ilə həll olunmuş məsələyə baxaraq, məsələlərin Excel səhifələri vasitəsilə həlli yolunu öyrənmək,
- Sərbəst həll etmək üçün verilmiş məsələləri həll edərək və mövzunun iqtisadi tətbiqinə aid məsələlərdə interpretasiyalara, alınan ədədlərin iqtisadi, real mənalılarına fokuslanaraq bilik və bacarıqların gücləndirilməsi.

Əsasən iqtisadiyyat ixtisasları üçün hazırlanmış və xüsusilə tətbiqi məsələlərin həllinə yönəldilən dərslərdən yaxın sahələrdə oxuyan tələbələr və statistikanı tətbiqi tərəfiylə öyrənmək istəyən şəxslər də dəyərli bir qaynaq kimi istifadə edə bilirlər.

Qeyd edək ki, Azərbaycan dilində yazılmış statistika haqqındakı kitablara bəzi terminlər müxtəlif formalarda daxil olmuşdur. Bu vəsaitdə üstünlük verilən terminlərlə yanaşı mötərizələrdə başqa alternativləri də qeyd olunmuşdur.





FƏSİL 1

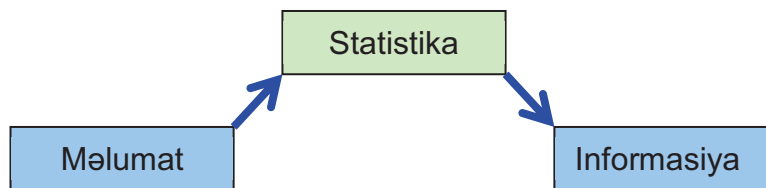
STATİSTİKA NƏ ÜÇÜN ÖYRƏNİLİR?

Fəsildəki Mövzular

- Qərarların verilməsi informasiyaya necə əsaslanır
- Məlumat mənbələri
- Əsas anlayışların tərifləri
- Dəyişən
 - Kateqorik dəyişən
 - Ədədi dəyişən və onun növləri
 - Kəsilməz və diskret ədədi dəyişən
- Populyasiya və nümunə
 - Parametr və statistika
- Təsviri və ümumiləşdirici statistika
 - Təsadüfi nümunə
 - Təsadüfi nümunə seçimi
 - Qərar vermə prosesi

1.1 Statistika Nədir?

Statistika istər başqa sahələrdə, istərsə də iqtisadiyyat və biznes sahələrində daha adekvat qərarların verilməsinə imkan verən elm sahəsidir. Statistika bizə daha sonra qərar vermə prosesində istifadə etmək üçün məlumatın toplanması, işlənərək klassifikasiya edilməsi, təhlili və mənalı nəticələrin çıxarılması üsul və metodlarını öyrədir. Statistika seçilmiş nümunə məlumatlarından istifadə edərək populyasiya (ana müşahidə, əsas çoxluq) haqqında fikir yürütmə, ümumiləşdirmə aparma və təxmin irəli sürmə elmidir. Statistika məlumatın qərar verə bilmə prosesində istifadəyə yararlı hala gəlməsini təmin edir. Statistik biliklərə əsaslanaraq verdiyimiz bu qərarlar bizə, işlədiyimiz şöbəni, şirkəti və ya bütöv bir iqtisadiyyatı idarə etməkdə kömək edir.



Siz günlük həyatınızı yaşamaq üçün, xəbərlər və informasiya toplayırsınız. Sabah nə geyəcəyinizi müəyyən etmək üçün hava proqnozuna baxır, universitetə və ya iş yerinə vaxtında çatmaq üçün ən yaxşı marşrutu seçirsiniz. Sizin şəxsi fikirləriniz həmçinin sizin qərarlarınıza təsir edir. Hər hansı filmin uğursuz reklamına baxaraq bu filmə getməmək əvəzinə, reklamda filmə iştirak edən məşhur aktyoru görərək getməyə qərar verə bilərsiniz.

Müəyyən bilik və bacarıqlar qazanmadan, istər biznes sahəsində, istərsə də gündəlik həyatın fərqli sahələrində birbaşa qərar vermək adətən arzuolunmaz nəticələrə gətirib çıxarır. Çünki bu qərarların verilməsi illərin bilik və təcrübəsinə əsaslanmalıdır.

Statistika sizə qərar vermə yolu və metodlarını öyrədərək bu işdə sizə əhəmiyyətli üfüqlər açacaq.

1.2 Məlumat Mənbələri

Uyğun məlumat mənbəyinin seçilməsi statistik analizin əsas aspektlərindən biridir. Əgər məlumatda ümumilikdə desək çatışmazlıqlar olarsa, ən yaxşı statistik metodlarla belə dəqiq informasiya almaq mümkün deyil.

Dörd əsas məlumat mənbəyi vardır:

- Şəxs və ya təşkilat tərəfindən yayılan informasiya
- Əvvəlcədən qurulmuş plan əsasında aparılan eksperiment
- Sorğu
- Müşahidə

Şəxs və ya təşkilat tərəfindən yayılan informasiya:

Bu məlumat mənbəyinə məsələn Dövlət Statistika Komitəsini, qəzet, jurnal və televiziya xəbərlərini göstərmək olar.

Əvvəlcədən qurulmuş plan əsasında aparılan eksperiment:

Bu məlumat mənbəyinə dair misala baxaq. Yuyucu tozun effektivliyini yoxlamaq istəyən şəxs alıcılardan hansı yuyucu toza üstünlük vermələrini soruşmaq əvəzinə yuyucu tozların özlərini sınaqdan keçirə bilər. Bu statistik test adlanır. (statistik testlər əsaslı olaraq dərslər 9 və 10-da öyrəniləcək)

Sorğu:

Üçüncü məlumat mənbəyidir. Bu halda insanlardan onların müxtəlif fikirləri toplanır, bu məlumatlar sonradan kodlaşdırılır, cədvəl şəklində salınır və analiz üçün hazırlanır.

Müşahidə:

Dördüncü əsas məlumat mənbəyidir. Bu halda araşdırmaçı vəziyyəti təbii şəraitdə müşahidə edərək qiymətləndirir.

Məlumat mənbələri həmçinin başqa cür **əsas** və **ikinci** məlumat mənbələri kimi sinifləndirilir. Əgər məlumatı toplayan özü bu məlumatdan istifadə edərsə onda məlumat mənbəyi **əsas məlumat mənbəyi** adlanır. Əgər şəxs və ya təşkilat, digər şəxs və ya təşkilatın topladığı məlumatdan istifadə edərsə onda mənbə **ikinci məlumat mənbəyi** adlanır. Məlumatı toplayıb təqdim edən şəxs və ya təşkilatlar bir qayda olaraq bu məlumatı əsas məlumat mənbəyi kimi istifadə edib, sonra digərlərinə bu məlumatı ikinci məlumat mənbəyi kimi istifadə etməyə verir. Məsələn Dövlət Statistika Komitəsi bu baxımdan məlumatı toplayıb ümumi istifadə üçün təqdim edir. Azərbaycanda Dövlət Statistika Komitəsi müxtəlif başlıqlarda hər ay statistik məlumat yayır. Bu məlumatları www.azstat.org saytıdan əldə etmək olar:

1.3 Statistikanın İstifadəsi. Sorğu Anketi

Mağazaya verdiyiniz sifariş sizə neçə günə gəlib çatır? _____
 Növbəti 12 ay ərzində neçə manatlıq ev əşyası almağı düşünürsünüz? _____
 Mağazada göstərilən xidmət sizi qane edirmi?

Gözlədiyimdən çox yaxşı Gözlədiyimdən aşağı
 Gözlədiyimdən yaxşı Gözlədiyimdən çox aşağı
 Gözlədiyim kimi

Mağazadan alınan əşya sizi qane etdimi?

Gözlədiyimdən çox yaxşı Gözlədiyimdən aşağı
 Gözlədiyimdən yaxşı Gözlədiyimdən çox aşağı
 Gözlədiyim kimi

Növbəti 12 ay ərzində mağazadan nəşə almaq istərdinizmi?
 Bəli Xeyr

Sorğu anketini diqqətlə araşdırın. Anket hansı növ məlumatı toplamağı hədəfləyib? Mağaza bu anketin nəticələrindən istifadə edərək keyfiyyəti və xidməti necə artırma bilər? Anketə hansı digər sualları daxil etmək istərdiniz?

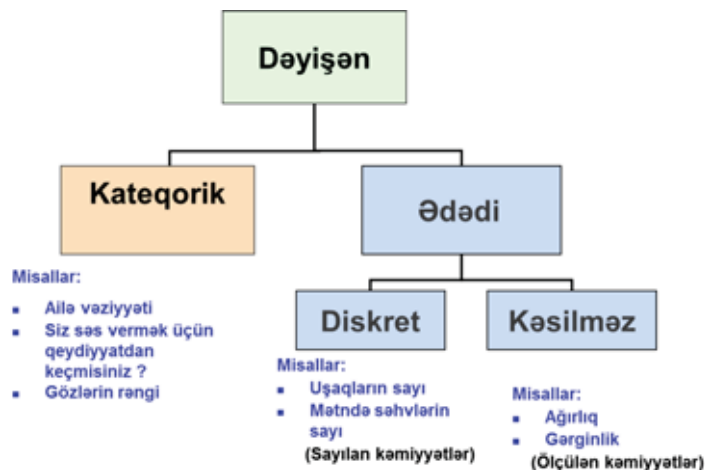
Sorğu anketindəki sualların nəyi ifadə etdiyini anlamaq üçün əsas anlayışlardan biri olan dəyişənə baxaq.

1.4 Dəyişənin Növləri

Dəyişən əşyaların və şəxslərin xarakteristikasıdır. Dəyişənə misal olaraq ixtisasınızı, cibinizdəki pulu və səhər tezdən dərşə çatmaq üçün sərf etdiyiniz vaxtı göstərmək olar.

Tanıdığınız hər hansı şəxs digər fakültədə oxuya bilər, cibindəki pulda sizinkindən fərqli ola bilər və şübhəsiz dərşə vaxtında gəlib çatmaq üçün sizdən fərqli vaxta ehtiyacı var. Burada əsas məsələ dəyişən (məsələn fakültə) və onun qiymətini (məsələn iqtisadiyyat fakültəsi) fərqləndirməkdir.

Məlumat dəyişənin qiymətidir. Sorğu anketindəki suallar dəyişən, onların cavabları isə dəyişənin qiymətidir. Bu cavabların bəziləri ədəd, bəziləri isə kateqoriyalardır. Buna görə də dəyişənləri kateqorik və ədədi dəyişənlərə ayırırlar.



Kateqorik dəyişənlərin aldığı qiymətlər kateqoriyalardan ibarətdir. Məsələn bəli və ya xeyr. Kateqorik dəyişənin cavabı başqa cür də ola bilər. Məsələn “Həftənin hansı günü restorana getməyi daha çox xoşlayırsınız?” sualına cavab həftənin bütün günləri ola bilər.

Ədədi dəyişənlərin qiyməti ədədlərdir. Məsələn sizin yaşıınız, növbəti 12 ay ərzində nə qədər pul xərcləməyi düşünürsünüz (anketdən), boyunuz neçə sm-dir, neçə jurnala abunəsiniz və s. Ədədi dəyişənlərin iki növü var: diskret və kəsilməz.

Diskret ədədi dəyişənlərin qiyməti sayma yolu ilə tapılır.

“Üzv olduğunuz jurnalların sayı” diskret ədədi dəyişənə misaldır. Çünki cavabda hər hansı tam ədəd deyilir. Məsələn sıfır, bir, iki və s.

Kəsilməz ədədi dəyişənlərin qiyməti ölçmə yolu ilə tapılır. Sizin boyunuz kəsilməz ədədi dəyişənə misaldır. Kəsilməz ədədi dəyişənin qiyməti ölçü alətinin dəqiqliyindən asılı olaraq iki ədəd arasındakı istənilən qiyməti ala bilər. Məsələn sizin boyunuz, ölçən alətin dəqiqliyindən asılı olaraq 160 sm, 160.5 sm yaxud bir az da dəqiq 160.53 sm və s. ola bilər.

Həç bir iki şəxsin eyni boyu ola bilməz. Boyu ölçən alətin dəqiqliyi artdıqca, onların boylarındakı fərq nəzərə çarpır. Ona görə də nəzəri olaraq iki kəsilməz dəyişənin qiymətinin eyni olduğu ölçülsə belə, onlar bir-birindən fərqli ola bilər. Pul dəyişəni sayılsada kəsilməz ədədi dəyişəndir. Çünki dəyər təkcə manatla deyil manatın hissələri ilə də ifadə oluna bilər.

Tapşırıq: Yuxarıdakı anketdə dəyişənlərin növlərini müəyyən edin.

1.5 Statistikanın Əsas Anlayışları

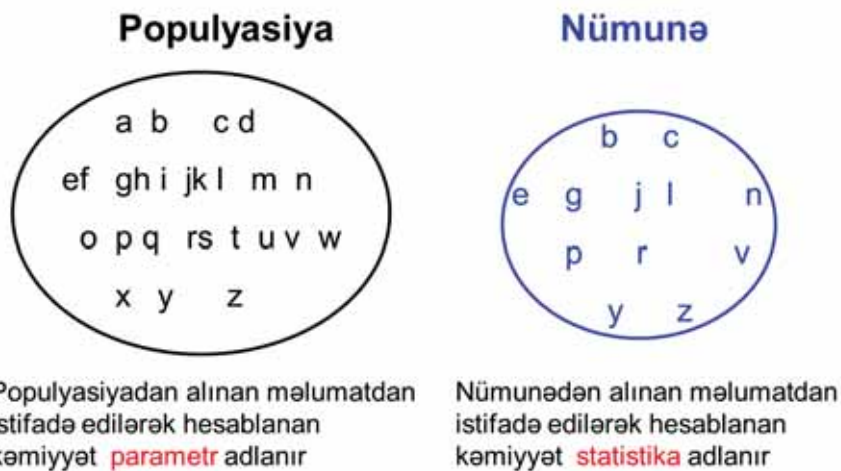
Beləliklə dəyişənin nə olduğunu bildikdən sonra statistika elminin əsas anlayışları olan populyasiya, nümunə, parametr və statistika anlayışlarının tərifini verək.

Populyasiya (əsas çoxluq, ana müşahidə) baxılan mövzu ilə əlaqəli bütün elementləri daxilində saxlayan çoxluqdur. Həmçinin belə də tərif verə bilərik: Baxdığımız proseslə bağlı qərar vermək üçün bütün elementləri daxilində saxlayan çoxluğa populyasiya deyilir. Populyasiyanın ölçüsü N hərfi ilə işarə olunur.

Nümunə (seçmə müşahidə) populyasiyanın araşdırmaq və qərar vermək üçün seçilmiş hissəsi və ya alt çoxluğudur. Nümunənin ölçüsü n hərfi ilə işarə olunur.

Parametr populyasiyanın təsviri ölçüsüdür yaxud populyasiyadan alınan ədədi qiymətə deyilir.

Statistika nümunənin təsviri ölçüsüdür yaxud nümunədən alınan ədədi qiymətə deyilir.



Populyasiyaya misal olaraq universitetdəki bütün tələbələr, Azərbaycandakı bütün seçicilər və həftə sonu alış-verişə gedən bütün insanları göstərmək olar. Nümunələr yuxarıda deyilən üç populyasiyanın hər birindən seçilə bilər. Nümunəyə misal nəzarətə götürülmüş 10 tələbə, Bakıdakı 500 seçici və sorğu anketini doldurmaq üçün seçilmiş 30 müştərini göstərmək olar. Hər bir halda, nümunədəki insanlar populyasiyanın bir hissəsidir (alt çoxluğudur).

Həftə sonu mağazada alış-veriş edən bütün alıcıların orta hesabla xərclədikləri pul **parametrdir**. Parametri hesablamaq üçün populyasiyanın bütün üzvlərindən toplanmış informasiyadan istifadə olunur. Sorğu anketini doldurmaq üçün seçilmiş 30 nəfərin orta hesabla xərclədiyi pul isə statistikadır. Statistikanı hesablamaq üçün bu halda yalnız 30 nəfərdən istifadə olunub. Populyasiyaya misal olaraq:

Azərbaycanda qeydiyyatda olan bütün seçicilərin adları,
Bakı şəhərində qeydiyyatda olan bütün avtomobillər,
Qafqaz universitetində təhsil alan tələbələr,
Həftə sonu marketə gedən bütün alıcılar çoxluğunu göstərmək olar.

1.6 Təsadüfi Nümunə Seçimi

Dəyişənin müəyyən davranışı barədə doğru qərar vermək, düzgün məlumat toplamağı tələb edir. Bir çox hallarda məlumat nümunədən alınır. Nümunələr populyasiyadan elə seçilməlidir ki, populyasiyanı mümkün qədər dolğun əks etdirməsin. Bunu etməyin ən yaxşı yolu təsadüfi nümunə seçməkdir (daha ətraflı dərslər 7-də baxılacaq). Təsadüfi nümunənin seçilməsinə zərurəti yaradan bəzi hallar:

Marketing üzrə menecer yeni reklamın effektivliyini öyrənmək üçün
Əczaçı yeni dərmanın əvvəlkilərə nisbətən effektivli olub-olmadığını öyrənmək üçün
İstehsala nəzarət edən şəxs məmulatların qoyulan standartlara cavab verib vermədiyini öyrənmək üçün
Vergi müfəttişi mağazanın ödəyəcəyi vergini müəyyən etmək üçün
İnvestisiya yatırmaq üçün şirkətə investisiyanın gəlir gətirib gətirməyəcəyini müəyyən etmək üçün və s.

Təsadüfi nümunə seçimi elə prosesdir ki, bu prosesdə populyasiyanın hər bir üzvünün seçilməsi ehtimalı eynidir.

Bu şəkildə müəyyən n elementdən ibarət nümunə **təsadüfi nümunə** adlanır.

1.7 Təsviri və Ümumiləşdirici Statistika

Statistika elmi iki hissədən ibarətdir ki, bunların hər ikisinin iqtisadiyyatda və biznesin idarə olunmasında əhəmiyyətli rolu var.

Təsviri statistika məlumatların təşkili, anlaşılıq və məlumatlandırıcı şəkildə təqdim olunması metodlarının məcmusudur. Bu metodlar qrafik və ədədi üsullara bölünür.

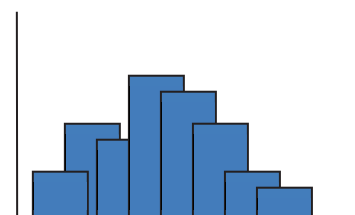
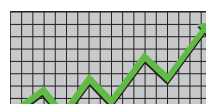
Ümumiləşdirici statistika seçilən nümunə əsasında populyasiya barədə müəyyən qənaətə gəlmək üçün istifadə olunan metodlar məcmusudur.

Təsviri Statistika

Məlumatları toplamaq
Məsələn: Sorğu anketi



Məlumatın təqdim olunması
Məsələn: Cədvəl və qrafiklər



Statistika



MUHASIBAT.AZ



Ümumiləşdirici Statistika

Ümumiləşdirici metodlar nümunələrin vasitəsilə statistikanı hesablayıb bütün populyasiyanı həqiqətə çox yaxın xarakterizə edir. **Ümumiləşdirici statistika** seçilən nümunə əsasında çoxluq barədə müəyyən qənaətə gəlmək üçün istifadə olunan metodlar məcmusudur.



1.8 Statistika Haradan Başlayıb

Təsviri statistikanın kökləri, məlumatları qeydə alan böyük ictimai və siyasi təşkilatlardan başlayıb. 1790-cı ildən başlayaraq hər 10 ildən bir ABŞ öz vətəndaşları haqqında məlumat toplayıb analiz edir. İllər ərzində bu təşkilatlar məlumatın toplama və analiz etmə yollarını inkişaf etdiriblər.

Ümumiləşdirici statistikanın əsasları isə ehtimal nəzəriyyəsinə dayanır. Ümumiləşdirici metodlar nümunədən istifadə edərək populyasiya haqqında həqiqətə çox yaxın məlumat almağa imkan verir.

Hal hazırda statistik metodların istifadəsinə müasir elmin müxtəlif sahələrində, o cümlədən gündəlik həyatımızda çox rast gəlmək olar. Mühasiblər audit məqsədi ilə statistik metodlardan istifadə edib nümunələr seçir və bu nümunələrdən istifadə edərək orta gəliri hesablayırlar. Maliyyəçilər qiymətli kağızların gələcək dəyərini statistik metodların köməyi ilə müəyyənləşdirirlər. Menecerlər statistik metodlardan istifadə edərək xidmətin və ya istehsal olunan məhsulun keyfiyyətini artırırırlar. Marketing üzrə menecerlər statistik metodlardan istifadə edərək müştərilərin bir məhsuldan digərinə daha çox üstünlük verənlərin payını (hissəsini), bunun səbəbini və reklam üçün hansı strategiyayı yürütmək lazım olduğunu müəyyənləşdirirlər.

1.9 Statistika Elminin və İnformasiya Texnologiyalarının İnkişafı

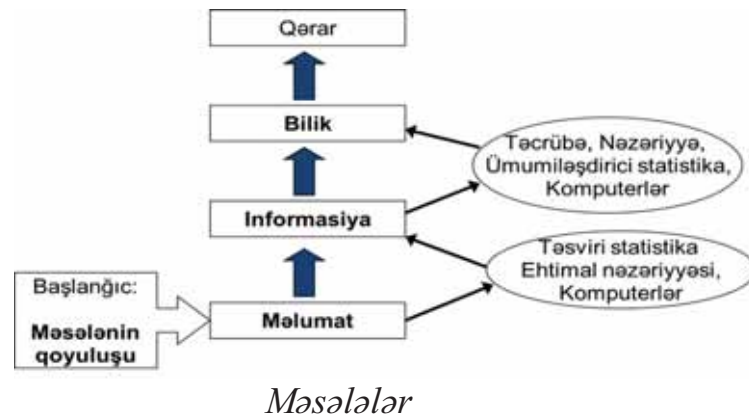
Keçən əsrdə, statistika elmi informasiya texnologiyalarının geniş istifadəsində əhəmiyyətli rol oynayıb və bu texnologiyalar da öz növbəsində statistikanın geniş istifadəsinə şərait yaratmışdır. Pirson, Fişer, Gosset, Neyman, Vold və Tukey kimi statistikaçılar, baha başa gələn, uzun zaman tələb edən, populyasiya haqqında məlumatı toplayıb, analiz etmək üçün yollar axtararaq müasir ümumiləşdirici statistika üçün çox böyük töhfələr veriblər.

Uzun illər ərzində statistiklər Minitab və SPSS kimi statistik proqramlardan istifadə etmişlər. Vaxtilə bu proqramlar yalnız idarələrdəki komputer mərkəzlərində var idi, lakin fərdi komputerlərin inkişafı indi bu proqramlardan hamının istifadə etməsinə imkan verir.

Statistik proqramların bahalıqı əksər istifadəçiləri Microsoft Excel-in statistik imkanlarından istifadə etməyə sövq edir. Məlumatların təhlili, işlənməsi üçün, həmçinin bütün komputerlərdə olduğu üçün əlyətənlilik baxımından EXCEL proqramı digər bir çox sahədə olduğu kimi iqtisadçılar və biznes mütəxəsisləri, o cümlədən statistik təhlil aparmaq istəyən müxtəlif şəxslər tərəfindən uğurla istifadə olunur. Bunları nəzərə alaraq, kitab boyunca yeni anlayışların vizual öyrənilməsinə asanlaşdırmaq və tətbiqi məsələlərin həlli üçün EXCEL proqramından istifadə edəcəyik.

1.10 Qərar Vermə Prosesi

Aşağıdakı şəkildə məsələlərin statistika elmi vasitəsilə həlli sxemi göstərilmişdir.



1.1 Restoranda 3 növ içki satılır: qazlı su, çay və kofe. Restoranda satılan içkilərin növünün nə üçün kateqorik dəyişən olduğunu izah edin.

1.2 Qazlı su 3 ölçüdə satılır. Kiçik, orta və böyük. Qazlı içkinin ölçüsünün nə üçün kateqorik dəyişən olduğunu izah edin.

1.3 Tutaq ki, siz internetdən musiqi faylının yüklənmə vaxtını ölçürsünüz.

- Ölçülən vaxtın nə üçün ədədi dəyişən olduğunu izah edin.
- Bu dəyişən kəsilməzdir yoxsa diskret?

1.4 Aşağıda verilən hər bir dəyişənin kateqorik və ya ədədi dəyişən olduğunu aydınlaşdırın. Əgər dəyişən ədədirsə onun diskret və ya kəsilməz olduğunu müəyyən edin.

- Hər bir ailəyə düşən mobil telefonların sayı.
- Bir ay ərzində edilən zənglərə sərf olunan zaman.
- Evdə internetin olması.
- Evdə faks aparatının olması.

1.5 Verilmiş informasiya dərslər başlandıqdan 1 həftə ərzində kitabxanaya müraciət edən tələbələrdən toplanıb.

- Kitabın alınmasına sərf olunan zaman.
- Alınan kitabların sayı.
- Təhsil pilləsi.
- Cinsi.

Hər bir dəyişənin kateqorik və ya ədədi dəyişən olduğunu aydınlaşdırın. Əgər dəyişən ədədirsə onun diskret və ya kəsilməz olduğunu müəyyən edin.

1.6 Aşağıda verilən hər bir dəyişənin kateqorik və ya ədədi dəyişən olduğunu aydınlaşdırın. Əgər dəyişən ədədirsə onun diskret və ya kəsilməz olduğunu müəyyən edin.

- İnternet provayderlərin adları.
- 1 həftə ərzində internetdə işləməyə sərf olunan zaman.
- 1 həftə ərzində gələn məktublarnın sayı.
- 1 ay ərzində internetdən yüklənən proqramların sayı.

1.7 Aşağıda verilən hər bir dəyişənin kateqorik və ya ədədi dəyişən olduğunu aydınlaşdırın. Əgər dəyişən ədədidirsə onun diskret və ya kəsilməz olduğunu müəyyən edin.

- Keçən ayda ərzağa çəkilən xərc.
- Ən sevimli mağaza.
- Alış-veriş üçün istifadə olunan həftənin günü.
- Qış əlcəklərinin sayı.

1.8 Vətəndaş "A" haqqında məlumat.

- | | |
|---|-----------|
| a. Aylıq vergi | 45 manat |
| b. Keçən 10 il ərzində işlədiyi yerlərin sayı | 1 |
| c. İllik gəliri | 860 manat |
| d. Ailə vəziyyəti: | Evli |
- Bu məlumatların hər birini dəyişənin növünə görə sinifləndirin.

1.9 Sorğu anketlərində ən çox verilən sual gəlir haqqındadır. Bəzən bu sual "Sizin illik gəliriniz nə qədərdir?", bəzən isə "Gəlirinizin uyğun gəldiyi intervala \times qeyd edin"

- Birinci formatda gəlirə nə üçün kəsilməz ədədi dəyişən kimi baxıla bildiyini izah edin.
- Siz sorğu anketi düzəltmək istəsəniz hansı formata üstünlük verərsiniz?
- Bu formatlardan hansı sizə daha dəqiq məlumat verir? Cavabınızı izah edin.

1.10 İki tələbə eyni imtahanda 90 bal toplayıblar. Tələbənin biliyinin kəsilməz olması haqqında nə demək olar?

1.11 Mağazalar şəbəkəsinin direktoru paytaxtda sorğu apararaq, işləyən qadınların alış-veriş zamanı ay ərzində marketdə keçirdikləri vaxtı öyrənmək istəyir.

- Burada baxılan populyasiya və nümunəni müəyyən edin. Direktorun toplamaq istədiyi məlumatın tipini müəyyən edin.
- Bu sorğu anketi üçün elə kateqorik və ədədi dəyişən tapın ki, lazım olan məlumatı toplamağa kifayət etsin.

1.12 Nümunə və populyasiya arasındakı fərqi izah edin.

1.13 Statistika və parametr arasındakı fərqi izah edin.

1.14 Təsviri və ümumiləşdirici statistika arasındakı fərqi izah edin.

1.15 Kateqorik və ədədi dəyişən arasındakı fərqi izah edin.

1.16 Diskret və kəsilməz ədədi dəyişən arasındakı fərqi izah edin.

1.17 ABŞ-ın statistika komitəsi 2003-cü ildə Jet Blue hava yolları şirkətini digər hava yolu şirkətləri arasında keyfiyyətinə görə 1-nömrəli elan edib. Vaxtında məntəqəyə çatmaq üzrə isə o, 2-ci yerə layiq götürülüb. Reyslərin 86%-i vaxtında çatıb. Həmçinin Jet Blue şirkətinin müştərilərindən digər şirkətlərə nisbətən az şikayət edilib.

Mənbə: "JetBlue ranked No. 1 Airline, Report Says," USA Today.com, April 5, 2004.

- Bu məlumatda verilən dəyişənlərdən hansının kateqorik və ya ədədi olduğunu müəyyən edin. Əgər dəyişən ədədidirsə onun kəsilməz və ya diskret olmasını müəyyən edin.
- Bu mətndə verilən məlumatların hansı növ məlumat mənbəyinə aid olduğunu müəyyən edin.

1.18 Goldman Sachs sorğusuna əsasən yalnız 4% amerikalı online bank xidmətlərindən istifadə edir. Cyber Dialogue internet şirkəti, insanların online bank xidmətindən çıxma səbəblərini araşdırıb. Sorğudakı “Nə üçün siz online bank xidmətlərindən istifadə etmirsiniz?” sualına cavablar aşağıda göstərilmişdir.

Çox mürəkkəbdir və vaxt itkisinə səbəb olur	27%
Müştəri xidmətləri ilə bağlı problemlər	25%
Ehtiyac yoxdur / maraqlanmıram	20%
Təhlükəsizlik barədə qayğılar ilə əlaqədar	11%
Çox bahalıdır	11%
Məxfilik ilə bağlı qayğılar	5%

Mənbə: "USA Snapshots," USA Today, February 21, 2000, A1.

- Goldman Sachs sorğusu üçün populyasiyanı müəyyən edin.
- Cyber Dialogue sorğusu ilə bağlı populyasiyanı müəyyənləşdirin.
- “Nə üçün siz online bank xidmətlərindən istifadə etmirsiniz?” sualına cavab kateqorik yaxud ədədi dəyişəndir?
- İyirmi yeddi faiz əhali sorğuya cavabda “Çox mürəkkəbdir və vaxt itkisinə səbəb olur” cavabını qeyd edib. Bu parametr, yoxsa statistikadır?

1.19 Fabrik sahibi ev heyvanları saxlayan insanlardan sorğu keçirməklə onların vərdişlərini öyrənmək istəyir. Sorğu anketinin sualları aşağıdakı kimidir.

- Heyvanlar üçün yemək əsasən haradan alınır.
- Quru yoxsa sulu yemək alınır.
- Heyvanların sayı.
- Heyvanların cinsi.

- Populyasiyanı tapın.
- Hər 4 halda dəyişənin kateqorik və ya ədədi olduğunu müəyyən edin.
- Anket üçün kateqorik sual fikirləşin.
- Anket üçün ədədi sual fikirləşin.

1.20 Tutaq ki, müəyyən universitetdə tələbələr arasında keçirilən sorğuya əsasən onların həftəlik internetə sərf etdikləri vaxt müəyyən olunmalıdır. 174 nəfərlik tələbədən ortalama sərf vaxtı 6.1 saat kimi hesablanıb.

- Populyasiyanı tapın.
- Nümunəni tapın.
- Statistikanı tapın.
- 6.1 ədədinin bu məsələ üçün parametr və ya statistika olduğunu müəyyənləşdirin.

1.21 Hər hansı aviaşirkət guman edir ki, Gəncə Beynəlxalq Aeraportundan edilən uçuşların 1%-dən azı gecikir. Təsadüfi seçilmiş 200 təyyarədən toplanan məlumata əsasən uçuşların 1.5%-i qrafikdən gecikib.

- Populyasiyanı tapın.
- Nümunəni tapın.
- Statistikanı tapın.
- 1.5% ədədinin bu halda parameter və ya statistika olduğunu müəyyənləşdirin.

1.22 Tutaq ki, sizin tərəvəz mağazanız var.

- Təsviri statistikanın köməyi ilə cavablandırılan sual qurun.
- Parametrin qiymətləndirilməsinə misal göstərin.

1.23 Aşağıdakı məlumatı əldə etmək üçün təsviri yoxsa ümumiləşdirici statistikadan istifadə olunduğunu müəyyənə bilərsiniz.

- Bir həftə ərzində gündəlik istehsal edilən şüşələrdə yaranmış defektlərin sayının qrafiki təsviri.
- İş gecikən işçilərin təxmini faizi.
- Maaş və illik iş təcrübəsi arasında əlaqənin qurulması.

1.24 Aşağıdakı dəyişənlərin kateqorik və ya ədədi dəyişən olmasını müəyyənə bilərsiniz. Əgər dəyişən ədədidirsə onun diskret və ya kəsilməz ədədi olmasını müəyyənə bilərsiniz.

- Hər hansı şəxs tərəfindən göndərilən məktublara sayı.
- Bir semestrə tələbə üçün lazım olan dərslərin dəyəri.
- Mənzildə aylıq enerji haqqı.
- Akademik dərəcə (bakalavr, magistr, doktorant, fəlsəfə doktoru, dosent, professor, akademik).

1.25 Futbol azarkeşlərindən oyuna daxil olan zaman aşağıdakı suallar sorğu anketi şəklində soruşulur.

- Siz növbəti oyuna gəlməyi düşünürsünüzmü?
- Siz şəhərdə yaşayırırsınız?
- Oyun bileti sizə neçəyə başa gəlib?

Dəyişənləri növünə görə ayırın. Əgər dəyişən ədədidirsə onun kəsilməz və ya diskret olduğunu müəyyənə bilərsiniz.

1.26 Tələbələr arasında universitetdəki dərslər və sosial fəaliyyətlərlə bağlı sorğu keçirilib. Məsələn “Tədris hissəsi və kuratorun qeydiyyat aparmasını necə qiymətləndirirsiniz?”

- Çox razıyam
- Razıyam
- Normal
- Bir qədər narazıyam
- Narazıyam

Tələbənin cavabı kateqorikdir yoxsa ədədi?

1.27 Universitetin hər hansı fakültəsinin keçirdiyi sorğuda aşağıdakı suallar soruşulub.

- Tədris sizi nə səviyyədə qane edir? (çox razıyam; razıyam; normal; bir qədər narazıyam; narazıyam; çox narazıyam)
- Keçən il ərzində universitetin jurnalında neçə məqaləniz çap olunub?
- Fakültənin ən son iclasına qatılmışsınız mı?
- Tədrisin yenilənməyə ehtiyacı varmı?

Dəyişənləri növlərinə görə ayırın.

1.28 Dondurma satan mağazanın müştərilərindən seçilmiş nümunədən aşağıdakı suallar soruşulub. Hər sual üçün dəyişənin növünü müəyyənə bilərsiniz.

- Hansı dondurma növünü daha çox xoşlayırsınız?
- Ayda neçə dəfə dondurma yeyirsiniz?
- Sizin ailədə 10 yaşdan kiçik uşaq varmı?
- Ən son hansı növ dondurmanın dadına baxmışsınız?

1.29 Yaşayış kompleksində yaşayan insanlar arasında binanın mənzil kommunal xidməti ilə bağlı sorğu keçirilib. Suallar aşağıdakı kimidir. Suallara uyğun dəyişənləri növlərinə görə ayırın.

- Yeni futbol meydançasında futbol oynamırsınız mı?
- Kompleksdəki mağazalar sizi qane edirmi?
- Kompleksdə şəxsi qarajınız varmı?
- Təhlükəsizlik xidmətini qiymətləndirin (çox yaxşı, yaxşı, normal, aşağı, çox aşağı).

FƏSİL 2

MƏLUMATIN TƏSVİRİ: QRAFİK TƏSVİR

Fəslin Mövzuları

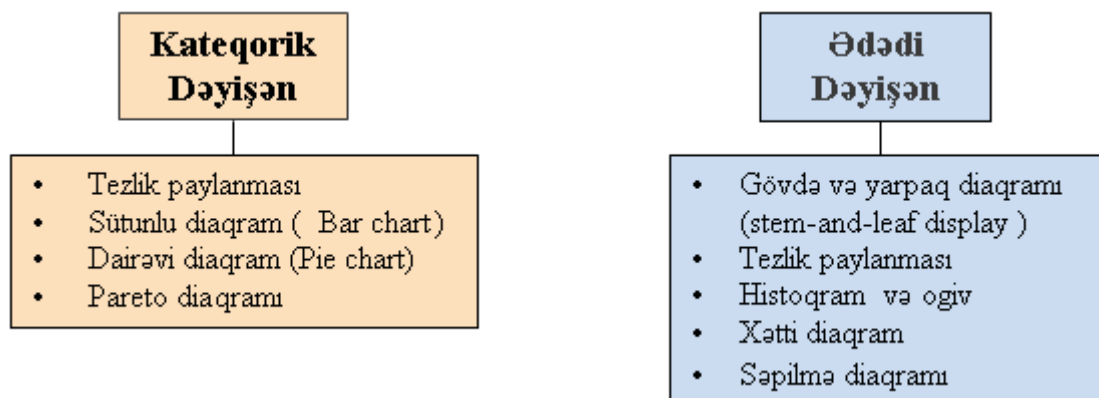
- Kateqorik məlumatın təsvir edilməsi yolları:
 - Tezlik paylanması, sütunlu diaqram (bar chart), dairəvi diaqram (pie chart) və pareto diaqramı.
- Ədədi məlumatların təsvir edilməsi yolları:
 - Gövdə və yarpaq diaqramı(stem-and-leaf display), tezlik paylanması, histoqram və ogiv.
- Dəyişənlər arasındakı əlaqənin təsvir edilməsi yolları:
 - Kəşifən cədvəl, səpilmə diaqramı.
 - Zamanla bağlı məlumat üçün xətti diaqram.
- Məlumatın qrafik təsviri üçün uyğun və uyğun olmayan yollar.

2.1 Məlumatın Təsviri

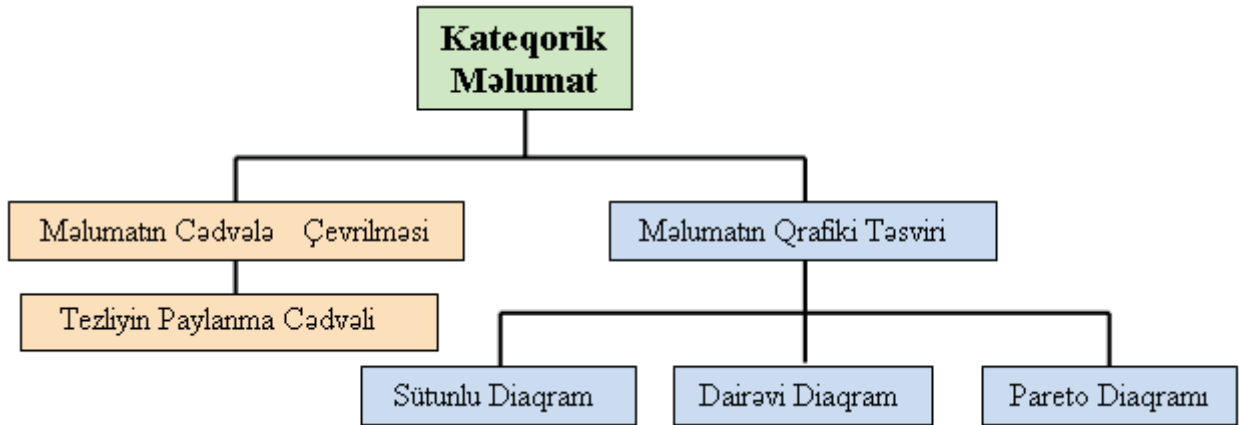
Hər hansı məsələni həll etmək üçün əvvəlcə bu məsələ üçün lazım olan məlumatı toplamaq lazımdır. Çox vaxt toplanan məlumat o qədər böyük həcmli olur ki, bu məlumatdan bir nəticəyə varmaq olmur. Bu dərstdəki məqsəd toplanan məlumatı düzgün təsvir etməkdir. Məlumatın həcmnin kiçildilməsi müvafiq formada aparılmalı və nəzərə alınmalıdır ki, çox kiçilmə məlumatın bəzi xassələrinin itirilməsinə səbəb olur. Məlumatı təsvir etmək üçün vahid standart yol yoxdur. Çünki təsvirin növü qarşıya qoyulan məsələ və məqsəddən asılıdır. “1 şəkil 1000 sözə dəyər” ifadəsi statistikada “1 qrafik 1000 ədədə dəyər” kimi deyilə bilər. Bu dərstdə biz məlumatın qrafik və cədvəllər vasitəsilə təsvirini öyrənəcəyik ki, bu da bizə qərar vermə proseslərində sürətli və vizual informasiya verir. Məlumatın vizual təqdim olunması çox vacibdir. Bəs qrafik, məlumat haqqında nə bildirir? Biz qrafikə baxdıqda nə görürük? Məlumatın düzgün analizi və təsviri məlumatın anlaşılıq şəkildə təqdim olunmasına kömək edir. Qrafik müştəri ilə satıcının, idarə heyəti ilə işçilərin qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir.

Adətən işlənməmiş formada olan məlumatdan qərar vermək üçün istifadə asan deyil. Bəzi köməkçi vasitələrə ehtiyac var. Bu vasitələr cədvəl və qrafikdir. Hansı qrafikdən istifadə olunacağı dəyişənin növündən və qarşıya qoyulan məqsəddən asılıdır.

Bu Dərstdə Baxılan Üsullar



2.2 Kateqorik Dəyişənlər Üçün Cədvəl və Qrafiklər



Əgər məlumat kateqorikdirsə onu əvvəlcə kateqoriyalara ayırmaq sonra faiz və ya tezlik paylanma cədvəlinə çevirmək daha sonra isə diaqramla təsvir etmək lazımdır.

Tezlik Paylanması

Tezlik paylanması məlumatı cədvəl şəklinə salmaq üçün istifadə olunur. Sol sütunda araşdırılan dəyişənin sinifləri (kateqoriyalar və ya intervallar) sağ sütunda isə bu siniflərə uyğun müşahidələrin tezliyi (sayı) göstərilir.

Kateqorik Məlumat üçün Tezlik Paylanma Cədvəli

Aşağıdakı tezlik paylanma cədvəli xəstəxana şöbələrinə müraciət edən xəstələr əsasında qurulub. Məlumat kateqoriyalara ayrılıb. Cədvəldən görünür ki, əksər xəstələr cərrahiyyə şöbəsinə müraciət edib, ən az sayda xəstə isə intensiv müalicə şöbəsinə müraciət edib.

Xəstəxana şöbələri	Xəstələrin sayı
Kardioloji	1052
Təcili yardım	2245
İntensiv Müalicə	340
Pediatriya	552
Cərrahiyyə	4630

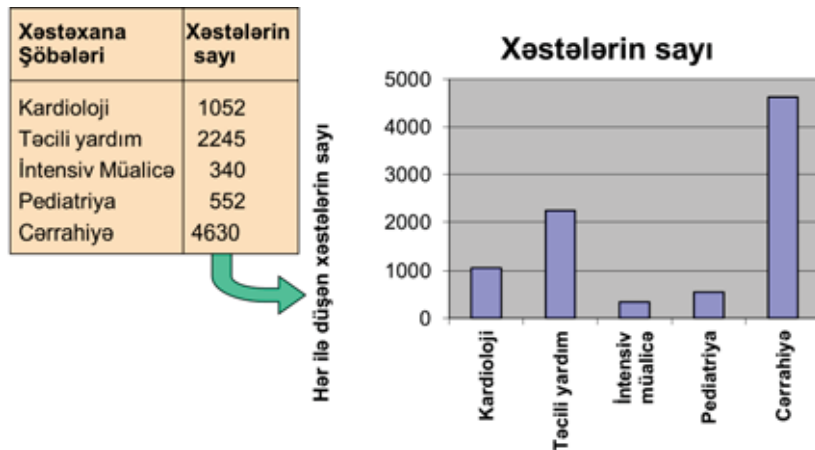
(Kateqorik dəyişənin qiymətləri)

Biz kateqorik dəyişənin qrafiki təsvirini sütunlu, dairəvi və pareto diaqramları vasitəsi ilə apara bilərik. Bu qrafiki təsvirlər menecer və market menecerləri tərəfindən sorğu anketi və ya digər yolla toplanılmış məlumatı təqdim etmək üçün istifadə olunur.

2.3 Sütunlu Diaqram

Sütunlu diaqram kateqorik məlumatın əyani təsviri üçün istifadə olunur. Əgər bizim məqsədimiz qrafiki təsvirdə diqqəti kateqoriyaların müqayisə olunmasına yönəltməkdirsə onda sütunlu diaqramdan istifadə olunur. Sütunlu diaqramda sütunlar kateqoriyaları, sütunların uzunluğu isə hər bir kateqoriya üçün tezliyi (sayı) və ya faizi göstərir. Kateqoriyaların tezliklərini və ya faizlərini bir-biri ilə müqayisə etmək lazımdırsa sütunlu diaqramdan istifadə edilir. Sütunların bir-birinə toxunmağı vacib deyil.

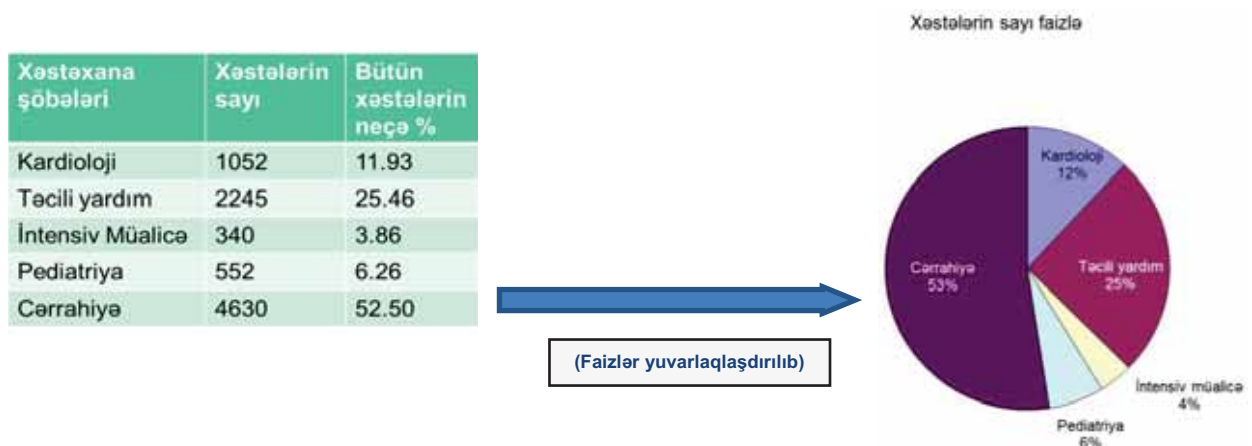
Sütunlu Diaqrama Nümunə



2.4 Dairəvi Diaqram

Əgər kateqoriyaya ümumi kateqoriyaların bir hissəsi kimi baxmaq lazımdırsa bu halda dairəvi diaqramdan istifadə edilir. Dairəvi diaqramda dairə sektorlara bölünür və hər bir sektor kateqoriyanı kəmiyyət cəhətdən təsvir edir. Sektorun dərəcə ölçüsü hər bir kateqoriyanın faizinə görə dəyişir. Növbəti cədvəldən görünür ki, 53% şəxs cərrahiyyə şöbəsinə müraciət edib. Dairəvi diaqramın qurulmasında dairəni əmələ gətirən 360° ədədi 0.53 -ə vurulur ki, bu da kateqoriyaya uyğun sektor üçün 190.8° əmələ gətirir. Şəkildən görünür ki, dairəvi diaqram hər bir kateqoriyanın ümumi kateqoriyaların hansı hissəsini təşkil etdiyini vizual şəkildə göstərir. Bu şəkildə 53% cərrahiyyə şöbəsini, 4% isə intensiv müalicəni göstərir.

Dairəvi Diaqrama Nümunə



2.5 Pareto Diaqramı

İtalyan alimi Vilfredo Pareto (1848-1923) müəyyən etmişdir ki, bir çox hallarda problemlərin əksəriyyətinin baş vermə səbəbi az saylı faktordan asılıdır. Problemin əsas baş vermə səbəblərini araşdıran idarəçi bunun çox baha başa gəlməməsi və tez həll olması üçün sütunlu diaqramın xüsusi növü olan pareto diaqramından istifadə edir.

Pareto diaqramı da kateqorik məlumatı əyani təsvir etmək üçün istifadə olunur. Sütunlu diaqramda, tezliklər azalma sırası ilə göstərilir. Kumulyativ çoxbucaqlı eyni qrafikdə göstərilir. “Az lakin əsas” ilə “çox lakin trivial” kateqoriyaları ayırmaq üçün istifadə olunur.

Pareto diaqramı o vaxt istifadə olunur ki, məlumatdakı elementlərin böyük əksəriyyəti az sayda kateqoriyada dəyişir və yaxud az sayda müşahidə çox sayda kateqoriyaya şamil olunur. Pareto diaqramı bu iki qrupu bir-birindən ayırmaq üçün istifadə olunur və diqqəti vacib olan kateqoriyalara cəmləyir.

Pareto Diaqramına Misal

Nümunə: 400 nasaz alətdə defektin baş vermə səbəbi araşdırılır:

Defektin mənbəyi	Defektlərin sayı
Səhv qaynaq	34
Səhv nizamlanma	223
Çatışmayan detal	25
Çat	78
Qısa qapanma	19
Əzilmə halı	21
Cəmi	400

Addım 1: Defekt səbəbləri tezliklərin azalma ardıcılığı ilə düzülür.

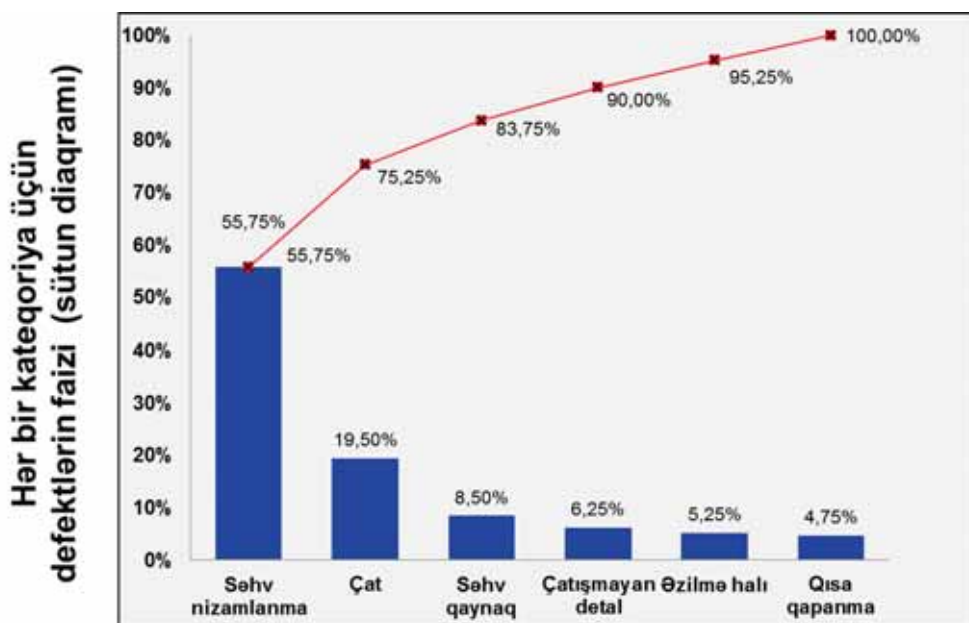
Addım 2: Hər bir kateqoriyanın faizi tapılır.

Defektin mənbəyi	Defektlərin sayı	Ümumi defektlərin neçə faizi
Səhv nizamlanma	223	55.75
Çat	78	19.50
Səhv qaynaq	34	8.50
Çatışmayan detal	25	6.25
Əzilmə halı	21	5.25
Qısa qapanma	19	4.75
Cəmi	400	100%

Kumulyativ Faizin Tapılması

Dəyişən	Tezlik	Dəyişən	Tezlik	Faiz	Kumulyativ Faiz
Səhv qaynaq	34	Səhv nizamlanma	223	55,75%	55,75%
Səhv nizamlanma	223	Çat	78	19,50%	75,25%
Çatışmayan detal	25	Səhv qaynaq	34	8,50%	83,75%
Çat	78	Çatışmayan detal	25	6,25%	90,00%
Qısa qapanma	19	Əzilmə halı	21	5,25%	95,25%
Əzilmə halı	21	Qısa qapanma	19	4,75%	100,00%
Cəmi	400	Cəmi	400	100	

Addım 3: Nəticələrin grafik təsviri.



Pareto diaqramına əsasən demək olar ki, bütün defektlərin 75.25%-i səhv nizamlanma və çat səbəbindən əmələ gəlib. Defektlərin 83.75%-i səhv nizamlanma, çat və səhv qaynaq səbəbindən əmələ gəlib. Defektlərin 90%-i səhv nizamlanma, çat, səhv qaynaq və çatışmayan detal səbəbindən əmələ gəlib.



Məsələlər

2.1 Kateqorik dəyişənin baş vermə tezliyinə görə 3 kateqoriyası var:

Kateqoriya	Tezlik
A	13
B	28
C	9

- Hər bir kateqoriyanın faizini hesablayın.
- Sütunlu diaqramı qurun.
- Dairəvi diaqramı qurun.
- Pareto diaqramını qurun.

2.2 Kateqorik dəyişənin baş vermə faizlərinə görə 4 kateqoriyası var.

Kateqoriya	Faiz
A	12
B	29
C	35
D	24

- Sütunlu diaqramı qurun.
- Dairəvi diaqramı qurun.
- Pareto diaqramını qurun.

2.3 150 nəfər arasında aparılan araşdırma işə götürmə ilə bağlı müsahibədə namizədlərin ən çox buraxdıqları ümumi səhvləri müəyyən edib. Nəticələr aşağıdakı kimidir:

Səbəb	Faiz %
Firma haqqında məlumatı olmaması	44
Karyera planları haqqında danışmağa hazır olmaması	23
Ruh yüksəkliyinin olmaması	16
Göz əlaqəsinin çatışmazlığı	5
Savadlı danışmaq aparılmaması	3
Digər səbəblər	9

- Sütunlu, dairəvi və pareto diaqramlarını qurun.
- Bu məlumatı ən yaxşı təsvir edən diaqram hansıdır?
- Pareto diaqramına görə hansı səhvləri buraxmaqdan daha çox ehtiyat etmək lazımdır?

2.4 Verilmiş cədvəl 2003-cü ildə ABŞ-da axtarış saytlarının internet şəbəkəsində tutduqları payı göstərir.

Mənbə	Faiz
Ask Jeeves	3
Aol Time Warner	19
Google	32
MSN-Microsoft	15
Yahoo	25
Digərləri	6

- Sütunlu, dairəvi və pareto diaqramlarını qurun.
- Hansı qrafiki metodun bu məlumatları daha dolğun əks etdirdiyini tapın.
- Pareto diaqramından hansı nəticəyə gəlmək olar?

2.5 Amerikalılar 2000-ci il ərzində kredit kartları ilə pul köçürmələrinə görə 50 milyon dollar pul ödəyiblər. Bu köçürmələr kartlar üzrə cədvəldə verilib:

Kredit Kart	Dəyər (milyon dollarla)
American Express	8.04
Discover	1.97
MasterCard	15.57
Visa	25.96

- Sütunlu, dairəvi və pareto diaqramlarını qurun.
- Bu qrafiklərdən hansı məlumatı daha yaxşı təsvir edir?

2.6 Aşağıdakı cədvəl Amerikanın elektrik enerjisinə tələbatın mənbələrdən asılılığını göstərir:

Mənbə: USA Energy Information Administration, 2010.

Mənbə	Faiz
Kömür	51
Çaylar	6
Təbii qaz	16
Nüvə enerjisi	21
Neft	3
Digər	3

- Pareto diaqramını qurun.
- Nüvə, kömür və ya təbii qazdan alınan elektrik enerjisinin faizini müəyyənləşdirin.
- Dairəvi diaqramı qurun.
- Bu məlumat üçün hansı diaqrama daha üstünlük verilməlidir, pareto yaxud dairəvi?

2.7 Amerika əhalisindən seçilmiş 2001 sayda yaşı 50-70 arasında olan əhalinin pensiyaya çıxdıqdan sonra karyera planları soruşulub və nəticələr aşağıdakı cədvəldə faizlə göstərilib.

Planlar	Faiz (%)
Çalışmayacaq	29
Öz biznesini quracaq	10
Tam ştat işləyəcək	7
Saat hesabı işləyəcək	3
Qərarlaşdırmayıb	46
Digər	5

- Sütunlu və dairəvi diaqramı qurun.
- Hansı diaqram məlumatı daha dolğun əks etdirir?

2.8 İdarələrdə istifadə olunan komputerlərin antivirus proqramının olub-olmaması ilə bağlı sorğu keçirilib. Aşağıda verilmiş cədvəldə sorğunun nəticələri faizlə göstərilib.

İdarələrin antivirus proqramlarından istifadə etməsi	Faiz (%)
Bəzi komputerlərin bu proqram təminatı var	12
Bütün komputerlərin bu proqram təminatı var	59
Gələcək 12 ay ərzində nəzərdə tutulur	20
Antivirus proqramlarına ehtiyac yoxdur	9

Mənbə: W. Bogdanich, "A Lifesaving Tool Turned Deadly," The New York Times, January 24, 2010, pp. 1, 15, 16.

- Sütunlu və dairəvi diaqramı qurun.
- Bu qrafiki metodların hansı verilmiş məlumatı daha dolğun təsvir edir?

2.9 Şəbəkə analitikləri şəbəkədə yaranan qüsurların səbəbini araşdırıblar. Altı ay ərzində aparılmış araşdırmaların nəticəsi aşağıdakı kimidir.

- Pareto diaqramını qurun.
- Əsas təsirli kateqoriyaları tapın.

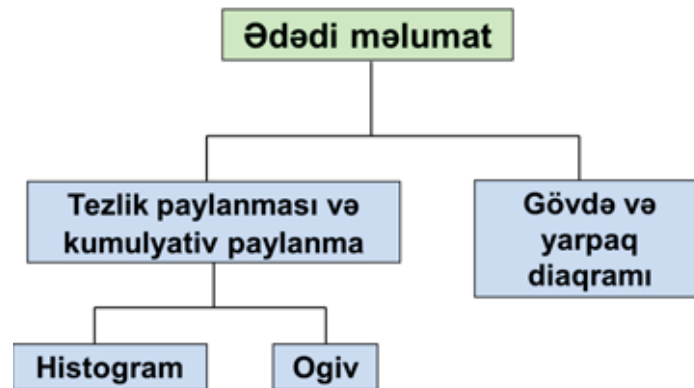
Qüsurun səbəbi	Tezlik
Fiziki qoşulma	1
Gərginliyin düşməsi	3
Server proqramı	29
Server qurğuları	2
Yaddaşın dolması	32
Tələblərə cavab verməyən kabel	1

2.10 Verilmiş məlumat mehmanxana müştərilərinin şikayəti əsasında toplanılıb:

Şikayətin səbəbi	Say
Otağın təmizliyi	32
Təchizat barədə	17
Otaq hazır deyil	12
Otaq çox sə-s-küylüdür	10
Otağın təmirə ehtiyacı var	17
Otaqdakı çarpayılar azdır	9
Otaqda söz verilən rahatlıqlar yoxdur	7
Otağın zövqsüz dizaynı	2

- Pareto diaqramını qurun.
- Sizcə şikayətlərin azalması üçün mehmanxana rəhbərliyi əsas diqqətini hansı şikayətlərə cəmləşdirməlidir.

2.6 Ədədi Dəyişənləri Təsvir Etmək Üçün Cədvəl və Qrafiklər



2.7 Gövdə və Yarpaq Diaqramı

Təsvirlərin digər bir növüdə gövdə-yarpaq diaqramıdır. Bu təsvir sadə riyazi yolla aparılır və əllə qurmaq üçün çox asandır. Kompüterlər istifadə olunmamışdan əvvəl bu təsvir çox böyük olmayan ədədlər çoxluğunda məlumatı təsvir etməyə imkan verirdi.

Gövdə və yarpaq təsviri histoqram diaqramına alternativdir. Bu diaqramı qurmadan əvvəl ədədlər artan sırada düzülür. Daha sonra hər bir ədəd iki hissəyə gövdəyə (baş rəqəmlərə) və yarpağa (yerdə qalan hissənin yuvarlaqlaşdırılmış baş rəqəminə) ayrılır. Hər bir gövdədə yarpaqlar artan ardıcılıqla düzülür və uyğun yarpaqdakı rəqəm sayı həmin sinfin tezliyini (uyğun intervaldakı ədəd sayını) göstərir. Bütün gövdələr yarpaqları olmasa belə təsvirdə göstərilə bilər.

Gövdə və Yarpaq Diaqramına Misal

Artan sırada məlumat:

21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 38, 41

Burada onluq rəqəm gövdə kimi istifadə olunub:

	Gövdə	Yarpaq
21 çevrilir →	2	1
38 çevrilir →	3	8

Tamamlanmış gövdə-yarpaq diaqramı

Gövdə	Yarpaq
2	1 4 4 6 7 7
3	0 2 8
4	1

Qurulmuş gövdə-yarpaq diaqramına əsasən demək olar ki, 20-dən 30-a qədər 6 ədəd, 30-dan 40-a qədər 3 ədəd, 40-dan 50-yə qədər 1 ədəd var. Gövdə-yarpaq diaqramı vasitəsilə biz ədədlərin harada daha sıx yerləşdiyini görə bilərik. Bu misalda ən çox ədəd 20-dən 30-a qədər olan aralıqda, ən az ədəd isə 40-dan 50-yə qədər olan aralıqdadır.

Gövdə-Yarpaq Diaqramında Digər Mərtəbələrdən İstifadə Edilməsi

Gövdə üçün 100-lük mərtəbəsi də seçilə bilər. Bu halda yarpaqlar onluq mərtəbəsinə qədər yuvarlaqlaşdırılır.

	Gövdə	Yarpaq
613 →	6	1
776 →	7	8
...		
1224 →	12	2



Yüzlük mərtəbəsi gövdə kimi istifadə edildikdə alınan gövdə yarpaq təsviri:

Məlumat:	
613, 632, 658,	
717, 722, 750, 776,	
827, 841, 859, 863, 891, 894,	
906, 928, 933, 955, 982,	
1034, 1047, 1056,	
1140, 1169,	
1224	

→

Gövdə	Yarpaq
6	1 3 6
7	2 2 5 8
8	3 4 6 6 9 9
9	1 3 3 6 8
10	3 5 6
11	4 7
12	2

Təsvir olunmuş diaqramdan ən çox ədədin 800-dən 900-ə qədər olan aralıqda, ən az ədəd isə 1200-dən 1300-ə qədər olan aralıqda olduğunu əyani olaraq görmək olur.

Məsələlər

2.11 Ölçüsü yeddi olan nümunədə ortalama imtahan qiymətləri verilib. Bu məlumatı artan sırada düzün.

68 94 63 75 71 88 64

2.12 Aşağıda verilmiş yeddi tələbənin imtahan balları üçün gövdə və yarpaq təsvirini aparın:

80 54 69 98 93 53 74

2.13 Aşağıda marketing fənnindən keçirilmiş final imtahanının balları göstərilmişdir.

88 78 78 73 91 78 85

Bu məlumat üçün gövdə və yarpaq diaqramını qurun.

2.14 Aşağıda verilmiş gövdə-yarpaq təsvirindən istifadə edərək əvvəldə verilmiş ədədləri tapın: Gövdələr onluq rəqəmi ifadə edir.

5	0
6	
7	446
8	19
9	2

2.15 Aşağıda verilmiş gövdə və yarpaq təsvirində yük avtomobillərinin yanacaq doldurma məntəqəsindən doldurduqları yanacaq litrlə verilib: Yarpaqlar təklük mərtəbəsindəki rəqəmi ifadə edir.

9	147
10	02238
11	125566777
12	223489
13	02

- Məlumatı artan sırada göstərin.
- Bu iki təsvirlərdən hansının daha çox informasiya əks etdirdiyini müəyyənəldirin.
- Ən çox təkrarlanan yanacaq neçə litrdir.
- Paylanmanın mərkəzdə toplandığını demək olarmı?

2.16 Aşağıda 23 bankda hər 100 dollar kreditə görə ödənilən əlavə məbləğ göstərilmişdir:

2.16 Bank qiymətləri1.XLS

26 28 20 20 21 22 25 25 18 25 15 20
18 20 25 25 22 30 30 30 15 20 29

Mənbə: "The New Face of Banking," Copyright © 2000 by Consumers Union of U.S., Inc., Yonkers, NY 10703-1057.

- Məlumatı artan sırada göstərin.
- Bu məlumat üçün gövdə və yarpaq diaqramını qurun.
- Bu iki təsvirdən hansı daha çox informasiya verir? İzah edin.
- Hansı aralıqda məlumat daha sıx toplanıb? İzah edin.

2.17 Aşağıda verilmiş ədədlər 26 bankda verilən depozit üçün aylıq ödənilən haqqı göstərir:

2.17 Bank qiymətləri2.XLS

12 8 5 5 6 6 10 10 9 7 10 7 7
5 0 10 6 9 12 0 5 10 8 5 5 9

Mənbə: "The New Face of Banking," Copyright © 2000 by Consumers Union of U.S. Inc., Yonkers, NY 10703-1057.

- Məlumatı artan sırada göstərin.
- Bu məlumat üçün gövdə-yarpaq təsvirini aparın.
- Bu təsvirlərdən hansı daha çox informasiya verir?
- Hansı aralıqda aylıq xidmət dəyəri daha çox toplanmışdır?

2.18 Aşağıda verilmiş məlumatda FASTFOOD restoranlarında müştərilərə təqdim olunan burger və toyuq menyusunda yağın miqdarı göstərilmişdir,

2.18, 3.7 FASTFOOD.XLS

BURGER MENYULARI 19 31 34 35 39 39 43

TOYUQ MENYULARI 7 9 15 16 16 18 22 25 27 33 39

Mənbə: "Quick Bites," Copyright © 2001 by Consumers Union of U.S., Inc., Yonkers, NY 10703-1057.

- Verilmiş məlumatı iki ayrı artan sırada göstərin.
- Toyuq və burger menyuları üçün gövdə və yarpaq təsvirini aparın.
- Artan sıra və ya gövdə yarpaq təsvirindən hansının daha çox informasiya verdiyini izah edin.
- Burger və toyuq menyularını ümumi yağ miqdarına görə müqayisə edin və nəticə çıxarın.

2.19 Aşağıda verilmiş cədvəldə 20 amerika şəhərində 1 həftə ərzində günlük mehmanxana nömrəsi və maşın icarəsi üçün ortalama qiymət göstərilmişdir. 2003-cü il oktyabr.

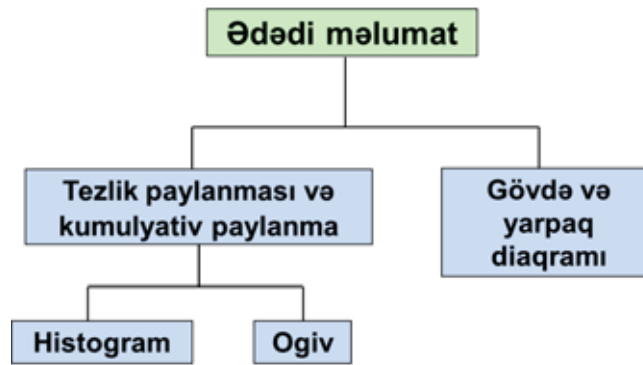
- Maşın kirayəsi və mehmanxana nömrəsi qiymətlərini artan sıra şəklində göstərin.
- Maşın kirayəsi və mehmanxana nömrəsi qiymətləri üçün gövdə və yarpaq diaqramını qurun.
- Artan sıra yaxud gövdə-yarpaq təsviri daha çox informasiya verdiyini müəyyənləşdirin.
- Mehmanxana nömrəsi və maşın icarəsi qiymətləri hansı aralıqda daha çox toplanıb? Cavabınızı izah edin.



2.19 Mehmanxana nömrəsi və maşın icarəsi.XLS

Şəhər	Otel	Maşın	Şəhər	Otel	Maşın
San Francisco	205	47	New Orleans	205	50
Los Angeles	179	41	Detroit	128	32
Seattle	185	49	Cleveland	165	34
Phoenix	210	38	Atlanta	180	46
Denver	128	32	Orlando	198	41
Dallas	145	48	Miami	158	40
Houston	177	49	Pittsburgh	132	39
Minneapolis	117	41	Boston	283	67
Chicago	221	56	New York	269	69
St. Louis	159	41	Washington	204	40

2.8 Ədədi Məlumat üçün Tezlik Paylanması



Tezlik paylanması cədvəldir, bu cədvəldə sol sütunda intervallar sağ sütunda isə bu intervallara düşən ədədlərin tezliyi (sayı) göstərilir.

Tezlik Paylanması Nə Üçün Lazımdır?

Tezlik paylanması məlumatın qaydaya salınması üçün bir üsuldur. Paylanma işlənməmiş formada olan məlumatı istifadəyə yararlı hala salır və məlumatın sürətli vizual təqdim olunmasına imkan verir.

İntervallar və Onların Sərhədləri

Hər bir intervalın uzunluğu eynidir (məqsədə görə fərqli uzunluqda olan intervallar da seçilə bilər).

Bir intervalın uzunluğu aşağıdakı kimi tapılır:

$$\text{bir intervalın uzunluğu} = \frac{\text{maksimum} - \text{minimum}}{\text{seçdiyimiz intervallar sayı}}$$

Ən azı 5 ən çoxu 15 interval seçilə bilər.

İntervallar kəsişmirlər.

İntervalların kənar nöqtələrinin arzu olunan kimi olması üçün intervalın uzunluğu həmişə yuxarı yuvarlaqlaşdırılır.

Ədədi Məlumat Üçün Tezlik Paylanması Misal

Meteoroloq təsadüfi seçilmiş 20 gündə səhrada günün ən yüksək temperaturunu aşağıdakı kimi qeyd edib

24, 35, 17, 21, 24, 37, 26, 46, 58, 30,
32, 13, 12, 38, 41, 43, 44, 27, 53, 27

Tezlik Paylanmasının Qurulması

Əvvəlcə məlumat artan sırada düzülür:

12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58

En (range) tapılır: $58 - 12 = 46$

İntervalların sayı seçilir: 5 (adətən 5 və 15 arasında)

Bir intervalın uzunluğu tapılır: 10 ($46/5 = 9.2 \leq 10$ yuxarı yuvarlaqlaşdırılıb)

İntervalların sərhədləri müəyyənləşdirilir:

$[10; 20)$, $[20; 30)$, \dots , $[50; 60)$ burada “[” ədədin daxil olduğunu, “)” isə ədədin daxil olmadığını göstərir.

Hər intervala düşən ədədlərin sayı hesablanır.

Tezlik Paylanması Misal

Məlumat sıralanmış cədvəldə: 12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58

Nisbi tezliklər hər bir tezliyin ümumi tezliklərin cəminə nisbəti kimi tapılır. Əgər hər bir interval üçün faiz tapılmalıdırsa onda nisbi tezlik sadəcə 100-ə vurulur.

Interval	Tezlik	Nisbi Tezlik	Faiz
[10; 20)	3	0.15	15
[20; 30)	6	0.30	30
[30; 40)	5	0.25	25
[40; 50)	4	0.20	20
[50; 60)	2	0.10	10
Cəmi	20	1.00	100

$[10; 20)$ intervalı üçün tezlik sütunundakı 3 ədədi bu intervalda 3 ədəd olduğunu göstərir.

$[20; 30)$ intervalı üçün 0.30 ədədi bu intervala ümumi ədədlərin 0.30 hissəsinin düşdüyünü göstərir.

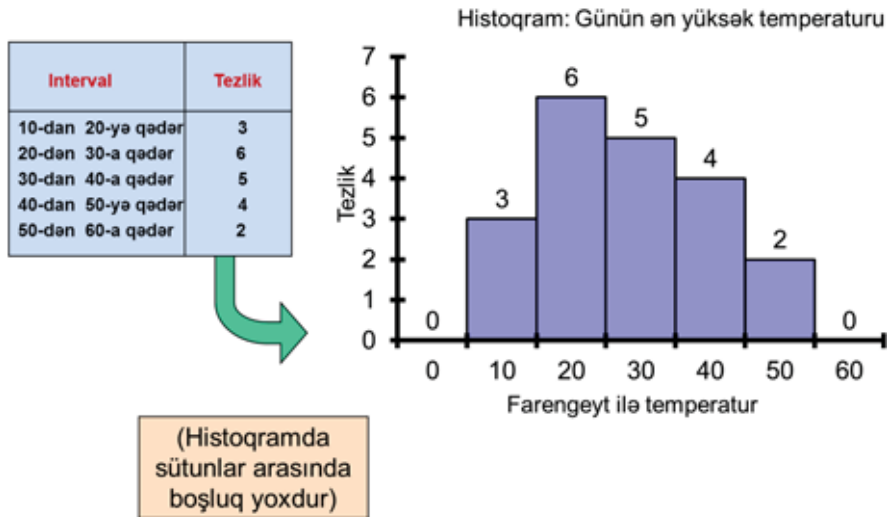
$[30; 40)$ intervalı üçün faiz sütunundakı 25 ədədi bu intervala ümumi ədədlərin 25% faizinin düşdüyünü göstərir.

2.9 Histoqram

Tezlik paylanması cədvəlinin qrafiki təsviri histoqram adlanır. Intervalın ucları üfüqi ox üzərində göstərilir. Şaquli ox üzərində tezlik, nisbi tezlik və ya faiz göstərilir. Sütunların hündürlüyü hər bir sinif üçün yuxarıda qeyd olunanlardan birini göstərir.



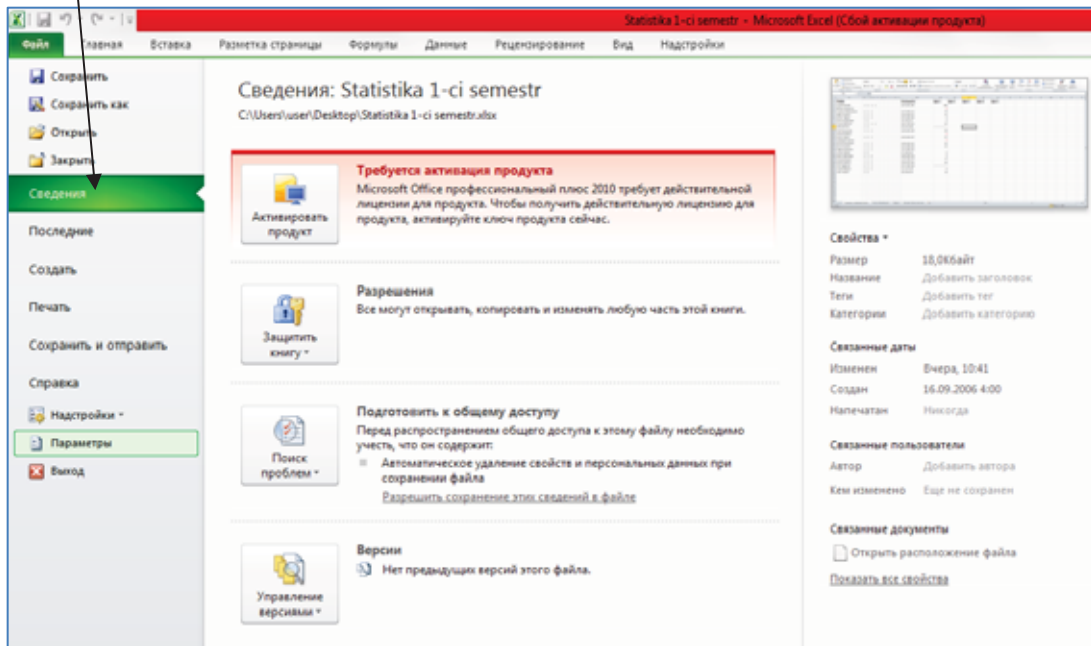
Histograma Misal



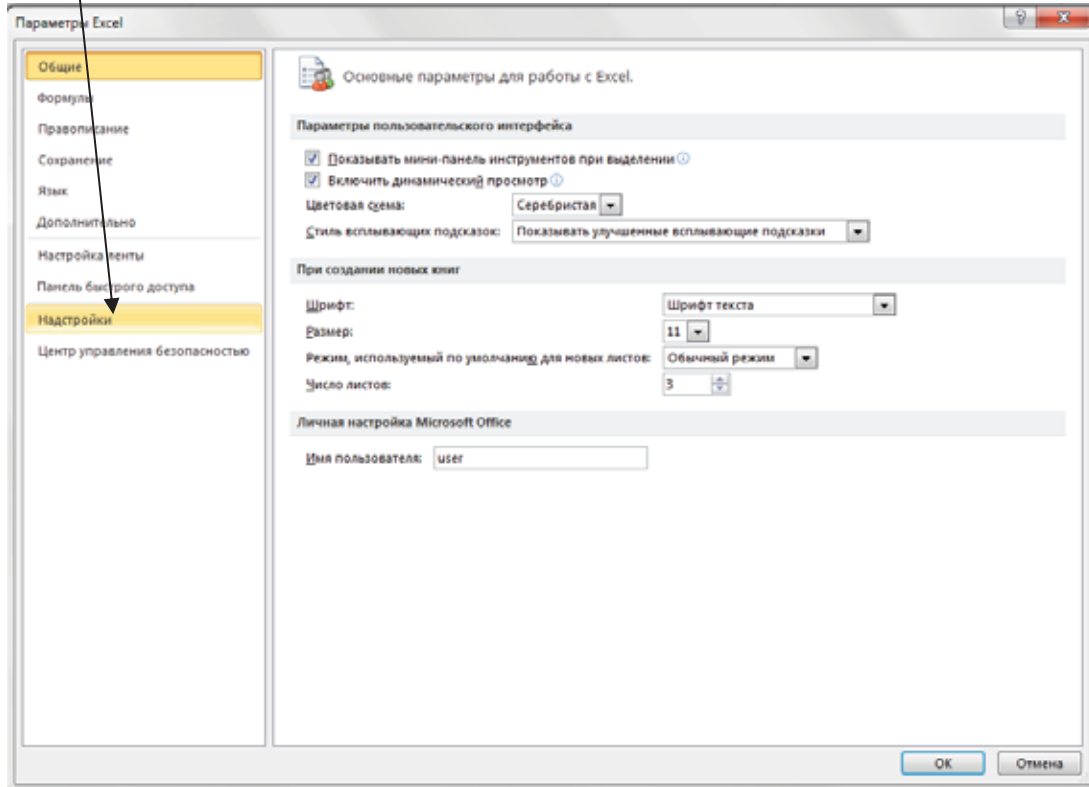
Exceldə Data Analizin Aktivləşdirilməsi

Excel programında müəyyən əməliyyatları yerinə yetirmək üçün Data Analiz paketini aktivləşdirmək lazımdır.

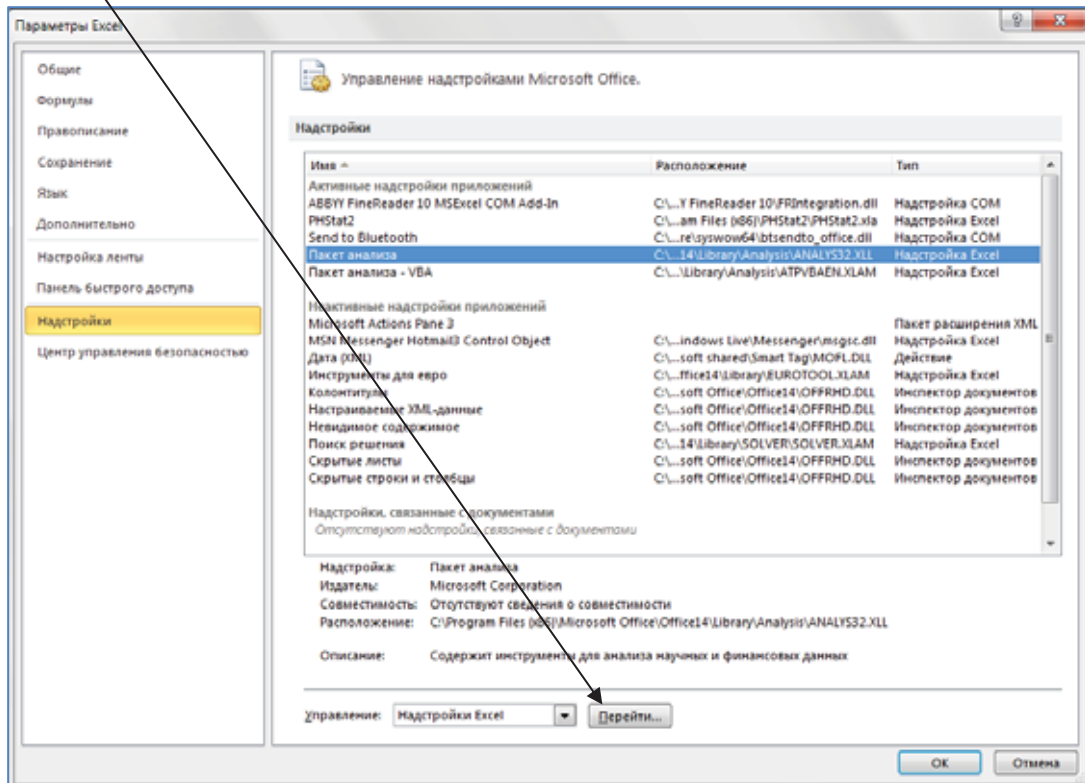
Qeyd edin:



Qeyd edin:

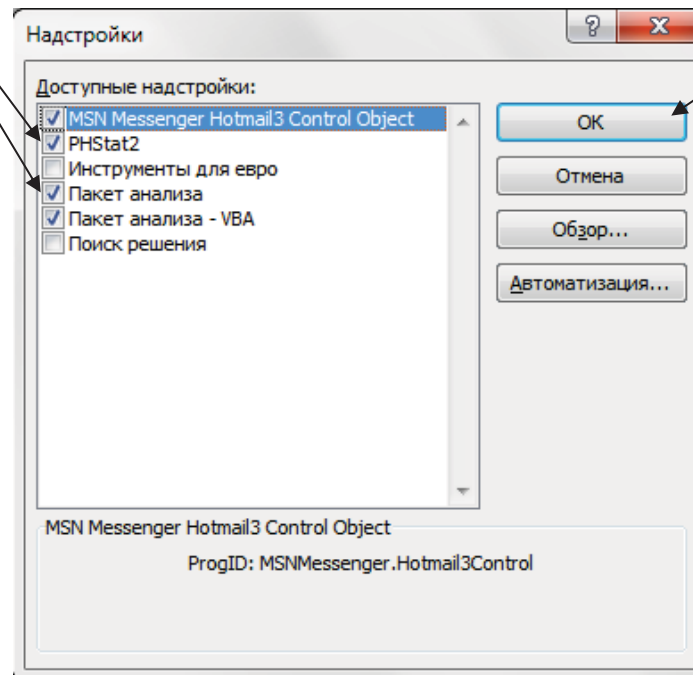


Qeyd edin:

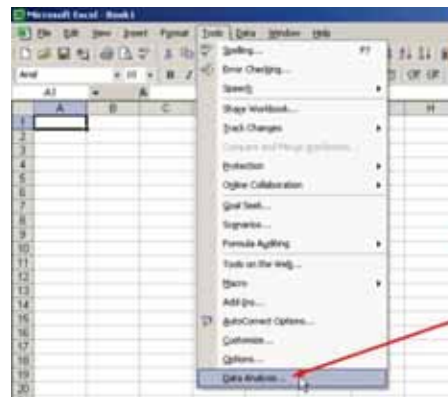


Qeyd edin:

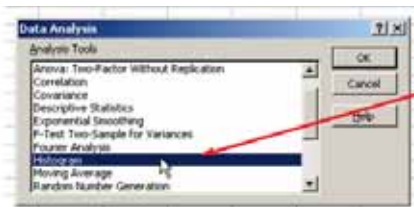
Qeyd edin:



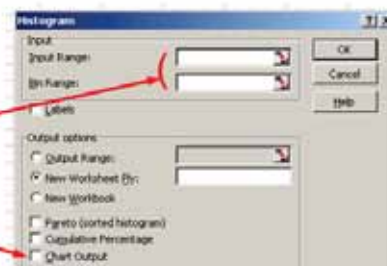
Excel-də Data Analiz Vəsitiylə Histogramın Qurulması



1
Məlumatın analiz olunması



2
Histogramı seçin



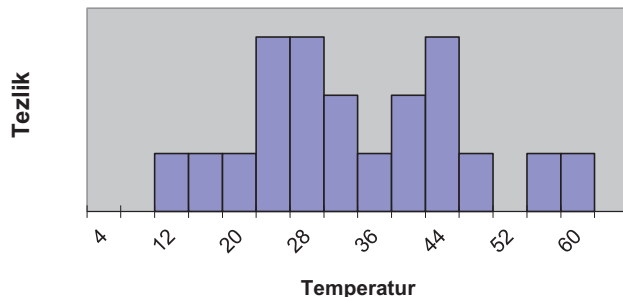
3
Məlumatı və intervalların
yuxarı sərhədlərini daxil
edin.
Uyğun diaqramı seçin

2.10 Məlumatın İntervallara Yığılmasında Yaranan Problemlər

1. Bir intervalın uzunluğu nə qədər olmalıdır? (İntervalların sayı nə qədər olmalıdır?)
2. İntervalın uc nöqtələri necə tapılır?

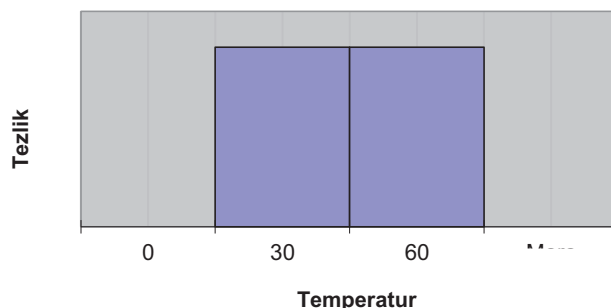
İntervalların sayı düzgün seçilmədikdə...

20 gündə səhrada ən yüksək temperatur misalında çox sayda interval seçildikdə alınan təsvirdən görünür ki, bəzi intervalların tezliyi sıfır, əksər intervalların tezlikləri isə eynidir. Bu da intervalları bir-birilə müqayisə etməyə imkan vermir.



(X oxu intervalların yuxarı sərhədlərini göstərir)

İntervalların sayı az seçildikdə alınan təsvir də eynilə intervalları müqayisə etməyə imkan vermir.



(X oxu intervalların yuxarı sərhədlərini göstərir)

Beləliklə məlumatın ölçüsündən asılı olaraq intervalların sayı düzgün seçilməlidir.

2.11 Kumulyativ Tezlik və Kumulyativ Faiz Paylanması

Kumulyativ tezliklər hər bir intervalın yuxarı sərhəddindən kiçik olan ədədlərin sayını göstərir. Hər bir intervalda kumulyativ tezliyi hesablamaq üçün bu intervalın və ondan solda olan intervalların tezliklərini toplamaq lazımdır. Kumulyativ faizi hesablamaq üçün hər bir interval və ondan solda olan intervalların faizlərini toplamaq lazımdır.

Kumulyativ Tezlik və Faiz Paylanmasına Misal

Artan sırada verilmiş məlumat:

12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58

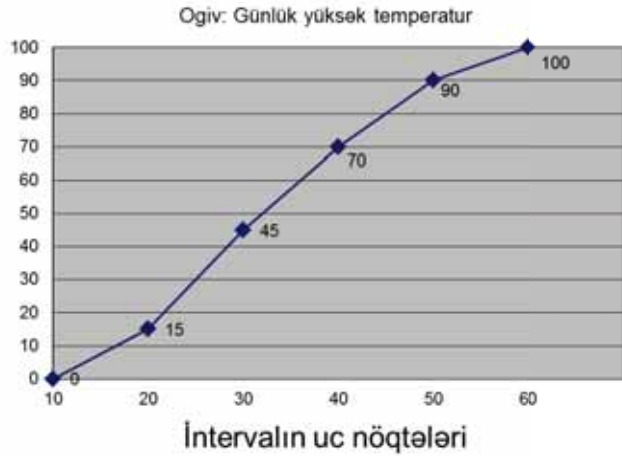
Interval	Tezlik	Faiz	Kumulyativ Tezlik	Kumulyativ Faiz
[10; 20)	3	15	3	15
[20; 30)	6	30	9	45
[30; 40)	5	25	14	70
[40; 50)	4	20	18	90
[50; 60)	2	10	20	100
Cəmi	20	100		



Kumulyativ Tezliklərin və Faizin Qrafiki Təsviri. Ogiv

Ogiv kumulyativ tezlik və ya faiz nöqtələrini birləşdirən sınıq xəttə deyirlər.

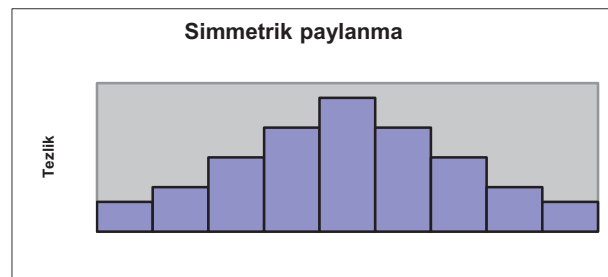
Interval	İntervalın yuxarı uc nöqtəsi	Kumulyativ Faiz
10 –dan az	10	0
10 –dan 20-yə qədər	20	15
20 –dan 30-a qədər	30	45
30 –dan 40-a qədər	40	70
40 –dan 50-yə qədər	50	90
50 –dan 60-a qədər	60	100



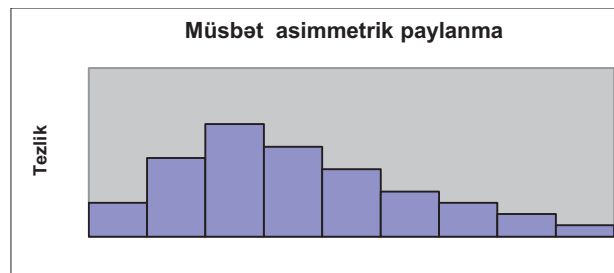
Alınan təsvirdən demək olar ki, günün ən yüksək temperaturu 20⁰-dən az olan günlər ümumi günlərin 15%-ini təşkil edir. Günün ən yüksək temperaturu 30⁰-dən az olan günlər ümumi günlərin 45%-ini təşkil edir. Günün ən yüksək temperaturu 40⁰-dən az olan günlər ümumi günlərin 70%-ini təşkil edir və s.

Paylanma Şəkli

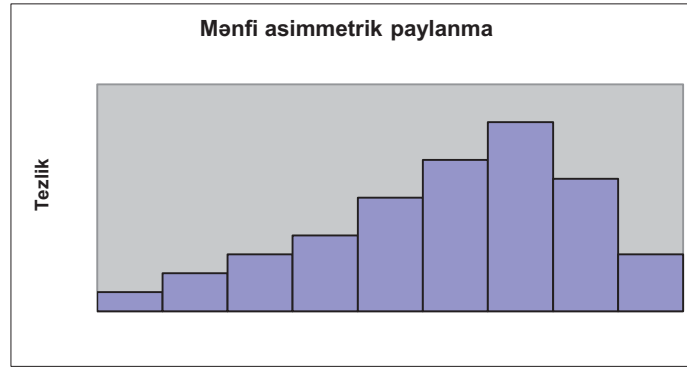
Əgər tezliklər mərkəzə nəzərən simmetrik paylanıbsa onda paylanma şəkli simmetrik adlanır.



Əgər tezliklər mərkəz ətrafında simmetrik deyilsə paylanma şəkli asimmetrik adlanır. Müsbət asimmetrik paylanma (sağa meyilli) böyük ədədlər istiqamətində uzanan “quyruğa” malikdir.



Mənfi asimmetrik paylanma (sola meyilli) kiçik ədədlər istiqamətində uzanan “quyruğa” malikdir.



Məsələlər

2.20 Dəyişənin qiyməti 11.6-dan 97.8-ə kimi dəyişir.

- Dəyişənin qiymətləri intervallara bölünsə bu intervalların sərhədlərini tapın.
- Hər intervalın uzunluğunu tapın.
- Hər bir intervalın orta nöqtəsini müəyyən edin.

Göstəriş: Intervalların sayını 9 və birinci intervalların sol sərhəddini 10 seçin.

2.21 GMAT imtahanı verən 50 tələbənin topladığı ballar əsasında məlum olub ki, onların heç biri 450 baldan az bal toplamayıb. Bu məlumatın tezlik paylanması cədvəlini qurmaq üçün intervallar aşağıdakı kimi seçilib. [450, 500), [500, 550), ..., [700, 750). Əgər 2 tələbənin balı [450, 500) və 16 tələbənin balı [500, 550) intervalına düşübsə onda

- 500-dən az bal toplayan tələbələr neçə faizdir?
- [500, 550) yarımintervalına düşən tələbələr neçə faizdir?
- 550-dən az bal toplayan tələbələr neçə faizdir?
- 750-dən az bal toplayan tələbələr neçə faizdir?

2.22 Aşağıdakı məlumatda Amerikada 2004-cü ildə təsadüfən seçilmiş bir otaqlı mənzillərdə iyul ayı ərzində sərf olunan elektrik enerjisinin dəyəri göstərilib.

2.22 Elektrik enerjisinin dəyəri.XLS

96 171 202 178 147 102 153 197 127 82
157 185 90 116 172 111 148 213 130 165
141 149 206 175 123 128 144 168 109 167
95 163 150 154 130 143 187 166 139 149
108 119 183 151 114 135 191 137 129 158

- Tezlik və faiz cədvəlini elə qurun ki, intervalların yuxarı sərhədləri uyğun olaraq 100, 120, ... və s. şəkildə olsun.
- Histoqramı təsvir edin.
- Hər intervala uyğun kumulyativ faizləri tapıb, ogivi (kumulyativ faiz çoxbucaqlısını) histoqramla eyni qrafikdə təsvir edin.
- Məlumatın ən çox hansı intervalda toplandığını müəyyən edin.

2.23 Aşağıdakı cədvəldə A və B şirkətlərinin ayrı-ayrılıqda istehsal etdikləri 100w-luq lampaların işləmə müddəti artan sıra şəklində (saatla) göstərilmişdir.

2.23 Lampaların işləmə müddəti.XLS

A şirkəti					B şirkəti				
684	697	720	773	821	819	836	888	897	903
831	835	848	852	852	907	912	918	942	943
859	860	868	870	876	952	959	962	986	992
893	899	905	909	911	994	1004	1005	1007	1015
922	924	926	926	938	1016	1018	1020	1022	1034
939	943	946	954	971	1038	1072	1077	1077	1082
972	977	984	1005	1014	1096	1100	1113	1113	1116
1016	1041	1052	1080	1093	1153	1154	1174	1188	130

- a. Aşağıda göstərilən, intervallardan istifadə edərək tezlik və faiz paylanması cədvəllərini qurun:
 A şirkəti üçün: [650; 750), [750; 850) və s.
 B şirkəti üçün: [750; 850), [850; 950) və s.
- b. Hər şirkət üçün histqramı ayrı qrafikdə təsvir edin.
- c. Kumulyativ faiz paylanma cədvəllərini qurun və oğivləri eyni qrafikdə təsvir edin.
- d. Hansı şirkətin istehsal etdiyi lampalar daha uzun ömürlüdür? Cavabı izah edin.

2.24 Aşağıdakı məlumatda 50 ədəd 2 litrlik qabda olan içkinin miqdarı 0.001 dəqiqliklə (litrlə) göstərilib. **2.24 İçkinin miqdarı.XLS**

2.109 2.086 2.066 2.075 2.0652.057 2.052 2.044 2.036 2.038
 2.031 2.029 2.025 2.029 2.0232.020 2.015 2.014 2.013 2.014
 2.012 2.012 2.012 2.010 2.0052.003 1.999 1.996 1.997 1.992
 1.994 1.986 1.984 1.981 1.973 1.975 1.97 1.969 1.966 1.967
 1.963 1.957 1.951 1.951 1.941.941 1.941 1.938 1.908 1.894

- a. Tezlik və faiz cədvəlini qurun.
- b. Histqramı təsvir edin.
- c. Kumulyativ faiz cədvəlini qurun və kumulyativ faiz çoxbucaqlısını təsvir edin.
- d. (a)-(c) bəndlərindən alınan məlumatdan istifadə edərək içkinin miqdarının hansı ədəd ətrafında toplandığını müəyyənləşdirin.

2.25 "M-Travel" turizm şirkəti avtobuslarla Azərbaycanın müxtəlif bölgələrinə turistik səyahətlər təşkil edir. Şirkət broşuralar çap edərək potensial müştərilərinə göndərmək istəyir. Şirkət, maliyyə xərclərini azaltmaq üçün potensial müştərilərin yaşları haqqında məlumat əldə edərək, müştəri portfelinə daxil olmayan yaş qrupuna broşura göndərmək istəmir. Şirkət daha əvvəlki müştərilərində 40 nəfərlik bir qrup seçərək yaşlarını öyrənmişdir:

37 18 63 84 38 54 50 59 54 56 36 26 50 34 44 41 58 58 53 51
 62 43 52 53 63 42 62 45 61 52 40 60 45 66 83 71 63 58 61 71

- a. Bu məlumat üçün intervalların sayını və bir intervalın uzunluğunu müəyyənləşdirin. Birinci intervalın alt sərhəddini 15 götürün.
- b. Məlumat üçün tezlik paylanmasını tərtib edin.
- c. Nisbi tezlik paylanması və kumulyativ nisbi tezlik paylanmasını tərtib edin.
- d. Məlumat üçün histqram və kumulyativ faiz çoxbucaqlısını qurun.
- e. Turizm şirkətinə reklam kampaniyasını planlaşdırmaqda hansı təkliflər vermək olar.

2.26 “Almaz Supermarket” qrupunun Abşeron zonası üzrə satış müdiri, supermarketə gələn müştərilərin sayını və gəlmə sıxlıqlarını artırmaq üçün müxtəlif kampaniyalar keçirtməyi planlaşdırır. Məsələn ilk dəfə gələnə bir qutu sabun, ikinci dəfə gələnə diş pastası və s. hədiyyə etməyi planlaşdırır. 50 müştəri ilə apardığı anketdə onlardan "son 30 gündə marketimizə neçə dəfə gəlmisiniz?" deyə soruşmuş və aşağıdakı məlumatı əldə etmişdir:

5; 3; 3; 1; 4; 4; 5; 6; 4; 2; 6; 6; 6; 7; 1; 14; 1; 2; 4; 4; 4; 5; 6; 3; 5; 3;
4; 5; 6; 8; 4; 7; 6; 5; 9; 11; 3; 12; 4; 7; 6; 5; 15; 1; 10; 1; 8; 9; 2; 12

a. 1-dən başlayaraq və bir interval uzunluğunu 3 götürərək yuxarıdakı məlumatları tezlik paylanması cədvəlini qurun.

b. Tezlik paylanmasından istifadə edərək, satış müdirinə kampaniyanın planı mövzusunda hansı təklifləri vermək olar.

Dəyişənlər Arasında Əlaqə

Daha əvvəl təsvir olunmuş qrafiklərdə yalnız bir dəyişən iştirak edirdi. İki dəyişən iştirak etdikdə digər metodlar istifadə olunur:



2.12 Kateqorik Dəyişənlər Arasında Əlaqə Kəsişən Cədvəllər

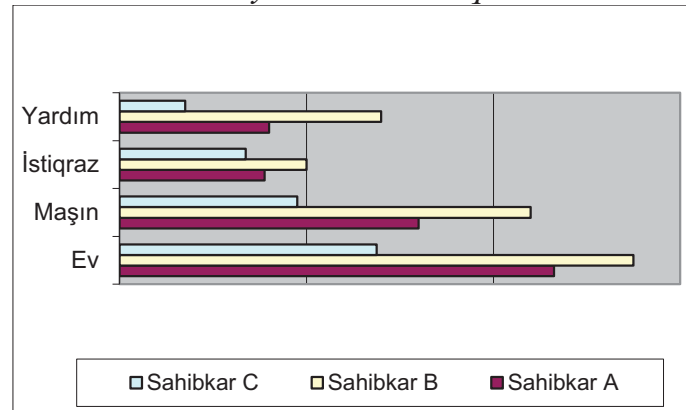
Bəzi hallarda kateqorik dəyişənlər arasında əlaqəni təsvir etmək lazım gəlir. Bu hallarda kəsişən cədvəllərdən istifadə olunur və təsvir sütunlu diaqram vasitəsilə aparılır. Kəsişən cədvəl (cross tables) iki kateqorik dəyişənin qiymətinin kəsişmə sayını göstərir. Bu cədvəldə dəyişənlərdən birinin qiyməti birinci sətirdə digərinin qiymətləri isə birinci sütunda göstərilir. Əgər birinci kateqorik dəyişən üçün r kateqoriya (sətirlər) ikinci dəyişən üçün isə c kateqoriya (sütunlar) varsa onda qurulmuş bu cədvəl $r \times c$ kəsişən cədvəl adlanır.

Kəsişən Cədvələ Misal

Sahibkarların yatırıqları kapitala görə 4×3 kəsişmə cədvəli (vahidlər 1000 manat ilə verilib)

Kapitalın növü	Sahibkar A	Sahibkar B	Sahibkar C	Cəmi
Ev	46.5	55	27.5	129
Maşın	32.0	44	19.0	95
İstiqraz	15.5	20	13.5	49
Yardım	16.0	28	7.0	51
Cəmi	110.0	147	67.0	324

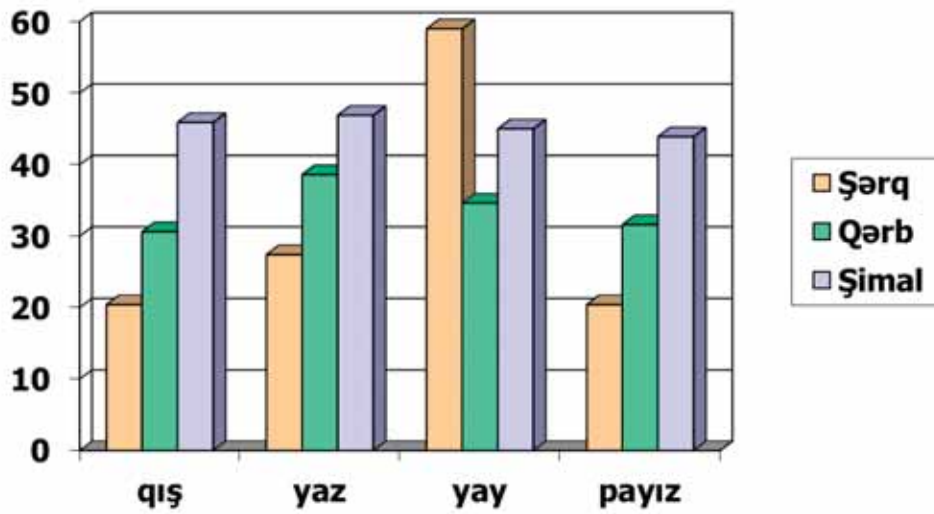
Kəsişən Cədvəlin Qrafik Təsviri Yanbayan Sütun Diaqramı



Yanbayan Diaqrama Misal

Ölkənin üç fərqli bölgəsində mövsümlərə görə satış.

	qış	yaz	yay	payız
Şərq	20.4	27.4	59	20.4
Qərb	30.6	38.6	34.6	31.6
Şimal	45.9	46.9	45	43.9



Kəsişən Cədvəl Nə Üçün İstifadə Olunur?

İki və daha çox kateqorik dəyişənin qiymətinin birgə göstərilməsinə imkan verir. Kəsişmə xanasında hər iki kateqoriyaya uyğun say göstərilir. İki kateqorik dəyişən üçün dəyişənlərdən birinin qiymətləri birinci sütunda digərinin qiyməti isə birinci sətirdə qeyd olunur.

Kəsişən Cədvəl Misal

Təsadüfi olaraq 400 qaimə nümunə olaraq seçilib. Hər bir qaimədəki məbləğ az, çox və ya orta kimi qiymətləndirilir. Hər bir qaimə həmçinin onda olan səhvlərə görə kateqoriyalara ayrılıb. Toplanmış məlumat kəsişən cədvəldə göstərilir.

*Qaimədəki Pulun Miqdarına və Səhvlərə
Görə Düzəldilmiş Kəsişən Cədvəl*

	Səhv Yoxdur	Səhv Var	Sətir Cəmi
Az Məbləqli	170	20	190
Orta Məbləqli	100	40	140
Böyük Məbləqli	65	5	70
Sütun Cəmi	335	65	400

Ümumi Saya Əsaslanan Kəsişən Faiz Cədvəli

	Səhv Yoxdur	Səhv Var	Sətir Cəmi
Az Məbləqli	170	20	190
Orta Məbləqli	100	40	140
Böyük Məbləqli	65	5	70
Sütun Cəmi	335	65	400

$$42.50\% = (170 / 400) * 100$$

$$25.00\% = (100 / 400) * 100$$

$$16.25\% = (65 / 400) * 100$$

	Səhv Yoxdur	Səhv Var	Sətir Cəmi
Az Məbləqli	42.50%	5.00%	47.50%
Orta Məbləqli	25.00%	10.00%	35.00%
Böyük Məbləqli	16.25%	1.25%	17.50%
Sütun Cəmi	83.75%	16.25%	100.0%

Az məbləqli, səhv olan qaimələr ümumi qaimələrin 5%-ini təşkil edir. 83.75% qaimədə səhv yoxdur. 47.50% qaimə kiçik məbləqlidir.

Cədvəldəki ədədlərin faizlə ifadə olunması ümumi sayə nəzərən aparılır.

Sətir Cəmlərinə Əsaslanan Kəsişən Faiz Cədvəli

	Səhv Yoxdur	Səhv Var	Sətir Cəmi
Az Məbləqli	170	20	190
Orta Məbləqli	100	40	140
Böyük Məbləqli	65	5	70
Sütun Cəmi	335	65	400

$$89.47\% = (170 / 190) * 100$$

$$71.43\% = (100 / 140) * 100$$

$$92.86\% = (65 / 70) * 100$$

	Səhv Yoxdur	Səhv Var	Sətir Cəmi
Az Məbləqli	89.47%	10.53%	100.0%
Orta Məbləqli	71.43%	28.57%	100.0%
Böyük Məbləqli	92.86%	7.14%	100.0%
Sütun Cəmi	83.75%	16.25%	100.0%

Orta məbləqli qaimələrin 28.57%-ində səhv var, az məbləqli qaimələrin 10.53%-ində səhv var və böyük məbləqli qaimələrin 7.14%-ində səhv var.

Cədvəldəki ədədlərin faizlə ifadə olunması sətir cəmlərinə nəzərən aparılır.



Sütun Cəmlərinə Əsaslanan Kəşifən Faiz Cədvəli

	Səhv Yoxdur	Səhv Var	Sətir Cəmi
Az Məbləqli	170	20	190
Orta Məbləqli	100	40	140
Böyük Məbləqli	65	5	70
Sütun Cəmi	335	65	400

$$50.75\% = (170 / 335) * 100$$

$$30.77\% = (20 / 65) * 100$$

Səhv olan qaimələrin
61.54%-i orta

	Səhv Yoxdur	Səhv Var	Sətir Cəmi
Az Məbləqli	50.75%	30.77%	47.50%
Orta Məbləqli	29.85%	61.54%	35.00%
Böyük Məbləqli	19.40%	7.69%	17.50%
Sütun Cəmi	100.0%	100.0%	100.0%

Cədvəldəki ədədlərin faizlə ifadə olunması sütun cəmlərinə nəzərən aparılır.

Məsələlər

2.27 Aşağıda verilmiş məlumatda 40 nəfər tələbəyə sorğu anketində verilmiş iki sualın cavabı göstərilmişdir. Cinsiyəti: (Kişi = K; Qadın = Q) İxtisası: (Mühasibatlıq = M; Kompüter mühəndisliyi = K; Marketing = M):

Cinsi: K K K Q K Q Q K Q K Q K K K Q Q K Q Q
İxtisas: M K K M M K M M K K M M M M K M M M M K

Cinsi: K K K K Q K Q Q K K Q K K K K Q K Q K K
İxtisas: K K M M M M K M M M K K M M M M K K M K

- Məlumatı cədvələ elə yerləşdirin ki, iki sətir gendri, üç sütun isə ixtisasını bildirsin.
- 40 tələbə üçün ümumi, sətir və sütun cəmlərinə əsaslanan 3 ayrı faiz cədvəli qurun.
- (a) bəndindəki cədvəldən istifadə edərək tələbələrin ixtisasına əsaslanan yanbayan sütunlu diaqram qurun.

2.28 Verilmiş kəşifən cədvəl üçün yanbayan sütun diaqramı qurun və hər üç sütun üzrə A və B kateqoriyalarını müqayisə edin.

	1	2	3
A	20	40	40
B	80	80	40

2.29 Böyük tibbi tədqiqat mərkəzindəki yüzlərlə laboratoriyalarda müxtəlif sınaqlar aparılır. Sınaqların cəmi 4%-i düzgündür. Bu uğursuz sınaqların başvermə səbəblərini öyrənmək üçün müəssisənin direktoru həftə ərzində alınan nəticələri qeyd edir. Testlərin nəticələri işçilərə görə aşağıdakı cədvəldə toplanılıb.

Laboratoriya testləri	Səhər	Axşam	Sətir Cəmi
Təsdiqlənməyib	16	24	40
Təsdiqlənib	654	306	960
Sütun Cəmi	670	330	1000

- a. Ümumi, sətir və sütun cəmlərinə əsaslanan faiz cədvəli qurun.
 b. Sizcə sətir, sütun yaxud ümumi cəmə əsaslanan faiz cədvəli daha çox informasiya verir? Cavabınızı izah edin.
 c. Təsdiqlənməmiş laboratoriya testləri haqqında müəssisənin direktoru hansı qənaətə gələ bilər?

2.30 Böyük şəhərdə 500 alıcıdan müştəri xidmətləri ilə bağlı məlumat toplanıb. Verilən suallar arasında biri "Paltar almağı xoşlayırsınız?" şəklindədir. Toplanmış nəticələr aşağıda göstərilmiş kəşif cədvəldə verilib:

Paltar almaqdan zövq alırsınız?	Kişi	Qadın	Sətir Cəmi
Bəli	136	224	360
Xeyr	104	36	140
Sütun Cəmi	240	260	500

- a. Sətir, sütun və ümumi cəmə əsaslanan faiz cədvəli qurun.
 b. Cinsiyyətdən asılı yanbayan sütunlu diaqram qurun.
 c. Bu analizlərdən hansı qənaətə gəlmək olar?

2.31 2002-ci ilin aprel ayında ABŞ-da pərakəndə satışlar 2001-ci ilin aprel ayı ilə müqayisədə çoxdur. Wal-Mart, Costco, Target və Dollar General kimi pərakəndə satış mərkəzləri satışlarını 9% və daha çox artırır. Paltar satışları ilə məşğul olan satış məntəqələrində isə vəziyyət fərqlidir. Aşağıdakı cədvəldə 2001 Aprel və 2002 Aprel aylarında paltar satışları milyon dollarla göstərilmişdir.

	Aprel 2001	Aprel 2002
Gap	1,159.0	962.0
TJX	781.7	899.0
Limited	596.5	620.4
Kohl's	544.9	678.9
Nordstrom	402.6	418.3
Talbots	139.9	130.1
AnnTaylor	114.2	124.8

Mənbə: Ann Zimmerman, "Retail Sales Grow Modestly" The Wall Street Journal, May 10, 2002, B4.

- a. Sütun cəmlərinə əsaslanan faiz cədvəli qurun.
 b. (a) bəndində toplanılmış məlumatdan istifadə edərək bu məlumatı vizual əks etdirən yanbayan sütunlu diaqram qurun.
 c. Pərakəndə paltar satışları ilə bağlı 2001 və 2002 aprel ayı üçün dəyişiklər haqqında nə demək olar?

2.32 2003-cü ildəki zəif satışları dəyişmək üçün avtomobil istehsalçıları yeni təkliflər paketi təqdim ediblər. Məsələn yeni Linkoln nəgd alınan avtomobildən ortalama \$4086 dollar güzəşt verir. Buna baxmayaraq Amerika avtomobil istehsalçıları dünya bazarında rəqabətdə geridə qalır.

Nəgd güzəştlər (min dollarla)

Brendlər	2001	2003
Buick	1,939	3,655
Chevrolet	1,654	3,231
Chrysler	1,835	2,832
Ford	1,334	2,752
Lincoln	2,449	4,086

Mənbə: K. Lundegaard and S. Freeman, "Detroit's Challenge: Weaning Buyers from Years of Deals" The Wall Street Journal, January 6, 2004, A1.



- a. Brendlər üçün, yanbayan sütunlu diaqram qurun.
b. 2001 və 2003 illər ərzində baş verən güzəştlərin necə dəyişdiyini izah edin.

2.33 ABŞ-da avtomobil satışının 2004-cü ilin yanvar ayında 2003-cü ilə nisbətən artdığı müəyyənləşdirilib. Yaponiyanın avtomobil istehsalçıları üçün isə artım daha çox olduğu müəyyənləşdirilib. Verilmiş cədvəldə bir neçə böyük istehsalçının 2003, 2004-cü illər ərzində istehsal sayı göstərilib.

	2003	2004
Nissan	55,213	72,164
Honda	89,993	90,173
Toyota	119,376	143,729
Chrysler	144,826	162,205
Ford	242,068	229,238
GM	291,254	296,788

Mənbə: S. Freeman and J. B. White, "U.S. Car Sales Rose 3.3% in January" The Wall Street Journal, February 4, 2004, A2

- a. Altı avtomobil brendi üçün yanbayan sütunlu diaqramı qurun.
b. İllərə əsasən dəyişikliyin necə olduğunu qrafikə əsasən müəyyənləşdirin.

2.13 Səpilmə Diaqramı (scatter plot)

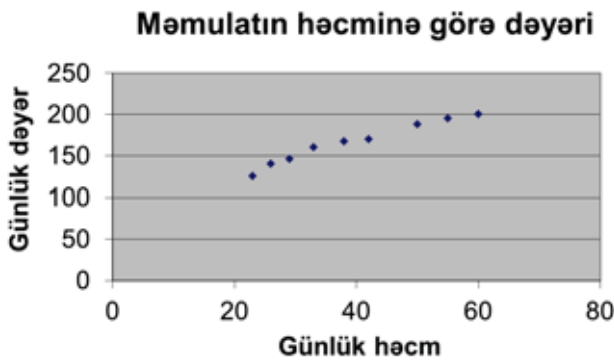
Səpilmə diaqramı iki ədədi dəyişənin bir-birinə təsiri araşdırıldıqda istifadə olunur. Səpilmə diaqramının qrafikində dəyişənlərdən biri şaquli oxda digəri üfüqi oxda göstərilir.

Səpilmə diaqramı məlumatı aşağıdakı şəkildə əks etdirir:

Hər bir dəyişənin dəyişmə aralığını müəyyənləşdirməyə, iki dəyişən arasındakı mümkün əlaqənin tapılmasına və böhran nöqtələri müəyyən etməyə, imkan verir.

Səpilmə diaqramını koordinat müstəvisində asanlıqla qurmaq olar. Həmçinin istənilən statistik proqramda səpilmə diaqramını qurmaq mümkündür. Aşağıdakı misalda iki ədədi dəyişən üçün səpilmə diaqramı göstərilmişdir.

Səpilmə Diaqramına Misal



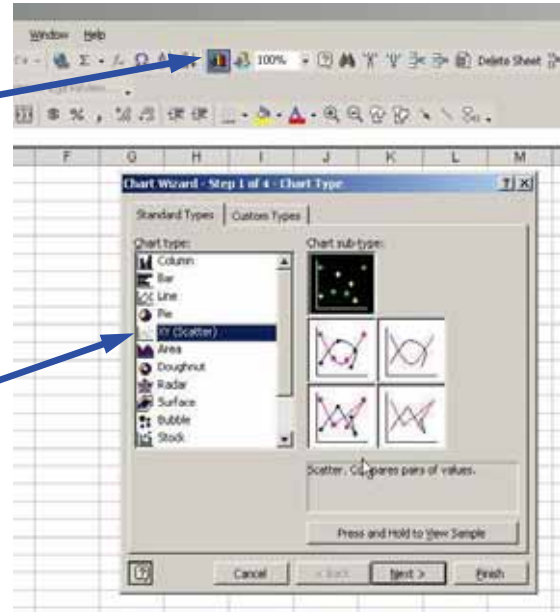
Həcm	Dəyər
23	125
26	140
29	146
33	160
38	167
42	170
50	188
55	195
60	200

Exceldə Səpilmə Diaqramı

1. Diaqramı seçin

2. XY(Scatter) seçin və “Next” qeyd edin

3. Məlumatları daxil edin



2.14 Xətti Diaqram (Zaman Ardıcılığı Qrafiki)

Xətti diaqram (zaman ardıcılığı qrafiki) müxtəlif zaman intervallarında araşdırılan dəyişənin qiymətini göstərir. Üfüqi oxda zaman, şaquli oxda isə baxılan dəyişən qeyd olunur. Bu iki kəmiyyətin koordinatlarının kəsişmə nöqtələrini ardıcıl birləşdirdikdə alınan sınıq xətt zaman ardıcılığı qrafiki adlanır.

21-ci əsr texnologiyaları qərar vermək üçün məlumatı tez əldə etməyə imkan verir və bu məlumatların çox hissəsi zaman ardıcılığı ilə bağlı məlumatdır. İnternet üzərindən aparılan alış-verişdə təyyarə biletləri, avtomobil, elektrik avadanlığı və s. bir sözlə hər növ ticarət üçün istifadə olunur. Bu məlumatlar da öz növbəsində toplanılır və qrafik kimi təsvir olunduqdan sonra iqtisadi araşdırmalar və təhlillər aparmağa imkan verir.

Zaman ardıcılığı qrafikində məlumat illik, aylıq, həftəlik, günlük və s. zaman vahidləri ilə verilə bilər. Fiziklər havada radiasiyanın miqdarını zaman ardıcılığı qrafikinə əsasən artır azaldığını, həkimlər ürək döyüntülərinin zaman ardıcılığı qrafikinə baxaraq xəstəyə diaqnoz qoya bilirlər.

Xətti Diaqrama Misal

Aşağıdakı xətti diaqram bir elmi populyar jurnalın 1990-2014-cü illərdəki abunəçi sayını göstərir.



Misallar

2.34 Aşağıda verilmiş məlumatda X dəyişənin 11 qiymətinə uyğun Y dəyişənin 11 qiyməti göstərilib.

X	7	5	8	3	6	10	12	4	9	15	18
Y	21	15	24	9	18	30	36	12	27	45	54

- Səpilmə diaqramını qurun.
- X və Y dəyişənləri arasında hansı əlaqənin olduğunu müəyyənləşdirin.

2.35 Aşağıdakı sırada 11 il ərzində (1995-ci il dollar məzənnəsinə görə milyon dollarla) illik real satış miqdarları göstərilib.

İllər -	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Satışlar-	13.0	17.0	19.0	20.0	20.5	20.5	20.5	20.0	19.0	17.0	13.0

- Zamanla bağlı qrafiki qurun.
- Zaman keçdikcə, illik satışlarda dəyişikliyin necə getdiyini müəyyənləşdirin.

2.36-2.50 məsələlərini əllə və ya Excel proqramı ilə həll edə bilərsiniz.

2.36 Aşağıdakı cədvəldə 15 soyuducunun dəyəri (dollarla) və illik enerji sərfiyyatı dəyəri (dollarla) göstərilmişdir.

Mənbə: "Refrigerators" Copyright 2002 by Consumers Union of U.S., Inc., Yonkers, NY10703-1057. [2.36 Soyuducular.XLS](#)

Model	Qiyməti	Enerji dəyəri
Maytag MTB1956GE	825	36
Kenmore7118	750	43
Maytag MTB2156GF.	850	39
Kenmore Elite	1000	38
AmanaART2107B	800	38
GEGTS18KCM	600	40
Kenmore 7198	750	35
Frigidaire Gallery GLHT216TA	680	38
Kenmore 7285	680	40
Whirlpool Gold GR9SHKXX	940	37
Frigidaire Gallery GLRT216TA	680	40
GE GTS22KCM	650	44
Whirlpool ETF1TTXK	800	43
Whirlpool Gold GR2SHXK	1050	40
Frigidaire FRT18P5 A	510	40

- X oxu üzərində enerji dəyərini, Y oxu üzərində məmumatın dəyərini göstərərək səpilmə diaqramını qurun.
- Məmumatın dəyəri və illik enerji dəyəri arasında əlaqə varmı? Əgər varsa, onun müsbət və ya mənfə xətti əlaqə olmasını müəyyənləşdirin.
- Bahalı soyuducunun daha az enerji sərf etdiyini demək olarmı? Bunu verilmiş məlumata əsasən müəyyənləşdirmək olarmı?

2.37 Aşağıdakı cədvəldə mobil telefonların batareyalarının tutumu (milliamper/saat) ilə fasiləsiz danışıq müddəti arasında əlaqə göstərilmişdir.

2.37 Telefonların fasiləsiz danışıq müddəti və batareya tutumu.XLS

Fasiləsiz Danışıq Müddəti	Batareyanın Tutumu	Fasiləsiz Danışıq Müddəti	Batareyanın Tutumu
4.50	800	1.50	450
4.00	1500	2.25	900
3.00	1300	2.25	900
2.00	1550	3.25	900
2.75	900	2.25	700
1.75	875	2.25	800
1.75	750	2.50	800
2.25	1100	2.25	900
1.75	850	2.00	900

Mənbə: "Service Shortcomings, " Copyright 2002 by Consumers Union of U.S., Inc., Yonkers, NY 10703-1057.

- Batareyaların tutumunu X oxu üzərində, danışıq müddətini isə Y oxu üzərində göstərməklə səpilmə diaqramını qurun.
- Batareyaların tutumu və danışıq müddətləri arasında əlaqə varmı?
- Əldə edilən nəticələrə əsasən tutumu çox olan batareyanın daha çox fasiləsiz danışıq imkanı verdiyi qənaətinə gəlmək olarmı?

2.38 Aşağıdakı cədvəldə Amerikanın statistik araşdırmalar mərkəzinə istinadən (The U.S. Bureau of Labor Statistics) 1998-2003-cü illər ərzində işsizliyin faiz göstəricisi aylara görə verilib. [2.38 İşsizliyin faiz göstəricisi.XLS](#)

İşsizliyin faiz göstəricisi						
Aylar	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Yanvar	4.7	4.3	4.0	4.2	5.6	5.9
Fevral	4.6	4.4	4.1	4.2	5.6	6.0
Mart	4.7	4.2	4.0	4.3	5.7	5.9
Aprəl	4.3	4.3	4.0	4.5	5.9	6.1
May	4.4	4.2	4.1	4.4	5.8	6.2
İyun	4.5	4.3	4.0	4.5	5.8	6.4
İyul	4.5	4.3	4.0	4.5	5.8	6.3
Avqust	4.5	4.2	4.1	4.9	5.8	6.2
Sentyabr	4.5	4.2	3.9	4.9	5.7	6.2
Oktyabr	4.5	4.1	3.9	5.4	5.8	6.1
Noyabr	4.4	4.1	4.0	5.6	5.9	6.1
Dekabr	4.4	4.1	4.0	5.8	6.0	5.8

Mənbə: U.S. Bureau of Labor Statistics.

- Amerikada işsizlərin zaman-sırası (time-series) qrafikini qurun.
- Görüntünün nəyi əks etdirdiyini müəyyən edin.

2.39 Aşağıdakı cədvəldə 50 müxtəlif iki litrlik butulkalardakı içkinin miqdarı ölçülüb.

2.24, 2.39 İçkinin miqdarı.XLS

2.109	2.086	2.066	2.075	2.0652.057	2.052	2.044	2.036	2.038
2.031	2.029	2.025	2.029	2.0232.020	2.015	2.014	2.013	2.014
2.012	2.012	2.012	2.010	2.0052.003	1.999	1.996	1.997	1.992
1.994	1.986	1.984	1.981	1.9731.975	1.971	1.969	1.966	1.967
1.963	1.957	1.951	1.951	1.9471.941	1.941	1.938	1.908	1.894

- a. Butulkaların nömrəsini (1-dən 50-yə qədər) X oxu üzərində, dəyərini isə Y oxu üzərində göstərməklə zaman-sırası diaqramını qurun.
- b. Növbəti 51-ci doldurulan butulka haqqında nə demək olar?
- c. (a)-(b) bəndlərindən istifadə edərək zaman-sırasının histoqramdan nə üstünlüyə malik olduğunu müəyyən edin. (2.27 məsələsinin həllindən istifadə edin)

2.40 Aşağıdakı cədvəldə 1995-2003-cü illər ərzində amerikalıların evdən birbaşa internet vasitəsilə online bank sistemindən yararlanmaları haqqında məlumat verilmişdir.

2.40 Online bank.XLS

İl	İstifadəçilərin sayı (milyon ilə)
1995	0.6
1996	2.5
1997	4.5
1998	7.0
1999	10.5
2000	15.5
2001	22.0
2002	28.0
2003	33.0

- a. İstifadəçilərin sayı ilə bağlı zaman-sırası diaqramını qurun.
- b. Təsvir olunmuş məlumat haqqında hansı fikir demək olar?
- c. 2004-cü il üçün istifadəçilərin sayını təxmini necə müəyyənləşdirmək olar?

Dərsə Dair Suallar

2.41 Histoqram necə qurulur?

2.42 Kəşifən cədvəli hansı faizlərə əsasən qurmaq olar?

2.43 Sütunlu, dairəvi və pareto diaqramlarının üstünlükləri və çatışmazlıqlarını izah edin.

2.44 Kateqorik dəyişən üçün sütunlu diaqramı və ədədi dəyişən üçün histoqramı müqayisə edin.

2.45 Zaman ardıcılığı qrafiki və səpilmə diaqramı arasındakı fərqi izah edin.

2.46 Nə üçün pareto diaqramı əsasən “çoxlu lakin trivial” və ya “az lakin vacib” hallarını ayırmaq üçün istifadə olunur?

2.47 Aşağıda göstərilmiş cədvəldə 1998, 1999 və 2000-ci illərdə il ərzində satılan içkilərin adam başına düşən miqdarı litrlə verilib.

İçkinin növü	1998	2000	2002
Mineral su	2.5	4.1	6.7
Südlü içkilər	0.3	0.3	0.3
Meyvə şirəsi	3.1	3.7	4.0
Yüngül içkilər	54.0	53.0	52.5
Enerji içkiləri	1.9	2.2	2.5
Çay	1.9	2.0	1.9
Cəmi	63.7	65.3	67.9

Mənbə: T. Howard, "Coke, Pepsi Sales Up, but Core Colas Flat," USA Today, July 21, 2003, 3B.

- Hər bir il üçün içkilərin faiz cədvəlini düzəldin.
- Hər bir il üçün sütunlu, dairəvi və pareto diaqramını qurun.
- İçkilərin illərə görə yanbayan sütunlu diaqramını qurun.
- (a)-(c) bəndlərindən alınan nəticələrə əsasən içkilərin illər ərzində payının necə dəyişdiyini müəyyənə bilərsiniz.

2.48 Restoranda həftə ərzində menyulara görə edilən sifarişlərin sayı qeyd olunub.

Menyu	Say
Qızartma ət	187
Toyuq	103
Ördək	25
Balıq	122
Xəmir xörəyi	63
Plov	74
Dana əti	26

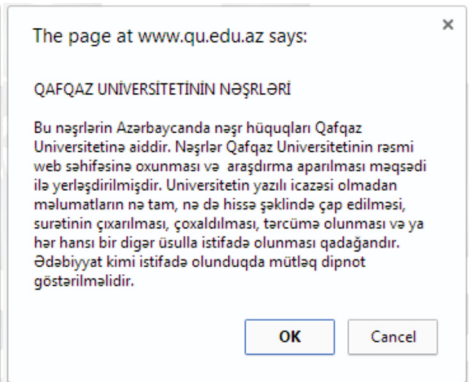
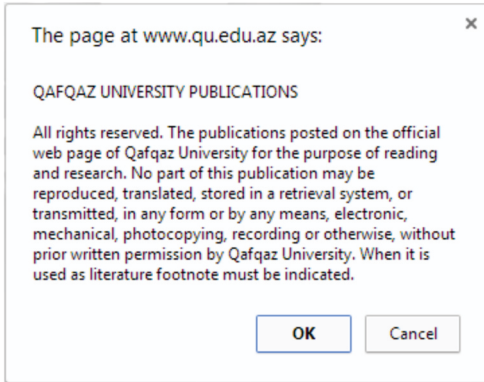
- Sifarişlər üçün faiz cədvəlini qurun.
- Sifarişlər üçün sütunlu, dairəvi və pareto diaqramı qurun.
- Bu məlumat üçün Pareto yoxsa, dairəvi diaqram daha uyğundur. İzah edin.
- Restoranda edilən sifarişlər haqqında nə qənaətə gəlmək olar?

2.49 (Sinif-Layihəsi) “Hansı qazlı içkini daha çox xoşlayırsınız?” sualına anket keçirərək cavab toplayın.

- Toplanan məlumatı faizlə ifadə edin və pareto diaqramını qurun.
- Alınan məlumatları analiz edin.

2.50 (Sinif-Layihəsi) Sorğu keçirərək sinifdəki tələbələri kəşifən cədvəl vasitəsilə cinsiyyət (kişi, qadın), iş statusuna görə (işləyir, işləmir) kimi kateqoriyalara ayırın.

- Sətir və ya sütun cəmlərinə əsaslanan faiz cədvəli qurun (hansı daha məqsədə uyğundursa).
- Alınan nəticə haqqında nə demək olar?
- Başqa hansı dəyişənlərdən istifadə etmək istərdiniz?



Kitabın çap olunmuş nüsxəsini əldə etmək üçün Qafqaz Universitetinin kitabxanası və ya müəlliflərlə əlaqə saxlaya bilərsiniz.

Contact with Qafqaz University Library authorities or book authors to obtain a copy of the printed book.

Ünvan: AZ0101, Xırdalan şəhəri, Həsən Əliyev küç., 120, Abşeron, Bakı, Azərbaycan
Address: Xirdalan city, Hasan Aliyev street 120, AZ0101, Absheron, Baku, Azerbaijan

Tel: (+994 12) 448 28 62-66; Faks: (+994 12) 448 28 61/67;

e-mail: info@qu.edu.az; www.qu.edu.az;