



Nushası 10 kuruş



Posta ücreti 40 Para

Senelik abonası
100 kuruş



Posta ücreti 10 kuruş

İstanbul Şehremaneti Mecmuası

Şehremaneti tarafından ayda bir çıkarılır

İstatistik mebahisi

Bunban evvelki sayıdaki makalemin nihayetinde grafik münhanileri hakkında bunların ancak riyazi bir temsil ifade ederek o hadisenin kanununa ait izahat vermediğini ve ilelû esbaba nüfuz edemediğini söylemiştik .

Bununla beraber grafik bahsi istatistiğin en mühim ve mevzuuna göre en ruhlu şekli asliyesinden biridir .

Bahsimizi burada bir faslı mahsus ile tafsil edeceğiz :

Grafik istatistiki

1 — Tarifi ve hendesi esası.

İstatistik neticelerini göstermek için şimdiye kadar yalnız adetler ve rakamlar kullandık , fakat bu maksada usul ve mukayese yahut tetkikatı ilmiye netayici taharri için hendesi eşkale müracaat usul ve kaidesi de vardır .

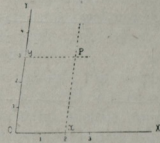
İstatistik yardım etmeseydi umumi hadiselerin cümlesi bizim için halli imkânsız bir müşküle olarak kalacaktı , çünkü onların nihayetsiz tenevvü ve çeşitleri onun düsturunu bulmak ve o düsturdan ne kadar inhirafı olduğunu bilmekten bizi menedecektir .

Grafik istatistiği bir de tadat ve terkim istatistiklerinin ilmi müstahsalatını , onları hendesi resimler vasıtasıyla tercüme ederek netayici ikmal eyler ; meselâ ücretli bir takımın vaziyetini anlamak için ücretlerin tevzi tarzını hesap etmek lazımdır , bu iş sayı ve rakam istatistikine aittir ; bundan sonra o tevziin münhanisini çizmek iktiza eder , buda grafik istatistikinin vazifesidir .

Grafik usulüne muracaatın esbabı çoktur :

1 — Rakamlar çok kişiler için bıktırıcı ve usanç vericidirler .

Bu rakamların yerine basit bir şekli hendesi yahut bir istatistik münhanisi koymak kabil olduğu halde bu mahzur imha veya tahfif edilmiş olur . Grafik istatistiki için kullanılan şekiller, adedleri kavramak ve ihata etmek hususunda



zihni, yapmak mecburiyetinde bulunduğu tecrit gayre tinden rahatlandırıcı hakikatlerdir . Hasıl ettiği tesir umumiyetle daha canlı vedaha devamlıdır .

2 — Büyük bir kısım ekseriyet de rakamları hatırdı tutmakta hususi bir güçlük bulurlar ; istatistik münhanileri ise bu hususta pek bedihi bir fayda temini vazifesi ifa ederler .

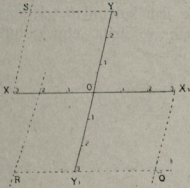
3 — Rakamların teşkil ettiği uzun sütunlar yerine grafikte , seyri umumisi bir bakışta tezahür eden bir resim veya şekiller gelmiştir . o halde ilmin bu usulü rakamlara ait olmayan terkibi ve telifi bir kudreti haizdir .

4 — Grafikler bir de kontrol ve mukayese vasıtasıdır . Sayı sıralarında göze ilişmeden geçen nece yanlışlar bir mün-

hanide derhal meydana çıkar. Bir çok ahvalde grafik istatistiğine cetveldeki yanlışları işaret vasıtası makamında müraceat edilmiştir. İki veya daha ziyade vakıalar arasında yapılan mukayese tetkikini de grafikleri kullanarak daha kolay hale ifrağ etmek mümkündür.

5 — Grafik usulünün , istatistik kanununu keşf için lüzumu olan kıyas faraziyesini tevhit ederek ilmi taharriyatta bir vazifeside vardır :

« Levassör » ün izahı vechile « aynı



plan yani resim üzerine nakledilmiş müteaddit vakıalar münhanilerini mukayese eden istatistikçi , iktisatçı , ahlakçı, hareketlerin mutabakat yahut muhalefesinde gözden kaçmış bazı münasebet ve nisbetleri ekseriya keşfeder ; ve bu yardım olmasa onların kuvveti ve devirlerini taktirde güçlük çekecekti » .

6 — Elhasıl bazı istatistik malûmatını hesap etmek için sayı usulleri yerine grafikleri kullanmak kabildir .

Hulasa olarak diyebiliriz ki grafik istatistiği, hadisatın netayicini aramakla beraber, ilmin tetkikine arz edilmiş hadisatı arar gösterir ve kontrol eder Biz bu üç katlı vazifede bahsimizin inkısamına ait bir izah bulacağız ; yani grafiklerin bu üç manzara itibariyle her birine kabili tatbik hali beyan edeceğiz .

Grafik istatistiğinin sırf kendine has bir vaziyeti vardır ki o da sayı istatistikinin hizmetkârı olmamakla beraber ona tefevvuk ve takaddüm edememesidir.

Istatistik her hususta mutlaka vahidi kıyasileri toplamak, onları saymak, takımlar yapmak mecburiyetindedir ; grafik yapana, bina edene, ilk muhtaç olduğu malzemeyi tedarik eden odur ; rakam istatistiği, icabına göre, grafikten vaz geçebilir fakat grafik onun yardımcı olmadan birşey yapamaz .

Şu kadar ki az çok yakın bir müstakbelde, hükümetlerin neşrettikleri istatistikler o kadar artacak ve çoğalacak ki bu yolda taharriyat yapanlar onların hepsini bulup kullanmak hususunda pek güçlük çekeceklerdir. Geçmişe ait istatistik çok çetin olmakla beraber istimali her vakitten daha ziyade zaruri olacaktır.

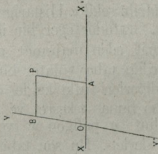
İşte bu müşkilattan kurtulmak için grafikler pek kullanışlı bir vasıta hizmeti görecektir.

O vakit, gegen yıllara ait başhca hadisatı tarihli münhani ile tasvir ve yeni istatistikleri de bunların önüne geçirmek kâfidir. Bu suretle hali hazır maziye raptedilmiş olur. Bu grafik istimalinin bir iyiliği de taharriyatı ve kütüphane izdihamını ortadan kaldırmak, ve müstakbelin erbabı tetkikini, kendileri de gittikçe daha takdir edecekleri vechile ağır bir ilmi mutalea yükü altına girmekten kurtulacaklardır.

Yukarıda, grafiklerin hendese esası üzerine müstenit olduğunu söylemiştik. Kullanılan şekiller umumiyetle pek basit olmakla beraber, bu grafik istatistikinin tealluk ettiği riyazi esasatı muhtasaran anlatmayı faydalı buluyoruz. Bizim burada ancak esas çizgilerini göstereceğimiz nazariye, tahlili ilmi cebir ve

hendese kitaplarının hepsinde vardır. Burada vereceğimiz malumat ile iktifa etmeyenler o gibi asare muracaat ederler.

Bir grafik planındaki her hangi bir P noktasının yerini tespit etmek için, gene aynı o planda sabit farzedilen unsurlara o P noktasını nisbet etmek kâfidir.



Bunun için evvela $\times\times$ ve YY iki doğru hat, biri diğerini katetmek üzere çizilir; grafik istatistikinde bir iki çizgiler biri birini zaviyei kaime ile katederler, fakat hendese kitaplarındaki plân şekli böyle biraz meyilli gösterilmiştir, bunda hiç bir esaslı sebep yoktur, bir adetten ibarettir. İki esas hatların yekdiğerini katettikleri nokta O harfiyle gösterilmiş ve mesafelerin mebdé noktası itibar edilmiştir. P noktasından $\times\times$ ve YY işaretli iki mihver hattı müstekimlerine doğru muvaziler çizilir, ve bunlar A ve B noktalarında dururlar. OB ve buna müsavi PA mesafelerine P noktasının « tertip hat » lari derler; OA mesafesi P nin fazlası OA ve PA aynı zamanda P noktasının kemiyeti vaziyesidirler. Bundan istidlâl edildiğine göre bir plândaki bir P noktasını onun kemiyeti vaziyesileri verilince bulmak kabil olur.

İstatistik cetvellerinden hasıl olan malûmat âdeten hep müsbet nevidendir; bununla beraber bazan, verilen bir derece ve seviyenin düvündâ menfi de olabilir; meselâ bir mizanülhraretin

gösterdiği derecat, incimat noktasına yani sifıra nisbetle yukarı doğru müsbet aşağı doğru menfidir, ve icabına göre menfi malumatın kaydü tesbiti lâzım gelir. O vakit plânda müsbet ve menfi kemiyet ve kıymetlerin karşılaştırılması icap eder. Bunun için müsbet malûmat $\times\times$ mihverinin üstüne koymak ve menfiyi bu hat seviyesinin altına getirmek doğru olur.

Birincisi yalnız müsbet, diğeri hem müsbet hem menfili olmak üzere iki tathbik yapalım:

İki kaidelerden bir P noktası tesis ediyoruz. İki dililerden $ac=2Y=3$ tür. Sayı kimetlerini temsil için de bir vahidi kıyasî kabul edilmiş, O $\times$ üzerinde 2 defâ ve O Y üzerinde 3 defâye taksim edilmiştir, bu noktalardan çekilen muvaziler bir yerde telaki ederek OP noktasını yaparlar.

Verilen istatistik hep müsbet olunca kaidelerin yalnız O noktasına temdidî kâfidir; bu tertip, alelade, amudî maktâ'lar (lesdiagrammes orthogonaus) için kabul edilmiştir.

Fakat nakıs taraftan yani menfi noktayı bulmak ve $cc = -2$, $y = 3$, diyebilmek için şekilde gösterildiği üzere $\times\times$ kaidesi üzerinde o mebdenden sola doğru 2 ve yy üzerinde $\times\times$ in altından aşağı doğru 3 derecelik bir tul alınır, yukarıda tarîf edildiği gibi muvaziler çekilince bunlar $ac = -2$, $y = -3$ ile teayyün eden bir R noktası yapmış olurlar. Bundan çıkan netice iki müsbet $\times$ ve y kıymetleri için olan şekil $\times$ ler kaidesinin üzerinde sağa doğrudurlar.

$\times$ ve y nin, menfi kıymetleri için olan ise sola doğru, $\times$ ler kaidesinin altındadır; bir müsbet bir menfi için olursa, eğer $\times$ müsbet ve y menfi ise

şekil sağda ve $\times$ ler kaidesinin altında olur, ve eğer $\times$ menfi y müsbet ise o vakit $\times$ in üzerinde ve solda bulunur. Bu esas kaideler amudi makta tertibinin sureti icrasını anlatır.

Grafik ile cebir ve müsellesata ait bir ameliyeyi de ifade etmek mümkündür.

2 — Beyanlı grafik istatistiği

Grafik istatistikinde makta yahut daha muvafığı « hendeseî şekil », harita ve mücessemat diye üç nevi vardır.

Diyaqram dedikleri hendeseî resimler hendese usullerine göre yapılan eşkâldir.

Kartogram ismini verdikleri haritalar, tasvir edeceği hadisenin dereceî şiddetine göre açıklı koyulu boyanmış ve gölge verilmiş coğrafya haritalarıdır.

Stereogram denilen mücessemat ise katı olarak yapılmış hendeseî temâsiledir.

Bunların en çok kullamları diyaqramı yani eşkali hendeseîye nevidir; bu tarzın, tenevvüü itibariyle bir çok mahalli istimali vardır; vuzuh ve sıhhati riyaziyatın ince ve karışık münasebetlerini ifadeye müsaittir.

Grafik istatistikinin en mühim kısmın teşkil eden bu, istatistikin aşl ve cevheri mesabesinde dir.

Haritalara gelince bunları da ihmal edmeyiz. Bunun istimali mecburiyeti, bir vakıanın sayı ve adet izahatını coğrafi bir mahalliyete bağlamak halinde müracaat edildiğindedir.

İktisadi coğrafya öğretmekte bu usul pek güzel bir keşif vasıtasıdır.

Mücessemat yahut katı resimler karışıkça hali ile daha az müstameldirler; bunlardan ancak mütehasısları istifade edebilirler, fakat tedrisü talime muvafık değildir.

A. — Hendeseî şekiller.

Hendeseî şekiller yani diyaqramların bir çok suretleri ve şekilleri vardır. Bu-

nlar meyanında basit temsilli şekiller (murabba, mustatil, müdevver) ve hendeseî esası yukarıda beyan edilen amudi diyaqram vardır. Amudi şekil tarzı zamanın bazı müddetlerinde fâsıla ile vuku bulan hadiselerin şiddet ve kesafette nevviyle ufki ve amudi kaideler üzerinde derecâtını göstermek suretiyle kullanılır ve bu grafik teakup ve tevâli diyaqramı yahut tarihi şekil « Histariogramme » ismini alır. Grafikler eğer bir ihtimalat levhasını tarif eden malumat nevinden olup, gösterdiği tahavvûlâtın bir takımı amudi ve diğerleri ufki kaide üzerinde mukayyet ise buna « kesret ve tekerrür şekli » yahut « poligon » ve yahut tarihi şekil derler. Bu son tabir profesör Tearson tarafından ilk defa 1896 da kullanılmıştır. Bu grafiklerdeki münhaniler basit adedler üzerine müessesdirler, fakat bazı diğerleri de vardır ki o adetlerin loğaritmesinden müştakırlar ve bundan dolayı « loğaritme münhanisi » ismini alırlar.

Hulâsa, bazı diyaqram, amudi diyaqramın gayri bir riyazi esasa malik olur, ve o vakit « polaire » yani « kuthi diyaqram » tesmiye elunur.

Bu taksimat neticesi olarak bazı nevilere ayrılırlar.

A. — Temsili basit şekiller.

1 — Nokta. Nokta ile tasvir tarzı esasen her biri istatistikçe bir vahidi kıyasî yahut itibarî ahatler arzeden noktalar veya küçük daireleri bazı nizam dahilinde tertip etmektir.

2 — Çizgi. gerek basit bir hattı mustekim, gerek kaideleri bir ve yalnız uzunlukları değişik mustatiller de istimal olunur. Bu nevi diyaqram için vakıa yani hadiselerin bir miktarı muayenile aşârî vahidi kıyasiler arasında bir nisbet itibar edilir, fakat bu diyaqram ancak yanındaki diğer bir satır ile mukayese

içindir; meselâ müteaddit memleketler demir yolları şebekelerinin kilometre hesabıyla uzunlukları alındığı vakit her şebeke bir hat ile ve kilometre miktarına göre nisbi uzunluklarla temsil ettirilir. İki aynı şeyden mürekkep bir mecmu ifade etmek isteniliyorsa bunun bir kısmı için dolu çizgi ve diğeri için noktalı kullanılır; satırları başka şekilde çizgilerle karartılmış mustatiller de yapılır.

Eğer demir yolları şebekesinde mahalli ile umumiyi ayrı göstermek arzu ediliyorsa her biri için ehemmiyeti nisbetinde uzun birer çizgi çekilir. Şirketler tarafından işletilenlerle devlet tarafından idare edilen hatlar da yekdiglerinden ayrı olarak gösterilirler.

3 — Satırlar. Hadisatı basit çizgiler yahut mustatillerle temsil yerine nisbi cesametli satırlar vasıtasıyla da tasvir etmek mümkündür; burada bize amade iki unsur vardır: biri uzunluk diğeri enlilik, yani tasvir edilen şeyin doğruluğu ve katıyeti ile aynı zamanda temsil kudreti artmış olur.

Satır tasvirlerinde en çok kullanılan şekiller mustatil, murabba ve dairedir.

Murabbalar ve mustatiller gerek muhtelif vakıalara ait mumatın kendi aralarında mukayesesi gerek aralarında sıkı rabta olan vakayın derecei ehemmiyetini ölçmekte câridir. Bu son halde murabba yahut mustatillerin en küçüğü en büyüğün içinde gösterilir, diğer öteki ahvalde ayrı ayrı yapılır.

Mustatiller umumiyet üzere biri kaidesi diğeri irtifâ vasıtasıyla iki mesaha yani çap göstererek hizmet ederler. Hatta iki eb'adın hareketinden bir üçüncü hasıl kabul olunursa onu da temsil eder: Şöyle ki, bir mustatil üzerinde uzunluğuna çalışma günlerinin adedi ve kaidesinde yevmiye ücret, ücret olarak

verilen para hep gösterilir. Murabban dılları biri birine müsavi olduğundan mustatil kakar vazih değildir. Fakat umumiyetle, tul ve arzları farklı iki murabba yahut mustatilin mesahalarının mukayesesi kolay değildir: aynı müşkil muhiti daire hakkında da mevcuttur.

Umumiyetle muhiti daireler, hey'eti mecmuası bir yekûn teşkil eden malumatı tasvirde kullanılır; meselâ bir memleket nüfusunun cins, yaş ve meslek itibarıyla taksimi bu kabildendir. Evela her kısım kendi mecmuu ve yüzde nisbetiyle hesap edilen nisbi ehemmiyeti ile mukayese edilir; sonra muhiti daire üzerinden nisbeti bir tûl alınır ($100=360$) Dairenin muhtelif dilimleri yekdiginden kolayca tefrik edilecek surette boyanır.

Tûl ve satır diyagramları halk eserlerinde çok kullanılmakta ve hatta bir kaç vakitten beri mektep kitaplarında ve bil hassa coğrafya derslerinde tercih edilmektedir. Umumi vergilere ait istatistik tasviratı da gene grafiğe girmekte ve tersimli latif resimler ve mübalağalı manzaralarla bazan sıhhat ve katıyetinide halel getirilmek derecelerine varılmaktadır.

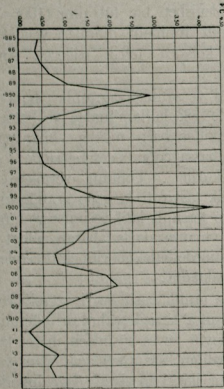
İşte grafik basit ve riyazi şekillerden uzaklaşınca karışık yahut sırf «fantaisie» yani keyfî heves süsünden ibaret kahr. Bir grafiğin esas vasfı açık yani vazih olmaktır ikinci meziyeti doğruluğudur, bu meziyet süs ve hayali tezyinati rededer.

B. — Amudî diyagramlar

1 — Tevali diyagramı yahut tarihli diyagramlar

Bir hadise vakit ve zaman itibarıyla tetkik edildiği, ve zaman taksimatı o

istatistiğin tevzi noktalarını teşkil ettiği surette buna tarihi bir teselsül denilir : bu , bir hadisenin tarih ve rakam ile hulasa edilmiştir. Bu malûmatı tertip (yahut şubei amudiye) denilen [ordonee] dılı üzerinde adedleri ve fazla denilen hat üzerinde zaman taksimatı göstermek suretile ifade eden diyagrama « tarihli » yani « historigramme » nâmı verilir . Fransız müellifler , ingilizlerden gelen bu tabiri kabul etmemişler ve bunun yerine « tevali diyagramı » demişlerdir , çünkü tarzı tertibi bir vakıamın diğer bir vakıayı takip etmesi şeklindedir .



Bu tarihli yahut tevali diyagramı muhtelit ve girift hadiseleri tahlilde en çok işe yarayan bir istatistik grafiğidir .

Uzun bir sayı zenciri bu tahlili supheli bir hale getirilebilir , meğerki yukarıda beyan edilen bir takım güç usullere muracaat edilsin .

Bilakis bir grafik ünhanisi rakamlar silsilesine nisbetle daha kolay ve müs-terih halde bize bir taslak arzedebilir . Bunu bir misale tatbik edelim , ve misal olmak üzere Belçikanın kömürden ton başına kârının 1885 den 1915 senesine kadarki istatistiğini alalım .

Bunun ilk şekli şudur :

Seneler	Ton başına kâr	Seneler	Ton başına kâr	Seneler	Ton başına kâr
1885	0.40	1895	0.40	1905	0.83
1886	0.30	1896	0.52	1906	1.91
1887	0.48	1897	0.90	1907	2.16
1888	0.65	1898	1.05	1908	1.37
1889	1.11	1899	1.71	1909	0.74
1890	2.84	1900	4.26	1910	0.50
1891	1.82	1901	2.33	1911	0.14
1892	0.60	1902	1.41	1912	0.34
1893	0.33	1903	1.23	1913	0.83
1894	0.40	1904	0.75	1914	0.63
				1915	0.73

Bunu nugrafik haline koymak için ufki kaide üzerine yekdiğerine müsavi zaman taksimatını , yani bu misalde seneleri getiririz . Fakat kiymet yani burada kâr vahidi kıyasısı öyle sabit değildir . bilakis 4.26 dan 0.14 e kadar geniş bir taha-vvül arz ediyor . Bunu da amudi hattı tertip üzerinde esas nokta sıfırdan baş-lamak suretiyle 0.50 - 100 - 150 diye mevzuun icap ettirdiği derecat ile hareket ederiz ; ve şu grafiği buluruz :

Grafik şekli hadisenin esas çizgilerini bir rakam ve sayı levhasından daha iyi ve hususan daha çabuk müşahade ettirir . Bu hakikat şu verdiğimiz misale bir bakmakla derhal tezahur eder .

Amudi grafiklerin esas binası, hallü fash bazan ince, muhtelif mesaili fenniye ihdas etmiştir.

Tarihli yahut tevali diyagramlarda zaman taksimatı kaide mihveri üzerine kurulmuştur. Bu taksimat biri birine müsavi olmakla beraber genişlikleri hakkında hiç bir şey tayin edilmemiştir.

Bu hususta denilebilir ki zamanı ölçmek için kabul edilmiş olan taksimat ne kadar küçük ise o diyagramın doğrulğu da o kadar büyüktür.

Meselâ derecei suhunete ait bir diyagram da mürettibi saat taksimatını alsa bundaki sihhat elbette 24 saatlik bir suhunetten çok ziyade doğru ve muteberdir. Fakat istatistikci her vakit böyle ufak ve çok hassas ölçüler intihabında hür değildir. Yahut diğer biri tarafından toplanarak verilmiş olan malzemeyi mikyasca değiştirmesine imkân yoktur; ve yahut o kadar dar ve ince bir ölçü mutaleayı tazyik edeceğinden biraz geniş tutmak tabiatı maslahate daha muvafiktir.

Muayyen bir tarihte tevakkuf ettirli-

miş olan her hanğı bir tetkikin neti cesi ya bir vasatı, yahut bir yekûn, veyahut aynı bu tarihte yapılmış hususi bir tefahhusdur. Bu son nevi netice elde edilmesi mümkün netayicin en sahihidir, fakat iktisadi ve ictimai ilimlerde bununla iktifa nadirdir. İctimai hadisatın ittisal ve imtidadını izah için bu ittisali arzı temsil vesaitine muracaate lüzum vardır; buda bir pay yani ifraz ifade eden vasatı ile bir yığm ifade eden yekûndur.

Bir seneden ötekine mukayese esasını birleştirmek çekilen doğru çizgi üzerindeki fasılalar ne kadar mesafeli olursa o kadar emniyeti caliptir.

Nazari kavait böyle istiyorsa unutmamalıdır ki grafiğin başlıca faydası onun teksif ve cemü tahşit kudretindedir.

Pek ziyade kat'i sihhat istemek grafik taslağının kıymetini tahfif tehlikesine maruzdur.

Bütün bir vaz'iyeti basit bir basari tesir icinde hulasa edebilmek hassası ancak grafik istatistikine verğidir.

Mehmet Ali

