

تاریخچه

در سال ۱۸۹۷ ویلفرد پارتو (اقتصاددان ایتالیایی ۱۸۴۸-۱۹۲۳) فرمولی ارائه کرد که نشان می‌داد توزیع درآمد ناهموار است. او درآمد فردی را روی محور افقی و جمعیت را بر روی

به‌عنوان فرمولی برای تقسیم‌بندی مسائل کیفی به مشکلات اساسی محدود و مشکلات جزئی بسیار به کار گرفت و این روش را تجزیه و تحلیل پارتو نامید.

کاربرد نمودار پارتو

نمودار پارتو یک نمودار میله‌ای است که علل مشکلات به‌وجود آمده را با فراوانی آن مقایسه می‌کند، در نمودار پارتو از زوایای مختلف می‌توان به یک مساله نگاه کرد و سپس به حل آن پرداخت از جمله:

کیفیت: نواقص، عیوب، خرابیها، شکایات، موارد برگشتی و تعمیرات؛
هزینه: مقدار زیان، گران؛

خرید و فروش: انبازداری، اشکال در پرداخت، تاخیر در تحویل؛

ایمنی: حوادث، اشتباهات، شکستگی در حمل و نقل؛

اپراتور: شیفت، گروه، سن، تجربه و مهارت، اشخاص؛

ماشین: ماشینها، تجهیزات، ابزار، ساختار، مدل، اسبابها؛

مواد خام: سازنده، طرح، مقدار و نوع؛
روش ساخت: شرایط، دستورالعمل، ترتیب و روشها.

چگونگی رسم نمودار پارتو:

برای رسم نمودار پارتو انجام مراحل زیر ضروری است:

مرحله اول: ابتدا مشخص کنید که کدام مسائل برای رسیدگی هستند و چطور اطلاعات و داده‌ها را باید جمع‌آوری کرد.

الف - تصمیم بگیرید کدام مسائل را می‌خواهید رسیدگی و برطرف کنید، مثال موارد نقص، زیانهای پولی، حوادث قابل اتفاق.

ب - مشخص کنید که چه داده‌هایی لازم است جمع‌آوری شود و چطور آنها را طبقه‌بندی کنید، مثال باتوجه به موارد نقص، فرآیند کار، ماشین، کارگر و روش، موارد غیرمهم و جزئی را تحت عنوان سایر طبقه‌بندی کنید.

ج - روش جمع‌آوری داده‌ها و دوره زمانی جمع‌آوری آن را مشخص کنید.

مرحله دوم: یک برگه کنترل (برگه ثبت اطلاعات) مناسب طراحی کنید.

مرحله سوم: بعد از علامت‌گذاری و ثبت موارد مشاهده شده در برگه کنترل فراوانی آنها را به‌دست آورید.

کاربرد نمودار

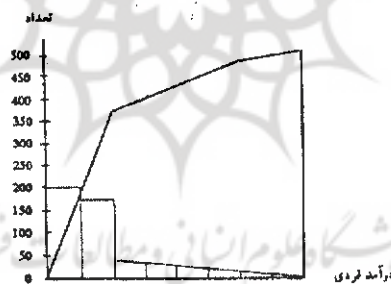
پارتو

از: محمدکریم نائل

مقدمه

یکی از مشکلات عمده کاربرد و پیاده‌سازی فنون آماری در خطوط تولید و در راستای مدیریت کیفیت جامع و کنترل فرآیند آماری (SPC)، چگونگی بیان کاربرد اصول و مفاهیم ساده آماری و نحوه به‌کارگیری آنها برای حل مشکلات، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری است. در واقع مشکل عمده و اصلی از آنجا ناشی می‌شود که تکنیسین‌ها و کارشناسان ما به‌رغم گذراندن دروس آمار کاربردی در دانشگاهها در عمل تنها با اتیوهی از فرمولها و روابط آماری به‌صورت تئوری آشنا می‌شوند و چه‌بسا فارغ‌التحصیلی که این درس را با نمره عالی گذرانده، ولی از استفاده از علم آمار در عمل ناتوان است و حتی نمی‌داند و نمی‌تواند که چگونه باید با یک مشکل ساده مواجه شود و چگونه داده‌ها و اطلاعات را جمع‌آوری و با اطلاعات جمع‌آوری شده را تجزیه و تحلیل کند. این مساله از آنجا ناشی می‌شود که کتابهای درسی تدوین شده در رابطه با آمار کاربردی باتوجه به تعداد نسبتاً زیاد آنها، کمتر به کاربرد علم آمار و مسائل عملی آن پرداخته‌اند. به‌طور مثال می‌توان به این نکته توجه کرد که در بیشتر کتابهای درسی تحت عنوان آمار کاربردی به نمودار پارتو که یکی از مهم‌ترین و کاربردی‌ترین نمودارهای آماری است و امروزه در فرآیندهای تولیدی و غیرتولیدی مورد استفاده قرار می‌گیرد اشاره نشده و با تنها به معرفی کوتاهی از آن اکتفا شده است.

محور عمودی نشان داد و دریافت که تعداد اندکی از مردم دارای درآمد زیاد و اکثر افراد جامعه دارای درآمد اندکی هستند، نمودار زیر بیانگر این فرمول است.



براساس اصلی که وی در اقتصاد اجتماعی بیان کرد، حدود ۸۰ درصد نتایج از ۲۰ درصد علل ناشی می‌شود. به‌عبارت دیگر اگرچه برای مسائل موجود، علل بسیار زیادی وجود دارد ولی تعداد کمی حائز اهمیت است. آن‌چه پارتو روی این نکته توجه کرد، که اگر شما یک، دو یا سه عامل اصلی را در نظر بگیرید درباره اکثریت عاملها فکر کرده‌اید، بدین طریق نمودار پارتو در سال ۱۸۹۷ به‌وجود آمد، یک تئوری مشابه به‌صورت نموداری توسط لورنز (اقتصاددان آمریکایی) در سال ۱۹۰۷ ارائه شد. هردو محقق اشاره داشتند که بیشترین سهم درآمد یا ثروت توسط افراد بسیار کمی از مردم نگهداری می‌شود، بعدها در زمینه کیفیت دکتر ژوزف جوران در سال ۱۹۵۴ روش نموداری لورنز را

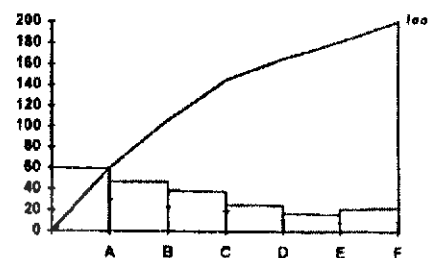
یا سه مساله (علت بروز مشکل) که در میان چندین مساله و یا علت‌هایی که واقعاً در بروز مشکل موثر بوده‌اند را پیدا خواهیم کرد. از نمودار پارتو می‌توان در موارد زیر استفاده کرد:

- ۱ - پی‌بردن به مشکلات و مسائل اساسی که باید حل شوند؛
- ۲ - پی‌بردن به وضعیت گذشته و حال مسائل و مشکلات؛
- ۳ - طبقه‌بندی مسائل به منظور تصمیم‌گیری سریع و صحیح؛
- ۴ - اطمینان از نتایج بعد از آزمایشها و مطالعات برای تأیید نتایج، اجرای راه‌حل و اندازه‌گیری بهبود ایجاد شده؛
- ۵ - تجزیه و تحلیل عوامل (علتها) ریشه‌ای مشکلات و مسائل جهت کشف علت اصلی و

جدول توزیع فراوانی نمودار پارتو

کد	علت خرابی	تعداد	درصد فراوانی	فراوانی نسبی	درصد فراوانی نسبی
A	قطعه خراب	۶۰	۳۰	۶۰	۳۰
B	تعمیر کاری	۴۶	۲۳	۱۰۶	۵۳
C	اتصال مویی برده	۳۹	۱۹/۵	۱۲۵	۶۲/۵
D	کاشت قطعه	۲۰	۱۰	۱۶۵	۸۲/۵
E	تنظیم	۱۶	۸	۱۸۱	۹۰/۵
F	سایر	۱۹	۹/۵	۲۰۰	۱۰۰
جمع		۲۰۰	۱۰۰	-	-

نمودار پارتو مربوط به علت خرابی رادیو سه موج



اب - اطلاعات مربوط به داده‌ها شامل دوره زمانی، محل جمع‌آوری داده‌ها، موضوع، جمع کل داده‌ها و...
مثال: با توجه به برگه کنترل (ثبت اطلاعات) زیر یک نمودار پارتو رسم کنید.

برگه بازرسی خط تولید رادیو سه موج

تاریخ: نام واحد: نام و نام خانوادگی بازرسی: هدف: تعیین علت خرابی در خط تولید رادیو سه موج مکان: خط تولید رادیو سه موج

جمع	چهارشنبه	سه شنبه	دوشنبه	یکشنبه	شنبه	شرح علت خرابی
۴۶						تعمیر کاری
۳۹						اتصال مویی برده
۶۰						قطعه خراب
۲۰						کاشت قطعه
۱۶						تنظیم
۱۹						سایر
۲۰۰	۳۸	۳۷	۲۶	۴۰	۲۹	جمع

مرحله چهارم: یک جدول توزیع فراوانی شامل تمام موارد فهرست شده، ستونهای فراوانی، فراوانی نسبی، درصد فراوانی و درصد فراوانی نسبی تهیه کنید.

مرحله پنجم: جدول توزیع فراوانی را برحسب تعداد به ترتیب غیرنزولی مرتب کنید. لازم به ذکر است که مورد سایر، یا غیره را در آخرین سطر جدول قرار دهید. مورد فوق نباید خیلی بزرگتر از سایر موارد باشد.

مرحله ششم: یک محور افقی و دو محور عمودی رسم کنید:

الف - محور افقی: این محور را به تعدادی فواصل یکسان شامل تمام موارد، تقسیم‌بندی کنید.

ب - محور عمودی سمت چپ: این محور را از صفر تا ۱۰۰ (جمع کل داده‌ها) مدرج کنید.

ج - محور عمودی سمت راست: این محور را از صفر تا ۱۰۰ (درصد کل) مدرج کنید.

مرحله هفتم: یک نمودار ستونی رسم کنید.

مرحله هشتم: منحنی فراوانی نسبی، منحنی پارتو را رسم کنید، برای این کار ارزشهای نسبی را در بالای سمت راست ستون مربوط به هر طبقه یا نقطه‌ای مشخص کرده و سپس این نقاط را به یکدیگر وصل کنید.

مرحله نهم: تمام اطلاعات ضروری را روی نمودار ثبت کنید:

الف - اطلاعات مربوط به نمودار شامل عنوان، واحد، نام رسم‌کننده نمودار، موارد یا معنی و...

نکاتی در مورد نمودار پارتو:

۱ - با توجه به طبقه‌بندیهای مختلف انواع نمودار پارتو را رسم کنید. ذات و جوهره اصلی یک مساله به وسیله مشاهده از زوایای مختلف فهمیده می‌شود. بنابراین لازم است با استفاده از طبقه‌بندی نمودارهای مختلف پارتو رسم شود تا عیوب جزئی حیاتی که هدف اصلی آنالیز پارتو است شناسایی گردد.

۲ - اگر ستون مربوط به فراوانی طبقه سایر (غیره) بزرگتر از سایر ستونها باشد ما از هدف اصلی نمودار پارتو (پیدا کردن عیوب جزئی حیاتی) باز مانده‌ایم. بنابراین در این مورد بهتر است در روش طبقه‌بندی تجدید نظر گردد.

۳ - از آنجا که هزینه یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریتی است، بهتر است که برای مفاهیم پولی و هزینه‌ای یک نمودار پارتوی مناسب رسم شود.

چگونگی استفاده از نمودار پارتو:

بامشاهده نمودار پارتو با یک نظر اجمالی در

موثر بروز مشکل □

منابع و مأخذ

- ۱ - آذری، عادل و مومنی، منصور: آمار و کاربرد آن در مدیریت انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها.
- ۲ - رحیب‌بیگی مجتبی، سلیمی محمدحسین، مدیریت کیفیت فراگیر (TQM).
- ۳ - سی مونگو مری داگلاس: کنترل کیفیت آماری، ترجمه: دکتر رسول نورالمنساء انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
- ۴ - رضاییان، مسعود: تحلیلی کاربردی بر کلید موفقیت ژاپن (گروههای بهبود کیفیت Q.C.C) انتشارات موسسه فرهنگی نور معرفت اهواز.
- ۵ - ابزارهای کنترل کیفیت آماری (نگرش کاربردی): انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.
- 6 - HITOSHI KUME, 1992, STATISTICAL METHODS FOR QUALITY IMPROVEMENT.
- 7 - ISHIKAWA KAORUA, 1990, STATISTICAL METHODS FOR QC CIRCLE.