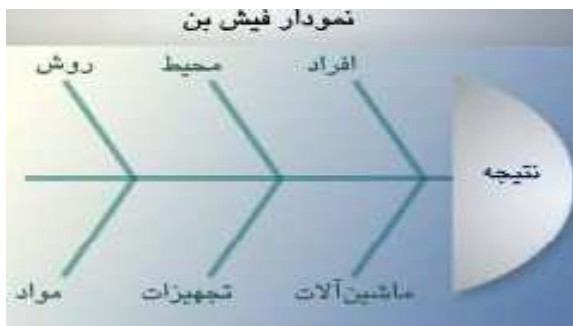


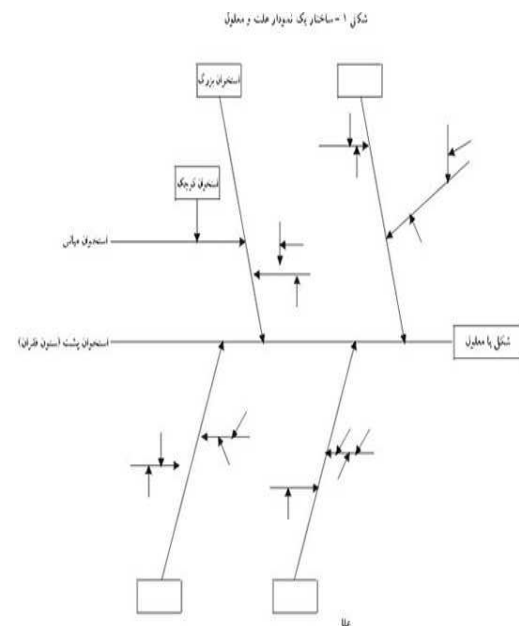
نمودار علت و معلول (استخوان ماهی)

یکی از مهمترین ابزار کنترل کیفیت تاریخچه نمودار استخوان ماهی می باشد.

اولین نمودار علت و معلول در تابستان ۱۹۴۳ با طرح و شکلی که شبیه یک ماهی بود ساخته شد، آن را نمودار استخوان ماهی نیز می گویند چرا که شبیه استخوان اسکلت ماهی است که مشکل، عیب یا معلول در سر آن قرار گرفته است. نمودار علت و معلول از روشهایی است که از ژاپن سرچشمه گرفته و برای بهبود کیفیت به کار رفته است. این نمودار به عنوان ابزاری سودمند برای بهبود کیفیت به کار برده شد.



این نمودار ارتباط بین ویژگی کیفی و عوامل و فاکتورهای مرتبط با آن را نشان می دهد و با اطمینان می توان گفت که موفقیت در حل یک مسئله، موفقیت در ساختن یک نمودار علت و معلول است.



مراحل نمودار علت و معلول

- **مرحله اول:** مشخص ساختن معلول یا مشخصه کیفی معلول، همان عیب یا نقصی است که به عنوان هدف بهسازی مطرح شده است و به یکی از دسته های زیر تعلق دارد:
 - کیفیت:** تعداد محصولات معیوب، عیب محصولات، تعداد اشتباهات، اندازه محصول، وزن، ضخامت و ...
 - هزینه:** مصرف برق، آب، گاز، مداد اولیه، دوباره کاری ها، انبار، ضمانت و ...
 - کارایی:** زمان بازرسی، ساعت کار، زمان تعمیرات و ...
 - ایمنی:** تکرار حوادث و ...
 - روحیه و انگیزه:** غیبت کارکنان، وجدان کاری، تعهد کاری، تخصص، مشارکت در کار و ...
 - زمان تحویل:** بارگیری، بسته بندی، کالای برگشتی و ...

- **مرحله دوم:**

رسم استخوان پشت: یک محور باریک و بلند را از چپ به راست به طرف مستطیل مرحله اول رسم کنید.

- **مرحله سوم:** رسم استخوانهای بزرگ: این استخوانها، علتها و عوامل اصلی هستند که می توان آنها را به صورت زیر طبقه بندی کرد:

➤ **تکنیک M۴ شامل:**

۱-عوامل مربوط به انسانها ۲-عوامل ماشینی ۳-عوامل مربوط به مواد اولیه ۴-عوامل مربوط به روش کار

➤ **تکنیک P۴ شامل:**

۱-عوامل مکانی ۲-عوامل سیستمی و برنامه ها ۳-عوامل انسانی -کارکنان ۴-عوامل سیاست گذاری و خط مشی سازمان

➤ **تکنیک S۴ شامل:**

۱- محیط ۲-تامین کنندگان ۳-سیستم ۴-مهارتها

➤ **تکنیک عرضه بایی نظام گرای عناصر هفتگانه سازمان:**

۱-هویت ۲-اهداف ۳-ساختار ۴-اشخاص ۵-مشاغل ۶-فرایندها ۷-وسائلی فیزیکی

در بسیار از موارد، با توجه به نوع مشکل ، از ترکیب تکنیک های اشاره شده استفاده می شود. استخوانهای بزرگ را به صورت پیکان مورب از سمت چپ شکل به طرف استخوان پشت رسم کنید، هر یک از استخوانهای بزرگ، معرف یک دسته از علتها هستند.

- **مرحله چهارم:** پس از تعیین علتها و عوامل اصلی با استفاده از تکنیک های اعلام

شده نوبت به شناسائی عاملهای مؤثر و جزئی تر است. برای این کار، استخوان بزرگ را به استخوانهای فرعی (متوسط) و استخوان متوسط را مجدداً به استخوانهای فرعی (کوچک) و به همین ترتیب استخوانهای مویی تقسیم بندی می کنیم.

استخوانهای متوسط، کوچک و مویی معرف سلسله مراتب علتهای مؤثر در بروز معلول یا عیب هستند. مهم است که سلسله مراتب علتها را آنقدر ادامه دهیم تا به علتی برسیم که بتوان مستقیماً در مورد رفع آنها راه حل را اجرا کرد و نیز در پاره ای از موارد علتهای ریشه ای و بنیادی در دو یا چند استخوان مویی از زیر استخوان متوسط تکرار می می شوند.

رابطه علت و معلول به گونه ای است که علت یک معلول خود میتواند معلول علتهای دیگر باشد.

- **مرحله پنجم:** علتهای را مورد بررسی مجدد قرار دهید تا هیچ عاملی فراموش نشده باشد.

- **مرحله ششم:** مؤثرترین و مهمترین علت یا علتها را از میان سایر عوامل انتخاب کرده و آن را در یک شکل بیضی قرار دهید تا نسبت به سایر علتها مشخص شود..

- **مرحله هفتم:** کلیه اطلاعات ضروری روی نمودار ثبت گردد، به طوری کلی رسم نمودارها بدون ثبت اطلاعات فاقد هویت و ارزش است.

اطلاعات ضروری یک نمودار همانند اطلاعات شناسنامه ای یک شخص است. یعنی هر نمودار باید حداقل دارای عنوان، شماره تاریخ، مکان و نام شخص یا گروه تهیه کننده باشد.