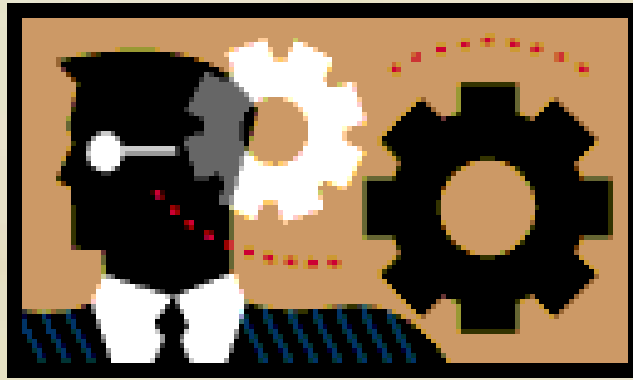


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



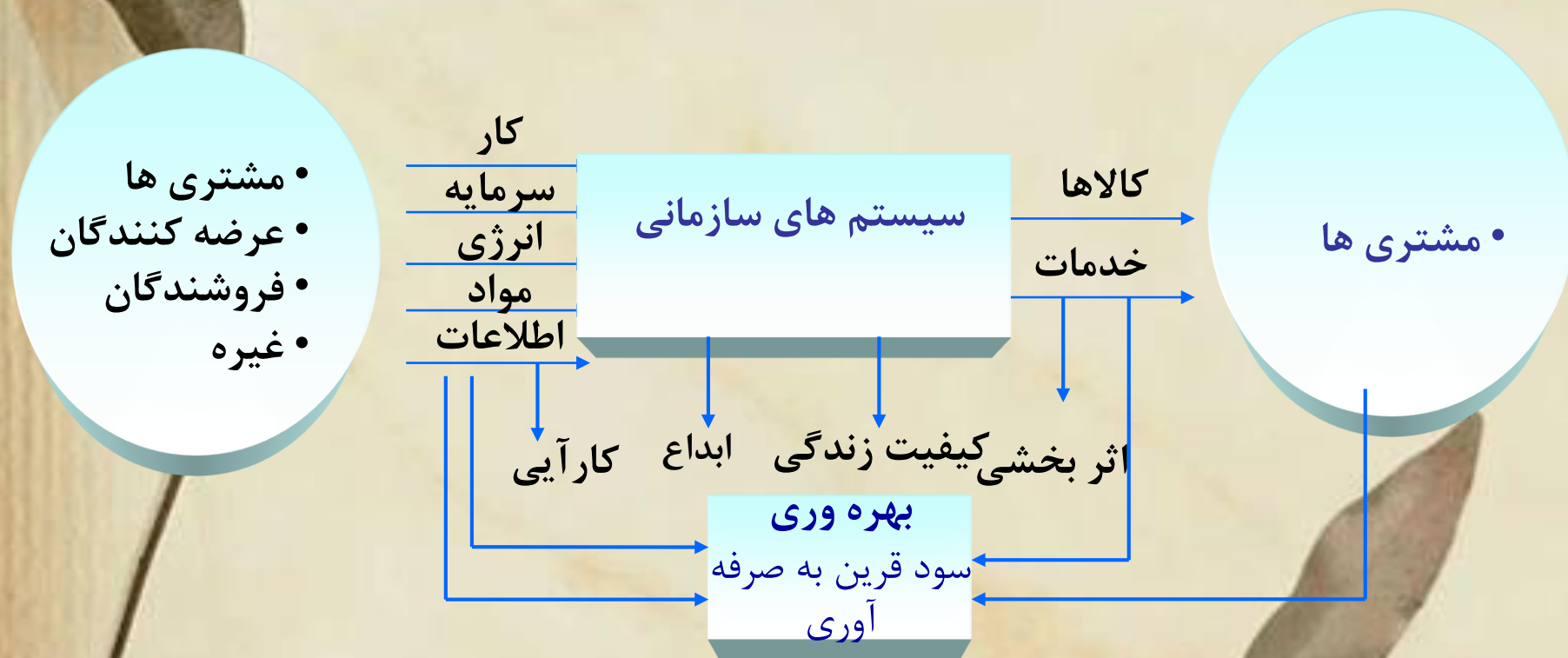
هو الاول والاخر والظاهر والباطن

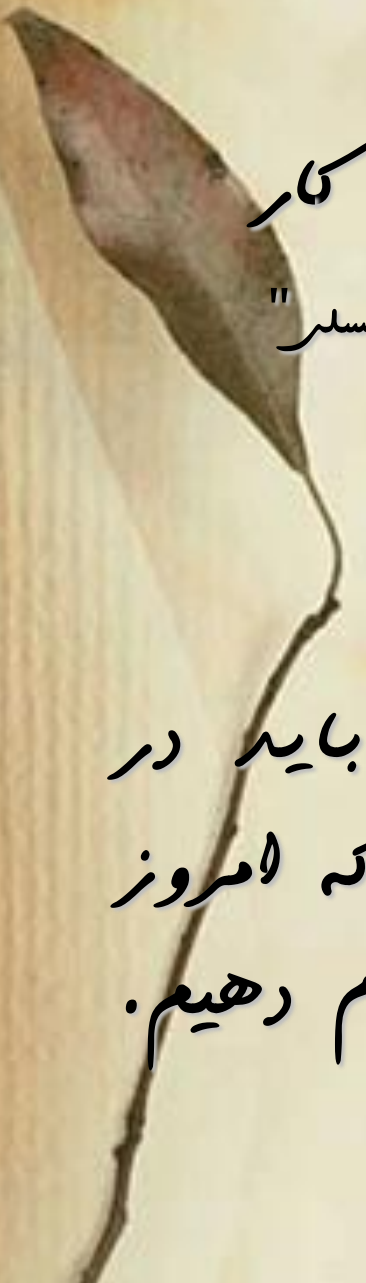


ارزیابی کار و زمان



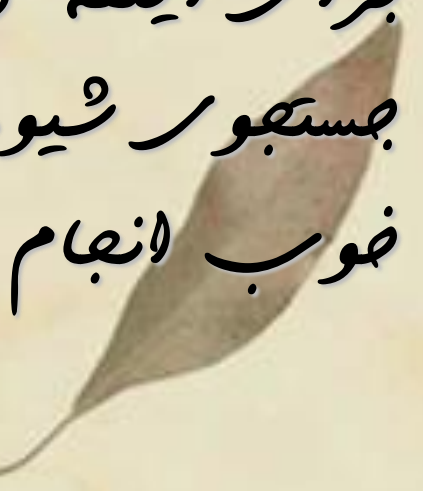
سیستم : مجموعه ای از اجزای وابسته که در راستای حصول اهداف با هم در تعامل هستند

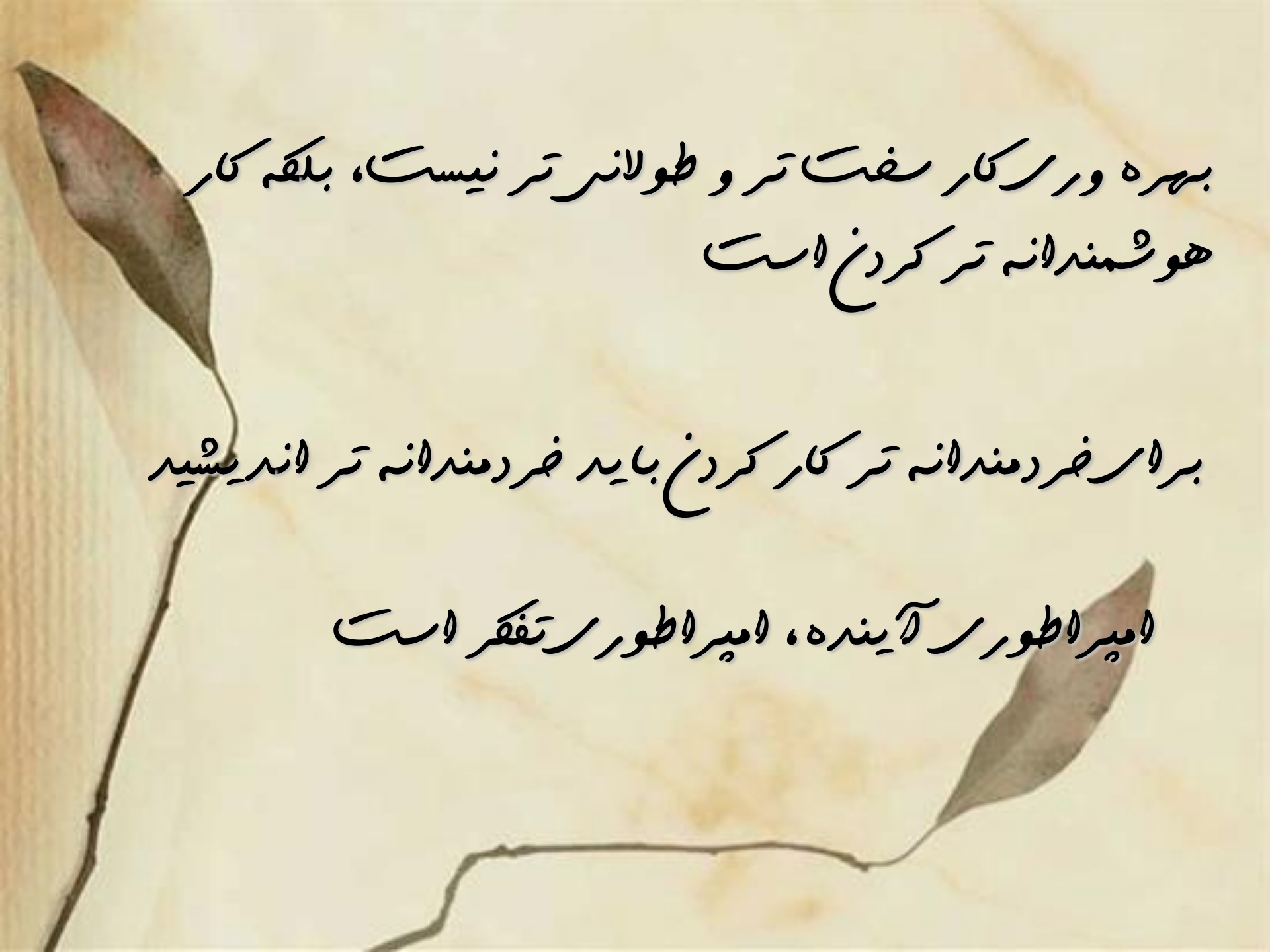




بهترین راه آماده شدن برادر فردا این است که کار
امروز را عالی انجام دهیم.
"ویلیام لویسلر"

برادر اینک در صدر رقابت قرار گیریم باید در
جستجوی شیوه های بهتر باشیم. کار را که امروز
خوب انجام می دهیم، فردا باید بهتر انجام دهیم.
"جینزبل"





بهره ورر کار صفت تر و طولانر تر نیست، بلکه کار
هوشمندانه تر کردخ است

برادر خردمندانه تر کار کردخ باید خردمندانه تر اندر یسید

امیرا طور آینده، امیرا طور رفقر است



برابر گزارش بانک مرکزی میزان
ارزش افزوده هر ایرانی شاغل در
هر روز معادل ۵/۱ دلار است



در حالی که طی گزارش W.T.O
از درآمد سرانه امریکا ارزش
افزوده کاری برای هر نفر شاغل در
روز معادل ۳۵ دلار است

الف - تفاوت کشورهای ثروتمند و فقیر، تفاوت قدمت آنها نیست:

- مصر بیش از ۳۰۰۰ سال تاریخ مکتوب دارد. اما فقیر است.
- کانادا، نیوزلند و استرالیا تاریخشان به ۱۵۰ سال هم نمی رسد، اما اکنون توسعه یافته و ثروتمند هستند.

ب - تفاوت در میزان منابع طبیعی قابل استحصال هم نیست.

- ۸۰٪ کشور ژاپن کوه است و مناسب کشاورزی و دامداری نیست. مواد خام هم درون خود ندارد، اما دومین اقتصاد قدرتمند جهان است.

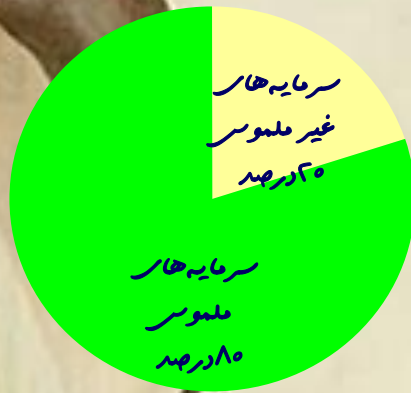
ج - تفاوت در سطح هوش افراد کشورهای مختلف هم وجود ندارد.

- تعامل کارشناسان و دانشمندان کشورهای ثروتمند و فقیر با هم، تفاوتی در میزان هوش و *IQ* آنها نشان نداده است.

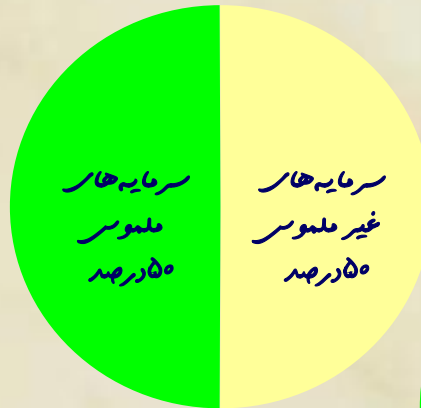
د - نژاد و رنگ پوست نیز مهم نیستند .

- مهاجرانی که در کشور خود برچسب تنبلی می گیرند، در کشورهای ثروتمند به نیروهای مولد تبدیل میشوند.

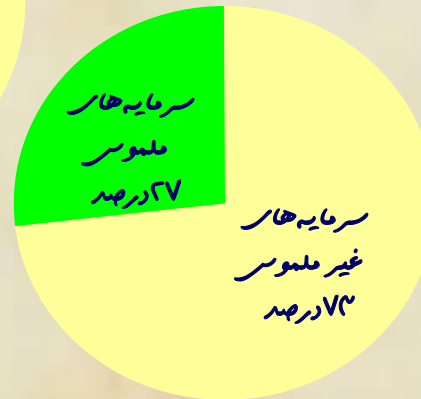
محور تغییر جهان آینده



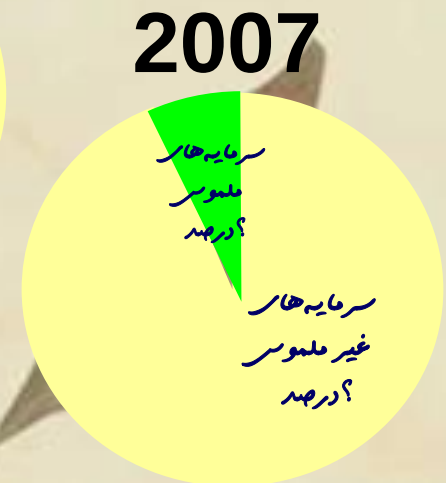
1978



1997



1999



2007

چرا بهره‌وری؟

1. افزایش جمعیت و تغییر و تحولات سریع و متنوع در جهان
2. محدودیت منابع
3. جهانی شدن اقتصاد و گسترش میزان رقابت
4. تغییر نیازهای مشتریان و ارتقای کیفی محصول
5. کاهش هزینه‌ها و بقاء در بازار و رقابت پذیری
6. ارتقای ثروت سرانه و سطح زندگی افراد

شعار بهره‌وری

همه با هم به دنبال امروزی بهتر از دیروز و فردایی بهتر از امروز

فواید بهره‌وری:

۱ - افزایش رفاه عمومی جامعه، ارتقاء سطح زندگی اجتماعی، رشد و توسعه پایدار اقتصادی

۲ - بهره‌وری بهترین معیار برای سنجش چگونگی عملکرد سازمانهای مختلف در تمامی ابعاد فعالیتها و واحدهای تحت پوشش از جنبه های گوناگون

۳ - بهره‌وری بهترین معیار برای سنجش عملکرد فعالیت‌های بخش‌های مختلف سازمان‌ها

۴ - بهره‌وری به عنوان معیاری برای قضاوت و سنجش میزان تحقق اهداف سازمان و واحدهای مختلف آن

۵ - بهره‌وری بهترین وسیله برای تصمیم‌گیری درست توسط مدیران و مسئولین

۶ - بهره‌وری به عنوان بهترین معیار برای تخصیص منابع و بودجه

تاریخچه پیدایش مفهوم بهره ور

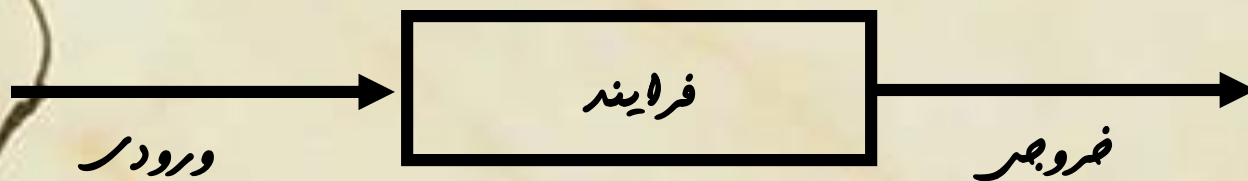
از بدو خلقت تا کنون، بشر همواره در صدد این بوده است که از منابع در دسترس حداکثر استفاده را بنماید. از هزاران سال پیش که نخستین تمدن‌ها در بین النهرین شکل گرفت تا قرن هیجدهم میلادی که ریاضیات به کمک بشر شتافت و امروزه که ربات‌ها هوشمند جانشینان را در کارهای سخت و خشن گرفته‌اند، همواره تلاش برای این بوده تا حداکثر بهره ور را از منابع حاصل شود. بنابراین بهره ور در عمر به قدمت طول تاریخ بشر دارد.

تعریف لغوی بهره‌وری

واژه (productivity) یک کلمه انگلیسی است که در لغت به معنای قدرت تولید، بارور و مولد بودن است. زمین‌ری که ایستعداد زراعت دارد و بذرها در آن رشد و نمو می‌کند اصطلاحاً زمین (productive) گفته می‌شود. یعنی زمین مولد و بارور، افرادی که در اجتماع ضعیف داشتند توان انجام کار فاقد شغل هستند و اصطلاحاً بیکار محسوب می‌شوند افرادی (non-productive) گفته می‌شوند.

پس واژه (productive) در فرهنگ زبان انگلیسی به داشتن قدرت تولید و بارور بودن کسری یا چیز گفته می‌شود.

بهره ور استفاده برینه از زمان، امکانات، سرمایه و سایر نهاده ها
موجود در راستا تحقق اهداف سازمان مر باشد که با نسبت خروجی
به ورودی نشان داده مر شود.



استفاده موثرتر از منابع اعم از نیروی کار، سرمایه، زمین، مواد، انرژی و ماشین آلات و ابزار، تجهیزات و اطلاعات در فرآیند تولید کالاها و خدمات است. تولید اضافی کالا یا خدمت الزاما به معنی افزایش بهره ور نیست. در واقع تولید عبارت از میزانی بازده تولید شده (مصول یا خدمت) است در حالیکه بهره ور هاگر از نسبت میان بازده تولید شده به منابع به کار

برداشت های نادرست از بهره وری :

- بهره وری مفهومی صنعت است.
- بهره وری در هرمانی اثر بفسر است.
- بهره وری در بعضی کاهنر هنرینه ها.
- بهره وری در بعضی بهره وری نیرو و کار.
- بهره وری قابل اندازہ گیر نیست.
- بهره وری باعث تنزل کیفیت مر گردد.
- بهره وری موجب کاهنر اشتغال خواهد شد.
- بهره وری در به مفهوم زیاد کار کردن است.
- بهره وری در وظیفه افراد خاص مر باشد.
- بهره وری در به مفهوم حساست است.
- بهره وری در یک فرهنگ خالری یا نیاز مند فرهنگ خالری است.
- بهبود بهره وری باز یک سر برد است.

بهره وری به زبان ساده

* بهره وری الزاماً به معنی کار بیشتر و سخت تر نیست، بلکه به معنی هوشمندانه کار کردن برای جلوگیری از کارهای لغو و بیهوده برای زندگی بهتر و متعالی تر است.

* حداکثر استفاده از حداقل منابع

* عقلائی کردن تصمیم گیری ها در زندگی و کار

* نگرش مثبت برای بهبود مداوم در کلیه امور

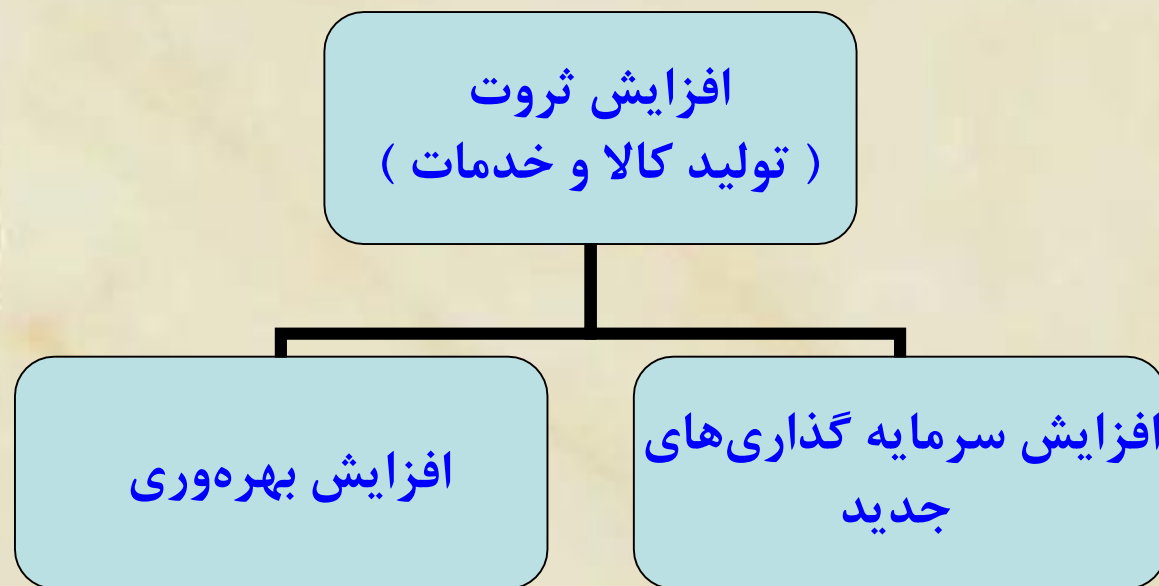
* با استفاده مناسب از زمان، توان و امکانات، زندگی و جامعه ای بهتر برای خود بسازیم.

* تا هنگامیکه می توان بهتر از منابع استفاده کرد خوب استفاده کردن کافی نیست.

* برای بهره وری بالاتر باید باور داشت که می توان «امروز» بهتر از «دیروز» و «فردا» بهتر از «امروز» عمل کرد.

* بهبود بهره وری امکان سطح بالای زندگی و رفاه را میسر می سازد.

چگونگی افزایش ثروت در یک کشور



انواع منابع یک سیستم بهره‌وری

- بهره‌وری زمین Land productivity
- بهره‌وری نیروی کار labor productivity
- بهره‌وری ماشین‌الات machine productivity
- بهره‌وری سرمایه capital productivity
- بهره‌وری اطلاعات information productivity
- بهره‌وری زمان time productivity


$$\text{بهره‌وری} = \frac{\text{ستانده}}{\text{نهاده}}$$

۵ راهبرد عمده افزایش بهره‌وری

۱ $\frac{\text{ستانده} \uparrow}{\text{نهاده} \rightarrow}$

۲ $\frac{\text{ستانده} \uparrow}{\text{نهاده} \downarrow}$

۳ $\frac{\text{ستانده} \rightarrow}{\text{نهاده} \downarrow}$

۴ $\frac{\text{ستانده} \uparrow\uparrow}{\text{نهاده} \uparrow}$

۵ $\frac{\text{ستانده} \downarrow}{\text{نهاده} \downarrow\downarrow}$

بهره ورز جزئی

نسبت ارزش و مقدار محصول به یک طبقه از نهاده را گویند. مثلاً محصول به ازای هر نفر ساعت (بهره ورز نیروی کار) یا بهره در آمد تولید شده به ازای هر ریال سرمایه (بهره ورز سرمایه) و نظایر آن.

بهره ورز کل

نسبت کل ارزش محصول تولید شده به مجموع ارزش کلیه نهادهای مصرف شده است. این شاخص تأثیر مشترک و همزمان همه نهادهای و منابع در ارتباط با ارزش محصول به دست آمده را اندازه گیر می کند.

بهره ورز چند عامل

در این شاخص به جای همه عوامل در مخرج کسر، ارزش تنها چند عامل از کلیه عوامل تولید را قرار می دهند.

مثالهایی از بهره وری نیروی کار:

تعداد واحد های تولیدی به ازای هر نفر-ساعت کار

ارزش افزوده حاصل به ازای هر نفر کار

ارزش ریالی محصولات به ارزش ریالی نیروی به کار رفته

مثالهایی از بهره وری سرمایه:

تعداد واحد تولیدی به ازای هر ریال سرمایه به کار رفته:

ارزش ریالی محصول تولیدی به ازای هر ریال سرمایه به کار رفته

مثالهایی از بهره وری ماشین آلات:

تعداد محصول تولید شده به ازای هر ساعت کار ماشین

ارزش محصول تولید شده به ازای هر ساعت کار ماشین

مثالهایی از بهره وری انرژی:

ارزش محصول تولیدی به ازای هر کیلو وات ساعت برق مصرفی

ارزش محصول تولیدی نسبت به ارزش انرژی مصرفی

تعریف بهره‌ور

تعریف مدیر یک پیتر دراکر:

انجام کار درست به روش درست



کار آیر = بهره‌ور

اثر بفشر

||

||

(انعطاف پذیر رویا در اهداف) (بره بود مستمر با نهاد ساز)

تعاریف (بر اساس ISO 9000-2000)

اثر بخشی

میزان تحقق فعالیتهای طرح ریزی شده و حصول نتایج مورد نظر



Effectiveness

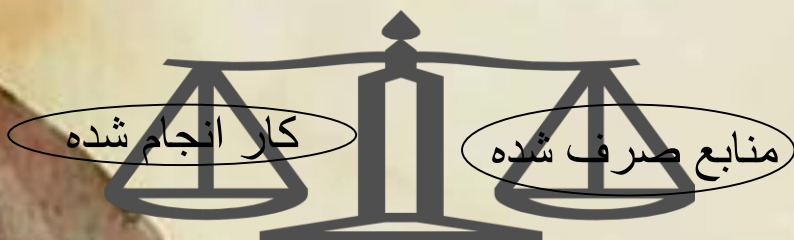


Efficiency

کارایی

رابطه میان نتایج حاصله با منابع استفاده شده

کارایی



Efficiency

در بررسی کارایی، پاسخ به پرسش های زیر حائز اهمیت می شود.

- آیا هزینه صرف شده با بودجه اختصاص مطابقت دارد؟
- مقدار محصول و خدمات تولید شده چه میزان است؟
- منابع صرف شده اعم از مواد اولیه، نیروی انسانی و ماشین آلات چقدر است؟

اثر بخشی



Effectiveness

در بررسی اثر بخشی، پاسخ به پرسش های زیر حائز اهمیت می شود:

- آیا سازمان به اهداف و مأموریت خود دست یافته است؟
- آیا استفاده کنندگان نهایی از محصولات و خدمات رضایت خاطر دارند؟
- آیا کیفیت کار قابل قبول است؟

کار آیسر: نسبت بازده واقعی به دست آمده به بازده استاندارد و تعیین شده (مورد انتظار) کار آیسر یا راندمان است. یا در واقع نسبت مقدار کار که انجام می شود به مقدار کار که باید انجام می گیرد. برابر مثال اگر بازده کارگر ۱۲۰ قطعه در ساعت باشد و میزان تولید تعیین شده پس از بررسیها ۱۸۰ مهندسر و روشها و کارسفر ۱۸۰ قطعه در ساعت تعیین شده باشد، کار آیسر این کارگر برابر خواهد بود

$$\frac{120}{180} = 0.667$$

اثر بغسر: عبارتست از درجه و میزان نیل به اهداف تعیین شده. به بیان دیگر اثر بغسر نشان می دهد که تا چه میزان از تلاش انجام شده نتایج مورد نظر حاصل شده است. در حالی که نحوه استفاده و بهره بردار از منابع برابر نیل به نتایج، مربوط به کار آیسر می شود.

کار آیسر جنبه کم دارد و اثر بغسر جنبه کیفی دارد.

آیا کارایی هیچ فرآیندی
در سازمان شما
به زیان
کارایی کل سازمان
تمام می شود ؟

اگر بردارها هم راستا نباشند پرواز میسر نیست



Productivity is a synergetic process:

Synergism is the combining of parts or factors in a process that its operating whole is quite different from a simple sum or addition of the part.

$$2+2\neq 4$$

synergism $\longrightarrow 2+2=5$ or more

الف

ب



ماہی تیمی



متفاوت اما ہماہنگ

www.mgtsolution.com

راہکار مدیریت

یکدل و یکصدا به پیش!



Source: Johnson, D. W., and F. P. Johnson. 2000. *Joining Together: Group Theory and Group Skills*. 7th ed. Boston: Allyn and Bacon.

بهره وری نیروی انسانی:

روشهای انحام کار، شیوه های مدیریت، سیاست ها و استراژیها و تحولات اقتصادی، با زار کار،نسبت نیروی کاربه کل جمعیت،عوامل محیطی کارمانند ایمنی ، نور ، صدا ، تهویه،انواع آموزش،مشارکت کارکنان در اداره امور،ابداع تکنیکهای جدید و استفاده از تکنیکهای جدید،شیوه های جدید مدیریتی، ایجاد سیستم های ارزشیابی و پاداش،رشد و توسعه اقتصادی، تشکلهای کارگری و کارفرمایی، تناسب بین کارگران و ماشین الات،تنظیم ساعات کاری و شیفت کاری،سن ، جنس ، اندازه فیزیولوژی کارکنان،

بهره وری ماشین الات:

ظرفیت سنجی ماشین الات، محاسبه تعداد بهینه ماشین الات، سیستم تعمیر و نگهداری مناسب، استفاده کامل از ماشین الات، سیستم کنترل موجودی مناسب،بالانس خطوط،افزایش اتوماسیون، ابداعات تکنولوژیکی، تحقیق و توسعه،

بهره وری مواد اولیه:

انتخاب صحیح مواد اولیه، کنترل مواد، کاهش ضایعات، یازیابی ضایعات، کاهش زمان گردش سرمایه در موجودیها، مدیریت انبارداری و کنترل موجودی، رعایت اصول در بهینه سازی ترکیب مواد، تعمیر و سرویس ماشین الات، آموزش،

بهره وری سرمایه:

خارج نمودن کارخانجات از شهرها و انتقال به شهرکهای صنعتی، واگذاری امور تخصصی مانند حمل و نقل، کاهش سرمایه های مازاد و اضافه بر نیاز، بیکار نگذاشتن سرمایه و تولید بهینه و گردش سریع تر، فعالیتهای تحقیق و توسعه و به روز نمودن تکنولوژی

بهره وری انرژی:

مساله انتخاب نوع انرژی مصرفی، تنظیم ماشین الات و کوره ها، جلوگیری از سوختن ناقص نفت و مابقی سوخت های فسیلی، استفاده از تسهیلات قانونی مثل تولید در ساعات کم بار مصرف

واژه‌های ممنوع در مهندسی صنایع

✓ غیرممکنه
✓ هیچ وقت
✓ هیچ جا
✓ محال است
✓ فرهنگ ما فرق دارد
✓ شما از کار ما خبر ندارید
✓ جانداریم
✓ نفر نداریم
✓ به ما مربوط نیست
✓ صنعت همین است
✓ فشار تولید نمی‌گذارد
✓ این تنها راه است

✓ همیشه
✓ اصلا
✓ هیچ کس
✓ طبیعت این کار
✓ اینجا ایران است
✓ پشتیبانی چکاره است
✓ این بهترین راه است
✓ وقت نداریم
✓ وظیفه ما نیست
✓ تقصیر خدمات است
✓ کار ما نظافت نیست

یکی از ابتکاراتی که شرکت تویوتا در فرهنگ سازمانی خود و در همکاران خود بوجود آورده است ، حذف اصطلاحات و لغات مضریست که مورد استفاده روزمره کارکنان بوده و آنان را از پیشرفت و تحول و نوآوری باز می داشته است از اینرو سال هاست که هیچ کارمندی در تویوتا حق استفاده از سه کلمه

غیرممکن (**Impossible**)

بهترین (**Best**)

هرگز (**Never**)

را ندارد و به جای آنها باید از واژه های

من نمی توانم (**I can not**)

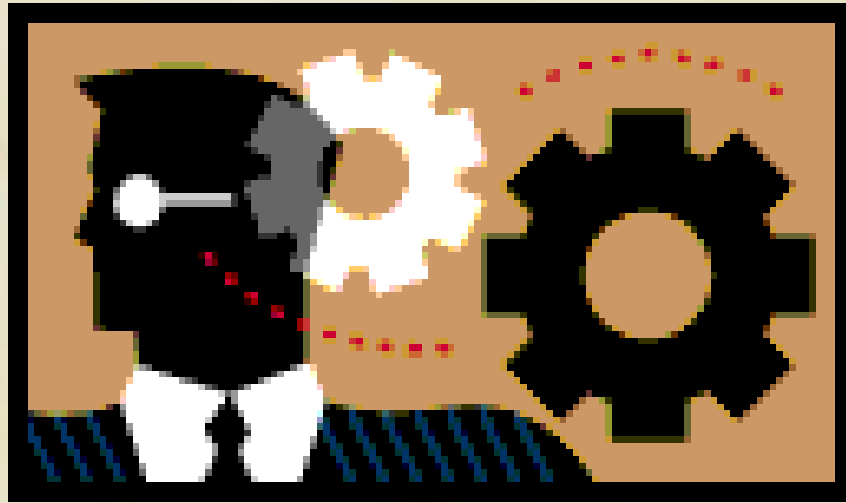
بهتر (**Better**)

شاید وقتی دیگر (**May be sometimes**)

تا هیچ کس ناتوانی های خود را عمومیت نبخشد و ناامیدی را به جمع سرایت ندهد.

ضرب المثل های دورریختنی در مهندسی صنایع:

- ✓خواهی نشوی رسوا هم رنگ جماعت شود
- ✓با یک گل بهار نمی شود
- ✓یک دست صدا ندارد
- ✓آب که از سر گذشت چه یک نی چه صد نی
- ✓هر آنکس که دندان دهد نان دهد
- ✓اصل بد نگو نگردد چونکه بنیادش بد است
- ✓تا نباشد چوب تر فرمان نبرد گاو و خر
- ✓نرود میخ آهنین در سنگ
- ✓گلیم بخت کسی را بافتند سیاه به آب زمزم و کوثر سفید نتوان کرد.
- ✓هنر نزد ایرانیان است و بس
- ✓اگر شریک خوب بود خدا برای خودش انتخاب می کرد
- ✓چو فردا شود فکر فردا کنیم
- ✓ترک عادت موجب مرض است
- ✓هرکسی را بهر کاری ساختند
- ✓کار هر بز نیست خرمن کوفتن - گاو نر می خواهد مرد کهن



ارزیابی کار و زمان



فهرست

❖ فصل اول - مقدمه و تاریخچه ارزشیاببر کار و زمان

❖ فصل دوم - مطالعه روشها

❖ فصل سوم - تجزیه و تحلیل عملیات، بهبود در خطوط تولید و متعادل کردن خط

❖ فصل چهارم - زمانسنجی



❖ فصل اول - مقدمہ و تاریخچہ

ارزیابہر کار و زمانہ

کاربردها ارزشیاب کار و زمان



② افزایش بهره وری

② تجزیه و تحلیل کارایر عملیات

② تعیین استاندارد انجام کار جهت برنامه ریزی و کنترل مؤثر تولید

② یکر از مؤثرترین ابزار تحقیقات و کنترل مدیریت بر روی کارایر افراد و سازمان

موضوع ارزشیابری کار و زمان

① ثبت سیستماتیک وقایع (در قالب جدول) و راه‌های موجود و پیشنهاد شده برای انجام کار و مقایسه آنها با معیارهای اقتصادی.

② مجموعه تکنیک‌های برابری، ثبت و مطالعه عملکرد جاری و بهبود و توسعه

کلی

زمان سنجر



① فردریک تیلور (۱۸۸۱) پدر علم زمان سنجر

② تیلور امیدوار بود که با مطالعات زمان سنجر بتواند مقدار کار را که یک نفر در روز انجام می‌دهد را محاسبه نماید و مشغله‌ها را که چه نسبتی از نیروی کار یک مشغله‌ها گرفته می‌شود.

③ تیلور در سال ۱۸۸۴ با روش سیستماتیک مطالعه کار توانست یک کار مشغله را به عناصر رتقسیم کرده و تک تک این عناصر را بررسی کند.

© زمان سنجریک عنصر در مدیریت علمی است که می‌تواند مهارت
مدیریت را از مدیران به افراد انتقال دهد.

Taylor, 1883



مطالعه حرکت

② به دنبال نظریات تیلور مبنی بر لزوم تجزیه و تحلیل حرکات، فرانک گیلبرت و لیلیاخ گیلبرت کوششهای فراوانی صرف پایه گذار و توسعه روش علمی تجزیه و تحلیل حرکات کردند.

② تجزیه و تحلیل حرکات به عنوان یکی از فنون ساده کردن کار و یکر از ملزومات اندازه گیر کار می باشد.

Gilberth, 1885

مطالعه حرکات جزئی

② فتح مطالعه جزئیات حرکات برابر اولین توسط گیلبرت در سال ۱۹۱۲ بکار گرفته شد.

③ مطالعه جزئیات حرکات عبارتست از بررسی اجزای اساسی حرکات جزئی یک عمل با استفاده از یک دوربین فیلمبرداری و سینه اندازه گیر زمان بطوریکه فواصل زمان دقیق را روی فیلم مشخص نماید تا امکان بررسی حرکات جزئی و اختصاص هر زمان به آنها فراهم گردد. (سایکلوگراف)

مهند سر روشها

© در دهه ۱۹۴۰ مهند سر روشها توسط مینارد پایه ریز رشد.

© مسئولیت طراحان کارهای که کارگزاران باید انجام دهند را بر عهده دارد و
مسئولیت نباید در کجا از نیروی انسانی در جریان تولید استفاده می‌گردد و
چگونگی استفاده از ابزار و مواد را تعیین می‌نماید.

کاربرد روش سنجر و کار سنجر در امور ادار و تولید

❶ اغلب بر رسیها تا قبل از جنگ جهان دوم در زمینه های روش سنجر و زماخ سنجر معطوف به کار خانجات و کارگاه های تولید بوده است.

❷ در سالها اخیر، روش سنجر و زماخ سنجر در اندازه گیر کارهای ادار و دفتر مورد توجه خالص قرار گرفته است.

مطالعه کار (ارزیاب کار و زمان): اصطلاحی است که تکنیکهای مطالعه روش و زمانسنجی را که برای تامین حداکثر استفاده از نیروی انسانی، تجهیزات و مواد اولیه مورد نیاز برای انجام یک کار مشخص بکار می رود را در بر می گیرد.

اهداف مطالعه کار

- ❖ موثرترین استفاده از تجهیزات و مواد اولیه
- ❖ موثرترین استفاده از نیروی انسانی
- ❖ عملکرد مطلوب مجموعه تجهیزات، مواد اولیه و نیروی انسانی

اجزای مطالعه کار: مطالعه کار از دو قسمت مطالعه روش‌ها و اندازه‌گیری کار تشکیل شده است

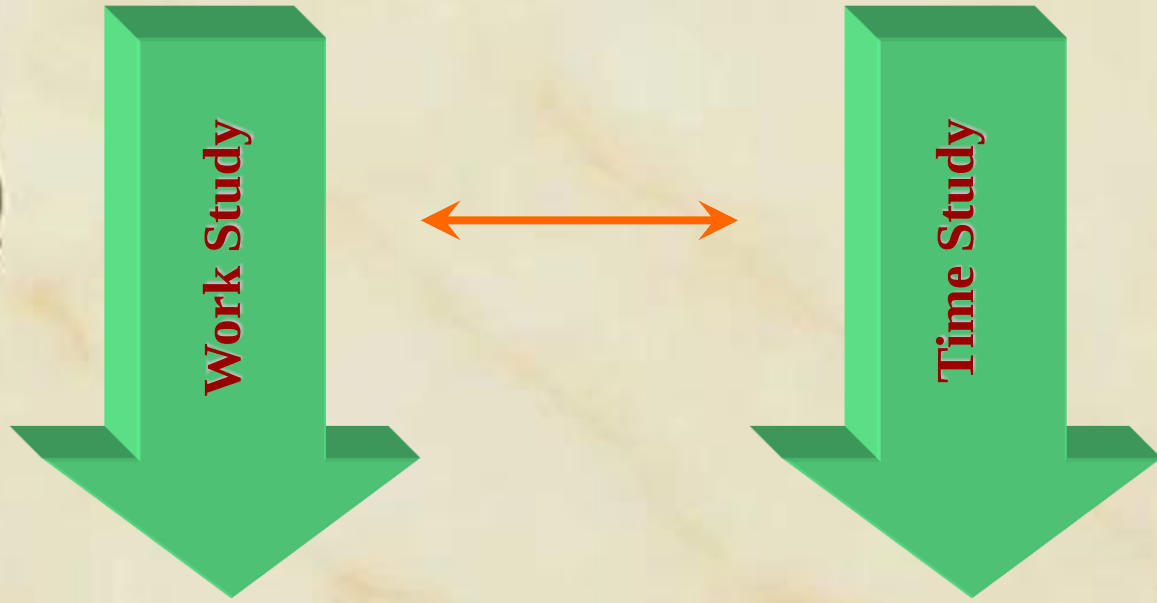
مطالعه روش: (Method study): ثبت، تجزیه و تحلیل دقیق روش فعلی انجام یک فعالیت به منظور بدست آوردن روش جدید یا پیشنهادی که از طریق آن بتوان کار را با بازدهی بیشتر انجام داد.

اندازه‌گیری کار (زمانسنجی یا کارسنجی):

بکارگیری تکنیک‌های جهت تعیین زمان لازم و استاندارد انجام کار مشخصی توسط یک کارگر واجد شرایط در سطح عملکرد مطلوب انجام شود.

مطالعه کار

ارزیاب کار و زمان



❖ فصل دوم - مطالعه روشها



① اندازه گیر بیشتر نیاز بهبود عملکرد است.

② صنعت همیشه بدنبال دستیاب و تطبیق با عملکرد عالی در فرایندهای تجاری است.

③ جهت شناسایی عملکرد عالی، در ابتدا باید عملکردهای فرایندهای سازمان اندازه گیر و سنجیده شود.

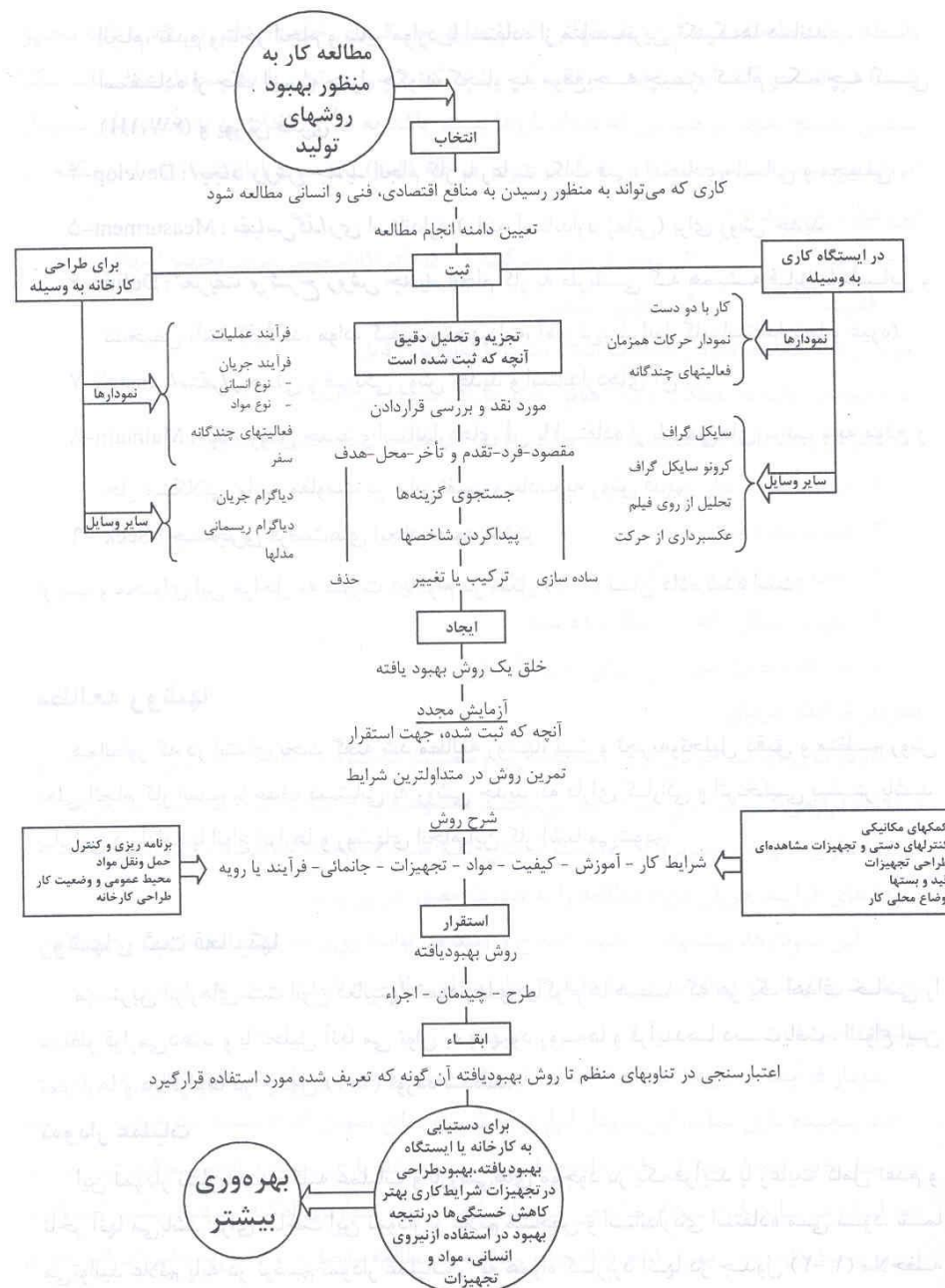
مطالعه روش: (Method study): ثبت، تجزیه و تحلیل دقیق روش فعلی انجام یک فعالیت به منظور بدست آوردن روش جدید یا پیشنهادی که از طریق آن بتوان کار را با بازدهی بیشتر انجام داد.

اهداف مطالعه روش

- بهبود فرآیندها و روشها تولید
- بهبود استقرار تجهیزات در کارگاه و مناطق کار
- بهبود در طرح ماشین آلات و تجهیزات از نظر فاکتورهای انسانی
- استفاده بهتر از مواد اولیه، تجهیزات و نیروی کار
- صرفه جویی در نیروی کار و کاهش کارهای طاقت فرسا و غیر ضروری
- ایجاد و توسعه محیط فیزیکی بهتر برای انجام کار

مراحل مطالعه کارچه در زمینه مطالعه روشها وچه در زمینه ارزشیابریزماخ:

- ۱- انتخاب (Select)
- ۲- ثبت (Record)
- ۳- تجزیه و تحلیل (Examine)
- ۴- بهبود و توسعه وایجاد (Develop)
- ۵- مقیاسگذاری (Measurment)
- ۶- تعریف و شرح روشهریه (Define)
- ۷- استقرار (Install)
- ۸- نگهداری وابقا (Maintain)
- ۹- جستجو و بهبود (Seek)



شکل ۱-۱ دیاگرام مراحل مطالعه کار

□ انتخاب (Select)

- ① انتخاب کار بستن مطالعه و تجزیه و تحلیل
- ② بهبود در زمینه هار فنر، اقتصادریا انسانر
- ③ کارر انتخاب شود که از نظر فنر امکانر بهبود در آخ وجود داشته باشد.



□ ثبت (Record)

- ❖ ثبت کلیه جزئیات واقع روئ موجود انجام کار از طریق مشاهده مستقیم
- ❖ ثبت هر آنچه که مربوط به روش فعلی انجام کار است.
- ❖ ثبت در قالب ابزارها ترسیم مناسب (نمودارها، دیاگرام ها، گراف ها و فیلم مرئی).



□ تجزیہ و تحلیل (Examine)

- ❖ بررر دقیق و منتقدانہ اطلاعات جمع آورر شدہ
- ❖ تجزیہ و تحلیل کتنچہ کہ ثبت شدہ هدف، مکان، شخصہ انجام دہندہ، وسیلہ انجام و تاخر و تقدم انجام کار بہ وسیلہ مناسب ترتیب و سیدہ
- ❖ استفادہ از چک لیست ہرہ، چگونہ، کجا، چہ موقع، چہ چیز، کد ام یک، چہ کسر (6w,1h) و طوفان ذہنر



□ بهبود و توسعه و ایجاد (Develop)

❖ طراحی و توسعه روش

❖ طرح و تدوین مناسبترین روشها در نظر گرفتن شرایط واقعی و ایده آل

❖ ایجاد روش جدید انجام کار با رعایت نکات فنر، اقتصاد، انسانر و محیط



□ مقیاس گذاری (Measurment)

- ① مقیاس گذاری را استاندارد براساس روش جدید
- ② اندازه گیر حجم کار مورد نیاز در روش جدید
- ③ مطالعه زمان استاندارد انجام روش جدید
- ④ زمان سنجر



□ تعریف و شرح روش جدید (Define)

- ❖ تعریف روش جدید با توجه به تعیین زماخ مربوطه
- ❖ تعریف و تشریح روش جدید انجام کار بگونه اى كه قابل شناساى و تشفىه باشد
- ❖ تعریف موارد در نظیر: فرایند، مواد، کیفیت، تجهیزات، آموزش شرایط کار، استانداردها و ...



□ استقرار (Install)

- ② اعمال روش جدید بر مبنای استانداردهای تعیین شده در زمان مجاز آنگ
- ② استقرار عملی و فیزیکی روش جدید و استانداردهای آنگ



□ ابقاء و نگهداری (maintain)

① ابقاء روش جدید بوسیده روشهای صعیع کنترل

② ارزیاب استانداردهای جدید انجام کار

③ ابقاء روش جدید و استانداردهای رایج با استفاده از بازرس ها مرتب و به موقع

④ حل مشکلات مانند مقاومت در برابر تغییر و عادت به روش قدیم



□ جستجوی بهبود (Seek)

② جستجو فرصت‌ها را ایجاد بهبود بیشتر

② انجام مستمر بهبودها را جزئیتر

② تداوم حرکت به جلو صرفه مطالعه کار



(Select)
(Record)
(Examine)

پہر خہ مطالعہ کار

Plan

Do

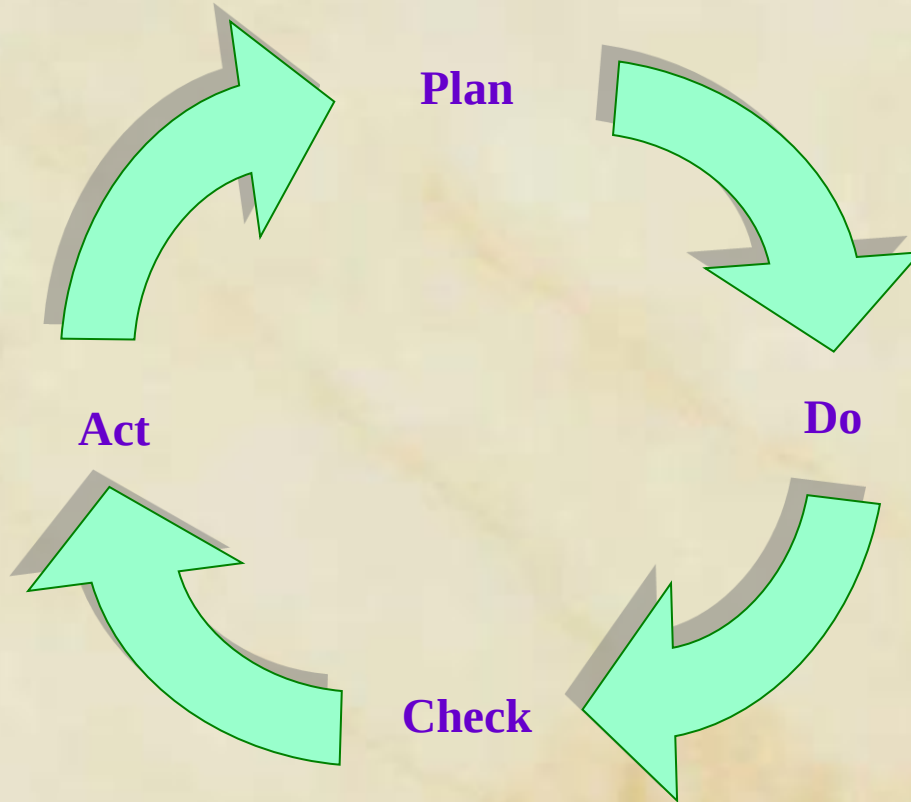
Check

Act

(Seek)

(Develop)
(Measurment)
(Define)
(Install)

(Maintain)



انواع ثبت روژ

① **روژ انشایر:** برابر خواننده آسانتر است و لیکن قابل اندازه گیری نیست.

② **روژ مصاحبه:** بصورت سوال و جواب است.

③ **روژ سیستماتیک:** در قالب جدول و نمودارها و دیاگرام ها راستاندارد است



ابزار مطالعه روش و ابزار ثبت (روشهای ثبت فعالیتها):

✓ نمودار عملیات

✓ نمودار فرایند جریان

✓ نمودار سفر یا انرژی

✓ نمودار انساخ ماشین

✓ نمودار فعالیت چند گانه

✓ نمودار فرایند گروهی

✓ نمودار مونتاژ

✓ نمودار رابطه میان فعالیتها

✓ نمودار دست راست - دست چپ

✓ نمودار حرکات هم زمان

✓ دیاگرام جریان

✓ دیاگرام رابطه

✓ دیاگرام تقدم و تاخر

➤ دیاگرام ریسمان

نمودارها و دیاگرامها

سایر ابزار

➤ نقشه محصول

➤ نقشه طراحی محصول

➤ لیست قطعات

➤ لیست مواد

➤ لیست ماشین آلات

➤ لیست تجهیزات و ابزار آلات

➤ برگه عملیات

➤ نقشه انفجار محصول

➤ جدول عملیات چند قطعه ای

➤ سایل گر اف و کرو نو سایل گر اف

➤ آتالیز فیلم

نمودار فرآیند عملیات (Operation Process Chart)

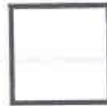
① نمودار فرآیند عملیات نشان دهنده کلیه مراحل ساخت قطعات یک محصول از ماده اولیه تا محصول نهایی و چگونگی اتصال این قطعات به یکدیگر می باشد.

② این نمودار نشان دهنده تقدم و تاخر تمام عملیات و بازرس ها موجود در یک فرآیند ساخت و مونتاژ است.

کاربردهای نمودار opc

- ۱- تعیین فعالیتهای عمده و توالی آنها و ایجاد یک دیدگاه کلی برای ساخت قطعه
- ۲- تجزیه و تجزیه و تحلیل عملیات به منظور ایجاد بهبود
- ۳- تجزیه و تحلیل بازرسی ها به منظور ایجاد بهبود در بازرسی ها، مکان یابی محل بازرسی
- ۴- شناخت فرایند از نظر مواد تشکیل دهنده آن
- ۵- چگونگی ساخت و ایجاد یک واحد تولیدی یا ایجاد یک محصول جدید
- ۶- کمک به سایر نمودارهای از قبیل انسان ماشین ، نمودار فرایند جریان و ...

جدول ۱-۲ علائم پایه در رسم نمودار عملیات

ردیف	عنصر	نماد	مفهوم	مفهوم عنصر فرآیند
۱	عملیات		عملیات	بیانگر هر نوع تغییر عمدی در مواد یا قطعات، تغییر فیزیکی یا شیمیایی، مونتاژ یا جداسازی، برنامه‌ریزی، طراحی، آماده‌سازی جهت انجام فعالیت بعدی و هر گام مفیدی که یک مرحله به محصول نهایی نزدیک‌تر شویم، می‌باشد.
۲	بازرسی		بازرسی کمی	بیانگر مقایسه نتایج با یک معیار کمی است. به عنوان مثال اندازه‌گیری طول (در بعضی از موارد همه نوع بازرسی را شامل می‌شود)
			بازرسی کیفی	بیانگر مقایسه نتایج با یک معیار کیفی مثل کیفیت مواد، رنگ، وضعیت ظاهری و ... می‌باشد.

نمونه اسرار نمودار فرآیند عملیات

ورود مواد به فرآیند تولید

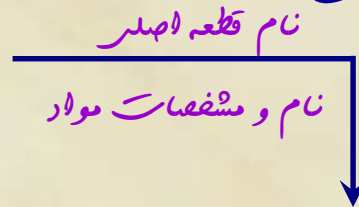


مراحل یا فرآیند ساخت

مراحل رسم نمودار OPC

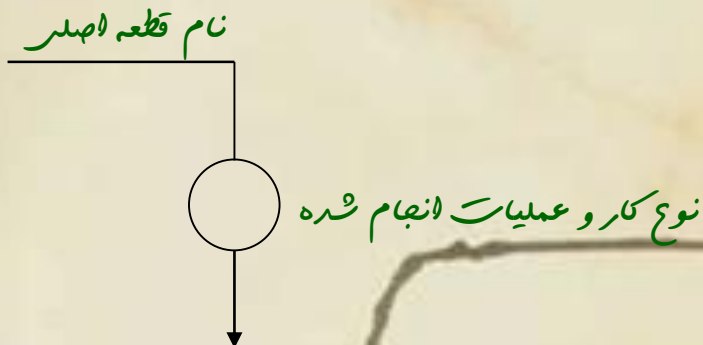
۱- مشخص نمودن قطعه یا جزء اصلی محصول

۲- استخراج فهرست عملیات و بازرسرها با شرح واضح



۳- ترسیم نمودار از گوشه راست به پایین شروع می‌شود.

ابتدا قطعه اصلی به همراه مشخصات از طریق خط افقی وارد فرآیند تولید می‌شود.

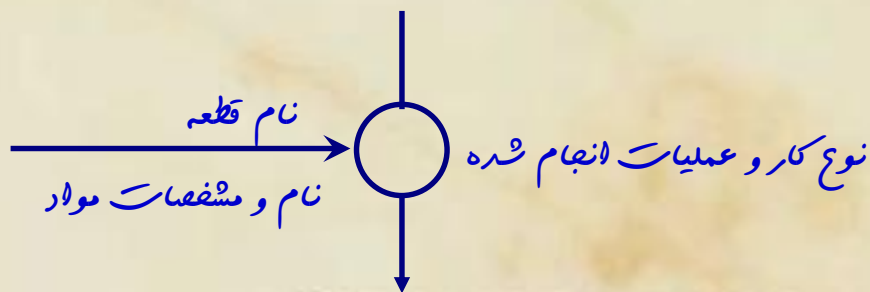


مراحل رسم نمودار OPC

۴- نوع و شرح عملیات بر روی قطعه اصلی با توجه به توالی انجام آلتاخ، درست راست هر علامت تعبیه شده در خط عمود، نوشته می شود.

۵- عملیات بر روی قطعه اصلی ادامه می یابد تا قطعه یا جز دیگری به قطعه اصلی ملحق شود. این عمل با رسم یک خط افقی از چپ به راست که خط قائم را قطع می کند نشان داده می شود.

۶- عملیات به ترتیب و بر اساس جریان کلافه فرآیند شماره گذاری می شود.



انواع نمودار فرآیند عملیات

② نمودار فرآیند جریان عملیات مواد

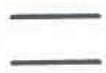
نُبت، برر سر و بهبود مراحل ساخت و جابجایی یک قطعه از ماده اولیه تا قطعه ساخته شده و آماده مونتاژ منظور کاهش معطلیها، حذف عملیات و بازرسیها زنند و کاهش حمل و نقل.

② نمودار فرآیند جریان عملیات - نوع انساخ

نُبت، برر سر و بهبود عملکرد اپراتور بر روی یک قطعه بمنظور کاهش معطلر ها، جابجاشدن زنند، کاهش فواصل.

② نمودار فرآیند جریان عملیات - نوع ماشین

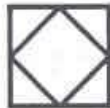
نُبت، برر سر و بهبود عملیات ماشین بر روی یک قطعه بمنظور کاهش تاخیرها، زمان انجام عملیات و توالر کار با ماشین ها.

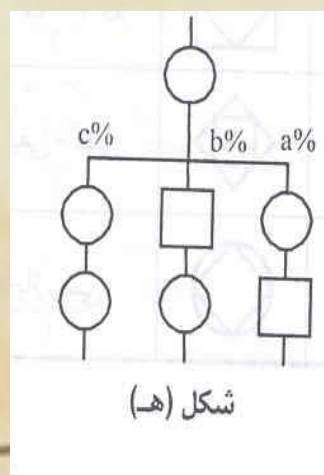
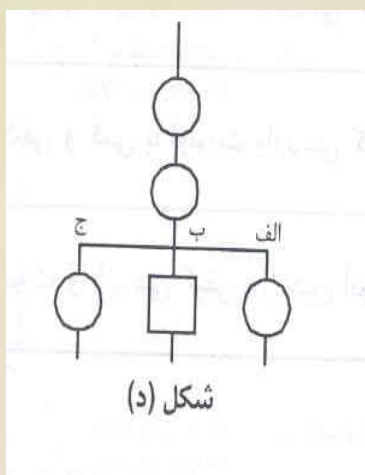
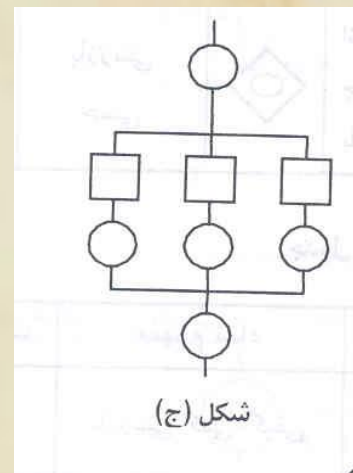
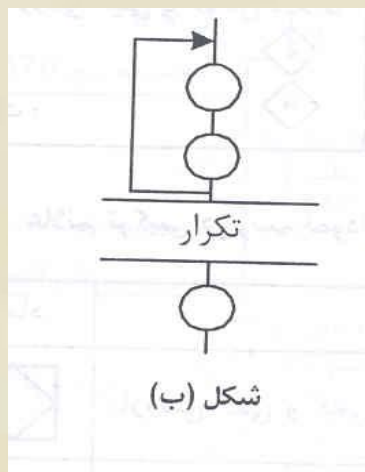
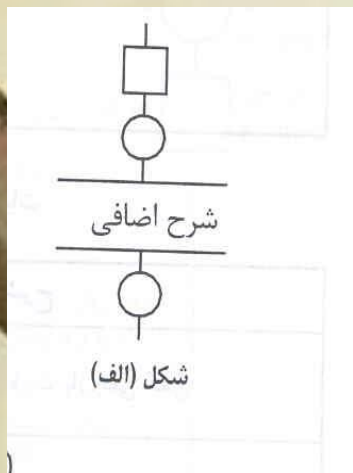
ردیف	مفهوم	نماد	شرح	توضیحات
۱	خط جریان		نشانگر ارتباط و توالی عناصر اصلی می باشد	در مواردی که توالی عناصر مبهم هستند، می باید جهت به وسیله فلش در انتهای خط مشخص گردد.
۲	خط ورود/خروج		به معنای ورود به و یا خروج از جریان فرآیند می باشد.	جهت می بایست با فلش مشخص گردد.
۳	عدم ورود یا تداخل		به معنای عدم ورود به فرآیند بوده و صرفاً یک تداخل خطوط ترسیم را نشان می دهد	
۴	عدم نیاز به بررسی		به معنای عدم نیاز به بررسی ادامه مسیر می باشد	
۵	حذف		این علامت نشاندهنده حذف قسمتی از دنباله فرآیند می باشد.	

(ادامه) جدول ۱-۳ علائم کمکی در رسم نمودار عملیات

ردیف	مفهوم	نماد	شرح	توضیحات
۶	بازرسی نهائی		انجام بازرسی نهائی به صورت کمی	
۷	بازرسی آماری		انجام بازرسی به صورت آماری بر روی فرآیند	
۸	بازرسی ۱۰۰٪		انجام بازرسی ۱۰۰٪ (گاهی اوقات)	
۹	بازرسی حسی		انجام بازرسی کیفی با حواس مثلاً با چشم: یا دست:	 

جدول ۴-۱ علائم ترکیبی در رسم نمودار عملیات

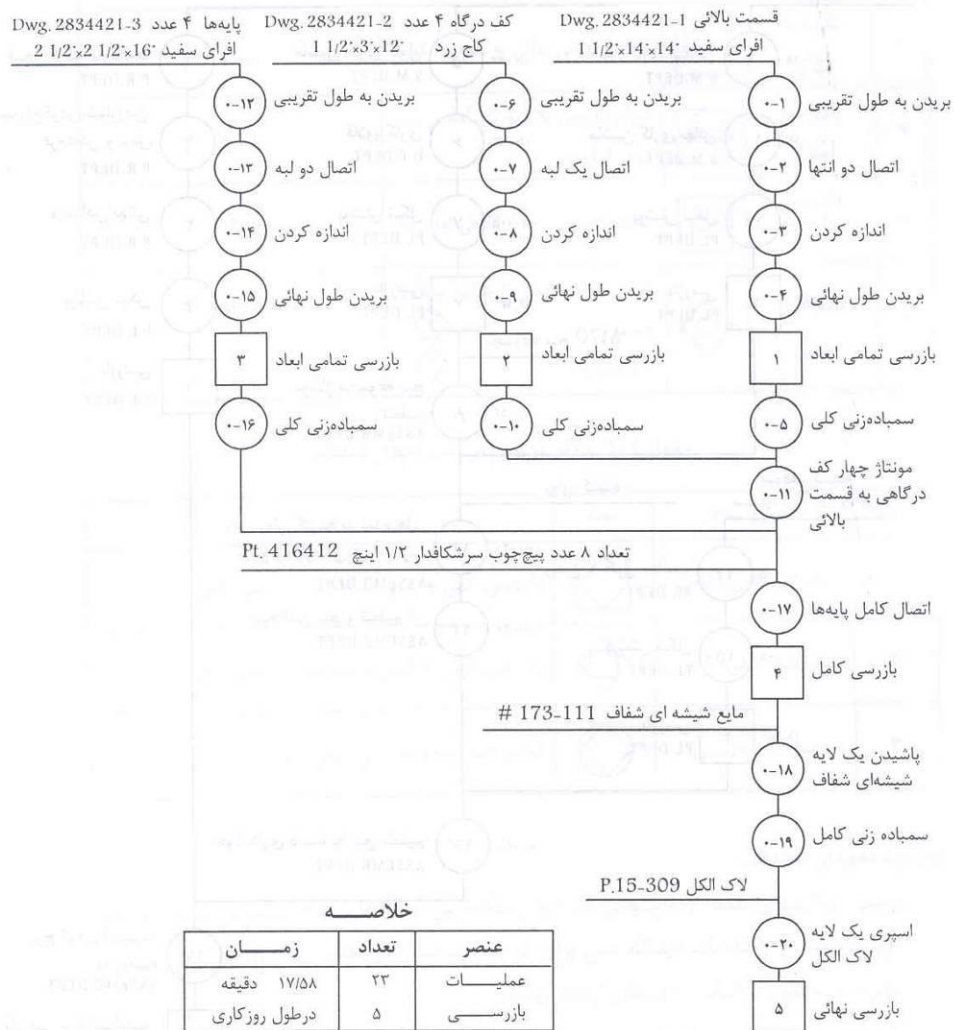
ردیف	مفهوم نماد	نماد	شرح
۱	بازرسی کمی-کیفی		بازرسی کمی و کیفی با اولویت بازرسی کمی
۲	بازرسی کیفی-کمی		بازرسی کیفی و کمی با اولویت بازرسی کیفی
۳	عملیات-بازرسی		انجام عملیات و بازرسی کیفی در حین انجام عمل



نمودار عملیات تولید پایه های تلفن مدل ۲۸۳۴۴۲۱

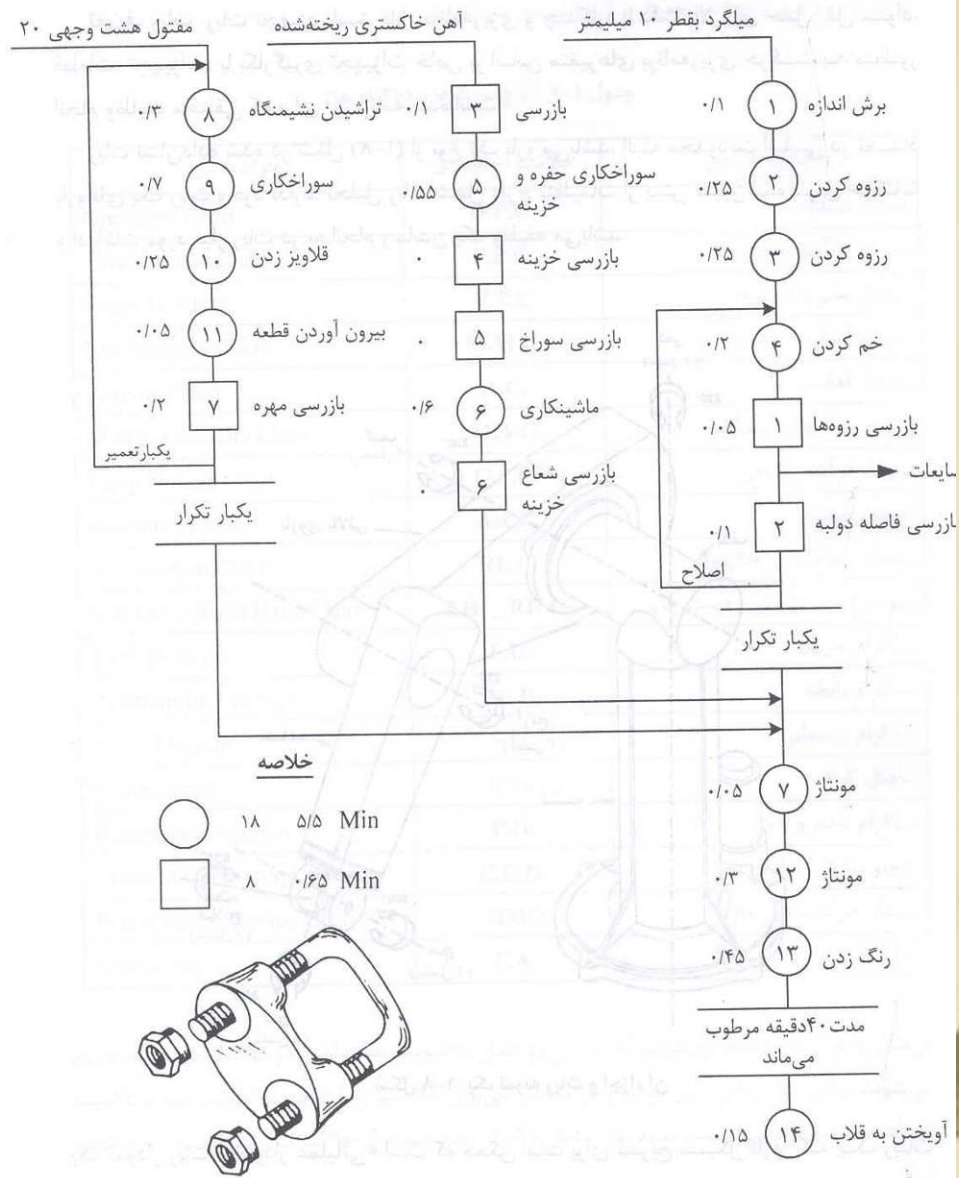
وضعیت موجود

قطعه شماره: ۲۸۳۴۴۲۱ شماره نقشه: ۲۸۴۴۲۱ ترسیم کننده: بی.وی.ان ۸۷/۴/۱۲



شکل ۵-۱ نمودار عملیات تولید پایه های تلفن

نمودار عملیات تولید بست دوپایه



شکل ۷-۱ نمودار عملیات تولید بست دوپایه

نمودار فرآیند جریان (Flow Process Chart)

برای مستند ساز وضعیت موجود با حداقل میزان نوشتن مورد استفاده قرار میگیرد. این نمودار مجموعہ از اطلاعات را به صورت گرافیک خلاصہ ساز نموده و تصویر از عملیات انجمن که هست، ایجاد می نماید. پیشنهادات جهت اصلاح فرایند میتواند رو نمودار و در قسمت مورد نظر ثبت گردد. این نمودار به هنگام انجام تغییرات پیشنهادی میتواند مهندسین را در توصیف حالات پیچیده یار نماید. مشابه جدول فرآیند عملیات است با این تفاوت که در این جدول از ۵ عنصر ذیل استفاده میشود:

عملیات

حمل و نقل

انبار

انبار موقت یا تأخیر

بازرسی

کاربردهای نمودار FPC

■ تشخیص و تحلیل عملیات، بازرسی ها، حمل و نقل ها و تاخیرات موجود جهت بهبود آن

■ کاربرد در مسائل طراحی کارخانه

■ کاربرد در سیستمهای حمل و نقل

■ تشخیص فعالیتهای غیر مفید که هزینه های پنهان ایجاد می کنند

■ فراگیری و آموزش ، ارتقاء بهره وری، بالانس خط، زمانسنجی، ظرفیت سنجی، نگهداری و تعمیرات

مراحل تجزیه و تحلیل فرایند به کمک نمودار FPC

۱- تقسیم بندی فعالیتها بر اساس مفید و غیر مفید(بهبود مفیدها و حذف و کاهش فعالیتهای غیر مفید

۲- انجام موارد زیر برای هر فعالیت

الف) Elimination

ب) Simplification

ج) Combination

د) Rearrange

ه) Addition

۳- تحلیل شاخص های بهره وری

زمان عملیات

شاخص عملیات =

زمان سیکل

زمان تاخیر

زمان سیکل

زمان بازرسی

شاخص بازرسی =

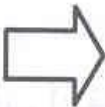
زمان سیکل

زمان حمل و نقل

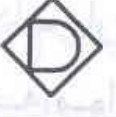
شاخص حمل و نقل =

زمان سیکل

جدول ۵-۱ سایر علائم رسم نمودار فرآیند جریان

ردیف	عناصر	نماد	مفهوم نماد	مفهوم عنصر فرآیند
۱	حمل و نقل		جابجائی	تغییر مکان کارگر، مواد و یا تجهیزات از محلی به محل دیگر را نشان می‌دهد. در این جابجایی ذکر نام وسیله، مسافت جابجایی و زمان الزامی است.
۲	تأخیر		انتظار	هنگامی صورت می‌گیرد که عمل برنامه ریزی شده بعدی بصورت فوری و طبق برنامه انجام نپذیرد.
۳	انبار		انباشت	نوعی ذخیره سازی کنترل شده را نشان می‌دهد که در آن برداشت یا گذاشتن مواد نیاز به اخذ مجوز قانونی داشته باشد.

جدول ۱-۶ علائم ترکیبی در رسم نمودار فرآیند جریان

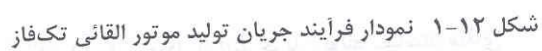
ردیف	مفهوم نماد	نماد	شرح
۱	تأخیر-حمل و نقل		تأخیر و در همان حال حمل و نقل
۲	عملیات- حمل و نقل		انجام عملیات و در همان حال حمل و نقل
۳	بازرسی-تأخیر		بازرسی و در همان حال ایجاد تأخیر
۴	بازرسی-عملیات- حمل و نقل		بازرسی و در همان حال انجام عملیات و حمل و نقل

نشانه	مراحل	وسیله مورد استفاده
	انتقال قطعه کار به پیش پردازنده	نقاله زنجیری
	ماشینکاری قطعه کار	ماشین پیش پردازنده
	انتقال قطعه کار به هاپر	نقاله زنجیری
	باقی ماندن قطعه کارها در هاپر	هاپر
	انتقال قطعه کار به هاپر میانی	نقاله زنجیری
	چیدن قطعه کارها با هاپر میانی	هاپر
	انتقال قطعه کار به دستگاه رولینگ	هاپر
	ماشینکاری قطعه کار با دستگاه رولینگ	رولینگ
	انتقال قطعه کار به جعبه حمل	نقاله زنجیری
	باقی ماندن قطعه کار در جعبه حمل	جعبه حمل
	حمل قطعه کارها به محوطه بسته بندی	تراک چنگکی
	باقی ماندن قطعه کارها در محوطه بسته بندی	جعبه حمل
	بسته بندی قطعه کارها	
	انتقال قطعه کارها به انبار	تراک چنگکی
		

شکل ۹-۱ نمودار فرآیند جریان تولید پیچ

نشانه	مراحل	وسیله مورد استفاده
	انبار قطعه کار	
	انتقال قطعه کار به بالابر	تراک چنگکی
	ثابت کردن قطعه کار در بالابر	بالابر
	انتقال قطعه کار به خط	بالابر
	بستن قطعه کار به دستگاه تراش	دستگاه تراش
	ماشینکاری قطعه کار	دستگاه تراش
	انتقال قطعه کار به هاپر	نقاله زنجیری
	باقی ماندن قطعه کارها در هاپر	هاپر
	انتقال قطعه کارها در هاپر میانی	نقاله زنجیری
	چیدن قطعه کارها با هاپر میانی	هاپر میانی
	انتقال قطعه کار به تریمر	نقاله زنجیری
	ماشینکاری قطعه کار با تریمر	تریمر
	انتقال قطعه کار به هاپر	نقاله زنجیری
	باقی ماندن قطعه کارها در هاپر	هاپر
	بردن قطعه کار به نقاله	هاپر
	چیدن قطعه کارها با استفاده از نقاله	نقاله

شکل ۹-۱ نمودار فرآیند جریان تولید پیچ



شرح محتوای فرآیند	ترتیب فرآیند	زمان (min)	فاصله (m)
در انبار مواد	1	0/185	15
به سمت ابتدای خط با تراک چنگکی	2	125/00	
در پالت	3	0/05	1
به سمت کارگاه ماشین کاری	4	1/00	
پیشانی تراشی با ماشین فرز	5	0/20	3
انتقال اتوماتیک با نقاله	6	1/00	
خشن تراشی محور با ماشین تراش	7	0/20	3
انتقال اتوماتیک با نقاله	8	1/50	
تراش نهائی محور با ماشین تراش	9	0/20	3
انتقال اتوماتیک با نقاله	10	0/50	
بازرسی اتوماتیک قطر محور	11	0/20	3
به سمت انبار محل کار با دست	12	62/50	
در پالت	13	0/05	1
به سمت ماشین با دست	14	0/25	
دنده تراشی انتهای محور	15	0/35	5
انتقال اتوماتیک با نقاله	16	0/25	
تمیز کاری	17	0/35	5
انتقال اتوماتیک با نقاله	18	0/7	
آبدیده کردن محور	19	0/10	2
به سمت انبار محل کار با دست	20	62/50	
در پالت	21	0/10	2
به سمت ماشین با دست	22	1/50	
سنگ زنی محور	23	0/15	3
به ایستگاه بازرسی با دست	24	0/35	
بازرسی قطر محور	25	0/15	3
به سمت انبار محل کار با دست	26	30/00	
در پالت	27	0/15	3
به سمت ماشین بازرسی با دست	28	0/50	
بازرسی سطح محور	29	0/15	3
به سمت ماشین با دست	30	1/00	
ماشین کاری فلنج انتهائی با دستگاه تراش اتوماتیک	31	0/15	3
به سمت ماشین با دست	32	0/50	
سوراخکاری با ماشین دریل	33	0/15	3
به سمت انبار محل کار با دست	34	125/00	
در پالت	35	0/10	
بازرسی کمی	36	0/75	7
به سمت انبار قطعات تکمیل شده با تراک چنگکی	37		
در محل انبار قطعات تکمیل شده	38		

تراک چنگکی : F
دست : H
نقاله : C

شکل ۱۳-۱ نمودار فرآیند جریان تولید قطعه محور

عناصر فرآیند	عملیات	حمل و نقل	ایبار	تاخیر	بازرسی کمی	بازرسی کیفی
دفعات	۹	۱۸	۶	۱	۱	۳
نسبت به کل	۲۳/۷	۴۷/۴	۱۵/۸	۲/۶	۲/۶	۷/۹
زمان لازم (دقیقه)	۷/۷	۴/۳	۳۷۵	۳۰	۰/۱	۱/۳۵
نسبت به کل	۱/۸	۱	۸۹/۶	۷/۳	۰/۱	۰/۳
فاصله (متر)	-	۶۸	-	-	-	-

شرح	فصله (دقیقه)	زمان (دقیقه)	عملیات	حمل و نقل	ایبار	تاخیر	بازرسی کمی	بازرسی کیفی
در ایبار مواد								
به سمت ابتدای خط با تراک جنگلی	۰/۸۵	۱/۰						
در پالت	۱۲۵	۱/۰						
به سمت ماشین با دست	۰/۰۵	۰/۲۴						
پیشانی تراشی با ماشین فرز	۱	۰/۵						
انتقال اتوماتیک با نقاله	۰/۲	-						
خشن تراشی محور با ماشین تراش	۱	۰/۸						
انتقال اتوماتیک با نقاله	۰/۲	۱/۸						
ماشین کاری نهایی با ماشین تراش	۱/۵	۰/۲۴						
انتقال اتوماتیک با نقاله	۰/۲	۰/۲۴						
بازرسی اتوماتیک قطر محور	۰/۵	-						
به سمت ایبار محل کار با دست	۰/۲	۰/۳						
در پالت	۶۲/۵	۰/۲۶						
به سمت ماشین با دست	۰/۰۵	۱/۱						
دند تراشی انتهای محور	۰/۲۵	۰/۲۶						
انتقال اتوماتیک با نقاله	۰/۳۵	۰/۲۵						
تمیز کاری	۰/۲۵	۵/۵						
انتقال اتوماتیک با نقاله	۰/۳۵	۰/۲۶						
آبده کردن محور	۰/۲	۰/۲۵						
به سمت ایبار محل کار با دست	۰/۱	۰/۲۶						
در پالت	۶۲/۵	۱/۸						
به سمت ماشین با دست	۰/۱	۰/۲۶						
سنگ زنی محور	۱/۵	۰/۲						
به سمت ایستگاه بازرسی با دست	۰/۱۵	۰/۲۶						
بازرسی قطر محور	۰/۳۵	-						
به سمت ایبار محل کار با دست	۰/۱۵	۰/۲۶						
در پالت	۳۰	۰/۲۶						
به سمت ماشین بازرسی با دست	۰/۱۵	۰/۲۶						
بازرسی سطح محور	۰/۵	۰/۲۶						
به سمت ماشین با دست	۰/۱۵	۰/۲۶						
ماشینکاری فلج انتهایی با دستگاه تراش اتوماتیک	۱	۰/۲۶						
به سمت ایبار ماشین با دست	۰/۱۵	۰/۲۶						
سوراخ کاری با دریل	۰/۵	۰/۲۶						
به سمت ایبار محل کار با دست	۰/۱۵	۰/۲۶						
در پالت	۱۲۵	۰/۲۶						
بازرسی کمی	۰/۱	۰/۲۶						
به سمت ایبار قطعات تکمیل شده با تراک جنگلی	۰/۲۵	۰/۲۶						
در محل ایبار قطعات تکمیل شده								
تعداد	۶۸							
زمان	۷/۷							
جمع								

شکل ۱۴-۱ نمودار فرآیند جریان تولید قطعه محور

نمودار فرآیند جریان					نوع انسداد / مواد / تجهیزات				
خلاصه					شماره نمودار: ۳ صفحه: ۱ از ۱				
فعالیت	موجود	پیشنهادهای	اختلاف	موضوع نمودار:	ملاحظات علامت زمان (min) فاصله (m) تعداد شرح				
عملیات	۲			مصدق قطعات شکل B*487 (۱۰ کارتن در هر صندوق)					
حمل و نقل	۱۱			فعالیت:					
تأخیر	۷			دریافت، کنترل، بازرسی و شمارش قطعات T شکل و برگردن در صندوق					
بازرسی	۲			روش: موجود / پیشنهادی					
انبار	۱			موقعیت: بخش تحویل					
فاصله (m)	۵۶/۲			شماره ساعتها:					
زمان (نفر-دقیقه)	۱/۹۶			به سونم ملاحظات مراجعه کنید					
هزینه: کار	۱۰/۱۹ دلار			توسیم شده توسط:					
مواد	-			اصلاح شده توسط:					
جمع کل	-			تاریخ:					
بلند کردن از کف کسبون، قراردادن روی سطح شیبدار	۱/۲			۲ نفر کارگر					
لغزاندن روی سطح شیبدار	۶			۲ نفر کارگر					
لغزاندن به طرف محل جمع‌آوری و چین روی هم	۶			۲ نفر کارگر					
انتظار برای باز شدن	-			۳۰					
برداشتن صندوقها از روی یکدیگر	-								
برداشتن درب صندوق، قراردادن صورت تحویل	-			۵					
قراردادن روی گاری دستی	۱			۲ نفر کارگر					
حمل به میز تحویل	۹			۵					
انتظار برای تخلیه از روی گاری دستی	-			۱۰					
قراردادن صندوق روی میز	۱			۲ نفر کارگر					
درآوردن کارتها از صندوق، بازرسی، کنترل کردن	-			۲					
برگرداندن محتویات به جای قبلی	-			۱۵					
بازگردن صندوق روی گاری دستی	۱			۲ نفر کارگر					
انتظار برای انتقال	-			۵					
انتقال به میز بازرسی	۱۶/۵			۱ نفر کارگر					
انتظار برای بازرسی	-			۱۰					
برداشتن قطعات T شکل از داخل صندوقها و کارتها، بازرسی طبق نقشه، برگرداندن به جای خود	۱			صندوق روی گاری					
مادن درانتظار کارگر منتقل کننده	-			۲۰					
حمل به میز شماره‌گذاری	۹			صندوق روی گاری					
درانتظار شماره‌گذاری	-			۱ نفر کارگر					
درآوردن قطعات T شکل از داخل صندوق و کارتها	-			صندوق روی گاری					
شماره‌گذاری روی میز و بازگرداندن به جای خود	-			کارگر انبار					
مادن در انتظار کارگر حمل کننده	-			صندوق روی گاری					
انتقال به محل توزیع	۴/۱۵			۱ نفر کارگر					
انبار کردن	-								
جمع کل	۵۶/۲			۱۷۴					
				۲					
				۱۱					
				۷					
				۲					
				۱					

شکل ۳-۴ ۱- نمودار فرآیند جریان بازرسی و علامت‌گذاری قطعات ضایعاتی (روش موجود)

نمودار فرآیند جریان					نوع انسداد / مواد / تجهیزات				
خلاصه					شماره نمودار: ۴ صفحه: ۱ از ۱				
فعالیت	موجود	پیشنهادهای	اختلاف	موضوع نمودار:	ملاحظات علامت زمان (min) فاصله (m) تعداد شرح				
عملیات	۲			مصدق قطعات شکل B*487 (۱۰ کارتن در هر صندوق)					
حمل و نقل	۱۱			فعالیت:					
تأخیر	۷			دریافت، کنترل، بازرسی و شمارش قطعات T شکل و برگردن در صندوق					
بازرسی	۲			روش: موجود / پیشنهادی					
انبار	۱			موقعیت: بخش تحویل					
فاصله (m)	۵۶/۲			شماره ساعتها:					
زمان (نفر-دقیقه)	۱/۹۶			به سونم ملاحظات مراجعه کنید					
هزینه: کار	۱۰/۱۹ دلار			توسیم شده توسط:					
مواد	-			اصلاح شده توسط:					
جمع کل	-			تاریخ:					
بلند کردن از کف کسبون، قراردادن روی سطح شیبدار	۱/۲			۲ نفر کارگر					
لغزاندن روی سطح شیبدار	۶			۲ نفر کارگر					
لغزاندن به طرف محل جمع‌آوری و چین روی هم	۶			۲ نفر کارگر					
انتظار برای باز شدن	-			۳۰					
برداشتن صندوقها از روی یکدیگر	-								
برداشتن درب صندوق، قراردادن صورت تحویل	-			۵					
قراردادن روی گاری دستی	۱			۲ نفر کارگر					
حمل به میز تحویل	۹			۵					
انتظار برای تخلیه از روی گاری دستی	-			۱۰					
قراردادن صندوق روی میز	۱			۲ نفر کارگر					
درآوردن کارتها از صندوق، بازرسی، کنترل کردن	-			۲					
برگرداندن محتویات به جای قبلی	-			۱۵					
بازگردن صندوق روی گاری دستی	۱			۲ نفر کارگر					
انتظار برای انتقال	-			۵					
انتقال به میز بازرسی	۱۶/۵			۱ نفر کارگر					
انتظار برای بازرسی	-			۱۰					
برداشتن قطعات T شکل از داخل صندوقها و کارتها، بازرسی طبق نقشه، برگرداندن به جای خود	۱			صندوق روی گاری					
مادن درانتظار کارگر منتقل کننده	-			۲۰					
حمل به میز شماره‌گذاری	۹			صندوق روی گاری					
درانتظار شماره‌گذاری	-			۱ نفر کارگر					
درآوردن قطعات T شکل از داخل صندوق و کارتها	-			صندوق روی گاری					
شماره‌گذاری روی میز و بازگرداندن به جای خود	-			کارگر انبار					
مادن در انتظار کارگر حمل کننده	-			صندوق روی گاری					
انتقال به محل توزیع	۴/۱۵			۱ نفر کارگر					
انبار کردن	-								
جمع کل	۵۵			۳۲/۲					
				۲					
				۶					
				۲					
				۱					
				۱					

شکل ۳-۶ ۱- نمودار فرآیند جریان بازرسی و علامت‌گذاری قطعات ضایعاتی (روش پیشنهادی)

نمودار فرآیند جریان

روش فعلی ☒ روش پیشنهادی: □

تاریخ:

ترسیم کننده: J.C.H.

شماره: R 136

صفحه: ۸ از ۸

موضوع نمودار: درخواست ابزارهای کوچک

نمودار از روی میز سوپر وایزر شروع شده

و به میز تایپیست دیارتان خرید ختم می شود.

دیارتان: لابراتوار تحقیقات

فاصله (قدم)	زمان (min)	علامتهای نمودار	شرح فرآیند
		● → □ D ▽	نوشته شدن درخواست به وسیله سوپر وایزر (یک نسخه)
		○ → □ D ▽	انتظار روی میز سوپر وایزر
۶۵		○ → □ D ▽	انتقال توسط پیک به منشی مدیرکل
		○ → □ D ▽	روی میز منشی (انتظار برای تایپ)
		● → □ D ▽	تایپ درخواست (کپی درخواست اصلی)
۳۵		○ → □ D ▽	به وسیله منشی به مدیرکل
		○ → □ D ▽	روی میز مدیرکل (انتظار برای تأیید)
		○ → ■ D ▽	بررسی و تأیید بوسیله مدیرکل
		○ → □ D ▽	روی میز مدیرکل (انتظار برای پیک)
۲۰		○ → □ D ▽	به واحد خرید
		○ → □ D ▽	روی میز عامل خرید (انتظار برای تأیید)
		○ → ■ D ▽	بررسی و تأیید
		○ → □ D ▽	روی میز عامل خرید (انتظار برای پیک)
۵		○ → □ D ▽	به میز تایپیست
		○ → □ D ▽	روی میز تایپیست (انتظار برای تایپ)
		○ → □ D ▽	تایپ دستور خرید
		○ → □ D ▽	روی میز تایپیست (انتظار برای انتقال به دفتر سرپرست)
		○ → □ D ▽	
		○ → □ D ▽	
		○ → □ D ▽	
		○ → □ D ▽	
		○ → □ D ▽	
		○ → □ D ▽	
		○ → □ D ▽	
		○ → □ D ▽	
		○ → □ D ▽	
		○ → □ D ▽	
		○ → □ D ▽	
۱۰۵		۳ ۴ ۲ ۸	جمع کل

شکل ۲۳-۱ نمودار فرآیند جریان درخواست ابزارهای کوچک (روش موجود)

نمودار سفر یا از-به (From-To Chart)

ابزار ترسیم بهبود و طرح استقرار

② جدول از-به یکی از تکنیک‌های مورد استفاده در "مطالعه روش"، "طراحی کارخانه" و "برنامه ریزی حمل و نقل" می‌باشد.

② معمولاً در مواردی که قطعات بسیار را از یک محل بگذرانند، یا ارتباط بین تعداد زیاد مراکز از بخش‌ها مطرح باشد از این جدول استفاده می‌شود.

موارد استفاده از جدول از - به:

① تجزیه و تحلیل و بهبود مسیر حرکت مواد

② طرح ریز ریخته‌های از جریان مواد

③ تعیین محل استقرار بخش‌های مختلف در کارخانه

④ مقایسه طرح‌های مختلف استقرار بخش‌های مختلف

⑤ اندازه گیر سرانجام جریان مواد

⑥ کوتاه کردن سیکل‌های تولید

⑦ ارزیابی نحوه حرکت مواد

⑧ ...

روش تهیه جدول از- به

- ① تعیین بخشهای هر که در جدول بکار میروند.
- ② درج اسامی بخشها را به ترتیبی که ظاهراً بهترین استقرار بخشها می باشد (طبق الگوی جریان مواد فعلی) در ستون سمت راست و همچنین سطر بالای جدول "از- به".
- ③ درج اطلاعات مربوط به انتقال قطعات از بخش به بخش دیگر از جدول فرآیند عملیات چند قطعه اس در جدول از- به.
- ④ محاسبه مجموع فاصله* تعداد جابجائیها در کلیه خانه های جدول
- ⑤ مقایسه عدد به دست آمده با طرح های پیشنهادی دیگر و انتخاب طرح برتر

نکات جدول از- به

① اعداد زیر قطر اصلی (مربعها) محل تقاطع هر بغش با خودش در جدول "از- به" نشانه‌دهنده "برگشت به عقب" می‌باشند.

② اعداد که بالای قطر اصلی و چسبیده به قطر هستند، نشانه‌دهنده حرکت بیخ دو بغش مجاور هم می‌باشند و اعدادی که از قطر اصلی یک یا چند خانه بالاتر هستند، نشانه‌دهنده برش از بغش به بغش بعد و عبور از بغشها مجاور (بدون انجام عملیات در روخوانی قطعات) می‌باشند.

به از	مواد خام	اره	تراش	دریل	فرز	بازرسی	بسته بندی	کالای نهائی
مواد خام		۱۶	۴۰	۷۲	۸۸	۶۰	۳۶	۲۰
اره	۱۶		۲۴	۵۶	۷۲	۴۴	۲۰	۴۶
تراش	۴۰	۲۴		۳۲	۴۸	۲۰	۴۴	۶۰
دریل	۷۲	۵۶	۳۲		۱۶	۳۶	۶۰	۷۶
فرز	۸۸	۷۲	۴۸	۱۶		۵۲	۷۶	۹۲
بازرسی	۶۰	۴۴	۲۰	۳۶	۵۲		۲۴	۴۰
بسته بندی	۳۶	۲۰	۴۴	۶۰	۷۶	۲۴		۱۶
کالای نهائی	۲۰	۳۶	۶۰	۷۶	۹۲	۴۰	۱۶	

شکل ۵۹-۱ نمودار سفر نشاندهنده فواصل پیموده شده میان بخشها

به از	مواد خام	اره	تراش	دریل	فرز	بازرسی	بسته بندی	کالای نهایی
مواد خام		۱۳		۳				
اره			۵		۸			
تراش				۵	۱۱			
دریل			۳		۵	۸		
فرز				۸		۱۶		
بازرسی			۸				۱۶	
بسته بندی								۱۶
کالای نهایی								

شکل ۶۰-۱ نمودار سفر نشاندهنده تعداد پالتهای جابجا شده میان بخشها

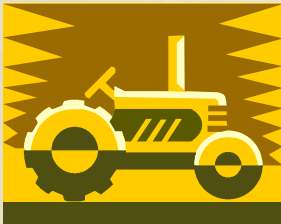
I \ J	جمع $\sum_j$					
	ماشین کاری (۱)	پلاستیک (۲)	انبار مواد اولیه (۳)	جوش (۴)	رنگ (۵)	
ماشین کاری (۱)	-	$M_{۱۲}X_{۱۲}$	$M_{۱۳}X_{۱۳}$	$M_{۱۴}X_{۱۴}$	$M_{۱۵}X_{۱۵}$	$\sum_j M_{۱j}X_{۱j}$
پلاستیک (۲)	$M_{۲۱}X_{۲۱}$	-	$M_{۲۳}X_{۲۳}$			$\sum_j M_{۲j}X_{۲j}$
انبار مواد اولیه (۳)			-			
جوش (۴)				-		
رنگ (۵)	$M_{۵۱}X_{۵۱}$	$M_{۵۲}X_{۵۲}$	$M_{۵۳}X_{۵۳}$	$M_{۵۴}X_{۵۴}$	-	$\sum_j M_{۵j}X_{۵j}$
جمع $\sum_i$						$\sum_i \sum_j M_{ij}X_{ij}$

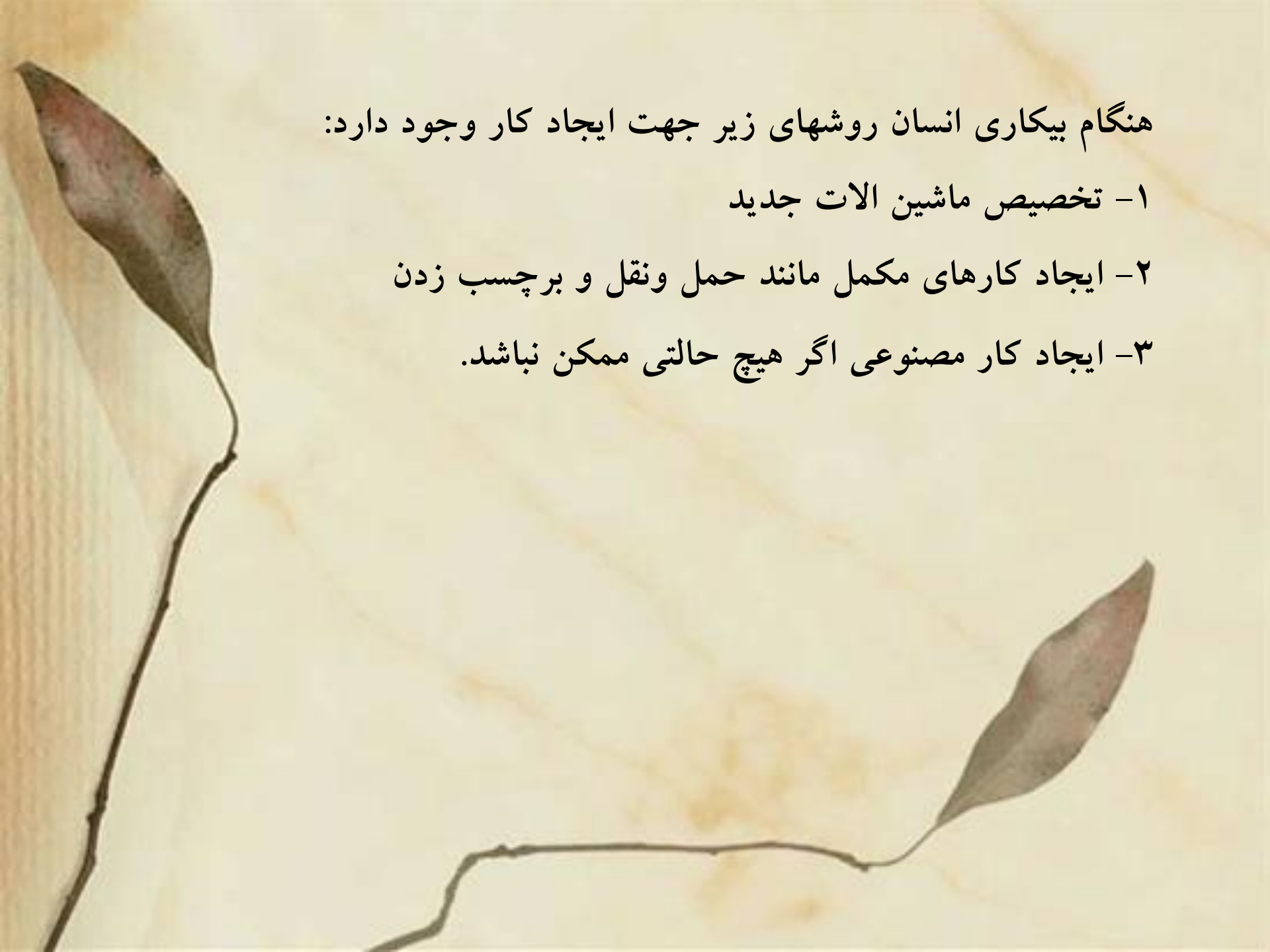
نمودار انساخ ماشین

هدف از رسم این نمودار ایجاد ارتباط بهینه بین انساخ و ماشین مر باشد به نحو که در طول سیکل کار هر هم انساخ و هم ماشین به کار مشغول باشند.

② این جدول وضعیت کار یا بیکار یک کارگر را در مقابل وضعیت کار یا بیکار ماشین یا ماشین های که به او تفصیل داده شده را نشان می دهد.

③ با استفاده از این جدول میتوان کارای یک کارگر را در قبال اداره و کنترل یک ماشین یا چند ماشین مشغول نمود.





هنگام بیکاری انسان روشهای زیر جهت ایجاد کار وجود دارد:

۱- تخصیص ماشین آلات جدید

۲- ایجاد کارهای مکمل مانند حمل و نقل و برچسب زدن

۳- ایجاد کار مصنوعی اگر هیچ حالتی ممکن نباشد.

جدول انساخ-ماشین

① زماخ مندرج در این نمودار، زماخ استاندارد با در نظر گرفتن اضافات مجاز برابر
رفع خستگی و تاخیرات غیر قابل اجتناب و بیکاریهای مجاز برابر رفع نیازهای
شخصی می باشد و درج زماخ مورد مشاهده عملیات و یا زماخ نرمال در جدول
درست نیست.

② به حالتیکه در یک ایستگاه کاری یک کارگر با بیش از یک ماشین کار می کند، ماشین
کوپلینگ (Machine_Coupling) گویند.

روابط انساخ و ماشیخ

یگر از حالات ذیل:

① سرویسر همزمان

② سرویسر کاملاً تصادفی

③ ترکیب از سرویسر همزمان و سرویسر کاملاً تصادفی

سرویسر همنزماخ

② N: تعداد ماشینهای که یک نفر مسکدر ماشین مر تواند کنترول و تغذیه نماید.

② l: کل زماخ کار اپراتور با هر ماشین (زماخ نصب و پیاده سازر قلمه

② m: کل زماخ عملیات اتوماتیک هر ماشین

② w: زماخ قدم زدخ تا پار هر ماشین

$$N = \frac{l+m}{l+w}$$

سرویس همنماخ

☉ T.E.C: هزینه تولید در هر سیکل ناشر از یک ماشین

☉ N_1 : تعداد ماشینهای که یک نفر متعهد ماشین مر تواند کنترل و تغذیه نماید.

☉ K_1 : نرخ ایستادگی به واحد پول در هر ساعت

☉ K_2 : هزینه ماشین به واحد پول در هر ساعت

$$(T.E.C.)_{N_1} = \frac{K_1(l+m) + N_1 K_2(l+m)}{N_1}$$

سرویس کاملاً تصادفی

تعداد قطعات تولید متوسط N ماشین در هر ساعت با استفاده از اطلاعات زیر بدست می آید:

① زمان متوسط لازم برای هر قطعه

② زمان متوسط سرویس ماشین برای هر قطعه

③ زمان متوسط بیکاری یا هدر رفته در هر ساعت

مراحل تعیین تعداد تخصیص بهینه ماشین به اپراتور در حالت تصادفی:

۱- با کمک نمونه برداری فعالیت مقادیر احتمال کارکرد ماشین (p) و عدم کارکرد آن (q) رابه دست می آوریم

۲- n ماشین به اپراتور اختصاص می دهیم

۳- از طریق بسط دو جمله ای نیوتن احتمال خرابی ماشین ها و زمان از دست رفته را محاسبه می کنیم

$$(p+q)^n = p^n + n p^{n-1} q + \frac{n(n-1)}{2!} p^{n-2} q^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!} p^{n-3} q^3 + \dots + q^n$$

که در آن :

p^n = (در یک مشاهده تصادفی) احتمال کارکرد همزمان n ماشین

$n p^{n-1} q$ = احتمال کارکرد همزمان $n-1$ ماشین و یک ماشین متوقف

$\frac{n(n-1)}{2!} p^{n-2} q^2$ = احتمال کارکرد همزمان $n-2$ ماشین و دو ماشین متوقف

q^n = احتمال عدم کارکرد n ماشین

۴- مجموع زمانهای از دست رفته و درصد آن را محاسبه نموده و زمان مفید کارکرد ماشین ها را به دست می آوریم داریم :

تعداد ماشین متوقف	احتمال وقوع	زمان از دست رفته
۰	p^n	۰
۱	$n p^n q$	۰
۲	$\frac{n(n-1)}{2!} p^{n-2} q$	(زمان شیفت)(احتمال) ۱
۳	مقدار احتمال این حالت	(زمان شیفت)(احتمال) ۲
۰	۰	۰
۰	۰	۰
n	q^n	(زمان شیفت)(احتمال) $(n-1)$
$A = \text{کل زمان از دست رفته}$		

مجموع زمانهای از دست رفته

درصد زمان از دست رفته =

کل زمان در دسترس برای ماشینها (تعداد ماشینها * زمان شیفت)

۵- با استفاده از فرمول زیر هزینه هر قطعه محاسبه می گردد (K_1 هزینه ساعتی اپراتور و K_2 هزینه ساعتی ماشین)

$$T.E.C. = \frac{K_1 + NK_2}{\text{تعداد تولید توسط } N \text{ ماشین در هر ساعت}}$$

۶- به ازای مقادیر مختلف n زمان مفید را محاسبه نموده که می نیمم هزینه تخصیص مورد نظری باشد

مثال:

مثال فرض کنید $n = 6$ و با استفاده از نمونه برداری فعالیتها $p = 60\%$ و $q = 40\%$ داریم :

$$(p+q)^6 = p^6 + 6p^5q + 15p^4q^2 + 20p^3q^3 + 15p^2q^4 + 6pq^5 + q^6$$

$$p^6 = 0.046 \quad 6p^5q = 0.186 \quad 15p^4q^2 = 0.31 \quad 20p^3q^3 = 0.276$$

$$15p^2q^4 = 0.138 \quad 6pq^5 = 0.04 \quad q^6 = 0.004$$

تعداد ماشین متوقف	احتمال وقوع	زمان از دست رفته
۰	۰/۰۴۶	-
۱	۰/۱۸۶	-
۲	۰/۳۱	$1(0.31)(8) = 2.48$
۳	۰/۲۷۶	$2(0.276)(8) = 4.416$
۴	۰/۱۳۸	$3(0.138)(8) = 3.312$
۵	۰/۰۴	$4(0.04)(8) = 1.184$
۶	۰/۰۰۴	$5(0.004)(8) = 0.16$
		۱۱/۵۵۲

$$\frac{11/552}{48} = 24\% \quad \text{زمان از دست رفته}$$

$$60 - 0.24 \times 60 = 45.6 \quad \text{زمان مفید}$$

فرض کنید $K1=3000$ تومان و $K2=5000$ تومان و هر ماشین در هر ساعت ۸ قطعه تولید می کند

$$\frac{56/45}{60} * 6 * 8 = 36.44 \quad \text{تعداد تولید در هر ساعت}$$

60

تعداد ماشینها

تعداد تولید در ساعت

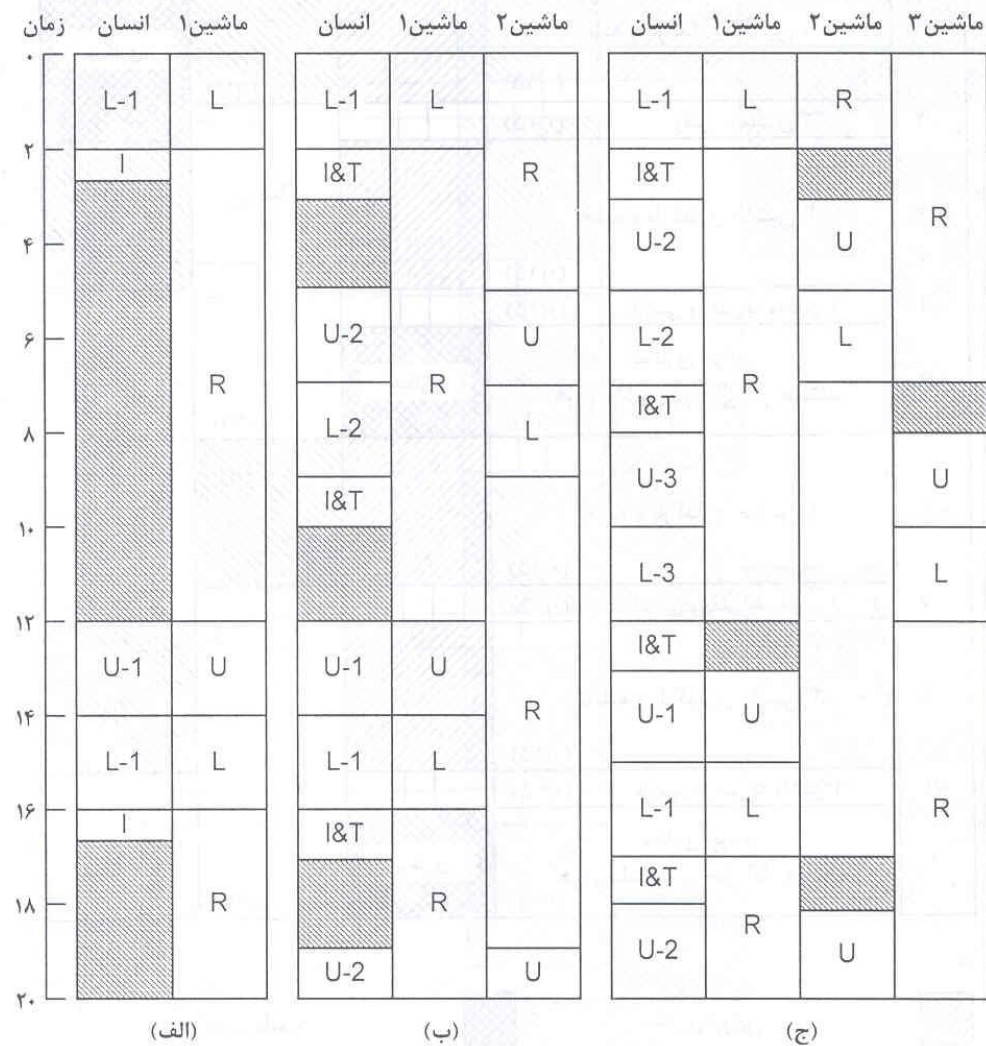
تومان هزینه هر قطعه تولیدی

$$\text{T.E.C.} = \frac{3000 + 6 * 5000}{36.44} = 906$$

ترکیب از سرویس هماهنگ و سرویس کاملاً تصادفی

② معمولاً ترکیب نوع رابطه بین انسان و ماشین ترکیب از سرویس هماهنگ و سرویس کاملاً تصادفی است.





شکل ۵۳-۱ نمودار زمان انسان - ماشین مربوط به تخصیص یک، دو و سه ماشین به یک اپراتور

زمان	وظایف اپراتور	اپراتور	ماشین شماره ۱	ماشین شماره ۲
۰/۱	تخلیه و بارگذاری ماشین ۱			بیکاری
	(۰/۱۵)		(۰/۱۵)	
۰/۲	رفتن به ماشین ۳			
	(۰/۰۵)			
۰/۳	تخلیه و بارگذاری ماشین ۲			
	(۰/۱۵)			(۰/۱۵)
۰/۴	بازرسی و رفتن به ماشین ۱			
	(۰/۰۵)			
۰/۵	بیکاری اپراتور هر دو ماشین در حال کار هستند	بیکاری	(۰/۳۵)	
	(۰/۱)			
۰/۶	تخلیه و بارگذاری ماشین ۱			
	(۰/۱۵)			
۰/۷	بازرسی و رفتن به ماشین ۱			(۰/۳۵)
	(۰/۰۵)			
۰/۸	تخلیه و بارگذاری ماشین ۲			
	(۰/۱۵)			(۰/۱۵)
۰/۹	بازرسی و رفتن به ماشین ۱			
	(۰/۰۵)			
۱	بیکاری اپراتور هر دو ماشین در حال کار هستند	بیکاری	(۰/۳۵)	
	(۰/۱)			

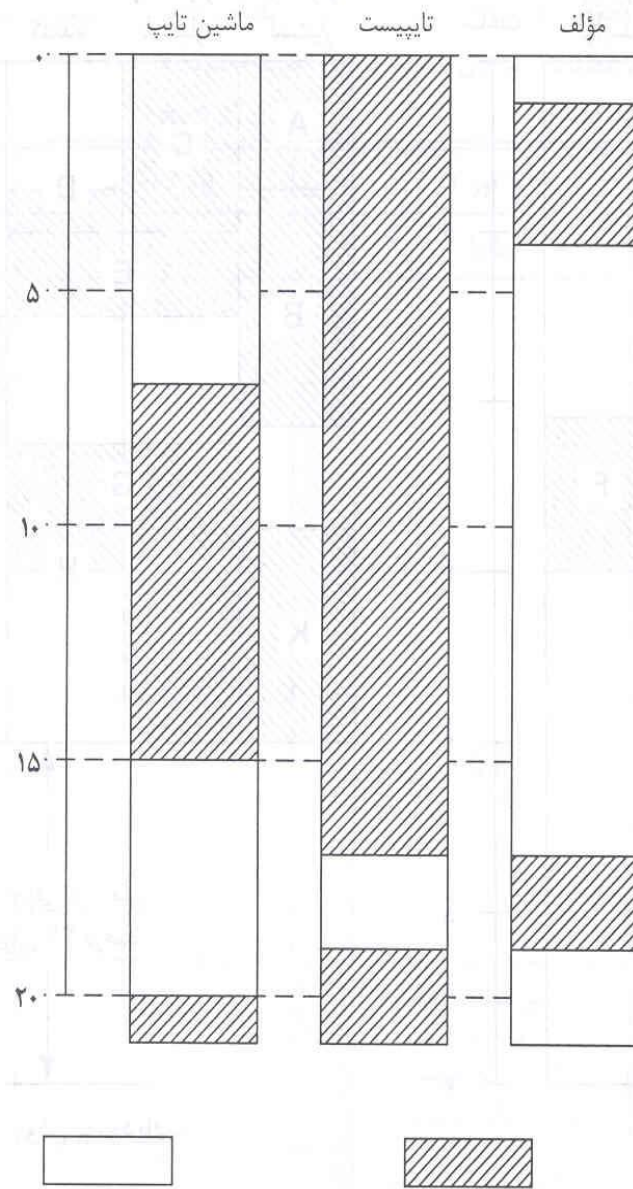
	بیکاری اپراتور		بیکاری ماشین
	راه رفتن اپراتور		کار کردن ماشین
			کار کردن اپراتور

شکل ۵۴-۱ نمودار زمان انسان - ماشین برای تخصیص دو ماشین به یک اپراتور

نمودار فعالیت های چند گانه:

ابزاری است گرافیکی که برای نمایش مراحل مختلف انجام شده توسط یک کارگر یا چند کارگر وبا یک ویا چند ماشین به نحوی که همکاری و هماهنگی بین موضوعات مورد بررسی را نشان می دهد.

دراین نمودار فعالیت ها به دو دسته مستقل و وابسته تقسیم می شوند فعالیت های مستقل می بایست تا حد امکان به صورت همزمان و فعالیتهای وابسته به هم با رعایت وابستگی در حداقل زمان ممکن انجام پذیرند تا بدین ترتیب طول زمان سیکل کاهش یابد.



رفتن تایپیست به دفتر کار مؤلف

دیکته شدن نامه

بازگشت تایپیست به دفتر کار خود

آماده سازی دستگاه تایپ

تایپ نامه و کپی کردن آن

بیرون آوردن مجموعه، جدا کردن ورقه کپی تایپ، بررسی آن، قراردادن در پوشه و رفتن به محل کار مؤلف

بررسی و امضاء

بازگشت تایپیست به محل کار خود

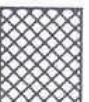
تایپ کردن روی پاکت نامه،

قراردادن نامه در آن و ارسال نامه

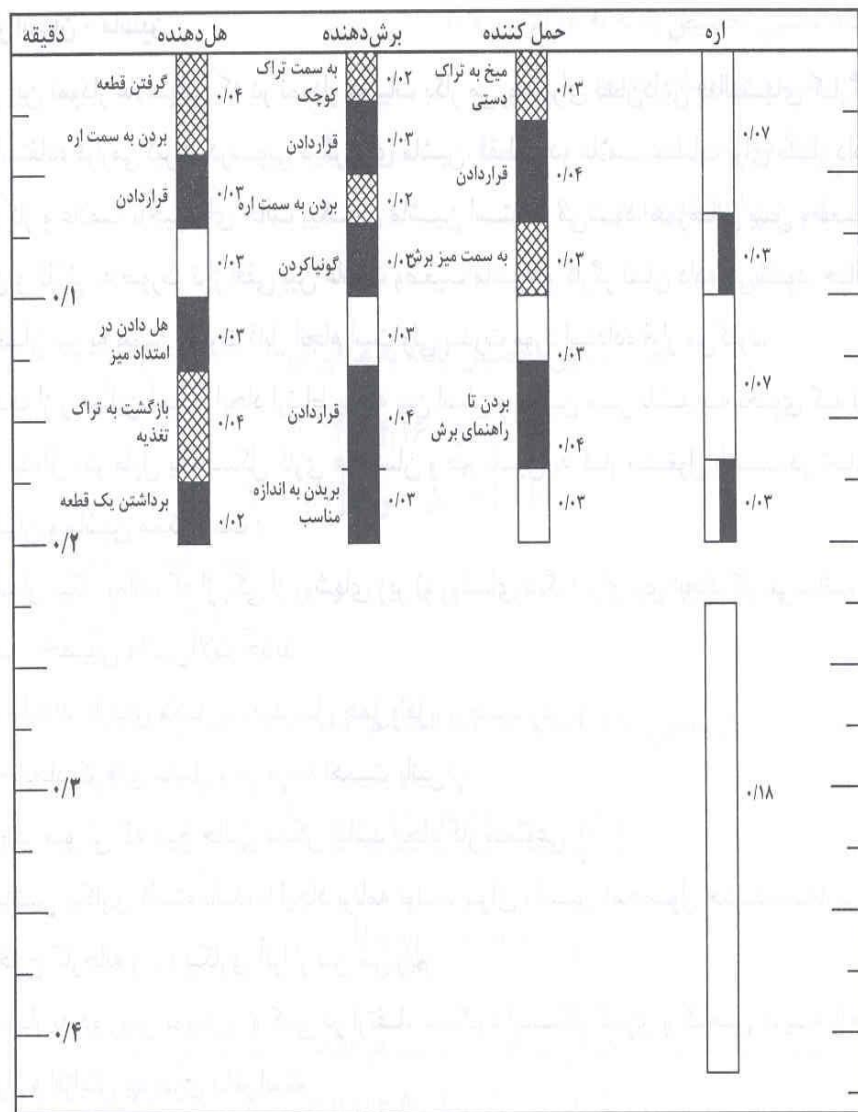
عدم کار روی نامه

کار روی نامه

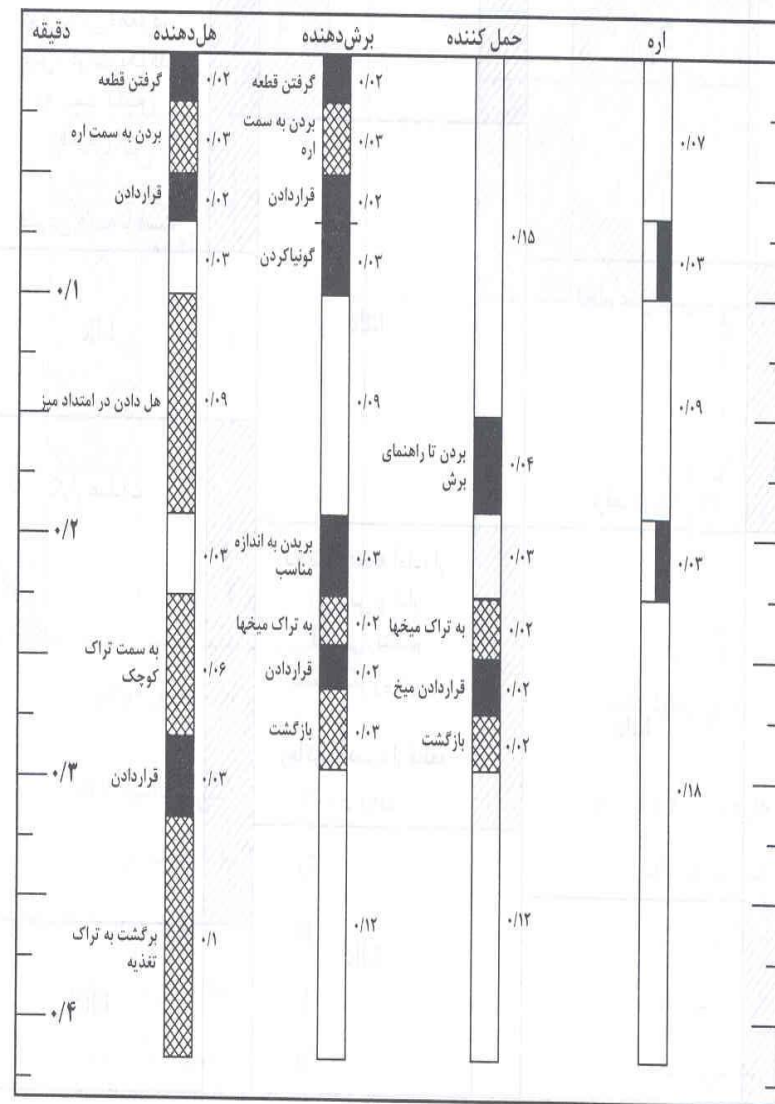
جدول ۷-۱ کدهای نمودار فعالیت‌های چندگانه

علامت	عنوان	فعالیت کارگر در این حالت	کارکرد ماشین در این حالت
	عملیات فرعی	عضوی از بدن یا اپراتور در حال انجام کاری در مکانی است	ماشین در حال کار است
	عملیات فرعی	بکار نمی‌رود	ماشین در حال کار است، اپراتور در حال هدایت آن است
	تعیین مقدار	حالت خاصی از عملیات که در آن فرد مقدار چیزی را تعیین می‌کند	بکار نمی‌رود
	بازرسی	حالت خاصی از عملیات که در آن مشخصه‌ای با حالت استاندارد آن مقایسه می‌شود	بکار نمی‌رود
	جابجایی	عضوی از بدن یا اپراتور از/به طرف شیء حرکت می‌نماید	بکار نمی‌رود
	نگهداشتن	عضوی از بدن شیء را در محلی ثابت نگه‌داشته است	بکار نمی‌رود
	تأخیر	عضوی از بدن یا اپراتور بیکار است	

که میزان سایه‌های درون هر علامت نمایشگر میزان مفید بودن آن می‌باشد.



شکل ۵۱-۱ نمودار فعالیت‌های چندگانه (روش بهبود یافته)



شکل ۵۰-۱ نمودار فعالیت‌های چندگانه (روش موجود)

نمودار فرایند گروهی:

این نمودار کارگروهی از افراد را که با هم به عنوان یک تیم کاری فعالیت می کنند با هدف بهینه سازی نیروی انسانی ، کاهش زمان بیکاری و افزایش زمان عملیاتی بررسی می کند.

در این نمودار تمام فعالیتهای افراد تیم به وسیله خطوط پیوسته ای که نمایشگر فعالیت آنها با توجه به یک مقیاس مدرج زمانی است نمایش داده می شود.

عدم وجود خط پیوسته نشان دهنده بیکاری فرد است. زمان بیکاری و اشتغال هر فرد را می توان از نمودار به دست آورد و برای آن شاخص های زیر را تعریف نمود.

زمان بیکاری

کل زمان سیکل

= شاخص بیکاری

زمان کاری

کل زمان سیکل

= شاخص کار

نمودار مونتاژ (Assembly Chart)

① مراحل مونتاژ یک محصول را از نظر تقدم و تاخر نشان می‌دهد.

② تصویر را از ترتیب و توالی اتصال کلیه قطعات (خریدن و ساختن) با رعایت ترتیب مونتاژها فرعی به خط مونتاژ اصلی است.

انواع نمودار مونتاز

② نمودار مونتاز مجاز (تثویر)

② نمودار مونتاز (عملر یا واقعر):

✓ نمودار مونتاز وضع موجود (قبل بالانسر)
✓ نمودار مونتاز بهبود یافته (بعد از بالانسر)

نمودار مونتاز مجاز

مراحل مونتاز یک محصول را از نظر تقدم و تاخر فنر نشاخ مردهد.

② شرایط، مصدوریت ها و روش مونتاز شبیه ساز مر شود.

② لزوماً اینج نمودار در عمل پیاده نمر شود.

② مبنایر است جهت طراصر نمودار مونتاز عملر

نمودار مونتاژ عملی

① مراحل مونتاژ یک محصول را از نظر تقدم و تاخر بصورت عملی و کاربرد نشان
میدهی.

② معمولاً در هر مرجع منظور از نمودار مونتاژ همان نمودار مونتاژ عملی است.



نمودار مونتاژ تئوری

② مراحل مونتاژ یک محصول را از نظر تقدم و تاخر فنی (و نه لزوماً عملی) نشان میدهد.

② شرایط، محدودیت ها و روش مونتاژ شبیه سازی می شود.

② لزوماً این نمودار در عمل پیاده نمی شود.

② مبنایی است جهت طراحی نمودار مونتاژ عملی .

② در پاره ای موارد قطعه اصلی برای محصول در مقایسه با بقیه اجزاء محصول را نمی توان شناسائی کرد، در اینصورت یکی از قطعات محصول که می تواند قطعه اصلی باشد را انتخاب و بقیه اجزاء به ترتیب روی آن سوار می شوند تا محصول نهائی بدست آید.

② تفاوت نمودار مونتاژ تئوری با نمودار مونتاژ واقعی آنست که در عمل ممکن است چندین مرحله مونتاژ در یک دستگاه صورت گیرد و بر روی نمودار هر دایره بیانگر یک ایستگاه کاری است. در حالیکه در نمودار مونتاژ تئوری، هر دایره بیانگر یک مرحله از عملیات مونتاژ است. همچنین در نمودار مونتاژ واقعی برای ایستگاههای مونتاژ موازی، دایره های جداگانه در نظر گرفته می شود در حالیکه در نمودار تئوری برای هر عملیات یک دایره در نظر گرفته می شود.

اصطلاحات در نمودار مونتاژ

مونتاژ

- ✓ ترکیب و اتصال قطعات در جهت تکمیل محصول
- ✓ تعبیه کردن و نصب قطعات بر روی قطعات دیگر

② خط مونتاژ

- ✓ مسیر تکمیل و مونتاژ محصول که از قطعه اصلی شروع شده و تا محصول نهایی ادامه می‌یابد.

③ زیر مونتاژ

- ✓ اتصال قطعات به یکدیگر در بیرون خط مونتاژ که بصورت یک مجموعه مرکب با شکل جدید وارد خط مونتاژ اصلی می‌شود

قطعه اصلی

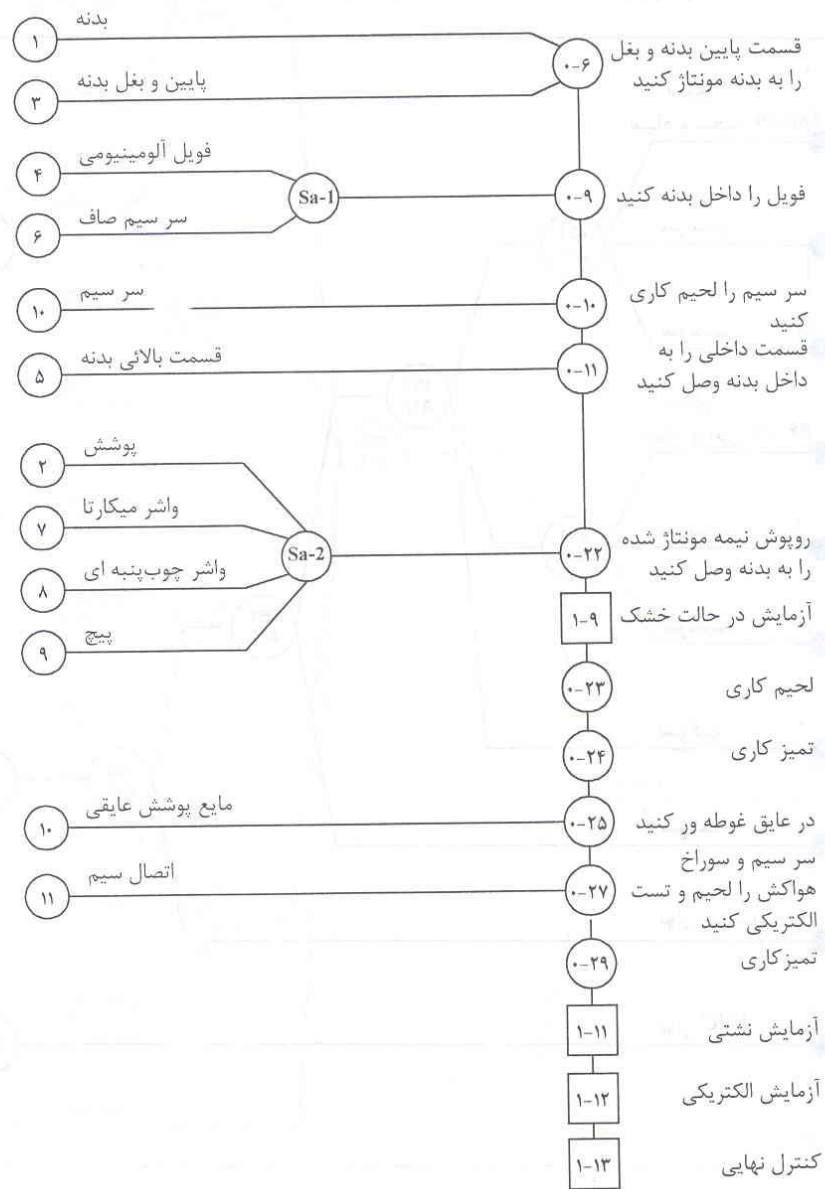
- ✓ پایه و base برآر مونتاژ و اتصال قطعات دیگر، که بعنوان محور (خط مونتاژ) برآر مونتاژ اصلی در نظر گرفته می‌شود.

④ ایستگاه مونتاژ (اصلی یا فرعی)

- ✓ مکانی است که در آن چند قطعه به یکدیگر متصل و مونتاژ می‌شوند. ممکن است که در یک ایستگاه یک یا چند عملیات مونتاژی یا زیر مونتاژ انجام گیرد.

نصوه ترسیم نمودار مونتاز

- ① ابتدا قطعه اصل را انتخاب می‌شود.
- ② به ترتیب اضافه شدن هر قطعه به قطعه اصل ترسیم را ادامه می‌دهیم.
- ③ در نقاطی که بعد از وجود مونتاز فرعی، عملیات خارج از خط اصل انجام می‌گیرد، باید ترتیب ورود رعایت گردد.
- ④ اگر از یک قطعه ظاهر چند عدد استفاده شود، دقیقاً باید ثبت شود.
- ⑤ کلیه مونتازها را اصل و فرعی در یک خط چپ محور اصل ثبت می‌شوند.



شکل ۴۰-۱ نمودار مونتاژ

نمودار دمنتاز

① این نمودار طریقه باز شدن قطعات یک محصول را نشان می‌دهد.

توجه

① نمودار دمنتاز و دمنتاز عکس یکدیگر نیستند.

② در نمودار دمنتاز باز و سر وجود ندارد.

③ عملیات ساخت در هیچ دمنتاز در آنگ ثبت نمی‌شود.

جدول رابطه فعالیتها

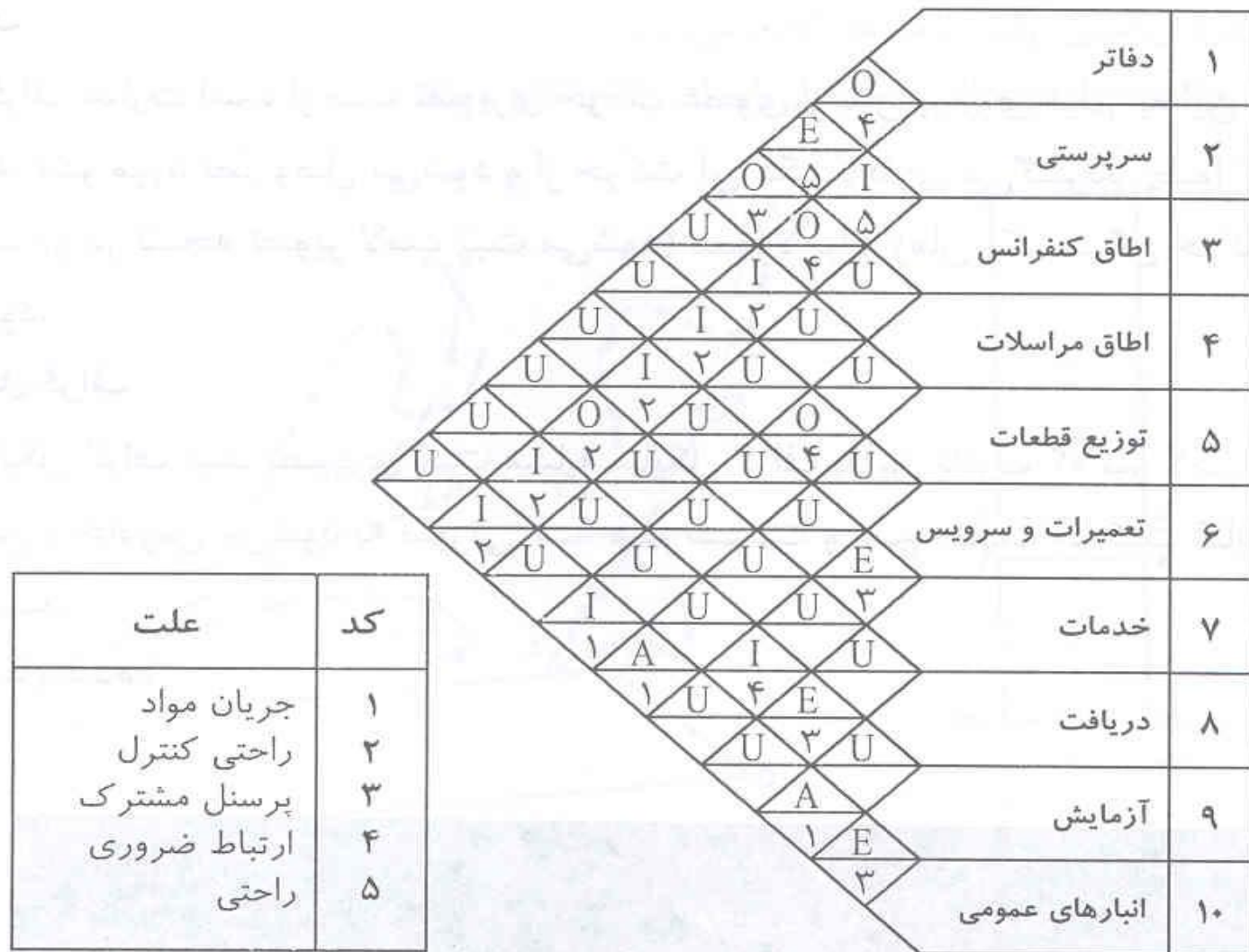
جدول رابطه فعالیتها شباهت زیاد در به جدول "از- به" دارد با این تفاوت که دیگر ترتیب قرار گرفتن بخشها در این جدول تغییر نمیکند و فقط به یک صورت نوشته میشود. و ارقام نمودار از به همچنین رابطه فعالیتها به صورت کیفی بوده و با استفاده از حروف یا رنگها و یا اعداد و اهمیت ارتباط بخشها مختلف با یکدیگر گزارشگر می گردد.

در این نمودار تمامی ترکیبات دو تایی ممکن برای رابطه بین فعالیتها ارزیابی شده و با حروف A,E,I,O,U,X نشان می دهیم

شرح	حرف
کاملاً ضروری	A
بسیار با اهمیت	E
با اهمیت	I
معمولی	O
بی اهمیت	U
نا مطلوب	X

نمونه اسرار جدول رابطه فعالیتها

بغیر تحصیل موار					
انبار موار اولیه					
بغیر ۱ تولید					
بغیر ۲ تولید					
بغیر ۱ مونتاژ					



شکل ۶۶-۱-الف نمودار رابطه بین فعالیتها



نمودار دست راست-دست چپ (LeftHand- Right Hand chart)

این نمودار روشی بصری برای تحلیل روابط و تعادل در کارهایی که با دو دست انجام می شود ایجاد می نمایند. در این نمودار عناصر کاری را که نقطه شروع و خاتمه مشخصی را دارد در دو ستون که هر کدام نماینده یک دست می باشد ثبت می گردد.

سپس با آنالیز عناصر ، سعی می گردد، حرکات غیر مفید حذف شده و یا کاهش یابد

نمودار فرآیند دوست

[illegible]

شکل ۸۱-۱ نمودار فرایند دودست بریدن لوله شیشه‌ای

نمودار دست راست - دست چپ

شماره:

صفحه ۱ از ۱

تاریخ:

تهیه کننده نمودار:

تایید کننده نمودار:

روش ☐ جاری ☐ پیشنهادی

موضوع نمودار: مرتبط با کل U شکل

کاربر:

نقشه ساده قطعه



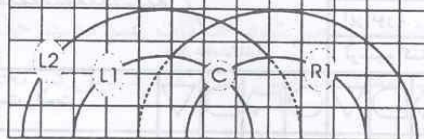
پیچ

زینی

مهره ها

شرح جانمایی	موجود	پیشنهادی		موجود		خلاصه فعالیتها
		LH	RH	LH	RH	
R6				۲	۹	بازای یک قطعه
R5				۳	۶	عملیات
R4				۱۲	۰	مخازن
R3				۰	۲	مخازن
R2				۱۸	۱۸	تخمین
R1				۰	۸۰	مسافت پیروده شده (متر)
C						
L1						
L2						
L3						
L4						
L5						
L6						

نقشه جانمایی



شرح فعالیت های دست راست	○	⇒	▽	D	ردیف	○	⇒	▽	D	شرح فعالیت های دست چپ
به سمت C					۱					به سمت L1
زینی را می گیرد					۲					پیچ را می گیرد
به سمت بالای C / حالت زینی را تنظیم می کند					۳					به سمت بالای C / حالت پیچ را تنظیم می کند
روی پیچ قرار می دهد					۴					پیچ را نگه می دارد
روی پیچ جا می زند					۵					پیچ را نگه می دارد
به سمت R1					۶					پیچ را نگه می دارد
مهره را می گیرد					۷					پیچ را نگه می دارد
به سمت بالای C					۸					پیچ را نگه می دارد
روی پیچ قرار می دهد					۹					پیچ را نگه می دارد
مهره را روی پیچ محکم می کند					۱۰					پیچ را نگه می دارد
به سمت R1					۱۱					پیچ را نگه می دارد
مهره را می گیرد					۱۲					پیچ را نگه می دارد
به سمت زینی					۱۳					پیچ را نگه می دارد
روی پیچ قرار می دهد					۱۴					پیچ را نگه می دارد
مهره را روی پیچ محکم می کند					۱۵					پیچ را نگه می دارد
انتظار برای دست چپ					۱۶					به سمت L2
انتظار برای دست چپ					۱۷					مجموعه مونتاژ شده را رها می کند

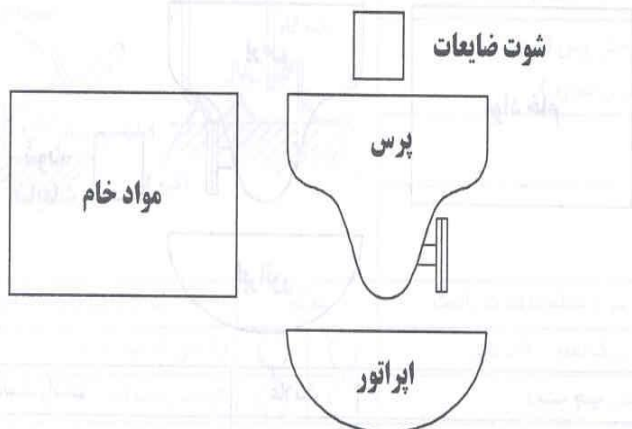
نمودار دست راست - دست چپ

عملیات: پرس دستی یک ورق

شماره قطعه: P-1107-7 شماره نقشه: PB-1107 تاریخ: ۱۳۸۱/۱

تهیه کننده: وی. ایتل

صفحه: ۱ از ۱



دست راست	علامت	دست چپ
۱- پائین آوردن اهرم پرس نگهداشتن اهرم	Re H G H M M	۱- برداشتن قطعه از هاپر دراز کردن دست به سمت قطعه گرفتن قطعه حرکت دادن قطعه به مجاورت قالب
۲- بالا بردن دسته پرس برگردادن اهرم پرس رهاکردن اهرم پرس	M P M R1 H	۲- قراردادن قطعه در فیکسچر حرکت دادن قطعه به سمت فیکسچر قراردادن قطعه رهاکردن قطعه

شکل ۸۶- ۱ نمودار دست راست-دست چپ پرسکاری ورق (روش بهبودیافته)

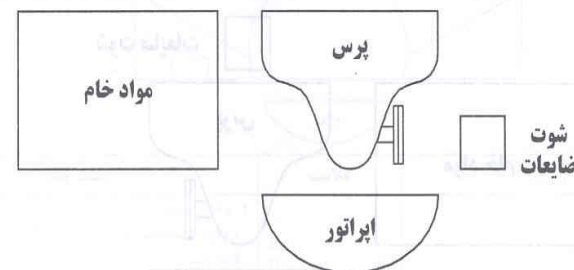
نمودار دست راست - دست چپ

عملیات: پرس دستی یک ورق

شماره قطعه: P-1107-7 شماره نقشه: PB-1107 تاریخ: ۱۳۸۱/۱

تهیه کننده: وی. ایتل

صفحه: ۱ از ۱



دست راست	علامت	دست چپ
۱- پائین آوردن اهرم پرس نگهداشتن اهرم نگهداشتن اهرم حرکت دادن اهرم پرس به پائین	Re H G H M M	۱- برداشتن قطعه از هاپر دراز کردن دست به سمت قطعه گرفتن قطعه حرکت دادن قطعه به مجاورت قالب
۲- بالا بردن دسته پرس برگردادن اهرم پرس رهاکردن اهرم پرس	UD M UD R1	۲- انتظار برای دست راست تأخیر اجتناب ناپذیر تأخیر اجتناب ناپذیر
۳- گرفتن قطعه از قالب دراز کردن دست به سمت قطعه گرفتن قطعه	Re UD G UD	۳- انتظار برای دست راست تأخیر اجتناب ناپذیر تأخیر اجتناب ناپذیر
۴- قراردادن قطعه در شوت حرکت دادن قطعه به سمت شوت رهاکردن قطعه انتظار برای دست چپ	M M R1 P UD R1	۴- قراردادن قطعه در فیکسچر حرکت دادن قطعه به سمت فیکسچر قراردادن قطعه در فیکسچر رهاکردن قطعه
۵- گرفتن اهرم پرس دراز کردن دست به سمت اهرم گرفتن اهرم	UD Re UD G	۵- انتظار تأخیر اجتناب ناپذیر تأخیر اجتناب ناپذیر

شکل ۸۵- ۱ نمودار دست راست-دست چپ پرسکاری ورق (روش موجود)

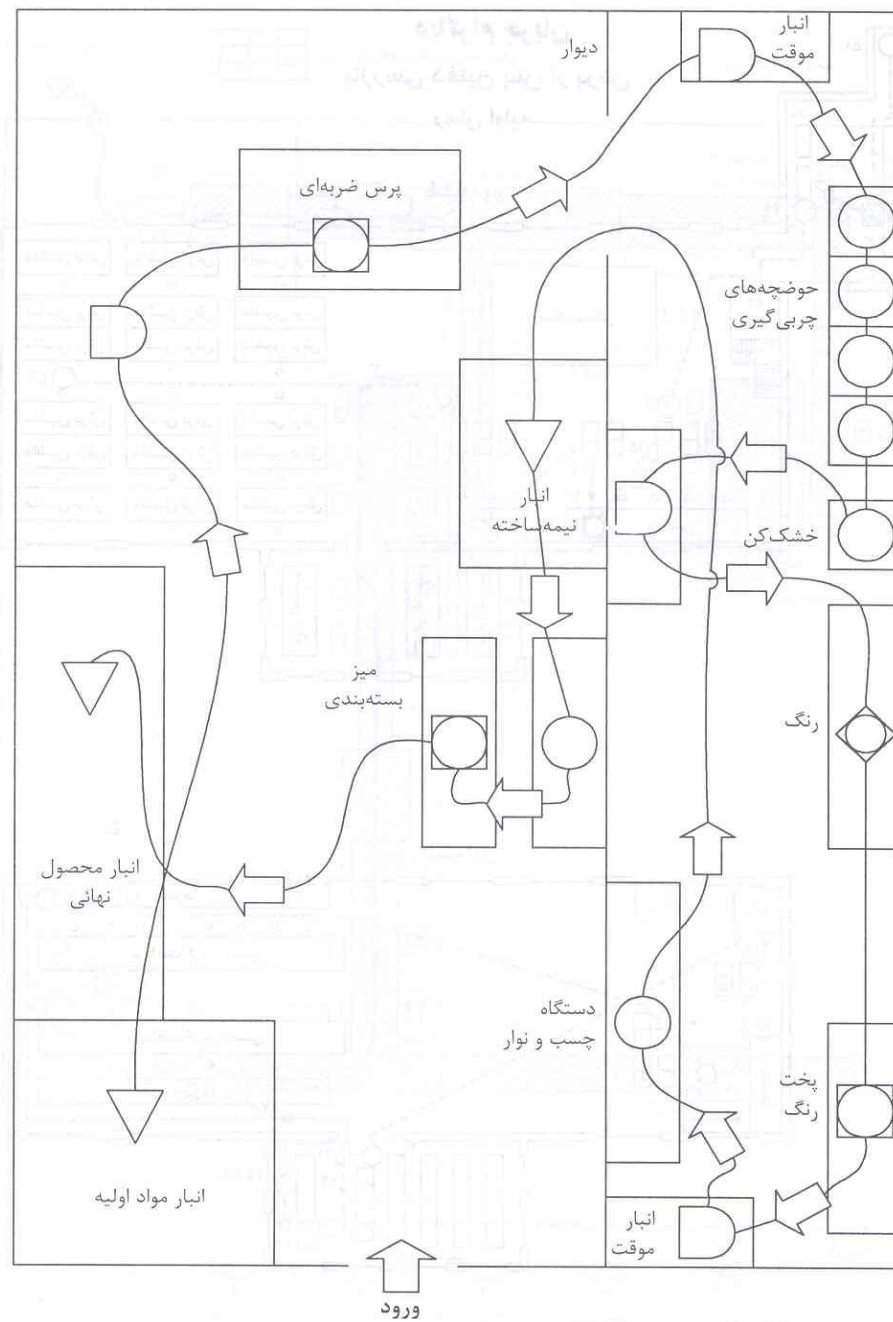
ریاگرام (نقشه) جریان

➤ یک نقشه جریان طرح استقرار ساده است از سطح کارخانه که بر روی کاغذ جریان فرآیند عملیات ساخت و مونتاژ تعدادی از قطعات اصلی محصول رسم شده است.

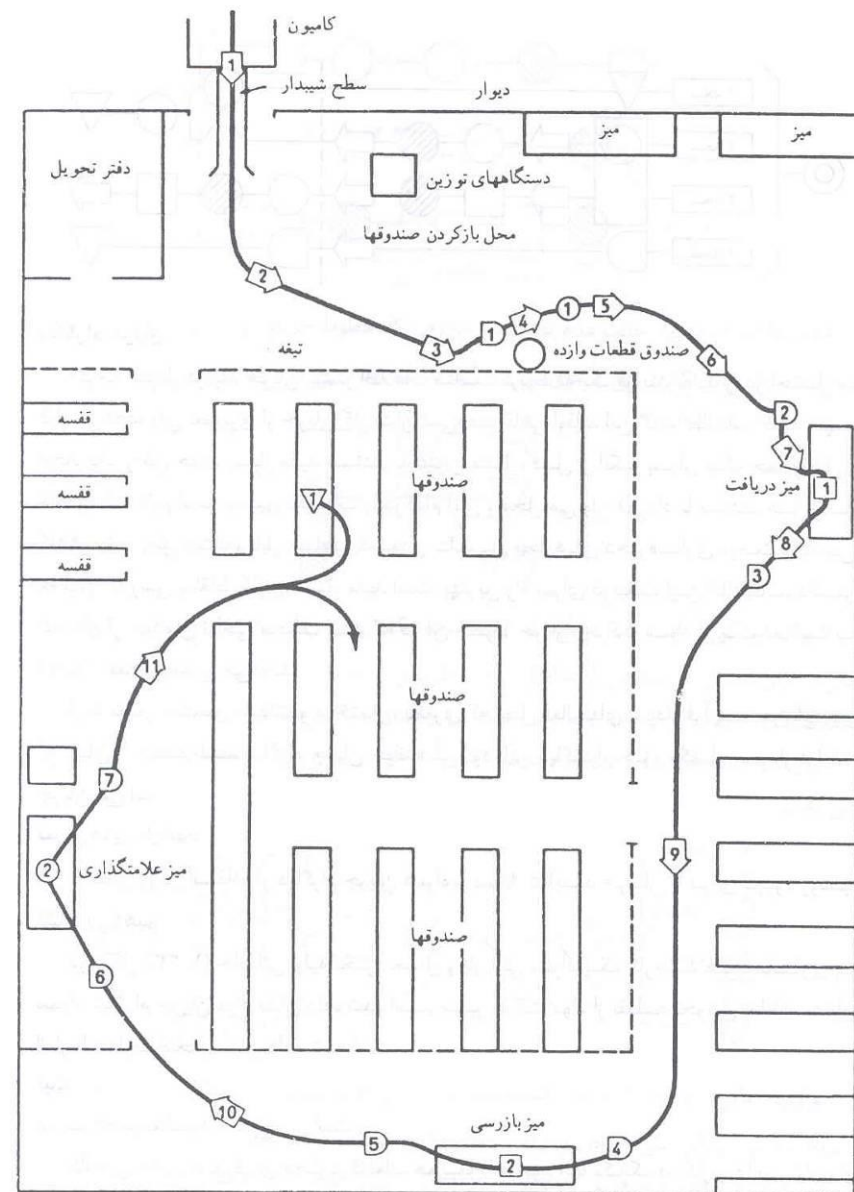
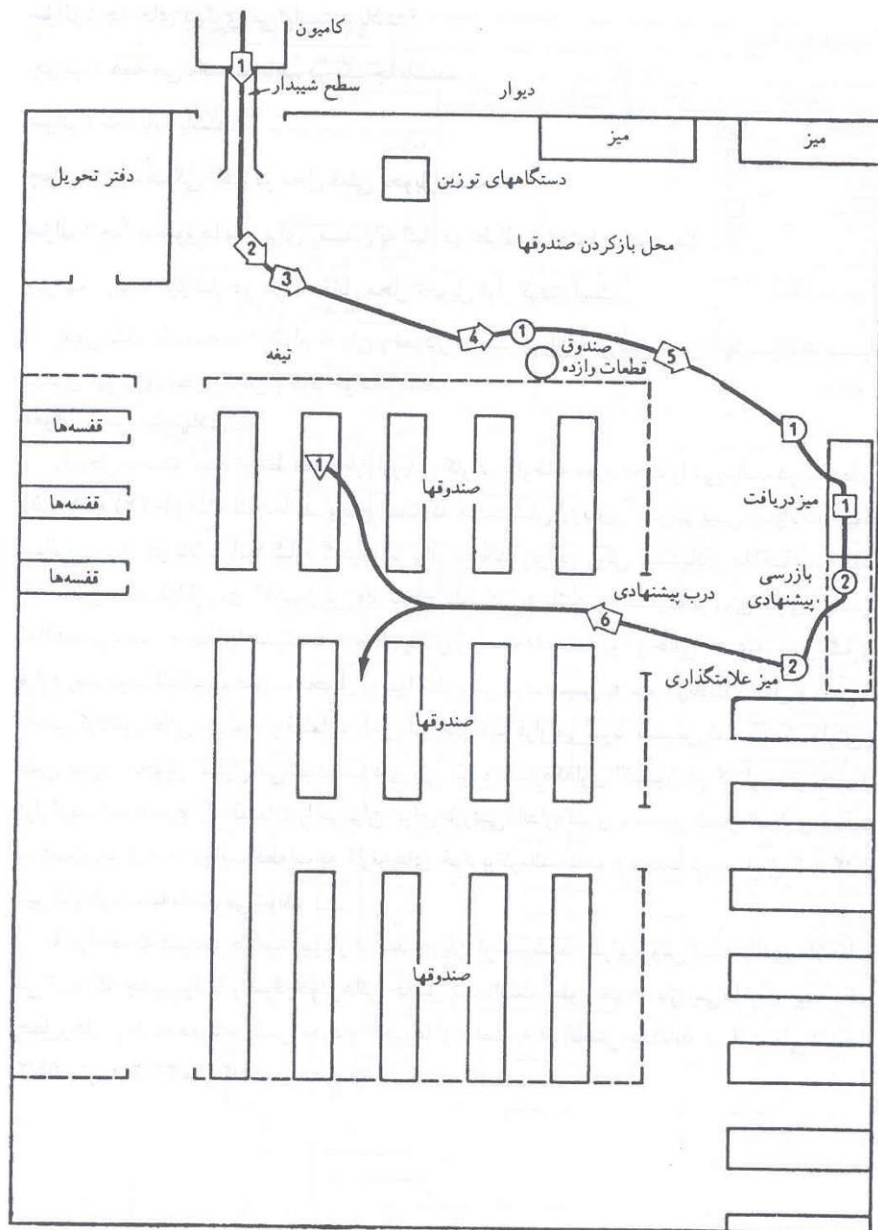
➤ در ریاگرام جریان از رنگهای مختلف برای نشان دادن مسیرهای مختلف مواد و قطعات استفاده می‌شود و به صورت دوبعدی و سه بعدی است.

➤ با استفاده از ریاگرام جریان می‌توان اشکالات و ایرادات پیدمان، شلوغی فضای تولید، تراکم و ترافیک در سطح کارخانه هنگام ساخت را شناسایی نمود.

➤ از این نمودار می‌توان برآورد استفاده نمود به عنوان مثال قبل از اینکه بتوان یک حمل و نقل را کاهش داد، لازم است بررسی گردد که تجهیزات را در کجا و محل قرار داد تا مسافت حمل و نقل کاهش یابد.



شکل ۳۹-۱ دیاگرام جریان



شکل ۱-۳۳ دیاگرام جریان بازرسی و علامتگذاری قطعات ضایعاتی (روش موجود)

شکل ۱-۳۵ دیاگرام جریان بازرسی و علامتگذاری قطعات دریافتی (روش پیشنهادی)

نمودار حرکات همزمان:

(Simultaneous Motion Chart)

نموداری است که اغلب بر مبنای تحلیل فیلم که برای ثبت همزمان تربلیگ ها یا گروههایی از آنها که به وسیله قسمتهای مختلف بدن یک یا چند کارگر انجام می شود، بر حسب یک مقیاس مشترک زمانی به کار می رود. این نمودار بطور عمده برای حرکات کوتاه مدت بکار می رود که اغلب با سرعت زیاد انجام می شود.

نمودار حرکات همزمان

روش: اولیه

عملیات: پیچیدن رول کاغذ

نام قطعه: لوله کاغذ

اپراتور: اسمیت

شماره فایل: ۱۲۱۷

شماره عملیات: ۲

تهیه کننده: JWC

تاریخ تهیه: ۱۶/۹

شرح دست راست	۳ ۲ ۱	۳ ۲ ۱	زمان کل بر حسب دقیقه	۳ ۲ ۱	۳ ۲ ۱	شرح دست چپ
به سمت کاغذ	TE	۱۲				برای دست راست
کاغذ	G	۸				
کاغذ به سمت منطقه کاری	TE	۱۰				
برای پیچیدن	P	۴				
در داخل لوله	A	۴۵				پیچانده به صورت لوله $\frac{3}{8}$ اینچی
لوله در دست چپ	RL	۱				
به سمت چسب	TE	۱۲				
چسب	G	۶				
بر قوطی برای خارج کردن بیشتر	U	۱۴				برای دست راست
به سمت درز رول	TL	۶				
چسب روی درز	P	۲				
زدن چسب به لبه دیگر	U	۱۲				
به سمت قسمت دوم	TL	۲				برای دست راست
چسب روی درز	P	۲				
چسب برای قسمت دوم	U					
						به سمت چسب
						برای بکارگیری چسب

شکل ۹۲-۱ نمودار حرکات همزمان پیچیدن رول کاغذ

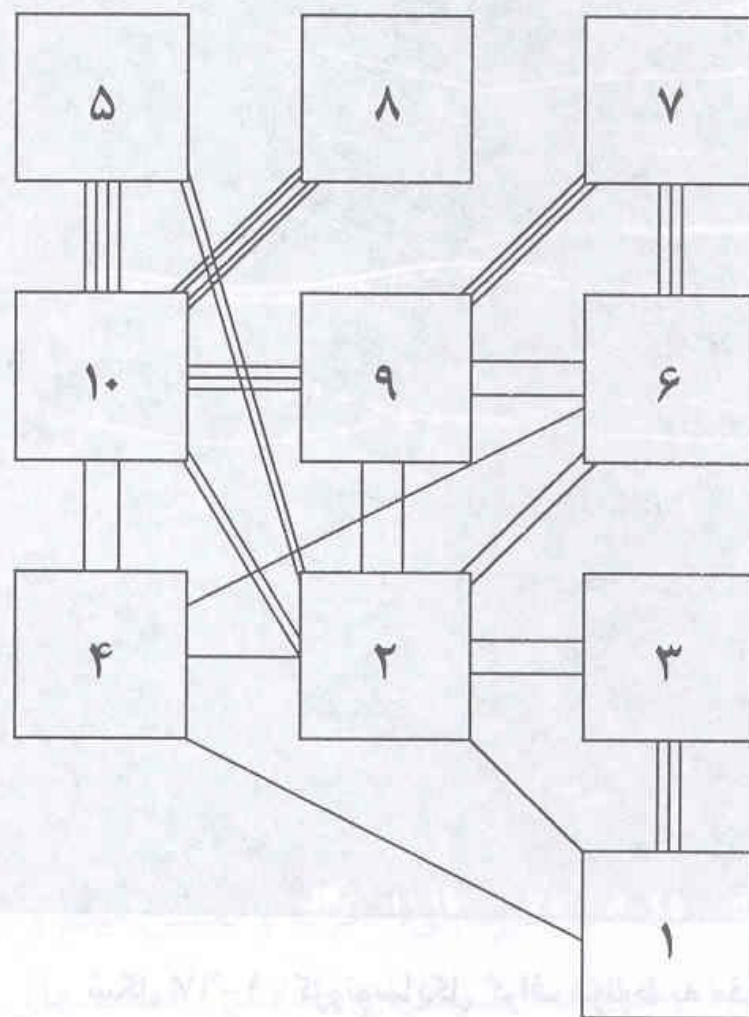
دیاگرام رابطه: (Relationship Diagram)

رابطه بین فعالیتها به تنهایی مد نظر باشد. ← نمودار رابطه بین فعالیتها

جریان مواد عامل مهمی باشد ← دیاگرام جریان

هم رابطه بین فعالیتها مهم باشد و هم ترکیب ارتباط فعالیت ها و جریان و
جریان مواد ایجاد دیاگرام رابطه

در دیاگرام رابطه فعالیتها با مربعهای مساوی نمایش داده شده و آنها توسط
تعدادی خطوط که نشاندهنده اهمیت و یا وزن ارتباط میان فعالیتها می باشند
به هم متصل شده اند. این مربع ها انقدر جابجا می شوند تا ارتباطی
مناسب بین فعالیتها به دست آید.



A	≡≡≡
E	≡≡≡
I	≡≡
O	—
U	
X	~~~~~

شکل ۶۶-۱ ب دیاگرام رابطه

دیاگرام تقدم و تاخر: (Precedence Diagram)

این دیاگرام نشان دهنده توالی انجام عملیات و وابستگی آنها به یکدیگر می باشند. به عبارت دیگر این دیاگرام نشان دهنده پیش نیازهای هر عملیات می باشد.

در این دیاگرام برای هر جفت از عملیات یکی از دو حالت ارتباطی وجود دارد:

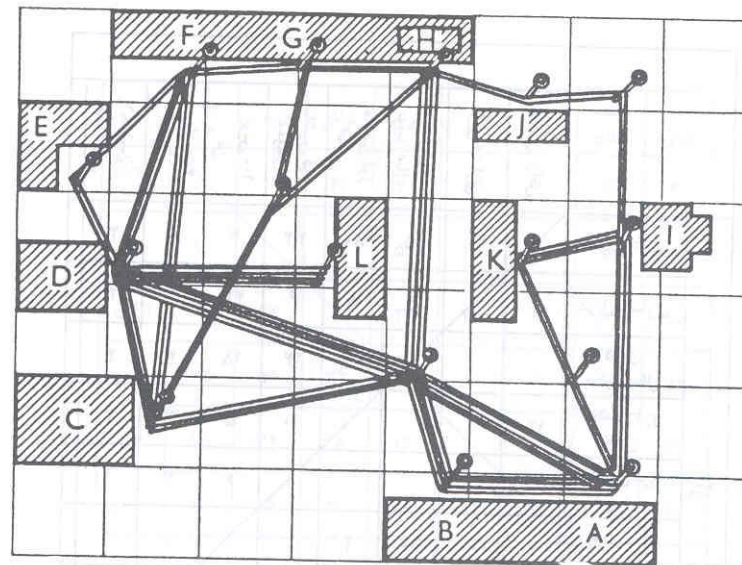
۱- یکی یا چند تا از عناصر باید بر دیگری تقدم داشته باشد.

۲- دو عنصر مستقل از هم هستند و ارتباطی با هم ندارند

دیاگرام ریسمانی: (String Diagram)

دیاگرام ریسمانی عبارت است از طرح یا مدلی با مقیاس معین ، که در آن از ریسمان برای ترسیم و اندازه گیری خط سیر مواد، کارگران، تجهیزات و ... استفاده می شود. بنابراین دیاگرام ریسمانی نوع خاصی از دیاگرام جریان است که در آن از نخ و ریسمان برای اندازه گیری فاصله استفاده می شود.

یکی از فنون ثبت و بررسی فعالیتهای مربوط به جابجائی و حمل و نقل مواد ، استفاده از دیاگرام ریسمانی است.



شکل ۶۲-۱ دیاگرام ریسمانی

– معرفی اولیه محصول به بازار و مشتریان

دوره عمر محصول

مرحله معرفی: در این مرحله کالا و خدمات به بازار عرضه می شود.

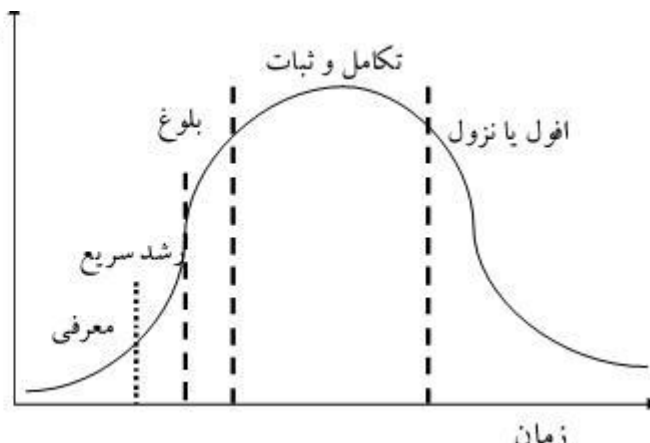
مرحله رشد سریع: در این مرحله معمولاً تولید کننده تولید و نیز قیمت محصول را بالا می برد.

مرحله بلوغ: در این مرحله دیگر مشتری در شناخت محصول به بینش بالائی دست یافته است و آشنا به کیفیت و در مقایسه با آن قیمت است. پس در این حال اگر مشاهده شود که دستگاهها و سرمایه نمی تواند کیفیت مورد نظر بایار را تامین کند، نباید به سراغ چنین محصولی رفت. عبارتی وارد شدن جهت تولید محصولی که در مرحله بلوغ است بسیار مشکل بوده و نیاز به بازاریابی سخت دارد.

مرحله اشباع: در این مرحله به لحاظ تولید، بازار اشباع از محصول است و ورود تقریباً غیر ممکن و غیر اقتصادی است.

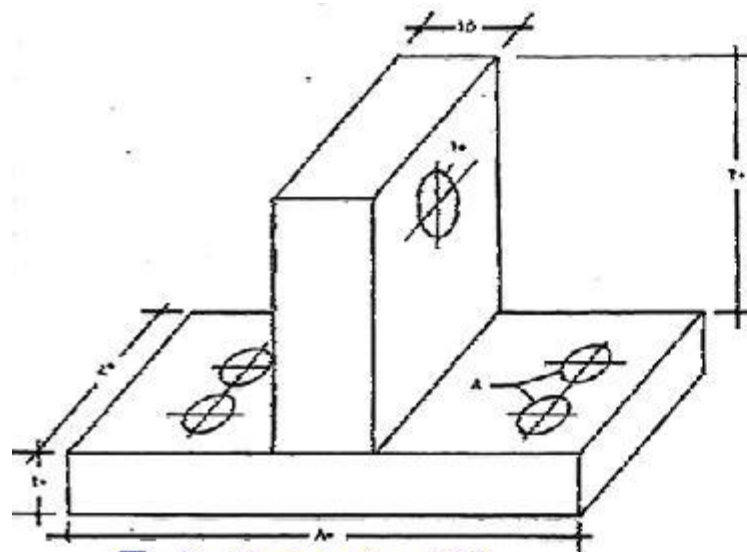
مرحله نزول: در این مرحله فروش به شدت نزول پیدا میکند.

منحنی (دوره) عمر محصول	منحنی (دوره) عمر سازمان
1- مرحله (دوره) معرفی و طفولیت	1- دوره ایجاد
2- مرحله (دوره) رشد سریع	2- دوره طفولیت
2- مرحله (دوره) بلوغ	3- دوره رشد سریع
3- مرحله (دوره) اشباع، تکامل و ثبات	4- دوره بلوغ
4- مرحله (دوره) افول یا نزول	5- دوره تکامل
	6- دوره ثبات
	7- دوره اشرافیت
	8- دوره بوروکراسی اولیه

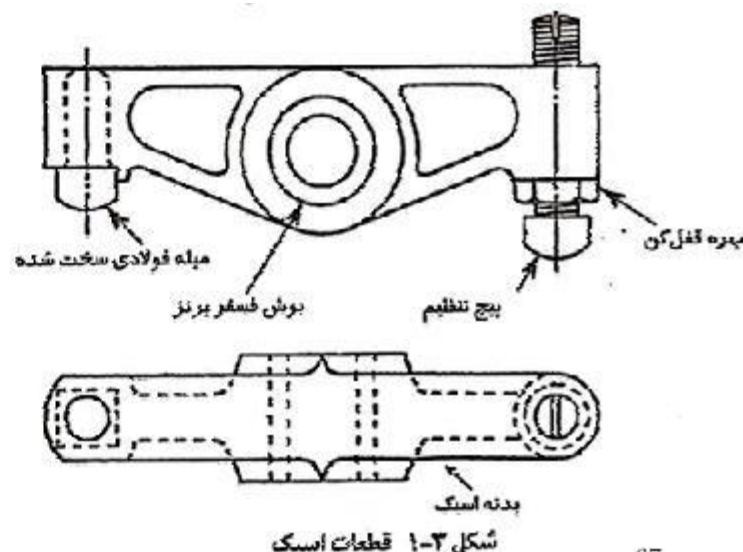


نقشه محصول

- توسط مهندسین طراح قطعات محصول برای ساخت قطعات استفاده می شود.
- تمامی جزئیات، ابعاد و اندازه های قطعه در آن درج شده است.
- نقشه ها معمولاً بصورت دو بعدی، سه بعدی و مرکب می باشند و گاهی به آنها نقشه آبی (Blue print) نیز گفته می شود.
- معمولاً در پائین نقشه ها قسمتی بعنوان Legend وجود دارد که اطلاعات نقشه از جمله نام قطعه، کد قطعه، واحد اندازه گیری، ابعاد، جنس، وزن، سختی، عنوان فایل، نام و امضای تهیه کننده، تأیید کننده و تصویب کننده، آرم شرکت و ... را به نمایش می گذارد.



نقشه سه بعدی، اتصال T



شکل ۱-۳ قطعات اسپک

یہ کتاب مفت ہے

- چه قطعاتی در محصول بکار رفته اند؟
- از هر کدام چه تعدادی؟
- درصد ضایعات هر قطعه در تولید محصول چقدر است؟
- کد و مشخصات کامل فنی قطعات؟
- ارجاع به نقشه محصول برای قطعات ساختنی

نمونه ۱ از بیست قطعات

[illegible]

انواع قطعات محصول

① **قطعات خریدنر:** هیچگونه عملیات ساخت بر روی قطعات خریدنر صورت نمیگیرد و مستقیماً در مونتاژ و ساخت محصول استفاده میشود.

② **قطعات ساختنر:** بصورت مواد اولیه وارد شرکت میشوند، عملیات ساخت بر روی کتانخ صورت میپذیرد و در مونتاژ و ساخت محصول از کتانخ استفاده میشود.

③ **قطعات نیمه ساخته:** قبل از مونتاژ در محصول، نیاز به عملیات تکمیل دارند.

⑤ نشاخ دهنده مواد مصرفی در کل مرکز یا بخش‌ها را مختلف بر اساس تولید یک محصول خاص

نمونہ لائز ایسٹ مولار

تهیه کنندہ:

لیست مواد مورد نیاز

تاریخ:

تایید کننده:

[illegible]

لیست مواد

توجه:

② مقدار مصرف مواد اولیه در هر قطعه محصول کسر متفاوت از مقدار حقیقی آن قبل از تولید است.

$$\frac{\text{مقدار مصرف هر ماده در یک قطعه}}{\text{مقدار مصرف واقعی هر ماده در یک قطعه}} = \text{درصد ضایعات} - 1$$

$$\text{احتیاجات سالانه} = \text{تولید سالانه} \times \frac{\text{مقدار/تعداد کل در واحد محصول}}{\text{درصد ضایعات} - 1}$$

لیست ماشین آلات

لیست ماشین آلات براساس ماشین آلات کارگاه موجود ثبت می شود.

توجه:

① لوازم، ابزار آلات و تجهیزات مرتبط با هر ماشین، تسهیلات جانبی محسوب می شوند.

نمونه اوراق لیست ماشین آلات

لیست ماشین آلات موجود

اسم واحد:

نقشه:

نام محصول:

شماره:

میزان تولید:

تاریخ تهیه:

ردیف	نام ماشین	مشخصات فنی مدل	وسایل و ابزار کمکی لازم	تسهیلات لازم	کشور سازنده	تعداد	قیمت خرید

صورت مسئله:

۴۸۰۰۰ = تقاضای سالیانه تولید قطعه مورد نظر

تعداد ماشین	ضایعات (β)	راندمان ماشین (α)	زمان استاندارد (بر حسب دقیقه)	ماشین های کاندید شده
؟	۵٪	۹۵٪	۵	ماشینهای X
؟	۵٪	۹۵٪	۲٫۵	کاندید شده: Y
؟	۵٪	۹۵٪	۱۵	Z

وقت در دسترس هریک از ماشین آلات ساعت ۸ = روز کاری روز ۳۰۰ = سال کاری

راه حل:

نیاز واقعی به تولید قطعه مورد نظر = $\frac{\text{تعداد ماشین تئوریک مورد نیاز برای تولید قطعه مورد نظر}}{\text{توان هر ماشین برای تولید قطعه مورد نظر}}$

$$\frac{20}{x(1-\beta)} = 22/16 = \text{نیاز واقعی به تولید قطعه} ; \text{ساعت / قطعه} = 20 = \frac{4800}{300 \times 8} = \text{تقاضای قطعه در ساعت}$$

$$\text{تعداد تئوریک ماشین } x = \frac{22/16}{12} = 1/8.5 \Rightarrow \text{قطعه / دقیقه} = 12 = \frac{60}{5} = \text{توان تولید ماشین } x$$

$$\text{تعداد ماشین } y = \frac{22/16}{24} = 0.92 \dots \text{قطعه / دقیقه} = 24 = \frac{60}{2.5} = \text{توان تولید ماشین } y$$

$$\text{تعداد ماشین } z = \frac{22/16}{4} = 5.54 \dots \text{قطعه / دقیقه} = 4 = \frac{60}{15} = \text{توان تولید ماشین } z$$

اکنون در صورتیکه قیمت هر سه نوع ماشین مساوی باشد، مسلماً ماشین نوع لا ترجیح داده خواهد شد و در صورتیکه قیمت‌های خرید ماشین آلات متفاوت باشد، ملاک حداقل هزینه سرمایه گذاری (قیمت هر ماشین $\times$ تعداد ماشین مورد نیاز) خواهد بود.

ج- محاسبه تعداد ماشین بر اساس فرآیند تولید:

فرض کنید ماشین X قادر است قطعات A و B و C را تولید کند راندمان عملیات ۹۵٪ و ضایعات ۵٪ است جزئیات مربوط به تولید هر قطعه در زیر آمده است. مطلوب است تعداد لازم از ماشین X با توجه به ۴۸ ساعت کار در هفته

ساعت کار در هفته ۴۸ = زمان دسترسی به ماشین

جزئیات تولید	محصول A	B	C
تقاضای هفتگی	۱۰۰۰	۵۰۰۰	۲۵۰۰
زمان استاندارد (دقیقه)	۱	۰٫۶	۰٫۲
زمان آماده سازی (دقیقه)	۳۰	۵۰	۱۰
تعداد دفعات آماده سازی	۱	۴	۶
برای کل تولید			

زمان خالص تولید + زمان آماده سازی = کل زمان تولید

$$\frac{1}{6} = (1 \times 30) + (4 \times 50) + (6 \times 10) = 4,84 \text{ (ساعت)}$$

تقاضای واقعی برای تولیدی این قطعات بدین شرح محاسبه می گردد:

$$\text{قطعه A} = \frac{1000}{\alpha(1-\beta)} = \frac{1000}{(0,95)(0,95)} = 1108$$

$$\text{قطعه B} = \frac{5000}{(0,95)(0,95)} = 5540$$

$$\text{قطعه C} = \frac{2500}{(0,95)(0,95)} = 2770$$

$$\begin{aligned} \text{زمان خالص تولید (ساعت)} &= \frac{1}{6} [(1108 \times 1) + (5540 \times 0,6) + (2770 \times 0,2)] = 83,1 \\ &= 83,1 \text{ ساعت} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{کل زمان مورد نیاز برای تولید} &= 4,84 + 83,1 = 87,94 = \text{ساعت} \\ \text{تعداد ماشین مورد نیاز} &= \frac{\text{کل زمان مورد نیاز برای تولید}}{\text{زمان دسترسی به ماشین}} = \frac{87,94}{48} = 1,83 \\ &= 2 \text{ تعداد ماشین} \end{aligned}$$

فرض کنید که ماشین یک تا هفت، عملیات یک تا هفت را به ترتیب جهت تولید ۱۳۴ هزار قطعه مورد نظر در سال انجام می دهند. هر سال کاری برابر ۲۰۰۰ ساعت در نظر گرفته شده است. راندمان همه ماشینها ۹۰٪ است، سایر اطلاعات مورد نیاز در جدول زیر داده شده است. تعداد ماشین آلات از نوع یک تا هفت را محاسبه نمایید.



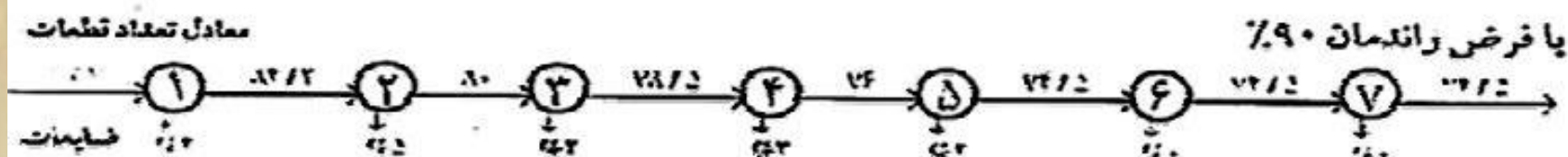
ظرفیت ماشین بر حسب قطعه در ساعت	درصد ضایعات	زمان استاندارد عملیات	شماره ماشین یا مرحله عملیات
$\frac{60}{1} = 60$	۴	۱	۱
۲۳٫۸	۵	۲٫۵۲	۲
۸۳٫۴	۲	۰٫۷۲	۳
۲۳۸	۳	۰٫۲۵۲	۴
۵۵٫۴	۲	۱٫۰۸۳	۵
۵۵٫۵	۰	۱٫۰۸۱	۶
۱۴۳	۰	۰٫۴۱۹	۷

$$\text{توان تولید مورد نیاز در ساعت} = \frac{134000}{2000} = 67$$

• در اینجا فرض آنست که راندمان ماشین ها در محاسبه زمان استاندارد هر عملیات ۱۰۰٪ محاسبه شده است و در صورتیکه در محاسبه زمان استاندارد راندمان واقعینانه و ۹۰٪ محاسبه شده بود. ظرفیت ماشین در هر ساعت ۰٫۹ مقدار فوق بدست می آمد و در این صورت نیازی به محاسبات جدول آخری برای محاسبه تعداد هر نوع ماشین با توجه به راندمان آنها نبود.

شماره عملیات	تعداد خروجی مورد نیاز	درصد ضایعات	تعداد قطعات ورودی به ماشین در این مرحله
۷	۶۷	۰	$\frac{۶۷}{۱-۰} = ۶۷$
۶	۶۷	۰	$\frac{۶۷}{۱-۰} = ۶۷$
۵	۶۷	۲	$\frac{۶۷}{۱-۰/۰۲} = ۶۸/۳$
۴	۶۸/۳	۳	$\frac{۶۸/۳}{۱-۰/۰۳} = ۷۰/۵$
۳	۷۰/۵	۲	$\frac{۷۰/۵}{۱-۰/۰۲} = ۷۲$
۲	۷۲	۵	$\frac{۷۲}{۱-۰/۰۵} = ۷۵/۹$
۱	۷۵/۹	۴	$\frac{۷۵/۹}{۱-۰/۰۴} = ۷۸/۹$

شماره عملیات	تعداد ورودی به ماشین	معادل تعداد قطعات ورودی با توجه به راندمان	ظرفیت ماشین در ساعت	تعداد ماشین مورد نیاز (تعداد تئوریک)
۱	۷۸٫۹	$\frac{۷۸/۹}{۰/۹۰} = ۸۷/۷$	۶۰	$\frac{۸۷/۷}{۶۰} = ۱/۴۶$
۲	۷۵٫۹	۸۴٫۲	۲۳٫۸	۳٫۵۴
۳	۷۲	۸۰	۸۳٫۴	۰٫۹۶
۴	۷۰٫۵	۷۸٫۵	۲۳۸	۰٫۳۳
۵	۶۸٫۳	۷۶	۵۵٫۴	۱٫۱۸
۶	۶۷	۷۴٫۵	۵۵٫۵	۱٫۳۴
۷	۶۷	۷۴٫۵	۱۴۳	۰٫۵۲



لیست تجهیزات و ابزار آلات

این لیست معمولاً برآر هر محصول ظاهر بر اساس کاربرد ابزارها و مختلف در بخش‌ها و مختلف پر می‌شود.
⊙ بعد از کثرت، ابزارها باید توسط که‌ها مناسب شناسایی شوند.

انواع ابزار آلات

اختصاصی: ابزارها مورد استفاده در فعالیت‌هایی که در تکرار زیاد انجام می‌شوند و تماس کارگر با آنج مستمر است و فقط برآر
آن فعالیت ظاهر ظاهر شده اند.
عموم: ابزارها مورد استفاده در فعالیت‌ها مورد (تعداد دفعات استفاده از این نوع کم می‌باشد).

لیست ابزار آلات							
نام بخش:		نام محصول:		تاریخ تهیه:			
ردیف	نام ابزار	کد ابزار	مشخصات فنی	محل مورد استفاده	تعداد	واحد	ملاحظات

برگه عملیات

① جدولی است که اطلاعات مربوط به روند ساخت یک قطعه، به همراه الزامات، در آن ثبت می‌شود.

② این برگه فقط مختص قطعات ساختنی است.

③ ماشین‌کات و ابزارها مورد استفاده در فرآیند ساخت نیز در برگه عملیات منظور می‌گردد.

برگه عملیات

در برگه عملیات، لزوماً بازرس ثبت نمی‌شود.

برای برقراری ساختار می‌توان بجای برگه عملیات از جدول فرایند عملیات استفاده کرد.

نمونہ از جدول فرآیند عملیات

[illegible]

جدول فرآیند عملیات

① جدول فرآیند عملیات نوع تکمیل یافته برگه عملیات است.

② کلیه مراحل ساخت یک قطعه همراه با بازرس در مراحل مختلف در این جدول ثبت میشود.

③ این جدول همانند برگه عملیات مخصوص هر قطعات ساخت است.

④ حمل و نقل، تأخیر و انبار در این جدول ثبت نمیشود.

کاربردها و جدول فرآیند عملیات

① این جدول به همراه برگه عملیات، روش انجام کار را مشخص می کنند که هر اپراتور موظف است بر طبق این دو جدول عمل نمایند.

② یکی از مهمترین منابع اطلاعات جهت آشنایی و برر سر داده ها و شناسایی بهبود است.

③ براساس هر جدول از - به از دو جدول فوق استفاده می شود.

جدول فرآیند عملیات ساخت و مونتاژ

- ① کلیه مراحل ساخت و مونتاژ یک قطعه اصلی از یک مجموعه یا محصول را نشان می‌دهد.
- ② علاوه بر تمام مراحل ساخت یک قطعه اصلی، نحوه و روش مونتاژ قطعات به قطعه اصلی را تا تکمیل محصول نهایی نشان می‌دهد.
- ③ شکل کلی طرح مشابه جدول فرآیند عملیات می‌باشد.
- ④ این جدول مفصل‌تر هر قطعه اصلی از یک زیرمجموعه از محصول است.
- ⑤ حمل و نقل، تأخیر و انبار در این جدول ثبت نمی‌شود.

جدول فرآیند عملیات چند قطعه‌ای (چند محصولی)

- ① جدولی است که مراحل تولید (فرآیند تولید) قطعات را با یکدیگر مقایسه می‌کند.
- ② تمام قطعات یا محصولات مورد مقایسه را در سطر اول جدول ردیف کنید.
- ③ طبق فرآیند تولید هر قطعه، ارتباط بین بخش‌ها را با شماره‌های صعودی مشخص کنید.



نمونه ارزش جدول فرآیند عملیات چند قطعه‌ای

جدول فرآیند عملیات چند قطعه‌ای			
نام بخش‌های عملیاتی به ترتیب استقرار	...	قطعه 2	قطعه 1
آماده سازی مواد اولیه		۱۰	۱۰
فرز			۲۰
تراش		۲۰	۲۰
مته		۲۰	۴۰
...		...	...

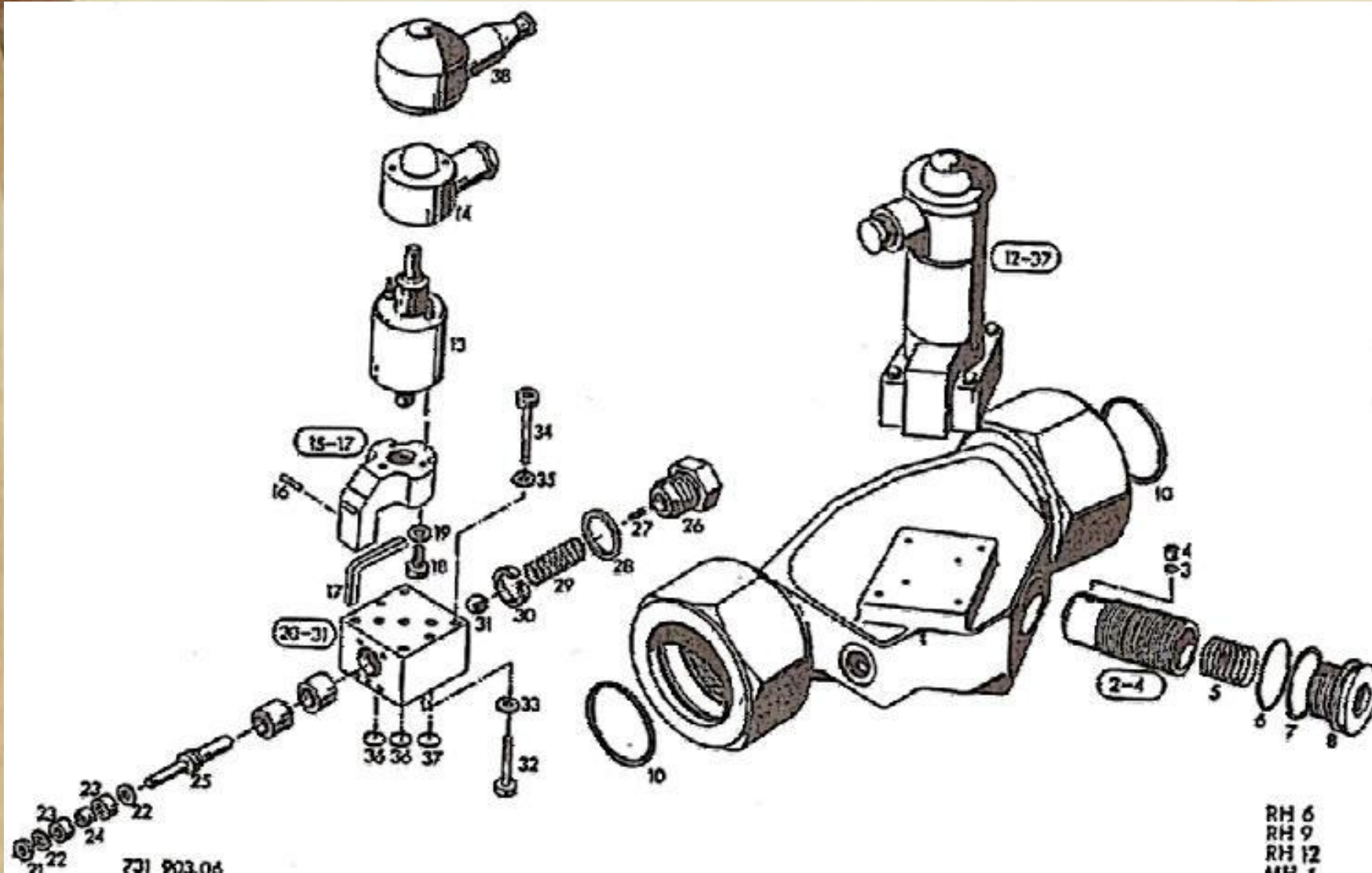
نقشه انفجار محصول

❶ عکس اجزاء مختلف محصول که به ترتیب به هم متصل میشوند در کنار یکدیگر نشان داده میشوند.

❷ روش مونتاژ محصول بصورت تصویرر نشان داده میشود.

❸ توالی و ترتیب اتصال قطعات به یکدیگر مشخص میشود.



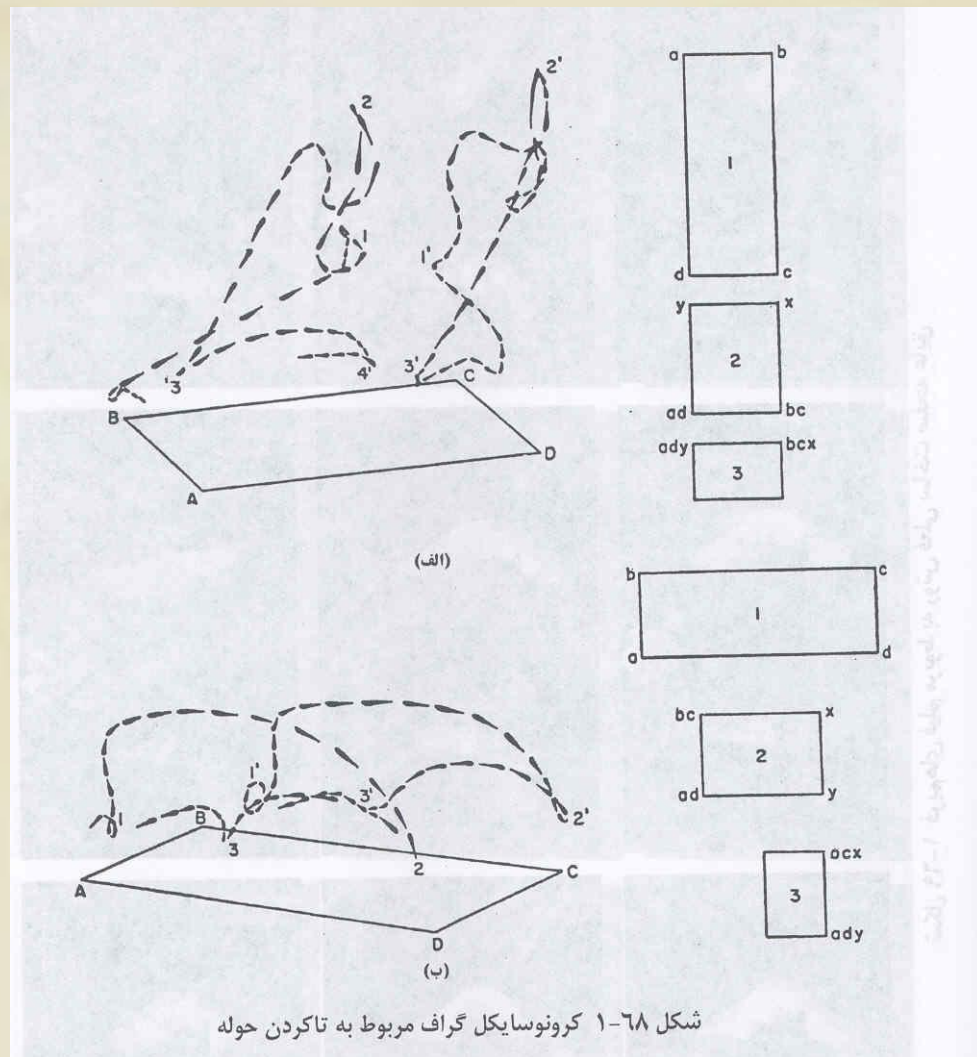


سایکل گراف و کرونو سایکل گراف:

سایکل گراف عبارت است از ثبت تصویری حرکت عضوی از بدن بر روی فیلم ، به این صورت که یک لامپ به عضو مورد نظر وصل می شود و از حرکت آن عکسبرداری می گردد.

در این روش در واقع مسیر حرکت لامپهای ریز در حین حرکت در فضا ثبت می شود

کرونو سایکل گراف ثبت تصویری است مشابه سایکل گراف با این تفاوت که یک وسیله برای قطع و وصل جریان قرار داده می شود به طوری که لامپها روشن و خاموش می شوند به طوری که هم سرعت و هم جهت حرکت قابل تعیین و محاسبه هستند . فاصله نقاط در این منحنی بستگی به سرعت کارگر دارد. هر چه سرعت کارگز بیشتر باشد فاصله نقاط زیاد و هر چه سرعت کارگر کمتر باشد فاصله نقاط به هم نزدیک تر است.



آنالیز فیلم: (Film Analysis)

عبارت است از تجزیه و تحلیل نوعی نوار ویدئویی خاص که با یک سرعت خاص گرفته شده است.

این فرایند شامل سه مرحله است: فیلمبرداری، تجزیه و تحلیل فیلم و ارائه داده ها

کاربرد عمده این روش در یکی یا ترکیبی از حالات: سیکل‌های طولانی، فعالیت‌های یک گروه و سیکل‌های نامنظم می باشد. این روش شرح مفصل تری رانسبت یه مشاهده چشمی ایجاد می کند.