

## فواید بهره وری:

- ۱ - افزایش رفاه عمومی جامعه، ارتقاء سطح زندگی اجتماعی، رشد و توسعه پایدار اقتصادی
- ۲ - بهره وری بهترین معیار برای سنجش چگونگی عملکرد سازمانهای مختلف در تمامی ابعاد فعالیتهای آنها و واحدهای تحت پوشش از جنبه های گوناگون
- ۳ - بهره وری بهترین معیار برای سنجش عملکرد فعالیتهای بخشهای مختلف سازمان ها
- ۴ - بهره وری به عنوان معیاری برای قضاوت و سنجش میزان تحقق اهداف سازمان و واحدهای مختلف آن
- ۵ - بهره وری بهترین وسیله برای تصمیم گیری درست توسط مدیران و مسئولین
- ۶ - بهره وری به عنوان بهترین معیار برای تخصیص منابع و بودجه

## چرا بهره وری؟

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 هزینه ها و بقاء در بازار و رقابت پذیری
6. ارتقای ثروت سرانه و سطح زندگی افراد

### شعار بهره وری

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

## تعریف لغوی بهره وری

واژه **(productivity)** یک کلمه انگلیسی است که در لغت به معنای قدرت تولید، بارور و مولد بودن است. زمینی که استعداد زراعت دارد و بذر در آن رشد و نما می کند اصطلاحاً زمین **(productive)** گفته می شود. یعنی زمین مولد و بارور، افرادی که در اجتماع ضمن داشتن توان انجام کار فاقد شغل هستند و اصطلاحاً بیکار محسوب می شوند افرادی **(non-productive)** گفته می شوند.

پس واژه **(productive)** در فرهنگ زبان انگلیسی به داشتن قدرت تولید و بارور بودن کسی یا چیزی گفته می شود.

بهره وری استفاده بهینه از زمان، امکانات، سرمایه و سایر نهاده های موجود در راستای تحقق اهداف سازمان می باشد که با نسبت خروجی به ورودی نشان داده می شود.



استفاده موثرتر از منابع اعم از نیروی کار، سرمایه، زمین، مواد، انرژی، ماشین آلات و ابزار، تجهیزات و اطلاعات در فرآیند تولید کالاها و خدمات است. تولید اضافی کالا یا خدمتی الزاماً به معنی افزایش بهره وری نیست. در واقع تولید عبارت از میزان بازده تولید شده (محصول یا خدمت) است در حالیکه بهره وری حاکی از نسبت میان بازده تولید شده به منابع به کار رفته است.

## برداشت های نادرست از بهره وری :

- بهره وری مختص صنعت است.
- بهره وری همان اثر بخشی است.
- بهره وری یعنی کاهش هزینه ها.
- بهره وری یعنی بهره وری نیروی کار.
- بهره وری قابل اندازه گیری نیست.
- بهره وری باعث تنزل کیفیت می گردد.
- بهره وری موجب کاهش اشتغال خواهد شد.
- بهره وری به مفهوم زیاد کار کردن است.
- بهره وری وظیفه افراد خاصی می باشد.
- بهره وری به مفهوم خساست است.
- بهره وری یک فرهنگ خاص یا نیازمند فرهنگی خاص است.
- بهبود بهره وری بازی یک سر برد است.

## انواع منابع یک سیستم بهره وری

- بهره وری زمین Land productivity
- بهره وری نیروی کار labor productivity
- بهره وری ماشین الات machine productivity
- بهره وری سرمایه capital productivity
- بهره وری اطلاعات information productivity
- بهره وری زمان time productivity

## بهره وری جزئی

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

## بهره وری کلی

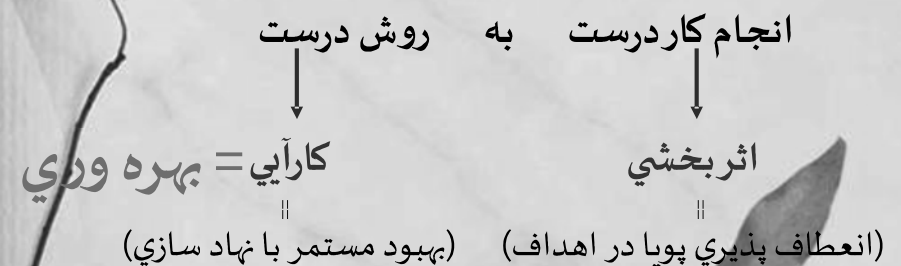
نسبت کل ارزش محصول تولید شده به مجموع ارزش کلیه نهادهای مصرف شده است. این شاخص تأثیر مشترک و همزمان همه نهادهای و منابع در ارتباط با ارزش محصول به دست آمده را اندازه گیری می کند.

## بهره وری چند عامل

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

## تعریف بهره وری

تعریف مدیریت پیتر دراگر:



## تعاریف (بر اساس ISO 9000-2000)

اثر بخشی

میزان تحقق فعالیت‌های طرح ریزی شده و حصول نتایج مورد نظر

**E**ffectiveness

کار آیی

رابطه میان نتایج حاصله با منابع استفاده شده

**E**fficiency

کار آیی: نسبت بازده واقعی به دست آمده به بازدهی استاندارد و تعیین شده (مورد انتظار) کار آیی یا راندمان است. یا در واقع نسبت مقدار کاری که انجام می شود به مقدار کاری که باید انجام می گیرد. برای مثال اگر بازده کارگری 120 قطعه در ساعت باشد و میزان تولید تعیین شده پس از بررسی‌های مهندسی روشها و کارسنجی 180 قطعه در ساعت تعیین شده باشد، کار آیی این کارگر برابر خواهد بود

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

اثر بخشی: عبارتست از درجه و میزان نیل به اهداف تعیین شده. به بیان دیگر اثربخشی نشان می دهد که تا چه میزان از تلاش انجام شده نتایج مورد نظر حاصل شده است. در حالی که نحوه استفاده و بهره برداری از منابع برای نیل به نتایج، مربوط به کار آیی می شود.  
کار آیی جنبه کمی دارد و اثربخشی جنبه کیفی دارد.

## کاربردهای ارزیابی کار و زمان

④ افزایش بهره وری

④ تجزیه و تحلیل کارایی عملیات

④ تعیین استانداردهای انجام کار جهت برنامه ریزی و کنترل موثر تولید

④ یکی از موثرترین ابزار تحقیقاتی و کنترلی مدیریت بر روی کارایی افراد و سازمان

④ زمان سنجی یک عنصر در مدیریت علمی است که می تواند مهارت مدیریت را از مدیران به افراد انتقال دهد.

Taylor, 1883



اجزاء مطالعه کار: مطالعه کار از دو قسمت مطالعه روش و اندازه گیری 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

اندازه گیری کار (زمانسنجی یا کارسنجی):

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

## مطالعه کار

مطالعه کار (ارزیابی 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

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 روشهای تولید
- بهبود استقرار تجهیزات در کارگاه و مناطق کاری
- 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 کار چه در زمینه مطالعه روشها و چه در زمینه ارزیابی زمان:

1- انتخاب (Select)

2- ثبت (Record)

3- تجزیه و تحلیل (Examine)

4- بهبود و توسعه و ایجاد (Develop)

5- مقیاس گذاری (Measurment)

6- تعریف و شرح روش جدید (Define)

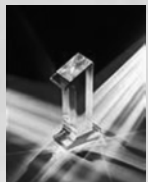
7- استقرار (Install)

8- نگهداری و ابقاء (Maintain)

9- جستجوی بهبود (Seek)

## انتخاب (Select) □

- انتخاب کار بمنظور مطالعه و تجزیه و تحلیل
- بهبود در زمینه های فنی، اقتصادی یا انسانی
- کاری انتخاب شود که از نظر فنی امکان بهبود در آن وجود داشته باشد.



## ثبت (Record) □

- ثبت کلیه جزئیات واقعی روش موجود انجام کار از طریق مشاهده مستقیم
- ثبت هر آنچه که مربوط به روش فعلی انجام کار است.
- ثبت در قالب ابزارهای ترسیمی مناسب (نمودارها، دیاگرام ها، گراف ها و فیلم می پذیرد.



## تجزیه و تحلیل (Examine) □

- بررسی دقیق و منتقدانه اطلاعات جمع آوری شده
- تجزیه و تحلیل آنچه که ثبت شده هدف، مکان، شخص انجام دهنده، وسیله انجام و تاخرو تقدم انجام کار به وسیله مناسب ترین وسیله
- استفاده از چک لیست چرا، چگونه، کجا، چه موقع، چه چیز، کدام یک، چه کسی (6w,1h) و طوفان ذهنی



## بهبود و توسعه و ایجاد (Develop) □

- طراحی و توسعه روش
- طرح و تدوین مناسبترین روش با در نظر گرفتن شرایط واقعی و ایده آل
- ایجاد روش جدید انجام کار با رعایت نکات فنی، اقتصادی، انسانی و محیطی



## □ مقیاس گذاری (Measurement)

- ② مقیاس گذاری استاندارد برای روش جدید
- ② اندازه گیری حجم کار مورد نیاز در روش جدید
- ② مطالعه زمان استاندارد انجام روش جدید
- ② زمان سنجی



## □ تعریف و شرح روش جدید (Define)

- ❖ تعریف روش جدید با توجه به تعیین زمان مربوطه
- ❖ تعریف و تشریح روش جدید انجام کار بگونه ای که قابل شناسایی و تشخیص باشد
- ❖ تعریف مواردی نظیر: فرایند، مواد، کیفیت، تجهیزات، آموزش، شرایط کار، استانداردها و ...



## □ استقرار (Install)

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



## □ ابقاء و نگهداری (maintain)

- ② ابقاء روش جدید بوسیله روشهای صحیح کنترل
- ② ارزیابی استانداردهای جدید انجام کار
- ② ابقاء روش جدید و استانداردهای آن با استفاده از بازرسی های مرتب و موقوع
- ② حل مشکلاتی مانند مقاومت در برابر تغییر و عادت به روش قدیم



## جستجوی بهبود (Seek) □

جستجوی فرصت های ایجاد بهبود بیشتر

انجام مستمر بهبودهای جزئی

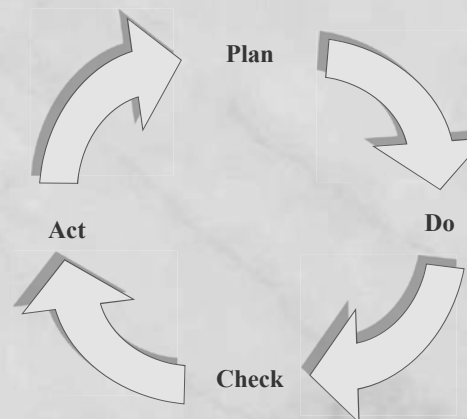
تداوم حرکت به جلوی چرخه مطالعه کار



(Select )  
(Record)  
(Examine)

چرخه مطالعه کار

(Seek)



(Develop)  
(Measurement)  
(Define)  
(Install)

(Maintain)

## نمودار فرآیند عملیات (Operation Process Chart)

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.

این نمودار نشان دهنده تقدم و تاخر تمام عملیات و بازرسی های 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

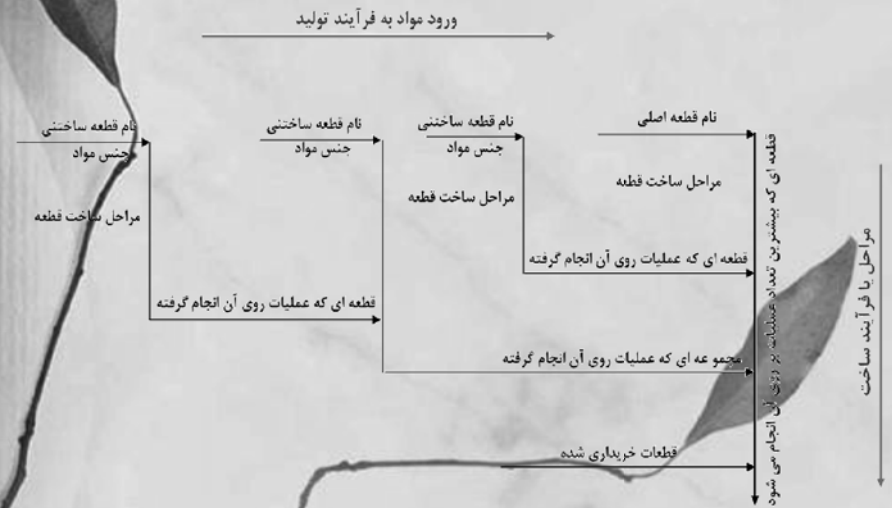
۵- چگونگی ساخت و ایجاد یک واحد تولیدی یا ایجاد یک محصول جدید

۶- کمک به سایر نمودارهای از قبیل انسان ماشین ، نمودار فرایند جریان و ...

جدول ۱-۲ علائم پایه در رسم نمودار عملیات

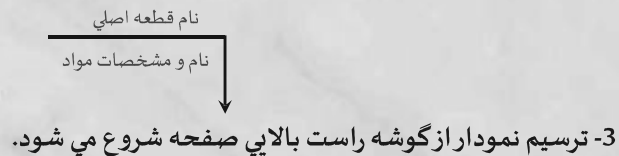
ردیف	عنصر	نماد	مفهوم	مفهوم عنصر فرآیند
۱	عملیات	○	عملیات	بیانگر هر نوع تغییر عمدی در مواد یا قطعات، تغییر فیزیکی یا شیمیایی، مونتاژ یا جداسازی، برنامه ریزی، طراحی، آماده سازی جهت انجام فعالیت بعدی و هر گام مفیدی که یک مرحله به محصول نهایی نزدیک تر شویم، می باشد.
۲	بازرسی	□	بازرسی کمی	بیانگر مقایسه نتایج با یک معیار کمی است. به عنوان مثال اندازه گیری طول (در بعضی از موارد همه نوع بازرسی را شامل می شود)
		◇	بازرسی کیفی	بیانگر مقایسه نتایج با یک معیار کیفی مثل کیفیت مواد، رنگ، وضعیت ظاهری و ... می باشد.

نمونه ای از نمودار فرآیند عملیات

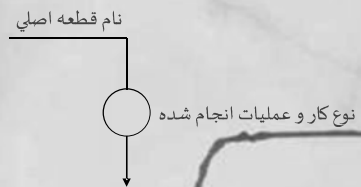


### مراحل رسم نمودار OPC

- 1- مشخص نمودن قطعه یا جزء اصلی محصول
- 2- استخراج فهرست عملیات و بازرسی ها با شرح آن

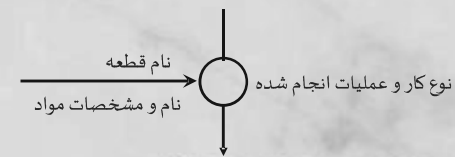


3- ترسیم نمودار از گوشه راست بالایی صفحه شروع می شود. ابتدا قطعه اصلی به همراه مشخصاتش از طریق خطی افقی وارد فرآیند تولید می شود.



### مراحل رسم نمودار OPC

- 4- نوع و شرح عملیات روی قطعه اصلی با توجه به توالی انجام آنان، در سمت راست هر علامت تعبیه شده در خط عمودی، نوشته می شود.
- 5- عملیات بر روی قطعه اصلی ادامه می یابد تا قطعه یا جزء 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.
- 6- عملیات به ترتیب و براساس جریان کلی فرآیند شماره گذاری می شود.





(ادامه) جدول ۳-۱ 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:	

### نمودار فرآیند جریان (Flow Process Chart)

برای مستند سازی وضعیت موجود با حداقل میزان نوشتن مورد استفاده قرار می گیرد. این نمودار مجموعه ای از اطلاعات را به صورت گرافیکی خلاصه سازی نموده و تصویری از عملیات انچنان که هست، ایجاد می نماید. پیشنهادات جهت اصلاح فرآیند می تواند روی نمودار و در قسمت مورد نظر ثبت گردد. این نمودار به هنگام انجام تغییرات پیشنهادی می توانند مهندسین را در توصیف حالات پیچیده یاری نماید. مشابه جدول فرآیند عملیات است با این تفاوت که در این جدول از 5 عنصر ذیل استفاده می شود:

عملیات

حمل و نقل

انبار

انبار موقت یا تاخیر

بازرسی

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

ردیف	مفهوم	نماد	شرح	توضیحات
۱	خط جریان		نشانهگر 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 نشان دهنده حذف قسمتی از دنباله فرآیند می باشد.	

## 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

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

2- انجام موارد زیر برای هر فعالیت

الف) Elimination

ب) Simplification

ج) Combination

د) Rearrange

ه) Addition

3- تحلیل شاخص های بهره وری

$$\frac{\text{زمان بازرسی}}{\text{زمان سیکل}} = \text{شاخص بازرسی}$$

$$\frac{\text{زمان عملیات}}{\text{زمان سیکل}} = \text{شاخص عملیات}$$

$$\frac{\text{زمان حمل و نقل}}{\text{زمان سیکل}} = \text{شاخص حمل و نقل}$$

$$\frac{\text{زمان تاخیر}}{\text{زمان سیکل}} = \text{شاخص زمان تاخیر}$$

جدول 5-1 سایر علائم رسم نمودار فرایند جریان

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

جدول 6-1 علائم ترکیبی در رسم نمودار فرایند 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

## نمودار سفر یا از-به (From-To Chart)

### ابزار ترسیمی بهبود و طرح استقرار

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

☉ معمولا در مواردی که قطعات بسیاری از یک محل بگذرند، یا ارتباط بین تعداد زیادی از بخش ها مطرح باشد از این جدول استفاده می شود.

موارد استفاده از جدول از-به:

☉ تجزیه و تحلیل و بهبود مسیر حرکت مواد

☉ طرح ریزی بخش هایی از جریان مواد

☉ تعیین محل استقرار بخشهای مختلف در کارخانه

☉ مقایسه طرح های مختلف استقرار بخشهای مختلف

☉ اندازه گیری راندمان جریان مواد

☉ کوتاه کردن سیکل های تولید

☉ ارزیابی نحوه حرکت مواد

☉ ...

### روش تهیه جدول از-به

☉ تعیین بخشهایی که در جدول بکار می روند.

☉ درج اسامی بخشها را به ترتیبی که ظاهرا بهترین استقرار بخشها می باشد (طبق الگوی جریان مواد فعلی) در ستون سمت راست و همچنین سطر بالای جدول "از-به".

☉ درج اطلاعات مربوط به انتقال قطعات از بخشی به بخش دیگر از جدول فرایند عملیات چند قطعه ای در جدول از-به.

☉ محاسبه مجموع فاصله \*تعداد جابجایی ها در کلیه خانه های جدول

☉ مقایسه عدد به دست آمده با طرح های پیشنهادی دیگر و انتخاب طرح برتر

### نکات جدول از-به

☉ اعداد زیر قطر اصلی (مربعهای محل تقاطع هر بخش با خودش) در جدول "از-به" نشاندهنده "برگشت به عقب" می باشند.

☉ اعداد که بالای قطر اصلی و چسبیده به قطر هستند، نشاندهنده حرکت بین دو بخش مجاور هم می باشند و اعدادی که از قطر اصلی یک یا چند خانه بالاتر هستند، نشاندهنده برش از بخشی به بخشهای بعدی و عبور از بخشهای مجاور (بدون انجام عملیات در روی آن قطعات) می باشند.

## 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 فعالیتها 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 ویا 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.

## دیاگرام (نقشه) جریان

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

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

➤ با استفاده از دیاگرام جریان میتوان اشکالات و ایرادات چیدمان، شلوغی فضای  
 تولیدی، تراکم و ترافیک در سطح کارخانه هنگام ساخت را شناسایی نمود.

➤ از این نمودار می توان برای بهبود 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

## لیست مواد

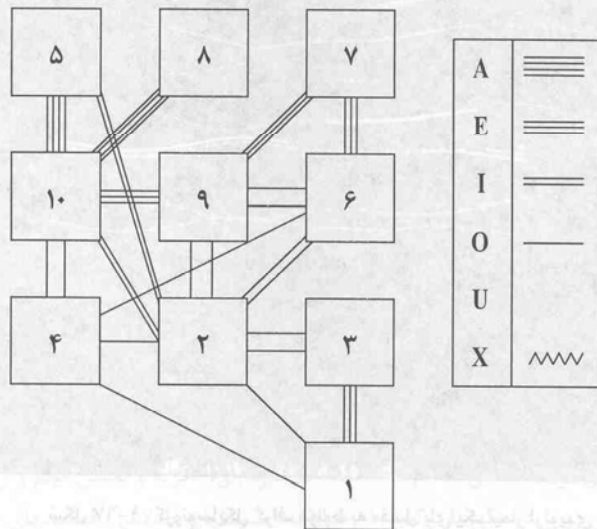
شناسایی مواد مصرفی در یک مرکز تولیدی

@ نشان دهنده مواد مصرفی در کل مرکزی یا بخش های مختلف برای تولید یک  
 محصول خاص

@ تکمیل توسط بخش های فنی. طراحی. تدارکات و انبار

نمونه ای از لیست مواد

تهیه کننده:		لیست مواد مورد نیاز									
نام کارخانه:		تاریخ:									
نام محصول:		تایید کننده:									
تولید سالیانه:											
ردیف	نام مواد	کد	مشخصات فنی	مورد مصرف	تعداد در محصول	مقدار در واحد	درصد ضایعات	احتیاجات سالانه	خریدنی ساختنی	محل تامین	



شکل ۱-۶۶-ب دیاگرام رابطه

لیست مواد

توجه:

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

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

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

## اصول اقتصادي حرکت در رابطه با استفاده از بدن انسان

- ❖ دو دست حرکات خود را حتی الامکان با هم شروع کرده و با هم ختم کنند.
- ❖ به جز هنگام استراحت، دو دست نباید به طور همزمان بیکار شوند.
- ❖ حرکات بازوها باید متقارن و در جهات مخالف و همزمان انجام شوند.
- ❖ حرکات دست و بدن باید در پائین ترین طبقه ای که ممکن است کار به صورت رضایت بخش انجام شود، صورت گیرد.
- ❖ در هر جا که ممکن باشد باید از اندازه حرکت (ممان) برای کمک به کارگر استفاده کرد.

## اصول اقتصادي حرکت

اصولي که ما را قادر مي سازد تا با حداکثر بازدهي و حداقل خستگي کار را انجام دهيم. اين اصول به سه گروه تقسيم مي شوند:

② در رابطه با استفاده از بدن انسان

② در رابطه با طراحي محل کار

② در رابطه با طراحي ابزارآلات و تجهيزات



## اصول اقتصادي حرکت در رابطه با طراحي منطقه کاري (محل کار)

- ❖ برای همه ابزار یا مود در منطقه کاری باید محل ثابت و معینی وجود داشته باشد.
- ❖ ابزارآلات، وسائل کنترل کننده و مواد باید در فاصله نزدیکی از محل مورد استفاده قرار گیرند تا زمان جستجو و دسترسی کم شود.
- ❖ جعبه ها و قفسه های تغذیه باید طوری طراحی گردند که با استفاده از نیروی جاذبه مواد را به محل کاری هدایت کنند.
- ❖ حتی الامکان از کانالهای هدایت کننده قطعات ساخته شده استفاده شود.

## اصول اقتصادي حرکت در رابطه با استفاده از بدن انسان

- ❖ حرکات دست اگر دارای منحنی پیوسته، یکنواخت و نرم باشد بهتر از حرکات مستقیم الخط کوتاه، تند و دارای جهات مختلف است.
- ❖ حرکات بالستیک (آزاد، ضربه ای، ناگهانی و پرتابی) سریع تر و آسانتر از حرکات کنترل شده یا محدود شده می باشند.
- ❖ کار باید به نحوی طراحی شده باشد که دارای یک نظم و آهنگ طبیعی و ساده باشد.
- ❖ کار باید طوری مرتب شود که حرکات چشم تا حد ممکن کم و نزدیک به یکدیگر باشند.
- ❖ انگشتان وسط و شصت قوی ترین انگشتان و انگشت چهارمین، نشانه و کوچک قابلیت حمل بار سنگین را برای مدتی نسبتاً طولانی ندارند.
- ❖ در حالتی که اپراتور ایستاده است پاها قابلیت کارکرد مناسب با پدال را ندارد.

## اصول اقتصادي حرکت در رابطه با طراحی ابزار و تجهیزات

❖ برای نگهداشتن قطعه و آزاد کردن قطعه از تجهیزات کاری باید حتی الامکان از گنج و فیکسچر و یا سیستمهایی که توسط پا و پدال کنترل می شود، استفاده گردد.

❖ دو یا سه ابزار را در صورت امکان باید با یکدیگر به نحوی که سهولت کار کردن امکان پذیر باشد، ترکیب نمود.

❖ در کارهایی که هر انگشت حرکات معینی انجام می دهد، کار باید با توجه به گنجایش ذاتی انگشتان توزیع گردد.

❖ دسته های ابزار کنترل باید طوری طراحی شود که تا حد امکان بیشترین سطح دست در تماس با ابزار باشد.

❖ فرمانهای دستی و اهرمها باید طوری طراحی گردند که کارگر با حداقل تغییر وضعیت بدن و حداکثر راندمان مکانیکی آنها را برداشته و استفاده نمایند.



## اصول اقتصادي حرکت در رابطه با طراحی منطقه کاري(محل کار)

❖ مواد و ابزار باید به نحوی آرایش یابند که بهترین توالی حرکات را داشته باشند.

❖ باید اقدامات اولیه برای تهیه نور کافی و مناسب انجام گیرد.

❖ ارتفاع صندلی و منطقه کاری باید طوری طراحی گردد تا ایستادن و نشستن متناوب در چین کار به آسانی امکان پذیر باشد.

❖ برای هر کارگر باید یک صندلی با ارتفاع مناسب در انواع مناسب تهیه گردد

## مطالعه حرکات خرد(تربلیگ ها)

تربلیگها بطور عمده به حرکات بدن انسان در محل کار و فعالیتهاي ذهني همراه با آنها اشاره دارد .

روش مطالعه حرکات خرد با معرفي ریزترین حالت عناصر کاري تلاش براي بهبود حرکات و کاهش زمان دارد. عناصر کاري خرد عبارتند از:

✓ جستجو: (search (sh)) (از زمان شروع جستجوی چشم و دست تا پیدا شدن شي)

✓ انتخاب: (select (se یا st)) (انتخاب يك شي از بين چند شي)

✓ حرکت به سمت شي ((reach (RE)) (حرکت دست خالي براي رسیدن به شي يا دسترسي به شي

(Transport Empty(TE))

✓ گرفتن: ((grasp (G)) برداشتن يك شي به صورت حلقه زدن انگشتان به دور شي با تماس دست فرد با شي شروع شده و با تحت کنترل در آوردن شي به پایان مي رسد

✓ حمل شيء: ((move(M)) (از شروع حرکت دادن شي تا متوقف شده حرکت دست

✓ قراردادن شي همراه با تنظیم و جهت دهی: ((position (p)) (قراردادن در حالي که مي بایست قرار گیرد

## عناصر کاري خرد(تربلیگ ها)

✓ قراردادن شي جهت استفاده بعدي آسان (pp)(pre-position) ( همان p با این تفاوت که شي در حالي قرار مي گيرد که بعدا مورد استفاده قرار گیرد)

✓ مونتاژ(assemble)) (قراردادن يك شي داخل و يا روي شي ديگر به طوري که هر دو شي جديدي را تشکیل بدهند)

✓ جدا کردن(DA)(disassemble)

✓ استفاده از ابزار براي جداسازي و اتصال: (U) (USE)

✓ رها کردن شيء: ((Release (RL)) (از زمان رها شدن از دست تا کاملا از دست جدا شود)

✓ نگهداشتن ((hold (H)) (دست حرکت نبي کند و شي ثابت مي ماند)

✓ برنامه ريزي: ((Plan (PL)) (فرایند مغزي جهت انجام فرایند بعدي)

✓ تاخير غير قابل اجتناب: ((Un Avoidable delay (Ud)) (وقفه در انجام يك فرایند مانند خرابي در انجام يك فعاليت و يا همراهي يك دست با دست ديگر)

✓ تاخير قابل اجتناب: ((Avoidable delay (Ad))

✓ استراحت براي رفع خستگي: ((Rest to overcome fatigue (R))

✓ بازرسي: ((inspection (I)) (موقعي که يکي از حواس بازيديد مي کند شروع مي شود و وقتي که بازيديد تمام شد ختمه پيدا مي کند.

جدول ۱۱-۱-۱ علامات تربلیگها و رنگهای آنها

تربلیگها					
نشانه	عنوان	رنگ	نشانه	عنوان	رنگ
👁️	SEARCH	سیاه	👁️	INSPECT	زرد سیر (اخرانی)
👁️	FIND	خاکستری	👁️	PRE-POSITION	آبی آسمانی
➔	SELECT	خاکستری روشن	👁️	RELEASE LOAD	قرمز ارغوانی
∩	GRASP	قرمز	∩	TRANSPORT EMPTY	سبز زیتونی
👁️	TRANSPORT LOADED	سبز	👁️	HOLD	زرد طلایی
9	POSITION	آبی	👁️	REST FOR OVER-COMING FATIGUE	نارنجی
#	ASSEMBLE	بنفش	👁️	UNAVOIDABLE DELAY	زرد
U	USE	زرشکی	👁️	AVOIDABLE DELAY	زرد لیمونی
#	DISASSEMBLE	بنفش روشن	👁️	PLAN	قهوه‌ای

### تکنیک سیموچارت (جدول همزمانی حرکات)

هرگاه بخواهیم به صورت مفصل جزئیات حرکات دستها را مورد بررسی قرار دهیم از سیموچارت استفاده می‌کنیم.

مزیت این ابزار آن است که حرکات زائد را دقیقتر میتوان تشخیص داد، تجزیه و تحلیل کرد و با اطمینان بیشتری حذف نمود.

نمونه ای از جدول فعالیتهاي دودست با استفاده از تکنیک سیموچارت

فعالیتهاي دو دست (سیموچارت)			
نام عملیات مورد تجزیه و تحلیل:		وضع بهبود یافته	وضع موجود
دست راست	علامت	دست چپ	
۱- برداشتن فک گیره	Re	۱- برداشتن حائل گیره	
دسترسی به فک	Re	دسترسی به حائل	
گرفتن فک	G	گرفتن حائل	
حرکت دادن فک	M	حرکت دادن حائل	
۲- قرار دادن فک در محفظه حائل	M	۲- جهت دادن حائل	
حرکت دادن فک به سمت محفظه	P	جهت دادن	
جهت دادن فک در داخل محفظه	P		
رها کردن فک	RL		
...			

خط تولید عبارت است از استقرار منظمی از ایستگاه های کاری که به صورت متوالی و منظم در کنار هم مستقر شده اند و مواد به صورت یکنواخت در طی آنها در مسیری معقول جریان دارند.

### اصول خط تولید:

۱- اصل حداقل مسافت:

ایستگاه های کاری باید در حداقل فاصله نسبت به هم باشند.

۲- اصل جریان ثابت:

مواد باید به صورت پیوسته و نرخ ثابت جریان داشته باشند.

۳- اصل تقسیم کار بین پرسنل خط:

گردش و تقسیم کار بین افراد.



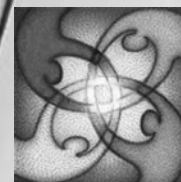
## Ⓢ زمان سیکل

✓ مدت زمانی است که کل قطعات محصول مونتاژ شده و محصول نهایی را تشکیل می دهند.

✓ زمان بین دو محصول خروجی متوالی از خط مونتاژ را گویند.

✓ مدت زمانی که از خروجی اول یک محصول تا خروجی دوم آن طول می کشد.

$$\text{کل زمان کاری در دسترس در روز} \\ \text{تعداد مورد نیاز تولید محصول در روز} = \text{زمان سیکل (نرخ خروجی خط)}$$



4- اصل هم زمانی عملیات :

دریک خط تولید ، در ابتدا ، انتها و تمام نقاط خط ، همه باید مشغول به کار باشند.

5- اصل عملیات واحد :

کل مجموعه باید به صورت یک واحد با یک هدف کلی در نظر گرفته شود.

6- اصل حداقل زمان :

پیدا کردن کمترین زمان بین زمان ها .

7- اصل قابلیت تبادل داخلی :

جابجا کردن افراد

مثال ۱ : اگر نیاز سالیانه محصولی ۵۰۰۰۰ عدد باشد و هر سال کاری ۲۵۰ روز باشد و روز کاری ۸ ساعت با دو استراحت ۲۰ دقیقه باشد. در آن صورت

$$\text{عدد} = \frac{۵۰۰۰۰}{۲۵۰} = ۲۰۰ = \text{نیاز روزانه}$$

در نتیجه زمان سیکل برابر است با

$$\text{دقیقه} = \frac{۶۰ \times ۸}{۲۰۰} = \frac{۴۸۰}{۲۰۰} = ۲/۴ = \text{زمان سیکل با توجه به}$$

۸ ساعت کار مفید

( زمان سیکل با توجه به ۲ تا ۲۰ دقیقه استراحت )

$$\text{دقیقه} = \frac{۴۴۰}{۲۰۰} = ۲/۲ = \text{زمان سیکل}$$

## اصطلاحات در بالانس خط

Ⓢ زمان کاری یک ایستگاه: مجموع زمان فعالیتهای انجام شده در یک ایستگاه را گویند.

Ⓢ گلوگاه: اگر در یک ایستگاه مجموع زمان انجام فعالیتها بیشتر از زمان سیکل شود ایجاد گلوگاه شده و در آنجا سرعت تولید و مونتاژ کمتر از بقیه ایستگاههاست.

Ⓢ بالانس خط مونتاژ: طراحی هر ایستگاه کاری به نحویکه مجموع زمان انجام فعالیتها در آن ایستگاه کمتر از زمان سیکل شود. بنابراین اگر احياناً در ایستگاهی زمان انجام فعالیتها از زمان سیکل بیشتر شد، اقدام به ایستگاههای موازی نمودن نیز جزئی از فعالیتهای بالانس است.

Ⓢ ایستگاه های موازی: به ایستگاههایی که کارهای یکسانی را انجام می دهند ایستگاهها موازی گفته می شود. یعنی چند ایستگاه در عرض یکدیگر قرار گرفته و یک فعالیت مشخص را با هم انجام می دهند تا در خط مونتاژ ایجاد گلوگاه نشود.

راندمان خط مونتاژ: راندمان یک خط مونتاژ عبارتست از درصد مواقعی که کل خط در حال کار هستند.

$$\text{مجموع زمان کاری ایستگاهها} \\ \text{زمان سیکل} \times \text{تعداد ایستگاههای کاری} = \text{راندمان خط مونتاژ}$$

تحلیل ایستگاه کاری گلوگاه در خط تولید:

۲- نرخ خروجی خط از زمان ایستگاه گلوگاه بیشتر است:

افزایش زمان ایستگاه هابر خلاف روش های قبلی

نکته:

در بالانس خط تولید باید سعی گردد که زمان ایستگاههای کاری به هم بسیار نزدیک و سقف آنها نرخ خروجی مورد نیاز خط باشد تا انباشته بین ایستگاهی و بیکاری ایجاد نگردد و بدین ترتیب حداقل ایستگاههای کاری و عناصر وابسته به هر ایستگاه بدست آید.

تحلیل ایستگاه کاری گلوگاه در خط تولید:

۱- نرخ خروجی خط از زمان ایستگاه گلوگاه کمتر است:

کاهش زمان ایستگاه گلوگاه به روش های زیر:

✓ تخصیص عناصر کار یا آن ایستگاه به سایر ایستگاهها

✓ قرار دادن ایستگاه موازی

✓ کاهش زمان با مطالعه روشها و رعایت اصول ارگونومیکی کار

✓ اضافه کردن نیروی انسانی و تفسیم کار بین آنها به صورت همزمان

✓ قرار دادن اضافه کار یا شیفت اضافه

✓ خرید از بیرون

✓ ارتقاء سطح اتوماسیون

✓ بهبود ابزار و قالب ها و یا سایر روشها

مقاومت در مقابل تغییر

به طور کلی، پاسخ و واکنش کارکنان در مقابل تغییر را میتوان به سه دسته تقسیم بندی کرد:

☺ استقبال از تغییرات

☺ بی تفاوتی نسبت به تغییرات

☺ رد و طرد تغییرات



الف) روشهای زمان سنجی مستقیم

اندازه گیری کار (زمانسنجی یا کارسنجی):

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

مسائل رفتاری در زمان سنجی

☺ علاوه بر اطلاعات و معلومات فنی و تکنیکی، موفقیت در زمان سنجی مستلزم حمایت و استقبال کارکنان است.

## انواع زمانها

### زمان مشاهده (Observe Time)

مدت زمان انجام یک کار، توسط یک کارگر انتخاب شده برای زمان سنجی، بدون در نظر گرفتن سرعت کاروی را زمان مشاهده گویند.

$$\text{متوسط مدت زمان مشاهده} = \frac{\text{مجموع زمانهای انجام کار در دفعات مختلف مشاهده}}{\text{تعداد دفعات مشاهده}}$$

### زمان نرمال (Normal Time)

مدت زمانی که یک کارگر با مهارت متوسط، در شرایط نرمال و با رعایت شیوه های توصیه شده برای انجام کار، صرف خواهد کرد

$$\text{زمان مشاهده} * \text{ضریب عملکرد} = \text{زمان نرمال}$$

### زمان استاندارد (Standard Time)

مدت زمان لازم برای انجام عملیات که همراه با احتساب زمانهای موسوم به اضافات مجاز می باشد.

$$\text{زمان استاندارد} = \text{زمان نرمال} + \text{اضافات مجاز} + \text{زمان استاندارد}$$

## دلایل مقاومت در برابر تغییر (زمان سنجی) در سازمان

- ② درک غلط از ماهیت و هدفهای زمان سنجی
- ② خوگرفتن به وضع موجود
- ② نیاز به صرف وقت و آموختن مهارتهای تازه
- ② ترس و بیم از ابهامات و ندانسته ها
- ② دلایل مالی و اقتصادی مخالف
- ② اختلال در روابط گروهی و اجتماعی
- ② اختلال در مبانی نفوذ و قدرت
- ② ارتباطات غیر موثر



## تعیین ضریب عملکرد (Rating Factor)

② ضریب عملکرد سرعتی است که کارگر واجد شرایط به طور طبیعی با آن سرعت کار خواهد کرد، به شرط اینکه نسبت به روش انجام عملیات، آگاهی کامل داشته باشد و کار را با علاقه انجام دهد.

ضریب عملکرد برای پایین ترین فرد، 61% و برای بهترین فرد 139% و دامنه تغییرات این ضریب در ایران  $R < 113$  گزارش شده است.

## عوامل موثر در تعیین ضریب عملکرد

- ② در حیطه کنترل کارگر
- ② خارج از حیطه کنترل کارگر (مواد اولیه، ابزارها، شرایط محیطی و ...)



## محاسبه و تخصیص بیکاریهای مجاز

کارگر در هر شرایطی و با هر نوع امکانات اعم از اتوماتیک و ... نیاز به رفع خستگی دارد که نیازها می تواند شامل رفع نیازهای شخصی، استراحت و ... باشد



## روش وستینگهاوس برای تعیین ضریب عملکرد

روش قدیمی: چهار عامل در ارزیابی ضریب عملکرد اپراتور موثر بود:

- 1- مهارت: نشان دهنده هماهنگی صحیح بین فکر و دست می باشد
- 2- تلاش: نمایانگر سرعتی است که در انجام عمل اعمال می شود
- 3- شرایط: اثری که محیط روی اپراتور می گذارد
- 4- سازگاری: درجه ثبات در مقادیر زمانی ( وجود متغیرهای مختلف)

• روش جدید

- 1- زبردستی و ظرافت: توانایی در استفاده از ماشین آلات، قطعیت حرکت و هماهنگی در سیستم
- 2- اثر بخشی: توانایی جایگذاری و بدست آوردن ابزار و قطعات بصورت خودکار و اتوماتیک، توانایی ایجاد سهولت و سادگی و حذف، ترکیب و یا کوتاه کردن حرکت، توانایی استفاده از دودست با سهولت یکسان، توانایی محدود کردن تلاش منحصرأ به حرکات مفید
- 3- کاربرد فیزیکی: سرعت کاری، میزان تمرکز

## بیکاریهای مجاز

بیکاریهای مجاز متغیر

- استراحت با توجه به شرایط کار و محیط کاری
- بیکاری ناشی از فرآیند
- بیکاری مجاز ویژه
- بیکاری مجاز مصححتی
- بیکاری مجاز احتمالی
- بیکاری مجاز برای تاخیر غیرقابل اجتناب

## بیکاریهای مجاز

بیکاریهای مجاز ثابت

- برای رفع نیازهای شخصی
- برای رفع خستگی عمومی

### بیکاریهای مجاز متغیر ناشی از نوع کار

#### ارتعاش

تاثیر و شدت ارتعاش را روی بدن، پاها یا دستها و افزایش تلاش فکری ناشی از آن یا ناشی از مجموعه ای از لرزشها یا تکانها را در نظر بگیرید:

- ⊙ برداشتن مواد سبک با بیل (امتیاز: 1)
- ⊙ کار با ماشین چرخ خیاطی (امتیاز: 2)
- ⊙ کار با پرس یا گیوتین برقی (امتیاز: 2)
- ⊙ برش عرضی الوار یا اره (امتیاز: 4)
- ⊙ ...

### بیکاریهای مجاز متغیر

⊙ زمان مجاز متغیر با استفاده از جدول فشارهای نسبی و جدول تبدیل امتیازات حاصل از عوامل موثر در بیکاری مجاز به درصد بیکاری مجاز تعیین می گردد.



### بیکاریهای مجاز متغیر ناشی از نوع کار

#### مقدار متوسط نیروی وارده

زمانهای مجاز استراحت را باید تنها پس از انجام هرگونه کوشش لازم برای بهبود امکاناتی که بتوان به کمک آن کار بدنی را سبکتر کرد، در دسته بندی ذیل قرار داد:

- ⊙ فشار شدید: بلند کردن اجسام، کار با دست روی بارهای سنگین و وضعیت های دشوار
- ⊙ فشار متوسط: (کارهای موزون و منظم مانند بیل زدن، چکش کاری)
- ⊙ فشار خفیف: (اعمال نیرو از طریق بدن مانند فشار پدال)

### بیکاریهای مجاز متغیر ناشی از نوع کار

#### طرز ایستادن یا قرار گرفتن (وضعیت بدن)

مشخص کنید که کارگر در چه وضعیتی کار می کند:

- ⊙ راحت نشستن (امتیاز: 0)
- ⊙ نشستن مشکل (امتیاز: 2)
- ⊙ ایستاده کار کردن (امتیاز: 4)
- ⊙ بالا و پایین رفتن از نردبان (امتیاز: 8)
- ⊙ ...

روشهای زمان سنجی مستقیم

### بیکاریهای مجاز متغیر ناشی از نوع کار

لباس محدود

وزن لباس محافظ را با توجه به نوع کار و حرکت در نظر بگیرید:

☉ کار با دستکشهای لاستیکی نازک (امتیاز: 1)

☉ کار با دستکشهای مخصوص کار در خانه (امتیاز: 2)

☉ استفاده از چکمه لاستیکی (امتیاز: 2)

☉ استفاده از عینکهای محافظ (امتیاز: 3)

☉ ...

روشهای زمان سنجی مستقیم

### بیکاریهای مجاز متغیر ناشی از نوع کار

سیکلهای کوتاه مدت تکراری (به شدت تکراری)

زمان متوسط دور کار بر حسب صدم دقیقه:

☉ 16-17 (امتیاز: 1)

☉ 15 (امتیاز: 2)

☉ 13-14 (امتیاز: 3)

☉ 12 (امتیاز: 4)

☉ ...

روشهای زمان سنجی مستقیم

### بیکاریهای مجاز متغیر ناشی از فشارهای فکری

یکنواختی (عدم تنوع کار)

☉ کارکردن دو نفر به صورت کار مزدی (امتیاز: 0)

☉ تمیز کردن و واکس زدن (امتیاز: 3)

☉ انجام کار تکراری توسط کارگر (امتیاز: 5)

☉ انجام کار غیر تکراری بوسیله تنها یک کارگر (امتیاز: 5)

☉ ...

روشهای زمان سنجی مستقیم

### بیکاریهای مجاز متغیر ناشی از فشارهای فکری

تمرکز و اضطراب

☉ مونتاژ ساده معمولی (امتیاز: 0)

☉ برداشتن شن و ماسه با بیل (امتیاز: 0)

☉ بسته بندی معمولی (امتیاز: 1)

☉ حرکت دادن بارکش دستی بدون مانع (امتیاز: 1)

☉ ...

روشهای زمان سنجی مستقیم

بیکاریهای مجاز متغیر ناشی از فشارهای فکری

فشار بر بینایی

☺ کار معمولی کارگاهی (امتیاز: 0)

☺ بازرسی اشتباهات قابل رویت (امتیاز: 2)

☺ جدا کردن و تفکیک اجسام رنگی (امتیاز: 2)

☺ کار در کارخانه در شرایط نور ضعیف (امتیاز: 2)

☺ ...

روشهای زمان سنجی مستقیم

بیکاریهای مجاز متغیر ناشی از فشارهای فکری

سرو صدا

☺ کار در دفتری آرام (امتیاز: 0)

☺ کار در کارگاه مونتاژ سبک (امتیاز: 0)

☺ فعالیت در دفتر موسسه داخل شهر (امتیاز: 1)

☺ فعالیت در کارگاه ماشینهای سبک (امتیاز: 2)

☺ ...

روشهای زمان سنجی مستقیم

بیکاریهای مجاز متغیر فشارهای جسمی و فکری ناشی از نوع شرایط کار

- دما و رطوبت

- تهویه

☺ کار در دفتر (امتیاز: 0)

☺ کار در کارخانجات با شرایط دفتری (امتیاز: 0)

☺ کار در کارگاه با تهویه قابل قبول (امتیاز: 1)

☺ کار در کارگاه هایی با کوران هوا (امتیاز: 3)

☺ کار در مجاری فاضلاب (امتیاز: 14)

روشهای زمان سنجی مستقیم

بیکاریهای مجاز متغیر فشارهای جسمی و فکری ناشی از نوع شرایط کار

بخار و دود

☺ تراشکاری با مایع خنک کننده (امتیاز: 0)

☺ رنگ کاری امولسیون (امتیاز: 1)

☺ برشکاری با گاز (امتیاز: 1)

☺ لحیم کاری با رزین (امتیاز: 1)

☺ ...

روشهای زمان سنجی مستقیم

بیکارهای مجاز متغیر فشارهای جسمی و فکری ناشی از نوع شرایط کار

گرد و غبار

⊙ کار در دفتر (امتیاز: 0)

⊙ عملیات مونتاژ سبک (امتیاز: 0)

⊙ کار در کارگاه پرسکاری (امتیاز: 0)

⊙ عملیات سنگ زنی (امتیاز: 1)

⊙ ...

روشهای زمان سنجی مستقیم

بیکارهای مجاز متغیر فشارهای جسمی و فکری ناشی از نوع شرایط کار

کثیفی

⊙ کار در دفتر (امتیاز: 0)

⊙ عملیات مونتاژ سبک (امتیاز: 0)

⊙ کار با ماشین های تکثیر دفتری (امتیاز: 1)

⊙ امور نظیف (امتیاز: 2)

⊙ ...

روشهای زمان سنجی مستقیم

بیکارهای مجاز متغیر فشارهای جسمی و فکری ناشی از نوع شرایط کار

خیسی و نم

⊙ عملیات معمولی کارگاهی (امتیاز: 0)

⊙ کار کردن در هوای آزاد (امتیاز: 1)

⊙ کار مداوم در رطوبت (امتیاز: 1)

⊙ ساییدن و تمیز کردن دیوار (امتیاز: 2)

⊙ ...