



دانشنامه هوشکار

تمامی حقوق محفوظ و متعلق به شرکت هوشکار پرداز پایا می باشد

[www.hooshkar.com/wiki](http://www.hooshkar.com/wiki)

سهامی خاص

هوشکار

[www.hooshkar.com](http://www.hooshkar.com)

## سرفصل

1. برنامه ریزی .....
2. آندون (Andon) .....
3. کانبان چیست؟ .....
4. تفاوت کانبان و اسکرام .....
5. زمان تکت (Takt Time) .....
6. تفاوت ERP و MRP .....

# آندون (Andon)

## تفاوت تولید ناب و انبوه:

تولید انبوه (Mass Production) که توسط هنری فورد و با توجه به شرایط بازار خود معرفی شد روشی جهت ساخت و ارائه محصولات در مقیاس بسیار وسیع بود، در حالی که تولید ناب (Lean production) توسط Taiichi Ohno در سالهای پایانی جنگ جهانی دوم مطرح شد بر به حداقل رساندن ضایعات تولید در کنار حفظ کیفیت تولید اشاره داشت.

برخی از مهمترین ابزارهای تولید ناب:

1. آندون
2. 5S
3. [کنبان](#)
4. کایزن
5. تجزیه و تحلیل گلوگاه (Bottleneck Analysis)
6. اتلاف
7. KPI (شاخص کلیدی عملکرد)
8. [Takt Time](#)
9. [Just-In-Time](#) (تولید به هنگام)
10. و...

آندون (Andon) چیست؟

| Color-Code | Condition              | Action   |
|------------|------------------------|--|
|            | Production is normal   | Proceed to the next step   |
|            | Problem appeared       | The problem cannot be identified and will need further investigation |
|            | Production has stopped | An operator needs to have a supervisor check the facility            |

عبارت آندون برگرفته از زبان ژاپنی به معنای فانوس است. آندون (هشدار دهنده) یکی از مهمترین ابزارهای مدیریت دیداری است، تابلوهای آندون باید به گونه ای نصب شوند که برای همه به راحتی قابل مشاهده بوده تا همگی مراحل پیشرفت یا نقص موجود در ایستگاه ها را ببینند. در واقع به کمک تابلوهای آندون می توان متوجه شد که کارها در چه مرحله ای قرار دارند.

تابلوی آندون شامل چراغ هایی با رنگ سبز، زرد و قرمز است. بعنوان مثال در خط مونتاژ زمانیکه عملیات بصورت عادی در حال انجام است چراغ های سبز روشن هستند یعنی اینکه تمام عملیات بدون هیچ مشکلی در حال انجام است.

اگر کارگری به چیزی احتیاج داشته باشد، چراغ زرد و در صورت لزوم با توقف قسمت مربوطه، چراغ قرمز روشن می شود. به هنگام روشن شدن چراغ زرد، سرپرست خط خود را به سرعت به آن ایستگاه کاری می رساند و به همراه اپراتور مربوطه تلاش می کنند تا مشکل را قبل از رسیدن به سایر ایستگاه ها برطرف نمایند اگر مشکل تا آن زمان برطرف نشده باشد، آن بخش متوقف شده و با روشن شدن چراغ قرمز ایستگاه کاری مرتبط، صدای آژیر در تمام کارخانه به صدا در می آید.

زمان نقطه ثابت توقف برای هر ایستگاه از پیش بطور دقیق مشخص می شود و اگر آن ایستگاه، کار خود را در آن تایم به اتمام نرساند، ایستگاه بعدی محصولی برای دریافت و ادامه تولید نخواهد داشت. توقف ایستگاه های کاری توسط سیستم آندون فقط مختص رفع خرابی و نقص ها نیست چرا که به عنوان بخشی از بهبود مستمر، می تواند در جهت کمک به عرضه سرویس با کیفیت باشد.

تکنیک آندون با ایجاد مسئولیت و همچنین استقلال در تصمیم گیری در سلسله مراتب سازمانی، از اپراتور گرفته تا بازرس و سرپرست کیفیت، منجر به رصد کامل فرآیند تولید در سازمان ها می گردد. چرا که این موضوع بسیار مهمی بوده که مانع از رسیدن مشکل و یا قطعه معیوب به ایستگاه های پایانی می شود.

هرچند تولید محصول ناب بسیار زمان بر و هزینه بر است، اما اگر با سیستم آندون پیش برویم می توانیم هزینه های توسعه، تغییر و نگهداری بعد از تولید را به حداقل برسانیم.

## کانبان (Kanban) چیست؟

کانبان عبارتی ژاپنی به معنای (نشانه بصری) یا (کارت) است. که نخستین بار توسط تویوتا وارد فضای مدیریت شد. در واقع کانبان شبیه *Board* عمومی یا تابلویی است که برای همه قابل مشاهده است. نگرش رایج قبل از کانبان برای مدیریت خط تولید، سیستمی به نام تزریق یا *Push* بود؛ که بزرگترین مشکل این سیستم تولید مازاد و خواب سرمایه بود، از طرفی اگر تقاضای جدیدی از سمت مشتریان در این سیستم دریافت می شد بخاطر کمبود مواد اولیه و یا ترافیک گلوگاه های تولیدی، آن سفارش قابل عرضه نبود.

سیستم کانبان از روش عرضه کالاهای سوپر مارکتها الگو برداری شده است بدین صورت که سوپر مارکت ها موظفند زنجیره تامین را با تقاضای مشتری هماهنگ نمایند و این مشتری ها نیستند که باید نگران خالی شدن قفسه ها باشند.

کانبان نشان می دهد چه محصولی، در چه زمانی و به چه مقدار باید تولید شود. کانبان یک سیستم ساده گردش مواد و اطلاعات است که برای حرکت مواد از یک ایستگاه کاری به سمت ایستگاه کاری دیگر مورد استفاده قرار می گیرد.

سیستم کانبان در واقع یک کارت اطلاعاتی است که برای برنامه ریزی، پیشبرد فرآیند و زمان بندی عملیات تولید به کار می رود. هر چقدر سرعت و دقت در خط تولید یک مجموعه دارای اهمیت بیشتری باشد، جهت تکمیل ابزار کانبان بایستی هزینه بیشتری پرداخت گردد.



## تخته کانبان چیست؟

تخته کانبان روش اجرای کانبان می باشد که می تواند بصورت تخته فیزیکی و یا آنلاین بر روی نرم افزارهای مدیریت پروژه پیاده سازی گردد. ساده ترین نوع آن از سه ستون تشکیل شده است:

ستون *To Do* (انجام دادن): فعالیتی که هنوز آغاز نشده در این ستون قرار می گیرد.  
ستون *In Progress* (در حال پیشرفت)  
ستون *Done* (انجام شده)

## مزایای روش استفاده از کانبان:

روش کانبان به دلیل تصویری بودن موجب بهبود گردش کار و کاهش زمان چرخه می شود. اما از دیگر مزایای این روش می توان موارد زیر را نام برد:

1. روشی شناور: روشی شناور و منعطف که با وارد شدن *Task* جدیدی می توانید اولویت ها را مجددا ارزیابی نمایید.
2. ساده: به دلیل تصویری بودن، به راحتی قابل درک است.
3. کاهش اتلاف منابع زمانی و مالی
4. جریان تحویل محصولات و خدمات به مشتری را نظم و بهبود می بخشد
5. افزایش سرعت و دقت در فرایند کار به جهت کاهش زمان چرخه

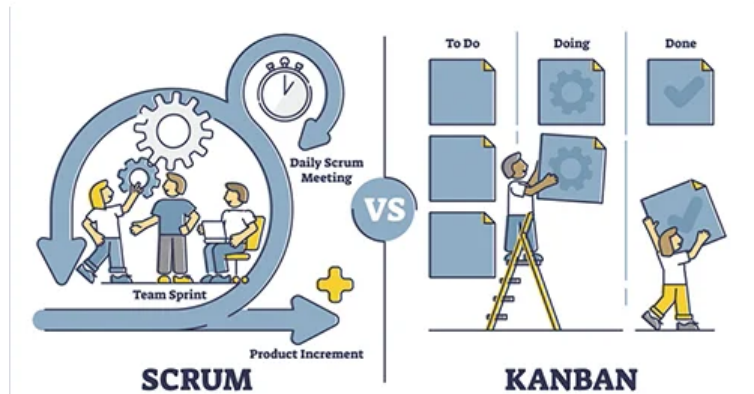
## معایب کانبان:

معایبی که برای کانبان بیان می شود به دلیل پیاده سازی و مدیریت اشتباه و یا عدم بروزرسانی تخته کانبان می باشد.

اما مشکل اصلی مشخص نبودن زمان اجرای فعالیت‌هاست، چراکه ستون های در نظر گرفته شده بر اساس فاز فرایندها در نظر گرفته شده که نمی توانید بفهمید مثلا فاز *To Do* چقدر زمان جهت اجرا و اتمام نیاز دارد تا فازهای بعدی را برنامه ریزی نمایید.

# تفاوت کانبان و اسکرام

کانبان و اسکرام هر دو از فریمورک های مدیریت پروژه هستند اما کدام یک کارآمدتر است؟



## تفاوت در زمان بندی و برنامه ریزی:

1. سیستم اسکرام طبق «زمان بندی دقیق» اجرا می شود. در حالی که کانبان نسبت به زمان بندی «منعطف» است.
2. تولید محصول در روش اسکرام، طبق برنامه ثابت و معمولاً در پایان اسپرینت صورت می گیرد. در صورتی که تولید محصول در روش کانبان با توجه به نیاز کسب و کار، امکان پذیر است.
3. در اسکرام تسک های اسپرینت به صورت دسته ای به پروسه تولید وارد می شوند. اما در کانبان هر تسک پس از پایان تسک قبلی و آزاد شدن ظرفیت تیم، وارد فرآیند می شود.
4. در روش اسکرام، امکان تغییر تسک ها در میانه اسپرینت مجاز نیست، اما روش کانبان نسبت به تغییر برنامه کاملاً منعطف عمل می کند.

## تفاوت در معیارها و ارزش ها:

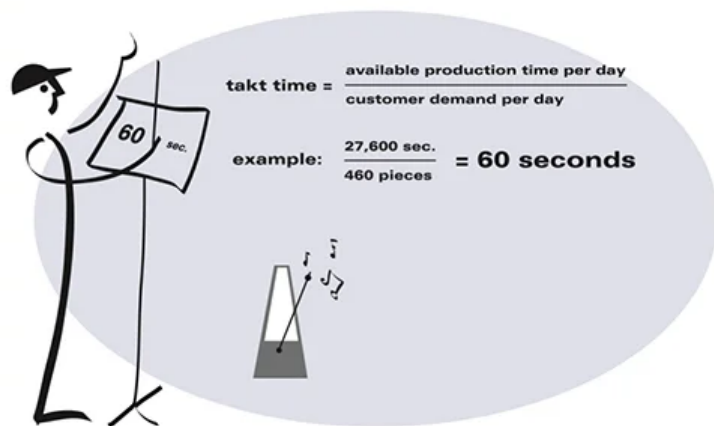
1. در اسکرام، اعضای تیم به موفقیت اسپرینت متعهد است، در صورتی که در کانبان، تیم به تکمیل تسک تعهد دارد.
2. تعامل و ارتباط بین اعضای تیم جز اولویت ها در اسکرام است، اما در سیستم کانبان، رسیدن به اهداف در اولویت است.

3. در روش اسکرام، میزان بهره‌وری توسط «معیار سرعت تعیین شده برای هر اسپرینت و ظرفیت تیم» تعیین می‌شود. در صورتیکه میزان بهره‌وری در روش کانبان، به وسیله «معیار زمان مورد نیاز برای تکمیل یک کار منحصر به فرد» محاسبه می‌شود.
4. سیستم اسکرام برای پروژه‌هایی مناسب‌تر است که اولویت‌های مشخصی دارند و قرار نیست تغییر کنند. اما سیستم کانبان برای پروژه‌هایی که اولویت‌های آنها دائم در حال تغییر است، مناسب‌تر است.



## زمان تکت (Takt Time) چیست؟

زمان تکت فرمولی در ساخت و تولید می باشد، جهت شرح زمان مورد نیاز تولید یک محصول به گونه ای که با تقاضا همخوانی داشته باشد. در واقع مدیریت فرایندهای تولید به صورت موثر و بدون اتلاف زمان و هزینه انجام می شود. زمان تکت شامل زمان کار بدون نظارت مانند استراحت‌های ناهار یا تعمیر و نگهداری برنامه‌ریزی شده، نمی‌شود. واژه زمان تکت، برگرفته از واژه ژاپنی *takuto taimu* است که خود این واژه از کلمه آلمانی «Taktzeit» «زمان چرخه» گرفته شده است. این کلمه احتمالاً توسط مهندسان آلمانی در دهه ۱۹۳۰ به ژاپن وارد شده است. *Takt Time* ابزاری بسیار قدرتمند برای مدیران پروژه ای است که به دنبال یک استراتژی سازنده هستند. به دست آوردن میزان دقیق تولید یک پروژه باعث می شود تا از کسری منابع و زمان جلوگیری نموده که خود این عامل موجب افزایش سود و شناسایی بهتر نیازهای مشتریان می گردد.



فرمول زمان تکت:

**زمان تکت = تعداد کل ساعات کاری پروژه تقسیم بر مقدار تقاضای مشتری**

به دست آوردن زمان لازم جهت پاسخگویی به درخواست مشتری، چندان دشوار نیست. این داده ها را می توان از گزارشات ابزار مدیریت پروژه استخراج نمود تا به شما در تصمیم گیری آگاهانه در رابطه با نحوه مدیریت بارهای کاری تیم خود در کل مجموعه پروژه های فعال کمک کند.

**1 مثال:** با فرض هشت ساعت کار در روز مشتریان یک محصول را درخواست می‌کنند که ساخت آن هشت ساعت زمان می برد. بنابراین زمان تکت برابر با یک روز کاری است. برخی نیز این هشت ساعت را به دقیقه تقسیم کرده سپس دقیقه ها را برای تولید هر محصول محاسبه می کنند. در این مثال، زمان تکت ۴۸۰ دقیقه خواهد بود. اگر جلسات، وقفه‌ها، وظایف اداری یا کاری غیرمرتبط با نتیجه مستقیم پروژه

در آن دوره هشت ساعته وجود داشته باشد، باید برای محاسبه زمان تکت میانگین دقیقه ها را از کل آن کم کنید.

**2 مثال:** یک شرکت تولید خودرو را در نظر بگیرید، ابتدا مشتری سفارش خود را ثبت نموده این سفارش به کارخانه ارسال و فرایند تولید آن برنامه ریزی می شود سرانجام خودرو تولید و به دست مشتری می رسد. در طول این بازه آماده سازی تقاضا، مشتری زمان زیادی را منتظر خواهد ماند که این امر یک مودا است. چرا مشتری در همان لحظه سفارش امکان تحویل خودرو را ندارد؟ چون زمان تکت کارخانه با بخش فروش آن هماهنگ نیست. در واقع زمان تکت مشخص می کند که واحد تولید با میزان تقاضای مشتری چقدر همخوانی دارد و این همخوانی قلب تپنده یک سیستم تولیدی ناب است.

## مزایای Takt Time:

ایجاد فرایند بهره ور (کارآمد): با محاسبه درست زمان تکت می توان زمان دقیق برای انجام تمام بخش های تولید را بررسی و اندازه گیری نمود. کاهش ضایعات: استفاده از تکت تایم سبب کاهش و یا حتی حذف ضایعات گردیده که این امر موجب استفاده بهینه و درست از منابع را به دنبال دارد.

مدیریت استراتژیک موجودی: هر کدام از صنایع سفارشات متفاوتی را در طول سال دارند بعضی صنایع در برخی از ماه ها سفارشات بیشتر و یا کمتری دارند که با استفاده از تکت تایم می توان پیش بینی نمود که در چه ماهی از سال به چه مقدار تولید آن محصول و همچنین زمان جهت تولید آن نیاز است.

مدیریت هوشمندانه و مناسب زمان: برخی مشکلات در فرایند تولید سبب می شود که دیگر بخش ها نیز تحت تاثیر قرار بگیرند و کار آن بخش ها با اختلال همراه شود. با شناسایی گلوگاه ها می توان اقدامات مناسبی جهت رفع مشکلات آن بخش انجام داد.

ثبات تولید: ایجاد ثبات در فرایند تولید باعث می شود تا به میزان مشخصی هر ماه محصول تولید شود. در واقع تکت تایم به مدیران کمک می کند تا سرعت پروژه های متعدد در حال اجرا را تنظیم نمایند اینکه کدام پروژه نیاز به سرعت بیشتر یا بالعکس جهت تولید دارد.

## محدودیت های Takt Time:

تکت تایم مشکلات نیروی انسانی یا خرابی و نقص به وجود آمده در خط تولید را که در طی فرآیندهای خاصی اتفاق می افتد، در نظر نمی گیرد، یعنی اگر یک نیروی انسانی نیاز به یک نهار طولانی تر یا مرخصی با حقوق داشته باشد آن را لحاظ نمی کند. از محدودیت های دیگر جهت کارآمدتر شدن فرآیندها سطح بندی تقاضا است.

تفاوت Cycle Time, Takt Time و Lead Time:

زمان تکت (*Takt Time*) = چه مدت زمان می برد تا تقاضای مشتری برآورده شود.  
زمان انجام (*Lead Time*) = چه مدت زمان می برد تا سفارش یک مشتری انجام شود.  
زمان چرخه (*Cycle Time*) = چه مدت زمان می برد تا تیم یک سفارش یا پروژه را تکمیل نماید.

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Workable Production Hours}}{\text{Units Required (Customer Demand)}}$$

$$\text{Cycle Time} = \frac{\text{Net Production Time}}{\text{Number of Units Produced}}$$

$$\text{Lead Time} = \text{Order Delivered} - \text{Order Received}$$

چرا استفاده از *Takt Time* اهمیت دارد؟

### مشاهده تغییر عملکرد نسبت به برنامه در روزهای گوناگون

در صورتی که در روزهایی خاص، عملکرد نسبت به برنامه مشخص شده کمتر یا بیشتر باشد، می توان به راحتی آن را متوجه شد و اقدامات لازم برای عدم برخورد با مشکلات در آینده را انجام داد.

### شناسایی ضعف در روند

گاهی ممکن است فقط اندکی از روند مشخص شده کند باشد که این موضوع طی یکی دو روز اول قابل توجه نباشد اما بعد با بررسی آن روند می توان به این نکته پی برد. شناسایی این موضوع در زمان مشخص باعث می شود سرعت انجام روند کنترل شود تا در زمان تحویل کالا تاخیر و مشکلی به وجود نیاید

### کاهش یا افزایش مناسب اضافه کاری

برای تولید و تحویل به موقع کالاها در برخی مواقع نیاز به زمان کاری (ساعت اضافه کاری) بیشتری است. این امر سبب می شود تا روند به درستی پیش رود و یا حتی بالعکس در برخی مواقع تولید از زمان بندی جلوتر است پس باید میزان اضافه کاری را کاهش داد تا جلوی هزینه های اضافی گرفته شود.

### آگاهی از محدودیت های مجموعه

وقتی مجموعه ای قرار است به طور فشرده و در زمانی محدود پروژه ای را تحویل دهد در این میان قبول نمودن پروژه جدید کاری اشتباه است چرا که زمان اضافه ای جهت انجام آن پروژه جدید ندارید و این امر

سبب ایجاد دردسرهایی برای شما خواهد شد

## روش‌های همسو نمودن زمان تکت با سرعت تولید:

### 1. بهینه‌سازی فرایند

با بررسی دقیق روند تولید فرایندهای اضافی را حذف نمایید با این کار زمان تولید کالاها به زمان پیش بینی شده نزدیک تر خواهد شد.

### 2. توجه به اصل (5S)

توجه و رعایت اصول 5S یکی دیگر از کارهایی است که باعث نزدیک شدن سرعت تولید به زمان پیش‌بینی شده می‌شود. این اصول شامل موارد زیر می‌شوند.

نظم دهی (Seiri): حذف یا کنار گذاشتن بخش‌هایی که غیر ضروری هستند.

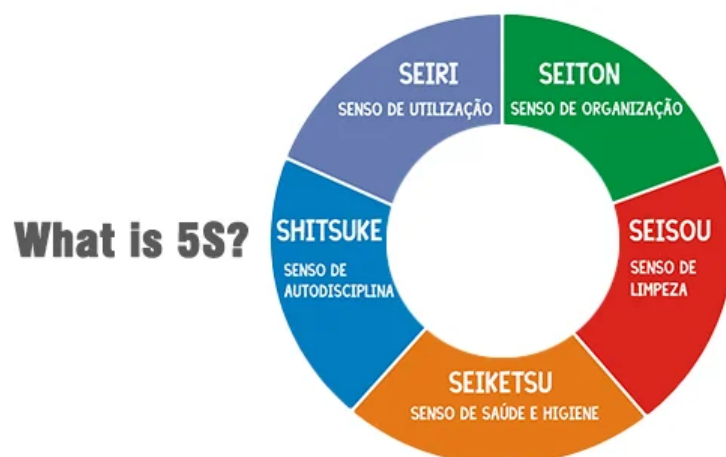
مرتب سازی (Seiton): مرتب سازی و شناسایی دقیق قطعات و ابزار جهت سهولت استفاده از آنها در زمان مناسب.

نظافت (Seiso): ایجاد یک پویش برای کار پاکسازی در واحد یا فضای کاری. زمان بندی و تعیین وظایف هر یک از کارکنان آن بخش در این قسمت نهفته است.

استاندارد سازی (Seiketsu): برنامه‌ریزی و زمان‌بندی به منظور انجام روزانه seiri, seiton و seiso جهت حفظ و نگهداری مجموعه در شرایط عالی.

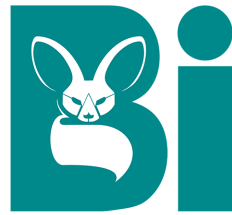
نهادینه سازی (Shitsuke): نهادینه نمودن مراحل قبلی جهت ایجاد یک عادت روزانه در مجموعه.

توجه به این موارد توان عملیاتی هر مجموعه‌ای را افزایش خواهد داد.



### 3. انعطاف پذیری در تولید

از دیگر عواملی که سبب افزایش بهره‌وری و توان تولید محصولات و کالاهای متنوع در زمان کوتاه می‌شود، انعطاف‌پذیری بالای آن است. استفاده از مواردی همچون افزایش ساعت کاری، کارکنان موقت، توان تغییر سریع کالای تولیدی و بسیاری موارد دیگر باعث می‌شوند تا بتوانید سرعت تولید را به میزان مناسبی افزایش دهید.



دانشنامه هوشکار

تمامی حقوق محفوظ و متعلق به شرکت هوشکار پرداز پایا می باشد

[www.hooshkar.com/wiki](http://www.hooshkar.com/wiki)

سهامی خاص

هوشکار ایرانی

[www.hooshkar.com](http://www.hooshkar.com)