

برنامه ریزی تولید

PRODUCTION PLANNING

اسماعیل مهدی زاده ملامحله

گروه مهندسی صنایع

دانشکده صنایع و مکانیک

دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

Email: e_mehdy@yahoo.com

منابع و مراجع پیشنهادی

- 1- جزوه درسی
- 2- سیستم‌های کنترل تولید جامع - دیوید بدروث و جیمز بیلی - ترجمه دکتر میربهدرقلی آریا نژاد و دکتر محمد مدرس یزدی - مرکز نشر دانشگاهی - 1374
- 3- برنامه ریزی تولید (ادغامی) - تألیف دکتر میربهدرقلی آریا نژاد - دانشگاه آزاد اسلامی واحد جنوب تهران - 1370
- 4- مقدمه ای بر برنامه ریزی تولید - تألیف دکتر احمد ماکویی - انتشارات روزنه - 1379
- 5- سیستم‌های مدیریت تولید (با نگرش یکپارچه) - تألیف جیمی براون ؛ جان هارن و جیمز شیونان - ترجمه دکتر مهدی غضنفری و مهندس سروش صغری - انتشارات علم و صنعت - 1379
- 6- برنامه ریزی و کنترل تولید و موجودیها - تألیف دکتر محمد تقی فاطمی قمی - نشر دانش امروز (وابسته به موسسه انتشارات امیر کبیر) - 1376
- 7- Production And Inventory management by Fogarty ; Blackston & Haffman – 1991
- 8- Production/operations management by : william . J. Stevenson - 1990
- 9- Operation Research in production planning , scheduling and control by : Montgomery & Johnson – 1974
- 10- Manufacturing Resource Planning (MRP2) , With an introduction to ERP , SCM , and CRM – Khalid Shikh – McGraw-Hill - 2003

سایت های پیشنهادی

www.delphus.com

www.MRP3.com

www.ibforecast.com

www.waterloo.software.com

www.stg.co.uk

www.effectiveinventory.com

www.alliancemfg.com

www.cimpal.com

www.obvious.om

www.baanfans.com

www.expandable.com

www.choosesmart.com

www.isenet.com

www.itsystems.com

www.psiplanner.com

www.mrpii.net

www.usersol.com

فهرست مطالب

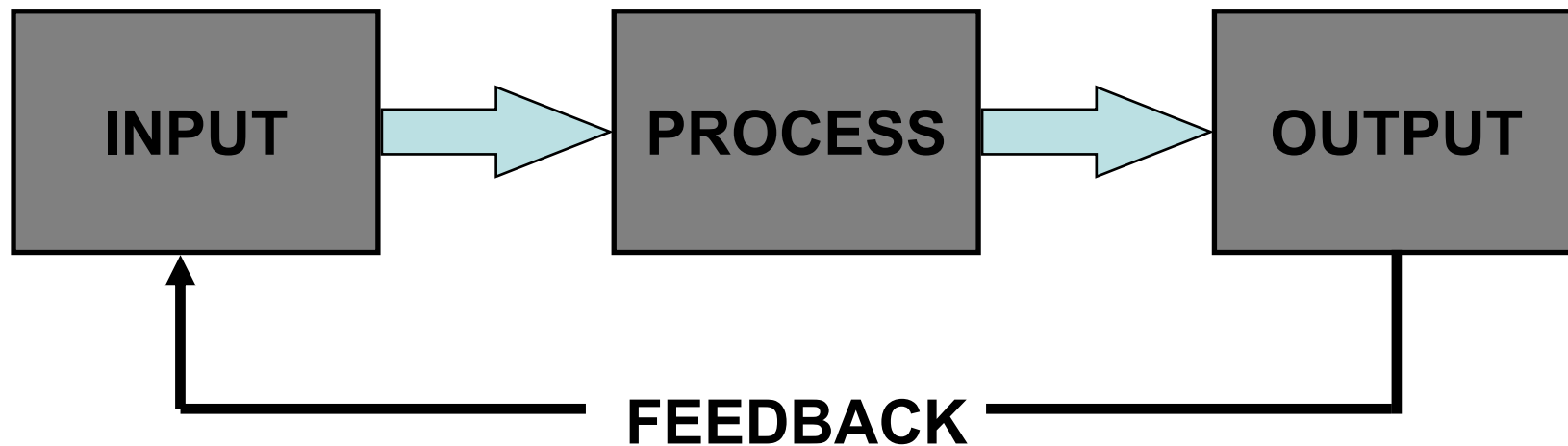
- 1- کلیات
- 2- پیش بینی تقاضا
- 3- برنامه ریزی ادغامی
- 4- برنامه ریزی زمانبندی مادر
- 5- برنامه ریزی سرانگشتی ظرفیت
- 6- برنامه ریزی نیازمندی های مواد
- 7- برنامه ریزی نیازمندی های ظرفیت
- 8- کنترل فعالیت های تولیدی

فصل اول

کلیات

تعريف فرآيند :

هر فعاليتي كه منابعي را در اختيار بگيرد و آن را در جهت تبديل ورودي به خروجي مديريت نمايد فرآيند ناميده مي شود. (استاندارد ايزو 9000 ويرايش 2000)



فرآیندهای اصلی يك واحد توليدي

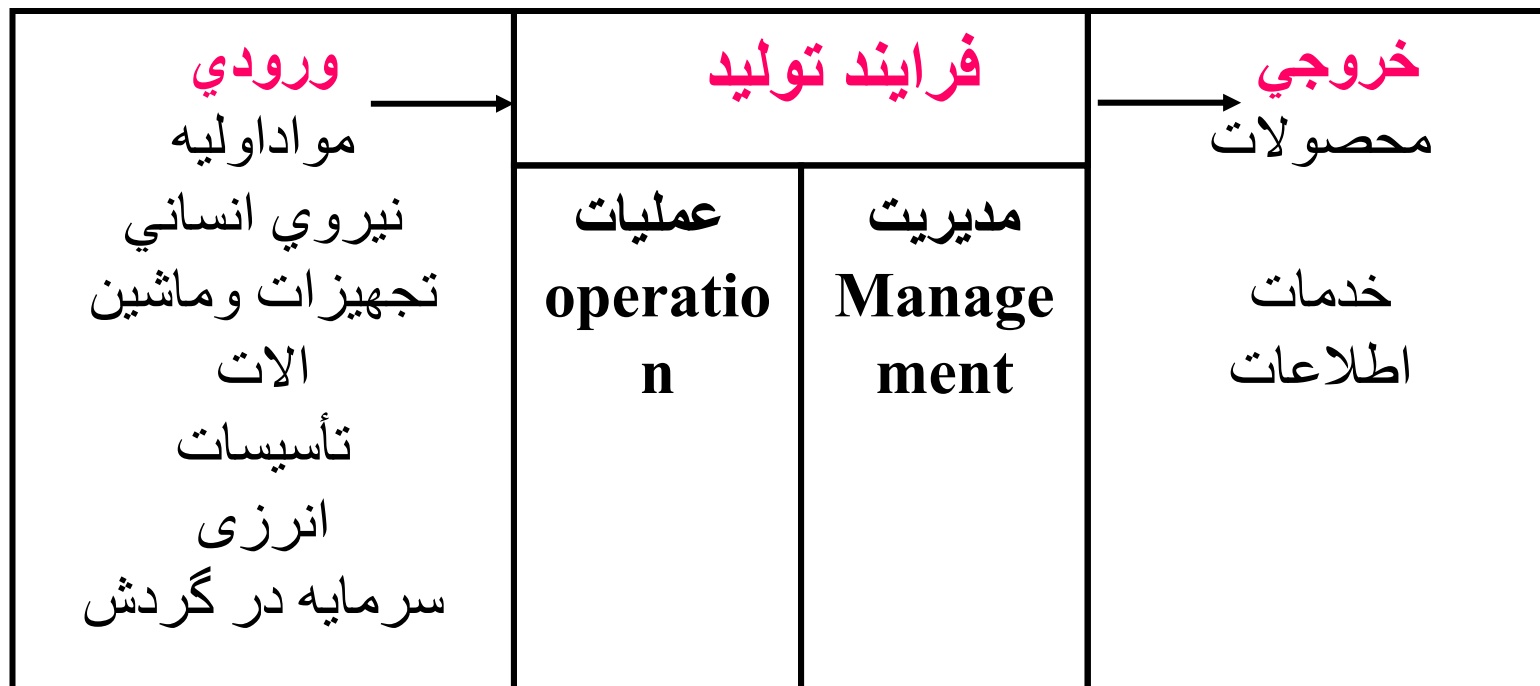
_فرآیند تأمین

_فرآیند تولید

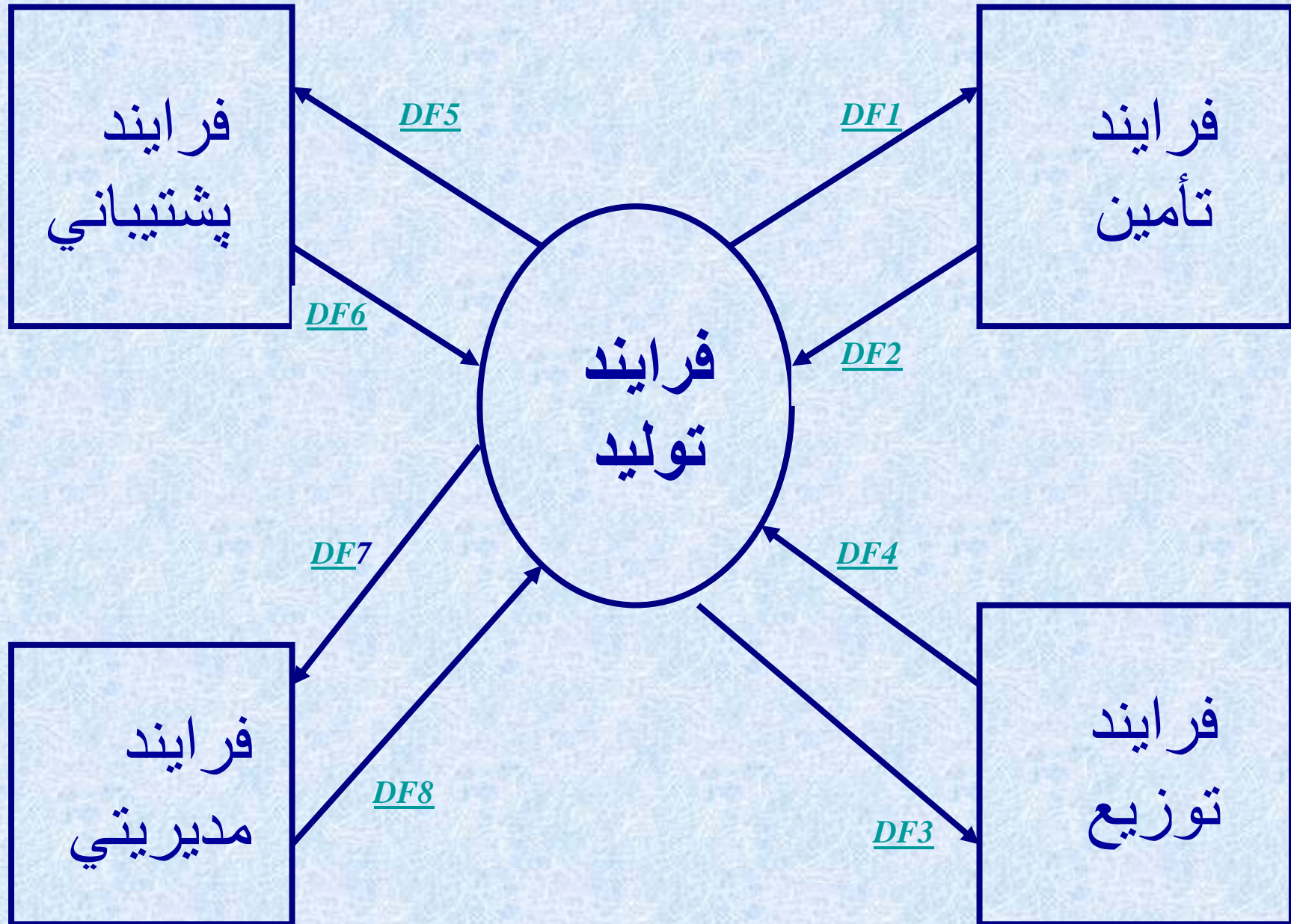
_فرآیند توزیع

_فرآیند پشتیبانی

_فرآیند مدیریتی



ارتباط فرآیند تولید با سایر فرآیندهای اصلی واحد تولیدی



DATA DICTIONARY

- DF1 : مواد اوليه مورد نياز.
- DF2 : اطلاعات موجودي + تأمين مواد اوليه .
- DF3 : گزارش میزان تولید + اطلاعات در زمینه ظرفیت توليدي + برنامه توليد.
- DF4 : تقاضاي بازار در قالب سفارش توليدي + پيش بيني تقاضا+پيشنهاد در مورد برنامه توليد.
- DF5 : برنامه توليد + نيازهاي تعميراتي + نيازهاي نيروي انساني + نيازهاي خدمات پشتیباني .
- DF6 : برنامه نگهداري و تعميرات + گرايش پويوديك + گزارشات عدم انطباق قطعات و محصول +حقوق و دستمزد
- DF7 : گزارشهاي ماهيانه + داده ها و اطلاعات
- DF8 : دستورات مدیریتی + تصميمات+سياستهاي توليدي+اصلاحيه هاي برنامه توليدي

مدیریت تولید :

طبق تعریف مدیریت فرآیند تصمیم گیری است که با بهره گیری از منابع محدود هدف مشخصی را دنبال می کند بنابراین مدیریت تولید می تواند به عنوان فرآیند تصمیم گیری در زمینه مباحث تولیدی در نظر گرفته شود که اجزاء آن عبارت از

برنامه ریزی ، سازماندهی ، کنترل ، هدایت با انگیزش نیروی انسانی می باشد.

دسته بندی های شرکت ها

دسته بندی اول – بر اساس نوع فعالیت

استخراج : استخراج مواد از منابع طبیعی – به طبیعت به عنوان تنها منبع با ارزش متکی است.

احداث و ساخت : شامل پالایش ، تبدیل، ساختن و تولید کردن، مونتاژ و نصب است. در اواخر قرن 18 و اوایل قرن 19 ساخت یک عامل در وجود آوردن ارزش معرفی شد

خدمات : یعنی ایجاد مطلوبیت برای مشتری – مطلوبیت در اواخر قرن 19 توسط اقتصاد دانان رصایت مورد درخواست بشر تعریف شده است. کالای فیزیکی تحویل نمی دهند. صنعت سوم

دسته بندی دوم-بر اساس ماهیت محصول

1 - صنایع تولیدی : صنایعی که بطور مستقیم دست اندرکار تولید کالا هستند

1-1 - صنایع تولید پیوسته

Continuous-process production industries

ترکیب، جداسازی، شکل دادن و یا انجام واکنش های شیمیایی بمنظور ایجاد ارزش افزوده در ورودی ها (دستهای یا پیوسته)

[APICS Dictionary](#)

1-2 - صنایع تولید قطعات گسسته

Discrete – item manufacturing industries

بصورت تولید گسسته، قابل شمارش و منفک توصیف می شود- در هر بار یک قطعه یا محصول ساخته می شود- ساخت قطعات محصول اغلب در کارگاه های مختلف و در نهایت مونتاژ آنها از ویژگی های این صنایع است.

2 - صنایع پروژه ای: مواد، ابزار و کارکنان به محلی که محصول ساخته می شود، آورده می شوند.

تعریف پروژه از دیدگاه کلی: تلاشی منحصر بفرد

تعریف پروژه از دیدگاه مهندسی صنایع: یک فعالیت بزرگ در یک زمان مشخص مانند طراحی یک محصول جدید، کشتی سازی و...

3 - صنایع خدماتی: صنایعی که کالا تولید نمی کنند، اما خدمات مشخص ارائه می دهند.

تفاوت کالا و خدمات: کالاها چیر های محسوس هستند در صورتی که خدمات نامحسوس هستند و ما فقط اثرشان را می بینیم.

**APICS = American Production and
Inventory Control Society**

دسته بندی صنایع تولیدی بر اساس نوع فعالیت

1- صنایع پایه (استخراج و تصفیه مواد خام)

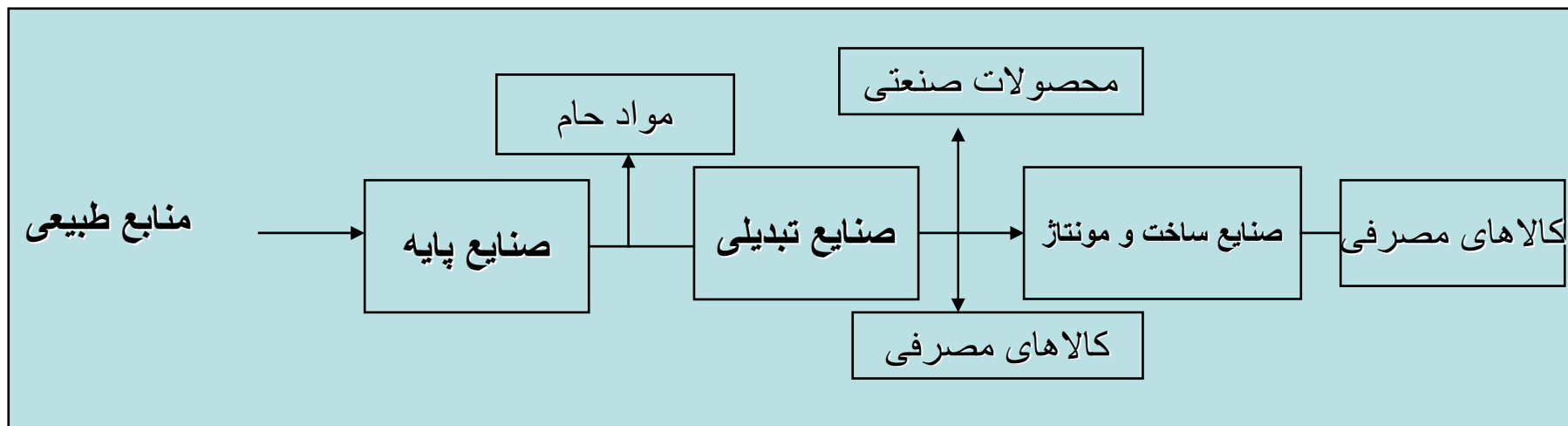
سنگ آهن خام به شمش فولاد تبدیل می شود

2- صنایع تبدیلی (پردازش کننده مواد)

شمش فولاد به پروفیل ها، لوله ها، ظروف فلزی تبدیل می شود-
صنایع پتروشیمی تولیدات نفتی را به مواد پلیمری تبدیل می کنند

3- صنایع ساخت و مونتاژ

مواد پلیمری را به اشکال مختلف قالب گیری می کنند.



دسته بندی صنایع تولیدی بر اساس مقدار تولید

1 – تولید کارگاهی

2 – تولید دسته ای

3 – تولید انبوهی (پیوسته یا تکراری)

4 – تولید سلولی

**** این طبقه بندی به هر دو گروه تولید پیوسته و تولید قطعات گسسته مربوط می شود.**

تولید گارگاهی

Job shop Production

فرایند تولید کارگاهی به توسط سازماندهی تجهیزات مشابه که عملیات تولیدی مشابهی دارند (مثل تراشکاری، فورجینگ، مونتاژ) در کارگاههای اختصاصی عملیات تولیدی مشخص میشوند با عبور کار از يك کارگاه به کارگاه دیگر مختلفی بر روی کار انجام میشود.

-حجم پایین تولید

-اندازه کوچک دسته های تولید

-تنوع بسیار زیاد محصولات

-نیازمند تجهیزات با انعطاف پذیری بالا

-نیازمند کارگران حرفه ای و چند تخصصی

- زمانبندی و کنترل تولید پیچیده و برنامه ریزی تولید بسیار مهم است

تولید دسته ای

Batch or Intermittent Production

تولید دسته ای به عنوان فرمی از تولید که در آن قطعات بصورت دسته ای از کارگاه های تخصصی عبور می کنند و هر دسته ممکن است یک مسیر متفاوتی داشته باشند. این دسته ها شامل تولید دسته های با اندازه متوسط از کالا یا محصولات یکسانی باشند.

- زمان راه اندازی و تنظیم در این نوع تولید بسیار با اهمیت است.

- تجهیزات تولیدی چند منظوره هستند

- تجهیزات و ماشین آلات باید مرتب تنظیم شوند

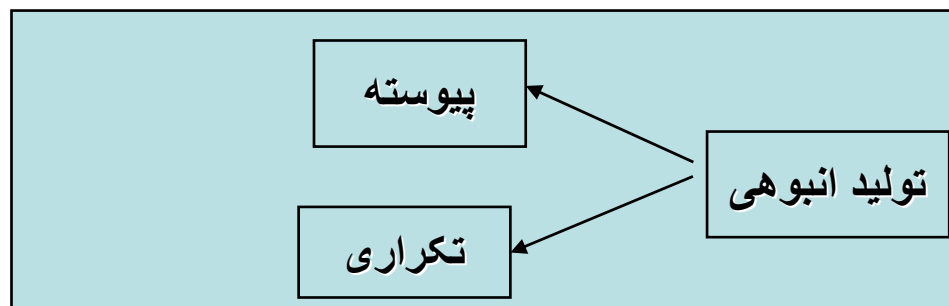
- برنامه ریزی نیروی انسانی زیاد بوده و از اهمیت بالایی برخوردار است

تولید انبوهی

Mass Production

در این سیستم تنوع محصولات فوق العاده پایین و حجم تولید بسیار بالا است در این سیستم‌های تولیدی نیاز به کارگران با تخصص پایین است ولی دستگاهها و تجهیزات باید تخصصی و در صورت نیاز خودکار باشند، تجهیزات مورد استفاده در سیستم‌های تولید انبوه گاهی وقتها به اتوماسیون سخت (اتوماسیون نوع دیترویت) مرسوم است.

در واقع به دلیل اهمیت بیشتر دستگاهها نسبت به نیروی کار و همچنین به دلیل پیچیدگی دستگاهها در این نوع سیستم‌های تولیدی به چنین تجهیزاتی، اتوماسیون سخت می‌گویند و به دلیل اینکه معمولاً در گذشته خود رو به روش تولید انبوه تولید می‌گردید و اینکه اغلب شرکتهای خودروسازی در آمریکا در شهر دیترویت قرار داشتند به چنین نظامهایی اتوماسیون نوع دیترویت می‌گویند.



تولید محصولات پیوسته با استفاده از فرایند جریان مواد تولید پیوسته نامیده می شود.
تولید محصولات گسسته با استفاده از فرایند جریان مواد تولید تکراری نامیده می شود.

جریان مواد : در این طرح محصول قدم های پی در پی را طی می کند.

مثال تولید انبوهی :

ماشین T مدل Ford : 27 - 1908 : 15 میلیون دستگاه

- حجم تولید بالا است.
- حداقل حمل و نقل را دارد
- تخصص نیروی کار پایین است
- بالانس خط تولید از اهمیت بالایی برخوردار است.
- هزینه تجهیزات بالا است.

تولید سلولی

Cellular Production

بر پایه تکنولوژی گروهی بنا شده است که در پی رسیدن به افزایش کارایی با بهره گیری از تشابه ذاتی قطعات تولیدی است. ترکیبی از تولید کارگاهی و تکراری است.

خانواده : گروهی از قطعات که دارای نیاز های تولیدی مشابهی هستند در یک خانواده قرار می گیرند.

سلول : مهارت های انسانی و تمامی تجهیزات مورد نیاز برتی تولید محصولات هر خانواده در یک سلول قرار می گیرند.

- تجهیزات هر سلول معمولا یکبار تنظیم می شوند.

اصطلاح کارخانه کوچک *Mini plant*

در **Mini Plant** علاوه بر عمل تولید ، فعالیت های مهندسی صنایع ، مدیریت کیفیت، حسابداری و تقریبا تمام فعالیت های پشتیبانی انجام می شود .
تحقیق و توسعه و خدمات نیروی انسانی وجود ندارد.

مقایسه سیستمهای تولیدی گسترده

تولید کارگاهی	تولید دسته‌ای	تولید انبوه	
پایین	متوسط	بالا	حجم تولید
بالا	متوسط	پایین	مهارت نیروی کار
پایین	متوسط	بالا	تجهیزات تخصصی
بالا	تقریباً بالا	پایین	پیچیدگی برنامه‌ریزی تولید
پایین	متوسط	بالا	تقاضا برای محصولات

روند گرایش به انواع سیستم‌های تولیدی با گذشت زمان با توجه به اینکه در گذشته تعداد واحدهای تولیدی کم و تقاضا برای محصولات تولیدی واحدها بالا بود بنابراین همواره امکان فروش محصولات وجود داشت در نتیجه از سیستم‌های تولید انبوه استفاده می‌شد اما با گذشت زمان رقابت افزایش پیدا کرد تعداد واحدهای تولیدی زیاد شد در نتیجه گرایش به سیستم‌های تولید دسته‌ای افزایش یافت که این روند در مورد صنایع خودروسازی به راحتی قابل مشاهده است امروزه صنایع خودروسازی در اغلب نقاط دنیا (نظام‌های رقابتی) بصورت دسته‌ای تولید می‌شود.

دسته بندي سيستم هاي توليدي بر اساس سيستم هاي موجودي (موعد تحويل):

Make-To-Stock

1- ساخت ذخيره اي (MTS)

Assemble-To-Order

2- مونتاژ سفارشي (ATO)

Make-To-Order

3- ساخت سفارش (MTO)

Engineer-To-Order

4- مهندسي طبق سفارش (ETO)



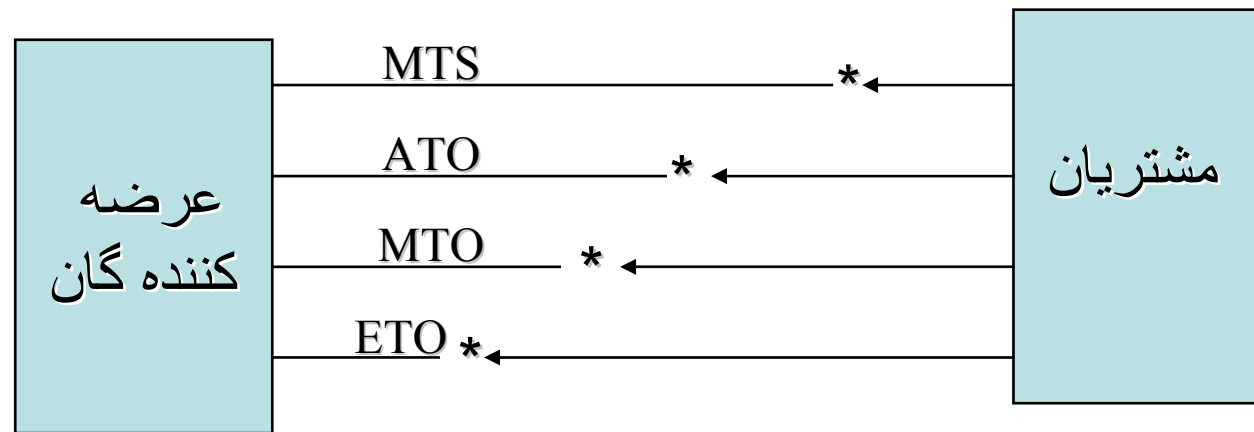
- **ساخت ذخیره‌ای :** در این نوع سیستم‌ها معمولاً محصولات تولید شده در انبار ذخیره می‌گردند در جاهایی استفاده می‌شود تقاضا برای آن محصولات همواره وجود دارد میزان موجودی را طوری تنظیم می‌کنند که اولاً: از نظر هزینه مقرون به صرفه باشد ثانیاً: امکان فاسد شدن برای محصولات وجود ندارد.
- در این نوع سیستم‌ها موعد تحویل کوتاه فوری است، موعد تحویل زمانی است بین سفارش مشتری و تحویل کالا به مشتری است علم کنترل موجودی بیشتر در این زمینه گسترش یافته است.
- **مونتاز سفارشی :** در مونتاز سفارشی محصولات آماده نگه نمی‌دارند معمولاً قطعات و محصولات نیمه ساخته را از قبل تهیه می‌کنند و به محض دریافت سفارش مشتری مونتاز نموده و محصول نهایی را آماده و تحویل مشتری می‌دهند موعد تحویل باز تقریباً کوتاه است مانند تولید انواع کامپیوتر.

- **ساخت سفارشی :** در این نوع ساخت طرحهای محصولات از قبل موجود است و مشتری طرح را انتخاب نموده بنابراین ما بر اساس طرح انتخابی مشتری تولید می‌کنیم موعد تحویل نسبتاً زیاد است تهیه قطعات و محصولات نیمه ساخته و در نهایت محصول بعد از دریافت سفارش مشتری تهیه می‌گردد.
- **مهندسی طبق سفارش :** در این سیستمها موعد تحویل بسیار زیاد است طرحهای محصولات هم از طرف مشتری ارائه می‌گردد یا اینکه طرح محصولات بر اساس سلیقه مشتریان تهیه شود.

نقطه سفارش انفصال مشتري

Customer Order Decoupling Point (CODP)

تعريف: نقطه‌اي است که بعد از آن نقطه مواد و فعاليتها به سفارش مشتري اختصاص مي‌يابند.



با گذشت زمان روند زیر افزایش مي‌يابد.



انواع نظام‌هاي توليدي

به هر نوع نگرش در اداره امور سيستم هاي توليدي (واحدهاي توليدي) به منظور رسيدن به هدف يك نظام توليدي گفته مي شود كه عبارتند از:

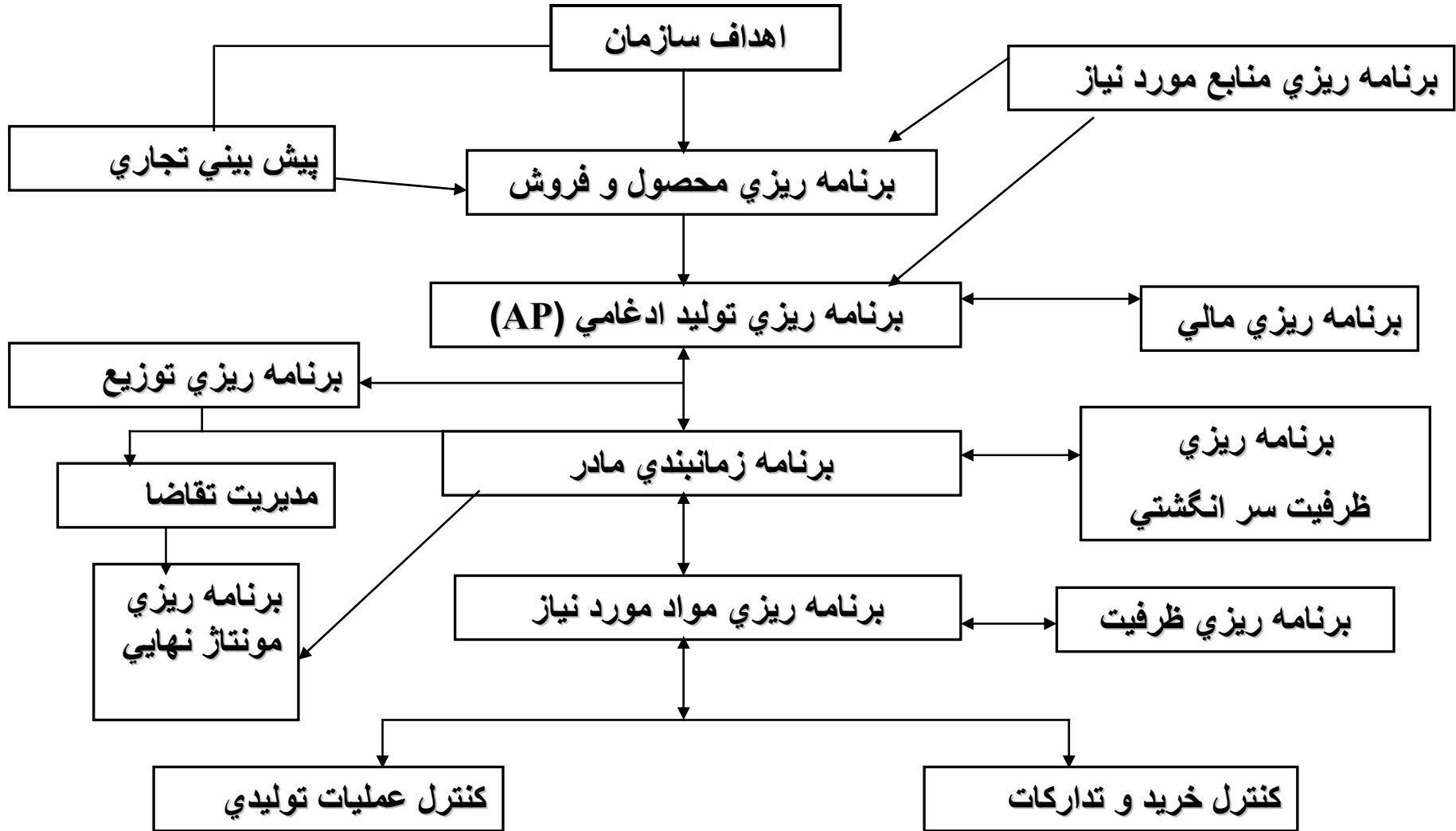
1- نظام برنامه ريزي منابع ساخت *MRPII*
(*Manufacturing Resource Planning*)

2- نظام توليد بموقع *JIT*
(*Just – In – Time*)

3 - نظام تكنولوژی توليد بهينه
(*Optimized Production Technology*)

راهکار	قلب	هدف	
پی گیری اجرای مراحل <i>MRP II</i>	<i>MRP I</i>	تحويل بموقع محصول توليدي به مشتري	<i>MRP II</i>
حذف اتلاف هفت گانه	<i>KANBAN</i>	اماده نمودن کالادر زمان مورد نیاز، باندازه مورد نیاز وباکیفیت موردنیاز	<i>JIT</i>
پی گیری قواعد ده گانه <i>OPT</i> و تحلیل گلوگاه	بسته نرم افزاري <i>OPT</i>	کسب درآمد بیشتر	<i>OPT</i>

نظام برنامه ریزی منابع ساخت (MRP II)



اهداف سازمانی: تحویل به موقع کالا به مشتری

پیش بینی تجاری: عوامل تأثیرگذار بر تقاضای محصول (عوامل کلان اقتصادی، سیاسی، فرهنگی، اجتماعی و ...) بررسی می‌شود. در این مرحله خط کاری (مثلاً صنعت برق، کامپیوتر، شیمیایی و ...) آینده آن و امکان پیشرفت آن با توجه به شرایط اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و سیاسی بررسی می‌شود. (مثلاً صنعت کامپیوتر)

برنامه ریزی محصول و فروش: در این قسمت در مورد انتخاب نوع محصول تولیدی تصمیم گیری می‌شود و بازار محصول انتخابی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. (کامپیوترهای شخصی – بازار آسیای میانه)

برنامه ریزی منابع مورد نیاز: منابع مورد نیاز برای تحقق یک برنامه بلند مدت تولید بصورت تقریبی مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

برنامه ریزی مالی : به مطالعه توانایی مالی سازمان برای تحقق برنامه بلندمدت می‌پردازد.

برنامه ریزی تولید ادغامی: در این قسمت برنامه‌ای برای کلیه محصولات تولیدی شرکت بر اساس یک واحد مشترک تهیه می‌گردد.

برنامه ریزی ظرفیت سرانگشتی : به بررسی تقریبی ظرفیت تولیدی برای تحقق برنامه زمانبندی مادر می‌پردازد.

برنامه ریزی زمانبندی مادر : یک برنامه تولید به تفکیک اقلام و همچنین بر اساس واحدهای زمانی تهیه می‌گردد

برنامه ریزی توزیع : برنامه ریزی برای فروش محصولات و تقاضا بر حسب دوره‌های زمانی مشخص پیش‌بینی و تفکیک می‌شود.

مدیریت تقاضا : مهمترین موضوع مورد مطالعه در مدیریت تقاضا مقابله با تقاضا بر حسب استراتژی‌های مختلف مدیریت است.

برنامه ریزی مونتاژ نهایی: در اینجا بیشترین موضوعات مورد مطالعه شامل: بالانس خط مونتاژ و زمانبندی آن میباشد. برنامه زمانی مونتاژ هر یک از محصولات تهیه می شود.

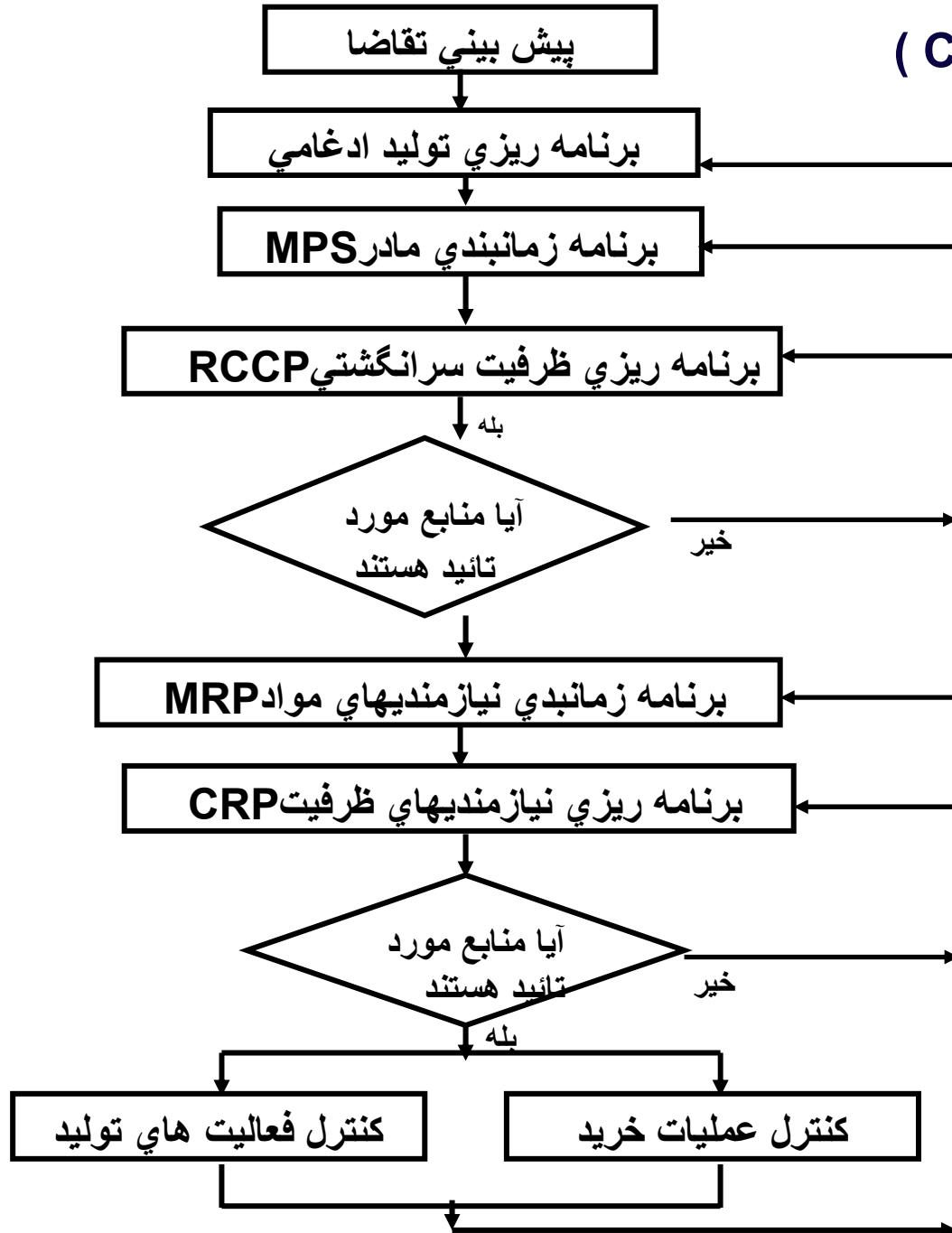
برنامه ریزی مواد مورد نیاز MRP: در MRP عباراتی نظیر زمان و مقدار سفارش برای قطعات و مواد مورد نیاز به طوری که برنامه زمانبندی مادر تحقق یابد مورد مطالعه قرار می گیرد.

برنامه ریزی ظرفیت: بعد از تهیه برنامه MRP به طور دقیق امکانات و ظرفیتها برای تحقق برنامه فوق مورد مطالعه قرار می گیرد.

کنترل خرید و تدارکات: مهمترین موضوع مورد مطالعه در این قسمت مباحث نگهداری موجودیها و مدیریت تأمین کنندگان است.

کنترل عملیات تولیدی: در این قسمت عملیات در کف کارگاه مورد مطالعه قرار می گیرد معمولاً مهمترین مطلب مورد مطالعه زمانبندی و توالی انجام کارها، کنترل ورودیها و خروجیها و همچنین گزارشات عملکرد و تعیین عملیات تصحیحی می باشد.

MRP حلقه بسته (Closed Loop MRP)



افقهای برنامه ریزی

معمولاً برنامه ریزی تولید به صورت افقهای بلندمدت، میان مدت و کوتاه مدت تهیه می‌گردد.



برنامه بلند مدت

افقهاي بلندمدت مي تواند از دو سال شروع شده و تا 10 سال متغير باشد مدت زمان برنامه بلندمدت بايد از زمان دستيابي به تجهيزات جديد بيشتر باشد بنابر اين ممكن است براي يك معدن برنامه بلندمدت 10 سال در نظر گرفته شود و براي يك صنعت كوچك كه جمع آوري و بدست آوردن تجهيزات و ماشين آلات آن زمان كمتر ي برد مدت زمان اين برنامه كمتر باشد.

برنامه میان مدت

- از يك ماه شروع شده و تا دو سال متغير است و معمولاً از مدت زمان مورد نیاز برای توسعه سرعت تولید مانند افزایش نیروی انسانی، تغییر شیفت کاری، تنظیم برنامه اضافی کاری، بستن قراردادهای جنبی و ... بیشتر می باشد.

برنامه کوتاه مدت

- معمولاً از يك ماه کمتر است و از زمان مورد نیاز برای کنترل و زمانبندی کف کارگاه بیشتر است.

تذکر: در برنامه بلندمدت برنامه‌ها برای سر و سامان دادن به مسائل عمده کارخانه مثل خرید تجهیزات و ماشین آلات تهیه می‌شود در برنامه میان مدت معمولاً مباحثی مانند مدیریت منابع انسانی و مواد مورد مطالعه قرار می‌گیرد و در برنامه کوتاه مدت مباحث کف کارگاه مورد مطالعه قرار می‌گیرد