

برنامه ریزی نیازمندی به مواد

MATERIAL REQUIREMENT PLANNING



MRP در اوایل دهه ۱۹۶۰ به عنوان یک رویکرد کامپیوتری به برنامه ریزی تدارک و تولید مواد در آمریکا شکل گرفته و کتاب راهنمای کامل آن در سال ۱۹۷۵ توسط ارلیکی منتشر گردید.

طرح اولیه فوق برای بکارگیری کامپیوتری MRP، بر مبنای یک پردازشگر لیست مواد (BOM) ایجاد گردیده بود. این پردازشگر، برنامه تولیدی اقلام والد را به برنامه تولید یا خرید اقلام جزء تبدیل می نمود. این امر با بسط دادن یا به اصطلاح انفجار نیازمندی های محصول بالاترین سطح در طول لیست مواد به منظور تعیین تقاضای قطعات انجام می گرفت. سپس تقاضای ناخالص پیش بینی شده، با موجودی های در دست و سفارشات در طول افق زمانی برنامه ریزی و در هر سطح از BOM مقایسه می گردید.



ترکیب مدل های برنامه ریزی (یعنی CRP,MRP,MPS) و مدل های اجرایی (یعنی PAC و خرید) و نیز ایجاد شرایطی که سیکل برنامه ریزی بتواند از سیکل اجرایی بازخوردهای لازم را دریافت نماید، منجر به نوع کامل تری از MRP گردید که به آن MRP حلقه بسته گویند. با اضافه کردن مدل های مالی خاصی به MRP حلقه بسته و همچنین توسعه سربرنامه تولید به منظور پذیرش وظایف کامل تری به عنوان یک برنامه اصلی یا مرجع و بالاخره امکان پشتیبانی برنامه ریزی بازرگانی از لحاظ جنبه های مالی آن، سیستم کاملی حاصل می شود که در واقع رویکردی یکپارچه را برای مدیرتی منابع تولیدی ارائه می دهد. این MRP توسعه یافته، برنامه ریزی منابع تولیدی یا MRP-II نامیده می شود

از جمله مهمترین عللی که منجر به استفاده گسترده از MRP به عنوان یک تکنیک مدیریت تولید گردید، استفاده آن از قابلیت های کامپیوتر برای ذخیره سازی و دستیابی به حجم بالایی از اطلاعات بود که این امر خود برای اداره هر شرکت ضروری می نمود. به علاوه سیستم MRP به ایجاد هماهنگی میان فعالیت های مختلف همانند مهندسی، تولید و مواد در واحد تولیدی کمک می کرد. به این ترتیب جذابیت MRP II نه تنها به خاطر نقش آن به عنوان یک پشتیبان تصمیم گیری مدیریت بود، بلکه از آن مهمتر نقش یکپارچه کننده آن در سازمان تولیدی بود که آن را حایز اهمیت می نمود.

برای درک مفهوم در ادامه به سوالات زیر پاسخ می دهیم :

1. نقش MRP در فرایند زمانبندی و برنامه ریزی تولید را توضیح دهید .
2. وظایف اصلی یک سیستم MRP را نام ببرید .
3. فرق بین تقاضای مستقل و وابسته را توضیح دهید .
4. سیستم MRP چگونه می تواند نگهداری موجودیهای غیر ضروری را کاهش دهد .
5. اجزا سیستم اطلاعاتی MRP را نام ببرید .
6. در یک سیستم MRP وظیفه BOM چیست .

برای درک مفهوم در ادامه به سوالات زیر پاسخ می دهیم :

۷. نحوه محاسبه نیاز خالص را توضیح دهید .

۸. مفهوم مرحله بندی زمانی را توضیح دهید .

۹. تفاوت بین روش اصلاح و تغییر خالص را در MRP توضیح دهید .

۱۰. برنامه ریزی ظرفیت مورد نیاز چیست .

۱۱. اهمیت دقت و واقع بینی را در MRP توضیح دهید .

۱۲. در یک سازمان خدماتی ، چگونه می توان از MRP استفاده کرد .

برای درک مفهوم در ادامه به سوالات زیر پاسخ می دهیم :

۱۳ . برنامه ریزی منابع ساخت چیست ؟ تفاوت آن با MPS کدامست ؟

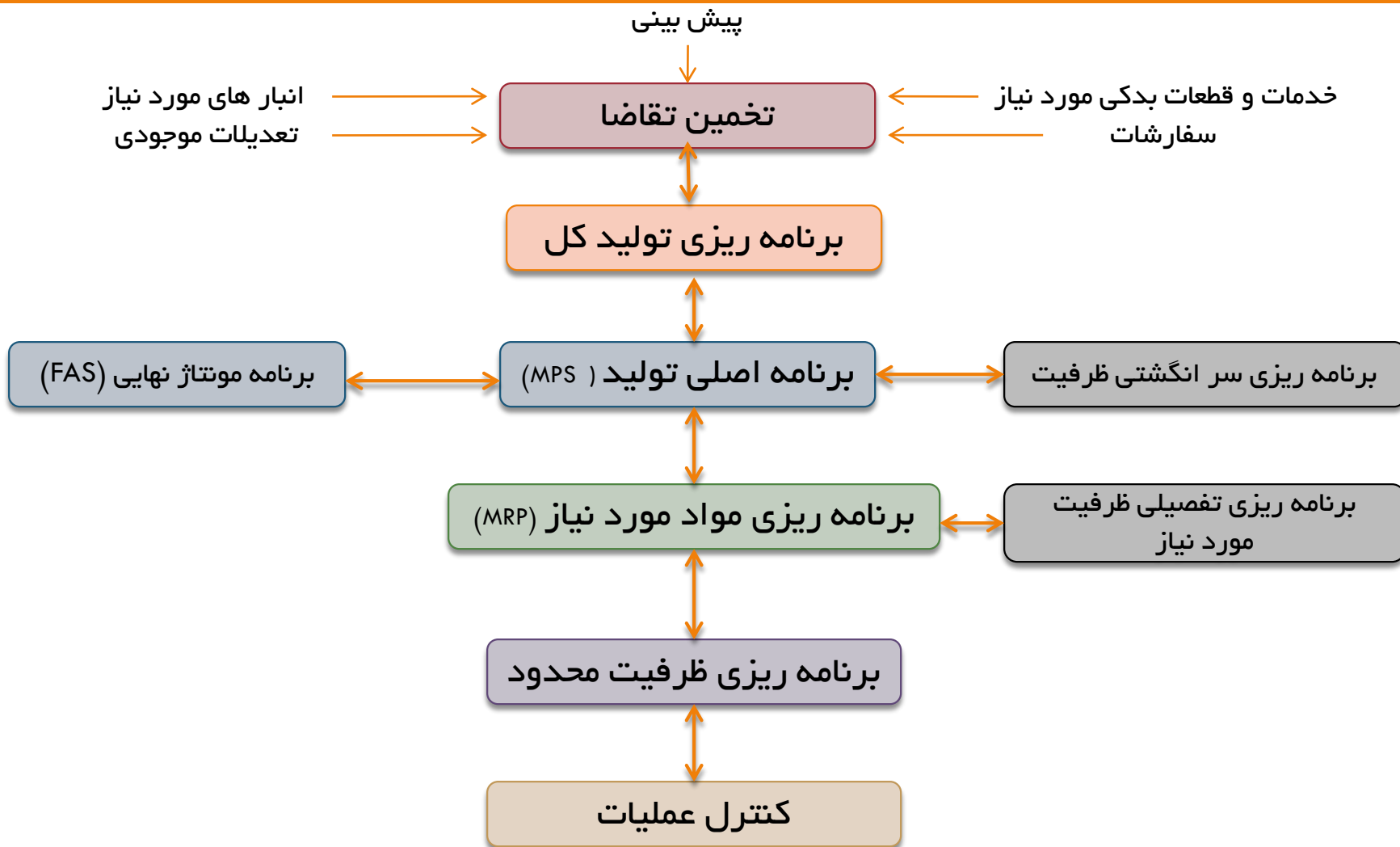
۱۴ . مزایای MRP II را توضیح دهید .

۱۵ . تفاوت MRP با JIT و ساخت همزمان را توضیح دهید





# نقش MRP در فرایند زمانبندی و برنامه ریزی تولید



# وظایف اصلی سیستم MRP

سه وظیفه اصلی برای سیستم MRP :



➤ کنترل سطح موجودی

➤ اولویت بندی اجزا

➤ تعیین ظرفیت مورد نیاز در سطحی تفصیلی تر

از برنامه ریزی سرانگشتی ظرفیت

# تقاضای وابسته

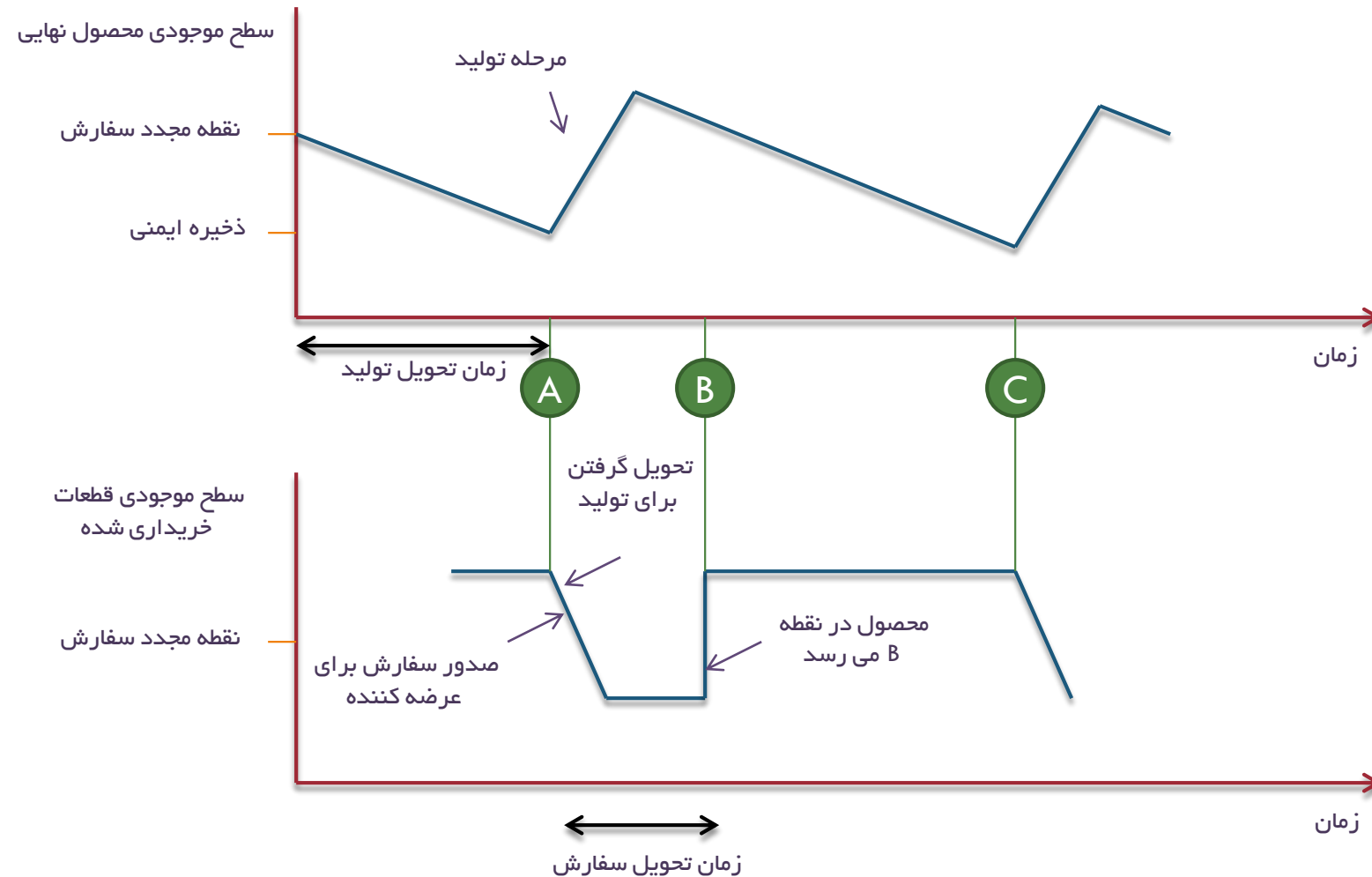
اقلامی مانند مواد اولیه ، اجزا و موتناژهای فرعی را شامل می شود که در تولید کالای نهایی مورد استفاده قرار می گیرند .

تقاضا برای چنین اقلامی به تعداد کالاهای نهایی که برای تولید برنامه ریزی شده اند ، بستگی

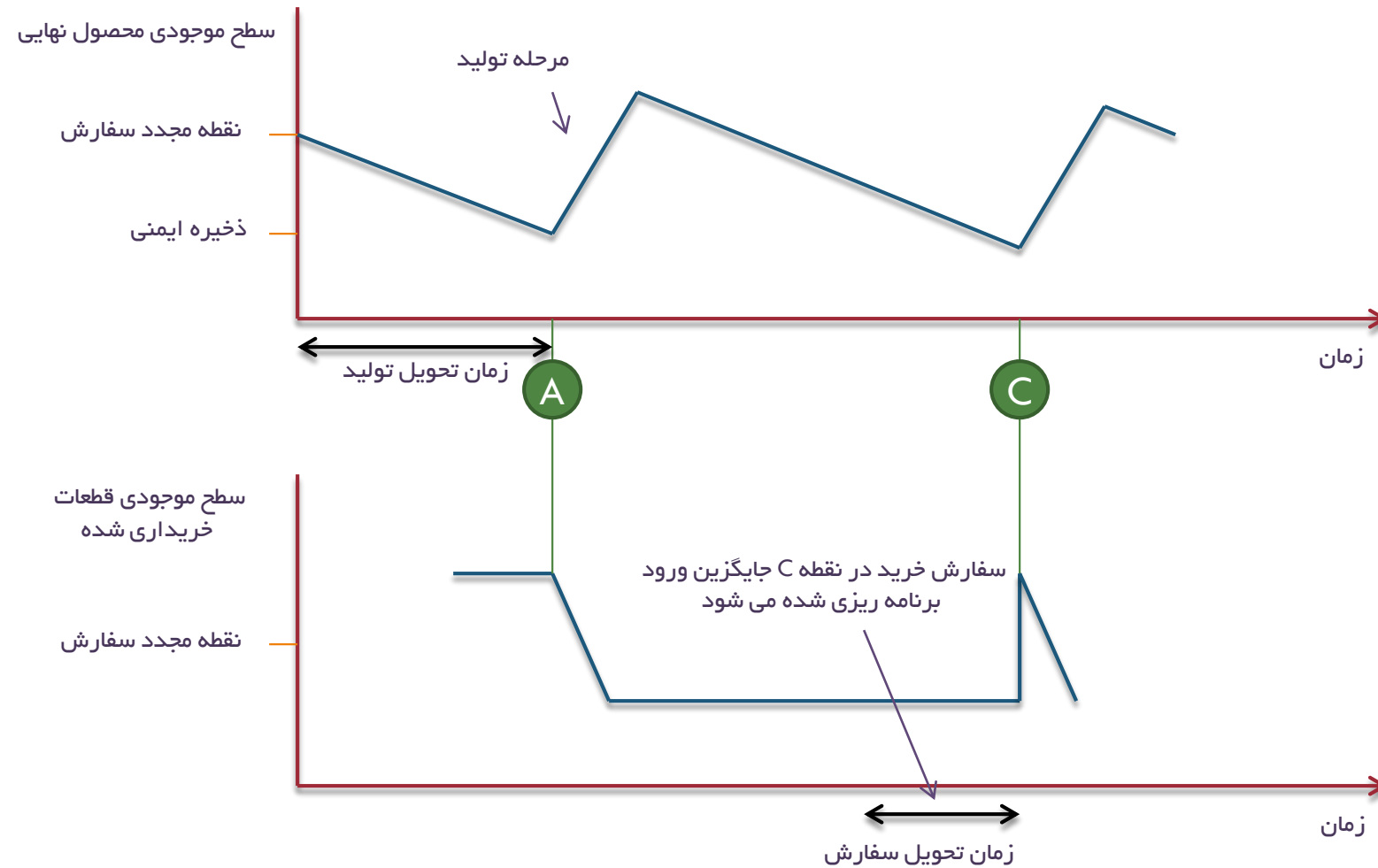
دارد .



# سطح موجودی محصول و قطعات خریداری شده بدون یک سیستم MRP



# سطح موجودی محصول و قطعات خریداری شده با یک سیستم MRP

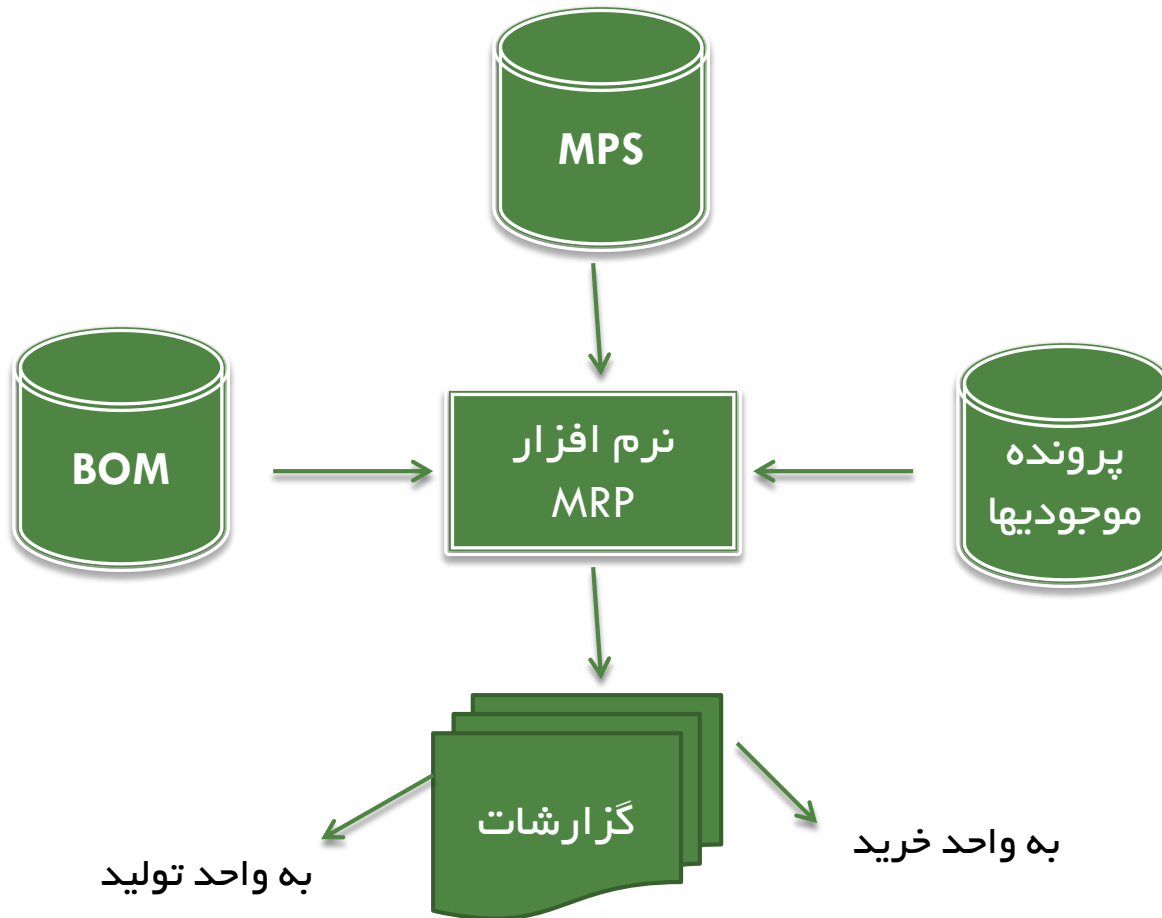


# سیستم اطلاعاتی MRP

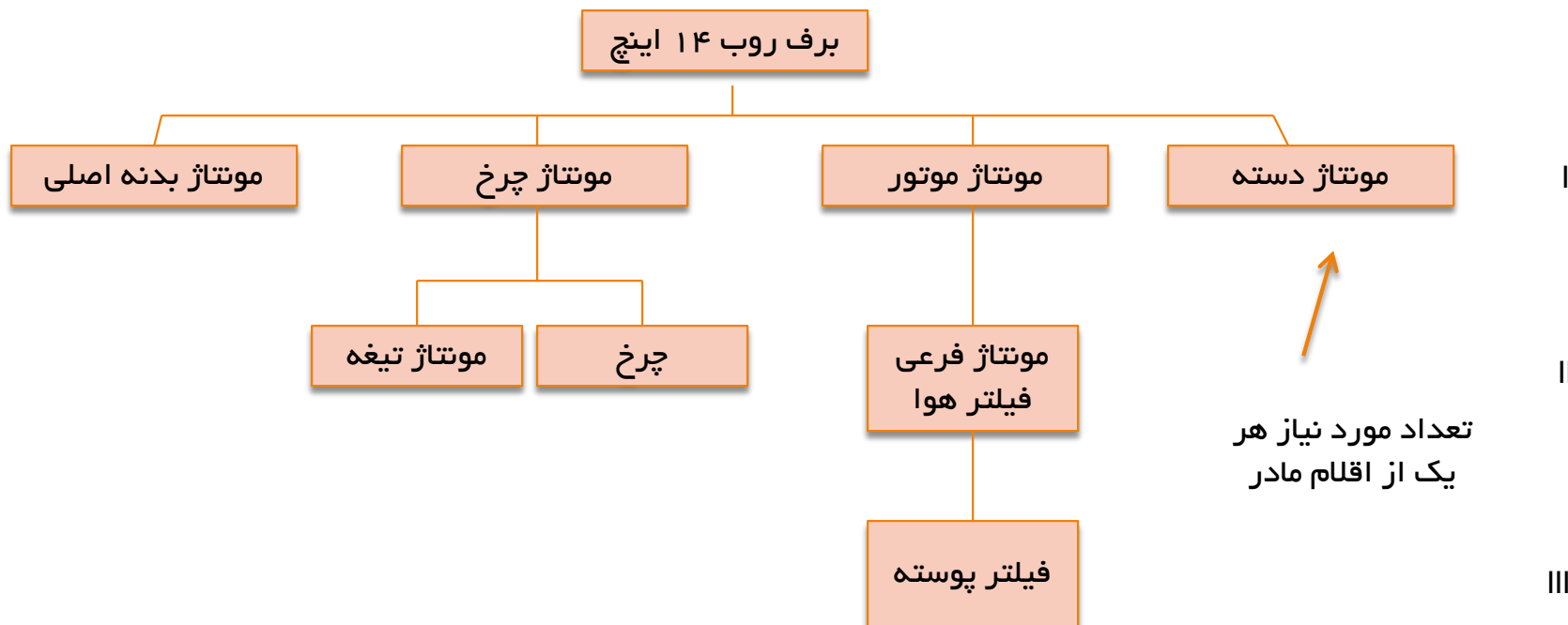
به دلیل حجم بالای اطلاعات تبادل شده در یک سیستم MRP و به دلیل نیاز به ذخیره و پردازش آن ها وجود یک سیستم اطلاعاتی مرتبط و کارآمد اجتناب ناپذیر است . این سیستم می بایست شامل اطلاعات موجود در MPS و لیست مواد و قطعات باشد و بتواند گزارشات مورد نیاز برای تولید و خرید را تهیه کند .

در حالت معمول نرم افزارهای MRP یکی از بخش های بسته های نرم افزاری تولید است که عمدتاً شامل مدل های پیش بینی ، BOM و کنترل موجودی و تولید می باشد .

# سیستم اطلاعاتی MRP



- لیست مواد و قطعات ( BOM ) نشان دهنده رابطه سلسله مراتبی محصول نهایی با اجزا مختلف آن می باشد . محصول نهایی در بالای سلسله مراتب می باشد و اجزا هر سطح از سلسله مراتب BOM ، اقلام مادر برای سطح بعدی هستند .



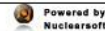


## Nuclearsoft Ltd.

Date: 2008/12/31

Time: 11:03:01

SampleOrder BOM\_Report



Nuclearsoft Ltd.		No.	Customer	JACE	RoHS	R e m a r k	Details	Date	Time	
<b>BOM</b>	ProductType	EARPHONES	Productname	ERDSITJ	<input type="checkbox"/> Y					
	Sample No.	S081231-18	ProductID	ECQU2A105ML	<input type="checkbox"/> N					
	Page	1 /1	Finish Date	2008/12/31						
No.	ProductName	ProductID	Description		TTLQty	Assemble Remark				
2	Apple EarPhone	EP	With Cotton		4					
1	Micro Speaker	SP-318	-Accurate sound for conferencing, games or music		3					
1	MP3 Audio Player	DAP-62	- USB 1.1(full speed)		1					
1	In-Ear Digital Earphones	EX-995	- Mini 9mm driver unit provide detail and balanced sound		2					
1	Splash Proof Earphone	WP-961	Splash Proof Earphone		3					
2	Accessories	ACES	Quality		2					
1	Micro Speaker (passive)	SP-319	-Accurate sound for games or music		1					
1	Digital Earphones	DX-91J	Digital Earphones		1					
1	Super Bright USB Notebook Light	DTL-269	Super Bright USB Notebook Light		1					
1	Foldable Amplified Speaker	HF-821	-Glow LED for decorate lighting effect		1					
1	Micro Speaker	SP-329	PASSIVE SPEAKER		1					
1	In-Ear Digital Earphones	EX-995	- Mini 9mm driver unit provide detail and balanced sound		1					
1	Retractable Cable Earphones	DX-968RJ	Retractable Cable Earphones		1					
1	Portable Stereo Hi-Fi Speaker	HF-802	-Lightweight design		2					
1	Micro Speaker	SP-318	-Accurate sound for conferencing, games or music		12					
1	Micro Speaker	SP-329	PASSIVE SPEAKER		11					

----- END -----

# محاسبه نیاز خالص

سطح صفر	۲۱۰۰=۲*۱۰۵۰	نیاز ناخالص چرخ ها
سطح ۱	۲۳۰۰-	منهای موجودی چرخ ها
	۲۰۰	نیاز خالص چرخ ها
سطح ۱	۱۲۵۰	نیاز ناخالص موتناژ موتور
	۴۵۰-	منهای موجودی موتناژ موتور
	۸۰۰	نیاز خالص موتناژ موتور
سطح ۲	۸۰۰	نیاز ناخالص موتناژ فرعی فیلتر هوا
	۲۵۰-	منهای موجودی موتناژ فرعی فیلتر هوا
	۵۵۰	نیاز خالص موتناژ فرعی فیلتر هوا

سطح صفر	۱۲۵۰	تعداد برف روب های تولید شده
سطح ۱	۱۲۵۰	نیاز ناخالص : موتناژ بدنه اصلی
	۴۰۰-	منهای موجودی موتناژ بدنه اصلی
	۸۵۰	نیاز خالص به موتناژ بدنه اصلی
سطح ۱	۱۲۵۰	نیاز ناخالص موتناژ چرخ
	۲۰۰-	منهای موجودی موتناژ چرخ
	۱۰۵۰	نیاز خالص موتناژ چرخ
سطح ۲	۱۰۵۰	نیاز ناخالص موتناژ تیغه
	۸۰۰-	منهای موجودی موتناژ تیغه
	۲۵۰	نیاز خالص موتناژ تیغه
	۵۵۰	نیاز ناخالص فیلتر پوسته
	۵۰۰-	منهای موجودی فیلتر پوسته
	۵۰	نیاز خالص فیلتر پوسته
سطح ۱	۱۲۵۰	نیاز ناخالص موتناژ دسته
	۴۰۰-	منهای موجودی موتناژ دسته
	۸۵۰	نیاز خالص موتناژ دسته

# مفهوم مرحله زمان بندی

در MRP دوره های زمانی به نام ظرف نامیده می شوند و معمولا یک هفته ای هستند . در اغلب مواقع استفاده از ظرف های کوچک نظیر یک هفته ، برای برنامه ریزی تولید در طول یک افق زمانی کوتاه مدت مناسب تر است ولی برای برنامه ریزی تولید در طول یک افق زمانی کوتاه مدت مناسب تر است ولی برای برنامه ریزی بلند مدت ممکن است خیلی مختصر باشد . بنابراین برای برنامه ریزی با افق های زمانی بزرگ تر معمولا از ظرف های بزرگتری استفاده می شود . برای مساله برف روب ظرف ها را یک هفته ای در نظر گرفته ایم .

# مفهوم مرحله زمان بندی

فرض می کنیم زمان مورد نیاز برای تولید ۴ موتتاژ اصلی برف روب معادل یک هفته باشد .

( به این زمان در اصطلاح زمان تحویل موتتاژ نهایی می گویند . ) بنابراین ۱۲۵۰ واحد از هر یک از

موتتاژ های بدنه اصلی ، موتتاژ چرخ ، موتتاژ موتور و موتتاژ دسته نبایستی دیرتر از پایان هفته

۱۴ تکمیل شوند .

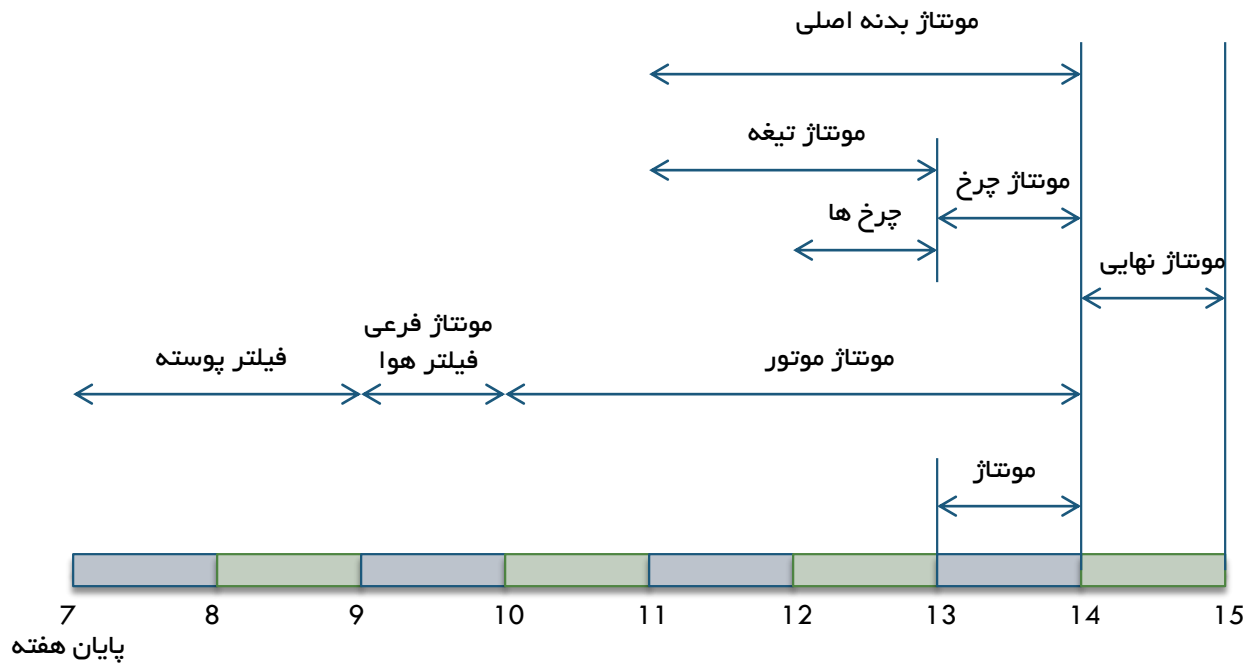
این موضوع روی نمودار به خوبی نشان داده شده است . و بیان می کند که چه موقع تولید هر جزء

یا موتتاژ به منظور تکمیل موتتاژ نهایی در هفته ۱۵ بایستی انجام شوند . این نمودار با کمک زمان

تحویل مورد نیاز هر یک از اجزا یا موتتاژها تهیه شده است . به این فرآیند در اصطلاح مرحله

زمان بندی گفته می شود .

# مفهوم مرحله زمان بندی



# سیستم اصلاح و سیستم تغییر خالص

دو نگرش کلی برای به هنگام کردن نیازمندی خالص در واکنش به تغییرات وجود دارد :

**روش اصلاح :** در این روش کل برنامه مواد بر اساس اطلاعات موجود به صورت دوره ای ( به طور

مثال هر هفته ) محاسبه می شود . این روش مستلزم صرف زمان زیاد برای محاسبات است .

**روش تغییر خالص :** سیستم MRP هر جا لازم باشد نیازمندیها را محاسبه کرده اما این محاسبات

را فقط برای اجزایی که به واسطه تغییرات تحت تاثیر قرار گرفته اند شامل می شود .

# سیستم اصلاح و سیستم تغییر خالص

هر دو روش کارآمد هستند اما دارای تفاوت هایی نیز می باشند :

اجرای روش اصلاح به دلیل اینکه محاسبات دوره ای انجام می شود ساده تر است . از سوی دیگر این روش به لحاظ اینکه اطلاعات فقط در زمان اجرای محاسبات موجود می باشند از واکنش کمتری نسبت به تغییرات برخوردار است . اجرای روش تغییر خالص مشکل تر است ولی نسبت به تغییر در نیازمندیها از واکنش بیشتری برخوردار بوده و اطلاعات به هنگام تری را ارائه می کند .

موارد گفته شده در جدول آمده اند :

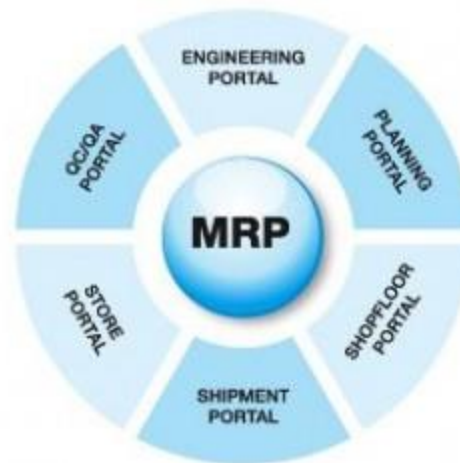
# سیستم اصلاح و سیستم تغییر خالص

تغییر خالص	اصلاح ( باز تولید )	مشخصه اصلی سیستم
زیاد : روزانه یا پیوسته تغییر در وضعیت برنامه اصلی یا قطعات خاص	محدوده : هفتگی یا کمتر کل برنامه اصلی بر اساس یک مبنای منظم	فراوانی برنامه ریزی مجدد
فقط اقلام دارای تغییر	هر یک از اقلام موجود در برنامه اصلی	میزان تجزیه
خوب : بدلیل به هنگام کردن مستمر اطلاعات	خراب : در مقایسه با فرایند دسته ای	اعتبار داده های مربوط به نیازمندیها در طول زمان
نسبتا کارآمد	بسیار کار آمد	کارآیی پردازش داده ها
سریع بدلیل تکرار در برنامه ریزی مجدد	محدود بواسطه کمی برنامه ریزی مجدد	واکنش بموقع به تغییرات
خیر	بله	توانمند در تصحیح برنامه ریزی های غلط نیازمندیها
داده های مربوط به موجودی و نیازمندیها	فقط داده های مربوط به موجودی ها	پرونده های قابل بهنگام شدن
یک مرحله : ترکیبی از بهنگام کردن و برنامه ریزی نیازمندیها	دو مرحله : برنامه ریزی دوره ای نیازمندی ها در بهنگام کردن غیر دوره ای پرونده ها	تعداد مراحل عملیاتی



# برنامه ریزی ظرفیت CRP

برنامه ریزی ظرفیت مورد نیاز فرآیند تعیین مقدار مورد نیاز از کار و ماشین آلات به منظور اجرای وظیفه تولید به صورت تفصیلی تر و محسوب نمودن کلیه اجزا و اقلام در برنامه مواد اولیه می باشد . CRP نیازمند اطلاعات تفصیلی در مورد کلیه اجزا و موتتاژها نظیر صدور سفارشات برنامه ریزی شده ، وضعیت فعلی سفارشات کارگاه ها و استانداردهای زمانی می باشد .



# دقت و واقع بینی در MRP

عدم دقت در گزارشات موجودی ، لیست مواد و برنامه های اصلی می تواند برای MRP مضر و خطرناک باشد . وجود خطا در گزارش های موجودی به عدم دقت در محاسبات نیازمندی های خالص MRP منجر خواهد شد . بنابراین مدیران به طور مستمر در قبال بحران های ایجاد شده بعلت کمبود قطعات و دیگر ناهماهنگی ها ، مسئول می باشند .

گزارش های موجودی فاقد دقت ، اغلب اغلب به دلیل فقدان یک فرآیند رسمی دریافت ، فرم های نامناب یا سیستم های ناکارآمد اطلاعات مواد و فقدان یک فرآیند ممیزی ایجاد می شوند .

# MRP در سازمان های خدماتی

بسیاری از سازمان ها خدماتی خصوصیاتی مشابه سازمان های تولیدی دارند . البته به دلیل سفارشی تر بودن نیازها و عدم اطمینان آن ، در بسیاری از سازمان های خدماتی نمی توان تمام اقسام نهایی را تعریف کرد . MRP برای آن دسته از سازمانهای خدماتی که خدمات سازمان یافته تری را ارائه می کنند ، سیستم می تواند مفید باشد .

به طور مثال در دانشگاه ها می توان این سیستم را در برنامه ریزی ظرفیت مورد نیاز به کار برد .

# برنامه ریزی منابع ساخت MRP II

بعد از توسعه سیستم های فرموله شده MRP مشخص شد که این سیستم دارای پتانسیل های بیشتری است و از این رو مدیران اقدام به توسعه این مفهوم نمودند تا در برگیرنده سایر منابع تولید باشد ، به ویژه منابع مالی شرکت .

استفاده از یک سیستم مبتنی بر MRP به منظور برنامه ریزی کلیه منابع ساخت در داخل سازمان به نام برنامه ریزی منابع ساخت خوانده می شود .

# ویژگی های MRP II

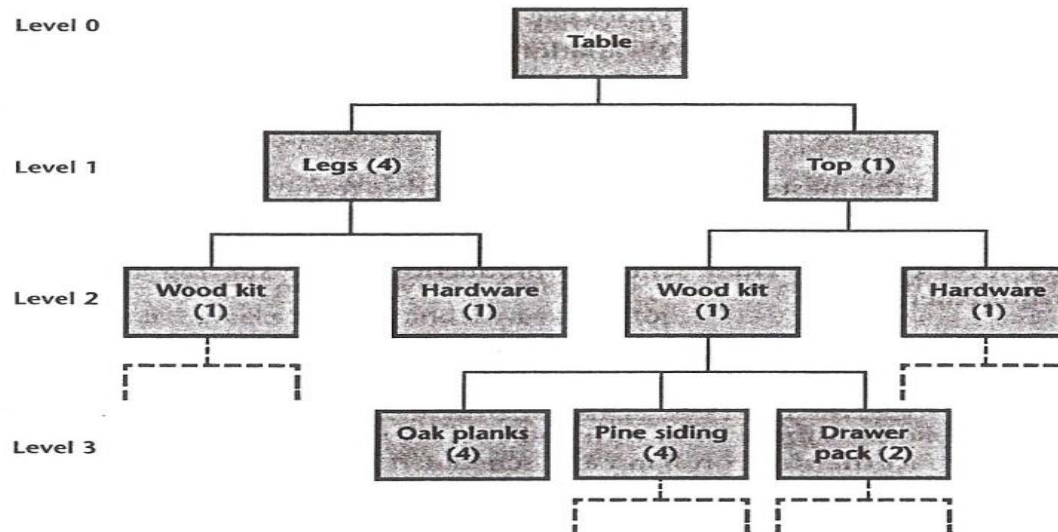
- سیستم از بالا به پایین
- استفاده از پایگاه اطلاعاتی مشترک به منظور ارزیابی خط مشی ها
- استفاده از قابلیت شبیه سازی برای ارزیابی گزینه های دیگر
- سیستم جامع سازمانی است
- برای مصرف کنندگان شفاف است

# مقایسه Jit , MRP و ساخت هم زمان

JIT	MRP	ساخت هم زمان	
اطمینان از اینکه تولید ، تقاضای مشتریان را تامین می کند	اطمینان از اینکه تولید ، تقاضای مشتریان را تامین می کند	اطمینان از اینکه تولید ، تقاضای مشتریان را تامین می کند	هدف
هدف کلیه اقسام ضایعات	کلیه فعالیتهای تولیدی از MPS مشتق می شوند	تعیین و اداره محدودیتها	تاکید
تولید تکراری	تولید کارگاهی – تولید سفارشی	مناسب کلیه محیط های تولیدی	محل استفاده
جریان تولید ثابت / یکنواخت	جریان تولید شدیداً متغییر	فعال نگهداشتن منابع محدودیت ، ایجاد یک جریان یکنواخت بواسطه همزمان کردن منابع محدودیت و موجودیها در مرآحل تولیدی خاص	تمرکز MPS
کششی ، ناشی از تقاضا	ناشی از MPS ، کششی / فشاری	ناشی از منابع – محدودیت	برنامه ریزی
کوچک	انتخاب اندازه تولید بر اساس موازنه هزینه تنظیم با هزینه نگهداری	ممکن است در سرتاسر فرآیند تولید متغییر باشد	اندازه تولید
خیلی کم	زیاد	کم ، محدود به بافر ها	موجودی
کم	چند تا	روابط مبتنی بر تشریک مساعی	عرضه کنندگان
کوتاه	طولانی	کافی برای فعال نگهداشتن منابع محدودیت	زمان تحویل
خیلی کوتاه	طولانی	کوتاه	زمان سیکل تولید
چند مهارته ، تمرکز بر روی کار گروهی	مهارتهای تخصصی	تا حدودی تخصصی ، تمرکز بر کار گروهی ، کارکنان جزء لاینفک کل سیستم می باشند	مهارتهای کاری
کیفیت در منبع ، کارگر مسئول کیفیت است ، ضایعات صفر بعنوان هدف	کاربرد تصادفی ، چند ایستگاه بازرسی ، مقدار مجاز برای ضایعات	تاکید بر بهبود کیفیت از طریق کاهش موجودی و همزمانی بهتر فرآیند تولید	کنترل کیفیت

# حل تمرین ۱

شرکتی به موتناژ میزهای آشپزخانه با استفاده از چهار عدد پایه و یک صفحه رویی میز می پردازد . این اقلالام بترتیب دارای زمان های انتظار تامین ۲ و ۳ هفته هستند و موتناژ آنها ۱ هفته بطور می انجامد . این شرکت سفارشاتى برای ۲۰ عدد میز که باید در هفته پنجم تحویل شوند و ۴۰ عدد میز دیگر که باید در هفته هفتم تحویل شوند را دریافت کرده است. موجودی فعلی شرکت، ۲ عدد میز کامل، ۴۰ عدد پایه و ۲۲ عدد صفحه روی میز. قطعات چه زمانی باید سفارش داده شوند ؟



# حل تمرین ۱

سفارشات، برنامه زمان بندی تولید زیر را که نشان دهند نیازهای ناخالص برای سطح صفر (۰) است را ارائه می دهند.

هفته	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
نیاز های ناخالص					۲۰		۴۰
موجودی	۲	۲	۲	۲	۲		
نیاز های خالص					۱۸		۴۰
شروع موتاژ				۱۸		۴۰	
تکمیل زمان بندی شده					۱۸		۴۰



# حل تمرین ۱

هفته	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
نیاز های ناخالص					۲۰		۴۰
موجودی	۲	۲	۲	۲	۲		
نیاز های خالص					۱۸		۴۰
شروع موتناژ				۱۸		۴۰	
تکمیل زمان بندی شده					۱۸		۴۰

مقدار مصرف : ۱

مقدار مصرف : ۴

هفته	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
نیاز های ناخالص				۱۸		۴۰	
موجودی	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۴	۴	
نیاز های خالص							۳۶
شروع موتناژ			۳۶				
تکمیل زمان بندی شده							۳۶

سطح ۱ صفحه روی میز

هفته	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
نیاز های ناخالص				۷۲		۱۶۰	
موجودی	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰			
نیاز های خالص				۳۲		۱۶۰	
شروع موتناژ		۳۲		۱۶۰			
تکمیل زمان بندی شده				۳۲		۱۶۰	

سطح ۱ پایه های میز

# حل تمرین ۱

سطح بیشتری از مواد باقی نمانده لذا :

☐ هفته ۲ : سفارش ۳۲ عدد پایه میز

☐ هفته ۳ : سفارش ۳۶ صفحه رویی میز

☐ هفته ۴ : سفارش ۱۶۰ عدد پایه میز و موتتاژ ۱۸ میز

☐ هفته ۶ : موتتاژ ۴۰ میز

## حل تمرین ۲

شرکت اتوبوس رانی A&B ظرفیتش را برحسب ”اتوبوس در روز“ طراحی کرده است..

طبقه بندی کاری در آن شرکت براین اساس بود که :

□ ”روز کامل” که یک مسافرت طولانی بود

□ ”نیم روز” که یک مسافرت کوتاه تر بود

پیش بینی ها بیانگر این بود که تقاضای مورد انتظار برای ۲ سال بعد، بطور میانگین ۴۰۰۰۰۰ مسافر ”روز کامل“

و ۷۵۰۰۰۰ هزار مسافر ”نیم روز“ است

□ شرکت دارای ۱۶ اتوبوس بود که هر کدام دارای ظرفیت موثر ۴۰ مسافر در روز و برای ۳۰۰ روز سال بودند

□ خرابی ها و دیگر مشکلات غیرمترقبه، کارایی را به ۹۰% کاهش داده بود

## حل تمرین ۲

- آن شرکت ۸۶ راننده که بطور میانگین ۲۲۰ روز در سال را کار می کردند در استخدام داشت . اما بیماری و غیبت، کارایی آنها را به ۸۵ % کاهش داده بود
- اگر شرکت با کمبود اتوبوس مواجه می شد، می توانست یک اتوبوس اضافی را به مبلغ ۱۱۰۰۰۰ پوند بخرد یا به ازای روزی ۱۰۰ پوند آنرا اجاره کند
- اگر شرکت با کمبود راننده مواجه می شد، می توانست با احتساب ۲۰۰۰۰ پوند هزینه در سال، یک راننده را به , استخدام درآورد یا به ازای روزی ۱۱۰ پوند از آژانس اجاره کند .
- شرکت چگونه می تواند به یک برنامه ریزی تاکتیکی دست یابد ؟
- می توان با استفاده از رویکرد شش مرحله ای به این مشکل پردازیم :

## حل تمرین ۲

۱. تبدیل پیش بینی و دیگر اطلاعات به نیازمندی منابع

۴۰۰۰۰۰ مسافر تمام روز برابرست با ۱۰۰۰۰ اتوبوس روز در سال

$$400000 / 40 = 10000 \text{ اتوبوس روز در سال}$$

$$10000 / 300 = 3333$$

## حل تمرین ۲

۱. تبدیل پیش بینی و دیگر اطلاعات به نیازمندی منابع

۷۵۰۰۰۰ هزار مسافر نیم روز برابر است با :

$$۷۵۰۰۰۰ \div ۴۰ =$$

۱۸۷۵۰ اتوبوس در سال

$$۱۸۷۵۰ \div (۳۰۰ \times ۲) =$$

۳۱.۲۵ اتوبوس

$$۳۱,۲۵ + ۳۳,۳۳ =$$

۶۴,۵۸

## حل تمرین ۲

۱. تبدیل پیش بینی و دیگر اطلاعات به نیازمندی منابع

برای محاسبه تعداد رانندگان اتوبوس ها :

$$۳۰۰ \div ۲۲۰ =$$

۱.۳۶۴ راننده برای هر اتوبوس

$$۶۴.۵۸ \times ۱.۳۶۴ =$$

۸۸.۰۶ راننده

## حل تمرین ۲

۲. شناسایی منابعی که در دسترس می باشند

شرکت ۶۱ اتوبوس دارد اما کارایی ۹۰ درصد باعث می شود تا :

$$61 \times 0.9 =$$

$$54.9$$

شرکت ۸۶ راننده در اختیار دارد اما کارایی ۸۵ درصد باعث می شود تا :

$$86 \times 0.85 =$$

$$73.1$$



## حل تمرین ۲

۳. شناسایی عدم انطباق ها میان منابع مورد نیاز و منابع در دسترس

بدون پرداختن به جزئیات زمان بندی :

$$64.85 - 59.49 =$$

کم بود اتوبوس ۹.۶۸

$$88.06 - 73.1 =$$

کم بود راننده ۱۴.۹۶

## حل تمرین ۲

۴. پیشنهاد طرح های جایگزین برای رفع عدم انطباق ها

با فرض اینکه شرکت A , B نمی خواهد تقاضا را کاهش دهد لذا می تواند اتوبوس ها را بخرد یا اجاره نماید و هم چنین راننده ها را استخدام کند یا از آژانس کرایه کند . تنها اطلاعاتی که داریم برخی هزینه ها هستند .  
هزینه خرید ده اتوبوس ۱۰۰۰۰۰۰ است در حالی که اجاره آن ها با صرف هزینه محاسبه شده می تواند کمبود را رفع کند .

$$9.68 * 100 * 300$$

۲۹۰.۴۰۰ پوند در سال

## حل تمرین ۲

۴. پیشنهاد طرح های جایگزین برای رفع عدم انطباق ها

استخدام ۱۵ راننده ۳۰۰۰۰۰۰ پوند هزینه دارد . در حالی که اگر از راننده موقت استفاده شود :

۱۴۰۹۶\*۲۲۰\*۱۱۰

۳۶۲۰۰۳۲

## حل تمرین ۲

۵. مقایسه طرح ها و یافتن بهترین راه حل

ما اطلاعات کافی برای تصمیم گیری را نداریم و فقط بعضی اطلاعات کلی را مطرح می نماییم .  
یکی از راه ها خرید ۸ دستگاه اتوبوس و اجاره مابقی ، و استخدام ۱۲ راننده و کرایه کردن مابقی از آژانس است .

وقتی این طرح ها نهایی شود شرکت A&B می تواند به دنبال طرح های جزئی تر باشد .  
قدم بعدی ایجاد یک برنامه تجمیعی برای انواع مسافرت ها در طی ماه و ارائه تعداد مسافرت های مداوم در طی ماه می باشد .