



سری کتاب‌های کمک آموزش کارشناسی ارشد

طرح‌ریزی واحدهای صنعتی

مجموعه مهندسی صنایع

مؤلفان:

سید محمد صالح موسوی – مناسادات نبوی

موسوی، سیدمحمدصالح

طرح‌ریزی واحدهای صنعتی / سیدمحمدصالح موسوی / مناسادات نبوی

مشاوران صعود ماهان، ۱۴۰۴

۲۴۶: جدول، نمودار (آمادگی آزمون کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

ISBN: 978- 600- 458-840-9

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیپا.

فارسی - چاپ اول

۱- طرح‌ریزی واحدهای صنعتی ۲- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی) ۳- آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی

۴- دانشگاه‌ها و مدارس عالی - ایران - آزمون‌ها

سیدمحمدصالح موسوی / مناسادات نبوی

ج - عنوان

LB ۳۷۸/۱۶۶۴

کتابخانه ملی ایران ۱۸۹۹۵۱۴

طرح‌ریزی واحدهای صنعتی

نام کتاب: ☒

سیدمحمدصالح موسوی / مناسادات نبوی

مؤلفان: ☒

مشاوران صعود ماهان

ناشر: ☒

اول / ۱۴۰۴

نوبت و تاریخ چاپ: ☒

۱۰۰۰ نسخه

تیراژ: ☒

۴/۴۷۰/۰۰۰ ریال

قیمت: ☒

ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۴۵۸-۸۴۰-۹

شابک: ☒

انتشارات مشاوران صعود ماهان: خیابان ولیعصر، بالاتر از تقاطع مطهری،

روبروی قنادی هتل بزرگ تهران، جنب بانک ملی، پلاک ۲۰۵۰

تلفن: ۴-۸۸۱۰۰۱۱۳

مقدمه ناشر

آیا آنانکه می‌دانند با آنانکه نمی‌دانند برابرند؟ (قرآن کریم)

پس از حمد و سپاس و ستایش به درگاه بی‌همتای احدیت و درود بر محمد مصطفی، عالی نمونه بشریت که در تاریک دور تاریخ، بنا به فرمان نافذ صمدیت از میان مردمی برخاست که خود بودند در پست‌ترین حد توحش و ضلال و بربریت و آنگاه با قوانین شامل خویش هم ایشان را راهبری نمود و رهانید از بدویت و استعانت جوییم از قرآن کریم، کتابی که هست جاودانه و بی‌نقص تا ابدیت.

کتابی که در دست دارید آخرین ویرایش از مجموعه کتب خودآموز مؤسسه آموزش عالی آزاد ماهان است که بر مبنای خلاصه درس و تأکید بر نکات مهم و کلیدی و تنوع پرسش‌های چهار گزینه‌ای جمع‌آوری شده است. در این ویرایش ضمن توجه کامل به آخرین تغییرات در سرفصل‌های تعیین شده جهت آزمون‌های ارشد تلاش گردیده است که مطالب از منابع مختلف معتبر و مورد تأکید طراحان ارشد با ذکر مثال‌های متعدد به صورت پرسش‌های چهار گزینه‌ای با کلید و در صورت لزوم تشریح کامل ارائه گردد تا دانشجویان گرامی را از مراجعه به سایر منابع مشابه بی‌نیاز نماید.

لازم به ذکر است شرکت در آزمون‌های آزمایشی ماهان که در جامعه آماری گسترده و در سطح کشور برگزار می‌گردد می‌تواند محک جدی برای عزیزان دانشجو باشد تا نقاط ضعف احتمالی خود را بیابند و با مرور مجدد مطالب این کتاب، آنها را برطرف سازند که تجربه سال‌های مختلف موکد این مسیر به عنوان مطمئن‌ترین راه برای موفقیت می‌باشد.

لازم به ذکر است از پورتال ماهان به آدرس www.mahanportal.ir می‌توانید خدمات پشتیبانی را دریافت دارید. و نیز بر خود می‌بالیم که همه ساله میزان تطبیق مطالب این کتاب با سؤالات آزمون‌های ارشد- که از شاخصه‌های مهم ارزیابی کیفی این کتاب‌ها می‌باشد- ما را در محضر شما سربلند می‌نماید.

در خاتمه بر خود واجب می‌دانیم که از همه اساتید بزرگوار و دانشجویان ارجمند از سراسر کشور و حتی خارج از کشور و همه همکاران گرامی که با ارائه نقطه نظرات سازنده خود ما را در پربارتر کردن ویرایش جدید این کتاب یاری نمودند سپاسگزاری نموده و به پاس تلاش‌های بی‌چشمداشت، این کتاب را به محضرشان تقدیم نماییم.

مؤسسه آموزش عالی آزاد ماهان

معاونت آموزش

مقدمه مؤلف

به توکل نام اعظمت

این اثر تقدیم می شود به پدر و مادر عزیزمان

آفتابی لب درگاه شماست
که اگر در بگشایی به رفتار شما می تابد
و من آنان را به صدای قدم پیک بشارت دادم. (سهراب سپهری)

مقدمه

یکی از حوزه‌های اصلی در مهندسی صنایع، طرح ریزی واحدهای صنعتی است که همواره با پیشرفت صنعت و تکنولوژی‌های تولید، شاهد گسترش و بکارگیری هرچه گسترده‌تر از این حوزه در ارتقای سطح بهره‌وری تولید در صنایع مختلف هستیم. کتاب پیش رو در قالب درس و تست و در ۹ فصل برای آمادگی در کنکور کارشناسی ارشد تهیه گردیده است و سعی بر آن بوده است که کلیه مطالب مورد نیاز برای پاسخگویی به تست های کنکور سراسری و آزاد به همراه تست های آموزشی با متنی روان و هدفمند آورده شود و همچنین به منظور تطابق ذهنی مطالب ارائه شده با ساختار سوالات کنکور سراسری، سوالات کنکورهای سال های ۸۶ تا ۹۰ به صورت طبقه بندی شده در داخل متن درسی ارائه شده است و سوالات سال‌های اخیر به‌صورت جامع در پایان کتاب برای ارزیابی نهایی دانشجویان قرار داده شده است. این کتاب برگرفته از کتاب‌های مرجع این درس می باشد و در تالیف آن سعی شده است، تست‌ها با بهترین و راحت‌ترین روش ها و در موارد ممکن روش‌های تستی حل شوند تا به یادگیری شما دانشجویان عزیز کمک کند. در فصل یک تمام نکات مهم در ارتباط با طرح ریزی، طراحی محصول و انواع روش های استقرار آورده شده است و در فصل دوم سعی شده تا با جریان مواد و طراحی آن، آشنا شوید و فصل سوم حاوی مطالبی در مورد تعداد ماشین آلات و نیروی انسانی مورد نیاز می باشد. در فصل چهارم طراحی خط تولید و الگوریتم های تعادل خط تولید آورده شده است. فصل پنجم اطلاعاتی در مورد سیستم های حمل و نقل و خدمات ضروری کارخانه و تعیین فضا برای انبار را دربردارد و فصل ششم و هفتم به‌ترتیب به طراحی استقرار دستی و کامپیوتری پرداخته است، فصل هشتم به مکان یابی و ارزیابی طرح مورد مطالعه پرداخته است و در نهایت به دلیل استفاده از مطالب زمان‌سنجی در سوالات سال های اخیر بر آن شدیم که زمان سنجی بدون کرنومتر و مطالب مورد نیاز داوطلبان از درس ارزیابی کار و زمان را در قالب فصل نهم ارائه کنیم. در پایان از کلیه اساتیدی که تا به امروز در جهت رشد سطح دانش و معرفت ما در این حوزه زحمت کشیده‌اند به‌ویژه آقایان دکتر توکلی مقدم و مهندس انتظاری و همچنین از اساتید و پرسنل تایپ و ویرایش ماهان و تمام کسانی که به نحوی ما را در تالیف این اثر یاری کردند، کمال تشکر را داریم.

امیدواریم با ارسال نظرات و پیشنهادهای و اصلاحات خود به نشانی mosavy_saleh85@ut.ac.ir ما را در پر بار کردن این کتاب یاری فرمایید.

با آرزوی موفقیت روز افزون شما

سیدمحمد صالح موسوی - مناسادات نبوی

۱۳۹۳

عنوان

صفحه

فصل اول: تعاریف و کلیات طرح ریزی، محصول، فرآیند و استقرار ماشین آلات	۱۱
مفاهیم و کلیات طرح ریزی	۱۳
۱- تعریف طراحی کارخانه	۱۳
۲- اهمیت طراحی کارخانه	۱۳
۳- اهداف طراحی کارخانه	۱۴
۴- انواع مسائل طرح ریزی	۱۵
۵- منابع کلیدی طرح ریزی	۱۶
مطالعه و طراحی محصول و فرآیند و برنامه ریزی ظرفیت	۱۶
الف) ویژگی محصول	۱۶
۱- تعریف یا شناخت محصول	۱۶
۲- دوره عمر محصول	۱۶
۳- مهندسی محصول	۱۷
۳-۱- درخت محصول	۱۷
۳-۲- لیست قطعات	۱۷
۳-۳- فهرست مواد	۱۷
۳-۴- لیست ماشین آلات	۱۷
۳-۵- لیست ابزارآلات	۱۷
۴- آنالیز ارزش	۱۷
ب) نقطه سربه سر تولید	۱۸
روش طراحی فرآیند	۱۹
۱- برگ مسیر تولید (Route sheet)	۱۹
۲- نمودار مونتاژ (Assembly chart)	۱۹
۳- نمودار فرآیند عملیات (OPC)	۱۹
۴- نمودار فرآیند جریان (FPC)	۲۰
۵- نمودار شدت جریان	۲۰
۶- نمودار فرآیند بلاکی	۲۰
۷- نمودار چند محصولی	۲۰
۸- نمودار فرآیند (Process chart)	۲۰
۹- نمودار ریسمانی (String Diagram)	۲۱
۱۰- دیاگرام تقدم و تأخر (P.D)	۲۱
انواع روش های استقرار ماشین آلات	۲۱
انواع سیستم های عملیاتی	۲۱

۲۱	انواع طرح‌های استقرار.....
۲۳	تکنیک‌های متداول تعیین نوع استقرار.....
۲۳	۱- نمودار P-Q (محصول - مقدار).....
۲۴	۲- نمودار C-Q (هزینه - مقدار).....
۲۴	انتخاب بهترین محل برای احداث کارخانه.....
۲۶	سوالات چهارگزینه‌ای فصل اول.....
۳۰	پاسخ سوالات چهارگزینه‌ای فصل اول.....
۳۳	فصل دوم: طراحی جریان مواد و تخمین خرابی‌ها.....
۳۵	انواع الگوی جریان مواد.....
۳۵	۱- جریان مواد در خط مستقیم.....
۳۵	۲- جریان مواد U شکل.....
۳۵	۳- جریان مواد L شکل.....
۳۶	۴- جریان مواد به شکل زیگزاگی یا مارپیچی.....
۳۶	۵- جریان مواد دایره‌ای.....
۳۶	۶- جریان مواد به شکل نامشخص.....
۳۶	سطوح کارخانه.....
۳۶	نمودار P-Q و تجزیه و تحلیل جریان مواد.....
۳۷	تکنیک ترسیمی جریان مواد.....
۳۷	۱- از - به.....
۳۸	۲- نمودار رابطه فعالیت‌ها.....
۳۹	انتخاب ماشین‌آلات.....
۳۹	عوامل موثر در انتخاب ماشین‌آلات.....
۴۰	عوامل انتخاب ماشین‌آلات.....
۴۱	کاربرد نقطه سربه‌سر در انتخاب ماشین‌آلات.....
۴۲	برآورد میزان خرابی ماشین‌آلات.....
۴۲	عوامل موثر در خرابی.....
۴۲	مدل‌های افت در خط تولید.....
۴۳	۱- مدل ۱ افت خط تولید.....
۴۴	۲- مدل ۲ افت خط تولید.....
۴۵	۳- مدل ۳ افت خط تولید.....
۴۶	۴- مدل ۴ افت خط تولید.....
۴۶	۵- مدل ۵ افت خط تولید.....
۴۸	سوالات چهارگزینه‌ای فصل دوم.....
۵۳	پاسخ سوالات چهارگزینه‌ای فصل دوم.....
۵۷	فصل سوم: تعداد بهینه ماشین و انسان مورد نیاز.....
۶۰	محاسبه کسر ماشین بر حسب نوع فرآیند.....
۶۰	۱- استقرار محصولی.....
۶۲	۲- استقرار محصولی و فرآیند چند عملیاتی.....
۶۲	۳- استقرار فرآیندی تک عملیاتی.....
۶۵	نیروی انسانی مورد نیاز.....
۶۵	محاسبه نیروی انسانی مورد نیاز تولیدی.....
۶۵	۱- عملیات مونتاژ دستی.....

۶۶	۲- عملیات ماشینی با نظارت کارگر
۶۷	روابط کمی بین انسان و ماشین
۶۷	۱- سرویس همزمان
۶۸	۲- سرویس کاملاً تصادفی
۶۹	۴- مسائل انسان ماشین با ماشین‌های غیر مشابه
۷۱	سوالات چهارگزینه‌ای فصل سوم
۷۷	پاسخ سوالات چهارگزینه‌ای فصل سوم
۸۳	فصل چهارم: طراحی و تعادل خط تولید
۸۵	تعاریف و کلیات
۸۶	روش‌های بالانس خط تولید
۸۶	حالت ۱: سیکل کاری مشخص، تعداد ایستگاه‌های کاری نامعلوم
۸۶	۱- هیوریستیک
۸۶	۱-۱ روش ذهنی
۸۹	۲- روش دقیق
۸۹	۲-۱ روش RPW
۸۹	۲-۲ روش LCU
۸۹	حالت ۲: سیکل کاری نامعلوم و تعداد ایستگاه‌های معلوم
۹۲	حالت ۳: تعداد ایستگاه‌ها و زمان سیکل معلوم
۹۳	حالت ۴: تعداد ایستگاه‌ها و زمان سیکل نامعلوم
۹۴	سوالات چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۹۸	پاسخ سوالات چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۱۰۱	فصل پنجم: طراحی سیستم حمل و نقل، تعیین فضاها و خدمات
۱۰۳	تعریف حمل و نقل
۱۰۴	تجهیزات حمل و نقل
۱۰۴	وسایل حمل و نقل
۱۰۵	تجزیه و تحلیل سیستماتیک حمل و نقل
۱۰۵	عوامل اساسی برای ارزیابی سیستم حمل و نقل (PQRST)
۱۰۵	خدمات
۱۰۵	۱- کمک تولیدی
۱۰۷	۲- رفاهی
۱۰۷	۳- خدمات اداری
۱۰۷	۴- تاسیسات
۱۰۷	تعیین فضاها
۱۰۸	تعیین فضای انبار
۱۰۹	تعیین فضا در قسمت‌های دیگر
۱۰۹	توسعه و گسترش و انعطاف‌پذیری
۱۰۹	۱- الگوهای توسعه
۱۱۰	۱- تصویری (آینه‌ای)
۱۱۰	۲- روش مستقیم
۱۱۰	۳- روش T شکل
۱۱۱	۴- روش U شکل
۱۱۱	۵- روش C شکل

۱۱۲	۶- عدم تغییر بخش‌ها.....
۱۱۲	۲- انعطاف پذیری.....
۱۱۳	سوالات چهارگزینه‌ای فصل پنجم.....
۱۱۴	پاسخ سوالات چهارگزینه‌ای فصل پنجم.....
۱۱۵	فصل ششم: روش‌های جانمایی دستی کارخانه.....
۱۱۷	روش‌های دستی طرح استقرار.....
۱۱۷	۱- روش ماریچی یا حلزونی.....
۱۲۰	۲- روش خط مستقیم.....
۱۲۲	۳- روش جدول بندی سفر.....
۱۲۳	۴- روش الگویی.....
۱۲۶	سوالات چهارگزینه‌ای فصل ششم.....
۱۳۲	پاسخ سوالات چهارگزینه‌ای فصل ششم.....
۱۳۷	فصل هفتم: الگوریتم‌های کامپیوتری در جانمایی تسهیلات.....
۱۳۹	کاربرد الگوریتم‌های کامپیوتری در جانمایی تسهیلات.....
۱۴۰	انواع داده‌های ورودی الگوریتم‌ها.....
۱۴۰	۱- الگوریتم گرفت.....
۱۴۳	۲- الگوریتم COFAD.....
۱۴۳	۳- الگوریتم ALDEP.....
۱۴۷	۴- الگوریتم Corelap.....
۱۵۰	۵- الگوریتم Planet.....
۱۵۵	سوالات چهارگزینه‌ای فصل هفتم.....
۱۶۵	پاسخ سوالات چهارگزینه‌ای فصل هفتم.....
۱۷۱	فصل هشتم: جایابی و ارزیابی طرح.....
۱۷۳	مدل‌های ریاضی طرح استقرار.....
۱۷۳	۱- تعیین محل یک وسیله.....
۱۷۳	۲- انواع اندازه‌گیری فاصله.....
۱۷۳	۲-۱- مختصاتی یا پله‌ای.....
۱۷۳	۲-۲- فاصله مستقیم یا اقلیدسی.....
۱۷۴	۲-۳- مجذور فاصله مستقیم.....
۱۷۵	۳- روش‌های حل مساله یک وسیله‌ای.....
۱۷۵	۳-۱- روش‌های حل مدل‌های پیوسته با فاصله مختصاتی.....
۱۸۲	۳-۲- فاصله مستقیم (اقلیدسی، مورب).....
۱۸۳	۳-۳- مجذور فاصله مستقیم.....
۱۸۵	نکات مهم.....
۱۸۸	ارزیابی و پیاده کردن طرح.....
۱۸۹	۱- شاخص حمل و نقل غیرمستقیم.....
۱۸۹	۲- شاخص حمل و نقل مستقیم.....
۱۸۹	۳- شاخص مساحت راهرو.....
۱۸۹	۴- شاخص مساحت انبارها.....
۱۸۹	۵- شاخص حجم انبارها.....
۱۹۰	۶- شاخص استفاده از نیروی جاذبه.....
۱۹۰	۷- شاخص استفاده از زمین.....

۱۹۱	.....	سوالات چهارگزینه‌ای فصل هشتم
۱۹۸	.....	پاسخ سوالات چهارگزینه‌ای فصل هشتم
۲۰۵	.....	فصل نهم: روش‌های زمان‌سنجی
۲۰۷	.....	۱- Basic MOst
۲۰۷	.....	۱-۱- مدل توالی عمومی
۲۰۸	.....	۱-۲- مدل توالی تحت کنترل
۲۰۸	.....	۱-۳- مدل توالی استفاده از ابزار
۲۰۹	.....	۲- MTM
۲۰۹	.....	نمونه‌برداری
۲۱۱	.....	سوالات چهارگزینه‌ای فصل نهم
۲۱۳	.....	پاسخ سوالات چهارگزینه‌ای فصل نهم
۲۱۵	.....	سوالات کنکور

فصل اول

تعاریف و کلیات طرح‌ریزی، محصول، فرآیند و استقرار ماشین‌آلات

عناوین اصلی

- ❖ مفاهیم و کلیات طرح‌ریزی
- ❖ طراحی محصول
- ❖ طراحی فرآیند
- ❖ استقرار ماشین‌آلات
- ❖ انتخاب بهترین محل برای احداث کارخانه

فصل اول

تعاریف و کلیات طرح‌ریزی، محصول، فرآیند و استقرار ماشین‌آلات

مفاهیم و کلیات طرح‌ریزی

طرح‌ریزی واحدهای صنعتی مانند استخوان‌بندی کارخانه بوده و ستون فقرات این استخوان‌بندی، جریان مواد است. طراحی کارخانه یک کار ستادی است و جایگاه آن در نمودار سازمانی به مواردی مثل اندازه سازمان، میزان ماشین‌آلات و تجهیزات و ... و اهمیتی که اساساً به این کار داده می‌شود بستگی دارد.

جریان مواد:

- ۱- ستون فقرات استخوان‌بندی کارخانه
- ۲- زیربنا و اصل و اساس ترتیب قرار گرفتن ماشین‌آلات و تجهیزات

۱- تعریف طراحی کارخانه

فرایندی که سرانجام آن انتخاب و استقرار مناسب اجزای فیزیکی مورد نیاز کارخانه است به نحوی که ورودی‌های کارخانه با کارایی مناسب از اجزای فیزیکی عبور کرده و خروجی‌های مورد نظر کارخانه را فراهم کند.



نکته: متدولوژی طراحی کارخانه را می‌توان برای طراحی کارخانه از صفر یا بهبود وضعیت موجود کارخانه به کار گرفت.

۲- اهمیت طراحی کارخانه

الف) کارایی: با طرح استقرار و الگوی جریان مواد مطلوب و حمل و نقل مناسب $\leftarrow$ کارایی در راندمان $\uparrow$ $\Leftarrow$ هزینه $\downarrow$

ب) بهبود و گسترش (دائمی و مستمر): $\frac{1}{4}$ سطح زیربنای هر واحد تولیدی را پوشش می‌دهد.

ج) سرمایه‌گذاری زیاد

د) صرفه‌جویی مواد اولیه: به علت محدودیت مواد اولیه باید استفاده حداکثری از آن کرد.

ه) هزینه حمل و نقل زیاد: که ۳۰ تا ۳۵٪ هزینه تولید را پوشش می‌دهد.

طرح‌ریزی واحدهای صنعتی عبارت است از:

۱- برنامه‌ریزی، بهبود و تحلیل و پیاده‌سازی سیستم‌های متشکل از طرح استقرار و سیستم حمل و نقل به طوری که مؤثرترین عملکرد در واحد تولیدی امکان‌پذیر شود.

۲- برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل، طراحی، بهبود و پیاده‌سازی سیستم‌های تولیدی

مکان‌یابی تسهیلات (Facility location)		برنامه‌ريزي تجهيزات
۱- طرح استقرار (Facility layout)	طراحی تسهیلات (Facility design)	(Facility planning)
۲- سيستم حمل و نقل (material handling)		
۳- طراحی ساختمان و تأسیسات (structural design)		

۳- اهداف طراحی کارخانه

- آسان‌سازی فرايند توليد و استفاده بهتر از نيروی انسانی و ماشين‌آلات
- کاهش حجم حمل و نقل و هم‌چنين بالا بردن سرعت گردش مواد در جريان ساخت (WIP)
- افزايش انعطاف‌پذيري کارخانه و ترتيب قرارگيري ماشين‌آلات
- کم کردن هزینه‌های سرمایه‌گذاری
- استفاده مؤثر از فضا و ...

✓ تست ۱: از اهداف طرح‌ريزي واحدهای صنعتی کدام‌یک با هم در تناقض هستند؟

- ۱) حداقل کردن سرمایه‌گذاری روی ماشين‌آلات و حداکثر کردن بهره‌وری نيروی انسانی
- ۲) تسهيل در فرايند ساخت و برقراری جريان سریع کالای در جريان ساخت
- ۳) حداقل کردن حمل و نقل و تأمین راحتی و ایمنی پرسنل
- ۴) حفظ انعطاف‌پذيري و استفاده مؤثر از فضا

✓ پاسخ: گزینه ۴ صحيح است.

یکی از راه‌های افزايش انعطاف‌پذيري، به کارگيري فضاهای اضافی جهت توسعه در آینده می‌باشد که این با استفاده مؤثر از فضا در تناقض می‌باشد.

فرايند طرح‌ريزي واحدهای صنعتی از دیدگاه سیستمی:

- ۱) تعريف مسأله
- ۲) تجزيه و تحليل مسأله
- ۳) ارائه طرح‌های مختلف
- ۴) ارزیابی طرح‌ها
- ۵) انتخاب بهترین طرح
- ۶) پیاده‌سازی طرح و به روزرسانی آن

دیدگاه‌های افراد شناخته شده

نکته: دیدگاه‌های افراد شناخته شده در مورد طرح‌ريزي واحدها در کنکور از اهمیت زیادی برخوردار نیست.

- ۱- ایمر: بر بهبود وضعیت فعلی تأکید دارد و اهمیت خاصی برای طراحی در نظر نگرفته است.
- ۲- ندلر: یک سیستم ایده‌آل فرضی را معین می‌کند و به عنوان هدف سیستم ایده‌آل اصلی را مجسم می‌کند و در نهایت سیستم ایده‌آلی را که از نظر فنی قابل اجرا باشد را طراحی می‌کند و این سیستم را پیاده‌سازی می‌کند. (رویه آن از بالا به پایین است).
- ۳- Read: قدم عمده طرح‌ريزي را تهیه نمودار برنامه‌ريزي جانمایی می‌داند، که بعضی از گام‌ها عبارتند از:

- ۱) تجزيه و تحليل محصول
- ۲) تعیین فرآیندهای مورد نیاز برای محصول
- ۳) تهیه نمودارهای برنامه‌ريزي جانمایی
- ۴) تعیین ایستگاه‌های کاری
- ۵) رعایت توسعه برای کارخانه

و ...



۴- Apple

مراحل طراحی کارخانه از دیدگاه اپل:

- ۱- جمع‌آوری اطلاعات اولیه
- ۲- تحلیل اطلاعات اولیه
- ۳- طراحی فرایند تولید
- ۴- طراحی الگوی جریان مواد
- ۵- طراحی کلیات روش انتقال مواد
- ۶- محاسبه تعداد ماشین‌آلات و تجهیزات
- ۷- طراحی ایستگاه کار
- ۸- انتخاب ماشین‌آلات و تجهیزات انتقال مواد
- ۹- هماهنگی فعالیت‌های تولیدی
- ۱۰- بررسی روابط متقابل فعالیت‌های تولیدی و خدماتی و کمک خدماتی
- ۱۱- تعیین انبارهای مورد نیاز و مشخصات اصلی آن
- ۱۲- تعیین فضاهای مورد نیاز
- ۱۳- تعیین محل فعالیت‌های تولیدی و خدماتی و کمک تولیدی
- ۱۴- تخصیص محوطه کارخانه به فعالیت‌های مختلف
- ۱۵- بررسی‌های مربوط به نوع ساختمان
- ۱۶- تهیه طرح کارخانه
- ۱۷- بررسی، ارزیابی و تصحیح طرح با همکاری افراد صاحب‌نظر
- ۱۸- تصویب طرح
- ۱۹- پیاده کردن طرح
- ۲۰- پیگیری در دوران بهره‌برداری

۵- Muther

یکی از الگوهای طراحی کارخانه، متدولوژی SLP (systematic layout planning) است. این متدولوژی طراحی کارخانه را به ۴ فاز تقسیم می‌کند:

- ۱- تعیین موقعیت کارخانه
- ۲- طراحی کلیات
- ۳- طراحی جزئیات
- ۴- اجرا و نصب

نکته: یکی از الگوریتم‌های کامپیوتری طرح‌ریزی واحدها با نام Corelap از این متدولوژی استفاده می‌کند.

۴- انواع مسائل طرح‌ریزی:

- الف) بزرگ کردن یا کوچک کردن دپارتمان‌ها
- ب) تغییر محل یک دپارتمان یا اضافه کردن یک دپارتمان جدید
- ج) جایگزین کردن دستگاه‌های قدیمی
- د) تغییر طرح محصول یا اضافه کردن یک محصول جدید
- ه) تغییر در روش تولید
- و) کاهش هزینه و ...

۵- منابع کلیدی طرح‌ریزی (PQRST)

میوتر ۵ عامل کلیدی را جهت حل مسائل طرح‌ریزی کارخانه معرفی می‌کند که عبارتند از:

۱- محصول (product)

۲- کیفیت (Quality)

۳- روش تولید (Routing)

۴- خدمات پشتیبانی (support)

۵- زمان (time)

✓ تست ۲: در ارتباط با فرآیند تجزیه و تحلیل جریان مواد کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟ (سراسری ۸۷)

(۱) بررسی جریان مواد به منظور کاهش حمل و نقل، حذف و کاهش تأخیرها و موجودی حین تولید انجام می‌پذیرد.

(۲) بررسی جریان مواد به منظور شناسایی فرآیند و تخصیص ماشین‌ها به نیروی انسانی است.

(۳) بررسی جریان مواد به منظور شناسایی فرآیند و تعیین تعداد ماشین‌های مورد نیاز

(۴) بررسی جریان مواد به منظور تعیین نوع الگوی جریان و تعیین تعداد تجهیزات حمل و نقل

✓ پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

بررسی جریان مواد مستقیماً به تعیین تعداد تجهیزات حمل و نقل نمی‌پردازد.

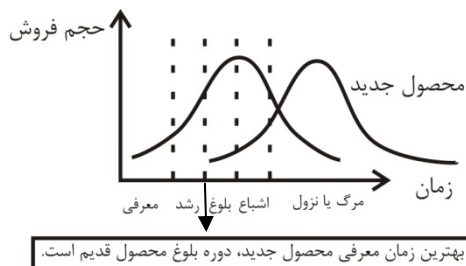
مطالعه و طراحی محصول و فرآیند و برنامه‌ریزی ظرفیت

طراحی محصول فرایندی است که هدف آن تعیین مشخصاتی از محصول است که علاوه بر برآوردن خواسته‌ها و نیازهای مشتریان به طور اقتصادی نیز تولید شود تا با افزایش حجم فروش، سود هم عاید شود.

(الف) ویژگی‌های محصول:

۱- تعریف یا شناخت محصول

۲- دوره عمر محصول (product cycle life)



دوره‌ها:

- معرفی: طبق نظر «پاتن» یکی از رموز موفقیت در این مرحله، تحقیق و میزان مهارت مهندسان در تولید محصول و معرفی آن به بازار است.

- رشد: موفقیت در این دوره مستلزم معرفی صحیح محصول در دوره قبل است.

- بلوغ: رقابت در این دوره فراوان است. به دلیل ورود محصولات رقیب بازاریابی در این مرحله مهم است و سبب کاهش قیمت‌ها نیز می‌شود و شرکت باید به فکر توسعه محصول باشد.

- اشباع: تقاضا به بالاترین حد خود می‌رسد به دلیل افزایش رقبا و حجم تولید، فروش شرکت آرام‌آرام کم می‌شود.

- نزول: فروش با سرعت زیادی کاهش می‌یابد و تغییر زیاد در طراحی محصول در این دوره به صرفه نیست.

✓ تست ۳: در کدام دوره عمر محصول، هزینه‌های بازاریابی افزایش می‌یابد؟

(۴) اشباع

(۳) رشد

(۲) نزول

(۱) بلوغ

✓ پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.



✓ تست ۴: مشخصات محصول در مرحله بلوغ عبارت است از:

- (۱) ازدیاد تولید، افزایش قیمت، تمرکز بر تولید
(۲) ازدیاد تولید، افزایش قیمت، تمرکز بر فروش
(۳) ازدیاد تولید، کاهش قیمت، تمرکز بر فروش
(۴) ازدیاد تولید، کاهش قیمت، تمرکز بر تولید

✓ پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

۳- مهندسی محصول:

طراحی محصول یا مهندسی محصول کارکردی است که به منظور شناخت و تعریف فنی محصول صورت می‌گیرد. بدین منظور باید اطلاعات محصول را از روش‌های زیر ثبت کرده باشیم.

۱-۳ درخت محصول:

هدف از رسم درخت محصول، شکستن محصولات پیچیده به اجزایی ساده‌تر است و به کمک این درخت به راحتی می‌توان قطعات متشکله محصول را شناخت و شکل آن شبیه به ساختار شکست کار (WBS) در پروژه می‌باشد.

۲-۳ لیست قطعات (part list): شامل دو نوع اطلاعات است:

- الف) اطلاعات سرفصل (نام کارخانه، نام محصولات و ...)
ب) اطلاعات متن (ردیف، کد قطعه، نام قطعه و ...) و رسم یک part list برای هر محصول الزامی است.

۳-۳ فهرست مواد ("Bill of Material "BOM")

این لیست اکثراً در کنترل موجودی، طراحی انبار و ... کاربرد دارد و شامل دو نوع اطلاعات است:

- الف) اطلاعات سرفصل: نام کارخانه، نام محصول و ...
ب) اطلاعات متنی: ردیف، نام مواد اولیه و ...

نکته: از روی لیست قطعات (part list)، فهرست مواد (BOM) تهیه می‌گردد.

۴-۳ لیست ماشین آلات

۵-۳ لیست ابزار آلات

۴- آنالیز ارزش:

آنالیز ارزش یعنی کاهش هزینه با حفظ کیفیت. در آنالیز ارزش محصول به دقت مورد بررسی قرار می‌گیرد و کارشناسان به دنبال تغییراتی هستند که محصول به روشی آسان‌تر و با هزینه کمتر و کیفیتی مناسب و مطلوب تولید شود.

عوامل مهم در آنالیز ارزش یک محصول:

عملکرد، کیفیت، شکل ظاهری، قیمت

✓ تست ۵: فهرست قطعات:

- (۱) برگی است که کلیه عناصر تشکیل‌دهنده محصول را به همراه مدت زمان ساخت آن‌ها نشان می‌دهد.
(۲) برگی است که کلیه عناصر تشکیل‌دهنده محصول را نشان می‌دهد.
(۳) برگی است که کلیه عناصر تشکیل‌دهنده را به همراه مواد مورد نیاز نشان می‌دهد.
(۴) برگی است که برای هر قطعه تهیه می‌شود و فرآیند ساخت آن قطعه را نشان می‌دهد.

✓ پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

یکی دیگر از مواردی که باید توجه شود سهمی است که محصول می‌تواند در بازار کسب کند که این سهم در تولید محصول بیشتر نقش دارد.

اگر D_t سهم قابل کسب در بازار باشد، D کل تقاضای بازار داخل، E : صادرات، P : میزان تولید داخل، I : واردات و α ضریب اطمینان باشد:

$$D_t = (D + E) - P$$

و در صورتی که واردات را نیز در نظر بگیریم:

$$D_t = (D + E) - P - I$$

$$C = \alpha(D_t) \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \Rightarrow \text{سهام واقعی قابل کسب در بازار}$$

✓ تست ۶: در مورد اجناس فاسد شدنی فاصله بین C و D_t باید چگونه باشد و ضریب α چقدر باشد؟

(۱) فاصله C و D_t زیاد باشد و α مقدار بزرگی را به خود اختصاص دهد.

(۲) فاصله C و D_t کم باشد و α مقدار کمی را به خود اختصاص دهد.

(۳) فاصله C و D_t زیاد باشد و α مقدار کمی را به خود اختصاص دهد.

(۴) فاصله C و D_t کم باشد و α مقدار بزرگی را به خود اختصاص دهد.

✓ پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به این که اجناس فاسد شدنی هستند پس باید مقدار کمتری وارد بازار شود، از این رو C و D_t فاصله زیادی از هم خواهند داشت که این مهم با ضریب α کوچک حاصل می شود.

(ب) نقطه سر به سر تولید:

نقطه سر به سر عبارت است از جایی در نمودار هزینه - میزان تولید که منحنی هزینه و درآمد با هم برخورد می کنند و تعبیر آن مقدار حجم تولید محصول است که هزینه ها و درآمدها همدیگر را پوشش می دهند.

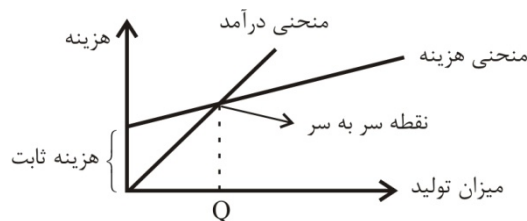
برای محاسبه پارامترهایی را تعریف می کنیم:

F (هزینه ثابت): بستگی به مقدار تولید ندارد و در ابتدای تولید به کارخانه تحمیل می شود.

V (هزینه متغیر): به میزان تولید بستگی دارد.

Q (مقدار تولید)

P (قیمت فروش هر واحد)



$$\left. \begin{array}{l} (T_R) \text{ مجموع درآمد} = PQ \\ (T_C) \text{ مجموع هزینه} = F + VQ \end{array} \right\} \Rightarrow T_C = T_R \Rightarrow PQ - VQ = F$$

$$\Rightarrow Q = \frac{F}{P - V}$$

$$\text{میزان سود} = T_R - T_C$$

✓ تست ۷: هزینه ثابت برای تولید یک محصول ۴۰۰ واحد و هزینه متغیر به ازای هر محصول ۲۰۰ تومان است، چنانچه

قیمت فروش هر محصول ۳۱۰ تومان باشد، چه مقدار از محصول تولید شود تا هزینه ها و درآمدها یکدیگر را خنثی

کنند؟

۳۷ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۲۳ (۱)

✓ پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

می دانیم نقطه سر به سر (هزینه ها و درآمدها یکدیگر را خنثی می کنند) دارای فرمول زیر است:

$$Q = \frac{F}{P - V} \Rightarrow Q = \frac{400}{310 - 200} = \frac{400}{110} = 36 \frac{4}{11}$$

۳۷ عدد از محصول تولید شود و به فروش برسد، هزینه ها و درآمدها یکدیگر را خنثی می کنند.



روش‌های طراحی فرآیند:

۱- برگ مسیر تولید (Route Sheet)

این برگه مراحل فرآیند و عملیات لازم جهت تبدیل مواد خام به محصول نهایی را برای هر قطعه نشان می‌دهد و با نام‌های برگ عملیات یا جدول مراحل ساخت محصول نیز شناخته می‌شود.

✓ تست ۸: چه اطلاعاتی را می‌توان از یک برگه مسیر مستقیماً استخراج نمود؟ (سراسری ۸۶)

- (۱) تعداد و نوع وسایل و ابزار کمکی
(۲) تعداد قطعات تولیدی در هر پریود
(۳) تعداد و نوع ماشین‌آلات مورد نیاز
(۴) تعداد و نوع عملیات مورد نیاز بر روی هر قطعه
- ✓ پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

اصلی‌ترین کارکرد برگه مسیر تولید، تعیین مسیر تولید یا به عبارت دیگر تعداد و نوع عملیات مورد نیاز برای هر قطعه است.

۲- نمودار مونتاژ (Assembly chart)

ترتیب سوار کردن قطعات بر روی یکدیگر تا شکل‌گیری محصول نهایی را نشان می‌دهد. این نمودار از علائم □ (بازرسی) یا O (عملیات) و یا خطوط رابط استفاده می‌کند.

نکته: جهت تهیه نمودار مونتاژ، لیست قطعات (Part list) مورد نیاز است.

نکته: تفاوت نمودار مونتاژ و نمودار تقدم - تأخر در آن است که نمودار مونتاژ نحوه سوار شدن قطعات روی هم را نشان می‌دهد اما نمودار تقدم و تأخر، تقدم - تأخر کاری را که باید انجام شود نشان می‌دهد.

۳- نمودار فرآیند عملیات (OPC)

مهم‌ترین خروجی قسمت طراحی فرآیند است. این نمودار علاوه بر سوار کردن قطعات، کلیه عملیات و بازرسی‌ها را در طول فرآیند تولید محصول نیز نشان می‌دهد.

نکته: از ترکیب نمودارهای مونتاژ و برگ مسیر تولید (Route Sheet)، نمودار OPC به وجود می‌آید.

✓ تست ۹: شناسایی قطعات استاندارد که از بیرون از کارخانه خریداری می‌شود، معمولاً بر روی کدام نمودار به

سرعت قابل تشخیص است؟ (سراسری ۸۶)

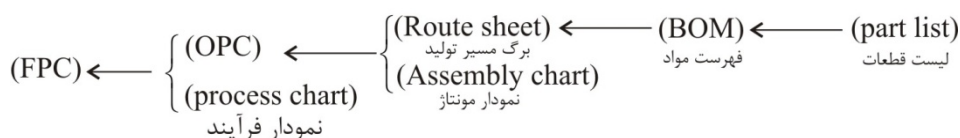
- (۱) تعداد تولید - تنوع (۲) فرایند عملیات (۳) قطعه ماشین (۴) مونتاژ
- ✓ پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

معمولاً این قطعات (قطعاتی که از بیرون خریداری می‌شوند) بدون هیچ‌گونه فرایند پردازش اولیه‌ای، مستقیماً وارد فرایند تولید محصول نهایی می‌شوند.

✓ تست ۱۰: برای تهیه OPC به کدام مورد حتماً نیاز داریم؟ (سراسری ۸۸)

- (۱) FPC (۲) لیست قطعات (۳) نمودار مونتاژ (۴) برگ مسیر تولید
- ✓ پاسخ: گزینه ۳ و ۴ صحیح است.

همان‌طور که از شکل استنباط می‌شود برای تهیه OPC به هر دو گزینه‌ی (۳) و (۴) نیاز است و سؤال ابهام دارد.



✓ تست ۱۱: کدام عبارت زیر صحیح است؟ (سراسری ۹۰)

- (۱) در برگ مسیر تولید، عملیات مونتاژ نیز درج می‌شود.
(۲) برگ مسیر تولید بر اساس چیدمان سالن تولید تهیه می‌شود.
(۳) برگ مسیر تولید از نمودار فرآیند عملیات استخراج می‌شود.
(۴) نمودار فرآیند عملیات می‌تواند جهت طراحی الگوی جریان مواد به کار رود.

✓ پاسخ: گزینه ۴ صحيح است.

نمودار فرآيند عمليات می‌تواند جهت طراحی الگوی جریان مواد به کار رود، نمودار فرآيند عملیاتی از تلفیق مسیر تولید و نمودار مونتاژ حاصل می‌گردد.

۴- نمودار فرآيند جريان (FPC)

این نمودار کامل‌ترین وسیله برای نمایش کلیه فعالیت‌های انجام شده بر روی یک محصول است و نسبت به نمودار فرآيند عمليات جزئیات بیشتری را نشان می‌دهد. (حمل‌ونقل، انبار و تأخیر)

نمودار فرآيند = نمودار فرایند عمليات = نمودار فرآيند جريان

این نمودار کمک می‌کند تا عملیات‌های زائد، حمل‌ونقل‌ها، تأخیرها و انبارها (با هزینه مخفی) را حذف کرد یا کاهش داد.

نکات مهم:

۱- تأخیرهای مجاز جزء عمليات محسوب می‌شوند (تأخیر مجاز: تأخیر جهت خشک شدن رنگ در طی مراحل ساخت محصول)

۲- جابه‌جایی حین کار توسط اپراتور به عنوان حمل‌ونقل، در نمودار فرایند جريان لحاظ نمی‌شود.

۳- تنها برای یک کارخانه قابل ترسیم است.

۴- از این نمودار برای بهبود طراحی در موارد زیر می‌توان استفاده کرد:

۱- زمان تأخیر (Delay)

۲- زمان انبار کردن‌ها

۳- حمل‌ونقل مواد

۵- نمودار شدت جريان

میزان مواد ورودی به هر یک از عمليات، میزان خروجی و همین‌طور مواد دورریز، خرابی، سرپیچی و ... را نشان می‌دهد.

۶- نمودار فرایند بلاکی

ابزاری است مانند نمودار فرایند عمليات و برای نمایش روش تولید محصولاتی است که قطعه ندارند و از علائم □ و → به ترتیب به منظور ثبت‌نام فرآيند و جریان مواد عبوری استفاده می‌شود.

۷- نمودار چندمحصولی

از این نمودار زمانی استفاده می‌شود که تنوع محصول زیاد است، در این نمودار علاوه بر پی بردن به جریان مواد، می‌توان برگشت به عقب‌ها را نیز مشاهده و آن را حداقل کرد و نشان می‌دهد که مواد بیشتر بین کدام قسمت‌ها در تبادل بوده و در نتیجه کدام قسمت‌ها باید به هم نزدیک‌تر باشند.

❗ نکته: از این نمودار می‌توان جهت تولید جدول از - به استفاده نمود.

❗ نکته: در این نمودار می‌توان مسیر تولید قطعات مختلف یک محصول و یا محصولات مختلف را با یکدیگر مقایسه کرد.

۸- نمودار فرایند (process chart)

این نمودار نشان‌دهنده فرایند جريان عمليات تولیدی می‌باشد و اطلاعات جزئی‌تری را نسبت به نمودار فرایند عمليات نشان می‌دهد، علائم این نمودار عبارتند از:

○ (عمليات): کاری که باعث کامل شدن قطعه می‌شود.

□ (بازرسی): تعیین کیفیت، شناسایی و ... را گویند.

D (تأخیر): اگر مواد، قطعات نیم‌ساخته و ... بنا به دلایلی منتظر بمانند را گویند و می‌تواند ناشی از انبار موقت کالا باشد.

⇒ (حمل و نقل): حرکت مواد، قطعات و محصولات از یک نقطه به نقطه دیگر را گویند.

∇ (انبار): نگهداری و حفاظت مواد، قطعات، محصولات در مکان‌های از پیش تعیین شده را گویند.



۹- نمودار ریسمانی (String Diagram) ← SD:

نمایش جریان مواد با استفاده از نخ بر روی ماکت که جهت نمایش شماتیک جریان کلی مواد در کارخانه استفاده می‌شود.

۱۰- دیاگرام تقدم و تأخر (P.D):

این دیاگرام کلیه عملیات مربوط به تولید را در قالب شبکه (CPM) با تقدم و تأخر هر عملیات نسبت به عملیات دیگر نشان می‌دهد.

✓ تست ۱۲: فرم‌های به کار رفته در طول مرحله «طراحی فرآیند» به ترتیب عبارت است از:

- (۱) لیست قطعات، برگ مشخصات فهرست کار، برگ برنامه‌ریزی عملیات، برگ مسیر تولید، نمودار فرآیند جریان
- (۲) لیست قطعات، برگ مشخصات فهرست کار، برگ برنامه‌ریزی عملیات، برگ مسیر تولید، نمودار فرآیند عملیات
- (۳) برگ مشخصات مناطق و شرایط بحرانی، برگ مشخصات کار، برگ برنامه‌ریزی عملیات، برگ مسیر تولید، نمودار فرآیند عملیات
- (۴) برگ مشخصات مناطق و شرایط بحرانی، لیست قطعات، برگ مشخصات فهرست کار، برگ برنامه‌ریزی عملیات، برگ مسیر تولید، نمودار فرآیند عملیات

✓ پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

انواع روش‌های استقرار ماشین‌آلات

می‌دانیم روش‌های استقرار ماشین‌آلات، به نوع سیستم عملیاتی وابسته است بنابراین نگاهی اجمالی به انواع سیستم‌های عملیاتی خواهیم انداخت.

انواع سیستم‌های عملیاتی:

۱- سیستم تولید پیوسته: فرایند تبدیلی است که در آن واحدهای خروجی از مسیری که ماشین‌آلات به ترتیب برای تولید محصول و به طور متوالی در خط تولید قرار گرفته‌اند، می‌گذرند.

در این سیستم تولید به طور انبوه و تنوع کالاهای کم (یکسان) است.

✓ تست ۱۳: یک شرکت مشاور برای استقرار ماشین‌آلات تولید شکر از استقرار محصولی استفاده نموده است. کدام مورد از مجموع دلایل صحیح می‌باشد؟

(سراسری ۸۸)

- (۱) فرایند تولید دسته‌ای، تنوع تولید کم و حجم تولید بالا
- (۲) فرایند تولید پیوسته، تنوع تولید کم و حجم تولید بالا
- (۳) فرایند تولید سفارشی، تنوع تولید بالا و حجم تولید بالا
- (۴) فرایند تولید سفارشی، تنوع تولید کم و حجم تولید متوسط

✓ پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

در استقرار محصولی، فرایند تولید پیوسته، تنوع تولید کم و حجم تولید بالا است.

۲- سیستم تولید ناپیوسته: در این سیستم فرایند در دوره‌های زمانی قطع می‌شود و تولید به صورت کالاهای متنوع و در حجم کم انجام می‌گیرد.

۳- سیستم تولید پروژه‌ای: در این سیستم فرآیند تولید به ندرت تکرار می‌شود و فقط یک بار تولید می‌گردد.

۴- سیستم موجودی خالص: در این سیستم فقط خرید و توزیع انجام می‌گیرد و فرآیند ساخت وجود ندارد.

انواع طرح‌های استقرار

۱- استقرار بر اساس محصول:

در این حالت کلیه عملیاتی که باید بر روی یک محصول انجام شوند به ترتیب پشت سر هم قرار می‌گیرند.

خواص: حجم تولید بالا - تنوع کم ماشین‌آلات - تقاضا تقریباً ثابت

نحوه قرارگیری ماشین‌آلات به صورت خط مستقیم، U شکل، S شکل، زیگزاگ و ... می‌باشد.

✓ تست ۱۴: در انتخاب استقرار محصولی کدام گزینه صادق است؟

- (۱) انعطاف‌پذیری خط تولید زیاد و حجم تولید بالا است.
 - (۲) انعطاف‌پذیری خط تولید کم و حجم تولید پایین است.
 - (۳) سیستم‌های برنامه‌ریزی و کنترل تولید این نوع استقرار پیچیده است.
 - (۴) کل زمان تولید برای واحد محصول کم است و موجودی حین تولید در سطح کمتری است.
- ✓ پاسخ: گزینه (۴) صحیح است.

- گزینه (۱) غلط است، زیرا انعطاف‌پذیری خط تولید کم است.
- گزینه (۲) غلط است، زیرا حجم تولید در استقرار خط تولید بالاست.
- گزینه (۳) غلط است، زیرا برنامه‌ریزی و کنترل تولید این نوع استقرار نسبتاً ساده است.
- #### ۲- استقرار بر اساس فرایند (کارگاهی):

در این روش کلیه عملیات مشابه در یک محل انجام می‌گیرد و قطعه بنا بر ترتیب عملیاتی مورد نظر در کارخانه از بخشی به بخش دیگر و از کارگاهی به کارگاه دیگر می‌رود، ماشین‌آلات دارای هزینه جابه‌جایی بالا هستند. خواص: حجم تولید متوسط یا کم است. تنوع محصولات زیاد و زمان ساخت کالا زیاد است، زمان آماده‌سازی زیاد است. نمودار از - به برای تجزیه و تحلیل این نوع استقرار نیز به کار برده می‌شود.

✓ تست ۱۵: کدام یک از مزایای زیر در اثر استقرار کارگاهی حاصل می‌گردد؟ (سراسری ۸۷)

- (۱) استفاده بهتر از انبار محصول نهایی، امکان تولید محصولات مختلف، حمل و نقل کمتر مواد.
 - (۲) استفاده بهتر از ماشین‌آلات، انگیزش بیشتر نیروی انسانی، امکان تولید محصولات مختلف.
 - (۳) سرمایه‌گذاری کمتر بر روی تجهیزات، امکان تولید محصولات استاندارد، حمل و نقل کمتر.
 - (۴) زمان تولید کمتر هر واحد محصول، انگیزش بیشتر نیروی انسانی، استفاده بهتر از ماشین‌آلات.
- ✓ پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

از جمله مزایای استقرار کارگاهی می‌توان به انگیزش نیروی انسانی، امکان تولید محصولات مختلف، استفاده حداکثری از ماشین‌آلات، سرمایه‌گذاری کم برای ماشین‌آلات، عدم توقف خط با از کار افتادن یک ماشین و ... اشاره کرد.

۳- استقرار تکنولوژی گروهی (سلولی) GT:

در چارچوب استقرار کارگاهی، خصوصیات استقرار محصولی را پیاده می‌کنیم. قطعات بر اساس معیار خاص در خانواده‌هایی تقسیم می‌شوند و برای تولید قطعات هر خانواده، یک سلول تشکیل می‌شود. در استقرار کارگاهی ماشین‌آلات با عملکرد مشابه در یک بخش قرار می‌گیرند در صورتی که در روش گروهی قطعات با روش ساخت مشابه در یک بخش قرار می‌گیرند. خواص: این روش زمانی به کار می‌رود که دوره تولید قطعات کم و تشابه بین قطعات محصولات، از لحاظ طراحی یا ساخت وجود داشته باشد.

طبقه‌بندی قطعات بر اساس ویژگی‌هایی مثل زیر صورت می‌گیرد:

فرایند ساخت و تولید مشابه، زمان ساخت مشابه، تجهیزات مشترک و جنس یا ابعاد یکسان

نکته: در این سیستم هر سلول خواص استقرار کارگاهی را دارد و برای مونتاژ کلی محصول، فرآیند محصولی به کار می‌رود.

سلول‌ها به سلول دستی (بیشتر عملیات توسط اپراتور انجام می‌شود) و سلول اتوماتیک (عملیات و حمل و نقل بیشتر توسط ربات صورت می‌گیرد) تقسیم می‌شود.

✓ تست ۱۶: همان‌گونه که می‌دانید قطعات الکترونیکی هم‌چون قطعات رایانه به سرعت در بازار رشد کرده و به سرعت هم از بازار خارج می‌شوند، یک شرکت در صدد تولید قطعات الکترونیکی از این نوع می‌باشد، چه نوع استقرار برای این دسته از محصولات مناسب‌تر است؟ (فرض کنید تنوع تولید متوسط و حجم تولید نیز متوسط باشد)

(سراسری ۸۸)

- | | |
|---------------------|------------------------------------|
| (۱) استقرار ثابت | (۲) استقرار محصولی |
| (۳) استقرار فرآیندی | (۴) استقرار بر اساس تکنولوژی گروهی |



✓ پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

به علت این که این قطعات با توجه به نیاز و سفارش مشتری تولید خواهد شد و با فرض تنوع و حجم تولید متوسط استقرار تکنولوژی گروهی (GT) مناسب است.

۴- طراحی بر اساس ثبات محل

در این روش محصول به علت دارا بودن شرایط فیزیکی خاص ثابت است و ماشین آلات برای تکمیل محصول انتقال داده می شوند مانند کشتی سازی، هواپیما سازی و ساختمان سازی و ...

خواص: جای محصول ثابت است، مهارت کارگران زیاد است، قطعات در زمان های از پیش تعیین شده ساخته می شوند، به کارگیری ابزار دستی یا ماشین های سبک و ساده، جابه جایی محصول یا قسمت هایی از آن مستلزم سرمایه گذاری زیاد است.

✓ تست ۱۷: استقرار ثابت برای کدام یک از موارد زیر مناسب تر است؟ (سراسری ۸۶)

(۱) کارخانه بافت و تکمیل پارچه

(۲) فرایند پالایشگاه نفت

(۳) تولید خودرو

(۴) ساخت یک رزم ناو

✓ پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

در ساخت رزم ناو محصولات ثابت بوده و مواد و تجهیزات برای استفاده به پای محصول آورده می شوند.

۵- استقرار ترکیبی

تولید قطعات مستلزم ترکیب استقرارهای دیگر است که در سوال بعد به طور مختصر شرح داده می شود.

✓ تست ۱۸: کارخانه ای به تولید قطعات مختلف از مواد اولیه می پردازد و در ادامه نسبت به مونتاژ قطعات تولیدی و

خریداری شده به منظور نهایی اقدام می نماید. در این کارخانه به طور کلی چه استقرار وجود دارد؟

(۱) ثابت

(۲) کارگاهی

(۳) خطی (محصولی)

(۴) ترکیبی (هیبریدی)

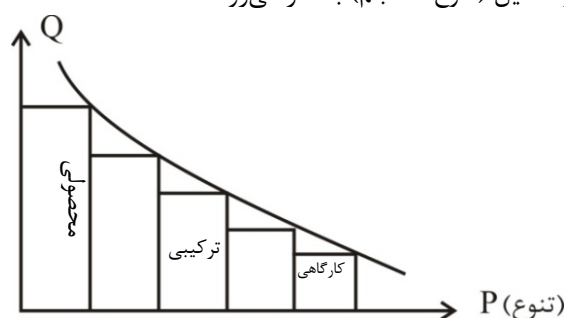
✓ پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

تولید قطعات مختلف از مواد اولیه یک استقرار کارگاهی و مونتاژ نهایی یک استقرار خطی است، بنابراین کارخانه استقرار ترکیبی دارد.

تکنیک های متداول تعیین نوع استقرار

۱- نمودار P-Q (محصول - مقدار)

این نمودار برای تعیین نوع استقرار و تحلیل (تنوع - حجم) به کار می رود.



نکته: چنانچه این منحنی به مرکز مختصات نزدیک تر باشد، ضرورتاً از دو روش استقرار استفاده می شود، اما اگر این منحنی از مرکز مختصات دور باشد و یا به خط راست نزدیک باشد، از یک روش استقرار استفاده می شود.

اگر $\frac{Q}{P}$ بزرگ باشد، از فرایند محصولی، اگر $\frac{Q}{P}$ متوسط باشد از هر دو نوع استقرار (محصولی و کارگاهی) و اگر $\frac{Q}{P}$ کوچک باشد

بهتر است از فرایند کارگاهی و سفارشی استفاده شود؛ چون $\frac{Q}{P}$ برابر همان شیب نمودار P-Q می باشد.

✓ تست ۱۹: کدام عبارت زیر صحیح است؟ (P نشان گر کمیت و Q نشانگر تنوع تولید است) (سراسری ۷۵)

(۱) در صورتی که نسبت $\frac{Q}{P}$ کم باشد، استقرار بر اساس فرایند استفاده می شود.

(۲) در صورتی که نسبت $\frac{Q}{P}$ بالا باشد، استقرار بر اساس فرایند استفاده می شود.

(۳) در صورتی که نسبت $\frac{Q}{P}$ پایین باشد، استقرار گروهی استفاده می شود.

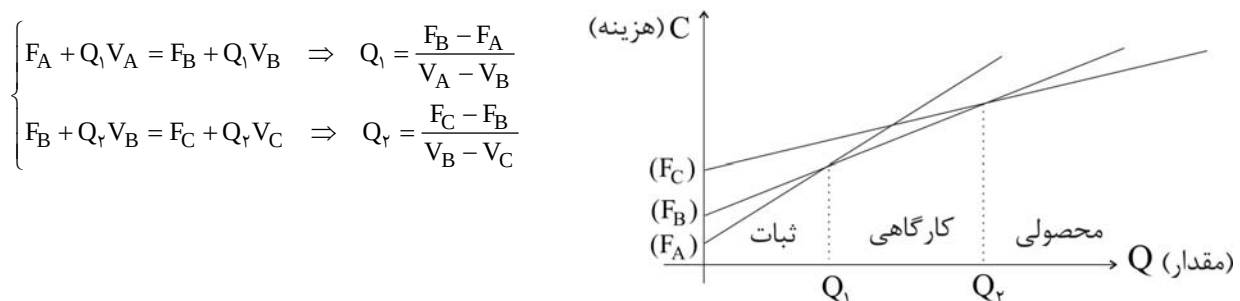
(۴) در صورتی که نسبت $\frac{Q}{P}$ بالا باشد، استقرار بر اساس خط استفاده می شود.

✓ پاسخ: گزینه ۱ و ۴ صحیح است.

اگر $\frac{Q}{P}$ بزرگ باشد، استقرار بر اساس (محصول) یا خط می باشد و اگر $\frac{Q}{P}$ کم باشد استقرار بر اساس فرآیند یا استقرار کارگاهی است.

۲- نمودار C-Q (هزینه - مقدار)

این نمودار نیز برای تعیین نوع استقرار و تحلیل اقتصادی روش های استقرار به کار می رود.



انتخاب بهترین محل برای احداث کارخانه

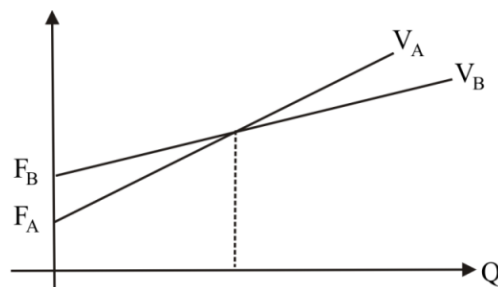
چنانچه چند محل برای احداث کارخانه موجود باشد، بهترین مکان، مکانی است که درآمد بیشتر و هزینه کمتری داشته باشد و واضح است که چنانچه چند محل با هزینه یکسان باشند، درآمد بیشتر ملاک تصمیم گیری خواهد بود و چنانچه چند محل با درآمد یکسان باشند، ملاک تصمیم گیری هزینه کمتر خواهد بود.

$$\text{سود} = \text{درآمد} - \text{هزینه} = T_R - T_C$$

$$T_C = \text{هزینه کل} = \text{هزینه ثابت} + \text{هزینه متغیر} = F + VQ$$

$$T_R = \text{درآمد} = PQ$$

$$\Rightarrow \text{سود} = (P - V)Q - F$$



که در فرمول های فوق P قیمت فروش و V هزینه متغیر به ازای واحد محصول و F هزینه ثابت است.

✓ تست ۲۰: روش کمی مورد استفاده برای ارزیابی چند مکان موجود بر اساس هزینه کل محصول یا هزینه کل عملیات

خدمات چه می باشد؟ (سراسری ۸۶)

(۲) روش حمل و نقل

(۴) ماتریس ترجیح

(۱) تجزیه و تحلیل نقطه سربه سری

(۳) روش فاصله - واحد بار

✓ پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

توجه شود که ماتریس ترجیح یک روش کیفی است.



✓ تست ۲۱: یک شرکت تولیدی زنجیره‌ای قصد استقرار یک شعبه جدید را دارد که چهار آلترناتیو A, B, C, D برای استقرار این شرکت وجود دارد. هزینه‌های ثابت و متغیر مربوط به این چهار آلترناتیو در جدول نشان داده شده است. اگر پیش‌بینی تولید و فروش ۲۰۰۰۰۰ محصول وجود داشته باشد، کدام محصول برای استقرار شعبه جدید مناسب‌تر است؟ (سراسری ۸۸)

مکان	هزینه ثابت (سکه)	هزینه متغیر (سکه)
A	۳۰۰۰۰۰	۵/۵
B	۸۰۰۰۰۰	۲/۵
C	۱۰۰۰۰۰	۸
D	۹۰۰۰۰۰	۲

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D, B (۴)

✓ پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به فرمول $T_C = F + VQ$:

$$\text{هزینه مکان A} = ۳۰۰۰۰۰ + ۲۰۰۰۰۰(۵/۵) = ۱۴۰۰۰۰۰$$

$$\text{هزینه مکان B} = ۸۰۰۰۰۰ + ۲۰۰۰۰۰(۲/۵) = ۱۳۰۰۰۰۰$$

$$\text{هزینه مکان C} = ۱۰۰۰۰۰ + ۲۰۰۰۰۰(۸) = ۱۷۰۰۰۰۰$$

$$\text{هزینه مکان D} = ۹۰۰۰۰۰ + ۲۰۰۰۰۰(۲) = ۱۳۰۰۰۰۰$$

مکان B و D با هزینه یکسان و کمتر از سایر مکان‌ها انتخاب می‌شود.

روش دوم:

توجه: می‌توان برای سهولت در محاسبات در این روش از ۳ صفر هزینه‌های ثابت صرف‌نظر کرد.

مکان‌ها به ترتیب هزینه‌های ثابت: $C < A < B < D$
۱۰۰ ۳۰۰ ۸۰۰ ۹۰۰

$$Q_{C,A} = \frac{F_A - F_C}{V_C - V_A} = \frac{۳۰۰ - ۱۰۰}{۸ - ۵/۵} = \frac{۲۰۰}{۲/۵} = ۸۰, Q_{A,B} = \frac{۸۰۰ - ۳۰۰}{۵/۵ - ۲/۵} = \frac{۵۰۰}{۳} = ۱۶۶, Q_{B,D} = \frac{۹۰۰ - ۸۰۰}{۲/۵ - ۲} = \frac{۱۰۰}{-۰/۵} = ۲۰۰$$

چون پیش‌بینی تولید برابر $Q_{B,D}$ شده است پس هر دو آن‌ها مناسب هستند.

✓ تست ۲۲: قرار است کارخانه‌ای در یکی از چهار مکان A, B, C و D احداث شود. هزینه‌های ثابت و متغیر هر یک از مکان‌ها مطابق جدول زیر می‌باشد. اگر چنانچه خروجی مورد انتظار ۶۰۰۰ محصول در سال و قیمت فروش هر واحد محصول برابر ۱۳۰ واحد پولی باشد، کدام مکان انتخاب می‌شود؟ (سراسری ۸۸)

مکان بالقوه	هزینه ثابت در سال	هزینه متغیر به ازای هر واحد محصول
A	۱۵۰۰۰۰	۷۵
B	۲۰۰۰۰۰	۵۰
C	۳۰۰۰۰۰	۳۵
D	۴۰۰۰۰۰	۲۵

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

✓ پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{هزینه A} = ۱۵۰۰۰۰ + ۶۰۰۰(۷۵) = ۶۰۰۰۰۰$$

$$\text{هزینه B} = ۲۰۰۰۰۰ + ۶۰۰۰(۵۰) = ۵۰۰۰۰۰$$

$$\text{هزینه C} = ۳۰۰۰۰۰ + ۶۰۰۰(۳۵) = ۵۱۰۰۰۰$$

$$\text{هزینه D} = ۴۰۰۰۰۰ + ۶۰۰۰(۲۵) = ۵۵۰۰۰۰$$

مکان B کمترین هزینه تولید را خواهد داشت.

روش دوم:

هزینه‌های ثابت: $A < B < C < D$
۱۵۰ ۲۰۰ ۳۰۰ ۴۰۰

$$Q_{A,B} = \frac{۲۰۰ - ۱۵۰}{۷۵ - ۵۰} = \frac{۵۰}{۲۵} = ۲$$

$$Q_{B,C} = \frac{۳۰۰ - ۲۰۰}{۵۰ - ۳۵} = \frac{۱۰۰}{۱۵} = \frac{۲۰}{۳} = ۶/۶$$

$$Q_{A,B} < ۶ = Q_{B,C} < \text{خروجی مورد انتظار}$$

در نتیجه B بهترین مکان برای احداث کارخانه است.

سؤالات چهار گزینه‌ای فصل اول

۱- از اهداف طرح‌ریزی واحدهای صنعتی کدامیک با هم در تناقض هستند؟

- (۱) حداقل کردن سرمایه‌گذاری روی ماشین‌آلات و حداکثر کردن بهره‌وری نیروی انسانی
- (۲) تسهیل در فرآیند ساخت و برقراری جریان سریع کالای در جریان ساخت
- (۳) حداقل کردن حمل و نقل و تأمین راحتی و ایمنی پرسنل
- (۴) حفظ انعطاف‌پذیری و استفاده مؤثر از فضا

۲- در فرآیند طرح‌ریزی واحدهای صنعتی:

- (۱) ابتدا سیستم و وسایل حمل و نقل مشخص می‌شود و بر مبنای آن استقرار اولیه بدست می‌آید.
- (۲) تجزیه و تحلیل جریان مواد قبل از طرح استقرار اولیه صورت می‌گیرد.
- (۳) جریان مواد در خلال تعیین وسایل حمل و نقل بررسی می‌شود.
- (۴) پس از نهایی کردن طرح استقرار، جریان مواد و رابطه فعالیت‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

۳- در کدام مرحله دوره عمر محصول، هزینه‌های بازاریابی افزایش می‌یابد؟

- (۱) رشد
- (۲) بلوغ
- (۳) نزول
- (۴) اشباع

۴- آنالیز ارزش چیست؟

- (۱) فعالیتی است که به منظور تعیین نقطه سر به سر و اندازه اقتصادی تولید بکار می‌رود.
- (۲) فعالیتی است که جهت ارزیابی نقشه‌های جانمایی و انتخاب یکی از آنها بکار می‌رود.
- (۳) فعالیتی است که جهت ارزیابی محصول و تغییرات در آن برای تولید آسان‌تر و هزینه کمتر انجام می‌شود.
- (۴) فعالیتی است که به منظور هزینه‌یابی و تعیین قیمت تمام شده محصول بکار می‌رود.

۵- در روش SLP مراحل طراحی عبارتند از:

- (۱) تجزیه و تحلیل، جستجو، انتخاب
- (۲) تجزیه و تحلیل، انتخاب، جستجو
- (۳) جستجو، تجزیه و تحلیل، انتخاب
- (۴) انتخاب، جستجو، تجزیه و تحلیل

۶- کدام یک از پروسه‌های زیر روند مناسبی را برای طراحی کارخانه بیان می‌کند؟

- (۱) جمع‌آوری اطلاعات اولیه و تجزیه و تحلیل آن، طرح‌ریزی اولیه جریان مواد، در نظر گرفتن عوامل مؤثر در طرح جریان مواد، طرح‌ریزی جریان مواد با جزئیات، طرح‌ریزی روش‌های حمل و نقل.
- (۲) جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات، در نظر گرفتن عوامل مؤثر در طرح جریان مواد، طرح‌ریزی جریان مواد با جزئیات، طرح‌ریزی روش‌های حمل و نقل.
- (۳) جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات، طرح‌ریزی اولیه جریان مواد، طرح‌ریزی جریان مواد با جزئیات، طرح‌ریزی روش‌های حمل و نقل.
- (۴) جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات و طرح‌ریزی اولیه جریان مواد، در نظر گرفتن عوامل مؤثر در طرح جریان مواد، طرح‌ریزی روش‌های حمل و نقل.

۷- کدامیک از گزینه‌های زیر، اولین مرحله جهت طرح‌ریزی یک واحد صنعتی است؟

- (۱) مطالعه بازار
- (۲) تعیین ظرفیت تولید
- (۳) مکان‌یابی
- (۴) تعیین روش تولید



۸- مشخصات محصول در مرحله بلوغ عبارت است از:

- (۱) ازدیاد تولید، افزایش قیمت، تمرکز بر تولید
- (۲) ازدیاد تولید، افزایش قیمت، تمرکز بر فروش
- (۳) ازدیاد تولید، کاهش قیمت، تمرکز بر فروش
- (۴) ازدیاد تولید، کاهش قیمت، تمرکز بر تولید

۹- فهرست قطعات:

- (۱) برگی است که کلیه عناصر تشکیل دهنده محصول را به همراه مدت زمان ساخت آن ها نشان می دهد.
- (۲) برگی است که کلیه عناصر تشکیل دهنده محصول را نشان می دهد.
- (۳) برگی است که کلیه عناصر تشکیل دهنده را به همراه مواد مورد نیاز نشان می دهد.
- (۴) برگی است که برای هر قطعه تهیه می شود و فرایند ساخت آن قطعه را نشان می دهد.

۱۰- نتایج طراحی محصول در:

- (۱) نقشه های تولید مشخص می شود.
- (۲) فهرست قطعات مشخص می شود.
- (۳) در نقشه های تولید، فهرست قطعات و جداول مشخصات فنی مشخص می شود.
- (۴) هیچ کدام

۱۱- اولین گام در طراحی فرآیند عبارت است از:

- (۱) تصمیم خرید یا ساخت
- (۲) جمع آوری اطلاعات مورد نیاز
- (۳) قرار دادن عملیات در یک سلسله منطقی
- (۴) انتخاب مواد

۱۲- خروجی مرحله طراحی فرآیند کدام گزینه است؟

- (۱) برگ مسیر تولید
- (۲) نمودار فرآیند
- (۳) نمودار مونتاژ
- (۴) هر سه مورد

۱۳- فرآیند واحد چیست؟

- (۱) ساده ترین عملیات
- (۲) پیچیده ترین عملیات
- (۳) مدت زمان انجام زیاد عملیات
- (۴) مدت زمان کم عملیات

۱۴- کدام یک از عبارات زیر صحیح نیست؟

- (۱) یکی از مزایای استقرار بر اساس محصول نسبت به طرح استقرار بر اساس فرآیند، پایین بودن هزینه متغیر تولید است.
- (۲) یکی از مزایای طرح استقرار بر اساس فرآیند نسبت به طرح استقرار بر اساس محصول، کوتاه تر بودن زمان سیکل تولید است.
- (۳) در طراحی استقرار بر اساس ثابت بودن محصول، ابزار و تجهیزات روی محصول حرکت می کنند.
- (۴) در طراحی استقرار بر اساس تکنولوژی گروهی بخش های تولیدی بر اساس قطعات با فرآیند ساخت همگون مستقر می شوند.

۱۵- زمانی که طرح محصول و قطعات آن استاندارد و یکسان باشند از کدام نوع طراحی استفاده می شود؟

- (۱) کارگاهی
- (۲) محصولی
- (۳) فرآیندی
- (۴) پروژه ای

۱۶- کدام یک از گزینه های زیر در مورد استقرار فرآیندی صحیح است؟

- (۱) کل زمان تولید کوتاه تر است، انعطاف پذیری بیشتری دارد و نیاز به نیروی انسانی ماهر ندارد.
- (۲) رضایت شغلی حاصل می شود، استفاده از تجهیزات کمتر است و فضای کمتری لازم دارد.
- (۳) نظارت خاص لازم است و استفاده از ماشین و تجهیزات بیشتر است. مقدار WIP (موجودی نیم ساخته) بیشتری دارد.
- (۴) نیاز به نیروی انسانی ماهر دارد، سرمایه گذاری اولیه زیادی لازم دارد و برنامه ریزی و کنترل تولید بیشتری لازم دارد.

۱۷- در انتخاب استقرار محصولی کدام گزینه صادق است؟

- (۱) انعطاف پذیری خط تولید زیاد و حجم تولید بالاست.
- (۲) انعطاف پذیری خط تولید کم و حجم تولید نیز پایین است.
- (۳) سیستم‌های برنامه ریزی و کنترل تولید این نوع استقرار پیچیده است.
- (۴) کل زمان تولید برای واحد محصول کم است و موجودی حین تولید در سطح کمتری است.

۱۸- کدام گزینه در مورد سیستم کارگاهی یا استقرار فرآیندی صحیح است؟

- (۱) موجودی نیم ساخته کمتری دارد.
- (۲) نسبت به تغییرات بازار خیلی جوابگوست.
- (۳) استفاده بیشتری از نیروی انسانی و تجهیزات می‌کند.
- (۴) هزینه یک واحد محصول تولید شده کمتر از سیستم خط تولید است.

۱۹- در کدام یک از روش‌های استقرار زیر سرعت تولید بیشتر است؟

- (۱) استقرار کارگاهی
- (۲) استقرار محصولی
- (۳) استقرار سفارشی
- (۴) استقرار ثابت

۲۰- کدامیک از جمله‌های زیر صحیح است؟

- (۱) پیوستگی استفاده از ماشین و تخصیص بیش از چند عمل به یک ماشین ضریب استفاده از ماشین را بالا می‌برد.
- (۲) داشتن یک برنامه نگهداری و تعمیرات در صورتی که از ماشین به طور پیوسته استفاده شود ضریب استفاده از ماشین را افزایش می‌دهد.
- (۳) هرچه درجه تخصصی ماشین بالاتر باشد بدون نگهداری و تعمیرات مناسب نیز ضریب استفاده از ماشین افزایش می‌یابد.
- (۴) پیوستگی استفاده از ماشین بدون داشتن یک برنامه نگهداری و تعمیرات مناسب باعث افزایش ضریب استفاده از ماشین می‌شود.

۲۱- کدام عبارت صحیح است؟ P نشانگر کمیت و Q نشانگر تنوع تولید است.

- (۱) در صورتی که نسبت $\frac{Q}{P}$ کم باشد، استقرار بر اساس فرایند استفاده می‌شود.
- (۲) در صورتی که نسبت $\frac{Q}{P}$ بالا باشد، از استقرار بر اساس فرایند استفاده می‌شود.
- (۳) در صورتی که نسبت $\frac{Q}{P}$ پایین باشد، از استقرار گروهی استفاده می‌شود.
- (۴) در صورتی که نسبت $\frac{Q}{P}$ بالا باشد، از استقرار بر اساس خط استفاده می‌شود.

۲۲- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد روش طراحی بر اساس فرایند تولید صدق نمی‌کند؟

- (۱) جهت میزان تولید کم یا متوسط مناسب است.
- (۲) کنترل و نظارت بر تولید ساده‌تر است. (نسبت به روش طراحی بر اساس محصول)
- (۳) میزان موجودی در جریان ساخت افزایش می‌یابد. (نسبت به روش طراحی بر اساس محصول)
- (۴) میزان سرمایه‌گذاری روی ماشین‌آلات کم است. (نسبت به روش طراحی بر اساس محصول)

۲۳- عمده دلیل استفاده از استقرار محصولی برای تولید محصول چه می‌باشد؟

- (۱) زمان تولید کم محصول
- (۲) جلوگیری از توقف خط تولید
- (۳) سرمایه‌گذاری کمتر در ماشین‌آلات صنعتی
- (۴) انعطاف‌پذیری بیشتر ماشین‌آلات

(سراسری ۸۲)



۲۴- کدام جمله صحیح است؟

(سراسری ۸۳)

- (۱) در صورتیکه شکل منحنی محصول - مقدار از مرکز مختصات دور باشد، استقرار فرایندی با تولید کم انجام می‌شود.
- (۲) در صورتیکه شکل منحنی محصول - مقدار از مرکز مختصات نزدیک باشد، استقرار فرایندی با تولید زیاد انجام می‌گیرد.
- (۳) در صورتیکه شکل منحنی محصول - مقدار از مرکز مختصات دور باشد، تنها از روش استقرار (محصولی) با تولید متوسط استفاده خواهد شد.
- (۴) در صورتیکه شکل منحنی محصول - مقدار به مرکز مختصات نزدیک باشد تنها از روش استقرار محصولی با تنوع محصول بالا استفاده خواهد شد.

۲۵- کدام عبارت در ارتباط با نمودار تعداد - محصول صحیح می‌باشد؟

(سراسری ۸۵)

- (۱) تعداد کمی از محصولات دارای میزان تولید کمی می‌باشند که پیشنهاد می‌شود برای استقرار فعالیت‌های مربوط به آنها از استقرار محصولی استفاده گردد.
- (۲) تعداد زیادی از محصولات دارای میزان تولید زیاد می‌باشند که پیشنهاد می‌شود برای استقرار فعالیت‌های مربوط به آنها از استقرار کارگاهی استفاده گردد.
- (۳) تعداد کمی از محصولات دارای میزان تولید زیاد می‌باشند که پیشنهاد می‌شود برای استقرار فعالیت‌های مربوط به آنها از استقرار محصولی استفاده گردد.
- (۴) تعداد زیادی از محصولات دارای میزان تولید زیادی می‌باشند که پیشنهاد می‌شود برای استقرار فعالیت‌های مربوط به آنها از استقرار محصولی استفاده گردد.

۲۶- کدام گزینه در مورد روش‌های تحلیل جریان، صحیح است؟

- (۱) نمودار فرآیند و نمودار فرآیند جریان، هر دو از ترکیب نمودار فرآیند عملیات و برگ مسیر تولید به دست می‌آیند.
- (۲) نمودار فرآیند عملیات، میزان مواد خروجی، میزان مواد دورریز، و همین‌طور سرقیچی و براده را نشان می‌دهد.
- (۳) شکل جریان، از ترسیم کلیه عملیات، بازرسی‌ها، حمل و نقل و انبار کردن‌ها بر روی شکلی از کارخانه با مقیاس مناسب، به دست می‌آید.
- (۴) نمودار فرآیند جریان، فقط در مورد یک کارخانه موجود قابل ترسیم است و نمودار عملیات (OPC)، هم برای یک کارخانه موجود و هم برای کارخانه‌ای که وجود ندارد (طراحی از صفر) پس از طراحی فرآیند قابل ترسیم است.

۲۷- کدامیک از جملات زیر در مورد نمودار فرآیند عملیات صحیح است؟

- (۱) شدت جریان مواد و فرآیند انبار کردن را نشان می‌دهد.
- (۲) فرآیند ساخت و مونتاژ قطعات را نشان می‌دهد.
- (۳) فرآیند مونتاژ و شدت جریان مواد را نشان می‌دهد.
- (۴) فرآیند ساخت و شدت جریان مواد را نشان می‌دهد.

۲۸- به منظور تعیین اجزاء کاری مورد نیاز که باید روی مواد انجام شوند و همچنین بررسی ترتیب عملیات و انتخاب

فرآیند تولید مناسب، کدامیک از جداول زیر را به کمک می‌گیرد؟

- (۱) نمودار مونتاژ (۲) جدول فرآیند عملیات (۳) شکل جریان (۴) لیست قطعات

۲۹- نمودار فرآیند عملیات نشانگر:

(سراسری ۷۷)

- (۱) میزان حمل و نقل بین ماشین‌آلات است.
- (۲) زمان عملیات ساخت است.
- (۳) عملیات ساخت و مونتاژ و بازرسی یک محصول است.
- (۴) عملیات، بازرسی‌ها، تاخیرات، انبارها و حمل و نقل‌های یک محصول است.

پاسخ سؤالات چهار گزینه‌ای فصل اول

- ۱- گزینه ۴ صحیح است.
یکی از راه‌های افزایش انعطاف‌پذیری بکارگیری فضاهای اضافی جهت توسعه در آینده می‌باشد که این با استفاده مؤثر از فضا در تناقض می‌باشد.
- ۲- گزینه ۳ صحیح است.
انتخاب سیستم حمل و نقل و جریان مواد رابطه رفت و برگشتی با هم دارند.
تعیین وسایل حمل و نقل $\leftrightarrow$ جریان مواد
- ۳- گزینه ۲ صحیح است.
- ۴- گزینه ۳ صحیح است.
- ۵- گزینه ۱ صحیح است.
- ۶- گزینه ۱ صحیح است.
طرح استقرار و سیستم حمل و نقل یک رابطه رفت و برگشتی دارند و هیچ یک بر دیگری مقدم نیست.
- ۷- گزینه ۱ صحیح است.
از دیدگاه اپل، اولین مرحله جهت شکل‌گیری واحدهای صنعتی بازاریابی است. بازاریابی از طریق پرسشنامه، مصاحبه با مراجعه حضوری و اطلاع از آمار موجود به دست می‌آید.
- ۸- گزینه ۴ صحیح است.
- ۹- گزینه ۳ صحیح است.
- ۱۰- گزینه ۳ صحیح است.
- ۱۱- گزینه ۲ صحیح است.
- ۱۲- گزینه ۴ صحیح است.
- ۱۳- گزینه ۱ صحیح است.
- ۱۴- گزینه ۲ صحیح است.
- ۱۵- گزینه ۲ صحیح است.
- ۱۶- گزینه ۳ صحیح است.
- گزینه ۱ غلط است زیرا، این استقرار نیازمند نیروی انسانی ماهر است.
- گزینه ۲ غلط است زیرا، این استقرار نیازمند فضای بیشتری است.
- گزینه ۴ غلط است زیرا، این استقرار نیاز به سرمایه‌گذاری کمتری دارد.
- ۱۷- گزینه ۴ صحیح است.
- گزینه ۱ غلط است، زیرا انعطاف‌پذیری خط تولید کم است.
- گزینه ۲ غلط است، زیرا حجم تولید در استقرار خط تولید بالاست.
- گزینه ۳ غلط است، زیرا سیستم‌های برنامه‌ریزی و کنترل تولید نسبتاً آسان است.
- ۱۸- گزینه ۲ صحیح است.
- ۱۹- گزینه ۲ صحیح است.
- * از خصوصیات اصلی سیستم خط تولید، تولید انبوه و سرعت بالاست.
- ۲۰- گزینه ۲ صحیح است.