



# کاربرد روش‌ها و تکنیک‌های مهندسی صنایع در واحدهای صنعتی

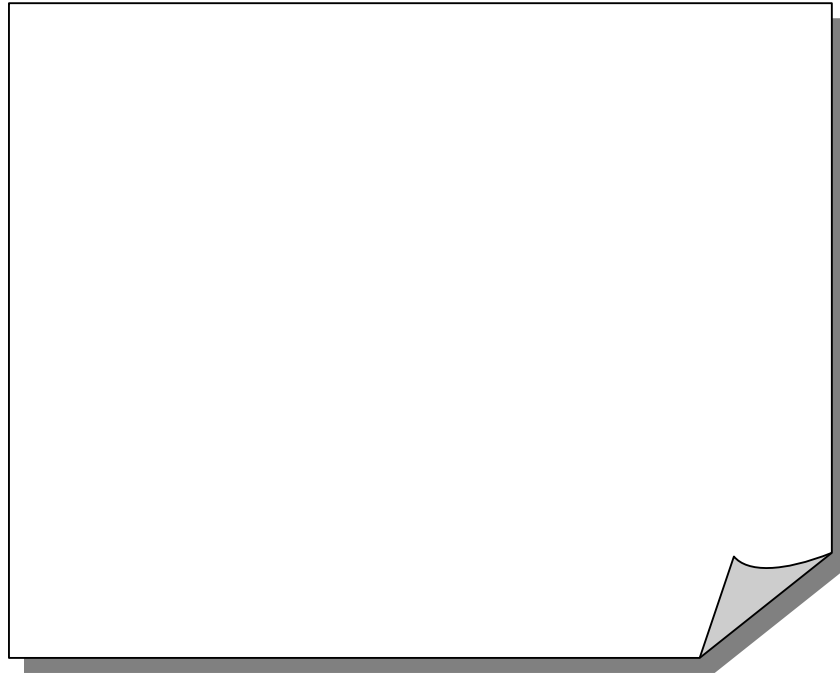
(مطالعه موردی: صنعت سیم و کابل ایران)

مؤلف:

مهندس علیرضا کمال زاده



URL: [www.khaniran.com](http://www.khaniran.com)



نام کتاب: کاربرد روش‌ها و تکنیک‌های مهندسی صنایع در واحدهای صنعتی  
(مطالعه موردی: صنعت سیم و کابل ایران)

مؤلف:	تاریخ نشر:
مهندس علیرضا کمال زاده	نوبت چاپ:
ناشر:	شمارگان:
طراح جلد:	قیمت:
ISBN:	شابک:

دفتر تولید و پخش: تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر شمالی، ابتدای خیابان نصرت، کوچه باغ نو،  
کوچه داوود آبادی شرقی، پلاک ۴، زنگ اول همراه: ۰۹۱۲۱۹۹۹۱۲۰ (مدیر فروش)  
تلفکس: ۶۶۹۵۰۷۷۲ تلفن: ۶۶۹۶۵۳۹۶-۶۶۹۵۰۷۷۲-۶۶۹۵۴۰۵ (کد تهران ۰۲۱)

فروشگاه اینترنتی: [www.khaniranshop.com](http://www.khaniranshop.com)

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و شرعاً حرام است.  
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

## فهرست مطالب

13.....	مقدمه ناشر.....
14.....	مقدمه مؤلف.....

### فصل اول: اصول و مفاهیم مهندسی صنایع در صنعت

18.....	۱- مقدمه‌ای بر کاربرد مهندسی صنایع.....
18.....	۱-۱- تاریخچه مهندسی صنایع.....
18.....	۱-۱-۱- سیر شکل‌گیری مهندسی صنایع تا جنگ جهانی دوم.....
19.....	۱-۱-۲- تکامل مهندسی صنایع بعد از جنگ جهانی دوم.....
20.....	۲- مدیریت.....
20.....	۱-۲-۱- تحقیق در عملیات.....
21.....	۲-۲-۱- مهندسی سیستم.....
22.....	۳-۲-۱- علوم کامپیوتر.....
22.....	۴-۲-۱- علم آمار.....
22.....	۵-۲-۱- علم مدیریت.....
23.....	۶-۲-۱- مهندسی فاکتورهای انسانی.....
23.....	۷-۲-۱- مهندسی صنایع و سیستم‌ها.....
23.....	۸-۲-۱- تعریف مهندسی صنایع.....
23.....	۹-۲-۱- نقش مهندسی صنایع و سیستم‌ها در سازمان.....
24.....	۳-۱- حوزه‌های فعالیت مهندسی صنایع و سیستم‌ها.....
24.....	۱-۳-۱- مطالعات امکان‌پذیری.....
25.....	۲-۳-۱- استقرار کارخانه یا سازمان.....
25.....	۳-۳-۱- طرح‌ریزی واحدهای صنعتی و خدماتی.....
26.....	۴-۳-۱- برنامه‌ریزی حمل و نقل.....
26.....	۵-۳-۱- جانمایی بخش‌ها.....
27.....	۶-۳-۱- ارزیابی کار و زمان.....
27.....	۷-۳-۱- کنترل موجودی.....
28.....	۸-۳-۱- برنامه‌ریزی تولید.....
28.....	۹-۳-۱- سیستم‌های برنامه‌ریزی مواد موردنیاز.....
۲۸.....	۱۰-۳-۱- برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات.....
۲۹.....	۱۱-۳-۱- کنترل کیفیت.....
۲۹.....	۱۲-۳-۱- مدیریت و کنترل پروژه.....
۳۰.....	۱۳-۳-۱- برنامه‌ریزی نیروی انسانی و سیستم‌های حقوق و دستمزد.....
۳۰.....	۱۴-۳-۱- مهندسی فاکتورهای انسانی.....
۳۰.....	۱۵-۳-۱- سیستم‌های اطلاعات.....

- ۴-۱-۴- انتظارات شرکت‌ها از مهندس صنایع ..... ۳۱
- ۴-۱-۱- اولین موردی که خیلی بارز هست ..... ۳۱
- ۴-۲-۱- یکی از مهم‌ترین وظایف مهندسی صنایع هست ..... ۳۱
- ۴-۳-۱- به وسیله علم آمار و تحلیل‌هایی که روی مشتریان هر سازمان بدست می‌آید ..... ۳۱
- ۴-۴-۱- مربوط به محیط‌های کارگاهی و تولیدی است ..... ۳۱
- ۴-۵-۱- بر طرف کردن تنگناها و نارسایی‌ها در زمینه‌های مختلف مانند ..... ۳۱
- ۴-۶-۱- مربوط به بازار است ..... ۳۲
- ۴-۷-۱- برای کلیت سازمان محسوب می‌شود ..... ۳۲
- ۴-۸-۱- در رابطه با تکنولوژی است ..... ۳۲
- ۴-۹-۱- این مورد به مدیریت مهندسی صنایع مرتبط است ..... ۳۲

### فصل دوم: تدوین استراتژی در صنعت سیم و کابل براساس مدل SWOT و اولویت‌بندی آنها با استفاده از

#### ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی (QSPM)

- ۲- شناسایی گزینه‌های استراتژیک و انتخاب استراتژی با استفاده از ماتریس‌های SWOT و QSPM ..... ۳۴
- ۲-۱-۱- مراحل انجام تجزیه و تحلیل SWOT ..... ۳۴
- ۲-۱-۱-۱- ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE) ..... ۳۵
- ۲-۱-۱-۲- ماتریس ارزیابی عوامل داخلی سازمان (IFE) ..... ۳۷
- ۲-۲-۱- تشکیل ماتریس تجزیه و تحلیل SWOT ..... ۳۸
- ۲-۲-۱- مزایا و محدودیت‌ها استفاده از روش SWOT ..... ۳۹
- ۲-۳-۱- ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی (QSPM) Quantitative Strategic Planning Matrix ..... ۴۱
- ۲-۳-۱-۱- مراحل تشکیل ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی ..... ۴۱
- ۲-۴-۱- ماتریس بررسی رقابت (Competitive Profile Matrix) (CPM) ..... ۴۵

#### فصل سوم: استقرار نظام آراستگی (5S) در صنعت سیم و کابل

- ۳- مقدمه ..... ۴۸
- ۳-۱- اهداف اجرای نظام آراستگی ..... ۴۸
- ۳-۲- تعاریف ..... ۴۸
- ۳-۱-۲-۱- جداسازی (SEIRI) ..... ۴۹
- ۳-۲-۲- نظم و ترتیب (SEITON) ..... ۴۹
- ۳-۲-۳- پاکیزگی (SEISO) ..... ۴۹
- ۳-۲-۴- استاندارد سازی (SEIKETSU) ..... ۵۱
- ۳-۲-۵- انضباط (SHITSUKE) ..... ۵۱
- ۳-۳- ایجاد ساختار ..... ۵۱
- ۳-۴- نمونه فعالیت‌های سازماندهی در محیط کار ..... ۵۵
- ۳-۴-۱- نمونه فعالیت‌های سازماندهی برای ماشین بانچر ..... ۵۵
- ۳-۴-۲- نمونه فعالیت‌های سازماندهی برای ماشین بانچ استرند ..... ۵۶
- ۳-۴-۳- نمونه فعالیت‌های سازماندهی برای ماشین اکسترودر ۷۵ ..... ۵۷

۵۷	۴-۴-۳- نمونه فعالیت‌های ساماندهی برای ماشین اکسترودر ۱۲۰
۵۸	۵-۴-۳- نمونه فعالیت‌های ساماندهی برای ماشین مولتی وایر
۵۹	۶-۴-۳- نمونه فعالیت‌های ساماندهی برای ماشین کلاف پیچ
۵۹	۷-۴-۳- نمونه فعالیت‌های ساماندهی برای ماشین یافتنده
۶۰	۸-۴-۳- نمونه فعالیت‌های ساماندهی برای ماشین های زوجکن و نواری پیچ
۶۰	۹-۴-۳- نمونه فعالیت‌های ساماندهی برای ماشین راد نیهوف
۶۱	۱۰-۴-۳- نمونه فعالیت‌های ساماندهی برای ماشین استرنند ۶۱
۶۱	۱۱-۴-۳- نمونه فعالیت‌های ساماندهی برای ماشین شیرینگ
۶۱	۵-۳- بررسی فاز شناخت به منظور استقرار نظام آراستگی (مطالعه موردی)
۶۲	۱-۵-۳- بررسی وضعیت موجود تعمیرگاه و ارائه راهکار به منظور بهبود وضعیت آراستگی آن
۶۲	۱-۱-۵-۳- تهیه لیست ابزار و تجهیزات داخل تعمیرگاه طبق جدول زیر
۶۵	۲-۱-۵-۳- مشکلات وجود اقلام غیرضروری در محیط کار
۶۵	۳-۱-۵-۳- فرایند انجام S اول: جداسازی
۶۶	۴-۱-۵-۳- فرایند انجام S دوم: نظم و ترتیب- سامان دادن - مرتب چیدن
۶۵	۵-۱-۵-۳- فرایند انجام S سوم: پاکیزه سازی- نظافت
۷۱	۶-۱-۵-۳- انجام فرایند S چهارم: تداوم و استاندارد سازی- حفظ و نگهداشت
۷۳	۷-۱-۵-۳- انجام فرایند S پنجم: آموزش و انضباط
۶-۳	استقرار نظام آراستگی (S5) در محیط‌های صنعتی و تحلیل تاثیر آن پس از اجرا با استفاده از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون (Wilcoxon)
۷۵	۱-۶-۳- هدف مطالعه
۷۶	۲-۶-۳- بررسی آماری پیاده سازی نظام آراستگی در محیط کار قبل و بعد از اجرا
۷۷	۳-۶-۳- نحوه امتیاز دهی
۸۰	۴-۶-۳- بررسی نتایج نظام آراستگی در واحد تولید
۸۲	۵-۶-۳- بررسی نتایج نظام آراستگی در واحد تعمیرات
۸۳	۶-۶-۳- بررسی نتایج نظام آراستگی در واحد انبار
۸۴	۷-۶-۳- تحلیل نتایج
۷-۳	آشنایی با آزمون‌های ناپارامتری و کاربرد آن در حل مسائل آماری مرتبط با نظام آراستگی با استفاده از نرم‌افزار SPSS
۸۵	۱-۷-۳- آزمون‌های ناپارامتری
۸۵	۲-۷-۳- فرمان‌های آزمون‌های ناپارامتری
۸۷	۳-۷-۳- مراحل کار با نرم‌افزار

#### فصل چهارم: کاربرد کنترل فرایند آماری تولید در صنعت سیم و کابل

۹۲	۴- مقدمه
۹۳	۱-۴- ضرورت کنترل فرایند
۹۴	۲-۴- تفاوت بازرسی و کنترل کیفیت
۹۴	۳-۴- روش‌های آماری مفید در کنترل فرایند
۹۴	۴-۴- نحوه جمع‌آوری اطلاعات

۹۴	۱-۴-۴- انواع اطلاعات
۹۵	۲-۴-۴- شرایط جمع‌آوری اطلاعات
۹۶	۵-۴- ابزارهای کنترل فرایند
۹۶	۱-۵-۴- نمودار توزیع فراوانی و هیستوگرام
۹۹	۲-۵-۴- روش تهیه هیستوگرام
۱۰۰	۳-۵-۴- نحوه ارتباط هیستوگرام و حدود مشخصات
۱۰۰	۴-۵-۴- موارد استفاده از هیستوگرام
۱۰۰	۵-۵-۴- توزیع احتمال نرمال
۱۰۱	۶-۵-۴- نمودار علت و معلول
۱۰۱	۷-۵-۴- چگونگی تهیه نمودار علت و معلول
۱۰۲	۸-۵-۴- علت استفاده از نمودار علت و معلول
۱۰۲	۱-۸-۵-۴- مزایای ترسیم نمودار علت و معلول
۱۰۳	۹-۵-۴- نمودار پاراتو
۱۰۶	۱۰-۵-۴- تکنیک های کنترل فرایند
۱۰۶	۱۱-۵-۴- دلایل استفاده از چارت‌های کنترلی
۱۰۷	۱۲-۵-۴- انواع چارت‌های کنترلی
۱۰۷	۱۳-۵-۴- طریقه رسم نمودارهای کنترلی برای متغیرها
۱۱۳	۱۴-۵-۴- تهیه نمودارهای کنترلی برای وصفی‌ها
۱۱۴	۶-۴- محاسبه کارایی فرایند: (PCR)
۱۱۵	۷-۴- بررسی حالات مختلف PCR

#### فصل پنجم: برنامه ریزی تولید در صنعت سیم و کابل

۱۱۸	۱-۵- بخش اول: اصول و مفاهیم برنامه‌ریزی تولید
۱۱۸	۱-۱-۵- برنامه‌ریزی چیست
۱۱۸	۱-۱-۱-۵- مراحل مختلف برنامه‌ریزی
۱۱۹	۲-۱-۱-۵- روش ایجاد بیانیه ماموریت
۱۱۹	۳-۱-۱-۵- روش ایجاد بیانیه چشم انداز
۱۱۹	۴-۱-۱-۵- خصوصیات اهداف (SMART)
۱۲۰	۲-۱-۵- برنامه‌ریزی تولید
۱۲۰	۱-۲-۱-۵- انواع برنامه‌ریزی تولید
۱۲۱	۲-۲-۱-۵- الزامات برنامه‌ریزی تولید
۱۲۱	۳-۲-۱-۵- فرایندهای برنامه‌ریزی تولید شامل چه مواردی است
۱۲۱	۴-۲-۱-۵- مشکلات و پیچیدگی‌های فرایندهای تولیدی
۱۲۲	۵-۲-۱-۵- گام‌های مدیریت برنامه‌ریزی تولید
۱۲۴	۶-۲-۱-۵- نرم افزارهای مدیریت برنامه‌ریزی تولید
۱۲۴	۷-۲-۱-۵- مدل‌های برنامه‌ریزی تولید
۱۲۴	۱-۷-۲-۱-۵- مدل برنامه‌ریزی ایستا (قطعی)
۱۲۵	۲-۷-۲-۱-۵- مدل برنامه‌ریزی پویا (دینامیک)

۱۲۵	۸-۲-۱-۵- فرایند تصمیم‌گیری برای برنامه تولید
۱۲۶	۱-۸-۲-۱-۵- معیارهای تصمیم‌گیری درباره جریان مواد
۱۲۶	۲-۸-۲-۱-۵- طبقه‌بندی تصمیمات از نظر میزان اطمینان
۱۲۶	۹-۲-۱-۵- فرایندهای عملیات تولیدی - خدماتی
۱۲۷	۳-۱-۵- مدیریت عملیات تولید
۱۲۷	۱-۳-۱-۵- وظایف مدیران عملیات
۱۲۸	۲-۳-۱-۵- رقابت‌پذیری
۱۲۸	۱-۲-۳-۱-۵- عوامل تاثیرگذار بر رقابت‌پذیری
۱۲۸	۲-۲-۳-۱-۵- عوامل عمده شکست سازمان‌ها
۱۲۸	۴-۱-۵- آشنایی با برنامه‌ریزی ظرفیت و سیستم‌های تولید
۱۲۹	۱-۴-۱-۵- برنامه‌ریزی ظرفیت
۱۲۹	۲-۴-۱-۵- کارایی و نرخ بهره‌وری
۱۳۰	۱-۲-۴-۱-۵- تفسیر کارایی و نرخ بهره‌برداری
۱۳۰	۵-۱-۵- عوامل تعیین‌کننده ظرفیت موثر
۱۳۱	۶-۱-۵- سیستم‌های تولیدی
۱۳۱	۱-۶-۱-۵- تولید کارگاهی
۱۳۱	۲-۶-۱-۵- تولید دسته‌ای
۱۳۱	۳-۶-۱-۵- تولید انبوه
۱۳۲	۷-۱-۵- انواع روش‌های استقرار ماشین‌آلات
۱۳۲	۸-۱-۵- پیش‌بینی تقاضا
۱۳۵	۱-۸-۱-۵- خطای پیش‌بینی
۱۳۵	۲-۸-۱-۵- شاخص‌های اندازه‌گیری خطا
۱۳۷	۹-۱-۵- انواع برنامه‌ریزی تولید
۱۳۷	۱-۹-۱-۵- برنامه‌ریزی تولید ادغامی
۱۳۷	۲-۹-۱-۵- ورودی‌های برنامه ریزی تولید ادغامی
۱۳۸	۳-۹-۱-۵- خروجی‌های برنامه تولید ادغامی
۱۳۸	۴-۹-۱-۵- مراحل انجام برنامه ریزی تولید ادغامی چیست
۱۳۹	۵-۹-۱-۵- روند کلی برنامه‌ریزی با رویکرد ادغامی
۱۳۹	۶-۹-۱-۵- سیاست‌های مدیریت برای مقابله با نوسانات تقاضا
۱۳۹	۷-۹-۱-۵- انواع استراتژی‌ها در خصوص برخورد با نوسانات تقاضا
۱۴۵	۸-۹-۱-۵- مزایا و معایب روش تثبیت سرعت
۱۴۵	۹-۹-۱-۵- مزایا و معایب روش ارضا تقاضا
۱۴۶	۱۰-۹-۱-۵- زمانبندی اصلی (MS)
۱۴۶	۱۱-۹-۱-۵- ورودی و خروجی‌های زمان‌بندی اصلی
۱۴۷	۱۲-۹-۱-۵- برنامه زمانبندی اصلی تولید (MPS)
۱۴۷	۱۳-۹-۱-۵- اهمیت برنامه زمان‌بندی اصلی تولید چیست
۱۴۷	۱۴-۹-۱-۵- برنامه‌ریزی ظرفیت سرانگشتی (RCCP)
۱۴۸	۱-۱۴-۹-۱-۵- مراحل انجام RCCP

۱۴۹	.....	۱۵-۹-۱-۵	محاسبه مقدار قابل قول دادن (Available to Promise)
۱۵۵	.....	۱۶-۹-۱-۵	برنامه‌ریزی نیازمندی‌های مواد (MRP)
۱۵۵	.....	۱۷-۹-۱-۵	ورودی‌های MRP
۱۵۶	.....	۱۸-۹-۱-۵	اصطلاحات مرسوم در MRP
۱۵۷	.....	۱۹-۹-۱-۵	محاسبات مورد نیاز MRP
۱۵۹	.....	۲۰-۹-۱-۵	برنامه‌ریزی ظرفیت مورد نیاز (CRP)
۱۵۹	.....	۱۰-۱-۵	توالی عملیات و زمان‌بندی
۱۶۰	.....	۱-۱۰-۱-۵	توالی عملیات در خطوط تولید دسته‌ای
۱۶۳	.....	۲-۱۰-۱-۵	اولویت بندی فعالیت‌ها برای یک ماشین
۱۶۳	.....	۳-۱۰-۱-۵	شاخص عملکرد در توالی عملیات
۱۶۴	.....	۴-۱۰-۱-۵	توالی عملیات به روش FCFS
۱۶۴	.....	۵-۱۰-۱-۵	توالی عملیات به روش SPT
۱۶۴	.....	۶-۱۰-۱-۵	توالی عملیات به روش EDD
۱۶۵	.....	۷-۱۰-۱-۵	زمان‌بندی فعالیت‌ها بر روی بیش از یک ماشین بصورت موازی
۱۶۶	.....	۸-۱۰-۱-۵	قانون جانسون
۱۶۷	.....	۱-۸-۱۰-۱-۵	شرایط به کارگیری قانون جانسون برای ۲ ماشین و n کار
۱۶۷	.....	۲-۸-۱۰-۱-۵	الگوی به کارگیری قانون جانسون برای دو ماشین و n کار
۱۶۷	.....	۱۱-۱-۵	تولید به هنگام
۱۶۹	.....	۱-۱۱-۱-۵	سیستم‌های تولید فشاری (رانشی)
۱۶۹	.....	۲-۱۱-۱-۵	سیستم‌های تولید کششی
۱۷۰	.....	۳-۱۱-۱-۵	خصوصیات سیستم‌های رانشی و کششی
۱۷۰	.....	۴-۱۱-۱-۵	معایب و مزایای سیستم‌های کششی
۱۷۰	.....	۵-۱۱-۱-۵	معایب و مزایای سیستم‌های رانشی
۱۷۱	.....	۶-۱۱-۱-۵	اصول تولید به هنگام
۱۷۱	.....	۷-۱۱-۱-۵	صفر کردن عیوب
۱۷۱	.....	۸-۱۱-۱-۵	صفر کردن آماده‌سازی
۱۷۲	.....	۹-۱۱-۱-۵	برنامه‌ریزی تولید در JIT
۱۷۲	.....	۲-۵	بخش دوم: مدل‌سازی در برنامه‌ریزی تولید
۱۷۳	.....	۱-۲-۵	انواع مدل‌های برنامه‌ریزی
۱۷۳	.....	۲-۲-۵	مساله امتزاج
۱۷۵	.....	۳-۲-۵	مسایل الگوی برش
۱۷۷	.....	۴-۲-۵	مساله تولید ترکیبی
۱۷۸	.....	۵-۲-۵	مسایل تولید مرحله‌ای
۱۸۰	.....	۶-۲-۵	مساله انتخاب روش تولید
۱۸۲	.....	۷-۲-۵	برنامه‌ریزی آرمانی
۱۸۲	.....	۱-۷-۲-۵	مشخصه‌های متغیرهای تصمیم
۱۸۲	.....	۲-۷-۲-۵	تعریف متغیرهای تصمیم بر اساس مشخصه‌ها
۱۸۳	.....	۳-۷-۲-۵	پارامترهای مدل ریاضی



۱۸۴	..... محدودیت‌های مدل
۱۸۵	..... مدل برنامه‌ریزی خطی
۱۸۶	..... نتیجه‌گیری

### فصل ششم: مروری بر چالش‌های مدیریت منابع انسانی در صنایع سیم و کابل

۱۹۰	..... ۱-۶ مقدمه
۱۹۰	..... ۲-۶ تعاریف
۱۹۰	..... ۱-۲-۶ مدیریت منابع انسانی
۱۹۱	..... ۲-۲-۶ حفظ و نگهداشت منابع انسانی
۱۹۱	..... ۳-۲-۶ نگهداری منابع انسانی
۱۹۲	..... ۳-۶ تشریح مدل‌های برنامه ریزی منابع انسانی
۱۹۲	..... ۱-۳-۶ مدل مفهومی: سطوح اول و دوم نظام مدیریت منابع انسانی
۱۹۲	..... ۲-۳-۶ مدل مفهومی حفظ و نگهداشت منابع انسانی
۱۹۳	..... ۳-۳-۶ سیستم نگهداری منابع انسانی
۱۹۳	..... ۴-۳-۶ برنامه حفظ و نگهداری
۱۹۴	..... ۴-۶ عوامل موثر بر نگهداشت نیروی انسانی
۱۹۴	..... ۱-۴-۶ حقوق و دستمزد
۱۹۴	..... ۲-۴-۶ فشارهای کاری
۱۹۴	..... ۳-۴-۶ مدیران
۱۹۴	..... ۴-۴-۶ ارزش برند سازمان
۱۹۴	..... ۵-۴-۶ حفظ و نگهداری منابع انسانی
۱۹۵	..... ۶-۴-۶ فرآیند نگهداشت نیروی انسانی
۱۹۵	..... ۱-۶-۴-۶ انتخاب درست
۱۹۵	..... ۲-۶-۴-۶ شناسایی نیازهای کارکنان
۱۹۵	..... ۳-۶-۴-۶ افزایش حقوق
۱۹۵	..... ۴-۶-۴-۶ آموزش
۱۹۵	..... ۱-۴-۶-۴-۶ بودجه
۱۹۵	..... ۲-۴-۶-۴-۶ انتظارات نایجای کارکنان
۱۹۶	..... ۳-۴-۶-۴-۶ فرصت‌های شغلی در دیگر شرکت‌ها
۱۹۶	..... ۷-۴-۶ ماندگاری نیروی انسانی
۱۹۶	..... ۸-۴-۶ اهمیت نگهداشت نیروی انسانی
۱۹۶	..... ۹-۴-۶ راهبردهای حفظ و نگهداری کارکنان
۱۹۶	..... ۱-۹-۴-۶ استخدام
۱۹۷	..... ۲-۹-۴-۶ برنامه ریزی و پیش‌بینی کنید
۱۹۷	..... ۳-۹-۴-۶ کارمندان را تشویق کنید
۱۹۷	..... ۴-۹-۴-۶ شغل کارکنان را انتقال دهید
۱۹۷	..... ۱۰-۴-۶ نگهداری کارکنان، موضوعی که باید جدی گرفته شود
۱۹۷	..... ۱۱-۴-۶ تجزیه و تحلیل آماری عوامل موثر بر حفظ و نگهداشت سرمایه‌های انسانی

۱۹۸	۱۲-۴-۶- تحلیل آماری اول.....
۱۹۸	۱-۱۲-۴-۶- بررسی آماری تعیین میزان اجرای برنامه ریزی استراتژیک منابع انسانی در صنایع سیم و کابل... ۱۹۸
۱۹۸	۲-۱۲-۴-۶- فرضیه‌های تحقیق.....
۲۰۰	۱۳-۴-۶- تحلیل آماری دوم.....
۲۰۲	۱۴-۴-۶- چرا حفظ و نگهداشت نیروی انسانی مهم است.....
۲۰۲	۱۵-۴-۶- مروری گذرا بر چالشهای نگهداشت سرمایه‌های انسانی.....
۲۰۳	۱۶-۴-۶- ده نکته برای حفظ سرمایه‌های انسانی.....
۲۰۶	۵-۶- مطالعات موردی صورت گرفته در خصوص نگهداشت نیروی انسانی، شناسایی علل ریزش.....
۲۰۶	۱-۵-۶- علل ریزش سرمایه‌های انسانی.....
۲۰۶	۱-۱-۵-۶- مسایل اقتصادی.....
۲۰۶	۲-۱-۵-۶- فرهنگ ازدواج.....
۲۰۶	۳-۱-۵-۶- فعالیتهای مجازی.....
۲۰۶	۴-۱-۵-۶- ورود فزاینده اتباع بیگانه به کشور.....
۲۰۶	۵-۱-۵-۶- عدم امنیت شغلی.....
۲۰۶	۶-۱-۵-۶- مدیریت ذره بینی.....
۲۰۶	۷-۱-۵-۶- فرسودگی شغلی.....
۲۰۶	۲-۵-۶- راهکارهای پیشگیری از ریزش نیروی انسانی.....
۲۰۶	۱-۲-۵-۶- امنیت شغلی.....
۲۰۷	۲-۲-۵-۶- چرا امنیت شغلی برای کارفرماها مهم است.....
۲۰۷	۳-۲-۵-۶- مدیران چگونه می‌توانند ثبات شغلی را فراهم کنند.....
۲۰۸	۴-۲-۵-۶- پاداش و تشویق.....
۲۱۱	۵-۲-۵-۶- فرسودگی شغلی.....
۲۱۱	۶-۲-۵-۶- ریشه فرسودگی را شناسایی کنید.....
۲۱۲	۷-۲-۵-۶- از فرسودگی قبل از تبدیل شدن به بحرانی مخرب جلوگیری کنید.....
۲۱۴	۸-۲-۵-۶- خودکشی مدیریتی، اقدامات مدیران چگونه باعث عملکرد ضعیف کارکنان می‌شود.....
۲۱۴	۱-۸-۲-۵-۶- مدیران و سندروم برنامه‌ریزی برای شکست از مقصران عملکرد ضعیف کارکنان هستند.....
۲۱۴	۲-۸-۲-۵-۶- سندروم برنامه‌ریزی برای شکست چیست و چگونه باعث عملکرد ضعیف کارکنان می‌شود.....
۲۱۴	۳-۸-۲-۵-۶- چه چیزی باعث می‌شود که کارکنان انتظارات سطح پایین مدیران خود را برآورده کنند.....
۲۱۵	۴-۸-۲-۵-۶- سندروم برنامه‌ریزی برای شکست چگونه آغاز می‌شود.....
۲۱۵	۵-۸-۲-۵-۶- سندروم برنامه‌ریزی برای شکست چه هزینه‌هایی را به سازمان تحمیل می‌کند.....
۲۱۶	۶-۸-۲-۵-۶- چگونه سندروم برنامه‌ریزی برای شکست را معکوس کنیم.....
۲۱۶	۶-۶- ضمیمه.....

### فصل هفتم: برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات (مدیریت دارایی‌های فیزیکی)

۲۲۲	۱-۷- مقدمه.....
۲۲۲	۲-۷- اهداف.....
۲۲۲	۳-۷- تروتکنولوژی یا مدیریت فنی.....

۲۲۳	..... 1-3-7- اهداف مدیریت فنی
۲۲۳	..... ۴-۷- مروری بر فعالیتهای نگهداری و تعمیرات
۲۲۳	..... ۱-۴-۷- نگهداری
۲۲۳	..... ۲-۴-۷- تعمیرات
۲۲۳	..... ۳-۴-۷- نارساییها در موضوع نت در صنایع
۲۲۳	..... ۴-۴-۷- زیانهای ناشی از عدم وجود سیستم های مناسب نت
۲۲۴	..... ۵-۴-۷- نیازهای برنامه ریزی نت
۲۲۴	..... ۶-۴-۷- بخشهای اصلی تشکیل دهنده امور مدیریت فنی
۲۲۵	..... ۷-۴-۷- فعالیتهای بخش امور اجرایی نگهداری و تعمیرات
۲۲۵	..... ۸-۴-۷- تفاوت نت اضطراری با نت اصلاحی
۲۲۶	..... ۹-۴-۷- نت پیشگیرانه
۲۲۶	..... ۱۰-۴-۷- اهمیت نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه
۲۲۶	..... ۵-۷- مدیریت در نگهداری و تعمیرات
۲۲۷	..... ۱-۵-۷- لزوم برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات
۲۲۷	..... ۲-۵-۷- عوامل موثر بر میزان شدت عمل در نت پیشگیرانه
۲۲۸	..... ۳-۵-۷- مقایسه نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه با نت اضطراری
۲۲۸	..... ۱-۳-۵-۷- نگهداری و تعمیرات اضطراری
۲۲۸	..... ۲-۳-۵-۷- نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه
۲۲۸	..... ۳-۳-۵-۷- مزایا و معایب نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه PM
۲۲۹	..... ۴-۳-۵-۷- مزایای نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه
۲۳۰	..... ۵-۳-۵-۷- معایب نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه
۲۳۱	..... ۶-۳-۵-۷- انواع نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (PM)
۲۳۱	..... ۱-۶-۳-۵-۷- نگهداری و تعمیرات دوره ای
۲۳۱	..... ۲-۶-۳-۵-۷- نگهداری و تعمیرات سنجهمحور
۲۳۲	..... ۳-۶-۳-۵-۷- نگهداری و تعمیرات پیش بینانه
۲۳۲	..... ۴-۶-۳-۵-۷- نگهداری و تعمیرات تجویزی
۲۳۳	..... ۷-۳-۵-۷- چگونه یک برنامه نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه PM طراحی و اجرا کنیم
۲۳۸	..... ۸-۳-۵-۷- مشخصات برنامه نت پیشگیرانه در کلاس جهانی چیست
۲۳۸	..... ۹-۳-۵-۷- بهینه سازی و بهبود برنامه نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه
۲۳۹	..... ۱-۹-۳-۵-۷- بهینه سازی نت پیشگیرانه چیست
۲۳۹	..... ۲-۹-۳-۵-۷- روشهای بهینه سازی جدول زمان بندی PM ها
۲۴۲	..... ۶-۷- نرم افزار نگهداری و تعمیرات (CMMS) چگونه می تواند کمک کند
۲۴۲	..... ۱-۶-۷- اتوماسیون فرایند و روش صدور PM
۲۴۲	..... ۲-۶-۷- صدور خودکار PM
۲۴۲	..... ۳-۶-۷- جدول زمانی وظایف PM
۲۴۲	..... ۴-۶-۷- بازرسیها
۲۴۲	..... ۵-۶-۷- ردگیری و تجزیه و تحلیل جدول زمان بندی PM ها
۲۴۳	..... ۶-۶-۷- گزارشها

۲۴۳	۷-۶-۷- داشبوردها
۲۴۳	۷-۷-آمار و احتمالات و کاربرد آن در مهندسی نت
۲۴۳	۷-۷-۱- تابع توزیع یکنواخت
۲۴۴	۷-۷-۲- تابع توزیع نمایی منفی
۲۴۴	۷-۷-۳- تابع توزیع پواسون
۲۴۵	۷-۷-۴- تابع توزیع نرمال
۲۴۵	۷-۷-۵- تابع توزیع فوق نمایی
۲۴۵	۷-۷-۶- قابلیت اطمینان
۲۴۵	۷-۷-۷- قابلیت اطمینان سیستم های مرکب
۲۴۶	۷-۸- شاخصهای ارزیابی
۲۴۶	۷-۸-۱- متوسط زمان بین دو تعمیر
۲۴۶	۷-۸-۲- متوسط زمان لازم برای تعمیر اضطراری
۲۴۶	۷-۸-۳- شاخص مربوط به تعمیر پذیری
۲۴۷	۷-۸-۴- آماده بکاری تجهیزات یا قابلیت دسترسی
۲۴۷	۷-۸-۵- کارایی تجهیزات
۲۴۸	۷-۸-۶- حجم دستور کارهای غیر دوره ای
۲۴۸	۷-۸-۷- شاخص MTBF
۲۴۹	۷-۸-۸- شاخص MTTR
۲۴۹	۷-۸-۹- اثربخشی کلی تجهیزات
۲۵۰	۷-۸-۱۰- کنترل مصرف انرژی
۲۵۱	۷-۹- سیکل (چرخه) عمر ماشین آلات صنعت سیم و کابل
۲۵۱	۷-۱۰- مطالعه اجرای فعالیت های نت در یکی از کارخانجات سیم و کابل
۲۵۱	۷-۱۰-۱- شناسایی، کد گذاری و تهیه شناسنامه فنی ماشین آلات و تجهیزات تولیدی
۲۵۲	۷-۱۰-۲- تعمیرات پیشگیرانه ماشین آلات و تجهیزات تولیدی
۲۵۳	۷-۱۰-۳- تعمیرات پیشگیرانه تأسیسات و ساختمان ها
۲۵۳	۷-۱۰-۴- تعمیرات اضطراری ماشین آلات و تجهیزات تولیدی
۲۵۳	۷-۱۰-۵- تعمیرات اضطراری تأسیسات و ساختمان ها
۲۵۴	۷-۱۰-۶- نت در شرایط اضطراری
۲۵۴	۷-۱۰-۷- تجزیه و تحلیل اجرای برنامه نگهداری و تعمیرات

#### ضمائم

۲۶۲	ضمیمه ۱: آشنایی با نرم افزار آماری به منظور ارزیابی نظام آراستگی
۲۷۸	ضمیمه ۲: آشنایی مقدماتی با نرم افزار لینگو
۲۹۹	منابع

تقدیم به  
انسان‌هایی که

به فردایی

بهتر می‌اندیشند.

مقدمه ناشر

سپاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال‌طلب و پویا می‌دانند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راه‌های تقرب به خداوند، علم است، علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقربش بیشتر می‌شود. از این‌رو است که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان، پاسخگوی این نیاز خواهد بود. جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها، انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گام‌های مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد، لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود. در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آن‌ها برخوردار بوده‌ام به خصوص مهندس علیرضا کمالزاده (مؤلف)، مهندس علی‌محمد خانی (مدیر تولید و فروش)، و مهندس محمدحسین نوروزی، سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزو مندم.

محمدرضا خانی

مدیر مسئول انتشارات خانیران

## مقدمه مؤلف:

تجربه سال‌ها، فعالیت و پژوهش نشان می‌دهد، که فارغ التحصیلان و کارشناسان صنعت، همواره در بکارگیری ابزارهای مهندسی صنایع در صنعت، با مشکل مواجه هستند. اکثر منابع موجود به جای تأکید روی نحوه کاربرد تکنیک‌ها در صنعت، ذهن خواننده را با مقادیر زیادی از تئوری‌ها و اطلاعات، پر می‌کنند و در نهایت خواننده می‌ماند که این تکنیک‌ها چه کاربردی دارد و در چه مواردی بکار می‌رود؟ در این کتاب سعی شده حتی الامکان تکنیک‌های مهندسی صنایع با ساده‌ترین بیان، عنوان گردد. ضرورت تألیف این کتاب از آنجایی نشأت گرفت که در اکثر صنایع، بعضاً شاهد برخی از موارد ذیل هستیم:

- ۱) وجود بی‌نظمی در فرایندهای تولیدی
- ۲) عدم وجود استراتژی مناسب به منظور بهبود فرایندهای داخلی و خارجی
- ۳) انجام برنامه‌ریزی‌های تولیدی بصورت دستی
- ۴) ایجاد ضایعات خارج از عرف ناشی از فرایندها
- ۵) عدم وجود برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات مناسب
- ۶) وجود چالش‌هایی در خصوص عدم مدیریت منابع انسانی صحیح شامل ریزش نیروی انسانی و ...

این کتاب در بردارنده ۸ فصل، که فصل اول به آشنایی با برخی از اصول و مفاهیم مهندسی صنایع پرداخته شده است.

فصل دوم در خصوص تدوین استراتژی در صنعت سیم و کابل براساس مدل SWOT و اولویت‌بندی آنها با استفاده از ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی (QSPM) می‌باشد. در این فصل به بررسی نقشه راه صنایع سیم و کابل، تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها و در پایان فصل، به اولویت‌بندی استراتژی‌ها با استفاده از ماتریس QSPM پرداخته شده است.

فصل سوم به بررسی و استقرار نظام آراستگی در صنعت سیم و کابل می‌پردازد، آشنایی با مفاهیم 5S، چگونگی اجرا و ارزیابی هر یک از تکنیک‌های پنج‌گانه در صنعت، مطالعه موردی در صنعت سیم و کابل در خصوص تحلیل تأثیر استقرار نظام آراستگی پس از اجرا، با استفاده از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون (Wilcoxon)، همچنین در این فصل به آشنایی با آزمون‌های ناپارامتری و کاربرد آن در حل مسائل آماری مرتبط با نظام آراستگی با استفاده از نرم‌افزار SPSS پرداخته شده است.

فصل چهارم، به کاربرد کنترل فرایند آماری تولید در صنعت سیم و کابل پرداخته است. آشنایی با ابزارهای هفت گانه SPC، استفاده از چارت‌های کنترل کمی به منظور تعیین حدود متغیرهای اندازه‌گیری و استفاده از چارت‌های کنترل وصفی به منظور تعیین حدود متغیرهای وصفی و همچنین به محاسبه میزان کارایی فرایند پرداخته شده است.

فصل پنجم، به کاربرد برنامه‌ریزی تولید در صنعت پرداخته شده است. بخش اول به آشنایی با اصول و مفاهیم برنامه‌ریزی تولید، روش‌های پیش‌بینی تقاضا، رویکرد برنامه‌ریزی ادغامی، استفاده از روش‌های هیورستیک در حل مسائل برنامه‌ریزی تولید تخصیص داده شده است. بخش دوم به مدل‌سازی برنامه تولید با استفاده از بررسی روش‌های دقیق حل مسائل برنامه‌ریزی تولید شامل روش‌های برنامه‌ریزی خطی پرداخته شده است. امتزاج، الگوی برش، تولید ترکیبی، تولید مرحله‌ای و انتخاب روش تولید و برنامه‌ریزی آرمانی از جمله مدل‌های تشریح شده در این بخش می‌باشند.

فصل ششم، به بررسی روش‌های برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات (مدیریت دارایی‌های فیزیکی)، پرداخته شده است. آشنایی با مفاهیم نت، کاربرد آمار و احتمالات در برنامه‌ریزی نت، بررسی شاخص‌های ارزیابی نت و در پایان فصل به مطالعه و تحلیل عملکرد در خصوص اجرای نت در یک کارگاه کوچک صنعت سیم و کابل پرداخته شده است.

فصل هفتم، به بررسی چالش‌های مدیریت منابع انسانی در صنعت سیم و کابل پرداخته است. این فصل به تشریح مدل‌های برنامه‌ریزی منابع انسانی، شیوه‌های حفظ و نگهداری سرمایه‌های انسانی، تجزیه و تحلیل آماری عوامل مؤثر بر حفظ و نگهداشت سرمایه‌های انسانی و راهکارهای پیشگیری از ریزش نیروی انسانی اختصاص داده شده است. فصل پایانی شامل ضمائم می‌باشد، که ضمیمه شماره ۱ به آشنایی با آزمون‌های آماری به منظور ارزیابی اجرای فرایندها و ضمیمه شماره ۲، به آشنایی و کار با نرم‌افزار لینگو در خصوص برنامه‌ریزی تولید پرداخته است.

در پایان لازم است، از همه اساتید که طی این مدت از آنها بسیار آموختم، قدردانی کنم. از جناب آقای مهندس شیشه‌بری که فرصت فعالیت و پژوهش در عرصه صنعت سیم و کابل را برایم فراهم نمودند و همچنین از جناب آقای مهندس مرادی، دبیر خوش فکر انجمن سیم و کابل ایران، که در تدوین و نگارش کتاب از نظرات ارزشمندشان بهره بردم، سپاسگزارم.

علیرغم فعالیت‌های صورت گرفته، این کتاب خالی از ایراد نیست خوشحال می‌شوم نظرها و پیشنهادهای اصلاحی خود را به آدرس ایمیل [Alirezakamalzadeh@gmail.com](mailto:Alirezakamalzadeh@gmail.com) ارسال فرمایید.

علیرضا کمال زاده

بهار ۱۴۰۳