

رسالة التوحيد من التوحيد

ISFAHAN
CHAMBER OF COMMERCE
INDUSTRIES, MINES & AGRICULTURE



اتاق بازرگانی
صنایع، معادن و کشاورزی
اصفهان

تولید ناب

«همیشه راه بهتری وجود دارد»

کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

کمیته توانمندسازی و تعالی شرکتهای فناور و دانش بنیان

۲۰ خردادماه ۱۴۰۴

تولید دستی - Craft Production

❑ روش تولید غالب قبل از انقلاب صنعتی

❑ مثال: خودرو، کالسکه سازان، اسلحه سازان، خیاطان

❑ ویژگی های کلیدی

کارگر ماهر

ابزارهای ساده

محصولات
سفارشی

جذابیت کاری

سازماندهی
غیر متمرکز

کنترل کیفیت





تولید دستی - Craft Production

□ محدودیت‌ها

مثلا اگر پرفی از کالسکه می شکست، باید یک استادکار دیگه پیدا می کردید تا یک پرخ جدید مخصوص همون کالسکه بسازه! تعمیرات سفت و گران بود.



کمبود
نیروی ماهر

نیاز به خوراندن
قطعات در مونتاژ

قابل تعویض نبودن
قطعات

تعمیرات
سخت و گران

هزینه تمام شده
بالا

کیفیت گران

زمان انتظار طولانی

خودرو گران

احساس نیاز به روشی کارآمدتر برای
تولید سریع، ارزان و زیاد محصولات
انقلابی در راه است ...

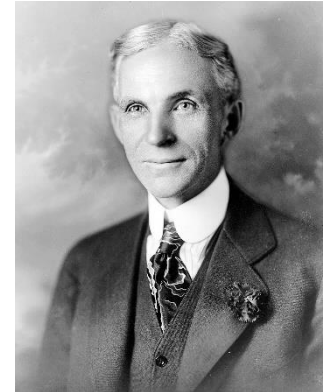
ظهور تولید انبوه - Mass Production

قطعات کاملاً قابل تعویض	خط مونتاژ متحرک (حرکت و سرعت)
نیروی کار غیر ماهر	محصول استاندارد (مدل T)
خودروی ارزان	حجم تولید بالا

□ اوایل قرن بیستم و نیاز به حمل و نقل ارزان

□ رویای بزرگ فورد

فورد رویی بسازم که
کارگران فودم هم توان
خریدش رو داشته باشن!



□ نوآوری‌های خلاقانه فورد

تولید ارزان و هرچه بیشتر از

محصولی کاملاً یکسان

به پای اینکه کارگرها دور ماشین جمع بشن، ماشین روی یک نوار
نقاله حرکت می‌کرد و هر کارگر فقط یک کار کوچک و تکراری رو
روی اون انجام می‌داد. نتیجه؟ سرعت تولید سرسام‌آور شد.

ظهور تولید انبوه - Mass Production

'هر رنگی بخواهد می توانید داشته
باشید به شرطی که سیاه باشد!'

□ محدودیت‌های سیستم فورد



عدم
انعطاف پذیری

فقط یک مدل!

اینجا بود که رقیب فورد، یعنی جنرال موتورز به رهبری آلفرد اسلون وارد شد ...

ظهور تولید انبوه - Mass Production

□ نوآوری های اسلون

اسلون کشف کرد که مردم سلیقه های مختلفی دارند ...

ما باید 'فودرویی برای هر بودجه و
سلیقه' ارائه بدیم و مردم تشویق
بشن ماشین هاشون رو زود به زود
عوض کنن!



ظهور تولید انبوه - Mass Production

تعریف: تولید انبوه سیستمی است برای تولید محصولات **استاندارد** در **حجم** زیاد با **هزینه** پایین.

روش: نیروی کار بسیار تخصصی (و عمدتاً غیرماهر)، ماشین تخصصی گران قیمت و خط مونتاژ متحرک.

نقاط قوت

(۱) کاهش شدید هزینه هر واحد: اصلی ترین مزیت.

(۲) توانایی تولید حجم بسیار بالا.

این نقاط ضعف، زمینه را برای تولد "تولید ناب" فراهم آورد.

نقاط ضعف

(۱) انعطاف پذیری پایین

(۲) کیفیت پایین

(۳) بی انگیزگی

(۴) موجودی زیاد

(۵) سازمان‌ها

(۶) روابط با تأمین کنندگان: فشار برای پایین ترین قیمت.

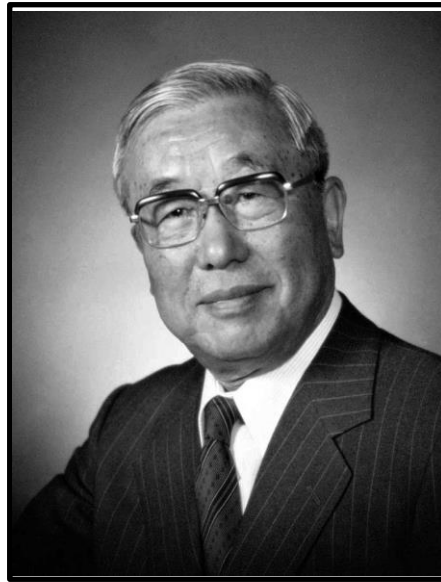
تولید تولید ناب - Lean Production

ژاپن بعد از جنگ جهانی دوم: کشور ویران شده، بازار کوچک، منابع محدود، نیازمند انواع خودرو در حجم کم. یعنی سیستم فورد/اسلون اینجا جواب نمی داد.



تایچی اونو

مهندس نابغه و معمار اصلی سیستم تولید تویوتا. توسعه عملیاتی سیستم با کانبان، جنگ تمام عیار علیه مواد، تأکید بر حرکت پیوسته



ایچی تویودا

سفر به کارخانه فورد در دهه ۱۹۵۰، مشاهده عظمت و همچنین ائتلافها و ناکارآمدیها. ایجاد چالش با جمله معروف ظرف سه سال به بهره‌وری آمریکا برسید.



کی ایچیرو تویودا

بنیان‌گذار تویوتا موتورز و سازنده اولین خودروی ژاپنی. تطبیق ایده‌های فورد با شرایط ژاپن. ایده پرداز مفهوم درست به موقع



ساکیکی تویودا

مخترع دستگاه بافندگی خودکار (پدر صنعت ژاپن). ابداع مفهوم جی دوکا توقف خودکار دستگاه نساجی هنگام بروز خطا (کیفیت در مبدأ)

تولید ناب چیست؟

سیستمی است که با (۱) نصف نیروی انسانی، (۲) نصف فضای تولیدی، (۳) نصف سرمایه گذاری در ابزار و تجهیزات، (۴) نصف زمان مهندسی برای توسعه محصول جدید و (۵) در نصف زمان انتظار؛ محصولاتی با **کیفیت** بالاتر، **تنوع** بیشتر و **عیوب** کمتر نسبت به تولید انبوه تولید می کند.



FOURPRINCIPLES
THE LEAN MANAGEMENT EXPERTS

Get Lean in 90 Seconds

video by Quality Schraffly Inc.

نقاط ضعف

(۱) آسیب پذیری زیاد:

مثلاً موجودی انبار فیلی کم بود، نسبت به هر افتتالی (مثلاً دیر رسیدن قطعه از تأمین کننده) فیلی حساس بود.

(۲) نیاز به دیسیپلین و انضباط بالا:

به جای بازرسی در انتهای خط، خود کارگرها مسئول کیفیت کارشون بودند و اگر مشکلی پیش میومد، خط رو متوقف می کردند تا مشکل حل بشه.

(۳) پیاده سازی سخت:

نیاز به تغییر فرهنگ و تعهد عمیق داشت.



نقاط قوت

(1) انعطاف پذیری شگفت انگیز:

تویوتا می تونست مدل های مختلف رو روی یک خط تولید کنه بدون اینکه هزینه هاش سر به فلک بکشه.

(۲) کیفیت فوق العاده بالا:

به جای بازرسی در انتهای خط، خود کارگرها مسئول کیفیت کارشون بودند و اگر مشکلی پیش میومد، خط رو متوقف می کردند تا مشکل حل بشه.

(۳) بهره وری بالا:

با حذف اتلاف ها و کاهش موجودی انبار، هزینه ها به شدت کاهش پیدا کرد.

چرا ناب شدن یک انتخاب نیست، یک ضرورت است؟

□ تولید انبوه منطقی است که دهه‌ها بر صنعت حکومت کرده است اما دنیای امروز دیگر دنیای تولید انبوه نیست چون ...

تولید انبوه برای یک دنیای باثبات با تقاضای قابل پیش‌بینی طراحی شده بود. آن دنیا به پایان رسیده است. تولید ناب تنها سیستمی است که برای بقا و شکوفایی در محیط رقابتی، متغیر و پرتلاطم امروزی طراحی شده است. کاهش هزینه یک نتیجه طبیعی از بهبود مستمر (کایزن) است، نه یک هدف دستوری از بالا.

رقابت جهانی شدید است. (فرمول قیمت در بازار انحصاری - قیمت در بازار رقابتی)

مشتریان خواستار تنوع، کیفیت بالا و تحویل فوری هستند.

چرخه عمر محصولات کوتاه‌تر شده و نوآوری حرف اول را می‌زند.

ماندن در پارادایم تولید انبوه به معنای شکست در آینده است.

Lean Waste: Motion

Sara Taylor-Niemann

asap

Assembly Services
And Packaging, Inc.

www.asapwi.com

◆ کاربرد ناب در عمل مسابقه اتوموبیل رانی

۱۹۵۰



یک دقیقه

۲۰۰۲



دو ثانیه



قبل



بعد



قبل

بعد



یک نمونه A3: طرح بهبود سواری خط تغذیه موتناژ سواری مزدا ۲ و مزدا ۳

عنوان: استقرار سیستم تغذیه ناب کششی برای موتناژ سواری مزدا به منظور تولید هموار ترکیبی بدون اتلاف انواع تیب ها و مدل های مزدا ۲ و مزدا ۳

وزن: ۷

تهیه کننده: کانلم موتنابان با همکاری تیم بهبود ناب مرکز همون موتناژ

شرح صورت مسئله (مشکل چیست؟)

۱. بالا بودن موجودی محصول نهایی مزدا ۳ و انواع تیب‌های آن و در عین حال عدم تطابق برنامه تولید با تقاضای واقعی مشتری (فقدان همواری و کشتش)
۲. پر اتلاف بودن وضع موجود تغذیه خط سواری مزدا ۳ که باعث توقف خط و ضایع شدن قطعات در خط موتناژ و متعاقب آن افزایش هزینه تمام شده محصول خواهد شد.
۳. پیش‌بینی افزایش و تشدید دو مشکل فوق در شرایط تولید ترکیبی مزدا ۲ و مزدا ۳ در یک خط موتناژ در شرایط موجود تغذیه (ناهمواری و اتلاف بیش‌تر).
۴. افزایش هزینه‌های ثابت کارخانه در صورت تولید سواری مزدا ۲ در یک خط جداگانه و عدم امکان مدیریت و کنترل جامع جریان ارزش خانواده محصول سواری.

تجزیه و تحلیل وضع موجود (شناسایی ریشه مشکل)

مشکلات خط موتناژ:

۱. بروز توقف در خط به دلیل به موقع نرسیدن قطعات، یا کسری و ضایع شدن آنها
۲. فقدان همواری در تولید انواع تیب‌های مزدا ۳
۳. اشغال راهروهای بیرونی و درونی خط با قطعات تغذیه شده
۴. عدم کنترل دقیق موجودی‌ها و کسری‌های قطعات
۵. تناخل عملیات تغذیه و موتناژ در خط
۶. معین نبودن محل قطعات در خط
۷. وجود کارتن‌های مازاد در خط
۸. تردد زیاد وسایل حمل و نقل قطعات در هنگام تغذیه
۹. ماندن قطعات در خط به هنگام تیب و مدل
۱۰. اشتباه بستن قطعات

مشکلات فرایند بازگشایی:

۱. بازگشایی و ارسال دسته‌های قطعات
۲. پایین بودن بهره‌وری فضا (عدم امکان بازگشایی قطعات مزدا ۲ در فضای موجود)
۳. فقدان امکان کنترل و مدیریت دیداری عملیات
۴. ارسال کارتنی (۷۰٪)
۵. فقدان یک سوپرمارکت قطعات باز شده
۶. فقدان یک سیستم آدرس‌دهی قطعات و مدیریت اطلاعات
۷. چند زمان بندی (صندوق دستور بازگشایی از چند محل)
۸. وابستگی عملیات به اپراتورها

موجودی کنار خط

ریشه مشکلات

۱. سیستم دسته و صفی بازگشایی صندوق‌ها (فقدان حرکت پیوسته)
۲. فقدان سوپرمارکت ذخیره محافظ قطعات در فرایند بازگشایی
۳. عدم استفاده از قفسه های POU در خط موتناژ
۴. فقدان سیستم کنترل برای جلوگیری از کسری یا ضایع شدن قطعات و شناسایی به موقع آن
۵. فقدان سیستم جایگزینی سریع قطعات کسری یا ضایعانی
۶. عدم انتقال به موقع پدنه رنگ به تعداد یک قطعات (۲۰ عدد) به خط موتناژ

اهداف

۱. تولید انواع تیب‌های هر دو مدل سواری مطابق با نیاز حداکثر همگنی مشتری (ایجاد امکان تولید هموار ترکیبی مزدا ۲ و مزدا ۳ با حذف زمان تبدیل ناشی از تغذیه خط).
۲. به صفر رساندن توقف خط موتناژ به دلیل مشکلات به موقع نرسیدن قطعات یا کسری و ضایع شدن آنها و سایر مشکلات تغذیه قطعات.
۳. کاهش فضای مورد نیاز عملیات بازگشایی حداکثر به ۳۰٪ فضای موجود (و استفاده از این فضا برای بازگشایی قطعات مزدا ۲ و ۳ و سوپرمارکت قطعات).
۴. کاهش نیاز به تجهیزات حمل و نقل به ۵۰٪ وضع موجود.
۵. تخلیه کامل راهروهای درونی و بیرونی خط موتناژ از قطعات و کارتن‌ها.
۶. به صفر رساندن عيوب ناشی از اشتباه بستن قطعات در محصول نهایی
۷. ایجاد امکان کنترل و مدیریت دیداری عملیات بازگشایی و موجودی در جریان ساخت

اقدامات اصلاحی

۱. انجام عملیات بازگشایی در حرکت پیوسته و در ۳۰٪ فضای موجود
۲. استقرار سوپرمارکت نگهداری قطعات (سورینگ) در فضای بازگشایی موجود
۳. استفاده از علائم کششی (کابین برداشت) برای جایگزینی قطعات در خط و یک سیستم آدرس دهی دقیق در سوپرمارکت و خط موتناژ
۴. بازگشایی حداکثر تمام کارتن‌ها و ارسال قطعات با سبد یا گاری ویژه
۵. استفاده از قفسه‌های POU (خودتغذیه) در کنار خط موتناژ
۶. استقرار فضای ذخیره قطعات ارتباطی (ابزار استوک) برای جریان سریع ضایعات یا کسری قطعات در خط موتناژ

برنامه اجرا

شرح فعالیت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
بررسی وضعیت اولیه و شناسایی مسائل و مشکلات														
بررسی طرح های پیشنهادی سیستم تغذیه خط و بازگشایی														
بررسی تفصیلی و تکمیل جزئیات طرح انتخاب شده نهایی														
تهیه سازی سیستم و شناسایی موانع و مشکلات احتمالی														
شناسایی الزامات مورد نیاز طرح و هماهنگی جهت تامین آن														
اجرای آزمایشی و شناسایی نقاط بهبود														
انجام بازنگری های مورد نیاز و نهایی نمودن طرح														

بازنگری: مقایسه اهداف و دستاوردهای واقعی با برنامه

عنوان	برنامه	سه ماه پس از اجرا	علاقت مقابرت
تولید هموار ترکیبی انواع تیب ها و مدل‌های مزدا ۲ و ۳	یک هفته	یک ماه	فقدان سوپرمارکت محصول نهایی و سیستم تولید کششی
توقفات خط موتناژ	صفر	۱۰٪	عدم استقرار سیم جایگزینی سریع قطعات ضایعاتی
کاهش فضا	۳۰٪	صفر	کاهش ضایعات ناشی از سیستم تغذیه
کاهش ضایعات ناشی از سیستم تغذیه	صفر	نزدیک به صفر	تخلیه راهروهای درونی و بیرونی خط موتناژ
تخلیه راهروهای درونی و بیرونی خط موتناژ	کامل	کامل	عیوب ناشی از اشتباه بستن قطعات
عیوب ناشی از اشتباه بستن قطعات	صفر	صفر	ایجاد امکان کنترل و مدیریت دیداری
ایجاد امکان کنترل و مدیریت دیداری	کامل	کامل	

قبل از بهبود





ISFAHAN
CHAMBER OF COMMERCE
INDUSTRIES, MINES & AGRICULTURE



اتاق بازرگانی
صنایع، معادن و کشاورزی
اصفهان

با سپاس از توجه شما

کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

۲۰ خردادماه ۱۴۰۴