

فرهنگ تولید ناب

مفاهیم، اصطلاحات و تکنیک های تولید ناب

ویرایش سوم ۲۰۰۶

اثر مؤسسه لین اینترپرایز

تدوین و ویرایش چت مارچ وینسکی و جان شوک

ترجمه آزاده رادنژاد و کاظم موتاییان



فهرست مطالب

سخنی با جامعه نابانديشان ايران
چت مارچ وينسكي

پيشگفتار
خوزه فرو، دان جونز و جيم ووماک

مقدمه
چت مارچ وينسكي و جان شوک

اصطلاحات ناب : از A تا Z

پيوست الف : نمادهای نقشه جريان ارزش
پيوست ب : علائم اختصاری ناب
پيوست پ : اصطلاحات ناب ژاپنی و آلمانی
پيوست ت : منابع
پيوست ث : فهرست الفبای فارسی - انگلیسی

سخنی با جامعه ناب‌اندیشان ایران

چت مارچ وینسکی

انتشار فرهنگ اصطلاحات ناب به زبان فارسی، فرصتی فراهم آورد تا ورود ناب‌اندیشان ایرانی را به جامعه ناب جهانی خوش‌آمد گویم.

چاپ این کتاب به زبان فارسی، علاوه بر آنکه برای ورود اعضای بیش‌تری به جامعه ناب‌اندیشان، فرصتی مغتنم فراهم آورده است، از جهات دیگری نیز واجد اهمیت است: این نخستین کتاب از سری کتاب‌های مؤسسه لین اینترپرایز است که به زبان فارسی منتشر می‌شود، نیز این کتاب مبنایی برای گسترش تفکر ناب فراهم می‌آورد و چونان فراخوانی خواهد بود که منجر به گسترش هر چه بیش‌تر جامعه ناب‌اندیشان در بخش مهمی از جهان خواهد شد. امید من آن است که این فرهنگ، چونان عنصری شتاب‌بخش، باعث رشد هر چه بیش‌تر گستره جامعه ناب‌اندیشان ایران گردد. اطمینان دارم در مسیر شناسایی و حذف اتلاف‌ها در جهت افزایش هر چه بیش‌تر سرعت حرکت ارزش به سمت مشتری، این کتاب، شما را یاری خواهد رساند تا بتوانید دانش لازم را فراهم آورید و آن را با دیگران به مشارکت بگذارید.

نیز در پایان می‌خواهم سپاس خود را از کاظم موتابی‌ان به خاطر تلاش‌هایش برای انتشار این فرهنگ ابراز دارم^۱. بلافاصله بعد از چاپ نخستین ویرایش انگلیسی کتاب، وی با من تماس گرفت و در جهت بهبود آن پیشنهادات بسیاری را مطرح نمود و بسیاری از همین پیشنهادات در ویرایش دوم کتاب اعمال شد. امید دارم همچنانکه همگی بر روی جریان‌های ارزش کار می‌کنیم تا بتوانیم اتلاف‌ها را شناسایی کرده و ارزش را به حرکت درآوریم از کاظم و دیگر ناب‌اندیشان ایرانی اخبار خوبی را بشنوم.

مؤسسه لین اینترپرایز

۱۵ آوریل ۲۰۰۵

پیشگفتار

مدتهاست که اعضای جامعه ناب، خواهان تعریف اصطلاحاتی هستند که ما معمولاً به کار می‌بریم، از اصطلاحاتی چون گزارش A3 گرفته تا چارت یامازومی. همچنین در سمینارها و یا هنگام بازدید از شرکت‌های مختلف، غالباً متوجه می‌شویم که در خصوص کاربرد اصطلاحات ناب، سردرگمی و ناهماهنگی گسترده‌ای وجود دارد، حتی در کاربرد اصطلاحات ساده و اساسی‌ای چون زمان تکت (زمان تکت هنوز هم غالباً با زمان چرخه اشتباه می‌شود).

طی سالهای گذشته، چت مارچ وینسکی، مدیر روابط عمومی LEI و جان شوک، یکی از مشاوران ارشد آن، در پاسخ به سؤالات افراد مختلف به کار توضیح و تدقیق بسیاری از اصطلاحات ناب و قرار دادن آنها در صفحه ارتباطات وبسایت LEI مشغول بوده‌اند. با این حال بسیاری از ناب‌اندیشان همچنان به طرح سؤال درباره معنا و مفهوم این اصطلاحات ادامه داده‌اند. از این رو بهتر دانستیم معنا و مفهوم تمام این اصطلاحات را در یک فرهنگ ناب گردآوریم. بدین منظور از چت و جان، این سربازان کهنه‌کار جنبش ناب با آن دانش اصطلاح‌شناسی گسترده‌ای که از تویوتا و دیگر جاها گرد آورده‌اند، خواستیم که انجام این مهم را برعهده گیرند.

البته لکسیکان (lexicon) فقط یک واژه پر طمطراق است که به دلیل هماهنگی با واژه لین (lean) به جای دیکشنری (dictionary) به کار برده شده است و همچون هر واژه نامه دیگری باید همراه با تغییر کاربرد واژه‌ها و تکوین واژه‌های جدید، به‌هنگام شود. به همین دلیل این واژه‌نامه، دومین ویرایش محسوب می‌شود، ویرایشی که امیدواریم همگام با پیشرفت به سمت "وضعیت‌های آینده" و سپس "وضعیت‌های ایده‌آل"، آغاز تلاشی مستمر باشد برای تعریف و تدقیق زبانی که به کار می‌بریم.

در همین راستا امیدواریم به یاری اعضای جامعه ناب از اصطلاحات جدیدی مطلع گردیم که در ویرایش‌های بعدی باید اضافه شوند، همچنین از تغییر کاربرد اصطلاحات و نیازهای کسب‌وکار، و به طور کلی از تمام آن تغییراتی مطلع گردیم که بازنگری در تعاریف و ارائه مثال‌های جدید را ضروری می‌سازند.

ناب‌اندیشان خود می‌دانند که دقت، کلید دستیابی به عملکرد ناب است، یعنی تدوین برنامه‌ای دقیق برای هر قطعه، تعیین دقیق کار استاندارد، تعیین دقیق تصویر تکت به نحوی که در فرآیند تولید برای همه قابل درک و نمایان باشد و سرانجام، محاسبه دقیق موجودی استاندارد در هر جایی که هنوز موجودی‌ها مورد نیاز هستند. اما اگر بخواهیم در گمبا (gemba) به دقت لازم دست یابیم باید قبل از هر چیزی به تدقیق زبان خود بپردازیم. فرهنگ اصطلاحات ناب، تلاش ما برای پاسخگویی دقیق به این نیاز مبرم است.

خوزه فرو، دان جونز و جیم ووماک
سائوپائولو، SP، برزیل
راس - آن - وای، هرفوردشایر، انگلستان
بروکلین، MA، آمریکا
سپتامبر ۲۰۰۴

مقدمه

تدوین فهرست جامعی از اصطلاحات ناب، کار ساده‌ای نیست. اعضای جامعه ناب، دانش خود را از منابع مختلفی گردآورده‌اند و اصطلاحات را با تفاوت‌های ظریفی به کار می‌برند. همچنین بسیاری از شرکت‌ها به منظور انطباق زبان با نیازهای خاص ایشان و ایجاد یک سیستم تولید منحصر به فرد، "زبان ناب" خاص خود را به وجود آورده‌اند. به همین دلیل ما اصطلاحات را بر اساس دو اصل ساده زیر برگزیده‌ایم:

۱. اهمیت اصطلاحات:

همان اصطلاحاتی که شما برای مدیریت موفق یک سیستم ناب، بدانها نیاز دارید.

۲. گسترده‌گی کاربرد اصطلاحات:

منظور اصطلاحاتی است که نه فقط در محدوده شرکت‌ها، که در سطح وسیع‌تری متداول‌اند.

برای تدوین این واژه‌نامه، باید به تعاریفی دست می‌یافتیم که برای همگان قابل قبول باشند. در مثال صفحه مقابل، مواردی را می‌توان دید که برای هر اصطلاح ارائه شده است: یک تعریف ساده، یک مثال که شامل انواع مختلف کاربرد اصطلاح است، ارجاع به اصطلاحات مرتبط و در صورت امکان، یک تصویر. البته معلوم است که بسیاری از اصطلاحاتی مانند مهندس ارشد و یا مزرعه سبز را نمی‌توان با تصویر نشان داد، چون مفاهیمی فراتر از عکس افراد یا تأسیساتی خاص هستند.

در مقام ویراستار، نیک می‌دانستیم که در میان اعضای جامعه ناب در خصوص تعریف اصطلاحات، اختلافات چندی وجود خواهد داشت. از این رو سعی کرده‌ایم در این واژه‌نامه به تعریفی قابل قبول همگان دست یابیم. نیز می‌دانستیم که چه بسا پاره‌ای از اصطلاحات مهم از قلم افتاده باشند. به همین دلیل امیدواریم خوانندگان در جهت تکمیل و بهبود این واژه‌نامه ما را یاری رسانند (در این خصوص می‌توانید پیام‌های خود را به این آدرس ارسال دارید: cmarchwinski@lean.org). ما تغییرات را در صفحه ارتباطات وب سایت LEI قرار خواهیم داد و متن بازنگری شده را به محض آماده شدن منتشر خواهیم ساخت.

چت مارچ وینسکی و جان شوک

بتل، CT، آمریکا

آن آربور، MI، آمریکا

سپتامبر ۲۰۰۴

آندن

← اصطلاح

← تعریف

← مثال

← ارجاع



یک آندن ساده.

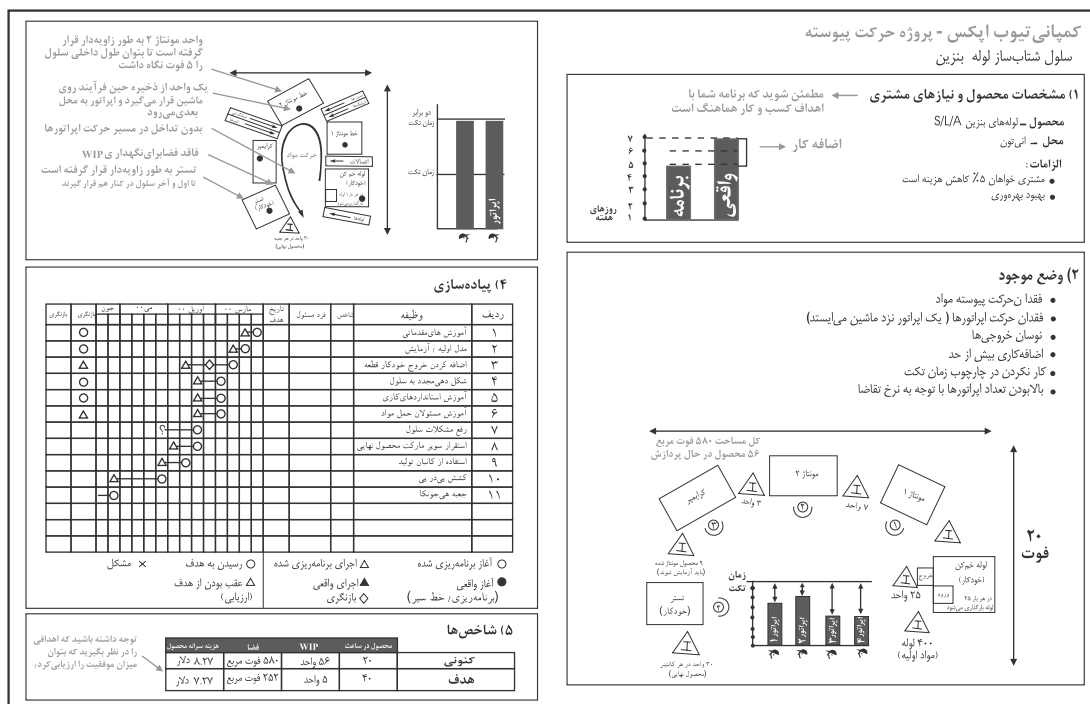
← تصویر

A3 Report

گزارش A3

گزارشی در قطع A3 که تویوتا پیشگام آن بوده است و در آن معمولاً همراه با تصاویر گرافیکی، این موارد ارائه می‌شود: یک مشکل خاص، تجزیه و تحلیل آن، عملیات اصلاحی برای رفع آن و برنامه اجرای این عملیات اصلاحی. به تدریج در تویوتا گزارش A3 به روش استاندارد برای خلاصه کردن عملیات حل مشکل، گزارش وضع موجود و امور برنامه‌ریزی (نظیر نقشه‌برداری جریان ارزش) مبدل شده است. کاغذ A3، کاغذی است با عرض ۲۹۷ میلی‌متر و طول ۴۲۰ میلی‌متر. از نظر اندازه، نزدیک‌ترین کاغذ به کاغذ A3 در آمریکا، کاغذ روزنامه‌ای ۱۱ در ۱۷ اینچ است.

See: Value Stream Mapping (VSM).



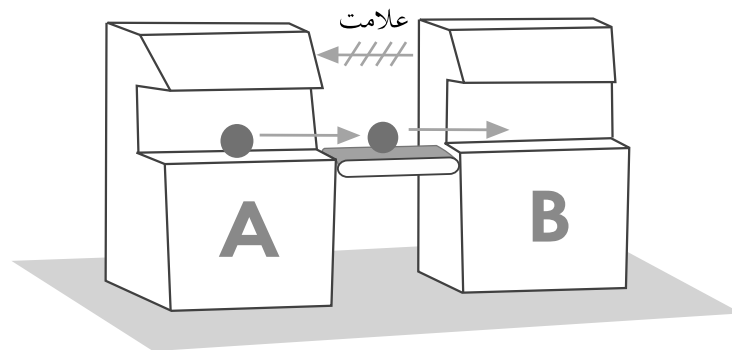
کنترل A-B

A-B Control

روشی برای تنظیم روابط میان دو ماشین یا دو دسته عملیات، به منظور جلوگیری از اضافه تولید و اطمینان یافتن از استفاده متعادل از منابع.

برای نمونه مطابق روش کنترل A-B، در تصویر زیر، کانویر و هیچ یک از ماشین‌ها کار نمی‌کنند مگر آنکه: ماشین A پر باشد، تعداد قطعات در جریان ساخت (WIP) موجود بر روی کانویر، مطابق استاندارد باشد (در این مثال یک عدد) و ماشین B خالی باشد. در این صورت یک بار بین این سه دستگاه، گردش کار لازم صورت خواهد گرفت و سپس تا تحقق مجدد شرایط مذکور، این گردش متوقف خواهد شد.

See: Inventory, Overproduction.



تجزیه و تحلیل تولید ABC

ABC Production Analysis

طبقه‌بندی انواع قطعات بر اساس میزان تقاضای آنها. نابانديشان از این طبقه‌بندی برای تعیین تعدادی استفاده می‌کنند که باید از هر قطعه نگهداری کنند. تقاضای قطعات نوع A بالا، نوع B متوسط و نوع C پایین است. نوع C معمولاً شامل رنگها و یا اجزای سازنده کم مصرف، اقلام با ویژگی‌های خاص و یا قطعات جایگزین است.

See: Flow Production, Pull Production.

Andon

آندن

یکی از ابزارهای مدیریت دیداری که می‌توان به کمک آن در یک نگاه، وضعیت عملیات تولید را درک نمود. هر گاه در خطوط تولید، شرایط غیرعادی ای بروز یابد، آندن بلافاصله با ارسال علائمی، بروز این شرایط را اعلام می‌دارد.

یک آندن (در ژاپنی آندن به معنای چراغ است) می‌تواند نشان‌دهنده این موارد باشد: (۱) وضعیت تولید (مثلاً اینکه کدام ماشین در حال کار کردن است)، (۲) وجود شرایط غیرعادی (همچون خرابی ماشین‌آلات، مشکلات کیفیتی، خرابی ابزارها، تأخیر اپراتورها و کمبود مواد و قطعات) و (۳) ضرورت انجام عملیات لازمی همچون آماده‌سازی. همچنین یک آندن می‌تواند از طریق مقایسه تولید واقعی با تولید برنامه‌ریزی شده، وضعیت تولید را نشان دهد.

یک نمونه متداول از آندن، تابلوی راهنمای سقفی‌ای است که بر روی آن ردیف‌هایی از شماره‌ها قرار دارد که هر یک از این شماره‌ها با یک ماشین یا ایستگاه‌کاری، متناظر هستند. وقتی سنسور یک ماشین، مشکلی را شناسایی می‌کند یا باعث می‌شود به طور خودکار، چراغ مربوط به این ماشین بر روی آندن روشن شود و یا اپراتور با زدن یک دکمه یا کشیدن یک سیم، این چراغ را روشن می‌کند. روشن شدن چراغ به معنای آن است که رهبر گروه باید سریعاً اقدام کند. نوع دیگری از آندن، چراغی است که روی ماشین قرار می‌گیرد. معمولاً سبز بودن این چراغ به معنای عادی بودن شرایط و قرمز بودن آن به معنای وجود مشکل است.

See: Jidoka, Visual Management.

محصول A	۱	۲	۳	۴
محصول B	۱	۲	۳	۴
تولید برنامه‌ریزی شده ۱۱۰		تولید واقعی ۹۸		

یک آندن پیچیده.



یک آندن ساده.

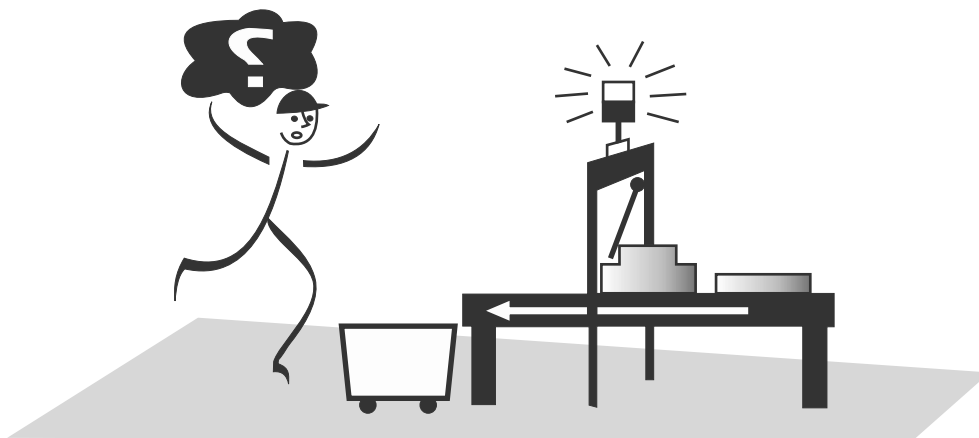
توقف خودکار خط

Automatic Line Stop

روشی برای اطمینان یافتن از توقف فرآیند تولید به هنگام بروز هر مشکل یا عیبی. در خطوط تولید خودکار، توقف خط از طریق نصب سنسورها و سوئیچ‌هایی صورت می‌گیرد که در صورت بروز هر گونه شرایط غیر عادی، خط را به طور خودکار متوقف می‌کنند. اما در خطوط تولید دستی از سیستم توقف در نقطه ثابت استفاده می‌شود. در این سیستم وقتی یک اپراتور تشخیص دهد نمی‌توان مشکل به وجود آمده را در طول چرخه کاری کنونی، برطرف نمود، می‌تواند با کشیدن سیم بالای سر خود یا فشار دادن یک دگمه، باعث شود خط تولید پس از اتمام چرخه، متوقف گردد.

آنچه گفته شد نمونه‌هایی از یکی از مبانی تولید ناب به نام جی دوکا است که نه تنها از ارسال محصول معیوب به فرآیند بعدی جلوگیری می‌کند، بلکه از بروز اتلاف تولید مجموعه‌ای از محصولات معیوب نیز جلوگیری می‌کند. در مقابل، انبوه‌سازان برای بالا بردن بازدهی تجهیزات تولیدی خود تلاش می‌کنند به هر طریقی که ممکن است از توقف خط جلوگیری کنند، با اینکه می‌دانند این کار باعث تولید محصول معیوب می‌شود و در انتهای خط، انجام دوباره کاری‌های مکرر را اجتناب‌ناپذیر می‌کند.

See: Error-Proofing, Fixed-Position Stop System, Jidoka.

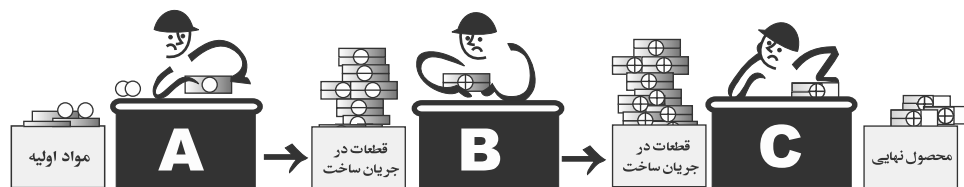


توقف خودکار خط.

Autonomation

See: Jidoka.

خودگردان سازی



تولید دسته و صفی

Batch-and-Queue

دسته و صف

یک رویکرد تولید انبوهی به عملیات تولید که در آن محموله‌های بزرگی از هر محصول (دسته‌ها)، پردازش شده و سپس بدون توجه به نیاز فرآیند بعدی به سمت آن رانده می‌شوند و در آنجا در یک خط (یک صف) منتظر [پردازش] می‌مانند.

See: Continuous Flow, Lean Production, Overproduction, Push Production.

Brownfield

مزرعه سوخته

تأسیسات تولیدی موجودی که معمولاً بر اساس تفکر تولید انبوهی، مدیریت می‌شوند.

Compare: Greenfield.

Buffer Stock

موجودی محافظ

See: Inventory.

Building in Quality, Built-in Quality

کیفیت حین ساخت

See: Jidoka.

Build-to-Order

ساخت بر اساس سفارش

وضعیتی که در آن، زمان انتظار تولید و زمان انتظار سفارش، معمولاً کم‌تر از توقع مشتری است. در این سیستم، تولیدکننده، تمام محصولات را بر اساس سفارش قطعی می‌سازد و نه بر اساس پیش‌بینی.

ساخت بر اساس سفارش، همان چیزی است که ناباندیشان می‌کوشند بدان دست یابند، زیرا بدین سان می‌توان از تشدید تقاضا و نیز اتلافی جلوگیری کرد که نتیجه طبیعی تولید محصول، بر اساس گمانه‌زنی درباره نیاز مشتری است.

See: Demand Amplification, Heijunka, Level Selling.

سرمایه‌گذاری خطی Capital Linearity

رهیافتی برای طراحی و خرید ماشین‌آلات تولیدی، به نحوی که بتوان متناسب با تغییرات تقاضا، ظرفیت تولید را در مقادیر کم، افزایش یا کاهش داد. در این حالت، سرمایه مورد نیاز برای تولید هر واحد محصول، تقریباً هموار (خطی) خواهد بود.

برای مثال، برای دستیابی به یک ظرفیت تولید ۱۰۰,۰۰۰ واحد در سال، یک تولیدکننده می‌تواند مجموعه‌ای از ماشین‌آلات دارای چنین ظرفیتی را خریداری کرده و سپس آنها را با هم مرتبط ساخته و به صورت یک خط تولید حرکت پیوسته درآورد (گزینه اول). همچنین وی می‌تواند ۱۰ سری ماشین کوچک خریداری کند که در ۱۰ سلول مختلف قرار می‌گیرند که ظرفیت تولید هر یک از این سلول‌ها سالانه ۱۰,۰۰۰ واحد است (گزینه دوم).

اکنون اگر پیش‌بینی تقاضای ۱۰۰,۰۰۰ واحد در سال دقیقاً درست باشد، یک خط تولید ۱۰۰,۰۰۰ واحدی (گزینه اول) احتمالاً پربازده‌ترین سرمایه‌گذاری خواهد بود. اما اگر تقاضای واقعی با پیش‌بینی فوق، متفاوت باشد، طبعاً گزینه دوم واجد مزیت‌های قابل توجهی خواهد بود:

- هرگاه تقاضا از ۱۰۰,۰۰۰ واحد فراتر رود، در هر دو گزینه، تولیدکننده می‌تواند برای پاسخگویی به تقاضای اضافی دو راه در پیش‌گیرد: اضافه کردن یک خط تولید دارای ظرفیت ۱۰۰,۰۰۰ واحد در سال و یا افزودن تعداد مورد نیاز سلول‌های دارای ظرفیت ۱۰,۰۰۰ واحد در سال. معلوم است که در روش دوم، یعنی افزودن سلول‌های مورد نیاز، سرمایه‌گذاری اضافی با تغییرات تقاضا به نحو هموارتری تغییر خواهد کرد و یا به تعبیر دیگر، بسیار خطی‌تر خواهد بود.
- اما اگر تقاضای واقعی کم‌تر از ۱۰۰,۰۰۰ واحد باشد، تولیدکننده در گزینه اول با مشکلات جدی‌تری مواجه خواهد شد. در این گزینه نمی‌توان ظرفیت تولید را کاهش داد و بازدهی ماشین‌آلات را همچنان در وضع موجود حفظ نمود. در حالی که در گزینه دوم، تولیدکننده می‌تواند با تعطیل کردن سلول‌ها به تعداد لازم، ظرفیت تولید خود را به راحتی کاهش دهد.

See: Labor Linearity, Monument, Right-Sized Tools.

Catchball

See: Policy Deployment.

کچ‌بال (پاس‌کاری)