6 سيجما

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

المحاضرة الأولى

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Lean Six Sigma White Belt

الحزام الأبيض في منهجية الستة سيجما والتصنيع الرشيق

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

سيتم تناول النقاط التالية في هذه المحاضرة:

- ما هي الستة سيجما؟
- ما هي السيجما كرمز؟
- ما هو مستوى السيجما كمقياس للأداء؟
- تاريخ الستة سيجما
- فلسفة الستة سيجما
- لماذا الستة سيجما؟
- الأبعاد الثلاثة للستة سيجما
- النتائج المالية للستة سيجما

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مقدمة عن 6 سيجما

«الأسطورة الكبرى هي أن الستة سيجما Six Sigma تدور حول مراقبة الجودة والإحصاء.

هذا صحيح، ولكن هي أكثر من ذلك بكثير.

في النهاية الستة سيجما تدفع القادة إلى الأفضل من خلال توفير أدوات للتفكير في القضايا الصعبة.

وفي لب الستة سيجما فكرة يمكن أن تحول الشركة من الداخل إلى الخارج، بالتركيز على المنظمة

إلى الخارج على العميل».

جاك ويلش - جنرال اليكتريك

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مقدمة عن 6 سيجما Six Sigma

الغرض من الستة سيجما:

جعل العميل أسعد، وزيادة الأرباح

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

التحديات التي تواجه القادة حالياً

- إسعاد العملاء.
- تقليل أوقات التشغيل (Cycle Time)
- الاحتفاظ بالعاملين.
- خفض التكاليف.
- الاستجابة بسرعة أكبر.
- الهيكلة من أجل المرونة
- تنامي الأسواق الخارجية.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أهمية الستة سيجما Six Sigma

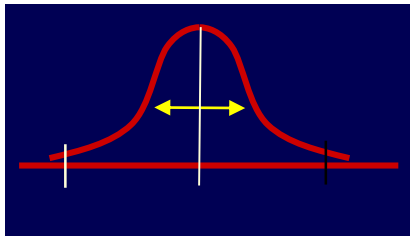
الستة سيجما Six Sigma تقدم:

أقصى قيمة للشركات في شكل زيادة الأرباح وأقصى قيمة للعملاء مع منتجات

وخدمات عالية الجودة وبأقل تكلفة ممكنة.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

ما هي الستة سيجما Six Sigma؟



- هي منهجية التحسين المستمر
- هي منهجية إنشاء المنتجات والعمليات ذات المعايير العالية
- هي عبارة عن مجموعة من البيانات الإحصائية وغيرها من أدوات الجودة مرتبة بطريقة فريدة
- هي طريقة لمعرفة أين أنت؟ وأين يمكن أن تكون؟
- هي فلسفة للجودة وأسلوب الإدارة

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

ما هي الستة سيجما Six Sigma؟

الستة سيجما هي إطار متكامل لتحسين الجودة، وتهدف إلى التأكد من عدم وجود أكثر من 3.4 عيب لكل مليون فرصة من العيوب

في قلب منهجية الستة سيجما يكمن إطار عملية تحسين تسمى DMAIC وهي:

- Define: تعريف (تحديد الفرصة أو المشكلة)
- Measure: قياس (الوضع الحالي للعملية)
- Analyze: تحليل (أسباب المشكلة من خلال المعادلة: Y= f (X))
- Improve: تحسين (اختيار الحل الأمثل لتقليل الانحراق، وللقضاء على الفاقد)
- Control: تحكم (وضع خطة مراقبة للحفاظ على التحسين)

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الستة سيجما ليست x

- مواصفة قياسية
- شهادة
- قياس آخر مثل النسبة المئوية

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

ما هي الستة سيجما Six Sigma؟

- الستة سيجما هي عملية شديدة الانضباط تساعد الشركة في التركيز على تطوير وتقديم منتجات وخدمات شبه مثالية Near-perfect
- لماذا «سيجما»؟ الكلمة هي مصطلح إحصائي تعبر عن الانحراف المعياري Standard deviation
- وهي تقيس مدى انحراف نتائج العملية عن النتيجة المثالية

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

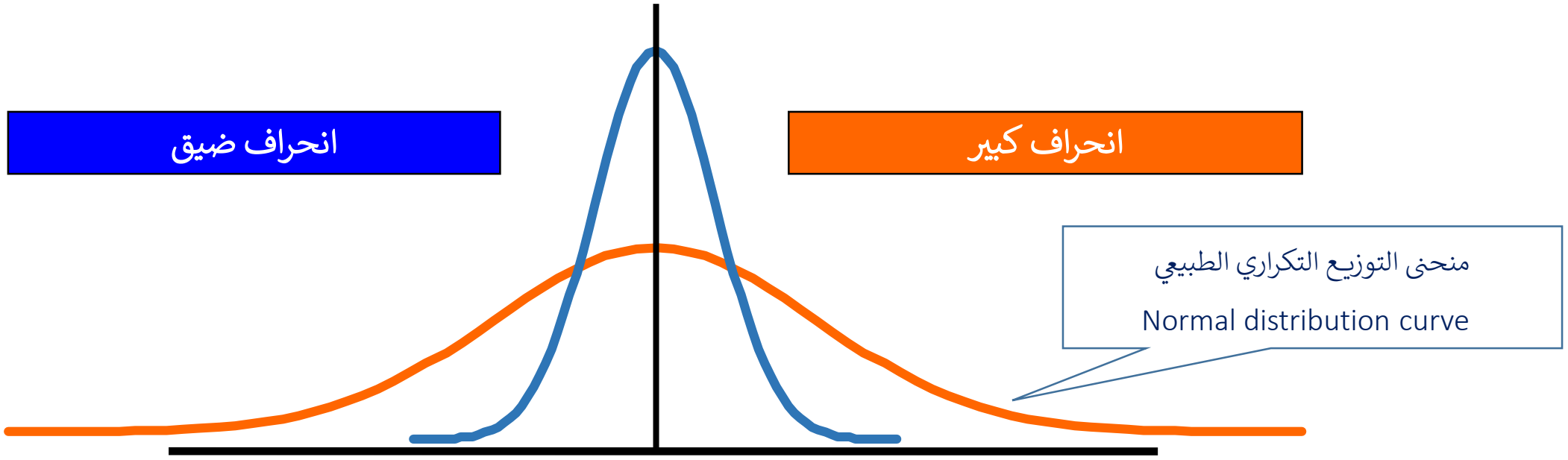
ما هو معنى رمز سيجما σ؟

سيجما σ: هي أحد حروف الأبجدية اليونانية

- علماء الرياضيات استخدموا هذا الرمز للإشارة إلى الانحراف المعياري، وهو مقياس مهم للانحراف والتباين.
- الانحراف يحدد توزيع أو انتشار نتائج العملية عن المتوسط.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

ما هو معنى رمز سيجما σ؟



- التباين (الانحراف) في العملية يشير إلى مدى قرب انتشار مختلف النتائج وتجمعها حول المتوسط.
- لا يمكن أن تعطي العملية نفس النتائج بالضبط في كل مرة.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

ما هي قيمة السيجما؟

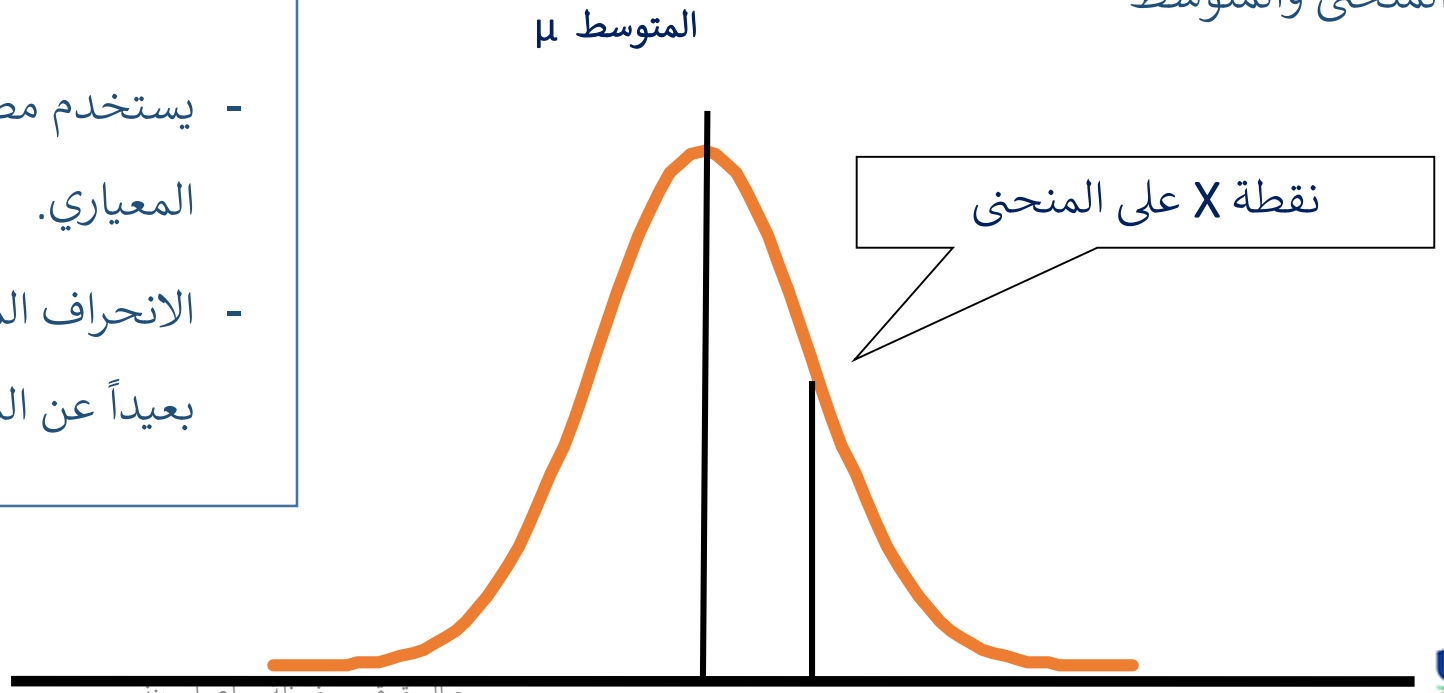
سيجما هي مقياس الانحراف.

والمعادلة الرياضية لحساب الانحراف المعياري للعملية هي:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(X_i - \mu)^2}{N}}$$

من التعريف: الانحراف المعياري هو المسافة الموجودة بين أي نقطة على المنحنى والمتوسط

- يستخدم مصطلح سيجما للتعبير عن مصطلح للانحراف المعياري.
- الانحراف المعياري هو متوسط بعد جميع نقاط البيانات بعيداً عن المتوسط في منحنى التوزيع التكراري.



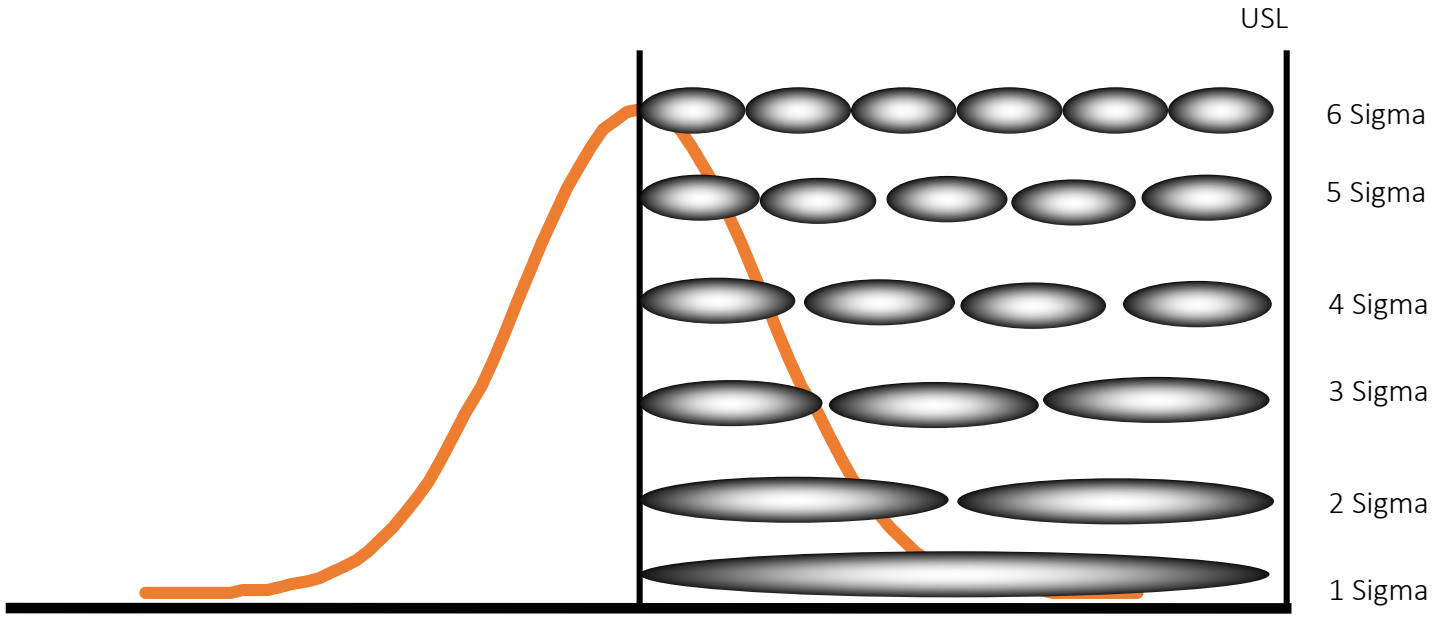
جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مقياس مستوى سيجما Sigma Level

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مستوى سيجما هو:

- إحصائية تستخدم لوصف أداء عملية مقارنة بحدود المواصفات الفنية
- عدد الانحرافات المعيارية σ ما بين المتوسط وأقرب حدود المواصفة الفنية

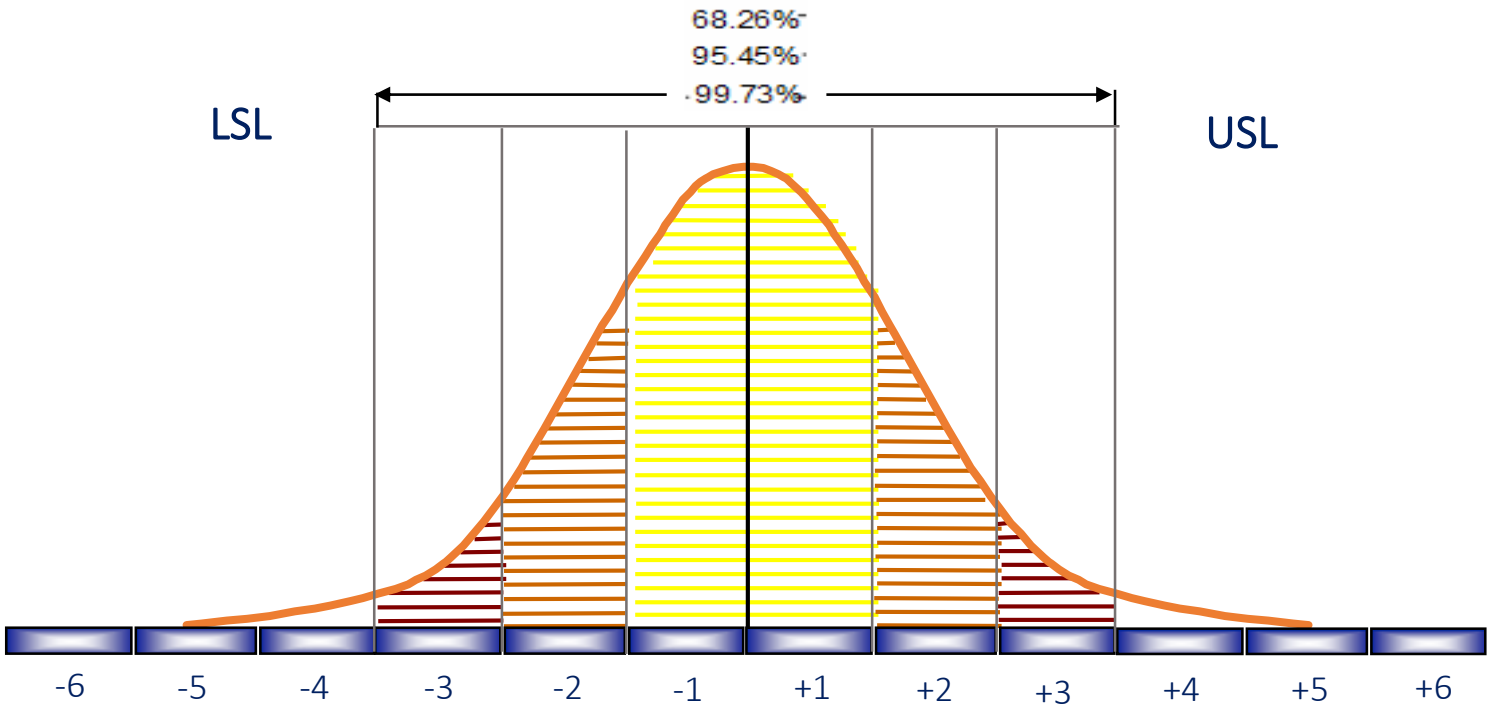


- احتمال حدوث عيب يقل بزيادة عدد الانحرافات المعيارية التي توجد بين المتوسط وبين أقرب حدود المواصفة الفنية

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مقياس مستوى سيجما
Sigma Level

احتمال حدوث عيب يمكن تقديره وترجمته إلى مقياس مستوى سيجما



LSL: الحد الأدنى للمواصفات الفنية

USL: الحد العلوي للمواصفات الفنية

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مقياس مستوى سيجما
Sigma Level

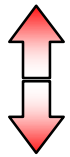
- كلما زاد مستوى الستة سيجما كان الأداء أفضل
- مستوى الستة سيجما يشير إلى وجود 6 انحرافات معيارية "σ" بين متوسط العملية وأقرب حدود المواصفات الفنية.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مقياس مستوى سيجما
Sigma Level

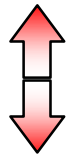
مستوى سيجما	تكلفة الجودة COPQ	جزء في المليون PPMO	ناتج العملية
6	<10%	3-4	99.9997%
5	10-15%	233	99.976%
4	15-20%	6,210	99.4%
3	ما بين 20% \ 30%	66,807	93%
2	30-40%	308,537	65%
1	>40%	000 500	50%

المعايير العالمية



الفجوة 10%

متوسط الصناعة



الفجوة 10%

غير تنافسية

المصدر: مجلة الجودة والمشاركة, وتحليل للاستراتيجية والتخطيط

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

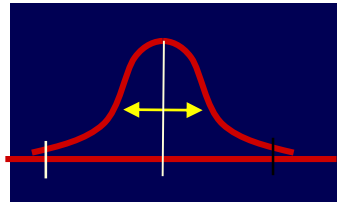
ما يعنيه أن تكون بمستوى 6 سيجما

699.99966%

- 7 رسائل بريد إلكتروني مفقودة كل ساعة
- دقيقة واحدة من مياه الشرب غير المأمونة كل سبعة أشهر
- 1.7 خطأ في العمليات الجراحية أسبوعياً
- حالة واحدة من الهبوط الطويل او القصير في المطارات الرئيسية كل خمس سنوات
- 68 خطأ في وصفات دوائية كل عام

99% (3.8)

- 20 ألف رسالة بريد إلكتروني مفقودة كل ساعة
- مياه الشرب غير المأمونة تقريباً 15 دقيقة يومياً
- 5000 عملية جراحية غير صحيحة أسبوعياً
- حالتين من الهبوط الطويل أو القصير للطائرات بمعظم المطارات الرئيسية يومياً
- 200 ألف خطأ في وصفات دوائية كل عام



مثال من كتاب عن جنرال الكتريك المعرفة. المؤلف جنرال اليكتريك

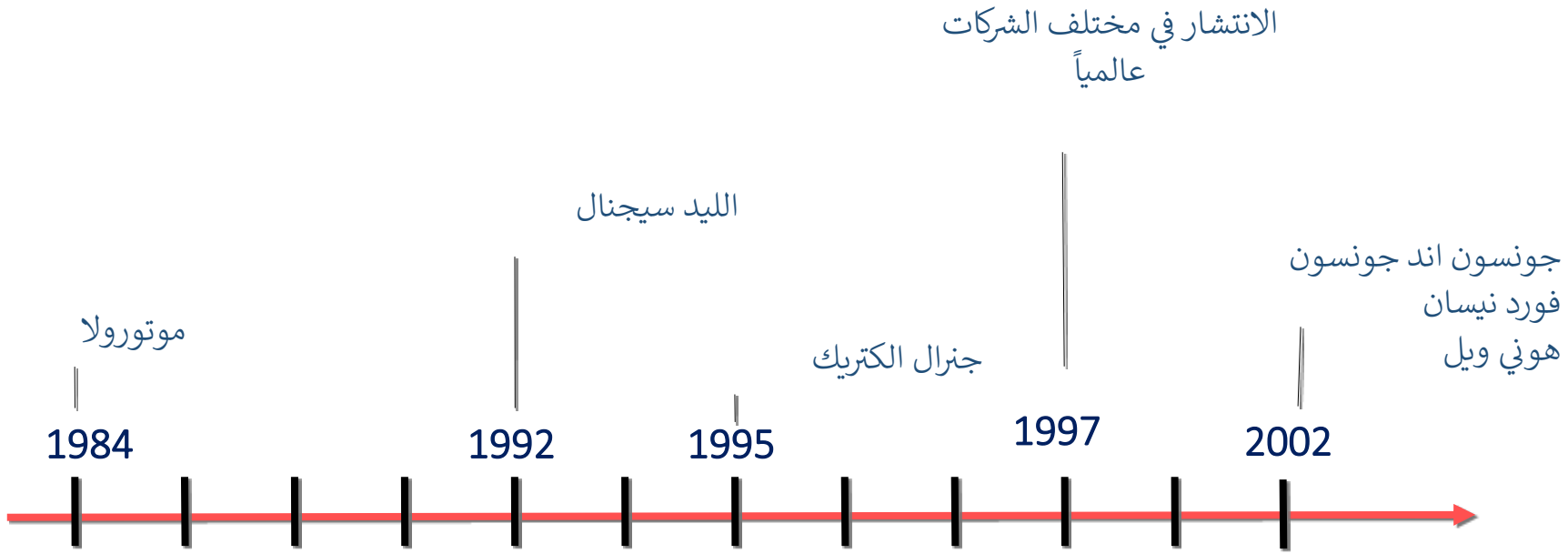
جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تاريخ الستة سيجما

- 1984 بوب جالفين موتورولا وضع أول أهداف الستة سيجما
  - تحسين الخدمة والجودة 10 أضعاف في عام 1989
  - التحسن إلى 100 ضعف عام 1991
  - الوصول لمقدرة الستة سيجما (3.4 عيب لكل مليون فرصة) بحلول عام 1992
- 1994 مغادرة خبراء تطبيق الستة سيجما لموتورولا
- 1992 بدء مبادرة تطبيق الستة سيجما بشركة الليد سيجنال AlliedSignal وفقاً لتوجيهات لاري بوسيدي
- 1995 بقيادة جاك ويلش جنرال الكتريك تبدأ أكثر مشروعات الستة سيجما انتشاراً
- 1997 حتى الوقت الحاضر الستة سيجما تمتد على نطاق مختلف شركات العالم

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الخط الزمني



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

فلسفة 6 سيجما من الشركات المطبقة لها

جنرال الكتريك General Electric:

- أولاً: هي ليست سراً أو شعاراً أو عملاً نمطياً.
- الستة سيجما هي عملية عالية الانضباط سيجما، تساعدنا على التركيز على تطوير وإنجاز شبه مثالي المنتجات والخدمات.
- الفكرة الرئيسية وراء الستة سيجما في العملية أن إذا كان بإمكانك قياس عدد العيوب يمكنك بشكل منهجي تحديد كيفية القضاء على تلك العيوب للاقتراب من «صفر عيب Zero defect»
- الستة سيجما غيرت الدي إن إيه DNA، الآن هي الطريقة التي نعمل بها في كل ما نقوم به، وفي كل منتج نقوم بتصميمه.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

فلسفة 6 سيجما من الشركات المطبقة لها

هوني ويل Honeywell:

- الستة سيجما تشير إلى استراتيجية شاملة لتحسين النمو والإنتاجية، بالإضافة إلى أنها مقياس للجودة
- كاستراتيجية هي وسيلة لتحقيق تحسين أداء سريع ومستمر، إنها تطبق على كل وظيفة في شركتنا، وليس فقط على أرضية المصنع، وهذا يعني التسويق والتمويل وتطوير المنتجات والخدمات التجارية والهندسة وجميع الوظائف الأخرى في أعمالنا.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

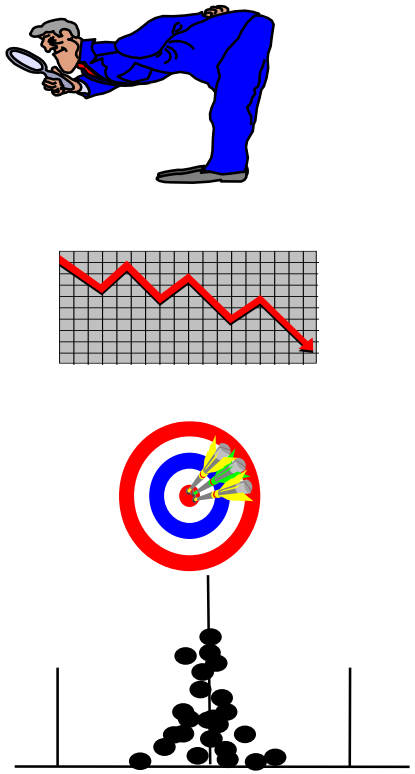
فلسفة 6 سيجما من الشركات المطبقة لها

لوك هيد مارتن Lockheed Martin:

- لقد بدأنا بعض مبادرات لتوفير التكلفة تدعى ستة سيجما، وقد أسفرت عن وفر 64 مليون دولار من خلال أول 40 مشروعاً.
- الستة سيجما تستخدم جمع البيانات والتحليل الإحصائي لتحديد مصادر الخطأ في المنظمة أو المنتجات، وتحديد طرق دقيقة لتقليل الخطأ.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

فلسفة الستة سيجما

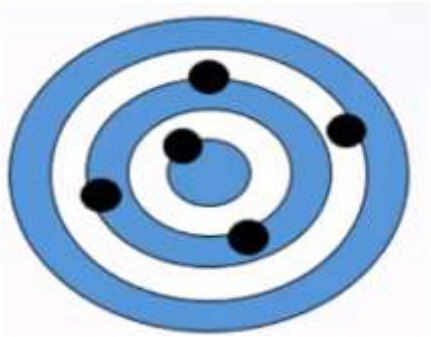


- اعرف ما هو مهم إلى العميل (CTQ)
- تقليل العيوب (DPMO)
- تركيز النتائج حول الهدف (المتوسط)
- تقليل الانحراف (الانحراف المعياري)

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

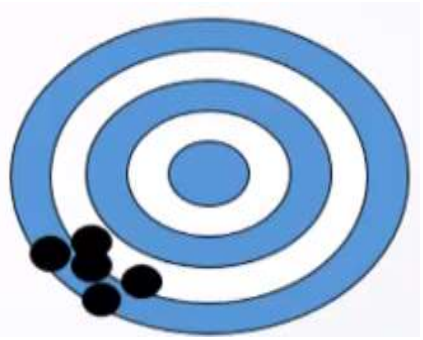
هل أطلقت النار من بندقية من قبل؟

الحيود كبير، ولكن المتوسط يقع على الهدف



حسن

الحيود صغير، ولكن المتوسط يقع على الهدف

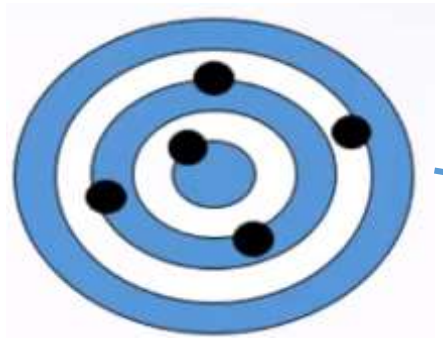


علي

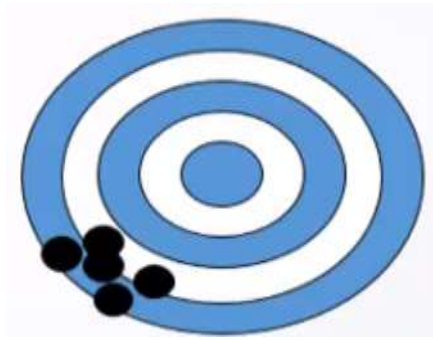
أي منهما يعد أفضل تصويباً؟

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الحقيقة أن كلاً منهما غير دقيق!



تقليل الحيود بين النتائج



ترحيل متوسط النتائج إلى الهدف

جميع النتائج تقع على الهدف

تعمل منهجية الستة سيجما على معرفى مصدر الحيود، وتحسين العملية للوصلو للكمال

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الستة سيجما
Six Sigma

هي إحصاءات

- العمليات التي رتبتها 6 سيجما ستنتج عيوباً أقل من 3.4 عيب لكل مليون فرصة للعيوب

هي فلسفة

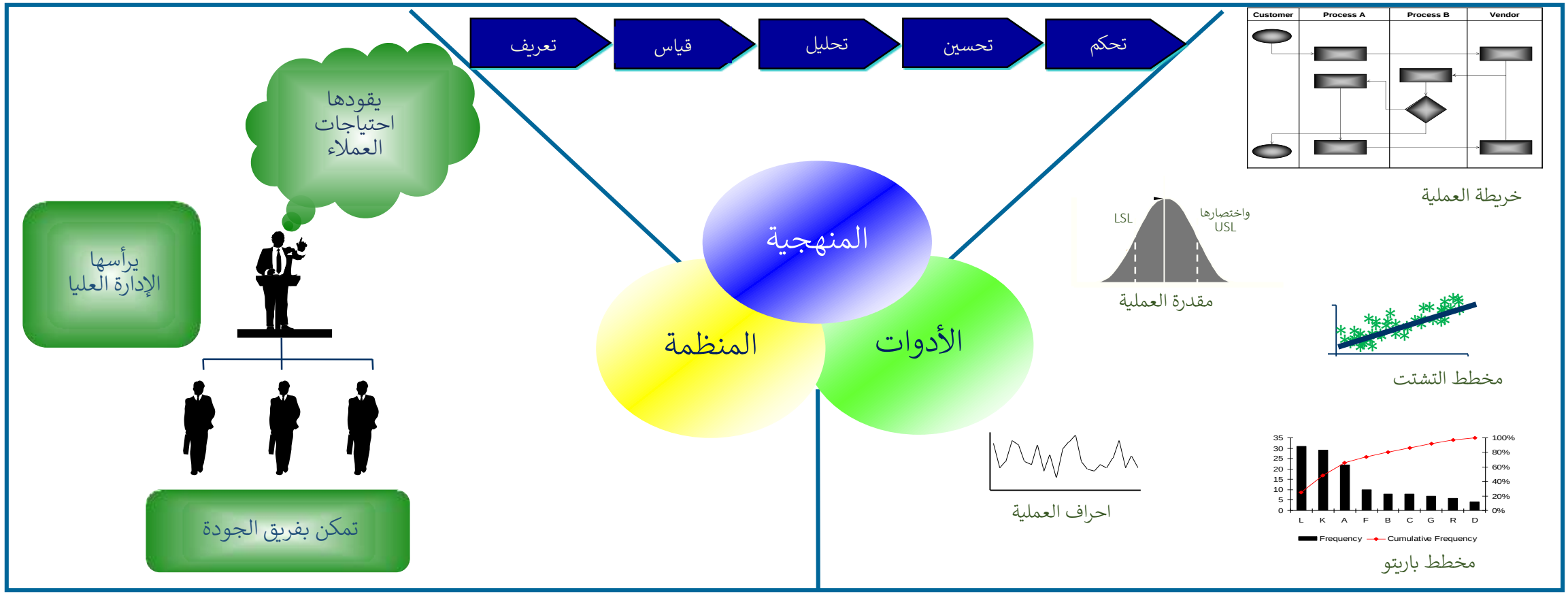
- أي شيء أقل من المثالي فهو فرصة تحسين
- العيوب تكلف أموالاً
- فهم العمليات وتحسينها هي أنجح وسيلة لتحقيق نتائج دائمة

هي عملية

- للوصول إلى هذا المستوى من الأداء انت تحتاج DMAIC
- Define, Measure, Analyze, Improve ,Control

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الأبعاد الثلاثة لمنهج 6 سيجما



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

العناصر الأساسية للستة سيجما

- تركيز حقيقي على العميل
- الإدارة المبنية على البيانات والحقائق
- التركيز على العملية
- الإدارة الاستباقية Proactive Management
- التوجه إلى الكمال Perfection

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أهمية دور الإدارة العليا في تطبيق 6 سيجما

مديرو الإدارة العليا والإدارة التنفيذية هم من يقودون الجهود من خلال:

- فهم الستة سيجما
- التزامات مالية كبيرة
- اختيار المشاريع المرتبطة بالاستراتيجية
- إنشاء عملية مراجعة رسمية
- اختيار مسؤولي تطبيق مشروعات الستة سيجما
- تحديد القياسات الاستراتيجية

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

فوائد الستة سيجما

- خلق تحسين ونجاح مستمر
- اختيار مشاريع مرتبطة باستراتيجية الشركة
- التركيز على العميل
- زيادة الأرباح
- ربط نتائج وفوائد المشروع بنظام التقارير المالية
- مسؤول الحزام الأسود متفرغ للقيام بمشروعات ذات نتائج دقيقة
- إنشاء نظام التقدير والمكافآت لتحفيز العاملين

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

النتائج المالية للستة سيجما

موتورولا:

- خمسة أضعاف النمو في المبيعات
- تصاعد الأرباح بمقدار 20 %
- توفير تراكمي قدره 14 مليار دولار على مدى 11 سنة

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

النتائج المالية للستة سيجما

جنرال الكتريك:

- 2 مليار دولار وفر خلال 3 أعوام
- الشركة رقم 1 في الولايات المتحدة

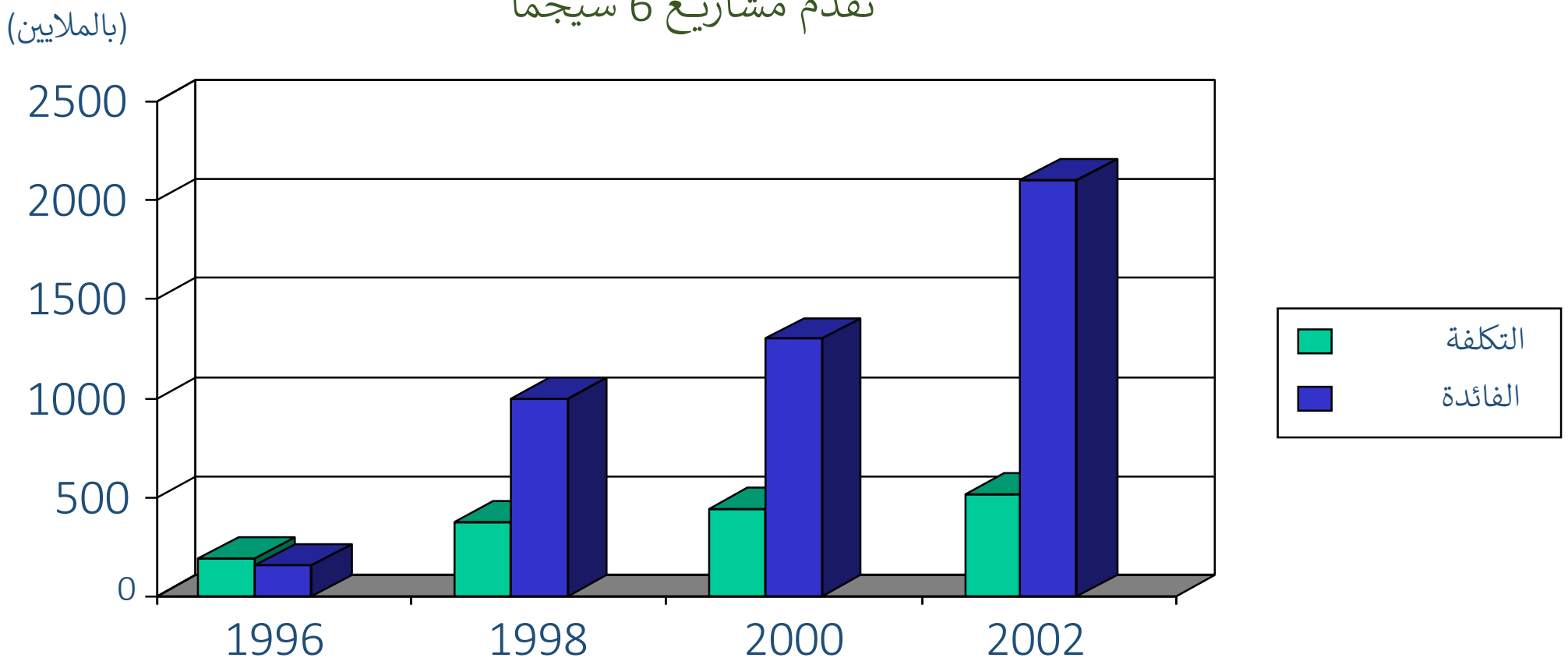
شركة بيكتل:

- 200 مليون دولار وفر باستثمارات 30 مليون دولار

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

النتائج المالية للستة سيجما
لشركة جنرال الكتريك

تقدم مشاريع 6 سيجما



المصدر: التقرير السنوي 1998 جنرال الكتريك جاك ويلش رسالة إلى مالكي الأسهم والعاملين

لتقدم على أساس إجمالي تكلفة / الفوائد للشركة تعزي إلى ستة سيجما.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

النتائج المالية للستة سيجما

الشركة	الوفر السنوي المحقق
جنرال الكتريك	بمبلغ +2.0 مليار دولار
جيه بى مورجان تشيس	1.5مليار دولار منذ إنشائها في عام (1998)
تكساس انسترومنتس	600 مليون دولار
جونسون اند جونسون	500 مليون دولار
هونى ويل	600 مليون دولار

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

المحاضرة الثانية

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Lean Six Sigma White Belt

الحزام الأبيض في منهجية الستة سيجما والتصنيع الرشيق

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

سيتم تناول النقاط التالية في هذه المحاضرة:

- ما هو التصنيع الرشيق؟
- تاريخ التصنيع الرشيق
- الستة سيجما الرشيقة Lean Six Sigma
- تعريف الفواقد Wastes
- أنواع قيمة الأنشطة في نظام Lean
- السبع فواقد الأساسية في نظام Lean
- نظام الخمسة 5 ت 5S
- لماذا 5S
- بنود 5S

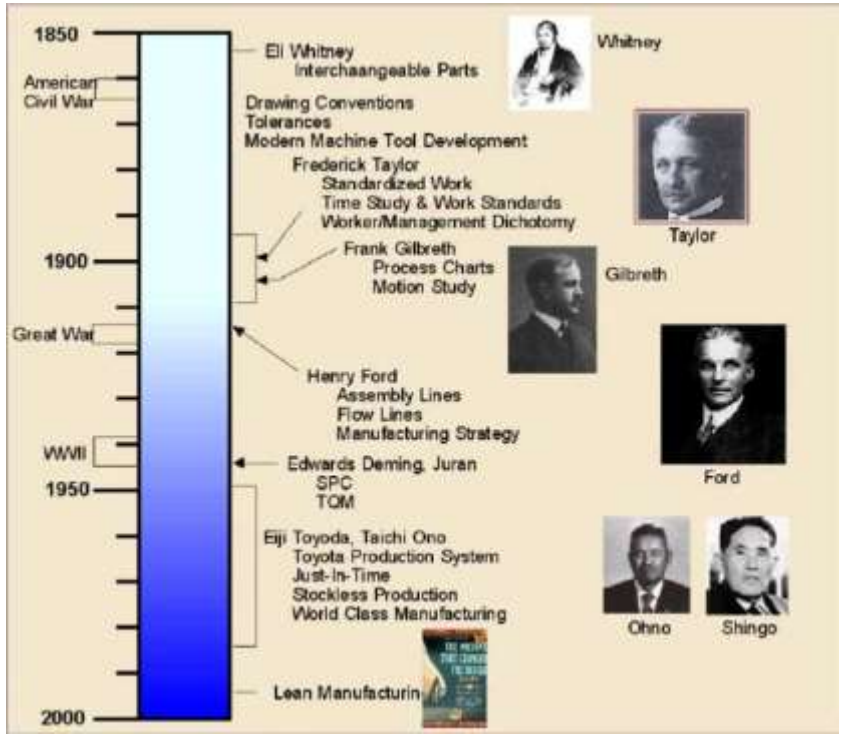
جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

ما هو التصنيع الرشيق
Lean Manufacturing

- معنى كلمة lean بالعربية: رشيق، وبالتالي lean Manufacturing يعني التصنيع الرشيق.
- الجسم الرشيق يعني الجسم الخالي من الدهون، وبالتالي التصنيع الرشيق هو التصنيع الخالي من الفواقد غير المفيدة.
- يعمل نظام Lean على تنظيم العمليات والتركيز على تعريف الفواقد والعمل باستمرار على إزالتها أو تقليلها.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تاريخ التصنيع الرشيق



- متى بدأ فكر Lean؟
- وكيف تطور حتى وصل إلى المفهوم الحالي؟

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تاريخ التصنيع الرشيق

فكر Lean بدأ في القرن 16 وتحديداً في الترسانة البحرية ببلدة البندقية في إيطاليا حيث أنشأ الصيادون فيها خط إنتاج مستمر Flow production لتصنيع مراكب الصيد، وكان يصنع قطع قياسية قابلة للتغيير (بمعنى قطع غيار) للمراكب، وهذا يعد مفهوماً رئيسياً في Lean thinking

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تاريخ التصنيع الرشيق

ايلي ويتني

ايلي ويتني 1799 أول من صنع ماكينة حلج القطن،

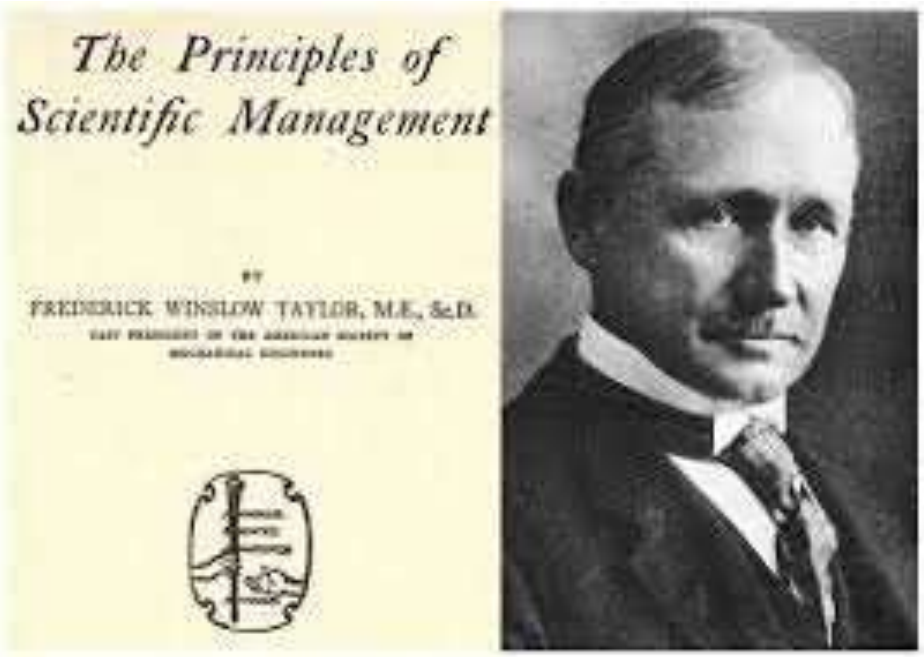
كما تمكن من صنع الأسلحة بأجزاء متماثلة

Interchangeable parts حيث يمكن استبدالها

كقطع غيار

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تاريخ التصنيع الرشيق

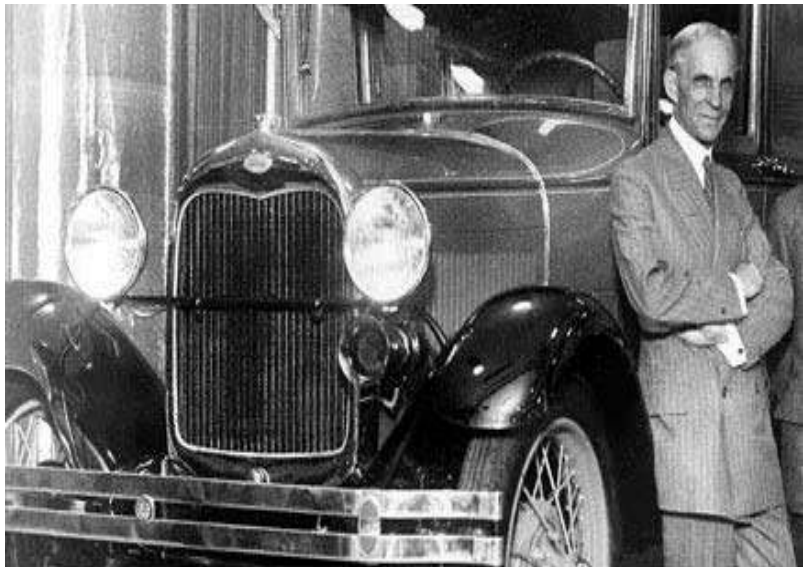


فريدريك تيلور

فريدريك تيلور 1900 يعتبر الأب الروحي للإدارة، واهتم بدراسة تفاصيل العمل وتوحيد معايير العمل ودراسة وقت وحركة العمال، ومحاولة زيادة الكفاءة الإنتاجية

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تاريخ التصنيع الرشيق



هنري فورد

عام 1908 انشأ رجل الصناعة الأمريكي هنري فورد

أول مصنع سيارات، وأنتج السيارة موديل تي Model T والتي

أنتج منها عشرات الملايين، كلها ذات لون أسود ولكن يمكن

استبدال أجزائها

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

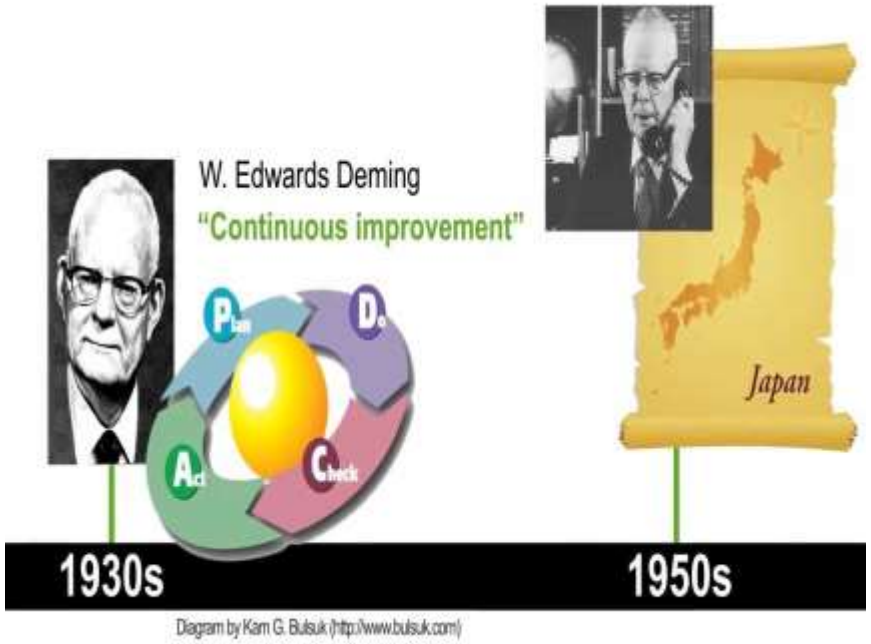
تاريخ التصنيع الرشيق

هنري فورد

وفي سنة 1913 استطاع تطوير الإنتاج وأنشأ مصنعاً كبيراً لصناعة السيارات يتميز بالكفاءة وسرعة الإنتاج، وقام بعمل خط إنتاج متحرك، وفيه تسلسل لمراحل الإنتاج. وبذلك استطاع إنتاج ملايين السيارات بما تم تسميته Mass production

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تاريخ التصنيع الرشيق



سنة 1930 العالم ادوارد ديمينج ابتكر دائرة التحسين المستمر

أو(PDCA Cycle (Plan –DO-Check-Act

وبعد الحرب العالمية الثانية تم إرسال ديمينج إلى اليابان

كتعويض عن آثار التدمير من أمريكا لليابان.

وكان ديمينج له دور كبير في النهضة والتطور في اليابان وذلك من

خلال تدريسه التحسين المستمر، وعلوم الإحصاء وأدوات

تحسين الجودة المختلفة

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تاريخ التصنيع الرشيق

نشأة تويوتا Toyota Production System

ساكيتشي تويودا الأب كان صاحب مصنع نسيج، وكان صاحب ابتكارات مهمة في ماكينات النسيج مثل توقف الماكينة أوتوماتيكيا عند حدوث خطأ واسمها باليابانية Jaidoka

وزار ساكيتشي تويودا أمريكا سنة 1910 وانبهر بصناعة السيارات لفورد،

وكان حلمة عمل مصنع سيارات

في اليابان بفكر جديد ومبتكر، لكن مات ساكيتشي سنة 1930 بدون أن يتحقق حلمه،

لكن ابنه كيتشيرو تويودا قام بتنفيذ الحلم

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

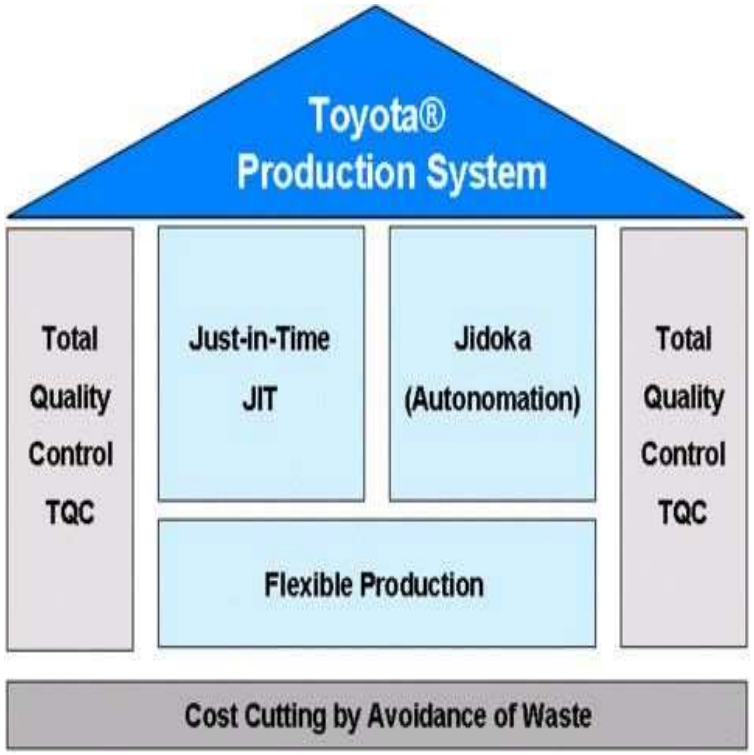
تاريخ التصنيع الرشيق

نشأة تويوتا Toyota Production System

تايشي أونو مهندس تويوتا وهو المؤسس لنظام الإنتاج بتويوتا Toyota Production System وصاحب فلسفة Lean والذي آمن بمعلمه ساكيتشي تويودا وساعد كيتشيرو تويودا الابن في بناء نظام تويوتا.
أعجب تايشي اونو مع كيتشيرو تويودا بفكرة السوبر ماركت بأمريكا، والتي تعتمد على وجود منتج محدد على الرفوف، وعند سحب العميل عدداً محدداً يقوم العامل بإعادة ملء الرف. وفكر في استخدام هذه الفكرة في الصناعة في اليابان، وخاصة أن اليابان في هذه الفترة بعد الحرب العالمية الثانية كانت مواردها محدودة جداً.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تاريخ التصنيع الرشيق



نشأة تويوتا Toyota Production System

وبدأ كيتشيرو تويودا مع المهندس تايشي أونو بتحقيق حلم الأب

بعمل مصنع تويوتا سنة 1937

ثم بعد الحرب العالمية الثانية، ومنذ سنة 1950

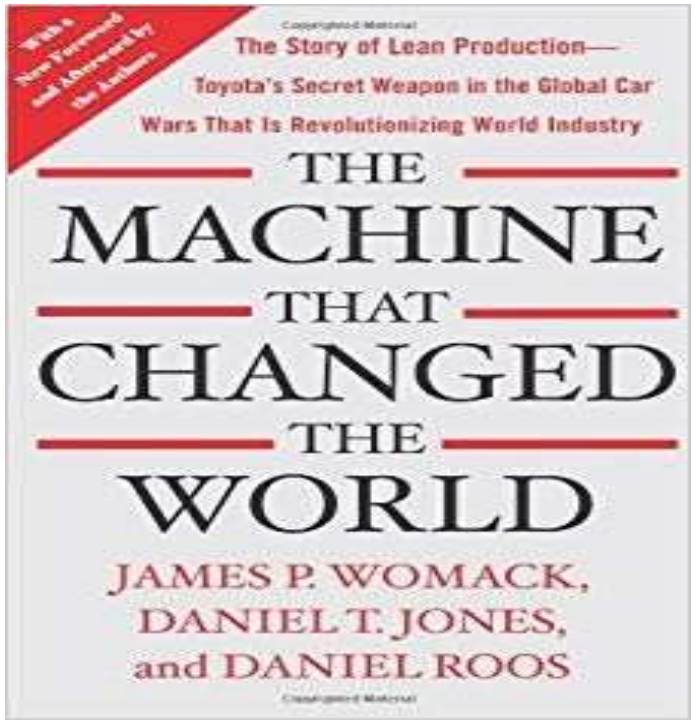
بدأوا نظام تويوتا للإنتاج Toyota Production System

والذي بني على عدة مفاهيم مثل:

Lean Thinking و Just In Time وpull system

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تاريخ التصنيع الرشيق



جيمس ووماك

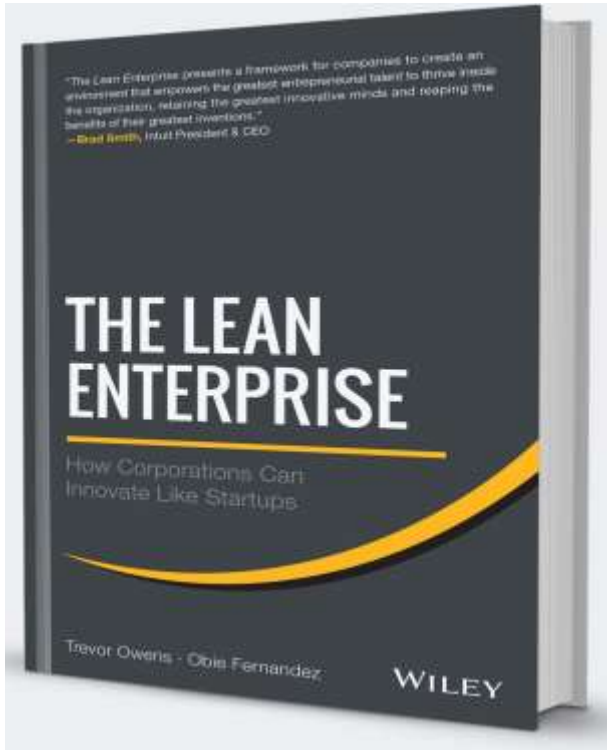
سنة 1990 خرج مصطلح Lean إلى الوجود عن طريق كتاب The

Machine that changed the world

للكاتب جيمس ووماك James .P.Womakc

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تاريخ التصنيع الرشيق



Lean Enterprise

وبعد ذلك، ومن سنة 1993 انتشر مفهوم Lean Enterprise في جميع المجالات الصناعية والخدمية في كل أنحاء العالم، والذي تميز بعدة مميزات منها:

- تقديم قيمة مضافة للعملاء والمساهمين
- جودة عالية
- قلة الفواقد والتكلفة
- زيادة الإنتاجية

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الستة سيجما الرشيقة
Lean Six Sigma

هي تجمع بين أوجه القوة لدى كل نظام:

Six Sigma

- التركيز على صوت العميل VOC
- اتخاذ القرارات على اساس الحقائق والمعلومات
- تقليل الحيود للوصول قرب الكمال
- أداة تحليلية واحصائية دقيقة

مركز القوة: الفعالية

Lean

- يوجه طبقاً لمبادئ نظام التشغيل
- القضاء المستمر على جميع الهوالك والفواقد
- تحقيق تدفق Flow العمليات ونظام السحب Pull system
- الاستغلال الأمثل للموارد
- بسيط ومرئي

مركز القوة: الكفاءة

تجمعهما يمثل أداة قوية للغاية

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تعريف الفواقد Wastes

- لعل من أكثر الأخطاء في أداء الموظفين داخل المنظمات، والتي لا تنشأ عن عمد هي تعود العاملين على رؤية الفواقد وعدم الاكتراث لها
- في كل بيئة عمل هناك العديد من الفرص لتخفيض الأنشطة عديمة القيمة المضافة، والتي أصبحت مع الوقت راسخة كجزء من إجراءات التشغيل الموحدة
- هذه الأنشطة عديمة القيمة المضافة تأصلت في العمليات لدرجة أن العاملين لم يعودوا يعرفونها على حقيقتها أنها فواقد

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

- الفواقد: أي شيء أكثر من الحد الأدنى من الوقت والمواد والمساحة والطاقة... إلخ، والمطلوبة لإضافة قيمة إلى المنتج أو الخدمة

كلمة الفواقد باللغة اليابانية Muda

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أنواع قيمة الأنشطة من وجهة نظر Lean

يمكن تقسيم الأنشطة حسب القيمة التي تعطيها إلى:

نشاط ذو قيمة مضافة Value Added

- يحول مادياً «الشيء» أو المنتج أثناء مراحل العملية
- يجب أن يتم بصورة صحيحة من أول مرة
- ذات قيمة وأهمية من منظور العميل- بمعنى: «هل العميل على استعداد لدفع ثمنه؟»

نشاط ذو قيمة مساعدة Value Enabling

- يفي بمتطلبات أصحاب المصالح الخارجيين التي لا تدفع قيمة المنتج، مثل الجهات الحكومية

نشاط عديم القيمة المضافة Non-Value added

- أي شيء آخر

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الفواقد السبع الأساسية
7 wastes

يوجد سبعة أنواع رئيسية للفواقد وهي:

- الإنتاج الزائد Overproduction
- العيوب Defects
- المخزون Inventory
- الحركة Motion
- العمليات الزائدة Overprocessing
- الانتقالات Transportation
- الانتظار Waiting

إن تطبيق التصنيع الرشيق معناها القضاء على الفواقد

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الإنتاج الزائد
Overproduction

هو أن تنتج أكثر من المطلوب للخطوة التالية، أو أكثر من ما يشتريه العميل.

قد يكون من أسوأ أنواع الفواقد لأنه يسهم في جميع الأنواع الأخرى

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الإنتاج الزائد
Overproduction

ومن الأمثلة على ذلك ما يلي:

- إعداد تقارير إضافية
- التقارير التي لا تستخدم أو حتى يتم قراءتها
- نسخ متعددة من البيانات المخزنة
- طلبات زائدة من المواد الخام
- مضاعفة التقارير أو الجهد

الإنتاج الزائد يؤدي إلى تكدس المخزون تحت التشغيل أو المنتج التام

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

العيوب
Defects

Eliminate erors!!

إنتاج منتج معيب أو أخطاء في العمليات

ومن الأمثلة على ذلك ما يلي:

- إدخال بيانات غير صحيحة
- دفع لمورد غير صحيح
- الخطأ الإملائي في المراسلات
- منتج معيب
- خامات أو أعمال مرفوضة أثناء العمليات

وتشمل فاقد العيوب فاقد المناولة ومجهودات تصحيح الخطأ، وهذا أمر شائع في كل من المجالين الصناعي أو الخدمي

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

المخزون
Inventory

فاقد المخزون: هي مواد يتم شراؤها والاستثمار فيها بدون بيعها أو استخدامها على الفور

ومن الأمثلة على ذلك ما يلي:

- المعاملات غير المعالجة
- صندوق الوارد أكبر من صندوق الصادر
- طلب زائد للمواد أكثر من الاستهلاك

فاقد المخزون مطابق للإنتاج الزائد، إلا أنه يشير إلى فاقد شراء المواد الخام قبل الوقت المحدد لاستخدامها

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الحركة
Motion

فاقد الحركة: هي حركة لا داعي لها للعاملين

ويشمل هذا البحث عن الأشياء مثل الوثائق أو الأجزاء أو الأدوات، وكذلك الحركة التي تسبب إرهاقاً

ومن الأمثلة على ذلك ما يلي:

- خطوات إضافية
- إدخال البيانات الإضافية
- والاضطرار إلى البحث عن شيء ما

فاقد الحركة هو مقدار الحركة التي يقوم بها العاملون لضمان تحقيق القيمة المضافة

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

العمليات الزائدة
Overprocessing

هي المهام والأنشطة والمواد التي لا تضيف أي قيمة Overprocessingفاقد

يمكن أن تنشأ من سوء تصميم المنتج أو الأدوات، فضلاً عن عدم فهم ما يريده العميل

ويشمل فاقد Overprocessing على عمل أي شيء قد لا يضيف شيئاً ذا قيمة في نظر العميل

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

العمليات الزائدة
Overprocessing

ومن الأمثلة على ذلك ما يلي:

- كثرة التوقيعات
- تقارير تتضمن معلومات أكثر مما يريده أو يحتاجه العميل
- الاتصالات، التقارير، العقود، رسائل البريد الإلكتروني، وغير ذلك التي تحتوي على تفاصيل أكثر من النقاط اللازمة (الملخص المفيد أفضل)
- البريد الصوتي الطويل جداً

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

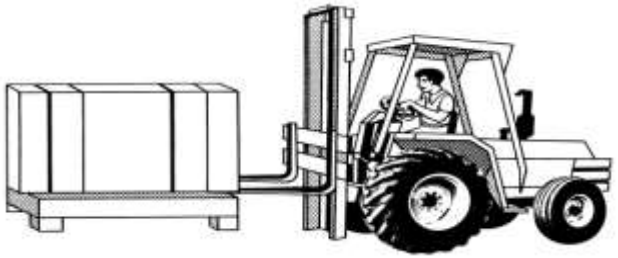
الانتقالات
Transportation

الانتقالات هو فاقد حركة المواد والسلع غير الضرورية

خطوات العملية يجب أن تكون بالقرب من بعضها لتقليل الحركة إلى الحد الأدنى.

ومن الأمثلة على ذلك ما يلي:

- خطوات إضافية في العمليات
- المسافات المقطوعة
- نقل الأوراق من مكان لآخر



فاقد الانتقالات ناتج من حركة المواد

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الانتظار
Waiting

الانتظار هو وقت مهدر غير منتج بسبب نقص المواد أو المعدات أو العمال

يمكن أن يكون بسبب بطء أو تعطل الماكينات أو لأن المواد غير متوافرة في الوقت المحدد... إلخ.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الانتظار
Waiting

ومن الأمثلة على ذلك ما يلي:

- التشغيل مرة كل شهر بدلاً من العمل بمجرد وصول أمر العميل
- الوصول في الوقت المحدد للاجتماع والذي يبدأ متأخراً
- تأخير العمل بسبب ضعف الاتصالات من قسم آخر

فاقد الانتظار هو تكلفة الموارد المعطلة بدون استخدام

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الخمسة ت 5S Japanese system

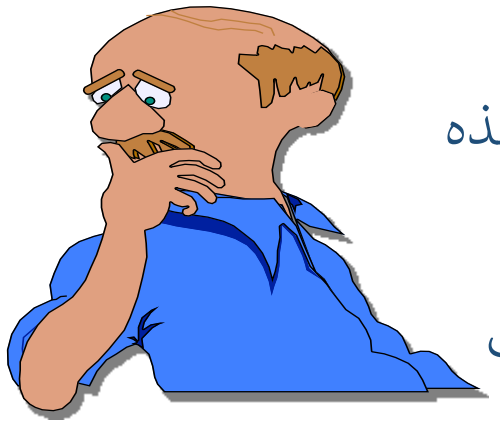
الخمسة ت 5S هي طريقة تمكن من تحسين موقع العمل بالمنظمة،
وأيضاً النظام والترتيب، ونظافة المكان، والتي يمكن أن تحسن:

- مظهر الشركة.
- تحسين معدل الإنتاجية في موقع العمل.
- تقليل الوقت الفاقد والمجهود.
- تقليل العيوب أثناء العملية الإنتاجية وتقليل التكلفة الكلية للجودة.
- خلق مكان أكثر أماناً للعمل.
- تحسين الروح المعنوية.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الخمسة ت 5S Japanese system

أوضحت الدراسات بأن الناس يقضون نصف وقتهم في أغلب الأحيان في العمل للبحث عن الأشياء! وفي أغلب الأحيان نحن لا نلاحظها كوقت مهدر.



- مثل العديد من الأشياء في بيئة العمل قد تعودنا على أن هذه الأشياء دائماً ما تكون بهذه الطريق، وبالتالي لا نرى الفاقد على الرغم من وضوحه أمام أعيننا.
- 5S يساعد في تقليل ذلك الفاقد، ويسمح للناس بالقيام بأعمالهم بطريقة أبرع وليست أصعب.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

لماذا الخمسة ت 5S؟

- العمل الصناعي لا يستطيع أن ينجح في بيئة عمل بها فوضى، أو مكان العمل به أشياء متناثرة، أو به تشويش من أي نوع.
- تؤدي ظروف العمل في المواقع السيئة إلى وجود النفايات، مما يتتطلب الحركةِ الإضافية لتفادي العقبات، وقضاء وقت للبحث عن أشياء، وتأخيرات بسبب عيوب، وحالات أعطال الماكينات، أو الحوادث.
- «هل بالإمكان أن تنتج العقول المرتبة أفكاراً جديدة في مو اقع العمل المبعثرة؟ إن الجواب واضح والحل بسيط جداً» Norman Bodek

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

لماذا الخمسة ت 5S؟

إن استعمال تقنيات 5S تتضمن التعريف والتمييز الملائم والإشارات المرئية لخلق موقع عمل فيه الموظفون:

- تتوفر لديهم المعلومات التي يحتاجون إليها.
- يعرفون أين يجدون ويضعون الأدوات والأجهزة والمواد.
- يفهمون دورهم في العمل، ويساهمون على نحو إيجابي في النجاح العام للشركة.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

لماذا الخمسة ت 5S؟

5S تدعم

- المديرين
- المشرفين
- الموظفين

وتساعدهم في:

- إنتاج منتج ثابت الجودة بطريقة آمنة.
- وبتكلفة منخفضة.
- وبالكميات المطلوبة.
- وفي أقل وقت ممكن.
- وبأقل فاقد.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

لماذا الخمسة ت 5S؟

نظام 5S ليس أداة باهظة الثمن ولا يوجد صعوبة في تطبيقه ولكنه يتضمن:

- توفر المعلومات حول الأعمال المطلوب تنفيذها
- تنظيم منطقة العمل (بيئة العمل)
- تنظيم الأجهزة والمواد التي سيتم استخدامها بالتكامل مع الترتيب والالتزام والنظافة
- تنميط وتوحيد طرق تنفيذ جميع تلك الأعمال

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

البنود الخمسة لنظام 5S

1. الفرز Sort (التخلص من الاشياء غير الضرورية): وهو أن يتم فصل الأشياء التي نحتاجها في مكان العمل عن الأشياء التي ليس لها ضرورة، وإزالة الاشياء التي ليس لها ضرورة من المكان
2. التنظيم والترتيب Set in Order: هو تنظيم ما يتبقى من الأشياء الضرورية في مكان العمل
3. التنظيف والتلميع Shine: تنظيف وفحص الأشياء الموجودة في مكان العمل
4. التنميط Standardize: (اجعل لكل بند نمط ثابت) نمط طريقة عمل الفرز - التنظيم - النظافة
5. الالتزام والتعود Sustain: هي جعل 5S طريقة حياتنا اليومية

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الخمسة ت 5S Japanese system

تنظيم Set in Order

ضع الأشياء على النحو الذي يمكن الوصول إليها بسهولة عند الحاجة إليها.

تصنيف Sort

تحديد البنود الضرورية وازالة غير الضرورية
استخدام ادارة الوقت.

تنظيف Shine

التنظيف المرئي للأماكن: إزالة الأتربة والخردة. اجعل مكان العمل نظيف ولامع

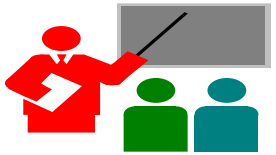
5 S

تنمية Standardize

وضع معايير العمل، الحفاظ على المعايير
ارتداء مهمات السلامة

تعود Sustain

جعل 5S عادة يومية
اظهر المشاكل وقم بحلها.



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

بعد

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

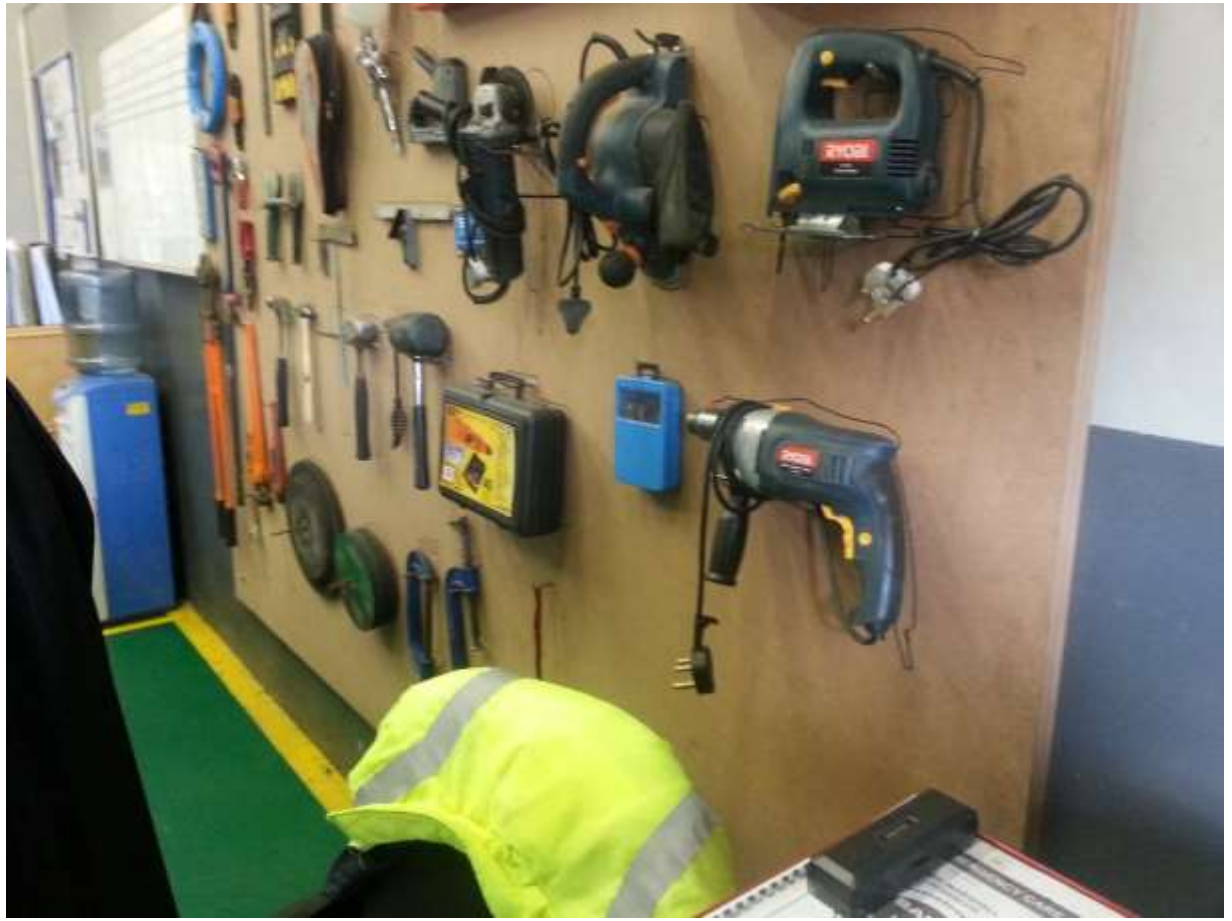
أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

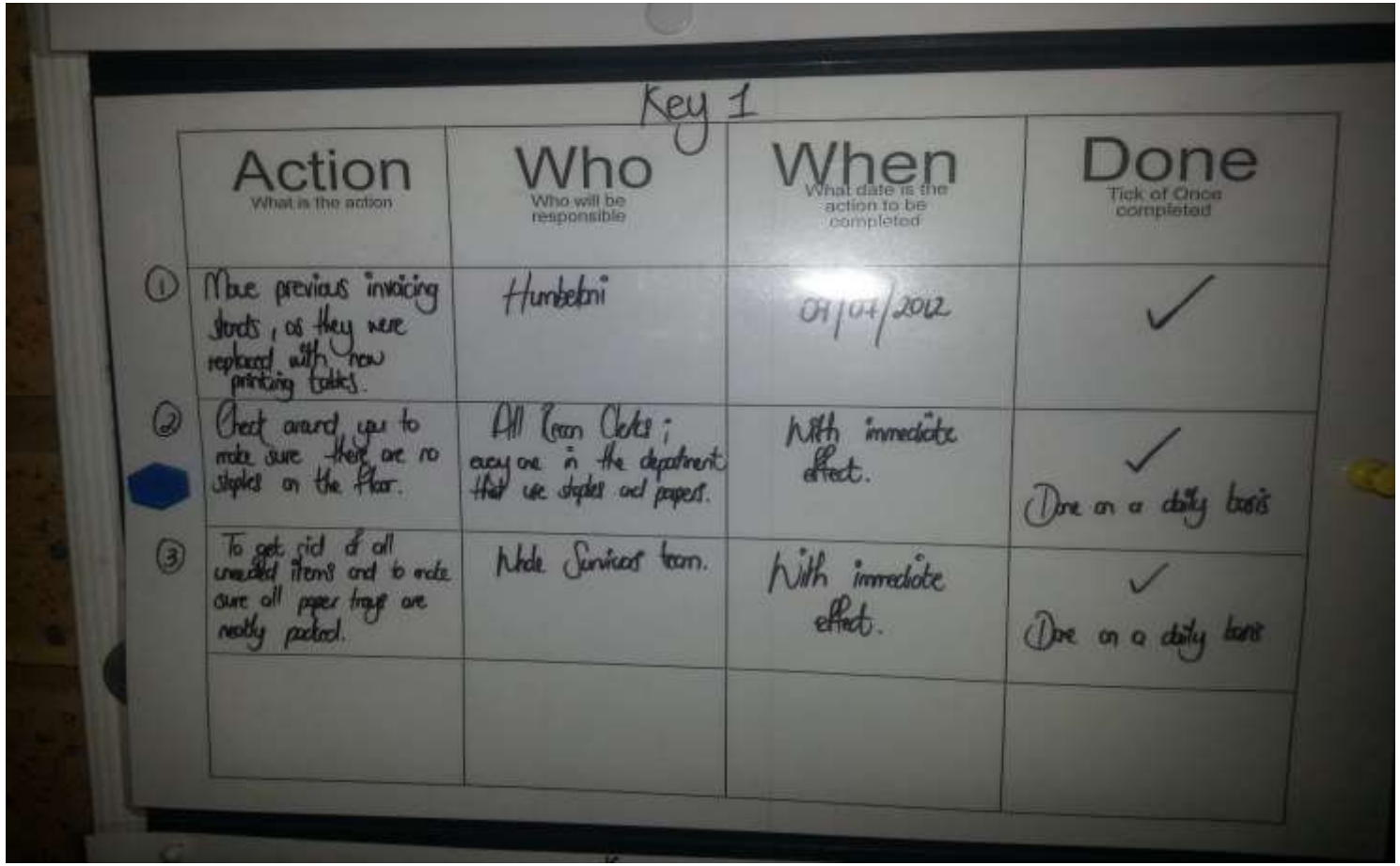
أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

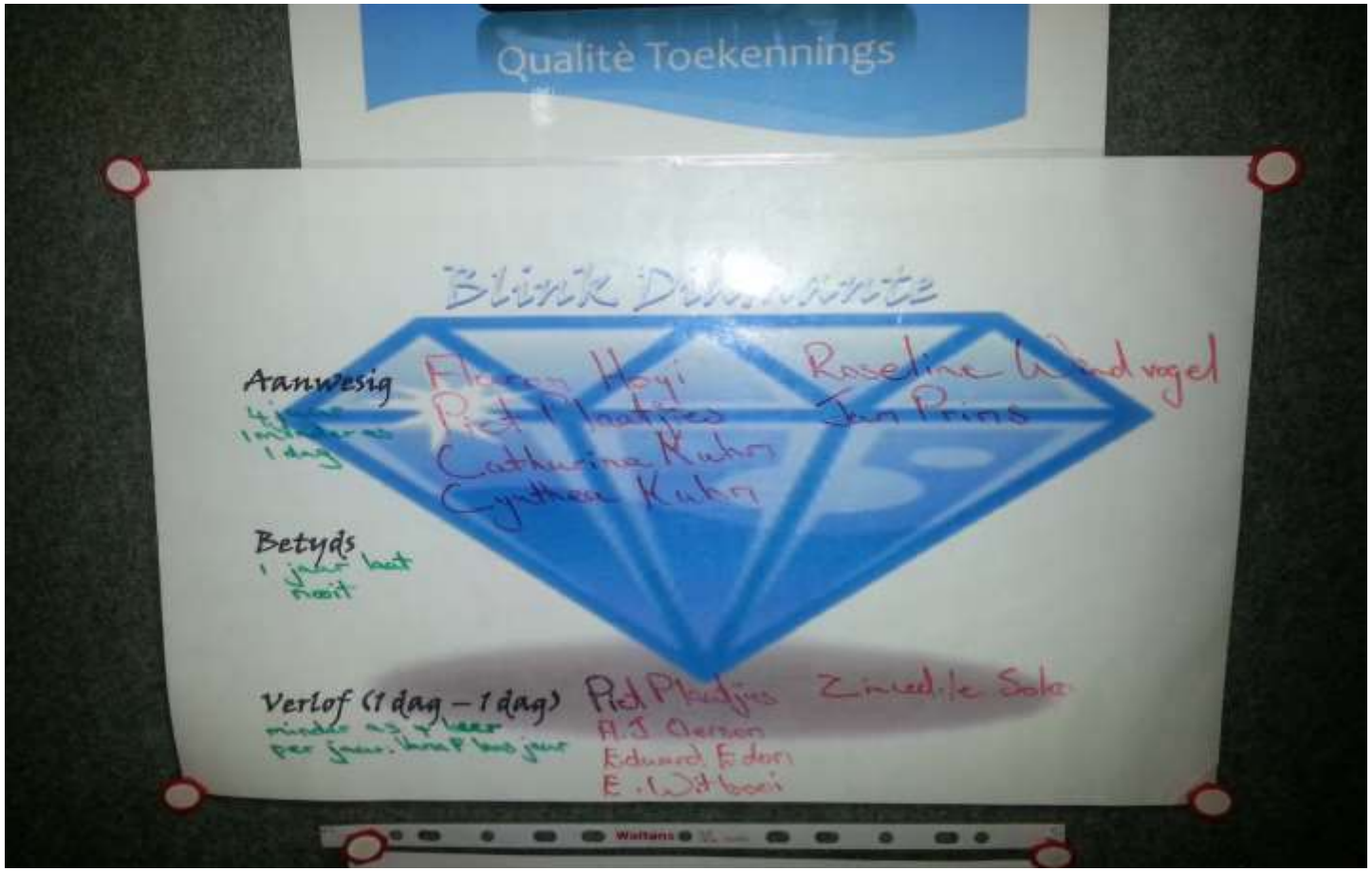
أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

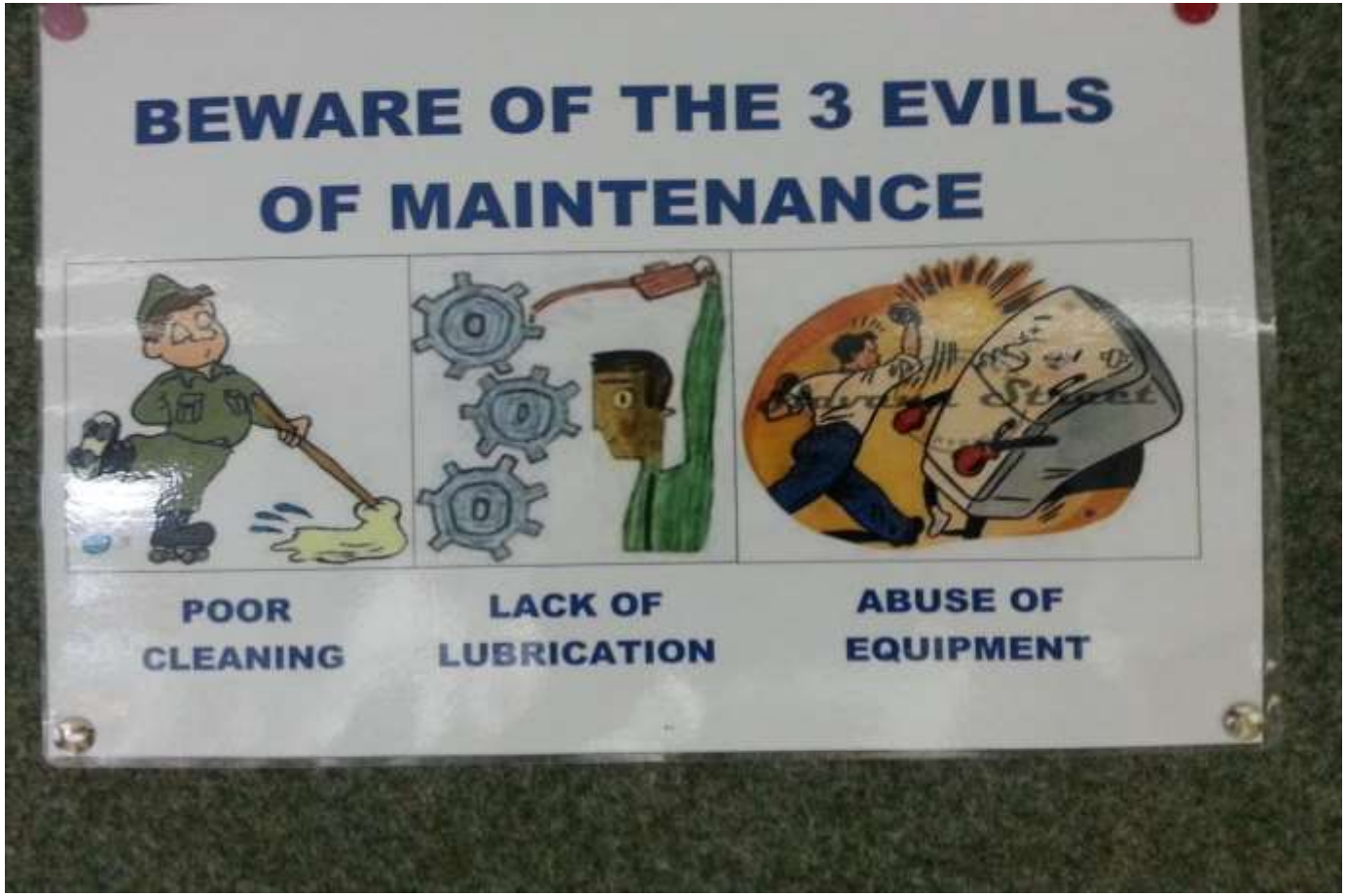
أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

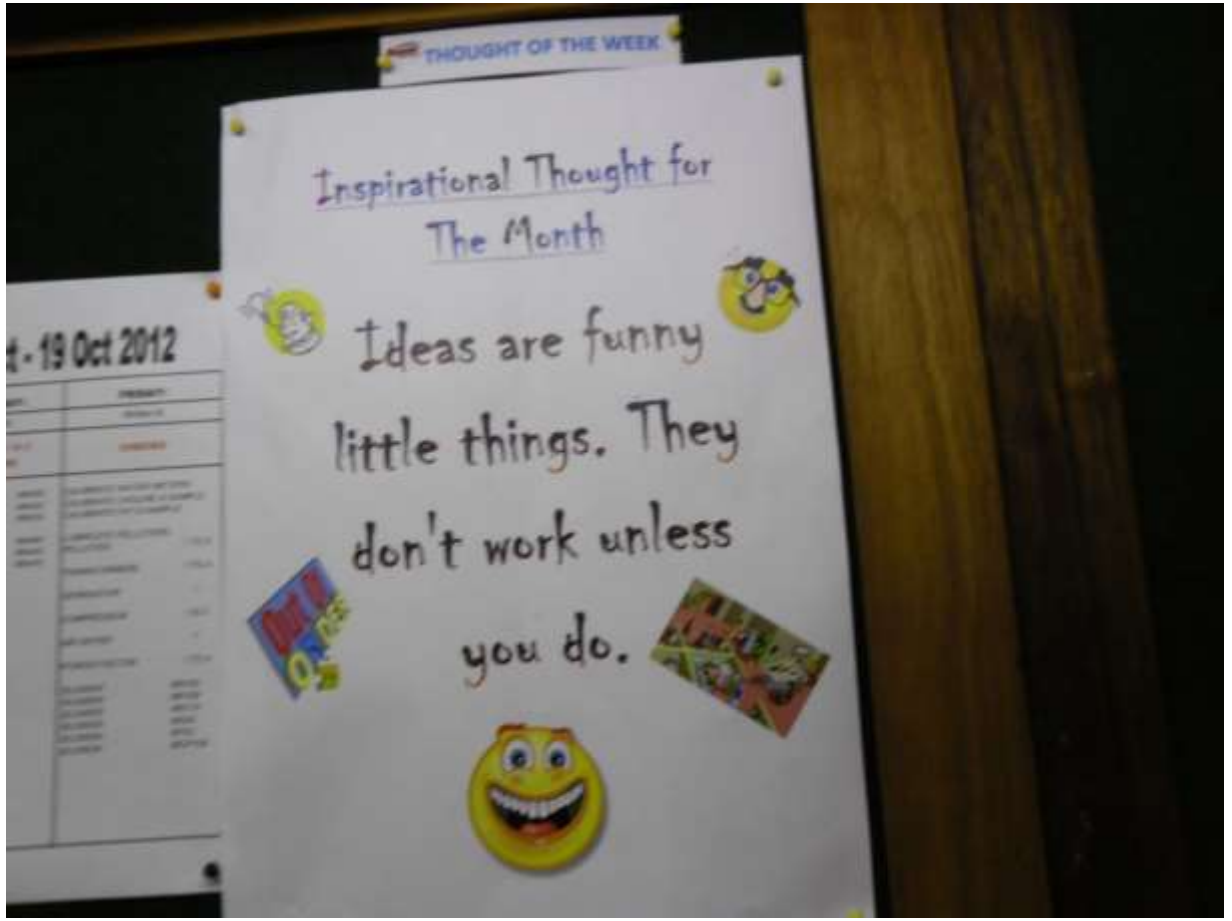
أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أمثلة قبل وبعد 5S



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

المحاضرة الثالثة

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

المفاهيم الرئيسية في lean six sigma

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Lean Six Sigma White Belt

الحزام الأبيض في منهجية الستة سيجما والتصنيع الرشيق

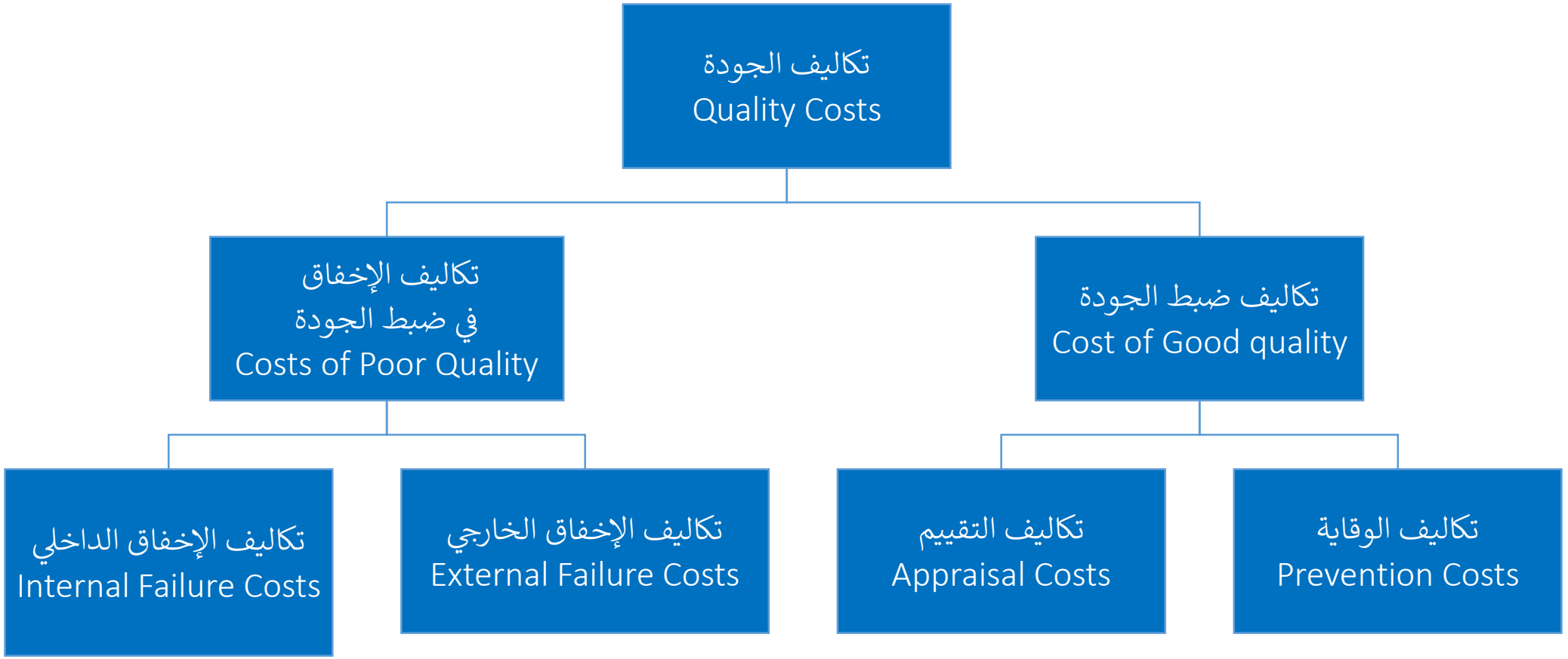
جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

سيتم تناول النقاط التالية في هذه المحاضرة:

- تكلفة الجودة COPQ
- ضروريات الجودة CTQ
- عدد العيوب لكل القطعة DPU
- فرص العيوب
- عدد العيوب لكل فرصة DPO
- عدد العيوب لكل مليون فرصة DPMO
- منهجية DMAIC
- تصميم الستة سيجما DFSS
- مصادر مشروعات الستة سيجما
- أنواع الوفر في مشروعات 6 سيجما
- اختيار مشروعات 6 سيجما
- تكاليف مشروعات 6 سيجما
- اشتراطات نجاح مشروعات 6 سيجما
- مسؤوليات وأدوار فريق الستة سيجما

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تكاليف الجودة



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تكلفة الجودة السيئة وجبل الجليد
COPQ ICEBERG

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تكاليف الجودة المرئية Visible Cost

- ملموسة
- يمكن قياسها بسهولة

- الفحص
- الضمان
- الهالك
- إعادة التشغيل
- المرفوض

تكاليف خفية Hidden Cost

- غير ملموسة
- صعبة قياس

- كثرة الإعدادات setup
- تكاليف الإستعجال
- المبيعات المفقودة
- التأخر في التسليم
- فقد ولاء العملاء
- المخزون الزائد
- طول زمن التشغيل
- كلفة التغييرات الهندسية

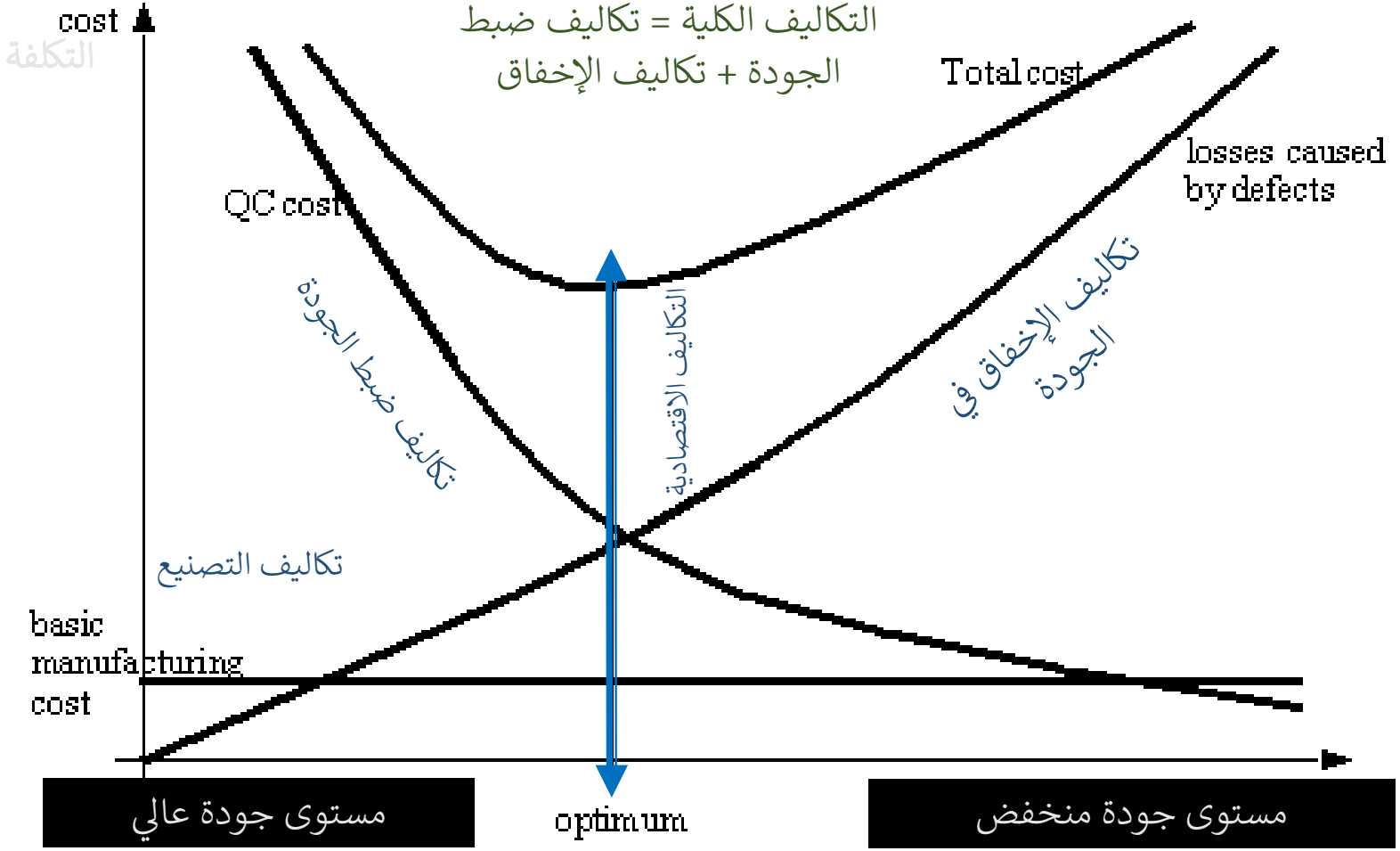
متوسط COPQ حوالي 25% من المبيعات

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

العلاقة بين مستوى الجودة وبين تكاليف التصنيع

- إن مستوى الجودة له تأثير مباشر على تكلفة تصنيع المنتج وعلى قيمته.
- إن ضمان مستوى عال للجودة يتطلب تكاليف تصنيع وتفتيش عالية (تكاليف الحفاظ على الجودة). في حين يقلل من تكاليف الإخفاق في الجودة (تصنيع منتجات معيبة).
- العكس صحيح.
- المستوى الاقتصادي للجودة: هو المستوى الذي يحقق أقل قيمة للتكاليف الكلية.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تكلفة الجودة السيئة

- تكاليف تقديم خدمات عالية الجودة يمكن أن تمثل نحو 40 % من سعر البيع.
- على سبيل المثال: عند شرائك طابعة ليزر بمبلغ 1000 دولار قد يكلف المصنع 400 دولار فقط للتأكد أنك أخذت للمنزل منتجاً ذا جودة متوسطة.
- وبالنسبة لشركة دخلها السنوي 100 مليون دولار وأرباحها 10 مليون دولار، فإن تكلفة الجودة نحو 25% من الدخل أو 25 مليون دولار.
- إذاً نفس الشركة إذا تمكنت من خفض تكلفة تحقيق الجودة إلى 20% فإن دخلها سوف يزداد بمبلغ 5 ملايين دولار - أو 50% من الأرباح.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

ضروريات الجودة
CTQ (Critical to Quality)

- CTQ هي خصائص لمنتج أو خدمة أو عملية
- تقيس ما هو هام للعميل
- تصمم مشاريع 6 سيجما لتحسين CTQ
- أمثلة:
  - وقت الانتظار في العيادة
  - أخطاء إملائية في رسالة
  - نسبة تسريب الصمامات في التشغيل

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

العيوب لكل وحدة منتج

Defect Per Unit (DPU)

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تهتم 6 سيجما بحساب عدد العيوب بالمنتج وليس فقط المنتجات المعيبة

ما الفرق بين عدد العيوب Defects والمعيب Defectives؟

عدد العيوب Defects

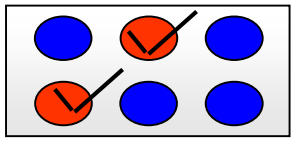
تقوم بحساب كل الأخطاء في وحدة المنتج

- ربما الوحدة بها عيوب متعددة
- فاتورة معيبة قد يكون بها خطأ في المبلغ المستحق، وأيضاً الموعد خطأ

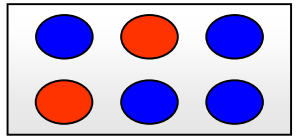
عدد المعيب Defectives

ويصنف Defectives ببساطة الوحدة على أنها سيئة (مرفوضة)

- ليس مهماً عدد العيوب بالوحدة
- الفاتورة معيبة بدون إبداء أسباب المعيب



وحدة بها عيبين



وحدة معيبة

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

عدد العيوب لكل وحدة منتج
«متوسط العيوب»
Defect Per Unit (DPU)

عدد العيوب لكل وحدة DPU = إجمالي عدد العيوب / إجمالي عدد العينة

وهو يعتبر متوسط عدد العيوب لكل وحدة منتج

مثال: عند فحص عدد 200 وحدة من أحد المنتجات وجد عدد 100 عيب فيكون:

عدد العيوب لكل وحدة = 200/100 = 0.5 عيب

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

فرص العيوب
Defect opportunity

- هي عدد الفرص الممكنة لحدوث العيوب، وترتبط بمدى تعقيد وحدة المنتج
- كلما زاد تعقيد وحدة المنتج زادت عدد الفرص للعيوب
- مثال:
  - وحدة منتج (لعبة أطفال) تتكون من 5 أجزاء
  - كل جزء يوجد به 3 فرص للعيوب
  - فيكون إجمالي الفرص 3 × 5 =15
  - معنى ذلك أن هناك 15 فرصة محتملة لحدوث العيب في هذا المنتج

وحدة منتج
لعبة أطفال

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

عدد العيوب لكل فرصة
(DPO) Defect per opportunity

- هو عدد العيوب مقسوماً على إجمالي عدد فرص العيوب
- مثال:
  - في المثال السابق كان هنالك 15 فرصة للعيب لكل وحدة، فإذا فحصنا 10 وحدات وجدنا فقط عدد 2 عيب فيكون:
  - عدد العيوب لكل وحدة DPU = 10/2 = 0.2 عيب لكل وحدة
  - عدد العيوب لكل فرصة (DPO) = 2/ (10 × 15)= 0.0133333 عيب لكل فرصة

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

عيب لكل مليون فرصة (DPMO)

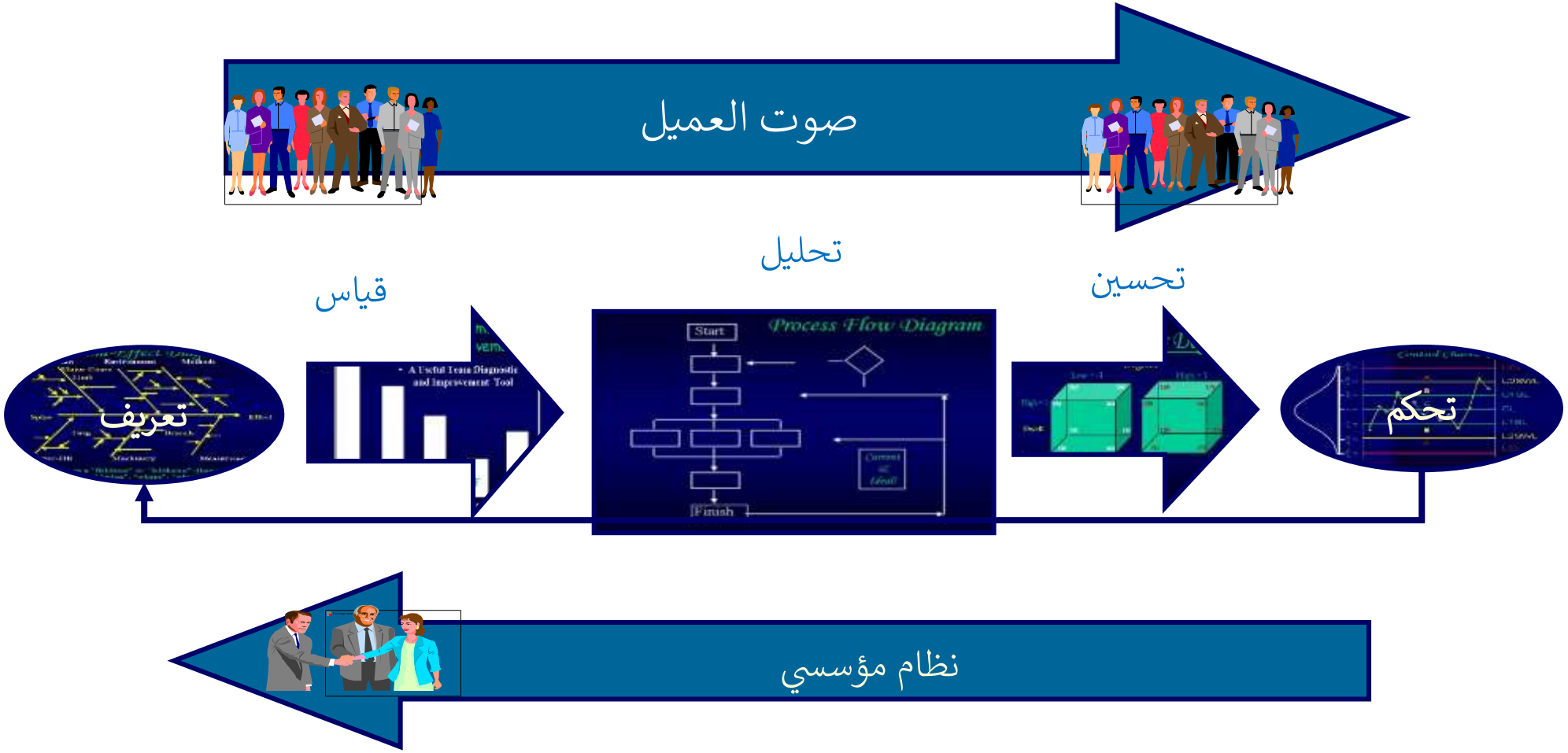
- تضاعف عيب لكل فرصة DPO بمقدار مليون
- مثال:
  - في المثال السابق كان هنالك 15 فرصة للعيب لكل وحدة، فإذا فحصنا 10 وحدات وجدنا فقط عدد 2 عيب فيكون:
  - عدد العيوب لكل وحدة DPU = 10/2 = 0.2
  - عدد العيوب لكل فرصة (DPO) = 2/ (10 × 15)= 0.0133333
  - عدد العيوب لكل مليون فرصة DPMO = 0.0133333 × 1000000 = 13,333

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مستوى الستة سيجما معناه 3.4 عيب لكل مليون فرصة

13.333 عيب في المليون تساوي 3.7 سيجما

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس



نموذج DMAIC

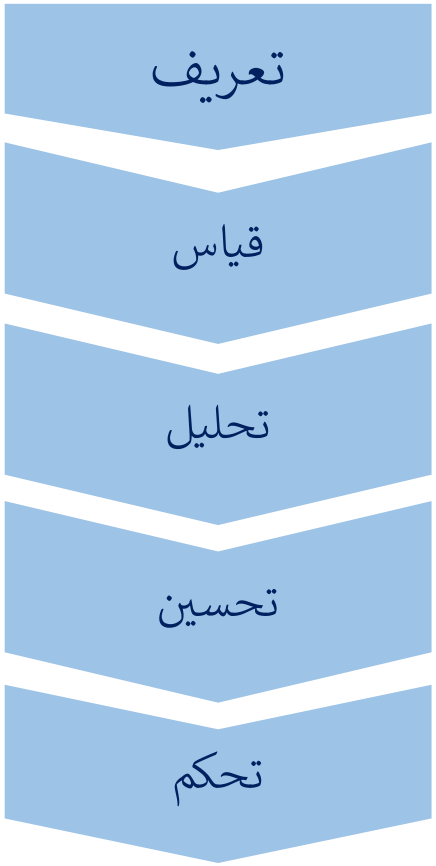
جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تبسيط
DMAIC

- Define D تعريف
  - ما هو المهم؟
- Measure M قياس
  - ما هو وضعنا الحالي؟
- Analyze A تحليل
  - ما هي أسباب الخطأ؟
- Improve I تحسين
  - إصلاح الأخطاء
- Control C تحكم
  - تأكيد الحفاظ على المكاسب لضمان الأداء الجيد

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

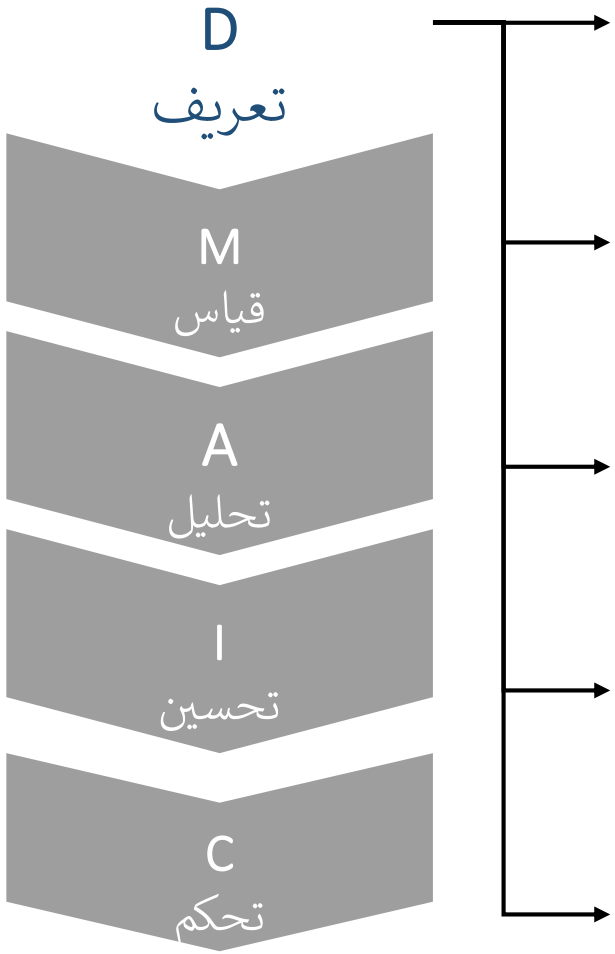
منهجية
DMAIC



- تعريف: تحديد وصياغة المشكلة العملية
- قياس: التحقق من مشكلة بجمع البيانات عنها
- تحليل: تحويل المشكلة إلى مشكلة إحصائية، تحديد هدف إحصائي وتحديد حل إحصائي محتمل
- تحسين: تأكيد واختبار الحل الإحصائي
- تحكم: تحويل الحل الإحصائي إلى حل عملي

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تعريف (تحديد)
Define



صوت العميل VoC- من يريد المشروع ولماذا؟

مجال المشروع/التحسين، وضع هدف SMART

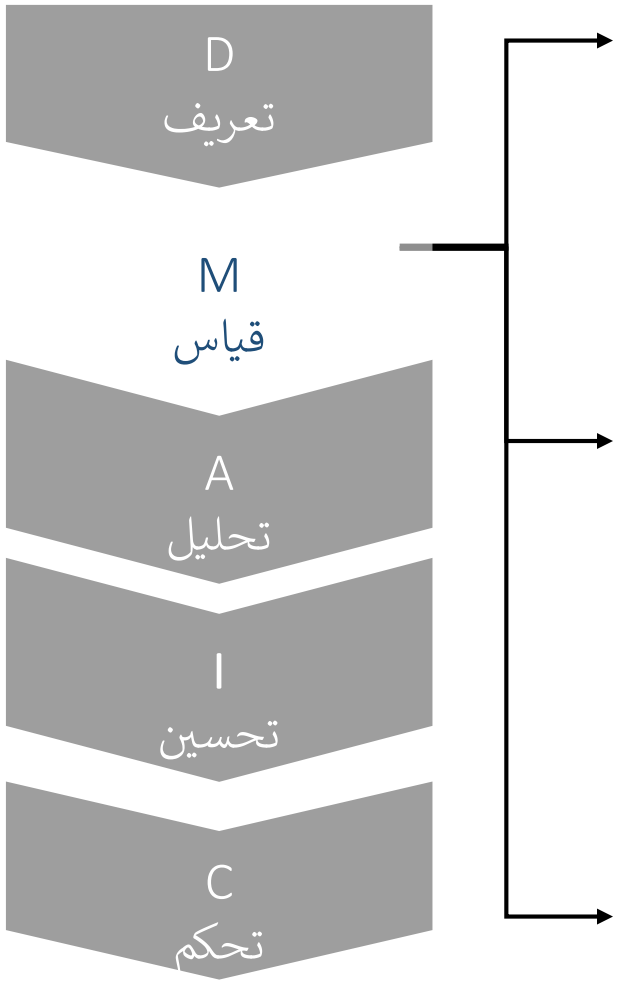
أعضاء الفريق / موارد المشروع

النقاط الحرجة ومراجعة أصحاب المصلحة Stakeholders

تخصيص موارد ميزانية المشروع

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

قياس
Measure



ضمان موثوقية نظام القياس

أداة تستخدم لقياس قيمة الخطأ في نتائج حيود العمليات بواسطة أنظمة القياس Measurement System Analysis (MSA)

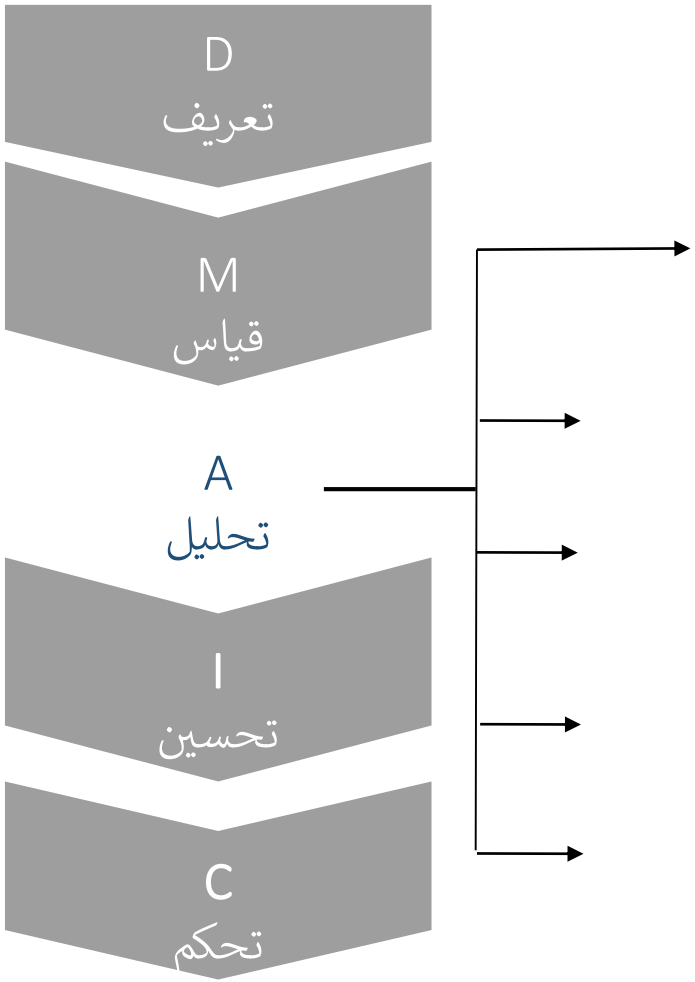
إعداد خطة جمع البيانات

- ما هو عدد نقاط البيانات التي تحتاج إلى جمعها؟
- ما هو عدد الأيام التي تحتاجها لجمع البيانات؟
- ما هي استراتيجية جمع العينات؟
- من سيقوم بجمع البيانات؟ وكيف سيتم تخزين البيانات؟
- ما هي أسباب الحيود الأساسية المحتملة؟

تنفيذ خطة جمع البيانات

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تحليل
Analyze



ما هو أداء العمليات بالمقارنة بـ:

- أفضل قياس محتمل (benchmarking)
- المنافسين

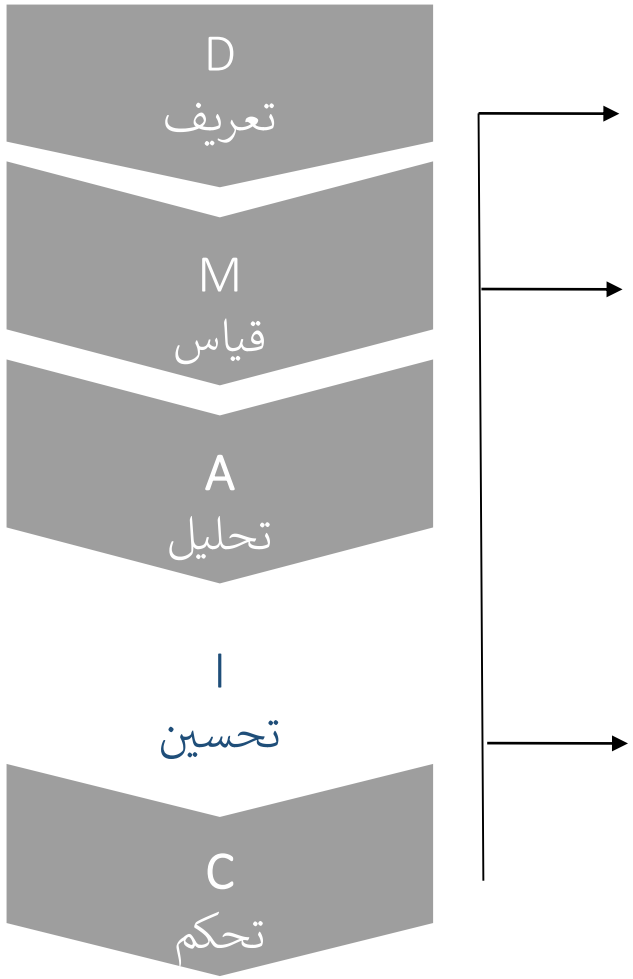
يبين لك أقصى النتائج المحتملة

لا تركز على الأعراض، ابحث عن السبب الجذري

يعمل على إيجاد المدخلات (الأسباب) التي تؤثر على المشكلة
من خلال المعادلة: $Y= f(x_i)$

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تحسين
Improve



تقديم توصيات إلى مسؤول العملية

تشغيل تجريبي (Pilot Run)

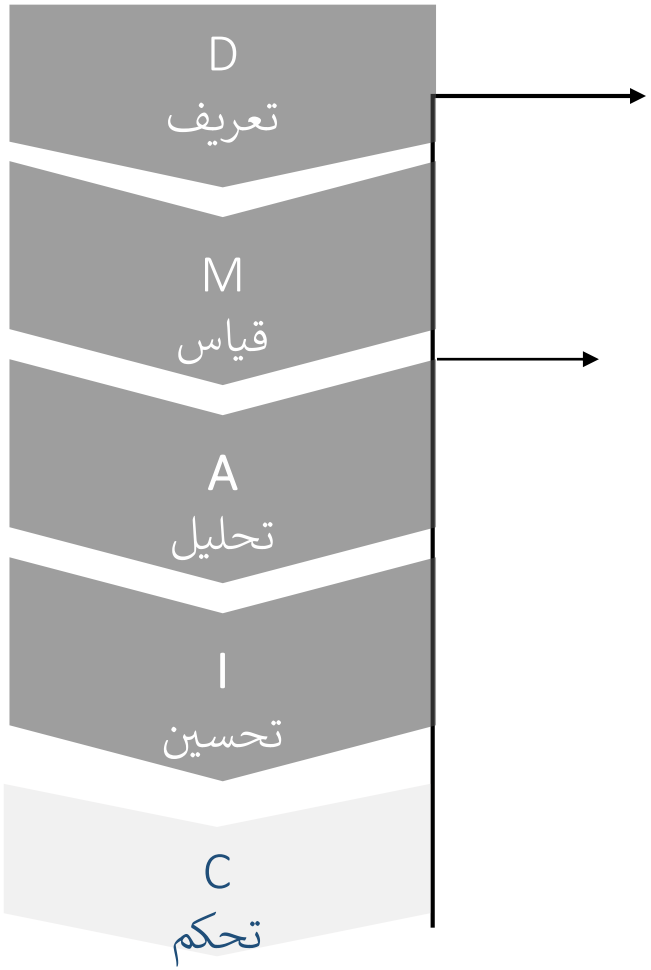
- صياغة التشغيل التجريبي.
- اختبار عملية التحسين (للتشغيل التجريبي).
- تحليل التجربة والنتائج.

إنشاء خطة التنفيذ

- إعداد العرض النهائي.
- تقديم توصية نهائية إلى فريق الإدارة.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تحكم
Control



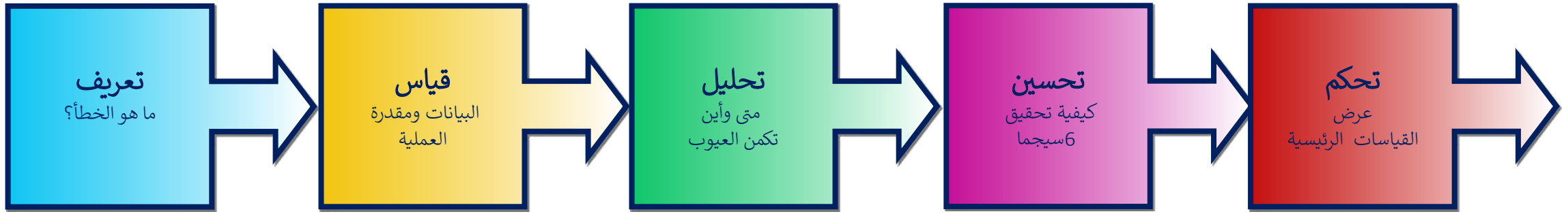
لا تتسرع في إعلان النصر

كيف تحافظ على المكاسب التي تحققت؟

- تغيير السياسات والإجراءات
- بتغيير التصاميم والرسومات
- تغيير الخطط
- مراجعة وتنقيح الميزانية
- التدريب

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أدوات
DMAIC



- Benchmark
- Baseline
- Contract / Charter
- Voice of the Customer
- Quality Function Deployment
- Process Flow Map
- Project Management

- Seven Basic Tools
- Defect Metrics
- Data Collection, Forms, Plan, Logistics
- Sampling Techniques

- Cause & Effect Diagrams
- Failure Mode & Effect Analysis
- Decision & Risk Analysis
- Statistical Inference
- Control Charts
- Capability
- Reliability Analysis
- Root Cause Analysis

- Design of Experiments
- Modelling
- Tolerancing
- Robust Design
- Process Map

Statistical Controls
- Control Charts
- Time Series Methods

Non Statistical Controls
- Procedure adherence
- Performance Mgmt
- Preventive activities
- Poke yoke

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تصميم الستة سيجما
Design For Six Sigma (DFSS)

هو أحد تطبيقات الستة سيجما، والتي تركز على مرحلة تصميم أو إعادة تصميم منتج أو خدمة، والعمليات الخاصة بها، بحيث أن من البداية يتم تحقيق متطلبات وتوقعات لعملاء

الهدف الرئيسي لتصميم الستة سيجما هو إنشاء تصميم كفء الموارد قادر على تقديم نتائج متوقعة عالية وثابتة مع الحيود في العمليات.

هذه الأهداف تؤدي إلى ضرورة استخدام DFSS

Define-Measure-Analyze-Design-Verify (DMADV).

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

كيف يعمل تصميم الستة سيجما؟
(منهجية DMADV)

Define

تعريف وتحديد لمتطلبات العميل،

وأهداف العملية أو المنتجات أو الخدمات.

Measure

قياس ومطابقة الأداء لمتطلبات العميل.

Analyze

تحليل وتقييم تصميم العملية أو المنتجات أو الخدمات.

Design

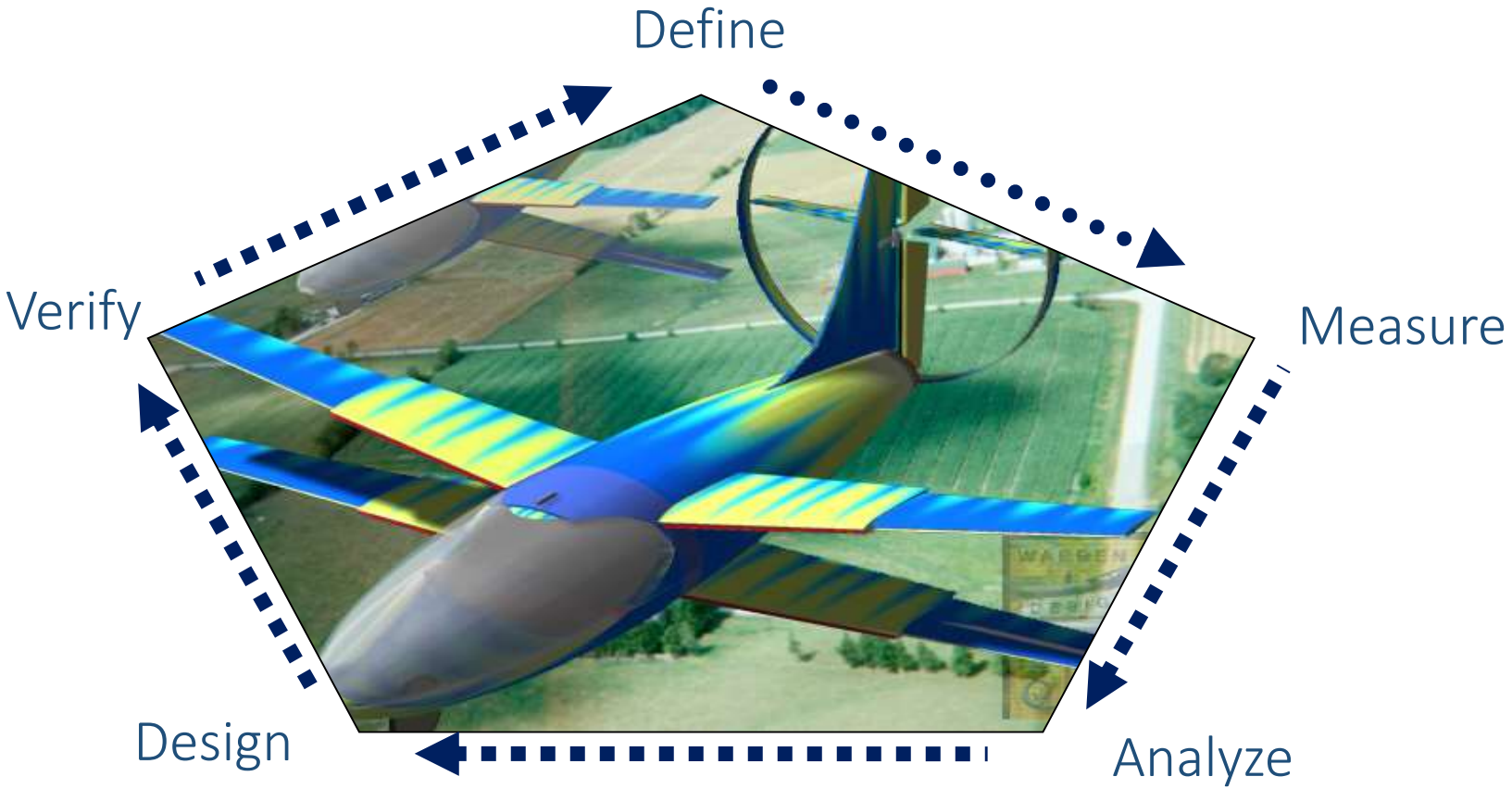
تصميم وتنفيذ مجموعة العمليات الجديدة

المطلوبة للعملية أو المنتجات أو الخدمات.

Verify

التحقق من النتائج وصيانة الأداء.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس



جميع المنتجات الجديدة في جنرال الكتريك مصممة باستخدام منهجية DFSS.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تصميم الستة سيجما DFSS
في جنرال الكتريك

DFSS غيرت جنرال اليكتريك، فباستخدامها استطاعت جنرال الكتريك أن تبني باستغلال جميع قدراتها، وأن تأخذ تصميمات كل من المنتجات والعمليات إلى مستوى عالمي جديد من الأداء والجودة.

جوهر DFSS هو القدرة على توقع أعلى جودة للتصميم، وتوقع قياسات الجودة، وتوقع التحسينات المطلوبة. كل هذا في المراحل الأولية للتصميم، وهي طريقة فعالة وأقل تكلفة للحصول على مستوى جودة الستة سيجما من البداية بدلاً من المحاولات المكلفة لحل المشكلات أثناء تنفيذ العملية أو تقديم المنتج أو الخدمة.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مصادر مشروعات الستة سيجما

مصادر خارجية:

- صوت العميل
  - ما القصور في تلبية احتياجات العملاء؟
  - ما هي احتياجات العملاء الجدد؟
- صوت السوق
  - ما هي اتجاهات السوق؟ هل نحن مستعدون للتكيف؟
- صوت المنافسين
  - ما الذي يسبقنا فيه منافسينا؟

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مصادر مشروعات الستة سيجما

مصادر داخلية:

- صوت العملية
  - أين مصادر العيوب، الإصلاح، إعادة التشغيل؟
  - ما هي أكبر حالات التأخير؟
  - ما هي أهم الهوالك والفواقد؟
- صوت الموظفين
  - ما هي الأفكار المطروحة التي تهم العاملين أو المديرين؟
  - بماذا نتأخر عن منافسينا؟

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

اختيار مشروعات 6 سيجما

كفريق يجب عمل لائحة بما لا يقل عن 20 مشروع تحسين ذات الصلة بمجالات العمل.

صياغة عرض المشكلة يجب أن يكون SMART

- S محددة: لن نحل مشكلة الجوع في العالم
- M يمكن قياسها: يوجد طريقة لقياس النجاح
- A يمكن تحقيقها: من الممكن أن تكون ناجحة
- R ذات علاقة: لديها تأثير ويمكن تحديدها كمياً
- T محددة بوقت: لها وقت قريب ليست متروكة في المستقبل

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

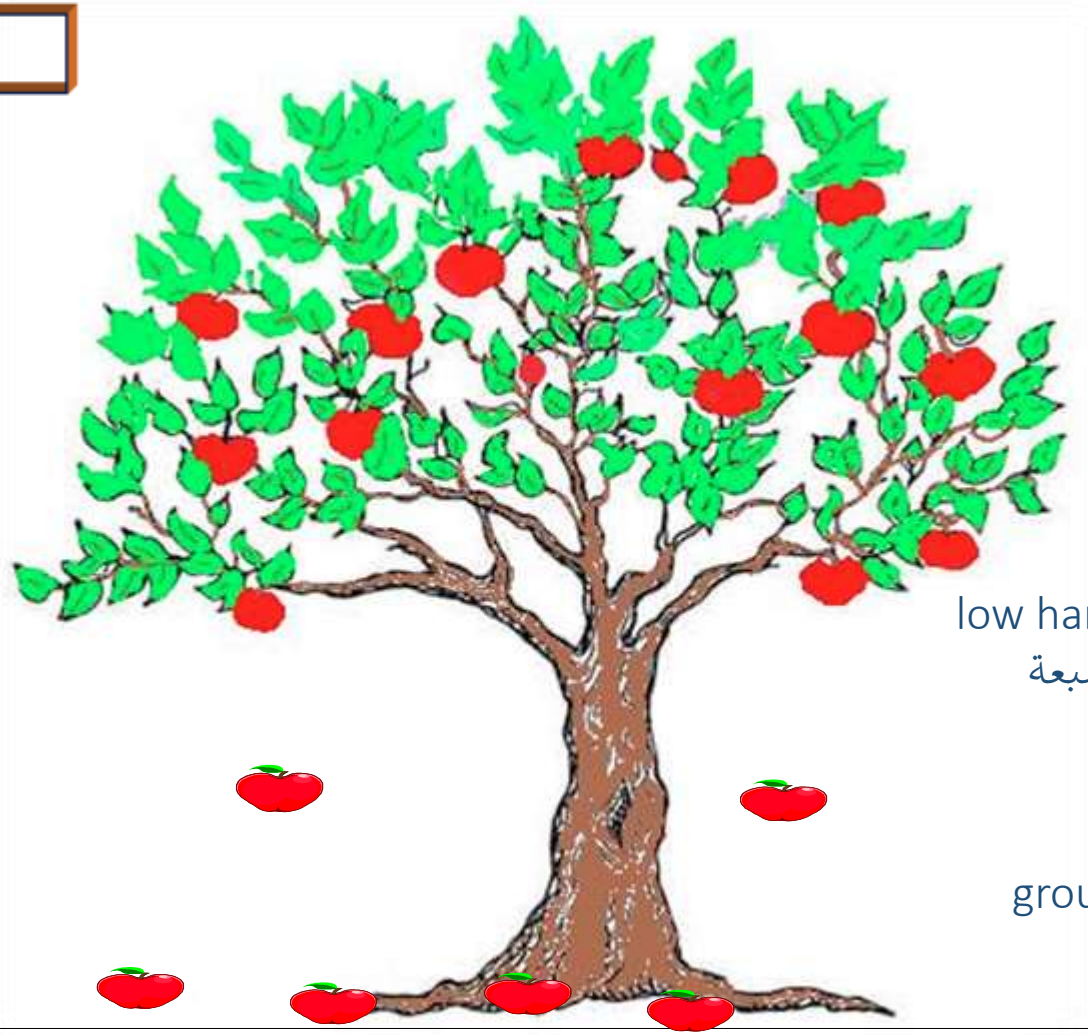
لجني ثمار الستة سيجما

+5 سيجما

5-3 سيجما

3 سيجما

2-1 سيجما



الثمرة الحلوة Sweet fruits
تصميم الستة سيجما

معظم الفاكة bulk of fruits
توصيف العمليات
وترشيد الموارد

الفاكهة المتدلية low hanging fruits
استخدام الأدوات الأساسية السبعة

الفواكه االأرضية ground fruits
تبسيط وتنميط طرق العمل

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أنواع الوفر في مشروعات 6 سيجما

وفر مادي Hard Saving:

- خفض التكلفة
  - توفير الطاقة
  - توفير المواد الخام
  - تخفيض الهوالك، الفواقد، الإصلاحات
- زيادة الإيرادات
  - زيادة الإنتاج
  - تحسن الناتج
  - تحسين الجودة

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أنواع الوفر في مشروعات 6 سيجما

وفر مادي Hard Saving:

- تحسين التدفق النقدي
  - تقليل الأموال الموقوفة في المخزون
  - خفض المستحقات المتأخرة أو دفع المبالغ المسبق
  - تخفيض زمن دورة التشغيل
- تجنب التكلفة الإضافية
  - تحسين النظام الحالي / استغلال الموارد
  - انخفاض تكاليف الصيانة

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أنواع الوفر في مشروعات 6 سيجما

وفر معنوي (غير مادي) Soft Saving

- رضا العملاء / الولاء
- رضا الموظفين
- استرجاع فرص البيع الضائعة

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تكاليف تنفيذ مشروع 6 سيجما

- تكلفة مباشرة

تعيين بدوام كامل (خبير 6 سجما Black belt-Master BB)

- تكلفة غير مباشرة

تكلفة وقت الموظفين التنفيذيين، وأعضاء فريق جمع البيانات

- تكلفة التدريب والاستشارات

دورات في الستة سيجما، توعية عامة للمديرين التنفيذين... إلخ

- تكلفة التنفيذ

تنفيذ حل جديد، تعديل في خط أو ماكينة، شراء مواد جديدة، حلول خاصة بنظام إلكتروني جديد... إلخ.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

متى يؤهل المشروع كمشروع 6 سيجماSix Sigma؟

المؤهلات الأساسية الثلاثة:

- هناك فجوة بين الأداء الحالي والأداء المطلوب تحقيقه
- سبب المشكلة غير معروف بوضوح حتى الآن
- الحل ليس معروف مسبقاً ،ولا يظهر أنه هو الحل الأمثل

الآن.. كم عدد مشاريع Six Sigma
من العشرين مشروع؟

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

اشتراطات نجاح تنفيذ مشاريع ستة سيجما

- التزام واضح من القيادة العليا
- استخدام لغة ستة سيجما في جميع أنحاء المنظمة
- الأهداف الصلبة التي تدفع إعادة هندسة العمليات Process Re-engineering
- استخدام الأفكار المبتكرة لتحسين العمليات
- استخدام البيانات وليس العواطف لاتخاذ القرارات
- الحفاظ على ستة سيجما كموضوع ذي اهتمام
- اشتراك وتمكين الموظفين

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

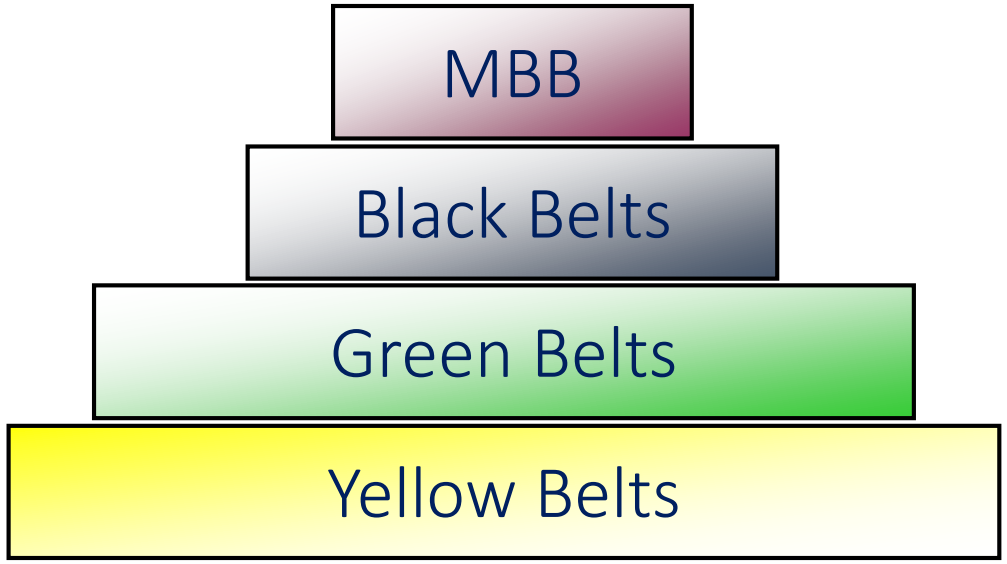
الطريق إلى التحسين

- ابدأ العمل في التحسين
- ابحث عن الفاكهة المتدلية low hanging fruits (Quick wins)
- حتى الاستخدام الرديء لهذه الأدوات سوف يعطي النتائج
- تعرف على المزيد حول Six Sigma

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مسؤوليات وأدوار الستة سيجما

هناك العديد من الأدوار والمسؤوليات للتنفيذ الناجح للستة سيجما Six Sigma



- Executive Leadership القائد التنفيذي
- Champion/Process Owner مالك العملية
- Master Black Belt الحزام الأسود الرئيسي
- Black Belt الحزام الأسود
- Green Belt الحزام الأخضر
- Yellow Belt الحزام الأصفر

وفي النهاية يجب أن تكون هناك قاعدة كبيرة من الدعم الداخلي للمنظمة.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

القائد التنفيذي

ليست كل المنظمات التي تطبق الستة سيجما تتم بقيادة الإدارة العليا التنفيذية، ولكن بالتأكيد مشروعات الستة سيجما المقادة بالإدارة العليا تكون أكثر نجاحاً من غير المقادة من الإدارة العليا

- يأخذ القرارات الخاصة بتنفيذ مبادرات Six Sigma كما ينشأ طرق للمساءلة
- يحدد أهدافاً ومستهدفات فعالة للمؤسسة
- يحدد توقعات الأداء للشركة
- يضمن التحسين المستمر في العمليات
- يزلل الحواجز والعقبات ويقدر الإنجازات

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مالك العملية

مالك العملية يساهم في تحديد واختيار أهم مشاريع التحسين، كما يقوم بتوجيه فريق الستة سيجما، ويفتح لهم الأبواب لتطبيق الستة سيجما وتحسين العمليات.

- اختيار المشاريع ومراقبة التنفيذ والتحقق من المكاسب
- الحصول على الموارد اللازمة للمشروع وتذليل العقبات
- المشاركة في جميع مراجعات نتائج المشروعات
- يلتزم ما بين ساعة واحدة وثلاث ساعات أسبوعياً

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

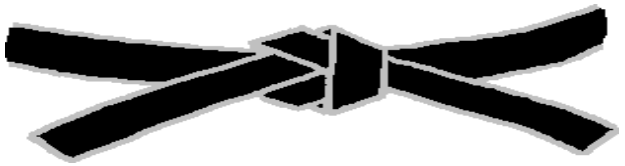
ماجستير الحزام الأسود
Master Black Belt

MBB هو شخص ضليع بكل جوانب Six Sigma من التطبيقات التقنية إلى ادارة المشاريع، وهو عنده القدرة على التأثير للتغيير وتحفيز الآخرين.

- تقديم النصح والمشورة إلى الموظفين التنفيذيين
- توفير التدريب والدعم
  - في التدريب داخل الفصول
  - التوجيه والدعم في الموقع
- تحقيق الاستدامة للأعمال
- تسهيل عملية تغيير ثقافة المنظمة

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الحزام الأسود
(BB) Black Belt



BB خبراء تطبيقات المشاريع في العمل, ويكونوا ملمين بجميع لتكنولوجيات Lean Six Sigma وأن تكون لديهم القدرة على تحقيق النتائج

- هو قائد مشروعات الستة سيجما
- يسهل عمل فريق التحسين في تطبيق طرق Six Sigma لحل المشاكل
- يعمل مع جميع الإدارات والوظائف
- يسهم في إنجاز الأهداف التنظيمية
- توفير الدعم الفني لمجهودات التحسين

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الحزام الأخضر
Green Belt (GB)

GB هم ممارسين لمنهجيات الستة سيجما ويعملون عادة داخل مجالاتهم الوظيفية أو يدعمون مشاريع أكبر مع Black Belts

- على معرفة جيدة بتعريفات وقياسات العمليات الحيوية.
  - إنشاء نظم مراقبة العمليات.
- وعادة ما يعمل في منطقته الوظيفية الحالية.
- المشاركة في تحديد فرص التحسين.
- المشاركة في الجهود الرامية إلى التحسين المستمر.
  - تطبيق أدوات PDCA
- يكون عضواً في فريق DMAIC
  - دعم المشاريع بمعرفته للعملية، وأيضاً جمع البيانات.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الحزام الأصفر
Yellow Belt (YB)

YB يقوموا بتطبيق منهجية Six Sigma في أماكن عملهم أو يخدمون فرق المشاريع

- تقديم الدعم إلى GB حسب الحاجة
- يكونون أعضاء في فرق DMAIC
  - دعم المشاريع بمعرفتهم للعملية، وأيضاً جمع البيانات

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

المحاضرة الرابعة

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Lean Six Sigma White Belt

الحزام الأبيض في منهجية الستة سيجما والتصنيع الرشيق

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الأدوات الأساسية للتحسين

المحتويات:

- العصف الذهني (Brainstorming)
- مخطط السبب والأثر (Cause and Effect Diagram)
- مخطط باريتو(Pareto Chart)
- خرائط التدفق (Flow Diagram)
- قوائم التحقق (Check Sheet)
- مخطط الزمن (Run Chart)
- منحنى التشتت (Scatter Diagram)

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أدوات التحسين الأساسية

- تستخدم الأدوات الإحصائية المختلفة خلال منهجية DMAIC في مشروع 6 سيجما حسب طبيعة المشكلة والبيانات المتوفرة والمطلوبة لمشروع التحسين.
- لا تقدم الستة سيجما أدوات جديدة، ولكنها استخدمت مختلف أدوات الجودة بشكل منظم ومنهجي وفعال في تحقيق أقصى قيمة ممكنة للتحسين.
- تستطيع الستة سيجما باستخدام أدوات الجودة من خلال منهجية DMAIC بحل أي مشكلة مهما كانت، وتكون نتائجها وسريعة ودائمة.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

أدوات
DMAIC

- Benchmark
- Baseline
- Contract / Charter
- Voice of the Customer
- Quality Function Deployment
- Process Flow Map
- Project Management

- Seven Basic Tools
- Defect Metrics
- Data Collection, Forms, Plan, Logistics
- Sampling Techniques

- Cause & Effect Diagrams
- Failure Mode & Effect Analysis
- Decision & Risk Analysis
- Statistical Inference
- Control Charts
- Capability
- Reliability Analysis
- Root Cause Analysis

- Design of Experiments
- Modelling
- Tolerancing
- Robust Design
- Process Map

Statistical Controls
- Control Charts
- Time Series Methods

Non Statistical Controls
- Procedure adherence
- Performance Mgmt
- Preventive activities
- Poke yoke

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

1- العصف الذهني
Brainstorming

1- التعريف.

2- مميزات أسلوب العصف الذهني.

3- إرشادات للعصف الذهني.

4- أنواع العصف الذهني.

5- كيفية تطبيق العصف الذهني:

1-5 تحديد موضوع العصف الذهني وصياغته

2-5 قواعد العصف الذهني

3-5 عمل الأفكار واستخراجها

6- فوائد العصف الذهني.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تعريف العصف الذهني

هو تقنية جماعية لتوليد أفكار جديدة ومفيدة، تستخدم خلالها قواعد بسيطة بغرض زيادة الفرص في الابتكار، ويعتمد نتاج العصف الذهني بشكل كبير على قدرات قائد الجلسة للتخطيط للجلسة وإدارتها.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

2- مميزات أسلوب العصف الذهني

- يعتمد على التفكير الجماعي، وبالتالي يكون عدد الأفكار أكثر بكثير مما لو فكر شخص واحد في حل المشكلة.
- أداة فعالة لأخذ كل الأسباب الممكنة للمشكلة في الاعتبار.
- تشجيع كل أعضاء الفريق على المشاركة بالأفكار خلال الاجتماع.
- يعتمد أسلوب العصف الذهني على طريقة عمل غير عادية وإبداعية، والتي تكون غالباً معطلة في العمل الروتيني بسبب:
  - الخوف من الوقوع في الخطأ أو من السخرية.
  - العمل وفق الطرق المألوفة للتفكير والعمل.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

2- مميزات أسلوب العصف الذهني

- العمل بمعزل عن أفكار الآخرين.
- الفشل في استخدام كل قدراتنا العقلية أو قدرات الآخرين.
- جو عمل لا يتقبل الأفكار الجديدة.

وهكذا، فهذا الإنتاج الذي يخلق طرقاً مختلفة لحل المشاكل يتطلب جواً من الصداقة مفتوحاً بنَّاءً تتاح فيه المشاركة، ويكون فيه كل أعضاء المجموعة راغبين في التفكير بخيارات جديدة عبر تبادل الأفكار.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

3- إرشادات العصف الذهني

- اتخاذ القرارات والأحكام غير مسموح.
(لأن جو الحوار بدون قرارات يساعد على الابتكار والإبداع).
- تشجيع الأفكار التي تبدو بعيدة أو خارج الموضوع.
(لأن الأفكار قد تبدو غير عادية، أو خيالية، أو مستبعدة في بداية الأمر).
- التأكيد على أن الهدف هو أكثر عدد من الأفكار.
  - إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار.
  - زمن محدود (من 20-45) دقيقة.
  - لا يتم عمل تحليل ولا انتقاد للأفكار.
- يمكن لأحد الحاضرين أن يقترح فكرة مبنية على فكرة اقترحها آخر، أو اقترحها هو نفسه في نفس الجلسة بل ويشجع هذا الأسلوب (hitchhike).

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

3- إرشادات العصف الذهني

- يحرص قائد الاجتماع على تلخيص الأفكار أثناء فترات السكوت.
- يقوم قائد الاجتماع أو شخص آخر بتسجيل الأفكار بدون مناقشتها على شيء مرئي للجميع مثل سبورة أو بروجيكتور، ويتم ترقيمها لإمكانية الرجوع إليها.
- يجب أن لا يقل عدد المشاركين بالعصف الذهني عن 5 أشخاص، ولا يزيد عن 12 شخص، والفريق المؤلف من 6-8 أشخاص من المشاركين الأساسيين سيعمل بشكل جيد.
- نظراً لأن عملية عصف الذهن تعتمد على إطلاق الذهن والتحرر من قيود التفكير فإنه يفضل أن يكون الحاضرون في مستوى وظيفي متقارب.
- وجود مستوى وظيفي رفيع مع مستويات أقل بكثير قد يجعل العملية فاشلة لأن كثير من الحاضرين سوف يتبعون فكرة المسؤول الرفيع، وقد يكون هناك تخوف من أن ينتقد أفكارهم.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

4- أنواع العصف الذهني

يوجد أسلوبان أساسيان للعصف الذهني، وهما كالتالي:

4-1 طريقة منظمة (Structured)

- في هذه الطريقة يقوم كل أعضاء الفريق بإعطاء الأفكار تباعاً.

4-2 طريقة غير منظمة (Unstructured)

- في هذه الطريقة يقوم أعضاء الفريق بطرح الأفكار بطريقة غير منظمة في أي وقت دون الالتزام بالدور.

كل من الطريقتين يمكن عملهم بقول الفكرة (بصوت عالي) أو بتمرير ورقة لكتابة الفكرة (بدون صوت).

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

1-4 الطريقة المنظمة
Structured

- السؤال الرئيسي للعصف الذهني لا بد أن يكون واضحاً وموافقاً عليه ومكتوباً؛ وذلك ليراه كل أعضاء فريق العصف الذهني.
  - لا بد من التأكد من أن كل فرد يفهم المشكلة أو السؤال. ويمكن التأكد من ذلك عن طريق سؤال عضوين على الأقل قبل صياغة جملة السؤال على السبورة.
- يقوم كل عضو بتقديم فكرة في الدور المحدد له، ولا يقوم بانتقاد أو تقييم أفكار سابقة تم طرحها.
  - يمكن تمرير الدور عن أحد المشاركين إذا لم تتوفر لديه أي فكرة، إنما سيعطى فرصة أخرى في الدور القادم.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

1-4 الطريقة المنظمة
Structured

- لا بد من كتابة كل فكرة بخط واضح على لوحة العرض المخصصة لذلك.
  - لا بد ان تتأكد من أن كل الأفكار تم تسجيلها بنفس الصيغه التي ذكرها صاحبها، وللتأكد من ذلك لا بد من سؤال صاحب الفكرة هل تم كتابة الفكرة كما ذكر تماماً؟
- الأفكار تولد تباعاً بواسطة الأعضاء حتى يقوم كل عضو بتمرير الدور على الذي يليه، وذلك دليل على استنفاد كل الأفكار الموجودة في الاجتماع.
- راجع قائمة الأفكار المكتوبة لتوضيحها وإلغاء الأفكار المتشابهة.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

2-4 الطريقة غير المنظمة
Unstructured

الطريقة غير المنظمة تشبه الطريقة المنظمة، فيما عدا أن الأفكار يتم طرحها بواسطة أي شخص في أي وقت.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

5- كيفية تطبيق العصف الذهني

1-5 الخطوة الأولى: تحديد موضوع العصف الذهني وصياغته

2-5 الخطوة الثانية: قواعد العصف الذهني

3-5 الخطوة الثالثة: عمل الأفكار واستخراجها

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

1-5 تحديد موضوع العصف الذهني وصياغته

إن وضوح موضوع النقاش وتحديده بدقة للمشاركين يساعد في تحقيق الغاية من جلسة العصف الذهني، ويساعد المشاركين على التركيز على النقاط الجوهرية في الموضوع، ويحول دون استبعاد أي أفكار إبداعية مفيدة.

ولذلك فلا بد من عمل التالي:

- تقسيم الموضوع إلى نقاط محددة.
- العبارات مصاغة بطريقة واضحة ودقيقة.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

2-5 قواعد العصف الذهني

القواعد العملية للعصف الذهني:

يقوم قائد الجلسة بشرح قواعد العمل للمجموعة، وهي:

1. أن يقوم المشاركون بالمساهمة بفكرة واحدة في كل دور، وبحيث أن الأفكار لا تزود بشرح.
2. حاول البناء على أفكار الآخرين (hitchhike).
3. عدم تقييم أي أفكار.
4. التشجيع على طرح أفكار غير تقليدية.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

2-5 قواعد العصف الذهني

- قد يكون من المفيد وجود أعضاء فنيين من الأقسام ذات العلاقة يشرحون القواعد بتعبيرهم.
- من المفيد أحياناً وجود عدد من المشاركين الذين يألفون الموضوع لكنهم لا يعملون به حالياً؛ وذلك بهدف إعطاء نظرة حديثة عن الأمر.
- في حالة وجود أعضاء من النوع المتحفظ أو الكتوم، فمن المفيد أن يصرف كل واحد منهم دقائق قليلة في التفكير بالأمر، ثم تسجل أفكارهم على مسودة بحيث يمكنهم القراءة منها خلال الدورات القليلة الأولى، وهذا سوف يمكنهم من المساهمة بشكل أسرع.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

2-5 قواعد العصف الذهني

- اهدف إلى وضع أكبر كمية من الأفكار في وقت قصير.
- يجب التزود بلوحات ورقية كبيرة والأقلام اللازمة لتسجيل الأفكار. يمكن أن تكتب الأفكار على ورق مسودة لاصق، أو تلصق أوراق الأفكار بشكل إفرادي بشريط أو دبابيس.

  هذه الوسائل تسهل فيما بعد ترتيب الأفكار.
- اختم الاجتماع بجو من الحماس والإنجاز.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

3-5 عمل الأفكار واستخراجها

- قم بكتابة الفكرة بنفس الصيغة المنطوقة بها، والتأكيد مع صاحب الفكرة على فهم المعنى.
- قم بتوضيح كل الأفكار لأعضاء الفريق حتى يكون هناك فهم مشترك للأفكار.
- قم بتجميع الأفكار المتشابهة.
- لا بد من وجود معيار لتقييم الأفكار.
- يتم تقييم الأفكار لاحقاً في نفس الاجتماع أو في اجتماع لاحق. وقد يكون من سلطة الحاضرين أو غير الحاضرين اتخاذ القرار النهائي على حسب الموضوع والمستوى الإداري للحاضرين والسلطة المخولة إليهم.
- قد تنتهي العملية بانتهاء زمن الاجتماع، وقد يكون نصف ساعة أو ساعة أو أطول بعدم وجود أفكار جديدة. قد يتم عقد مجموعة من الجلسات في أيام متعدده لتوليد أفكار أكثر.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

6- فوائد العصف الذهني

أخيرا، فإن عملية عصف الذهن تجعل الاجتماعات أكثر نظاماً وتجعل تفكير الحاضرين أكثر ترتيباً.

فعلى سبيل المثال:

- أسلوب كتابة المقترحات ثم تقييمها يجعل من المستحيل أن نعود لمناقشة الاقتراحات المرفوضة مرة أخرى بعد مرور بضع دقائق.
- هذا الأسلوب يمنع انقلاب الاجتماع لحل مشكلة ما أو تطوير منتج ما إلى فوضى وصخب.
- عصف الذهن يشجعنا ويعلمنا أن جميع البشر لديهم القدرة على التفكير، وأن الأفكار العظيمة قد تأتي من مستوى وظيفي ضعيف جداً.
- عملية البناء على أفكار الآخرين تنمي روح التعاون بدلاً من روح العدوانية والنقد.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

6- فوائد العصف الذهني

أخيرا، فإن عملية عصف الذهن تجعل الاجتماعات أكثر نظاماً وتجعل تفكير الحاضرين أكثر ترتيباً. فعلى سبيل المثال:

- مراحل عملية عصف الذهن تجعل الاجتماع منظم ومراحله معلومة وغايته معلنة وواضحة.
- كثيرا ما نحضر اجتماعات نستمع فيها لأفكار عظيمة، ثم ننصرف ولا يتخذ أي قرار. ولكن هذا الأسلوب يجعل اختيار أفضل المقترحات جزء من الاجتماع، وبالتالي تقل فرصة الخروج بدون أي قرار.
- عصف الذهن له تأثيرات على العاملين مثل زيادة القدرة الإبداعية، تحفيز العاملين، تشجيع روح المبادرة.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

2- مخطط السبب والأثر(عظام السمكة)
Cause and Effect (Fishbone)

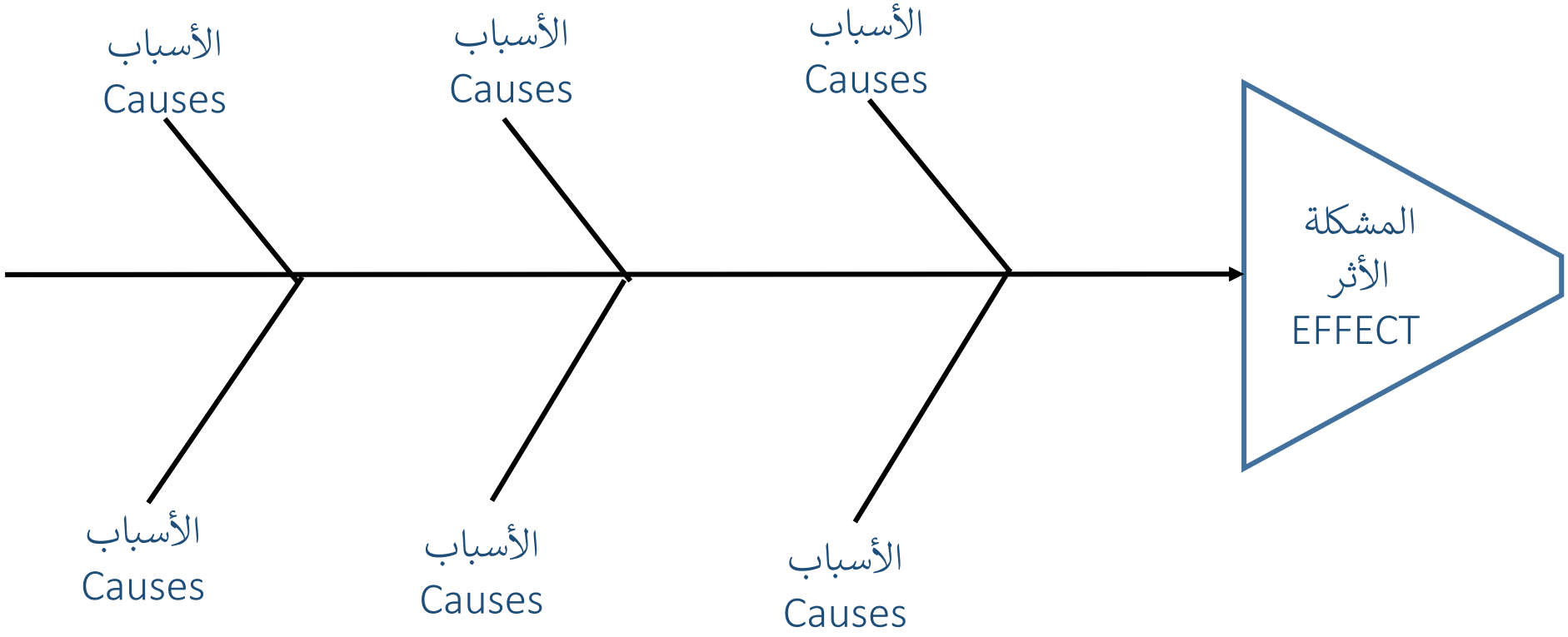
التعريف:

- مخطط السبب والأثر يستخدم بشكل رئيسي لتحديد السبب الجذري لمشكلة أو لعلاقة أو لتحليل ما، ويستخدم أيضاً لتنظيم واختصار كميات كبيرة من المعلومات وذلك بعرض العلاقات بين الأحداث وبين أسبابها المحتملة أو الفعلية.
- يسمى مخطط عظم السمكة (وذلك لأن ذلك المخطط يشبه الهيكل العظمي للسمكة) ويسمى في بعض الأحيان بمخطط اشكاوا (بعد ان قام د. اشكاوا أستاذ بجامعة طوكيو بتصميمه).

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

2- مخطط السبب والأثر(عظام السمكة)
Cause and Effect (Fishbone)

حل المشاكل باستخدام مخطط السبب والأثر.



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

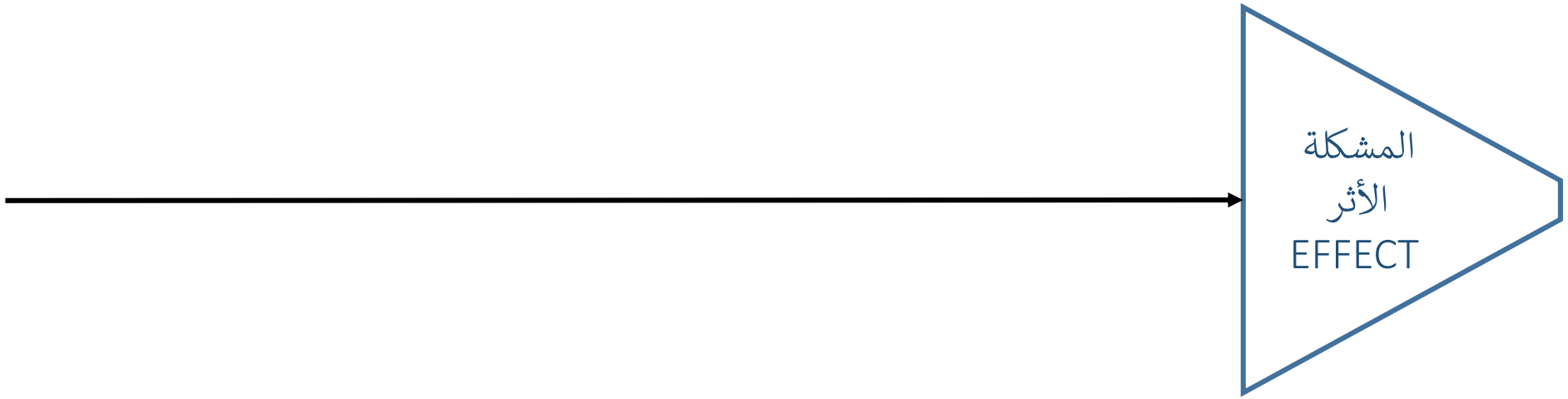
طريقة إنشاء مخطط السبب والأثر
Cause and Effect (Fishbone)

1. اكتب الأثر المراد توضيحه في مربع رأس السمكة على الجهة اليمنى.
2. استخدام العصف الذهني لتحديد الأسباب المحتملة (الماكينات – الخامات –العمالة – طريقة العمل - القياسات - بيئة العمل).
3. اضف الأسباب الفرعية لكل سبب رئيسي تم إدخاله.
4. استمر في إضافة الأسباب المحتملة حتى يصل كل فرع إلى السبب الجذري (استخدم أسلوب 5Whys).
5. تخلص من الأسباب الواضحة والبسيطة وعرف الأسباب الرئيسية (استخدم تجميع البيانات ومخطط باريتو).
6. استخدم PDCA Cycle لإزالة أسباب المشكلة.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

طريقة إنشاء مخطط السبب والأثر
Cause and Effect (Fishbone)

الخطوة 1: اكتب المشكلة في رأس السمكة وارسم سهماً يشير إليها.



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

طريقة إنشاء مخطط السبب والأثر
Cause and Effect (Fishbone)

الخطوة 2: ارسم 6 أفرع رئيسية خارجة من السهم الرئيسي؛ وذلك لوضع الأسباب الرئيسية عليه (5M+E).

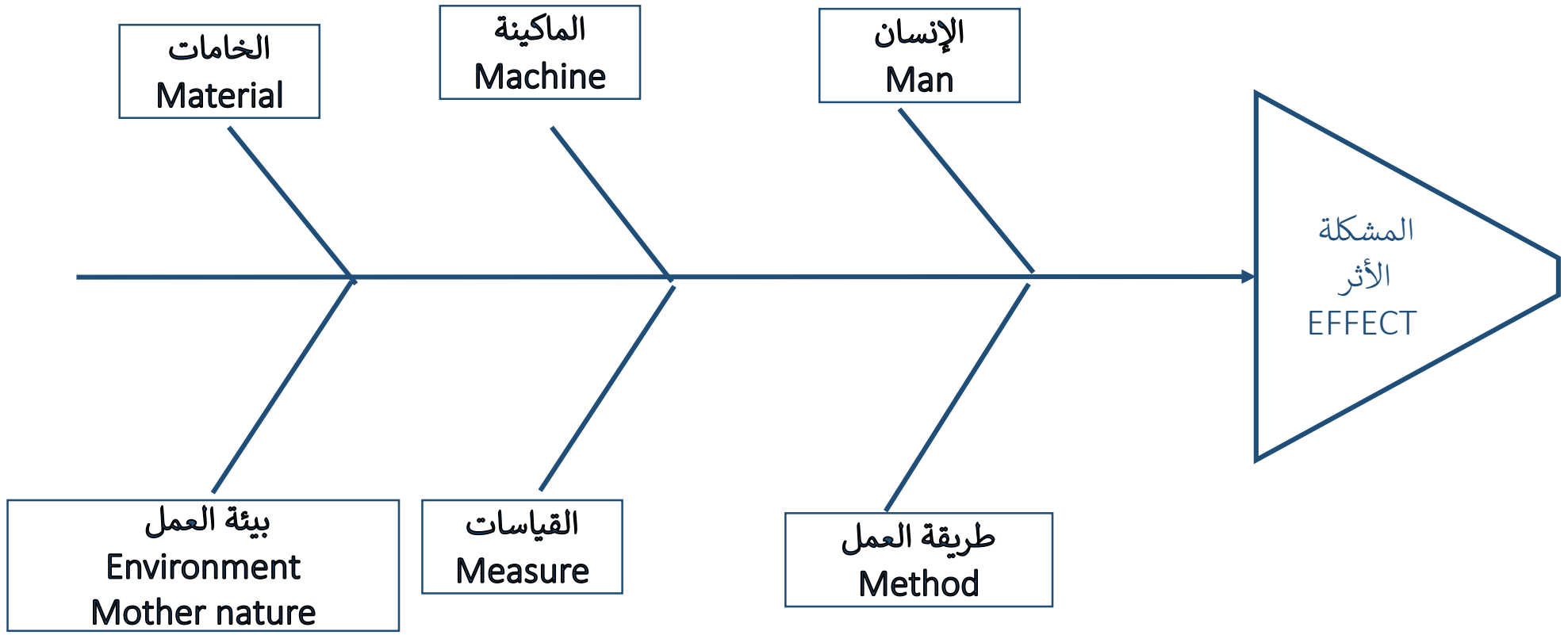
الأسباب الرئيسية هي:

- الماكينات (Machines)
- الخامات (Material)
- طريقة العمل (Method)
- العاملين (Man)
- القياسات (Measure)
- بيئة العمل (Environment)

يطلق أيضاً على الأفرع الرئيسية 6M حيث تسمى بيئة العمل Mother Nature

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

طريقة إنشاء مخطط السبب والأثر
Cause and Effect (Fishbone)

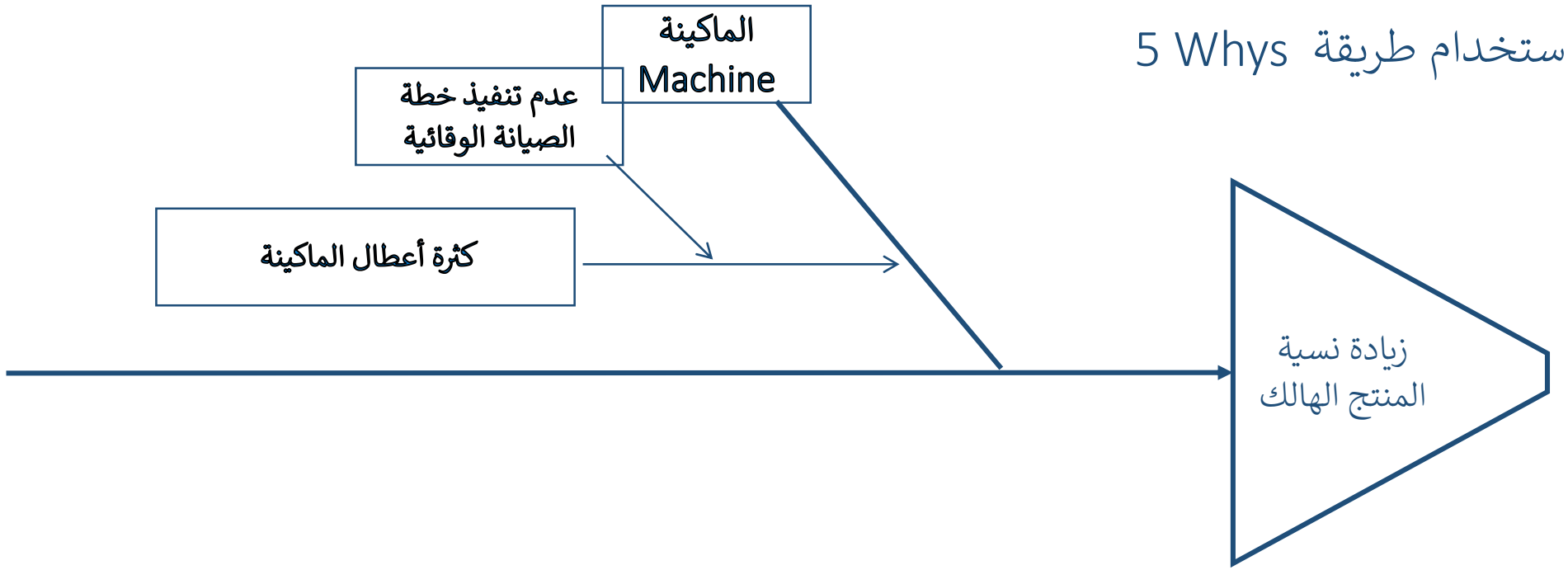


جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

طريقة إنشاء مخطط السبب والأثر
Cause and Effect (Fishbone)

الخطوة 2: خذ كل فرع رئيسي وقم بوضع كل الأسباب المتاحة له، وبعد ذلك قم بوضع أسباب للأسباب (causes of causes) حتى الوصول للأسباب الجذرية.

ويمكن استخدام طريقة 5 Whys



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مخطط السبب والأثر
Cause and Effect (Fishbone)

- القيمة المستفادة من إنشاء مخطط السبب – الأثر ستحصل عليها من خلال تنفيذك للخطوات البسيطة السابقة مع مجموعة من العاملين، وهذه القيمة هي:
  - سيكون هناك رؤية جديدة للمشكلة.
  - سيكون هناك أفكار جديدة وحلول يمكن تطبيقها.
  - سيستفيد كل فرد من مساهمة الأفراد الآخرين وفهمهم المشترك للمشكلة.
- إن إنشاء مخطط السبب والأثر ليس مجرد تمرين ستقوم به، ولكن يجب أن تكون وثيقة عمل تقوم بتحديثها عند جمع بيانات أو محاولة تطبيق حلول للمشكلة.
- هدف عمل هذا المخطط هو رؤية المشكلة بشكل أعمق وليس رسم شكل جميل.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

3- مخطط باريتو
Pareto Chart

- باريتو هو اقتصادي إيطالي، لاحظ في عام 1906 بأن 20% من الإيطاليين يمتلكون 80% من ثروة البلاد، ومنذ ذلك الحين استخدمت ملاحظات باريتو بطرق مختلفة، وأطلق عليها قاعدة 80-20 أو قاعدة القلة المؤثرة والكثرة غير المؤثرة، أو مبدأ باريتو.
- لا بد من التذكير بأن أسباب قليلة فقط لها أكبر قدر من التأثير في مخطط السبب والأثر (Cause and Effect)، وبعد أن نقوم بعمل تحليل السبب والأثر لا بد من تعريف الأسباب القليلة المؤثرة والعمل على إزالتها.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

كيفية إنشاء مخطط باريتو

- عرف التأثير والأسباب المحتملة (ارجع إلى مخطط السبب والأثر).
- اجمع البيانات المرتبطة بالأسباب (تجميع البيانات) بحيث يتم تجميع تكرارية كل سبب، وترتب الأسباب من الأكبر إلى الأصغر.
- قم بعمل رسم بياني يبدأ من الأكبر إلى الأصغر بحيث يبين الرسم البياني ترتيب الأسباب من الكبير للصغير، وأيضاً النسبة التراكمية للأسباب.
- الرسم البياني البسيط يساعد في تأكيد نتائجك سيمكنك من تحديد القلة المؤثرة (20%) التي لها تأثير على حل المشكلة بنسبة (80%) وستكون النتيجة سريعة وسهلة الفهم بواسطة أي فرد.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تابع كيفية إنشاء مخطط باريتو

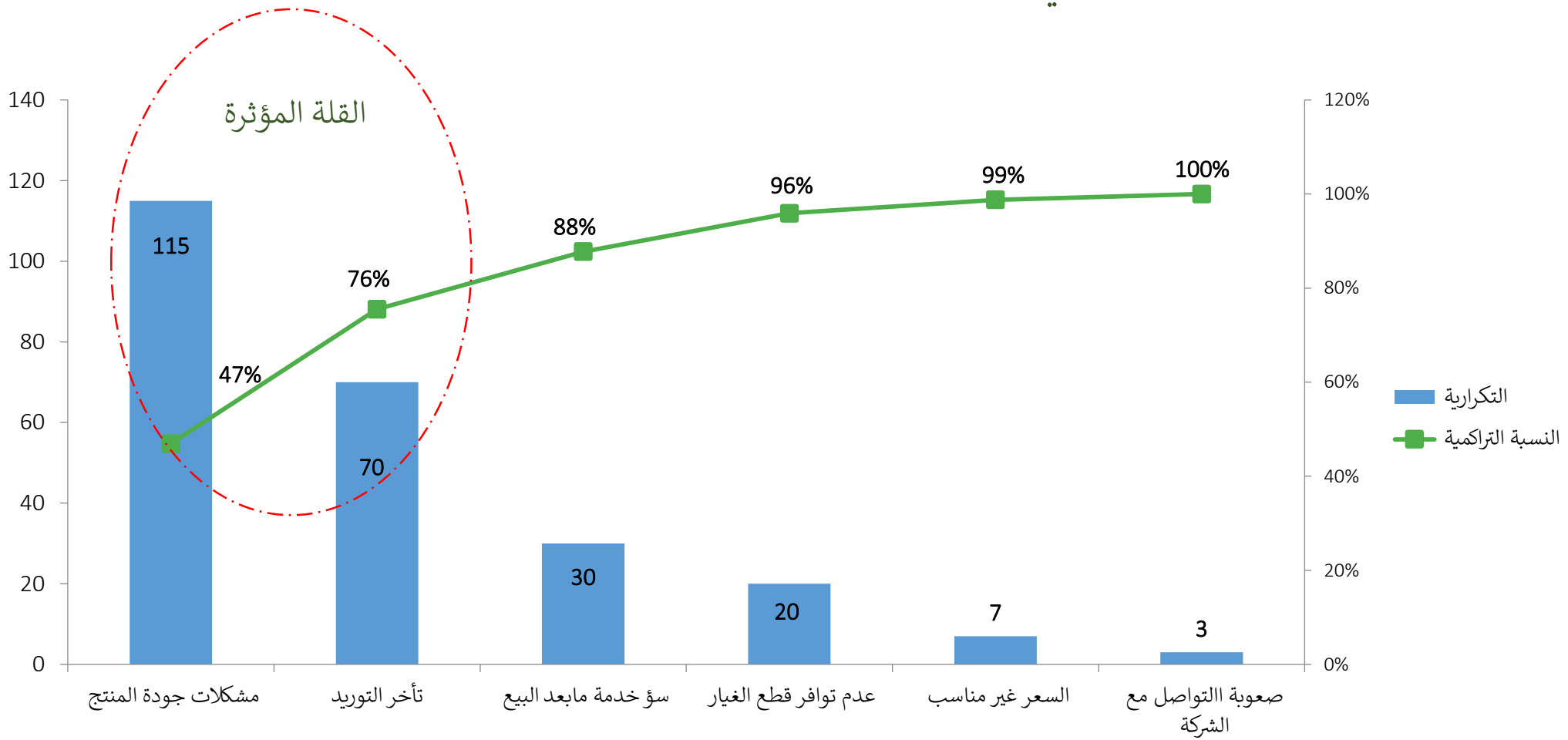
مثال عملي: دراسة شكاوى العملاء الخاصة بأحد المنتجات

السبب	التكرارية	النسبة	النسبة التراكمية
مشكلات جودة المنتج	115	47%	47%
تأخر التوريد	70	29%	76%
سوء خدمة ما بعد البيع	30	12%	88%
عدم توافر قطع الغيار	20	8%	96%
السعر غير مناسب	7	3%	99%
صعوبة التواصل مع الشركة	3	1%	100%
الإجمالي	245	100%	

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تابع كيفية إنشاء مخطط باريتو

مثال عملي: دراسة شكاوى العملاء الخاصة بأحد المنتجات



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مخطط باريتو

يستخدم مبدأ باريتو على نطاق واسع في حل المشاكل ونشاطات التحسين المستمر، وإليك بعض الأمثلة:

- 80% من التوقفات يكون بسبب 20% من العمال.
- 80% من ميزانية الماكينات تكون لعدد 20 جزءاً فقط.
- 80% من المكسب يأتي من أول 20% من المجهود.
- 80% من الشكاوى حول نفس 20% من الخدمات.
- 80% من وقت الممرضات يكون لـ 20% فقط من المرضى.
- 80% من القرارات التي تؤخذ في الاجتماعات تؤخذ في 20% فقط من وقت الاجتماع.

(لا يمكنك أن تجد نسبة 20-80 مضبوطة تماماً، ولكن هذا مجرد دليل).

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

4- خرائط التدفق
Flow Diagram

- هو تمثيل بياني يبين كيف تجري العملية بشكل متسلسل، وذلك بإظهار الخطوات كل على حدة والعلاقة بينها بوضوح، فهو يظهر أين تبدأ وأين تنتهي العملية وأين تبدأ العملية التي تليها، ويظهر مجموعها كيف تجري العمليات بالتتابع.
- تدعى خرائط التدفق أيضاً بـ (خريطة تدفق العمليات (Process Flow map)

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الرموز المستخدمة في خرائط التدفق

رمز النشاط (Activity symbol):

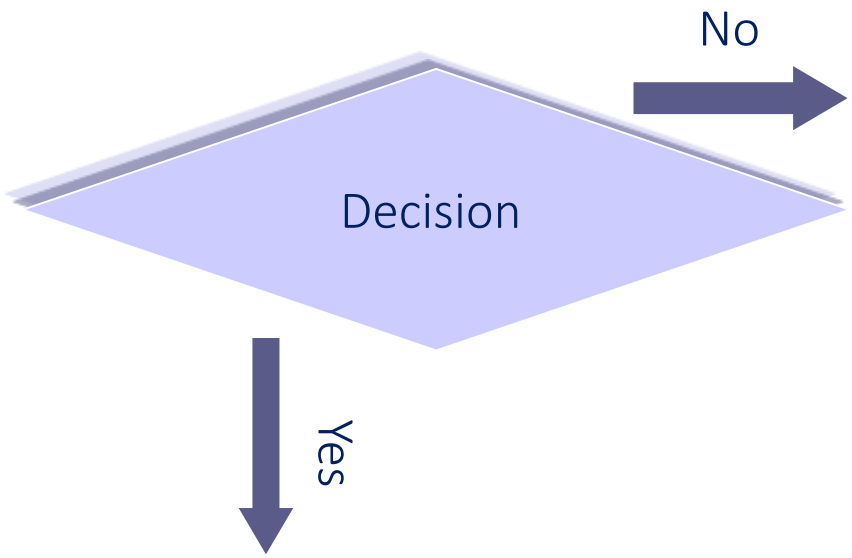
- عبارة عن مستطيل يشير إلى خطوة واحدة في وصف العملية الخاصة بالنشاط الموضح داخل المستطيل

وصف النشاط

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الرموز المستخدمة في خرائط التدفق

رمز القرار (The decision symbol):



- هو الجزء الذي يحدد القرار أو التفرع في العملية، ووصف القرار أو التفرع يكون مكتوب داخل الرمز على شكل سؤال.
- إجابة السؤال ستوجد المسار الذي سيخرج من رمز القرار، كل مسار معرف وله إجابة محددة.
- رمز القرار يمكن أن يقودنا إلى تفرع خلفي لتكرار الخطوات الأولية مرة أخرى.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الرموز المستخدمة في خرائط التدفق

الرمز الطرفي (The terminal symbol):

عبارة عن شكل بيضاوي يميز بداية ونهاية العملية، المدخلات والمخرجات تكون موضحة برموز داخل المخطط.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الرموز المستخدمة في خرائط التدفق

رمز الوصل (The connector):

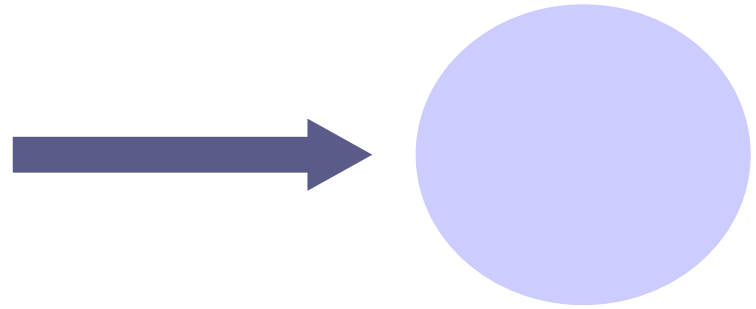
عبارة عن دائرة تستخدم لتوضيح استمرار خريطة التدفق، الحرف أو الرقم الموضح داخل الدائرة

هو نفس الرقم الموجود داخل رمز الوصل في مخطط التدفق الآخر لتوضيح أن العملية مستمرة

حرف

أو

رقم



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

الرموز المستخدمة في خرائط التدفق

رمز الوثيقة (The document symbol):

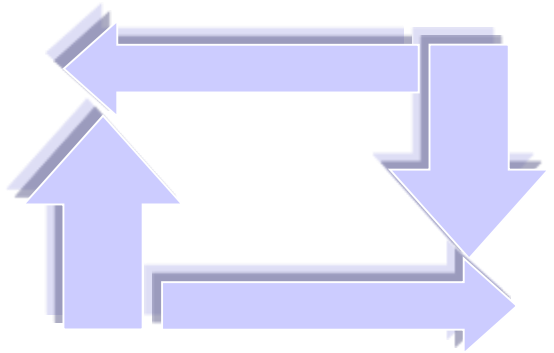
- رمز الوثيقة يمثل معلومات مكتوبة لها صلة بالعملية، ووصف الوثيقة يكون موضح داخل الرمز.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مميزات استخدام خرائط التدفق

خطوط السريان (Flow lines):

تستخدم لتمثل تعاقب الخطوات في التسلسل الموجود في الصف، وهذا الصف يوضح اتجاه سريان العملية.



الرموز الرئيسية يتم ترتيبها لتوضيح التسلسل الحقيقي لخطوات سير العملية من أعلى إلى أسفل،

أو من الشمال إلى اليمين.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

كيفية عمل خرائط التدفق

- انزل بنفسك إلى مكان تنفيذ العملية
- تخيل أنك المنتج أو الخدمة التي تتم عليها العملية، وابدأ من بداية العملية وتحرك حتى نهايتها
- قم بوصف كل الأنشطة التي تتم فعلياً، وذلك برؤيتها وبسؤال القائمين بتلك الأنشطة
- اربط بين الأنشطة وبعضها عن طريق أسهم لتوضيح اتجاه سير العملية
- لقد رسمت خريطة تدفق واقعية ذات معلومات سليمة
- الآن تستطيع اكتشاف الكثير عن العملية من خلال خريطة التدفق

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مميزات استخدام خرائط التدفق

- يهدف استخدام خرائط التدفق إلى الحصول على بعض المخرجات مثل (المنتج، خدمة، معلومات، أو مجموعة من الثلاثة).
- باستخدام خرائط التدفق يمكن التأكد من منطقية أو عدم منطقية تتابع خطوات العملية التي نستخدمها للحصول على مخرجات في عملنا.
- خرائط التدفق تعطينا فهماً واضحاً ومشتركاً للعلاقة الموجودة بين العميل والمورد (مدخلات - مخرجات - التداخلات) حيث أن هذه الأشياء تكون معرفة في خريطة التدفق.
- خرائط التدفق تعطينا فهماً أفضل للعملية ككل، حيث أنها تعطيك خريطة للعملية.
- خرائط التدفق مفيدة في تحديد أولويات فرص تحسين العملية (الهدف - الحدود - التداخلات).

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

تابع مميزات استخدام خرائط التدفق

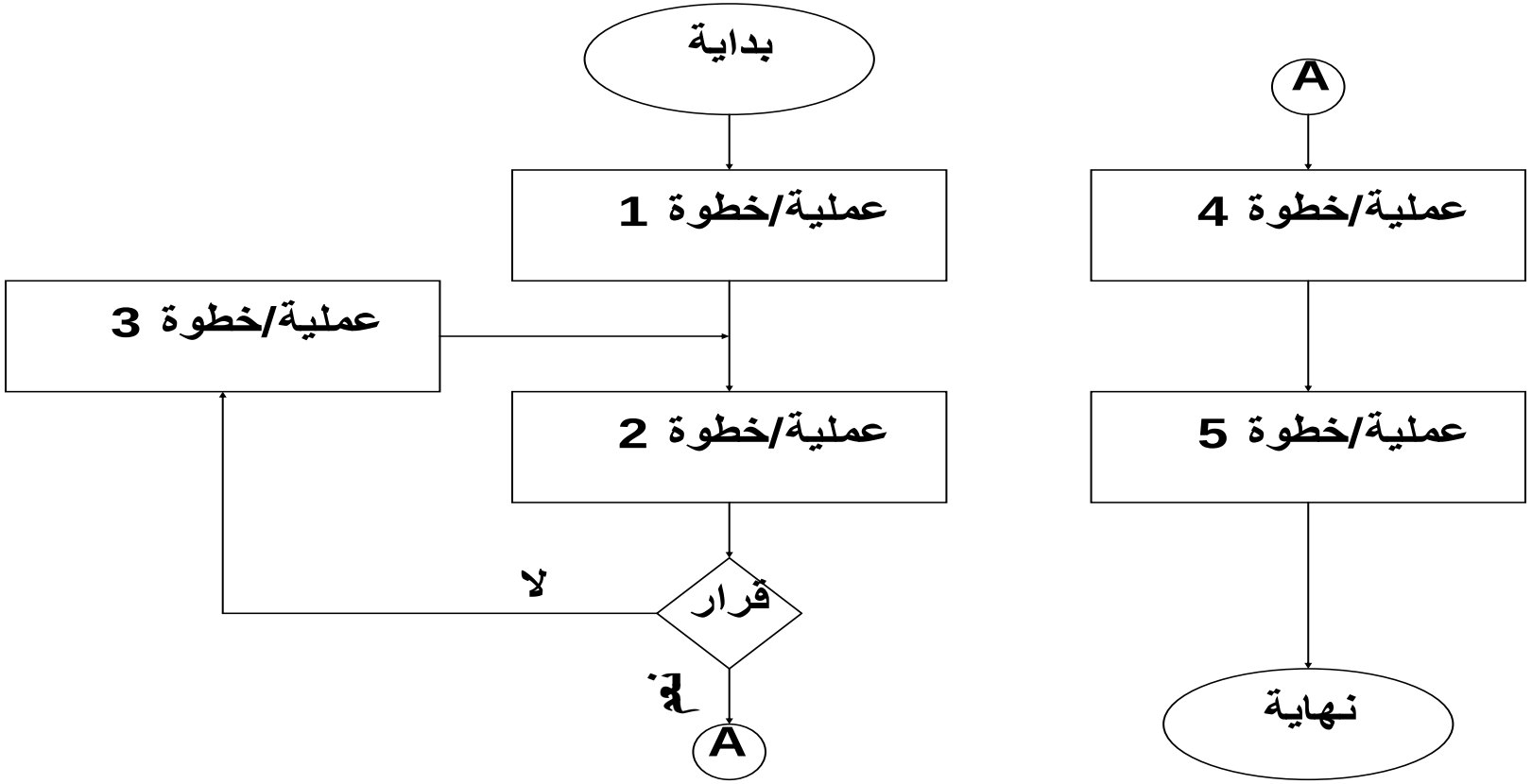
- إذا تم عمل خريطة التدفق بشكل صحيح بحيث تعكس خطوات العملية فعلياً فإنها ستساعدنا على عمل التحليل والتحسين بسهولة.

يساعد الرسم الصحيح لخريطة التدفق على:

- رؤية أي تداخلات في النشاط.
- اكتشاف لعمليات عديمة الفائدة Non Value added (Unnecessary loops)
- أي تعديلات على العملية يمكن أن ترى بشكل واضح من خلال خريطة التدفق.
- مفيدة في تأسيس نظام إدارة الجودة ومشروعات التحسين.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

مثال خريطة تدفق



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

قواعد بسيطة

- الاتجاه من أعلى إلى أسفل.
- المدخلات في الأعلى.
- المخرجات في الأسفل.
- ورقة مقاس A4.
- لا تستخدم أكثر من 20 رمزاً فقط.
  - ملحوظة : اكثر من 20 رمزاً يمكن أن يجعل خريطة التدفق معقدة.
- خريطة التدفق هي وسيلة لفهم العملية.
  - لا تقم بشرح العملية بالتفصيل.
- ضع مصطلحات مستخدمة داخل الرموز.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

نماذج الفحص
Check Sheet

نموذج الفحص عبارة عن نموذج بسيط يستخدم في تجميع البيانات بأقل مجهود

نموذج الفحص يمكن أن يستخدم في جمع بيانات عن أسباب الحوادث كالمثال التالي:

السبب	ضع علامة في كل مرة حدوث
الانزلاقات والوقوع	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸
الرفع والحمل	𝍸 𝍸 𝍸
الحروق	𝍸
مواد خطرة	𝍸 𝍸

الأسباب يمكن أن تعرف بواسطة مخطط السبب والأثر (مخطط السمكة)

ونتيجة نموذج الفحص توضع في مخطط باريتو

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Run Chart

- عندما تقوم بمراقبة العملية وأخذ قياسات منها، كيف تقوم بعرض هذه البيانات لنفسك وللآخرين؟
- إذا كانت البيانات تقدم على شكل جداول أو قوائم أو تقارير إدارية تقليدية؛

فلا بد من أن تستعمل (Run Chart) بدلاً من ذلك.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Run Chart

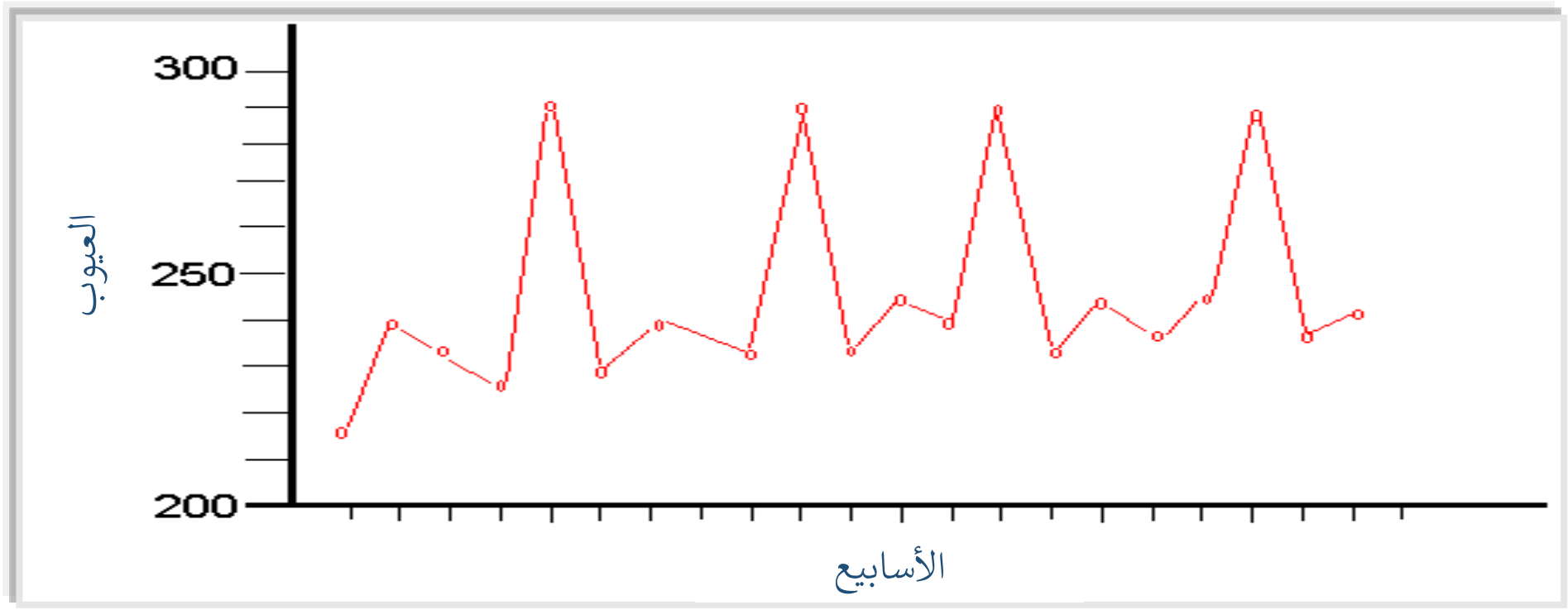
عدد المرضى لكل أسبوع

Number of Patients Treated per Week

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
216	239	233	226	288	227	238	228	287	229
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
242	233	286	228	239	232	237	285	232	235

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Run Chart



Notice that the chart peaks at '4 week - 4 week - 5 week' intervals, i.e. at month-ends.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Run Chart

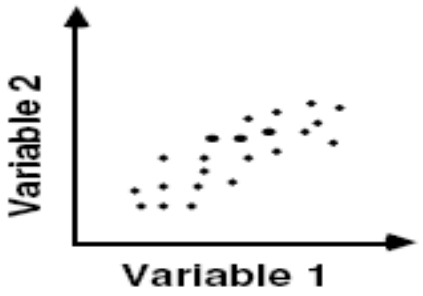
- التوضيح من خلال الرسم البياني يجعل النقطه البسيطة التي تقوم بوضعها على المخطط تعطيك فرصة لتعلم شيئاً عن العملية، لو أن العملية تقوم بعمل شيء لا بد من أن تعرفه فستراه أسرع على الرسم البياني. إذا قمت بأخذ قياسات ووضعتها على Run Chart فسترى النتائج بسرعة، ويمكنك أخذ إجراءات سريعة وبسيطة.
- Run Chart يتم إنشاؤه عادة مع الوقت في الاتجاه الأفقي، وقياس العملية في الاتجاه الرأسي.

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Scatter Diagram

- يستخدم لدراسة العلاقة الممكنة بين متغير واحد وباقي المتغيرات
- يستخدم لاختبار العلاقات الممكنة بين السبب والأثر، لا يمكن للمخطط أن يثبت أن متغيراً واحداً يسبب الآخرين، ولكنه يجعل من الواضح وجود علاقة قوية بينهم
- المخطط له محور أفقي لتمثيل القيمة المقاسة لمتغير واحد، ومحور رأسي لتمثيل قياسات المتغير الثاني

المخطط المثالي يكون كما هو موضح بالشكل:



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Scatter Diagram

إنشاء مخطط Scatter Diagram

اجمع 50 إلى 100 عينة زوجية من البيانات، والتي تعتقد بوجود علاقة بينها، وانشأ نموذج البيانات الموضح كالتالي:

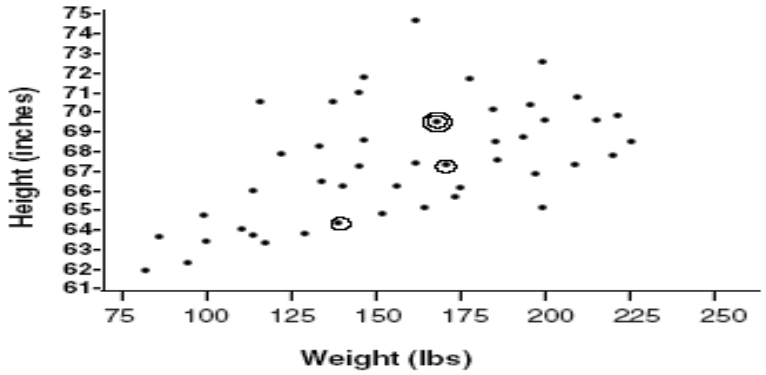
- ارسم المحور الأفقي للمخطط
- المتغير الذي يتم فحصه (السبب) يكون في المحور الأفقي، والمتغير الآخر (الآثر) يكون في المحور الرأسي
- ضع البيانات على المخطط، ولو وجدت تكراراً في بعض البيانات ضع حولها دائرة

Person	Weight	Height
1	160 lbs.	70 inches
2	180 "	61 "
3	220 "	75 "
.	.	.
.	.	.
50	105 "	61 "

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

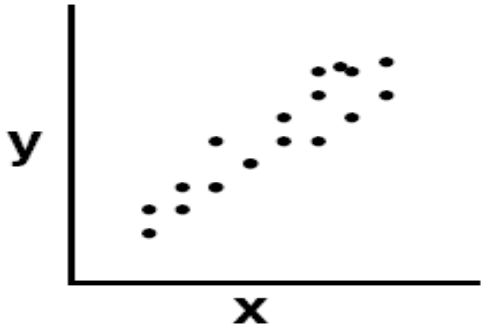
Scatter Diagram

- لاحظ كيف تكون النقط الموجودة بالرسم نمطاً متجمعاً. اتجاه وشدة هذا التجمع تعطيك فكرة عن قوة العلاقة بين المتغير الأول والثاني، بالإضافة إلى أنه كلما كان يشبه الخط المستقيم فإن الارتباط يكون قوياً.
- وهذا يعطيك شعوراً كلما حدث تغير للمتغير الأول يحدث تغير لباقي المتغيرات بنفس الكمية.
- القيمة ستكون أعلى كلما تحركت إلى أعلى وفي الاتجاه اليمين.



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Scatter Diagram



أنواع الـ Scatter Diagram:

1- ارتباط إيجابي (Positive correlation)

الزيادة في قيمة y يمكن أن تعتمد على الزيادة في نسبة X ،

ولو أننا نتحكم في X فسيكون لدينا فرصة جيدة للتحكم في Y

مثال: التدريب والأداء

2- إمكانية ارتباط إيجابي (Possible Positive correlation)

لو حدث زيادة في X فمن الممكن أن يحدث زيادة في Y

ولكن يبدو أن Y لها أسباب غير X

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Scatter Diagram

3- عدم ارتباط (No correlation)

لا يوجد ترابط حيث أن قيمة Y يمكن أن تعتمد على متغيرات أخرى

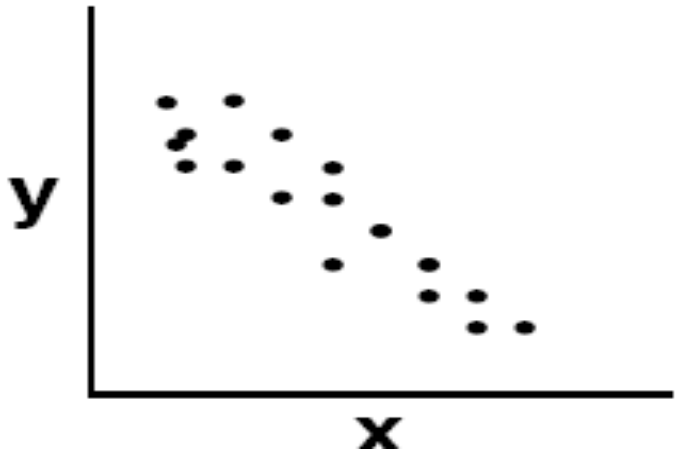
4- احتمالية ارتباط سلبي (Possible Negative correlation)

الزيادة في X تسبب ميل للنقص في Y

مثال: الجودة وشكاوى العملاء، والتدريب، والمرفوضات

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Scatter Diagram



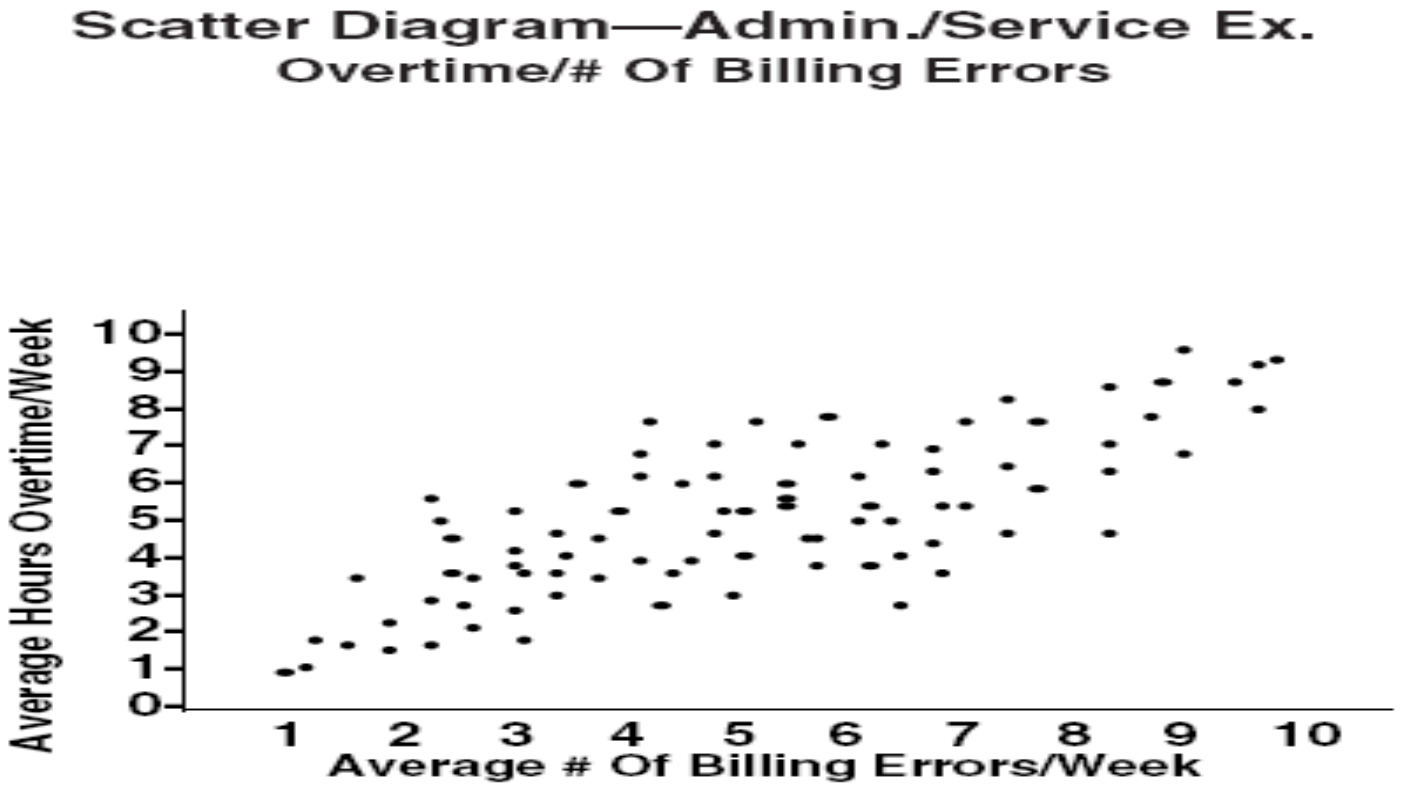
5- ارتباط سلبي (Negative correlation)

الزيادة في X تسبب نقص في Y

مثال: نقص الأداء بزيادة عدد ساعات العمل

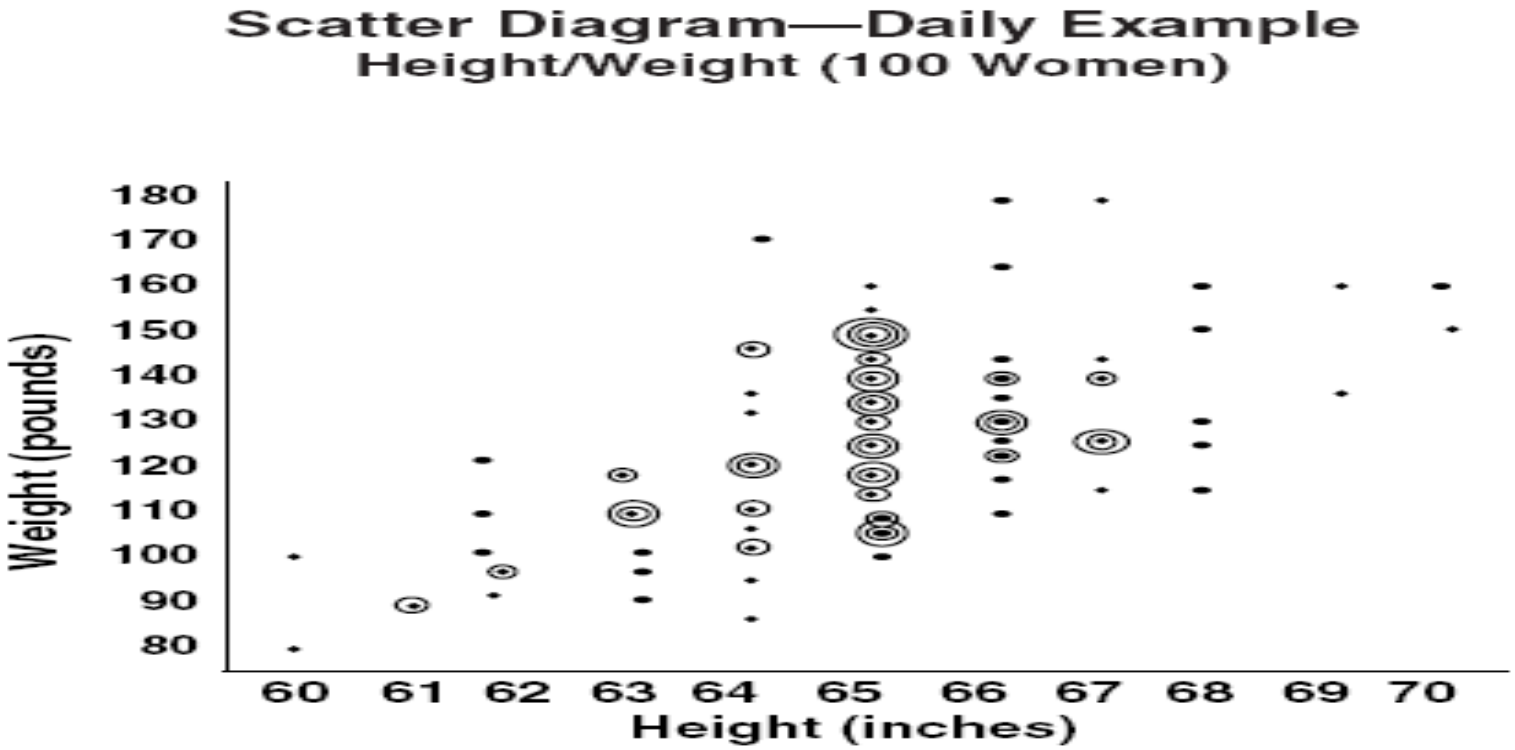
جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Example for Scatter Diagram



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

Example for Scatter Diagram



جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس

شكراً لكم

جميع الحقوق محفوظة – إعمل بيزنس