✓ Learning Objectives

- Understand the importance of project quality management for information technology products and services
- Define project quality management and understand how quality relates to various aspects of information technology projects
- Describe quality planning and its relationship to project scope management
- Discuss the importance of quality assurance
- Explain the main outputs of the quality control process
- Understand the tools and techniques for quality control, such as the Seven Basic Tools of Quality, statistical sampling, Six Sigma, and testing
- Summarize the contributions of noteworthy quality experts to modern quality management
- Describe how leadership, the cost of quality, organizational influences, expectations, cultural differences, and maturity models relate to improving quality in information technology projects
- Discuss how software can assist in project quality management

- فهم أهمية إدارة جودة المشروع لمنتجات وخدمات تكنولوجيا المعلومات
- تحديد إدارة جودة المشروع وفهم كيفية ارتباط الجودة بالجوانب المختلفة لمشاريع تكنولوجيا المعلومات
- وصف تخطيط الجودة وعلاقته بإدارة نطاق المشروع
- مناقشة أهمية ضمان الجودة
- شرح النواتج الرئيسية لعملية مراقبة الجودة
- فهم الأدوات والتقنيات لمراقبة الجودة، مثل Tools of Quality, statistical sampling, Six Sigma, and testing
- تلخيص مساهمات خبراء الجودة الجديرة بالملاحظة في إدارة الجودة الحديثة
- وصف كيف ترتبط القيادة، وتكلفة الجودة، والتأثيرات التنظيمية، والتوقعات، والاختلافات الثقافية، ونماذج النضج بتحسين الجودة في مشاريع تكنولوجيا المعلومات
- مناقشة كيفية مساعدة البرامج في إدارة جودة المشروع

✓ The Importance of Project Quality Management

- Many people joke about the poor quality of IT products (see cars and computers joke on pages 292-293)
- People seem to accept systems being down occasionally or needing to reboot their PCs
- But quality is very important in many IT projects

- كثير من الناس يمزحون حول سوء نوعية منتجات تكنولوجيا المعلومات
- يبدو أن الناس يقبلون الأنظمة التي تنخفض أحيانا أو تحتاج إلى إعادة تشغيل أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم
- ولكن الجودة مهمة جدا في العديد من مشاريع تكنولوجيا المعلومات

✓ What Went Wrong?

- In 1986, two hospital patients died after receiving fatal doses of radiation from a Therac 25 machine after a software problem caused the machine to ignore calibration data
- In one of the biggest software errors in banking history, Chemical Bank mistakenly deducted about $15 million from more than 100,000 customer accounts
- In August 2008, the Privacy Rights Clearinghouse stated that more than 236 million data records of U.S. residents have been exposed due to security breaches since January 2005

- في عام 1986، توفي اثنان من مرضى المستشفى بعد تلقي جرعات مميتة من الإشعاع من آلة ثيراك 25 بعد أن تسببت مشكلة في البرنامج في تجاهل الجهاز بيانات المعايرة
- في واحدة من أكبر أخطاء البرمجيات في التاريخ المصرفي، Chemical Bank خصم عن طريق الخطأ حوالي $15 مليون من أكثر من 100000 حساب
- وفي آب / أغسطس 2008، ذكر مركز Privacy Rights Clearinghouse أن أكثر من 236 مليون سجل بيانات للمقيمين في الولايات المتحدة قد تعرضوا لاختراقات أمنية منذ كانون الثاني / يناير 2005

✓ What Is Project Quality?

- The International Organization for Standardization (ISO) defines **quality** as "the degree to which a set of inherent characteristics fulfils requirements" (ISO9000:2000)
- Other experts define quality based on:
  - **Conformance to requirements**: the project's processes and products meet written specifications
  - **Fitness for use**: a product can be used as it was intended

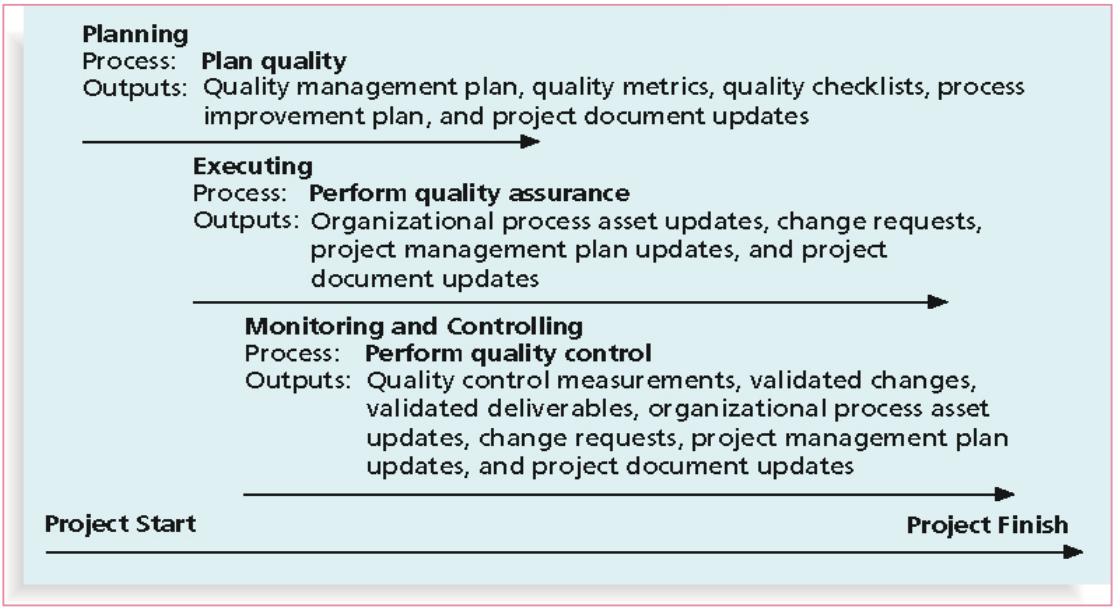
- وتعرف المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) بأن **الجودة** هي "درجة استيفاء مجموعة من الخصائص المتأصلة للمتطلبات"
- ويحدد خبراء آخرون الجودة استنادا إلى:
  - **التوافق مع المتطلبات:** تفي عمليات المشروع ومنتجاته بالمواصفات المكتوبة
  - **الكفاءة للاستخدام:** منتج يمكن استخدامه كما كان معني من قبل.

✓ What Is Project Quality Management?

- **Project quality management** ensures that the project will satisfy the needs for which it was undertaken
- Processes include:
  - **Planning quality**: identifying which quality standards are relevant to the project and how to satisfy them; a **metric** is a standard of measurement
  - **Performing quality assurance**: periodically evaluating overall project performance to ensure the project will satisfy the relevant quality standards
  - **Performing quality control**: monitoring specific project results to ensure that they comply with the relevant quality standards

- وتضمن **إدارة جودة المشروع** أن يفي المشروع بالاحتياجات التي تم التعهد بها
- وتشمل العمليات:
  - **جودة التخطيط:** تحديد معايير الجودة ذات الصلة بالمشروع وكيفية الرضي بها؛ **المقياس** هو معيار القياس
  - **أداء ضمان الجودة:** إجراء تقييم دوري لأداء المشروع بشكل عام لضمان استيفاء المشروع لمعايير الجودة ذات الصلة
  - **أداء مراقبة الجودة:** مراقبة نتائج المشروع محددة للتأكد من أنها تتوافق مع معايير الجودة ذات الصلة

✓ Figure 8-1. Project Quality Management Summary



✓ Planning Quality

- Implies the ability to anticipate situations and prepare actions to bring about the desired outcome
- Important to prevent defects by:
  - Selecting proper materials
  - Training and indoctrinating people in quality
  - Planning a process that ensures the appropriate outcome

- تعني القدرة على توقع الحالات وإعداد الإجراءات لتحقيق النتيجة المرجوة
- مهم لمنع العيوب وذلك عن طريق:
  - اختيار المواد المناسبة
  - تدريب وتلقين الناس على الجودة
  - تخطيط عملية تضمن النتيجة المناسبة

✓ Design of Experiments

- **Design of experiments** is a quality planning technique that helps identify which variables have the most influence on the overall outcome of a process
- Also applies to project management issues, such as cost and schedule trade-offs
- Involves documenting important factors that directly contribute to meeting customer requirements

- **تصميم التجارب** هو تقنية تخطيط الجودة التي تساعد على تحديد المتغيرات التي لها أكبر تأثير على النتيجة الإجمالية للعملية
- وينطبق ذلك أيضا على مسائل إدارة المشاريع، مثل التكاليف ومقايضات الجدول الزمني
- يتضمن توثيق العوامل الهامة التي تسهم مباشرة في تلبية متطلبات العملاء

✓ Scope Aspects of IT Projects

- **Functionality** is the degree to which a system performs its intended function
- **Features** are the system's special characteristics that appeal to users
- **System outputs** are the screens and reports the system generates
- **Performance** addresses how well a product or service performs the customer's intended use
- **Reliability** is the ability of a product or service to perform as expected under normal conditions
- **Maintainability** addresses the ease of performing maintenance on a product

- **والوظيفة** هي الدرجة التي يؤدي بها النظام وظيفته المقصودة
- **المميزات** هي خصائص النظام الخاصة التي تتجذب المستخدمين
- **مخرجات النظام** هي الشاشات والتقارير التي يولدها النظام
- **الأداء** هو مدى جودة أداء المنتج أو الخدمة لاستخدام العميل المقصود
- **الموثوقية** هي قدرة المنتج أو الخدمة على الأداء كما هو متوقع في ظل الظروف العادية
- **قابلية الصيانة** هي تعالج سهولة أداء الصيانة على المنتج

✓ Who's Responsible for the Quality of Projects?

- Project managers are ultimately responsible for quality management on their projects
- Several organizations and references can help project managers and their teams understand quality
  - International Organization for Standardization (www.iso.org)
  - IEEE (www.ieee.org)

- ومديرو المشاريع هم المسؤولون في نهاية المطاف عن إدارة الجودة في مشاريعهم
- العديد من المنظمات والمراجع يمكن أن تساعد مديري المشاريع وفرقهم فهم الجودة
  - المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (www.iso.org)
  - IEEE (www.ieee.org)

✓ Performing Quality Assurance

- **Quality assurance** includes all the activities related to satisfying the relevant quality standards for a project
- Another goal of quality assurance is continuous quality improvement
- **Benchmarking** generates ideas for quality improvements by comparing specific project practices or product characteristics to those of other projects or products within or outside the performing organization
- A **quality audit** is a structured review of specific quality management activities that help identify lessons learned that could improve performance on current or future projects

- ويشمل **ضمان الجودة** جميع الأنشطة المتعلقة بالوفاء بمعايير الجودة ذات الصلة بالمشروع
- ويتمثل هدف آخر لضمان الجودة في تحسين الجودة بشكل مستمر
- يخلق **القياس المعياري** أفكارا لتحسين الجودة من خلال مقارنة ممارسات المشروع المحددة أو خصائص المنتج مع تلك الخاصة بالمشاريع أو المنتجات الأخرى داخل المؤسسة المنفذة أو خارجها
- **مراجعة الجودة** هي مراجعة منظمة لأنشطة محددة لإدارة الجودة تساعد على تحديد الدروس المستفادة التي يمكن أن تحسن الأداء في المشاريع الحالية أو المستقبلية

✓ Quality Control

- The main outputs of quality control are:
  - Acceptance decisions
  - Rework
  - Process adjustments
- There are Seven Basic Tools of Quality that help in performing quality control

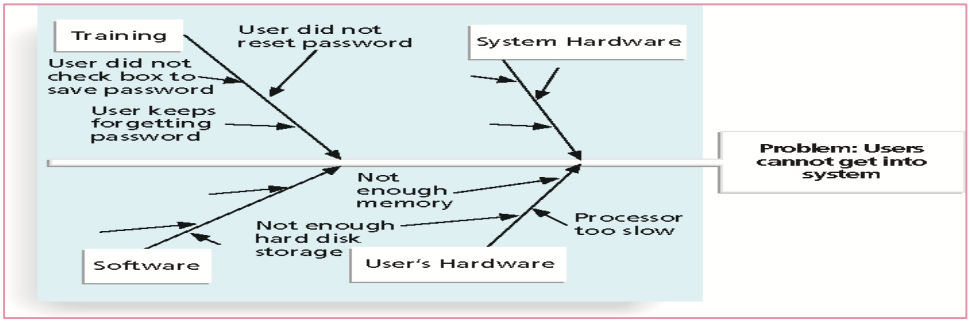
- والمخرجات الرئيسية لمراقبة الجودة هي:
  - قرارات القبول
  - إعادة العمل
  - تعديلات العمليات
- هناك سبعة أدوات أساسية للجودة التي تساعد في أداء مراقبة الجودة

✓ Cause-and-Effect Diagrams

- **Cause-and-effect diagrams** trace complaints about quality problems back to the responsible production operations
- They help you find the root cause of a problem
- Also known as **fishbone** or **Ishikawa diagrams**
- Can also use the **5 whys** technique where you repeated ask the question "Why" (five is a good rule of thumb) to peel away the layers of symptoms that can lead to the root cause

- وتتبع **مخططات السبب والنتيجة** شكاوى حول مشاكل الجودة إلى عمليات الإنتاج المسؤولة
- أنها تساعدك على العثور على السبب الجذري للمشكلة
- المعروف أيضا باسم **هيكل السمكة او** (عظم السمكة) أو مخططات **Ishikawa**
- يمكن أيضا استخدام تقنية **5 whys** حيث يتم تكرار طرح السؤال "لماذا" لتجريد الطبقات من الأعراض التي يمكن أن تؤدي إلى السبب الجذري.

✓ **Figure 8-2. Sample Cause-and-Effect Diagram**



✓ **Quality Control Charts**

- A **control chart** is a graphic display of data that illustrates the results of a process over time
- The main use of control charts is to prevent defects, rather than to detect or reject them
- Quality control charts allow you to determine whether a process is in control or out of control
  - When a process is in control, any variations in the results of the process are created by random events; processes that are in control do not need to be adjusted
  - When a process is out of control, variations in the results of the process are caused by non-random events; you need to identify the causes of those non-random events and adjust the process to correct or eliminate them

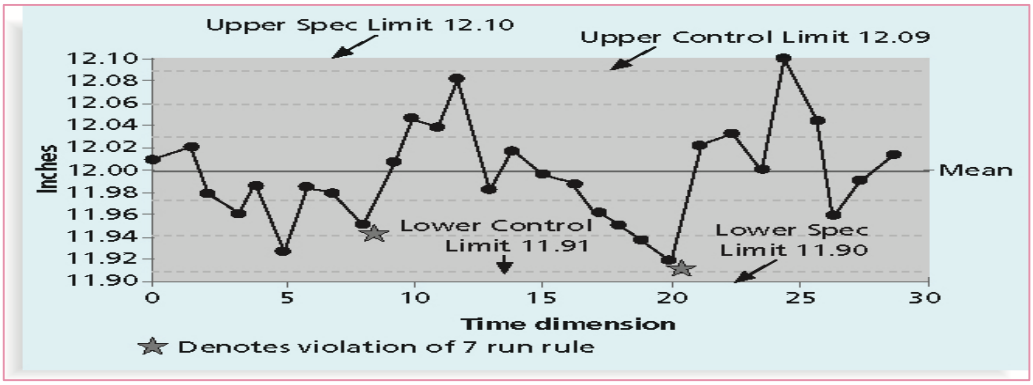
- **مخطط التحكم** هو عرض رسومي للبيانات التي توضح نتائج العملية بمرور الوقت
- الاستخدام الرئيسي للمخططات السيطرة هو منع العيوب، بدلا من الكشف عنها أو رفضها
- مخططات التحكم بالجودة تسمح لك لتحديد ما إذا كانت العملية في السيطرة أو خارج نطاق السيطرة
  - عندما تكون العملية في السيطرة، يتم إنشاء أي اختلافات في نتائج العملية من الأحداث العشوائية. والعمليات التي هي في السيطرة لا تحتاج إلى تعديل
  - وعندما تكون العملية خارجة عن نطاق السيطرة، تكون الاختلافات في نتائج العملية ناجمة عن أحداث غير عشوائية؛ تحتاج إلى تحديد أسباب تلك الأحداث غير العشوائية وضبط العملية لتصحيح أو القضاء عليها

✓ **The Seven Run Rule**

- You can use quality control charts and the seven run rule to look for patterns in data
- The **seven run rule** states that if seven data points in a row are all below the mean, above the mean, or are all increasing or decreasing, then the process needs to be examined for non-random problems

- يمكنك استخدام مخططات التحكم بالجودة وقاعدة التشغيل السبعة للبحث عن الأنماط في البيانات
- تنص قاعدة التشغيل السبعة على أنه إذا كانت سبع نقاط بيانات على التوالي أقل من المتوسط، فوق المتوسط، أو كلها تتزايد أو تنخفض، فإن العملية تحتاج إلى فحص للمشاكل غير العشوائية

✓ **Figure 8-3. Sample Quality Control Chart**

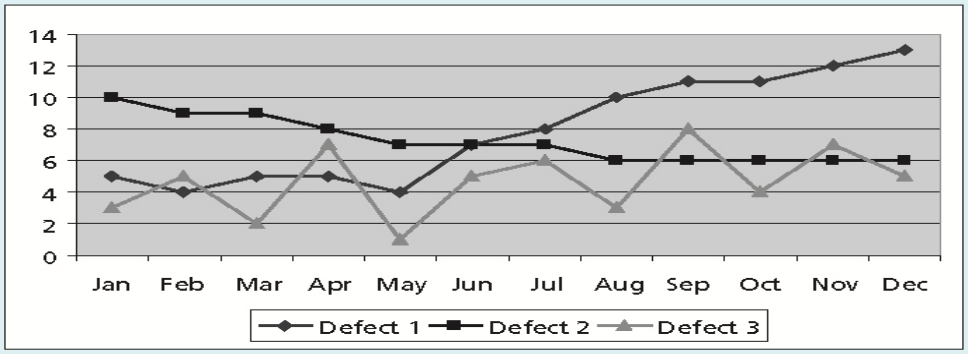


✓ Run Chart

- A run chart displays the history and pattern of variation of a process over time
- It is a line chart that shows data points plotted in the order in which they occur
- Can be used to perform trend analysis to forecast future outcomes based on historical patterns

- يعرض المخطط البياني تاريخ ونمط تغيير العملية بمرور الوقت
- وهو مخطط خطي يعرض نقاط البيانات المرسومة بالترتيب الذي تحدث فيه
- يمكن استخدامها لإجراء تحليل الاتجاهات للتنبؤ بالنتائج المستقبلية استنادا إلى الأنماط التاريخية

✓ Figure 8-4. Sample Run Chart

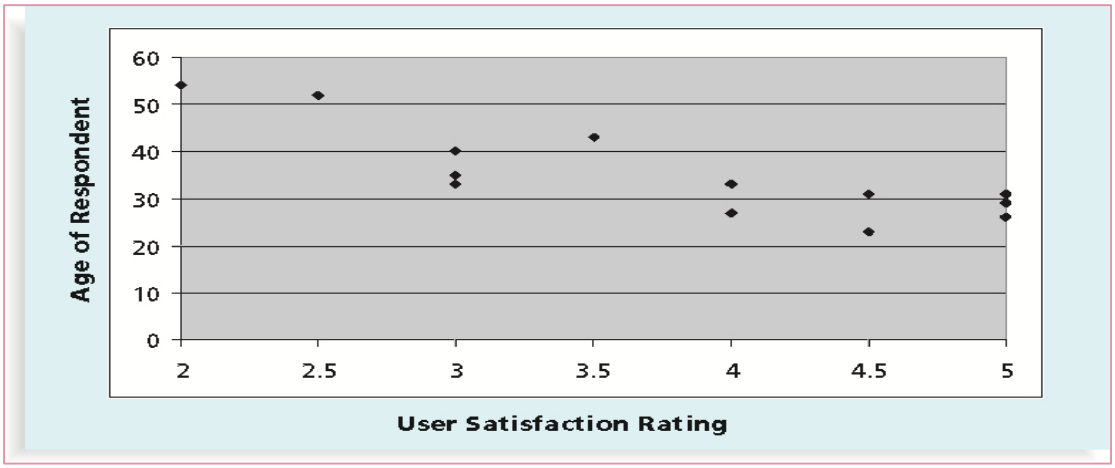


✓ Scatter Diagram

- A **scatter diagram** helps to show if there is a relationship between two variables
- The closer data points are to a diagonal line, the more closely the two variables are related

- ويساعد **الرسم البياني المبعثر** على إظهار ما إذا كانت هناك علاقة بين متغيرين.
- نقاط البيانات أقرب إلى خط مائل، وكلما كان ارتباط المتغيران بشكل متراص او مُحكم.

✓ Figure 8-5. Sample Scatter Diagram

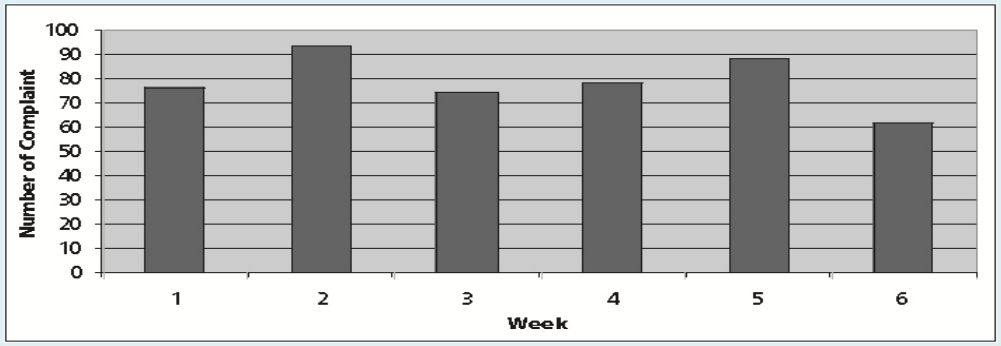


1. Histograms

- A **histogram** is a bar graph of a distribution of variables
- Each bar represents an attribute or characteristic of a problem or situation, and the height of the bar represents its frequency

- الرسم البياني هو رسم بياني شريطي لتوزيع المتغيرات (يكون شريطي او على شكل أعمدة)
- ويمثل كل شريط سمة أو سمة لمشكلة أو حالة، ويمثل ارتفاع الشريط ترددده.

✓ **Figure 8-6. Sample Histogram**

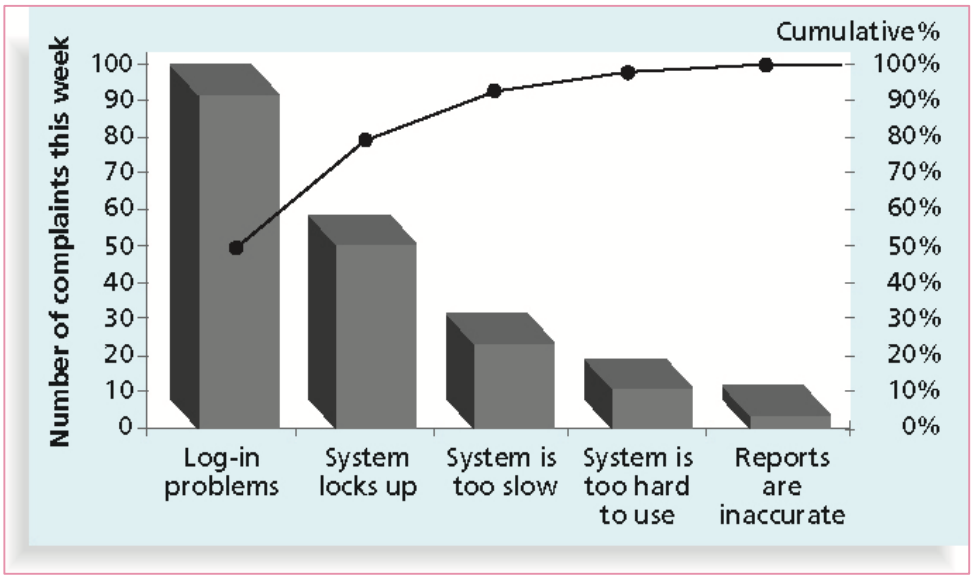


✓ **Pareto Charts**

- A **Pareto chart** is a histogram that can help you identify and prioritize problem areas
- **Pareto analysis** is also called the 80-20 rule, meaning that 80 percent of problems are often due to 20 percent of the causes

- مخطط **Pareto** هو رسم بياني يمكن أن يساعدك على التحديد ويعطي أولويات للمناطق التي توجد فيها مشكلة
- ويسمى تحليل باريتو أيضا قاعدة 80-20، وهذا يعني أن 80 في المئة من المشاكل غالبا ما يرجع إلى 20 في المئة من الأسباب

✓ **Figure 8-7. Sample Pareto Chart**

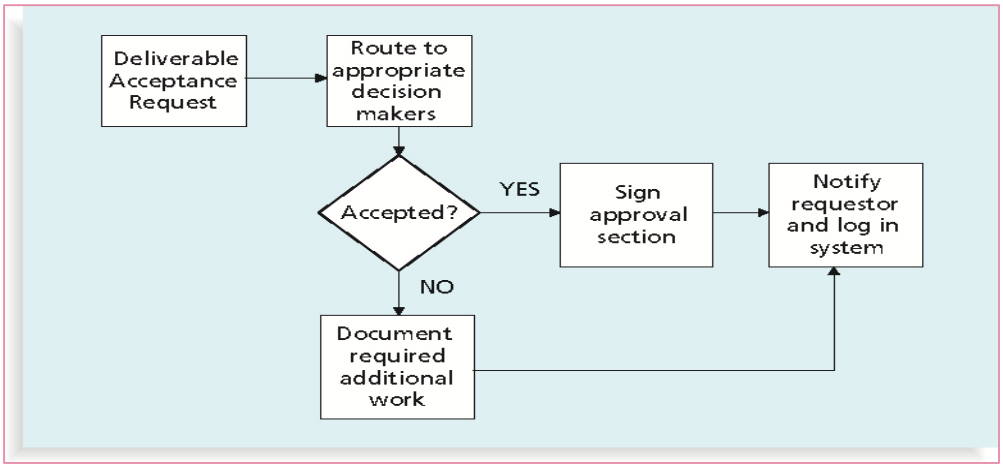


✓ Flowcharts

- **Flowcharts** are graphic displays of the logic and flow of processes that help you analyze how problems occur and how processes can be improved
- They show activities, decision points, and the order of how information is processed

- **المخططات الانسيابية** هي الرسوم البيانية للمنطق وتدفق العمليات التي تساعدك على تحليل كيفية حدوث المشاكل وكيف يمكن تحسين العمليات
- وهي تظهر الأنشطة ونقاط القرار، وترتيب كيفية معالجة المعلومات

✓ Figure 8-8. Sample Flowchart



✓ Statistical Sampling

- **Statistical sampling** involves choosing part of a population of interest for inspection
- The size of a sample depends on how representative you want the sample to be
- Sample size formula:
  - Sample size = .25 X (certainty factor/acceptable error)^2
- Be sure to consult with an expert when using statistical analysis

- وتشمل أخذ **العينات الإحصائية** اختيار جزء من السكان موضع الاهتمام للفحص
- حجم العينة يعتمد على كيفية الوكيل يريد العينة ان تكون
- صيغة حجم العينة:
  - حجم العينة = .25 X (عامل المتأكد حدوثه او يسمى الحقيقي / الخطأ المقبول) مرفوع للأس ٢.
- تأكد من الاستشارة خبير عند استخدام التحليل الإحصائي.

✓ Table 8-1. Commonly Used Certainty Factors

Desired Certainty	Certainty Factor
95%	1.960
90%	1.645
80%	1.281

✓ Six Sigma

- **Six Sigma** is "a comprehensive and flexible system for achieving, sustaining, and maximizing business success. Six Sigma is uniquely driven by close understanding of customer needs, disciplined use of facts, data, and statistical analysis, and diligent attention to managing, improving, and reinventing business processes."*

- **Six Sigma** هو "نظام شامل ومرن لتحقيق، والحفاظ على، وتعظيم نجاح الأعمال التجارية. وتتحمل ستة سيجما بشكل فريد من خلال فهم وثيق لاحتياجات العملاء، والاستخدام المنضبط للحقائق والبيانات والتحليل الإحصائي، والاهتمام المواظب لإدارة وتحسين وإعادة اختراع العمليات التجارية. "*

✓ Basic Information on Six Sigma

- The target for perfection is the achievement of no more than **3.4 defects per million opportunities**
- The principles can apply to a wide variety of processes
- Six Sigma projects normally follow a five-phase improvement process called DMAIC

- الهدف من الاتقان هو تحقيق ما لا يزيد عن 3.4 من العيوب في مليون فرصة.
- ويمكن تطبيق المبادئ على مجموعة واسعة من العمليات
- مشاريع Six Sigma تتبع عادة عملية تحسين من خمس مراحل تسمى DMAIC.

✓ DMAIC

- **DMAIC** is a systematic, closed-loop process for continued improvement that is scientific and fact based
- DMAIC stands for:
  - **D**efine: define the problem/opportunity, process, and customer requirements
  - **M**easure: define measures, then collect, compile, and display data
  - **A**nalyze: scrutinize process details to find improvement opportunities
  - **I**mprove: generate solutions and ideas for improving the problem
  - **C**ontrol: track and verify the stability of the improvements and the predictability of the solution

- **DMAIC** هو منهجية، عملية الحلقة المغلقة تكون للتحسين المستمر الذي هو علمي وقائم على الواقع.
- تنصُ DMAIC على:
  - تعريف: تحديد المشكلة / الفرصة، عملية، ومتطلبات العملاء
  - القياس: تحديد المقاييس، ثم جمع البيانات وتجميعها وعرضها
  - تحليل: التدقيق تفاصيل العملية للعثور على فرص التحسين
  - تحسين: توليد الحلول والأفكار لتحسين المشكلة
  - التحكم: تتبع والتحقق من استقرار التحسينات والقدرة على التنبؤ من الحل

✓ How Is Six Sigma Quality Control Unique?

- It requires an organization-wide commitment
- Training follows the "Belt" system
- Six Sigma organizations have the ability and willingness to adopt contrary objectives, such as reducing errors and getting things done faster
- It is an operating philosophy that is customer focused and strives to drive out waste, raise levels of quality, and improve financial performance at *breakthrough* levels

- وهو يتطلب التزاماً على نطاق المنظمة
- ويتبع التدريب نظام "الحزام"
- منظمات Six Sigma لديها القدرة والرغبة في تبني أهداف متعارضة، مثل تقليل الأخطاء وإنجاز الأمور بشكل أسرع
- وهي فلسفة التشغيل التي تركز على العملاء وتسعى جاهدة لإبعاد الضياع او التبذير، ورفع مستويات الجودة، وتحسين الأداء المالي على مستويات اختراق.

✓ What Went Right?

- Motorola, Inc. pioneered the adoption of Six Sigma in the 1980s and saved about $14 billion
- Allied Signal/Honeywell saved more than $600 million a year by reducing the costs of reworking defects and improving aircraft engine design processes
- After implementing the solutions recommended by a Six Sigma team for Baptist St. Anthony's Hospital in Amarillo, Texas, the percent of delayed cases in the radiology department dropped from 79 percent to 33 percent, delays decreased by 22 percent, and the number of orders missing or needing clarification dropped to zero from 11 percent

- شركة Motorola ، شركة رائدة في اعتماد Six Sigma في s1980 ووفر حوالي 14 مليار دولار
- Allied Signal/Honeywell أنقذت أكثر من 600 مليون دولار سنويا عن طريق خفض تكاليف إعادة صياغة العيوب او الخلل وتحسين عمليات تصميم محركات الطائرات
- بعد تنفيذ الحلول التي أوصى بها فريق Six Sigma لمستشفى سانت أنتوني في Amarillo بولاية تكساس، انخفضت نسبة الحالات المتأخرة في قسم الأشعة من 79٪ إلى 33٪، وانخفضت التأخيرات بنسبة 22٪، وعدد الطلبات المفقودة أو الحاجة إلى توضيح انخفض إلى صفر من 11 في المئة

✓ Six Sigma and Project Management

- Joseph M. Juran stated, “All improvement takes place project by project, and in no other way”*
- It’s important to select projects carefully and apply higher quality where it makes sense; companies that use Six Sigma do not always boost their stock values
- As Mikel Harry puts it, “I could genetically engineer a Six Sigma goat, but if a rodeo is the marketplace, people are still going to buy a Four Sigma horse”**
- Six Sigma projects must focus on a quality problem or gap between the current and desired performance and not have a clearly understood problem or a predetermined solution

- وقال Joseph M. Juran، "كل التحسين يحدث لمشروع بعد مشروع، وبأي طريقة أخرى" *
- من المهم تحديد المشاريع بعناية وتطبيق جودة أعلى حيثما يكون منطقيا؛ الشركات التي تستخدم Six Sigma لا تعزز دائما قيم أسهمها
- كما يقول Mikel Harry: "أستطيع أن أعمل الهندسة الوراثية على Six Sigma لماعز، ولكن إذا كان السوق الماشية هو السوق المعتاد ، فإن الناس ما زالوا يشترون Four Sigma horse " **
- يجب أن تركز مشاريع Six Sigma على مشكلة جودة أو فجوة بين الأداء الحالي والمطلوب وليس لديها مشكلة مفهومة بوضوح أو حل محدد مسبقاً.

✓ Six Sigma Projects Use Project Management

- The training for Six Sigma includes many project management concepts, tools, and techniques
- For example, Six Sigma projects often use business cases, project charters, schedules, budgets, and so on
- Six Sigma projects are done in teams; the project manager is often called the team leader, and the sponsor is called the champion

- يتضمن تدريب Six Sigma العديد من مفاهيم إدارة المشروع وأدواته وتقنياته
- على سبيل المثال، مشاريع Six Sigma غالبا ما تستخدم حالات الأعمال، والمواثيق المشروع، والجداول الزمنية، والميزانيات، وغير ذلك.
- تتم مشاريع Six Sigma في فرق او مجموعات. وكثيرا ما يسمى مدير المشروع قائد الفريق، ويسمى الراعي بطل

✓ Six Sigma and Statistics

- The term *sigma* means standard deviation
- **Standard deviation** measures how much variation exists in a distribution of data
- Standard deviation is a key factor in determining the acceptable number of defective units found in a population
- Six Sigma projects strive for no more than 3.4 defects per million opportunities, yet this number is confusing to many statisticians

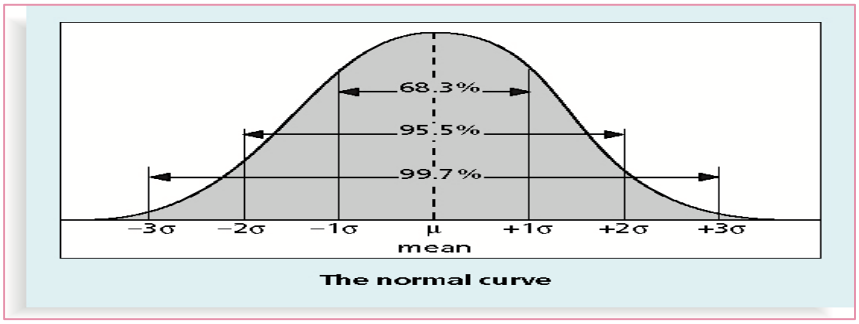
مصطلح *sigma* يعني الانحراف المعياري
ويقيس **الانحراف المعياري** مقدار التباين الموجود في توزيع البيانات
الانحراف المعياري هو عامل رئيسي في تحديد العدد المقبول للوحدات المعيبة الموجودة في عدد السكان
مشاريع Six Sigma تسعى من أجل ما لا يزيد عن 3.4 عيوب لكل مليون فرصة، ولكن هذا العدد هو مربك لكثير من الإحصائيين

✓ Six Sigma Uses a Conversion Table

- Using a normal curve, if a process is at six sigma, there would be no more than two defective units per billion produced
- Six Sigma uses a scoring system that accounts for time, an important factor in determining process variations
- **Yield** represents the number of units handled correctly through the process steps
- A **defect** is any instance where the product or service fails to meet customer requirements
- There can be several opportunities to have a defect

- باستخدام منحنى طبيعي، إذا كانت العملية في six sigma ، لن يكون هناك أكثر من وحدتين معيبة لكل مليار منتج
- يستخدم six sigma نظام التدوين الذي يحسب الوقت، عاملا هاما في تحديد الاختلافات العملية
- يمثل **العائد او الدخل** عدد الوحدات التي تم التعامل معها بشكل صحيح من خلال خطوات العملية
- **العيب او الخلل** هو أي حالة حيث فشل المنتج أو الخدمة لتلبية متطلبات العملاء
- يمكن أن يكون هناك العديد من الفرص لديها عيب او خلل ما.

✓ Figure 8-9. Normal Distribution and Standard Deviation



The normal curve

✓ Table 8-3: Sigma Conversion Table

Sigma	Yield	Defects per Million Opportunities (DPMO)
1	31.0%	690,000
2	69.2%	308,000
3	93.3%	66,800
4	99.4%	6,210
5	99.97%	230
6	99.99966%	3.4

✓ Six 9s of Quality

- **Six 9s of quality** is a measure of quality control equal to 1 fault in 1 million opportunities
- In the telecommunications industry, it means 99.9999 percent service availability or *30 seconds of down time a year*
- This level of quality has also been stated as the target goal for the number of errors in a communications circuit, system failures, or errors in lines of code

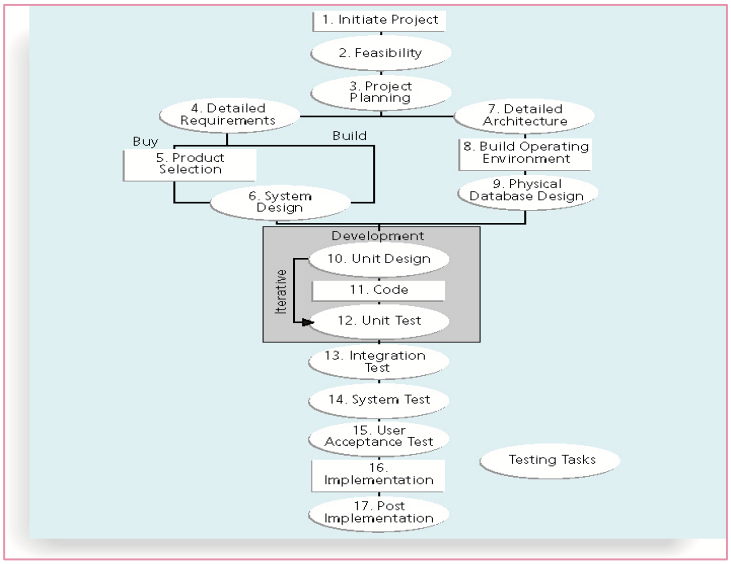
- **Six 9s of quality** هو مقياس لمراقبة الجودة يساوي 1 خطأ في 1 مليون فرصة
- في صناعة الاتصالات السلكية واللاسلكية، وهذا يعني 99.9999 في المئة توفر الخدمة أو 30 ثانية من أدنى الوقت في السنة
- وقد ذكر هذا المستوى من الجودة أيضا كهدف مستهدف لعدد الأخطاء في دائرة الاتصالات أو إخفاقات في النظام أو أخطاء في خطوط التعليمات البرمجية

✓ Testing

- Many IT professionals think of testing as a stage that comes near the end of IT product development
- Testing should be done during almost every phase of the IT product development life cycle

- ويعتقد العديد من المتخصصين في تكنولوجيا المعلومات أن الاختبار هو مرحلة تقترب من نهاية تطوير منتجات تكنولوجيا المعلومات
- يجب إجراء الاختبار خلال كل مرحلة تقريبا من دورة حياة تطوير منتجات تكنولوجيا المعلومات

✓ Figure 8-10. Testing Tasks in the Software Development Life Cycle



✓ Types of Tests

- **Unit testing** tests each individual component (often a program) to ensure it is as defect-free as possible
- **Integration testing** occurs between unit and system testing to test functionally grouped components
- **System testing** tests the entire system as one entity
- **User acceptance testing** is an independent test performed by end users prior to accepting the delivered system

- **اختبار الوحدة** يختبر كل مكون على حدة (غالبا ما يكون البرنامج)، للتأكد من أنه خال من العيوب قدر الإمكان
- يحدث **اختبار التكامل** بين وحدة واختبار النظام لاختبار مكونات مجمعة وظيفيا.
- **اختبار النظام** يختبر النظام بأكمله ككيان واحد
- **اختبار قبول المستخدم** هو اختبار مستقل يقوم به المستخدمون النهائيون قبل قبول النظام الذي تم تسليمه

✓ Testing Alone Is Not Enough

- Watts S. Humphrey, a renowned expert on software quality, defines a **software defect** as anything that must be changed before delivery of the program
- Testing does not sufficiently prevent software defects because:
  - The number of ways to test a complex system is huge
  - Users will continue to invent new ways to use a system that its developers never considered
- Humphrey suggests that people rethink the software development process to provide *no* potential defects when you enter system testing; developers must be responsible for providing error-free code at each stage of testing

- يعرف Watts S. Humphrey ، وهو خبير مشهور في جودة البرمجيات، عيبا في البرامج كأي شيء يجب تغييره قبل تسليم البرنامج
- الاختبار لا يمنع بشكل كاف عيوب البرمجيات بسبب:
  - عدد الطرق لاختبار نظام معقد ضخم
  - وسيستمر المستخدمون في ابتكار طرق جديدة لاستخدام نظام لم يراعه المطورون
- وتقترح Humphrey على الناس ان تعيد النظر في عملية تطوير البرمجيات لتوفير عيوب غير محتملة عند إدخال نظام الاختبار؛ يجب أن يكون المطورون مسؤولين عن توفير شفرة او رمز خال من الأخطاء في كل مرحلة من مراحل الاختبار

✓ Modern Quality Management

- Modern quality management:
  - Requires customer satisfaction
  - Prefers prevention to inspection
  - Recognizes management responsibility for quality
- Noteworthy quality experts include Deming, Juran, Crosby, Ishikawa, Taguchi, and Feigenbaum

- إدارة الجودة الحديثة:
  - يتطلب رضا العملاء
  - يفضل الوقاية من الفحص
  - الادراك بمسؤولية الإدارة عن الجودة
- وتشمل خبراء الجودة الجديرين بالذكر Deming, Juran, Crosby, Ishikawa, Taguchi, and Feigenbaum

✓ Quality Experts

- Deming was famous for his work in rebuilding Japan and his 14 Points for Management
- Juran wrote the *Quality Control Handbook* and ten steps to quality improvement
- Crosby wrote *Quality is Free* and suggested that organizations strive for zero defects
- Ishikawa developed the concepts of quality circles and fishbone diagrams
- Taguchi developed methods for optimizing the process of engineering experimentation
- Feigenbaum developed the concept of total quality control

- يشتهر Deming بعمله في إعادة بناء اليابان ونقاطة ال١٤ للإدارة.
- كتب Juran كتيب مراقبة الجودة وعشر خطوات لتحسين الجودة.
- كتب Crosby الجودة بأنها مجانية واقترح أن تسعى المنظمات لصفر العيوب (بمعنى انها تكون خالية من العيوب والخلل)
- طور Ishikawa مفاهيم دوائر الجودة ومخططات fishbone
- طور Taguchi أساليب لتحسين عملية التجريب الهندسي
- طورت Feigenbaum مفهوم مراقبة الجودة الشاملة

✓ Malcolm Baldrige Award

- The **Malcolm Baldrige National Quality Award** originated in 1987 to recognize companies that have achieved a level of world-class competition through quality management
- Given by the President of the United States to U.S. businesses
- Three awards each year in different categories:
  - Manufacturing
  - Service
  - Small business
  - Education and health care

- تأسست جائزة **Malcolm Baldrige** الوطنية للجودة في عام 1987 لتعترف الشركات التي حققت مستوى من المنافسة على مستوى عالمي من خلال إدارة الجودة
- نظرا لرئيس الولايات المتحدة للشركات الأمريكية
- ثلاث جوائز كل عام في فئات مختلفة:
  - تصنيع
  - الخدمات
  - أعمال صغيرة
  - التعليم والرعاية الصحية

✓ ISO Standards

- **ISO 9000** is a quality system standard that:
  - Is a three-part, continuous cycle of planning, controlling, and documenting quality in an organization
  - Provides minimum requirements needed for an organization to meet its quality certification standards
  - Helps organizations around the world reduce costs and improve customer satisfaction
- See www.iso.org for more information

- **ISO 9000** هو معيار نظام الجودة التي:
  - هو ثلاثة أجزاء، دورة مستمرة من التخطيط، السيطرة، وتوثيق الجودة في المنظمة
  - يوفر الحد الأدنى من المتطلبات اللازمة لمؤسسة لتلبية معايير شهادة الجودة
  - يساعد المؤسسات في جميع أنحاء العالم على تقليل التكاليف وتحسين رضا العملاء
- انظر www.iso.org لمزيد من المعلومات

✓ Improving Information Technology Project Quality

- Suggestions for improving quality for IT projects include:
  - ➢ Establish leadership that promotes quality
  - ➢ Understand the cost of quality
  - ➢ Focus on organizational influences and workplace factors that affect quality
  - ➢ Follow maturity models

- وتشمل الاقتراحات لتحسين جودة مشاريع تكنولوجيا المعلومات ما يلي:
  - إنشاء القيادة التي تعزز الجودة
  - فهم تكلفة الجودة
  - التركيز على التأثيرات التنظيمية والعوامل في مكان العمل التي تؤثر على الجودة
  - اتبع نماذج الادراك

✓ Leadership

- As Joseph M. Juran said in 1945, "It is most important that top management be quality-minded. In the absence of sincere manifestation of interest at the top, little will happen below."*
- A large percentage of quality problems are associated with management, not technical issues

- وكما قال Joseph M. Juran في عام 1945، "من المهم أن تكون الإدارة العليا ذات جودة عالية. (المقصد هنا انه إذا كان الاهتمام مش موجود من الإدارات العليا فأكيد بيكون فيه تقليل وتقصير في أي شيء تحتها او يخصها.) "*
- ترتبط نسبة كبيرة من مشاكل الجودة مع الإدارة، وليس القضايا التقنية

✓ The Cost of Quality

- The **cost of quality** is the cost of conformance plus the cost of nonconformance
  - **Conformance** means delivering products that meet requirements and fitness for use
  - **Cost of nonconformance** means taking responsibility for failures or not meeting quality expectations
- A study reported that software bugs cost the U.S. economy $59.6 billion each year and that one third of the bugs could be eliminated by an improved testing infrastructure

- **تكلفة الجودة** هي تكلفة المطابقة بالإضافة إلى تكلفة عدم المطابقة
  - **المطابقة** تعني تقديم المنتجات التي تلبي المتطلبات والكفاءة للاستخدام
  - **تكلفة عدم المطابقة** تعني تحمل المسؤولية عن الفشل أو عدم تلبية توقعات الجودة
- وأفادت دراسة أن أخطاء البرمجيات تكلف الاقتصاد الأمريكي 59.6 مليار دولار سنويا، وأن ثلث التعرض للإصابة يمكن القضاء عليه من خلال تحسين البنية التحتية للاختبار

✓ Five Cost Categories Related to Quality

- **Prevention cost**: cost of planning and executing a project so it is error-free or within an acceptable error range
- **Appraisal cost**: cost of evaluating processes and their outputs to ensure quality
- **Internal failure cost**: cost incurred to correct an identified defect before the customer receives the product
- **External failure cost**: cost that relates to all errors not detected and corrected before delivery to the customer
- **Measurement and test equipment costs**: capital cost of equipment used to perform prevention and appraisal activities

- **تكلفة الوقاية**: تكلفة تخطيط وتنفيذ المشروع بحيث يكون خاليا من الأخطاء أو ضمن نطاق خطأ مقبول
- **تكلفة التقييم**: تكلفة تقييم العمليات ومخرجاتها لضمان الجودة
- **تكلفة الفشل الداخلي**: التكلفة المتكبدة لتصحيح العيوب التي تم تحديدها قبل استلام العميل للمنتج
- **تكلفة الفشل الخارجي**: التكلفة التي تتعلق بكافة الأخطاء التي لم يتم اكتشافها وتصحيحها قبل التسليم للعميل
- **تكاليف معدات القياس والاختبار**: التكلفة الرأسمالية للمعدات المستخدمة لأداء أنشطة الوقاية والتقييم

✓ Media Snapshot

- A 2007 study by Nucleus Research Inc. estimated that spam management costs U.S. businesses more than $71 billion annually in lost productivity or $712 per employee
- One e-mail security firm estimated that spam accounts for 95 percent of total e-mail volume worldwide
- In 2008, Reuters reported that spyware and phishing cost consumers $7.1 billion in 2007, up from $2 billion the previous year

- وقد أشارت دراسة أجرتها شركة Nucleus Researc عام 2007 إلى أن إدارة الرسائل غير المرغوب فيها تكلف الشركات الأمريكية أكثر من 71 مليار دولار سنويا في إنتاجية ضائعة أو 712 دولار أمريكي لكل موظف
- وقدرت إحدى شركات أمن البريد الإلكتروني أن الرسائل غير المرغوب فيها تمثل 95 في المائة من إجمالي حجم البريد الإلكتروني في جميع أنحاء العالم
- في عام 2008، ذكرت Reuters أن تكاليف التجسس والتصيد الاحتيالي للعملاء 7.1 مليار $ في عام 2007، بزيادة من 2 مليار $ في العام السابق

✓ Organizational Influences, Workplace Factors, and Quality

- Study by DeMarco and Lister showed that organizational issues had a much greater influence on programmer productivity than the technical environment or programming languages
- Programmer productivity varied by a factor of one to ten across organizations, but only by 21 percent within the same organization
- Study found no correlation between productivity and programming language, years of experience, or salary
- A dedicated workspace and a quiet work environment were key factors to improving programmer productivity

- وأظهرت دراسة من قبل DeMarco and Lister أن القضايا التنظيمية كان لها تأثير أكبر بكثير على إنتاجية المبرمج من البيئة التقنية أو لغات البرمجة
- وتفاوتت إنتاجية المبرمجين بعامل يتراوح بين واحد الى عشر منظمات، ولكن بنسبة 21 في المائة فقط داخل المنظمة نفسها
- وجدت الدراسة عدم وجود ارتباط بين الإنتاجية ولغة البرمجة، سنوات الخبرة، أو الراتب
- وكانت مساحة العمل المخصصة وبيئة العمل الهادئة عوامل رئيسية لتحسين إنتاجية المبرمجين

✓ Expectations and Cultural Differences in Quality

- Project managers must understand and manage stakeholder expectations
- Expectations also vary by:
  - Organization's culture
  - Geographic regions

- يجب على مديري المشاريع فهم وإدارة توقعات أصحاب المصلحة
- وتختلف التوقعات أيضا حسب:
  - ثقافة المنظمة
  - المناطق الجغرافية

✓ Maturity Models

- **Maturity models** are frameworks for helping organizations improve their processes and systems
  - The **Software Quality Function Deployment Model** focuses on defining user requirements and planning software projects
  - The Software Engineering Institute's **Capability Maturity Model Integration** is a process improvement approach that provides organizations with the essential elements of effective processes

- نماذج الادراك هي إطارات او هياكل لمساعدة المنظمات على تحسين عملياتها وأنظمتها
  - ويركز نموذج **Software Quality Function Deployment** على تحديد متطلبات المستخدم ومشاريع برامج التخطيط
  - إن تكامل نموذج إدراك القدرات في معهد هندسة البرمجيات هو نهج تحسين العمليات الذي يوفر للمنظمات العناصر الأساسية للعمليات الفعالة

✓ CMMI Levels

- CMMI levels, from lowest to highest, are:
  - Incomplete
  - Performed
  - Managed
  - Defined
  - Quantitatively Managed
  - Optimizing
- Companies may not get to bid on government projects unless they have a CMMI Level 3

- مستويات CMMI ، من أدنى إلى أعلى، هي:
  - غير مكتمل
  - مُنجز
  - مُدار
  - مُعرف او مُحدد
  - مُدار كمياً
  - تحسين
- لا يجوز للشركات تقديم المناقصات على المشاريع الحكومية ما لم يكن لديها CMMI Level 3

✓ PMI's Maturity Model

- PMI released the Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) in December 2003
- Model is based on market research surveys sent to more than 30,000 project management professionals and incorporates 180 best practices and more than 2,400 capabilities, outcomes, and key performance indicators
- Addresses standards for excellence in project, program, and portfolio management best practices and explains the capabilities necessary to achieve those best practices

- أصدر مؤشر PMI نموذج أدراك إدارة المشاريع التنظيمية (OPM3) في ديسمبر 2003
- ويستند هذا النموذج إلى الدراسات الاستقصائية لأبحاث السوق المرسلة إلى أكثر من 30 000 من أخصائيين إدارة المشاريع وتضم 180 أفضل الممارسات وأكثر من 2400 من القدرات والنتائج ومؤشرات الأداء الرئيسية
- يتناول معايير التميز في أفضل الممارسات في إدارة المشاريع والبرامج وإدارة المحافظ، ويشرح القدرات اللازمة لتحقيق أفضل الممارسات

✓ Best Practice

- OPM3 provides the following example to illustrate a best practice, capability, outcome, and key performance indicator:
  - Best practice: establish internal project management communities
  - Capability: facilitate project management activities
  - Outcome: local initiatives, meaning the organization develops pockets of consensus around areas of special interest
  - Key performance indicator: community addresses local issues

- OPM3 يوفر المثال التالي لتوضيح أفضل الممارسات، والقدرة، والنتيجة، ومؤشر الأداء الرئيسي:
  - أفضل الممارسات: إنشاء مجتمعات داخلية لإدارة المشروع
  - القدرة: تيسير أنشطة إدارة المشروع
  - النتيجة: المبادرات المحلية، بمعنى أن المنظمة تطور جيوب من الإجماع حول مجالات ذات أهمية خاصة
  - مؤشر الأداء الرئيسي: يتناول معالجة قضايا المجتمع المحلية

✓ Using Software to Assist in Project Quality Management

- Spreadsheet and charting software helps create Pareto diagrams, fishbone diagrams, and so on
- Statistical software packages help perform statistical analysis
- Specialized software products help manage Six Sigma projects or create quality control charts
- Project management software helps create Gantt charts and other tools to help plan and track work related to quality management

- برنامج Spreadsheet and charting يساعد على إنشاء Pareto diagrams, fishbone diagrams و غيرها.
- وتساعد حزم البرامج الإحصائية في إجراء التحليل الإحصائي
- تساعد منتجات البرمجيات المتخصصة في إدارة مشاريع Six Sigma أو إنشاء مخططات مراقبة الجودة
- يساعد برنامج إدارة المشاريع على إنشاء مخططات Gantt وغيرها من الأدوات للمساعدة في تخطيط وتتبع الأعمال المتعلقة بإدارة الجودة

THE END OF CHAPTER 8.
GOOD LUCK ❤.