

الفصل السابع

نظم معلومات الجودة

1. مقدمة
2. تعريف نظم معلومات الجودة
3. علاقة نظم معلومات الجودة بنظم المعلومات الإدارية
4. ثقافة المعلومات ونظم معلومات الجودة
5. تخطيط نظام معلومات الجودة المبني بالحواسب
6. التكامل بين الحواسب ونظم معلومات الجودة
7. اختيار البرمجيات
8. إيجاد وخلق برمجيات جديدة للجودة
9. رقابة جودة برمجيات الحاسب
10. تقارير الجودة
11. مشكلات تطبيق نظم معلومات الجودة

obeikan.com

الفصل السابع

نظم معلومات الجودة

1. مقدمة:

تعد معلومات الجودة أهم الموارد المتاحة للمدير. فهي تدار كأية موارد أخرى من موارد المنظمة. وتجلى الاهتمام بهذا الموضوع بتأثير عاملين أولهما التعقيد الكبير للأعمال، وثانيهما الربط بين المعلوماتية والإدارة بما تحتويه من أجهزة وبرمجيات وتقانات معلومات وتجارة إلكترونية وإنترنت وغيرها. لذا فإن كل فرد عامل في المنظمة بدءاً من قمة الهرم التنظيمي Organization of Hierarchy وحتى القاعدة يستخدم المعلومات المتاحة عن المنظمة وأقسامها وأجزائها المتنوعة. ومن المفضل أن تكون هذه المعلومات بجودة معينة كي تحقق الهدف المنشود من وراء استخدامها. من هنا تجلى الاهتمام المتزايد بنظم معلومات الجودة كونها تساعد إدارة المنظمة في اتخاذ القرارات الصائبة المتعلقة بجودة سلعتها أو خدماتها. وقد اتجهت الكثير من المنظمات لإنشاء مراكز معلومات وقواعد بيانات فيها يشرف عليها متخصصون في المعلومات ذوو خبرة ومعارف متميزة سواء أكان المتخصصون محليي نظم Systems analysts أم إداريي قواعد بيانات Data Bases أم متخصصين في الشبكات networks أم مبرمجين Programers ومشغليين Processors. وخلال السنوات القليلة الماضية بدأ المستخدمون بأداء الكثير من أعمال المتخصصين، وهذا ما أطلق عليه حوسبة المستخدم النهائي End-user Computing. فما هي إذاً نظم معلومات الجودة وما علاقتها بنظم المعلومات الإدارية وتقانة المعلومات والحاسب، وكيف يتم اختيار برمجياتها وتقاريرها.. إلخ. وهذا ما سنركز عليه في هذا الفصل.

2. تعريف نظم معلومات الجودة:

Definition of Quality information Systems:

يعرّف نظام معلومات الجودة على أنه: «أسلوب منظم لجمع وتخزين وتحليل وكتابة تقارير عن الجودة لمساعدة متخذي القرار في جميع المستويات التي تتألف منها المنظمة»⁽¹⁸¹⁾. ففي الماضي تركزت معلومات الجودة بشكل رئيسي حول بيانات المعاينة في المصانع. أما الآن، فإن السلع أكثر تعقيداً، وأصبحت برامج رقابة الجودة تطبق على كافة الأقسام الوظيفية، وانتقل التأكيد من المطابقة للمواصفات إلى ملاءمة الاستعمال. هذه الظروف المتغيرة ضاعفت عملية إيجاد حلول لمشكلات الجودة بواسطة الحاسب. وقد نتج عن ذلك وجهات نظر واسعة نحو معلومات الجودة، وقد صاحب الصناعات الخدمية تغيرات مشابهة في بيئة المعلومات، مما أدى إلى البحث عن مدخلات مناسبة لوجهات النظر المختلفة المرتبطة بتنوع المجالات الوظيفية، وتم إدراك المعلومات على أنها لا تتألف فقط من البيانات، لكنها تضم المعارف المطلوبة لاتخاذ القرار أيضاً. وتتضمن مدخلات نظام معلومات الجودة ما يلي:

1. معلومات بحوث السوق المتعلقة بالجودة

Market Research Information on Quality:

ومن الأمثلة على ذلك، آراء الزبون عن السلعة أو الخدمة، ونتائج تجربة الزبون التي تقترح فرص تحسين الملاءمة للاستعمال.

2. بيانات اختبار تصميم السلعة Product design test data:

ومن الأمثلة على ذلك، تطوير بيانات الاختبار والبيانات المتوفرة عن الأجزاء والقطع الموضوعة في الاعتبار من قبل الموردين المختلفين،

(181) Juran, J.M. & Frank M. Gryna (1993), op. cite, p. 548.

والبيانات المتوفرة عن البيئة التي يمكن أن تواجه السلعة.

3. المعلومات عن تقييم تصميم الجودة:

Information on design evolution for Quality:

ومن الأمثلة على ذلك اجتماعات مراجعة التصميم، وتقديرات الموثوقية، وتحليل نماذج الفشل والأثر والنقاط الحرجة.

4. المعلومات حول المواد والقطع المشتراة:

Information on purchased parts & Materials:

ومن الأمثلة على ذلك بيانات المعاينة، والبيانات عن الاختبارات المنفذة من الموردين، والبيانات عن الاختبارات المنفذة في المختبرات المستقلة عن الوحدات الموردة، والمعلومات المتوفرة عن حسومات الموردين وبيانات معدلات المورد.

5. بيانات العملية Process data:

وتغطي هذه البيانات نظام المعاينة لكامل المصنع منذ بدء عملية التصنيع حتى المعاينة النهائية. وتتضمن أيضاً بيانات رقابة العملية، وبيانات قدرة العملية. وتسجل الصناعات الخدمية هذه البيانات على أساس أسبوعي أو يومي أو بيانات الاستجابة من العمليات الأساسية.

6. بيانات المعاينة النهائية Final Inspection Data:

وهي البيانات الروتينية في المعاينة النهائية.

7. بيانات الأداء الميداني Field performance Data:

ومن الأمثلة على ذلك المعدل الزمني بين توقفات الفشل mean time between failures (MTBF) والبيانات الأخرى في المنظمة المتعلقة بالضمان ومعلومات الشكاوى التي يمكن الحصول عليها من الزبون.

8. نتائج قياس الجودة Results Quality Measurement:

وهذا يتضمن البيانات عن الأنشطة الوظيفية ومراجعات السلعة،

ومراجعات النظم، وبيانات الرقابة الإدارية مثل تكلفة الجودة الرديئة. لذا، فإن مجال تطبيق نظام معلومات الجودة يمكن أن يتتوع، ويمتد من النظام البسيط الذي يغطي بيانات معاينة العملية، إلى النظام الواسع الذي يغطي جميع المعلومات المتعلقة بالعملية الكلية لكل من السلع والعمليات الرئيسية. وإن دور الحاسب في نظام معلومات الجودة يبدو غير محدود، ويمكن التحرك فيه إلى درجة يمكن معها الاستغناء عن الاستخدام الورقي في إدارة الجودة.

3. علاقة نظم معلومات الجودة بنظم المعلومات الإدارية:

The Relation of QIS & MIS:

يعرّف نظام المعلومات الإداري Management information system (MIS) بأنه نظام يعتمد على الحاسب بجعل المعلومات متاحة للمستخدمين الذين لهم احتياجات متشابهة⁽¹⁸²⁾. أي أنه نظام محدد بالحاسب Computer-based System حيث يقدم معلومات هامة عن اتخاذ القرارات الإدارية في أنشطة الموارد البشرية والمالية والتسويقية والتقانية، ويحاول نظام المعلومات الإداري أن يقدم جميع المعلومات التي تحتاجها الإدارة من خلال وضع وصياغة نظام متكامل لها. وهذا المفهوم يحمل الخصائص التالية:

1. مدخلات ومخرجات المعلومات المخططة من وجهة النظر الكلية للمنظمة، على العكس من استعمال النظم المنفصلة أو مناولة كل متطلب من المعلومات على أساس حالة معينة.
2. المعلومات التي يمكن المحافظة عليها في الأقسام المنفصلة يمكن دمجها بشكل يُطلق عليه اسم قاعدة البيانات data Base.
3. هناك استعمالات مختلفة ومتعددة لنفس بيانات المدخلات. وهذا يبرر

(182) مكليود رايموند (2000): نظم المعلومات الإدارية، تعريب: سرور علي إبراهيم سرور، مراجعة: د. محمد يحيى عبد الرحمن، دار المريخ، الرياض ص 535.

المدخل لقاعدة البيانات.

وعندما يكون لدى المنظمة نظام للمعلومات الإدارية. فإن هذا النظام سيؤثر على نظام معلومات الجودة، ويمكن أن يتخذ هذا الأثر أشكالاً متعددة. كما يظهر في الجدول رقم (7). وهذا الأثر يجعل من الحاجة بمكان تصميم نظام لمعلومات الجودة يعمل بشكل محكم مع تلك النظم المسؤولة عن نظام المعلومات الإداري:

الأثر	الأمثلة
- تقديم قاعدة بيانات نظام المعلومات الإدارية معلومات السلعة المقيدة كأساس لبيانات الجودة.	- قيمة المبيعات - قيمة العمل المباشر - تكاليف التصنيع - ساعات العمل المباشر
- إمكانية تخزين معلومات الجودة في نظام المعلومات الإدارية ويمكن إدخال التغيرات بشكل مباشر، والتخلي عن المعلومات غير المرغوبة	- المعلومات عن تكاليف وبيانات المعاينة والاختبار.
- مرافقة نماذج تحليل البيانات لنظام المعلومات الإداري	- تحليل باريتو والتحليل الإحصائي وتحليل الاتجاه.
- تطبيق الأجهزة والطرائق المطوّرة حالياً لجمع وإرسال البيانات في معلومات الجودة	- الأجهزة الخاصة لإدخال البيانات والعرض المرئي والبيانات والقوائم الحاسوبية.
- توليد الأقسام لمعلومات جودة مطلوبة لإرسال النموذج المطلوب عن طريق قاعدة بيانات نظام المعلومات الإداري.	- بيانات المعاينة والاختبار وبيانات الموثوقية وبيانات المطابقة.

الجدول رقم (7) أثر نظم المعلومات الإدارية على نظام معلومات الجودة.

4. تقانة المعلومات ونظم معلومات الجودة:

Information technology & Quality information System:

تدعم تقانة المعلومات نظم معلومات الجودة من خلال تقوية وتعزيز الهياكل التنظيمية في المنظمة IT & QIS. فعند البدء بتطبيق برامج الجودة الشاملة، فإن المعلومات تتدفق باتجاهات متعددة هي (183):

1-4. الاتصال بين أنشطة وفرق معلومات الجودة:

Communication of QI teams & activities:

لبقاء المنظمة على مسار وطريق الجودة، من المهم تعزيز وتدعيم نظم

(183) Roa, Ashok & others (1996): Total Quality management: a gross Functional perspective, John Wiley & Sons, Inc., New York. p.547.

معلومات الجودة بقصص نجاحات الجودة في المنظمات التي طبقتها، فعندما تنتشر المنظمة هذه الممارسات فمن الممكن الاستفادة من أفكارها في الأقسام المتنوعة للمنظمة. وإن نشر مثل هذه النجاحات يمكن أن ينجز من خلال أنشطة احتفال خاصة كأيام الجودة مثلاً Quality Days. وبما أن هذه الأحداث دورية، فإن تدفق المعلومات يتسارع بشكل كبير من خلال استعمال تقانة المعلومات. فعلى سبيل المثال تقدم الشركة ذات التجهيزات الرقمية Digital equipment corporation مجالاً واسعاً من الأخبار عن الأنشطة المرتبطة بالجودة، ويمكن أن يساعد أي طرف مهتم ضمن الشركة الأقسام الأخرى فيها.

وعند المشاركة في المعلومات من خلال الفرق من المهم معرفة أن هدف نشاط معلومات الجودة هو بالدرجة الأولى حل المشكلة، وثانياً: قدرة أعضاء الفريق على تعلم مهارات حل المشكلات problems Solving Skills. ومن خلال تبني توصيات الفرق الأخرى، فإن أعضاء الفريق يخسرون فرصة تعلم كيفية تطبيق طرائق حل المشكلة. وهذا يعد مثيراً في بناء المنظمة المتعلمة Learning organization، وقد يفشل الفريق أيضاً في إيصال النتائج المرضية لتقديم حل ناجح للمشكلة، لذا، فإن استعمال تقانة المعلومات التي تشارك في المعلومات من خلال قصص معلومات الجودة التي يمكن أن تكون مفيدة في نضوج المنظمة التي تعتمد على إدارة الجودة الشاملة حيث يتشابه القسم الأكبر من أعضاء الفرق في أدوات حل المشكلات Problem solving tools.

فإذا نتج عن أنشطة معلومات الجودة تغيير في الإجراءات، فإن تقانة المعلومات تقدم وسائل سريعة عن طريق نشرها في كل أنحاء المنظمة. وعندما تتم الموافقة على التغيير وإقراره، فإن السياسة الجديدة يتم إدخالها إلى قاعدة البيانات المركزية. وعندئذ فإن السياسة الحالية يمكن أن تساعد بشكل كبير في ربط الأجزاء المختلفة للمنظمة، عندما تكون هذه التغييرات الإجرائية جزءاً من تغيير العملية الكبيرة كمشروع إعادة الهندسة مثلاً Reengineering project أو الاتصال مع جميع الأطراف المتأثرة بهدف المحافظة على الروح

المعنوية لهم وزيادة ثقتهم.

إن الاستعمال الأكثر إثارة لتقانة المعلومات هو زيادة قدرة الإدارة على متابعة ورقابة التقدم في فرق معلومات الجودة ولتجمع أغلب الشركات المشاركة التطوعية للعمال في هذه الفرق. وبعض الشركات تشعر أنها تحدد أنشطة الفريق اعتماداً على البعد القسري Coercive dimension. وتعتمد شركات أخرى على الممارسة الإلزامية Compulsory practice في بناء فرق معلومات الجودة، وتأمل أن يتدرب جميع العمال على أدوات معلومات الجودة، وأن يكونوا مشاركين فعالين.

2-4. المعلومات المرتبطة بالعملية من أجل فرق معلومات الجودة:

:Process-Related information for QI teams

تحتاج فرق العمل إلى القيام بعملية جمع وتحليل البيانات، وضمان أن العملية تقع دائماً تحت الرقابة. ومن الواجب جمع بيانات عن عملية الرقابة هذه بشكل منتظم ومتكرر. كما أن الفرق تحتاج إلى الكثير من البيانات في حالة ارتباطها بنشاط معلومات الجودة. ومن الصعوبة تقدير نوع البيانات المطلوبة من قبل فريق معلومات الجودة. ولكن الشيء الهام أن تتم هذه الأمور بشكل متماسك ومتربط. إن جمع بيانات العملية أو إنجاز التحليل وتقديم التقارير يمكن أن تكون مهمة. ويمكن أن تؤثر أيضاً على المهارات التي يمتلكها الفريق. وإحدى البدائل هي الحصول على الموارد من خارج القسم مثل المهندسين الصناعيين Industrial engineers بهدف مساعدة خرائط التدفق ورقابة الجودة للمساعدة في تفسير خرائط الرقابة. والبديل الآخر هو تدعيم هذه القدرة بمجموعة أدوات تقانة المعلومات. واليوم تقدم العديد من المنظمات حزمًا إحصائية معقدة تنجز الوظائف التالية⁽¹⁸⁴⁾:

- أ. الإحصاء البسيط مثل الجدول والأوساط الحسابية.

ب. تحليل بيانات الإنتاج.

ج. التقارير الإدارية.

(184) أبو حيمد، هدى (2006): الجودة الشاملة في إدارة المعلومات، معهد الإدارة العامة، الرياض، ص 19.

د. تقارير المطابقة.

هـ. إدخال وجمع البيانات بصورة مؤتمتة.

وقد زودت بعض المنظمات هذا الموضوع ببرمجيات مع أجهزة معقدة لتقانة المعلومات. واستهدفت منظمات أخرى سوق رقابة الجودة في أجهزة عملياتها لجمع وإدخال البيانات آلياً وبشكل خاص:

أ. برمجيات ومحطات العمل لتحليل البيانات فورياً، وتقديم التغذية العكسية المطلوبة في الوقت المناسب.

ب. شبكات المناطق المحلية لتسهيل جمع البيانات أو تحديد العمال والمديرين الذين يمارسون هذه الأعمال.

ج. تكامل البيانات مع قواعد بيانات المنظمة والذي يمكن أن يسهل تقديم معلومات للمديرين.

ويمكن نشر البيانات عن محطات العمل في خرائط الأعمدة Run charts أو خرائط الرقابة Control charts وفي بيئة إدارة الجودة الشاملة يتم تشجيع الفرق على نشر نتائج أدائها، وتحاول الإدارة أن تخلق فرق عمل مدركة تماماً للدور الذي تؤديه في أداء المنظمة بحيث تصبح البيانات الحالية هامة جداً. ويمكن الوصول إلى تقانة المعلومات في أغلب المنظمات بسهولة من خلال قاعدة البيانات المحاسبية. لذا، فإن الفريق يمكن أن يصل إلى البيانات المالية والتشغيلية. ويصف Johnson: 1992 المنظمة اليابانية حيث يصف معلومات الرقابة في كل قسم بـ 12 بياناً. أحد عشر من هذه البيانات تصف المقاييس التشغيلية مثل متوسط وقت الإعداد لكل عمل، وعدد العيوب، وعدد مرات توقف الخطوط كل يوم ومستويات المخزون. وتظهر هذه البيانات تكلفة المعلومات كنسبة مئوية للتغير كل شهر في التكاليف الكلية. والهدف الأساسي لذلك، هو تخفيض التكاليف الكلية. وتشير المقاييس التشغيلية إلى الطرائق التي يمكن من خلالها تخفيض التكاليف الكلية. وعندما يشكل فريق معلومات

الجودة، فمن المحتمل أن يتطلب المعلومات التي تستجيب بشكل واضح، ومهمة تقانة المعلومات توفير البيانات الضرورية في الوقت المناسب.

3-4. المعلومات التشغيلية لدعم أهداف المنظمة:

:Operational information to support corporate Goals

إن المساعدة الأكثر أهمية لتقانة المعلومات في دعم بنى الجودة هي تزويد الإدارة بمعلومات الرقابة التي تمكنها من وضع الخطط واتخاذ القرار. ويركز المدخل التقليدي على تزويد الإدارة بالمعلومات المالية المحددة محاسبياً. وعندئذ يمكن أن تدرك الإدارة ما يمكن أن يحصل في وظائفها مع السجلات المحاسبية. وغالباً لا يمكن إيجاد أن هذه الاختلافات يمكن تفسيرها بالاختلافات في تاريخ حصول كل قسم على هذه البيانات. وتجمع تقانة المعلومات المحاسبية، ولكنها لا تقدم المعلومات اللازمة للإدارة. مما أدى في نهاية المطاف إلى ظهور ما سمي بالتكلفة المحددة بالنشاط أو نظام Activity-based Costing (ABC). ولكن النظم الأكثر حداثة في هذا الأمر ما سمي بنظم معلومات الجودة (QIS) Quality information systems، وتتضمن هذه النظم بشكل واسع ما يلي:

- أ. جمع البيانات الخارجية مثل متطلبات واحتياجات الزبون ومعايير التصميم ونتائج رضا الزبون.
- ب. جمع البيانات الداخلية المطلوبة لرقابة العملية مثل معلومات الحذر المبكر (وهي صيانة الآلات والمحافظة عليها) ومعلومات رقابة العملية (مستويات المخزون، والوقت المنفق على إعداد الآلات، وجودة الإنتاج، والنسبة المئوية للعيوب).
- ج. تسهيل تحليل المعلومات المالية والتشغيلية لدعم التخطيط والتنسيق للأجزاء المتنوعة من المنظمة.

وتسمى مثل هذه النظم بنظم معلومات المديرين Executive Information

system ونظم دعم المنفذين Executive support system وهذا النوعان من النظم يشكلان نظم معلومات الجودة.

5. تخطيط نظام معلومات الجودة المبني بالحواسب:

Planning a computer-based Quality information System:

يمكن أن يكون تخطيط نظام معلومات الجودة المحدد بالحواسب معقداً. ويبدأ هذا التخطيط بتحليل احتياجات الزبون، ومن ثم إيجاد توصيف تصميم للنظام وإعداد الاقتراح الذي يشير إلى الوقت والتكلفة المطلوبين. وعندما يوافق على الاقتراح من قبل الإدارة، فإننا يمكننا تطوير النظام واختباره وتطبيقه. وأخيراً يمكن أخذ الاحتياطات للقيام بمراجعة أداء النظام. ويمكن تشغيل النظام لالتقاء احتياجات الزبائن الداخليين والخارجين في المنظمة. والمبادئ الهامة التي يتم الاسترشاد بها هي⁽¹⁸⁵⁾:

أ. تخطيط النظام لاستقبال المعلومات في أي شكل قابل للتخيل. وبالرغم من أن أغلب المعلومات يمكن استقبالها بأشكال خاصة، يجب جعلها ممكنة التشغيل بوسائط متعددة مثل المكالمات الهاتفية والرسائل أو الوسائط الأخرى.

ب. تقديم المرونة في التقاء احتياجات جديدة للبيانات. وخير مثال على ذلك شكل نموذج إعداد تقرير الفشل الذي يمكن تعديله دورياً بسبب الاكتشافات المفاجئة للحاجات الحرجة لوحدة متخصصة من المعلومات التي يجري تسجيلها.

ج. تقديم عملية جمع البيانات في ثلاث مراحل زمنية: الوقت الفوري (الحقيقي) Real time وهو مستمر والوقت الحالي Recent time كدقائق من الساعات. والوقت التاريخي historical time كوقت ممتد.

د. إمكانية اختصار عملية جمع البيانات المفيدة فقط بحيث يمكن الاستغناء

(185) Juran, J.M. & Frank M. Gryna (1993), op. cite, p.550.

عن التقارير غير المفيدة التي تحتاج إلى وقت طويل. وهذا يتطلب مراجعة دورية لاستعمال أو فقدان استعمال البيانات والتقارير. هـ. إصدار التقارير القابلة للقراءة في الوقت المناسب والتي تحتوي تفاصيل قصيرة وكافية عن المشكلات الحالية لتسهيل التحقيق فيها، والقيام بالأعمال التصحيحية وتقديم الحذر المبكر للمشكلات المحتملة. و. إعداد تقارير موجزة تغطي فترات طويلة من الزمن للوقوف على مجالات المشكلات المحتملة، وإظهار التقدم في المشكلات المعروفة. ز. معرفة التكلفة الحقيقية لجمع ومعالجة وإعداد تقارير المعلومات ومقارنة هذه التكلفة بقيمة المعلومات.

وعلى هذا، فإن نظام معلومات الجودة يصبح حقيقة واقعة تحتاج إلى برمجيات تشكل مجموعة من برامج الحاسب والإجراءات والوثائق المرافقة لتشكيل نظام المعلومات. ويمكن أن يوجد برنامج برمجيات الحاسب إما في خدم برمجيات الحاسب المعمول بها، أو عن طريق إيجاد برمجيات جديدة.

6. التكامل بين الحواسيب ونظم معلومات الجودة:

Integration between Computers & Quality information Systems:

يواجه مديرو الأعمال في الألفية الثالثة كمية ضخمة من المعلومات التي يجب معالجتها بطريقة كفوة وجذابة. ومن الضروري أن تكامل المنظمة بين هذه المعلومات المتوفرة بحيث تكون قادرة على مواجهة المنافسة في الأسواق العالمية. وتعد نظم معلومات الجودة أهم عناصر تطبيق نظم التشغيل الإلكتروني للبيانات (EDP) Electronic Data processing systems وإن استعمال أدلة نظم الجودة، بالإضافة إلى استعمال النظام الحاسوبي كان ممارسة طبيعية للأعمال لعدد من السنوات الماضية، وقد نتج ذلك من خلال التغيرات التي صاحبت التقنية والتغير في معايير نظم الجودة والأيزو 9000، وقد استعملت العديد من المنظمات المعايير بمساعدة الحاسب Computer

Aided Inspection (ACI). ولكن في معظم حالات استعمالها تبين أن هذا النظام لا يشترك مع المعلومات المتوفرة عن العمليات الأخرى للأعمال. لذا فإن هذا النظام لا يكون فعالاً بالدرجة الكافية التي تغطي جميع متطلبات نظم إدارة الجودة.

ولكي تتم مناولة طلبات نظام إدارة الجودة بشكل فعال ضمن هيكل التخطيط الناجح لموارد المشروع كان من الواجب تحقيق نوع من التكامل ما بين الحواسيب ونظم معلومات الجودة. وبعد نظام SAPR/3 أحد النظم التي تقدم هذا العمل بشكل وظائف. وهو يقدم تطبيقات للأعمال في جميع قطاعات الأعمال الرئيسية مثل إدارة المواد Materials Management والمبيعات والتوزيع Sales & distribution والموارد البشرية Human Resources وصيانة المصانع Plants Maintenance وإدارة الجودة Quality Management. أي أن هذا النظام يقدم هيكلًا متكاملًا لمناولة احتياجات جميع الأقسام في المنظمة. وهذا التكامل من أهم الفوائد التي يحققها هذا النظام⁽¹⁸⁶⁾.

7. اختيار البرمجيات Selection of Software:

يوفر تطبيق الحزم البرمجية الكثير من وقت وجهد فرق معلومات الجودة. وهذه الحزم البرمجية المتنوعة نشأت بتأثير التنوع الواسع للاحتياجات والمتطلبات، مما أثار شجون الكثير من المجالات والدوريات، فعلى سبيل المثال تنشر مجلة Quality progress أهم أنواع البرمجيات في مجال الجودة وبشكل دوري على مدار سنة. وقد حددت الحزم البرمجية بالأنواع التالية:

1. المعايرة Calibration.

(186) Drechsel, Carl L. (2000): **Computer – Integrated Quality Management the SAPR/3 system**, First Gulf international Quality conference Exhibition & workshops, Quality Beyond 2000: challenges & Opportunities, the Bahrain society of engineers and the Saudi Arabia Quality council, April, 10-12, P. 518.

2. دراسات القدرة Capacity studies.
 3. اكتساب (استحواذ) البيانات Data acquisition.
 4. تصميم التجارب Design of experiments.
 5. القابلية لإعادة الإنتاج وتكرار الضمان Gage repeatability and Reproducibility.
 6. المعاينة Inspection.
 7. الإدارة Management.
 8. القياس Measurement.
 9. حل المشكلات Problems Solving.
 10. توكيد الجودة لتطوير البرمجيات Quality Assurance Sorsoft ware development.
 11. تكاليف الجودة Quality costs.
 12. الموثوقية Reliability.
 13. العينة Sampling.
 14. المحاكاة Simulation.
 15. الطرائق الإحصائية Statistical Methods.
 16. الرقابة الإحصائية للعملية Statistical process control.
 17. توكيد جودة المورد Supplier Quality Assurance.
 18. طرائق تاجوشي Taguchi techniques.
 19. التدريب Training.
- وقد نشرت مجلة تكنولوجيا الجودة Journal of Quality technology عن طريق الجمعية الأمريكية لرقابة الجودة خطوات البرمجية التفصيلية للطرائق الإحصائية، والتي يمكن استعمالها كجزء من البرنامج الأكبر والموضوع لالتقاء الاحتياجات المحددة للمستعمل. وخطوات اكتساب حزمة تطبيقات هي:
1. وضع المتطلبات الحالية والمستقبلية للتطبيق بالتفصيل المحدد.

2. مسح جميع الحزم المتوفرة لهذا التطبيق.
3. فحص توثيق الحزمة وأدلة المستعمل.
4. فحص فيما إذا كانت الحزمة لديها مؤشرات تطبيق كافية.
5. فحص فيما إذا كانت الحزمة تقدم مساعدات كافية للصيانة.
6. سحب قائمة صغيرة من الحزم المناسبة.
7. دراسة محاولة انسجام كل حزمة مع بيانات المنظمة إذا كان ذلك ممكناً.
8. تحديد فيما إذا كانت الحزمة يمكن أن تربط خطط قاعدة بيانات المنظمة.
9. القيام بالمقارنة لمعرفة الأداء المناسب للحزم.
10. السماح للمستعملين النهائيين بتطبيقها على أساس مؤقت لمعرفة قابلية التطبيق.

11. التفاوض وكتابة العقود المناسبة.

أما مشكلات حزم التطبيق فتقع ضمن النقاط التالية:

1. عدم تكيف الحزمة بشكل كامل مع التغيرات في المتطلبات.
2. يجب تعديل قسم تشغيل البيانات بناءً على الحزمة الواجب تركيبها والصيانة الكافية التي تصبح مكلفة جداً عند حساب ساعات تطبيق البرامج.
3. الصيانة الملائمة سواء فيما يتعلق بالأجهزة ونظام التشغيل والبرمجيات الشبكية، أو المتطلبات المتغيرة للمستعمل.
4. من الصعوبة بمكان المحافظة على الحزمة في حال وجود توثيق رديء أو مراجعة غير كافية، أو بنية رديئة، أو غياب التشفير وغير ذلك.
5. من الصعوبة بمكان المحافظة على الحزمة بدون إجراء تعديلات. ومن الواجب توثيقها بحيث تكون مفهومة للآخرين.
6. عندما لا تغطي الحزمة جميع جوانب إستراتيجية الشركة أثناء تصميم قاعدة البيانات.

وأثناء فحص الحزم البديلة للبرمجيات من الواجب وضع قائمة فحص

بمواصفاتها غالباً ما يطلق عليها اسم عوامل Factors حيث تتضمن هذه القائمة أسئلة هامة توضح عوامل جودة البرمجيات كما يوضح الجدول رقم (8) عوامل جودة البرمجيات⁽¹⁸⁷⁾.

العامل	التعريف
التعديل Correctness	إرضاء البرنامج للمواصفات الموضوعية، وتنفيذ أهداف رسالة المستعمل.
الموثوقية Reliability	إنجاز الوظيفة المحددة بدقة محددة.
الكفاءة Efficiency	كمية الرموز والمصادر الحاسوبية المطلوبة في البرنامج لإنجاز الوظيفة.
التكامل Integrity	إيصال البرمجيات أو البيانات إلى الأفراد المسؤولين عن الرقابة.
القابلية للاستعمال Usability	الجهود المطلوبة للتعلم وتشغيل وإعداد المدخلات وتفسيرات نتائج البرنامج.
القابلية للصيانة Maintainability	الجهود المطلوبة لتحديد واكتشاف الخطأ في البرنامج التشغيلي.
القابلية للاختبار Testability	الجهود المطلوبة لاختبار البرنامج لضمان إنجاز وظيفته المحددة.
المرونة Flexibility	الجهود المطلوبة لتعديل نظام التشغيل.
القابلية للحمل والنقل Portability	الجهود المطلوبة لنقل البرنامج من أحد الأجهزة أو بيئة نظام البرمجيات إلى مكان آخر.
القابلية لإعادة الاستعمال Reusability	إمكانية استعمال البرنامج في تطبيقات أخرى متعلقة بالحزمة ومجال وظائفها التي تتجزئ البرنامج.
القدرة على العمل المشترك Interoperability	القدرة على انسجام النظام مع النظم الأخرى.

الجدول رقم (8) عوامل جودة البرمجيات.

وقد أوجد Berger: 1986 قائمة من الأسئلة (تطبيقات الجودة) التي تهتم بالموارد وتصميم البرنامج والخصائص الفنية والمعلومات من الطرف الثالث والتسعير. ولا يزال العمل حتى الآن في مجال البرمجيات لخلق وابتكار برمجيات خاصة بالجودة ونظمها المختلفة.

(187) Golin, Daniel (2004): **Software Quality Assurance: From theory to implementation**, Pearson education LTD, Harlow, p. 24.

8. إيجاد وخلق برمجيات جديدة للجودة :Creating new Software:

إن المسألة الرئيسية في تطوير البرمجيات هي غياب الفهم والاتصال الكافي بين المستعمل User ومطور البرمجيات Software developer. ويدرس مجتمع البرمجيات المسألة من وجهة النظر الفنية والإدارية. فإذا أخذنا بعين الاعتبار البعد الإداري لتطوير البرمجيات، فإنه يعتمد على مجال تطبيق وأهمية البرمجيات المرغوبة، التي يشرف عليها غالباً فريق مشروع تطوير البرمجيات⁽¹⁸⁸⁾. وتتضمن العضوية في هذا الفريق المستعملين ومطوري البرمجيات وآخرين ممن يتأثرون بها. ويتم الاعتماد على مدخل إدارة المشروع بهدف تخطيط ورقابة مراحل تطوير البرمجيات بالشكل الكافي. وهذه المراحل هي:

1. تحديد متطلبات البرمجيات.

2. تصميم نظام البرمجيات.

3. تطبيق النظام.

4. المحافظة على النظام.

أما البعد الفني لتطوير البرمجيات فيمكن أن يتضمن العديد من التفاصيل للمراحل الأربع المحددة سابقاً. ويعرض الجدول رقم (9) الخطوات الثماني لمراحل دورة حياة النظام.

الخطوة	النشاط
1. تحليل المتطلبات Requirements analysis	• مواصفات متطلبات النظام • خطة اكتشاف الأزمة • تقييم المخاطرة • تحليل متطلبات الموارد
2. التصميم الخارجي External design	• مواصفات التصميم الخارجي • دليل المستعمل • دليل الصيانة • خطة الاختبار الأولي

(188) Winkler, Dietmar & et.al (2015): **Software Quality: Software and Systems Quality in Distributed and Mobile Environments**, Springer, New York,p.245

الخطوة	النشاط
	• مراجعة التصميم الخارجي • مواصفات متطلبات النظام
3. التصميم الداخلي Internal design	• مواصفات التصميم الداخلي • خطة التطبيق/ التحول • خطة اختبار النظام • مراجعة التصميم الداخلي • مواصفات متطلبات النظام
4. التطوير التفصيلي Detailed development	• مراجعة الرموز • خطة اكتشاف الأخطاء • تقييم مخاطر الأمان • مراجعة التطوير التفصيلي
5. اختبار النظام System test	• تقرير الاختبار • مراجعة اختبار النظام
6. إدارة البيانات Data Management	• ملحق تطوير البرمجيات SDF • دليل المستعمل. • دليل الصيانة
7. التطبيق (الإنتاج والتشغيل) Implementation	• خطة التطبيق • دليل الصيانة
8. الصيانة Maintenance	• الأنشطة المجدولة • توثيق التغيرات • دليل الصيانة.

الجدول رقم (9) خطوات دورة حياة النظام.

ومن الملاحظ أثناء تصميم برنامج حاسوبي أنه يمر بالخطوات أو المراحل التالية:

1. دراسة النظام الحالي لتدفق المعلومات والنتائج المستقبلية المرغوبة.

2. تطوير خطة البرمجة.

3. تفصيل العمليات التشغيلية.

4. كتابة البرنامج.

5. مراجعة البرنامج للتأكد من عدم وجود أخطاء.

6. اختبار البرنامج على الحاسب ووضع التصحيحات اللازمة.

7. توثيق البرنامج.

8. تقييم البرنامج.

9. تقديم التدريب الضروري.

9. رقابة جودة برمجيات الحاسب:

Controlling the Quality of computer software:

بالنسبة للعديد من التطبيقات، من المستحيل افتراضياً إنتاج برنامج خالٍ من الأخطاء. فالبرنامج المعقد يمكن أن يحتوي ملايين الخطوط المتعددة للرموز الحاسوبية. وعندما يكون هناك خطوط متعددة، فلا بد بالضرورة من وجود أخطاء. ويمكن أن تكون تكلفة أخطاء البرمجيات كبيرة. وقد تطورت برامج رسمية لمواجهة هذه المشكلة. ويمكن استخلاص العناصر الرئيسية لمثل هذه البرامج من بعض تطبيقات رقابة الجودة وموثوقية السلع الفنية. ويكون التأكيد على منع الأخطاء قبل اكتشافها. وتتضمن هذه العناصر ما يلي:

1. مراجعة التصميم Design Review: وتهدف هذه المراجعة إلى تقييم.

أ. متطلبات البرمجيات.

ب. مدخل تصميم البرمجيات.

ج. التصميم التفصيلي.

وتظهر حوالي 60% من جميع أخطاء البرمجيات خلال مراحل التصميم وتحديد المتطلبات. وقد حدد Dobbins & Others: 1987 عشرة أنواع لعيوب البرمجيات تتضح في الجدول رقم (10) الذي يوضح أنواع عيوب البرمجيات.

نوع العيب	التعريف
التصميم Design	عدم النقاء توصيف الوظيفة مع توصيف المتطلبات.
المنطق Logic	البيانات الخاطئة والناقصة أو المعلومات الزائدة.
الإعراب Syntax	فقدان التماسك مع قواعد التصميم أو اللغة المعروفة للرموز.
المعايير Standards	عدم النقاء متطلبات معايير البرمجيات والتي تتضمن المعايير بالساعات والمعايير المحددة للمشروع والمعايير العسكرية المطلوبة والمحددة في العقد.
البيانات Data	الاستعمال والتحديد الخاطئ والناقص أو الزائد للبيانات.
التداخل Interface	فقدان الانسجام والتناغم للمعلومات التي يجري تبادلها بين نموذجين.

الرسائل المرسله أو القيمة الخاطئة وغير الصحيحة.	عائد الرسالة/ الرمز Code/ Message Return
التفسير المترافق مع لغة التصميم أو الرموز بشكل غير صحيح أو خاطئ أو بشكل غير صريح.	التعليق Comment
التغير في مواصفات المتطلبات الذي يعد سبباً تقريبياً ومباشراً للتغير المطلوب في التصميم أو الرموز.	المتطلبات Requirements
عدم إنجاز الرموز بالكمية المتوقعة من الوقت أو المساحة أو وحدة المعالجة المركزية.	تحسين الأداء Performance Improvement

الجدول رقم (10) أنواع عيوب البرمجيات.

ويعد تخفيض الأخطاء بشكل مبكر في عملية التطوير بمثابة الأولوية الأعلى كونها توفر الوقت والتكاليف في العملية. وهذا التوفير يتزايد بمرور الوقت. وقد حدد Dobbins ثلاثة أنواع للمعاينة هي:

أ. **معاينة التصميم ذي المستوى العالي: High – level design Inspection:** وتتضمن متطلبات الأداء المحددة والتي تتم ترجمتها إلى متطلبات أساسية لوضع البرنامج الحاسوبي في حالة تشغيل.

ب. **معاينة التصميم ذي المستوى المنخفض Lower – level design Inspection:** وتتضمن تصميم النماذج الرئيسية للبرنامج من حيث الدقة accuracy والموثوقية Reliability وتسامح الأخطاء fault tolerance والمرونة Flexibility والقابلية للاختبار testability وقابلية الصيانة Maintainability.

ج. **معاينة الشيفرة Code Inspection:** وتتم هذه المعاينة بعد التأكد من عملية التحرر من الأخطاء، والتحقق من أن التصميم الموضوع ينفذ بلغة مناسبة، وأن خطة اختبار النموذج كافية لضمان المطابقة مع المتطلبات الموضوعية. إن المستويات السابقة للمعاينة يجب أن تنفذ بالنسبة لأنواع عيوب البرمجيات الموصوفة سابقاً.

2. مراجعة التوثيق Documentation Review:

تؤكد هذه المراجعة على الخطط والإجراءات المستعملة لاختبار برامج الحاسوب. وحزم البرامج المتوفرة. الآن تنفذ هذه المراجعة بدقة متناهية. وهذا التوثيق لخطط الاختبار هو أحد أجزاء التوثيق الشامل للمشروع.

3. التحقق من اختبارات البرمجيات Validation of software tests:

ويتم ذلك من خلال مراجعة نتائج الاختبارات لتقييم البرمجيات. ويصنف Oudley: 1988 اختبار البرمجيات في نوعين:
أ. الأول: ساكن Static يتضمن مراجعة التصميم والنماذج المتنوعة للمعاينة.
ب. الثاني: ديناميكي Dynamic يتضمن برامج الحاسوب واستعمال سيناريوهات الاختبارات لإيجاد العيوب ونقاط الضعف.

4. نظام العمل التصحيحي Corrective action system:

وهذا يتشابه مع نظام السلع المادية. ويتضمن توثيق جميع مشكلات البرمجيات، والقيام بعملية المتابعة لضمان الوصول إلى الحلول الناجحة.

5. إدارة التشكيل Configuration Management:

جمع الأنشطة لتطبيق تغير التصميم المسمى باسم إدارة التشكيل. وبالنسبة للبرمجيات فإن الهدف هو تحديد النسخ المختلفة من برمجيات الحاسب بدقة. ومنع التعديلات غير المرغوب بها، وضمان الموافقة على التعديلات المنفذة.

10. تقارير الجودة Reports on Quality:

تشتق نظم معلومات الجودة من مصادر متعددة للمعلومات التشغيلية سواء أكان ذلك من نتائج الاختبارات المقامة في المختبرات، أو الاختبارات المصنعية، أو بيانات الأداء الميداني. وتستعمل هذه المعلومات في الواقع لرقابة التشغيل مثل تنظيم العمليات المصنعية يوماً بيوم، والعمليات المكتبية والأداء الميداني. وتصبح هذه المعلومات بعد اختبارها وإخراجها بأشكال

مناسبة بمثابة مدخلات تشير إلى قائمة أدوات الجودة. ويشير نظام المعلومات الذي يتمكن من إشغال المديرين بدرجة كافية إلى اتجاهات وأداء الجودة بدون أن يرتبط بالعمليات اليومية. وتقسم تقارير الجودة إلى نوعين:

أ. التقارير التشغيلية Operational Reports:

تُصمَّم هذه التقارير للمساعدة في الاتصال بالعمليات يوماً بيوماً مع تأكيد خاص على تحقيق التحسين. ويترجم النظام المعلومات الإجمالية لمستويات واضحة من التفصيل سواء بالنسبة للمديرين أو المهندسين الذين يمكن أن يمتصوا المشكلات الناجمة عن العامل أو السلعة. ويمكن استعمال تحليل باريتو في دراسة ومناقشة هذه المشكلات.

ب. تقارير المديرين التنفيذيين Executive Reports:

تحتل تقارير المديرين التنفيذيين معلومات الجودة في المصنع بالإضافة إلى ملخص الشكاوى الميدانية. وتتضمن هذه التقارير استعمال المقاييس المالية. وتحديد مجالات التحسين. ويوضح الجدول رقم (11) مراجعات تقارير مديري الجودة.

موضوع الرقابة	وحدات القياس
- القصور في جودة المصنع - جودة السلع النهائية	- تكلفة الجودة الرديئة منسوبة إلى المبيعات - كمية الأجزاء المعيبة بالمليون أو العيوب في كل وحدة أو العيوب في كل كمية من المبيعات، أو العيوب المحددة في مجموعة محتملة للأخطاء
- الأداء الميداني للجودة - عيوب الجودة الميدانية	- النسبة المئوية لوقت الإعداد وساعات الصيانة - التكلفة منسوبة إلى المبيعات، والتكلفة لكل 1000 وحدة لها ضمان
- جودة المورد - مشكلات الجودة - الأحداث الهامة	- تكلفة الجودة الرديئة بنسبة مئوية من الوحدات المشتراة - قائمة محددة - قائمة محددة

الجدول رقم (11) مراجعات تقارير مديري الجودة.

وبما أن الأعمال متنامية، فإن التقارير تتضمن موضوعات هامة، باعتبار أن المعلومات المطلوبة من قبل المديرين تتنوع باستمرار. ومع

استعمال الحواسيب الشخصية أصبحت هذه التقارير يعمل بها إلكترونياً وعبر الشبكات⁽¹⁸⁹⁾. ويصف Smith: 1990 نظام شبكة الجودة Quality network system بأنه قدرة مديري التصنيع على اختبار واستقبال معلومات الجودة الفورية على حواسيبهم الشخصية.

11. مشكلات تطبيق نظم معلومات الجودة

Problems of QIS Implementation:

- من أهم المشكلات التي تعترض عملية تطبيق نظم معلومات الجودة ما يلي:
1. التداخل بين البيانات المتوفرة في النظم الحالية. فبعض هذه البيانات متوفرة بسهولة فيها، وبعضها متوفرة في النظم الحاسوبية. وهذه النظم في الغالب لا يتم إعدادها بسهولة. لذا، فإنها تقع في فخ التداخل والازدواج، وهذا التداخل يعد بمثابة نقطة ضعف في نظم معلومات الجودة.
 2. عندما تستعمل جميع القطاعات نفس البيانات، فإن بنية هذه البيانات ستكون متماثلة، وبعض القطاعات الأخرى قد تقاوم عملية الرقابة على تعريفات البيانات.
 3. يمكن أن يختلف استعمال النظام باختلاف النمط الإداري المتبع في المنظمة. ومن هذا المنطلق يقول Loudon, K.C. & J. P. Loudon: 2004: إن المصدر الأكثر شيوعاً لفشل نظام المعلومات هو وجود البيانات الرديئة. فالبيانات غير الدقيقة التي لا يتم الحصول عليها في الوقت المناسب، أو غير المنسجمة مع المصادر الأخرى للمعلومات يمكن أن تخلق مشكلات مالية وتشغيلية في الأعمال. وهذه البيانات الخاطئة تقود في أغلب الأحيان إلى قرارات غير صحيحة وخسائر مالية محتملة⁽¹⁹⁰⁾.

(189) Osterhage, Wolfgang W. (2009): **IT Quality Management**, Springer- Verlag Berlin Heidelberg.

(190) Loudon, Kenneth c.& Jane price Loudon (2014): **Management information systems: Managing the digital firm**, (13th. ed.), Pearson education, Inc., N.J., P.176