

تحليل النظم  
منظومة الإدارة بالمعلومات  
مقدمة فى منهجيات التحليل والتصميم

دكتور مهندس

سمير اسماعيل محمد مصطفى

# المكتبة

Acc.	Call No.
2035	658.1032
4/10/2005	EE -DAP
	C1

Samir Ismail Mohamed Mostafa  
Systems Analysis  
Information Management System  
Introduction to Analysis and Design Methodologies  
First Published: 10 2002

Includes glossary of terms, bibliographical references and index  
ISBN 977 17 0692 - 6

1. System analysis 2. System development methodologies 3. Manage by  
information 4. System development I. Title II. Samir Mostafa  
QA76.9.S88M102 2002

سمير إسماعيل محمد مصطفى

تحليل النظم

منظومة الإدارة بالمعلومات

مقدمة في منهجيات التحليل والتصميم

الطبعة الأولى أكتوبر ٢٠٠٢

يضم ترجمة للمصطلحات وقائمة بالمراجع وفهرس

رقم الإيداع: ٢٠٠٢/١٧٦٣٥

الترقيم الدولي (ISBN): 977 17 0692 - 6

١. تحليل النظم ٢. منهجيات تحليل وتصميم النظم ٣. الإدارة بالمعلومات ٤. تطوير النظم

٤. العنوان ٥. سمير إسماعيل مصطفى

التصنيف: 2002 QA76.9 S88M102

حقوق التأليف والطبع والنشر © ٢٠٠٢ جميع الحقوق محفوظة للمؤلف

د.م. سمير إسماعيل محمد مصطفى

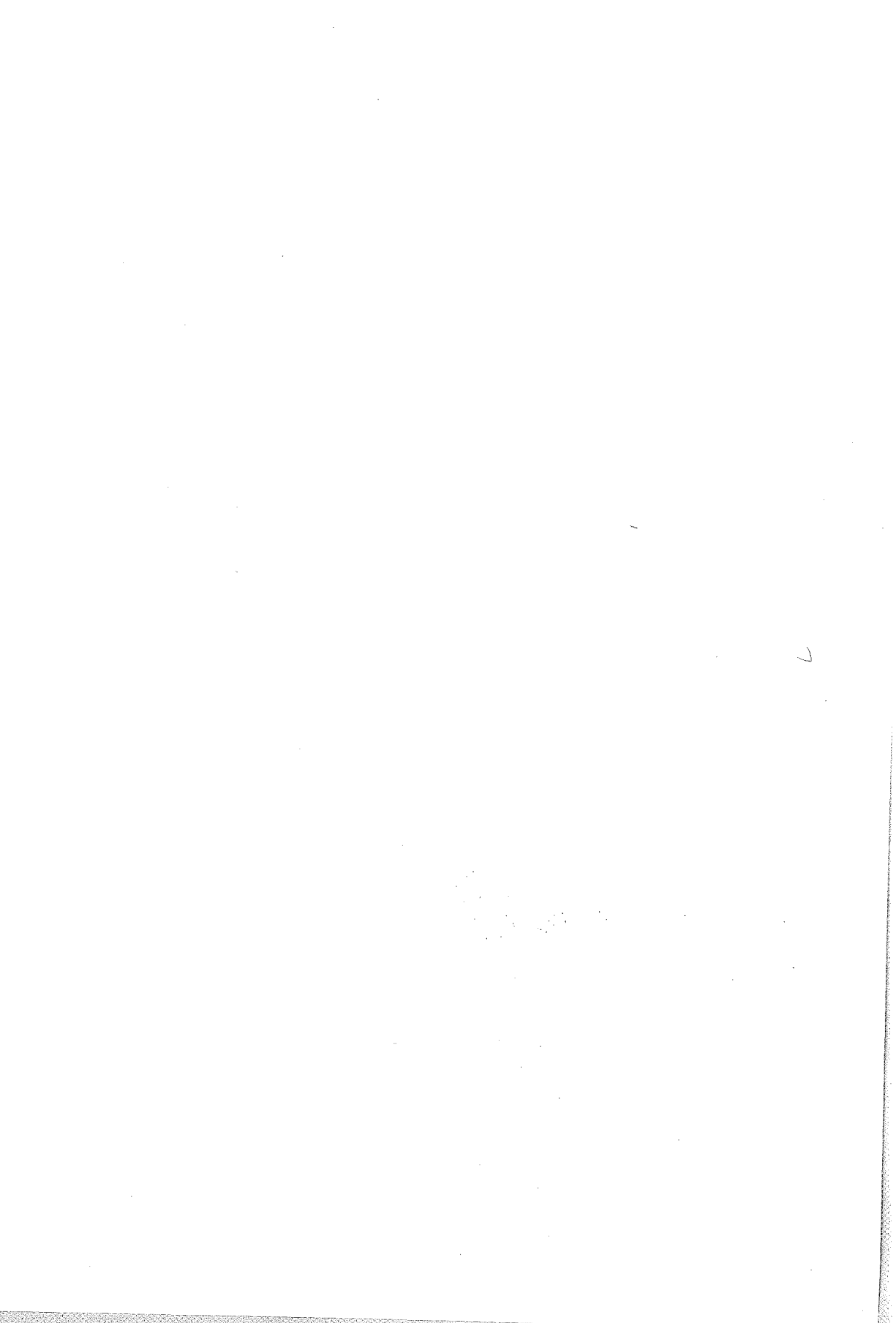
ص.ب. ٢٩١٥ بريد الحرية - هليوبوليس - القاهرة ١١٣٦١

e. mail: smostafa@email.com

لا يجوز استنساخ أي جزء من هذا الكتاب بأي طريقة دون الحصول على موافقة كتابية من المؤلف  
جميع المنتجات التجارية التي جاء ذكرها في هذا الكتاب هي ماركات مسجلة للشركات المنتجة لها

إلى روح والدتي ، إلى والدي ... أول من تعلمت منهم.  
إلى زوجتي ... بدونها كان هذا الكتاب مستحيلا .  
إلى ولدي أحمد وجيله ... ليعرفوا أن العلم سيظل أهم القيم.

سمير إسماعيل مصطفى



## المحتويات

### الجزء الأول : عصر المنظومة

#### الفصل الأول : تحليل النظم أداة العصر

- ٥ .١ مقدمة
- ١٠ .٢ البيانات والمعلومات
- ١١ .٣ المعرفة والحكمة
- ١٢ .٤ مستويات ونظم معالجة البيانات والمعلومات
- ١٦ .٥ منظومة الحاسبات الآلية
- ٢٣ .٦ تطبيقات الحاسبات
- ٢٧ .٧ تحليل النظم
- ٢٨ .٨ منهجيات التحليل والتصميم
- ٢٩ أسئلة للمراجعة

#### الفصل الثاني : المنظومة

- ٣٣ .١ مقدمة
- ٣٤ .٢ الأعمال ومشكلات المؤسسة
- ٣٥ .٣ مفهوم المنظومة
- ٣٧ .٤ تعريف المنظومة
- ٤١ .٥ خصائص المنظومة
- ٤٤ .٦ عناصر المنظومة
- ٤٧ .٧ تصنيف المنظومة
- ٥٧ .٨ التعبير عن المنظومة
- ٦١ .٩ الإدارة وتكنولوجيا الحاسبات
- ٦٤ .١٠ تكنولوجيا المعلومات والإدارة
- ٦٦ أسئلة للمراجعة

#### الفصل الثالث : منهجيات تحليل وتصميم النظم

- ٦٩ .١ مقدمة
- ٧٩ .٢ الحاجة إلى منهجية
- ٧٣ .٣ تطور منهجيات بناء منظومة المعلومات
- ٧٧ .٤ منهجيات منظومة المعلومات
- ٩٣ .٥ منظومة هندسة البرامج
- ٩٣ .٦ كيف نختار منهجية
- ٩٥ أسئلة للمراجعة

#### الفصل الرابع : محلل النظم

- ٩٩ .١ مقدمة
- ٩٩ .٢ من هو؟
- ١٠٢ .٣ لماذا تحتاج المؤسسات إلى محلل نظم؟
- ١٠٤ .٤ معاناة محلل النظم
- ١٠٥ .٥ الأدوار التي يؤديها محلل النظم

١١٠. ٦. فريق العمل لبناء المنظومة وشركاء التطوير  
 ١١١. ٧. الاتجاهات الحديثة لتطبيقات تحليل وتصميم النظم  
 ١١٥. ٨. متطلبات التأهيل لتصبح محلل نظم  
 ١١٧. ٩. مستقبل مهنة تحليل وتصميم النظم  
 ١١٩. ١٠. كلمة إلى المبرمجين الشباب  
 ١٢٠. أسئلة للمراجعة

### الفصل الخامس : دورة حياة تطوير المنظومة

١٢٣. ١. مقدمة  
 ١٢٣. ٢. دورة حياة المنتج  
 ١٢٤. ٣. منظومة البرامج  
 ١٢٩. ٤. دورة حياة تطوير منظومة المعلومات  
 ١٢٩. ٥. منهجية التطوير  
 ١٣١. ٦. أطوار (مراحل) بناء المنظومة  
 ١٤٤. ٧. التوريدات والمخرجات وتتبع المتطلبات  
 ١٤٨. ٨. الاعتبارات النفسية والسياسية والبعد الاجتماعي للمنهجية  
 ١٥٦. ٩. منهجية النموذج المصغر  
 ١٥٧. أسئلة للمراجعة

### الجزء الثاني : تحليل المنظومة

#### الفصل السادس : التخطيط لبناء منظومة المعلومات

١٦٣. ١. مقدمة  
 ١٦٥. ٢. التخطيط الاستراتيجي لمنظومة الإدارة بالمعلومات  
 ١٦٥. ٣. عناصر التخطيط  
 ١٦٩. ٤. مستويات وأبعاد التخطيط الاستراتيجي لمنظومة المعلومات  
 ١٧١. ٥. نموذج التخطيط الاستراتيجي لمنظومة المعلومات  
 ١٧٥. ٦. مراحل التخطيط  
 ١٧٩. أسئلة للمراجعة

#### الفصل السابع : الدراسة المبدئية وتحديد المشكلة والأهداف

١٨٩. ١. مقدمة  
 ١٨٩. ٢. الفرصة المواتية والتعرف على الحاجة للتغيير  
 ١٩٢. ٣. المستخدمون وتحديد المتطلبات  
 ١٩٤. ٤. التفاعل بين المستخدم ومحلل النظم  
 ١٩٦. ٥. استراتيجيات تحديد المتطلبات  
 ٢٠٠. ٦. نموذج طلب الدراسة  
 ٢٠٥. ٧. الدراسة المبدئية  
 ٢٠٨. أسئلة للمراجعة

## الفصل الثامن : المنهجية وأدوات التحليل (مثال تطبيقي)

- ٢١١ ١. مقدمة
- ٢١١ ٢. منظومة شراء احتياجات المكتبات المدرسية من الكتب
- ٢١٢ ٣. تحديد المتطلبات
- ٢١٢ ٤. بناء النموذج المبدئي (المفهوم)
- ٢١٤ ٥. بناء النموذج المنطقي
- ٢٢٣ ٦. بناء قاموس البيانات
- ٢٢٥ ٧. المعالجة المنطقية للعمليات
- ٢٢٦ ٨. توصيف وظائف المنظومة
- ٢٢٧ أسئلة للمراجعة

## الفصل التاسع : تجميع البيانات واستنتاج المعلومات

- ٢٢٩ ١. مقدمة
- ٢٢٩ ٢. مراحل تجميع البيانات والمعلومات
- ٢٣٠ ٣. أنواع البيانات والمعلومات التي نحتاجها
- ٢٣٣ ٤. مصادر البيانات والمعلومات
- ٢٣٤ ٥. أدوات وطرق تجميع المعلومات والبيانات
- ٢٤١ ٦. مصداقية وموثوقية طرق تجميع البيانات
- ٢٤٢ أسئلة للمراجعة

## الفصل العاشر : دراسات الجدوى واختيار المنظومة الحل

- ٢٤٩ ١. مقدمة
- ٢٤٩ ٢. أهمية دراسات الجدوى
- ٢٥٠ ٣. مواصفات الأداء للمنظومة الجديدة أو المطورة
- ٢٥٢ ٤. أوجه دراسات الجدوى
- ٢٥٤ ٥. تحليل المخاطر
- ٢٥٧ ٦. متى نقوم بدراسة الجدوى
- ٢٦١ ٧. خطوات دراسة الجدوى بطريقة المعاملات النوعية
- ٢٦٧ ٨. دراسة التكلفة والعائد
- ٢٦٨ ٩. عملية دراسة التكلفة والعائد
- ٢٧١ ١٠. طرق التقييم
- ٢٧٣ ١١. عرض نتائج دراسة الجدوى
- ٢٧٦ أسئلة للمراجعة

## الجزء الثالث : أدوات ونماذج التحليل

### الفصل الحادي عشر: أدوات ونماذج تحليل المنظومة- نماذج العمليات

- ٢٧٩ ١. مقدمة
- ٢٧٩ ٢. أنشطة التحليل
- ٢٨١ ٣. نموذج تدفق البيانات
- ٢٩٢ ٤. قاموس البيانات
- ٣٠٤ ٥. تحليل الوظائف

٣٠٩	٦. منطق العمليات
٣٠٣	أسئلة للمراجعة
	<b>الفصل الثاني عشر: أدوات ونماذج تحليل المنظومة- نماذج البيانات</b>
٣١٣	١. مقدمة
٣١٤	٢. مفهوم قاعدة البيانات
٣١٤	٣. مراحل تطوير وبناء قاعدة البيانات
٣١٧	٤. التمثيل المنطقي للبيانات
٣١٨	٥. البناء المنطقي للبيانات
٣٢٤	٦. أدوات تحليل البيانات
٣٣٠	٧. بناء النموذج المنطقي للبيانات
٣٣٣	٨. تحليل علاقات البيانات وتطبيع البيانات
٣٣٧	٩. خرائط الكيانات ونماذج البيانات
٣٣٨	أسئلة للمراجعة

	<b>الفصل الثالث عشر: مواصفات المنظومة</b>
٣٤٣	١. مقدمة
٣٤٤	٢. مواصفات المتطلبات
٣٤٤	٣. توصيف المتطلبات
٣٥٩	٤. نمطيات وقياسيات كتابة مواصفات المتطلبات
٣٦٠	٥. الأرشفة والحفظ والصيانة لوثائق مواصفات المتطلبات
٣٦٠	٦. نشر المواصفات وطلب العروض
٣٦٣	أسئلة للمراجعة

	<b>الفصل الرابع عشر: الإدارة بالمعلومات</b>
٣٦٥	١. مقدمة
٣٦٦	٢. الإدارة وبناء النظم الإدارية
٣٦٩	٣. نظريات الإدارة والمعلومات
٣٧١	٤. المعلومات والتخطيط الاستراتيجي
٣٧١	٥. القطاع الحكومي
٣٧٢	٦. الإدارة بالمعلومات
٣٨٣	حالة للدراسة

٣٨٧	ملحق (أ)
٤٢٢	ملحق (ب)
٤٢٣	المصطلحات
٤٥٣	المراجع
٤٤٨	فهرس الكلمات



## تقديم

يدخل القرن الواحد والعشرون على منطقتنا العربية حاملا معه موجة من الأحداث الديناميكية المتلاحقة التي لا يمكن لأي منا مجاراتها دون وعي وإدراك كامل للدور الذي تلعبه المعلومات في صنع هذه الأحداث. وبالرغم من أننا نعيش في بلدان مختلفة فإن المعلومات تجعل من عالمنا منظومة متصلة تجعلنا نشعر بتأثيرات هذه الأحداث في جميع مجالات الحياة الاجتماعية والاقتصادية والهندسية والسياسية. ومما لا شك فيه أن المجتمعات الغربية قد سبقتنا في الاعتراف بقدرة المعلومات وأثرها، واستثمرت جهدا فائقا لتطوير منهجيات مختلفة لإنتاج المعلومات ولتوظيفها في آليات اتخاذ القرار بها. ومن الملفت للنظر أيضا أن تحقيق المصادقية لآليات اتخاذ القرار في هذه الدول اعتمد بالكامل على دقة النموذج البنائي لهذه الآليات والتي تتطور بالمعلومات وتتغذى على المعلومات. ولزيادة تحسين هذه الدقة فقد طورت هذه الدول العديد من طرق بناء وإدارة وصيانة منظومة المعلومات بها، كل طريقة منها أو منهجية جاءت إضافة لسابقتها، وكان ذلك سببا لظهور المزيد منها إلى الحد الذي يصعب حصره كليا الآن. وقد ظهرت مع هذه المنهجيات مهن جديدة للمتخصصين في مجال المعلومات تنوعت من حيث مجال المعرفة وعمق التخصص لها، وظهرت معها أيضا أنماط جديدة للتفاعل بينهم وبين مستخدمي المعلومات مما أضفى بعدا جديدا لهذه الصناعة التي خصصت لها هذه المجتمعات استثمارات فائقة على المستوى البشري والتقني.

ومع هذا التنوع ظهرت مفاهيم متعددة في مجال نظم المعلومات أشاعت جوا من اللبس أحيانا والتشويش أحيانا أخرى على أجيالنا الشابة التي ترغب في التخصص في هذه الصناعة. وقد صاحب ذلك أيضا ظهور موجات جديدة من نماذج ونظم الإدارة تعتمد على توظيف المعلومات أضفت مزيدا من اللبس على أجيال المديرين العرب الذين لم تلحقهم موجات الكمبيوتر، حتى أننا يمكن أن نرى في المؤسسة الواحدة أكثر من برنامج للتطوير كل منها يسير في اتجاه مختلف بالرغم من اعتمادها جميعا على مفهوم إدارة المعلومات. يأتي هذا الكتاب باللغة العربية ليقدم للقارئ العربي مفهوم منظومة المعلومات خصائصها ومكوناتها وأنواعها وسلوكها وطرق تمثيلها والتعبير عنها في جميع المجالات المرتبطة بالإدارة في المؤسسة مهما كان نوعها ومجال التطبيق لها. ويتعرض الكتاب لمنهجيات التحليل والتصميم الرئيسية والشائعة الاستخدام من خلال دورة حياة التطوير للنماذج المختلفة مع عرض الأدوات والنماذج المصاحبة لها. والكتاب يشير بصورة واضحة إلى أهمية منظومة العلاقات الإنسانية في منظومة المعلومات والتأثير الفني الثقافي لها على اختيار المنهجية المناسبة لبناء منظومة إدارة المعلومات. ولذلك فهو يفر بصعوبة تحقيق أي نجاح لتوظيف تكنولوجيا المعلومات في إدارة مؤسساتنا دون تبني استراتيجيات التخطيط التي تعتمد على إعادة هندسة نظم العمل كأحد مراحل دورة حياة التطوير، حيث يقدم إطارا منهجية موحدة تم استخدامها واختبارها ضمن أحد المشروعات التطبيقية الهامة في مجال تطوير النظم لتضم جميع أنشطة التطوير بطريقة متكاملة. هذا وقد تم تطوير المادة العلمية لهذا الكتاب من خلال المحاضرات التي قام المؤلف بتدريسها للطلبة في مادة تحليل وتصميم النظم خلال العشر سنوات السابقة، مع نتائج التطبيقات العملية لتطوير النظم في عدد من المشروعات في مجالات الهندسة والإدارة. ولذلك فقد جاءت جميع موضوعات الكتاب لتعبر عن مشاكل وحالات تطبيقية تم إجراء التحليلات اللازمة عليها باستخدام نماذج التحليل التي يعرضها الكتاب وتم تطويرها واختبارها لتحقيق الغرض الذي تم تقديم الكتاب له وهو الإدارة بالمعلومات.

ولتحقيق أكبر فائدة من هذا الكتاب فقد تم استخدام الأسئلة التدريبية في نهاية كل فصل مع دراسات الحالة المصاحبة لها لتعطي أمثلة إضافية تثير تساؤلات جديدة قد تفتح مجالات مختلفة للتفكير والبحث، وربما تنتهي الإجابات بمزيد من الأسئلة في بعض الحالات. وإن كانت هذه الحالات والأمثلة قد ركزت على حالات إدارية معينة إلا أن صياغتها قد روعي معها أن تسمح بتعميمها لمجال أوسع من التطبيقات ولا يعتمد ذلك إلا على رؤية القارئ.

هذا الكتاب يمكن تدريسه في فصل دراسي واحد ويناسب مجالا واسعا من القراء حيث يناسب المديرين وأصحاب القرار الذين يبحثون بالفعل عن إجابات لأنسب طرق التطوير لمنظومة المعلومات بمؤسساتهم وطرق تكامل مشروعات التطوير مثل التأهيل للأيزو وإعادة الهندسة وإدارة الجودة الشاملة وبناء نظم الحاسبات مع التعرف على تطبيقات الحاسبات لاتخاذ القرار في منظومة الإدارة، ويشرح الأسباب التي تؤدي إلى فشل مشروعات نظم المعلومات لتفاديها. ثم مطوري النظم من محلي ومهندسي النظم ليساعدهم الكتاب على التعرف على مداخل تطوير المنظومة بتطبيقاتها المختلفة من خلال تحديد مكوناتها، وعناصرها، وتفاعلاتها، وتحديد السلوكيات المختلفة لها، مع النماذج المختلفة للتعبير عنها، ويضم الكتاب الخطوات الكاملة للمنهجية المهيكله لتستخدم كمنهجية مرجعية. والكتاب دعوة للاهتمام بوظيفة محلل النظم.

والطلبة والباحثين فإن الكتاب يعتبر أول مرجع باللغة العربية يضم مداخل ومنهجيات تطوير منظومة المعلومات بصورة مجمعة مثل هندسة المعلومات والمنهجية المهيكله والمنهجية اللينة ثم منهجية الكائنات واستخداماتها مع النماذج والأدوات الشائعة والمستخدمه مع كل منها، فضلا عن أنه يضم قائمة بالمصطلحات الإنجليزية وعددا لا يستهان به من المراجع الأجنبية التي تغطي مجالا واسعا لدراسات التطوير.

والمؤلف مدين بالشكر للعديد ممن ساعدوه خلال فترة التطوير والإعداد لهذا المشروع سواء بإتاحة الفرصة له لتطوير المادة العلمية من خلال تدريس مادة تحليل وتصميم النظم أو بتطبيق منهجيات التحليل في مشروعات تضم مشكلات تطبيقية وعلى رأسهم أ.د. محمد إبراهيم يونس، مهندس محمد عبد الوهاب و أ.د. سلطان أبو علي (وزير الصناعة والاقتصاد السابقين)، ولواء مهندس دكتور محمد السعيد يوسف ومهندس أحمد عبد الوهاب. أو بمشاركة المؤلف في العمل في مشروعات تطبيقية مثل مهندس شريف جورجى، أ.د. مختار بشرى رياض، ودكتور عبد الستار المكاي، كما أشكر أ.د. مجدي اسماعيل لقراءته للكتاب وتعليقاته القيمة. وهناك العديد من الطلبة والدارسين ومحلي النظم والمبرمجين الذين شاركوا بجهود مختلفة خلال مراحل تطوير حالات الدراسة أو المشاركة في المشروعات التي صاحبت الإعداد لهذا العمل ومنهم منال رمضان محمد، منى شكري جرجس، مهندس ياسر جميل، إيمان عثمان عبد العزيز. أما الطلبة والدارسين الذين تفاعلوا مع أفكار هذا الكتاب وكانوا دائما الدافع لإضافة أفكار وتطبيقات جديدة له فلا بد أن أتوجه إليهم بالشكر والعرفان. وأخيرا فلا بد أن أتوجه لعائلتي زوجتي وابني أحمد سمير بالشكر العميق لما تحملوه خلال مراحل الإعداد لهذا العمل والذي أتمنى أن يخرج لائقا لحجم ما تحملوه معي. والحمد لله الذي أعانني على هذا العمل.

الجزء الأول  
عصر المنظومة



## الفصل الأول تحليل النظم أداة العصر

### ١. مقدمة:

إنه أحد الأيام الحارة هنا في القاهرة، وأتذكر جيدا إحدى التجارب التي جعلتني أتمنى أن أسرع في إنجاز هذا الكتاب الذي بين يديك. كان ذلك حيث كنت في طريقي للحصول على بعض البيانات الإحصائية من إحدى المكاتب المختصة للإطلاع بأحد الأجهزة الرسمية والذي يقع بأحد الشوارع الرئيسية. ولذلك كان طبيعيا أن يكون المرور مزدحما حيث أصبح الوصول إلى مكان مبنى المكتبة والحصول على مكان للسيارة إنجازا لا بأس به، ولكن هذا الشعور بالنجاح لم يدم طويلا بعد أن تذكرت أن المكتبة تقع في الدور الثاني عشر، والمساعد غير كافية لعدد الزوار والذين يستخدمون نفس المصعد مع موظفي المبنى، فكان لابد من الانتظار في الصف للوصول إلى المصعد، وبعد أن وصلت إلى المكتبة لم أجد دليلا للمكتبة أو علامات تحدد المكان الذي يمكن أن أجد فيه ما أريده، فلأبد أن أبحث عن المسئول وأنتظره لتقديم المساعدة، وبعد معرفة المكان المخصص للنشرات والكتب التي أبحث عنها فوجئت أنها غير مرتبة، بعضها غير متوفر في المكان المخصص له والباقي غير مفهرس، وفي النهاية قررت قبول ما هو موجود. وبعد مراجعة النشرات طلبت تصوير بعض الأجزاء منها، وأتذكر جيدا أن عددها كان ١٢ صفحة، وباستخدام ماكينة التصوير الموجودة بالمكتبة يصبح الأمر سهل، ولكن اتضح أنه لابد من إتباع عددا من الإجراءات لإتمام التصوير وذلك طبقا لنظام إدارة المكتبة، هذه الإجراءات ضمت الخطوات التالية:

- أ. إعداد بيان بعدد الصفحات المطلوب تصويرها من كل نشرة في نموذج خاص (ويحتتم تسجيل بيانات النموذج بواسطة أحد موظفي المكتبة)
- ب. تقدير قيمة التكلفة المطلوبة للتصوير من موظف الحسابات في الدور السابع ثم الحصول على توقيعه
- ت. مراجعة القيمة واعتمادها من رئيس القسم في إدارة الحسابات
- ث. اعتماد توقيع رئيس القسم من مدير الحسابات ثم من مراجع التكاليف
- ج. مراجعة النموذج واعتماده من المراقب المالي للمؤسسة
- ح. دفع القيمة في الخزينة (الدور الأرضي وفي جناح آخر خارج المبنى) والحصول على الإيصال الدال على الدفع (٥، ١. جنيه مصري وهي تكاليف تصوير ١٢ ورقة)
- خ. العودة إلى المكتبة لتقديم الإيصال الدال على الدفع إلى مسئول التصوير بالمكتبة حتى يبدأ في تصوير النشرات (الدور الثاني عشر)

وبالتأكيد فإن هذه الرحلة بين الدور الأرضي والسابع والثاني عشر تدل أن هناك مشكلة ما وأن نظام العمل بالمكتبة في حاجة ماسة إلى مراجعة، بالرغم من أننا قد نستشعر أيضا أن هذا النظام ربما تم بناءه بهذا الشكل وفقا لمعايير معينة في ذهن المسئول عن تنظيم هذه المؤسسة.

هذا الإحساس بالرغبة في التغيير غالبا ما نشعر به جميعا عندما تدفعنا الأمور للتعامل مع بعض المؤسسات، وخصوصا إذا كنا نتوقع إجراءات بسيطة أو عندما لا نحصل على الخدمة بالجودة التي نتوقعها، وغالبا ما تنعكس هذه الحالة من عدم الرضا إلى التفكير في حتمية إيجاد حل مناسب أو طريقة ما يمكن من خلالها تغيير طريقة العمل التي واجهتنا. وأحيانا يدفعنا هذا الشعور إلى إرسال اقتراحاتنا إلى المسؤولين (عن المكتبة) أو يلجأ

بعض المواطنين إلى التعبير عن عدم رضاهم بالنشر في الصحف، أو ربما يتوجهوا بالفعل إلى سلطة أعلى إذا كانوا مصرين على التعبير عن الضرر الذي وقع عليهم.

وكمحاولة لفهم أهمية إجراءات العمل وتأثيراتها يعرض شكل (١-١) إحدى رسائل القراء التي نشرها باب بريد الأهرام بجريدة الأهرام القاهرية - وهي إحدى الصحف الواسعة الانتشار في الشرق الأوسط- والتي يعرض فيها القارئ الإجراءات التي قام بها عند محاولته الحصول على إفراج عن سيارته طبقاً لنظام العمل (اليدوي) المستخدم لذلك، حيث يمكننا هنا التعرف على كل إجراء منها والهدف منه وسبب القيام به وأهميته.

تحليل هدف كل إجراء في شكل (١-١):

أ. التقدم بطلب للحصول على تصريح أو خدمة يكون الهدف منه في معظم الأحيان تحديد البيانات الخاصة بطلب الخدمة، ونوع البيانات المطلوبة، وكذا تحديد بيانات الموظف المكلف للقيام بهذه الخدمة.

ب. توقيع الطلب من المدير واعتماده يكون الهدف منه في معظم الأحوال مراجعة البيانات والتأكد من صحة الإجراءات وتماشيها مع السياسات المتبعة بالمؤسسة.

ت. استخدام سركي لتسجيل البيانات والتوقيع يكون الهدف منه الاحتفاظ بسجل للبيانات يمكن من خلاله التعرف على مكان الحفظ لها وتسهيل إمكانية استرجاعها عند الحاجة، مع معرفة المسئول عن تسجيل هذه البيانات.

ث. الحصول على شهادات أو إصدار شهادات كما في الخطوات ١٦، ٢٤ إلى ٢٩ يكون بهدف الحصول على تأكيدات للمعلومات أو للبيانات أو التأكد من إتمام التسجيل لها في الملفات المحددة لذلك.

ج. يستخدم طلب دفع الرسوم لتقدير قيمة الرسوم أولاً ثم في دفع الرسوم.

ونحن لا نستطيع هنا الحكم على جدوى ومناسبة هذه الخطوات مع نظام العمل نفسه دون معرفة الهدف الرئيسي الذي تم من أجله بناء هذه النظام، إلا أننا بكل موضوعية يمكننا أن نشير إلى أسباب كل إجراء كما يلي:

تحليل أسباب كل إجراء في شكل (١-١):

أ. أن هذه الخطوات تتم كلها بغرض الحصول على بيانات أو استرجاع بيانات  
ب. أنها تعتمد على التسجيل وتستخدم سجلات خاصة لذلك يمكن الرجوع إليها متى دعت الحاجة إلى ذلك.

ت. تقدير الرسوم في هذا النظام يتم بناء على البيانات المستخدمة وطبقاً لقواعد تعتمد على سياسات تم تحديدها مسبقاً في هذا النظام.

ث. يقوم المواطن أو المستفيد من الخدمة هنا بنقل الطلب الذي يحتوي على البيانات والمعلومات المطلوبة من مكتب إلى آخر بغرض معالجتها (مثل المراجعة والاعتماد والتقييم وتقدير الرسوم) أو لتسجيلها قبل إتمام العمل والحصول على الخدمة المطلوبة.

أما شكل (٢-١) فيعرض صورة أخرى من صور التعبير عن المشاكل التي واجهها أحد مستخدمي بطاقات الصرف الإلكترونية (الآلية) وهي تختلف في طبيعتها عن المثال السابق، حيث يتم فيها استخدام البيانات المخزنة في الحاسب الآلي للقيام بالخدمة المطلوبة (وهي صرف المبلغ المطلوب) ويتضح من مراجعة ما جاء في تعليق القارئ ما يلي:



فاكس : ٥٧٨٢٧١٥  
بريد الكتروني:  
barid@alhran.org.eg  
■ ١٤/٤/١٩٩٩ ■

## من واحد إلى سبعة وثلاثين!

- ١٩ - تأشيرة من السيد العميد على طلب الحراسة.
- ٢٠ - طلب تامين السيارة لمعرفة القيمة الجمركية (وقد سبق تقيومها عند دخولها البلاد اول مرة).
- ٢١ - طلب احضار لجنة للتأكد من عدم وجود اضافات جديدة على السيارة.
- ٢٢ - خطاب من نادى السيارات وسط القاهرة يثبت ان دفتر «الترينتك» صحيح!
- ٢٣ - لجنة للتحديد بقسم التعريفه وسداد الرسوم بالخرانة، وتدريب الرسوم!!
- ٢٤ - شهادة «٤٦» من الحاسب الالى بالمنطقة الجمركية!!
- ٢٥ - اخطار بشهادة من ادارة الجمارك إلى ادارة المرور.
- ٢٦ - شهادة من مكتب الافراج بوضع خاتم على جواز السفر الاجنبى.
- ٢٧ - مراجعة جواز السفر الاجنبى والاقامة بالخارج والاثبات.
- ٢٨ - شهادة صلاحية جهاز الاطفاء بالسيارة.
- ٢٩ - شهادة بدفع رسوم الضريبة لمدة ٣ أشهر.
- ٣٠ - دفتر تسعير اللوحات المعدنية
- ٣١ - أمر تسلم اللوحات المعدنية (على الرغم من انها اللوحات القديمة نفسها)!
- ٣٢ - عودة إلى الجمارك لتسلم إذن الافراج لتقدمه إلى ادارة الحركة.
- ٣٣ - طلب تسلم رخصة السيارة بعد المراجعة من المرور، وتوقيع من السيد مدير المرور.
- ٣٤ - العودة إلى السيد مدير الادارة للتوقيع النهائى على دفتر «الترينتك».
- ٣٥ - الدور تحت الأرض لتسلم اذن بخروج السيارة من الدائرة الجمركية.
- ٣٦ - دفع رسوم الحراسة لمدة ٢ ايام التي استغرقتها مدة الانتهاء من هذه الاجراءات.
- ٣٧ - تقديم الاذن والافراج إلى حضرة الوصول للسماح بالخروج من البوابة الخارجية.
- وبعد أن خرجنا من البوابة سالمين بعد ٣ ايام من الصعود والنزول على طريقة «دوخيني بالمونة» وبعد أن تكلفت مايزيد على ثلاثة الاف جنيه كرسوم وأذون وطلبات وتصريحات، قرر صديقى أن يتنازل نهائيًا عن سيارته لمصلحة الدولة.

- فى المؤتمر السابع لرجال الأعمال المصريين بالخارج تركز الحديث على مناخ الاستثمار بعد الطفرة التي حدثت فى مصر خلال السنوات السبع الماضية.
- صدقنا الكلام.. وعلى الفور خرجت مع زميل مغترب بنوى الاستثمار على أرض الوطن الأم، توجهنا إلى مصلحة «الجمارك» للافراج عن سيارة لى، وسيارة له دخلنا البلاد بنظام «الترب تيك» وهو نظام يسمح لكل اجنبي أو مصرى بالخارج مقيم اقامة طويلة ومشروعة بأن يصطحب سيارة دون رسوم جمركية لاستخدامها لمدة ٦ أشهر فى العام وهو نظام عالمى متعارف عليه.
- دخلنا المنطقة الجمركية متصورين ان الاجراءات لن تستغرق أكثر من ساعة أو ساعتين وهى فى الخارج تستغرق نصف ساعة.. وكانت المفاجأة أننا طولبنا بتقديم وعمل الاجراءات التالية:
- ١ - شراء وتقديم طلب حراسة على السيارة.
- ٢ - طلب تصريح لدخول صاحب السيارة.
- ٣ - طلب افراج عن السيارة.
- ٤ - شهادة اجراءات لتقديم الدوسيه
- ٥ - طلب احضار السيارة من المستودع إلى الدائرة الجمركية.
- ٦ - طلب تخزين السيارة بالمنطقة الجمركية.
- ٧ - طلب استخراج أوراق الدخول بالافراج المؤقت لعمل الاجراءات.
- ٨ - توقيع الطلبات من السيد مدير الادارة، مع خاتم النسر من المكتب المجاور.
- ٩ - طلب دفع رسوم التصريح للدخول بالسيارة و (لا توجد فكة)!
- ١٠ - كشف «مفرقات» من الجهات الامنية!! زعم انه موجود بالمخازن لدى الجمارك!!
- ١١ - سركى تسليم الافراج الجمركى، وتوقيعه من المسئول.
- ١٢ - التوقيع من مساعد المدير وخاتم النسر من مسئول ثان على الاخطار بالتسليم.
- ١٣ - طب العودة إلى مكان التخزين بجوار المنطقة الجمركية الاصطحاب مهندس مسئول عن الفحص
- ١٤ - طلب سداد رسوم انتقال المهندس ومساعد مصاحب للمهندس.
- ١٥ - طلب تصريح جديد للدخول إلى مكان التخزين.
- ١٦ - شهادة مخالقات من قسم مرور العباسية!! (يوم ثان)
- ١٧ - طلب سداد رسوم التامينات.
- ١٨ - خروج السيارة من المخازن بصحبة مندوب لدخول المنطقة الجمركية.

شكل (١-١): رسالة لأحد المواطنين (المستفيدين) عن إجراءات العمل (عمارة ١٩٩٩)



## البنك الشخصي!

فى يوم ٤ يناير الماضى أدخلت الكارت الخاص بى إلى ماكينة البنك الشخصى رقم ٤٤ بفرع بنك مصر بالمعادى ففوجئت بظهور رسالة تقول إنه تم سحب الكارت لانتهاؤه، علما بأنه من المفروض أن ينتهى يوم ٣٠ يناير أى بعد ٢٦ يوماً من هذا التاريخ.. وعندما دخلت لأشكو للمسئولين فوجئت بردود من هذا النوع: النظام كده.. رينا يسهل ويصدر كارت جديد وسنبلك... الماكينة لاتتبع لنا.. عموماً اسأل الحاسب الألى، ولم أحصل على الكارت الجديد إلا يوم ٢٢ يناير لتبدأ صلاحيته يوم ٣٠ أى بعد عيد الفطر..

إن ما أقوله يضاف إلى ما ظهر من عيوب خلال تجربة البنك الشخصى ومن بينها انقطاع خطوط التليفونات عن بعض الماكينات أحياناً ونفاد النقود من الآلة فى أيام الإجازات التى تزيد فيها الحاجة للصرف، ونفاد الايصالات وعدم تسجيل عملية السحب مستندياً وإعطاء رصيد خاطئ وسحب الكارت دون خطأ فى كتابة رقم التعارف.

شكل (٢-١): رسالة من أحد مستخدمي الصراف الإلكتروني (التجاري ١٩٩٨)



## التعليق على شكل (١-٢):

- أ. النظام مصمم لمعالجة بيانات التاريخ بطريقة معينة ولكنه لم يتعرف على تاريخ انتهاء البطاقة.
- ب. أن كفاءة عمل الماكينة تعتمد أيضا على مؤثرات خارجية مثل صلاحية شبكة التليفونات أو مدى توفر العملة المعدنية المطلوبة بصورة مستمرة
- ت. أن تحديد تبعية الماكينة مع نظام الرقابة عليها بالبنك عامل مؤثر وهام لإتمام أداء الخدمة الآلية للعميل.
- ث. إن شكوى العملاء لا تنتج بالضرورة عن الماكينة الإلكترونية نفسها ولكنها تنتج أيضا من ضعف الإجراءات المنظمةة لعملها، وهي في هذه الحالة ضعف إجراءات تنظيم تشغيل الماكينة مع البنك.

يتضح من مثال ترخيص العربة أن المشاكل التي واجهها المواطن تنتج من الإجراءات الداخلية بالمؤسسة، وأن استحداث نظام جديد للحاسب الآلي لأتمتة نظام العمل لن يؤدي بالضرورة إلى تحسين كفاءة النظام دون إدخال تعديلات جوهرية على هذه الإجراءات. بينما يشير المثال الثاني أن معظم المشاكل التي جاءت منها شكوى القارئ يمكن ردها إلى عدد من ظروف العمل (الخارجية) المحيطة بالماكينة (البنك ونظام العمل). هذا ويمكننا وصف العديد من الأمثلة التي تعطي صورة مختلفة من التفاعل بين المؤسسات والمواطنين، هذا التفاعل تكون فيه المؤسسة مقدمة للخدمة ويصبح المواطن مستقبل أو مستفيد من هذه الخدمة، مثل الحصول على رخصة سيارة أو تجديدها، التعامل مع التأمين الصحي، التعامل مع معمل للتحاليل الطبية أو تلقي العلاج بمستشفى، استخراج جواز سفر أو بطاقة شخصية، أو التعامل مع الضرائب، أو حتى قضاء إجازة قفي إحدى القرى السياحية. كل هذه الممارسات أو التفاعلات ينتج عنها تجارب قد تترك أثارا إيجابية وذكريات سعيدة أو ربما تنتهي إلى إحباط شديد. ويمكننا أن نشير أن هذه النهاية تعتمد على قدرة المؤسسة ونظام العمل بها على التعامل مع البيانات وتوفير المعلومات المطلوبة للإدارة بالسرعة والدقة والجودة المناسبة لإتمام الخدمة للعميل أو المواطن بالشكل الذي يتوقعه، وربما يتوقف نجاح هذه المؤسسات في النهاية على قدرتها في إدارة المعلومات بها.

ولذلك تأتي أهمية هذا الكتاب لعرض مفاهيم إدارة المعلومات وأساسيات تحليل وتصميم المنظومة، حيث يتناول الطرق المختلفة (المنهجيات) لبناء منظومة الإدارة بالمعلومات للمؤسسات بتوظيف الهياكل التنظيمية بها بما تحتويه من تنظيمات إدارية وافية لحل المشاكل التي قد تعوق نموها، ولرفع معدلات الأداء لها، وتحديد سبل تحقيق أهدافها. هذه المنهجيات تمثل خريطة تمكنا من اختيار أنسب الطرق للوصول بالمؤسسة إلى أهدافها وليست بالضرورة أقصرها، وهي أحيانا توصف أنها وسائل الإجابة على الأسئلة الأساسية في رحلة بناء المنظومة وهي (كيف نصل؟ وأي طريق نسلك؟ وبأي ترتيب لمحطات الوصول؟) باعتبار أنها تساعدنا أيضا على تحديد محطات الوصول!

وبالرغم من أن الكتاب يتعرض لعدد من طرق تطوير وبناء المنظومة إلا أنه يركز على إبراز استخدام جيل الطرق المهيكلة (Structured Methods) مع منظور الاقتراب الشامل (System Approach)، حيث يتناول تطوير وبناء منظومة العمل بالمؤسسات من خلال تحليل العناصر المختلفة بها من عناصر بشرية كمديرين ومستخدمين ومطورين،

وعناصر مادية من معدات وآلات وخامات وأجهزة حاسبات، ثم عناصر فنية من إجراءات وتعليمات وتكنولوجيات، مع طرق المعالجة لجميع العناصر السابقة معا، كل ذلك من خلال التركيبات المختلفة لها والتي نتعامل معها ككيانات فرعية (أو ثانوية) بالمؤسسة. هذا المنظور الشامل والذي حاز اهتمام العديد من الباحثين والمطورين منذ أوائل الستينات ومنهم (Optner, 1965) وتطور عبر العشريين عاما التالية أعطى نتائج إيجابية لمساعدة المؤسسة للوصول إلى أهداف تتعكس في النهاية على زيادة الربحية والإنتاجية لها مع زيادة معاملات الأداء لأي من الأجزاء المكونة لها (Reich, 1996).

وبذلك فدراسة تحليل وتصميم المنظومة أصبحت تضم داخلها الآن جميع منهجيات التطوير المرتبطة بتركيبات الإدارة والتكنولوجيا داخل المؤسسات، ولا تركز على عملية تحويلية بعينها فقط كما في إعادة الهندسة أو التطوير المستمر حيث يتم التركيز على عملية أو مجموعة عمليات في كل مرة إما بالتغيير الجذري (كما في إعادة الهندسة) أو بالتحسين التدريجي (كما في إدارة الجودة الشاملة) أو بالاعتماد على الموارد من خارج المؤسسة بالتركيز على التوفير المتزامن لخامات وعناصر الإنتاج مثل فقط الآن للتصنيع JIT (Just in Time Inventory)، أو بتوثيق المنظومة الحالية كما هي (كما في التأهيل للتسجيل في مواصفة الأيزو) ولكنها تحقق كل هذه النتائج معا من خلال استخدام أدوات التحليل والتصميم وتقنياتها المختلفة والتي سنقوم بعرضها عبر فصول هذا الكتاب.

## ٢. البيانات والمعلومات:

قد يتضح من الأمثلة السابقة أن الاختناقات أو الصعوبات التي واجهها طالب الخدمة (الزبون) في كل حالة كانت بسبب عدم توفر البيانات أو المعلومات، أو زيادة هذه البيانات للحد الذي يعوق تخزينها أو حفظها مع استرجاع المعلومات المرتبطة بها، وأن جميع الأعمال التي تم الاسترشاد بها سواء على السيارة (شكل ١-١) أو على بطاقة الائتمان (شكل ٢-١) أو كما في مثال المكتبة تتناول المعلومات والبيانات وليس السيارة نفسها أو بطاقة الائتمان أو الكتب وإيصال الدفع.

أي أننا نتعامل مع المعلومات أو البيانات بطرق مختلفة. فنحن لا ندير المكتبة أو السيارة أو الصراف الآلي ككيان مادي بالدرجة الأولى ولكننا ندير البيانات والمعلومات ثم الإجراءات المرتبطة بكل منها أولا. ولذلك فإن مجال الدراسة لعلم تحليل وتصميم النظم يعتمد اعتمادا رئيسيا على طرق تداول ومعالجة وإنتاج وإدارة المعلومات، وهو ما يطلق عليه هندسة المعلومات.

وقبل أن نتطرق إلى الجوانب المختلفة لهذا العلم المتنامي ربما يصبح من المفيد أن نتعرف على البيانات والمعلومات وتركيباتهما المختلفة أولا:

### أ. البيانات:

هي حقائق تم تجميعها بواسطة الملاحظة أو القياس عن أحداث أو ظواهر أو كيانات، حيث يمكن إعادة استخدامها أو تمثيلها في صورة مفردة أو مجمعة لإنتاج معلومات مفيدة يمكن استخدامها. هذه البيانات بصورتها الأصلية قد لا تكون مفيدة وليس لها أي دلالات دون معالجة.

**ب. المعلومات:**

هي بيانات تمت معالجتها بأي من الطرق الحسابية أو المنطقية لتستخدم في اتخاذ قرارات فعالة ومؤثرة و يمكن استخدامها في مراحل تالية لإنتاج معلومات جديدة.

وبذلك ومن خلال هذا التعريف فإن قياس وتسجيل درجات حرارة الجو يوميا في جدول يعطي في نهاية العام بيانات عن درجات حرارة الجو، وهي بهذه الصورة قد لا تمثل أي فائدة على الإطلاق، ولكن معالجة هذه البيانات بإعادة ترتيبها أو باستخدامها مع عمليات حسابية للحصول على توزيع درجات الحرارة خلال فترة زمنية أو حساب متوسط درجة الحرارة خلال وقت معين من السنة مثلا، أو لتحديد توقيتات أعلى درجات حرارة خلال العام ينتج عنها معلومات مفيدة تمكننا من تحديد أنسب أوقات الإجازة الصيفية ثم التخطيط لها مسبقا حيث نحدد أنسب وقت للإجازة الصيفية مع احتياجاتنا المادية لإعداد ترتيبات المصيف! تؤدي في النهاية إلى قرارات هامة في حياتنا! إلى جانب ذلك فإن قيمة المعلومات ليست مطلقة بل تعتمد على الموقف ونظرة المستخدم لها أيضا. فهناك معلومات قد تكون هامة لشخص وتبدو عديمة القيمة لشخص آخر، وبذلك فقيمة المعلومات تتحدد بجودتها وجودة (وعي) المستخدم لها.

هذا وقد ارتبطت عمليات إنتاج المعلومات بطرق نقل وتخزين ومعالجة البيانات حيث تطورت هذه الطرق بصورة مذهلة عبر السنوات الماضية، زادت معها سعة التخزين وسرعة الاسترجاع من قراءة وكتابة للبيانات، إلى جانب ما نراه الآن من ثورة حقيقية في نقل المعلومات عبر الأسلاك التليفونية أو بالطرق اللاسلكية، أو عبر الأقمار الاصطناعية. وقد اكب كل ذلك زيادة مطردة في سرعة وقدرة المعالجة لها، وفي النهاية أصبح حجم أو كمية المعلومات التي يمكن إنتاجها لكل وحدة زمن تفوق توقعاتنا جميعا.

**٣. المعرفة والحكمة:**

من ٣٥٠ عاما قبل الميلاد ربط أرسطو بين الحكمة والمعرفة، وناقش العلاقة بين الخبرة والمعرفة وأشار إلى أن الحكمة علم (Bambrough, 1963 p. 42) لأننا يمكن أن نجيب بها على السؤال "لماذا؟" وجاءت الإشارة للمعرفة والحكمة أيضا في الكتب السماوية. وبعدها بأكثر من ١٥٠٠ عام فطن ديمينج (Deming, 1986 p. 19) إلا أهمية أن يتعلم مديرينا نظريات الإدارة، لأن الإدارة باستخدام الخبرة فقط لن تساعد المدير على أن يسأل "لماذا؟". وفي عصر المعلومات أصبح من الممكن أن نبني نماذج مختلفة للمعرفة والحكمة تحقق لنا الإجابة على أسئلتنا والبحث عن الأسباب.

**أ. المعرفة:**

هي تراكمات متنوعة للمعلومات في مجالات وتطبيقات مختلفة بحيث تصبح ذو نفع وفعالية لكل من المستخدم والمنتج لهذه التراكمات الجديدة للمعلومات، وعندما يكتسب هذا التنوع عمقا تاريخيا يصبح أكثر تأثيرا وفعالية لاستقراء المستقبل والتنبؤ بأحداثه. أي أنه يمكننا أن نتمتع بقدر مناسب من المعرفة نرى بها عبر المستقبل. فباستخدام تراكمات مختلفة من المعرفة يمكننا التنبؤ بانهايار معدة أو ماكينة أو التنبؤ بعدم قدرتها على الاستمرار في العمل (Talbot, 2001)، وبذلك يمكننا بالفعل استبدالها أو إجراء الإصلاحات المناسبة عليها، كما في صناعات الطائرات والنقل الجوي، أو مع معدات المفاعلات الذرية والتي تخضع نظم الصيانة بها لنماذج متطورة للتحليل وإجراءات

صارمة للعمل. وعلى الجانب المقابل يمكن للطبيب أن يحدد لمريضه أنسب ميعاد لإجراء الجراحة بعد دراسة حالته مع متابعة تاريخه المرضي وربط ذلك بالمعرفة المترابطة عنده في مجالات الطب المختلفة أو ربما يقرر ذلك مجموعة من الأطباء ذو تخصصات (معرفة) مختلفة يقومون معا بدراسة الحالة. ويمكننا أيضا التنبؤ بالسلوك الإنساني وردود الأفعال لشخصيات معينة في ظل ظروف يمكن للطبيب النفسي أو الباحث الاجتماعي (بما يتوفر لديهم من معرفة) أن يضع يده عليها.

#### ب. الحكمة:

هي القدرة على استخدام طرق مستنبية من المعالجة لقواعد المعرفة والمعلومات من المنظور الزمني لأحداث الماضي والحاضر والمستقبل بطريقة تحقق تكامل المعرفة المتولدة من الأجزاء المختلفة للمؤسسة (Klinistra, 1988). وعندما نمثل الحكمة (التي يندر أن تصل إليها المؤسسة) فيمكننا من خلال ربط أحداث الماضي ومؤشرات وأحداث الحاضر استقرار مؤشرات أحداث المستقبل. وبذلك فاستخدام التكنولوجيا المتقدمة للحاسبات في بناء قواعد المعرفة المتكاملة مع تطوير نماذج معقدة للاستقراء والتنبؤ تجعلنا نتعامل مع أحداث اليوم بفكر الغد. ولذلك جاءت الحاسبات الآلية لتلعب دور بالغ الأهمية في تقدم الدول.

عبر هذه السطور القليلة يتضح أن البيانات هي العنصر الفعال والرئيسي لهذه السلسلة الفريدة، وأن امتلاك القدرة على التعامل مع البيانات والمعلومات والمعرفة بمستوياتها المختلفة يصبح أحد المقاييس الهامة التي تعبر عن قدرة الدول وتنظيماتها على امتلاك زمام التطور والرفق.

#### ٤. مستويات ونظم معالجة البيانات والمعلومات:

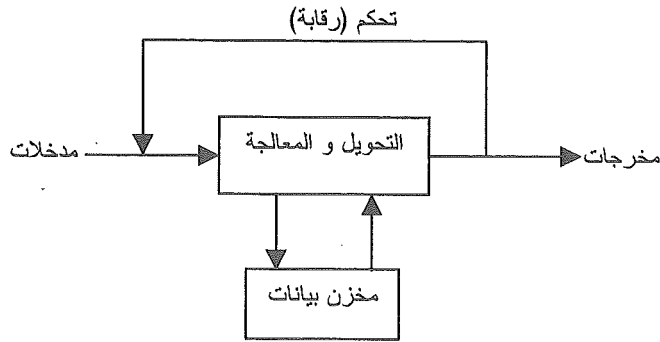
باستخدام البيانات والمعلومات عبر الخمسون عاما الماضية اكتشفت المؤسسات أن استخدام المعالجة المركزية للبيانات (بتجميع البيانات من الإدارات المختلفة ونقلها إلى مركز الحاسب الآلي للمعالجة وإنتاج المعلومات ثم إعادة توزيع المعلومات إلى الإدارات مرة أخرى) لا يحقق متطلبات الإدارة لاتخاذ القرار، فمدير اليوم يحتاج إلى معلومات فورية ليستخدمها مباشرة. وكما أشرنا من قبل فهو لا يدير المعدات أو الماكينات أو الخامات وعناصر الإنتاج أو الأفراد إنما يدير المعلومات المرتبطة بهذه العناصر بعضها أو كلها مجتمعة (ينقلها إلى رؤسائه أو مرؤسيه كما هي أو بعد معالجتها لإنتاج معلومات جديدة) أو يستخدمها لاتخاذ قرار مؤثر ينتقل أيضا للتنفيذ في صورة من صور المعلومات (في نموذج أو خطاب أو تقرير) وجميع القرارات الشفهية تحتاج في النهاية إلى توثيق لتتذكرها منظومة المعلومات ويمكن تحليلها فيما بعد! لذلك فقد تطورت مستويات المعالجة للبيانات من نظم المعالجة المركزية للبيانات إلى نظم المعلومات الإدارية، إلى نظم دعم اتخاذ القرار ثم ظهور النظم الخبيرة والذكاء الاصطناعي.

#### أ. منظومة معالجة البيانات:

تضم منظومة معالجة البيانات DPS (Data Processing System) جميع الأنشطة المرتبطة بتجميع ومعالجة والتحكم في تدفق المعلومات عبر المؤسسة، وهي تغطي مجالا واسعا من التطبيقات تبدأ من مستوى المعالجة اليدوية للبيانات إلى المعالجة الإلكترونية المعقدة (Woolf, 1986). وأبسط تطبيق يمكن وصفه لها هنا هو ما نقوم به جميعا لضبط

مصروفاتنا المنزلية، حيث نحتاج إلى تسجيل الدخل الذي نحصل عليه، ثم تسجيل نفقاتنا بالتاريخ والتي تمثل مشترياتنا من مواد غذائية أو أدوية مثل. بمعنى أننا نحتاج إلى مراجعة رصيدنا المالي ورصيدنا من الاحتياجات والمشتريات، وعندما نشعر بنقص الدخل الخاص بنا أو نقص المخزون لدينا نحاول إعادة الحصول على مزيد من الدخل أو تقليل استهلاكنا، وبالطبع فإن عمليات المعالجة والتسجيل تتم هنا على البيانات المرتبطة بالدخل أو المخزون. هذا النظام لمعالجة بيانات المشتريات والمحافظة على المخزون يتطلب وجود خمس عناصر رئيسية هي عنصر للمدخلات والمخرجات، عنصر لمعالجة البيانات (للحساب والتسجيل أو المقارنة وخلافه)، عنصر لتخزين البيانات، ثم عنصر للتحكم في إيقاع استخدام هذه العناصر معا. هذه العناصر نجد أنها تتوافر في أي نظام مشابه أو في جميع نظم معالجة البيانات بينما تتوقف نوعية كل منها على طبيعة النظام المستخدم لها. حيث يمكن استخدام طرقا مختلفة للمعالجة (الكترونية، ميكانيكية أو يدوية يقوم بها العامل البشري) ووسائط مختلفة للتخزين مثل تسجيل البيانات يدويا في سجل أو دفتر أو تسجيلها إلكترونيا باستخدام وسائط ممغنطة أو ضوئية مثلا.

هذا ويوضح شكل (٣-١) العناصر الأساسية لمنظومة معالجة البيانات:



شكل (٣-١): عناصر معالجة البيانات

#### عناصر منظومة إدارة البيانات:

- (١) المدخلات: وهي البيانات التي يمكن معالجتها والمطلوبة لإنتاج المعلومات. هذا وتتوقف طبيعة ونوع وسائط إدخال البيانات على طبيعة نظام المعالجة للبيانات وكذا نوع عمليات تداول البيانات.
- (٢) المخرجات: المعلومات المنتجة والمطلوبة للمستخدمين، ويمكن لها أن تأخذ أشكالاً مختلفة مثل الفواتير، تقارير، تعليمات، خطوات تنفيذية أو رسومات.
- (٣) عنصر التحويل والمعالجة: وهو المسئول عن تحويل المدخلات إلى مخرجات حيث يمكن أن يتم ذلك يدويا عن طريق العنصر البشري، أو آليا باستخدام الطرق الميكانيكية أو الإلكترونية.
- (٤) عنصر تخزين البيانات: وهو أهم عناصر نظام معالجة البيانات، حيث يمكن استخدام وسائط مختلفة للتخزين. فالمعالجة اليدوية يتم معها استخدام النماذج الورقية والدفاتر التي تستخدم هي نفسها للمعالجة مثل دفتر حسابات المرتب أو العهدة، أو دفتر

صرف المخازن والتي يتم فيها تسوية الرصيد كل بالإضافة أو الصرف. أما طرق المعالجة الإلكترونية التخزين الإلكترونية مثل الأقراص والاسطوانات (٥) عنصر التحكم والرقابة: وهو مسئول عن ضبط المدخلات لتتواءم مع المخرجات المطلوبة حيث ينفذ هذا النظام معا وضبط إيقاعها خلال التشغيل.

ويجدر أن نشير هنا أن جميع هذه العناصر لا بد لها أن البيانات ولكن تختلف طبيعتها وطرق عملها تبعاً لطبيعتها الجدول (١-١) مقارنة بين طبيعة ونوع كل عنصر مع جدول (١-١): وظائف عناصر نظام معالجة

العنصر	نظام المعالجة اليدوي
المدخلات	نماذج العمل والتقارير
المعالجة	عنصر بشري لتجميع ومعالجة أو حساب البيانات
المخرجات	نماذج عمل، فواتير، دفتر حسابات (مثل محاسبة أو ميزانيات إحصائيات)
مخزن بيانات	دفتر أو سجل
تحكم ورقابة	اتباع تعليمات وسياسات محدد بواسطة العنصر البشري (موظف وسياسة)

هذا وقد ظهرت النظم الإلكترونية لمعالجة البيانات الكبيرة (Mainframe Computers) في نهاية الخمسينيات في بطاقات أو نماذج مصممة خصيصاً لذلك ليقيم لمعالجتها وإنتاج معلومات منها في صورة تقارير بعد ذلك على الإدارات التي يتم إنتاج هذه التقارير

## ب. منظومة المعلومات الإدارية:

ظهرت الحاجة لمنظومة المعلومات الإدارية (Management Information Systems) MIS بعد ظهور العديد من مشاكل استخدام المعالجة المركزية للبيانات مثل:

- (١) ارتفاع تكاليف الحاسبات المركزية وتكاليف التشغيل والصيانة لها.
- (٢) الحاجة إلى استخدام فريق مدرب لتشغيل الحاسب.
- (٣) الحاجة إلى نظام إضافي لتجهيز البيانات وغالبا ما يقوم به فريق مختلف عن أولئك الملمين بهذه البيانات مما يجعل فرصة الخطأ عالية.
- (٤) أن تحليل المعلومات المخرجة من النظام (تقارير) غالبا ما يقوم بها أشخاص غير هؤلاء القائمون بالمعالجة.

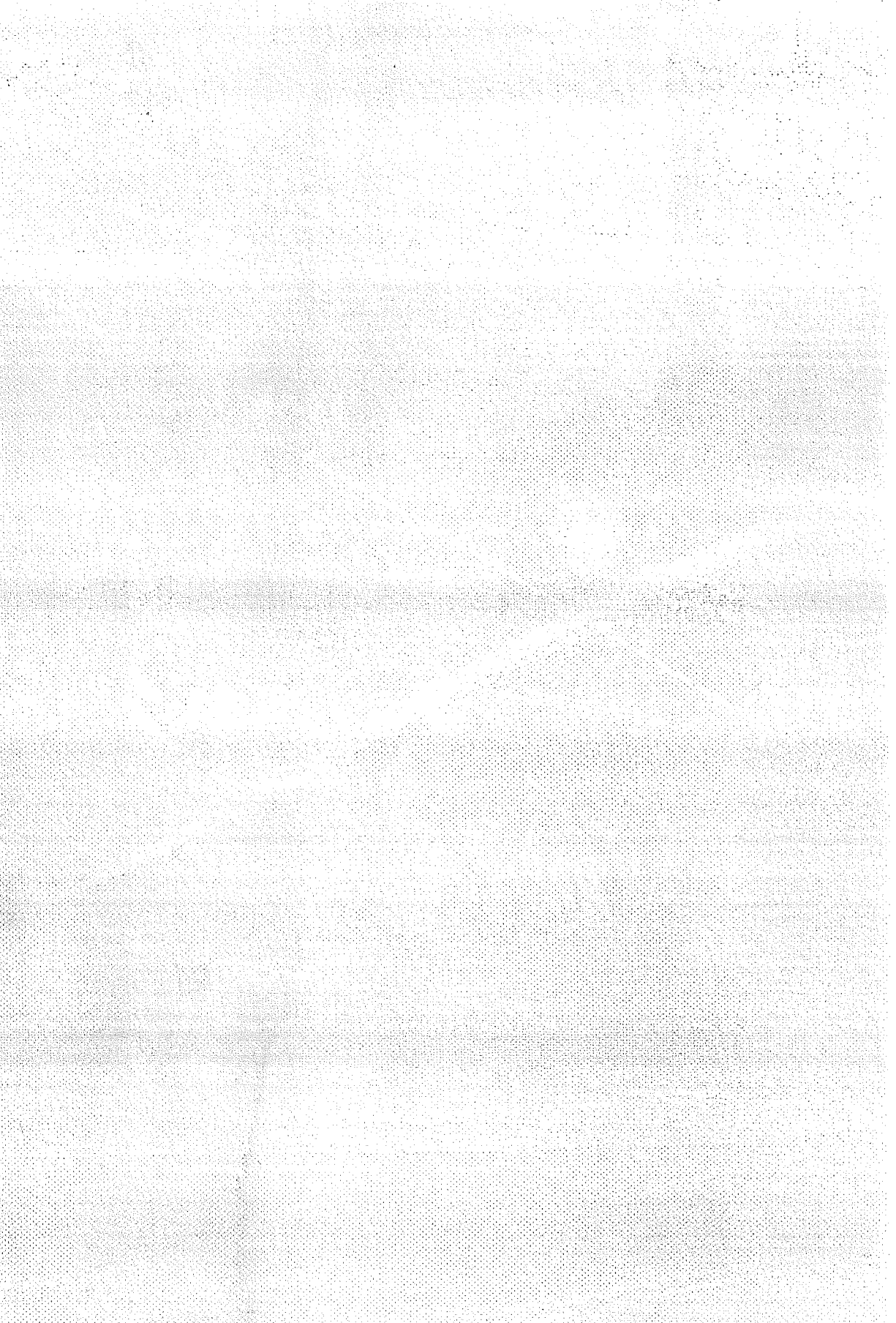
وأهم من كل ذلك أنه خلال الفترة الزمنية التي يستغرقها النظام في إعداد البيانات ونقلها وتجميعها ثم معالجتها حتى تصبح التقارير متاحة غالبا ما يطرأ تغيير في حالة البيانات الأصلية، وبذلك تخرج التقارير في معظم الأحوال غير معبرة عن الحالة الفعلية للبيانات. ففي نظام المخازن مثلا قد تتغير حالة الكمية الخاصة بصنف معين لتصل إلى حد الطلب خلال الوقت المستنفذ لإخراج تقارير عن حالة الرصيد في المخزن. فعند صرف قطع الغيار من المخزن يقوم العنصر البشري بالمؤسسة بنقل بيانات الصنف (بتجميع نماذج الصرف مثلا) إلى مجموعة مدخلي البيانات بالحاسب، ثم القيام بإجراءات إضافية لكل تسجيل للتأكد من عدم فقد أي من هذه النماذج والتأكد من دقة التسجيل لها مما يتطلب وقتا وإجراءات إضافية لكل صنف. وبذلك فإن دقة الرصيد أصبح يعتمد إلى حد كبير على عمليات نقل البيانات بين النظام اليدوي ونظام المعالجة المركزي والذي يقوم به العنصر البشري. وبعبارة أخرى فإن كفاءة هذه النظام في النهاية أصبحت تعتمد على الحاسب، والبرامج والعنصر البشري. ومن هنا ظهرت الحاجة لنماذج جديدة لربط العنصر البشري بمنظومة معالجة البيانات وهو ما عرف في نهاية السبعينات بمنظومة المعلومات الإدارية (MIS) أو منظومة إدارة المعلومات والتي يمكن تعريفها هنا كالتالي (Awad, 1985):

منظومة المعلومات الإدارية هي مجموعة من البرامج وعمليات المعالجة والأنشطة الإنسانية المتكاملة معا والموزعة حول أنشطة الأعمال بالمؤسسة بغرض توفير صورة دقيقة وشاملة عن مجال محدد من أنشطة الإدارة للمديرين بالمؤسسة. وأهم ما يميز هذا التطبيق للمعلومات هو توفر قاعدة بيانات للمؤسسة يمكن للجميع استرجاع ومشاركة البيانات بها بطريقة لحظية طبقا لقواعد يتم تحديدها مسبقا. وبذلك فإن منظومة المعلومات الإدارية تضم العنصر البشري ونظم نقل المعلومات سواء تم ذلك باستخدام تكنولوجيا الاتصالات وشبكات نقل المعلومات أو بالطرق اليدوية.

## ج. نظم دعم اتخاذ القرار:

إذا كان استخدام نظم المعلومات الإدارية يقتصر على إنتاج معلومات للمدير (في صورة تقارير) تساعد على اتخاذ قرارات مؤثرة ومناسبة فإن نظم دعم اتخاذ القرار (DSS) (Decision Support Systems) تقدم للمدير عددا من الخيارات التي يمكن أن يختار فيما بينها لاتخاذ القرار، ولذلك فيتم تصميم هذه النظم لتساعد المدير على الإجابة على السؤال الهام الذي غالبا ما يتعرض له مدراء الإدارة العليا وهو:

ماذا أفعل لو حدث ؟ أو ما هي الخيارات لو حدث كذا ؟



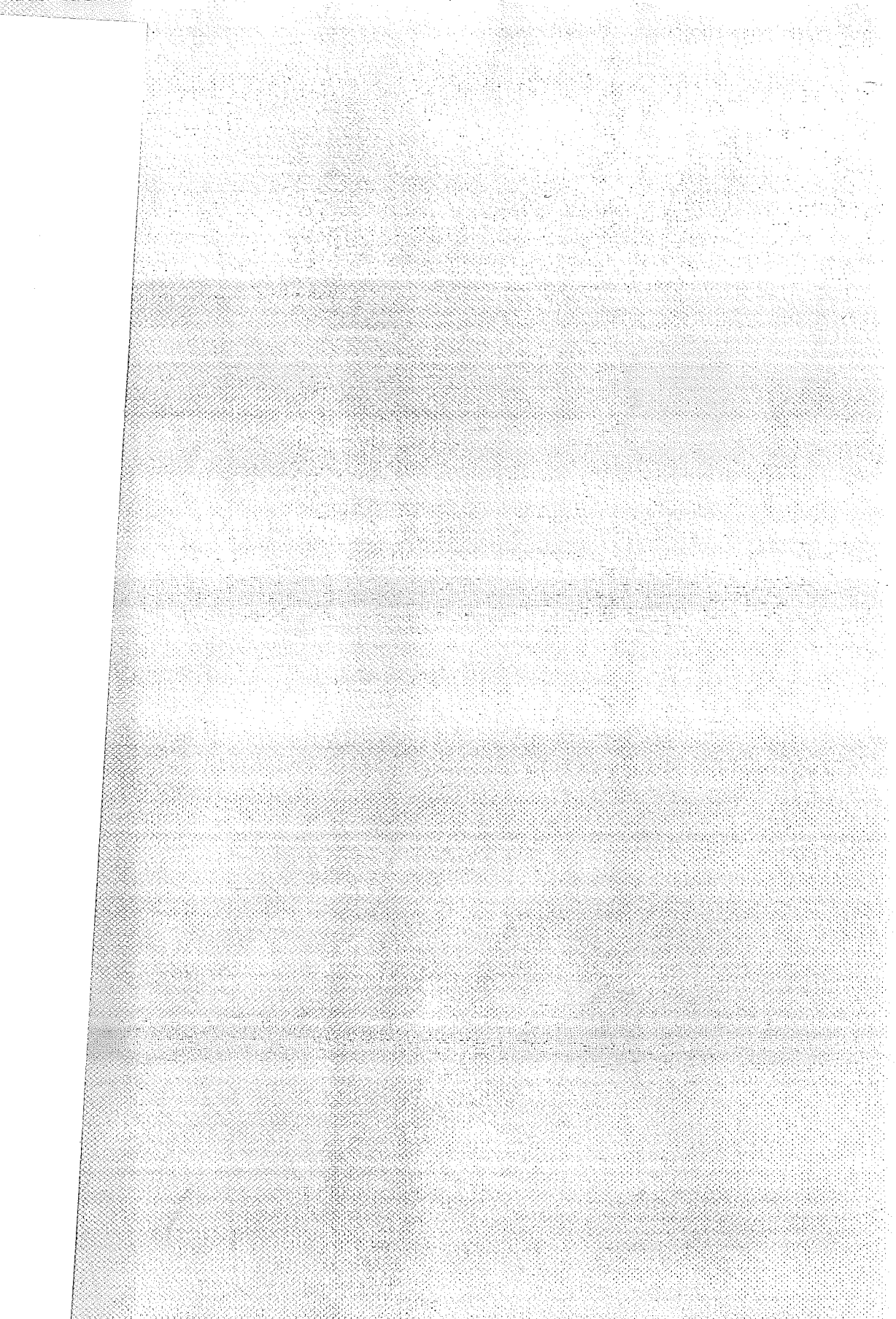


## (١) الحاسب الآلي:

الحاسب الآلي هو جهاز للمعالجة الإلكترونية للبيانات، حيث تتم هذه المعالجة باستخدام وحدة خاصة به تستطيع إجراء العمليات الحسابية والمنطقية على البيانات سواء كانت بيانات رقمية أو غير رقمية. وقد ظهرت أجيال عديدة من الحاسبات منذ ظهرت الحاسبات المركزية (أول جيل للحاسبات) تميزت بقدراتها الفائقة على معالجة وحفظ واسترجاع البيانات والمعلومات. وتختلف الحاسبات فيما بينها في سرعة المعالجات لها (تقاس بمليون نذبذة في الثانية أو ميغا هيرتز) أو معدل المعالجة للتعليمات (تقاس بمليون أمر لكل ثانية) وسعة الذاكرة الرئيسية بها (تقاس بالمليون بايت أو ميغابايت) وكذا سعة وحدة التخزين لها (تقاس بالبيليون بايت أو جيجا بايت). والآن يمكننا بسهولة الحصول على حاسب شخصي بسرعة معالجة ١٠٠٠ ميغا هيرتز بسعة ذاكرة ٢٥٦ ميغا بايت، وسعة قرص تخزين ٤٠ جيجا بايت. وقد شجع ذلك العديد من الشركات على تبني استراتيجية المعالجة الموزعة للبرامج وقواعد البيانات بدلا من استخدام الحاسبات الكبيرة المركزية.

جدول (١-٢): أجيال الحاسبات واستخداماتها

فصيلة الحاسب	التطبيق والاستخدام الشائع
حاسب فائق الصغر Microcomputer	مستخدم واحد، نظم معالجة للنصوص والتقارير، نظم مشاركة الملفات والطرفيات (النظم المكتبية للأفراد) وهي تضم الحاسبات الشخصية.
محطة عمل (للحاسبات) Workstation	برمجيات التطبيقات العلمية، والمحاسبية، والتصميمات، والرسومات، ونظم النمذجة والمحاكاة ومعالجة الصور والرسومات. تستخدم أيضا كخادم ملفات على الشبكات الداخلية وهي تضم الحاسبات أكبر من الحاسبات الشخصية وأقل من الحاسبات الصغيرة تبعا لمعدل أوامر المعالجة لكل ثانية.
حاسب صغير Minicomputer	تستخدم بواسطة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة تجارية أو هندسية ومستشفيات في بيئة متعددة المستخدمين والتطبيقات. وتستخدم الآن في تطبيقات متعددة للتجارة الإلكترونية والإنترنت. تضم حاسبات مثل ريسك (IBM RISC)، وما في مستواها.
الحاسبات الكبيرة والمركزية Mainframe	تستخدم لتخزين قواعد البيانات الكبيرة وتطبيقاتها لتستضيف مئات الشاشات للعمل عليها واسترجاعها ومعالجتها، تستخدم في المؤسسات الضخمة متعددة المهام، والتطبيقات.
الحاسبات فائقة القدرة Supercomputer	التطبيقات العلمية المعقدة والتي تتطلب حسابات رياضية واستقرائية تبلغ الملايين من الأوامر في الثانية الواحدة، وهي تستخدم في الأبحاث العلمية، والمجالات العسكرية، ومجالات تكنولوجيا الفضاء، وقد تستخدم مع عدد صغير من المؤسسات التجارية في مجال ضيق من التحليلات إلا أن الحصول على مثل هذه الحاسبات ليس سهلا لاعتبارات مختلفة.



## (١) نظام التشغيل:

يصبح الحاسب بدون نظام تشغيل (Operating System) قطعة من الحديد الصماء التي لا فائدة منها، حيث يمثل نظام التشغيل العقل الذي يدير تنفيذ الأوامر الموجهة للحاسب وينظم استخدام الطرفيات. وهو يعمل أيضا كمترجم لتعليمات وأوامر المستخدم (كما يقرأها الحاسب من طرفيات الإدخال) إلى تعليمات رقمية تتعامل معها الشرائح الإلكترونية داخل الحاسب. وهناك العديد من نظم التشغيل التي يتم اختيار كل منها تبعا لنوع الحاسب والبرامج المطلوب استخدامها معه. من هذه النظم ميكرو سوفت دوس (MS DOS)، أي بي إم دوس (IBM DOS)، أبل كمبيوتر وهي للحاسبات الشخصية بصورة عامة، وهناك العديد من نظم التشغيل التي تعتمد على معالج معين وغيرها مثل نظام يونيكس الذي لا يعتمد على حاسب معين ويمكن تشغيله على العديد من المعالجات، ثم نظم تشغيل الحاسبات المركزية الكبيرة والتي تخصصت فيها شركات معينة. إلى جانب ذلك فهناك أيضا نظم تشغيل الشبكات والتي تسمح للحاسبات أن تتعامل مع بعضها لنقل البيانات والمعلومات بالرغم من اختلاف نظم التشغيل لها.

## (٢) برامج التطبيقات:

برامج التطبيقات (Application Programs) هي برامج متخصصة في تنفيذ وظائف معينة في مجال محدد، مثل تطبيقات برامج المالية أو المحاسبة، المرتبات، التحكم في المخزون، وإدارة الصيانة، إدارة المشروعات والتخطيط مثلا، أو في مجال التطبيقات الهندسية مثل رسم الخرائط، الرسومات الهندسية، وتحليل الإجهادات، أو النمذجة الرياضية. وبالرغم من أن برامج التطبيقات غالبا ما يتم كتابتها لتعمل مع نظام تشغيل معين إلا أن ظهور تكنولوجيا الإنترنت جعلت من الممكن استخدام التطبيقات بطريقة لا تعتمد على نوع نظم التشغيل أو نوع الحاسب. هذا ويمكن تصنيف برامج التطبيقات بصورة عامة طبقا للهدف من بنائها وحجمها (من حيث عدد الأوامر التي تحتويها) وكذا لمستوى تعقيدها ومدى شموليتها على النحو التالي:

- تطبيقات متطورة بواسطة المستخدمين: وهي برامج صغيرة تستخدم فيها أدوات البرمجة السريعة لتسهيل استخدام حزم البرمجيات الجاهزة، وقد يقوم المستخدم نفسه بتطويرها أو أي من متخصصي نظم المعلومات بالمؤسسة.
- تطبيقات متطورة محليا بالمؤسسة: يقوم بكتابتها فريق التطوير بمركز الحاسب أو إدارة نظم المعلومات بالمؤسسة باستخدام إحدى لغات البرمجة طبقا للنمطيات المستخدمة في المؤسسة لتؤدي وظيفة أو أكثر للمدير.
- تطبيقات معدة خصيصا للمؤسسة: طورتها شركات متخصصة أو موردون متخصصون من خارج المؤسسة وتحت إشراف فريق الإدارة بها لأتمتة وظائف وأعمال محددة وبطريقة تحقق التكامل بين النظم والإدارات.
- حزم برمجيات جاهزة: متطورة بواسطة شركات متخصصة لتخدم تطبيقات مختلفة لأحد المجالات، وعلى المؤسسة أن تقوم بالعديد من الدراسات لاختيار أنسب هذه التطبيقات. وغالبا ما يتطلب استخدام هذه الحزم ضبط نظم العمل بالمؤسسة لتنماشى مع نموذج العمليات والإجراءات التي تم تصميم هذه الحزم عليها. فمثلا عند شراء حزم جاهزة لتطبيقات الحسابات المالية يجب أن نتأكد من أن الحسابات التي تتم بالبرامج تتفق مع ما تقوم به المؤسسة فعليا إلى جانب تحقيقها للتكامل مع أنشطة الإدارات بها.

(٣) لغات البرمجة:

- تتلقى الشرائح الإلكترونية بوحدة المعالجة المركزية التعليمات الصادرة لها في صورة نبضات كهربية منقطعة تمثلها نبضات رقمية بين صفر وواحد (١٠١٠١٠) تسمى لغة الماكينة. وهي اللغة الوحيدة التي تتعامل بها الشرائح الإلكترونية، حيث يتم تخزين أوامر الوظائف الأساسية للحاسب بهذه اللغة في المعالج الرئيسي له. وحتى يمكن تطويع الحاسب لتنفيذ تعليمات إضافية فإننا نستخدم لغات مفهومة لنا تسمى لغات البرمجة نستخدم نظام التشغيل لترجمتها إلى اللغة الرقمية. ولذلك تسمى لغات البرمجة اللغات العليا (تقترب من المستخدم) مقارنة بالمستوى المنخفض الذي تمثله لغة الماكينة (تقترب من الشرائح الإلكترونية). ويمكننا أن ننظر إلى برامج لغات البرمجة على أنها تضم داخلها نظاما للترجمة تنقل أوامر المستخدمين المكتوبة بلغات عليا مفهومة للمستخدمين إلى اللغة الرقمية الوحيدة التي يمكن أن تنفذها الشرائح الإلكترونية من خلال نظام التشغيل. وقد كان الهدف دائما هو تبسيط لغات البرمجة وتحويلها إلى أقرب ما تكون إلى اللغة التعبيرية التي يتعامل بها الأشخاص من خلال أجيال مختلفة يضم كل جيل منها عددا من اللغات:
- الجيل الثاني: يضم اللغات الرمزية (Assembly Language) حيث يتم هنا صياغة العمليات والأوامر بمزيج من الرموز والأرقام للتعامل مباشرة مع سجلات و عناوين تخزين البيانات في ذاكرة الحاسب وأرقام التعليمات المخزنة في وحدة المعالجة له. ويقوم الحاسب بترجمة هذا التعليمات إلى اللغة الرقمية التي تتعامل بها الشرائح الإلكترونية من خلال مترجم داخلي به. وبالطبع هذا المستوى من البرمجة يتطلب متخصصين في هذه اللغة حيث يتم تنفيذها بسرعة أعلى وتتيح قدرة أكبر للتعامل مع إمكانات الحاسب. ويجب أن نعرف أن هذه اللغة تعتمد على نوع المعالج للحاسب، ولكل معالج المترجم الخاص به (مثل المعالجات ٨٠٨٦، ٨٠٤٨٦، ٦٣٥٠، )
  - الجيل الثالث: يضم لغات أعلى من الجيل الثاني وتضم أوامر أقل تعقيدا من حيث التركيب والمتغيرات إلا أنها تتطلب تفكير منطقي مهيكلا لبناء البرامج. ولذلك تتميز لغات الجيل الثالث بأنها لغات برمجة مهيكلة (Structured Programming) في طريقة تنفيذها حيث يتم تنفيذها بالحاسب بطريقة متتابعة طبقا للترتيب المنطقي الذي يتم كتابته البرنامج به. من هذه اللغات لغة الفورتران (Fortran)، الكوبول (Cobol)، الباسكال (Pascal)، ولغة سي (C). من هذه الفصيلا من اللغات تم أيضا بناء برامج العمليات المساعدة لنظم التشغيل والتي يمكن أن تقوم بنسخ وتحديث الملفات.
  - الجيل الرابع: تتميز اللغات في هذا الجيل بظهور أدوات مصاحبة لكل لغة تسمح للمستخدمين ذو القدرة المحدودة على البرمجة بتطوير تطبيقات تساعد على زيادة معدلات إنتاج المعلومات لهم بمجهود قليل نسبيا. إلى جانب ذلك أصبحت هذه اللغات أيضا أكثر سهولة وأقرب إلى التعبيرات اللغوية شائعة الاستخدام ولا تتطلب منطق خاص لكتابتها بعكس لغات الجيل الثالث. فتنفيذ سطر واحد من الأوامر في لغات الجيل الرابع يمكن أن يعادل مائة أو ربما ألف سطر من لغات الجيل الأول لتنفيذ نفس العملية أو الإجراء. هذا ويضم هذا الجيل نظم التصميم والتحليل بمساعدة الحاسب، وأدوات هندسة المعلومات التي يمكن لها أن تقوم بتحويل التصميم مباشرة إلى برمجيات بأي لغة يختارها المستخدم، وتضم أيضا نظم إدارة قواعد البيانات مثل Informix، DB2، Sybase، Oracle، SQL Server، مع العديد من الأدوات التي يمكن باستخدامها اختصار الوقت والمجهود ولا تتطلب مهارة فائقة من المستخدم.

• جيل البرمجة المرئية: خرج من الجيل الرابع فصيلة أخرى من أدوات التطوير تساعد مستخدمي الحاسبات الغير متخصصين على زيادة إنتاجيتهم من المعلومات واستغلال الحاسب الاستغلال الأمثل مثل حزم برمجيات أوفيس من ميكروسوفت (Microsoft Office) والتي تضم معالجات النصوص، برنامج جداول الحسابات، وقواعد البيانات ACCESS، وبرنامج عرض الشرائح، هذا إلى جانب برامج مشابهة من شركات أخرى تحقق نفس الهدف مثل لوتس، وبورلاند، وكلها تساعد المستخدمين الغير متخصصين في لغات البرمجة في تطوير تطبيقات سريعة ومفيدة لاستخداماتهم المكتبية. وقد ظهر معها أيضا تكنولوجيا الأغراض أو الكائنات ( Objects Control ) طورتها شركة ميكروسوفت واستخدمتها لتحقيق تكامل برامج التطبيقات للحاسب بإدماج رسومات بيانية ونصوص وصور من برامج مختلفة في وثيقة واحدة، أو إعادة استخدام أجزاء من برامج جاهزة في تطبيقات جديدة تحت بيئة الأوفيس.

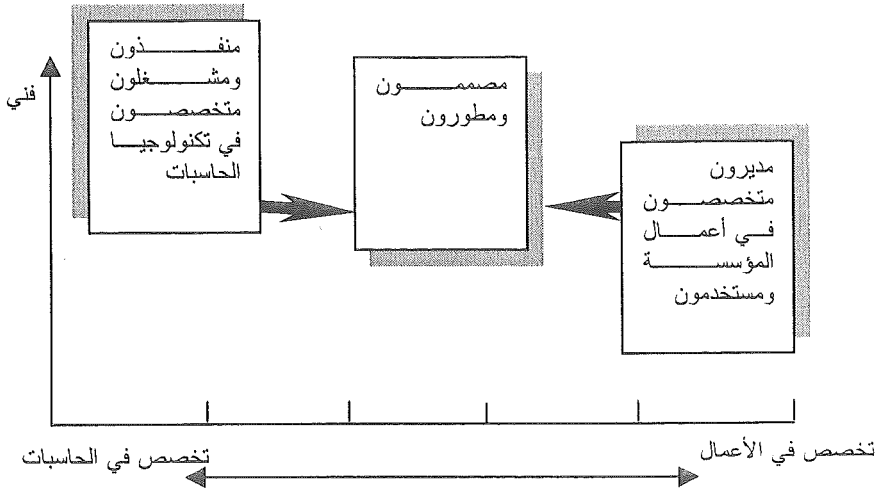
هذا ويوضح شكل (٤-١) مستويات لغات البرمجيات وتطبيقاتها بالنسبة للحاسب.



شكل (٤-١): مستويات لغات البرمجة للتفاعل مع الشرائح الإلكترونية للحاسب

#### ت. العنصر البشري:

العنصر البشري هو أهم ما يميز منظومة الحاسبات، ومهما تعددت إمكانات وقدرة الأجهزة التي تتيحها التكنولوجيات المختلفة سيظل الاعتماد دائما على العنصر البشري في تطويع واستخدام هذه التكنولوجيات التي تتوقف قدرتها فقط على القدرة الابتكارية للإنسان. والمشكلة دائما لا ترتبط بالقدرة على استخدام التكنولوجيا بل هو تطويع هذه التكنولوجيا وتطويرها واستنساخ أجيال جديدة منها تتفق مع احتياجاتنا الفعلية (حتى لا نضل مستخدميها فقط). لذلك فالاستثمار الحقيقي يجب ألا يتوجه إلى استقدام التكنولوجيا بل تنمية الموارد البشرية لخلق أجيال قادرة على تطوير هذه التكنولوجيا. من هذا المنطلق يمكن لنا أن نرى العديد من الوظائف والأدوار التي يقوم بها العنصر البشري في منظومة تكنولوجيا الحاسبات. وفي مستوى الإدارة بالمعلومات يمكننا أن نتعرف على ثلاث أدوار رئيسية تقوم بها العناصر البشرية مع منظومة تكنولوجيا المعلومات حيث يمكن أن يكونوا مستخدمين للمعلومات والحاسبات، أو مصممين ومطورين لهما أو منفذين، ويتوقف هذا التقسيم على مدى تخصص كل فئة منهم وإلمامهم بالأعمال التخصصية بالمؤسسة والتقنيات المختلفة لتطبيقات الحاسبات كما توضح الأشكال (٥-١)، (٦-١):



شكل (١-٥) مستوى التخصصية في الحاسبات والأعمال للعاملين في الحاسبات

#### (١) المستخدمون لمنظومة الحاسبات:

يمثل مستخدمو الحاسبات والمعلومات قوة الجذب الرئيسية لهذه الصناعة، فبدون أن يكون لدينا من يحتاج إلى وسائل جديدة وفعالة لمعالجة البيانات وتحليل المعلومات لن يكون هناك سوقاً رائجة لهذه التكنولوجيا. والمستخدم يمكن أن نراه:

• مستخدم الخط الأول: مدخل بيانات ومخرج للمعلومات وهو كمستخدم في الخط الأول للحاسبات الآلية يهتم بالطريقة التي يتم التفاعل بها مع الحاسب والبرمجيات وغالباً لا يهتم بما خلف هذه الشاشات من برامج وتقنيات. نراه في البنك يتعامل مع الحاسب والجمهور مباشرة، ونراه في مكاتب الاستقبال للفنادق، وفي استعلامات المستشفيات والمطارات، ومكاتب حجز تذاكر السفر وغيرها من محطات الاستخدام المباشر. وربما يتوقف نجاح استخدام الحاسب على مدى اقتناع هذا المستخدم بالنظام وسهولة الاستخدام والراحة التي يحققها له.

• المدير: وهو يمثل المستوى التالي لمستخدم الخط الأول والمسئول عن أداء الأعمال التي يتم توظيف الحاسب فيها. وغالباً ما يكون هناك مديراً مسؤولاً عن عدد من المستخدمين ثم نرى مدير-المدير الذي يصبح مسؤولاً عن مديرين ومستخدمين لأجزاء مختلفة من البرامج بمستويات متعددة من التفصيل والتعقيد، ولذلك فالاهتمام يتركز على الكفاءة والإنتاجية والدقة في العمل لكل مستوى من الإدارة. ولتحقيق ذلك يجب أن لا يهتم المدير بالبرمجيات والحاسبات فقط ولكن يجب أن يمتد اهتمامه ليشمل آليات نقل المعلومات وتحقيق التكامل فيها بين المستخدمين والمديرين التابعين له. وبذلك فنحن نحتاج من المدير أن يرى الحاسب والبرامج على أنها جزء من نظام إدارة متكامل للمؤسسة. فمدير الائتمان في البنك لا يستطيع اتخاذ قرار باقراض أي من المستثمرين دون أن يتأكد مدير الحسابات الجارية والودائع أن المستخدم المسئول عن تسجيل حركات السحب والإيداع يستخدم الحاسب والبرامج بصورة دقيقة وفعالة. وبالتأكيد

يجب على رئيس مجلس إدارة البنك أن يكون ملماً بجميع مستويات تحليل المعلومات واتخاذ القرار في نظام معالجة البيانات في البنك كمؤسسة إدارية متكاملة قبل أن يقر سياسة منح القروض بالبنك.

المالك: يمثل المالك هنا الشخص المسئول عن اتخاذ قرار إنشاء منظومة الحاسب والمعلومات وتمويل أنشطة التطوير لها. وهو دائماً ما يكون صاحب رؤية وفلسفة تجعله يرى عبر المستقبل ليتخذ قرار لبناء نظام الحاسب بأموال اليوم وفكر الغد. وستظل دائماً صناعة الحاسبات والمعلومات مدينة لهؤلاء الذين يتبنون مثل هذه المشاريع وتقوم اهتماماتهم حسابات التكاليف والعائد لتمتد إلى توظيف تكنولوجيا المعلومات لتحقيق الأهداف الاستراتيجية لمؤسساتهم.

### (٢) المصممون والمطورون:

هم فريق المتخصصين القادرين على تحديد متطلبات فئات المستخدمين من مستخدمي الخط الأول والمديرين ومالكين لبناء أو تطوير منظومة الحاسبات والمعلومات ثم تحديد مواصفات النظام الذي يحقق (ما يحتاجونه فعلياً) هذه المتطلبات حتى أقل مستوى من التفصيل. ولذلك فيمكننا أن نجد هنا العديد من التخصصات والأعمال مثل تحليل وتصميم المنظومة، تحليل نظم العمل، تصميم العمليات، منظم قواعد البيانات، إدارة شبكات المعلومات، ومهندسي برمجيات، ومطوري منهجيات. ويتطلب من العاملين في هذا المجال أيضاً أن يتمتعوا بقدرة عالية على الاتصال والتواصل مع المستخدمين وكذا الإلمام بنظم العمل وإتقان أدوات ومنهجيات التحليل والتصميم.

### (٣) المنفذون:

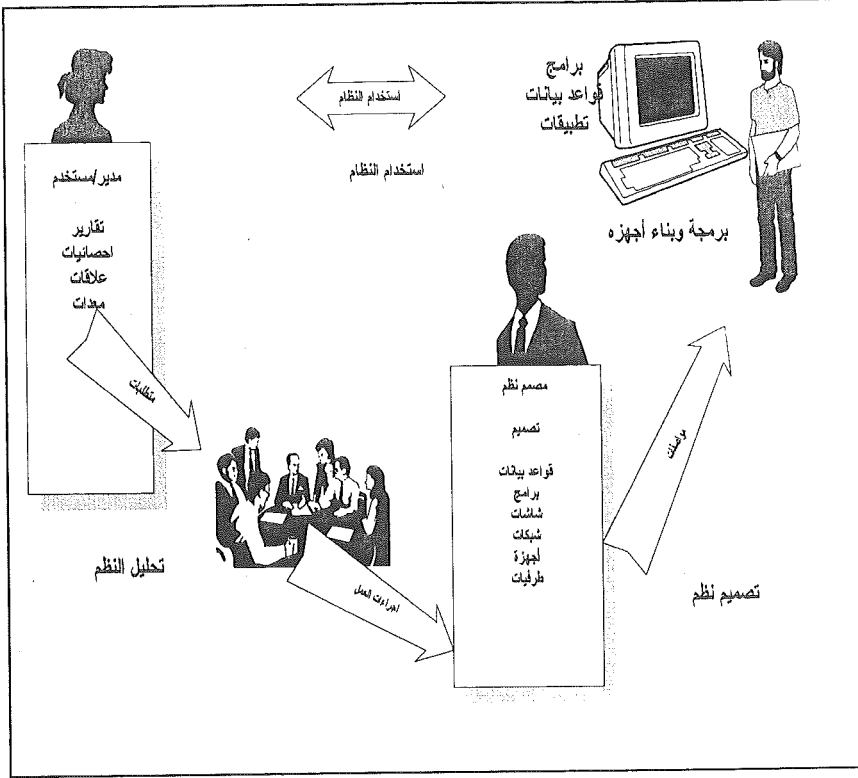
هم هؤلاء المسئولون عن تحويل التصميم بالمواصفات التي قام بتحديدتها المصممون والمطورون إلى بناء فعلي من البرامج والتطبيقات وشبكات نقل المعلومات تعمل على الأجهزة والطرفيات بقدراتها وسرعاتها وسعاتها المحددة. هذا العمل يتطلب تخصصات مختلفة من لغات وأدوات برمجة، بناء الشبكات، بناء قواعد البيانات، على أن طبيعة الأعمال هنا ترتبط أكثر بالبناء الهندسي (المنتجات) لمنظومة المعلومات.

ومن خلال هذا الكتاب سيسطيع القارئ أن يتعرف على الجوانب المختلفة لهذه الأعمال والتباين والارتباط فيما بينها. فنحن هنا نتناول تطوير المنظومة من خلال توظيف التخصصات المختلفة التي يشير إليها شكل (١-٦) في سلسلة من الأعمال المتصلة التي تنتهي بالمنظومة في صورتها (النهائية) التي تملأها المستخدم ليعتمد عليها المدير في الوصول إلى ما يصبوا إليه المالك من أهداف.

ويوضح شكل (١-٧) أجيال الحاسبات الآلية المستخدمة لإنتاج المعلومات والتطبيقات المناسبة للاستخدام معها ومستويات التخصص المطلوبة للعاملين في صناعة المعلومات.

### ٦. تطبيقات الحاسبات:

لا يتوقف استخدام الحاسبات الآلية عند تطبيق معين أو لمجال محدد، ولكن مجال استخداماتها وتطبيقاتها يمتد بلا حدود ويتوقف فقط على قدرات العقل البشري المستخدم لها. ولذلك فقد تنوعت تطبيقاتها وانتشرت لتشمل جميع المجالات العلمية، والإدارية أو



شكل (١-٦): تخصصات شركاء التطوير لمنظومة إدارة المعلومات

التجارية، إلى جانب تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي تحاول أن تستخدم الحاسبات للقيام بمهام اقرب ما تكون إلى المهام التي يمكن أن يقوم بها العقل البشري، ويمكن حصر تطبيقات الحاسبات لتضم:

#### أ. لتطبيقات العلمية للحاسبات:

تتميز التطبيقات العلمية (Scientific Applications) باستخدام الحاسب للقيام بعمليات حسابية معقدة على مجموعة صغيرة نسبياً من البيانات، وكلما زادت متطلبات العمليات الحسابية، ومجالاتها، ودقتها المطلوبة كلما تطلب ذلك سرعة وسعة فائقة من الحاسبات المستخدمة. هذا وينتشر استخدام التطبيقات العلمية للحاسبات في العديد من المجالات أهمها المجالات الهندسية كما في حالة إجراء الحسابات المعقدة لتصميم جناح الطائرة مثلاً وإجراء عمليات التنبؤ بسلوك هذا الجناح تحت تأثير الأحمال والأحوال الجوية التي سوف يتعرض لها أثناء الإقلاع والهبوط والطيران بعد تجميعه بالطائرة (مثل الاهتزازات أو الانحناء والتقوس أو ظهور مناطق ثلجية عليه مثلاً) ويدخل في مجال هذه التطبيقات أيضاً الحاسبات المدمجة (Embedded Computers) والتي تستخدم لإجراء العمليات الحسابية في نفس الوقت مع القيام بوظيفة أو أكثر مثل عمليات التحكم في تشغيل المعدة (باستخدام نتائج الحسابات).





ومن أمثلة ذلك التطبيق هو استخدام الحاسب في الطائرة لحسابات الارتفاع والسرعة والطقس (التي يقوم بها)، أو على جناح الطائرة والعمل على منع هذا التكون بتغيير الهندسي للجناح) أو تشغيل سخان في مناطق تكون الجليد السياق يمكننا أن نذكر هنا أن بعض طرازات طائرات آلية لإجراء العمليات الحسابية التي تساعد الطائرة للوص البشري أو الطيار. وهناك العديد من التطبيقات العلمية والإنشاءات، والفلك، والمفاعلات الذرية، والهندسة البحرية الذي يمكن أن نعجز عن حصرها جميعا، إلا أن استخدام خلال الطريقة التي تستخدم معها العمليات الحسابية والت (١) في نفس اللحظة ونحصل على النتائج مباشرة (e) (٢) للحصول على النتائج مباشرة ولكن لا تتم في الزمن (٣) عمليات المعالجة بالحزم والتي لا نحصل فيها على نفس الوقت (Offline, Batch Processing).

#### ب. التطبيقات الإدارية والتجارية:

في مجال التطبيقات التجارية (Commercial Applications) بسيطة نسبيا لحجم كبير من البيانات، حيث يدخل في حيز تذاكر الطيران، حسابات البنوك، والمعاشات والتطبيقات التجارية التي ستذكر تباعا في الفصول الت

#### ت. تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) هو مجال الحسابات (Computations) والمواقف المعقدة الشبيهة والتركيز على استخدام الحسابات يجعل هذا العلم مختبرات الدراسات النفسية التي تربط بين الموقف والسلوك. هو ما يجعل هذا المجال مختلفا عن باقي علوم الحاسب فباستخدام هذه التقنيات يمكن بناء نظم تؤدي إلى تحسن الاستغناء عنه بالكامل. هذا وقد انتشرت استخدامات التعلم والتعليم، ترجمة اللغات، الرؤية وتحسين مجال التحليل الاستنتاجي والاستقرائي. وباستخدام هذه المجالات للحسابات تستخدم في مجالات معينة لحل مشكلات حلها باستخدام القواعد الحسابية أو النماذج الرياضية بتحليل أعطال المعدات مثلا أو استقرار علاقات تسمى استقرار أحداث أو توقعات.

وقد أمكن من خلال نظريات الذكاء الاصطناعي وبيانات في البرامج التقليدية) مع برامج ذكية (تستخدم بدلا من البرامج المهيكلة التقليدية) بناء نظم تقوم بدور بالنظم الخبيرة (Expert Systems) (تتميز بالتركيز تشخيص أمراض معينة أو قراءة صور الأشعة لمج

محددة أو إجراء عمليات التخطيط المعقدة. وامتد هذا المجال أيضا ليشمل إنتاج إنسان آلي للعمل بالمصانع له القدرة على تسجيل الأشكال والكيانات التي يتعامل معها من خلال كاميرات تحقق له مجال للرؤية مع استخدام الحاسب لتفسير هذه الأشكال والكيانات وتحديد العمل المطلوب القيام به باستخدام قواعد المعرفة المخزنة بالبرامج، مثل القيام بعمليات اللحام، وتركيب الأجزاء معا، أو عمليات إطفاء الحرائق و القيام بالأعمال الخطرة، أو القيام بالعمليات الجراحية. وتتميز هذه التطبيقات باستخدام برامج معقدة للاستقراء مع استخدام ساعات وسرعات فائقة للبحث في قواعد المعرفة التي تحملها.

#### ٧. تحليل النظم:

تحليل النظام هو تحديد مكونات هذا النظام والتعرف على العلاقات بين كل منها وأوليات التعامل بينها، بهدف تحديد المشكلات المرتبطة به لوضع حلول مناسبة تؤدي إلى تحسين أداءه. وربما يصبح واضحا الآن أن تحسين أداء المؤسسات يتطلب التعامل معها أولا باعتبارها كنظام ثم استخدام طرق التحليل المناسبة لتحديد مشكلاتها كخطوة نحو بناء الحلول المناسبة لها. وقد دلت التجارب أن القفز نحو توظيف تكنولوجيا الحاسبات في المؤسسة لن يؤدي إلى أي تحسن في أدائها إن لم يعطي تأثيرات عكسية بها، وأن حل مشكلات المؤسسات يتطلب العديد من الإجراءات التي لا تقتصر فقط على توفير الحاسبات ولكن بتناول جميع العناصر التي تساعد المؤسسة في أداء أعمالها ومنها الهياكل التنظيمية لها ونظم التشغيل المستخدمة معها (Deming, 1986)، مع تفاعلات النشاط الإنساني بها. إلى جانب ذلك فإن التعامل مع المؤسسة كنظام يتطلب الإلمام بالعديد من المجالات والتطبيقات التي تؤدي في النهاية إلى تصميم وبناء حلولاً مستنيرة (قد تستخدم الحاسبات) لمشاكل العمل بهذه المؤسسات والتي تتدرج عبر مستويات البناء التنظيمي له (Wheatley, 1994) والذي قد يضم التخطيط، والتشغيل، والإنتاج والبحوث والتطوير مع العمليات التجارية والمالية ثم التسويق والمبيعات.

ويجب أن نشير هنا أن التقسيمات السابقة لأنشطة المؤسسات لم تظهر إلا بعد أن اجتازت العديد من مراحل التطوير والتطور، حيث ظهرت أول محاولات بناء هيكل تنظيمي للمؤسسات الصناعية في الولايات المتحدة مع ظهور أفكار تنميط المنتجات الصناعية في أوائل عام ١٨٨٠ عندما بدأ المهندسون في ربط تنميط عناصر الصناعة مع العنصر البشري خلال الدعوة التي تبنتها الجمعية الأمريكية للمهندسين الأمريكيين في ذلك الوقت. وربما يمكننا تتبع أفكار تحليل نظم العمل في المؤسسات الصناعية منذ هذا التاريخ عندما فطن المهندسون إلى ضرورة الاهتمام بدراسة التأثيرات الاجتماعية على النظم الهندسية في المؤسسات حتى أننا نجد في هذه الفترة أن تحليل نظم العمل للمؤسسة أعتبر مساويا تماما لأهمية الرسم الهندسي للمعدة (Engineering Magazine, 1908, p. 83). وقد انعكست جميع المحاولات الخاصة بتنميط طرق العمل في الصناعة ووضع قواعد ونظم ثابتة لا تعتمد على تأثير العنصر البشري على ظهور نظريات الإدارة العلمية التي بدأها فريدريك تايلور في عام ١٨٩٥ وتلاميذه والتي أدت فيما بعد إلى ظهور إدارة تخطيط الإنتاج، ووضع مبادئ علم هندسة الإنتاج باستخدام عناصر السلوك الاجتماعي في التخطيط من خلال طرق منطوية محددة. ومع ظهور كتاب أساسيات الإدارة العلمية لفريدريك تايلور في عام ١٩١١ ظهرت أهمية تقنين نظم الإدارة مع استخدام الطرق العلمية لبناء الهياكل التنظيمية والإدارية للمؤسسات من خلال منظور متكامل أو مفهوم المنظومة.

وبالرغم من ظهور تعبير "منظومة" خلال فترات تطور نظرية الإدارة العلمية إلا أن استخدامه كمدلول علمي بدأ فقط منذ عام ١٩٣٤ مع ظهور النظرية العامة للمنظومة (General System Theory) حيث اعتمد استخدامه دائما على التطبيقات المرتبطة به. ففي المجال الهندسي ارتبط تطبيق النظرية العامة للنظم (GST) مع المنظومات الهندسية بما عرف بهندسة النظم والذي يتناول التخطيط والتصميم والتقييم والبناء لنظم المعدة والإنسان بطريقة علمية من خلال استخدام تقنيات مختلفة للتخطيط والمحاكاة والتقييم (مثل إنشاء فرن لصهر الزجاج أو الحديد مثلا، أو خط إنتاج سيارات) وقد تميزت هذه التطبيقات بأن المنتج النهائي لها محدد المعالم يمكن قياس وتقييم الأعمال التي تمت لإنجازه، ولذلك أطلق على هذا النوع من الأنشطة أو المنتجات منتج جاسيئ (Hard)، وأطلق على المشكلات المرتبطة بها المشكلات الجاسئة (Hard Problems) وعلى الجانب المقابل ظهرت محاولات عديدة لدراسة الجوانب الاقتصادية للمشروعات باستخدام النماذج الرياضية والمنطقية للوصول إلى أنسب الحلول وأكثرها فاعلية لمشاكلها، ومن هنا بدأت تطبيقات تحليل النظم بالتركيز على إجراءات العمل والسياسات والاستراتيجيات المرتبطة بالمؤسسات والمشروعات باستخدام مفاهيم ونماذج بحوث العمليات التي ظهرت فوائدها وقدراتها المتعددة مع نهاية الحرب العالمية الثانية. ومع تطور حجم المشروعات وظهور التأثيرات الاجتماعية على نجاحها بغض النظر عن الجوانب الفنية لها (أو المنظومات الهندسية المكونة لها) ظهرت الدعوة إلى تطبيق أفكار المنظومات الهندسية لحل مشكلات المنظومات الإدارية والتي تميزت مشكلاتها بصعوبة توصيفها أو تحديد معالم المنتج النهائي لها حتى أنها عرفت بالمشاكل اللينة (Soft Problems) أو الغير محددة الشكل. وقد كان العالم بيتر شيكلاند بجامعة لانكستر في إنجلترا أول من ربط بين طرق تحليل المنظومة وفكر هندسة المنظومة في عام ١٩٦٥ (Checkland 1990 p. 151). ومع التطور الذي اجتازه العالم بالمرور خلال الحقبة الصناعية ثم ثورة المعلومات، عكف الأكاديميون والتطبيقيون على تطوير طرق مختلفة للتعامل مع الجوانب المتعددة للمؤسسة كمنظومة والتي غالبا ما ترتبط مشاكلها بعدد من الخيارات والبدائل والحلول وليس باختيار وحيد، هذه الطرق تحولت إلى منهجيات تعتمد على توظيف جميع الأدوات والتقنيات والنماذج المتاحة للتعامل مع مشاكل المنظومة بشقيها الاجتماعي والفني وعلى جميع المستويات الاستراتيجية، والتكتيكية، والتشغيلية، وبذلك فقد أصبح تحليل المنظومة علم أكثر منه فن.

#### ٨. منهجيات التحليل والتصميم:

من خلال التطور السابق لأفكار تحليل وتصميم المنظومة ظهرت الحاجة إلى استخدام خطوات تعتمد على التفكير العلمي للوصول إلى حل مشكلات الإدارة، هذه الخطوات أصبحت فيما بعد منهجيات للتحليل ووضع الحلول حيث أصبح لدينا الآن من المنهجيات ما يتعدى حصره ويمكن استخدامه للوصول إلى حل مناسب لمشاكل المؤسسة. كل من هذه المنهجيات تصبح مناسبة لظروف معينة وبيئة عمل مواتية لاستخداماتها، ولا يمكننا القطع هنا أن هناك منهجية واحدة منها ستحقق النجاح المنشود بصورة مطلقة (Avison, 1995). والسبب في هذا التعدد يرجع إلى اختلاف الهياكل التنظيمية وطرق عمل المؤسسات بحيث أنه من الصعب أن نجد نظامين متطابقين تماما بالرغم من تطابق المنتج الذي يقومان بإنتاجه، هذا بالإضافة إلى الاختلاف في بيئة العمل، وتنوع مستوى العاملين

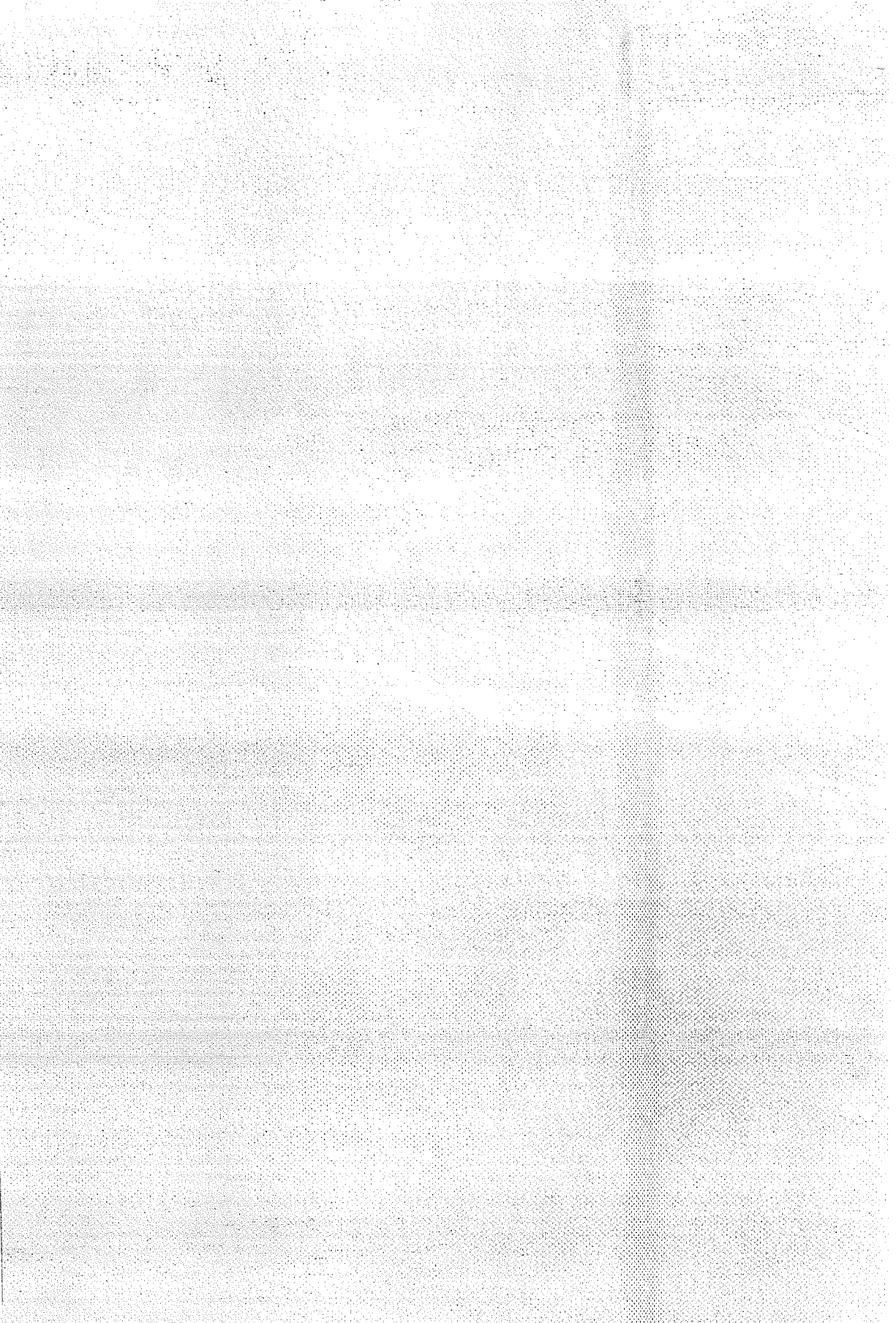
من حيث الثقافة، والتدريب، والوعي. معنى ذلك أن خطوات الحل المناسبة (منهجية الحل) والتي استخدمت بنجاح في إنجلترا أو الولايات المتحدة مثلا ليس بالضرورة أن تنجح في سوريا أو مصر أو هونج كونج (Gregory, 1998).

ومع تطور نظريات الإدارة للمؤسسات والتي جاءت بمفاهيم جديدة للجودة وإرضاء العميل أدت إلى إعادة تشكيل استراتيجيات وسياسات الإدارة للمنظومات المكونة لها وظهور العديد من نماذج الإدارة المتطورة، لن يكون هناك بديل عن استخدام وتطوير منهجيات مستنيرة للتعامل مع التغيير الذي ستقرضه هذه المفاهيم الجديدة.

يتناول هذا الكتاب تحليل وتصميم المنظومة بصورة شاملة من خلال التركيز على المعلومات التي تنتجها وتداولها وتتغذى عليها مع عرض المنهجيات التي يمكن استخدامها خلال عمليات التحليل والتصميم عبر دورة الحياة لها.

### أسئلة للمراجعة:

١. ناقش الأسباب التي يمكن أن تكون قد أدت إلى التنظيم الحالي لإجراءات تصوير المستندات بمثال المكتبة؟
٢. ناقش أهمية البيانات والمعلومات في تشكيل إجراءات العمل في الأمثلة التي جاءت بها رسائل القراء كما جاءت في هذا الفصل؟
٣. حدد المدخلات والمخرجات لكل إجراء بمثال ترخيص السيارة؟
٤. هل يمكن اختصار الإجراءات في مثال ترخيص السيارة؟ حدد هذه الإجراءات وناقش تأثير المدخلات والمخرجات لها على إنجاز الخدمة للمستفيدين؟
٥. سجل إجراءات العمل لأحد الإدارات التي تتعامل معها للحصول على خدمة؟ وناقش أهمية كل إجراء مع تحديد المدخلات والمخرجات لكل منها وعلاقة كل منها بالخدمة التي تحصل عليها؟
٦. كيف يمكن أن يساعد الحاسب الآلي في تحسين أداء الأعمال بالمؤسسات؟
٧. هل الحاسب الآلي أساسي لتحسين نظام المكتبة أو نظام ترخيص السيارة؟
٨. هل تشترط فلسفة إدارة الجودة الشاملة أو إجراءات التسجيل لمواصفة الأيزو على المؤسسات استخدام الحاسب الآلي أو تكنولوجيا المعلومات؟
٩. ناقش العلاقة بين منظومة إدارة الجودة ومنظومة المعلومات بالمؤسسة؟
١٠. فرق بين كل من:
  - أ. البيانات والمعلومات
  - ب. المعرفة والحكمة
  - ت. إعادة الهندسة والجودة الشاملة
  - ث. الجودة الشاملة وشهادة مواصفة الأيزو
  - ج. منظومة معالجة البيانات ومنظومة المعلومات الإدارية
١١. ما هي عناصر منظومة معالجة البيانات؟



ناقش التساؤلات التالية:

١. مدى اعتماد دورة تحديث البيانات على زمن توزيع وصول خطابات الأحياء إلى الهيئة؟
٢. هل بيانات قاعدة البيانات للمحافظة تعكس فعليا حالة المحطات عند كل لحظة زمنية؟
٣. ناقش تأثير الفرق الزمني بين حالة البيانات في قاعدة بيانات الهيئة وبيانات قاعدة بيانات المحافظة على عمليات التشغيل والصيانة لهذه المحطات؟
٤. ناقش الأفكار المختلفة لزيادة كفاءة عمليات تحديث البيانات؟

### حالة للدراسة (٢):

تضم إحدى المؤسسات إدارة متخصصة للإشراف على تنفيذ المشروعات، تخصص في ١٥ نوع من مشروعات البنية التحتية. هذا وقد وصل متوسط عدد المشروعات التي تتولى هذه الإدارة الإشراف عليها خلال عام ٢٠٠٠ ما يقرب من ١٢٥ مشروع تصل ميزانيتها إلى عدة مئات من ملايين الجنيهات وتغطي مساحة إحدى المحافظات الكبرى. وحتى يمكن لمدير الإدارة إدارة أنشطة تنفيذ هذه المشروعات بكفاءة فقد اتجه الرأي إلى دراسة الأنشطة التي يقوم بها مهندسو هذه الإدارة وطرق تجميع المعلومات عن تقدم العمل في هذه المشروعات لبناء منظومة لإدارة معلومات المشروعات له. ولذلك فقد تم تجميع المعلومات المبدئية التالية:

١. عدد مهندسي الإدارة ٢٥ مهندس بخبرات مختلفة.
٢. تنقسم الإدارة إلى ٨ إدارات فرعية تتفق مع التقسيم الجغرافي للمحافظة.
٣. تم تقسيم المهندسين على الإدارات تبعا للمشروعات التي يتم الإشراف عليها بكل منطقية جغرافية.
٤. يتم تحديد تبعية المشروع للمهندس (والعكس) رسميا طبقا للموقع الجغرافي للمشروع فقط ويسمح بإعادة التوزيع (غير رسمي) تبعا لأعباء المهندسين.
٥. داخل كل مجموعة يتم تقسيم المشروعات على المهندسين تبعا لرؤية رئيس المجموعة فقط والتي قد تتحدد بناء على خبرة المهندس وحجم المشروع.
٦. يتولى إدارة هذه المجموعات مهندس ونائب فقط مع سكرتارية لكتابة التقارير والخطابات.

أجب على مايلي:

- أ. استتبط الهيكل التنظيمي لهذه الإدارة كما جاء بالوصف السابق؟
- ب. ناقش العوامل المختلفة التي يمكن أن تؤثر على دراسة تصميم وبناء منظومة لإدارة معلومات تنفيذ المشروعات بهذه المؤسسة؟
- ت. كيف يمكن لك أن تعتمد على البناء الإداري للإدارة الحالية في بناء نموذج جديد لإدارة المشروعات بها؟

- ث. ناقش العناصر الرئيسية المطلوبة لبناء منظومة لإدارة المشروعات يعتمد عليها مدير هذه الإدارة؟ أذا في الاعتبار أنه يقوم أولاً بإدارة معلومات المشروعات وليس المشروعات نفسها (الموزعة على مساحة تزيد على ٩٠٠ كيلومتر مربع).
- ج. ناقش العلاقة بين إدارة المشروعات وإدارة معلومات إدارة المشروعات؟



## الفصل الثاني المنظومة

### ١. مقدمة:

إن كلمة منظومة (System) يجب أن ترتبط في أذهاننا بطريقة للتفكير تتوافق مع هذا التطور المتلاحق لاستخدام المعلومات بتكنولوجياتها المختلفة، ويصاحب هذا التفكير الدعوة إلى ضرورة تناول المشكلات المركبة في مجتمعاتنا من منظور شامل أوسع ومتكامل. وقد استخدم مطوري النظم هذا المنظور في حل العديد من المشكلات بعد أن تنبأ بأهميته العلماء منذ بداية الخمسينيات، وأشار العالم شيكلاند في كتابه الشهير "Systems Thinking, Systems Practice" في عام ١٩٨١ إلى ظهور علم المنظومة كعلم قائم بذاته قادر على حل مشكلات العلوم الأخرى وأوضح أن علم المنظومة يجب أن ينظر إليه بطريقة مختلفة حيث أنه ليس كعلم الرياضيات يضم مجموعة من النظريات والافتراضات والقواعد الرياضية، وليس كعلم الكيمياء يحاول استنباط قواعد التفاعلات الكيميائية التي تتواجد بالفعل في الطبيعة، أو كعلم الطبيعة الذي يحاول اكتشاف الظواهر الطبيعية ثم التعبير عنها باستخدام القوانين الرياضية، أو علم الأحياء أو علم الاجتماع وغيرها من العلوم، إنما قد يصبح علم العلوم (Metascience) بمعنى أنه متعدد التطبيقات وقادر على وضع طرق وقواعد تسمح بتناول تطبيقات العلوم الأخرى برؤية شاملة.

وكما أشار شيكلاند ورفاقه يرتبط مفهوم المنظومة دائماً بعنصرين رئيسيين هما:

#### أ. فكر المنظومة System Thinking

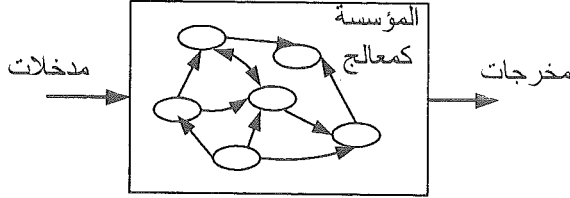
#### ب. مدخل المنظومة System Approach

حيث يعبر مدخل المنظومة عن طريقة الاقتراب والتعامل مع المشكلة من خلال مجال ورؤيا أوسع يغطي جميع جوانب المشكلة بما فيها التفاعلات بين الأجزاء المختلفة لها، وهنا يظهر أهمية تبني فكر المنظومة في التعبير عن المشكلة ووضعها في الإطار الذي يحقق التعامل مع "الكل لها". وأشار شيكلاند (Checkland, 1990 p. 22) في ملخص شيق عن حركة المنظومة إلى التشابه بين تطور فكر المنظومة ونشأة تطبيقات العلوم خلال حركة التاريخ، فكما تحدث فلاسفة العلوم عن العلم (Science) يتحدث رواد المنظومة عن (System) وعندما أشار العلماء إلى أهمية المدخل العلمي لحل المشكلات (Scientific Approach) والذي لا يرتبط بعلم واحد أو وحيد ولكن بتطبيق القوانين الطبيعية على المشكلة في أي تطبيق أو مجال من العلوم، يصبح مدخل المنظومة (System Approach) مرادفا لتطبيق مفاهيم المنظومة في حل المشكلات في المجالات التطبيقية المختلفة بتناول جميع مكوناتها وتأثيراتها المختلفة.

وقد أشار العديد من الباحثين ومنهم (Ackoff, 1974) إلى أن العصر الذي نعيشه الآن هو عصر المنظومة (System Age)، وأشار المرجع (Dalton, 1971) إلى ضرورة التوقف عن دراسة نظم الإدارة والهندسة من خلال العمليات التحويلية لها بصورة منفصلة والتعامل معها باعتبارها منظومة مركبة (Complex System)، وانتقد الباحث (Juhasz, 1998) مشروعات التغيير في المؤسسات التي تتبنى منهجيات إعادة الهندسة أو الجودة الشاملة بالرغم من ضعف سجل النجاح لها، وأوعز سبب فشل معظمها أنها لا تتبنى مدخل المنظومة (System Approach) بل تركز على مدخل العمليات (Process Oriented). ونجد الآن أفكارا جديدة للتعامل مع المؤسسة كمنظومة حية (Wheatley, 1994 P.13) إلى جانب العديد من البرامج البحثية التي تعمل على تعميق فكر علوم المنظومة (Miller, 1992)، مع ظهور العديد من الجمعيات والنشرات العلمية لهذا العلم المتنامي.

٢. الأعمال ومشئ  
عرض الفصل ال  
يتم بطريقة لا تر  
في طريقة أداء  
لأعمالها. فعندما  
والطريقة التي تت  
الصناعية مثلاً تق  
مجال أعمالها من  
أ. تطوير تكنولوجيا  
ب. تطوير احت  
ت. تنفيذ المبيع  
ث. إنتاج المنت  
ج. التخطيط و  
لذلك فهي تحتاج  
من خلال التفاء  
العاملين) ويعبر

وربما يمكننا التعبير عن المؤسسة بصورة عامة بالنظر إليها من الخارج باعتبارها معالج (عنصر تحويل المدخلات إلى مخرجات) كما في شكل (٢-٢). فهي تستقبل المدخلات (مثل الخامات والطاقة والعنصر البشري والنقود) مع ما تحمله من بيانات ومعلومات نقوم بمعالجتها جميعا وتحويلها إلى مخرجات كمنتج (أو خدمة) مع ما يصاحبها من معلومات وبيانات لتستخدم من جديد.



شكل (٢-٢) المؤسسة كمعالج

هذا التمثيل للمؤسسة كمعالج يتطلب أن تضم المؤسسة من الآليات الداخلية ما يمكنها من القيام بعمليات التحويل نفسها إلى جانب توفير المعلومات المطلوبة للمعالجة وتعتمد على تفاعلات النظم الإدارية بها. فعلى سبيل المثال يحتاج مصنع لإنتاج السيارات إلى جانب معدات وماكينات التصنيع وأجهزة الاختبارات والمعامل إلى معلومات وبيانات فنية تحدد مواصفات وتصميمات السيارات والطرق التكنولوجية لتصنيع أجزاءها المختلفة لتستخدم فيما بعد لبناء كل سيارة واختبارها. إلى جانب ذلك فهو يحتاج أيضا إلى معلومات لاتخاذ القرارات اللازمة لتحقيق عمليات توجيه العاملين وتخطيط العمل والإنتاج والقوى البشرية وتحقيق الرقابة وحشد الطاقات إلى جانب التعليمات المنظمة لطرق تعديل وتداول المعلومات الفنية بالمصنع. هذه المعلومات يتم إنتاجها ونقلها عبر المؤسسة مهما كان نوعها من خلال الهيكل التنظيمي والذي يمثل أحد آليات الإدارة الرئيسية بها.

ويتوقف أداء آليات الإدارة بالمؤسسة على العديد من العوامل التي تتداخل مع بعضها ليصبح التأثير النهائي لأدائها محصلة لهذه العوامل مجتمعة. وكما أشار الفصل الأول فإن نظريات وعلوم تطوير وبناء النظم الإدارية بالمؤسسات قد اجتازت العديد من المراحل حتى انتهت إلى أهمية استخدام مفاهيم المنظومة.

ولذلك فإن هذا الفصل سيشير إلى الفرق بين نظام العمل بصفة عامة ومنظومة العمل بالأبعاد العلمية لها من خلال تقديم المفاهيم الأساسية للمنظومة، والمدلولات المرتبطة بها، والخصائص المحددة لها، حتى يمكننا الإلمام بطرق التحليل والتصميم لها والتي هي الموضوع الرئيسي لهذا الكتاب.

### ٣. مفهوم المنظومة:

يرتبط مفهوم المنظومة بطريقة التفكير لتناول أي مجموعة من المركبات المرتبطة معا (ومنها المؤسسات والتنظيمات الإدارية) مع المشاكل المتعلقة بها بصورة شاملة، وهو يضم أيضا مجموعة من التقنيات والأدوات والوسائل التي تساعد على حل هذه المشاكل (Awad, 1985). ومن المتعارف عليه أننا لا نستطيع حل أي مشكلة دون التعرف على

مكوناتها وأعراضها ثم تحديد الأسباب التي أدت إلى ظهورها قبل توصيف طرق الحل لها، ومن المنطقي أن يتم تطبيق هذا المفهوم عند معالجة مشاكل المؤسسات وتنظيماتها. وقد ظهر هذا المفهوم بطريقة أكثر وضوحاً مع ظهور تحليل وتصميم النظم منذ بداية الأربعينات والذي واكب ظهور النظرية العامة للمنظومة (GST) التي طورها أحد علماء الأحياء (Bertalanffy, 1940) لتتناول أي ترتيبات للمكونات والعناصر سواء كانت عناصر حية مثل البكتريا والخلايا أو الإنسان والأشخاص والمجتمعات وحتى الكواكب بطريقة موحدة، حيث أن لكل منها تركيبات داخلية أو فرعية في كل مستوى تتشابه مع المستوى الأعلى لها. وهذا المفهوم يتضح أيضاً عندما تنتقل المعلومات بين مجموعة من المكونات والعناصر المتفرقة (التي لا تشغل نفس الحيز الجغرافي) لتبدو وكأنها بالفعل مرتبطة معاً. وقد دفع ذلك أحد علماء علم الاجتماع (Simon, 1962) إلى التركيز على مشاكل المؤسسات من خلال الهيكل التنظيمي لها باعتباره عنصر المعالجة والتحويل للمعلومات التي تنتقل عبره لاتخاذ قرارات الإدارات المختلفة بها، مع اعتبار أن الهيكل التنظيمي يتكون من وحدات أصغر ترتبط معاً بانتقال المعلومات عبرها. من هذا المفهوم أيضاً تصبح المؤسسة بمجالات العمل المختلفة منظومة لمعالجة المعلومات (Alter, 1995).

ومع تطور تكنولوجيا المعلومات وظهور هذا الحجم الهائل من المعلومات وتعقيد نظم الإدارة لها، ظهرت الحاجة للمعالجة الشاملة لمشاكل المؤسسات. هذا الاتجاه لاقى قبولا ونجاحا واسع المدى في العديد من المشروعات، حيث يحقق المزايا التالية:

- أ. يمنع ظهور حلولاً متفرقة أو منظومات فرعية منفصلة.
- ب. يضمن التكامل بين المنظومات والحلول.
- ت. يقضي على عدم الاستفادة بالحلول والمنظومات المتاحة مما يضمن ترشيد الأصول بها.
- ث. يضمن تجانس التخطيط على المستوى العام للمؤسسة.

#### ٤. تعريف المنظومة:

استخدمت الكلمة الإنجليزية (System) ومعناها هنا منظومة من مرادفها باللغة اليونانية والتي استخدمت لتعبر عن العلاقات المخططة بين الأجزاء أو المكونات أو العناصر، ومن أهم مدلولات ومعاني هذه الكلمة هو الهدف الذي تتواجد من أجله هذه العلاقات أو الهدف الذي يتحقق من وجود المنظومة نفسها أو تعمل المنظومة لتحقيقه والوصول إليه. والنظرية العامة للمنظومة تتعامل مع المنظومة ككيان له هدف محدد مسبقاً للوصول إليه، ومع بناء المنظومة فإنها تستمد وجودها من هذا الهدف والذي يجب أن تبني حوله ولا تستطيع أن تصل له دون وجود تخطيط محدد لها. فبناء المنظومة والتخطيط لتحقيق الأهداف المحددة لها وجهان لعملة واحدة، وقد ظهرت مئات المحاولات لوضع تعريف موحد للاستدلال على المعنى العلمي لكلمة منظومة نذكر منها هنا التعريف التالي:

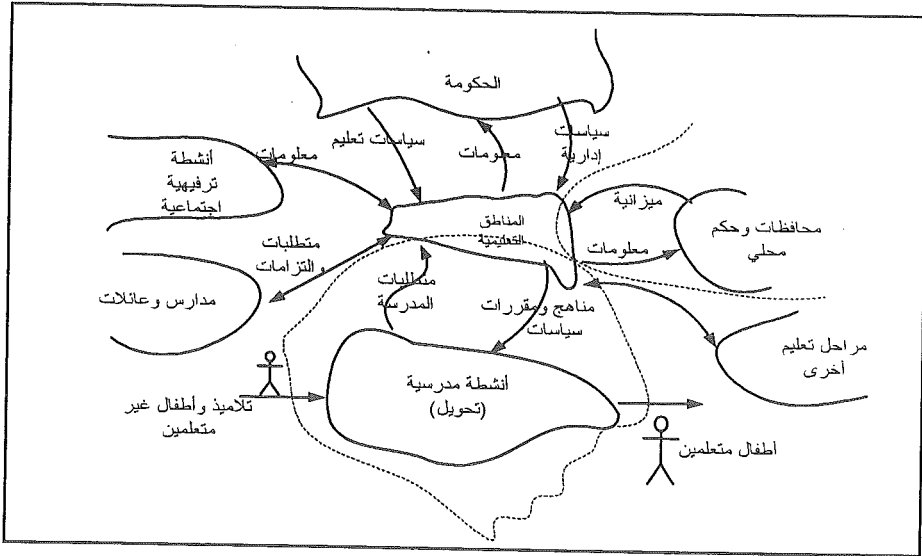
"المنظومة هي مجموعة من المركبات والأجزاء التي تعتمد في عملها على بعضها طبقاً لتخطيط محدد يساعدها (المنظومة) للوصول إلى أهداف محددة بعينها".

وبذلك فإن هذا التعريف يلقي الضوء على خصائص رئيسية للمنظومة أهمها:

- أ. لا بد من تصميم وبناء المنظومة لتحقيق هدف أو أهداف محددة.
- ب. أن يكون ارتباط واعتماد المكونات والوظائف للمنظومة واضحاً وظاهراً.

ت. أن يكون للمنظومة هدفا محددا مسبقا.  
ث. أن المنظومة الواحدة يمكن أن نتناول دراستها بأكثر من ترتيب لعناصرها (تبعاً لاختيار هذه العناصر ومستوى التفصيلات التي نتناولها).  
ج. ألا يكون هناك أي تعارض بين أهداف أي من مكونات المنظومة والهدف الرئيسي لها، على أن يكون الهدف المحدد للمنظومة له الأولوية المطلقة بين أهداف مكوناتها.

من هذا التعريف يمكننا أن نتناول أي مؤسسة من خلال تحديد المكونات والعناصر التي تضمها. فالمدرسة مثلا كمنظومة هدفها تربية وتعليم التلاميذ وإعدادهم إعدادا متوازنا من الناحية النفسية والجسمانية والعلمية لا تعمل بمعزل عن البيئة التي تتواجد فيها ولكنها تحقق أهدافها من خلال التفاعل مع الهيئات الحكومية التي تضع سياسات التعليم، عائلات التلاميذ، إلى جانب التعامل مع السلطات المحلية كالمحافظة والمناطق التعليمية. ويعبر شكل (٢-٣) عن المدرسة ضمن هذه المكونات لتقوم بعمليات التحويل على التلاميذ كمدخلات لها.



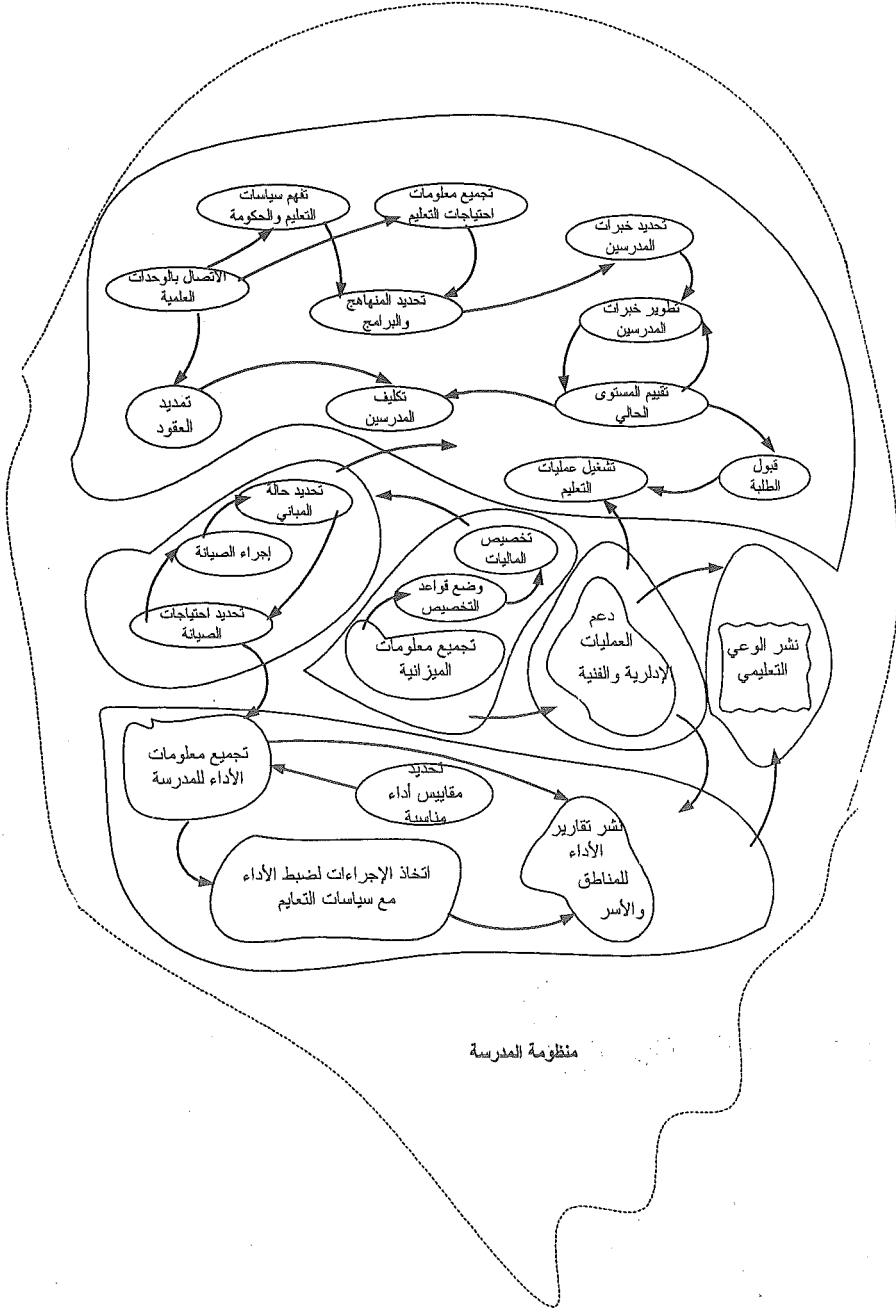
شكل (٢-٣): المدرسة كأنشطة ومكونات

وعندما نحدد صفات خريج المدرسة بعد إتمام المرحلة التعليمية بها ونجعله هدفا لنا يمكننا أن نضع التفاصيل الإدارية والتعليمية للمدرسة لتحقيق هذا الهدف. ويمكن تحديد مكونات المنظومة من خلال تحديد الأنشطة وتفاعلات العمليات التي تقوم بها هذه المكونات. فمنظومة المدرسة كما يوضح أنشطتها شكل (٢-٤) تضم:

أ. المدرسين بما لديهم من خبرات ومؤهلات علمية، والمناهج التعليمية التي يتم تقديمها للتلاميذ مع مكونات تحديد احتياجات التطوير لها.

ب. أنشطة الصيانة لمباني المدرسة وقاعات التدريس ونظم النظافة لها.

ت. أنشطة دعم الاحتياجات المالية والموارد واحتياجات التلاميذ.



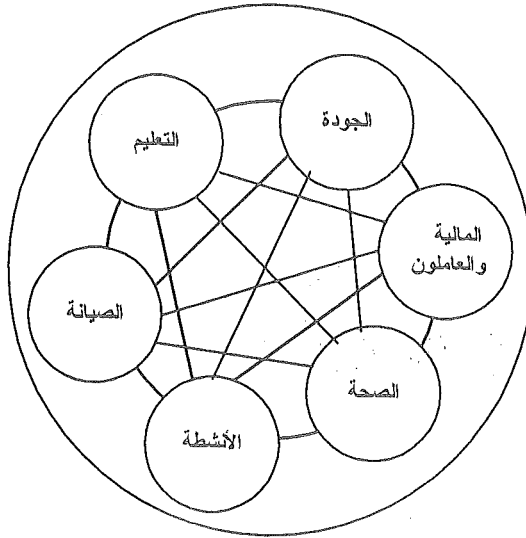
شكل (٢-٤) منظومة المدرسة

ث. أنشطة الرعاية الصحية والاجتماعية للتلاميذ.  
ج. أنشطة مراقبة الأداء.

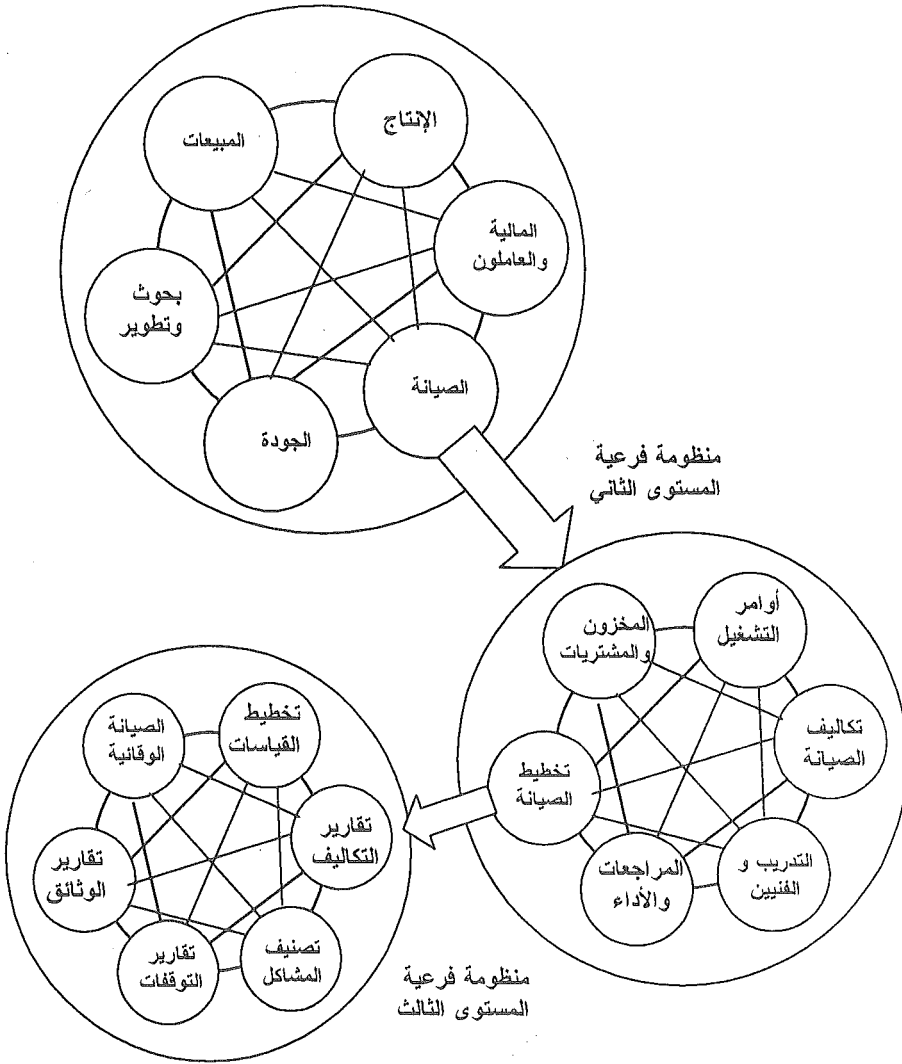
ونلاحظ هنا أن المكونات السابقة تضم فيما بينها مكونات مادية مثل المدرسين والمباني وقاعات التدريس وبعضها غير مادي مثل المناهج ونظام القبول والامتحانات وتقييم الأعمال، وإجراءات العمل. ويضم بعضها كلا من المكونات المادية وغير المادية مثل نظام الصيانة والنظافة للمدرسة وكذا الأنشطة الترفيهية مثل الحفلات والهوايات والرحلات. إلى جانب ذلك فالمدرسة تقوم بأعمالها من خلال التفاعلات المختلفة بين العاملين بها والذين يقومون بالنشاط الإنساني لأداء الأعمال الرئيسية بها وهي التدريس مع التفاعلات الاجتماعية المرتبطة به والتي تقتضيها نظم العمل حيث يعبر شكل (٢-٤) عن جانب من هذه التفاعلات بمنظومة المدرسة. وعندما نتحدث عن منظومة المدرسة فإننا بالتأكيد نعني المكونات السابقة كلها معا.

ويعطي شكل (٢-٥) مخطط توضيحي للتعبير عن منظومة المدرسة ويعبر شكل (٢-٦) عن منظومة مؤسسة إنتاجية باستخدام نفس المخطط بتفاصيل أكثر. ويتضح من الشكل: أ. أن المنظومة الكاملة أو الكلية System تضم داخلها عددا من المنظومات الفرعية Subsystems (الثانوية).

ب. أن كل منظومة فرعية يمكن لها أن تتكون من منظومات فرعية داخلية لها نفس خصائص وقواعد المنظومة وتتفاعل مع المنظومات الفرعية الأخرى.



شكل (٢-٥): منظومة المدرسة



شكل (٢-٦) منظومة مؤسسة إنتاجية

ويمكننا أن نعطي العديد من الأمثلة بنفس المفهوم للمنظومة لنعبر عن مستشفى، أو معمل أبحاث أو هيئة للخدمات حيث سنجدها جميعاً تتكون من مكونات وعناصر فرعية لها لتساعدنا على تحقيق الأهداف الوظيفية لها. ويجب أن نشير هنا أيضاً أن تناول هذا المكونات بتقسيماتها المختلفة لا تخضع لقاعدة محددة، والقاعدة الوحيدة والهامة أننا يجب ألا نخفل أي من المكونات التي يكون لها دور مباشر أو غير مباشر في أداء الأعمال للمؤسسة سواء كانت هذه المكونات مادية أو غير مادية (مجردة).



وما ينطبق على المؤسسات ينطبق أيضا على جميع الكائنات ورتبياتها، فالإنسان مثلا يعيش بمساعدة منظومة الدورة الدموية، منظومات الجهاز العصبي والجهاز التنفسي والجهاز الهضمي، ويفكر بالاعتماد على خلايا المخ (كمنظومة)، ويجعل من ضميره رقيبا على تصرفاته وهي منظومة تعتمد على العديد من سلوكيات التعلم واكتساب القيم. والمؤسسة تضم داخلها الإنسان مع المعدات وأدوات الإنتاج مع تعليمات وإجراءات وسياسات عمل، ولذلك فهي تبدو أيضا كمنظومة حية (Wheatley, 1994 P.131) تتأثر بسلوك العاملين بها تأثيرا مباشرا، وتعاني أحيانا من أمراض الإدارة (Beer, 1985)!

#### ٥. خصائص المنظومة:

حتى يمكن لنا الآن أن نتعامل مع المنظومة ككيان، فيجب علينا أن نتعرف على خصائص هذا الكيان والتي تحدد ملامحه الأساسية لتجعله مختلفا عن نظم العمل الأخرى. وتضم خصائص المنظومة:

- أ. لها تنظيم
- ب. تعمل بالتفاعل بين مكوناتها
- ت. تسمح بالاعتمادية بين الأجزاء والمكونات مع بعضها
- ث. تحقق تكامل جميع مكوناتها (أو منظوماتها الفرعية والثانوية) معا
- ج. لها هدف رئيسي تعمل للوصول إليه

وهناك العديد من المؤسسات قد لا تحقق تنظيماتها الإدارية هذه الخصائص لتنعكس سلبا على أدائها، ولذلك فإن محلل النظم يجب عليه أن يكون قادرا على فحص نظم العمل المختلفة في المؤسسة لتحديد الاختلافات بين خصائصها وخصائص المنظومة، حتى يمكنه تحديد مواطن الضعف وأسباب المشاكل التي تعوق نمو المؤسسة وتمنعها من أداء أعمالها طبقا لمعايير الأداء القياسية. ويجب أن نشير هنا أن المؤسسة التي تتحقق فيها خصائص المنظومة يصبح من السهل ضبط إيقاع الأعمال لها وإصلاح أسباب الخلل بها مهما كان مستوى تعثر إدارتها، إلى جانب ذلك فإنه يصبح من السهل إعادة صياغة الأعمال بها وإجراء الأتمتة المطلوبة لأي مستوى بسهولة ويسر. أما في حالة ضعف أو انعدام تحقيق هذه الخصائص في المؤسسة فإن المهمة الأساسية لمحلل النظم هو التعرف على الأسباب التي أدت في البداية إلى ظهور هذا الخلل وإزالته من خلال تصميم أو بناء شكل جديد لها قبل محاولة استحداث أي صورة من صور الأتمتة بها (Hammer, 1990).

#### أ. التنظيم:

يشير تعريف المنظومة أن لا بد لأجزائها أن ترتبط معا طبقا لخطة. بمعنى أنه يجب أن يكون للمنظومة تنظيم (Organization) أو بناء يضم المكونات الفرعية لها بترتيب يحدد أوليات ومستوى التعامل بين كل منها بالنسبة للآخر. فإذا نظرنا إلى السيارة مثلا كمنظومة سنجدها تتكون من منظومات فرعية مثل المحرك، والشاسيه، منظومة التعليق والحركة (تضم كل منها مكونات أخرى) يتم تجميعها معا طبقا لبناء محدد وبمجرد أن تعمل السيارة فإن هذه الأجزاء تعمل معا بما يمليه عليها هذا البناء أو التنظيم. على الجانب المقابل فالهيكل التنظيمي للمؤسسة كمنظومة يمثل ترتيب مخطط للإدارات الرئيسية والفرعية المكونة له ويحدد العلاقات بينها ومستوى السلطات والأولويات الممنوحة لكل منها بالنسبة للآخر. وجرى العرف أن يتم بناء الهيكل الإداري في

الفصل الثاني

المؤسسة

الإدارة

المعلومة

للتربية

الشكل

أ.

ب.

ت.

ث.

ويجب

(1996)

الأساس

ب. أ.

التفاعل

الثانوية

المدرسة

مع المنض

الهدف

الهدف

منظومة

## ت. الاعتماد المتبادل:

الاعتماد المتبادل (Interdependence) يتحقق بترابط المنظومات الفرعية فيما بينها بطريقة تجعلها تعتمد على بعضها في أداء وظائفها لتحقيق أهداف المنظومة. فمثلا تعبر خطوط الاتصال في شكل (٢-٦) عن هذا الترابط حيث يدل على أن جميع المنظومات الفرعية للمنظومة ترتبط معا بحيث أن كل منظومة منها تستخدم مخرجات المنظومات الفرعية الأخرى. إلا أن أهم ما يميز هذه الخاصية أن مخرجات أي من المنظومات الفرعية لا تعتمد فقط على مخرجات المنظومات الأخرى بل على المدخلات لها أيضا. فإذا نظرنا إلى فندق سياحي كمنظومة فإننا نجد أن الحصول على رضا النزلاء في الفندق يعتمد على كل المنظومات الفرعية له من منظومة الاستقبال، والتسويق، والمبيعات، والترفيه، والصيانة، والأطعمة والمشروبات. كل منها يعتمد في أدائه على مدخلات المنظومات الفرعية الأخرى وتتكامل أنشطتها معا لتحقيق رضا النزلاء.

## ث. التكامل:

يعبر تكامل المنظومة (System Integration) عن شمولية أداءها من وظائف المكونات الفرعية لها لإنتاج مخرجاتها. وبالتأكيد يعتمد ذلك على الطريقة التي يتم بها البناء الشامل للمنظومة لتعمل به حتى تتكامل أنشطتها لإخراج المنتج النهائي أو لتحقيق الهدف الرئيسي لها. ويمكن النظر لتكامل المنظومة بمقارنة عزف الفرقة الموسيقية معا لإخراج صوت متكامل من الأنغام الموسيقية من الآلات بأنواعها المختلفة (يختلف عن عزف كل آلة بمفردها)، حيث يقوم كل مجموعة من الفرقة بعزف مجموعة التركيبات الموسيقية لتعطي اللحن بطبقاته الموسيقية الكاملة، وبالطبع فإن سماع اللحن من كل مجموعة لن يعطي نفس التأثير الذي يعطيه عزف الفرقة كلها معا. وهناك العديد من الأمثلة التي تظهر فيها صور التكامل بين مكونات المنظومة لإخراج العمل، إحداهما منظومة الفرقة الرياضية (فريق كرة القدم مثلا) والتي يعتمد أدائها على تكامل أنشطة منظومة التدريب، منظومة الإدارة، منظومة الرعاية الصحية والنفسية، ومنظومة تقييم الأداء وفي النهاية فإن أداء الفريق في الملعب يظهر من تكامل جهود جميع اللاعبين لتسجيل أهداف في مرمى الخصم (لتحقيق هدف الفوز خلال المباريات)، أو الحصول على البطولة كهدف رئيسي.

ويجب أن نشير هنا أن التكامل يفوق الشراكة، والتعاون، والتنسيق ولا يتطلب مشاركة مكونات المنظومة للمكان الجغرافي أو الكيان المادي لهم. إنه احتواء أنشطة مكونات المنظومة معا وتوجيهها. هذا وقد ظهرت نماذج مختلفة لتقييم تكامل مكونات المنظومة وقياس الاعتماد المتبادل بين أجزائها (Lano, 1977).

## ث. الهدف:

كما سبق الإشارة من قبل فإن وجود المنظومة يجب أن يرتبط بوجود هدف محدد مسبقا تعمل على تحقيقه، هذا الهدف لا بد وأن يمثل محورا رئيسيا لجميع المنظومات الفرعية بها. هذا ويجدر الإشارة هنا أن هناك العديد من المؤسسات التي تعلن عن أهداف لها، ولكنها تقوم بتشكيل الهياكل الإدارية لها ونظم معالجة المعلومات بها لتحقيق أهدافا أخرى. ولذلك يجب على محلل النظم أن يتعرف على نوعين من الأهداف للمؤسسة:

## (١) أهداف معلنة:

تعلنها المنظومة لاعتبارات مختلفة سواء سياسية، أو اجتماعية أو مالية وخلافه.

(٢) أهداف غا

تُعكس التوجه ا  
البناء الداخلي ل

ويصبح تحديد ا  
للتعامل مع المن  
أن المالك والمس

٦. عناصر المن

تعمل المؤسسات  
وتعتمد طبيعة الإ  
خلالها، حيث تم  
الفرعية. ولذلك  
يستطيع إجراء ا  
تطبيقات وأنواع  
عمليات التحليل  
ويصبح التعامل  
المناسبة للتعامل  
أ. مدخلات وم

ب. معالج

ت. عنصر تحك

ث. التغذية العك

ج. البيئة المحي

ح. الجدار وعنا

ويتضح بعد مقارن

عدا عنصري البيئ

تتأثر به، ويعطي

أ. مدخلات ومخر

كما سبق الإشارة

المدخلات لتنتج م

طبيعة المنظومة ف

مختلفة تمثل المعلو

والكمية، والمعدل،

وبصفة عامة فإن

(١) موارد مادية

(٢) موارد بشري

(٣) طاقة (كهربية)

(٤) معلومات (ط)

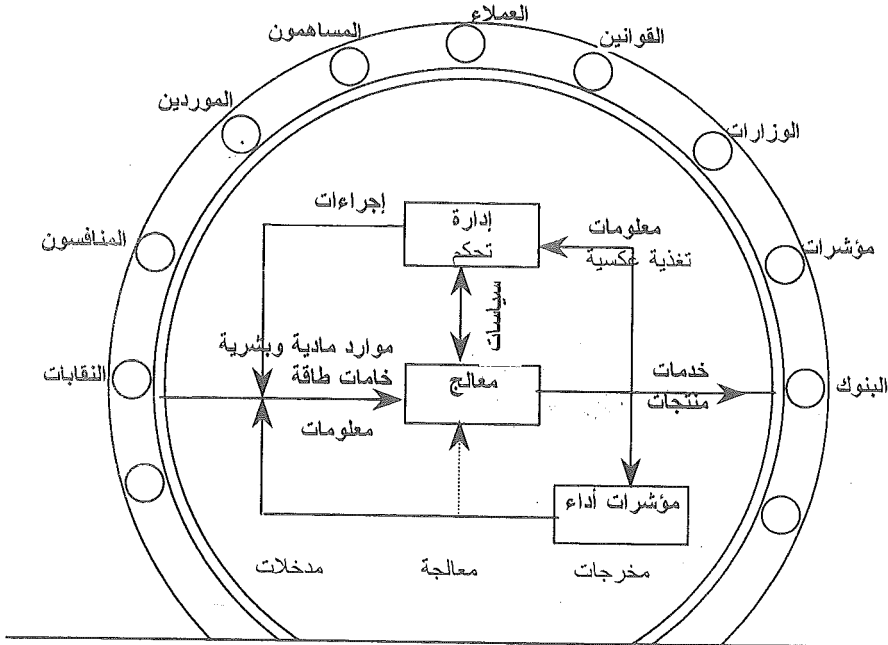
وربما يبدو واضحا أن المعلومات يجب أن تمثل جزءا حيويا لضمان أعمال المنظومة، فبدون المعلومات لن تستطيع القيام بأي من إجراءات العمل أو ضبط سياسات التنفيذ لها أو بناء معايير ومؤشرات أداء قياسية لأعمالها. ويوضح شكل (٢-٨) المخرجات والتي يمكن أن تضم بصورة عامة أي صورة من صور المنتجات أو الخدمات إلى جانب المعلومات المرتبطة بها.

#### ب. المعالج:

وهو عنصر التحويل والذي يقوم بتحويل المدخلات إلى مخرجات باستخدام طرق المعالجة المختلفة والتي تقوم المنظومة بتوظيفها من خلال نظم العمل اليدوية أو الآلية بها. ويعبر المعالج عن العمل الفعلي التي تقوم به المنظومة وتختلف طبيعته من تطبيق إلى آخر أو من مجال عمل إلى مجال آخر.

#### ت. التحكم:

هو العنصر المسئول عن اتخاذ قرارات تؤثر على أداء المنظومة بغرض ضبط معدل أدائها أو مستوى التفاعل بين المنظومات الفرعية المكونة لها. وفي منظومة الإدارة يعمل عنصر التحكم على تغيير سياسات التحويل (للمعالج) التي يتم من خلالها تحويل المخرجات إلى مدخلات، أو اتخاذ قرارات لتغيير المدخلات أو معدل المخرجات لضبط إيقاع عنصر التحويل بالمنظومة للوصول إلى الأهداف أو المعدلات المطلوبة لها.



شكل (٢-٨) عناصر المنظومة

### ج. التغذية العكسية:

التغذية العكسية (Feedback) هي المنظومة الفرعية التي تعمل على إمداد المعلومات الخاصة بالمرجات سواء كانت خدمات أو منتجات إلى عنصر التحكم بعد مقارنتها بمعايير الأداء القياسية وتحديد الفرق في الأداء سواء كان هذا الفرق سالب (وبالتالي تحتاج المنظومة إلى تصحيح) أو موجب (فتحتاج إلى تحديث معدلات الأداء). ويجب أن نشير هنا أن وجود مؤشرات أداء للمنظومة يمثل أحد متطلبات ضبط الأداء. حيث يتم بناء هذه المؤشرات بقياس المخرجات الفعلية للمنظومة على فترات زمنية ثم تحويل هذه القياسات إلى معدلات تعبر عن الأداء القياسي لها، وأحيانا تقوم المؤسسات بالحصول على هذه المؤشرات من المواصفات القياسية العالمية والتي تتوفر الآن لتغطي جميع مجالات الأعمال والتطبيقات.

### ح. البيئة:

تمثل البيئة (Environment) المنظومة العليا التي تؤثر على المنظومة التي نقوم بدراستها أو تحليلها وتصميمها أو التي تحتويها بحيث تصبح إحدى منظوماتها الفرعية. وبذلك فكل منظومة نقوم بدراستها يجب علينا أن نتعرف على المنظومة العليا لها وطرق التفاعل وعناصر نقل المعلومات بينهما. وكما يشير شكل (٢-٨) تمثل منظومة البنوك، والمستثمرين، والعملاء، والموردين، والحكومة، والمؤشرات الاقتصادية، ونقابات العمل، واللوائح والقوانين البيئة العليا لمنظومة المؤسسة الإنتاجية التي يعبر عنها الشكل. هذه المكونات قد تكون مكونات مادية أو غير مادية مثل المعلومات والمؤشرات.

### خ. جدار المنظومة وسطح التماس:

تتفاعل المنظومة مع المنظومة العليا لها (البيئة) من خلال أسطح تماس تسمح بانقزال المعلومات عبرها (لتصل إلى أماكن المدخلات والمخرجات بها)، وهذا وتمثل أسطح التماس أيضا جدار المنظومة (Boundary and Interface) التي تقع داخله جميع المكونات والمنظومات الفرعية وحدود التأثير لها. وهو يعبر أيضا عن الفواصل وطرق التداخل التي يجب أن نتعرف عليها وكذا أقصى مواصفات يمكن أن تصل لها المنظومة التي نقوم بدراستها.

فعل سبيل المثال عند تصميم وبناء منظومة اتصالات ونقل المعلومات بين المؤسسة والعالم الخارجي فإننا يجب أن نتعرف على الإمكانيات المطلوبة ومدى ملاءمتها لمنظومة الاتصال على الجانب المقابل. فإذا كانت لا تتيح إمكانية نقل المعلومات المتعدد الاتجاه مثلا فإن تصميم المنظومة الجديدة يجب ألا يضم هذه الخاصية، وبذلك تتحدد حدود أو جدار المنظومة على هذا النحو. وفي مثال آخر قد يتيح نظام أحد البنوك استقطاع قيمة ما يصرفه العميل من الصراف الآلي من حسابه الجاري بطريقة آلية بمجرد أن يتم السحب من الماكينة، وفي بنك آخر لا يتوفر هذا النظام بل يتم تخزين بيانات السحب في نهاية اليوم ليتم إدخالها إلى منظومة الحسابات في البنك في بداية اليوم التالي، وبذلك فإن حدود منظومة الصراف الآلي وسطح التماس له مع منظومة حسابات البنك مختلفة في كلا الحالتين وتؤثر بطريقة مباشرة على الطريقة التي يتم بها بناء نظام الصراف الآلي. ولذلك يجب على محلل النظم توجيه عناية فائقة لتحديد جدار المنظومة وعناصر التماس بينها مع التعرف على آليات نقل وتبادل المعلومات عبرهما (Brockhoff, 1996).

## د. ثقافة المنظومة:

عندما نتعامل مع الهياكل الإدارية للمؤسسات كمنظومة بما تضمه من تفاعلات وأنشطة إنسانية فلا يمكننا أن نتغاضى عن الأثر الذي يضيفه البعد الثقافي للمؤسسة على مستوى التفاعلات لها. هذا وقد تناول العديد من الباحثين ومطوري النظم ثقافة المؤسسة أو الثقافة المؤسسية (Organization Culture) وتأثيرها على نمط العمل واتجاهات التغيير بها. وتعددت التعاريف المرتبطة بهذا المصطلح بحيث يراها البعض منظومة قائمة بذاتها ومنهم (Meyerson, 1987)، لنتعامل معها أيضا كأحد المنظومات الفرعية أو المكونات والتي يعبر عنها التعريف التالي:

"ثقافة المؤسسة هي نمط الفروض والقيم والمعتقدات السائدة في المؤسسة، وتظهر في النهاية في صورة سلوكيات قد لا تصبح قابلة للمناقشة" وهي تتولد في المؤسسة عبر تاريخها وبتوارثها القادمون الجدد دون أن تكون لها تعليمات موقفة تنظم هذا السلوك. وبمعنى آخر "هي الطريقة التي نعمل بها هنا وتعتبر عنا جميعا"

ولذلك يتوقف نجاح العديد من مشروعات التطوير على مدى التوافق بين منهجية التطوير وثقافة المؤسسة (Shenhar, 1996). ولا يمكن للتغيير أن يجني ثماره إن لم يتعامل مع عوامل الثقافة المختلفة بالمنظومة (Holmn, 1999). وهناك العديد من المفاهيم الجديدة للإدارة يتطلب تنفيذها تغيير في ثقافة المؤسسة حتى أن الأبحاث المرتبطة بثقافة المؤسسة قد أصبحت من الموضوعات الهامة في العديد من الدول المتطورة خلال العشر سنوات السابقة (Cummings, 1997 p. 478). وبالتأكيد فإننا هنا في المنطقة العربية نحتاج إلى مزيد من الاهتمام بهذا العنصر الهام إذا أردنا تحقيق طفرة في أداء منظومة الإدارة بمؤسساتنا!

## ٦. تصنيف المنظومة:

على محلل المنظومة أن يكون ملما بالأنواع المختلفة للمنظومة والتصنيفات العلمية المرتبطة بها. وهناك العديد من التصنيفات للمنظومة حيث أشار المرجع (Bowler, 1981) إلى تصنيف المنظومة (طبقا للدور الذي يمكن أن يؤديه الجدار الذي يحدها) إلى منظومة مغلقة على نفسها أو منظومة مفتوحة على البيئة. وقد أعطي المرجع (Checkland, 1990) تصنيفا أكثر شمولية يغطي الأنواع التالية:

## أ. منظومة طبيعية:

تعبّر عن تركيبات تتواجد في الطبيعة وتحقق صفات وخصائص وتعريف المنظومة مثل منظومة التركيب الذري، أو البناء الحيوي للكون، منظومة الأجرام السماوية كل ذلك يتكون من تركيبات مكررة في صورة بناء مخطط.

## ب. منظومة من صنع الإنسان:

وهي منظومة تم تصميمها وهندستها بواسطة الإنسان مثل منظومة الحاسبات، منظومة الباخرة أو الطائرة أو سفينة فضاء، أو منظومة الطرق، والكباري. إلى جانب ذلك يضم هذا التصنيف أيضا المنظومة التي يتم التعبير عنها بالمعادلات الرياضية ولغات الرموز المختلفة كطريقة للتعبير المجرد عن المنظومة (دون الوصف الطبيعي لها). ويندرج تحت هذا التصنيف جميع المنظومات الهندسية التي تم بناءها لحل مشكلات محددة أو تقوم بإنتاج منتجات مادية لها كيان وشكل مادي محسوس.

ت. منظومة النشاط الإنساني:

وهي المنظومة التي تعبر عن النشاط الإنساني وعلاقات التفاعل بينها مثل منظومة السياسة، منظومة التصنيع، التفاعل بين المعدة والإنسان ومنظومة الهيكل التنظيمي للمؤسسة.

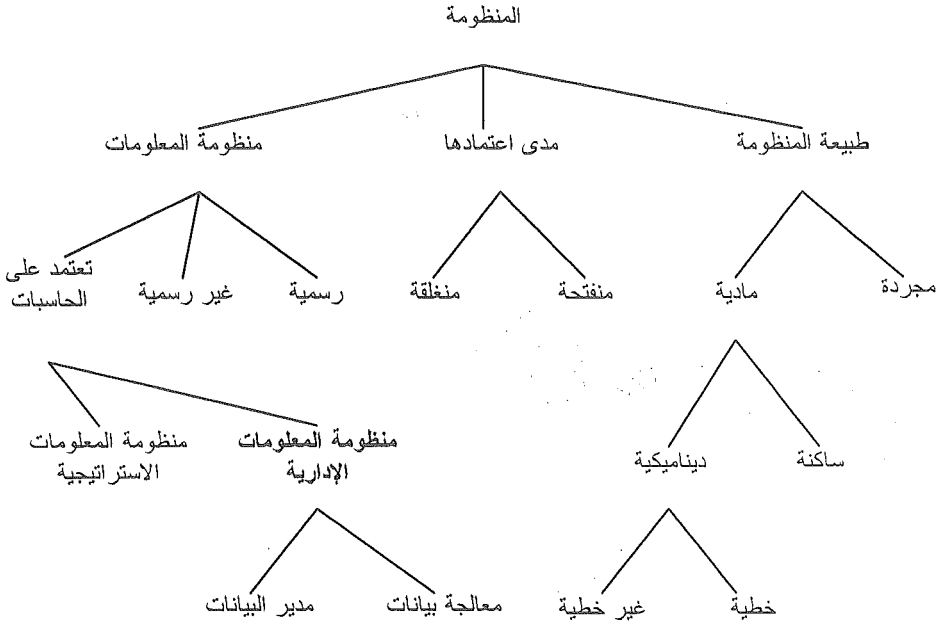
ث. منظومة الثقافة والاجتماع:

وهي منظومة أشمل تضم الإنسان وأنشطته الثقافية والاجتماعية، وتمثل العلاقات بين الجماعات والذي تضم الإنسان كأحد عناصرها وتتأثر بالبيئة التي تتواجد بها مثل منظومة العائلة، والحي والمؤتمرات ومنظومة التجمعات الاجتماعية كالأفراح مثلا (التي نراها تأخذا أنماطا مختلفة للسلوك في مجتمعاتنا). وبالطبع فإن المنظومة الغير هندسية تضم داخلها أكثر من تصنيف وتتميز بالتفاعلات المعقدة بينها.

وقد أعطى المرجع (Awad, 1985) تصنيفا يعبر عن المنظومة من حيث طبيعتها ومدى اعتمادها على البيئة التي تتواجد بها وأفرد لمنظومة المعلومات المرتبطة بالنشاط الإنساني تصنيف منفصل، ويوضح شكل (٢-٩) مخططا لهذا التصنيف والذي يتبناه هذا الكتاب.

أ. تصنيف المنظومة من حيث طبيعتها:

طبيعة المنظومة (System Nature) تتحدد بواسطة الهدف التي تتواجد من أجله ونوع التطبيق ومجال العمل لها، وهي وتنقسم داخل هذا التصنيف إلى:



شكل (٢-٩): تصنيف المنظومة



## (أ) منظومة مادية:

المنظومة المادية (Physical System) هي أي منظومة لها كيان مادي محسوس ويمكن التعامل معها بصورة حسية مباشرة مثل منظومة الطائرة أو العربة مثلا، وكليهما يتكون من أجزاء أو منظومات فرعية مثل المنظومة الفرعية للوقود، الجسم، الهيكل، منظومة المحرك، منظومة الدوائر الكهربائية، منظومة القياس (مثل العدادات، ومجسات القياس). وهناك أيضا منظومة التلاجة الكهربائية. ويمكن للمنظومة المادية أن تنقسم إلى:

## (أ) منظومات ساكنة:

المنظومة الساكنة (Static System) لا تتغير مع الزمن من حيث الوضع والحالة. ففي حالة الطائرة أو العربة فهي تعتبر منظومة ساكنة (مكانها ثابت) عندما لا تتحرك أو تكون في حالة الانتظار، أيضا المبنى بما يحتويه من شبكة للمياه، والصرف الصحي والكهرباء يمكن اعتباره منظومة مادية ساكنة حيث لا تتغير أجزاؤه أو مكوناته مع الزمن، التلاجة أيضا بما تضمه من هيكل خارجي وأبواب وأرفف داخلية وماكولات تعتبر منظومة ساكنة (ثابتة الوضع).

## (ب) منظومة ديناميكية:

المنظومة الديناميكية (Dynamic System) هي المنظومة التي يطراً عليها تغييرات من حيث الحالة أو الوضع مع الزمن. فعندما تكون الطائرة مثلا في حالة حركة سواء على الأرض أو في الجو يتغير موقعها إلى جانب ذلك يطراً عليها تغييرات أخرى من حيث الشكل والوزن مثل تغيير شكل ووضع الأجنحة خلال الإقلاع والهبوط والطيران، وخلال الطيران يتغير وزن الطائرة نتيجة استهلاك الوقود. وبمتابعة تشغيل أجزائها المختلفة فإنها تصبح منظومة ديناميكية (تتغير مع الزمن من حيث الوضع والحالة). ومنظومة الحاسب الآلي بما فيها من برامج ومكونات تصبح منظومة ديناميكية تتغير مع الزمن أما جهاز الحاسب نفسه عندما لا يعمل فإنه يعتبر منظومة مادية ساكنة.

وحتى يمكننا التعامل مع المنظومة الديناميكية فيجب أن نتعرف على طبيعة السلوك الديناميكي لها والذي تتحدد عليه طريقة انتقالها من حالة إلى أخرى نتيجة تعرضها لقوى خارجية أو تحول في الطاقة الداخلية بها أو فقد-اكتساب للمعلومات (Elnashaie, 1999). فدراسة منظومة البورصة قد تعطينا دلالات معينة لتحديد نمط التغيير لأسعار الأسهم للسوق كله أو سعر أسهم شركة معينة. وقد نحتاج أيضا إلى التعبير عن سلوك منظومة منسوب المياه خلف أحد السدود خلال دورة العام أو أكثر من عام لبناء منظومة للوقاية من أخطار الفيضان مثلا. أو التعبير عن تغير منظومة المرور خلال اليوم في موقع معين حتى يمكننا تحديد أنسب تخطيط للشوارع في هذا الموقع، أو رصد دورة المبيعات في المؤسسة خلال العام أو مواسم معينة لتخطيط الإنتاج وتوفير قطع الغيار. هذا السلوك الديناميكي يعبر عن نمط للتغيير يتطلب تفهمه أو لا قبل إدارة العناصر المرتبطة به. ولذلك ارتبط تصنيف المنظومة الديناميكية دائما بنمط السلوك الديناميكي لها، حيث يعبر هذا السلوك عن:

• منظومة ترددية (خطية)

• منظومة غير خطية

• منظومة معقدة

• منظومة غير منتظمة (فوضوية)

و المنظ

عناصر

ويعبر

و السلا

المست

هذه

التردد

أما

و الس

من

أو م

و الذ

على

يمكن

أجز

أمك

الط

لتع

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

## (٢) منظومة مجردة:

المنظومة المجردة (Abstract System) هي منظومة قد لا تتواجد ماديا ولكن يمكن الاستدلال عليها من خلال التأثيرات المصاحبة لها. هذا ويمكن التعبير عن هذه المنظومة ووصف أداءها وسلوكياتها باستخدام نماذج وعلاقات رياضية أو منطقية تعبر عن ارتباط مكوناتها ومنظوماتها الفرعية معا. وهناك العديد من الأمثلة لها نذكر منها هنا منظومة المرور مثلا حيث يمكننا أن نشعر بأجزاء ومكونات هذه المنظومة ماديا ولكن من الصعب التعامل مع سلوكها بصورة شاملة ولذلك تستخدم علاقات رياضية تربط بين الطرق بأبعادها وتقاطعاتها، وكثافة السيارات، وتوزيعات الكثافة خلال ساعات اليوم للتعبير عن معدلات تدفق المرور في مناطق محددة خلال فترات زمنية معينة كوسيلة لتخطيط الشوارع واختيار أمثل الطرق لتنظيم المرور أو أمثل اتساع لشوارع جديد مثلا. هذه العلاقات تستند إلى نماذج رياضية مختلفة وتحتاج إلى بيانات فعلية حتى يمكن لها أن تعطي تحليلات دقيقة تستخدم فيما بعد للتخطيط واتخاذ قرارات فعالة. هذا وتستخدم المنظومة المجردة في العديد من التطبيقات مثل التعبير عن علاقات السلوك الديناميكي للطيران، أو تنظيم حركة النقل على الطرق، أو التعبير عن تشغيل خط إنتاجي أو حتى للتعبير عن السلوك الإنساني (Wheatley, 1994 p.141).

## ب. تصنيف طبقا لمدى اعتمادية المنظومة على نفسها:

حيث تتأثر المنظومة دائما بالبيئة المتواجدة بها وتؤثر عليها، ويظهر ذلك في صورة تبادل للطاقة أو المعلومات بينهما، هذا ويعطي نوع ومستوى هذا التبادل مقياسا لمدى اعتماد المنظومة على البيئة. وبصورة عامة يمكن للمنظومة أن تكون منغلقة تماما على نفسها أو مفتوحة على البيئة لتستطيع التفاعل معها:

## (١) منظومة منغلقة:

وهي المنظومة التي لا يتم بينها وبين والبيئة المتواجدة فيها أي تبادل بأي صورة من الصور، فإذا اعتبرنا الثلجة الكهربائية مثلا منظومة منغلقة على نفسها فإنها بمجرد أن تصل درجة الحرارة فيها إلى المستوى الذي تم ضبطه عليها فإن الموتور الكهربائي يتوقف عن العمل لتظل على حالتها (الموتور لا يبدأ العمل) إلى ما لا نهاية طالما لم ترتفع درجة الحرارة الداخلية لها.

## (٢) منظومة مفتوحة:

وهي المنظومة التي تتفاعل مع البيئة الخارجية لها ولا تعمل بمعزل عنها. فالثلجة الكهربائية في المثال السابق لا يمكن لها أن تستمر على حالتها بلا حدود، ففي الأحوال العادية سيحدث تسرب للحرارة إلى داخل الثلجة (تنتقل الحرارة بصورة طبيعية دائما من المنطقة الساخنة إلى المنطقة الباردة بفعل الفرق في درجة الحرارة) حتى وإن لم يتم فتح الباب أو لم يتم إضافة مأكولات جديدة داخلها. هذا الانتقال للحرارة إلى داخل الثلجة سببه أن العزل الحراري لجدرانها لا يحقق العزل التام إلى جانب وجود تسرب للحرارة عبر مناطق الإحكام المختلفة لها. وبالتالي فإن الثلجة ستعود للعمل بعد فترة من التوقف ويستمر الموتور في العمل بصورة ترددية بين التوقف والتشغيل طبقا لمستوى التفاعل مع البيئة. أي أن عمل الثلجة الكهربائية يتوقف تماما على تبادل الحرارة بين منظومة الثلجة والجو المحيط بها (البيئة) وهي مثال للمنظومة المفتوحة.

ومنظومة الإدارة بالمؤسسة تعمل من خلال تبادل المعلومات والطاقة والمواد وغيرها مع البيئة التي تتواجد بها ولذلك فهي أيضا منظومة مفتوحة. ويمكننا التعميم هنا أنه قد لا تتواجد عمليا منظومة حية لا تتأثر بالبيئة التي تتواجد بها حيث أشار المرجع (Awad, 1985) إلى خمس خصائص هامة للمنظومة المفتوحة:

- تحصل على مدخلات من البيئة للوصول إلى حالة الاتزان (Self Regulating).
- تميل للعمل من خلال دورة ترددية أو تكرارية (Cyclic).
- تفقد طاقتها على مدار الزمن وتميل للترهل (Increase of Entropy).
- تعمل للوصول إلى التخصصية والتفرقة (Differentiation).
- تتعدد المسارات التي يمكن بها أن تصل إلى أهدافها (Equifinality).

ومن خلال تفهم هذه الخصائص يمكن لمحلل المنظومة التعامل مع التأثيرات الديناميكية لمنظومة العمل للمؤسسة كمنظومة مفتوحة بصورة أكثر عمقا. فتنطبق الخصائص السابقة بصورة مبسطة على المؤسسة يجعلنا نراها تؤدي أعمالها للوصول دائما إلى حالة من الاتزان بين المدخلات والمخرجات لها. فعندما تحتاج عمليات التصنيع مثلا إلى خامات وقطع غيار فإن قسم الإنتاج لها يأخذ احتياجاته من مخازن المؤسسة والتي تقوم بمراقبة معدلات الاستهلاك من هذه المواد. وعندما يصل الرصيد إلى الحد الحرج التي تحدده سياسات العمل بالمؤسسة تحاول منظومة المشتريات شراء مواد جديدة لاستعواض الكميات المنصرفة، وتبدو المؤسسة (كمنظومة) وكأنها تعمل في دورات متكررة من صرف المواد والإنتاج والمشتريات تتكرر بمعدلات ثابتة أو متغيرة. وقد تتوقف معدلات هذه الدورة على مدى فعالية سياسات الإدارة من حيث تحديد معدلات الصرف للمواد مع المبيعات مع حسابات الموردین كل ذلك يتوقف على ترابط أنشطة المؤسسة الداخلية وطاقته الحماس التي يعمل بها العاملون وتدار بها الأعمال. وعبر دورات العمل المتكررة تحتاج المؤسسة إلى عمليات تنشيط تمنع ترهل هذه النظم بتعويض الطاقة التي تفقدها حيث يمكن أن يتم ذلك بدفع مزيد من المعلومات أو إنتاجها داخليا بزيادة مستوى التعلم للمنظومة ليساعدها ذلك على إعادة التشكيل لعناصرها لتتواءم مع المتغيرات الخارجية. وخلال عمليات الإنتاج المختلفة غالبا ما نرى المؤسسة وهي تحاول التفرقة بين أعمالها وأعمال قرنائها وتضيف تخصصية لها وفي النهاية تعمل للوصول إلى أهدافها بطرق مختلفة تتعدد فيها مساراتها.

### ج. منظومة المعلومات:

تمثل منظومة المعلومات (Information System) التصنيف الثالث للمنظومة حيث تعبر عن أي منظومة تنتج أو تستخدم معلومات أو بيانات وترتبط بأي نشاط إنساني. وبذلك فالهيكل التنظيمي بمؤسسات الخدمة والإنتاج يعتبر منظومة للمعلومات (Alter, 1995)، وسلوك المؤسسة والهيكل الإداري لها يمكن التعبير عنه بإحدى صور المنظومة المجردة، ويمكن الاستدلال عن أداء المؤسسات أيضا بالتعامل معها باستخدام نظريات النظم وأليات وأدوات التحليل المختلفة (Forrester, 1971). هذا وقد أصبح هذا التصنيف الآن شائع الاستخدام بعد أن تزايدت أحجام وكميات المعلومات المتولدة بالمؤسسات نتيجة لاستخدام وسائل متطورة لإنتاج المعلومات. هذا ويجب علينا أن نفهم الفرق بين منظومة المعلومات وتكنولوجيا المعلومات (بما فيها الحاسبات)، فمنظومة المعلومات ترتبط دائما

بالنشاط الإنساني الذي يستخدم المعلومات وقد أعطى المرجع (Juhasz, 1996) التعريف التالي لمنظومة المعلومات:

" منظومة المعلومات هي المنظومة التي تقوم بتجميع، وتخزين، ومعالجة المعلومات المناسبة للمؤسسة، مع نقلها (توصيلها) إلى مستخدميها سواء مديرين، أو عاملين، عملاء أو مواطنين عاديين لاستخدامها في اتخاذ قرارات مؤثرة. وليس بالضرورة لهذه المنظومة أن تستخدم حاسبات آلية".

من هذا المنطلق تصبح منظومة المعلومات من أهم عناصر الإدارة بالمؤسسة وربما يتوقف عليها كفاءة وفعالية أداء منظومة المؤسسة ككل حيث يؤدي الهيكل التنظيمي للمؤسسة دور المعالج لهذه المنظومة مع ما تحققه تنظيماته المختلفة من تخزين ونقل لهذه المعلومات مع تفاعل العناصر الإنسانية داخل هذا البناء. هذه المعالجة تتم به من خلال استخدام أي من المنظومات التالية أو كلها مجتمعة:

### (١) المنظومة الرسمية للمعلومات

تضاهي المنظومة الرسمية للمعلومات (Formal Information System) تماما الهيكل التنظيمي للمؤسسة وتعمل من خلاله. هذا ويعطي شكل (٢-٦) مسارات انتقال المعلومات والبيانات بين الوحدات الإدارية لمعالجتها في الأقسام أو الإدارات لتنتقل عبر قنوات الاتصال بالهيكل التنظيمي. هذه المعلومات تنتقل في صورة تعليمات، خطابات، من المستويات العليا بالهيكل إلى مستويات التنفيذ أو التشغيل إلى جانب الانتقال عبر الهيكل الإداري أيضا من مستويات التشغيل إلى أعلى التنظيم في صورة تقارير متابعة أو طلبات. وبذلك ومن خلال هذا التركيب الهيكلي تنقسم المعلومات التي يتم تداولها بالمؤسسة حسب نوعياتها من حيث احتياجات الاستخدام لها والمستوى الذي يتم فيه إنتاج أو استخدام المعلومات.

### (٢) المنظومة الغير رسمية:

تنشأ المنظومة الغير رسمية للمعلومات (Informal Information System) بانتقال المعلومات بين العاملين نتيجة للتعاملات والعلاقات المختلفة بينهم بغض النظر عن مكانتهم في الهيكل التنظيمي. وغالبا ما يستخدم العاملون هذه التركيبة من العلاقات لإنجاز احتياجات العمل أو مآرب مختلفة لهم سواء على المستوى الشخصي أو الجماعي. ومن المفيد أن نذكر هنا أن هذه المنظومة من المعلومات يمكن لها أن تنتشر المعلومات في كلا الاتجاهين بالهيكل التنظيمي (من أعلى أو من أسفل) وكلا الاتجاهين يمكن أن يخدم أغراضا مختلفة للإدارة والعاملين.

### (٣) منظومة المعلومات المرتبطة بالحاسبات:

منظومة المعلومات المرتبطة بالحاسبات (Computer Based Information System) هي المنظومة التي تؤدي وظائفها باستخدام الحاسبات. حيث توظفها للقيام بعمليات المعالجة والنقل و التخزين للتعامل مع المتطلبات المختلفة لإنجاز العمل والوصول للأهداف المحددة لها. ومنذ بداية الستينيات وحتى نهاية التسعينيات تطور استخدام منظومة الحاسبات في المؤسسات عبر ثلاث تطبيقات رئيسية شكلت أيضا مراحل لتطورها (Ward, 1998)، هذه التطبيقات هي:

- منظومة معالجة البيانات (منذ بداية الستينيات).
- منظومة المعلومات الإدارية (منذ بداية السبعينيات).

### \* منظومة المعلومات الاستراتيجية (منذ بداية الثمانينيات).

وقد تميز هذا التطور باعتماد كل تطبيق منها على المرحلة السابقة له. فمنظومة المعلومات الإدارية تعتمد على توظيف قاعدة متكاملة من نظم معالجة البيانات وهي بالتالي تمثل ركن رئيسي في منظومة المعلومات الإستراتيجية. وقد كان الدافع وراء هذا التطور دائما التغيير في مفاهيم الإدارة بالتركيز على تنمية القدرة التنافسية في مجال العمل إلى جانب التطور في إمكانات تكنولوجيا الحاسبات مع أدوات البرمجيات. ومن أهم تطبيقات الحاسبات لهذه المنظومة:

#### (أ) منظومة معالجة البيانات:

تعرض الفصل الأول لمنظومة معالجة البيانات (DPS) واستخداماتها وعناصرها بصورة عامة، وانتهى إلى الإشارة إلى أهمية تحقيق المعالجة اللحظية للبيانات مع مشاركة المستخدمين أنفسهم في البيانات والمعلومات. ولذلك فقد ظهرت نظم الحركات الآلية (Transaction Systems) كتطوير لتطبيق منظومة معالجة البيانات حيث أمكن للبنوك والشركات متابعة الحركات التي تتم على الحسابات بصورة آلية ودقيقة، وإن ظلت ضمن المعالجة المركزية أيضا. وقد كان ذلك دافعا لبدء مرحلة منظومة المعلومات الإدارية

#### (ب) منظومة المعلومات الإدارية:

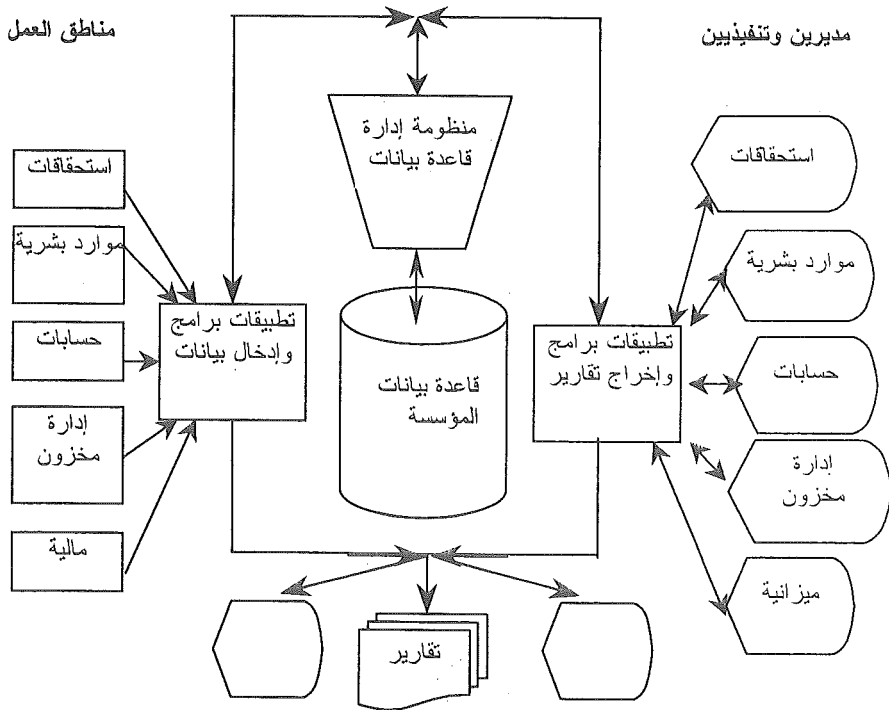
لقد أحدث استخدام منظومة المعلومات الإدارية (MIS) باستخدام الحاسبات طفرة غير مسبوقة لأنيات اتخاذ القرار، وأصبح المدراء يعتمدون على بيانات ومعلومات ذو مصداقية ودقة عالية، مع القدرة على إجراء المعالجات المطلوبة بسرعة عالية لاتخاذ القرار. ولذلك فهذه المرحلة من توظيف منظومة الحاسبات أتاحت حل العديد من مشكلات المؤسسات بكفاءة عالية. هذا ويتم بناء هذه المنظومة لتضم مجموعة من التطبيقات التي ترتبط معا بطريقة تتطابق مع البناء الهيكلي لإدارات العمل بالمؤسسة وتتماشى معها لتحقيق إجراءات وسياسات العمل وتسمح لجميع المستخدمين باستخدام إمكانات المعلومات والبيانات المطلوبة لهم. ولذلك فإن هذه المنظومة تتميز بالخصائص التالية:

- \* تضم مجموعات من الحاسبات المتصلة معا لتكون متاحة مباشرة للمستخدمين.
- \* جميع الطرقيات لها تعمل في نفس الوقت (تبدو متزامنة) لتسمح بتغذية البيانات.
- \* يتم تغذية جميع البيانات وتجميعها في قاعدة بيانات موحدة.
- \* تضم مجموعة من البرامج المرتبطة معا بنفس الطريقة التي تؤدي بها المنظومة اليدوية وظائفها.
- \* يتم معالجة البيانات (باستخدام البرامج لاسترجاع البيانات) لحظيا فور تغييرها.
- \* تعمل على تحقيق تكامل جميع وظائف المنظومة.
- \* يمكن لجميع المستخدمين مشاركة جميع عناصر المنظومة طبقا لصلاحيات خاصة.
- \* تحقق التحكم في جميع مستويات الأداء.

ويوضح شكل (٢-١٠) رسم تخطيطي لمنظومة المعلومات الإدارية بمؤسسة إنتاجية حيث يظهر في الشكل عناصر المنظومة من:

- \* شاشات إدخال البيانات.
- \* تستقبل شاشات المديرين تقارير المخرجات كمعلومات.
- \* قاعدة بيانات المؤسسة.

• تدفق المعلومات مع التطبيقات المختلفة عبر الإدارات والحاسبات.  
 هذا وقد تطورت تقنيات بناء منظومة المعلومات الإدارية تطورا كبيرا مع ظهور خدمات قواعد البيانات وخدمات التطبيقات حيث أمكن استخدام قواعد البيانات بطريقة موزعة (لا مركزية) بالمواعج الجغرافية حيث تحقق الخدمات إتاحة هذه البيانات لجميع المستخدمين بغض النظر عن أماكن تواجدهم. وبنفس الطريقة أمكن استخدام التطبيقات بطريقة موزعة بين الخدمات فيما بينها وبين الخدمات والمستخدمين مما فتح مجالا واسعا لربط مكاتب المديرين بشبكات نقل المعلومات بصورة مباشرة وإتاحة المجال لنقل المعلومات بين مستويات الإدارة المختلفة وحتى مستوى الأنشطة المكتبية وهو ما عرف في منتصف الثمانينات بمنظومة أتمتة المكاتب (Office Automation).



شكل (٢-١٠) منظومة حاسبات المعلومات الإدارية في المؤسسة

وقد ظهرت تطبيقات وبرمجيات مختلفة تساعد المدير (المستخدم) على زيادة أتمتة الأعمال المكتبية التي تحتاجها وربطها مع منظومة المعلومات الإدارية إلى جانب توفير أدوات مختلفة تمكنه من استخلاص المعلومات من منظومة حاسبات المعلومات الإدارية للمؤسسة وإعادة عرضها في صورة تقارير أو رسومات بيانية أو صور بالطريقة التي تتوافق مع احتياجاته الفعلية. وبذلك أمكن للمدير توظيف منظومة الحاسبات في أعمال التخطيط بمستوياته المختلفة.

(ت) منظومة المعلومات الإستراتيجية:

ظهر العديد من فوائد استخدام منظومة حاسبات المعلومات الإدارية بالمؤسسات انعكست على زيادة كفاءة وفعالية الأداء المؤسسي لها للحد الذي أثر بالفعل على تغيير عناصر الاتزان في مجال الأعمال فيما يخص العملاء والموردين والمنافسين، حتى أن استخدام منظومة معالجة البيانات مع منظومة المعلومات الإدارية قد أثر بطريقة غير مباشرة على التخطيط الاستراتيجي للمؤسسات. وبالرغم من ذلك فقد ظل التأثير المباشر لها داخل حدود (جدار) منظومة المؤسسة حتى ظهرت الحاجة إلى تطبيقات جديدة تربط بينها وبين استقرار اتجاهات الأعمال وموقف المنافسين والعملاء وربطها مع المؤشرات الاقتصادية في البيئة التي تعمل فيها (خارج المؤسسة). هذه المنظومة تعرف بمنظومة المعلومات الاستراتيجية (Strategic Information System) وتضم:

(ث) منظومة دعم اتخاذ القرار:

تمثل منظومة دعم اتخاذ القرار (DSS) تطويراً لمنظومة المعلومات الإدارية من حيث إمكانية تحليل الخيارات المتاحة لحل المشكلة لدعم اتخاذ القرار خصوصاً في الحالات التي يواجه فيها المدير مشكلة غير مهيكلة أو قريبة من عدم الهيكلة ويمكن حلها بأكثر من طريقة (Mitra, 1986). هذا وتتمتع منظومة دعم اتخاذ القرار بالخصائص التالية:

- تعتمد دائماً على بيانات حديثة حقيقية ومحدثة.
- تضم نماذج رياضية أو منطقية لتحديد البدائل أو للمقارنة بينها.
- تستخدم مع المشاكل الغير مهيكلة أو القريبة من عدم الهيكلة.
- تستخدم لدعم اتخاذ القرار للمديرين بجميع مستوياتهم الإدارية.
- يمكن أن تستخدم في جميع مراحل اتخاذ القرار.
- لا تقيد بعملية واحدة أو نمط واحد في اختيار البدائل.
- تستخدم بصورة تفاعلية مع المستخدم (المدير) لإجراء عمليات المقارنة بين البدائل.

(ج) منظومة المعلومات للمديرين التنفيذيين:

ظهرت هذه الفصيلة من التطبيقات نتيجة لزيادة قدرة التعلم لدى المديرين وظهور الحاجة لربط المعلومات الداخلية لمنظومة المؤسسة بالبيئة التي تعمل بها، وبالرغم من الإمكانيات التي أتاحتها نظم دعم القرار بإمكانية بناء سيناريو لحلول المشاكل التي تتأثر بها من البيئة فإن مجال استخدامها انحصر في مجال الخط الأول من المديرين التنفيذيين والمتمرسين من المستوى الإداري المتوسط، ولذلك ظهرت منظومة المديرين التنفيذيين EIS لتحقيق متطلبات الإدارة العليا في الحصول على استقراءات مجال الأعمال للمؤسسة من قواعد المعرفة الخارجية لها وبالطريقة التي تناسب طبيعة الأعمال لهذه الفئة من الإدارة.

(ح) النظم الخبيرة:

النظم الخبيرة ES هي فصيلة من تطبيقات الحاسب تعتمد على نظريات الذكاء الاصطناعي للتعامل مع المشكلات الغير مهيكلة والتي تتطلب خبرة الإنسان، وتتيح هذه التطبيقات ما هو أكثر من حل المشكلة وهو تحديد الأسباب التي دعت لاختيار الحل نفسه مع الإجابة على أسئلة المستخدم والتي تساعده على تفهم الحل.



## ٧. التعبير عن المنظومة:

لقد صاحب ظهور مفهوم وفلسفة المنظومة تطوير طرق أو لغات للتعبير عن المنظومة عرفت بلغة المنظومة (System Language) من خلال نماذج (Models) كل منها تتناسب مع طبيعة ومجال التطبيق للمنظومة. وقد أشار المرجع (Ackoff, 1962) إلى تصنيف أنواع النماذج المستخدمة للتعبير عن المنظومة من خلال:

أ. أيقونات (Iconic): ما كبت أو نماذج مصغرة من نفس طبيعة المنظومة لتمثل السلوك الطبيعي لها والذي يعطي نفس التأثير.

ب. نموذج التماثل (Analog): والذي يعبر بطريقة منطقية عن سلوك المنظومة وليس بالضرورة أن يكون متماثل مع الشكل الطبيعي لها مثل بناء دائرة كهربية يماثل قيمة التيار الكهربائي فيها معدل تدفق المياه خلال فتحات أحد السدود مثل أو قيم الأحمال الواقعة على كوبري كمثال آخر.

ت. نموذج حسابي (Analytic): والذي تستخدم فيه المعادلات الرياضية أو المنطقية للتعبير عن سلوك المنظومة أو مكوناتها.

وقد أضاف المرجع (Wilson, 1984) نوع رابع من النماذج وهو نموذج المفهوم (Conceptual Model) والذي استخدمه شيكلاند (Checkland, 1979) للتعبير عن الفكرة الأساسية للمنظومة وتستخدم فيه الرموز والرسومات للتعبير عن الجوانب النوعية للمنظومة مثل العلاقات والتفاعلات بين مكوناتها، والذي تطور فيما بعد بإضافة صور معبرة عن المنظومة ليسمى نموذج الصور المعبرة (Rich Picture). وهو غالباً ما يستخدم في المراحل الأولى لتطويرها وهو يشابه النموذج في شكل (٢-٤) بعد إضافة بعض الرسومات التي تعبر عن المتفاعلين بالمنظومة.

ويعتمد علم تحليل وتصميم المنظومة على الاستخدام المكثف للنماذج للتعبير عن مكونات المنظومة وللتعبير عن سلوكها أيضاً. ولذلك يصبح من المفيد هنا أن نتناول طرق التعبير عن المنظومة من خلال عرض أدوات النمذجة مع أنواع النماذج المصاحبة لها. وتبقى هناك حقيقة أساسية أن النموذج دائماً ما يأتي ليعبر عن رؤية الشخص الذي يعبر عن المنظومة سواء كان هذا الشخص محلل أو مصمم أو مستخدم مالك أو مدير للمنظومة. ولذلك يجب علينا تحري الدقة دائماً ليخرج النموذج معبراً عن الحقيقة المطلوب تمثيلها.

## أ. أدوات النمذجة:

النموذج نفسه يمثل أداة للتعبير عن المنظومة إلا أن مصمم المنظومة يعتمد على أدوات أخرى لإخراج النموذج، هذه الأدوات قد تضم:

(١) المعادلات الرياضية أو المنطقية للتعبير عن علاقات أو سلوك المنظومة ومكوناتها.  
(٢) الرسومات من خلال استخدام رموز أو صور تعبر عن مكونات المنظومة أو عناصرها والعلاقات بينها.

(٣) قواعد تحدد طرق التعبير باستخدام المعادلات الرياضية طبقاً للقواعد الجبرية أو قوانين الطبيعة سواء كانت منطقية أم حسابية أو قواعد استخدام الرموز للتعبير بالرسومات.

وأقرب مثال لذلك هو استخدام مجموعة من الرسومات الهندسية لتوصيف (أو للتعبير عن) مبنى. هذه الرسومات يتم إنتاجها طبقا لقواعد يتم الالتزام بها ويتعارف عليها جميع المستخدمين لهذه الرسومات سواء صاحب المبنى، مهندس التصميم، مهندسي التنفيذ، المقاولون، وحتى الإداريون من سلطات الحكم المحلي، وقد روعي عند إنشاء هذه الرسومات أن تعكس متطلبات صاحب المبنى ورؤية المصمم المعماري وقواعد التصميم الإنشائي ومتطلبات التنفيذ في مراحلها المختلفة. هذه الرسومات بالفعل تمثل النموذج الهندسي للمبنى ويتم إنتاجها طبقا لقواعد ومصطلحات هندسية محددة بتقيد بها الجميع حتى غير الفنيين.

ب. أنواع النماذج:

يمكن باستخدام الأدوات السابقة التعبير عن المنظومة من خلال أي من النماذج التالية أو كلها:

(١) النموذج الاستاتيكي:

للتعبير عن المنظومة في لحظة زمنية معينة (حيث تبدو ساكنة)، وغالبا ما يعبر ذلك عن علاقة بين زوجين من عناصر المنظومة فعند التعبير عن منظومة التكاليف مثلا يستخدم هذا النموذج مثلا للتعبير عن العلاقة بين التكلفة والكمية، أو التكلفة والعائد أو التعبير عن موقف عمليات الإنتاج عند لحظة زمنية معينة.

(٢) النموذج الديناميكي:

يستخدم للتعبير عن الحالة المتغيرة للمنظومة أو عناصرها مع الزمن وغالبا ما تستخدم الرسومات للتعبير عن ترتيب عناصر المنظومة معا.

(٣) نموذج التدفق:

يعبر هذا النموذج عن تدفق المعلومات أو الطاقة أو المواد عبر عناصر أو أجزاء المنظومة، وغالبا ما تستخدم رموز خاصة طبقا لقواعد معينة للتعبير عن هذا النموذج، من أمثلة هذا النموذج نموذج تدفق البيانات (DFD)، نموذج تخطيط الأنشطة (PERT)، خرائط التدفق (Flow Chart)، مخططات ترابط المؤثرات (ECD).

(٤) النموذج التخطيطي:

تستخدم للتعبير عن أجزاء وعناصر المنظومة وطريقة الارتباط بين كل منها والآخر وغالبا ما يتم استخدام رموز وأشكال خاصة تعتمد على القواعد والمصطلحات المستخدمة مع النموذج ومن هذه النماذج المخطط العام للمنظومة (CD)، الهيكل التنظيمي، ونماذج البيانات (DM) بأنواعها المختلفة.

(٥) نموذج الأنشطة الإنسانية:

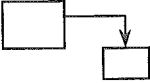
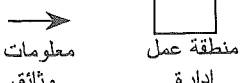


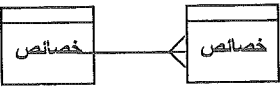
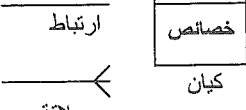
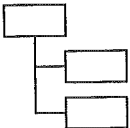

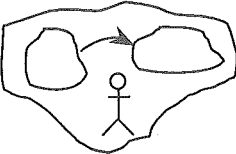
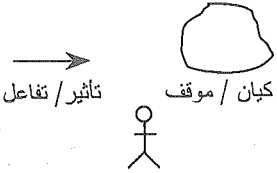

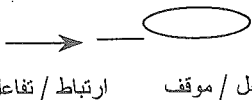

من المستحيل للتعبير عن جميع أنشطة المنظومة الإنسانية بطريقة شاملة إلا أن استخدام نموذج شيكلاند (Chekland, 1981) للتعبير عن التعريف الجذري (RD) للمكونات الرئيسية لها يعطي نموذج المفهوم الذي يمكن من خلاله تحويل المشكلة مهما كانت معقدة إلى نموذج قابل للحل بطريقة مرحلية.

هذا ويعطي جدول (٢-١) ملخص لعدد من النماذج والأدوات المستخدمة للتعبير عن المنظومة.

جدول (٢-٣): أدوات وخرائط نماذج المنظومة

أمثلة	وصف النموذج والأدوات	نوع النموذج
<p>التكاليف الكمية منحنى التغير</p> <p>النشاط الزمن خريطة جانت Gant Chart</p>	علاقة بيانية بين زوج من المتغيرات	إستاتيكي
<p>مدخلات + مخرجات - د (ت)</p> <p>Block Diagram</p>	مخطط العناصر وتدفق الإشارات → ○ تحويل إشارة	ديناميكي
<p>خريطة تدفق البيانات</p> <p>Data Flow Diagram (DFD)</p>	مخزن بيانات عملية سيل كيان بيانات	نماذج التدفق
<p>تدفق الأنشطة (PERT)</p> <p>Project Evaluation and Review Technique</p>	○ حالة → حدث	
<p>خرائط التدفق للمهام</p> <p>Process Flow Chart</p>	□ □ ◇ □ مخرجات عملية اختيار مخزن عملية	
<p>خريطة التدفق للمنظومة</p> <p>System Flowchart</p>	□ □ ○ □ اسطوانة تخزين مغناطيسية شاشة بيانات تخزين	
<p>تاريخ حياة الكيانات</p> <p>Entity Life History (ELH)</p>	— □ كيان ارتباط	
<p>خريطة ترابط المؤثرات</p> <p>Effect Correspondence Diagram (ECD)</p>	— □ كيان ارتباط/تأثير	

تابع جدول (٢-٣): أدوات وخرائط نماذج المنظومة

 <p>Workflow Diagram</p>	<p>خريطة تدفق الأعمال</p> 	<p>النموذج التخطيطي</p>
 <p>Entity Relation Diagram (ERD)</p>	<p>خريطة علاقة الكيانات</p> 	
 <p>Logical Data Structure (LDS)</p>	<p>البناء المنطقي للبيانات</p> 	
 <p>Function Decomposition Diagram</p>	<p>تحليل بناء الوظائف</p> 	
 <p>Rich Picture</p>	<p>صورة تعبيرية يستخدم أشكال وصور</p> 	<p>نموذج النشاط الإنساني</p>
 <p>Conceptual Model (for Root Definition)</p>	<p>نموذج المفهوم</p>  <p>تدفق موارد</p> 	

## ٨. الإدارة وتكنولوجيا الحاسبات:

باستخدام تكنولوجيا المعلومات والإمكانات الفائقة التي تتيحها تطبيقات الحاسبات في الإدارة أمكن للمدير توظيف إمكانات المؤسسة بفاعلية وكفاءة أكبر إلى الحد الذي انعكس على طرق ونمط وطبيعة الإدارة نفسها. وإذا كان المدير يزاول العديد من مهام الإدارة التي يمكن تصنيفها تحت الأنشطة الرئيسية التالية (Shermerhorn, 1985):

- أ. التخطيط: حيث يقوم المدير ببناء خطة عمل بمستويات مختلفة من التفصيل.
- ب. التنظيم: تحديد الإمكانيات المطلوبة واستخدامها من خلال تنظيم فعال لتنفيذ التخطيط..
- ت. الحشد: تجميع الإمكانيات بشرية وغير بشرية ووضعها في إطار التنظيم.
- ث. التوجيه: دفع الحشد في الاتجاه المناسب الذي يحقق تنفيذ أعمال التنظيم والخطة.
- ج. الرقابة: تحديد الانحراف بين الأداء الفعلي والمخطط لتحديد كمية واتجاه التوجيه.

فإنه من المتوقع أن يقوم جميع المديرين بمزاولة هذه الأنشطة جميعها في أعمالهم الإدارية إلا أن الطريقة والنمط التي تتم به تختلف من مدير إلى آخر ومن مؤسسة إلى مؤسسة أخرى. ومن الواضح أيضا أنها جميعا تعتمد على المعلومات وينتج عنها معلومات، فالتخطيط ينتهي بخطة تضم معلومات عن النشاط المطلوب والتوريدات المتوقعة من كل نشاط وكذا مدة التنفيذ وتوقيت البدء والانتهاء والإمكانات المطلوبة وغيرها من المعلومات. والتنظيم وإن كان يضم أنشطة التنظيم نفسها للجهود والإمكانات إلا أنه يتم طبقا لمعلومات عن عناصر التنظيم والعلاقات بينها ومستوى المسؤولية والسلطة لكل مستوى والأولويات المرتبطة بها. والحشد والتوجيه والرقابة ينتج عنها جميعا معلومات وتعتمد على المعلومات.

وحيث أن المدير يعتمد على المعلومات في جميع أنشطة الإدارة فإن موقع المدير في الهيكل الإداري للمؤسسة (منظومة الإدارة) يحدد نوع وفصيلة المعلومات التي يحتاجها والتي ينتجها ويتحدد علي أساسها أيضا مستوى الأنشطة التي يقوم بها. فالمدبر في المستوى الأول للأعمال (مستوى التشغيل المباشر) يعطي وقتا أكبر للتوجيه والرقابة ويحتاج إلى وجود خطة تنفيذية تتناول الأعمال اليومية بطريقة مفصلة. أما مدير الإدارة العليا فهو بالتأكيد لا يستطيع الدخول في تفاصيل الأعمال اليومية حتى أعمال مدير المستوى الأول أو يقوم فعليا بمراجعة جميع أنشطة الرقابة والتوجيه له، ولكنه يعمل بصورة رئيسية لوضع أسس التخطيط الاستراتيجي والطويل المدى مع الآليات المناسبة لضمان تنفيذ الأنشطة المرتبطة بعناصر الإدارة من تنظيم وحشد وتوجيه ليس فقط عند مستوى الإدارة العليا ولكن لجميع المستويات عبر منظومة الهيكل التنظيمي للمؤسسة. وبذلك فمن المتوقع أن تختلف فصيلة المعلومات المتداولة عند هذا المستوى في محتواها وطبيعتها عن معلومات المستوى الأول. ومن هنا تأتي أهمية مديري المستوى المتوسط في البناء الهرمي للمؤسسة حيث يقومون بتحقيق الترابط بين فلسفة وتوجهات الإدارة العليا والتي تعبر عنها أسس التخطيط الاستراتيجي بالمؤسسة وفعاليات التوجيه والرقابة في أنشطة التشغيل اليومي والتي تظهر في إنجازات التخطيط. حيث يتم ذلك بتحويل المعلومات الصادرة من الإدارة العليا والتي تتسم ببعد استراتيجي يخدم الأهداف البعيدة المدى لها ويركز على الربحية والإنتاجية إلى معلومات تكتيكية تستخدم لبناء خطط مرحلية لفترات مناسبة وتهتم بالأهداف أكثر من الكميات أو الأعداد والتي تتحول إلى خطط تنفيذية.

هذا التنوع في استخدام المعلومات عبر الهيكل التنظيمي للمؤسسة يمكن النظر إليه من خلال ثلاث فئات من المعلومات (Kroeberl, 1988):

- أ. معلومات استراتيجية.
- ب. معلومات تكتيكية أو معلومات الإدارة المتوسطة.
- ت. معلومات تشغيلية.

حيث ارتبطت كل فصيلة منها بالمديرين والمستخدمين لها من مستويات الإدارة في مستوى الإدارة العليا، أو المتوسطة أو التشغيلية. وليس غريبا أن يرتبط أيضا هذا التصنيف مع تطبيقات الحاسبات التي ظهرت خلال سنوات تطور توظيف تكنولوجيا المعلومات والتي سبق الإشارة إليها. ويعرض شكل (٢-١١) فئات المعلومات مع تطبيقات الحاسبات التي يستخدمها كل مستوى في سلسلة الإدارة بالمؤسسة. حيث يشير الشكل أن مديري الإدارة العليا يحتاجون إلى معلومات استراتيجية لاتخاذ قرارات لحل مشكلات غير مهيكلة ويعمل لمجال زمني أبعد من ثلاث سنوات ويعتمد على نظم المعلومات الاستراتيجية بعكس مديري المستوى الأول للإدارة.

#### أ. معلومات استراتيجية:

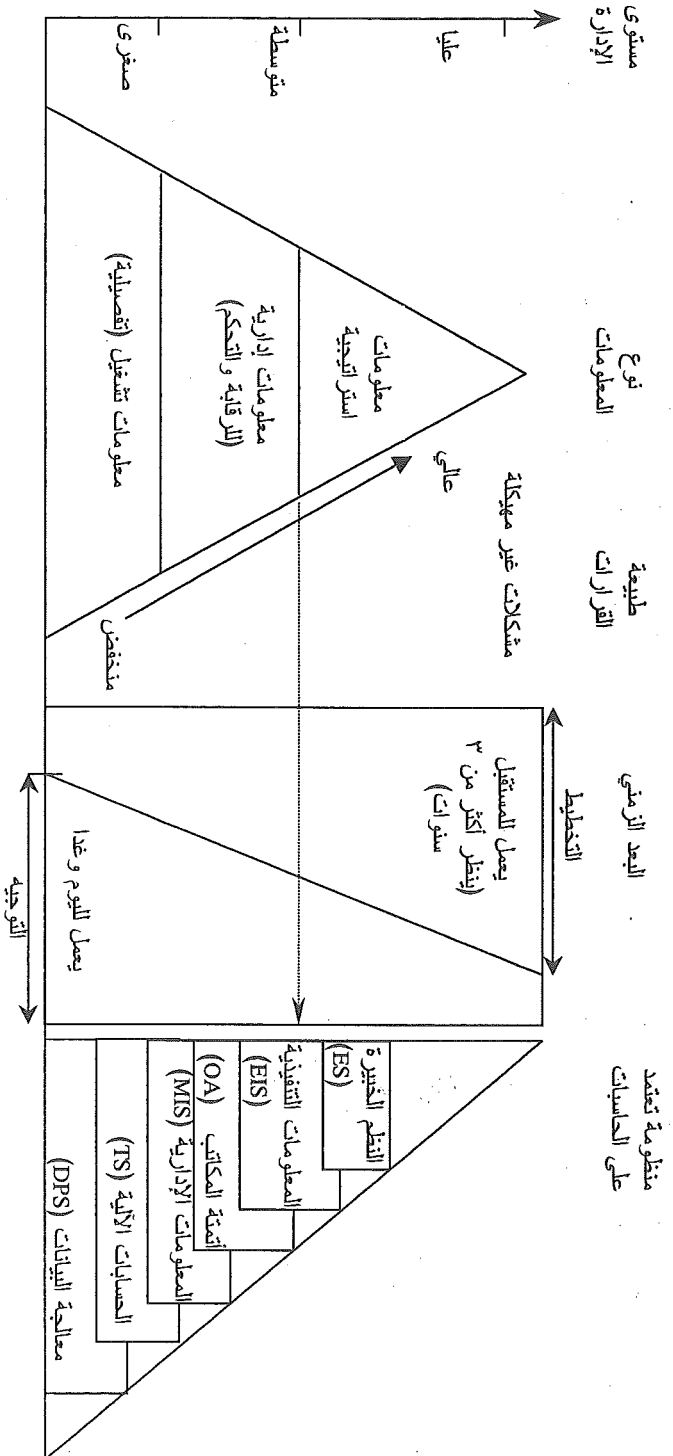
وهي المعلومات المرتبطة بتحديد فلسفة الإدارة والرؤية لمستقبل الأعمال لها وتستخدم للتخطيط الطويل المدى للمنظومة، وتحديد السياسات المرتبطة بها والتي تخدم احتياجات رئيس المؤسسة وأعضاء مجلس الإدارة أو مديري الإدارة العليا. هذه المعلومات غالبا ما تعتمد على مؤشرات الأعمال الداخلية للمؤسسة والمعلومات التي تنتجها قواعد المعرفة للبيئة التي تعمل بها مثل معدل النمو السكاني، معدل الاستهلاك لسلة معينة، مؤشرات الاستثمار للأموال والشركات، مؤشرات اقتصادية، مؤشرات القوى البشرية في مجال معين، مؤشرات التجارة الخارجية، ومؤشرات نصيب السوق. وكلها ترتبط بالتخطيط الطويل المدى ويهتم بها المديرون المهتمون بتطوير سياسات نمو المؤسسة. وكما سبق الإشارة يستخدم المديرون مع هذه الفصيلة من المعلومات تطبيقات نظم دعم القرار (DSS)، ومنظومة المعلومات للمديرين التنفيذيين (EIS) إلى جانب بعض تطبيقات وأدوات أتمتة المكاتب (OA) لعرض النتائج وتحقيق الربط بين تقارير الإدارة بالمؤسسة.

#### ب. معلومات تكتيكية أو الإدارة المتوسطة:

وهي المعلومات التي يستخدمها مديري الإدارة المتوسطة لتطوير الخطط المتوسطة والقصيرة المدى واليات رقابتها. وهي تعتمد على مدى التزاوج بين المعلومات التي تنتجها منظومة المعلومات الإدارية وتلك التي يحتاجها النظام اليدوي بالمؤسسة للرقابة والتحكم والتنفيذ المادي للأعمال. من فصيلة هذه المعلومات تحليل المبيعات، تقارير تدفق المدفوعات، الميزانية السنوية، تحليل أعطال المعدات. ويستخدم المديرون هنا منظومة المعلومات الإدارية (MIS) بصورة رئيسية مع بعض تطبيقات أتمتة المكاتب (OA) لعرض المعلومات الداخلية وتطوير التقارير الخاصة بهم.

#### ت. معلومات تشغيلية:

وهي معلومات تفصيلية تستخدم للتشغيل لفترة قصيرة أو التشغيل اليومي، مع تحديد الأداء الفعلي والعمل المنجز طبقا لعناصر الرقابة المخططة مسبقا. من هذه المعلومات كشف غياب وحضور الموظفين، أوامر التشغيل التي تم إنجازها، كشف أعطال وتوقف المعدات، أوامر التوريد التي لم يتم تنفيذها، الإنتاج اليومي للعامل، حصيلة صرف قطع



شكل (١١-٢): تصنيف المعلومات مع مستوى الإدارة وتطبيقات نظم المعلومات

الغبار من المخزن، نماذج المشتريات لفترة تحليلية، رصيد العملاء في آخر اليوم. هذه المعلومات تستخدم على مستوى التشغيل للمؤسسة ويتم التعامل معها من خلال تقارير منظومة المعلومات الإدارية (MIS) ومنظومة معالجة الحركات (TS) مع منظومة معالجة البيانات (DPS).

#### ٩. توظيف تكنولوجيا المعلومات في الإدارة:

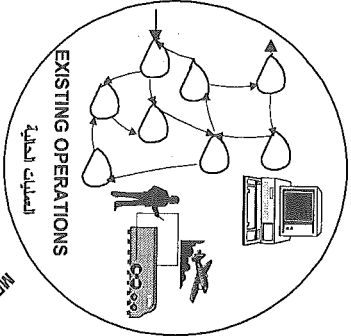
يتضح الآن أن اختيار التطبيق المناسب للحاسبات في مجال الإدارة بالمؤسسة لن يكون بالاختيار السهل أو المباشر. فتعدد التطبيقات والتي قد يتوافق كل منها مع تكنولوجيا خاصة بها، إلى جانب هذا التنوع للمعلومات والتي قد يختلف المستخدم أو المدير الغير متخصص في تحديدها وتعريف الفصيلة التي تنتمي إليها مع الآليات المناسبة لإنتاجها وتداولها، مع تعدد رؤية كل مستخدم للمعلومات التي يحتاجها في اتخاذ القرارات المرتبط بالأعمال التي يزاولها بالفعل أو التي قد يرغب في مزاولتها تجعل الاختيار فائق الصعوبة.

بالإضافة إلى ذلك فإن الطفرة التي حققتها نظم التفاعل مع المستخدم مثل تكنولوجيا تطبيقات شركة مايكروسوفت (من خلال برامج الويندوز) بالمفهوم الجديد والذي كان الهدف منه زيادة إنتاجية المدير وإمكانية تحقيق الترابط ونقل المعلومات بين الحاسبات الشخصية بسهولة جعلت الارتباط بين المستخدم والحاسب ارتباطا شخصيا أكثر منه مؤسسي إلى الحد الذي جعل العديد من المديرين يقفزون إلى شراء الأجهزة والتطبيقات أولا ليكتشفوا أن توظيف هذه الإمكانيات يتطلب أكثر من ذلك بكثير خصوصا في ظل المشاكل الإدارية والتنظيمية التي قد تعاني منها مؤسساتهم.

بالإضافة إلى ذلك فإن سهولة الاستخدام التي حققتها هذه التكنولوجيا الآن مع الإبهار الذي تعطيه إمكانيات الحاسبات الشخصية في العرض جعل منها سلاحا ذو حدين يصرف بعض المديرين عن جوهر استخدام هذه التكنولوجيا الفائقة القوة في التحليل ونقل المعلومات، وفتح مجالا أوسع للتشويش على قدرات المتخصصين ومطوري البرامج في سوق العمل. وبذلك فإن التطور في الإمكانيات التكنولوجية للحاسبات لم تساعد بالكامل على تطوير مفاهيم الإدارة بل أدت في بعض الأحيان إلى تشتيتها إلى الحد الذي خلق حالة من عدم الوفاق بين محترف تطوير النظم والمدير. فالأول يرى أهمية التخطيط واتباع خطوات واضحة ومحددة المعالم لإدارة التغيير في المؤسسة للاستفادة من توظيف تكنولوجيا المعلومات باستخدام مفاهيم ومدخل ومنهجيات المنظومة التي تتيحها نماذج التطوير (والتي يعرضها الفصل الثالث)، بينما قد يرى الثاني أن الأمر لا يعدو أكثر من توظيف هذه التكنولوجيا المبهرة في إخراج تقارير مشابهة تماما لما يتم التعامل به حاليا في النظام اليدوي والذي لا يعاني من أي مشكلات (من وجهة نظره). وقد يزيد الأمر تعقيدا أن يؤمن رئيس المؤسسة برؤية محترف النظم عكس ما يضمره مديرو المؤسسة من رؤية مختلفة لتصبح رحلة التغيير بالغة الصعوبة.

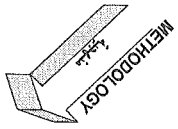
ويعبّر شكل (٢-١٢) عن مراحل انتقال المؤسسة لتصل إلى مرحلة توظيف تكنولوجيا الحاسبات. حيث يشير الشكل إلى ضرورة التعامل مع الهيكل التنظيمي للمؤسسة كمنظومة أولا في المرحلة الانتقالية قبل الانتقال بها إلى المرحلة النهائية للإدارة بالمعلومات مع ضرورة الاعتماد على المنهجيات المناسبة لتحقيق هذا الانتقال.



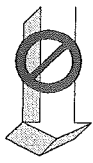


نحن هنا

Organization should be viewed as an Information Processor  
 يجب ان ننظر الى الهيكل التنظيمي كمتعلق للمعلومات

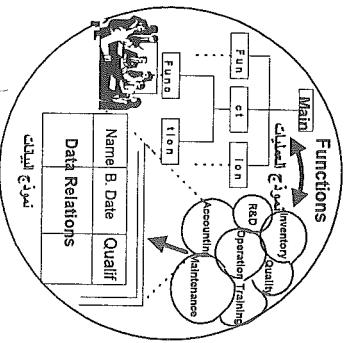


WE NEED A METHODOLOGY



نحتاج إلى منهجية تنتقل إلى هناك

منهجية

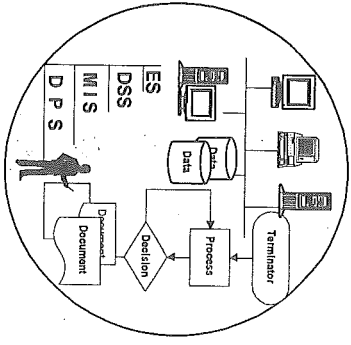


Organization as a System  
 الهيكل التنظيمي كمنظومة



MANAGE BY INFORMATION

الإدارة بالمعلومات



منظومة معلومات  
 Information system

شكل (١٢-٣) منهجيات تطوير المنظومة والهيكل التنظيمي

أسئلة للمراجعة:

١. اشرح الفرق بين فكر المنظومة ومدخل المنظومة ومفهوم المنظومة ؟
٢. حدد المدخلات والمخرجات لكل من المنظومات التالية:
  - أ. منظومة المدرسة.
  - ب. منظومة المستشفى.
  - ت. منظومة الرقابة الإدارية.
  - ث. منظومة التنظيم والإدارة.
  - ج. منظومة التدريب.
  - ح. منظومة البحث العلمي.
  - خ. منظومة المواصلات.
٣. ما هي مكونات منظومة التفاعلات الإنسانية لمنظومة المدرسة؟ وما العلاقة بينها وبين المكونات المادية بالمدرسة؟
٤. كيف يمكن التعبير عن الإنسان في شكل منظومة؟ كيف تتفاعل هذه المنظومات مع بعضها؟
٥. ما الفرق بين:
  - أ. التفاعل والتكامل.
  - ب. الاعتماد المتبادل والتنظيم.
  - ت. البيئة وجدار التماس.
  - ث. معالج وعنصر التحكم.
٦. ناقش تأثير الثقافة المؤسسية على أداء المنظومة والعاملين؟
٧. أذكر أمثلة تعكس تأثير الثقافة المؤسسية على أداء المؤسسات؟
٨. ما هي التصنيفات المختلفة لمنظومة المعلومات؟ وكيف يرتبط هذا التصنيف بالمستوى الذي تستخدم فيه المعلومات؟
٩. ما الفرق بين:
  - أ. سلوك خطي - سلوك معقد للمنظومة.
  - ب. منظومة مفتوحة - منظومة مغلقة.
  - ت. منظومة استاتيكية - منظومة ديناميكية.
  - ث. سياسات - إجراءات.
١٠. كيف ترتبط منظومة المعلومات الإدارية مع منظومة معالجة البيانات ومنظومة المعلومات الاستراتيجية؟
١١. ما الفرق بين النظم الخبيرة ونظم دعم اتخاذ القرار؟
١٢. كيف يمكن تعريف المنظومة باستخدام الرسومات؟ ما أنواع الرسومات التي يمكن استخدامها للتعبير عن المنظومة؟
١٣. ما هي أدوات بناء نموذج المنظومة؟

حالة للدراسة (١):

تتكون منظومة التغذية العكسية للمعلومات للجهاز الحكومي من المؤسسات التالية:

- الجهاز المركزي للمحاسبات.
- الجهاز المركزي للتنظيم والإدارة.

• جهاز التعتية العامة والإحصاء.

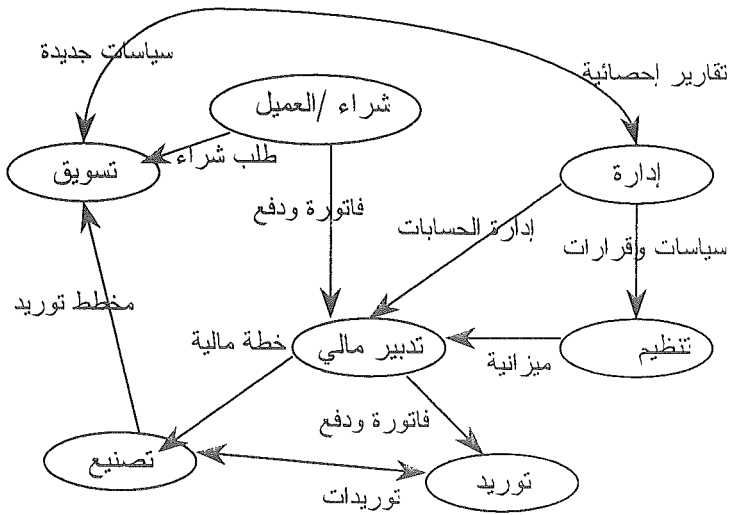
• جهاز الرقابة الإدارية.

أجب على الأسئلة الآتية:

١. ناقش دور كل من هذه الأجهزة في ضوء مكونات وعناصر المنظمة؟
٢. ناقش التبعية الإدارية لكل منها وكيف يحقق ذلك خصائص المنظمة؟
٣. ما نوع المعلومات التي يوفرها كل تنظيم منها؟ وكيف يساعد ذلك على توفير معلومات الرقابة والتحكم للمنظمة الكاملة للإدارة الحكومية؟
٤. ناقش إمكانية بناء نموذج موحد للتعبير عن منظمة التغذية العكسية للمعلومات (Information Feedback) وعلاقتها بمنظمة الإدارة الحكومية؟

حالة للدراسة (٢):

يوضح الشكل منظمة التفاعلات لمؤسسة إنتاجية.



أجب على الأسئلة التالية:

١. ما هي المخرجات النهائية لهذه المنظمة؟
٢. أشرح تسلسل الأعمال التي تقوم بها هذه المنظمة؟ ناقش الحالات المختلفة لكل وظيفة؟
٣. عبر عن فوائد استخدام النمذجة للتعبير عن أنشطة وتفاعلات ووظائف المنظمة؟
٤. كيف يمكن أن تتم أنشطة التنظيم؟ وما هي عناصر هذه الوظيفة؟
٥. تعبر الأسهم عن تفاعلات الأنشطة داخل هذه المنظمة وتظهر في صورة معلومات، ناقش محتوى المعلومات والبيانات التي تنتقل خلال هذا التفاعل؟
٦. هل يمكن توضيح مكونات منظمة التصنيع؟

حالة للدراسة (٣):

كرر حل الحالة (١) في الفصل الأول بافتراض الوصول الغير متزامن للخطابات من وإلى الهيئة. افترض توزيع وصول الخطابات باستخدام التوزيع العشوائي. أجب على الأسئلة التالية:

١. هل يمكن التعبير عن هذه المنظومة كمنظومة ديناميكية مفتوحة؟ ما هي المنظومات الفرعية لها؟

٢. كيف يمكن وصف سلوك هذه المنظومة؟

٣. إذا كان سلوك هذه المنظومة يبدأ بوصول الخطابات من الحي، احسب زمن الاستجابة لها؟ (زمن الاستجابة هو الفترة الزمنية بين بدء التأثير (وصول خطاب الحي) ونهاية الانفعال (وصول النماذج إلى مركز معلومات المحافظة).

٤. مع التوزيع الغير منتظم لوصول الخطابات ومقدار التفاوت في وقت المراجعة والإعداد للبيانات هل يمكن التنبؤ بسلوك هذه المنظومة من البيانات التاريخية لها؟

## الفصل الثالث منهجيات تحليل وتصميم المنظومة

### ١. مقدمة:

عرض الفصل الثاني التطبيقات المختلفة لمنظومة الحاسبات وارتباط هذه التطبيقات بمستويات الإدارة المختلفة. وقد أشار إلى أن تعدد برمجيات الحاسبات وانتشار مدى استخدامها من تطبيقات معالجة البيانات (DPS) والتي تستخدم مع المستويات التشغيلية للحالات التي تتطلب شكل محدد من المخرجات وحل المشكلات المهيكلة تماما إلى تطبيقات منظومة المعلومات الاستراتيجية (SIS) التي تتعامل مع المشكلات الغير مهيكلة ولها أكثر من حل وتستخدم بواسطة الإدارة العليا، ثم انتشار تطبيقات وتكنولوجيا المعالجة الموزعة مع ما يتيح معها منظومة أتمتة المكاتب (OA) من إمكانية قيام المديرين بتطوير شكل ومحتوى التقارير التي يحتاجونها باستخدام أدوات أكثر مرونة وفاعلية ولا تتطلب مهارة خاصة لذلك. هذا التنوع في التطبيقات أضفى صعوبة فائقة لتخطيط استغلال إمكانات تكنولوجيا المعلومات مع المحافظة على توافقها مع متطلبات مستخدميها. وعلى الجانب المقابل فإن نظم الإدارة في المؤسسات قد لا تتوافق تماما في جميع الأحوال مع اعتبارات الإدارة العلمية والتي تساعد على استيعاب ما تضيفه مفاهيم هذه التكنولوجيا الفعالة حيث تتداخل معها عناصر التفاعل البشري (منظومة التفاعل الإنساني) بأهدافها ومتطلباتها المتباينة، وهناك العديد من الاعتبارات التي قد تتأثر بها النظم الإدارية للمؤسسات وتحد من فعالية تكنولوجيا المعلومات. هذه الاعتبارات تخضع للمؤثرات التالية:

- أ. إن غالبية الهياكل التنظيمية في هذه المؤسسات قد تنمو بطريقة لا تعكس بالضرورة الاحتياجات الفعلية للعمل بها.
- ب. قد لا تستند دراسات بناء الهياكل التنظيمية في هذه المؤسسات إلى مفاهيم تطوير نظم الإدارة المناسبة لها.
- ت. إن توزيع العمالة بمستوياتها المختلفة بها قد يخضع للعديد من المؤثرات التي لا ترتبط بسياسات ثابتة للمؤسسة.
- ث. قد تفتقر الغالبية العظمى من هذه المؤسسات إلى وجود إجراءات عمل موثقة تعكس الإجراءات الفعلية التي تتم بها.
- ج. وقد يعاني العديد من هذه المؤسسات أيضا من غياب سياسات موثقة وواضحة تحد تنفيذ إجراءات العمل إن وجدت.
- ح. وحيث أن إصدار السياسات والإجراءات غالبا ما يحتاج إلى تعديل ومراجعة خلال الاستخدام للمحافظة على فعاليتها، فإن العديد من المؤسسات لا يتوفر بها نظام يسمح بتعديل الإجراءات والسياسات وفقا لمعايير ومقاييس ديناميكية.
- خ. وفي النهاية فإنها قد تفتقد إلى آليات تربط بين تعديل الهياكل والسياسات بما يتناسب مع ديناميكية الأعمال للمؤسسة وتأثيرات البيئة التي تعمل بها.

وفي ظل هذه الاعتبارات فإن استحداث أي منظومة للحاسبات بالمؤسسة بهدف إنشاء نظام معلوماتي متكامل (بما تتطلبه من ديناميكية ومرونة لتجميع ونشر المعلومات وتحقيق استخدامها في جميع المستويات الإدارية التي تحتاجها بما يتناسب مع متطلبات اتخاذ القرار) تجعل فرص نجاحها محدودة للغاية إن لم تكن معدومة ويجعل استخدام الميكنة الآلية للنظم الإدارية عرضة لصعوبات فائقة عند التطبيق، ويفقد هذه التكنولوجيا أهم

تأثيراتها. وهناك عددا لا يستهان به من الحالات الفعلية التي تم رصدها خلال الدراسات الميدانية التي تم توثيقها (Avgerou, 1995).  
ولذلك فإن تطوير منظومة الإدارة للمؤسسة بتوظيف المعلومات واستغلال القدرات التي تنتجها تكنولوجياتها المختلفة يتطلب استخدام منهج للعمل يضم خطوات علمية مدروسة، مخططة، ومختبرة تغطي كافة الاعتبارات لضمان تحقيق الهدف من التطوير، وهو ما يعرف في علم تحليل وتصميم المنظومة بالمنهجية.

## ٢. الحاجة إلى منهجية:

بعد تطور مفهوم وفكر ولغة المنظومة بما تضمنه من طرق مختلفة للتعبير عنها ونمذجتها ارتبط علم تحليل وتصميم المنظومة بتوظيف منهجية واضحة ومحددة لحل المشكلات. وربما يفيدنا أن نشير هنا إلى أن منهجية تحليل المنظومة بدأت مع مشروع للبحوث والتطوير لوزارة الدفاع الأمريكية في عام ١٩٤٥ لتحديد متطلبات التسليح للقوات الجوية (Checkland, 1990 p. 135) من خلال تطبيق مفاهيم المدخل الهندسي لحل المشكلات إلى جانب استخدام نظريات بحوث العمليات للتحليلات المرتبطة بالتكلفة والعائد لها. ومنذ هذا التاريخ تطورت منهجيات كل من هندسة المنظومة وتحليل وتصميم المنظومة بصورة اعتمدت على مجال المشكلة التي تتعامل معها والمنتج الذي يتم تطويره. فبينما ركزت هندسة المنظومة على مجموعة الأنشطة التي تؤدي إلى بناء منتج مع توفير ما يتطلبه من معلومات وتعليمات الاستخدام والتشغيل بصورة مستمرة، فإن تحليل المنظومة ركز على تقييم التكاليف ودراسة التأثيرات المختلفة للمنظومة التي تحقق متطلبات المستخدم قبل بدء الحل الهندسي للمشروع. وربما لهذا السبب تأثرت كل منها بالأخرى إلى الحد الذي دفع الباحثين إلى التفكير في استنباط منهجيات تتقارب في مفاهيمها بين كل من المدخلين.

## أ. المنهجية:

من الصعب تحديد تعريف دقيق لكلمة منهجية (Methodology) يعطي نفس المدلول المستخدم معها في علوم تحليل المنظومة، وتأتي الصعوبة في ذلك بالدرجة الأولى أننا نهتم هنا بالمدلول الفني للكلمة وليس المعنى اللغوي لها. وعلوم الحاسب (وهي جديدة على المجتمع العلمي العربي) لم تحظى بالإضافة لها من المعرفة العربية وتعتمد حتى الآن على المعرفة بلغاتها الأجنبية. ولذلك فإن كلمة (Methodology) تأتي باللغة الإنجليزية لتضم مقطعين هما (Method) ومعناها بالعربية طريقة أو أسلوب والمقطع الثاني (ology) وتستخدم لتضفي دلالة العلم على الكلمة أي أن الترجمة العربية للكلمة يصبح (علم الأساليب) مثل (Biology) علم الأحياء، (Egyptology) علم المصريات، (Sociology) علم الاجتماع مثلا.

أما كلمة منهجية بالمعنى اللغوي لها فيمكن الكشف عنها بعد تجريدنا من الزوائد وجذورها نهج ويعطي المختار الصحاح معنى المنهاج وهو الطريق الواضح وفعلها نهج معناه أوضح وأبان (وتستخدم مع الطريق مثل أبان الطريق أو نهج الطريق) ونهج الطريق أي قطع الطريق. أي أن المعنى اللغوي لكلمة منهجية يرتبط بوضوح الطريق أو الطريقة ولكنها لا تضفي خاصية العلم على أصل الكلمة وهي نهج ومنها نهجية مثلا.  
وتعريف المنهجية طبقا للمدلول الإنجليزي للكلمة هو مجموعة من الخطوات الأساسية المرتبة معا لتضم تكوينات مختلفة منها ويجب ألا تقتصر على ذلك وإلا أصبحت طريقة

أو وصفة، ولذلك فقد أشار المرجع (Jenkins, 1969) أنها تتعدى ذلك لتتضمن فلسفة ورؤيا لتختص بموقف أو بفصيحة معينة من المواقف. وأشار المرجع (Winstanley, 1991) أنها تضم خطوات، وأدوات، وتقنيات إلى جانب مساعدات تسجيل وتوثيق. ويشير المرجع (Dewetz, 1996 P.13) أنها خطة توضح العمليات المطلوب إنجازها خطوة بخطوة لنصل إلى النتيجة المطلوبة، على أن تكون هذه الخطوات ضمن منهج شامل. ويمكننا أن نضيف هنا أنها مجموعة من الأساليب التي تستند إلى فلسفة ورؤيا لقطاع عبر مجموعات مرتبة من الخطوات التي تغطي مجالات مختلفة من المعرفة لتنتقي أنسبها لحل مشكلة معينة أو مجموعة من المشكلات في طريق الوصول إلى هدف رئيسي محدد.

#### ب. البحث العلمي وعلم الأساليب:

لقد ارتبطت جودة البحث العلمي دائما بالمنهج الذي يستخدمه الباحث أو يتبعه للوصول إلى الحقائق المطلوبة لحل المشكلة التي يقوم ببحثها، حيث ارتبط تعريف البحوث العلمية دائما بأنها المحاولات الدقيقة للتوصل إلى حل أو حلول للمشكلات التي تواجه البشر سواء كانوا أفرادا أو جماعات (Van Dalen, 1962). ولا يستطيع بشر أيا كان أن ينكر تأثير البحث العلمي على حياتنا جميعا، فبفضل جهود العلماء قد استطاعت الإنسانية أن تقطع شوطا جبارا لتحسين جميع أوجه الحياة لها، ويجب أن نلفت الانتباه هنا أن هذا التقدم لم يحدث في فقرة واحدة ولكنه استمر يتم في خطوات متصلة تكمل بعضها لتضيف كل منها إلى سابقتها، وبالتأكيد فإن هذا الاستمرار احتاج دائما إلى معرفة إلى جانب منهج واضح ومحدد يضمن للباحثين دائما الوصول إلى ما يتطلعون إليه. وبذلك فالبحث العلمي قد ارتبط بالمعرفة والمنهجية دائما لضمان الوصول إلى الهدف.

هذا الارتباط لم يتواجد بصورة واضحة قبل القرن السابع عشر الميلادي وظهور الدعوة إلى الاعتماد على المعلومات والحقائق مع عدم التسليم بالمقدمات مهما كانت مصادرها. ومع ظهور هذا الفكر بدأ العلماء خطوات جادة نحو وضع قواعد وخطوات المنهج العلمي في حل المشكلات والتي تبلورت عام 1910 مع ظهور كتاب كيف نفكر (Dewely, 1910) والذي حدد خمس مراحل أساسية للتفكير التأملية بدأ فيها الاهتمام الجاد بوضع قواعد وأساليب محددة لحل المشكلات وهي:

- (١) الشعور بالمشكلة.
- (٢) حصر وتحديد المشكلة.
- (٣) اقتراح حلول للمشكلة.
- (٤) استنباط نتائج الحلول المقترحة.
- (٥) اختيار الفروض عمليا.

واستمر هذا النمط للتفكير والذي عرف بالمنهج العلمي لفترة طويلة حتى جاءت محاولات عديدة من الباحثين لتطوير طرق وأساليب البحث وحل المشكلات بإضافة وسائل وأدوات وتقنيات مختلفة تساعد على تجميع الحقائق (البيانات) ثم استنباط واستقراء النتائج التي تخدم الحل والوصول إلى الهدف.

#### ج. تعدد منهجيات تطوير المنظومة بين الإدارة والهندسة:

حاول البحث العلمي دائما تطوير طرق ومناهج للتعامل مع المشاكل، وقد لجأت مناهج البحث في معظم الأحيان إلى التجارب المعملية لتمثيل هذه المشاكل في بيئة يمكن التحكم فيها وقياس المتغيرات التي تؤثر على المشكلة نفسها أو ظروف تكوينها، ثم تعميم هذه

النتائج في صورة نظريات قابلة للتطبيق على المشكلات الفعلية في العالم الحقيقي لها. وربما كان هذا المدخل مقبولا تماما مع المشكلات التي لها حلول محددة ويمكن التعبير عنها في صورة رياضية أو منطقية كالمشاكل الهندسية مثلا ولذلك فتعرف مشكلاتها بالمشكلات الجاسئة (Hard Problems) حيث يهتم الحل لها بالإجابة على سؤال هام وهو كيف يتم حل المشكلة؟ أما المشكلات اللينة (Soft Problems) وهي الغير مهيكلة وتتسم بعدم وجود حل وحيد لها كالمشاكل المرتبطة بالإدارة مثلا فإنها تحتاج دائما إلى الإجابة على سؤالين معا هما: ما هي المشكلة؟ وكيف يتم حلها؟ ولذلك فإننا نجد هنا منهجيات مختلفة ومداخل متعددة للتعامل مع هذا النوع من المشكلات (Checkland, 1990).

فعندما يواجه أحد المصانع مشاكل في الأداء تتطلب تحسين الإنتاج يصبح على المدير مسئولية تحديد مناطق الخلل أولا، ثم الطرق التي يمكن من خلالها إدخال التغيير في هذه المناطق. وبذلك فالمدير لا يستطيع تحديد ما هو المطلوب مباشرة للتغلب على المشكلة حيث يمكن إجراء هذا التحسين من خلال:

- (١) تحسين المواد المستخدمة في الإنتاج.
- (٢) رفع كفاءة منظومة صيانة المعدات.
- (٣) إعادة هندسة عمليات التخطيط والتحميل للمعدات.
- (٤) رفع كفاءة عمليات التسويق والمبيعات.
- (٥) رفع كفاءة المعدات من خلال تطويرها أو تحديثها.
- (٦) استبدال المعدات نفسها أو بعضها.

وبمجرد أن يحدد أي من هذه الخيارات (أو عدد منها) سيؤدي إلى التحسين المطلوب يصبح عليه أن يقرر كيف يمكن أن يقوم بذلك. هذه المشكلة والتي أصبح لها الآن خمس أوجه هي بالتأكيد ما يواجهه المدير في العالم الحقيقي وتصبح مهمة أي منهجية هي مساعدة المدير على بلورة المشكلة والتعبير عنها بصورة قابلة للحل لتتحول بعد ذلك إلى محاولة الإجابة على السؤال كيف؟ بدلا من أن تحتوي على خليط من الأسئلة (ما هي المشكلة؟، وكيف نحقق التغيير؟)، أو بطريقة أخرى فإن مشكلات الإدارة دائما ما تحتوي على سؤال مركب هو ماذا؟ وكيف؟.

وإلى جانب تعدد أسباب المشكلة الواحدة فإن كل مدير قد ينظر إلى المشكلة من رؤيته الخاصة، وربما من الصعب أن تتوافق رؤية اثنين من المديرين لأي من مشكلات الإدارة. ويساعد على ذلك أيضا الطريقة التي يتم بها بناء الهياكل الإدارية للمؤسسات حيث يتم تقسيم مسئولية تشغيل وإدارة موارد المؤسسة من موارد بشرية ومالية ومعدات وماكينات ومعلومات على وحدات إدارية صغيرة يربط بينها هيكل بنائي يعبر عن العلاقات والمسئوليات داخل المؤسسة. وبالطبع يختلف هذا التقسيم من شركة إلى أخرى حتى لو كانت تؤدي نفس الأعمال أو تنتمي إلى نفس فصيلة المنتجات، فلا يوجد هناك قاعدة عامة لتقسيم الهيكل الإداري للمؤسسات (Wilson, 1990). وبالتالي فإن المشكلات التي تواجهها كل وحدة إدارية قد تختلف فيما بينها وتختلف معها رؤية المدير، سواء كان ذلك في المؤسسة الواحدة أو بين مؤسسات مختلفة. كل ذلك أدى إلى ظهور العديد من طرق حل المشكلات أو المنهجيات والتي يمكن أن تتعامل مع فصول مختلفة من المشكلات وفي مواقف إدارية متعددة.



#### د. ميكنة منظومة التصنيع والخدمات:

لقد تميزت أجيال تطبيقات الحاسبات التي تم تطويرها خلال القرن العشرين بانفصال تطبيقات الإدارة عن تطبيقات التصنيع بحيث يمكننا أن نرى مشروعات مختلفة بالمؤسسة الواحدة كل منها يهتم بتطبيق مختلف عن الآخر. وفي الحالات التي تطلبت نقل المعلومات بين منظومتي الإدارة والتصنيع كانت مهمة المنهجيات تطوير برمجيات تحقق التماس بين كل منهما مما أضفى أعباء إضافية لها. والآن مع تطور مفهوم البناء المفتوح للمنظومة وتطبيقاتها (Open Architecture) أصبح من أهم شروط المنهجية تحقيق التكامل بين المنظومات الفرعية من أول مراحل التحليل والتصميم. هذا المفهوم أضفى بعدا جديدا لتطوير المنهجية والنظم خصوصا مع زيادة حجم الإنفاق على مشروعات التطوير والبناء لها. وبالفعل أصبح أهم أهداف منهجيات التحليل والتصميم هو إنتاج منظومة معلومات تحقق خصائص أعلى جودة وإنتاجية (Flynn, 1992). وأعلى جودة هنا معناها أن منظومة المعلومات تحقق متطلبات جميع المستخدمين لها بينما أعلى إنتاجية تدل على أن المنظومة قد تم تطويرها وبناءها في الوقت المحدد وبالتكلفة المخططة لها.

#### ٣. تطور منهجيات بناء منظومة المعلومات:

ارتبط تطور منهجيات تطوير منظومة المعلومات دائما بروية الباحثين للمدخل المناسب للتعامل مع متغيرات البيئة التي تعمل بها المنظومة (Jayaratna, 1999). وخلال الثلاثون عاما الماضية ظهر العديد من مداخل التطوير لمنظومة المعلومات التي توظف معها عددا من المنهجيات لكل منها أدواتها. وبينما حصر المرجع (Langworth, 1985) ما يزيد عن ٣٠٠ منهجية لتطوير منظومة المعلومات فقد أشار المرجع (Bubenko, 1986) إلى وجود عدة مئات وربما آلاف من المنهجيات، ويضم الملحق في نهاية الكتاب عددا من عناوين المواقع على شبكة الإنترنت التي تضم منهجيات مختلفة للتطوير. وفي محاولة لحصر هذه المنهجيات فقد أعطى المرجع (Avison, 1995) تصنيفا لها طبقا لمدخل (Approach) كل منها كما يلي:

- أ. مدخل المنظومة.
- ب. مدخل التخطيط الاستراتيجي.
- ت. مدخل مشاركة المستخدمين.
- ث. مدخل المنظومة المصغرة.
- ج. مدخل البناء الهيكلي.
- ح. مدخل البيانات.
- خ. مدخل الكيانات الموجهة.
- د. المدخل متعدد الأوجه.

حيث قام بإجراء هذا التقسيم بمقارنة العناصر التي تعتمد عليها كل منهجية والتي تضم الفلسفة التي تبني عليها المنهجية، النموذج البنائي التي تنتبها للتعبير عن المنظومة، التقنيات والأدوات التي تستخدمها، مجال تطبيق المنهجية، والمخرجات منها، والمنتجات لها. ويجب أن نشير هنا إلى حقيقة هامة أن هذا التقسيم لا يضع حدودا بين هذه المداخل ولكنه يشير فقط إلى السمة العامة لخطوات التطوير التي يبتناها. وتعرض الأجزاء التالية ملخصا عن كل مدخل منها مع السمات الرئيسية له.

## أ. مدخل المنظومة:

يستند مدخل المنظومة (System Approach) إلى النظرية العامة للنظم والتي تحاول تفهم طبيعة النظم الكبيرة والمعقدة من خلال تقسيمها إلى مكونات مع المحافظة على تأثير الكل لها. ومن خلال هذا المدخل فإن البناء الإداري للمؤسسة (والذي يعبر عنه الهيكل التنظيمي) يمثل منظومة ديناميكية مفتوحة تتفاعل مع البيئة التي تعمل بها، وتتكون من منظومات فرعية تتكامل معا. وتركز النظرية العامة للنظم على أن تأثير المنظومة أكبر من مجموع تأثير كل المنظومات الفرعية لها. ولذلك فإن معالجة المشكلات بصورة منفصلة داخل المنظومة دون اعتبار للتأثير الشامل للمكونات الفرعية لها يضعف الحل ويفقد المنظومة أهم عناصر القوة لها ويمثل تبسيط مجحف للمشكلة والحل. ومن أهم منهجيات هذا المدخل لتطوير منظومة المعلومات منهجية المنظومة اللينة (Soft SSM) (System Methodology).

## ب. المدخل الاستراتيجي:

يركز المدخل الاستراتيجي (Strategic Approach) بصورة رئيسية على أنشطة ما قبل التخطيط لبناء منظومة المعلومات والتي تستند إلى أهمية تكوين استراتيجية ورؤية شاملة لبناء المنظومة. حيث يتطلب ذلك دائما إشراك مديري الإدارة العليا في تحليل أهداف وحداتهم وربطها بأهداف المنظومة المطورة. وبذلك فإن هذا المدخل يضمن تلافيف تطوير نظم متفرقة ومنعزلة بالمؤسسة لا تتكامل مع بعضها وبالتالي ضمان توجيه جهود بناء منظومة المعلومات في اتجاه واحد لبناء منظومة متكاملة وإن كانت تتم على مراحل. وتعطي المراجع (Earl, 1989) و (Holmn, 1999) أمثلة لمنهجيات هذا المدخل والتي ينتمي إليها منهجيات إعادة الهندسة وإدارة الجودة الشاملة. وبذلك فالتركيز هنا على دور المدير.

## ت. مدخل المشاركة:

في مدخل المشاركة (Participative Approach) يتم التركيز على دور المستخدمين بجميع فئاتهم ومستوياتهم من خلال ما يسمى بشركاء المنظومة. وهنا يتم إشراك المستخدمين في جميع مراحل التطوير لها بدءا من مرحلة تحديد المتطلبات إلى التحليل والتصميم والبرمجة ثم التنفيذ. والغرض تنمية شعور الانتماء لدى المستخدم تجاه المشروع بحيث يلتزم دائما باستخدامه والمساعدة على تنفيذه والتغلب على الصعوبات التي تظهر معه. ومن منهجيات هذا المدخل منهجية "التنفيذ الفني والإنساني الفعال لمنظومة الحاسبات (ETHICS) (Effective Technical and Human Implementation of Computer System) (Mumford, 1983) وهي تنتمي إلى منهجيات الشق الاجتماعي من الإدارة العلمية أو ما يطلق عليه Socio-technical والتي تعتمد على مبدئين أساسيين أولها أنها تتعامل مع المؤسسة كمنظومة مفتوحة، والثاني أن هذه المنظومة تضم منظومات فرعية من منظومة التكنولوجيا، علاقات وأحاسيس المجموعات الاجتماعية، وبيئة المؤسسة، وكلها تعتمد على بعضها بصورة متساوية دون أن يمثل أي منها أهمية أكبر من الآخر (Trist, 1963).

فعندما يتم ترتيب مجموعات العاملين معا لتنفيذ المهام الرئيسية للمؤسسة (والمهمة الرئيسية هنا تعبر عن مجال الأعمال التي يؤديها الأفراد للمؤسسة والذي يؤدي توقفهم إلى غياب الأعمال أو أن المؤسسة لن تعمل، مثل مستشفى بدون أطباء أو مدرسة بدون تربيين مثلا) وننتقل إلى تحسين أداء المؤسسة يجب أن يتحقق تطوير المنظومة بصورة

شاملة بما فيها التفاعل بين كل منظومة فرعية والبيئة والعوامل الاجتماعية بها وليس فقط الأعمال الرئيسية التي بالتأكيد ستستمر متى استمرت المؤسسة في العمل.

### ث. مدخل النموذج المصغر:

هنا يتم بناء نموذج مصغر (Prototype) يعطي الوظائف الأساسية للمنظومة المطلوب بناءها بما يسمح للمستخدمين تجربة هذه الوظائف فعليا واستخدامها. وبذلك يصبح هذا المدخل مفيد للغاية لتحقيق إمكانية تحقق المستخدم من متطلباته أو مساعدة المستخدم في تحديد هذه المتطلبات بطريقة عملية. وبذلك فإن هذا المدخل قد حقق أهداف المدخل الاستراتيجي بتطور النموذج عبر أنشطة التخطيط مع مدخل المشاركة بإشراك المستخدمين والذين تجاهلهم المدخل الاستراتيجي بالتركيز على المدير. هذا وقد ظهرت منهجيات مختلفة لهذا المدخل ساعد على انتشارها تطور أدوات ولغات البرمجة خصوصا مع بيئة البرمجة المرئية وشاشات الرسومات مع ما ابتكرته شركات البرمجيات من أدوات تطوير للبرمجيات التي تزيد إنتاجية المستخدمين بجميع تخصصاتهم وفئاتهم.

### ج. المدخل المهيكل:

يعتمد المدخل المهيكل (Structured Approach) على تحليل عمليات المعالجة بالمنظومة من خلال تقسيمها إلى مستويات هرمية ترتبط معا من خلال بناء مهيكل يعبر عن ترابط الوظائف للمنظومة (System Functions). وبالتالي فإن المؤسسة كمنظومة يمكن تحليل عناصرها من خلال تقسيم وظائفها إلى مستويات هرمية ترتبط معا لتمثل الهيكل البنائي لإدارتها. وبنفس الطريقة يمكن تبسيط مشاكل المؤسسة من خلال تجزئتها عبر البناء الهرمي لأجزائها ودراسة كل جزء منها وعلاقة كل منها في الهرم البنائي لها. مع هذا المدخل فإن الاهتمام ينصب على عمليات المعالجة والوظائف والتي يتم إجراء التحليلات لها من خلال البناء الهرمي لها والوظائف الفرعية المرتبطة بها ثم تحديد البيانات التي تحتاجها. ويجب أن نشير أن تطور منهجيات هذا المدخل قد ارتبطت بلغات البرمجة المهيكلية (Structured Programming) مثل لغات الباسكال والفورتران والكوبول وغيرها من اللغات المشابهة والتي تقوم بتنفيذ وظائفها بطريقة مهيكلية تعكس تماما وظائف وحدات العمل بالمؤسسة. ولذلك فقد ظهرت معها العديد من أدوات التحليل والتصميم التي أثبتت فعالية في تطوير النظم مثل مخطط تدفق البيانات وخريطة البناء الهيكلي وقاموس البيانات وشجرة القرارات وجدول القرارات واللغة الإنجليزية المهيكلية. هذا وتغطي الفصول التالية العديد من تفاصيل منهجيات هذا المدخل.

### ح. مدخل البيانات:

يركز مدخل البيانات (Database Approach) على تحليل بيانات المؤسسة أولا باعتبار أن البيانات أكثر ثباتا بالمؤسسة بالرغم من تغير عمليات المعالجة والوظائف أو التطبيقات. وبذلك فإن هذا المدخل يقوم بتوظيف أدوات نمذجة البيانات لبناء قاعدة بيانات المنظومة (Database) بما تضمه من تصميم منطقي يضم جداول أو كيانات (Entities) والعلاقات بينها مع الخصائص المادية لها والتي تتناسب مع محتوى قاعدة البيانات، ثم بناء البرمجيات والتطبيقات لتحقيق وظائف استرجاع ومعالجة البيانات لتتماشى مع متطلبات مناطق العمل (Business Areas).

## خ. مدخل الكائنات:

مع مدخل الكائنات (Object-Oriented Approach) يتم التعامل مع عناصر المنظومة من خلال تقسيمها إلى أغراض أو أشياء (Objects) ونطلق عليها هنا كائنات. حيث يعبر عن كل كيان خصائص البيانات التي تصفه مع السلوكيات المختلفة له وتفاعلاته مع الكائنات الأخرى أو البيئة التي يتواجد بها. وباستخدام لغة برمجة الكائنات (Object-Oriented Programming) ومنها Small talk و C++ يتم بناء تطبيقات البرامج بتقسيمها إلى فصول (Classes) تضم بيانات الكائنات التي تحتويها مع برامج الوظائف التي تعبر عن سلوكها وتفاعلاتها، ليعطي كل حدث تتعرض له المنظومة إلى مولد كائن (Object). وبذلك فالبرمجة هنا تبني الكائنات لتتوارث خصائص وسلوكيات الفصيلة التي تنتمي إليها وتضم داخلها البيانات والبرامج معا في حزمة واحدة بدلا من فصلهم كما في مدخل البيانات أو المدخل المهيكل. هذه الكائنات يمكن أن تكون كائنات حية مثل الأشخاص والحيوانات وكلها لها سلوك تؤديه تبعاً لطبيعتها، أو كائنات غير حية تستجيب للسلوك التي تتعرض له مثل السيارة تقودها ونقوم بإصلاحها وتعرض لمخالفات مرور وخلافه. ونظراً لاختلاف بناء البرامج هنا عن المداخل الأخرى فقد تطورت طرق التحليل والتصميم لتسهيل نمذجة المنظومة ووضعها في الإطار الذي يلائم هذا البناء الجديد. وبذلك تركز أنشطة التحليل هنا على تصنيف الفصول (قوالب) والكائنات وعلاقاتهم معا ثم خصائص وسلوك كل منها والتي تعبر عنها العمليات والوظائف التي تؤديها أو تتعرض لها. ولذلك فقد ظهر مع هذا المدخل عددا لا يستهان به لمنهجيات التحليل والتصميم بالكائنات (Object-Oriented Analysis and Design) استتبعه ظهور مفاهيم جديدة لتنميط نماذج الإدارة من خلال ما يسمى كائنات الأعمال (Business Objects) لتسمح بإعادة استخدامها بدلا من إعادة كتابة التطبيقات والبرامج كل مرة (Ambler, 1999).

ويجب أن نشير هنا إلى أن هذا المدخل والذي يتنامى استخدامه بصورة مطردة الآن يركز بصورة رئيسية على تطوير تطبيقات الحاسبات (Software Development) ويتعامل مع منظومة أعمال (Business System) ناضجة (Mature) نمطية ومستقرة. ولذلك فهو لا يعطي نفس الاهتمام بتطوير نظم العمل أو إعادة هندسة العمليات كما في مدخل البيانات أو المدخل المهيكل كما سنرى فيما بعد.

## د. المدخل متعدد الأوجه:

يمتد الاهتمام مع المدخل المتعدد الأوجه (Multiview Approach) خارج النطاق الفني للمنظومة والذي يتأثر بالمشاكل السلوكية والاجتماعية إلى المنظومة الاجتماعية التي يتزايد اعتمادها على تكنولوجيا المعلومات. هذا المدخل يعتمد على مفهوم أساسي أن كل موقف يتطلب المدخل المناسب وأن الأدوات والتقنيات التي تتجح في موقف أو مشكلة قد لا تتجح مع مشكلة أخرى (Wood-Harper, 1985). وبذلك فالهدف هنا هو استخدام مجموعة مرنة من الخطوات والأدوات والتقنيات والتي تسمح بالتوافق مع المشكلة والبيئة التي يتم التعامل معها. ومنهجيات هذا المدخل تضم خليطا من جميع المنهجيات السابقة سواء ما يركز منها على التفاعلات الإنسانية (SSM) أو السلوك البشري (ETHICS) أو المنظومة الفنية الاجتماعية (Socio-technical) أو نمذجة البيانات أو الوظائف (Structured Methods). وقد نشأ عن هذا المدخل عددا من المنهجيات التي توظف كل منها أدوات ونماذج تعتمد على طبيعة الموقف والمشكلة.

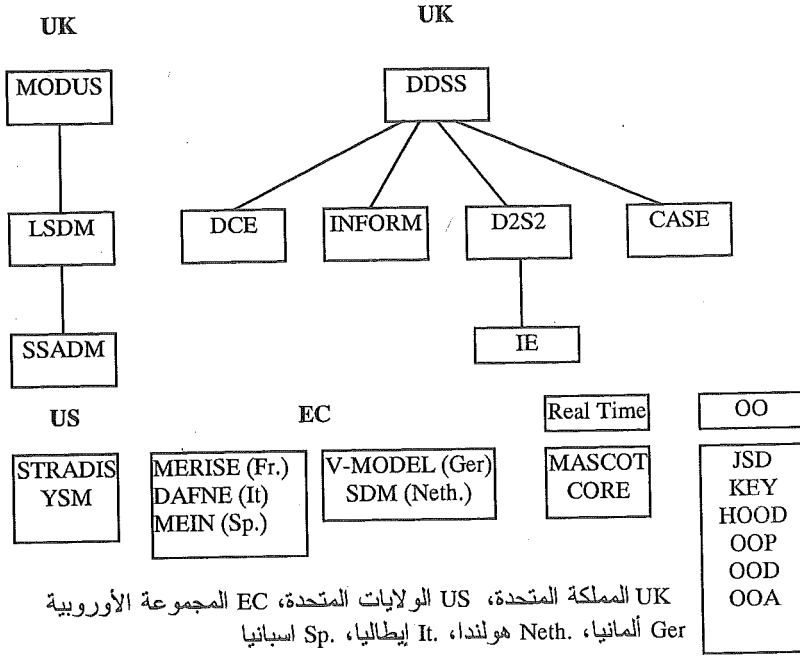
#### ٤. منهجيات منظومة المعلومات:

نظرا للعدد الكبير لمنهجيات تحليل وتصميم المنظومة (كما أشارت الأجزاء السابقة) فإننا سنتناول هنا باقتضاب المنهجيات الرئيسية فقط والتي تتباين في مراحلها ومخرجاتها والأدوات التي تستخدمها. ويعطي شكل (٣-١) رسما تخطيطيا لبعض هذه المنهجيات وأماكن تطويرها ويعبر شكل (٣-٢) عن العلاقة بين تطور المنهجيات ولغات البرمجة. ويتضح من شكل (٣-١) أن المملكة المتحدة قد ساهمت في تطوير اثنين من أهم المنهجيات المهيكلة وهي هندسة المعلومات (Information Engineering) والمنهجية المهيكلة لتحليل وتصميم المنظومة (Structured System Analysis Design Methodology) وأن فرنسا وأسبانيا وألمانيا والولايات المتحدة وهولندا كانت مصدرا لمنهجيات رئيسية للتحليل والتصميم. ويعطي الشكل أيضا أكثر من ٦ منهجيات لتحليل وتصميم الكائنات.

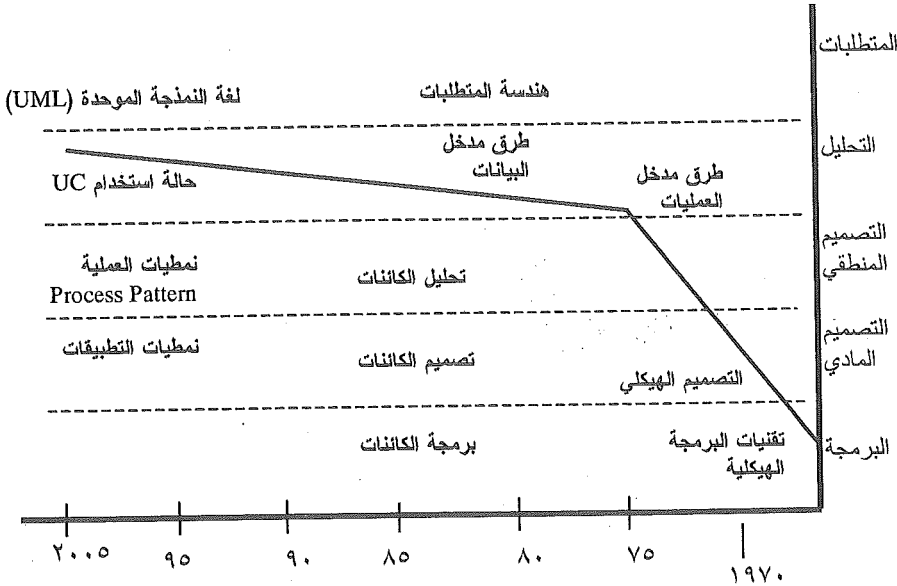
#### ت. منهجية المنظومة اللينة:

تطورت هذه المنهجية لتتعامل مع النظم اللينة (Soft Systems) من الدراسات والتطبيقات التي قام بها بيتر شيكلاند أستاذ النظم بجامعة لانكستر في إنجلترا، ولذلك فهي تسمى أحيانا منهجية شيكلاند. حيث بدأ معها باستخدام مفاهيم منهجيات التصميم الهندسي (Hard Systems) على مجالات الإدارة المرتبطة بمشروعات بناء النظم المتكاملة (Checkland, 1981-1990) بدءا من تعريف المنظومة على أنها تجميع معقد من الإنسان والمعدات لتحقيق أهداف العمل والتي تعكس العلاقة بين الصناعة والأعمال. وتشير هذه المنهجية إلى ضرورة معالجة المنظومة بصورة شاملة باعتبار جميع العناصر المكونة لها خصوصا الأنشطة المرتبطة بالإنسان في المنظومة أو ما يطلق عليه منظومة الأنشطة الإنسانية (Human Activity System) بغض النظر عن مدى استخدامها للحاسبات، وبذلك فهي منهجية عامة تصلح لجميع المواقف لفهم المشكلة بصورة شاملة وخصوصا المنظومة المريضة التعريف (Ill-Conditioned) دون أن تفترض حل مسبق لاستخدام تطبيقات الحاسبات. هذا ويعطي نفس المرجع وصفا لهذه المنهجية لتغطي ٧ مراحل تبدأ من معرفة المشكلة إلى اتخاذ إجراءات تطوير الحل. ويعطي شكل (٣-٣) العلاقة بين المراحل السبعة ومجال البحث الذي يقوم به محلل المنظومة بدءا من العالم الحقيقي للمشكلة والتي تمثلها البيئة التي تعمل بها المنظومة إلى العالم المجرد لنموذج الحل وتطوير نموذج مفهوم الحل. وتتميز هذه المنهجية بالخصائص التالية:

- (١) أن خطوات أو مراحل الحل ليس بالضرورة أن تكون متتابعة، حيث يمكن لمحلل النظم استخدامها بأي ترتيب أو تكرار.
- (٢) يمكن للمحلل أن يبدأ من أي مرحلة لينتقل عبر المراحل المختلفة لها.
- (٣) أن فصل مراحل التحليل بجدار على جانبيه العالم الحقيقي والعالم المجرد الغرض منه الفصل بين لغة المستخدمين (أصحاب النشاط الإنساني) ولغة مفكري المنظومة (مطوري المنظومة) في شكلها العلمي.
- (٤) يتم تعريف المنظومة هنا من خلال عناصر أو شركاء المنظومة والتي تضم العملاء أو المستفيدين (Customers)، الممثلين أو الأدوار (Actors)، عمليات التحويل (Transformation Processes)، الرؤية والتأثير (World-View)، المالك



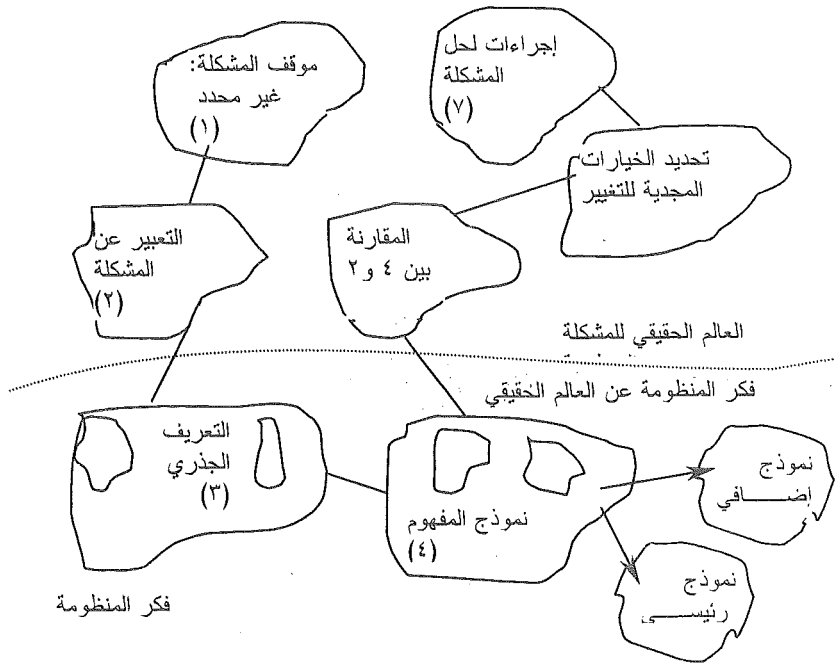
شكل (١-٣): المنهجيات الرئيسية لتطوير النظم وأماكن تطويرها (Flynn and Diaz 1996)



شكل (٢-٣) تطور منهجيات بناء النظم مع اللغات والمراحل (Flynn, 1996)

(Owner)، والبيئة (Environment) وتستخدم اختصاراتها في الكلمة CATWOE كإشارة للتعبير عن المشكلة من أكثر من وجهة نظر.  
 (٥) تستخدم مع المنهجية صورة تفصيلية (Rich Picture) (للتعبير عن المشكلة) وأشكال تخطيطية (Conceptual Models) (للتعبير عن مفهوم الحل)، وخرائط (Diagrams) (لنمذجة الحل أو المنظومة المطورة) وكلها معا تمثل نموذج التعبير عن المنظومة.

هذا وقد تم تطوير هذه المنهجية من خلال برنامج للأبحاث موجه لتطوير طرق لتطبيق أفكار ومفاهيم المنظومة على المشاكل اللينة أو ضعيفة الهيكله بالتركيز على المشاكل الحقيقية المرتبطة بمنظومة النشاط الإنساني (كأحد العناصر الهامة في هذه الفصيلة من المشاكل) والتي تواجه المدير في العالم الحقيقي. ومن خلال أكثر من ٢٠٠ حالة دراسة قام بها قسم هندسة النظم بجامعة لانكستر مع الشركة الاستشارية (الغير متربحة) ISCOL (والتي قام القسم بإنشائها لهذا الغرض لتقدم خدماتها في القطاع الصناعي والتجاري بتوظيف طلبة الدراسات العليا والباحثين في مجال المنظومة والإدارة). هذا وقد أمكن الحصول على نتائج جيدة خصوصا مع الحالات التي تعاني من ضعف التحديد والتي يتأثر الحل فيها بالأنشطة الإنسانية. وقد أشار عدد من الباحثين إلى فوائد دمج استخدام هذه المنهجية أو بعض مراحلها مع منهجيات أخرى تفقتر إلى هذا المفهوم الخاص بالاهتمام بالمنظومة الإنسانية أو النشاط الإنساني، وهو ما يتبناه هذا الكتاب أيضا.



شكل (٣-٣): مراحل المنهجية اللينة (Chckland, 1984)

### ب. المنهجية المهيكلة:

المنهجية المهيكلة (SSADM) هي خطوات ومراحل متسلسلة لتحليل وتصميم تطبيقات تكنولوجيا المعلومات، وقد تم تعميم استخدامها في المملكة المتحدة في عام ١٩٨٠ بعد أن طلبت الحكومة البريطانية من الشركات المتخصصة التنافس لتطوير منهجية يمكن استخدامها في مشروعات نظم المعلومات التي تطلبها الحكومة، وقد تم إصدارها واستمر تطويرها منذ هذا الوقت تحت إشراف مركز المعلومات التابع للحكومة البريطانية CCTA (Central Computing and Telecommunications Agency) لتصبح المنهجية الأوسع انتشاراً في المملكة المتحدة بين المؤسسات الحكومية والخاصة حيث احتل استخدامها أكثر من ٤٠% من المنهجيات المتاحة بسوق المعلومات بها منذ هذا الوقت.

وتهدف المنهجية المهيكلة إلى مساعدة فريق تطوير تطبيقات تكنولوجيا المعلومات إلى تحديد متطلبات المنظمة لدعم إستراتيجيات توظيف تكنولوجيا المعلومات بالمؤسسة ثم تصميم وتوصيف منظومة المعلومات بطريقة تحقق المتطلبات (Benyon, 1987). هذا وتتميز هذه المنهجية بالخصائص التالية (Eva, 1994):

#### خصائص المنهجية المهيكلة:

- (١) تهدف إلى مساعدة فريق التطوير والإدارة على تحديد المتطلبات الوظيفية ومتطلبات المستخدمين لتطبيقات تكنولوجيا المعلومات خلال ٦ مراحل رئيسية.
- (٢) تقوم بتوظيف العديد من التقنيات والأدوات المجربة والمختبرة والتي أثبتت فعالية.
- (٣) لا تغطي مراحل التطوير الاستراتيجي للمعلومات أو بناء البرمجيات والاختبار والتنفيذ ولكنها تهتم بإنتاج مواصفات تصميم المنظومة المطورة أو الجديدة.
- (٤) تهتم بإشراك المستخدمين في جميع مراحل التطوير مع استشارتهم قبل اتخاذ القرارات الفنية وتركز على الحصول على موافقة المديرين وقبولهم لما تم إنجازه في كل مرحلة قبل الانتقال للمرحلة التالية.
- (٥) تفصل بين فريق الإدارة وفريق التطوير وتركز على ضرورة نقل المعلومات بين الفريقين خلال جميع مراحل التطوير.
- (٦) تهتم بأنشطة تحليل وتصميم المنظومة ولا تغطي أنشطة إدارة المشروع أو توكيد الجودة بالرغم من أنها توفر المعلومات المطلوبة لها دائماً.

#### مراحل المنهجية المهيكلة:

هذا وتضم المنهجية (SSADM) ٧ مراحل رئيسية هي:

- (١) دراسات الجدوى.
- تحليل المتطلبات.
- (٢) فحص البيئة الحالية.
- (٣) خيارات مناطق العمل.
- (٤) مواصفات المتطلبات.
- مواصفات النموذج المنطقي.
- (٥) الخيارات الفنية.
- (٦) التصميم المنطقي.
- (٧) التصميم المادي للمنظومة.



كل مرحلة منها تضم عدد من المهام الفرعية التي تضم داخلها خطوات تنفيذية محددة ينتج عنها مخرجات أو توريدات لفريق الإدارة وأخرى لمرحل التطوير التالية. وتعتمد هذه المنهجية على تطوير المنظومة من خلال منظور ثلاثي الأبعاد يتم من خلاله توظيف عدد من أدوات النمذجة والتقنيات على النحو التالي:

(1) نموذج الوظائف والعمليات:

يتم التعبير عن الوظائف والعمليات باستخدام مخطط تدفق البيانات (DFD) بمستويات مختلفة، توصيف الوظائف (FD)، المخطط البنائي لعمليات المعالجة (SC).

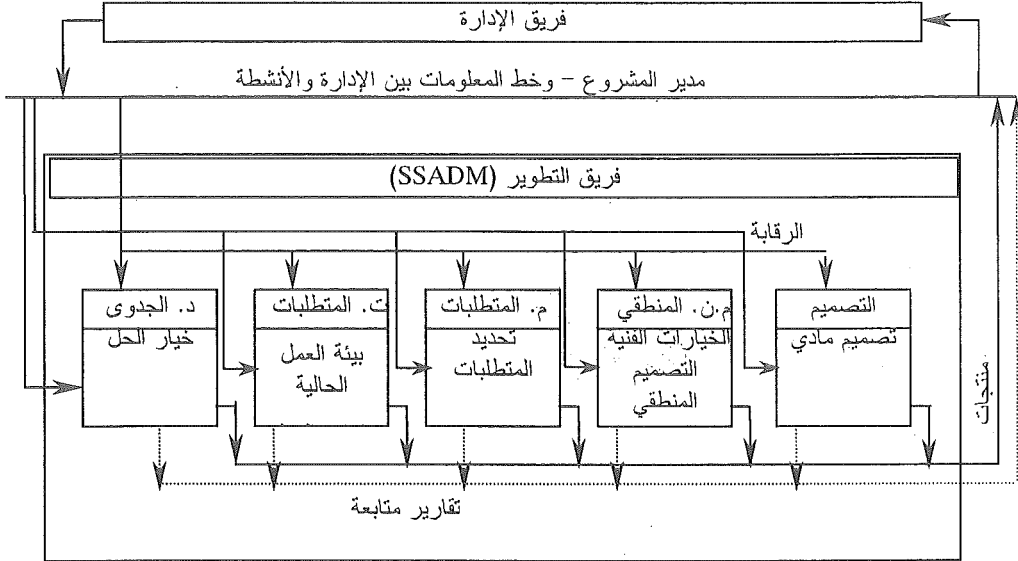
(2) نموذج الأحداث:

يتم تمثيل العلاقة بين الأحداث والكيانات من خلال نموذج تاريخ حياة الكيانات (ELH)، وخرائط تأثيرات الارتباط (ECD).

(3) نموذج البيانات:

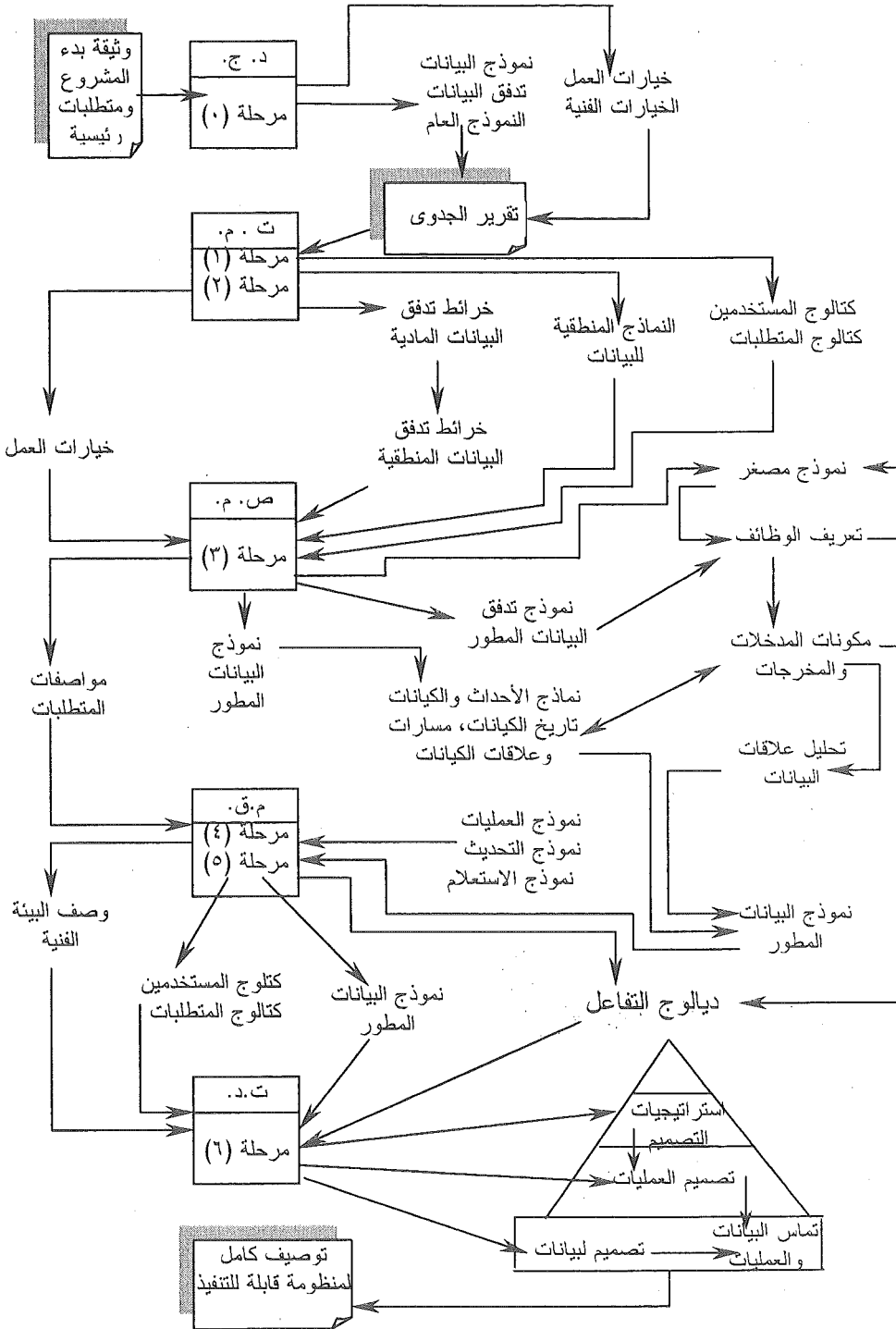
يمتد هنا تمثيل البيانات المستخدمة في المنظومة من خلال نماذج البيانات المختلفة مثل البناء المنطقي للبيانات (LDS)، وخرائط علاقات البيانات (ERD).

ويعطي شكل (3-4) رسم تخطيطي لمرحل المنهجية مع خطوط نقل المخرجات، ويعطي شكل (3-5) المهام الرئيسية التي تضمها مراحل تطوير المنظومة، وتتناول الفصول التالية شرح تفصيلي لمعظم المراحل والأدوات التي تستخدم معها. ويعطي الملحق في نهاية الكتاب ملخص لمرحل وخطوات الإصدار الرابع من هذه المنهجية.



ت. = تحديد = دراسة      م. = مواصفات      م.ن. = مواصفات النموذج

شكل (3-4): مراحل المنهجية المهيكلة (SSADM)



شكل (٣-٥) اطوار ومراحل ومخرجات المنهجية المهيكلة (SSADM)

## ١. هندسة المعلومات:

ظهرت منهجية هندسة المعلومات (Information Engineering) في بداية الثمانينيات بتطبيق المبادئ الهندسية على مشروعات نظم المعلومات. حيث ظهر العديد من النماذج الجديدة لهذه المنهجية الفعالة، إلا أنها جميعا احتفظت بالهدف الرئيسي لها وهو تطوير منظومة متكاملة لدعم الاحتياجات الحقيقية للمؤسسة والتي يتم تحديدها من خلال أهداف واستراتيجيات العمل. إلى جانب ذلك فهي تؤدي إلى إنتاج وتوريد منظومة فعالة تحقق احتياجات المؤسسة من تطبيقات تكنولوجيا المعلومات في وقت انتهاء المشروع وبما يتيح تحقيق الاحتياجات المستقبلية لها. وبذلك فهي تغطي كافة الأنشطة المرتبطة بتطوير المنظومة (بدء من التخطيط الاستراتيجي) من خلال التركيز على البيانات والتي تعتبرها المحور الرئيسي التي تعتمد عليها جميع أنشطة الإدارة بالمؤسسة. وتعتبر هذه المنهجية (شكل ٣-٦) أحد منهجيات مدخل البيانات (Tudor, 1995) وتتميز بالخصائص التالية:

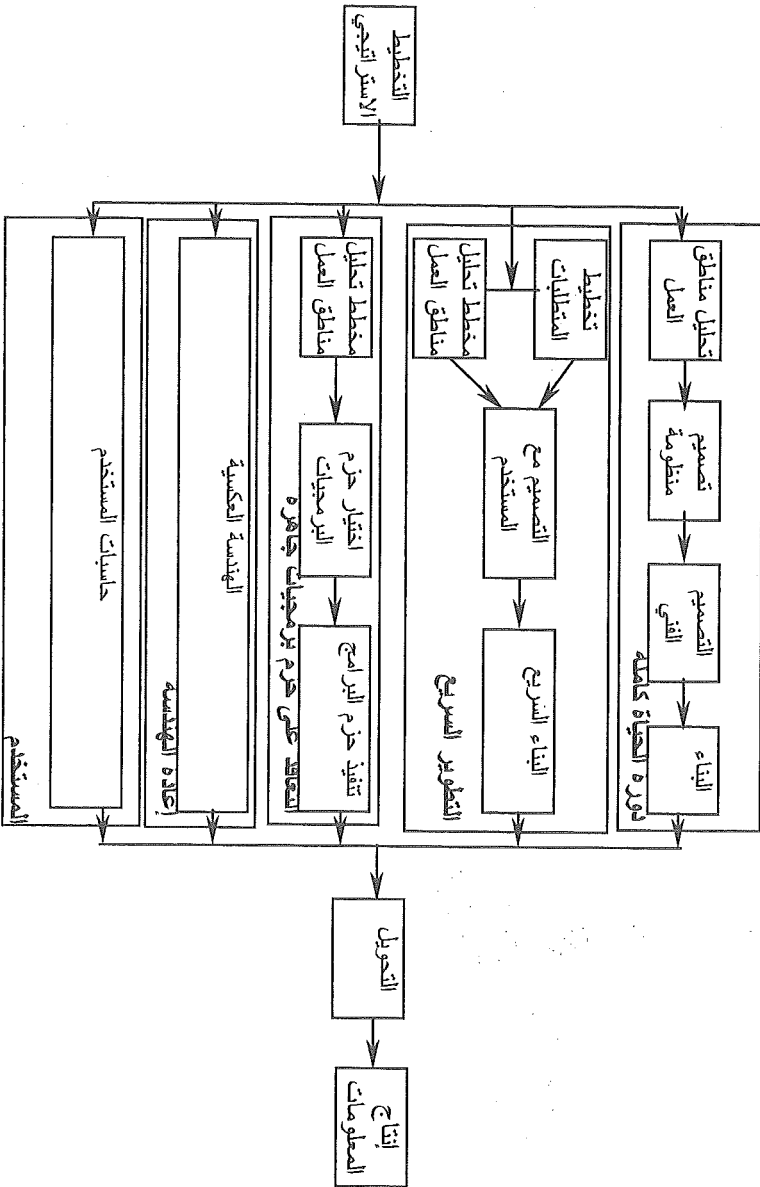
- (١) تخدم مجال وأهداف العمل حيث يمثل نموذج الأعمال بالمؤسسة الدافع الرئيسي.
- (٢) تتوافق مع البناء الهيكلي.
- (٣) تضم مسارات متعددة للتطوير.
- (٤) تسمح بالتطوير المرحلي.
- (٥) تحقق مشاركة المستخدمين.
- (٦) تسمح باستخدام الأدوات الآلية لتطوير المنظومة.
- (٧) تحمي الاستثمارات.

## ت. منهجية يوردون المهيكلة:

ظهرت منهجية يوردون المهيكلة (Yourdon Structured Methodology) في نهاية السبعينات (Demo, 1979) وتطورت خلال العشرين عاما التالية لتصبح من أهم منهجيات تحليل وتصميم المنظومة قبل أن تظفي عليها المنهجية المهيكلة (SSADM). وهي لا تختلف عنها كثيرا في تفاصيل التحليل إلا أنها تضيف لمسات خاصة بها وتغطي تفاصيل أكثر لمرحل التصميم تجعلها أكثر فعالية مع تطبيقات حاسبات النظم الآلية (الهندسية) إلى جانب استخدامها في مجال التطبيقات الإدارية والتجارية فيما يخص مرحلة التصميم المادي.

وخلال المراحل الأولى لاستخدام هذه المنهجية كان التطبيق الشائع هو دراسة النظام الحالي تفصيليا ثم ميكنته كما هو باستخدام الحاسبات. وقد كان طبيعيا خلال هذه المرحلة أن يستغرق توثيق النظام الحالي بما يضمنه من فوضى إدارية (Mess) ٥ أشهر من الستة أشهر المتاحة للمشروع ليتم بناء تطبيقات الحاسبات للنظام القائم بالفعل في الشهر الأخير (Tudor, 1995 P.171). وبعد عشر سنوات من استخدامها نصح يوردون محلي النظم "بتفادي نمذجة النظام الحالي إذا كان ذلك ممكنا" والتركيز على الانتقال السريع إلى المنظومة الجديدة (Yourdon, 1989)، وقد ذكر عددا من الأسباب التي قد تجعل من توثيق النظام الحالي ضرورة ملحة مثل:

- (١) إذا كان أصحاب النظام لا يتقنون في تفهم محلل النظم للنظام القائم.
- (٢) إذا كان المحلل نفسه لا يفهم النظام.
- (٣) أن لا يتوفر للمستخدم رؤية شاملة عن النظام الحالي وبطريقة تمكنه من تحديد متطلباته.



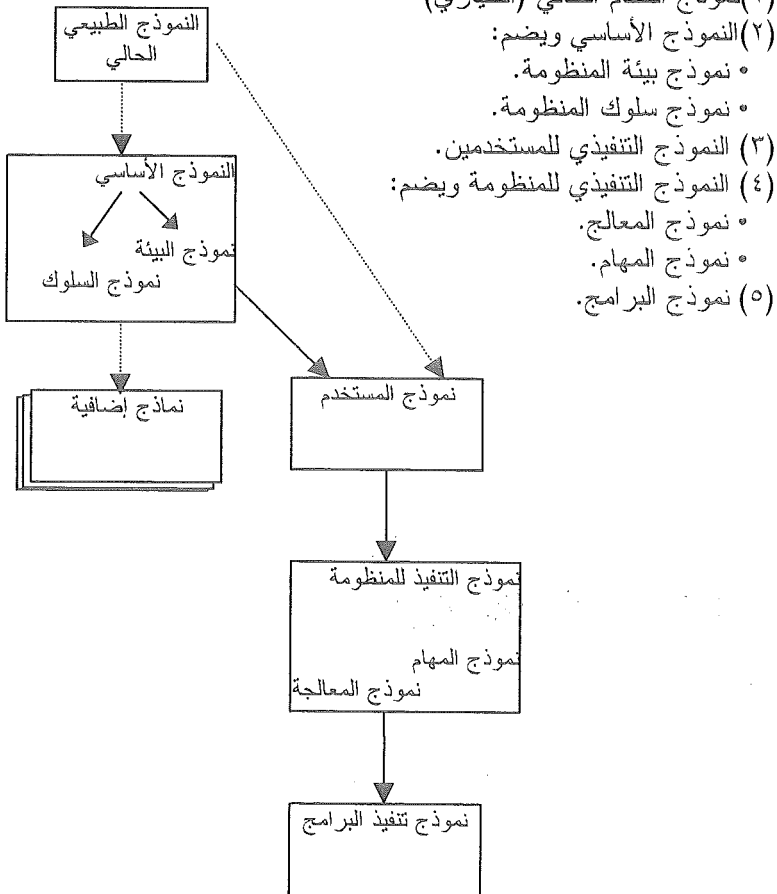
شكل (٣-٢) مراحل منهجية هندسة المعلومات (IE)

(٤) الحاجة إلى التعرف على تفاصيل العمليات ليتمكن تحقيق التماس بين أجزاء المنظومة المطورة خلال مراحل التنفيذ. إلا أنه أشار أيضا أن دراسة النظام الحالي يجب أن تتم بهدف تفهمه وليس بدافع التوثيق الكامل له. وربما لا يكون غريبا أن تظهر منهجية إعادة الهندسة لتدعو إلى عدم أتمتة النظام الحالي بل إعادة النظر في عمليات المعالجة أو محورها بالكامل (Hammer, 1990).

وتعتمد منهجية يوردون على نفس الثلاث محاور للمنهجية المهيكلة:

- (١) تحديد البيانات المطلوبة: باستخدام خرائط علاقات البيانات.
- (٢) تحديد عمليات المعالجة: باستخدام خرائط تدفق البيانات.
- (٣) تعريف الأحداث: باستخدام خرائط انتقال الحالة (STD) والتي تعكس سلوك المنظومة مع الزمن بتوثيق حالة المنظومة عند كل حدث والتأثيرات المرتبطة به.

وتتبنى هذه المنهجية خمس نماذج رئيسية لتطوير المنظومة شكل (٣-٧) كالآتي:



شكل (٣-٧) مراحل منهجية يوردون المهيكلة (YSM)

## ث. منهجية ميرس:

ظهرت منهجية (MEIRSE) في نهاية السبعينيات عندما قامت وزارة الصناعة الفرنسية بتمويل عدة مشروعات لتشجيع عددا من شركات الاستشارات الفرنسية لتطوير منهجية تستخدم في المؤسسات الحكومية (من خلال توليفة من أنسب المنهجيات وليس تطوير منهجية جديدة). ومع نهاية عام ١٩٩٠ انتشر استخدام هذه المنهجية حتى أصبحت تحتكر ٤٠% من مجال أعمال المنهجيات الأخرى في فرنسا وأصبحت هذه المنهجية هي الأوسع انتشارا للتصميم وتطوير منظومة المعلومات.

وتتميز هذه المنهجية بأنها تغطي جميع مراحل تطوير المنظومة من خلال التركيز على مستوى التفاعل بين شركاء المنظومة من مستخدمين ومصممين وأصحاب القرار وتهتم بتحديد دور منظومة المعلومات في المؤسسة. ولذلك تتناول هذه المنهجية تنظيم المؤسسة من خلال ثلاث مستويات تتفاعل معا (شكل ٣-٨):

- (١) المنظومة الفرعية للإدارة والتوجيه: والتي تقوم بتحديد سياسات وإجراءات العمل مع توجيه التفاعل بين العاملين.
- (٢) المنظومة الفرعية للتشغيل: والتي تقوم بتنفيذ الأعمال اليومية بالمؤسسة لتحقيق الأهداف الإنتاجية أو الخدمية لها.
- (٣) المنظومة الفرعية للمعلومات: والتي تتيح معلومات الرقابة والتحكم مع قواعد العمل التي يقوم بتنفيذها المديرين.

وتمثل منظومة المعلومات في هذه المنهجية ذاكرة المؤسسة خصوصا فيما يخص الأنشطة التي تقوم بها منظومة التشغيل وكذا قواعد العمل وتوجيه منظومة المديرين، أي أن منظومة المعلومات هنا يجب أن تعكس:

- بيئة المؤسسة.
- التفاعل بين عناصر منظومة التشغيل والموردين والعملاء.
- قواعد سلوك المؤسسة.
- معلومات المراجعة والتحكم التي يتم نقلها من منظومة التشغيل.
- قواعد الإدارة.

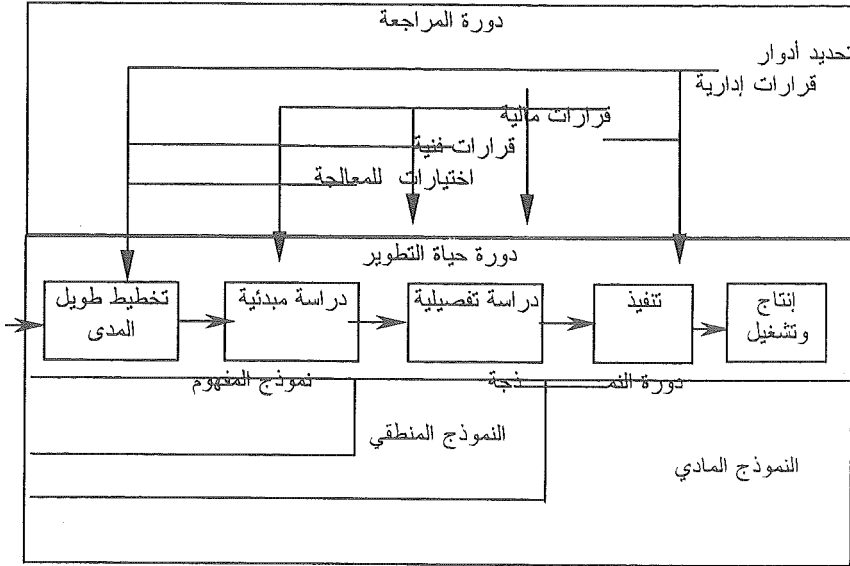
وتغطي هذه المنهجية جميع أطوار تطوير منظومة المعلومات من خلال ٣ دورات تتفاعل معا وتضم عددا من المراحل هي:

## (١) دورة تطوير المنظومة

وهي دورة حياة تطوير المنظومة نفسها وتشمل:

- التخطيط الطويل المدى.
- الدراسة المبدئية.
- الدراسة التفصيلية.
- التنفيذ والتنصيب.
- الإنتاج والمتابعة (الصيانة).

هذا ويتم تقسيم كل مرحلة من المراحل السابقة إلى عدد من الأطوار التي تحتوي منها أجزاء أصغر تضم خطة تنفيذية تحدد دور كل شخص من شركاء المنظومة مع محتوى وشكل كل منتج من منتجات كل مرحلة.



شكل (٣-٨) مراحل منهجية ميريس (MEIRES)

### (٢) دورة المراجعة:

تهتم هذه الدورة بنقط اتخاذ القرار في نهاية كل مرحلة من مراحل دورة التطوير من خلال تحديد كل قرار مرتبط بمراجعات الإدارة والشخص المسئول عن هذه المراجعة مع طريقة قبول منتجات كل مرحلة. وتضم القرارات هنا الأنشطة والمستويات التالية:

- تعريف القرارات المرتبطة بالأهداف الرئيسية ومسئولي المؤسسة.
- قرارات المديرين لتحديد الأحداث الهامة، الوظائف والبيانات المساعدة لمنظومة المديرين.

- القرارات التنظيمية لتحديد مستوى تنفيذ القرارات بطريقة مركزية أو موزعة ومستوى توزيع العمليات المرتبطة بالأمثلة.

- قرارات مالية والتي تهتم بدراسات الجدوى والتكلفة والعائد.

- قرارات فنية وتضم اختيارات الحلول الفنية مثل الأجهزة والبرامج والشبكات.

- قرارات المعالجة لتحديد مستوى ونوع المعالجة (بالحزم أو بالتزامن، أو بالمعالجة المستمرة) إلى جانب ملكية قواعد البيانات ومستوى التوزيع لها.

إلى جانب ذلك فإن منهجية ميريس تعطي اهتماما خاصا بمقاييس توكيد الجودة بتبني المواصفة IEEE 730-20 لمعهد الهندسة الإلكترونية والكهربية الأمريكي حيث يتم إنتاج خطة الجودة مع المشاركين في التطوير لتضم مسئوليات كل منهم مع خصائص الجودة لكل من منتجات كل مرحلة. هذا وقد أشار المرجع (Flynn, 1996) إلى مقاييس الجودة لنماذج المنهجية ميريس والتي تضم الإحكام في التعبير، والسهولة، والطبيعية.

(٣) دورة النمذجة:

تهتم هذه الدورة بطرق التعبير ونمذجة الحل باستخدام الطرق البيانية والرسومات باستخدام ثلاث مستويات للنمذجة:

- نموذج المفهوم للمنظومة باستخدام نماذج البيانات والوظائف والعمليات.
- النموذج المنطقي للبيانات والعمليات.
- النموذج المادي للبيانات والعمليات.

حيث يعبر كل نموذج عن أجزاء المنظومة والتفاعل بينها وبين البيئة الخارجية والمستخدمين.

ح. منهجية المعلومات:

تم تطوير منهجية المعلومات (MEIN) (Metodologica Informatica) في أسبانيا كأحدى منهجيات الهيكل البنائي لتغطي دورة تطوير منظومة المعلومات بصورة كاملة بدءاً من مرحلة الدراسة المبدئية وحتى مرحلة التشغيل والصيانة لتتضمن المراحل التالية:

- (١) الدراسة المبدئية.
- (٢) تحليل الوظائف.
- (٣) التصميم الفني.
- (٤) التطوير.
- (٥) التنفيذ.
- (٦) الصيانة.

حيث يتم توظيف أدوات وتقنيات التحليل والنمذجة من خلال :

- نموذج البيانات المنطقي: باستخدام خرائط علاقات البيانات.
- نموذج العمليات باستخدام خرائط تدفق البيانات.

هذا وتتفق هذه المنهجية مع المنهجية المهيكلة في جميع خصائص نمذجة العمليات فيما عدا بعض الاختلافات في رموز مخطط تدفق البيانات.

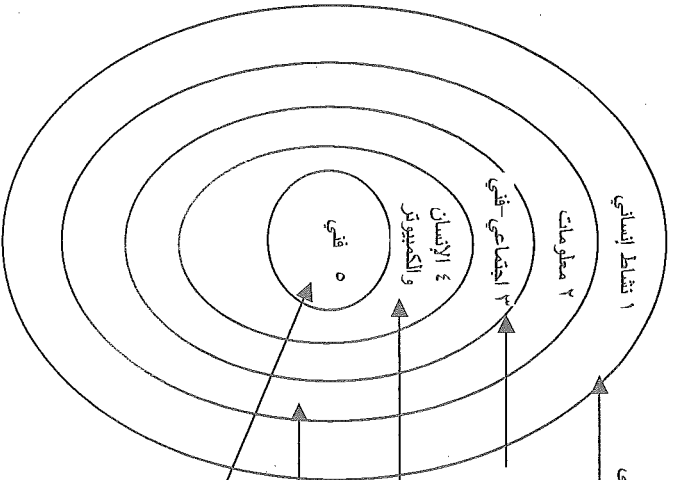
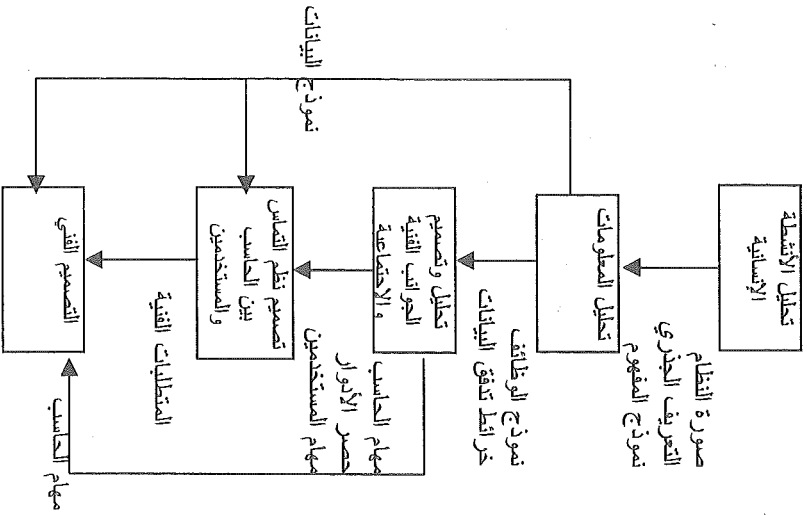
خ. منهجية الجوانب المتعددة:

ظهرت منهجية الجوانب المتعددة (Multiview) في عام ١٩٨٥ لتضيف مفاهيم منهجية المنظومة اللينة (SSM) لتطوير نظم الحاسبات. وهي مناسبة للتطبيقات الصغيرة من برمجيات الحاسبات وتضم ٥ مراحل رئيسية (Avison, 1995) تتماشى مع طبقات بناء منظومة المعلومات (شكل ٣-٩) والتي تضم:

- (١) تحليل الأنشطة الإنسانية.
- (٢) تحليل المعلومات.
- (٣) تحليل وتصميم الجوانب الفنية والاجتماعية للمنظومة.
- (٤) تصميم التماس والتفاعل بين الحاسبات (البرامج) والعنصر البشري (المستخدمين).
- (٥) تصميم الجوانب الفنية.

هذا وتسمح هذه المنهجية بتوظيف جميع الأدوات والمفاهيم المتاحة في المنهجيات الأخرى من منطلق أن الجوانب المختلفة تتطلب أدوات وتقنيات مختلفة. ويمكن عرض ملخص لأهداف ومراحل كل مرحلة على النحو التالي:





- كيف تساعد منظومة المعلومات على تحقيق أهداف المؤسسة التي تستخدمها؟
- كيف سيتم توظيفها مع الحياة العملية للعاملين المستخدمين لها في المؤسسة؟
- كيف سيتم التفاعل بين المستخدم والحاسب ليقيم باستخدام المخرجات منها؟
- ما عمليات معالجة المعلومات التي سيتم بتحقيقها نظام الحاسب؟
- ما هي الموصفات الفنية التي تتوقع أقرب وظائف التحقق المتطلبات للمنظومة؟

شكل (3-9) مراحل المهنة المتعددة الجوانب (Avison, 1995)

(١) تحليل الأنشطة الإنسانية:

لتحديد المشاكل المتعلقة بتفاعل السلوك الإنساني والذي يؤدي إلى ضعف أو صعوبة الاتصال ونقل المعلومات بين عناصر المنظومة يتم استخدام أدوات وتقنيات المنهجية اللينة (SSM) لتحديد الأوجه المختلفة للمنظومة من التعريف الجذري ونموذج المفهوم. وقد ينتج عن هذه المرحلة منظومة جديدة أو مطورة للسلوك الإنساني.

(٢) تحليل المعلومات:

الغرض من هذه المرحلة تحليل الوظائف والبيانات للمنظومة التي تم تعريفها ونمذجتها في المرحلة الأولى دون تحديد الطريقة التي سيتم بها تنفيذ هذه المنظومة، وتضم هذه المرحلة دورتين من الأعمال وتستخدم النماذج التالية:

- نموذج الوظائف باستخدام خرائط تدفق البيانات والبناء الهيكلي للوظائف، ومصفوفة الوظائف والأحداث.
- نموذج الكيانات بتحديد الكيانات المطلوبة لتنفيذ الوظائف الرئيسية ويتم استخدام خرائط علاقات البيانات.
- دورة حياة الكيانات لتحديد التغيير في كل كيان من لحظة إنشائه مع تحديد الأحداث المرتبطة بكل حالة باستخدام تاريخ حياة الكائنات.

(٣) تحليل وتصميم الجوانب الفنية والاجتماعية للمنظومة:

تهتم هذه المرحلة بالجوانب الاجتماعية التي تؤثر في تطبيق واستخدام منظومة المعلومات فبدون قبول المستخدم للنظام لا يمكن لأي منظومة مهما كانت قوتها الفنية أن تحظى بالنجاح. ولذلك يتم هنا استخدام مفاهيم مدخل مشاركة المستخدمين باستخدام عناصر منهجية ETHICS حيث يتم:

- تحديد الأهداف الاجتماعية مع البدائل التي يمكن من خلالها تحقيق هذه الأهداف.
- تحديد الأهداف الفنية مع الخيارات الاجتماعية المتاحة والتي يمكن من خلالها تحقيق الأهداف.

فعندما تضم الأهداف الاجتماعية تحديد شخص واحد لإجراء عدد من الأعمال، فيمكن تحديد عددا من البدائل الفنية/اجتماعية منها إنشاء إدارة جديدة أو تغيير وظائف المستخدمين.

وفي نهاية هذه المرحلة يتم تحديث مصفوفة البدائل الاجتماعية بحيث يتم الربط بين كل بديل اجتماعي مع خيارين من الخيارات الفنية، مع تكاليف التصميم والقيود المالية لكل خيار فني ثم تحليل المخاطر التي قد تتعرض لها المنظومة نتيجة لتأثيرات البيئة.

(٤) تصميم التماس والتفاعل:

يتم هنا تحديد كيف سيتم التفاعل بين الحاسبات (البرامج) والعنصر البشري (المستخدمين)، مع مراعاة أن يحقق هذا التفاعل السهولة، والمرونة، والبيئة الصديقة. ويتم هنا أيضا تحقيق ديا لوج الاستخدام للبرمجيات وأوامر الخيارات مع بناء هيكل التفاعل بما يتناسب مع مستوى المستخدمين حيث يبدأ التصميم الفني أو المادي. ومع نهاية هذه المرحلة يتم تحديد المتطلبات الفنية للتفاعل البشري مع منظومة الحاسبات.

### (٥) تصميم الجوانب الفنية:

في هذه المرحلة يتم استخدام المخرجات من المراحل السابقة مثل نموذج البيانات والوظائف مع المتطلبات الفنية كمدخلات لتحديد المواصفات الدقيقة للتصميم والذي يضم:

- تصميم تطبيقات الحاسبات والبرامج التي يتم بناءها يدويا أو آليا باستخدام طرق التصميم الآلية.
- طرق استرجاع البيانات حيث يتم التعامل معها بصورة منفصلة عن التطبيقات وتضم عمليات وتقارير الاستعلام المختلفة وطرق تنفيذها.
- منظومة الرقابة والتحكم.
- قواعد البيانات.
- الاسترجاع من الانهيار.

ويعبر الشكل (٣-١٠) عن مراحل المنهجيات السابقة بصورة مجمعة.

### د. منهجية التحليل والتصميم بالكائنات:

في جميع المنهجيات السابقة يتم التعامل مع المنظومة من خلال نموذج البيانات ونموذج الوظائف والعمليات التحويلية بصورة منفصلة إلى جانب العناصر الأخرى التي قد تحتاجها عمليات النمذجة والتوثيق. هنا في منهجية الكائنات يتم تمثيل المنظومة من خلال التعرف على الكائنات التي يتحدد أدوارها طبقا لطبيعة وهدف ومجال المنظومة وبحيث يضم كل كائن الخصائص المعبرة عنه (بيانات) والسلوك المتوقع أن يقوم به (العمليات).

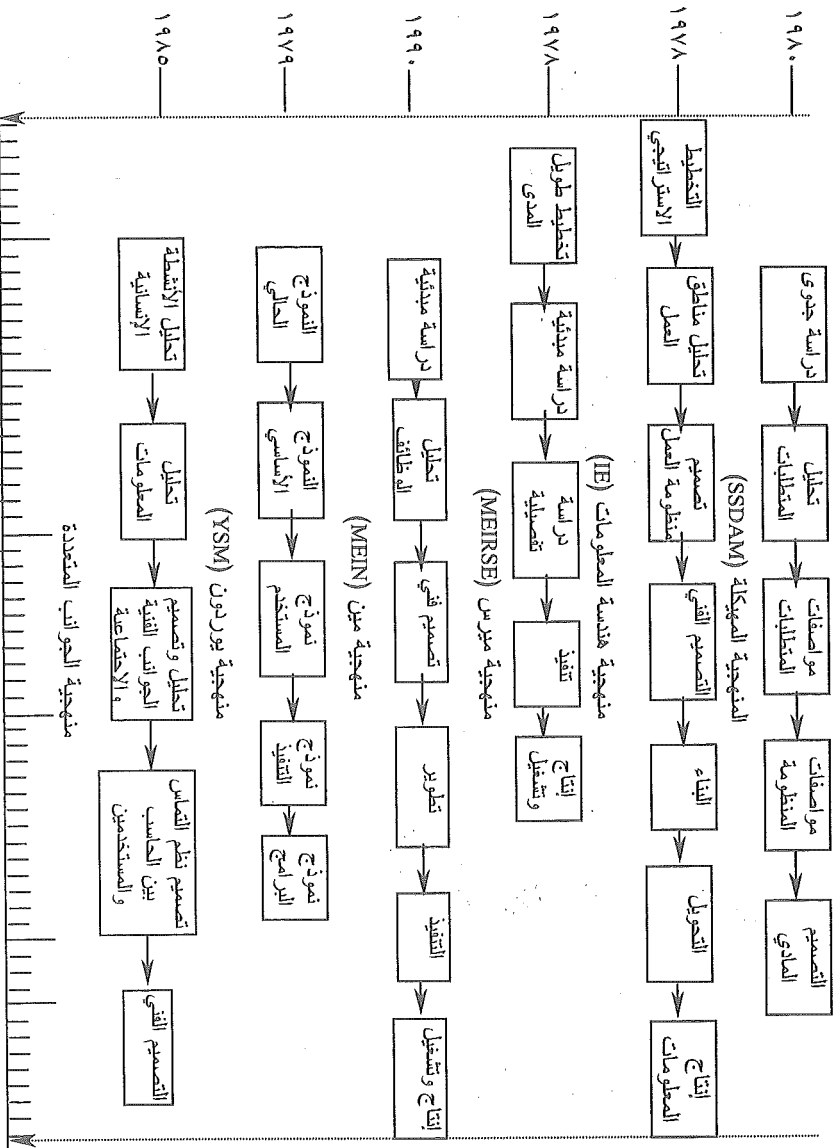
ومن خلال هذه المنهجية يتم التعامل مع المنظومة من خلال ٣ نماذج رئيسية:

(١) نموذج الكائنات: حيث يضم كل كائن هنا وصف البيانات بالإضافة إلى سلوكه نتيجة تفاعلاته مع الكائنات الأخرى.

(٢) النموذج الديناميكي: والذي يعبر عن تغير خصائص المنظومة مع الزمن باستخدام مخطط تغير حالة الكائنات مع الأحداث المرتبطة به، حيث يعطي هذا النموذج حالة كل كائن قبل وبعد الحدث، وهو تقريبا نفس النموذج المستخدم مع منهجية يوردون.

(٣) نموذج الوظائف: يستخدم معه خرائط تدفق البيانات (DFD) والذي يصف العمليات التي تتم على البيانات بطريقة منطقية دون التطرق للطريقة التي تتم بها عمليات التحويل، هذا ويضم نموذج الوظائف البناء الهرمي لعمليات المعالجة بمستويات مختلفة من التفصيل.

وبذلك فإن منهجية التحليل بالكائنات (Object Oriented Analysis) قد لا تختلف كثيرا مع المنهجيات المهيكلة من حيث النماذج التي تستخدمها، إلا أنها تعتمد على نظرة ومفهوم مختلف للتعامل مع المنظومة من خلال تحديد الكائنات التي تحتويها وتعبير عنها بالطريقة التي تتفاعل بها في العالم الحقيقي لها. إلا أن هذه المنهجية بالرغم مما تقدمه من تطور في تقنيات هندسة البرمجيات من إعادة الاستخدام للبرامج وسهولة التعديل، إلا أنها تركز على النواحي الفنية للتطوير وتفتقر إلى تقنيات التعامل مع المشاكل اللينة والتعامل مع شركاء النظام وكذا انعدام الشق المرتبط بأهداف العمل للمؤسسة أو مراحل التخطيط، وبذلك فهي تحتاج دائما إلى مراحل مكتملة من المنهجيات الأخرى (Wasfy, 1998).



شكل (٣-١٠) مقارنة نوعية لمرحلة منهجيات تطوير المنظومة

بعد هذا العرض للمنهجيات الأساسية فإننا للأسف لا نستطيع أن نقطع أن هناك منهجية واحدة حققت نجاحا كاملا. هذا وقد أشار المرجع (PeatMarwick, 1990) أن ٣٠% من مشروعات تطوير منظومة المعلومات في عينة من ٢٥٢ شركة ذات الحجم الكبير قد أخفقت في تحقيق أهداف الجودة والإنتاجية المحددة لها. إلا أننا يمكننا أن نضيف أن درجة النجاح لها تعتمد بصورة رئيسية إلى جانب اختيار المنهجية المناسبة على قدرة المؤسسة على إدارة بناء المنظومة الجديدة وتحديد الأهداف المطلوبة من التغيير بدقة.

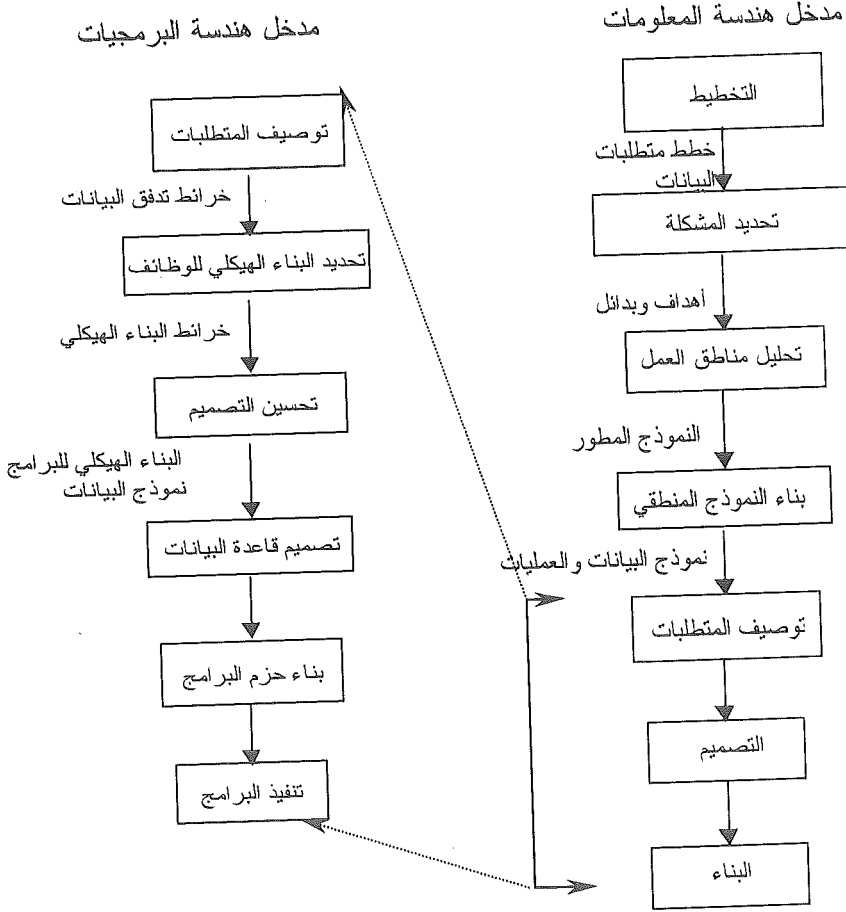
#### ٥. منظومة هندسة البرامج:

بعد هذا العرض لبعض منهجيات تطوير منظومة المعلومات ربما يكون مفيدا أن نعطي نبذة عن الفرق بينها وبين منهجيات تطوير برامج الحاسبات والذي غالبا ما يتم الخلط بينهما. فالعرض السابق قد أعطى صورة واضحة عن شمولية منظومة المعلومات والتي تهدف جميع منهجياتها إلى تطوير منظومة متكاملة للمعلومات بالمؤسسة تضم عناصر التفاعل الإنساني مع المنظومة الاجتماعية والتي يتوقف عليها نجاح منظومة الإدارة بما تضمه من برمجيات وتطبيقات الحاسبات إلى جانب الأجهزة. ويختلف الهدف النهائي هنا عن الحالات التي تتطلب تطوير وبناء مجموعة من البرمجيات تؤدي وظائف محددة في منطقة عمل أو أكثر. ففي هذه الحالة فقد يبدو أننا لن نحتاج إلى جميع خطوات التطوير السابقة ويتجه اهتمامنا إلى بناء منتجات محددة من البرمجيات (باستخدام منهجيات هندسة البرمجيات) باعتبار أننا نعرف الوظائف المطلوبة من هذه البرمجيات (أو مواصفات المتطلبات لها).

فالبرامج الصغيرة والفائقة الصغر يقوم بنائها مبرمج واحد يبدأ فيها من مرحلة التصميم ويستغرق بناؤها عدة أسابيع أو عدة أشهر، أما البرامج المتوسطة والكبيرة فهي تتطلب إشراك أكثر من مبرمج أو فريق من المبرمجين ويستغرق بناؤها سنة أو عدة سنوات مما يجعلنا نحتاج إلى طرق لإدارة هذا الفريق والموارد التي يحتاجها مع التحكم في مستويات الإنتاج ومعدلات التعديل والاختبار لهذه البرامج. ولذلك ظهرت منهجيات هندسة البرامج (Software Engineering) والتي تقوم بتوظيف المدخل الهندسي أو مدخل المشكلة الجاسئة (Hard Problem) في معظم الأحيان لبناء منظومة برامج الحاسبات. في هذه الحالة ينحصر اهتمام هذه المنهجيات في بناء برامج تحقق مواصفات تم تحديدها مسبقا (ربما من خلال منهجيات بناء منظومة المعلومات) ولذلك فهي لا تعطي للمشكلة اللينة أو منظومة التفاعل الإنساني نفس الوزن من التأثير وتهتم بالجانب التقني أو الفني للحل. ويعطي شكل (٣-١١) مقارنة بين مدخل هندسة المعلومات ومدخل هندسة البرمجيات حيث تبدأ مراحل هندسة البرمجيات والتي غالبا ما تبدأ بمرحلة توصيف المتطلبات من المرحلة الخامسة لمدخل المعلومات.

#### ٦. كيف نختار منهجية:

حتى يمكننا تحديد العوامل التي تؤثر في اختيارنا للمنهجية يجب علينا أولا أن نلم بطرق تقييم المنهجيات. لهذا السبب تبنت وزارة التجارة والتصنيع الإنجليزية في عام ١٩٩٠ مشروعا لتطوير منهجية لتقييم المنهجيات، وبعد ٤ سنوات من البحوث شاركت فيها هيئة العلوم والتكنولوجيا وجامعة لندن مع شركات أخرى تم إصدار منهجية باسم DESMET (Determination and Evaluation Methodology for Software Methods and Tools).



شكل (٣-١١): مدخل هندسة المعلومات وهندسة البرمجيات

وقد استخدمت هذه المنهجية على المستوى الأكاديمي والتجاري لتقييم المنهجيات باستخدام عددا من الأدوات التي تتيح استخدامها والتي تضم:

- أ. بناء مشروع التقييم.
- ب. اختيار طرق التقييم باستخدام محددات عديدة.
- ت. اختيار طرق التقييم النوعية.
- ث. بناء منظومة القياس لمعاملات التقييم.

وتستخدم هذه المنهجية بصورة عامة بواسطة الاستشاريين والمحترفين والشركات المتخصصة في تطوير وتقييم المنهجيات لضمان تجانس طرق التقييم. ويمكننا هنا الإشارة إلى الخصائص التالية التي تؤثر في اختيار المنهجية:

- أ. تحديد المتطلبات الفعلية وتدقيقها.
- ب. القدرة على تحديد أهداف قابلة للقياس والتقييم.
- مقارنة الحلول واختيار أنسبها بطريقة منطقية تعتمد على معطيات محددة.

- ت. قياس التأثير النفسي للتغيير على العاملين والمستخدمين مع إجراء التعديلات اللازمة مبكرا قبل البدء في أطوار تصميم البرامج (تعديل البرمجيات).
- ث. القدرة على توثيق الدراسات والبرمجيات وقواعد البيانات باستخدام الأدوات المناسبة والمؤثرة.
- ج. القدرة على بناء نماذج واضحة للإدارة يمكن تحديد كفاءتها بدقة.
- ح. تحقيق إدارة ديناميكية للمشروع تضمن تحديد المتطلبات بدقة ومراجعة الإمكانيات المطلوبة مع متابعتها.
- خ. القدرة على تحديد مستويات الاختبار المطلوبة وتوثيقها بكفاءة.
- د. تحديد قواعد البيانات المطلوبة لكل مستوى من الاختبار.
- ذ. التعامل مع نظم السرية المختلفة التي تتطلبها نظم العمل وتحديدها وضمان اختبارها.
- ر. ضمان الصيانة المستمرة للبرامج مع تحقيق سهولة إضافة تحسينات مستمرة لها.
- ز. تحقيق الاختيار الأمثل للأجهزة والشبكات ووسائل نقل المعلومات مع تحقيق التكامل مع نظم العمل اليدوية.

#### أسئلة للمراجعة:

١. لماذا اهتم الباحثون بتطوير منهجيات جديدة لبناء وتطوير منظومة المعلومات؟
٢. اشرح معنى المنهجية ومدى ارتباطها بأنشطة تطوير المنظومة؟
٣. قارن بين المشكلات اللينة والمشكلات الجاسئة من حيث طرق تعريف المشكلة وطرق الحل؟
٤. قارن بين مدخل المنظومة ومدخل الأوجه المتعددة؟
٥. ما أهمية استخدام مدخل المشاركة في تطوير منظومة الإدارة لمستشفى؟
٦. ناقش الارتباط بين تطوير منهجيات تطوير المنظومة ولغات البرمجة؟ أعطي أمثلة؟
٧. ما هي البلاد التي ساهمت في تطوير منهجيات تطوير النظم؟ وما هي المنهجيات التي قامت بتطويرها؟
٨. قارن بين المنهجيات التالية من حيث توظيف نماذج العمليات والبيانات ومرآحل كل منها:

- أ. المنهجية اللينة - المنهجية المهيكلة.
- ب. منهجية يوردون - منهجية الجوانب المتعددة.
- ت. هندسة المعلومات - المنهجية اللينة.
٩. ما الفرق بين هندسة المعلومات ومدخل هندسة البرمجيات من حيث تطوير منظومة المعلومات؟ متى نستخدم أي منهما في كل حالة من الحالات التالية:
- أ. تصميم برنامج تشغيل ٤ مصاعد كهربائية معا.
- ب. تصميم برامج حسابات الضرائب.
- ت. تطوير منظومة معلومات إدارية.

ث. تصميم برنامج لتشغيل غسالة أوتوماتيكية.

### حالة للدراسة (١):

تم بناء منظومة فرعية لإعداد المرتبات بأحد المؤسسات التي تتبع نظام هرمي ضمن المنظومة العليا لها. وتعتمد طبيعة الأعمال بهذه المؤسسة على تتبع البناء الهرمي المركزي للإدارة. ولذلك فقد كان أحد أهداف المشروع هو التحول من النظام المركزي إلى النظام اللامركزي لتحليل البيانات واتخاذ القرار ضمن مشروع إعادة الهندسة بها. وقد بدأ فريق تطوير المشروع ببناء منظومة لتطبيقات الحاسبات لإعداد المرتبات وشؤون العاملين أولاً (بعد تحليل نظم العمل الفعلية) وبعد الانتهاء منها وعند مراحل التنفيذ لم يستطع الفريق إقناع المستخدمين باستخدام البرمجيات التي اعتبرها المستخدمون لا تحقق متطلباتهم. يعبر هذا المثال عن طبيعة بناء المؤسسة وتسلسل الأعمال لإعداد المرتبات حتى يمكن مناقشة أسباب عدم نجاح هذا المشروع.

### أ. البناء الإداري للمنظومة الفرعية لإعداد المرتبات:

يضم البناء الهرمي للمؤسسة عدد ٢١٠ موقع عمل موزع على ثلاث إدارات عامة متوسطة تتبع إدارة مركزية واحدة تتولى إصدار كافة القرارات المنظمة للعمل مع متابعة الأعمال على مستوى جميع المواقع.

### ب. دورة العمل اليدوية لإنشاء كشف المرتبات من المواقع الفرعية:

يتم إصدار كشوف صرف المرتبات بطريقة مركزية من خلال الإدارة المركزية التي تحتفظ بكافة السجلات والدفاتر بها. ويتم إصدار كشوف الصرف لكل موقع فرعي بصورة منفصلة خلال ثلاثة أيام قبل بداية الشهر الجديد باستخدام البيانات التي يتم إعدادها بالمواقع بواسطة مندوبي الأجور بهذه المواقع. هذا وتعرض البنود التالية تفاصيل هذه الخطوات:

(١) يقوم كاتب اليومية في الموقع الفرعي بأعداد يومية يوضح فيها أسماء كافة العاملين بالموقع مدرجا أمام كل اسم الإجازات التي حصل عليها الموظف أو العامل خلال الشهر.

(٢) يقوم قسم الإجازات باستقبال الموقف اليومي للحضور والانصراف من كاتب اليومية (قسم الوقت) وتفرغها في كشوف خاصة لإعداد كشف الإجازات والغياب شهريا ثم يراجع هذا الكشف من رئيس وحدة شؤون العاملين بالموقع ثم يقوم بالتوقيع عليها ثم اعتمادها من المدير المسئول ورفعها إلى قسم المرتبات بالموقع ثم إلى الإدارة المركزية.

(٣) يقوم قسم الجزاءات بالإدارة العامة المركزية لشؤون العاملين بإصدار قرارات الجزاءات على العامل (الموظف) نتيجة مخالفته للقواعد والقوانين المعمول بها بعد أن يتم إحالته إلى الإدارة العامة المركزية للشؤون القانونية لتوقيع الجزاء بالخصم من المرتب.

(٤) عندما تصدر القرارات من قسم الجزاءات من الإدارة المركزية للعاملين ترسل صورة إلى الموقع وصورة أخرى إلى قسم المرتبات.

(٥) يتم أعداد كشوف معدلات أداء العاملين بالموقع وتعتمد من مدير الموقع.



- (٦) تجهز سجلات لمرتبات العاملين بالموقع طبقا لترتيب الدرجات والمجموعات النوعية مدرجا بها كافة البيانات بداية من المرتب الأساسي والعلاوات الخاصة والاجتماعية والإضافية وحوافز الإنتاج ومخاطر الوظيفة ومقابل الوجبة الغذائية وأي بدالات أخرى الخ.
- (٧) يتم تجهيز سجل المرتبات في أول كل عام حيث يتم حساب الضريبة المستحقة على العامل وكذا الدمغة العادية وذلك بعد القيام برفع الإعفاءات المقررة.
- (٨) يتم نقل هذه البيانات من سجل المرتبات إلى كشف الصرف (رقم س) ويتم إعداد الكشف بواسطة كاتب الأجور بالموقع ثم يتم اعتمادها من مدير الموقع ثم المدير العام المختص.
- (٩) يتم إرسال الكشف (رقم س) أجور للإدارة العامة المركزية للعاملين للمراجعة على الدفاتر الموجودة هناك ليتم إرسالها إلى الإدارة العامة المركزية للحسابات وقيدها بدفتر (رقم ص).
- (١٠) يتم إرسال الكشف مرة أخرى للمراجعة المختصة بكل وحدة وبعد إتمام عملية المراجعة يتم اعتمادها من المراجع ورئيس المراجعة حيث يتم إنشاء أذن قيد بالتوجيه المحاسبي ويرفق بالاستمارة ويتم إرسالها لإدارة الميزانية.
- (١١) بعد إتمام الميزانية يتم التصديق على وجود رصيد للصرف من إدارة الحسابات.
- (١٢) يتم إرسال الكشف لمراقب الحسابات أو وكيله (مندوب الوزارة المختصة) لاعتماد الاستمارة.
- (١٣) بعد الاعتماد يتم إرسال الكشف إلى قسم الشطب وقيده بدفتر اليومية العامة ثم إرساله للقيد في دفتر خاص (رقم ض).
- (١٤) يتم إجراء المعالجة المالية على الكشف وتحديد الاستقطاعات وتسجيل كل منها في الدفتر الخاص بها (إجمالي حسابات دائنة) ضرائب معاشات الخ.
- (١٥) يتم استخراج الشيك بعد تسجيله في السجل الخاص به ثم توقيع الشيك من المسؤولين عن ذلك.
- (١٦) يتم تسليم الكشف والشيك للمختص بتصدير الشيكات.
- (١٧) يقوم الصراف من الموقع الفرعي باستلام الشيك.

#### أسئلة للمناقشة:

١. ما هي المنظومات الفرعية لمنظومة المرتبات كما جاءت في هذا التسلسل؟
٢. ما هي منظومات وجدار التماس لمنظومة المرتبات؟
٣. هل يمكن استخدام الحاسب لاستخراج المرتبات بهذا التسلسل من الأعمال كما هو؟ اشرح أسباب الإجابة؟
٤. كيف يمكن تعديل نظام العمل اليدوي للتحويل إلى النظام اللامركزي؟ وما هي نوع المقاومة المتوقعة لمثل هذا التعديل؟ حدد الأشخاص الذين يمكن أن يكونوا نواة للمقاومة؟ ناقش أهمية هندسة العمليات هنا؟
٥. ما هي المنهجية المناسبة للاستخدام في هذه الحالة؟ ولماذا؟
٦. استخدم المنهجية اللينة في تمثيل تفاعلات الأنشطة الإنسانية وتحديد الأدوار؟
٧. كيف يمكن استخدام منهجية النموذج المصغر في هذه الحالة؟
٨. ما أهمية أن يقوم محلل النظم بتحديد تفاصيل البيانات والعمليات في هذا المثال؟

٩. حدد العمليات الرئيسية لإنشاء كشف المرتب؟
١٠. لكل عملية رئيسية حدد المدخلات والمخرجات لها؟
١١. كيف يمكن تجميع العمليات التي يقوم بها شخص أو إدارة أو كيان معا؟
١٢. من خلال المعلومات السابقة هل يمكن تحديد الكائنات التي يمكن من خلالها وصف حالات استخدام حساب المرتب؟ (كل كائن يعبر عن كيان وعملية)
١٣. ناقش صعوبة تحويل هذا النموذج إلى برنامج على الحاسب الآلي كأحد تطبيقات حساب المرتب؟

## الفصل الرابع محلل النظم

### ١. مقدمة:

تقع مسئولية تصميم وتنفيذ منظومة إدارة المعلومات في المؤسسات بما يتناسب مع الاحتياجات الفعلية لها وتحقيق الفاعلية لعمليات الإنتاج والخدمات التي تقوم بها على عاتق محلي النظم، ومع التطور الفائق لمفاهيم الإدارة بالمعلومات وظهور ما يعرف الآن بثقافة وتكنولوجيا الإنترنت أصبح الدور الذي يؤديه الآن لا غنى عنه. فدوره أصبح لا يرتبط بتكنولوجيا معينة أو تطبيق برامج أو استخدام قواعد بيانات أو نظم تشغيل بعينها ولكنه يتعدى ذلك بكثير ليتعامل مع أهداف المؤسسات والربحية والإنتاجية والعاملين بمستوياتهم المختلفة من خلال مدخل متكامل وهو مدخل المنظومة الشامل ليغطي البيئة التي تعمل بها والثقافة السائدة بها. ولذلك فنحن نتناول هنا شخص يتمتع بمهارات فريدة وخبرات واسعة ومتعددة وكفاءة علمية تمكنه من استخدام وتوظيف منهجيات تطوير المنظومة إلى الحد الذي يمكنه من تطوير هذه المنهجيات وتطويرها لحل المشكلات التي تواجه المؤسسة. وربما يجب علينا الآن أن ننظر إلى محلل النظم كمصدر إشعاع للمعلومات في المؤسسات والتي تتعرض لهذا التطور المتلاحق للتقنيات الجديدة لإنتاج المعلومات حيث يمكنه إشاعة جو التعلم المستمر ونقل الخبرات بين مختلف الأطراف في المنظومة للاستفادة من هذا التطور، إلى جانب توظيف واستخدام أدوات وتقنيات تحليل البيانات والمعلومات التي تتولد بها مع تطوير طرق جديدة لعرض هذه المعلومات ونقلها عبر المنظومة مما يؤثر تأثيرا فعالا على ثقافة الإدارة بالاتجاه إلى مزيد من الموضوعية والدقة والالتزام في التعامل مع المعلومات.

فيبدو هذا الدور كيف يمكن أن نتوقع من المدير أن يعمل على توظيف المفاهيم الجديدة والسريعة التطور لتكنولوجيا المعلومات دون أن يعلم عنها شيئا؟ وإذا استطاع المدير أن يقوم بتعليم نفسه فهو لن يجد الوقت للاستمرار في ملاحقة الجديد منها، وإذا استطاع ذلك فكيف يمكن له أن ينقل هذه المفاهيم الجديدة للعاملين دون أن يقن الأدوات والنماذج التي يعتمد عليها لتوظيفها. وما ينطبق على المدير ينطبق أيضا على المستخدمين الذين يمكن أن نرى منهم فئتين متباينتين: أولهما يلتصق بما يؤديه من أعمال سواء بالطريقة اليدوية أو باستخدام الحاسبات ولا يشغل نفسه بالجديد، والفئة الأخرى نجدها تلهث وراء الجديد دون أن يكون لديها الإلمام الكامل بالخلفية الإدارية والأدوات المساعدة التي تحقق الاستفادة من هذا الجديد في مجال الأعمال لها. وفي ظل هذه الظروف تظهر فجوات بين الإدارة والمدير من جانب والمستخدمين مع أنفسهم ومع المدير من جانب آخر وتصبح الحاجة ماسة أكثر من أي وقت لسد هذه الفجوات وضمان تجانس جهود التعليم والتعلم بالمؤسسة لجميع المستويات الإدارية. ولذلك يتناول هذا الفصل طبيعة ودور محلل النظم والعلاقة بينه وبين القائمين بأدوار تطوير المنظومة وإدارتها فيما بعد.

### ٢. من هو؟

لقد تطورت وظيفة محلل النظم مع تطور تكنولوجيا المعلومات، فالتعريف الكلاسيكي لهذه الطائفة من المحترفين هو أنهم هؤلاء القادرون على تفهم طبيعة المشاكل المتعلقة بنظم العمل مهما تنوعت وتفرعت، وفي نفس الوقت ملمين إماما جيدا بنظم الحاسبات وتطبيقاتها المختلفة، وعلى دراية ممتازة نظريا وعمليا بالمنهجيات المستخدمة في علوم تحليل وتصميم للمنظومة. وبذلك يستطيع كل منهم أن يقوم بدراسة المشكلة بالتفاعل مع

المديرين والمستخدمين لتحديد طبيعة المشكلة والاحتياجات الفعلية التي تتناسب مع أهداف المنظومة ثم تحويل هذه الاحتياجات إلى متطلبات ثم إلى مواصفات يمكن تحويلها إلى برامج وتطبيقات حاسبات تؤدي إلى اختيار التكنولوجيات المناسبة لتحقيق الحل وتنفيذه من خلال توظيف الأجهزة والبرمجيات لتؤدي هذه التركيبة في النهاية إلى حل المشكلة حلا جذريا وترفع من أداء وفعالية الأعمال في المؤسسة. وحتى يمكنه بناء الحل فهو يقوم بتقسيمه إلى مراحل وخطوات ثم إجراءات يستخدم خلالها تقنيات متعددة مثل التحليل البنائي، نمذجة البيانات، هندسة المعلومات، والنمذجة الرياضية والمحاكاة، ثم استخدام تحليل العينات والتحليل المالي ونظم التخطيط لإدارة المشروع. وهو يقوم أيضا بتصنيف المدخلات المطلوبة للمنظومة ثم تصميم خطوات المعالجة مع تحديد شكل المخرجات التي تتماشى مع احتياجات المستخدم بمستوياته المختلفة. وحتى يساعد المديرين وأصحاب القرار على تحديد الجدوى الاقتصادية للحل فهو يقوم بإجراء دراسات التكلفة والعائد وعائد الاستثمار بطريقة علمية تسمح باتخاذ القرارات الاقتصادية المناسبة لاختيار الحل وتحديد استراتيجيات تنفيذه.

ومع اختيار الحل يكون محلل النظم مسئولا عن اختيار الأجهزة والبرمجيات مع تطبيقات الحاسبات المناسبة لبناء الحل وتحديد القدرة المناسبة للمعالجات وأجهزة نقل وتخزين المعلومات للوفاء باحتياجات معالجة البيانات والمعلومات التي تحتاجها نظم العمل خلال عمر المشروع. ولضمان تحقيق الأداء المطلوب بعد بناء الحل فهو يكون مسئولا عن إعداد المواصفات الفنية للحل وخرائط التصميمات ونماذج المدخلات والمخرجات والمعالجة التي يقوم المبرمج بتحويلها إلى برامج. وعليه أيضا متابعة عمليات البرمجة وإعداد مخططات الاختبار للتأكد من عدم وجود أي أخطاء داخلية تعوق استخدام التطبيقات بكفاءة أو تؤثر على تكاملها فيما بعد. وفي مراحل الاختبار يقوم بتنظيم وإدارة اختبارات القبول مع مراقبة مراحل إنتاج المعلومات. وقد يقوم محلل النظم بالتركيز على نظم توكيد الجودة للبرمجيات عند ذلك قد يطلق على المتخصصين في هذا المجال محلل نظم توكيد الجودة للبرمجيات وفي هذه الحالة فهو يصبح مسئولا عن إجراء الاختبارات، وتشخيص مشكلات تشغيل البرمجيات، وتوصيف الحل المناسب مع تحديد مدى تحقيق الحل لمتطلبات بناء المنظومة.

وربما يصبح واضحا الآن أن أعباء هذه الوظيفة تفوق قدرات فرد واحد ولذلك فهو يحتاج دائما إلى العمل ضمن فريق من المطورين وغالبا ما يقوم هو بقيادتهم. هذا الفريق الذي يتناسب في عدده مع حجم المشروع يتحتم له أن يعمل معا تبعا لخطة عمل مع خطوات محددة تضمن انتقال المشروع بنجاح عبر مراحل التطوير. وفي ظل القيود التي تفرضها ظروف التفاعل والنشاط الإنساني داخل المؤسسة (والتي تتأثر إلى حد بعيد بثقافة المؤسسة). هذه الخطوات هي منهجية التطوير (التحليل والتصميم والبناء) التي يتفق عليها الفريق ويفهم أهميتها المستخدم.

وكما أشار الفصل الثالث فإن تنوع تطبيقات المعلومات وتعدد مجالات استخدامها أدى إلى تنوع منهجيات التحليل والتصميم مما أضاف بعدا جديدا لطبيعة العمل الذي يقوم به محلل النظم بحيث أصبح عليه الإلمام بالمنهجيات المختلفة المستخدمة في مجال تحليل وتصميم النظم وظروف استخدام كل منها وربما أصبح عليه في النهاية أيضا أن يقوم بتطوير منهجيات جديدة تتوافق مع بيئة العمل والثقافة السائدة في المنظومة. ولذلك فقد أطلق

عليه المرجع (FitzGerald, 1981 p11) اسم شخص الطرق (Method's Person) إشارة إلى إتقانه طرق وخطوات حل المشكلات. هذا وقد ظهرت مستويات وتخصصات جديدة في هذه المهنة الرفيعة المليئة بالتحديات والتي تغطي كافة المجالات، حيث يمكننا أن نجد الآن التخصصات التالية:

#### أ. محلل مناطق العمل:

يختص بدراسة وتحليل مشكلات مناطق العمل لتحديد متطلباتها من الوظائف والعمليات قبل وبعد إعادة هندسة العمليات التي غالباً ما تغطي مجالاً واسعاً من الأعمال، مع المشاركة في تحديد أدوار المستخدمين للمنظومة المطورة.

#### ب. محلل معلومات:

يتركز أعمال محلل النظم هنا على تحليل المعلومات التي تتطلبها عمليات اتخاذ القرار في المؤسسة، إلى جانب تحليل المعلومات المتعلقة بمؤشرات الأداء للأعمال بها مع بناء نماذج المحاكاة التي يمكن من خلالها تطوير نظم دعم اتخاذ القرار التي تتطلبها وظائف التخطيط الاستراتيجي للمنظومة. في هذه الوظيفة على محلل النظم إتقان استخدام الرياضيات ونظم النمذجة وبحوث العمليات إلى جانب مناهج الاستقراء والاستنباط ومدائل الذكاء الاصطناعي.

#### ت. محلل نظم حاسبات:

هذه المهنة يتركز مجال التحليل لها على النظم التي تعتمد على الحاسبات وتطبيقاتها مع الإلمام بالتكنولوجيات المستخدمة معها. ويرتبط أعمالها إلى حد كبير مع مهندس نظم الحاسبات والبرمجيات.

#### ث. مصمم نظم معلومات:

في المشروعات الضخمة قد تنفصل أنشطة التحليل عن أنشطة التصميم حيث يقوم بها شخصين مختلفين. في هذه الحالة يتولى مصمم النظم تحويل مواصفات المتطلبات التي قام بإعدادها محلل النظم إلى بناء منطقي ثم تصميم مادي يشرف على تحويله إلى برمجيات وقواعد بيانات. ومما لا شك فيه أن كلا الوظيفتين تتطلب الإلمام بمنهجيات وتقنيات المجال الكامل للتحليل والتصميم.

#### ج. محلل-مبرمج:

تحتاج بعض المؤسسات خلال عمليات التشغيل لنظم وتطبيقات الحاسبات من يتولى القيام بعمليات التحسين والتدعيم لوظائف المنظومة. في هذه الحالة قد يتولى محلل النظم هذه المهمة والتي تتطلب الإلمام بنظم البرمجيات التي يتم توظيفها في المؤسسة إلى جانب ما يتمتع به من خبرة في تحديد المتطلبات والتعامل مع المستخدم. هذه الوظيفة بالطبع تتطلب جهد ومعرفة أكبر إلا أنه هنا قد يتحدد مجال العمل له في نوع معين من التطبيقات حتى يستطيع تقديم الدعم وإتقان ما يقوم به.

#### ح. مطور منهجيات:

ظهرت هذه المهنة مع تعدد منهجيات التحليل والتصميم والاتجاه نحو استخدام المنهجية اللينة ومنهجيات مشاركة المستخدمين إلى جانب منهجيات التحليل بالكائنات (OOA) بما

تحمله من مفاهيم جديدة لبناء نمط البرمجيات (Software Process Pattern) وإعادة الاستخدام لبرامج ونماذج الأعمال.

هذا وتعتمد التخصصات السابقة والأنشطة التي يقوم بها محلل النظم على حجم المشروع أو حجم البيانات والمعلومات التي ستقوم المنظومة بتداولها ونقلها ومدى تعقيدها وتنوعها وتأثيرها على بيئة العمل. فالمشروعات الضخمة يتطلب إنجازها بنجاح جميع التخصصات السابقة أما المشروعات المتوسطة فإنها تحتاج بالقطع إلى محلل نظم يقوم بأنشطة التحليل والتصميم ويتولى إدارة المشروع والإشراف على التخصصات المختلفة لفريق العمل من مبرمجين، أخصائيي اختبارات وأخصائيي طرفيات واتصالات. أما المشروعات الصغيرة والفائقة الصغر فإنه غالبا ما يقوم المبرمج بدور محلل النظم مع باقي الأدوار الأخرى إن وجدت ولذلك يطلق عليه أيضا لقب مطور نظم أو معماري النظم.

### ٣. لماذا تحتاج المؤسسات إلى محلل نظم؟

نظرا للاندثار الواسع لتكنولوجيا الحاسبات فقد أضافت معظم المؤسسات تقريبا إلى الهيكل التنظيمي لها إدارة خاصة لنظم المعلومات، وبالرغم من إدراج وظيفة محلل النظم ضمن وظائف الهيكل الإداري لإدارة المعلومات إلا أنه مازال هناك خلط في الواجبات والأعمال التي يجب أن يقوم بها محلل النظم والدور الذي يلعبه في المؤسسة بينه وبين المبرمج أو منظم قواعد البيانات. وأحيانا تطالعنا إعلانات الوظائف بطلبات لا تتناسب مع متطلبات هذه المهنة والتي لا يجب أن ترتبط مع تطبيقات حاسبات معينة أو لغة برمجة محددة أو قواعد بيانات بعينها عكس ما يظهر في شكل (٤-١).

**IMMEDIATELY REQUIRED**

**Data Base Administrator (DBA)**

**&**

**ANAYLYST PROGRAMMER**

Candidate should have minimum 3 years of sound experience in:

- ORACLE/7 X RDBMS & Client/Server technologies under UNIX/WIDOWS Environment (All software applications using ARABIC Language).
- DEVELOPER/2000
- PC's LAN and Networking.
- Experience in COBOL Programming, CICS, VSAM and DOS/VSE is important advantage.

شكل (٤-١) إعلان عن وظيفة محلل مبرمج منظم قواعد بيانات

- وبمراجعة ظروف العمل في هذه الحالات قد يمكننا أن نرد سبب هذا الخلط في وظائف التحليل والتصميم مع الوظائف الأخرى للإدارة والحاسبات إلى أحد أو كل العوامل التالية:
- أ. أن الثقافة السائدة في المؤسسة لا تحترم التخصص في الأعمال.
  - ب. عدم وجود مسار واضح لتنمية المستقبل المهني للعاملين بها.
  - ت. أن المؤسسة لا تعطي أهمية كافية لدقة الأداء.
  - ث. عدم وجود تحديد دقيق ومفصل لطبيعة الأعمال بالمؤسسة.
  - ج. عدم وجود مؤشرات أداء دقيقة تستخدم في تقييم الأعمال بصورة مستمرة.
  - ح. لا تعطي المؤسسة للمدخل العلمي في الإدارة النقل الذي يستحقه.

فعندما يصبح التقييم المستمر جزء من تدفق العمليات داخل المؤسسة، فإنها ستحاول دائماً تطوير مؤشرات قياس عددية للأعمال التي تتم بها لتعكس الأداء الفعلي لها مما يتطلب قدراً لا يستهان به من التخصصية إلى جانب الخبرة والكفاءة العلمية للعاملين في مجالات الإدارة والتخطيط والإنتاج بالمؤسسة. ومع تعدد الخبرات والتخصصات والكفاءات العلمية وظهور هذا الكم من مؤشرات الأداء يكتشف هذا الفريق فجوات تعانيها عمليات انتقال المعلومات بين المتخصصين أنفسهم، وبينهم وبين الإدارة، وغالباً ما يتكرر نفس الموقف بين فريق الإدارة نفسه. وعندما يؤمن رئيس المؤسسة أيضاً أنه لا يستطيع بمفرده الإجابة على جميع التساؤلات والربط بين المتناقضات وعدم الترابط والتجانس بين المعلومات التي تنتجها هذه المجموعات وتتدفق عبر شرايين الاتصال في المؤسسة والتي غالباً ما تتداخل وتصل بين الأطراف الغير صحيحة، تظهر الحاجة إلى محترف محايد يستطيع وضع تصميم مناسب لنظم العمل يقضي على كل الفجوات السابقة ويحقق تجميع البيانات التي تحتاجها العمليات المختلفة بالمؤسسة ويصبح قادراً على توليد المعلومات بالصورة التي يحتاجها كل طرف من أطراف الفريق. وربما يكون الموقف أكثر تعقيداً عندما يأتي كل فرد من أفراد فريق الإدارة أو الفريق الفني بالمؤسسة من مؤسسات خارجية يحمل كل منهم خبرات وثقافات ومستويات علمية مختلفة مما يجعل التكامل بين ما يحملونه من أفكار وسلوكيات غاية في الصعوبة ومن النادر أن يتم ذلك دون تدخل خارجي.

كل هذه المواقف تجعل الحاجة إلى محلل النظم ملحة، بل ومن المستحيل الاستغناء عنه، فالمؤسسة في مراحل التطوير والتطور لها تحتاج إلى من:

- أ. يستطيع أن يتفهم متطلبات كل فريق من التخصصات المختلفة بالمؤسسة، ثم يتأكد من الحاجة إلى كل من هذه المتطلبات وتحديد الأولويات فيما بينها.
- ب. يمكنه أن يتعامل مع الجميع كل بلغته إلى الحد الذي يؤدي إلى التوحيد بين المفاهيم المختلفة عبر المؤسسة.
- ت. يستخدم قدراته الابتكارية للبحث عن طرق جديدة لتفهم طبيعة أعمال كل تخصص والربط بين التخصصات المختلفة بالمؤسسة.
- ث. يتمتع بقدرة تحليلية تساعده على الربط بين المتغيرات المختلفة بالعمليات التحويلية ومقاييس الإدارة ووضع النموذج المناسب لها.
- ج. يمكنه الربط بين التفاعلات الاجتماعية بين العاملين بمستوياتهم المختلفة والجوانب الفنية والإنتاجية.

- ح. يستطيع توظيف منهجية التطوير التي تتناسب مع البيئة التي تعمل بها المؤسسة والثقافة السائدة فيها.
- خ. يضع نظم التوثيق المناسبة التي تضمن للمؤسسة بناء ذاكرة ديناميكية.
- د. يستطيع تحديد متطلبات ومنهجية التغيير في ثقافة المؤسسة.
- ذ. يصبح مصدرا لإشاعة جو من التعلم المستمر في المؤسسة فهو يجلب كل جديد في مجال تكنولوجيا المعلومات السريع التطور.
- ر. يحقق للمؤسسة الانتقال الآمن عبر أطوار التغيير المختلفة لتوظيف تكنولوجيا المعلومات أو تبني فلسفات جديدة في الإدارة.
- ز. يكتشف مجالات تكنولوجيا جديدة وينقلها إلى المتخصصين لمزيد من الدراسة والتحليل.
- س. يمكنه أن يتعامل مع المتخصصين في تكنولوجيا المعلومات من خارج المؤسسة لينقل متطلبات المؤسسة من تطبيقات وتكنولوجيات ويتولى وضع المواصفات المناسبة لذلك.

ويمكننا إضافة العديد من الاحتياجات الملحة للمؤسسة والتي نادرا ما يقوم بتحقيقها تنظيم واحد أو مهنة واحدة محددة المعالم في الهيكل التنظيمي للمؤسسة، هذه المهنة هي موضوع هذا الكتاب.

#### ٤. معاناة محلل النظم:

- إن مقياس نجاح منظومة المعلومات يتحدد بمدى تحقيقها لمتطلبات المستخدم، ويرتبط نجاح محلل النظم بقبول هذا المستخدم للمنظومة ورضاه عن أدائها. وبالرغم من محاولات محلل النظم المستمرة لترغيب المستخدمين للمشاركة في جميع مراحل التطوير والبناء للمنظومة إلا أن استمرار الاتصال بين فريق التطوير خلال مراحل العمل للمشروع يخضع للعديد من المحاذير خصوصا مع زيادة عمر المشروع حيث:
- أ. غالبا ما يتم تغيير أعضاء في فريق التطوير دون اتباع منهجية واضحة لذلك ومن النادر أن يتقيد المستخدمين بمتطلبات واضحة ومحددة حتى نهاية فترة التطوير.
- ب. غالبا ما تتداخل قرارات الإدارة بجو التفاعلات الإنسانية داخل المؤسسة وتخرج غير متسقة مع متطلبات التطوير التي تم الاتفاق عليها في بداية المشروع.
- ت. غالبا ما يظهر معارضين من المستخدمين غير ملمين بتاريخ تطور المشروع والسبب الذي تم بناء عليه اتخاذ القرارات التي نقلته إلى المرحلة الراهنة له.
- ث. غالبا ما تتداخل معدلات تنفيذ المشروع مع الاعتبارات الشخصية بالمؤسسة.
- ج. عدم إمام المستخدمين بقدرات تكنولوجيا المعلومات وتقنياتها المختلفة غالبا ما يجعلهم عرضة للتشويش والبلبلة.
- ح. خوف المستخدمين من فقد وظائفهم أو سطوة السيطرة يبرر لهم وضع العراقيل أمام خطوات تنفيذ التطوير.



خ. التأثيرات السياسية والاجتماعية التي ترتبط بتغيير القيادات بالمؤسسات، فغالبا ما يكون رئيس مجلس الإدارة الجديد (اليوم) عدوا لقرارات رئيس مجلس الإدارة السابق (الأمس) دون سبب منطقي (عكاشة ٢٠٠١، ص ١٤، ياسين ٢٠٠٢، نجارب شخصية للمؤلف)!

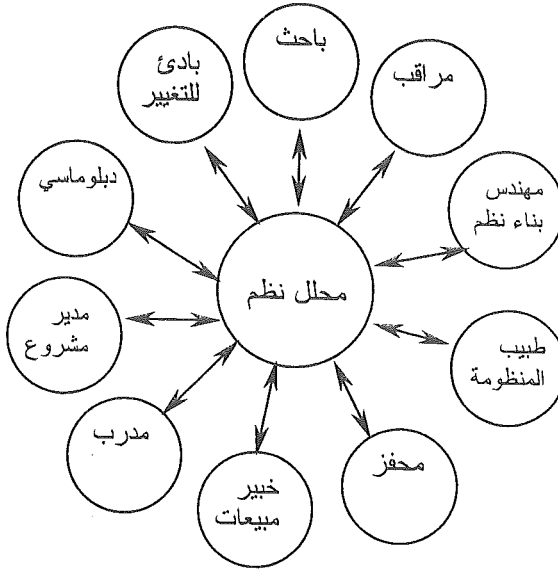
ويمكن إضافة المزيد من الأحداث والأسباب التي تجعل محلل النظم يعيش تحت ضغط الفشل وتزيد من مخاطر انهيار المشروع. ولذلك فليس من الغريب أن معاناة الإحباط التي يعيش معها محلل النظم خلال كل مشروع يكون مصدرها دائما التفاعلات البشرية والسلوك الإنساني في المنظومة وربما يندر أن يكون سببها تصميم فني خاطئ أو نموذج غير دقيق. وهنا تأتي أهمية تحليل دور شركاء التطوير (System Stakeholders) وتحليل المخاطر (Risk Analysis) مع دراسة تأثيرات ثقافة المنظومة على مسار ومنهجية التطوير ومعدلات التنفيذ لها. وفي جميع الأحوال يمثل فقد محلل النظم دعم الإدارة العليا بالمؤسسة مبررا كافيا لإيقاف المشروع والتوقف عن توقع أي تقدم للأعمال.

#### ٥. الأدوار التي يؤديها محلل النظم:

بالرغم من أن محلل النظم يلعب أدوارا مركبة في المؤسسات بأنواعها المختلفة سواء حكومية أو خاصة، ذات طابع إنتاجي أو خدمي إلا أننا يمكننا هنا أن نرصد عددا من الأدوار البارزة التي يجب أن ينتهجها حتى يستطيع بناء المنظومة التي يكلف بتطويرها. فهو يجب أن يرى نفسه محفزا وعامل مساعد للتغيير، كسياسي، محلل نفسي وطبيب أمراض المؤسسة، ومهندس بناء أو معماري منظومة الإدارة، ومراقبا، وخبير مبيعات، ومدرب، ومدير للمشروع، وباحث (شكل ٤-١). كل هذه الأدوار قد تجتمع في مشروع واحد وقد يمارسها في عدد من المشروعات المتفرقة.

#### أ. محلل النظم كعامل مساعد للتغيير:

تتطلب مفاهيم الإدارة بالمعلومات استناد جميع القرارات بالمؤسسة إلى معلومات دقيقة، وحديثة، وصادقة تعكس الأوضاع الفعلية في مواقع العمل. هذا المفهوم يتطلب تغييرات جذرية في الطريقة التي تدار بها المؤسسة من حيث طرق تجميع البيانات، وتوقيتاتها، ومعدلات وطرق نقلها ثم طرق التخزين لها حتى يصبح من الممكن إجراء المعالجة المناسبة لهذه البيانات للحصول على المعلومات المطلوبة والتعبير عنها في الشكل المناسب لمتخذي القرار. ويتطلب أيضا تغييرات جذرية في طرق العمل نفسها، وتسلسل عمليات المعالجة ثم في ميكانيكية اتخاذ القرار. هذا التغيير يتأثر به كلا من صانعي القرار أنفسهم و متخذي القرار ويصبح من المستحيل تحقيق هذا التغيير إن لم يتقبله جموع العاملين في المؤسسة وهؤلاء المتأثرين مباشرة بالتغيير. وهنا يأتي دور محلل النظم للعمل مع فريق تطوير المنظومة والإدارة لإنجاز التغيير وضبط إيقاعه عن طريق اختيار أنسب المنهجيات والأدوات والخطوات التي يتم بها إتمام التغيير. فهو مايسترو التغيير في المشروعات التي تعتمد اعتمادا رئيسيا على تكنولوجيا المعلومات وعلي الإدارة أن تعتمد عليه في استقراء اتجاهات التحرك في طريق التغيير المحفوف بالمخاطر.



شكل (٤-١): أدوار محلل المنظومة في المؤسسة

فهو يتمتع بالعديد من المزايا التي تجعله أنسب من يعطي وصفا دقيقا لتأثير التغيير على نظام العمل نفسه وعلى سلوكيات العاملين والمتأثرين بالنظام الجديد بسبب اقترابه من مواقع العمل الفعلية، وتفهمه للدوافع المختلفة لمقاومة التغيير التي يبديها العاملين، ثم بسبب تعمقه في فهم العمليات الفنية التي تتم بمواقع العمل من حيث تسلسل عمليات المعالجة وطرق المعالجة نفسها، إلى جانب ذلك فهو يتمتع بقدر لا يستهان به من الحيطة مما يمكنه من لعب دور المقنع أحيانا ودور فرض الأمر الواقع أحيانا أخرى تبعا لنوع المنظومة التي يقوم بتطويرها وبناءها وتأثير البيئة التي تعمل بها المنظومة وتأثر الثقافة السائدة بها.

#### ب. محلل النظم كباحث

من النادر أن يعمل محلل النظم في مشروعين متشابهين فهو دائما ما تعرض عليه مشروعات مختلفة في مجالات وتطبيقات متعددة، إلى جانب ذلك فطبيعة عمله تحتم عليه مجابهة المشاكل التي تتعرض لها المؤسسات بغرض وضع الحلول المناسبة لها باستخدام مفاهيم تكنولوجيا المعلومات. ولذلك فيجب عليه أن يعيش دائما كباحث في مناهجيات البحث العلمي بما تضيفه من طرق جديدة في التحليل والتصميم ونمذجة المشكلات والحلول، وباحث عن الاتجاهات الحديثة في تطبيقات تكنولوجيا المعلومات ذلك المجال السريع التطور، ثم باحث عن حلول جديدة ابتكارية وخالقة تسمح بحل المشكلة حلا أكثر فعالية وكفاءة. ولن يتم ذلك بالطبع إلا من خلال قضاء وقتا لا يستهان به في بحث قواعد البيانات وملاحقة المجالات والمقالات والمؤتمرات العلمية المتخصصة والمفيدة ثم التدريب المستمر على اكتساب القدرة على التعلم. والتحلي بروح الباحث يجعل حاسته العلمية في ترقب مستمر ترصد اتجاهات خطر المشكلة مهما كانت بسيطة ليلحق بالبحث عن الحل

قبل ظهور المشكلة ذاتها، هذه القدرة على الرصد تجعله يشعر باحتمالات الخطر مهما كانت صغيرة ومهملة للآخرين.

#### ت. محلل النظم كمرآة:

إن مراقبة الظواهر المختلفة التي ترتبط بعمليات التغيير خلال تطوير وبناء منظومة الإدارة بالمعلومات هي من أهم أدوار محلل النظم. ولذلك فإن هذا الدور يتطلب من محلل النظم تحديد المتغيرات التي تعبر عن أداء المنظومة قبل وبعد التطوير وأماكن الحصول عليها ثم تحديد طرق حساب وتقدير هذه المتغيرات ومستويات تقييمها ثم طرق رصدها والمراقبة لها ومعدلاتها.

#### ث. محلل النظم كمهندس بناء منظومة الإدارة:

كما سنرى من عرض مراحل بناء منظومة المعلومات في الفصل الخامس فإن محلل النظم يلعب دوراً رئيسياً في تحويل احتياجات ومتطلبات المستخدمين والمديرين في المؤسسة إلى تصميم منطقي يعبر عنه نموذج تدفق البيانات عبر المنظومة ونموذج العلاقات بين البيانات المختلفة في المنظومة، ثم يقوم بعد ذلك بتحويل هذا النموذج إلى مواصفات فنية يمكن تحويلها إلى منتج فعلي سواء برامج للحاسب الآلي بما تتطلبه من أجهزة حاسبات وطرفيات وشبكات اتصال أو منظومة يدوية لإدارة المعلومات. وبمجرد وضع المواصفات الفنية يستمر محلل النظم في متابعة عمليات تنفيذ وبناء جميع أجزاء ومكونات المنظومة، ثم تنظيم وإدارة عمليات التسليم للمستخدمين والاستخدام الفعلي لها.

#### ج. محلل النظم كمحلل نفسي وطبيب أمراض الإدارة في المؤسسة:

كما سبق الإشارة من قبل تضم منظومة المعلومات معها دائماً منظومة من الأنشطة الاجتماعية، بمعنى أنها تعتمد على تفاعلات السلوك بين العناصر البشرية في المنظومة إلى جانب التفاعل بين الإنسان والأجهزة وطرق معالجة البيانات، هذا التفاعل يأخذ أشكالاً مختلفة خلال مراحل التطوير والتنفيذ للمنظومة. ولذلك فإن محلل النظم عليه أن يلعب دوراً لا يستهان به في فهم السلوكيات المختلفة للعاملين في المؤسسة من حيث دوافعها ومظاهرها وتأثيراتها، ثم دراسة هذه التأثيرات واستخلاص المؤشرات المناسبة التي يمكن أن تساعده في الوصول بالمنظومة إلى مرحلة التنفيذ الناجح. وكما أن السلوك الإنساني يعتبر من العناصر الهامة في مراحل التطوير والبناء للمنظومة فإن سلوك المؤسسة كمنظومة حية (Miller, 1992) بما تضمه من بشر وأجهزة وخطوات عمل تتأثر أيضاً بهذا السلوك، ويلعب محلل النظم دوراً هاماً في الربط بين تأثيرات السلوك الاجتماعي بالمؤسسة والسلوك العام للمنظومة وتأثير ذلك على نجاح الأعمال التي تقوم بها المؤسسة والوصول إلى الأهداف التي تعمل من أجلها (Beer, 1966). وعلينا أن نقتنع أن الانحراف في الأداء للمؤسسة في الغالب ما يكون بسبب قصور في الوظائف بها أو أمراض في جهاز الأعمال لها.

#### ح. محلل النظم كسياسي ودبلوماسي:

حتى يمكن لمحلل النظم النجاح في عمليات تطوير وبناء منظومة المعلومات فيجب عليه الاحتفاظ بقوة الدفع المتولدة عند جميع الأطراف المشتركة في التطوير والتي ستتأثر بالتغيير، مع شحذ عزيمة العاملين بالمشروع ليكونوا على استعداد دائم للتعامل مع المواقف الصعبة والتي غالباً ما تظهر خلال عمليات التطوير. هذه المواقف الصعبة

غالبا ما ترتبط بظهور تعارض في الرأي والمواقف بين الإدارة والأفراد خلال عمليات التغيير. هنا يجب أن تظهر القدرة الدبلوماسية والحكمة السياسية لمحلل النظم للتوفيق بين مختلف الأطراف واتخاذ التدابير المناسبة للانتقال عبر مصاعب التغيير دون تقديم تنازلات تؤثر على نتائج التطوير.

#### ج. محلل النظم كمحفز:

لا يمكن أن يستوعب المستخدمون نظام العمل الجديد دون وجود حافز مناسب ومؤثر لهم، وبالرغم من أن محلل النظم يضع دائما نصب عينيه الأهمية القصوى لمشاركة المستخدمين والمديرين في أنشطة التطوير والبناء المختلفة للمنظومة، مع استخدامه للتقنيات المختلفة لتحقيق هذا الهدف، إلا أننا يجب أن نؤمن أن تحقيق التغيير يتطلب أن يشعر كل طرف من الأطراف انه جزء من المنظومة الجديدة، وأن تنفيذ النظام الجديد سيعود عليه بالفائدة الشخصية والمهنية إلى جانب الفائدة التي ستعود على المؤسسة ككل. ولذلك يعمل محلل النظم بجدية فائقة للوصول إلى الصيغة المناسبة التي تحقق هذا المعادلة والتركيز على المستخدمين في المراحل المبكرة للمشروع (ربما قبل أن يبدأ) لدفعهم لتبني التغيير والإيمان به، إلى جانب قيامه بالتعرف على مصادر الأخطار واتجاهات المقاومة المتوقعة وحجمها.

#### د. محلل النظم كخبير مبيعات:

إن قدرة محلل النظم على بيع أفكار التطوير والتي تظهر في صورة اقتناع الإدارة بالمنظومة الجديدة والمطورة قبل أن تظهر في الوجود تتطلب أكثر من الحماس. تتطلب خبرة وكفاءة وفهم لتقنيات ووسائل وأساليب الإقناع أو البيع لمنتج لا يراه سوى محلل النظم نفسه (من يبيعه) مع الفرصة المواتية والتي يجب أن يتعرف عليها! وربما يحتاج محلل النظم إلى مواهب البيع المختلفة خلال المراحل المختلفة لعمر المشروع بدءا من مرحلة تحديد المتطلبات والتي تتطلب المحافظة على أكبر قدر من التفاعل مع المستخدم، إلى مرحلة دراسة الجدوى والتي تنتهي بعرض الجدوى الاقتصادية والفنية والسلوكية للمنظومة المقترحة عرضا جماعيا وخلال اجتماع عام لجموع المستخدمين للإجابة عن التساؤلات المختلفة والدفاع عن الحل المقترح والحصول على دعم وموافقة رئيس المؤسسة والمستخدمين، ثم عبر مرحلة التصميم والتنفيذ والتي تتطلب قدرة فنية لإقناع المستخدمين الجدد بالمنظومة المطورة.

#### ذ. محلل النظم كمدرّب وعنصر فعال للتعليم المستمر:

إن التطور السريع والتقدم المتزايد الذي يشهده حقل تكنولوجيا المعلومات من خلال ظهور أجيال جديدة من الحاسبات، ونظم التشغيل، ثم تطبيقات البرامج والتي تغطي كل مجال تقريبا، يجعل جميع العاملين في حقل المعلومات في حركة مستمرة للحاق بهذا الركب المتسارع. وهنا تظهر أهمية الدور الذي يلعبه محلل النظم بقدرته على تحديد متطلبات التدريب للمستخدمين ثم المشاركة في عمليات التدريب المستمر لهم أثناء التنفيذ وخلال عمليات تشغيل وصيانة المنظومة. ويلعب محلل النظم أيضا دورا هاما في تقييم التكنولوجيات الجديدة وإجراء دراسات الجدوى الفنية لها ودراسة تأثيراتها على منظومة الإدارة، وفي النهاية ربما يكون هو المسئول عن تحقيق التكامل بين المنظومة الفرعية للتدريب وباقي المنظومات الفرعية الأخرى بالمؤسسة أثناء تنفيذ المنظومة المطورة

واستكمال عمليات تعميمها. وعندما تتحول المؤسسة إلى منظومة تتطلع للتعليم Learning Organization (Whinston, 1996) تحتاج بالتأكيد إلى محلل نظم.

### ر. محلل النظم كمدير مشروع:

مما لا شك فيه أن مرور المنظومة عبر مراحل التطوير المختلفة لتظهر في النهاية كمنتج فعلي يمكن توظيفه لتحقيق أهداف المؤسسة يتطلب عددا من الإجراءات الإدارية المختلفة التي تضمن الانتقال الآمن لهذا المشروع إلى نهايته بنجاح. هذا المشروع غالبا ما يتولى محلل النظم مسئولية إدارته مع فريق عمل يضم:

(١) ممثلين عن المستخدمين من المنظومات الفرعية.

(٢) المدير أو المالك أو صاحب المؤسسة حسب حجم المنظومة التي يتم تطويرها.

(٣) استشاري خارجي طبقا لمجال التخصص المطلوب.

(٤) الموردون بتخصصاتهم المختلفة.

(٥) مصمم ومهندس برامج.

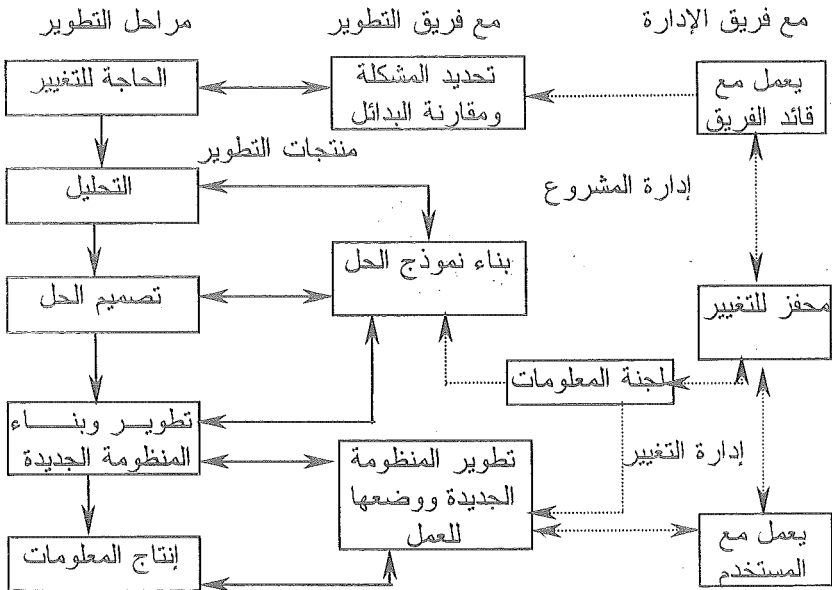
(٦) مبرمج.

(٧) منظم قواعد بيانات.

(٨) مهندس نظم اتصالات.

(٩) باحث اجتماعي ومسئول مالي ومسئول قانوني.

ويتولى محلل النظم إدارة هذا الفريق من حيث تنظيم الأعمال وتخطيط موارد المشروع، وتحديد متطلبات الأعمال من إمكانات مادية، بشرية، ومعلومات، ثم مراجعة الأعمال دوريا والتنسيق بين الأطراف المختلفة ويعطي شكل (٤-٢) تفاعلات محلل النظم خلال مراحل التطوير.



شكل (٤-٢): الدور المتغير لمحلل المنظومة خلال مراحل التطوير

كل هذه الأنشطة تتطلب خبرة وكفاءة علمية في إدارة المشروعات. وبالطبع يختلف حجم فريق العمل والتخصصية المطلوبة تبعا لحجم المشروع، وحجم المنظومة التي يتم بناءها وحجم التغيير المرتبط بها.

#### ٦. فريق العمل لبناء المنظومة وشركاء التطوير:

إن تطوير وبناء منظومة المعلومات يتطلب تعاون أكثر من فريق عمل. فخلال الفترة الزمنية التي يستغرقها المشروع (عمر المشروع) يلعب كل فريق دورا محددا لتنتقل المنظومة من مرحلة إلى أخرى ولكن يبقى دائما محلل النظم هو القاسم الأعظم في جميع مراحل تطوير وبناء المنظومة وحتى نهاية عمر التشغيل لها. فمحلل النظم يتعامل مع الأطراف التالية شكل (٤-٣):

#### (١) المستخدم:

وهو الشخص أو مجموعة الأشخاص الذي يتولى محلل النظم تطوير وبناء أو صيانة منظومة المعلومات بغرض أداء الأعمال لهم وطبقا لمتطلباتهم وهم قد يمثلون العاملون الضالعون في الاستخدام المباشر لتطبيقات البرامج أو نظم العمل نفسها وقد يمثلون العملاء أو المالك المسئول عن النظام ويتعامل معهم محلل النظم لتحقيق نفس الغرض.

#### (٢) المدير:

وهو قد يكون نفسه مستخدما أو قد يكون مالكا للنظام أو مسئولا عن مستخدمين آخرين.

#### (٣) مبرمج:

يتولى العمل مع محلل النظم خلال مرحلة التصميم حيث يقوم بتحويل العمليات المنطقية لإجراءات وسياسات العمل إلى برامج باستخدام لغات البرمجة المختلفة إلى جانب مرحلة الصيانة لإجراء عمليات التصحيح المختلفة للبرامج أو تحسين أدائها.

#### (٤) مصمم قواعد البيانات:

يقوم بتحويل النموذج المنطقي للعلاقات بين البيانات كما يراها محلل النظم (لتعكس حالة المنظومة) إلى قواعد بيانات إلكترونية تستوعب أعداد ونفاصيل البيانات بالمؤسسة.

#### (٥) مصمم شبكات اتصال:

يعمل على تحويل مواصفات التصميم لشبكات الاتصال التي تم تحديدها طبقا لنماذج التصميم المنطقي لمنظومة المعلومات والتي تم تطويرها بواسطة محلل النظم إلى شبكات اتصال إلكترونية تسمح بانتقال المعلومات بين أنحاء المؤسسة.

#### (٦) مشغل حاسبات:

يتولى إجراءات تشغيل وإيقاف وبرمجة وصيانة نظم تشغيل الحاسبات وخدمات البيانات الرئيسية مع إجراء عمليات الضبط والتوليف بينها وبين نظم تشغيل الشبكات.

#### (٧) منظم تشغيل الشبكات:

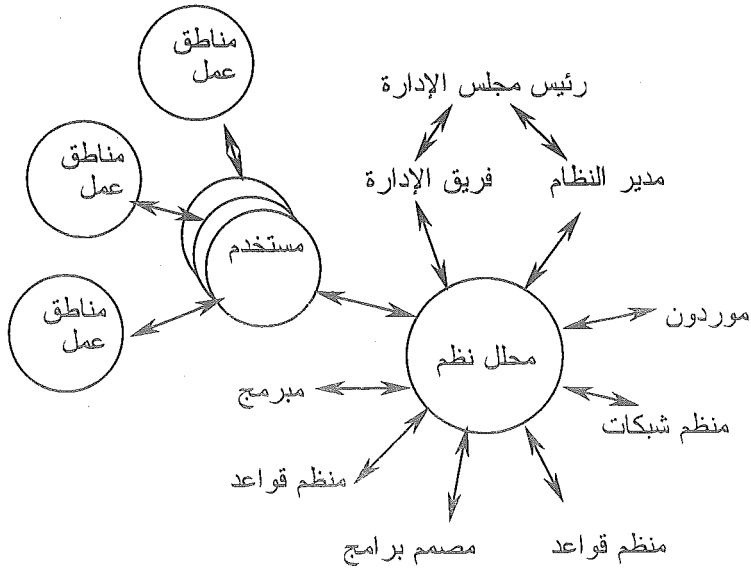
لمراقبة تشغيل الشبكات ونقل المعلومات والعمل على تحسين أداء منظومة نقل المعلومات مع التأكد من تحقيق نظم السرية أثناء عمليات انتقال المعلومات والبيانات.

(٨) منظم قواعد بيانات:

يكون مسئولاً عن إدارة قواعد بيانات التطبيقات والتأكد من مصداقيتها ودقتها باتخاذ الإجراءات الكفيلة بتنفيذ نظم السرية والأمان والصيانة لها. وخلال مراحل تطوير المشروع يكون مسئولاً عن تنظيم عمليات تداول بيانات المشروع والتطبيقات ومتابعة الإصدارات لها.

(٩) منتجي البرامج وموردي الأجهزة:

من الشركات والتنظيمات والتي يتطلب التعامل معهم المتابعة والتحكم في الإصدارات وتسجيل التعديلات والتأكد من تنفيذها مع تقديم الدعم اللازم لها من خلال توفير الوثائق الفنية ومساعدات التدريب المناسبة.



شكل (٤-٣): محلل النظم وشركاء التطوير

٧. الاتجاهات الحديثة لتطبيقات تحليل وتصميم النظم:

ارتبط الهدف دائماً من تطوير وبناء المنظومة بظهور مشكلة أو مشكلات بالمؤسسة تؤثر على أدائها أو أداء العاملين بها وقد يتطلب حلها توظيف تكنولوجيا الحاسبات. ولمجابهة هذه المشاكل ظهرت منهجيات مختلفة كل منها يتبنى مجموعة من الخطوات تضمن في النهاية حل المشكلة وتحقيق متطلبات المستخدمين للمنظومة الجديدة أو المطورة. وقد ارتبط علم تحليل وتصميم النظم دائماً بالجانب الفني لأنشطة التحليل والتصميم بحيث أصبح التركيز بالدرجة الأولى على الأدوات التي يستخدمها محلل النظم والنماذج المختلفة التي يقوم من خلالها بالتعبير عن علاقات المنظومات الفرعية وقواعد البيانات وطرق تمثيلها، وخلال عمر المشروع وانتقال المنظومة عبر أطوار التطوير لها غالباً ما يخفّي

الدافع من التطوير كليا ويبقى اهتمام فريق التطوير منصبا على الجوانب الفنية لبناء المنظومة. في هذه الحالة تفقد المنظومة أهم مبررات تطويرها ويبقى نجاحها في النهاية معلقا على الجدوى الفنية للتكنولوجيا المستخدمة وأنواع الأجهزة والمعدات التي تم استخدامها بالمشروع والتي تخضع في معظم الأحوال للتقادم مع الزمن وظهور أجيال جديدة منها.

لذلك ظهرت فلسفات واستراتيجيات جديدة ارتبطت بمفاهيم الأعمال بالمؤسسة وجعلت من أهداف التطوير محور الاهتمام لها بدلا من التكنولوجيات والأدوات، هذه الفلسفات تضم:

#### أ. إدارة الجودة الكلية:

ظهر التحرك نحو فلسفة إدارة الجودة الكلية (Total Quality Management) في الولايات المتحدة في أواخر السبعينيات بعد تزايد المنافسة من الشركات (خصوصا اليابانية للسلع الأمريكية). واعتبرت هذه الفلسفة في التسعينيات كمقياس لفعالية وامتياز البناء الإداري للمؤسسة وقدرته على تركيز جهود تطويره لتحسين جودة عمليات الإدارة به. وباعتبار أنها تؤثر في النهاية على جودة المنتج ارتبطت جودة المنتج في النهاية بإرضاء العميل. وتعتمد هذه الفلسفة على مبدأ رئيسي وهو أن الجودة تبنى في المنتج منذ بداية دورة التطوير له، وبذلك فهي تصبح مهمة ومسئولية كل فرد وهدف كل منظومة فرعية في المؤسسة. وبذلك فقد اتسع نطاق منظومة إدارة الجودة الكلية ليضم المتعاملين مع المنتج من خارج المؤسسة سواء المشاركين في إنتاجه أو الموردين للخامات المستخدمة معه. وعندما تبنى المؤسسة هذه الفلسفة للجودة فلا بد أن تعمل أولا من خلال منظومة وتصبح في حاجة ماسة إلى منظومة لإدارة معلومات الجودة بها، لتصبح منظومة إدارة معلومات الجودة إحدى المنظومات الفرعية في منظومة الإدارة بها. وتماشيا مع هذا المفهوم تقوم المؤسسات ببناء منظومة إدارة الجودة من خلال مراقبة مؤشرات ومقاييس الجودة باستخدام نماذج إحصائية مختلفة يتم استخدامها أليا أو يدويا، إلى جانب توظيف تكنولوجيا المعلومات لاستنباط معلومات تعبر عن أداء المؤسسة والأعمال فيما يخص العملاء والموردين وربطها بالمؤشرات الاقتصادية للأسواق لتستخدم فيما بعد في التخطيط الاستراتيجي للجودة. هذه المنظومة الجديدة أضفت نمطا جديدا للإدارة وخرجت منها فلسفات جديدة ارتبطت بتخصصات جديدة للعاملين بنظم الجودة منها مهندس الجودة ومحلل الجودة (Quality Analyst) ومنسق الجودة ثم مراجعي الجودة (Weick, 2000). وظهر في مؤسساتنا مطور/منفذ نظم جودة أو مسهل (Facilitator) مع مراجعي الجودة (Auditor). ومن المتوقع أن يتعامل كل منهم مع محلل النظم كممثلين لمنظومة إدارة الجودة، على أن يصبح نمط التعامل بينهم واضحا لضمان تحقيق أهداف التطوير. فعندما يركز مسهل منظومة الجودة على ضرورة وجود نماذج تدفق العمليات مثلا فهو يستخدمها بالطريقة التي تتبناها المؤسسة ولا يتدخل في مدى تأثير البيانات الموجودة في النماذج على العملية الإنتاجية أو الحسابية نفسها من حيث دقتها وكفاءتها وارتباطها بقواعد البيانات المغذية لها والتي تكون دائما محور اهتمام محلل النظم، بينما يهتم مهندس الجودة بجودة المنتج نفسه مع فريق تحسين الجودة (Quality Improvement Team). أي أن ظهور فلسفة إدارة الجودة الشاملة يجب أن ينعكس على زيادة فاعلية محلل النظم والذي يصبح مطالبًا أيضا ببناء مقاييس الجودة ضمن محددات تصميم منظومة الإدارة بما فيها تطبيقات وبرامج الحاسبات.



## ب. إعادة هندسة العمليات:

ظهرت استراتيجية إعادة هندسة العمليات (Business Process Re-engineering) في بداية التسعينيات بالدعوة إلى عدم أتمتة نظم الإدارة الحالية كما هي (Hammer, 1990). وقد تبنى هذا المنطق أيضا اليابانيون بالدعوة إلى عدم استخدام برامج الحاسبات دون ضبط العمليات اليدوية أو "علينا أن نستخدم البرامج عندما لا نحتاج إلى استخدام برامج" (Deming, 1986 p. 31). وهناك مثلا مفيدا يقول "أتمتة نظام فاشل لن يجعله أحسن" وقد ظهر هذا الاتجاه قبل ظهور فلسفة إعادة الهندسة بسنوات، إلا أنه لم يأخذ شكلا بنائيا محددا. وترتكز إعادة الهندسة إلى حد كبير على مفاهيم هندسة المعلومات (IE) لمنهجيات تحليل وتصميم النظم، والتي أعطت اهتماما بالغا بدراسة مناطق العمل نفسها قبل القفز إلى تمثيل قواعد البيانات وعمليات البرمجة. إلا أن إعادة الهندسة خرجت لتعطي أهمية قصوى لدوافع التغيير بتحديد مقاييس الأداء للعمليات أو لا ثم توظيف تكنولوجيا المعلومات للوصول لها وليس العكس.

وأهم ما يميز إعادة الهندسة أنها لا تبدأ بافتراضات أو معطيات مسبقة لما يتم بالمؤسسة ولكن المهم ما تصل إليه نتائج التحليل وما يتفق مع أهداف التطوير. لذلك فيجب أن لا نستمع إلى ما يقال دائما "نحن نقوم بها كذلك" "لا يوجد أحسن من هذه الطريقة" "نحن نعرف أكثر!". وبذلك فالمهم هنا هو ما يجب أن يتم وليس ما يطلبه المستخدم أو يقوم به! فإذا كان لابد للمؤسسة أن يكون لديها تقرير كفاءة لكل موظف، فإن إعادة الهندسة لعملية إدارة الموارد البشرية لن تعتمد على الطريقة التي يتم بها حاليا بناء وإصدار هذا التقرير بل ستركز على ما يجب أن نفعله لإنشاء هذا التقرير وما يجب أن يضمه.

هذا وقد اعتمدت استراتيجية إعادة الهندسة على التغييرات التي استحدثتها تكنولوجيا المعلومات على النحو التالي:

- (١) يمكن إجراء إعادة الهندسة دون التقيد بأماكن العمليات نفسها باستخدام إمكانات قواعد البيانات الموزعة.
- (٢) أن استخدام تكنولوجيا المعلومات أصبح لا يتطلب خبراء أو متخصصين.
- (٣) مع ظهور تكنولوجيا الاتصالات أصبح من السهل تحقيق متطلبات الإدارة المركزية باستخدام الإدارة اللامركزية.
- (٤) أصبح مكان العمل للموظف لا يشكل عائقا لإنجاز العمل.
- (٥) أصبح اتخاذ القرارات بالمنظومة لا يتوقف على المدير وحده.
- (٦) تغير دور المدير ونمط الإدارة بالمنظومة من الاعتماد على القدرة التنبؤية للمدير إلى تعظيم الدور المؤسسي للمدير.
- (٧) مع ظهور الإنترنت والتجارة الإلكترونية تغير نمط عرض المنتجات وآليات البيع.
- (٨) أصبحت المعلومات متاحة للجميع للحد الذي يتيح التطوير المستمر.
- (٩) أصبح من الممكن إجراء أعقد المراجعات لحظيا وبصورة مستمرة.

هذه المتغيرات التي أضافتها تكنولوجيا المعلومات دعت المؤسسات إلى تبني إعادة الهندسة لعملياتها للاستفادة من المنجزات التي تحققتها. وظهرت أدوات جديدة لتسهيل هذه المهمة أبرزها أدوات إعادة تخطيط موارد المؤسسة (Enterprise Resource Planning)، (ERP) وظهر فريق عمل لإعادة الهندسة بقرده ما يطلق عليه قيصر إعادة الهندسة (Hammer, 1993 p103) وهو اسم محلل النظم في فريق إعادة الهندسة. إلا أننا يجب أن

نشير هنا أن ظهور إعادة الهندسة ارتبط دائما بالتركيز على دوافع التطوير، وبالتالي فإن الاتجاه إلى استخدام أدوات أو تطبيقات الحاسبات لإعادة الهندسة دون وضوح الرؤية للجانب المرتبط بمقاييس الأداء للأعمال مع أهداف التطوير يفقد هذه الفلسفة أهم عناصرها.

### ت. التوريد في الوقت المناسب:

ظهرت استراتيجيات التوريد في الوقت المناسب (Just In Time) في اليابان كأحد استراتيجيات تطوير الأداء بالمؤسسات الإنتاجية ورفع الكفاءة الحيوية والمالية للمؤسسة. هذه الاستراتيجية تعتمد على استخدام الموارد من خارج المؤسسة وتتطلب التعامل مع الموردين من خارج المؤسسة بما يحقق توريد الاحتياجات من الخامات عند الحاجة فقط، وليس قبل ذلك. هذه الاستراتيجية تتطلب مراقبة مخازن المؤسسة بواسطة الموردين (من خارج المؤسسة) مع الإلمام بنظم العمل ومخططات الإنتاج ثم القيام بالتوريد طبقا للاحتياجات الفعلية لها. وبالتأكيد لن يكون من السهل تحقيق هذه المنظومة من التفاعل دون توظيف الحاسبات مع توفر النماذج الاستقرائية المناسبة لتحليل المعلومات والإلمام الكامل بنظم المعالجة في كلا الجانبين (المورد والمنتج). وعندما تتكامل هذه المنظومة مع منظومة التجارة الإلكترونية يتم التوريد والدفع بطريقة آلية من المخزن إلى المصنع ثم خصم الحساب من البنك دون تدخل يدوي من أي من الأطراف.

هذا التفاعل يتطلب تكامل البيانات التشغيلية في الجهات الثلاثة (البنك-المورد-المنتج) مع إمكانية استرجاع البيانات من أي طرف طبقا لاحتياجات عمليات المعالجة. ومن ثم يتطلب توظيف مفاهيم التجارة الإلكترونية هنا مع استراتيجية (JIT) إعادة هندسة العمليات في المؤسسة بما يحقق فاعلية تنفيذ هذه الاستراتيجيات. كل ذلك يتطلب خبرات جديدة من محلي النظم لقيادة فريق التطوير، إلى جانب تطوير مفاهيم ومنهجيات مناسبة للتعامل مع هذا الحجم من المشروعات.

### ث. الصيانة الفعالة:

لم يقتصر تأثير انتشار تطبيقات الحاسبات على تحسين نظم الإدارة في المؤسسات فقط (مثل النظم المحاسبية وإدارة العاملين وإدارة المخازن والمرتبات ونظم تخطيط الإنتاج وغيرها) إلا أنه امتد ليغطي مجالا واسعا من التطبيقات الهندسية. فالقدرة التي أضافتها وحدات المعالجة الإلكترونية للمصانع الإنتاجية قد أدت إلى ظهور أجيال جديدة من المعدات والماكينات تعمل بطريقة آلية وتمتلك قدرا لا يستهان به من الذكاء أضفى بعدا جديدا لعمليات التشغيل والصيانة لها. صاحب ذلك أيضا ظهور طرق وتقنيات جديدة تعتمد على الحاسبات للكشف على أعطال المعدات وتحليل هذه الأعطال للتعرف على الأسباب التي أدت إلى ظهورها. وعندما نتعامل مع المؤسسة الإنتاجية كمنظومة تصبح منظومة الصيانة أحد المنظومات الفرعية التي يتطلب بناءها استخدام نظم التحليل والتصميم المناسبة، إلا أن الطابع الفني والهندسي لها يتطلب خبرة وكفاءة خاصة من محلي النظم. فنحن نجد هنا تطبيقات حاسبات خاصة بإدارة نظم الصيانة CMMS (Computerized Maintenance Management Systems) إلى جانب تكنولوجيات مختلفة للكشف على أعطال المعدات تدرج تحت فصيلة خاصة بها هي تكنولوجيا الصيانة (Maintenance Technology) ظهرت معها تطبيقات تخصصية من برامج

الحاسبات تتعامل مع قواعد بيانات أعطال المعدات والقياسات الخاصة بها ثم طرق وقواعد التحليل المختلفة لها بما فيها مفاهيم التنقيب عن البيانات (Data Mining). ولم يكن غريبا مع هذا التطور التكنولوجي أن تظهر أهدافا مختلفة لمنظومة الصيانة كل منها يتطلب استراتيجيات مناسبة لتحقيقها. مع هذه الاستراتيجيات ظهرت الصيانة الفعالة (Proactive Maintenance) والتي تعتمد على اختيار الاستراتيجيات المناسبة للصيانة بما يتناسب مع طبيعة أعمال المؤسسة (الصيانة الوقائية، أو الصيانة التنبؤية، أو مراقبة حالة المعدات، أو الصيانة بمراقبة الاعتمادية للمعدات، ثم الصيانة الإنتاجية الشاملة) ثم توزيع تكنولوجيات الصيانة المختلفة مع تطبيقات الحاسبات لمراقبة أسباب الأعطال ومنع ظهور هذه الأسباب للقضاء على الأعطال. هذه الاستراتيجيات تتطلب منهجيات مناسبة لتنفيذها وتعامل مع جميع العناصر الفنية والإدارية بالمنظومة لتحديد أسباب الأعطال التي قد لا تكون بالضرورة فنية (Mostafa, 2002)، (قد يؤدي عدم وجود نظم تقييم فعالة لموردي قطع الغيار للمؤسسة ظهور أعطال بالمعدات). ولذلك فالصيانة الفعالة تتبنى منهجيات هندسة المعلومات بالتركيز على إعادة الهندسة ثم تصميم منظومة إدارة الصيانة بما يتماشى مع تكنولوجيا الصيانة المناسبة للمعدات وتحقق التكامل مع منظومة إدارة المعلومات بالمؤسسة.

هذه الاستراتيجية الجديدة للصيانة إلى جانب ما تحتاجه من تخصصات جديدة تتطلب أيضا تغيير نمط التعليم والتدريب لمهندسي الصيانة حتى يمكنهم الاستفادة من الإمكانيات والقدرات التي تتيحها تكنولوجيا المعلومات. وباستخدام هذه الاستراتيجية يصبح مهندس الصيانة محلل نظم الصناعة والتصنيع.

#### ٩. متطلبات التأهيل لتصبح محلل نظم:

لقد أصبح واضحا أن العمل الذي يؤديه محلل النظم عمل غير نمطي وذو طابع تطويوي يتطلب العديد من المهارات والخبرة العلمية والعملية. لذلك يجب أن تغطي مجالات الخبرة له المجالات التالية:

أ. تكنولوجيا المعلومات

ب. العنصر البشري

ت. مجال العمل للمؤسسة

ث. السمات الشخصية

فمن المتوقع من محلل النظم أن يكون ملما بالتطبيقات الحديثة لتكنولوجيا المعلومات وتطبيقات الحاسبات والتقنيات المختلفة لها، ومتفهما لجميع التفاصيل المرتبطة بنظام العمل بالمؤسسة للحد الذي يمكنه من التعامل مع كل من صاحب المشكلة (أو المستخدم) وفريق المتخصصين سواء مبرمجين أو مصممي قواعد البيانات أو مصممي شبكات نقل المعلومات. فدوره يفوق المترجم بين أعضاء هذا الفريق ليضيف إليه تقييم الحلول والتكنولوجيات لإبراز فائدة كل حل وتأثير الحل على أداء العمل، إلى جانب قدرته في التعامل مع الجوانب الإنسانية المرتبطة بتأثيرات الحل على جو العمل. ولعلنا نتساءل الآن كيف يمكن له أن يؤدي هذه الدور المركب؟ الإجابة هي الاعتماد على المعرفة.

فهو يكتسب هذه الخبرات بالتعلم المستمر، من خلال بناء مسار وظيفي يعتمد على الاستزادة من دراسات تكنولوجيا المعلومات، دراسات إدارة الأعمال، دراسات علم النفس،

إدارة العلوم والتكنولوجيا، إلى جانب الخبرة العملية في مشروعات التطوير في مجا  
واسع من التطبيقات.

#### أ. تكنولوجيا المعلومات:

- يتطلب من محلل النظم بناء قاعدة أساسية من المعلومات في الفروع والتخصصات التي
- نظم إدارة قواعد البيانات ونظريات تصميم قواعد البيانات.
- تكنولوجيا نقل المعلومات والشبكات.
- خادمت قواعد البيانات وهياكل الحسابات.
- تطبيقات نمذجة العمليات.
- لغات البرمجة الحديثة.
- مفهوم الكائنات.
- تكنولوجيا وتطبيقات الإنترنت.

على أن يكون ملما بالتطبيقات المختلفة لهذه المجالات والتطور المرتقب لها. وقد أص  
من السهل دراسة هذه الموضوعات والتدريب عليها من خلال العديد من المعاهد التي  
الخدمات التدريبية والدراسة المنتظمة أو بالانتساب أو بالتعليم عن بعد، إلى ج  
المواظبة على حضور المؤتمرات والندوات، والتواصل مع المتغيرات بها من خ  
المجالات الفنية المتخصصة والنشرات، بالإضافة إلى تمتعه بالمثابرة والالتزام.

#### ب. العنصر البشري:

أن التعامل مع العنصر البشري في المؤسسة خلال مراحل التطوير والتنفيذ للمنظ  
يمثل أكبر التحديات لمحلل النظم على وجه الإطلاق. فلا معنى من استخدام أح  
المفاهيم العلمية لتصميم وبناء منظومة متطورة وذكية ولكنها لا تحظى برض  
المستخدمين لها ولا توفر احتياجاتهم. والمعضلة الكبرى في ذلك أن هؤلاء المستخ  
من النادر أن تتوقف احتياجاتهم عن النمو والتغير خلال فترة المشروع. إلى جانب ذ  
فكل منهم يرى منظومة المعلومات بعينه هو وليس من خلال مصممها أو مطورها أو  
منظور المؤسسة، وله فيها مآرب مختلفة ويتوقع منها ما تعود عليه. ولذلك فهو يخ  
التغيير ويقاومه قبل أن يسمع عنه. لهذه الأسباب يجب على محلل النظم أن يستزيد  
الدراسات المتخصصة في العلوم الإنسانية، والدراسات السيكولوجية للجماعة، ومن  
إدارة التغيير، وبناء الفريق، وفن القيادة، وفن التفاوض، وفنون التدريب، وتح  
الشخصية وفن الاتصال على أن تكون هذه الدراسات مرتبطة ببيئة العمل للمؤسسة بم  
تحمل من ثقافات وعادات اجتماعية لها. وبالتأكيد فإن دراسة العلوم المتخصصة في  
المجالات تساعد على تنمية القدرات المهنية لمحلل النظم ألا أن موهبة التعامل والاتص  
وتتمية قدرات الإحساس بالمشاكل وأصحابها مع الصفات الشخصية المرتبطة بمب  
الأعمال المهنية لمحلل النظم مثل النزاهة والشرف والالتزام تبقى هي العناصر الأ  
تأثيرا في ديناميكية الاتصال والتأثير.

#### ت. مجال العمل للمؤسسة:

هنا تأتي الخبرة العملية المتركمة من رصيد المشروعات ومجالات العمل التخصص  
لمحلل النظم. وأهم ما يميز هذا المجال هو قدرة محلل النظم على اكتساب القدرة  
التعلم، وتبني المنهج العلمي في حل المشكلات. ويجب على محلل النظم أن يتعلم نقل

كل مهنة بالعمل مع المتخصصين في مجال الأعمال بالمؤسسة. ومن الغريب أن محلل النظم بقدرته على التعلم غالبا ما يستوعب معظم التفاصيل التي تجعله قادرا على مناقشة الحلول المختلفة مع المتخصصين في مجال العمل خلال تطوير مشروعات، وربما يجلب ذلك عليه بعض المشاكل وتأتي مهارة التعامل مع البشر لتأخذ الدور الفعال لها في طريقة عرضه لانتقاداته وتعديلاته!

ويمكن لمحلل النظم تنمية مهاراته في مختلف مجالات العمل له من خلال دراسة الموضوعات المتعلقة بالمشروع الذي يقوم بتنفيذه مثل قواعد النظم المحاسبية، الموازنة والشئون المالية، والتكاليف، علوم التسويق والمبيعات، إدارة الصيانة، إدارة الإنتاج، تخطيط الإنتاج، التحكم في العمليات والتحكم في الجودة.

#### ث. السمات الشخصية ومهارات محلل النظم:

الآن نحن أمام شخصية ديناميكية لا تتوقف عن التعلم، تعيش على حل المشكلات وتبحث عنها ولكنها مشغولة دائما بالبحث عن الحل المثالي، تتعامل مع البشر من خلال مفاهيم واضحة تؤمن بأن كل شخصية لها دوافعها ومبرراتها ولذلك فهو يضيق بالتناقضات، ويؤرقه عدم استخدام المنطق، وإن كانت تعلمه التجارب دائما أنه ليس لكل تأثير سبب يتناسب معه! ولأن كل مشروع مختلف ولا يمكن للمؤسسات أن يكون لها نفس الهيكل التنظيمي، والثقافة، وإن اتفقت في نفس الصناعة أو مجال العمل. فهو يؤمن بالتعددية والاختلاف ولا يحاول التعميم بين المواقف والصفات ولا يمكن له أن يفرض الحل قبل التحليل. وأحيانا ما نرى مؤسسات تبدأ دراسات تطوير المنظومة باتجاه معين نحو حل محدد مسبقا ويصبح الهدف من الدراسة إثبات أن هذا هو الحل الصحيح، ولذلك فهو يؤمن أنه لا يوجد هناك حل واحد صحيح ولكن هناك حل مثالي يمكن الوصول إليه فقط من خلال منهجية علمية للتحليل. وبذلك فهو يتبنى ما تنتهي إليه التحليلات ويعمل على تنفيذها طالما تم تحديد المشكلة تحديدا واضحا في ظل القيود الحقيقية لها. ولأنه يؤمن بالحل المثالي فهو لا يشعر بالراحة لأنصاف الحلول، ولا يقبل التجاوزات للحد الذي يجعله يتبنى فلسفة واضحة بتأثير ثقافة المؤسسة على مصداقية الإدارة بالمعلومات.

#### ١٠. مستقبل مهنة تحليل وتصميم النظم:

مهنة تحليل وتصميم النظم هي مهنة المستقبل في المجتمع الغربي والولايات المتحدة، وطبقا للإحصاءات المنشورة فمن المتوقع أن يزيد الطلب على محلي النظم أكثر من أي مهنة أخرى. ففي الولايات المتحدة (طبقا لإحصائيات مكتب العمل الأمريكي في مايو ٢٠٠٢) احتكرت وظائف محلل النظم حوالي ٤٨,٦% من إجمالي قوة العمل للعاملين في مجال الحاسبات وهم ٨٨٧ ألف حتى عام ٢٠٠٠، وهي أكثر قليلا من ضعف نسبة العاملين في جميع مجالات الحاسبات والتي لا تضم مهنة منظم قواعد البيانات التي تحتل ١١,٩% ومحلل نظم شبكات واتصالات وتحتل ١٣,٤% وباحثون وعلماء في مجال الحاسبات وتحتل نسبة ٣,١%. وهي تسجل نموا أسرع من المتوسط (بمعدل ٣٦% حتى عام ٢٠١٠) ومن المتوقع أن تزيد في ولاية كاليفورنيا بنسبة ٤٥% حتى عام ٢٠٠٥. وتأتي مهنة محلل النظم في الترتيب ١٢ بين المهن الأكثر تطورا في نهاية عام ٢٠٠٠ والرابع من حيث مستوى الطلب على المهن. ومن المتوقع أن تستمر هذه الزيادة في الطلب لتتضاعف هذه الأعداد في عام ٢٠١٠ بسبب اتجاه المؤسسات إلى إعادة

هندسة العمليات بها وظهور فلسفات التجارة الإلكترونية عبر الإنترنت، مع ظهور تطبيقات وتكنولوجيات جديدة تتطلب تغيير طرق العمل التقليدي بها مثل تكنولوجيا اتصالات التليفون المحمول وتقديم الخدمات بالطرق اللاسلكية وما سيحمله ذلك من تغيير شامل في فلسفة الإدارة (راجع الموقع [www.dol.gov](http://www.dol.gov)). وربما تضيء أحداث سبتمبر ٢٠٠١ أنماطا جديدة لهذه المهنة المتطورة وزيادة حد الطلب عليها.

إلى جانب ذلك فإن العمل في مجال تحليل وتصميم النظم يعطي اتزانا أكبر للعاملين في مجال نظم المعلومات. ففي الوقت الذي تعاني التخصصات الأخرى في مجال المعلومات من التطور السريع، فإن معدل التغيير في مجال تحليل وتصميم النظم أقل بكثير من البرمجة مثلا. فخلال العشرين عاما الماضية ظهرت لغات جديدة للبرمجة تفوق بكثير منهجيات تحليل وتصميم النظم. وفي الوقت الذي يحتاج فيه المبرمج إلى تطوير نفسه بتعلم لغة برمجة جديدة أو اللحاق بالإصدارات الجديدة لنفس اللغة نجد أن محلل النظم لا يعاني من نفس المعدل للتغيير. ويرتبط التغيير في منهجيات التحليل والتصميم بظهور طفرات فعلية في لغات البرمجة مثل التغيير من البرمجة المهيكلية (كوبول، وفورتران، وباسكال مثلا) وما صاحبها من منهجية نمذجة المعلومات أو المنهجية المهيكلية (Structured Systems Analysis and Design) إلى ظهور لغة برمجة الكائنات وظهور منهجية التحليل والتصميم الموجهة للكائنات (Object Oriented Analysis and Design) إلا أن ذلك لم يمنع من ظهور إصدارات جديدة من لغات البرمجة تفوق كثيرا ما ظهر من منهجيات التحليل والتصميم، والسبب في ذلك يكمن في أن محلل النظم يأخذ وقتا طويلا لبناء نفسه للتربع على عرش إتقان منهجيات التحليل والتصميم، في الوقت نفسه فإن المبرمج لا يحتاج كل هذا الوقت للانتقال من لغة إلى لغة أخرى، ولذلك لا يبدو غريبا أن متوسط أجر محلل النظم يفوق أجر العديد من أقرانه في مهنة هندسة المعلومات. وربما من المهم أن نلفت الانتباه أن الهدف من الإحصائيات السابقة هو الإشارة إلى ضرورة الاهتمام بمهنة محلل النظم في منطقتنا العربية التي تحاول تطوير نظم واليات نظم الإدارة بها، فلا يمكن استحداث أو تطوير نظم الحاسبات دون إعادة هندسة نظم العمل والتي يقع العبء الأكبر لإتمامها على محلي النظم. هذه الحقيقة تعبر عنها الأرقام السابقة حتى في دولة قطعت شوطا طويلا على طريق النمو والتقدم ومازالت تتطلع إلى التغيير.

#### أ. المسار الوظيفي لمحلل النظم:

إن استمرار محلل النظم في أداء وظيفته غالبا ما يرتبط بإشباع رغبته الوظيفية وشعوره بفخر الإنجاز دائما عند الانتهاء من بناء منظومة ناجحة. إلا أن ذلك غالبا ما يتخلله العديد من فترات الإحباط نتيجة لتعرضه للعديد من العوامل التي تفوق قدراته داخل المنظومة. ولذلك فليس من النادر أن نرى العديد من محلي النظم ينتقلون من مجال التعامل مع منظومة المعلومات إلى مجال تكنولوجيا المعلومات حيث يتركز العمل على وسائل واليات تشغيل التطبيقات والبرامج والأجهزة. وفي حالات أخرى ينضم محلل النظم إلى مجال العمل الذي أتم بناء المنظومة به حيث تظهر احتياجات المؤسسة لوجوده بصفة دائمة لاستغلال المعرفة التي تم بناءها والخبرة التي اكتسبها خلال عمله بالمشروع. وأحيانا أخرى يعمل محلل النظم في مجال إدارة المشروعات في مجالات العمل التخصصية المرتبطة بالمشروعات التي برع فيها. وقد نرى حالات أخرى يعمل فيها

محلل النظم مديرا لمنظومة المعلومات ليتولى التخطيط الاستراتيجي والإشراف على تطوير التطبيقات لمجال معين من مجالات العمل. وهناك الرواد الذين يستمرون في المثابرة عبر معارك التغيير التي لن تنتهي.

#### ب. ماذا عن مهنة محلل النظم في العالم العربي؟

بالرغم من أن نظم الإدارة في العالم الغربي قد تطورت وتنامت قدراتها بالارتكاز على المبادئ العلمية منذ ظهور الإدارة العلمية في الأربعينيات، فإننا نجد أن الهياكل التنظيمية في الدول النامية لم تسلك نفس المسار لنموها، بل ربما لا نبالغ عندما نقرر هنا أن التنظيمات الإدارية في مؤسسات الدول النامية غالبا ما تنمو عشوائيا ويعيدا عن الاحتياجات الفعلية لعمليات المعالجة نفسها. ولذلك إذا كانت هناك زيادة في معدل الطلب على مهنة محلل النظم في العالم العربي لرغبة هذه المؤسسات في مساندة التغييرات التي أحدثتها تكنولوجيا المعلومات في بيئة العمل لها، فإننا نتوقع أن تأخذ هذه المهنة مكانها التي تستحقه في بلاد العالم الثالث والدول النامية بعد الإهمال الذي عانت منه. وربما لا نبالغ أننا نحتاج الآن إلى جيش من محلي النظم للعمل على ضبط وإعادة هيكلة هذه المؤسسات لتضعها على أعتاب طريق الإصلاح المؤسسي. وربما يكون من المفيد أن نقتنع مؤسساتنا أن استقدام الخبراء من العالم العربي أو استخدام تطبيقات حاسبات مطورة في الخارج مع منهجيات التطوير الخاصة بها لن يجدي أو يقدم الحل السحري للتغلب على مشاكل الإدارة في هذه المؤسسات. ويبقى الحل العلمي والمثالي هو الاهتمام بتخريج أجيال مستتيرة من محلي النظم تحمل أفكار وثقافة المجتمعات التي تنتمي إليها لتخرج الحلول متناسقة مع الاحتياجات الفعلية لمؤسساتنا.

#### ١١. كلمة إلى المبرمجين الشباب:

إن التطور الذي واكب تطبيقات الحاسبات ولغات وأدوات البرمجة أضفى سهولة وبريقا خاصا لبناء برمجيات وتطبيقات ماهرة انتشرت لتغطي جميع مجالات الحياة تقريبا. وقد نجحت شركات تطوير لغات وبيئة البرمجة بالفعل من أن تجعل كتابة البرمجيات في متناول أي شخص لديه الوقت ويمتلك حاسب شخصي ويرغب في التعلم. وعلى الجانب المقابل صاحب هذا التطور تنامي فروع المعرفة (Discipline) المرتبطة بهندسة البرمجيات والتي تهدف جميعها إلى مساعدة مطوري البرمجيات على تحسين كفاءة وجودة البرامج التي ينتجونها، وظهرت معها مهن جديدة منها مهندس برمجيات. وبذلك فقد أصبح تطوير البرمجيات فرع من فروع المعرفة (Discipline) بالفعل. وأصبح تطوير برامج جيدة وذات مستوى قياسي لا يعتمد على رغبة أو مزاج واختيار من يقوم بكتابة البرامج بل يتطلب اتباع مجموعة من القواعد والخطوات المحددة بطريقة منضبطة (Disciplined). وكلما زاد تعقيد البرمجيات ومستوى الجودة والكفاءة المطلوبة كلما احتاجنا أن نعمل من خلال فريق عمل منضبط وملتزم بعلم وقواعد هندسة البرمجيات. هذا الفريق يتأثر أيضا بالالتزام وانضباط وسلوك كل فرد فيه. ومن هنا تأتي أهمية أن يلتزم المبرمج بقواعد التطوير سواء كان يعمل بمفرده أو ضمن فريق (STSC, 1999). وعندما نعمل ضمن فريق فإننا نحتاج إلى أدوار ووظائف مختلفة. ولذلك أصبح مناخ العمل في تطوير البرمجيات الآن يختلف عن ذي قبل ويعكس مدى نضج المبرمج نفسه والمؤسسة التي يعمل بها. ولذلك يجب على المبرمج أن يحمي نفسه من الانهيار أو يرى

نفسه المنتج الوحيد في هذه المنظومة. وإذا حدث ذلك فمعناه أنه يحتاج أن يتعلم من جديد. وقد عاصر المؤلف مواقف مختلفة شاهد فيها مبرمجين مبتدئين منبهرين بما يقومون به إلى الحد الذي جعلهم يعتقدون أنهم أصحاب المنظومة. وقد أشارت جريدة الأهرام إلى نفس الظاهرة (جمال، ٢٠٠٢) من خلال تخيل أحد الطلبة أنه الأحسن على مستوى العالم! ومع مدير لا يعلم تصبح هذه الظاهرة من أخطر ما تواجه صناعة البرمجيات في مؤسساتنا. وهناك من المبرمجين من يرى أن تحليل النظم ما هو إلا مضيعة للوقت، "يستنفذ الوقت لإنتاج ورق بينما نحتاج إلى برامج!". علق على ذلك أيضا المرجع (Ambler, 1998 p20) وربط تعريف هؤلاء بالفهلوة (Hacking) والطريقة التي يتبعونها اسم "أعداء التتميط (Anti-pattern)". ولذلك أتمنى أن يعرف المبرمجين الشبان أن العلم سلسلة متصلة من المعرفة، ولا يوجد مجال واحد الآن لم يتطرق له العلم. ولا يمكننا أن نتقن ما نقوم به دون أن نستزيد من العلم. ولن يستطيع المبرمج أن ينتج منظومة جيدة من البرمجيات دون الاعتماد على العلم. وأن نتذكر دائما ما كتبه الكثير من الباحثين عن أهمية التعمق في النظريات العلمية حتى نفهم ما نقوم به، وعندما نفهم يمكن لنا أن نسأل أنفسنا "لماذا نقوم بذلك؟" وأول ما يدعو إليه العلم في مجال تطوير النظم هو الالتزام والانضباط والاعتماد على قواعد تطوير النظم والبرمجيات، ومع تنامي الخبرة والمهارة بعد ذلك يمكن للمبرمج أن يصبح محلل ومهندس نظم ناجح.

#### أسئلة للمراجعة:

١. ناقش التخصصات المختلفة لمحلل النظم ودوره خلال مراحل تطوير المنظومة؟ هل يتطلب التأهيل لتصبح محلل النظم الحصول على شهادة جامعية معينة؟
٢. ما هي شروط التأهيل لتصبح محلل نظم ناجح؟
٣. ما هي مهام محلل النظم بعد الانتهاء من تطوير منظومة الإدارة بالمعلومات؟
٤. لماذا تحتاج المؤسسة إلى محلل نظم ضمن وظائف الإدارة بها؟
٥. قارن بين دور محلل النظم خلال المشروعات التالية:
  - أ. تطوير منظومة الإدارة بالمعلومات.
  - ب. تعديل برامج الحسابات لإحدى الإدارات بالمؤسسة.
  - ت. مشروع لإعادة هندسة عملية العقود والمشتريات.
  - ث. مشروع للتأهيل للتسجيل في شهادة مواصفة الايزو.
  - ج. مشروع لتطوير منظومة الصيانة.
٦. تتبع إعلانات الوظائف في المجلات والنشرات العربية ومواقع الإنترنت لحصر الوظائف المطلوبة والمتعلقة بمهام محلل النظم؟
٧. ناقش الصعوبات التي يواجهها محلل النظم خلال أداء وظائفه في كل مرحلة من مراحل التطوير؟ حدد مصدر كل منها؟
٨. من هم شركاء التطوير؟ ناقش دور كل منهم؟



٩. هل من المتوقع ظهور أدوار جديدة لشركاء التطوير؟ ناقش تأثير بيئة العمل العربية على دور الشركاء؟
١٠. ما هو التعريف المناسب لكل من:  
أ. إدارة الجودة الشاملة.  
ب. إعادة الهندسة.  
ت. التوريد في الوقت المناسب للتصنيع.  
ث. الصيانة الفعالة.
١١. اشرح دور محلل النظم في كل من المشروعات السابقة؟
١٢. ما هي المهارات المطلوبة لمحلل النظم وكيف يمكنه تنمية هذه المهارات؟
١٣. كيف يمكن توجيه عناية المديرين وأصحاب القرار في مؤسساتنا العربية للاهتمام بوظيفة محلل النظم؟
١٤. تتبع التغيرات في مفاهيم تحليل النظم وقارن بين التحولات الرئيسية التي تحتاج مؤسساتنا أن تتبناها؟
١٥. هل يمكن تطبيق فلسفة ومفاهيم الجودة الشاملة على مؤسسة لا يتحقق فيها خصائص المنظومة؟
١٦. هل يمكن قياس مدى تحقيق المؤسسة لخصائص المنظومة؟ ناقش كيف؟
١٧. اشرح دور التفاعلات بين محلل النظم والمستخدمين خلال مراحل التطوير للمنظومة؟
١٨. ما الدور الذي يمكن أن تلعبه العلوم التالية في تقنيات التحليل:  
أ. حل المعادلات الرياضية.  
ب. علوم الطبيعة.  
ت. بحوث العمليات.  
ث. النمذجة الرياضية.  
ج. الفلسفة والمنطق.  
ح. الكيمياء الحيوية.

#### دراسة حالة (١):

للتعرف على طبيعة وظيفة محلل النظم فإننا سنقوم بعرض تنظيم إدارة المعلومات ضمن التنظيم الإداري للمؤسسات والهيئات الرسمية في مصر.

في عام ١٩٨١ صدر قرار (قرار جمهوري رقم ٦٢٧) بإنشاء الإدارة العامة للمعلومات في الهيئات والمؤسسات والوحدات الإدارية المستقلة لتضم ثلاث إدارات فرعية هي:

- أ. التوثيق والمكتبات.  
ب. إدارة المعلومات والإحصاء.

ت. إدارة النشر.

- ومع تطور تكنولوجيا الحاسبات وظهور العديد من تطبيقات وبرامج الحاسبات تعدل هذا القرار في عام ١٩٩٠ لتصبح الإدارة العامة للمعلومات تضم خمس إدارات فرعية هي:
- إدارة الوثائق والمكتبات (تضم قسم المكتبات والميكرو فيلم).
  - إدارة المعلومات والإحصاء (تضم تحليل نظم معلومات وإحصاء).
  - إدارة الحاسبات (تضم تخطيط برامج وتحليل نظم).
  - إدارة دعم اتخاذ القرار.
  - إدارة النشر.

أجب على الأسئلة التالية:

- ناقش دور كل إدارة في تطوير وإدارة منظومة الإدارة بالمعلومات؟
- كيف يمكن لهذا التنظيم القيام بالمشاركة في تطوير منهجيات التحليل؟
- هل تعتقد أن هذا التنظيم مناسب للوفاء بمتطلبات توظيف تكنولوجيا المعلومات في مرحلة الإنترنت والتجارة الإلكترونية؟
- من خلال زيارتك لأحد المؤسسات الحكومية ناقش التأهيل الوظيفي المطلوب لشغل وظائف هذه الإدارات مع المجموعات النوعية لكل تخصص؟
- هل ضم وظائف الحاسب على المجموعة النوعية للإحصاء والرياضيات يحقق تنمية المستقبل المهني لوظائف الحاسبات؟
- راجع لائحة الوظائف بالمؤسسة فيما يخص الإدارة العامة للمعلومات وافحص دور محلل النظم في ضوء ما جاء في هذا الفصل؟
- تضم المؤسسات الحكومية والهيئات إدارة عامة تسمى الإدارة العامة للتنظيم والإدارة (مشكلة بالقرار الجمهوري رقم ٣٣ لسنة ١٩٧٧). تعرف على طبيعة عمل ودور هذه الإدارة ثم ناقش كيف يمكن أن يتم تحقيق التكامل بين مهام وأنشطة هذه الإدارة وأنشطة الإدارة العامة للمعلومات فيما يخص مشروعات إعادة الهندسة والتأهيل للأيزو وإدارة الجودة الكلية وتطوير منظومة المعلومات في القطاع الحكومي؟
- قارن تنظيمات شركات قطاع الأعمال مع تنظيمات القطاع الحكومي فيما يخص إدارة المعلومات وأجهزة التنظيم؟
- تعرف على تنظيمات عدد من الشركات الخاصة فيما يخص المعلومات، ودور محلل النظم بها.

## الفصل الخامس دورة حياة تطوير المنظومة

### ١. مقدمة:

تعطي الفصول السابقة الانطباع بأن التعامل مع المنظومة يجب أن يتم بمنطق ومنظور يضيف عليها سمة الحياة والتطور، فالمنظومة الطبيعية قد خلقها الله لتحمل سمة التغيير وهناك العديد منها الذي يرتبط وجودها بدورة حياة محددة وإن اختلفت الفترات الزمنية لمراحل التطور لها (مثل دورة حياة الكائنات، دورة حياة الأجرام، دورة حياة الإنسان)، والمنظومة التي يقوم بنائها الإنسان تأخذ أيضا أشكالاً مختلفة من التطور خلال مراحل البناء لها لتبدو وكأنها تمر بدور حياة خاصة بها، فهي كأى منتج جديد يبدأ بفكرة تنتج عن حاجة إلى ظهور هذا المنتج، ثم تتطور هذه الفكرة عبر مراحل مختلفة لتصبح في النهاية كيان له شكل مادي محسوس وذو أبعاد محددة. وعندما نتعامل مع مراحل التطوير لهذه المنظومة بنفس المنظور لدورة الحياة نجد أن هذه المراحل تتوقف إلى حد بعيد على طبيعة المنظومة وشكل المنتج النهائي المتوقع منها.

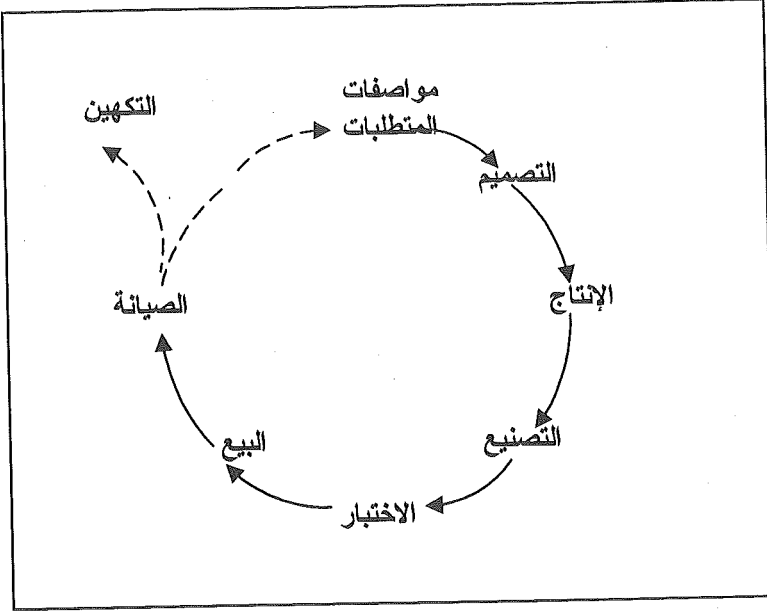
ومع منظومة المعلومات (والتي يدور حولها اهتمام هذا الكتاب) يكون دائما تحديد الشكل النهائي لها فائق الصعوبة قبل البدء فعليا في مراحل تطويرها، لأنها تبدأ دائما بظهور مشكلة (تواجه المستخدم أو صاحب المنظومة) تتطلب مراجعة طرق وتقنيات استخدام المعلومات في الإدارة ثم مراجعة متطلبات تعديلها بهدف القضاء على المشكلة (أي أنها تبدأ دائما بمشكلة لينة)، ليقوم محلل المنظومة عبر مراحل مختلفة من العمل في تحويل هذه المتطلبات إلى مواصفات يمكن من خلالها إجراء التعديل أو التطوير المطلوب والذي من المتوقع أن يحظى بقبول المستخدم (للتحول إلى منتج جاسئ). هذا التوقع لا يكون في محله في معظم الأحوال بسبب عدم تطابق توقعات المستخدم ومحلل المنظومة لما سيقومون ببنائه في نهاية مرحلة التطوير. وربما نشير هنا إلى ما جاء في المرجع (Nielsen, 1993) من أن "المستخدم ليس دائما على حق" عندما نسأله عن احتياجاته خصوصا إذا كان يفتقد المعرفة والتدريب للتعبير عن متطلباته!.

يهتم هذا الفصل بتقديم دورة حياة تطوير منظومة المعلومات من خلال تقسيمها إلى مراحل تتناسب مع طبيعة المنظومة وتعتمد على النموذج الذي يتبنى عمليات البناء لها. ونظرا لأن منظومة المعلومات تهتم في النهاية ببناء منتج سواء برامج حاسبات أو منظومة حاسبات (كمنتج هندسي) فيصبح من المفيد أن نبدأ أولا بعرض دورة حياة المنتج سواء كان منتج واحد كمثال للمنظومة المادية، أو منظومة من المنتجات مثل منظومة البرمجيات قبل أن نتناول دورة حياة تطوير منظومة المعلومات.

### ٢. دورة حياة المنتج:

هناك العديد من المراجع التي تناولت دورة حياة تطوير المنتج الهندسي كوسيلة لتخطيط عمليات تطويره وإنتاجه. وبصورة عامة قد يكون المنتج هنا جزء واحد مثل إطار سيارة أو منتج مركب (منظومة مادية) مثل سيارة، تليفزيون أو جهاز حاسب آلي مثلا. ويتميز هذا المنتج عادة أن له شكل متفق عليه عند البدء في عمليات التطوير له. ويعطي الشكل (٥-١) أطوار دورة حياة تطوير المنتج كما عرضها المرجع (Winstanely, 1991) حيث يتضح من الشكل أنها تبدأ بتحديد مواصفات متطلبات استخدام المنتج في أول طور له لتستخدم في تصميم المنتج في الطور الثاني ليتم بنائه بالفعل في الطور الثالث وتعميم

تصنيعه في الطور الرابع. وقد أشار نفس المرجع إلى أهمية أنشطة التخطيط خلال الأطوار المختلفة خصوصا في المراحل الأولى من دورة الحياة والتي يجب أن تضم:



شكل (٥-١): دورة حياة تطوير منتج

- أ. تحديد المتطلبات والقيود المرتبطة بالمنتج.
- ب. تقييم الأنشطة والموارد المطلوبة لإخراج المنتج إلى حيز الوجود.
- ت. تحديد الموارد المتوفرة داخليا في المؤسسة وتلك التي تحتاجها من الخارج.
- ث. تحديد قيود التنظيم الداخلي للمؤسسة من حيث القدرة الفنية والتكنولوجية والإدارية.
- ج. تقييم إمكانات التسويق للمنتج.
- ح. تقييم الفترة الزمنية المطلوبة حتى يتم بالفعل إدخال المنتج إلى حيز التسويق.
- خ. تقدير التكلفة والعائد خلال دورة حياة المشروع.

وبالطبع فإن استخدام نموذج دورة حياة المنتج يؤدي إلى سهولة تخطيط وإدارة عمليات التطوير لضمان نجاح المنتج في النهاية. هذا وقد ظهرت العديد من النماذج للتغلب على صعوبات التطوير التي تضفيها طبيعة المنتج أو مستوى التعقيد له (Sumanth, 1994).

### ٣. منظومة البرامج:

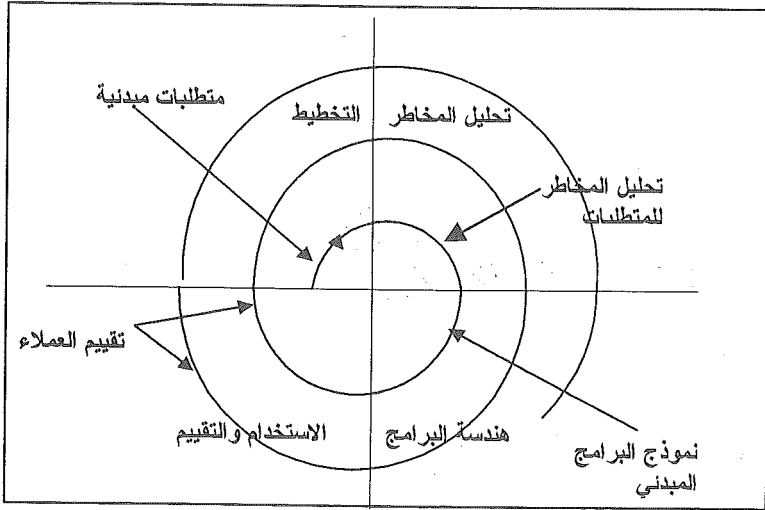
برامج الحاسب الآلي هي في نهاية الأمر منتج يتطلب تطويره التعامل معه من خلال دورة حياة مثل أي منتج، وقد تطورت تطبيقات برامج الحاسبات واتسع انتشارها مع الانتشار السريع لأجهزة الحاسبات بتكنولوجياتها المختلفة. هذا الانتشار أدى إلى تنوع تطبيقاتها وتعقيدها إلى الحد الذي جعل إنتاجها يواجه مخاطر مختلفة، هذه المخاطر ارتبطت بالأسباب التالية:

- أ. زيادة تعقيد البرامج وانتشار استخدامها على مدى واسع من التطبيقات.
- ب. زيادة الوقت والمجهود المستنفذ في بناء هذه البرمجيات أدى إلى ظهور الحاجة إلى إشراك فريق من المبرمجين في التطوير.
- ت. في العديد من الحالات لم تؤدي جهود التطوير إلى منتج (برنامج) يحقق متطلبات المستخدم أو العميل وانتهى الأمر إلى فشل البرنامج في تحقيق الهدف منه.
- ث. لم تستطع البرامج التي اجتازت القبول النهائي أن تسير التغيير في احتياجات المستخدمين والتي تملئها ظروف بيئة العمل الديناميكية.
- ج. كان دائما من الصعب تحقيق متطلبات الجودة لهذه البرامج خلال عمليات تطويرها وبنائها.

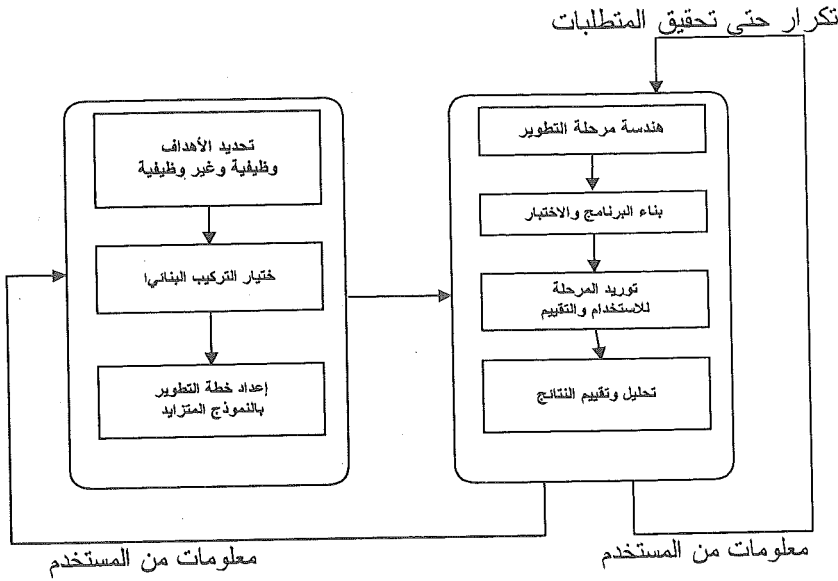
لهذه الأسباب ظهرت الحاجة إلى نماذج مختلفة من دورة حياة التطوير لمنظومة برامج الحاسبات لتضمن النجاح لمشروعاتها واستخدمت معها مفاهيم تطور المنهجية وهندسة المنظومة التي عرضها الفصل الثاني والثالث حيث ظهرت في الثلاثين عاما الماضية العديد من نماذج دورة حياة منظومة البرمجيات (Zave, 1990) نعرض منها الأمثلة التالية:

#### أ. منهجية النموذج التطوري:

النموذج التطوري (Evolutionary Model) يضم مراحل تكرارية من التطوير تضم كل منها خطوات متتالية من تحديد المواصفات، التصميم، التنفيذ، الاختبار، التوريد والتشغيل والصيانة. وفي كل دورة يتم إضافة قدرات جديدة للبرامج حتى نحصل على منظومة البرامج المطلوبة. أي أن البرامج هنا تنمو مع كل دورة للتطوير وتتوقف عن النمو عندما تصل المنظومة إلى القدرات المطلوبة. ويعطي شكل (٥-٢) دورات النموذج ويوضح شكل (٥-٣) دور المستخدم خلال دورات التطوير.



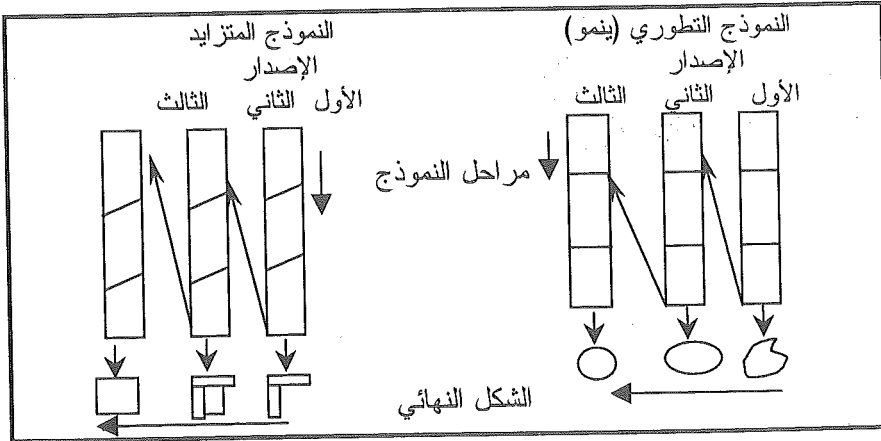
شكل (٥-٢) النموذج التطوري



شكل (٥-٣) دور المستخدم خلال في النموذج التطوري

ب. منهجية النموذج المتزايد:

مع منهجية النموذج المتزايد (Incremental Development) يتم تكرار دورات التطوير والتي تضم التطوير والتنصيب ثم التنفيذ ليتم إضافة أجزاء محددة ومخططة للبرامج. هذا النموذج يشبه إلى حد بعيد النموذج التطوري إلا أننا هنا نضيف أجزاء محددة إلى البرمجيات. ويوضح الشكل (٥-٤) الفرق بين النموذج التطوري والنموذج المتزايد حيث يتم خلال الأول نمو قدرات البرمجيات عبر دورات التطوير والتي قد تتماثل مع النموذج المتزايد والذي يتم فيه إضافة أجزاء مخططة إلى البرمجيات لزيادة قدراتها.



شكل (٥-٤) تطور وتزايد قدرات البرمجيات مع نماذج التطوير

## ت. منهجية نموذج الشلال:

ظهر نموذج الشلال عام ١٩٧٠ (Royce, 1970) كأول نموذج لتطوير برامج الحاسبات بطريقة منطقية مهيكلية. ويعتمد هذا النموذج على القيام بخطوات متتالية، لا يتم الانتقال من مرحلة إلى أخرى إلا بعد الانتهاء تماما من المرحلة السابقة. هذه المراحل تضم:

(١) تحديد احتياجات المستخدم.

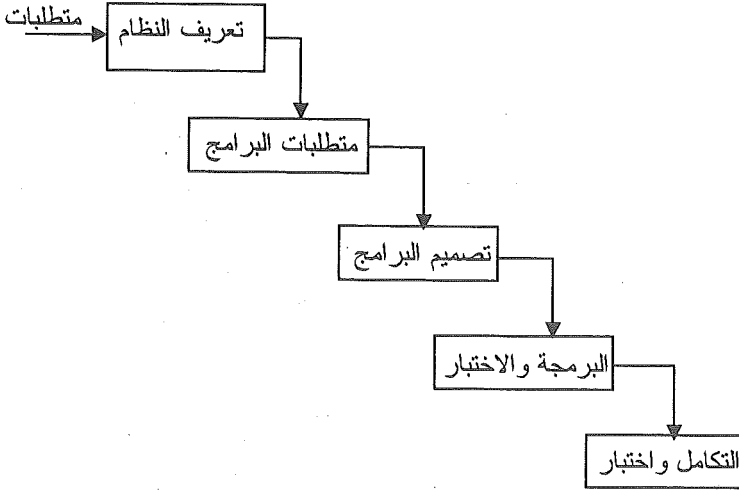
(٢) تحديد المتطلبات.

(٣) تصميم النظام.

(٤) تنفيذ النظام.

(٥) اختبار، إصلاح الأخطاء، ثم التوريد.

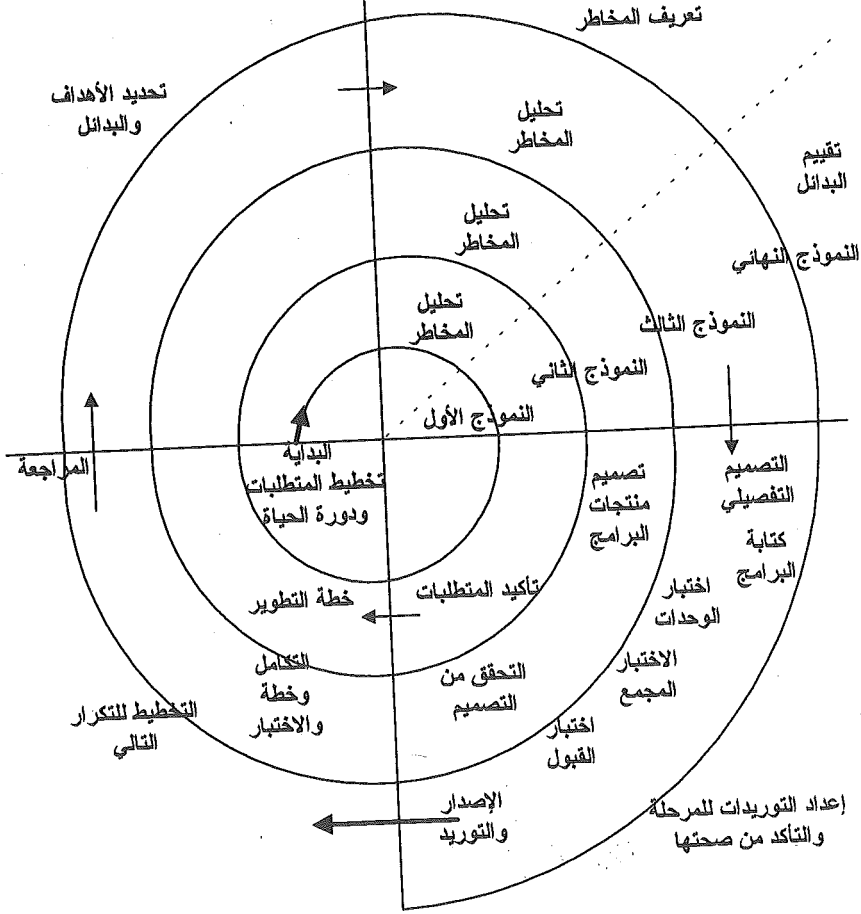
هذا وقد ظهرت مشاكل عديدة أثناء تنفيذ هذه المنهجية مع المشروعات ذات الحجم الكبير والتي تتناول بناء نظم معقدة وتعتمد على الحاسبات بطريقة مكثفة مما دعا الباحثون إلى تطويرها عبر سنوات الاستخدام لها. هذا ويعطي الشكل (٥-٥) مخطط لمراحل نموذج الشلال حيث يظهر من الشكل أن كل مرحلة من النموذج تستخدم لبدء المرحلة اللاحقة لها.



شكل (٥-٥): نموذج الشلال

## ث. نموذج اللولب:

تم تطوير نموذج اللولب (Spiral Model) بواسطة المرجع (Bohem, 1988) لتقليل المخاطر المرتبطة بتطوير نظم الحاسبات. حيث يتم تطوير البرامج في حلقات (شبيهة بالنموذج التطوري أو المتزايد) كل حلقة منها تضم عددا من الخطوات المتسلسلة التي تتفق مع نموذج الشلال (Waterfall). ولذلك فهو يضم خصائص النماذج السابقة معا. ويعطي الشكل (٦-٥) مراحل وأطوار نموذج اللولب حيث يظهر في الشكل كل دورة منها لها قطر مختلف يمثل الجهد المبذول خلال الدورة، وتمثل المسافة الزاوية عبر محيط الدائرة التقدم الذي يقطعه المشروع. هذا ويمكن تتبع مراحل التطوير عبر كل دورة.



شكل (٥-٦): نموذج اللولب



## ٤. دورة حياة تطوير منظومة المعلومات:

كما عرض الفصل الثاني فإن منظومة المعلومات تضم منظومات فرعية من معدات وأجهزة وحاسبات (منتجات)، ومنظومة للبرامج (مدمجة بالحاسبات أو خارجية عنها بالتفاعل مع الإنسان)، مع تعليمات وإجراءات عمل بمناطق العمل بالمؤسسة، إلى جانب منظومة الأنشطة الإنسانية والاجتماعية. ولذلك يصبح من الطبيعي أن تضم دورة حياة تطوير منظومة المعلومات من الأنشطة والعمليات ما يجعلها تغطي دورة حياة التطوير لهذه المنظومات الفرعية وإن اختلف شكل المنتج النهائي لكل منها وعدد مراحل التطوير لها والأدوات والنماذج المستخدمة معها. وكان طبيعياً أيضاً أن ترتبط المنهجية مع نموذج دورة حياة التطوير المستخدمة معها، ولذلك فقد أعطى المرجع (Whitten, 1998) التعريف التالي لدورة حياة تطوير المنظومة:

"هي عملية منطقية يقوم خلالها كل من محلل المنظومة، مهندس البرمجيات، المبرمجين مع المستخدمين ببناء منظومة المعلومات و تطبيقات الحاسبات لحل مشكلات العمل و لتحقيق الاحتياجات الخاصة به". وأشار إلى أن المنهجية هي التطبيق العملي لدورة حياة التطوير.

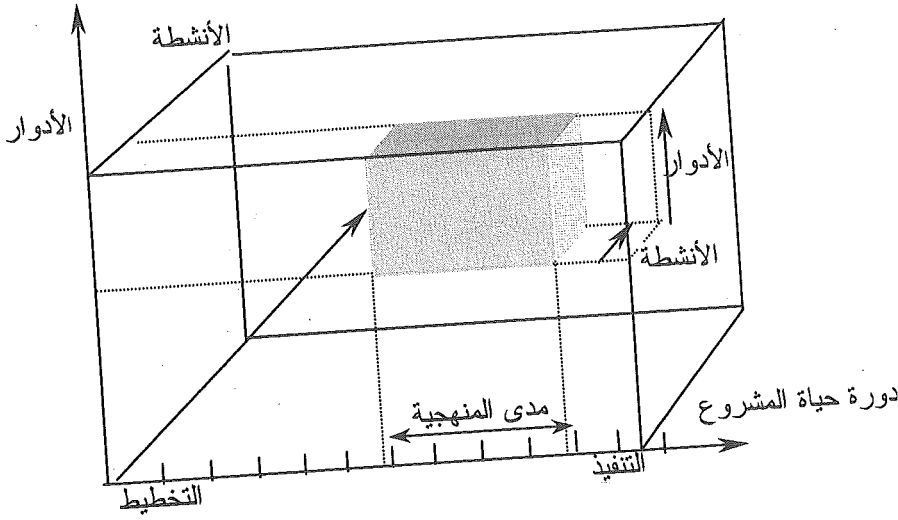
وتظهر أهمية تبني فكرة دورة حياة التطوير للمنظومة في تسهيل استخدام أدوات إدارة الموارد المخصصة لبناء المنظومة من موارد بشرية ومالية وفنية واستغلالها خلال مراحل تطويرها كأي مشروع يتطلب تخطيط وتوجيه وتنفيذ ومتابعة.

## ٥. منهجية التطوير:

أعطى الفصل الثالث ملخصاً لعدد من المنهجيات الرئيسية لتطوير وبناء المنظومة حيث استخدمت كل منهجية منها مفهوماً مختلفاً للتعامل مع مراحل التطوير، إلا أنها اتفقت جميعاً على تقسيم العمليات والأنشطة التي يتم تنفيذها على مراحل أو أطوار لها. وربما يعتبر العديد من الباحثين أنه لا فرق بين المنهجية ودورة حياة التطوير وأنهما يعطيان نفس الدلالة واستخدموهما ليعطوا نفس المعنى، إلا أن المرجع (Cockburn, 1999) قد أشار إلى العلاقة بين دورة حياة تطوير المنظومة والمنهجية من خلال المجال الذي تغطيه المنهجية حيث قام بتحديد مجال المنهجية من خلال ثلاث محاور هي:

- الأنشطة التي تغطيها منهجية التطوير.
  - الأدوار المطلوبة من كل عضو من أعضاء فريق التطوير لتنفيذ هذه الأنشطة.
  - المدى التي تغطيه دورة حياة تطوير المشروع.
- ويعطي شكل (٥-٧) شكل ثلاثي الأبعاد لتمثيل المجال الكامل لتطوير المنظومة حيث تختلف كل منهجية عن الأخرى بالمجال الذي تحتله عبر مراحل التنفيذ لها.

وكما كانت المشكلة التي نتعامل معها معقدة وحجم الأعمال المطلوب لها كبير فإننا نحتاج إلى فريق من العاملين (زيادة في الأدوار) مع مجال أوسع من دورة حياة التطوير لها (من مرحلة التخطيط حتى مرحلة ما بعد التنفيذ) أما في الحالات التي نتعامل فيها مع مشروع صغير فيمكن لمحلل المنظمة بمفرده أن يؤدي جميع الأدوار المطلوبة عبر مراحل تطويرها والتي لن تغطي نفس المجال للمشروع ذو الحجم الكبير. وقد أشار نفس المرجع إلى عدد من العوامل التي يجب مراعاتها عند التعامل مع دورة حياة التطوير والمنهجية التي نتبناها لتناسب مع حجم المشروع وحجم المشكلة ومدى تعقيدها.



شكل (٥-٧): دورة حياة التطوير ومجال المنهجية

هذه العوامل تضم:

- أ. الفريق: حجم مجموعات العمل وطرق ومستوى التفاعل مع فريق التطوير بحيث تسمح بزيادة عدد أعضاء الفريق مع حجم المشروع وتعقيد المشكلة.
- ب. الأدوار: دور كل عضو في فريق التطوير، ومع زيادة حجم الفريق يتم توزيع الأدوار على الأعضاء أما في المشروعات الصغيرة يقوم كل عضو بأكثر من دور.
- ت. المهارات: تعبر عن المهارات المطلوبة لإتقان التقنيات والأدوات التي يتم استخدامها.
- ث. التقنيات: الطرق المستخدمة لإنجاز العمل مثل طرق تجميع المعلومات، طرق إدارة المشروع، طرق ولغات النمذجة.
- ج. التوريدات (Deliverable): تعبر عن حجم ونوع ومحتوى المخرجات من كل مرحلة.
- ح. الأدوات: الأدوات المستخدمة خلال مراحل التطوير (إنتاج المخرجات والتوريدات).
- خ. النمطيات: وتضم المواصفات القياسية التي يتحدد بها المخرجات والتوريدات.
- د. الأعمال: المراحل والأطوار والأنشطة التي يتم تنفيذها خلال مراحل التطوير.
- ذ. الجودة: متطلبات الجودة التي يتم التقيد بها ويتحدد عليها الأنشطة التي يتم تنفيذها.
- ر. ثقافة المنظومة: وتعتبر عنها الدوافع والقيم والأهداف التي تؤثر على مجال العمل لفريق التطوير.

وقد أضاف المرجع (Jayaranta, 1999) عامل الوقت وأكد على أهمية تقييم تأثيره على اختيار المنهجية والتعامل معها بدلا من اعتباره كأحد قيود الاختيار. وعموما يصبح أهم ما يميز المنهجية هو اتفاق جميع شركاء التطوير على الطريقة التي سيتم بها إنجاز الأعمال المطلوبة خلال المراحل والأطوار التي تغطيها المنهجية وكذا تحديد المنتجات التي سيتم إخراجها بعد كل مرحلة من حيث الشكل والمحتوى لها إلى جانب تحديد قواعد الإدارة التي سيتم التقيد بها خلال هذه المراحل.

## ٦. أطوار (مراحل) بناء المنظومة:

بمقارنة مراحل وأطوار التطوير التي شملتها معظم المنهجيات (ومنها ما تم التعرض له في الفصل الثالث) فإننا سنقوم بعرض دورة حياة التطوير بصورة عامة من خلال العمليات المتتالية والأنشطة التي تتم بها وتتفق مع هذه المنهجيات، هذه العمليات يتم اختيارها هنا لتغطي جميع أطوار دورة الحياة من خلال ما نطلق عليه هنا المنهجية الشاملة الموحدة (Total Unified Methodology) (أو المنهجية الشاملة) والتي تعطي العديد من المزايا للاستخدام ويتم فيها توظيف معظم الأدوات المتاحة للنمذجة والتحليل. وتغطي هذه المنهجية المراحل التالية والتي يمكن أن نختار منها ما نجده مناسباً لمراحل تطوير المشروع:

- أ. بدء المشروع
- ب. دراسات الجدوى
- ت. التحليل
- ث. التصميم
- ج. البناء
- ح. التنفيذ وإنتاج المعلومات
- خ. ما بعد التنفيذ (التشغيل والتقييم)
- د. الصيانة

والغرض من الإشارة إلى منهجية التطوير عند عرض دورة حياة التطوير للمنظومة هو التأكيد على أهمية تبني منهجية للتطوير في ظل المبادئ التالية:

- أ. أن هناك ارتباط وثيق بين دورة حياة التطوير والمنهجية حيث أنها التنفيذ العملي لدورة حياة التطوير (Whitten, 1998).
- ب. يجب على محلل المنظومة وفريق التطوير أن يختار دائماً منهجية تحكم خطوات التطوير للمشروع.
- ت. يمكن لهذه المنهجية أن تنتمي لإحدى المنهجيات النمطية المعروفة (والتي تم عرض بعضها منها في الفصل الثالث) أو يمكن تطويرها داخل المؤسسة.
- ث. هناك العديد من الدراسات التي يمكن الاستعانة بها لبناء المنهجية.
- ج. يجب أن تخضع هذه المنهجية للاختبار في نفس بيئة العمل قبل تعميم استخدامها.
- ح. يجب أن تتناسب هذه المنهجية مع مجال الأعمال وحجم المشروع وتعقيد المشكلة التي دعت لطلب الحل.
- خ. يجب أن يتوفر للمنهجية عناصر النجاح التي تحتاجها والتي عرضها البند (٥) سابقاً من فريق العمل والأدوار والتقنيات والأدوات ودوافع الفريق.

وأهم من كل ذلك يجب أن تتفاعل منهجية التطوير مع الثقافة السائدة في المؤسسة بحيث تتعامل مع القيود التي تعيق التنفيذ الكامل للحل ومع متطلبات التغيير مبكراً خلال مراحل المشروع.

ونظراً للمجال الذي تغطيه المنهجية الشاملة الموحدة (TUM) فإنها تضع القيود التالية لضمان فعالية الاستخدام لها:

- أ. تحقيق المشاركة الفعالة والتعاون بين جميع شركاء التطوير.
- ب. ضرورة الفصل بين أنشطة إدارة المشروع وأنشطة التطوير نفسها.

ت. ضرورة الاهتمام بإدارة المعلومات المتولدة خلال مراحل التطوير وعبر دورة الحياة للمشروع.

ث. أهمية إتقان فريق التطوير لاستخدام الأدوات المتاحة.

ج. تحديد الأدوار مع توفير مستوى التخصص المطلوب بما يتناسب مع مراحل تطوير المشروع.

ح. الانتقال من مرحلة إلى أخرى يجب أن يتم دائما بعد تحقيق جميع المتطلبات الخاصة بكل مرحلة مع موافقة شركاء التطوير.

خ. توثيق جميع مراحل التطوير عبر دورة الحياة للمشروع.

د. استخدام الأدوات وبرامج الحاسب الآلي المناسبة لتخزين ونقل وتداول وتوثيق جميع المعلومات الخاصة بالتطوير والإدارة للمشروع.

ومن المفضل أن نبدأ دائما بإعداد فريق التطوير وتدريبه على استخدام المنهجية وإدارة أعمال التطوير على مشروعات صغيرة في نفس ظروف بيئة التطوير الفعلية قبل البدء فعليا في المشروع. هذه الفترة للإعداد والضبط لأنشطة الفريق تبذرا أساسية عندما تعاني بيئة العمل للمنظومة من عدم الاتزان أو نشعر بضعف التوافق بين شركاء التطوير، وقد تستخدم أيضا لاختبار رد فعل المستخدم لمتطلبات تنفيذ المنهجية.

وكما أشار المرجع (Roberts, 1998) أن تبني المؤسسة لمنهجية خلال دورة حياة التطوير تحقق ثلاثة فوائد رئيسية هي:

أ. مساعدة المؤسسة على تنميط عمليات التطوير وتركز على معوقات التنفيذ مبكرا.

ب. مساعدة المؤسسة على توظيف أدوات وتطبيقات الحاسبات في مجال التطوير.

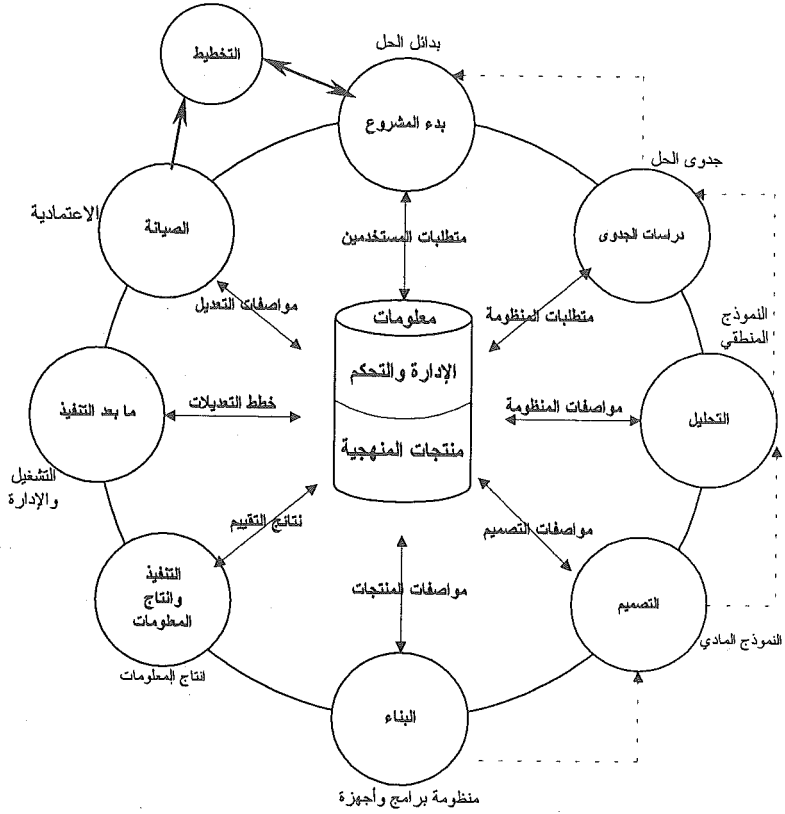
ت. باستخدام المنهجية المناسبة يمكن للمؤسسات تحقيق التكامل بين نموذج عمليات ووظائف العمل مع نموذج إدارة المعلومات.

هذا وتحقق المنهجية الشاملة الموحدة هذه الخصائص معا من خلال تسلسل عمليات التطوير وتسمح بالتنفيذ التكراري والمتوازي لأكثر من مرحلة (لتدقيق المتطلبات للمراحل التالية) إلى جانب قدرتها على التكامل مع منهجيات بناء نماذج الإدارة الحديثة في المجالات المختلفة. وربما نشير هنا إلى أهمية استخدام أدوات ونماذج منهجيات تطوير منظومة المعلومات في الحالات التي يعاني فيها نظام العمل من ضعف التعريف (III-Conditioned) ويتطلب بالفعل إعادة هندسة العمليات به. ويوضح الشكل (٥-٨) رسم تخطيطي لأطوار دورة حياة المنظومة، وهدف كل طور رئيسي والمعلومات التي يتم الحصول عليها في نهاية كل منها. ويعطي الجدول (٥-١) الأطوار والمراحل الرئيسية، مع المنتجات والمخرجات التي يتم الحصول عليها في نهاية كل مرحلة. وتوضح الأجزاء التالية السمات الرئيسية لكل مرحلة من هذه المراحل، ومدى ارتباطها بالمراحل التالية لها:

جدول (٥-١) أطوار والمراحل الرئيسية للمنهجية الموحدة والنتائج المتوقعة (التوريدات والمنتجات)

النتائج	المراحل	الأطوار
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يبدأ بالخطة الرئيسية للمعلومات</li> <li>- خطة التعليم لشركاء التطوير</li> <li>- النموذج العام للنظام الحالي</li> <li>- خطة المعلومات</li> <li>- مخطط الأنشطة</li> <li>- وصف منتجات مراحل التطوير</li> <li>- تقرير الدراسة المبدئية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>١،١ تجميع المشكلات</li> <li>٢،١ بدء التعليم والتدريب</li> <li>٣،١ تعريف الاحتياجات المتطلبات</li> <li>٤،١ تعريف الخيارات</li> <li>٥،١ تحديد الأولويات</li> <li>٦،١ تعريف المشكلة والأهداف</li> <li>٧،١ تطوير استراتيجيات التطوير</li> </ul>	١ بدء المشروع
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يبدأ بتقرير الدراسة المبدئية</li> <li>- مخطط بيئة النظام الحالي</li> <li>- مخطط التدفق المادي الحالي</li> <li>- الوثيقة النهائية لتعريف المشكلة</li> <li>- كتالوج المستخدمين</li> <li>- مصفوفة المخاطر والبدائل</li> <li>- نموذج العمليات والبيانات المبدئي</li> <li>- تقرير دراسة الجدوى</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>١،٢ دراسة بيئة العمل والبدائل</li> <li>٢،٢ تحديد القيود والمخاطر</li> <li>٣،٢ توصيف أهداف التطوير</li> <li>٤،٢ تعريف المخرجات</li> <li>٥،٢ دراسة مناطق العمل</li> <li>٦،٢ تقييم البدائل</li> <li>٧،٢ اختيار الحل</li> </ul>	٢ دراسات الجدوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يبدأ بنموذج البيانات والعمليات</li> <li>- النموذج المنطقي الحالي للبيانات</li> <li>- نموذج العمليات وأسباب المشكلة</li> <li>- مصفوفة المستخدمين والمتطلبات</li> <li>- وصف الوظائف والأحداث معدل</li> <li>- وصف المدخلات والمخرجات</li> <li>- تحديث كتالوج المتطلبات</li> <li>- وثيقة بدائل الوظائف والخيارات</li> <li>- نموذج التدفق المطور</li> <li>- نموذج البيانات الجديد</li> <li>- وثيقة بدائل الأتمتة</li> <li>- مواصفات المتطلبات</li> <li>- وثيقة خيارات البناء للحل</li> <li>- خريطة تتبع المتطلبات والوظائف</li> <li>- تعريف الوظائف الجديدة</li> <li>- وصف النموذج المصغر</li> <li>- مواصفات الحل والبناء المنطقي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>١،٣ استنباط النموذج الحالي</li> <li>٢،٣ تحديد متطلبات إعادة الهندسة</li> <li>٣،٣ تعريف بدائل إعادة الهندسة</li> <li>٤،٣ بناء النموذج المطور</li> <li>٥،٣ مراجعة المستخدمين</li> <li>٦،٣ بناء النموذج المصغر</li> <li>٧،٣ تحديد استراتيجيات التطوير</li> <li>٨،٣ توصيف متطلبات الوظائف</li> </ul>	٣ تحليل مناطق العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يبدأ بمواصفات الحل</li> <li>- مخطط الأوامر والبيانات التفاعل</li> <li>- مواصفات الأداء</li> <li>- مخطط إعادة هندسة مناطق العمل</li> <li>- معلومات المنتجات</li> <li>- التعاقد على الحل</li> <li>- التصميم المادي للبيانات</li> <li>- التصميم المادي لعمليات وبرامج</li> <li>- التصميم الفني للشبكات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٩،٣ بناء النموذج المطور</li> <li>١٠،٣ تحديد أولويات وخيارات الأتمتة</li> <li>١١،٣ إصدار مواصفات المتطلبات</li> <li>١٢،٣ تحديد خيارات البناء للحل</li> <li>١٣،٣ وضع مواصفات الأداء</li> <li>١٤،٣ تصور البناء المنطقي للحل</li> <li>١٥،٣ مواصفات الحل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بناء النموذج المنطقي للأتمتة</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يبدأ بمواصفات الحل</li> <li>- مخطط الأوامر والبيانات التفاعل</li> <li>- مواصفات الأداء</li> <li>- مخطط إعادة هندسة مناطق العمل</li> <li>- معلومات المنتجات</li> <li>- التعاقد على الحل</li> <li>- التصميم المادي للبيانات</li> <li>- التصميم المادي لعمليات وبرامج</li> <li>- التصميم الفني للشبكات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>١،٤ مراجعة مواصفات الحل</li> <li>٢،٤ تدقيق مواصفات الأداء</li> <li>٣،٤ تجميع معلومات المنتجات</li> <li>٤،٤ هندسة مناطق العمل</li> <li>٥،٤ التعاقد على الحل الكامل</li> <li>١،٥،٤ تصميم قواعد البيانات</li> <li>٢،٥،٤ تصميم البرامج</li> <li>٣،٥،٤ تصميم الشبكات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٤ التصميم</li> <li>• التعاقد على الحل الكامل</li> </ul>

<p>التعاقد على بيئة التطوير</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- وثائق التصميم المادي: تصميم البيانات، العمليات، وصف الوظائف، ديايوج التفاعل مع المستخدم، نموذج تاريخ الكيانات</li> <li>- وثائق النمطيات والقياسيات</li> <li>- مواصفات التصميم المادي</li> </ul>	<p>٦,٤ التعاقد على بيئة التطوير</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>١,٦,٤ تصميم قواعد البيانات</li> <li>٢,٦,٤ تصميم البرامج</li> <li>٣,٦,٤ تصميم الشبكات</li> <li>٤,٦,٤ تصميم الوثائق</li> <li>٥,٦,٤ تصميم مخطط الاختبار</li> <li>٧,٤ إصدار مواصفات التصميم</li> </ul>	<p>٤ * التعاقد على بيئة التطوير</p>
<p>يبدأ بمواصفات التصميم المادي</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- نظم التوثيق والنمطيات</li> <li>- نماذج التشغيل</li> <li>- قواعد البيانات</li> <li>- البرامج والشبكات</li> <li>- نظم التكامل</li> <li>- مساعدات التدريب</li> <li>- كتالوج المتطلبات المحدث</li> <li>- كتالوج المستخدمين</li> <li>- كتالوج الوظائف</li> <li>- حالات الاختبار</li> </ul>	<p>١,٥ مراجعة نظم التوثيق</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>٢,٥ استكمال نمطيات التطوير</li> <li>٣,٥ توصيف وثائق الاستخدام</li> <li>٤,٥ تنصيب البرامج الجاهزة</li> <li>٥,٥ بناء قواعد البيانات</li> <li>٦,٥ بناء البرامج</li> <li>٧,٥ بناء الشبكات</li> <li>٨,٥ بناء واستكمال نظم التكامل</li> <li>٩,٥ تقييم وثائق التشغيل</li> <li>١٠,٥ استكمال مساعدات التدريب</li> <li>١١,٥ بناء نموذج إنتاج المعلومات</li> </ul>	<p>٥ البناء</p>
<p>يبدأ بنموذج إنتاج المعلومات</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- الأجهزة في أماكن الإنتاج</li> <li>- نتائج الاختبارات</li> <li>- خطة التحويل</li> <li>- نتائج التقييم</li> <li>- خطة التعديل والتحسين</li> <li>- تدريب المستخدمين</li> <li>- نظم التشغيل</li> <li>- تقرير التقييم النهائي</li> </ul>	<p>١,٦ استكمال توريد الأجهزة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>٢,٦ مراجعة نموذج الإنتاج</li> <li>٣,٦ تنفيذ اختبارات القبول</li> <li>٤,٦ التحويل</li> <li>٥,٦ تقييم قواعد البيانات</li> <li>٦,٦ تقييم أداء النظام</li> <li>٧,٦ إعادة ضبط الأداء</li> <li>٨,٦ استكمال تدريب المستخدمين</li> <li>٩,٦ التحويل للنظام الجديد</li> <li>١٠,٦ تقييم أداء النظام</li> </ul>	<p>٦ التنفيذ وإنتاج المعلومات</p>
<p>يبدأ بنتائج التقييم النهائي</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- خطط التشغيل</li> <li>- تقارير التعديلات والأخطاء</li> <li>- تقارير معدلات التشغيل والأخطاء</li> <li>- خطة التعديلات</li> <li>- خطة الصيانة</li> <li>- معدلات الأعطال</li> </ul>	<p>١,٧ تقييم الأداء</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>٢,٧ دعم المستخدمين</li> <li>٣,٧ تقييم الأخطاء والانهيارات</li> <li>٤,٧ الاسترجاع من الانهيار</li> <li>٥,٧ تقييم المتطلبات الجديدة</li> <li>٦,٧ إنشاء خطة التعديلات</li> <li>٧,٧ إنشاء خطة الصيانة</li> <li>٨,٧ متابعة ضمان الأجهزة</li> </ul>	<p>٧ ما بعد التنفيذ</p>
<p>تبدأ قبل بدء الإنتاج</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- نمطيات وقياسيات لتعديل</li> <li>- منهجيات التعديل</li> <li>- تقارير المتطلبات</li> <li>- عقود الصيانة الخارجية</li> <li>- خطط المتطلبات</li> </ul>	<p>١,٨ مراجعة الأخطاء</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>٢,٨ تعديل البرامج والشاشات والتقارير</li> <li>٣,٨ التحكم في إصدارات البرامج والتعديلات</li> <li>٤,٨ تعريف المتطلبات لاستحداث نظم جديدة</li> </ul>	<p>٨ الصيانة</p>



شكل (٥-٨): دورة حياة تطوير المنظومة باستخدام المنهجية الموحدة

#### أ. بدء المشروع (تحديد مجال العمل وأهداف المنظومة):

تبدأ مشروعات بناء منظومة المعلومات (سواء تطوير المنظومة الحالية أو بناء منظومة جديدة) بناء على طلب من أحد أو جميع شركاء التطوير في المؤسسة (المستخدم، صاحب العمل، محلل المنظومة). هذا الطلب يمكن أن يكون طلب غير مخطط من قبل نتيجة لظهور مشكلة تدعو للحل من خلال تطوير المنظومة الحالية، أو تنفيذ خطة مسبقة ترتبط بخطة استراتيجية للمؤسسة، أو تنفيذًا لعمليات إعادة الهندسة لبعض مناطق العمل بها. وفي المؤسسات الحكومية ربما ترتبط مرحلة بدء المشروع بتوجه استراتيجي من المستوى الأعلى (على مستوى الوزارة أو رئاسة الحكومة) وفي حالة المؤسسات الحكومية من المفيد للمجتمع أن تجد المؤسسة نفسها مطالبة بدراسة أفاق التطوير من خلال تبني مشروعات توظيف تكنولوجيا المعلومات، ويصبح من واجبات الدولة أن تضع نمطيات لتطوير مثل هذه المشروعات مع آليات مناسبة لمتابعة التقدم فيها وتقييم مدى تحقيقها للأهداف التي تم تحديدها مع المؤسسة (باعتبار أن هناك جهات رقابية لذلك). وفي جميع الأحوال يجب أن تضم المؤسسة دائمًا لجنة مسؤولة عن مراجعة جميع متطلبات التطوير (نطلق عليها هنا اللجنة العليا للمعلومات) لتحديد أولويات هذه

المشروعات ووضع استراتيجيات الدراسة لتنفيذها، وبذلك تكون أول خطوات المشروع هو الاتفاق على مبادرة بدء الدراسة لحل مشكلة أو تحقيق هدف محدد واختيار فريق التطوير، بعد ذلك يبدأ محلل النظم في تنفيذ عددا من الخطوات للتطوير على طبيعة المشكلة وأسبابها. أي أن أول طور من أطوار التطوير للمنظومة يرتبط بتحديد المشكلة المطلوب حلها أو الهدف المطلوب تحقيقه.

فيجب علينا أولا تحديد المشكلة قبل التفكير في الحل، وتحديد المشكلة يتم معه أيضا مجال العمل أو حدود المنظومة (جدار التماس) التي سيتم فحصها أو بنائها والتطوير المطلوب ومراحله. ويتعين على محلل النظم خلال هذه المرحلة الانتقال المسئول عن المنظومة (مدير أو رئيس مجلس الإدارة أو صاحب المؤسسة نفسه) إلى الظروف المحيطة بالأسباب التي دعت إلى ظهور الحاجة لبدء التطوير أو المنظومة ومجال الاهتمام له. وعليه أيضا أن يبدأ في تحديد مستوى المعرفة المتوفرة للمديرين وتحديد متطلبات بناء خطة تدريب وتعليم شركاء للتطوير حسب المتوقعة لهم.

وربما تكون هذه المرحلة من أخطر المراحل على الإطلاق في تحديد فرص المشروع ككل، حيث أن النجاح في تحديد المشكلة ومجال العمل بدقة يتوقف إشاعة جو الرغبة في التعلم والتطوير المعلوماتي بالمؤسسة وجذب انتباه العملاء مستخدمي المنظومة وتوجيه جهودهم لدعم مراحل التطوير المختلفة لها من خلال:

#### (١) الاعتراف بالحاجة إلى التغيير:

في كثير من الأحيان يكون هناك وضوحا للهدف والحاجة إلى التغيير في المناصب للمؤسسة أو من صاحب المؤسسة نفسه، إلا أن ذلك لا يكون كافيا لضمان التقدم في تطوير وبناء المنظومة دائما. المطلوب هو دعم المستخدمين منها (المستخدمين) وقد دلت التجارب أن اعتراف المستخدمين أنفسهم بالحاجة إلى التغيير هو الضمان لنجاح بناء وتنفيذ المنظومة المطورة. ولذلك فعندما تأتي دوافع التغيير من المؤسسة أنفسهم فيجب على محلل النظم الاستماع إليهم لتحديد احتياجاتهم ثم التعرف على التي دعت إلى ظهور الحاجة للتغيير في المنظومة ككل حتى يمكن له تحديد مجا والأهداف بدقة.

وعندما تأتي دوافع التغيير من غير المستخدمين (لنقرض عليهم سواء من داخل أو خارجها) فمعنى ذلك أنهم لم يروا سببا للتطوير، وهنا يجب على محلل النظم في التعرف على احتياجاتهم الحقيقية من التطوير بتوفير التدريب المناسب والذي لهم بالتعرف على الطرق الجديدة والفعالة لأداء أعمالهم والفوائد المتوقع تحقيقها بطريقة قبل أن يبدأ فعليا بطرح أفكار المشروع عليهم. أي أن عليه مساعدة المؤسسة في التخلص من العوامل التي تحجب عنهم رؤية الحاجة للتغيير مع تحديد الأسباب تمنعهم من التعبير عن هذه الاحتياجات.

ويمكن تحديد دوافع التغيير من خلال تحديد مصادر التغيير نفسها من داخل المؤسسة أو من خارجها. فمن داخل المؤسسة يمكن أن تكون مصادرها:

- تنفيذًا لخطة رئيسية للمؤسسة تدفعها آليات التخطيط بها.
- من خلال الهيكل التنظيمي نفسه (مثل إنشاء إدارة جديدة أو تغيير في الهيكل التنظيمي).
- من الإدارة العليا (نتيجة لتضارب في البيانات الواردة من الإدارات، أو الافتقار للمعلومات المطلوبة، أو انهيار في مؤشرات الأداء).



- من محلي النظم بالمؤسسة (نتيجة للتنبؤ بمشاكل متوقعة أو استخدام طرق أكثر فعالية للإدارة بالمعلومات، أو ظهور مشاكل ملحة بمعامل عالي للمخاطر).
- من المستخدمين أنفسهم لتحسين ورفع فعالية وكفاءة الأعمال لهم.
- ومن خارج المؤسسة أو من المنظومة العليا للمؤسسة (البيئة الموجودة بها المنظومة) من خلال:
- تنفيذًا لتوجهات استراتيجية (ملازمة) من الدولة بتوظيف تكنولوجيا المعلومات.
- تغيير في القوانين واللوائح الحكومية (تغيير في نظم الضرائب، الجمارك، لوائح الاستيراد، لوائح العمل، وخلافه).
- المستهلكين (ظهور مشكلات تؤثر على المبيعات أو شعبية المؤسسة في الأسواق، ضرورة الحصول على شهادة مواصفة الأيزو للبيع لشركات مسجلة في نفس الشهادة).
- المنافسين (ظهور منافسين جدد، ظهور أفكار جديدة للتسويق، تغير نمط الأسواق، ظهور منتجات أحدث أو أرخص من منافسين قدامى).
- الموردين (تغيير نظام العمل مع الموردين، تغيير المورد لبعض المواصفات).
- المساهمين (طلب المساهمين تحسين أداء المؤسسة لانخفاض الربحية أو لخلل في الإدارة أو لملاحظات في الحساب الختامي للميزانية).

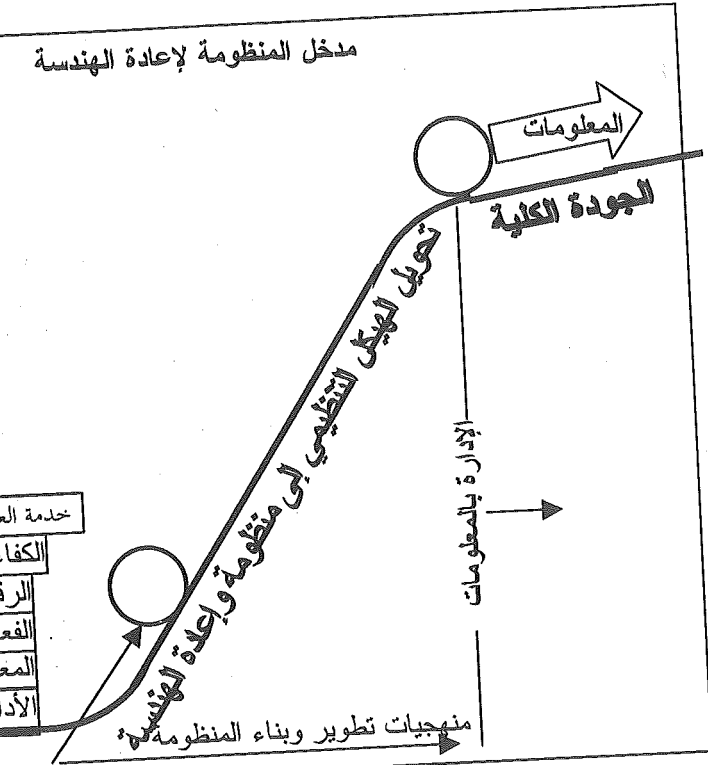
وقد وضع المرجع (Wetherbe, 1994 P. 196) إطاراً يمكن من خلاله التعامل مع معظم الدوافع السابقة لبناء منظومة مطورة أو جديدة هذا الإطار يضم:

- الحاجة لتطوير الأداء (Performance).
  - الحاجة لتحسين توظيف المعلومات والبيانات (Information).
  - الحاجة لتحسين العوامل الاقتصادية في المؤسسة (Economics).
  - الحاجة لتحسين الرقابة (Control).
  - الحاجة لتحسين الكفاءة (Efficiency) للعاملين والعمليات.
  - الحاجة لتحسين الخدمة (Service) للعملاء والموردين والمساهمين والموظفين.
- هذا وقد استخدم تعبير (PIECES) ليعبر عن هذه الدوافع كلها مجتمعة باستخدام الأحرف الأولى لجميع العناصر السابقة.

وبذلك فإن الربط بين دوافع التطوير وبناء منظومة إدارة المعلومات بالمؤسسات (والذي أشارت إليه معظم مراجع بناء وتطوير النظم) يهدف إلى التأكيد على أن استخدام تكنولوجيا المعلومات يجب ألا يكون هدفاً في حد ذاته ولكنه الأداة أو الوسيلة التي يمكن من خلالها تحقيق التطوير لتصبح كالمقاطرة التي تشد المؤسسة نحو التطوير. وكما يشير شكل (٥-٩) تستخدم هذه الدوافع مع مدخل المنظومة لتحقيق طفرة الإدارة بالمعلومات والتي تبدو فيها نظم العمل وكأنها تقفز لأعلى المرتفع لتصل إلى مرحلة التطوير المستمر والذي يبدو متدرج الارتفاع.

## (٢) التعرف على احتياجات المستخدمين للمنظومة

إن أحد الخطوات الهامة التي تمكن محلل النظم من تحديد مجال العمل وأهداف التغيير هو التعرف على الاحتياجات الفعلية لمستخدمي المنظومة باعتبارهم أقدر من يصف احتياجاتهم.



شكل (٥-٩) دوافع التطوير وتحقيق طفرة الإدارة بالمعلومات

ويجب أن نتعامل بحرص هنا مع هذه القاعدة (المستخدم اقدر من يصف يتبناها معظم مطوري النظم. فلقد تحفظ عليها المرجع (Nielsen, 1993) (Beaumont, 1999) إلى ضرورة تعليم المستخدم أولاً كيف يصف احتياج الحصول منه على متطلبات يعتمد عليها. وقد أثبتت التجارب دائماً أهمية المستخدم والتركيز على شرح مفهوم دورة حياة التطوير مع تنمية فكره لديه قبل استخراج المتطلبات منه. هذا المدخل مع البدء بالتعرف على المستخدم يؤدي إلى جذب انتباهه إلى أهمية المشاركة في التغيير المرتقب وربما يمكننا أن نشير هنا أن هذه المرحلة من دورة حياة التطوير تتطلب مع بيئة العمل والعاملين مع التعرف على القيود المحيطة بالمشكلة والحل من المناسب هنا استخدام أفكار وتقنيات المنهجية اللينة خصوصاً تحدي (CATWE) والتعريف الجذري للمشكلة، وهو ما تتبناه هنا المنهجية الموحدة هذا ويتم تحديد المشكلة والأهداف في هذه المرحلة من خلال دراسة مبدئية (أو أكثر) طبقاً لقواعد ومفاهيم محددة حيث تتولى هذه الدراسة في النهاية السؤال الرئيسي في دورة حياة المنظومة وهو "ما هي المشكلة؟ وما الأسباب التي ظهورها؟" وتضم الدراسة أيضاً حصر بالطرق أو الحلول المحتملة التي

خلالها القضاء على المشكلة وتحقيق الأهداف المطلوبة، إلى جانب ذلك فإن تقرير الدراسة المبدئية يعتبر وسيلة فعالة لتوثيق متطلبات المستخدمين.

#### ب. دراسات الجدوى:

تبدأ خطوات دراسات الجدوى بعد إصدار تقرير الدراسة المبدئية في مرحلة بدء المشروع وتحديد المشكلة. وهي تعتمد بصورة أساسية على النتائج التي وصلت إليها الدراسة المبدئية والحلول التي تم تعديدها في هذه الدراسة، وبذلك تصبح مهمة دراسات الجدوى هي المقارنة بين الحلول التي تم تعديدها في تقرير الدراسة المبدئية للتوصية بأفضلها دون الدخول في تفاصيل الحل نفسه. ويتم المقارنة بين هذه الحلول في معظم الأحيان من خلال ثلاث اعتبارات أساسية تؤدي في النهاية إلى الحكم على جدوى الحل من خلال:

(١) اعتبارات اقتصادية

(٢) اعتبارات فنية

(٣) اعتبارات سلوكية

إلى جانب اعتبارات أخرى قد ترتبط ببيئة العمل والبعد الزمني للمنهجية المستخدمة، كالأعتبارات السياسية التي تؤثر على خيارات الحل واعتبارات البعد الزمني للمشروع ومعاملات المخاطرة والقيود. وتنتهي هذه المرحلة ببلورة المشكلة والتأكد ليس فقط من قابليتها للحل ولكن من فوائد الحل نفسه، وقد تعاد الدراسة للمرحلة السابقة (مرحلة بدء المشروع) عدة مرات لإعادة بلورة المشكلة وصياغتها (إذا لزم الأمر) والتي يستتبعها في النهاية إعادة دراسات الجدوى لها. ولذلك فإن هذه المرحلة تعتمد اعتماداً رئيسياً على مرحلة بدء المشروع ويجب أن تتم بطريقة تكرارية معها بغض النظر عن ظروف بدء المشروع والتأثيرات السياسية بالمؤسسة. ويجب أن نشير هنا أيضاً أن هناك العديد من المشروعات التي تموت (تلغى) في هذه المرحلة وهي التي لا يظهر عائد (اقتصادي أو فني أو سلوكي) من بنائها أو ترتبط بتعريف خاطئ للمشكلة.

وتنتهي هذه المرحلة بإصدار تقرير دراسة الجدوى (أو أكثر من تقرير) والتي من خلالها تصبح على دراية وإمام أكبر بالمشكلة والحل المجدي لها والأهداف التي سيتم تحقيقها من الحل مع متطلبات هذا الحل من حيث التكلفة الإجمالية المقدره له، والمدى الزمني، والخبرة الفنية المطلوبة والإمكانات البشرية بصورة عامة، ويعبر التقرير في مجمله عن متطلبات المنظومة.

ويعرض الفصل الحادي عشر منهجية وخطوات دراسات الجدوى والطرق المختلفة لعرض نتائج هذه الدراسات على شركاء التطوير والإدارة العليا مع محتويات تقرير دراسة الجدوى نفسه.

#### ت. التحليل:

بعد إقرار واعتماد نتائج دراسات الجدوى من الإدارة العليا للمؤسسة والحصول على رضا وقبول المستخدمين، يولد المشروع فعلياً ليبدأ رحلة التطوير والتي تتطلب إجراء دراسة تحليلية معمقة للحل (الذي تم اختياره من خلال دراسات الجدوى) ووضع العناصر المنطقية له. وفي المؤسسات الحكومية يجب على محلل النظم (مدير المشروع) أن يمد بصره خارج المؤسسة للحصول على دعم ومشاركة الإدارة العليا في المنظومة العليا (البيئة التي تعمل بها المؤسسة) خلال مراحل التحليل كخطوة رئيسية نحو تأمين

المشروع ضد مخاطر القرارات البيروقراطية والتي غالباً ما تتعارض مع روح القيادة المطلوبة لمشروعات التغيير.

وهنا في مرحلة التحليل أيضاً يبدأ محلل النظم في تخليق النماذج المنطقية للعمليات التحويلية للمنظومة المطورة من النموذج المادي للعمليات الحالية التي تتم بالمؤسسة والتي غالباً ما تعاني من اختناقات مختلفة بها. لذلك فهو يعمل جاهداً على تحسين فعالية الأداء للمنظومة الجديدة من خلال التعرف على مشاكل وأسباب اختناقات النظام القديم وإعادة البناء المنطقي له ثم اختباره إذا لزم الأمر (باستخدام نماذج المحاكاة الرياضية أو المنطقية).

أي أن مرحلة التحليل هي مرحلة للدراسات التفصيلية لجميع العمليات والأنشطة بعناصرها المختلفة من مدخلات ومخرجات وأماكن تخزين وقياس مع الكميات المختلفة للمنظومة القيمة والمطورة والعلاقات فيما بينها، كل ذلك داخل مجال العمل الذي تم تحديده للمنظومة بحدودها (جدار التماس) وأهدافها.

هذا وتضم مرحلة التحليل الخطوات التالية:

- تحليل مناطق العمل من خلال:
  - (١) بناء النموذج الحالي المادي لمناطق العمل.
  - (٢) تحديد متطلبات إعادة الهندسة والأعمال.
  - (٣) الاختيار بين بدائل إعادة الهندسة.
  - (٤) بناء النموذج المطور لمناطق العمل.
  - (٥) بناء النموذج المصغر وتطوير استراتيجيات التطوير.
- بناء النموذج المنطقي للأتمتة وتحليل وظائف الحل من خلال:
  - (٦) تحديد أولويات وخيارات أتمتة مناطق العمل.
  - (٧) بناء النموذج المطور للمنظومة.
  - (٨) بناء نموذج المعالجة والبيانات.
  - (٩) وضع مواصفات المتطلبات والوظائف.
  - (١٠) تحديد خيارات بناء المنظومة.
  - (١١) تشكيل أو تصور البناء المنطقي للحل.

هذا ومن المتوقع أن يتم هنا القيام بأنشطة مرحلة التحليل بطريقة تكرارية داخل مرحلة التحليل نفسها أو خارجها (لتعديل نتائج دراسات الجدوى إذا لزم الأمر) لتنتهي هذه المرحلة ببناء النموذج المنطقي للحل ومواصفات الحل المنطقي أو مواصفات المنظومة ويطلق عليها أيضاً مواصفات المتطلبات والتي تعبر عن متطلبات المنظومة (التي تم تحديدها في المرحلة الثانية) لتتوافق مع وثيقة متطلبات المستخدمين في مرحلة بدء المشروع.

هذا وتتكامل المنهجية الشاملة الموحدة (TUM) مع منهجيات بناء نظم الإدارة الحديثة حيث تضيف لها بما تحققة من اهتمام بتحليل مناطق العمل وإعادة الهندسة مثل:

- التأهيل للحصول على شهادة مواصفة الأيزو ٩٠٠٠.
- إعادة هندسة العمليات.
- بناء نموذج إدارة الجودة الكلية.
- بناء نموذج الصيانة الفعالة.

وتتطلب هذه المرحلة من محلل النظم الإلمام بالعديد من تقنيات التحليل وأساليبه إلى جانب القدرة على تطوير استخدام الأدوات الجديدة لتتماشى مع حزم برمجيات تطوير المنظومة وتخطيط موارد المؤسسة وتعرض الأجزاء التالية لأساليب وأدوات التحليل من خلال عددا من الأمثلة العملية له. ويجب أن نشير هنا أن مرحلة التحليل وبناء النموذج المنطقي للحل يتطلب من محلل النظم إطلاق ملكات الفكر وقدرة التخيل له عبر دورات تكرارية للوصول إلى النموذج الأمثل والذي قد يكون غير تقليدي أو يتعامل مع متغيرات جديدة لم يرها المستخدم أو لم يستنبطها من قبل. أي يجب أن لا يحصر محلل النظم نفسه دائماً داخل مجال وأفق المستخدم بل ينطلق خارجه فقد يأتي بجديد لا يعرفه (وبالتأكيد سيفعل) باعتبار أن هذه المرحلة هي مرحلة ولادة الحل.

### ث. التصميم:

تمثل مرحلة التصميم مرحلة خلق وابتكار المنظومة الحل بالشكل المادي لها حيث يتم فيها تحويل النموذج المنطقي والذي تم تطويره خلال مراحل التحليل إلى تصميم قابل للتنفيذ، مع تحويل العناصر والمكونات لها إلى منتجات سواء كان ذلك في صورة برامج وتطبيقات حاسبات وشبكات أو منظومة إدارية أو فنية لتقوم بأداء عمليات محددة طبقاً للتسلسل التي تتطلبه عمليات المعالجة والإنتاج بالمؤسسة. ولذلك فتبدأ مرحلة التصميم بالخطوات التالية:

- مراجعة مواصفات الحل.
- تدقيق مواصفات الأداء.
- هندسة مناطق العمل.
- تجميع معلومات عن المنتجات والموردين.

حيث يتم تحديد الشكل النهائي للمنظومة والعمليات التحويلية لها، من خلال الخطوات التالية:

- (١) وضع المواصفات الفنية والتعاقد على شراء بيئة التطوير.
- (٢) تصميم البرامج والعمليات التحويلية.
- (٣) تصميم قواعد البيانات.
- (٤) تصميم برامج الاختبار بمستوياتها المختلفة.
- (٥) توريد أجهزة وبرامج ومعدات بيئة التطوير.
- (٦) تصميم بيئة العمل للمنظومة.
- (٧) تصميم وثائق الاستخدام.

وفي حالة الحصول على حلول جاهزة من الموردين (كحل كامل أو جزء من حل) يتم هنا أيضاً:

- (١) التعاقد على الحل الكامل.
- (٢) تهيئة الحل من خلال تصميم البرامج وقواعد البيانات.
- (٣) تصميم الشبكات وبيئة المعالجة.
- (٤) وضع مواصفات التكامل بين البرامج والأجهزة والنظم القديمة.
- (٥) مراجعة واستكمال وثائق الاستخدام والتدريب.
- (٦) الضبط النهائي لنماذج التصميم لمناطق العمل.

وتنتهي هذه المرحلة بإصدار وثيقة المواصفات الفنية لبناء المنظومة والتي تعد المواصفات الفنية لبناء الأجهزة والطرقيات مع المواصفات الفنية لبناء البرامج وقواعد البيانات، إلى جانب مواصفات الاختبارات.

### ج. البناء:

في هذه المرحلة يتم تحويل التصميم الذي انتهت به مرحلة التصميم إلى منظومة فعالة تستطيع إنتاج المعلومات التي تحقق متطلبات المستخدمين، والأهداف التي تم تحديدها في المراحل الأولى لتطوير المنظومة، حيث تتم عمليات التنفيذ طبقا للمواصفات الفنية التي حددتها مرحلة التصميم. ففي هذه المرحلة يتم تنفيذ الخطوات التالية:

- (١) تهيئة بيئة البرامج ونظم التشغيل.
- (٢) كتابة وإنتاج برامج التطبيقات أو تعديلها.
- (٣) بناء واختبار قواعد البيانات.
- (٤) بناء واختبار بيئة وبرامج التكامل.
- (٥) تنصيب واختبار البرامج الجديدة.
- (٦) تركيب الأجهزة والشبكات وتنصيب البرامج.
- (٧) إعداد وثائق الاستخدام.
- (٨) إعداد متطلبات ومساعدات التدريب.
- (٩) الانتهاء من تدريب فريق التشغيل والدعم.

وتنتهي هذه المرحلة بالإعداد الكامل لبيئة العمل وتجهيز الموقع طبقا للمواصفات التي حددتها الدراسات التصميمية المختلفة. وفي هذه المرحلة أيضا يتم الانتهاء من تدريب المستخدمين ومراجعة تعليمات التشغيل والاستخدام والصيانة، مع تجهيز إجراء عمليات التحويل من النظم القديمة إلى النظم الجديدة، ويتم هنا أيضا إتمام الاختبار النهائية.

### ح. التنفيذ وإنتاج المعلومات:

تبدأ هذه المرحلة بتوريد المنظومة المحدثة للمستخدمين والتأكد من تحقيقها جميع المتطلبات التي تم تحديدها عند بدء المشروع. ويجب أن يتم هنا بناء خطة واضحة للتحويل إلى النظام الجديد بوضع المنظومة المطورة في بيئة إنتاج المعلومات، حيث أن يرتبط ذلك بتاريخ محدد يتم بعده إلغاء النظام القديم بالكامل سواء كان هذا التحويل النظام اليدوي أو من نظام شبه آلي أو آلي. ومن أهم الأنشطة التي يجب الاهتمام بها أيضا الانتهاء من تدريب المستخدمين الذين ستقع عليهم أعباء عمليات التحويل والاستخدام للمنظومة المطورة مع إعداد الوثائق المصاحبة للتشغيل والاستخدام بأنواعها المختلفة وتضم هذه المرحلة الأنشطة التالية:

- (١) استكمال توريد الأجهزة طبقا للخطة التنفيذية.
- (٢) مراجعة نموذج إنتاج المعلومات وإعداد حالات حقيقية للاختبار.
- (٣) إجراء اختبارات القبول النهائي.
- (٤) تنصيب قواعد البيانات الفعلية.
- (٥) تقييم أداء النظام وإعادة الضبط إذا لزم الأمر.
- (٦) الانتهاء من تدريب المستخدمين.
- (٧) التحويل للنظام الجديد.

## (٨) تقييم الأداء.

خ. ما بعد التنفيذ (التشغيل والتقييم):

تعتبر هذه المرحلة عن العمليات المستمرة لدعم المنظومة الجديدة والمطورة بعد دخولها مرحلة الإنتاج، وإن كانت هذه المرحلة وثيقة الصلة بمرحلة الصيانة إلا أننا هنا نتعامل معها بصورة مختلفة لنعتبرها تتم بالتوازي معها. فهنا يتم تقييم الأداء والأعطال وتقديم الدعم للمستخدمين وتحديد حجم التعديلات المطلوبة ثم بناء خطة لتنفيذ هذه التعديلات بينما تتم عمليات التعديل والإصلاح في مرحلة الصيانة. وتغطي هذه المرحلة الأنشطة والخطوات التالية:

- (١) تقييم الأداء.
- (٢) تقييم الأخطاء.
- (٣) دعم المستخدمين.
- (٤) الاسترجاع من الانهيار.
- (٥) تقييم المتطلبات الجديدة.
- (٦) إنشاء خطة التعديلات.
- (٧) إنشاء خطة الصيانة ومتابعة الضمان للأجهزة.

## د. الصيانة:

بعد أن يقوم المستخدمون بالتشغيل الفعلي للمنظومة في بيئة العمل الإنتاجية للمعلومات غالبا ما تظهر أخطاء ومتطلبات جديدة للمستخدمين. ويتوقف حجم وتأثير هذه المتطلبات على مدى نجاح الدراسات التي تم القيام بها خلال مراحل التطوير للمنظومة. ولذلك تأتي أهمية مرحلة الصيانة والتي تعتبر امتداد لمرحلة ما بعد التنفيذ وإن كانت تنحصر الأنشطة خلالها على إجراء التعديلات فعليا. ومن النادر أن تحقق المنظومة في حالتها النهائية جميع متطلبات المستخدمين، إلى جانب أن هذه المتطلبات تتغير عبر العمر الزمني لدورة تطوير المنظومة مما يتطلب إجراء تحسينات عليه، هذه التحسينات أحيانا ما تضم إصلاحات تظهر الحاجة لها خلال الاستخدام الفعلي. وجرى العرف على تعريف جميع الأعمال المرتبطة بإصلاحات المنظومة خلال مرحلة التشغيل لها بالصيانة. وتتم أعمال الصيانة على البرامج أو البرمجيات أو الأجهزة والمعدات بأنواعها المختلفة باستخدام تخصصات وخبرات مختلفة من العاملين في مجال المعلومات. هذا ويدخل في مجال الصيانة أيضا إضافة متطلبات جديدة (صغيرة نسبيا) للمستخدمين أو إدخال تغييرات طفيفة في شكل المخرجات والتقارير. كل ذلك يتم من خلال منهجية تضمن سلامة أداء المنظومة ككل ومصداقية البيانات التي تستخدمها والمعلومات التي تخرجها. هذه المنهجية تعتمد أيضا على وجود نظام صارم للتوثيق يضمن إجراء التعديلات المطلوبة لأي مستوى من مستويات المنظومة، وتغطي مرحلة الصيانة الأعمال التالية:

- (١) مراجعة الأخطاء.
- (٢) تعديل البرامج والشاشات والتقارير.
- (٣) تحديث الوثائق.
- (٤) التحكم في الإصدارات للبرامج والوثائق.
- (٥) تعريف المتطلبات لاستحداث نظم جديد.

ومع استمرار تشغيل المنظومة وإدخال تحسينات مختلفة عليها يصبح حجم هذه التعديلات أكبر من السعة والأداء الأصلي والذي قد تم تصميم المنظومة عليه مما قد ينتج عنه مشكلات في الاستخدام تؤدي إلى ظهور مشكلة أو أهداف جديدة تستدعي تغيير كبير عبر دورة جديدة من دورة الحياة لتطوير المنظومة أو بناء منظومة جديدة. من هذا المنطلق يجب أن لا ننظر إلى مراحل التطوير وكأنها مراحل منفصلة عن بعضها ولكن يتم هنا فصل الأنشطة عن بعضها لتتم في مراحل مركبة تضم كل منها مرحلة واحدة أو أكثر. هذا ويعطي شكل (٥-١٠) رسم تخطيطي لتتابع أطوار ومراحل المنهجية الموحدة حتى مرحلة التنفيذ، ويعطي جدول (٥-٢) أطوار ومراحل المنهجية مع المخرجات وأدوار شركاء التطوير والذي يشير إلى تتابع بعض المراحل إلى جانب أدوار شركاء التطوير والذي يتأثر اختيارها إلى حد بعيد بالمنهجية المستخدمة كما تشير الأجزاء التالية.

#### ٧. التوريدات والمخرجات وتتبع المتطلبات:

التوريدات هي المنتجات أو المخرجات التي نتوقع الحصول عليها في نهاية كل مرحلة من مراحل التطوير، هذه المنتجات يمكن النظر إليها من خلال نوعين رئيسيين::

##### أ. مخرجات أو توريدات للتطوير نفسه:

وهي تضم وثائق تعكس التطوير نفسه خلال أو بعد كل مرحلة لتستخدم كمدخلات للمرحلة التالية مثل وثائق المتطلبات أو المواصفات، أو تقارير أو مخططات أو نماذج المنظومة نفسها أو برامج حاسبات. هذه المخرجات تؤثر فعليا على مراحل التطوير بحيث تبدأ كل مرحلة بالاعتماد على مخرجات المرحلة السابقة، أو تستخدم بطرية متزايدة بحيث يتم استمرار تطويرها وبناءها مع مراحل التطوير نفسها. هذه التوريدات أو المخرجات تكون دائما محور اهتمام فريق التطوير ويعتمد عليها في بناء المشروع فعليا والتي تنتهي بالحصول على منتج نهائي يضم منظومة من برامج الحاسبات مع منظومة من الأجهزة وشبكات نقل المعلومات مع إجراءات عمل وسياسات.

##### ب. مخرجات أو توريدات للرقابة والتحكم في المشروع:

إن التعامل مع تطوير المنظومة سواء كان الهدف منه بناء منظومة جديدة أو تطوير منظومة حالية يتطلب تطبيق قواعد إدارة المشروعات لمتابعة أنشطة التطوير وتقييم أداء شركاء التطوير للتعرف على المشكلات التي قد تعوق نجاحهم وتحديد أسبابها للتعلم عليها مبكرا. ولذلك فإن فريق الإدارة يهتم هنا بمخرجات التحكم والرقابة التي يتم تحديد مواعيد توريدها ومحتواها كمخرجات خلال مراحل العمل. هذه المخرجات تضم مخططات (أو شبكة) الأنشطة والمهام، وتقارير تقييم الموارد ومتابعة التكلفة والعائد والقيود والمخاطر عبر عمر المشروع، هذا وسيتم تناول مخرجات الرقابة والتحكم للمشروع بطريقة تفصيلية خلال عرض أنشطة إدارة المشروع.

هذا وقد تطور منهجيات تطوير المنظومة ظهور منهجيات خاصة بإدارة مشروعات بناء نظم المعلومات مما أدى إلى الفصل بين منهجية تطوير المنظومة نفسها وبين منهجية إدارة مشروع التطوير لها.



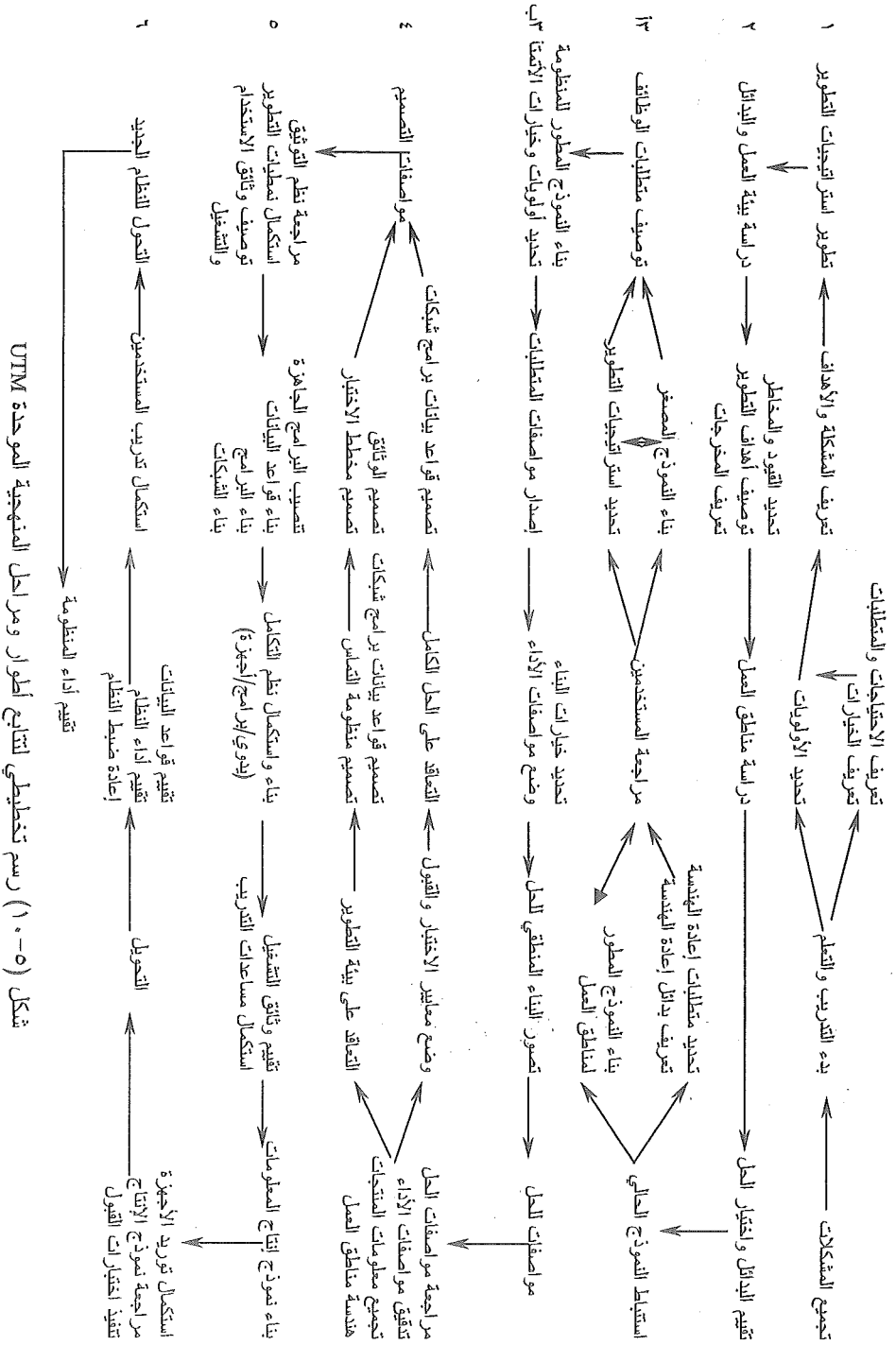
جدول (٥-٢) مراحل المنهجية الموحدة والأدوار والنتائج

النتائج	الأدوار				الأطوار والمراحل
	استشاري	لجنة	مدير	محلل	
<ul style="list-style-type: none"> <li>يبدأ بالخطة الرئيسية للمعلومات</li> <li>-خطة التعليم لشركاء التطوير</li> <li>- النموذج العام للنظام الحالي</li> <li>- خطة للمعلومات</li> <li>- مخطط الأنشطة</li> <li>- وصف منتجات مراحل التطوير</li> <li>- تقرير الدراسة المبدئية</li> </ul>	مشارك في التنفيذ	ب	م	ب	<p>١</p> <p>بدء المشروع</p> <p>١,١ تجميع المشكلات</p> <p>١,٢ بدء التعليم والتدريب</p> <p>١,٣ تعريف الاحتياجات المتطلبات</p> <p>١,٤ تعريف الخيارات</p> <p>١,٥ تحديد الأولويات</p> <p>١,٦ تعريف المشكلة والأهداف</p> <p>١,٧ تطوير استراتيجيات التطوير</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>يبدأ بتقرير الدراسة المبدئية</li> <li>- مخطط بيئة النظام الحالي</li> <li>- مخطط التدفق المادي الحالي</li> <li>- الوثيقة النهائية لتعريف المشكلة</li> <li>- كتالوج المستخدمين</li> <li>- مصفوفة المخاطر والبدائل</li> <li>- نموذج العمليات والبيانات المبدئي</li> <li>- تقرير دراسة الجدوى</li> </ul>	مشارك في التنفيذ	ت	م	ب	<p>٢</p> <p>دراسات الجدوى</p> <p>١,٢ دراسة بيئة العمل والبدائل</p> <p>٢,٢ تحديد القيود والمخاطر</p> <p>٣,٢ توصيف أهداف التطوير</p> <p>٤,٢ تعريف المخرجات</p> <p>٥,٢ دراسة مناطق العمل</p> <p>٦,٢ تقييم البدائل</p> <p>٧,٢ اختيار الحل</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>يبدأ بنموذج البيانات والعمليات</li> <li>- النموذج المنطقي الحالي للبيانات</li> <li>- نموذج العمليات وأسباب المشكلة</li> <li>- مصفوفة المستخدمين والمتطلبات</li> <li>- وصف الوظائف والأحداث معمل</li> <li>- وصف المدخلات والمخرجات</li> <li>- تحديث كتالوج المتطلبات</li> <li>- وثيقة بدائل الوظائف والخيارات</li> <li>- نموذج التدفق المطور</li> <li>- نموذج البيانات الجديد</li> <li>- وثيقة بدائل الأتمتة</li> <li>- مواصفات المتطلبات</li> <li>- وثيقة خيارات البناء للحل</li> <li>- خريطة تتبع المتطلبات والوظائف</li> <li>- تعريف الوظائف الجديدة</li> <li>- وصف النموذج المصغر</li> <li>- مواصفات الحل والبناء المنطقي</li> </ul>	مشارك في التنفيذ		م	ب	<p>٣</p> <p>تحليل مناطق العمل</p> <p>١,٣ استنباط النموذج الحالي</p> <p>٢,٣ تحديد متطلبات إعادة الهندسة</p> <p>٣,٣ تعريف بدائل إعادة الهندسة</p> <p>٤,٣ بناء النموذج المطور</p> <p>٥,٣ مراجعة المستخدمين</p> <p>٦,٣ بناء النموذج المصغر</p> <p>٧,٣ تحديد استراتيجيات التطوير</p> <p>٨,٣ توصيف متطلبات الوظائف</p> <p>٩,٣ بناء النموذج المنطقي للأتمتة</p> <p>١٠,٣ تحديد أولويات وخيارات الأتمتة</p> <p>١١,٣ إصدار مواصفات المتطلبات</p> <p>١٢,٣ تحديد خيارات البناء للحل</p> <p>١٣,٣ وضع مواصفات الأداء</p> <p>١٤,٣ تصور البناء المنطقي للحل</p> <p>١٥,٣ مواصفات الحل</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>يبدأ بمواصفات الحل</li> <li>- مخطط الأوامر وديالوج التفاعل</li> <li>- مواصفات الأداء</li> <li>- مخطط إعادة هندسة مناطق العمل</li> <li>- معلومات المنتجات</li> <li>- التعاقد على الحل</li> <li>- التصميم المادي للبيانات</li> <li>- التصميم المادي عمليات وبرامج</li> <li>- التصميم الفني الشبكات</li> </ul>	مشارك في التنفيذ		ت	ب	<p>٤</p> <p>التصميم</p> <p>١,٤ مراجعة مواصفات الحل</p> <p>٢,٤ تدقيق مواصفات الأداء</p> <p>٣,٤ تجميع معلومات المنتجات</p> <p>٤,٤ هندسة مناطق العمل</p> <p>٥,٤ التعاقد على الحل الكامل</p> <p>١,٥,٤ تصميم قواعد البيانات</p> <p>٢,٥,٤ تصميم البرامج</p> <p>٣,٥,٤ تصميم الشبكات</p>

الفصل الخامس

<p>التعاقد على بيئ - وثائق التصميم البيانات، العملية الوظائف، ديالو المستخدم، نموذ - وثائق النمطيات - مواصفات التق</p>	<p>٦,٤ التعاقد على بيئة التطوير ١,٦,٤ تصميم قواعد البيانات ٢,٦,٤ تصميم البرامج ٣,٦,٤ تصميم الشبكات ٤,٦,٤ تصميم الوثائق ٥,٦,٤ تصميم مخطط الاختبار ٧,٤ إصدار مواصفات التصميم</p>	<p>٤</p>
<p>يبدأ بمواصفات - نظم التوثيق و - نماذج التشغيل - قواعد البيانات - البرامج والشبك - نظم التكامل - مساعدات التدر - كتالوج المتطلب - كتالوج المستخدم - كتالوج الوظائف - حالات الاختبار</p>	<p>البناء ١,٥ مراجعة نظم التوثيق ٢,٥ استكمال نمطيات التطوير ٣,٥ توصيف وثائق الاستخدام ٤,٥ تنصيب البرامج الجاهزة ٥,٥ بناء قواعد البيانات ٦,٥ بناء البرامج ٧,٥ بناء الشبكات ٨,٥ بناء واستكمال نظم التكامل ٩,٥ تقييم وثائق التشغيل ١٠,٥ استكمال مساعدات التدريب ١١,٥ بناء نموذج إنتاج المعلومات</p>	<p>٥</p>
<p>يبدأ بنموذج إنتاج - الأجهزة في أما - نتائج الاختبارات - خطة التحويل - نتائج التقييم - خطة التعديل و - تدريب المستخدم - نظم التشغيل - تقرير التقييم النهي</p>	<p>التنفيذ وإنتاج المعلومات ١,٦ استكمال توريد الأجهزة ٢,٦ مراجعة نموذج الإنتاج ٣,٦ تنفيذ اختبارات القبول ٤,٦ التحويل ٥,٦ تقييم قواعد البيانات ٦,٦ تقييم أداء النظام ٧,٦ إعادة ضبط الأداء ٨,٦ استكمال تدريب المستخدمين ٩,٦ التحول للنظام الجديد ١٠,٦ تقييم أداء النظام</p>	<p>٦</p>
<p>يبدأ بنتائج التقييم ال - خطط التشغيل - تقارير التعديلات - تقارير معدلات ا - خطة التعديلات - خطة الصيانة - معدلات الأعطال</p>	<p>ما بعد التنفيذ ١,٧ تقييم الأداء ٢,٧ دعم المستخدمين ٣,٧ تقييم الأخطاء والانهيئات ٤,٧ الاسترجاع من الانهيار ٥,٧ تقييم المتطلبات الجديدة ٦,٧ إنشاء خطة التعديلات ٧,٧ إنشاء خطة الصيانة ٨,٧ متابعة الضمان للأجهزة</p>	<p>٧</p>
<p>تبدأ قبل بدء الإنتاج - نمطيات وقياسيات - منهجيات التعديل - تقارير المتطلبات - عقود الصيانة الخ - خطط المتطلبات</p>	<p>الصيانة ١,٨ مراجعة الأخطاء ٢,٨ تعديل البرامج والشاشات والتقارير ٣,٨ التحكم في إصدارات البرامج والتعديلات ٤,٨ تعريف المتطلبات لاستحداث نظم جديدة</p>	<p>٨</p>

م: متضامن      ت: تصديق      ب: مسئول رئيسي



شكل (5-10) رسم تخطيطي لتتابع أطوار ومرحل المنهجية الموحدة UTM

وقد ظهرت أهمية الاهتمام بإدارة مشروعات نظم المعلومات خصوصا في المشروعات التي يزيد فيها حجم وتعقيد المشروع إلى الحد الذي أدى إلى ظهور منهجيات خاصة بها. أما المشروعات الصغيرة والمتوسطة فإن فريق التطوير يلعب الدورين معا (التطوير مع التحكم والرقابة) مع مراعاة استخدام نظامين مختلفين للتوثيق والإصدار لكل فصيلة من المخرجات مع تتابع مخرجات كل منها بما يتناسب مع متطلبات كل منهجية. ويعتبر الاتفاق على مخرجات مراحل التطوير مسبقا من حيث الشكل والمضمون والتوقيت، لتصبح هذه التوريدات معروفة لجميع المتعاملين بالمشروع هو أهم مبادئ استخدام المنهجية، مما يتطلب قيام المؤسسة ببناء آليات مناسبة بها لتنميط التعامل مع مخرجات وتوريدات مراحل التطوير لمشروعاتها.

إلى جانب متابعة مخرجات التطوير لكل مرحلة والتي يغلب عليها الجانب الفني، فإنه يجب ألا يغيب عن أعيُننا دائما الهدف من التطوير نفسه والذي من أجله تم تبني المشروع، أي أننا يجب دائما تتابع تحقيق المتطلبات بالربط بين ما نحصل عليه من منتجات سواء كانت برامج حاسبات أو منظومة متكاملة من نظم البرمجيات أو وثائق مواصفات ونماذج وبين متطلبات المنظومة والتي تم تحديدها خلال مراحل التطوير. ويتطلب تحقيق ذلك تقسيم البناء الهيكلي للبرمجيات (أو بناء الكيانات) بما يحقق الوظائف الرئيسية للمنظومة ثم تقسيم البرامج إلى برامج فرعية في مستويات أقل تحقق كل منها في النهاية أحد الوظائف الفرعية ثم الوظائف المبدئية ثم المتطلبات، ومن خلال تتابع كل برنامج جزئي وربطه بأحد المتطلبات يمكن التأكد فعليا من أن وظائف المنظومة المطورة تحقق بالفعل المتطلبات التي تم تحديدها في مراحل تحليل المتطلبات. وهناك عددا من البرمجيات الآلية التي يمكن لها أن تقوم بتتبع المتطلبات خلال مراحل التحليل والتصميم إلا أن نجاح استخدامها يتوقف في النهاية على قدرة فريق التطوير في تصنيف وتوصيف المتطلبات والتعبير عنها بطريقة تسمح بتمثيلها داخل قاعدة بيانات المتطلبات، نطلق هنا على من يتولى متابعة وتتبع المتطلبات لقب مهندس المتطلبات (Dorfman, 1990).

#### ٨. الاعتبارات النفسية والسياسية والبعد الاجتماعي للمنهجية:

يقاس نجاح منظومة المعلومات دائما بقدرتها على تحقيق متطلبات المستخدمين وتحقيق الأهداف التي تم تحديدها في بداية مراحل تطويرها، ويعتمد هذا النجاح بالدرجة الأولى على كل من محلل النظم والمستخدمين ومدى التفاعل بينهما خلال مراحل التطوير لها. حيث يقدم محلل النظم:

- الخبرة المتطورة.
- القدرة على الابتكار.
- المعرفة.

وعلى الجانب المقابل من المتوقع أن يقدم المستخدمون متطلبات واضحة قابلة للقياس والتحليل إلى جانب أن يكونوا مستعدين تماما لتقبل التغيير المرتقب والتفاعل مع فريق التطوير والانخراط في أنشطة دورة حياة تطوير المنظومة بقلب وعقل مفتوح. وفي معظم الأحوال لا يتسم التفاعل بهذه الصفة على الإطلاق بل يأخذ أشكالا بالغة التعقيد ويؤدي إلى ظهور مشاكل في العلاقات بين كل من الفريقين (أو شركاء التطوير) وخصوصا بين محلل المنظومة والمستخدم، ويكون السبب الرئيسي لهذه المشاكل أن كليهما لا يشتركان في النظر إلى المشكلة من نفس المنظور. فبينما نجد المستخدم لا

يستطيع توصيف المشكلة توصيفا فنيا محددا فإن محلل النظم لا يستطيع دائما تقدير مدى الارتباط بين المستخدم وأساليب العمل القديمة التي تعود عليها (والتي غالبا ما تكون سببا لظهور المشكلة)، ولكليهما أيضا مقاييس مختلفة للحكم على أداء المنظومة ومدى وحجم التغيير المطلوب. إلى جانب ذلك فعلى المستخدم أن يقتنع أنه من الصعب إنجاز أي تطوير دون تغيير، ومن النادر أيضا أن يتم التغيير بسلاسة ويسر ورضا الجميع (دون ضحايا). ولذلك يتعين على محلل النظم دائما أن يكون مستعدا لاستخدام قدراته الخلاقة للتعامل مع الجوانب الاجتماعية للتغيير والتي تتأثر بثقافة المنظومة أو الثقافة المؤسسية.

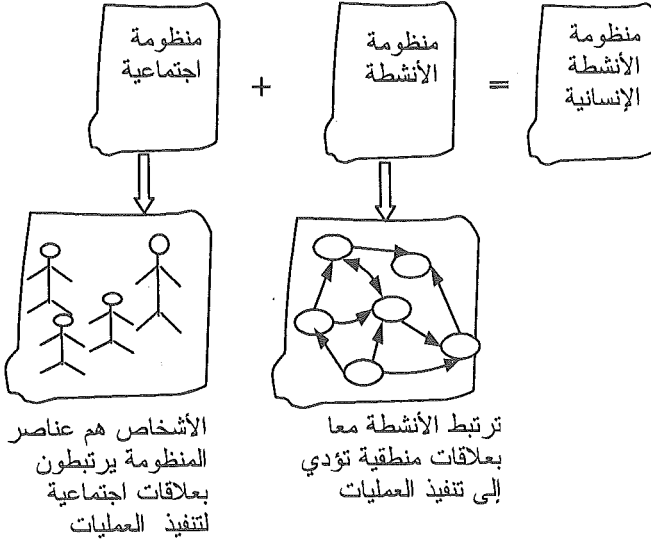
#### أ. الثقافة المؤسسية ومتطلبات التغيير:

تعبر الثقافة المؤسسية كما أشار الفصل الثاني عن مجموعة المعتقدات والفروض التي تتكون لدى جموع العاملين في المؤسسة وتؤثر في طريقة أدائهم للأعمال. ومن المفترض أن إجراءات العمل (أو السياسات) الموثقة بالمنظومة تعبر دائما عن طريقة أداء العاملين لوظائفها إلا أن تأثير السلوكيات المتوارثة ينتقل للعاملين الجدد دون أن نجد له أي توثيق أو إجراءات مكتوبة. فمثلا قد نجد أن بعض المؤسسات تتيح لأي من العاملين بمغادرة مكان العمل دون الحصول على إذن كتابي من المدير في حالة العودة خلال ساعة، أو الخروج في أوقات العمل لأداء واجب اجتماعي لأحد الزملاء (عزاء، تهنئة، زيارة مريض،...). وقد لا نجد بالفعل تعليمات مكتوبة تصف هذا الإجراء إلا أن ذلك قد يبدو عرف سائد قد يتحول مع الوقت إلى إجراء يلتزم به المدير الجديد ولا يستطيع تغييره! ويمكننا أن نتعرف على العديد من السلوكيات المتوارثة والتي تؤثر على فعالية التطوير أو قد تعوق بالفعل تنفيذ المشروع ومنها تغيير قيادة المؤسسة التي تنهي صلة المدير القديم بأي مشروع فور قدوم المدير الجديد (دون وجود فترة انتقالية بينهما!). وهنا تصبح وظيفة محلل النظم التعرف ليس فقط على إجراءات وسياسات العمل الموثقة بل تلك الغير موثقة أو الغير رسمية مع ملاحظة الطريقة التي يتم بها تنفيذ العمل ويتفاعل من خلالها العاملون وتؤثر على نجاح المشروع في المستقبل. فملاحظة سلوكيات التفاعل واختيار أنسب الطرق للتعامل مع المؤثرات السلبية لعوامل الثقافة المؤسسية قد تصبح من أهم متطلبات منهجيات التطوير في مؤسساتنا (Thornberry, 2001)، إلى جانب ذلك فإن تحقيق أهداف التطوير تتطلب أيضا الاهتمام بهؤلاء القائمين بالتطوير والذين سيتولون تنفيذ منهجيات التطوير.

وكما أشار المرجع (Wilson, 1990 p. 28) إلى المنظومة باعتبارها منظومة من الأنشطة الإنسانية تضم داخلها منظومة فرعية من الأنشطة ومنظومة من العلاقات الإنسانية تغلب على عناصرها سمة التفاعل سواء كانت أنشطة أو أشخاص كما في شكل (5-11). ومن المتوقع أن تقوم منظومة الحاسبات الآلية بتنفيذ ما تقوم به منظومة الأنشطة فقط وفقا للعلاقات المنطقية بينها، إلا أنها ستظل دائما تتأثر بالمنظومة الاجتماعية بما تضمه من أشخاص وتفاعلات اجتماعية. وربما يتطلب تحقيق أهداف التطوير وتوظيف تكنولوجيا المعلومات ضبط التوازن بين العلاقات المنطقية للأنشطة والعلاقات الاجتماعية للأشخاص أولا. ولا يمكن لنا تحقيق ذلك دون تفهم لتأثيرات الثقافة المؤسسية واختيار المنهجية المناسبة التي تتعامل مع متطلبات التغيير بمستوياته المختلفة.

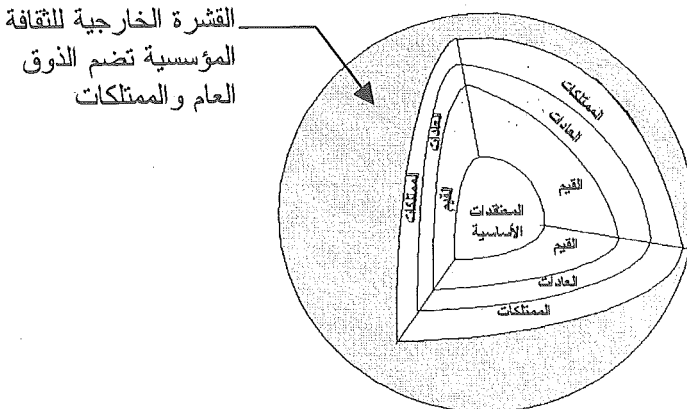
(١) عناصر الثقافة المؤسسية:

تناولت جميع مراجع سلوكيات التنظيم (Organization Behavior) ومراجع إدارة التغيير (Management of Change) ثقافة المؤسسة باعتبارها العامل الرئيسي والذي يتوقف عليه نجاح أي تطوير.



شكل (٥-١١) المنظومة والأنشطة الإنسانية

وقد اختلف الباحثون في مدى نجاح تغيير الثقافة المؤسسية في مدى زمني منظور باعتبار أن تغيير ثقافة المؤسسة عملية معقدة وبطيئة وتتطلب تقنيات متعددة. وأشار المرجع (Schein 1985) إلى الثقافة المؤسسية على أنها "نتاج التعلم الاجتماعي الطويل مع الخبرة التي يتناقلها العاملون وينقلونها إلى القادمون الجدد" وحدد لها أربع عناصر رئيسية شكل (٥-١٢) هي:



شكل (٥-١٢): شكل ثلاثي الأبعاد يعبر عن عناصر ومستويات الثقافة المؤسسية

- **المعتقدات الأساسية (Basic Assumptions):** وتمثل العنصر الدفين داخل قلب السلوك الاجتماعي للمؤسسة، ويعبر عن السلوكيات الإنسانية أو الاجتماعية التي لا تقبل المناقشة أو المعارضة وتؤثر بالفعل في الطريقة التي يتم فيها التعامل مع مشاكل المؤسسة. ففي أحد المؤسسات قد يجد محلل النظم نفسه يسمع "نحن هنا لا ننفذ إلا ما يطلبه رئيس مجلس الإدارة" وفي مؤسسة أخرى قد يسمع "نحن هنا نعمل للحصول على رضا العميل".
- **القيم (Values):** تأتي في المستوى الأعلى وتمثل "ما يجب علينا أن نعمله هنا"، وهي تعبر أيضا عن ما يجب أن يهتم به العاملون أولا ويتماشى مع المعتقدات الأساسية. فإذا كان محور الاهتمام هو العميل فإن خدمة العميل تمثل أكبر قيمة للعمل.
- **العادات (Norms):** هي عادات ونمطيات السلوك التي تحكم تصرفات العاملين في المواقف المختلفة لتتماشى مع القيم وتتوافق مع المعتقدات الأساسية. فإذا كانت أكبر قيمة للعمل هي خدمة العميل فيصبح من السلوك المعتاد في المؤسسة أن يخرج الموظف عن طريقة العمل النمطية لتحقيق خدمة إضافية للعميل.
- **المقتنيات والمظهر (Artifacts):** وهي تعبر عن ما يمكن ملاحظته من سلوك للعاملين، والبناء الهيكلي للمؤسسة، والتعليمات والقواعد والسياسات مع منظومة العمل بعناصرها المادية. أو بمعنى آخر هي الذوق العام بالمؤسسة يأتي في الطبقة الخارجية (القشرة الخارجية) ليفصح عن ما يختبئ في المستويات الداخلية من عادات وقيم ومعتقدات أساسية معبرة عن السلوك الإنساني بها.

### (٢) المنهجية والثقافة المؤسسية:

كما سبق يتضح أن تغيير الثقافة المؤسسية يتطلب العديد من الإجراءات من جانب فريق المؤسسة نفسه وفريق التطوير مع محلل النظم لتحديد أنسب المنهجيات التي يمكن من خلالها تحقيق التطوير (التغيير) المطلوب. فاختيار المنهجية قد يتحدد بنمط العلاقات السائدة في المؤسسة أو عادات الإدارة بها حيث أعطى المرجع (Georgy, 1998) مثال لفشل استخدام المنهجية اللينة (SSM) في هونج كونج بسبب العادات المتوارثة في التعامل بين أفراد فريق التطوير وعادة نقل العاملين في المشروع في المراحل الحرجة منه. وفي حالات أخرى يتوقف اختيار المنهجية على فريق التطوير نفسه وقيم العمل لديهم حيث أعطى المرجع (Jayartna, 1999) مثال لاختيار فريق من المطورين المنهجية (ETHICS) ومحاولة استخدامها في مشروع يخضع لبيئة عسكرية أو نظام رئاسي صارم مما يؤدي دائما إلى فشل المشروع!

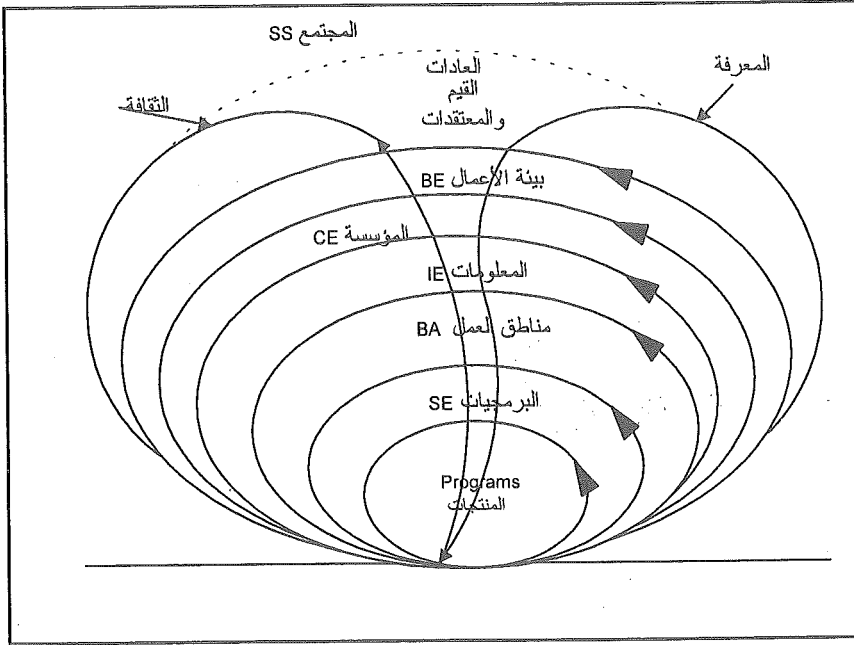
ومن هنا أيضا تأتي أهمية اختيار المنهجية لتناسب مشروع التطوير، حيث ركز هذا الكتاب في أجزاء عديدة منه على الاختلاف بين مشروعات توظيف تكنولوجيا الحاسبات ومشروعات بناء منظومة للمعلومات أو الإدارة بالمعلومات والتي غالبا ما نحتاج خلالها إلى تغيير أعمق للثقافة المؤسسية. ويظهر الآن مجالا متزايدا للأبحاث التي تحاول بناء نماذج رياضية تعبر عن آلية انتشار الثقافة بحيث يمكن استخدام هذه النماذج في رصد مستويات التغيير والتحكم فيه (Reynolds, 1996). ويشير شكل (٥-١٣) والذي يعبر بصورة نوعية (بالاعتماد على الإدراك الحدسي Intuitive ومن الخبرة العملية) إلى تأثير

الثقافة والمعرفة وتداخلهما مع دورة حياة التطوير، حيث يشير الشكل إلى دورتين لتراكم المعرفة وتغير الثقافة يلازمان دورة استخدام تكنولوجيا المعلومات:

• دورة تراكم المعرفة: وتعتبر عن تراكم المعرفة خلال انتقال المنظومة عبر طبقات المؤسسة (System Layers) حيث تعتمد المعرفة المكتسبة أو المطلوبة على عمق التطوير والذي يتحدد بموقع التطوير للمنظومة عبر مستويات التطوير لها.

• دورة حياة التغيير الثقافي: وهي تبدأ من الطبقة الداخلية للمؤسسة أو المستوى الداخلي للمنتجات لتعبر عن تأثير التكنولوجيا على متطلبات التغيير الثقافي بالمؤسسة. وهي أبطأ بكثير من دورة المعرفة وتبلغ أكبر قيمة لها في طبقة المؤسسة والأعمال والمجتمع الذي يغذي الفجوة بين دورتي المعرفة ودورة تغير الثقافة!

وحتى يمكن تحقيق فوائد التطوير وإدخال تطوير حقيقي بالمؤسسة فيجب أن تعبر أنشطة التطوير عبر القطع الذي يفصل بين الدورتين، هذا القطع يكون أقل ما يمكن في مستوى تطوير الأجهزة داخل طبقة المنتجات دون الأشخاص. وكلما خرجنا إلى الطبقات الخارجية يزيد تأثير التفاعلات الإنسانية حيث يتطلب اكمال دورة حياة التطوير (في كل مستوى) سد فجوة أكبر للتغيير الثقافي أو ما نطلق عليه هنا فجوة الثقافة المؤسسية أو الفجوة الثقافية والتي تعتبر مكملة وهامة لاستخدام المعرفة أو لتراكم المعرفة. وبذلك فإن أن اختيار المنهجية يجب أن يأخذ في اعتباره مجال أو مستوى التطبيق لها (داخل كل مستوى) مع عمق دورة حياة التغيير للمعرفة والثقافة!



شكل (٥-١٣): مجال تغير المعرفة والثقافة مع دورة حياة التطوير ومستويات المنظومة



## ب. المنهجية وشركاء التطوير:

تعتمد جميع مراحل وأنشطة ومنهجيات التطوير على الإنسان ولذلك فقد ظهر في الآونة الأخيرة اتجاهها متزايدا نحو الاهتمام بالأشخاص الذين يتعاملون مع المنظومة المطورة ولهم دور (مهما كان) ضمن أنشطة التطوير، هؤلاء الأشخاص وما يقومون به من أدوار نطلق عليهم هنا شركاء التطوير (Stakeholder). حيث أصبح اختيار الشركاء ودراسة تأثير كل منهم على نجاح مشروع التطوير ضمن اهتمامات المنهجيات الحديثة للتحليل لما له من تأثير مباشر في نجاح استخدام المنظومة والمنهجية (Young, 2002). وتشير العديد من الدراسات أن اختيار الشركاء وأدوارهم يعتمد إلى حد بعيد على الثقافة السائدة في المؤسسة وعلى منهجية التطوير نفسها. ولذلك فمن المتوقع أن يختلف اختيار الشركاء تبعا لمجال التطبيق للمنهجية ورؤية القائمين على تنفيذها وعمق التطوير (التغيير) المطلوب. ولهذا السبب أيضا فإننا نرى الآن مع اهتمام مطوري نظم الإدارة بالمعلومات بتأثير التفاعلات الإنسانية على المشروعات ظهور أدوار وأعضاء جدد لشركاء التطوير مثل مسهل اجتماعي (Social facilitator) مسئول المحاسبة المالية، خبير التشريعات، خبير الصحة والأمان (Yuong, 2002). وفي الحالات التي تهتم فيها المنهجية بالجانب الفني أكثر يكون التركيز على الشركاء المؤثرين في القرار الفني كما نستنتج من المرجع (Whitten, 1998 p.42) بتقسيمه شركاء التطوير (Stakeholder) إلى أربعة نوعيات تضم:

- صاحب المنظومة: من يدفع تكاليف المنظومة ويضع سياسات التنفيذ لها.
- مستخدمو المنظومة: المستخدمون للمنظومة لأداء أعمال المؤسسة.
- مصممو المنظومة: هؤلاء الفنيون الذين يقومون بتحويل متطلبات المستخدمين إلى مواصفات فنية ومنهم محلي النظم مع التخصصات الفنية المختلفة.
- منفذو المنظومة: هؤلاء الذين يقومون بتحويل المواصفات إلى منتجات ومنهم مهندسي النظم ومحلي النظم أيضا إلى جانب التخصصات الفنية الأخرى.

أما المنهجيات التي تهتم بالجانب الإنساني مثل المنهجية اللينة و(ETHICS) فإننا نرى أدوار الشركاء تضم (Beaumont, 1999):

- مسئول المشتريات: من يدفع التكاليف بصورة مباشرة أو يكون مسئولا عن تنفيذ سياسات تمويل المشروع.

• أصحاب القرار: والذين يملكون القدرة في التحكم في مقدرات المشروع مثل صاحب المنظومة، المديرين، مطوري السياسات.

• أصحاب القدرة الفنية: الذين يستطيعون تغيير مسار المشروع استنادا لقدرتهم الفنية مثل الأطباء في مشروعات إدارة المستشفى، المهندسون في مشروعات إدارة الصناعة مثلا.

• المؤثرون في جودة البيانات: مثل أعضاء فريق إدخال البيانات وأعضاء التشغيل للمنظومة وهؤلاء بالرغم من ضعف المستوى الوظيفي لهم إلا أنهم يمثلون مصدرا لتهديد كفاءة النظام ودقة الاستخدام له.

وفي مؤسساتنا تعطينا الخبرة العملية إشارات عديدة إلى الأهمية المطلقة التي يلعبها نمط التفاعل بين شركاء التطوير في تحديد مسار النجاح للمشروع. فمع زيادة معامل المخاطرة لانتهاء المشروعات بسبب تغيير رئاسة المؤسسة خلال تنفيذ المشروع، ووجود مراكز قوى كامنة تخاف من فقد سيطرة الإدارة عندما تصبح المعلومات متاحة، وهؤلاء

العاملون الذين يخافون من زيادة أعباء المراقبة والتحكم في ظل وجود معلومات وبيانات دقيقة، وهؤلاء الذين يزاولون أعمالاً إضافية (خارج المؤسسة) لا تسمح لهم بقضاء ساعات عمل إضافية تتطلبها جهود تطوير المشروع، ومع ضعف المستوى التعليمي للشركاء في مجال تطوير وبناء النظم، تصبح كلها مؤثرات تؤدي تفاعلاتها في النهاية إلى فشل أو توقف المشروع وتعطي لمقاومة التطوير أنياب ومخالب! . ويصبح تحليل أدوار شركاء التطوير (Stakeholder Analysis) من حيث مستوياتهم الإدارية، والتنبؤ بنمط التفاعل لهم، ثم مستوى القدرة التي يملكونها للتأثير في مقدرات المشروع ومدى اهتمامهم بالمشروع، وقابليتهم للانخراط في أنشطة التطوير ذو أهمية مطلقة لتقليل المخاطر التي قد يواجهها المشروع.

### (1) اختيار شركاء التطوير:

لا يستطيع محلل المنظومة دائماً التدخل لفرض شركاء التطوير ولكنه يستطيع أن يؤثر في قواعد مشاركتهم. وتبعاً لطبيعة الأعمال بالمؤسسة يتحدد دائماً عدداً من الشركاء الذين لا يمكن تقليص دورهم، مثل مسئول المشتريات والمدير الأعلى له، والمسئول عن الأعمال الفنية أو التخصصية في مناطق العمل، ومسئول التنظيم والإدارة ومسئول المخازن في المؤسسات الحكومية، كل هؤلاء سيحتتم التعامل معهم في مرحلة أو أكثر من مراحل التطوير، إلى جانب فريق المطورين، والمستخدمين. وتبعاً لعمق التغيير الذي يتطلبه تنفيذ المشروع يتم صياغة برامج التعليم والتعلم منذ بداية العمل في المشروع مع إضافة أدوار جديدة أو شركاء جدد يمكن لهم تسهيل عمليات التطوير بما يتطلبه من تطوير. وفي النهاية يمكننا هنا التعرف على عدد من الشركاء مثل:

- صاحب المؤسسة/الرئيس الأعلى/ مصدقي الاستراتيجيات والسياسات.
- مسئول المشتريات /المحاسب المالي.
- الخبراء الفنيون في مناطق العمل/ أصحاب التأثير الفني في قرارات الحل.
- المتحمسون من المستخدمين والذين يفتقدون المعرفة بمفاهيم تطوير النظم.
- الاستشاريون من الخارج في مجال الأعمال للمؤسسة.
- مجموعات المقاومة الداخلية الكامنة والمتراقبة/مجموعات فقد النفوذ/مجموعات الخوف من الرقابة المعلوماتية.
- مدخلي البيانات /الخط الأول من المستخدمين الجدد (بدون حافظ).

ويأتي مع هؤلاء فريق المطورين من مصممين ومحللين ومهندسي النظم الذين يتم اختيارهم من داخل المؤسسة. (في حالة توفر هذه الخبرات بالمؤسسة)، ثم يأتي ممثلي مناطق العمل من المستخدمين. وفي ظل هذا التنوع من المجموعات المتفاعلة معاً يصبح من المهم أن نرى الآن ضمن شركاء التطوير أدوار ووجوه جديدة مثل:

- استشاري نظم مشارك (مشارك فعلياً في القرار) / مطور منهجيات / مدرب معلم خاص.
- مسهل اجتماعي / باحث اجتماعي.
- مطور لوائح وقوانين.

ويجب أن نشير هنا أيضاً أن اختيار منهجيات التطوير لا يجب أن يتم فقط بواسطة الشركات التي تتعاقد معها المؤسسة، بل يجب على المؤسسة أن تقوم هي بدور فعال في اختيار المنهجية المناسبة لمتطلبات تطويرها، وفي هذه الحالة فإنها تحتاج إلى من يتولى مساعدتها في تقييم المنهجيات وتطوير ما تحتاجه منها، ثم تعليم فريق المؤسسة على المنهجية الجديدة وتدريبهم خلال مراحل التطوير مع رفع المستوى التقني لهم للتعامل مع

المنظومة الجديدة ليكونوا قادرين على إدارة متطلبات التطوير المستمر. هذا الشخص يجب أن يكون من خارج المؤسسة ويمتلك خبرة الاستشاريين مع صلاحيات اتخاذ القرار بالمؤسسة، ونطلق عليه هنا استشاري-منفذ-مشارك.

## (٢) تحليل أدوار الشركاء:

في العديد من الحالات يتم بناء منظومة المعلومات بالمؤسسة لدوافع سياسية أكثر منها للإصلاح الإداري أو المؤسسي! ومن هنا فإننا نتوقع أن يكون للشركاء متطلبات متعارضة خصوصا بين أصحاب القرار والمحاسب المالي من جهة وباقي الشركاء من جهة أخرى. وعندما تبدأ مشروعات التطوير من قمة الهرم الإداري للمؤسسة فإن شوكاء التطوير في قمة الهرم غالبا ما يحصلون على الاهتمام الأكبر لتحقيق متطلباتهم، وينعكس ذلك بالتالي على متطلبات شركاء الإدارة الصغرى والمتوسطة والذي يؤدي إهمال متطلباتهم إلى فشل المشروع. من هنا تأتي أهمية تحليل أدوار الشركاء دون استثناء. وبالرغم من أن الاهتمام بتحليل أدوار الشركاء في مجال تحليل النظم قد ظهر حديثا إلا أن هناك بالفعل العديد من نماذج التحليل التي ظهرت في هذا المجال ومن المتوقع أن يزيد الاهتمام بها خلال السنوات القادمة. وقد أشار المرجع (Beaumont, 1999) إلى بعض من هذه النماذج والتي يتم فيها تحليل أدوار الشركاء من حيث:

- القدرة والسلطة: والتي يتمكن الشركاء من خلالها التأثير في القرارات المرتبطة بالمنظومة المطورة.

- قابلية التنبؤ بالسلوك: من خلال تعاملاتنا مع الشركاء هل يمكننا التنبؤ بما سيقوم به.
- مدى اهتمام الشركاء: هل يمثل المشروع الجديد أهمية للشريك، وما مستوى اهتمامه بالمنظومة المطورة.

وتبعاً لكل مستوى من مستويات التفاعل السابقة يتم تحديد الطريقة التي يجب أن نتعامل بها مع كل مستوى من هذه التفاعلات. وتستخدم مصفوفة تحليل الشركاء لتحديد كل مستوى من مستويات هذا التفاعل.

		مستوى الاهتمام	
		منخفض	مرتفع
القدرة	مرتفع	اسم الشريك: ما ذا يمكن أن نفعله معه ماذا فعلنا معه: الأعمال الإضافية المطلوبة: يجب أن يظل مقتنع	اسم الشريك: ما ذا يمكن أن نفعله معه: ماذا فعلنا معه: الأعمال الإضافية المطلوبة: من أهم المؤثرين
	منخفض	اسم الشريك: ما ذا يمكن أن نفعله معه: ماذا فعلنا معه: الأعمال الإضافية المطلوبة: بأخذ أقل مجهود	اسم الشريك: ما ذا يمكن أن نفعله معه: ماذا فعلنا معه: الأعمال الإضافية المطلوبة: يجب إطلاعنا دائما

أي أن تحليل أدوار الشركاء يتم بغرض التعرف مبكراً على المؤثرات السلبية من الشركاء خلال دورة حياة التطوير وتحديد الطرق التي يجب التعامل من خلالها مع كل منهم. هذا

التحليل يجب أن يتم بطريقة متتالية أو متكررة خلال مراحل التطوير مع إعادة ضبط نماذج التحليل مع المتغيرات التي يواجهها المشروع في كل مرحلة. والغرض هو التحول بالدراسة إلى الفعالية (Proactive) في الكشف عن مشاكل تطوير المنظومة مبكرا للقضاء على أسباب المشكلات بدلا من الانفعال (Reactive) لمحاولة تصحيح المشكلات بعد ظهورها. وهنا يظهر أهمية الدور الذي يلعبه الباحث الاجتماعي والاستشاري-المنفذ-المدرّب.

#### ٩. منهجية النموذج المصغر:

باستخدام المنهجيات الكلاسيكية لدورة حياة التطوير للانتقال بالمنظومة عبر دورة الحياة لها، فإن المستخدمين لن يروا المنتج النهائي لها فعليا إلا بعد أن يتم الوصول إلى مرحلة الاختبار النهائي ولن يحكموا على أدائها إلا بعد التشغيل الفعلي لها، وفي العديد من المشروعات واجه مطوري النظم الحقائق التالية:

- أ. إن المنظومة المناسبة والناجحة من النادر الحصول عليها في نهاية دورة الحياة.
- ب. إن دورة الحياة والأطوار المصاحبة لها تستغرق وقتا طويلا إلى الحد الذي يصعب فيه عدم ظهور متطلبات جديدة.
- ت. أننا لا نستطيع أن نحكم على تقبل المستخدمين للمنظومة إلا في نهاية مراحل التطوير.

وتنشأ الصعوبة أيضا من جانب المستخدمين الذين لا يخرطون في عمليات التطوير الفعلية للمنظومة قبل ظهورها بالفعل. فالمستخدمين غالبا لا يستطيعون توصيف المتطلبات الحقيقية لهم بصورة فنية سليمة تضم مقاييس محددة للتقييم، إلى جانب ذلك فآلية التفكير عند المستخدمين تتأثر دائما بالبيئة المعرضين لها داخل المنظومة والثقافة المتوارثة داخلها والتي تطورت في ظل المنظومة اليدوية بمقاييسها القديمة مما يجعلهم يقفون ضد التغيير قبل أن يتعرفوا على فوائده (والتي لم تظهر بعد). ولذلك فقد أعطى المرجع (Wetherbe, 1984) قاعدة شهيرة لمحللين النظم تقول " أن ما يطلبه المستخدم ليس بالضرورة ما يريده، وما يريده ليس بالقطع ما يحتاجه" ولذلك فإن محلل النظم يجب أن يعمل جاهدا للعثور على الطرق والمنهجيات التي تساعد المستخدم في تحديد ما يحتاجه بدقة وإعداده لتبني هذه المتطلبات! من خلال تحقيق المشاركة الفعالة له في مراحل التفكير وتطوير وبناء المنظومة.

ولذلك جاءت منهجية النموذج المصغر والتي استحدثت من مجال الهندسة في الثمانينيات (Dearnley, 1983) لتأخذ أشكالا مختلفة في تطبيقات النظم حيث يمكن وصفها بطريقة مختصرة من خلال الخطوات التالية:

- أ. تحديد المتطلبات الأساسية للمستخدمين.
- ب. بناء نموذج شبيه لما يطلبه المستخدم يضم فقط المتطلبات الأساسية وبالقدر الذي يمكن به استخدامها.
- ت. يقوم المستخدم باستخدام النموذج فعليا واختباره من حيث تحقيق متطلباته.
- ث. باستخدام النموذج يصبح من السهل للمستخدم تحديد متطلبات جديدة يرى المستخدم أنه في حاجة إليها.
- ج. تعديل النموذج بإضافة المتطلبات الجديدة.

ح. استخدام النموذج مرة أخرى بواسطة المستخدم وتحديد مدى مناسبته لتحقيق الاستخدام الكامل.

ومن خلال عددا من الدورات التكرارية من التعديل والتطوير وتحديد المتطلبات يتم في كل مرة منها إدخال التعديلات التي يطلبها المستخدم حتى يتم في النهاية الوصول إلى جميع المتطلبات التي تتناسب مع مجال العمل والبيئة التي تعمل فيها المؤسسة وتسمح باستخدامه بصورة كاملة. عند هذا الحد يكون قد تم الحصول على المتطلبات الفعلية للمستخدم وبالطريقة التي تحقق الاختيار المستمر له مع تحقيق المشاركة الفعلية والفعالة للمستخدمين خلال مراحل تطوير وبناء المنظومة.

ومنذ ظهور هذه المنهجية في منتصف الثمانينات ومع تطور لغات وأدوات البرمجة المرئية التي استخدمت لإنتاج أدوات آلية للتطوير (CASE tools) ظهرت أجيال جديدة من منهجية النموذج المصغر تعمل كل منها على تحقيق أكبر قدر من مشاركة المستخدم في أنشطة التطوير إلى جانب زيادة سرعة إنتاج منتج مبدئي يمكن للمستخدم فعليا استخدامه والتعرف على المنتج النهائي. من هذه المنهجيات منهجية التطوير السريع (Rapid RAD Application Development)، والتطوير المشترك (Joint Application Development) وغيرها من النماذج التكرارية التي سبق الإشارة إليها (التطويرية أو المتزايدة). ولذلك فإن هذه المنهجية ذات فوائد عظيمة في تحقيق الآتي:

- أ. تحديد متطلبات المستخدم بدقة.
- ب. اختصار دورة حياة المنظومة والحصول على نموذج فعلي لها بصورة سريعة يمكن للمستخدم أن يراها ويعمل بها مبكرا.
- ت. بناء المنظومة بطريقة مرحلية.
- ث. اشتراك المستخدمين في مراحل تطوير المنظومة بطريقة أكثر فاعلية.

#### أسئلة للمراجعة:

١. ما هي دورة حياة إنتاج سيارة إسعاف؟
٢. قارن بين دورة حياة إنتاج سيارة وبناء برنامج تشغيل غسالة أوتوماتيك؟
٣. قارن بين دورة حياة التطوير لمنظومة المعلومات ودورة حياة إنتاج تليفون لاسلكي؟
٤. ما هي العلاقة بين دورة حياة تطوير المنظومة ومنهجية تطوير المنظومة؟ أعطي أمثلة توضح كيف يرتبط كل منهما بالآخر؟
٥. ما هي العوامل التي تؤثر على استخدام المنهجية؟
٦. اشرح كيف يتم إدارة دورة حياة التطوير؟ لماذا تعتبر إدارة دورة حياة التطوير من العناصر الهامة في بناء النظم؟
٧. ناقش دورة حياة التطوير بالمنهجية الشاملة الموحدة (TUM) كما جاءت في هذا الكتاب؟
٨. اشرح مدى أهمية إعادة هندسة العمليات ضمن منهجيات تطوير النظم؟
٩. كيف يمكن تطبيق المنهجية TUM في الحالات التالية:

- أ. تطوير منظومة الإدارة بالمعلومات.
  - ب. مشروع إعادة هندسة العمليات.
  - ت. مشروع للتأهيل للحصول على شهادة مواصفة الأيزو.
- ناقش استخدام المنهجية من حيث الخطوات والمراحل التي يتم البدء منها في كل حالة.

١٠. قارن بين كل من:

- أ. الاعتراف بالحاجة للتطوير والتعرف على احتياجات المستخدم.
- ب. الفرصة المواتية وتحديد المتطلبات.
- ت. دراسة الجدوى والتحليل.

١١. ما الفرق بين:

- ث. مرحلة التصميم ومرحلة بدء المشروع.
- ج. مرحلة ما بعد التنفيذ ومرحلة الصيانة.
- ح. هندسة العمليات وإعادة هندسة العمليات.

١٢. أذكر أدوار شركاء التطوير خلال مرحلة التحليل؟

١٣. ما هي عناصر الثقافة المؤسسية؟ وكيف يؤثر كل عنصر على اختيار منهجية التطوير؟

١٤. كيف يمكن تحقيق التوازن بين منظومة الأنشطة والمنظومة الاجتماعية في منظومة الأنشطة الإنسانية بالمؤسسة؟

١٥. لماذا يجب الاهتمام بتحليل مخاطر المشروع؟ في أي من المراحل يجب علينا القيام بتحليل المخاطر ومراجعتها؟

١٦. كيف يمكن استخدام منهجية النموذج المصغر لتحديد متطلبات المستخدم؟

حالة للمناقشة (١):

يتم تصنيع غسالات الأطباق الأوتوماتيكية بأحجام وسعات وقدرة مختلفة لتناسب مع احتياجات المستهلك. وقد بدأ تصنيعها أولاً لخدمة التجمعات الكبيرة مثل الفنادق والمطاعم والمستشفيات وما شابه ذلك. إلا أن أبحاث التسويق قد أشارت إلى أهمية تسويقها على مستوى المنازل. وبذلك فقد ظهر منها سعات وقدرة وأحجام صغيرة تناسب مع احتياجات الأسرة. إلا أن استخدامها بصورة فعالة قد ظل يعتمد على ضرورة تحميل الغسالة بكمية كافية من الأطباق لما تستهلكه من طاقة وخامات مع كل دورة غسيل، حيث يتطلب ذلك ضبط مواعيد استخدامها مع الأحمال الاقتصادية لها.

ناقش تأثير استخدام غسالة الأطباق الأوتوماتيكية على نمط الحياة اليومية لأسرة مكونة من ٥ أفراد.

حالة للمناقشة (٢):

ناقش تأثير استخدام الحاسبات ضمن منظومة الصراف الآلي لتسهيل المعاملات التجارية كالبيع والشراء والتقسيط وغيره باستخدام بطاقات الصرف الآلي. أعطي أمثلة تعكس حجم وعمق التغيير. يمكنك الاستعانة بالأسئلة التالية:

١. هل البطاقات متاحة لجميع المستويات؟
٢. هل هناك شروط خاصة لإصدار البطاقة؟

٣. هل يتم البيع من جميع المنافذ التجارية؟
٤. هل يتطلب استخدام الصراف الآلي وتحويل النقد زيادة فعاليات الرقابة المالية؟
٥. هل يؤدي استخدام البطاقات إلى ظهور جرائم من نوع جديد في المجتمع؟
٦. هل ارتبط ظهور البطاقات بظهور أنماط جديدة للاستهلاك؟
٧. يتطلب الاستفادة من نظام بطاقة الصرف الآلي الاعتماد على البريد سواء للدفع بالشيكات أو للحصول على بيان المسحوبات. ناقش تأثير استخدام البطاقات على منظومة البريد؟
٨. هل يمكن دفع مصاريف تجديد رخصة السيارة بالبريد وباستخدام بطاقة الصرف الآلي دون الالتزام بالذهاب إلى مقر وحدة التراخيص طالما لا يتطلب الموقف ذلك؟ أشرح كيف يمكن تحقيق ذلك وما هي منظومة المعلومات المطلوبة لذلك؟

### حالة للدراسة:

#### اسم الحالة: منظومة إدارة عيادة طبية صغيرة

يمتلك الدكتور أحمد إسماعيل عيادة شاملة لأمراض الجهاز الهضمي اشتهرت بالسمعة الحسنة والانضباط في العمل. هذه العيادة تتولى علاج الأفراد والمواطنين مباشرة أو من خلال تعاقدات تقوم بها العيادة مع المؤسسات الإدارية والمصانع والشركات لعلاج الموظفين بهذه المؤسسات. وتقوم العيادة بترتيب جميع متطلبات العلاج من تحاليل وتوفير الأدوية والترتيب للعمليات الصغيرة بأسعار مخفضة من خلال تعاقدات مع بعض الجهات المتخصصة في هذه الأعمال ولا تتقاضى ربحاً لذلك. وحتى يمكن للعيادة القيام بهذا الدور وتقديم خدمة تخصصية فإنها تتعاقد مع عدد من الاستشاريين للعمل معها للتشخيص والعلاج. هذا ويتولى إدارة هذه العيادة إحدى الحكيمات المتمرسات في إدارة العيادات والتي حازت ثقة الدكتور أحمد لمدة طويلة حيث تضم العيادة ٤ أفراد للإدارة والتعامل مع المرضى خلاف المديرية.

#### سبب المشكلة: عدم وجود نظام عمل موثوق لإدارة العيادة

بعد أن تم تعيين مديرة جديدة للعيادة ظهر العديد من المشاكل المتعلقة بنظام العمل وإدارة التعاقدات وترتيب العلاج للمرضى. وفي محاولة للتعرف على نظام العمل في العيادة لم تستطع المديرية الجديدة أن تجد أي وثائق خاصة بإجراءات العمل يمكن لها أن تتبعها. واتضح أن المديرية السابقة كانت تدير بما تعرفه هي ولم تترك وراءها أي وثائق تصف الإجراءات التي تقوم بها لتوجيه العمل وتنظيمه بين أفراد العيادة. لذا قرر أطباء العيادة ضرورة بناء منظومة آلية لإدارة العيادة، وطلبوا مساعدة محلل نظم متخصص.

#### منظومة الإدارة:

بدأ محلل النظم التعرف على احتياجات بناء منظومة الإدارة بالعيادة حيث بدأ تجميع البيانات من خلال الإطلاع على الوثائق ونماذج العمل، ثم تتبع نظام العمل الحالي، وتجميع متطلبات العاملين والمتفاعلين مع العيادة حتى يمكن توصيف هذه المتطلبات. هذا وقد قام محلل النظم باستخدام طرق تجميع البيانات المختلفة لتجميع وتحليل المعلومات التي يحتاجها. وتعطي السطور التالية ملخص لبعض المقابلات الشخصية مع موظفي العيادة والتي أمكن من خلالها التعرف على نظام العمل بالعيادة. (قام محلل النظم بترتيب عقد لقاءات مع الممرضة ومديرة العيادة (الجديدة) ومسئولة الاستقبال والحسابات.

المقابلة الشخصية مع الممرضة:

**محلل النظم:** أريد أن أعرف كيف يتم تتبع الزيارة لكل مريض؟  
**الممرضة:** كل مريض يأتي للعيادة يجب أن يكون له ملف بالعيادة. أو يفتح له ملف. وقبل الزيارة يتم استخراج هذا الملف من الدولاب الخاص بالملفات وينقل إلى قسم الزيارات. وعند وصول المريض فعليا يتم مراجعة كافة البيانات الخاصة بالزيارة من ممرضة الكشف، ويتم استيفاء بيانات تقرير الزيارة. حيث يدخل الملف مع تقرير الزيارة إلى الطبيب قبل دخول المريض إلى حجرة الكشف.

**محلل النظم:** هل يوجد وقت معين لدخول الملف إلى الطبيب قبل دخول المريض؟  
**الممرضة:** لا. هذه الفترة بين دخول الملف ودخول المريض تقديرية وتعتمد على الطبيب المعالج.

**محلل النظم:** ماذا يتم بعد ذلك؟  
**الممرضة:** بعد انتهاء الكشف يقوم الطبيب بتسجيل ما تم خلال الكشف في تقرير الزيارة مع تسجيل بيانات الأدوية وإرشادات العلاج في روشة العلاج الخاصة بالطبيب. وبعد انتهاء الكشف يخرج المريض إلى حجرة الانتظار وتتسلم الممرضة الملف مع تقرير الزيارة والروشة.

**محلل النظم:** إذا كان المريض لا يتسلم روشة العلاج كيف له أن يحصل على الأدوية؟  
**الممرضة:** بالطبع يتسلم المريض الروشة. تقوم ممرضة الكشف بمراجعة الملف ثم تسليمه إلى مساعد المكتب الذي يقوم بتصوير نسخة من الروشة وتسليم الملف للمديرة.

**محلل النظم:** الغرض هو حفظ نسخة من الروشة وتقرير العلاج في ملف المريض؟  
**الممرضة:** بالضبط.

**محلل النظم:** ماذا يتم بعد ذلك؟  
**الممرضة:** يقوم مدير المكتب بتقدير التكلفة الخاصة بالزيارة، ثم يقوم بتسجيل هذه التكاليف في نموذج يسلم للمريض للدفع في قسم الحسابات.

**محلل النظم:** هل يوجد سجل أو كتالوج لتحديد قيمة مصاريف العلاج يستخدمها مدير المكتب؟ وكيف يتم التعامل مع مرضى الشركات والمؤسسات المتعاقدة مع العيادة؟  
**الممرضة:** للأسف اعتقد لا يوجد. أنا أفضل أن تعرف الإجابة من المديرة نفسها.

أجب على الأسئلة التالية:

١. لماذا بدأ محلل النظم بالمقابلة الشخصية (في رأيك) بالممرضة؟
٢. ما هي أعراض المشكلات التي استدعت بناء منظومة للإدارة لهذه العيادة في رأيك؟
٣. هل تعتقد أن قيام المديرة السابقة بإدارة العيادة بالاعتماد على الذاكرة فقط تصرف مقصود أم ناتج عن عدم معرفة؟
٤. هل تتصح محلل النظم بمقابلة المديرة السابقة؟ ما هي الأسئلة المقترحة لهذه المقابلة؟
٥. كيف يمكنك تطوير التعريف الجذري ونموذج المفهوم لمنظومة إدارة العيادة ثم استخدام هذه المعلومات لبناء المخطط العام (CD) لمنظومة العيادة؟
٦. ما هي في اعتقادك التعبير المناسب للمنظومات الفرعية لهذه العيادة؟
٧. ما هي محتويات ملفات المرضى المتوقع استخدامها في هذه العيادة؟



الجزء الثاني  
تحليل المنظومة



## الفصل السادس التخطيط لبناء وتطوير المنظومة

### ١. مقدمة:

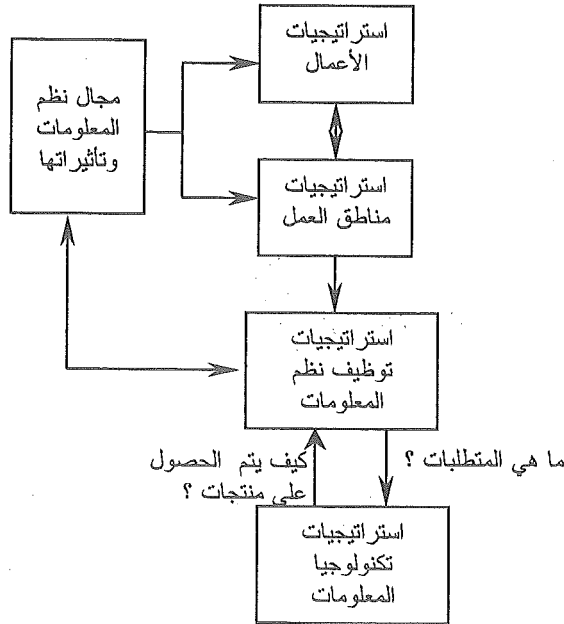
إن تحديد متطلبات التطوير وأهداف المنظومة الجديدة أو المطورة يجب أن يستند دائما إلى خطة رئيسية لبناء منظومة المعلومات بالمؤسسة. ذلك بعد أن أصبح من أساسيات التطوير الآن أن تكون الخطوة الأولى دائما وضع خطة استراتيجية شاملة للإدارة بالمعلومات، وأصبح على محلل النظم أن يكون ملما بالمما دقيقا بجميع متطلبات ومستويات التخطيط لنظم الإدارة بالمعلومات والعلاقة بينها وبين تحليل وتصميم النظم. وبالفعل أصبحت هذه الخطوة تمثل الآن حجر الزاوية في أنشطة التطوير والتي يتوقف عليها نجاح المنظومة في النهاية.

وفي ظل التخطيط الجيد لبناء المنظومة فإننا نضمن:

- أ. عدم ظهور نظم متفرقة ومتناثرة لا ترتبط مع بعضها.
- ب. أن تخرج كل منظومة فرعية نقوم بتطويرها وبناءها متناسقة ومتفقة مع المنظومة الكلية للمؤسسة.

هذا وقد ظهرت مفاهيم ونماذج ومنهجيات مختلفة لبناء خطط نظم المعلومات ركزت كلها على تحقيق التوافق والاتصال بينها وبين أنشطة الإدارة بالمؤسسة ومستويات الرقابة والتنفيذ لها ليتم توظيف المعلومات عبر هذه السلسلة المتصلة والتي تعتمد بالدرجة الأولى على مصداقية البيانات بها.

ويعطي شكل (٦-١) رسم تخطيطي يوضح العلاقة بين إدارة أعمال المؤسسة والتخطيط الاستراتيجي لمنظومة المعلومات.



شكل (٦-١) مستويات التخطيط الاستراتيجي للمعلومات بالمؤسسة

ومع التقدم الذي نشهده الآن في مفاهيم الإدارة بالمعلومات أصبح التخطيط لمنظومة المعلومات عنصراً أساسياً لبنائها للأسباب الآتية:

- أ. لأن المعلومات أصبحت الآن أحد عناصر الثروة بالمؤسسة مما يتطلب حسن إدارتها
- ب. تزايد حجم الإمكانيات المادية التي يتم توجيهها الآن للمعلومات
- ت. طول وتعقد الأنشطة التي تتم خلال دورة حياة تطوير المنظومة جعلت من عمر المشروع قيماً مسلطاً على القائمين على تطويرها مما يتطلب دقة في التخطيط
- ث. إن المعلومات المستخدمة والمتولدة من أداء المنظومة تعطي ميزة للمنتج وتزيد من القيمة المضافة له وبذلك أصبحت أحد الموارد بالمؤسسة

وربما يفيدنا أن ننوه هنا أن التخطيط لبناء وتطوير منظومة الإدارة بالمعلومات قد سيطر على تفكير الباحثين والمديرين منذ أوائل السبعينيات، حتى أنه عقد مؤتمر في عام ١٩٧٤ (McLean, 1977) لمناقشة منهجيات التخطيط ومستوياته في المؤسسات العملاقة العاملة في مجال تطبيقات تكنولوجيا المعلومات في الإدارة. ويعطي الجدول (٦-١) حصر بالشركات التي اشتركت في هذا المؤتمر، حيث بلغت متوسط التكلفة السنوية لتشغيل منظومة إدارة المعلومات بهذه الشركات أكثر من ١٠٠ مليون دولار. وربما تعطي هذه الأرقام فكرة عن حجم الاستثمارات في نظم المعلومات منذ ذلك الوقت. هذه المؤسسات قد استوعبت أهمية التخطيط لبناء نظم الإدارة بها بتوظيف تكنولوجيا المعلومات، وقامت بالعديد من الدراسات لتحديد مفاهيم واضحة لمستويات التخطيط ودورها في وضع أهداف المؤسسة موضع التنفيذ. وقد أشارت دراسات هذا المؤتمر أن معظم المؤسسات تحاول خلال أنشطة التخطيط أن تجيب على السؤالين التاليين قبل بدء مشاريع نظم المعلومات: "إلى أي طريق نتجه إدارة المعلومات بالمؤسسة؟ وما مدى مساهمتها في تحقيق النجاح للمؤسسة ككل؟"

جدول (٦-١) حصر بالشركات التي بدأت التخطيط الاستراتيجي للمعلومات منذ ٣٠ عاماً

اسم الشركة	اسم الشركة
Pacific Gas and Electric Company	CIBA-GEIGY Corporation
Mobil Oil Company	Consumer Power Company
Mosanto Company	Department of the Army
The Procter & gamble Company	Federal reserve System
Southern California Edison Company	Firemen
Standard Oil Company (Indiana)	Hughes Aircraft Company
State of California	International Business Machines Corporation (IBM)
TRW Systems group	Kaiser-Permanente Medical Group
Trans World Airlines	Los Angeles City Unified School District
University of California	
Xerox Corporation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• متوسط الدخل السنوي لهذه الشركات ١ بليون دولار</li> <li>• متوسط ميزانية منظومة المعلومات الإدارية لها أكبر من ١٥ مليون دولار</li> <li>• بدأت بناء الخطط الاستراتيجية لمنظومة المعلومات بها لأكثر من ٣ سنوات</li> </ul>	
المصدر Ephraim R. McLean, and John V. Soden, 1977 p. 5	

وربما تتداخل هذه الأسئلة مع اهتمامات العاملين في إدارة المعلومات أنفسهم ومديري الإدارة العليا للمؤسسة والتي غالبا ما تكون " ما المشروع التالي الذي يجب البدء في تنفيذه في مجال تكنولوجيا المعلومات؟ وكيف يصبح التطوير المستمر للمنظمة الحالية أكثر فعالية؟"

ويرى المتخصصون أن الإجابة على هذه التساؤلات تتطلب مستويات مختلفة من التخطيط على مستوى المنظمة نفسها والإدارة العليا لها. فالتخطيط الطويل المدى قد يجيب على التساؤل الأخير ولكنه لن يكون مفيدا في تحديد موقف أو وضع المنظمة بعد خمسة سنوات من الآن مثلا، ويصبح الفرق واضحا بين مستوى التخطيط في كلا الحالتين. ولذلك فقد اتجه الخبراء منذ هذا الوقت إلى التفرقة بين التخطيط الاستراتيجي والتخطيط الطويل المدى.

## ٢. التخطيط الاستراتيجي لمنظمة الإدارة بالمعلومات:

التخطيط الاستراتيجي هو عملية تحديد الأهداف للمؤسسة فيما يخص الإدارة بالمعلومات، وعوامل تغيير هذه الأهداف، والموارد المطلوبة والمتاحة للوصول إلى هذه الأهداف، مع تحديد السياسات المناسبة لتوفير واستخدام وتوزيع هذه الموارد ووضع ضوابط الرقابة لها (Steiner, 1972). ولا ترتبط أنشطة التخطيط الاستراتيجي بمواعيد معينة أو فترات زمنية محددة ولكنها يمكن أن تتم فقط بناء على ظهور احتياجات جديدة لمنظمة العمل تستدعي بناء خطة توظيف نظم المعلومات أو تحديث الخطة الموجودة.

أما التخطيط الطويل المدى فهو يختص بتحديد المتطلبات المستقبلية للإدارة (أو الإدارات) المسؤولة عن تنفيذ وإدارة واستخدام وتطوير منظومة المعلومات بالمؤسسة، وهو لا يختص بمشروع أو مجموعة مشروعات محددة ولكنه يركز على التطوير المطلوب في مفاهيم الاستخدام والمستخدمين وتغير نوعياتهم ومهاراتهم ومتطلباتهم بما يتماشى مع تغير أهداف المؤسسة. ومن خلال التخطيط المتوسط المدى تشمل المؤسسة على توفير متطلباتها من نظم معالجة البيانات والمعلومات بتبني عددا من المشروعات الهامة والتي يتم تحديدها بالخطة الرئيسية بها والتي غالبا ما يستغرق تنفيذها من ٣ إلى ٥ سنوات.

## ٣. عناصر التخطيط:

في ظل هذا المفهوم للتخطيط يصبح على الإدارة العليا مسؤولية تحديد استراتيجيات المؤسسة للإدارة بالمعلومات ومستويات وأنواع المنظمات الفرعية المستخدمة معها. ولذلك يتحتم عليها وضع الخطط المناسبة للإجابة على عدد من الأسئلة التي يمكن من خلالها تعريف عناصر التخطيط. هذه الأسئلة تضم:

- أ. ما أهداف جهود منظومة المعلومات بالمؤسسة؟
- ب. ما الاستراتيجيات المناسبة للوصول لهذه الأهداف؟
- ت. ما الطريقة المثلى لترتيب وتنسيق وهيكله جهود بناء منظومة المعلومات للوصول للأهداف؟

- ث. كيف يمكن تقدير تكاليف تحقيق جهود منظومة المعلومات وتنفيذها؟
- ج. كيف يمكن توزيع جهود منظومة المعلومات بين المنظمات الفرعية للمؤسسة بما يحقق أهداف المؤسسة وتحقيق الإنتاجية والربحية والجودة المطلوبة؟

ح. ما مستوى التكامل لنظم الأتمتة بين المنظومة الفرعية للإنتاج أو الخدمات وباقي المنظومات الفرعية للمؤسسة؟

خ. كيف يمكن تقييم وقياس مدى النجاح في الإدارة بالمعلومات؟

وتؤدي الإجابة على هذه الأسئلة إلى التحديد الدقيق لهذه العناصر والتي تتأثر بها استراتيجيات المؤسسة، والهيكل الإداري لها، مع سياسات التنفيذ والتمويل والمراقبة، وهي الضمان الوحيد لنجاح جهود الإدارة بالمعلومات في أي مؤسسة مع ضمان الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة بها وترشيدها. ويعطي شكل (٦-٢) العلاقة بين التخطيط الاستراتيجي بالمؤسسة ومراحل تطوير منظومة المعلومات.

ومن الواضح أن العناصر السابقة وإن كانت تعتمد في تحديدها على الإلمام بالجوانب الفنية لأداء المؤسسة والبيئة التي تعمل بها إلا أنها لا تضم فيما بينها عناصر ذات طابع فني مجرد والتي يجب ألا تمثل بالضرورة قوة الدفع الرئيسية لتحديدها. وسنحاول هنا تناول بعض العناصر السابقة وإلقاء مزيداً من الضوء عليها.

#### أ. الأهداف:

إن اختيار الأهداف المناسبة لمنظومة الإدارة بالمعلومات للمؤسسة يمثل أحد المراحل الحرجة لنجاحها والتي يتوقف عليها أداء المؤسسة لوقت طويل فيما بعد. ويتم تحديد الأهداف من خلال عدداً من المعايير أهمها:

(١) يجب أن تكون الأهداف مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالأهداف العليا للمؤسسة وتخدم الأداء المالي لها.

(٢) يجب أن تتناول الرؤية المستقبلية و تتفق مع التخطيط الطويل لها.

(٣) يجب أن تصاغ الأهداف بطريقة تسمح بقياسها وتقييم معدل التقدم في تحقيقها على المدى القصير.

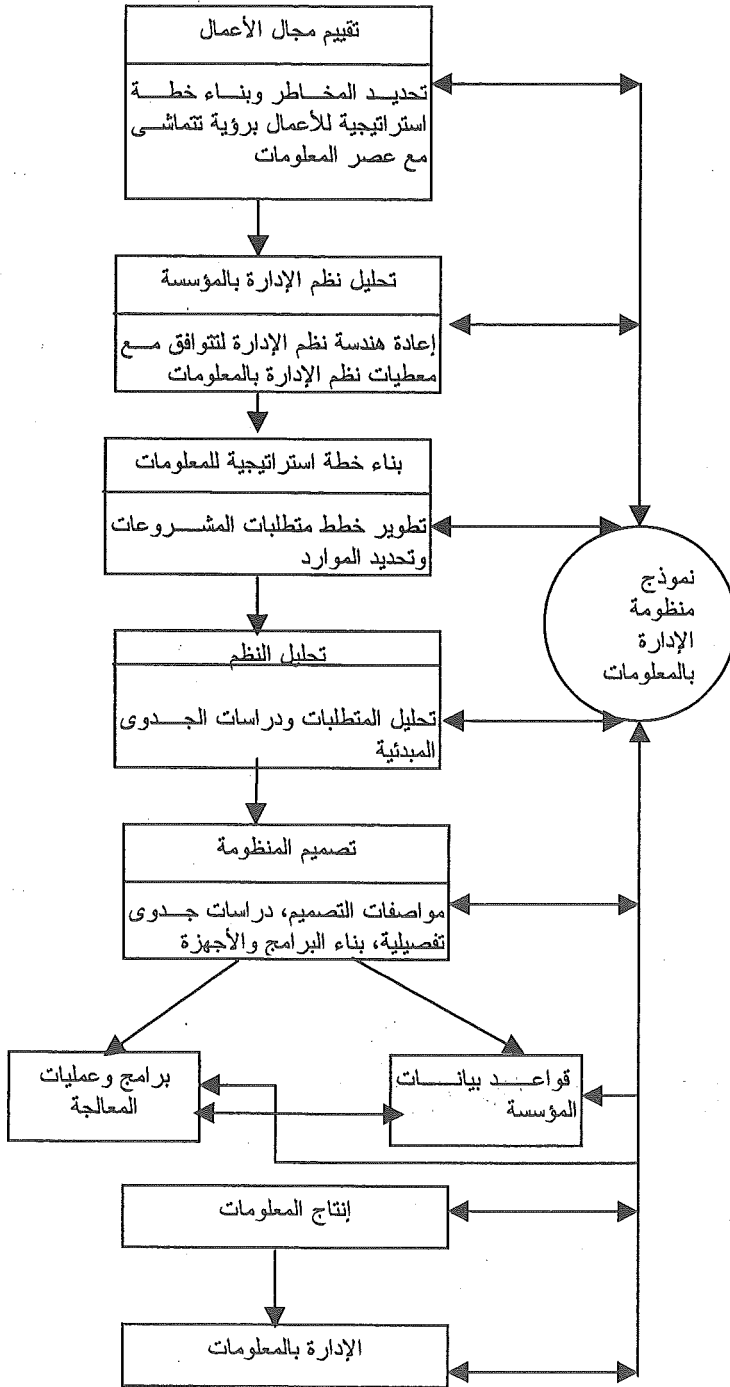
(٤) يجب أن تكون قابلة للتنفيذ في ظل القيود والموارد المخططة للمؤسسة.

(٥) يجب أن تتماشى مع متطلبات وتأثير البيئة التي تعمل بها المؤسسة.

#### ب. الاستراتيجيات:

يتطلب تنفيذ جهود منظومة المعلومات دائماً تطوير استراتيجيات مناسبة تصف كيفية الوصول إلى الأهداف، وربما يمكننا تعريف الاستراتيجية وكأنها تمثل رؤية ومفهوم ديناميكي يتحرك مع موقع التخطيط نفسه. وبالمعنى المجرد لها تصبح وكأنها اتجاهات أو محاور للاقتراب في اتجاه الأهداف وتساعد على الوصول إليها، ولذلك فهي تعتمد على رؤيا القائم بالتخطيط والمستوى الذي يقف فيه.

وإن كان بلورة الاتجاهات الاستراتيجية للمؤسسة تعتمد على رؤيا المدير الأعلى أو الرئيس للمؤسسة وخبرته التنبؤية، إلا أن الوصول إلى اختيار الاستراتيجيات المناسبة يتطلب جهد علمي مشترك لفريق الإدارة العليا بالمؤسسة معاً، سواء خلال تطوير الاستراتيجيات نفسها أو المقارنة والقياس فيما بينها لاختيار أفضلها، ويجب أن نشير أيضاً أنه غالباً ما يخضع اختيار الاستراتيجيات إلى معامل للمخاطرة يتناسب مع البيئة التي تعمل بها المؤسسة والقوة الدافعة لعناصرها. وربما يكون تحمل عواقب المخاطرة ثمناً مجزياً للتقدم!



شكل (٦-٢): التخطيط الاستراتيجي بالمؤسسة والإدارة بالمعلومات

ولذلك فالتخطيط الاستراتيجي:

- (١) لا يهدف إلى اتخاذ قرارات مستقبلية بل اختيار بدائل تفتح مجالات جديدة لاتخاذ القرار.
- (٢) لا يهدف إلى التنبؤ بما سيحدث بل يقوم بإعداد المؤسسة لتحقيق ما تهدف إليه في المستقبل.
- (٣) لا يعطي صورة تطابق المستقبل بل يعمل على مساعدة المؤسسة بإعادة تطوير مستقبلها وما تصبو للوصول إليه.

ج. السياسات:

تمثل السياسات الخطوط الرئيسية أو الطرق التي تحد تنفيذ الاستراتيجيات للوصول إلى الأهداف، وهي أيضا تمثل المنطق الذي يجب أن نتقيد به قرارات وأفعال الإدارة وتستخدم أيضا كمنظم لسلوكياتها لتخرج قراراتها متناسقة مع اتجاه الوصول للأهداف (الاستراتيجيات). ولذلك فغالبا ما يتم صياغة السياسات بصورة مرنة لتستوعب المتغيرات المتوقعة في مستويات التنفيذ وتسمح باستخدامها كاستراتيجيات وأهداف في المستويات التالية للتخطيط. هذا ويؤدي تحديد السياسات إلى وضع قواعد تستخدم في تشكيل آليات تنفيذها والتي يجب أن تغطي المجالات التالية:

- (١) الهيكل التنظيمي للإدارة أو الإدارات المرتبطة بتطوير وإدارة وتنفيذ جهود منظومة الإدارة بالمعلومات.
- (٢) خطوات تخصيص الموارد داخل المنظومة لكل نشاط من أنشطة الإدارة بالمعلومات.
- (٣) قواعد تخصيص الموارد المالية لعناصر منظومة المعلومات.
- (٤) أنواع قواعد البيانات الرئيسية والهيكل البنائي لكل منها.
- (٥) شروط اختيار الموردين ومطوري النظم.
- (٦) قواعد ومتطلبات اختيار المساعدة الخارجية لبناء نظم المعلومات.
- (٧) قواعد وحالات ومستويات بيع خدمات المعلومات خارج المؤسسة للغير (إن كان ذلك جزء من أهداف العمل المؤسسة).

وفي ظل غياب سياسات واضحة تحد عمليات تطوير وبناء منظومة الإدارة بالمعلومات ستجد المؤسسة نفسها تواجه المواقف التالية:

- (١) تقوم كل إدارة فرعية بتوزيع جهود التعامل مع المعلومات بما لا يحقق الأهداف.
- (٢) تنتشبت إمكانات المؤسسة دون تحقيق الاستغلال الأمثل لها.
- (٣) تستخدم الإدارات تطبيقات مختلفة للحاسبات والبرمجيات بعيدا عن الاحتياجات الفعلية لها.
- (٤) تتم عمليات التدريب بعيدا عن متطلبات تنمية المهارات المطلوبة للعاملين.
- (٥) يتم توزيع المتخصصين بطريقة لا تحقق الاستغلال الأمثل لطاقتهم.
- (٦) ينمو الهيكل التنظيمي بطريقة عشوائية لا تتناسب مع الاحتياجات الفعلية للمؤسسة ولا يخدم تحقيق الأهداف.
- (٧) تعاني من عدم تكامل مخرجات الإدارات أو النظم الفرعية مع بعضها إلى الحد الذي يعوق تعميم الاستخدام لهذه المخرجات.
- (٨) تتم الخطوات التنفيذية كل مرة بصورة مختلفة وقد لا تؤدي إلى نفس المخرجات.



(٩) من الصعب تحليل نتائج القرارات أو منطقة الخطوات التنفيذية التي تتم دون وجود الشخص الذي قام بالعمل نفسه.  
كل ذلك يجعل مهمة تطوير وبناء منظومة المعلومات بالغة الصعوبة للحد الذي قد يعرضها للتوقف

٤. مستويات وأبعاد التخطيط الاستراتيجي لمنظومة المعلومات:
- في ظل المتغيرات المتسارعة في حقبة المعلومات والتي نتخطاها الآن (إلى حقبة المعرفة) تخضع عمليات التخطيط الاستراتيجي للمؤسسات لاعتبارات ومؤثرات مختلفة منها:
- أ. ارتفاع فوائد القروض مما يتطلب من المؤسسة اختيار المشروعات ذات العائد الربحي المناسب.
  - ب. زيادة نسبة التضخم السنوية للحد الذي يؤدي دائما إلى تهديد أرباح المؤسسة.
  - ت. صعوبة تخفيض تكاليف المنتجات تجعل التوسع في المشروعات أو زيادة أنواع المنتجات بالمؤسسة فائقة الصعوبة وتتطلب دراسات مستفيضة.
  - ث. قلة الموارد المتاحة للتوسعات.
  - ج. قيود الدخول في الأسواق وما يتطلبه ذلك من بنية معلوماتية قوية.
  - ح. يتطلب زيادة الإنتاجية والفعالية للمؤسسات الاختيار الدقيق للمشروعات ونظم الإدارة لها.
  - خ. اعتماد عمليات التخطيط الآن على معلومات خارجية ترتبط برضاء العميل أو المستخدمين.

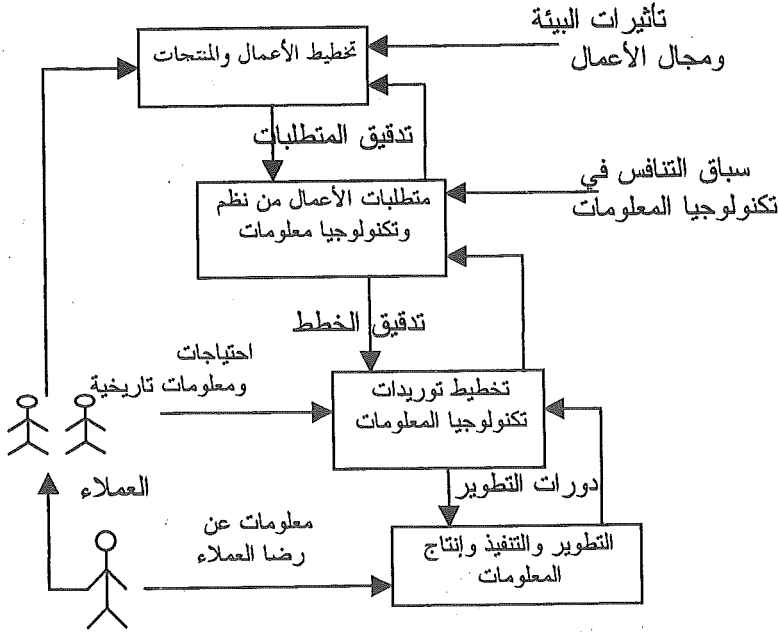
وقد اقتنع المديرون الآن بجميع مستوياتهم أن استخدام منظومة المعلومات ضمن آليات الإدارة بالمؤسسة تنتج زيادة القيمة المضافة لمنتجاتهم بأقل تكلفة ممكنة، وتزيد من فرص النجاح لتحقيق رضا عملائهم دون تكلفة إضافية. وفي ظل هذه الاعتبارات أصبح على المؤسسة أن تدفع في تخطيط مشروعات تطوير وبناء منظومة المعلومات بها وبناء آليات فعالة لإدارة أنشطة التخطيط بها. ويعطي شكل (٦-٣) مستويات التخطيط الاستراتيجي للمعلومات بالمؤسسة وارتباطها بالمعلومات والتأثيرات الخارجية للبيئة والمنافسين والعملاء.

ويجب أن نشير هنا أن أنشطة التطوير الاستراتيجي يجب أن يصاحبها أيضا اهتمامات مختلفة بتطوير نظميات وقياسيات تحكم مفاهيم التخطيط. هذه النظميات يجب أن تتناول مجالا واسعا من المفاهيم التي تحكم عمليات التخطيط الاستراتيجي. ومن هذه المفاهيم:

- أ. استراتيجيات منظومة المعلومات:
- تهتم استراتيجيات منظومة المعلومات بتوظيف تكنولوجيا المعلومات لتحقيق أهداف الأعمال للمؤسسة، وفي المؤسسات الخاصة يمكن لكل مؤسسة أن تصوغ استراتيجياتها وفقا لاحتياجات الأعمال لها. أما الحكومة كتنظيم يعتمد على الاستخدام المكثف للمعلومات (El-Mikawy, 2002 p.163) تتنوع أهداف الأعمال بها عبر التنظيمات المختلفة التابعة لها، وبالتالي فإننا نتوقع أن تتعدد أيضا استراتيجيات منظومة المعلومات بها مع تنوع الوحدات الإدارية داخل المؤسسة الحكومية، وهنا تأتي الأهمية المطلقة لأن تقوم الحكومات بدور بارز في تطوير نظميات وقياسيات تستخدم عبر الهياكل الإدارية لتنظيماتها بتطوير استراتيجيات نظم المعلومات بها (RSA 1998) و (GAO, 1997).

ب. استراتيجيات تكنولوجيا المعلومات:

استراتيجيات تكنولوجيا المعلومات تركز بصورة رئيسية على تحديد نمطيات وقياسيات استخدام تكنولوجيا المعلومات. وهي تؤدي إلى صياغة سياسات استخدام التكنولوجيا عبر المستويات الإدارية للمنظمة والتي تؤثر بالتالي على صياغة استراتيجيات منظومة المعلومات، وتعتمد على كفاءة الهياكل الإدارية بها. وربما يصبح على الدول الأقل تقدماً (Less Developed Country) (Nidumolu, 1996) أن تعمل بجدية الآن لزيادة قدرتها على حل المشكلات من خلال إعادة هندسة نظم الإدارة بمؤسساتها والتركيز على إعادة بناء الهياكل الإدارية لها، لتكون مستعدة للمرحلة القادمة من سباق الإدارة بالمعلومات والذي لن يجدي معه محاولات القفز فوق حواجز ومعوقات الإدارة بها. كل ذلك يتطلب مستويات مختلفة من التخطيط.



شكل (٦-٣) مستويات التخطيط وارتباطها بمعلومات المنتجات والعملاء والمستخدمين

هذا ويمكن النظر للتخطيط أيضا من خلال تأثير الخطة (البعد الموضوعي للخطة) أو الفترة الزمنية التي تستغرقها الخطة (البعد الزمني).

ت. البعد الموضوعي أو مجال التأثير المتوقع في نهاية الخطة:

حيث يكون الاهتمام الرئيسي من بناء الخطة تحقيق أهداف ترتبط بمفاهيم وسلوكيات عناصر المنظمة والعلاقة بينها أكثر من الحصول على منتجات مادية ملموسة، حيث يتم تحقيق ذلك دائما من خلال:

(١) خطط إستراتيجية.

## (٢) خطط الإدارة المتوسطة أو الخطط التكتيكية.

ث. البعد الزمني:

حيث ينظر للتخطيط هنا من خلال المدة الزمنية التي يستغرقها تنفيذ الخطة للوصول إلى الأهداف، وهي تنقسم إلى:

(١) تخطيط طويل المدى.

(٢) تخطيط متوسط.

(٣) تخطيط قصير المدى.

### ٥. نموذج التخطيط الاستراتيجي لمنظومة المعلومات:

نموذج التخطيط الاستراتيجي لمنظومة الإدارة بالمعلومات للمؤسسة يضم الخطوات المتتالية لتحديد أهداف منظومة المعلومات، والاستراتيجيات التي يمكن من خلالها التوجه لهذه الأهداف، والسياسات التي يجب أن تنتهجها المؤسسة لتنفيذ هذه الاستراتيجيات للوصول إلى الأهداف، ثم مستويات التخطيط التي تحقق تنفيذ السياسات، على أن يرتبط ذلك دائما بالخطة الرئيسية للمؤسسة وبما ينعكس على خطة تحقيق الأعمال لها. ويعطي شكل (٦-٤) رسم تخطيطي لأحد النماذج الفعالة للتخطيط الاستراتيجي لمنظومة المعلومات بالمؤسسة (Steiner, 1972)، حيث يبدأ النموذج بتحديد الأهداف والتي تعتمد على المعلومات التالية:

- القيود والمخاطر التي تفرضها البيئة التي تعمل بها المؤسسة.
- النتائج المتوقعة بعد الوصول للأهداف.
- معاملات التقييم ومؤشرات القياس.
- تصنيف المنظومة والمعلومات المتوقعة منها.
- دور المستخدمين خلال عمليات التطوير والبناء ومدى المشاركة المطلوبة منهم.
- نوع ومستوى التقنية التي سيتم استخدامها.

ويتضح من النموذج أن عمليات التخطيط تتسلسل فيما بين:

- أ. تطوير الاستراتيجيات.
- ب. بناء خطط تنفيذ الاستراتيجيات.
- ت. معلومات التخطيط في المجال المحيط بنموذج التخطيط.

### أ. التخطيط وتطوير الاستراتيجيات:

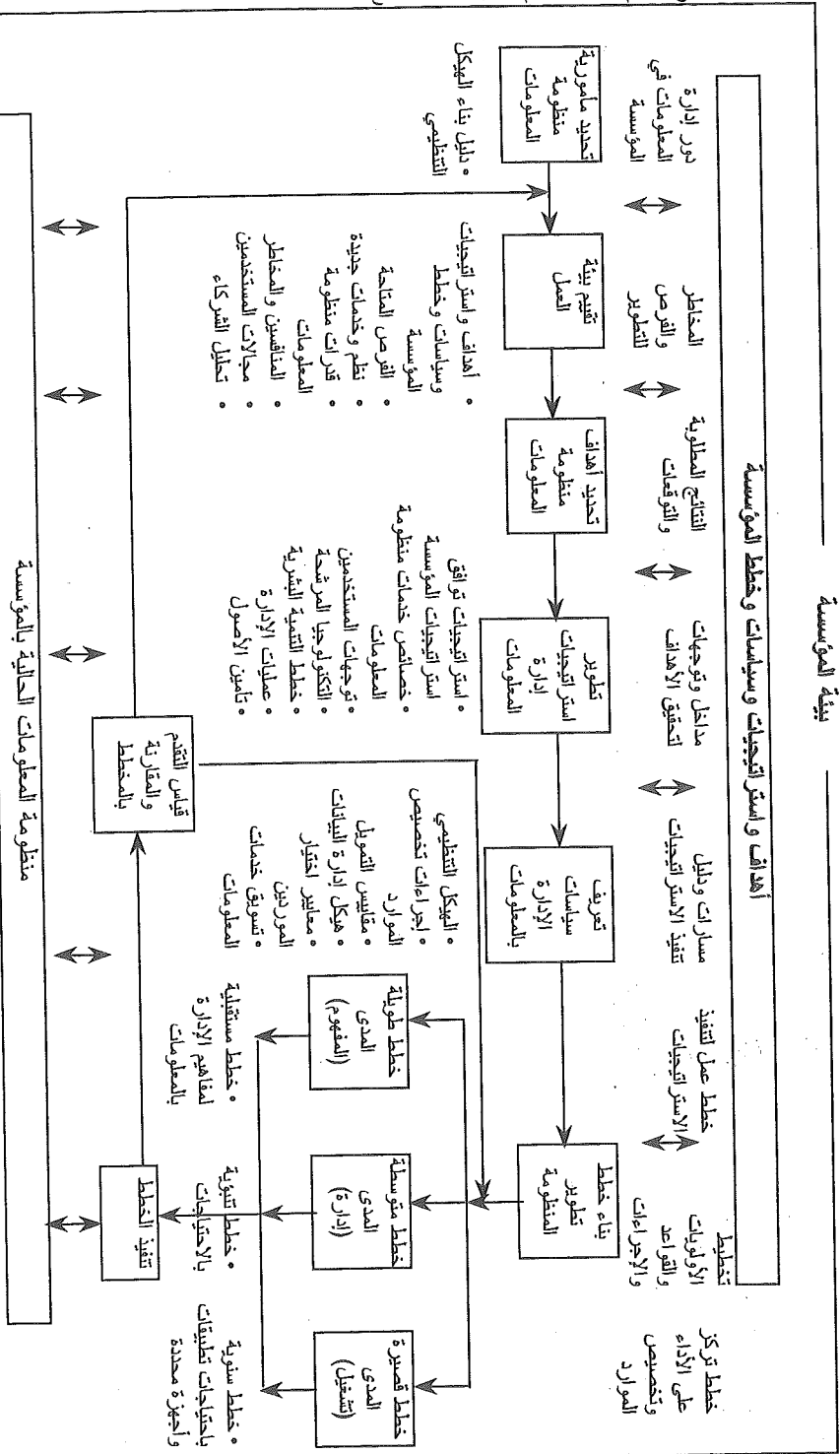
#### (١) تحديد مجال العمل:

تبدأ أول خطوات التخطيط بالتعرف على المجال الذي تعمل به المؤسسة ونوع التفاعل بينهما، ومستويات هذا التفاعل، والمخاطر والقيود التي تتعرض لها وتحد عملها. ومن خلال دراسة الخطة الرئيسية للمؤسسة يتم تحديد مهمة منظومة إدارة المعلومات، وعلاقتها بمنظومة الإدارة العليا للمؤسسة إلى جانب التعرف على الحقائق التالية:

- أهداف وسياسات واستراتيجيات المؤسسة والخطط المستقبلية لها ودور تكنولوجيا المعلومات بها.
- التوجهات الجديدة للمؤسسة التي قد تعتمد على الإدارة بالمعلومات.
- التكنولوجيات الحديثة بالمؤسسة وعلاقتها بتكنولوجيا المعلومات.

بيئة المؤسسة

تتبع خطة → خطة → خطة → خطة



- قدرات منظومة المعلومات الحالية بالمؤسسة.
- الثقافة السائدة بالمؤسسة وجودة آليات إدارة المعلومات بها.
- التهديدات الخارجية والمخاطر والموقف المعلوماتي لقوى المنافسة للمؤسسة.
- المستوى المعلوماتي لنظم خدمة العملاء والتسويق.
- مقاييس الأداء المتعارف عليها لمجال عمل المؤسسة.

### (٢) وضع الأهداف:

بناء على نتائج التقييم لمجال العمل والبيئة في الخطوة السابقة يتم وضع أهداف منظومة الإدارة بالمعلومات والخدمة التي يجب أن تقوم بتقديمها للوفاء باحتياجات المؤسسة وتحقيق أهداف العمل لها طبقاً للمفاهيم التي تم عرضها من قبل.

### (٣) تطوير الاستراتيجيات:

باستخدام الأهداف ومعطيات تقييم البيئة التي تعمل بها المؤسسة يتم تطوير الاستراتيجيات المناسبة لتحقيق الأهداف، هذا وتمثل عملية تطوير الاستراتيجيات أحد المراحل الحرجة في دورة التخطيط لمنظومة المعلومات وتتطلب قدرة ابتكاريه، مع رؤيا وخبرة. ويجب أن تأتي الاستراتيجيات والأهداف لمنظومة المعلومات لتتوافق مع:

- الأهداف الرئيسية للمؤسسة والهيكل الإداري لها.
- النمو والاتصال لمنظومة الإدارة للمعلومات مع الأنشطة المختلفة بالمؤسسة.
- دور المديرين والمستخدمين للمنظومة في أنشطة التطوير.
- نوعية ومهارة وتدريب المديرين والموظفين لمنظومة المعلومات.
- نوع التكنولوجيا التي يتم استخدامها.
- مستوى الهيكل الإداري لإدارات المعلومات وموقعه مع الهيكل الإداري للمؤسسة.

### (٤) تحديد السياسات:

في الخطوة الأخيرة من مرحلة وضع الاستراتيجيات تأتي تحديد السياسات المناسبة لتنفيذ الاستراتيجيات للوصول إلى الأهداف حيث يتم:

- وضع أو تعديل الهيكل التنظيمي لمنظومة الإدارة بالمعلومات.
- وضع دورة العمل.
- وضع هياكل قواعد البيانات الرئيسية.
- بناء النموذج العام للمؤسسة (Enterprise Model).

### ب. خطط تنفيذ الاستراتيجيات:

كما سبق الإشارة من قبل يتم تنفيذ الاستراتيجيات من خلال ثلاث مستويات للتخطيط:

### (١) خطة طويلة المدى:

حيث يتم فيها تحديد اتجاهات تنفيذ الاستراتيجيات والموارد المطلوبة لتحقيق الاحتياجات المستقبلية للمنظومة، وهي غالبا ما يستغرق تنفيذها أكثر من ٥ سنوات، يتم التركيز فيها على ترسيخ مفاهيم الإدارة بالمعلومات. ويتم التخطيط هنا عن طريق الخطوات التالية:

- ترجمة الأهداف الكلية إلى أهداف مرحلية يمكن قياسها وتقييمها.
- ترجمة السياسات إلى سياسات جزئية أو تبعاً للمنظومة الفرعية.
- وضع خطوات تنفيذية تتماشى مع السياسات لتحقيق كل هدف مرحلي.
- وضع أو مراجعة الهياكل الإدارية لتناسب مع الخطوات التنفيذية السابقة.

- تحديد الموارد المطلوبة بصورة إجمالية لتنفيذ الاستراتيجيات.
- وضع الهيكل البنائي لمنظومة المعلومات لتحقيق الاحتياجات المستقبلية لمنظومة الإدارة بالمعلومات.

### (٢) خطط متوسطة المدى (إدارية أو تكتيكية):

- توضع الخطط المتوسطة لتحقيق التكامل بين الخطط الاستراتيجية وخطط التشغيل على مستوى الوحدات التنفيذية، ولذلك فهي تعمل على ترجمة الاستراتيجيات إلى مجموعة من المشروعات مرتبة تبعا لأهميتها وتأثيرها من حيث تحقيق الأهداف، وفي حدود الموارد التي تم تحديدها خلال الخطة الطويلة المدى. وغالبا ما يستغرق تنفيذ الخطة في هذا المستوى من ٣ إلى ٥ سنوات، ومن المتوقع أن يحقق هذا المستوى من التخطيط:
- تحديد بناء هيكل لمنظومة المعلومات يتماشى مع احتياجات المؤسسة.
  - تحديد التطبيقات من العمليات وحزم البرمجيات التي تحقق احتياجات المؤسسة أو المنظومة مع تحديد أولويات التطوير والتنفيذ له.
  - تحويل الاحتياجات من تطبيقات وحزم برمجيات إلى مشروعات تطوير.
  - وضع تصور للاحتياجات المستقبلية من الأجهزة والمعدات.

### (٣) خطط قصيرة المدى (تنفيذية):

- وهي خطط تنفيذية تفصيلية توضح المخطط الزمني لتفاصيل العمل المطلوب لتطوير وبناء عددا من التطبيقات المحددة التي تخدم تحقيق الخطط الإدارية (المتوسطة) كجزء من الخطة الاستراتيجية لتحقيق الأهداف. وهنا تضم الخطط القصيرة أو خطط التشغيل محددات الأداء المطلوب تحقيقها في صورة مهام محددة، مع الفترة الزمنية اللازمة لتنفيذ كل مهمة، والموارد المطلوبة لتنفيذ كل مهمة، وهي غالبا ما تغطي فترة زمنية أقل من سنتين. ومن المتوقع أن تغطي الخطط القصيرة:
- الخطة السنوية للاحتياجات.
  - بيان مهام التطوير والتنفيذ لتطبيقات وحزم البرامج.
  - الميزانية ومصاريف الاحتياجات.
  - ميزانية القوى البشرية.
  - المخطط الزمني للمهام.

### ت. نقل معلومات التخطيط إلى مشروعات التطوير:

ربما يبدو واضحا الآن الترابط بين عمليات وأنشطة التخطيط الاستراتيجي وبناء خطط تطوير وبناء منظومة الإدارة بالمعلومات والتي تنتهي بخطط تنفيذية قصيرة المدى تتناسب مع منهجيات تطوير المنظومة والتي تضم هي أيضا خطوات وإجراءات تبعا لكل منهجية. ويصبح تحقيق التوافق بين أنشطة فريق التطوير (الذي يهتم بتطوير وتنفيذ منهجية التطوير) وفريق الإدارة (والذي يهتم بأطوار التخطيط ومتابعة تنفيذ مشروعات التطوير) من خلال تبادل معلومات الإدارة بين مستويات الإدارة العليا بالمؤسسة وفريق التطوير من أهم متطلبات تحقيق النجاح لمشروعات التطوير بالمؤسسة. ويشير شكل (٥-٦) للعلاقة بين نموذج التطوير الاستراتيجي بالمؤسسة ومرحلة بدء المشروع والتي تم الإشارة إليها من قبل. حيث يتم استخدام الخطة الرئيسية للمعلومات كألية لبدء المشروع مع تحقيق إمكانية تعديل معلومات التخطيط خلال مراحل التطوير نفسها.

## ٥. دورة التخطيط:

- يتضح الآن أن هناك عددا من الضوابط لعملية التخطيط لتطوير منظومة الإدارة بالمعلومات بالمؤسسة يمكن عرضها كالتالي:
- لا يوجد هناك خطة واحدة للمؤسسة أو المنظومة ولكن هناك شبكة هرمية من الخطط.
  - يبدأ هذا الترتيب الهرمي من أعلى المؤسسة ويستمر متصلا حتى أقل مستوى إداري بالوحدات التنفيذية.
  - يكون تعريف المهمة والهدف الاستراتيجي للمؤسسة أو المنظومة على قمة هرم التخطيط دائما ويستخدم لإطلاق كافة أنشطة التخطيط التالية له.
  - يبدأ التخطيط دائما بكل مستوى بالمفاهيم والموضوعيات وينتهي بخطوات تفصيلية محددة في المستويات التالية له.
  - يجب التعامل مع كل مستوى من مستويات التخطيط طبقا لطبيعة الأعمال والأنشطة والمنتجات التي تتم بالمستوى الإداري المنفذ للخطة، مع مراعاة عدم استخدام قالب واحد لكل مستويات التخطيط والتنفيذ.
  - تحتاج عمليات التخطيط دائما إلى بيانات ومعلومات فعلية دقيقة ومحدثة.
  - إن التخطيط يمثل إحدى العمليات المستمرة والمتولدة داخل المؤسسة ولذلك فيجب أن يظل دائما جزء من آليات الإدارة وبالطريقة التي تضمن اتصاله بجميع مستويات الإدارة والتنفيذ.
  - يجب أن تحتفظ أنشطة التخطيط بالمؤسسة بالطابع الديناميكي لها ليستوعب المتغيرات الخارجية مع القدرة على قياس التقدم الذي يتم في تنفيذ الاستراتيجيات والتقدم نحو تحقيق الأهداف.
  - إن مرونة التخطيط يجب أن تتلاءم مع الطابع الديناميكي للبيئة التي تعمل بها المؤسسة.
  - يجب الاهتمام خلال مراحل التخطيط بتقييم التغيير في المفاهيم كأحد أبعاد التخطيط.

## ٦. مراحل التخطيط:

لقد أصبح واضحا الآن أهمية التأكيد على الطبيعة الاستراتيجية لتوظيف منظومة المعلومات لخدمة قرارات الإدارة بكل مستوياتها. وعموما فإننا يجب أن ننظر إلى الإدارة بالمعلومات على أنه توجه استراتيجي للإدارة العليا قبل أن يكون قضية العاملين بإدارات نظم المعلومات أو المهتمين بتطبيقات الحاسبات في المؤسسة من فنيين وإداريين. وقد حاولت المؤسسات في حقبة الثمانينيات تبني التخطيط المتوسط المدى كوسيلة لبدء التحرك نحو بناء منظومة متكاملة لإدارة المعلومات بتبني مشروعات تحقق نجاحا ملموسا وظاهرا يستخدم للحصول على تأييد الإدارة العليا دون التعرض لتساؤلاتها حول حجم الدعم المالي المطلوب وحجم الموارد المطلوب توفيرها على المدى البعيد. هذه الاستراتيجية في تحقيق النجاح وإن حققت مزاياها خلال الحقبة الماضية، إلا أنها بالتأكيد لن تكون مناسبة مع القرن الجديد. والسبب أن معظم المؤسسات والتنظيمات (خصوصا تلك التي تتمتع بالحيوية) قد أيقنت أن الاستثمار في تطوير منظومة الإدارة بالمعلومات أصبح ضرورة ملحة تفرضها سمة العصر الذي نعيشه، وأصبح على الإدارة العليا بالمؤسسة صياغة استراتيجياتها بتبني مفاهيم الإدارة بالمعلومات واستخدامها كقائمة نحو إعادة بناء آليات اتخاذ القرار وتغيير الثقافة السائدة بها ثم استخدامها كحافز لنجاح التطوير، بعيدا عن الرغبة في الحصول على النجاح السريع لمشاريع ضعيفة الجدوى.

ويتطلب ذلك بناء خطة رئيسية تحكم جميع أنشطة التطوير ثم تحديد الأهداف المرحلية للإدارة بالمعلومات وربط هذه الأهداف بالمنظومات الفرعية بها من خلال تحديد مشروعات متوسطة المدى تخدم في النهاية تحقيق الأهداف الكلية للمؤسسة. ومن خلال المقارنة بين هذه المشروعات يمكن وضع أولويات التنفيذ لها بما يتماشى مع الإمكانيات والموارد المتاحة ومعاملات المخاطرة المحتملة لكل مشروع. هذا ويمكننا أن نعرض هنا خطوات التخطيط التالية:

#### أ. تحديد المشروعات القابلة للنجاح وتخدم أهداف المؤسسة:

حيث يتم تجميع الأفكار التي تتناسب مع احتياجات المؤسسة وتساهم في تحقيق الأهداف (التي تم تحديدها من خلال الخطة الاستراتيجية) والتي يمكن تحويلها إلى مشروعات قابلة للنجاح. ويمكن لهذه الأفكار أن تضم تطوير منظومة جديدة لتطبيقات الحاسبات لإحدى المنظومات الفرعية أو الإدارات، تحديث منظومة موجودة بالفعل، إضافة أنشطة جديدة لخدمات المعلومات، إعادة هيكلة بعض قواعد البيانات، بناء شبكة نقل المعلومات، تطوير وتحديث إدارة خدمات المعلومات بالمؤسسة، على أن تستند جميعها إلى بيانات حقيقية تتبع من بيئة العمل. هذا ويمكن تبني عددا من الطرق للوصول إلى اختيار المشروعات ذات القابلية للتنفيذ، هذه الطرق يمكن أن تضم:

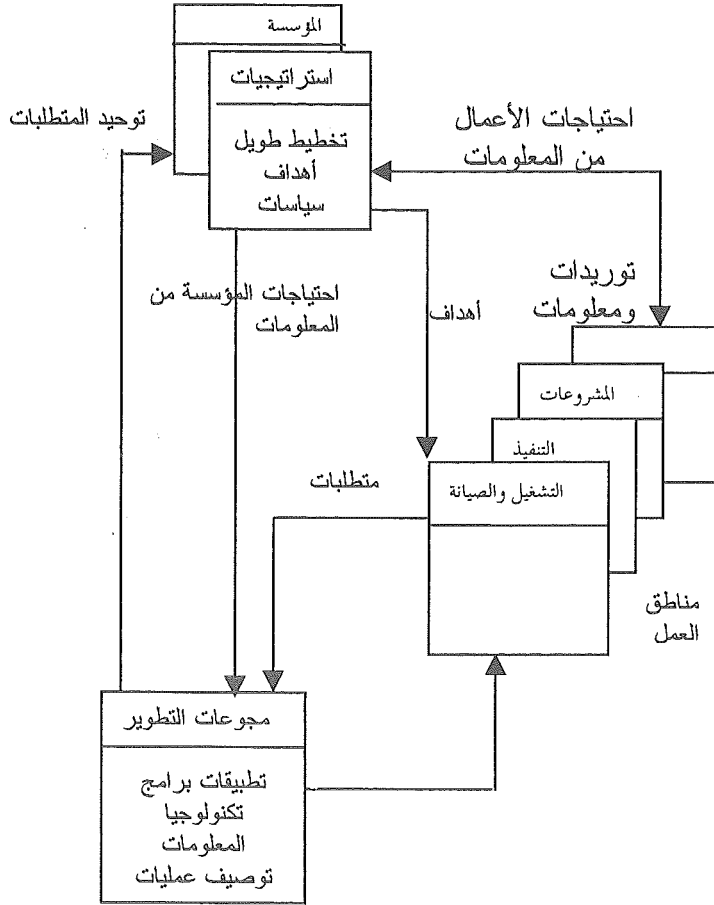
- (١) تجميع طلبات المستخدمين مع تحديد متطلبات التعبير التي تفرضها بيئة العمل.
- (٢) تقليد مشروعات تعمل بالفعل في ظروف مشابهة لظروف المؤسسة.
- (٣) الاستجابة لمتطلبات المدير العام أو رئيس مجلس الإدارة.
- (٤) تجميع رغبات المديرين في المستوى الأعلى ومتطلبات الإدارة بالمعلومات.
- (٥) تجميع متطلبات المستخدمين للمنظومة الحالية أو من خلال دراسة خطط الإدارات حتى المستويات التشغيلية وطرق العمل بها.

هذا ويتوقف نجاح هذه الخطوة على القدرة الإبداعية للفائزين ببلورة أفكار المشروعات، ومن المهم أن تتم هذه الخطوة دون التقيد بالتكنولوجيا المستخدمة أو بالقيمة المالية لها أو باعتباريات أخرى سوى أن تعبر عن حاجة حقيقية للمؤسسة، وبشرط أن تخدم هذه الاحتياجات الخطة الرئيسية للمؤسسة. ويعطي شكل (٦-٥) نموذج تدقيق متطلبات التطوير لمشروعات تطوير إحدى الهيئات الخدمية في مصر.

#### ب. وضع أولويات التنفيذ تبعا لتقييم المشروعات:

بعد تجميع أفكار المشروعات التي تعبر عن حاجات فعلية للمؤسسة يتم ترتيب أولوياتها طبقا لاحتياجاتها وقابلية التنفيذ لها خلال الفترة المحددة للخطة. وهنا تأتي أهمية إنشاء آلية بالمؤسسة تكون قادرة على إجراء هذا التصنيف بطريقة تتناسب مع مستويات الإدارة المختلفة وتخدم كل التخصصات. ولعل أهم تحدي لهذه الآلية هو تقييم الفكرة أو المشروع مع تحديد الموارد المطلوبة له بدقة كافية دون الدخول في تفاصيل تحليلية عند هذا المستوى من التخطيط، وربما يكون أهم ما نحاول الوصول إليه هنا هو تقدير التكلفة الكلية والموارد البشرية والدعم الخارجي المطلوب لكل مشروع بما في ذلك تكاليف إجراء دراسات الجدوى له. ويشير شكل (٦-٥) إلى مجموعات التطوير التي تقوم بالتواصل مع مجموعات مطوري الاستراتيجيات ومجموعات المتطلبات في مناطق العمل.





شكل (٦-٥) مجموعات تحديد متطلبات وأهداف التطوير

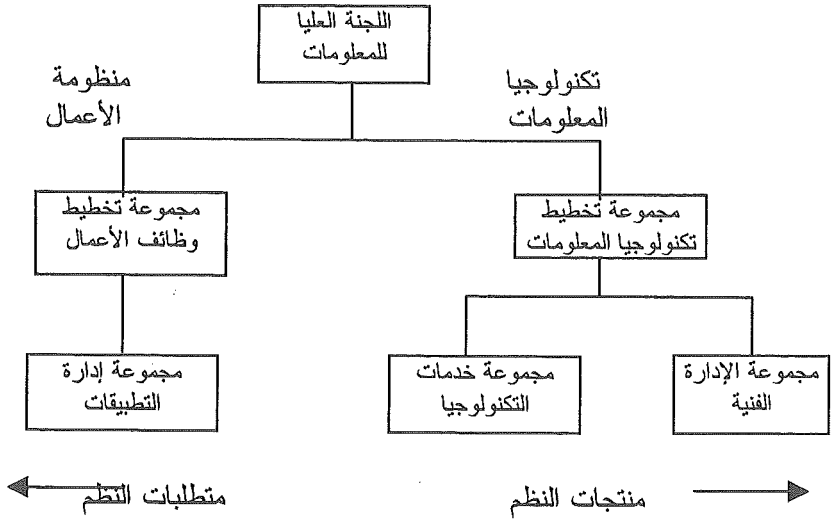
هذا وقد أصبح من المتعارف عليه الآن في العديد من المؤسسات إنشاء لجنة دائمة لإجراء هذا التقييم تكون ضمن آلية التخطيط للمؤسسة وتختص بوضع سياسات ومعايير تقييم برامج وتطبيقات الحاسبات ومنظومات المعلومات بالمؤسسة. هذا ويطلق علي هذه اللجنة عددا من الأسماء مثل لجنة السياسات، لجنة المعلومات، لجنة استراتيجيات الإدارة، لجنة التوجيه والإدارة، وإن اختلفت مهامها.

وحتى يمكن لهذه اللجنة أن تحقق نجاحا في مهمة اختيار وتقويم المشروعات والأفكار فيمكننا عرض التوجهات التالية لإنشائها:

(١) يجب اختيار التوقيت والظروف الملائمة لإنشاء اللجنة على أن يكون ليس قبل بناء فلسفة الإدارة بالمعلومات وإشاعة مجال من الاهتمام بالمعلومات في الإدارة، وتحديد إجراءات العمل لها.

(٢) على اللجنة أن تهتم بالتركيز على الأهداف ومجال العمل دون الدخول في تفاصيل كل مشروع.

- (٣) انتقاء الأعضاء بالطريقة التي تتناسب مع أهداف اللجنة بحيث لا تضم مديريين ذو مستوى أعلى أو عاملين ذو مستوى أقل أو تضم عددا من الفنيين الذين يحاولون التركيز على القضايا الفنية وتوجيه اللجنة نحو التفاصيل.
- (٤) عدم الإكثار من الدعوة للاجتماعات بكامل الأعضاء بل توزيع الأعمال من خلال مجموعات عمل فرعية.
- (٥) التركيز على المستخدمين وإقناعهم بأهمية مشروعات الإدارة بالمعلومات واستخدامهم في الترويج لأفكارها.
- (٦) الاهتمام بالإعداد الجيد للجنة وإعداد الوثائق اللازمة التي تساعد كل عضو على القيام بدوره باحتراف.
- (٧) الاهتمام بتحقيق الاتصال بين الإدارات والمنظمات بعضها مع بعض لنقل الأفكار والاقتراحات بطريقة فعالة تخدم عملية التقييم.
- (٨) عدم استخدام المصطلحات الفنية في المناقشات أو التقييم والتركيز على استخدام مفاهيم ومقاييس العائد والتكلفة والفعالية والتأثير على أداء المؤسسة.
- (٩) العمل على استخدام طرق واضحة ومحددة للتوثيق ونشر المعلومات عبر قنوات الاتصال التي تتواجد بالمؤسسة.
- (١٠) مشاركة الإدارات المالية بصفة دائمة للحصول على معلومات تسمح بإجراء التقييم المالي أو لا بأول.
- (١١) يجب زيادة المعرفة لأعضاء اللجنة في مجال تكنولوجيا ونظم المعلومات (من خلال التدريب والتعليم) قبل البدء في وضع خطوات التقييم للمشروعات.
- وأهم من كل ذلك يجب علينا عدم محاولة فرض هذه اللجنة أو اللجان الفرعية ومجموعات العمل التابعة لها على نظام الإدارة الفعلي بالمؤسسة حتى لا تبدو وكأنها سلطة جديدة للهيمنة وفرض الرأي على العاملين والمستخدمين، بل يجب تشجيع الجميع للعمل على بناء آلية مناسبة تسمح بنقل المعلومات بين اللجنة ونظم الإدارة بالمؤسسة. ويعطي شكل (٦-٦) أحد أشكال تنظيم مجموعات العمل مع لجان التوجيه والإدارة.
- ت. وضع خطة تنفيذية لكل مشروع:
- بعد الانتهاء من تحديد أولويات المشروعات يتم بناء خطة تنفيذية لكل مشروع تضم:
- (١) الأنشطة المطلوبة لكل مشروع.
  - (٢) الفترة الزمنية المحددة لتنفيذ النشاط.
  - (٣) التاريخ المتوقع لبدء وانتهاء كل نشاط.
  - (٤) الفريق أو الشخص أو الإدارة المسؤولة عن إتمام وتنفيذ كل النشاط.
  - (٥) الموارد التقديرية اللازمة لإتمام وتنفيذ النشاط.
  - (٦) علاقة كل نشاط بأي نشاط آخر لنفس المشروع أو أي مشروع آخر.



شكل (٦-٦) تنظيم لجان ومجموعات التخطيط والإدارة للمتطلبات والمنتجات

#### أسئلة للمراجعة:

١. ما العلاقة بين التخطيط الاستراتيجي للمؤسسة والتخطيط الاستراتيجي لمنظومة المعلومات؟
٢. أذكر عناصر التخطيط لمنظومة المعلومات؟
٣. ما الفرق بين:
  - أ. الأهداف والفلسفة
  - ب. الاستراتيجيات والسياسات
  - ت. الخطط والأهداف
  - ث. الخطة المتوسطة المدى والخطة التنفيذية
٤. ما هي عناصر الخطة التنفيذية؟
٥. ناقش العلاقة بين التخطيط الاستراتيجي والتخطيط طويل المدى لمنظومة المعلومات؟
٦. ما هي مستويات وأبعاد التخطيط لمنظومة المعلومات؟
٧. ما هي خطوات تطوير استراتيجيات الإدارة بالمعلومات؟
٨. ما هي خصائص دورة التخطيط؟
٩. ناقش مراحل التخطيط مع مستويات المعلومات التي تتعامل معها المؤسسة؟
١٠. ما هي العناصر التي يجب مراعاتها عند تشكيل وإدارة لجان تطوير الاستراتيجيات؟

### مثال تطبيقي (١):

في عام ١٩٨٣ طلب المدير الجديد لمعامل الكو للبحوث والتطوير بالولايات المتحدة من فريق مركز المعلومات تطوير خطة لبناء منظومة حديثة للحاسبات بالمعمل خلال فترة زمنية حددها من ٣ إلى ٥ سنوات (Schilling, 1988). بناء على هذا التكليف قام فريق مركز المعلومات باتخاذ الخطوات التالية لبناء الخطة المطلوبة:

١. تشكيل لجنة توجيه السياسات باسم "لجنة التوجيه والتخطيط لموارد الحاسبات" من مديري الأقسام والإدارات. وقد تحدد لها مهام تحديد الأهداف البعيدة المدى والاستراتيجيات لمعالجة المعلومات بمعامل الكو. ومن خلال الاتصال بالمديرين لترشيح مندوبيهم في هذه اللجنة وصل عدد أعضائها إلى ٣٠ عضو.
  ٢. تم تشكيل مجموعة عمل من العاملين بمركز الحاسب والأخصائيين في الحاسبات والاتصالات بمركز البحوث للعمل مع اللجنة لإعداد التوصيات والدراسات الفنية. وقد وصل عدد أعضاء مجموعة العمل ٧ أعضاء.
  ٣. بدأ عمل اللجان بتحديد أهداف طويلة المدى بواسطة المديرين من خلال متطلبات كل منهم ثم مناقشة هذه المتطلبات على مستوى اللجنة وتحويلها إلى أهداف بعيدة تتناسب مع متطلبات المركز ككل.
  ٤. من خلال تحديد متطلبات الأقسام استطاعت لجنة التوجيه بمساعدة مجموعة العمل تقسيم المتطلبات إلى مشروعات مرحلية ضمن خطة طويلة المدى تحقق الأهداف والاستراتيجيات التي تم تطويرها بواسطة اللجنة ومجموعة العمل.
  ٥. تم تقسيم الخطة إلى خطط سنوية يغطي كل منها مشروع أو أكثر قابل للتنفيذ خلال فترة الخطة ويحقق أهداف الخطة الرئيسية.
- وقد استطاعت اللجنة تحديد فلسفة توفير الحاسبات مع تطوير استراتيجيات وسياسات تحكم تطوير منظومة المعلومات خلال فترة التخطيط (خمس سنوات)، ويعطي الجدول عينة من هذه الاستراتيجيات.
- ويجب أن نلاحظ خلال مناقشة هذا المثال أن هذه الأهداف والاستراتيجيات قد تم تطويرها منذ ١٧ عاما (بين عامي ١٩٨٥ و ١٩٨٦) خلال مراحل التخطيط لمركز الكو للبحوث كما جاء في البحث المنشور عن هذا المشروع. وبالرغم من الإمكانيات المحدودة لتكنولوجيا الشبكات المحلية للعمل مع الحاسبات الشخصية خلال هذه الفترة بالمقارنة لما هو عليه الآن وعدم انتشار استخدامها مع الحاسبات الشخصية إلا أن فريق تطوير الاستراتيجيات والسياسات قد أمكنه تخطي هذه العوائق والتفكير لما يجب أن تكون عليه هذه الإمكانيات للحد الذي قد يجعلها مناسبة الآن.

تخطيط موارد الحاسبات بمركز البحوث والتطوير  
الهدف، الفلسفة، الأهداف، الاستراتيجيات

<b>الغرض:</b>	
الغرض من موارد الحاسبات بمركز الكو للبحوث هو توفير أحدث التقنيات لدعم وتحقيق أهداف المركز	
<b>فلسفة توفير الموارد:</b>	
إلى جانب أن احتياجات العاملين بالمركز هي الدافع لتشكيل الخطة فيجب توفير الموارد المطلوبة للباحثين لحل أي مشكلة، ولا تكون قلة الموارد عائقا للعمل في أي وقت، على أن تصبح موارد الحاسبات متاحة لجميع الباحثين. ويراعى اختيار تكنولوجيا المعلومات التي تتيح جميع الخيارات ولا تعوق التوسع في الحاسبات في المستقبل.	
<b>الأهداف والاستراتيجيات:</b>	
لكل هدف تم تطوير عدد من الاستراتيجيات تظهر في التقييم التالي له.	
١	يساعد على تطوير حلول إبتكارية للمشكلات البحثية
١	استخدام البناء المفتوح لتصميم وتطوير منظومة الحاسبات
٢	العمل مع المصادر الحديثة والابتكارية لتكنولوجيا المعلومات
٢	استخدام موارد الحاسبات لمساعدة العاملين على زيادة إنتاجهم
١	يتم بناء المنظومة بطريقة تحقق سهولة الاستخدام والتعلم
٢	تجنب تطوير البرامج داخل المركز واستخدام التطبيقات الجاهزة
٣	توفير مستويات متعددة من موارد الحاسبات تناسب مستويات العاملين
٤	تحقيق متطلبات العاملين إلى جانب متطلبات المركز
٣	تجميع البيانات بطريقة آلية من جميع أقسام المركز
١	على مركز المعلومات العمل على أتمتة تجميع البيانات من الأقسام المختلفة
٢	تدريب مساعدي المعامل على طرق استخدام الحاسبات لمعالجة التجارب
٣	نقل متخصصي الحاسبات للعمل في المعامل التي تحتاج معالجة التجارب
٤	عند تعيين أي من المتخصصين في التجارب العملية يجب أن تكون توفر خبرة الحاسبات أحد شروط التعيين
٥	في حالة استخدام الحاسب لتجميع نتائج التجارب يجب تخصيص حاسبات للعمل على كل تجربة
٤	تحسين طرق الاتصال ونقل المعلومات ومشاركة البيانات بين العاملين
١	تطوير بناء موحد لهياكل البيانات وتشجيع العاملين على استخدامها
٢	تحقيق التوافق بين جميع تطبيقات الحاسبات
٣	جميع الحاسبات في مركز البحوث يجب أن تكون قادرة على الاتصال معا ونقل المعلومات والبيانات خلال شبكة الاتصالات
٤	تطوير نمطيات وقياسيات البناء المفتوح

ملحوظة للقارئ:

يمكن أن تجد مزيدا من التفاصيل عن هذه الدراسة وتخطيط منظومة المعلومات في مراكز البحوث في (سمير ١٩٩٢).

مثال تطبيقي (٢):

الهيئة العامة (س) (بالفصل الأول) قد استطاعت الحصول على متكامل لإعادة هندسة العمليات الرئيسية بها ورفع القدرات التشغيلية (1995). وقد تبنى المشروع بناء منظومة للمعلومات الإدارية للتطبيقات تغطي المنظومات الفرعية التالي:

- شؤون العاملين (المرتبات، الأجازات، المعاشات، شؤون
- المالية (الحسابات العامة، بيانات الأصول، الموازنة، الم
- منظومة إدارة الصيانة بالحاسب.
- منظومة إدارة تدفق المياه.

واستغرق تطويرها ٤ سنوات تكلف أكثر من مليون دولار. وبما التي تحملها المشروع والوقت الذي استنفذه إلا أنه انتهى دون تكاليف (ISC, 1998). وقد كان السبب الرئيسي لتعثر المشروع هو زحف فريق التطوير تحقيق جميع متطلبات المستخدمين والتي تغيرت التطوير (Creeping Requirements). إلى جانب ذلك فقد كان عدد إجراءات العمل في مناطق العمل مع برامج التطبيقات سببا آخر بالإضافة إلى أن الثقافة المؤسسية قد لعبت دورا رئيسيا في فشل ويجب أن نشير هنا أن هذه الأسباب غالبا ما تظهر في العديد من عندما تقابل أي من الحالات التالية (نذكر منها هنا أمثلة فقط):

- أ. عدم وجود خطة رئيسية تحكم عمليات تطوير المنظومة.
- ب. عدم اتباع مراحل التطوير طبقا للمنهجيات المتعارف عليها.
- ت. عدم هندسة مناطق العمل خلال عمليات التطوير والتركيز على
- ث. استخدام تطبيق جاهز أو تصميم غير متوافق مع مناطق العمل
- ج. ضعف نظم التوثيق.
- ح. عدم التركيز على التعليم والتعلم للمؤسسة والعاملين.
- خ. إهمال فئة عريضة من المستخدمين وعدم إشراكهم في التطوير

ونظرا لخطورة أداء هذه الهيئة على البيئة والصحة العامة مع صعوبات باستخدام الطرق اليدوية (Forward, 1999) فقد تم البدء في مشروع استكمال تطوير وتنفيذ هذه المنظومة الواسعة وتطوير منظومة للإدارة وقد استغرقت فترة تحديد المتطلبات والتحليل وبناء النموذج العام أربع سنوات انتهت بإصدار كراسة طلب الحل (التي سيتم الإشارة إليها في الفصل وخلال مرحلة بدء المشروع (الجديد) قد تم اتخاذ الخطوات التالية:

- أ. تكوين اللجنة العليا للمعلومات من قيادات الهيئة ضمت ٢٤ مدير
- ب. رئيس مجلس إدارة الهيئة.
- ب. انبثق عنها مجموعة السياسات تضم ٥ من مديري الإدارات.
- ت. تم تشكيل ١٢ مجموعة عمل تضم مندوبين من مناطق العمل المخ
- ث. تكوين مجموعة تخصصية من موظفي مركز المعلومات الذين ت
- أنشطة هندسة المتطلبات.

ج. في المراحل التالية انضم إلى اللجنة العليا للمعلومات ٢ من أساتذة الجامعات المتخصصين في نظم المعلومات الإدارية وهندسة النظم من خلال هذا التنظيم تم إقرار مجموعة من الأهداف والاستراتيجيات والسياسات تعتمد على متطلبات مناطق العمل (أنظر شكل ٦-٥) تضمن استمرار التطوير وتنظم استخدام منظومة الإدارة بالمعلومات بعد تطويرها. وقد استخدمت هذه الإجراءات أيضا لحشد العاملين والمستخدمين لتهيئتهم للمشروع والحصول على دعم المديرين للتطوير. وللحصول على مزيد من الدعم والتأييد من المديرين فقد تم تسجيل برنامج تليفزيوني تم فيه استضافة المديرين ليحدث كل منهم عن فوائد استخدام تكنولوجيا المعلومات وخطته في تنفيذ المشروع. وبذلك فقد كان الحماس والافتتاح يعم الجميع. ونظرا لضخامة حجم هذه المؤسسة وتعدد الأصول التي تديرها والأنشطة التي تقوم بها (من إدارة مشروعات بنية أساسية، إلى إدارة محطات مياه غير نظيفة، إلى التحكم في تدفق المياه في الشبكات، إلى التعامل مع المواطنين والمصانع) فقد أضفى المشروع تحدي حقيقي لأي حجم للتغيير ولذلك كانت الاستراتيجيات والسياسات متنوعة لتغطي جميع مجالات العمل لها حيث وصلت إلى ١٣ استراتيجية. هذا وتعرض السطور التالية عينة من هذه السياسات بعد إعادة صياغتها هنا بصورة عامة لتحقيق الاستفادة منها في أي موقف أو مشروع مماثل، مع مراعاة أن هذه الصياغة ظلت متناسقة مع الثقافة المؤسسية واهتمامات المراقبين من شركاء التطوير بها.

#### ١. الأهداف الفرعية:

يمكننا تحديد السياسات بصورة تفصيلية ومحددة من خلال تحديد عددا من الأهداف الفرعية (لمنظومة المعلومات) تنتمي للهدف الاستراتيجي والأساسي للمؤسسة والذي تم تحديده في مؤتمر عام. بعد ذلك يتم تحديد السياسات التي يمكن من خلالها تحقيق هذه الأهداف باستخدام الاستراتيجيات المناسبة لها، هذه الأهداف والتي تعتبر استراتيجيات للمنظومة العليا لمنظومة المعلومات تضم:

- أ. استخدام المعلومات كوسيلة وأداة رئيسية للإدارة بجميع مستويات الإدارة العليا والمتوسطة والتشغيلية.
- ب. استخدام آليات نقل وتداول وتخزين البيانات والمعلومات لجميع القطاعات بما يضمن المحافظة على سلامتها وسريتها ومصداقيتها وبالطريقة التي تزيد من فعالية الأداء للمؤسسة في جميع الأوقات والظروف.
- ت. تطوير إمكانات المؤسسة باستخدام تطبيقات وتكنولوجيا الحاسبات التي تنعكس مباشرة على معدلات الأداء لها مع العمل على تطوير عمليات القياس والمقارنة لمؤشرات الأداء القياسية بها باستخدام المؤشرات العالمية.

#### ٢. سياسات تحقيق الإدارة بالمعلومات:

لتحقيق الأهداف السابقة فقد تم تطوير ١٣ استراتيجية تم عرضها على مؤتمر المديرين وتم التصديق عليها من رئيس مجلس الإدارة وإصدارها. بعد ذلك فقد تم تحديد عددا من السياسات تستخدم كدليل لتنفيذ كل استراتيجية. وقد وصل مجموع السياسات إلى ٦٣ سياسة تغطي جميع مجالات التطوير المطلوبة، استخدمت فيما بعد لبناء خطة طويلة ومتوسطة الأمد. هذا وقد تم وضع الاستراتيجيات بحيث تتدرج كل مجموعة منها تحت

هدفا واحدا من الأهداف المرحلية السابقة على أن يتم تحديد كل مجموعة من السياسات لتحديد طبيعة الأعمال التنفيذية المطلوبة لكل استراتيجية منها. وبذلك أمكن ومن خلال هذه السلسلة وضع خطة عمل تنتهي إلى خطة عمل تنفيذية مفصلة. وتوضح البنود التالية كل استراتيجية مع السياسات المرتبطة بها والموضحة بالأرقام:  
(الاستراتيجية أ، يمكن تحقيقها من خلال السياسات (١)، (٢)، وهكذا)

أ. بناء منظومة المعلومات بما يحقق الاستخدام المتكامل للمعلومات لجميع المنظومات والبرامج وبحيث يتم نقل وتبادل المعلومات والبيانات فيما بينها بالطرق المثالية والتي تسمح بها النظم الحالية، مع التقيد بعدم استحداث أي برامج أو نظم لا تحقق هذا التكامل.

#### السياسات:

- (١) تحديد متطلبات استخدام تكنولوجيا الحاسبات بكل إدارة بما يضمن لها أن تصبح جزء من نظام التشغيل اليومي بها.
  - (٢) دمج عمليات التشغيل اليدوي مع عمليات المعالجة الآلية مع تحديد وسائل المراجعة ومستوياتها بما يحقق دقة وسرعة وأمن المعلومات.
  - (٣) توفير المعلومات لجميع المدراء بالصورة التي تتناسب مع الاحتياجات الفعلية لإدارة العمل والتي تضمن دقة اتخاذ القرار.
  - (٤) الالتزام باستخدام أحدث المنهجيات في تحليل وتصميم جميع تطبيقات منظومة المعلومات.
  - (٥) الالتزام باستخدام مخرجات البرامج والتطبيقات المتوفرة بالمؤسسة في نظام العمل اليدوي متى كانت متوفرة، مع تقييم مدى النجاح للإدارة بمستوى استخدام هذه المخرجات.
  - (٦) عدم الاعتماد على البيانات المستخدمة من مخرجات برامج الحاسبات المكتبية إن لم تستخدم في بيئة الشبكات وبالطريقة التي يمكن نقلها إلكترونياً إلى إدارة المعلومات.
- ب. تدعيم وتطوير واستكمال الشبكة الإلكترونية الحالية لنقل المعلومات برفع سرعة نقل البيانات بها، وتطوير نظم المراقبة وتحليل الأعطال لها، إلى جانب الالتزام باستخدامها في الربط بين الإدارات ومراكز المعلومات.

#### السياسات:

- (١) الاعتماد على الوظائف الهندسية المتخصصة لتشغيل ومراقبة وتطوير شبكات وأجهزة نقل المعلومات.
- (٢) التزام الإدارات بضمان شفافية المعلومات وتحقيق نقلها ونشرها مع ضمان تخزينها وتأمينها.
- (٣) التزام جميع الإدارات بحفظ نسخ من جميع قواعد البيانات والمعلومات بالإدارة العامة للمعلومات مع اتباع طرق العمل المحددة لضمان تحديثها وتأمينها.



- (٤) يتم نقل المعلومات من خلال تحقيق الاتصال المتزامن لمراكز المعلومات الرئيسية بالقطاعات.
- (٥) التقييد باستخدام شبكة نقل المعلومات بأقصى سرعة متاحة على المستوى القومي، وبأعلى كفاءة من جميع الهيئات الحكومية المناظرة.
- ت. الالتزام بضرورة استخدام تكنولوجيا المعلومات في التطوير والتصميم والإدارة لجميع المشروعات المستقبلية على أن ينص على ذلك صراحة عند التعاقد على هذه المشروعات.

#### السياسات:

- (١) الالتزام بحفظ جميع الوثائق والرسومات للمشروعات على وسائط إلكترونية أو ميكروفيلمية مع ضرورة استخدام برامج الحاسب الآلي لفهرستها وتبويبها.
- (٢) الالتزام بإجراء جميع الحسابات التصميمية للمشروعات بدقة كافية ليستخدَم معها توظيف النماذج الرياضية للتنبؤ والمحاكاة تحت مختلف الظروف وطبقاً للمواصفات القياسية العالمية لضمان التشغيل الآمن للمشروع دون انهيارات أو تصدعات أو توقفات ميكانيكية أو كهربائية، على أن تسلم هذه النماذج للمؤسسة على وسائط إلكترونية.
- (٣) حتى يمكن للهيئة ضمان استخدام واسترجاع هذه البيانات فإنه يجب أن يضم فريق المشروع مهندس مسئول عن نظم المعلومات للمشروع يقوم بتطوير استخدام برامج الحاسبات واختيار البرامج والتطبيقات المتوافقة مع نظم المعلومات بالمؤسسة، ويعمل على تنفيذ وتطوير الأرشيف الإلكتروني لها.
- (٤) لضمان تغطية تكاليف الصيانة والتشغيل للتطبيقات والبرامج الإلكترونية لمشروعات الهيئة فإنه يتم استقطاع حصة من ميزانية المشروعات لتغطية تكاليف إعداد وبناء وصيانة قواعد البيانات للوثائق الميكروفيلمية، والبيانات الإلكترونية للمشروع.
- (٥) تخصيص حصة من تكاليف الإدارة والتشغيل والصيانة من مشروعات المؤسسة يوجه لدعم منظومة تكنولوجيا المعلومات والعاملين في نظم المعلومات.
- ث. تطوير الهياكل الإدارية لإدارة الحاسب الآلي وإدارات ومراكز المعلومات بالمؤسسة وبناءها بالصورة التي تمكنها من إجراء الدراسات المختلفة لها في مجال نظم وتكنولوجيا المعلومات مع رفع قدرتها على التنفيذ ومتابعة التنفيذ لبرامج ونظم المعلومات بالهيئة بمستوى الجودة العالمية.

#### السياسات:

- (١) الالتزام بالفصل بين أنشطة تطوير البرامج والنظم وأنشطة التشغيل والاستخدام.
- (٢) الاعتماد على التخطيط المركزي لمنظومة المعلومات مع تشجيع القطاعات اللامركزية لاستخدام المعلومات.

(٣) تتولى الإدارة العامة للمعلومات مسئوليات التخطيط المركزي ووضع الخطط طويلة الأمد لاستخدامات منظومة الحاسبات مع التحفظ على أصول البرامج وقواعد البيانات ورخص البرامج على مستوى الهيئة وفي جميع التخصصات.

(٤) الاعتماد على المعلومات الفعلية المتولدة من منظومة التشغيل والإدارة في تصميم أي نظم أو برامج للهيئة على أن تتم جميع عمليات التحليل والتصميم تحت الإشراف الفني للإدارة العامة للمعلومات والإدارات التخصصية بها.

(٥) الاعتماد على الوظائف الهندسية في تشغيل الحاسبات والشبكات والعمل على استقطاب التخصصات المناسبة.

(٦) الالتزام بفصل تخصصات الحاسبات عن المجموعة النوعية للرياضيات والإحصاء.

(٧) فصل الأنشطة المرتبطة بتطوير منظومة المعلومات لتضم كل من

- أنشطة تحليل وتصميم نظم العمل
- أنشطة تطوير وبناء البرامج
- أنشطة تصميم منظومة الحاسب والشبكات
- أنشطة تشغيل وصيانة المنظومة الإلكترونية للحاسبات
- أنشطة تشغيل ودعم التطبيقات وقواعد البيانات
- أنشطة تدريب ودعم المستخدمين ونشر المعلومات
- أنشطة نمذجة النظم الإدارية ونظم دعم اتخاذ القرار

ج. تطوير القدرات الفنية للعاملين بمنظومة المعلومات للهيئة بما يمكنهم من تطوير وبناء النظم والبرامج بالهيئة إلى جانب القيام بمهام الصيانة والتشغيل لها.

#### السياسات:

(١) الفصل بين التخصصات المطلوبة في الإدارات كمستخدمين للبرامج وبين مطوري البرامج بالإدارة العامة للمعلومات.

(٢) استحداث نظم التدريب بما يتناسب مع تطبيقات ونظم البرامج بالهيئة.

(٣) تشجيع العاملين في مجال الحاسبات بالهيئة بالحصول على دراسات متخصصة وحديثة في مجال تكنولوجيا المعلومات على أن تتحمل الهيئة مصاريف الدراسة أو جزء منها.

(٤) استخدام متخصصين حاصلين على شهادات معتمدة عالمياً في مجال العمل في تكنولوجيا المعلومات مع الانتقال التدريجي لتعميم هذا الاتجاه (في خمس سنوات)

(٥) رفع مستحقات القائمين على تشغيل وصيانة البرامج للهيئة وتخصيص جزء من عائدات مشروعات الهيئة لدعم منظومة المعلومات والعاملين بها.

(٦) العمل على استقطاب المتخصصين للعمل في الهيئة مع فتح مجالات التدريب والدراسة لهم.

ح. ربط منظومة إدارة الصيانة بالمؤسسة بمواقعها المختلفة من خلال الشبكة الإلكترونية للمعلومات مع مركز معلومات المخازن والمركز الرئيسي للحاسب الآلي بحيث يمكن متابعة احتياجات قطع الغيار ومعدلات الأداء بصورة مباشرة مع الربط التدريجي بين المواقع حتى يتم ربط جميع مواقع وإدارات المؤسسة معا.

#### السياسات:

(١) العمل على زيادة مواقع المؤسسة المستخدمة لبرامج الصيانة الآلية بصورة مستمرة.

(٢) العمل على استخدام رقم كودي وحيد لجميع المعدات وقطع الغيار لجميع البرامج والتطبيقات.

(٣) تعميم برامج الحاسبات للصيانة يتم فقط بعد ضبط نظم العمل اليدوية واستخراج مؤشرات الأداء بما فيها المؤشرات المالية والتكاليف.

(٤) الالتزام باستخدام مؤشرات أداء اقتصادية بصفة مستمرة لتقييم أعمال الصيانة بالمحطات والصيانات، حتى مستوى تكاليف الصيانة لكل معدة.

(٥) ربط جميع الأنشطة الفنية (تصنيع، صيانة، إصلاح، اختبار، شبكات، أنفاق، إنشاءات، . . .) من خلال منظومة موحدة لإدارة الصيانة تكون قادرة على التعامل مع الاختلافات وعدم التوافق بطريقتة ديناميكية.

خ. توظيف حزم برامج النمذجة الهيدروليكية لتشخيص أعطال ومعدلات التشغيل والصيانة للشبكات وربطها بمنظومة إدارة الصيانة لتحقيق التخطيط الديناميكي للشبكة.

#### السياسات:

(١) تمثل عمليات النمذجة الهيدروليكية خطوة أساسية نحو تطبيق طرق التنبؤ الآلية للأعطال ولذلك يجب أن ترتبط ديناميكيا بنظم العمل اليدوية أولا بأول

(٢) إن استخدام تكنولوجيا النمذجة والمحاكاة يتطلب تدريب مستمر في مجالات متعددة ستعمل الهيئة على توفيرها بصورة تلقائية.

(٣) أن جميع قواعد البيانات المستخدمة مع النماذج الهيدروليكية والمتولدة منها يجب أن تخضع لمستويات مختلفة من المراجعة والتصنيف والتصنيف ويجب أن تظل تحت الإشراف المركزي للمعلومات.

(٤) تنقيد الهيئة بتوظيف الطرق العلمية الحديثة للتعامل مع أعطال الشبكات وتطبيق مفاهيم الصيانة التنبؤية معها مع العمل على ربط قواعد البيانات المتولدة منها بالإدارات الفنية المختلفة بالهيئة لضمان الاستجابة الفورية للأعطال.

د. ربط إدارات الوصلات المنزلية من خلال الشبكة الإلكترونية للمعلومات، مع تطوير خدمة الجمهور باستحداث آليات متطورة لمعالجة طلبات التركيب وإدارة معلومات تنفيذ الطلبات، مع ربط عمليات تقدير التكاليف والمعاينة بطريقة تسمح باستخدام قاعدة البيانات الإلكترونية والميكروفيلمية المتوفرة بالمؤسسة، هذا إلى جانب ربط حزم البرامج المالية ومراكز التكلفة بنظام إدارة معلومات المواطنين.

#### السياسات:

- (١) تؤمن المؤسسة أن الاهتمام براحة المواطن هو أول أهداف التطوير مهما كانت، ولذلك فإنها ستعمل بصورة جادة لتوظيف جميع أنشطتها لتنفيذ متطلبات عملائها من المواطنين العاديين والمستثمرين.
  - (٢) تلتزم المؤسسة باستخدام نظم متطورة لحفظ وتداول ومعالجة المعلومات لتحقيق الخدمة للمواطن في أقل وقت ممكن ودون الحاجة لحضور العميل بعد الزيارة الأولى لتقديم الطلب.
  - (٣) العمل على تكامل المعلومات الفنية والإدارية لتقديم خدمة عصرية للمواطنين.
  - (٤) بناء منظومة متطورة لإدارة معلومات البيئة لضمان التشغيل لشبكات الصرف والأصول مع المحافظة عليها.
  - (٥) ربط النظم المالية والإدارية للهيئة لتحقيق خدمة المواطنين وتسهيل إجراءات التحصيل، إلى جانب تحقيق زيادة موارد المؤسسة.
  - (٦) استخدام الطرق العلمية الحديثة مع توظيف تكنولوجيا الحاسبات لتحقيق التشغيل الأمثل للأصول، مع بناء قواعد بيانات حديثة ومحدثة عن معدلات التوظيف لإمكانات المعالجة للصرف الصناعي بما يعكس على نظافة البيئة.
- يتطلب تنفيذ السياسات والاستراتيجيات السابقة إعادة نمذجة طرق العمل الحالية بحيث تصبح المعالجة الآلية للبيانات جزء أساسي لأداء العمل على أن يتم تصميم منظومة المعالجة ونقل المعلومات بالطريقة التي لا تسمح بانتهاء العمل أو توقفه عند وجود أي مشكلة في نظم المعالجة الآلية للبيانات.

## الفصل السابع الدراسة المبدئية وتحديد المشكلة والأهداف

### ١. مقدمة:

تعتبر الدراسة المبدئية أول مراحل تطوير المنظومة وأهمها حيث يتم خلالها التعرف على المشكلة وتحديد الدوافع التي دعت المستخدم لطلب مساعدة محلل النظم لحل هذه المشكلة. وربما يكون من أهم معطيات هذه المرحلة هو اعتراف المستخدم أن منظومة الإدارة في مؤسسته تعاني مشكلة فعلية تتطلب التحليل، ودون هذه الخطوة تبقى فرص النجاح دائما محفوفة بالمخاطر. فنحن لا نستطيع بأي حال من الأحوال البدء في وضع حلول أو بناء تصميم للمنظومة المطورة قبل أن نتفهم بدقة طبيعة النظام التي تعمل به المنظومة، ومجال الأعمال التي سيتم التعامل معه، وطبيعة بيئة العمل والعاملين، ثم طبيعة المشكلة نفسها واحتياجات المستخدمين بمستوياتهم المختلفة وما يتوقعونه من هذا التطوير. ولا يمكن أيضا أن نتوقع من المستخدم أن يتعاون معنا خلال مراحل التطوير ثم استخدام المنظومة المطورة دون أن يشعر أنه في حاجة فعلية لهذا التطوير ويحتاج إليه. ومن هنا تظهر الحاجة دائما للبحث عن طرق مختلفة للتعامل مع المستخدم في هذه المرحلة المبكرة من التطوير وتدريبه على طرق تحديد احتياجاته وإتاحة الفرصة له للتعرف على القدرات التي تتيحها تكنولوجيا المعلومات.

ونظرا لأن مرحلة الدراسة المبدئية والتعرف على المشكلة تعتبر أول وأهم مراحل التطوير فإنها يجب ألا تعتمد على رغبة المستخدمين بصورة مطلقة خصوصا في الدول الأقل تقدما. ويمكننا تفسير هذه العبارة بالإشارة إلى محلل المنظومة على أنه طبيب المنظومة، ولعلنا نعرف جيدا أن هناك فرقا كبيرا بين أن يذهب شخص طواعية إلى الطبيب للفحص الدوري ليكتشف أنه يعاني من مشكلة صحية في وقت مبكر، أو يذهب رغما عنه عندما يهدده خطر الإصابة بالمرض، وهناك من لا يذهب على الإطلاق إن لم يشعر بالمرض فعليا للدرجة التي تؤثر على نشاطه. وفي مجال الأعمال تكون المشكلة أكثر تعقيدا حيث يحاول المستخدم أن يخفي أعراض المشكلة ظنا منه أن كشفها قد يسبب له مشاكل إضافية تضر به، أو اقتناعا منه بعدم وجود سبب لهذه الأعراض أو أنها لا تعبر عن وجود مشكلة، وإن وجدت قد يرى أن ليس لها حل وأن طريقة العمل الحالية هي الطريقة المثالية! كل ذلك يتطلب من محلل المنظومة أن يعمل جنباً إلى جنب مع المستخدمين بمختلف مستوياتهم الإدارية لمساعدتهم على تفهم مشكلات الأعمال لهم والتعبير عن متطلباتهم بطريقة سليمة.

هذا وتعتمد جميع منهجيات تحليل وتصميم المنظومة على هذه المرحلة اعتمادا رئيسيا في تحديد أبعاد المشكلة ومجال العمل والحصول على دعم المستخدمين لبدء المشروع.

### ٢. الفرصة المواتية والتعرف على الحاجة للتغيير:

دلت التجارب أننا يجب ألا نعتد على المستخدم دائما لبدء مشروعات التطوير بمفرده، بل يتعين علينا مساعدته للتعرف على طرق تحليل نظم العمل والتعرف على المظاهر التي تنبئ بظهور مشكلة. هذا المفهوم قد يتطلب وجود هيئات مستقلة لتقييم أعمال المؤسسات ونظم الإدارة بها، لا تتبع الجهاز الإداري للدولة حتى لا تصيبها البيروقراطية أو سلوكيات المنافع المتبادلة. وربما نحتاج في الوطن العربي إلى تشجيع هذا الاتجاه من خلال الجمعيات الأهلية، والنقابات المهنية، والهيئات العلمية المستقلة، حيث نحتاج هذه

التجمعات أيضا إلى تبني منهجية واضحة للقيام بهذه المهمة وبناء مصداقية علمية وفنية يجعلها مؤهلة لتقييم الأعمال ثم مشروعات التطوير نفسها. ومن خلال هذه الآلية قد نستطيع أن نجيب على الأسئلة التالية:

"كم عدد مشروعات توظيف تكنولوجيا المعلومات في الإدارة التي تم البدء فيها خلال الثلاث أعوام الماضية؟ وما هو حجم التكاليف المخصصة لكل مشروع؟ وكم مشروع منها قد أخفق في تحقيق متطلبات المستخدمين؟"

وبالتأكيد ستعطينا الإجابة معلومات هامة تجعلنا نتعرف على سبب إخفاق بعض المشروعات، ودور فريق التطوير فيه، ثم تأثير المنهجيات المستخدمة معها.

وربما يصبح من المفيد أن نعرض هنا بعضا من المشكلات المحتملة، والفرص المواتية التي يجب أن تثير اهتمام المستخدم وتشجعه على فحص مجال العمل وبدء مشروعات التغيير (Wetherbe, 1994) من خلال العناصر التي تم عرضها في فصل (٥) والتي تنطبق على أي نظام عمل سواء كان آليا أو يدويا:

#### أ. الأداء (Performance):

##### (١) كمية المخرجات:

حجم الإنتاج في زمن معين (مشكلة عدم القدرة على قياس الإنتاج أو انخفاض كمية الإنتاج).

##### (٢) زمن الاستجابة:

الفترة الزمنية بين طلب أداء الخدمة أو المخرجات والحصول عليها (مشكلة زيادة زمن الاستجابة).

#### ب. المعلومات (Information):

##### (١) المخرجات:

يمكن أن تعاني من المشكلات التالية:

- لا يتوفر أي معلومات.
- لا تتوفر المعلومات الأساسية.
- نقص المعلومات المطلوبة للعمل.
- زيادة المعلومات عن الحد المطلوب (إجهاد المعلومات).
- المعلومات في شكل غير مفيد.
- المعلومات غير دقيقة.
- صعوبة الحصول على المعلومات.
- تضارب المعلومات بين مناطق العمل.
- لا تتوفر المعلومات في الوقت المناسب.
- المعلومات لا تتوفر لمن يحتاجها.
- تتوفر المخرجات ولا يتم استخدامها.

##### (٢) المدخلات:

- لا يتم تسجيلها.
- لا يتم تسجيلها في وقت استخدامها.
- لا يتم تسجيلها بدقة.

- لا يمكن الحصول عليها.
- يتم تكرارها في أماكن مختلفة.
- يتم تسجيل بيانات أكثر من الحاجة.
- يتم تسجيل البيانات بطريقة غير قانونية.
- مدخلات غير دقيقة.

### (٣) قواعد البيانات:

- تكرار البيانات في ملفات أو قواعد بيانات متعددة.
- قواعد البيانات تحتوي على بيانات غير مدققة.
- البيانات غير مؤمنة ضد الكوارث أو السطو أو العبث.
- البيانات غير منظمة.
- البيانات لا تفي باحتياجات المعالجة.
- قواعد البيانات لا تسمح باسترجاع البيانات.

### ت. اقتصاديات الأعمال (Economics):

#### (١) التكلفة:

- التكلفة غير معروفة.
- لا يمكن تتبع التكلفة لكل منتج أو عملية.
- ارتفاع التكلفة.

#### (٢) العائد:

- الحاجة إلى الدخول في أسواق جديدة.
- يمكن تطوير الأسواق الحالية.
- يمكن زيادة الطلب على الأعمال الحالية.

### ث. الرقابة (Control):

#### (١) ضعف نظم التحكم والرقابة:

- بيانات المدخلات لا يتم مراجعتها وضبطها.
- يمكن التعدي على البيانات بالعبث والغش.
- لا يتم مراعاة آداب وأخلاق المهنة عند التعامل مع البيانات والمعلومات والبرامج.
- تكرارية البيانات المخزنة.
- لا يتم التقيد بقواعد خصوصية المعلومات.
- كثرة أخطاء المعالجة (بسبب العنصر البشري، المعدات، الحاسبات).
- قرارات خاطئة.

#### (٢) ازدياد نظم التحكم والرقابة:

- تفشي البيروقراطية للحد الذي يعيق العمل.
- نظم السرية تسبب عدم راحة العاملين أو العملاء.
- زيادة نظم السرية للحد الذي يؤدي إلى تعطيل العمل.

### ج. الكفاءة (Efficiency):

- (١) فقد الوقت للعاملين، المعدات، الحاسبات.

- (٢) فقد في مواد الإنتاج.
- (٣) المجهود المستنفذ يفوق المجهود الكافي للإنتاج.
- (٤) مواد الإنتاج تفوق القيمة النمطية المحددة لها.

### ح. الخدمة (Service):

- (١) النتائج التي ينتجها النظام غير دقيقة.
- (٢) النتائج غير متجانسة.
- (٣) نتائج لا يعتمد عليها.
- (٤) النظام صعب الاستخدام.
- (٥) النظام صعب التعلم.
- (٦) النظام مشوش.
- (٧) النظام غير مرن
- (٨) النظام صعب الاستخدام في المواقف الجديدة.
- (٩) النظام غير مرن للتعديل.
- (١٠) النظام غير متوافق مع النظم الأخرى.
- (١١) النظام غير متجانس مع النظم الأخرى.

### ٣. المستخدمون وتحديد المتطلبات:

العناصر السابقة تغطي بعضاً من المشاكل التي قد تؤدي إلى ظهور الحاجة الأعمال التي يقوم بها المستخدم، وتتطلب تحديد احتياجاته الفعلية مع المعلومات للتحقق من هذه الاحتياجات. هذا ويمكننا التعرف على مستويين من التفصيل متطلبات المعلومات لتصميم وتنفيذ منظومة الحاسبات والإدارة بالمعلومات في النظم على النحو التالي:

أ. متطلبات المؤسسة ككل من منظومة المعلومات التي ستقوم بتوظيفها واستخدامها.  
ب. متطلبات المعلومات التفصيلية لتطبيقات الحاسبات التي تستخدم مع المنظومة هذا ويخضع كليهما لنفس استراتيجيات تحديد المتطلبات إلا أنهما يختلفان في التفصيل وشمولية المعلومات التي يتم تحديدها مما يؤدي إلى اختلاف منهجيات تجميع المعلومات والتحقق منها.

#### أ. متطلبات المؤسسة ككل من منظومة المعلومات:

يتطلب بناء الخطة الرئيسية لمنظومة المعلومات للمؤسسة (والمستقاة من الاستراتيجية للمؤسسة) تجميع معلومات تعبر عن توجهات وأهداف بناء المعلومات ككل حيث تتميز المعلومات التي يتم تجميعها في هذا المستوى بالتالية:

- (١) تستخدم في تحديد البناء الهيكلي لمنظومة المعلومات ككل.
  - (٢) تستخدم في تحديد باقة التطبيقات التي تحقق احتياجات معالجة البيانات.
  - (٣) تستخدم في تحديد حدود المنظومات الفرعية وأسطح التماس فيما بينها.
  - (٤) تستخدم في تحديد أولويات تطبيقات الحاسبات والبرمجيات تبعاً للاحتياجات.
  - (٥) تستخدم في التعرف على مستوى مشاركة البيانات بين المنظومات الفرعية.
- يحدد على أساسها متطلبات بناء قواعد البيانات.



وتضم خطوات تحديد متطلبات المعلومات هنا تجميع وتوثيق وتنظيم متطلبات المؤسسة ككل لتغطي مجال الأعمال بالكامل.

#### ب. متطلبات المعلومات التفصيلية لتطبيقات الحاسبات:

في هذا المستوى يتم استخدام متطلبات المستوى الأول أو متطلبات المنظومة كلها لاستخراج متطلبات النظم الفرعية وحدود التماس لها قبل البدء في تجميع المتطلبات التفصيلية لتطبيقات الحاسبات، والتي يتم فيها إصدار وثائق المتطلبات التفصيلية إلى جانب متطلبات التصميم والتنفيذ لها. وفي هذا المستوى أيضا يمكننا التعرف على نوعين من المتطلبات هما المتطلبات الاجتماعية أو السلوكية ثم المتطلبات الفنية. وتضم المتطلبات الاجتماعية معلومات مثل:

- أهداف نظم العمل
- مستوى المشاركة من المستخدمين ودور كل منهم
- مسؤوليات فريق التطوير والمستخدمين
- سياسات المؤسسة

أما المتطلبات الفنية فيتم التركيز فيها على تجميع معلومات عن المدخلات، والمخرجات، وطرق المعالجة وقواعد البيانات. وعندما يتوفر في المؤسسة تطبيقات حاسبات يتطلب تطويرها فإننا قد نلجأ إلى منهجيات إعادة هندسة البرمجيات لاستنباط متطلبات التطوير لها، وفي هذه الحالة نحتاج إلى وجود كوادر فنية مدربة وملمة بتفاصيل تصميم هذه التطبيقات مع خبرات قد تفوق قدرات المستخدم العادي.

وربما يتضح الآن مدى أهمية عملية تحديد المتطلبات والتي تتطلب خبرة وتمرس من محلل المنظومة مع تفهم من جانب المستخدمين. فليس كل ما يطلبه المستخدم يمثل حاجة فعلية له يتطلب تحقيقها على الفور، ويجب ألا يتوقع محلل المنظومة أن يأتي كل المستخدمين بمتطلباتهم الحقيقية وعليه ألا ينتظر منهم أن يقوموا بذلك أيضا. وهناك العديد من الأسباب التي تؤدي إلى هذه الحقيقة أهمها:

- أ. أن المتطلبات غالبا ما تتغير خلال مراحل المشروع سواء نتيجة لتغير مفاهيم تصميم المنظومة أو لتغيير في بيئة العمل، مما يتطلب خبرة بطرق ضبط المتطلبات.
- ب. عدم قدرة المستخدمين على توصيف متطلباتهم بصورة دقيقة ومحيدة.
- ت. صعوبة انخراط المستخدمين في المشروع في هذه المرحلة المبكرة منه.
- ث. صعوبة ضبط نمط التفاعل مع المستخدمين خصوصا في المرحلة الأولى من المشروع.
- ج. عدم إلمام غالبية المستخدمين بالقدرات التي يمكن أن يحصلوا عليها من توظيف تكنولوجيا المعلومات.
- ح. في الحالات التي لا يتوفر في المؤسسة نظم مستقرة لتوثيق سياسات وإجراءات العمل يصبح الاعتماد على متطلبات كل مستخدم أمر فائق الخطورة.

وقد أشار المرجع (Davis, 1982) إلى أن الاعتماد على المستخدم لتحديد المتطلبات بطريقة دقيقة وكاملة دون التحقق من هذه المتطلبات بطريقة منهجية قد يعطي نتائج غير مرضية لقصور قدرة الإنسان على معالجة المعلومات وفصل الأسباب عن الأعراض أو تحديد الحل لها للأسباب التالية:

أ. ضعف قدرة التحليل المعلوماتية للإنسان:

إن قدرة الإنسان على تذكر الأحداث واسترجاعها من ذاكرته تحد من إمكانية تحديد متطلباته، فعندما يقوم محلل المنظومة بإجراء المقابلات الشخصية مع المستخدمين وسؤالهم عن متطلباتهم فإنهم سيتذكرون القليل من المتطلبات التي يعتبرونها هامة وارتبطت بتفكيرهم. هذه المتطلبات قد لا تكون بالضرورة نتائج عملية تحليل مسببة أو عقلانية (rational thinking) إنما قد ترتبط فقط بحدث ما يجعلهم يتذكرون ما يطلبونه. وبذلك يحتاج محلل المنظومة إلى استخدام طرق التحليل المناسبة للتأكد من هذه المتطلبات وتحديد الأسباب التي تجعله يعتمد عليها.

ب. تحيز المستخدمين في اختيار واستخدام البيانات:

المستخدم غالباً ما يتأثر بما يعرفه وتعود عليه، وبذلك فعندما يقوم بالتعبير عن متطلباته فإننا يجب ألا نتوقع منه أن يأتي بأشكال جديدة من البيانات أو المعلومات بل نجد أنه سينحاز دائماً لشكل البيانات والمعلومات التي يعرفها واستخدامها أو رآها فعلياً سواء كانت في المؤسسة التي يعمل بها أو مكان آخر يتذكر منه هذه المتطلبات. وربما لهذا السبب أيضاً تحتاج عملية تطوير نظم العمل باستخدام أشكال جديدة من التقارير (أو المخرجات) أو استخدام نماذج جديدة كمدخلات إلى جهود مركزة لتدريب المستخدمين على تقبل هذه الأشكال الجديدة من البيانات.

ت. ضعف قدرة الإنسان على حل المشكلات:

إن استخدام المعلومات في حل المشكلات تتطلب نظرة شاملة وقدرة على ربط الحقائق معا واكتشاف العلاقات بينها (Simon, 1972). وبالتأكيد فإن الإنسان لا يستطيع أن يقوم بذلك في جميع المواقف، بل يحاول تبسيط المواقف أو اختصار عدد المتغيرات حتى يستطيع الوصول إلى حل يتناسب مع قدرته على تمثيل المشكلة. هذه الطريقة في حل المشكلات تفقد العديد من العناصر المؤثرة والتي قد تجعل الحل يأتي غير ممثلاً لما نحاول الوصول إليه بل قد ننهي إلى حل مشكلة أخرى. ويجب ألا نتوقع من المستخدمين أن يملكو هذه القدرة التحليلية بحيث تأتي متطلباتهم متسقة مع متغيرات المشكلة الحقيقية. وهنا تأتي أهمية الخبرة ومستوى التأهيل لمحلل المنظومة والذي يجب أن يتمتع بالقدرة على تناول المشكلة من جميع جوانبها مع قدرته على ربط متطلبات المستخدمين بالأسباب التي دفعتهم بعرض هذه المتطلبات وعلاقة هذه المتطلبات بنظم وإجراءات وسياسات العمل في المؤسسة بدلاً من التركيز على المتطلبات كما.

٤. التفاعل بين المستخدم ومحلل المنظومة:

بالإضافة إلى الأسباب السابقة فإن عدم مشاركة المستخدم ومحلل المنظومة لنفس المفهوم للمشكلة يضيف مزيداً من الصعوبة على عملية تحديد متطلبات المستخدمين. هذا الاختلاف في النظرة والمفهوم يأتي من الطريقة التي يعمل بها كلا منهما ومدى تفهمه لطرق التعبير عن المعلومات. فبينما ينظر محلل المنظومة إلى المشكلة بمقاييس ذات طابع فني يتطلب ترجمة المتطلبات إلى مقاييس كمية تعبر عن مواصفات المنظومة في النهاية، فإن المستخدم يقوم بتوصيف متطلباته بطريقة تتفق مع رؤيته للعالم الذي يدور حوله، فنجد أنه يأتي بمتطلبات مثل:

• تحسين النظام.

- تحسين الخدمة.
  - زيادة سرعة استجابة المنظومة.
- وكلها متطلبات نوعية يصعب قياسها وتحديدها، بينما ما يريد أن يحصل عليه محلل المنظومة هو:
- مقدار التحسين والمجال المطلوب تحسينه سواء بنسبة مئوية أو بقيمة مطلقة.
  - معايير تحسين الخدمة والتعبير عنها بطريقة عددية.
  - مقدار الزيادة في سرعة استجابة المنظومة.
- وتصبح أهم مهام محلل المنظومة تحويل المتطلبات النوعية للمستخدم إلى مقاييس كمية يمكن تحويلها فيما بعد إلى مواصفات. ولذلك يجب عليه أن يكون متمرسا في التعامل مع المستخدمين بمستوياتهم الإدارية المختلفة مع قدرته على تفهم الدوافع المختلفة لهم أثناء مناقشات تحديد المتطلبات، واختيار أنسب الطرق للحصول على المتطلبات والتأكد منها. ومن المفيد أيضا أن يحاول محلل المنظومة عدم التركيز على الجوانب الفنية من المتطلبات خلال المراحل الأولى من تحديد المتطلبات ويبدأ من تفاعلات الثقافة المؤسسية بالمنظومة ثم تفاعلات العلاقات الإنسانية ودوافع السلوك الإنساني والتي تلعب دورا هاما في تحديد أنسب الطرق للحصول على المتطلبات والتأكد من مصداقيتها. وقد أشار المرجع (Scharer, 1981) إلى أن محاولة التأثير على المستخدم للتعبير عن متطلباته بمفهوم محلل المنظومة يجعله يشعر أنه في مأزق ويحاول الدفاع عن نفسه بتبني استراتيجيات قد يشعر أنها ترضي محلل المنظومة مثل:

#### أ. استراتيجية البالوعة:

باستخدام استراتيجية البالوعة (Kitchen-Sink Strategy) يقوم المستخدمون بتضخيم متطلباتهم لتشمل كل شيء في نظام العمل من تقارير ونماذج وإجراءات وسجلات وتقارير. ويكون السبب في ذلك هو محاولتهم التملص من المشاركة في تحديد المتطلبات الحقيقية لهم إما هروبا أو بسبب ضعف خبرتهم، وهنا يصبح من الخطأ الاعتداد بهذه المتطلبات أو استخدامها كما هي دون تحديد تأثير كل منها والتأكد من الاحتياجات الحقيقية للمستخدمين والمنظومة.

#### ب. استراتيجية الدخان:

تستخدم استراتيجية الدخان (Smoking Strategy) عندما يكون المستخدم أكثر دراية بطرق عرض المتطلبات والتفاوض عليها، حيث يحاول هنا أن يعرض متطلباته الحقيقية بصورة تبدو غامضة مغلقة داخل متطلبات أخرى لا تحمل نفس أهميتها (وكانها ستارة من الدخان) لاستخدامها كوسيلة للمساومة أو للحصول على إمكانيات إضافية للمنظومة المطورة. ويصبح على محلل المنظومة استخدام ما يتمتع به من خبرة وعلم للتعرف على المتطلبات الحقيقية والتي يمكن تحقيقها والتركيز عليها وإقناعه بالتخلص من المتطلبات التي لا تمثل احتياجات فعلية له أو تؤثر على كفاءة المنظومة.

#### ت. استراتيجية نفس الشيء:

باستخدام استراتيجية نفس الشيء (Same Thing Strategy) يطلب المستخدم تحويل النظام اليدوي كما هو إلى نفس الشيء على الحاسب، وتصبح فرصة محلل المنظومة في النجاح محدودة للغاية حيث لن يستطيع النظام الجديد القضاء على المشاكل الإدارية المتواجدة في النظام بل بالعكس ستزيد المشاكل بإضافة تعقيدات الحاسبات والبرمجيات

وشبكات الاتصال ويبقى على المستخدم وحده إمكانية الحكم على كفاءة المنظومة الجديدة دون أن يكون هناك ما يقدمه محلل النظم. ويجب علينا أن نتوخى الحذر هنا عند التعامل مع هذا المستخدم الذي غالبا ما يفتقد المعرفة وحب الابتكار والقدرة على التغيير وأحيانا الكسل أو كل ذلك معا.

#### ث. استراتيجية الإنكار:

لاحظ المؤلف استخدام استراتيجية الإنكار (Denial Strategy) خلال معظم مشاريع تطوير النظم. حيث يحاول المستخدم بصفة مستمرة إنكار معرفته بالمشكلة والمتطلبات. ونتيجة لهذا الإنكار قد تأخذ هذه المتطلبات أشكالا مختلفة في كل مقابلة مع المستخدم، وفي مراحل مختلفة من المشروع قد يتحول الإنكار إلى الرفض (رفض المتطلبات التي قام هو بعرضها في بداية المشروع). وفي العديد من المواقف كان السبب لاستخدام هذه الاستراتيجية هو التصلب من المسؤولية (Thonberry, 2001). شعورا من المستخدم أنه قد يتعرض للمساءلة من رؤسائه للتعبير عن المتطلبات بمفرده أو قد يصبح هو مسئولا عن هذه المتطلبات، وأحيانا يكون السبب ضعف المعرفة والخبرة بفوائد توظيف تكنولوجيا المعلومات، وأحيانا أخرى خوفا من فقد السيطرة والسيطرة في حالة بناء المشروع.

هذه المواقف تتطلب من محلل المنظومة أن يكون متمرسا في طرق التواصل والاتصال مع المستخدمين بجميع ثقافتهم ومستوياتهم الإدارية مع قدرته على تحليل الدوافع التي يتم من خلالها عرض المتطلبات وعلاقتها بتفاعلات النشاط الإنساني والاجتماعي في المؤسسة والتي تتطلب منه استخدام استراتيجيات مناسبة للتعرف على الاحتياجات الحقيقية للمستخدم.

#### ٥. استراتيجيات تحديد المتطلبات:

يمكننا التعرف على ثلاث استراتيجيات رئيسية يمكن أن يستخدمها محلل المنظومة لتحديد المتطلبات من المستخدمين، وهي طرح الأسئلة، استخراج المعلومات من المنظومة الحالية، ثم استخدام طرق التطوير السريعة بمشاركة المستخدمين، وعليه أن يستخدم خبرته لاختيار أي من هذه الاستراتيجيات أو كلها ثم طرق تنفيذ كل استراتيجية منها طبقا لطبيعة المنظومة ومستوى المصادقية والشك فيها.

هذا ويمكن عرض استراتيجيات تجميع معلومات المتطلبات وطرق تنفيذ هذه الاستراتيجيات على النحو التالي:

#### أ. طرح الأسئلة:

تستخدم هذه الاستراتيجية عندما يشعر محلل المنظومة أن نظام العمل الحالي يتم طبقا لخطوات محددة مستقرة ومنظمة، وأن المستخدمين على دراية كافية بنظم العمل والأسباب التي أدت إلى وجوده بهذا الشكل مع توفر نظم التوثيق المناسبة لأداء العمل. ويتم هنا تجميع المعلومات عن المتطلبات من خلال توجيه الأسئلة بصورة مباشرة إلى المستخدم، وهناك عدة طرق لتنفيذ هذه الاستراتيجية:

#### (١) الأسئلة المباشرة:

حيث يتم توجيه الأسئلة بطريقة مباشرة سواء كانت أسئلة مفتوحة يتم فيها صياغة السؤال بحيث يتمكن من خلالها المستخدم أن يعبر عن رؤيته أو وجهة نظره بحرية وطلاقة مثل

"ما رأيك في نظام العمل الحالي؟" هذا السؤال يختلف عن الأسئلة المنغلقة التي يكون لها إجابة محددة مثل "ما عدد محلي النظم في إدارة المعلومات؟" هذا ويعرض الفصل التاسع مزيداً من التفاصيل عن طرق تجميع المعلومات بالأسئلة المباشرة.

### (٢) حلقات عصف الذهن:

تستخدم حلقات عصف الفكر عندما نحتاج إلى استخدام المعرفة المتوفرة عند المستخدمين لتوليد أفكار جديدة تساعد على تطوير المتطلبات، حيث يطلب من كل مستخدم أن يأتي بأفكار جديدة ثم يتم تجميع هذه المتطلبات ومناقشتها خلال حلقة النقاش واختيار أكثر الأفكار قابلية للتنفيذ والتوافق مع بيئة العمل. هذا ونلجأ إلى هذه الاستراتيجية عندما يواجه المستخدمون صعوبة في تحديد متطلباتهم بالرغم من تمتعهم بقدر كاف من المعرفة والخبرة بأعمالهم، وفي العديد من الحالات قد لا يتقبل المستخدمون أن تأتي أفكار المتطلبات من خارج إدارتهم أو من خارج المؤسسة (وهو ما يعرف أحياناً بمرض "لم نختره هنا!" "Not invented here") وفي هذه الحالة يحاول محلل المنظومة والذي يقوم بإدارة المناقشات والإشارة إلى المتطلبات بطريقة غير مباشرة تسمح للمستخدمين صياغتها بأنفسهم. كل هذا يتطلب أن يكون محلل النظم ملماً إماماً دقيقاً بالمشكلة وعناصرها المختلفة.

### (٣) حلقات الإجماع والموافقة:

هي حلقات للمناقشة يتم خلالها تجميع المتطلبات بصورة شاملة ثم سؤال الحاضرين في حلقة النقاش للتصويت على المتطلبات بالتوالي. وهناك عدد من الطرق للتصويت على المتطلبات منها التصويت المفتوح أو باستخدام استبيان الرأي حيث يتم توزيع الاستبيان على الحاضرين بالتركيز على عدد من المتطلبات ثم تجميع الإجابات وتحليل النتائج واختيار أكثر الإجابات تكرارية ثم إعادة الأسئلة مرة أخرى حتى يتم اختيار المتطلبات والأفكار التي تحظى بأكثر إجماع للمشاركين.

### ب. استخراج المعلومات من المنظومة الحالية:

يتم تجميع المعلومات هنا باستخدام المنظومة الحالية من خلال مراجعة الوثائق والمؤلفات والتقارير التي تعبر عن وضع المؤسسة ومراحل تطورها مع نظم العمل بها، وتشمل الوثائق التي يتم فحصها هنا الخطابات والمذكرات المتبادلة، دليل الإجراءات، دليل السياسات، دليل الجودة، خطط المؤسسة، الهيكل التنظيمي، دليل وصف الوظائف والدراسات المتاحة.

وفي الحالات التي تتطلب استبدال أو ترقية منظومة تطبيقات الحاسبات بالمؤسسة فإنه يتم استخدام هذه المنظومة كدليل للمقارنة حيث يتم الرجوع إلى وثائق هذه المنظومة من مخرجات ونماذج وسجلات تشغيل أو دليل الاستخدام لها لاستخراج متطلبات المعلومات للمنظومة الجديدة أو المطورة. ويمكننا هنا حث المستخدمين على تحديد متطلباتهم الجديدة من خلال:

- مراجعة المخرجات كالتقارير والنماذج من حيث محتوى البيانات ومدى توافقها مع متطلباتهم.
- مراجعة التقارير من حيث شكل التقرير ومدى مناسيته للاستخدام.
- مراجعة شاشات الإدخال ونظم التفاعل مع المستخدمين وتحديد متطلباتهم الحقيقية عليها.

- مراجعة سجلات التشغيل والتعرف على أداء منظومة الحاسبات من حيث سرعة الاستجابة وقدرة التخزين والمعالجة.
- مراجعة سجلات أعطال شبكات نقل المعلومات والأجهزة.
- مراجعة سجلات أخطاء البرمجيات وطرق التعامل معها.
- مراجعة سجل تعديلات وإصدارات البرمجيات.

وتسمى هذه الطريقة لتجميع المتطلبات مدخل تحليل البيانات (Davis, 1982) إلا أن بعض محلي المنظومة لا يعتمدون على المنظومة الحالية للحاسبات بالمؤسسة في تجميع البيانات بصورة رئيسية حتى لا يقعوا تحت تأثير مخرجاتها ونظم المعالجة لها. بل يبدعون بتجميع المعلومات من منظومة العمل نفسها من خلال تحليل نظم المعالجة، ونظم اتخاذ القرار في المؤسسة من خلال التعرف على تدفق المعلومات المتولدة بالمؤسسة والتي يتم من خلالها أداء العمل مع تتبع التغيرات التي تحدث بها خلال انتقالها عبر الهيكل التنظيمي للمؤسسة. ويتم ذلك من خلال:

#### (١) مدخل تحليل البيانات:

هنا يتم تحديد المعلومات التي تصل لكل مستوى من مستويات الهيكل التنظيمي بالمؤسسة وسؤال المستخدم عن المعلومات الإضافية التي يحتاجها والتي لا تتوفر له في النظام الحالي. وبذلك فإن هذه الطريقة تعتمد على قدرة المستخدم في توصيف متطلباته من المعلومات، وقدرة محلل المنظومة على تحسين تدفق البيانات عبر مستويات الإدارة المختلفة وتطوير آلية اتخاذ القرار بها.

#### (٢) مدخل تحليل القرارات:

يستخدم تحليل القرارات للوصول إلى متطلبات المعلومات للمنظومة المطورة من خلال تقسيم كل مشكلة أو موقف إلى أجزاء مع فحص سياسات وأهداف المؤسسة وتأثيرها على آليات اتخاذ القرار بها. ثم تحديد ووصف القرارات عند كل مستوى من مستويات الهيكل التنظيمي بالمؤسسة مع تحديد المسئول عن اتخاذ هذا القرار ثم خطوات اتخاذ القرار وتوثيقه باستخدام طرق النمذجة المناسبة مثل مخططات التدفق، ويتعاون محلل المنظومة مع المستخدم في تحسين عملية اتخاذ القرار عند كل مستوى من خلال تحديد متطلبات المعلومات له.

#### ت. استخدام منهجيات النموذج المصغر:

غالبا ما نقبل الطرق التقليدية لتجميع المتطلبات في الحصول على معلومات دقيقة وكاملة تعبر عن الاحتياجات الحقيقية للمستخدمين. وفي معظم الأحوال نحتاج إلى التحقق من هذه المعلومات مما قد يتطلب إعادة تشكيلها لتتوافق مع الاحتياجات الفعلية للمنظومة. ويرجع السبب في ذلك أن المستخدمين لا يستطيعون التعبير عن متطلباتهم لمنظومة لا تتواجد فعليا، أي لا يرونها الآن، ومن الصعب عليهم تخيل ما سيكون! وبذلك فهم يحتاجون إلى نموذج للقياس عليه.

ولذلك استخدمت استراتيجية النموذج المصغر، حيث يتم التعرف على المتطلبات الأساسية والتي تمثل أهمية لجميع المستخدمين، ثم بناء منظومة تحقق هذه المتطلبات ويسمح للمستخدم باستخدامها فعليا وقياس مدى تحقيقها لمتطلبات العمل له. هذه المنظومة

المصغرة تصبح نموذج القياس الذي يحقق للمستخدم تحديد متطلبات جديدة له، ليقوم محلل النظم بتجميع هذه المتطلبات وإضافتها إلى النموذج ثم إعادة استخدامه مرة أخرى. وتستمر عمليات تطوير وتمدد النموذج ليضم إضافات جديدة في كل مرة حتى يتحقق للمستخدم الحصول على كل ما يحتاجه.

### ث. اختيار الاستراتيجية المناسبة:

يتوقف اختيار الاستراتيجية المناسبة لتجميع معلومات المتطلبات على مدى استقرار منظومة الإدارة للمؤسسة ومعاملات الشك فيها، وفي معظم الأحوال يتم اختيار استراتيجية رئيسية مع توليفة من طرق تجميع المعلومات. هذا وقد عرض المرجع (Davis, 1982) خمس خطوات لاختيار استراتيجيات تجميع المتطلبات على النحو التالي:

#### (١) تحديد عناصر التطوير:

وهي العناصر التي تؤثر على مصداقية المتطلبات من خلال أربع عناصر رئيسية هي منظومة العمل للمؤسسة، منظومة المعلومات والتطبيقات، المستخدمون، ومحلل المنظومة، ويعطي الجدول (٧-١) تأثير كل من هذه العناصر على مصداقية تحديد المتطلبات.

جدول (٧-١): خصائص عناصر التطوير ومصداقية معلومات المتطلبات

حالات التأثير في مصداقية تجميع المتطلبات		عناصر التطوير
نقص المصداقية	زيادة المصداقية	
غير مستقرة، غير مفهومة، تمر بحالة من التغيير	منظومة محددة ومستقرة ولا تمر بحالة من التغيير	منظومة العمل للمؤسسة
خطوات العمل والقرارات غير مهيكلة	خطوات العمل والقرارات مهيكلة	منظومة المعلومات والتطبيقات
معقدة، متطلبات غير تقليدية	تقليدية، متطلبات بسيطة ومعروفة	المستخدمون
منظومة المعلومات الإدارية	منظومة معالجة البيانات	محلل المنظومة
عدد كبير، خبرة محدودة أو ضعيفة	عدد محدود، أو يتوفر لديهم خبرة كافية	
غير مدرب، محدود الخبرة	مدرب، ذو خبرة بنظم مشابهة	

#### (٢) تقييم تأثير الخصائص لكل عنصر:

حيث يتم قياس هذا التأثير من خلال ثلاث عمليات لتحديد المتطلبات:

- توفر واستقرار معلومات المتطلبات.
- قدرة المستخدمين على تحديد المتطلبات والتعبير عنها.
- قدرة محلل المنظومة على استخراج المتطلبات والتحقق من دقتها وشموليتها.

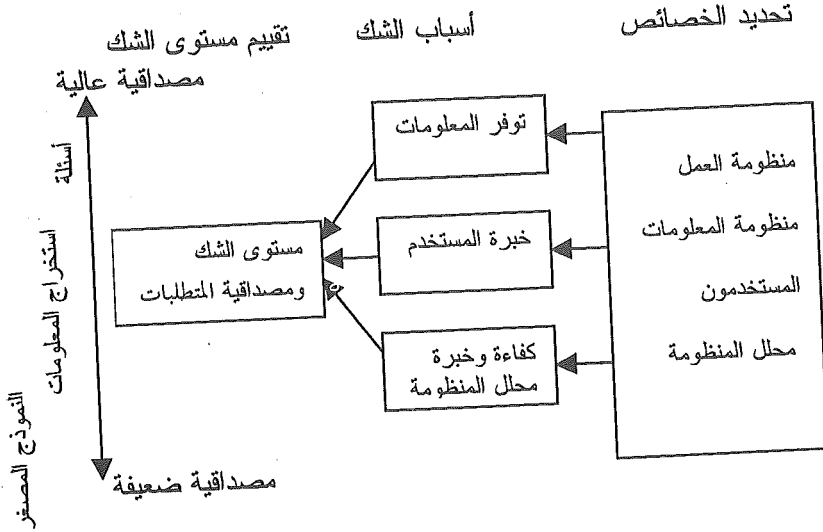
#### (٣) تقييم التأثير الكلي:

حيث يتم تقييم التأثير الكلي على مصداقية تجميع معلومات المتطلبات.

#### (٤) اختيار الاستراتيجية الرئيسية لتجميع معلومات المتطلبات

#### (٥) اختيار طرق تنفيذ الاستراتيجية

ويعطي الشكل (٧-١) مخطط اختيار استراتيجية تحديد المتطلبات مع عناصر التقييم لها.



شكل (٧-١) مخطط استراتيجيات تجميع معلومات المتطلبات

#### ٦. نموذج طلب الدراسة:

تبدأ الدراسة المبدئية دائما بعد أن يتقدم المستخدم أو صاحب المؤسسة بنموذج طلب الدراسة يضم المعلومات الأساسية التي تمكن محلل المنظومة من التعرف على مشاكل المنظومة والدوافع التي دعت لبدء الدراسة. وتصبح أول مهام محلل النظم هو مراجعة طلب إجراء الدراسة والمعلومات التي يحتويها للتأكد من أن هذا الطلب يضم معلومات تكفي لبدء الدراسة، حيث يتعرف على طبيعة المشروع من حيث ارتباطه بالخطة الرئيسية للمؤسسة أو نتيجة مشاكل ملحة تتطلب الحل. وربما يكون استخدام نموذج تسجيل طلب إجراء الدراسة هو الوسيلة المناسبة لتنظيم طرق العمل في تطوير النظم حتى يمكن من خلاله مراجعة طلبات الإدارات وتقييم جدوى العمل بها كخطوة أولى قبل الانخراط فعلياً في مشاريع لا تحقق فائدة في تنفيذها. هذا ويجب على إدارة المعلومات بالمؤسسة أو محلل النظم استخدام نماذج قياسية مناسبة لطلب الدراسة بطريقة تكفي للتوصيف المبدئي لطلب الحل وتقديم المعلومات التي تكفي لبدء الدراسة المبدئية، وعموماً ليس هناك شكل ثابت لهذا النموذج بحيث يمكن توحيد أو تعميمه لهذا الغرض، ولكن ينبغي لهذا النموذج أن يضم عدداً من البيانات الرئيسية أهمها:

- أ. منصب أو وظيفة طالب الدراسة (المستخدم)
- ب. طبيعة العمل المطلوب
- ت. تاريخ الطلب
- ث. التاريخ المطلوب إنهاء العمل فيه
- ج. الهدف من الأعمال المطلوبة أو من التطوير
- ح. الفائدة المتوقعة من التغيير أو التطوير



- خ. وصف المخرجات والمدخلات  
د. توقيع طالب الدراسة  
ذ. توقيع مدير الإدارة المطلوب لها الدراسة

هذا ويعطي إصدار طلب الدراسة المبدئية الصيغة الرسمية لبدء الدراسة المبدئية والتي يتم فيها تحديد الاحتياجات الفعلية للتغيير ومجال العمل المطلوب سواء كان ذلك تغيير المنظومة الحالية أو تصميم وبناء منظومة جديدة، إلى جانب أهميته في توثيق أعمال المشروع وتحديد مسار العمل له.

وتعطي الأشكال (٧-٢)، (٧-٣)، (٧-٤) أمثلة لنموذج طلب الدراسة المبدئية حيث يعطي كل منها اهتمام المؤسسة بجوانب مختلفة من بيانات الدراسة.

نموذج طلب خدمة نظم			
العمل المطلوب:		0 جديد	0 مطلوب قبل:
		0 مراجعة	/ / ٠٢ / /
الأهداف:			
العائد المتوقع:			
وصف المدخلات		وصف المخرجات	
١. عنوان النموذج: الكمية: المعدل: يومي / أسبوعي / ملاحظات:		١. عنوان التقرير: عدد الصفحات: عدد النسخ: المعدل: يومي / أسبوعي / ملاحظات:	
٢. عنوان النموذج: الكمية: المعدل: يومي / أسبوعي / ملاحظات:		٢. عنوان التقرير: عدد الصفحات: عدد النسخ: المعدل: يومي / أسبوعي / ملاحظات:	
٣. عنوان النموذج: الكمية: المعدل: يومي / أسبوعي / ملاحظات:		٣. عنوان التقرير: عدد الصفحات: عدد النسخ: المعدل: يومي / أسبوعي / ملاحظات:	
بيانات طالب الخدمة (مستخدم / إدارة)			
اسم / توقيع	الوظيفة:	الإدارة	
رؤس:	الوظيفة:	الإدارة:	
هذا الجزء مخصص لبيانات إدارة المعلومات			
مهمة رقم:	0 يقبل 0 يراجع 0 يرفض		
مقبول بواسطة:	مدير تطوير النظم:		
	تعليمات:		

شكل (٧-٢): نموذج طلب الدراسة المبدئية (مثال ١)

- ملخص الأعمال ومجال العمل والأهداف: التاريخ: ١٥ أكتوبر ٢٠٠١
- بين كل من: وحدة الوصلات المنزلية و  
قسم تحليل النظم
- المشروع: منظومة إدارة المكتب
- أهداف المشروع: ١. تحديد إجراءات العمل بطريقة أكثر دقة
- أ. تبسيط الإجراءات
- ب. وضع نظم التدريب للعاملين الجدد
٢. تحسين تحصيل الإيرادات
٣. ترشيد تكاليف الإدارة
٤. تحسين دقة التسجيل للبيانات
- أ. الفواتير وحساب العملاء
- ب. استدعاء العملاء
- ت. مخزن المهمات
- ث. الاستحقاقات
- معايير اختيار النظام: سهولة الاستخدام، تقديم دعم التدريب، المصدقية، والاعتمادية، والتكلفة.
- الأفكار المبدئية: منظومة صغيرة للإدارة تعتمد على الحاسب، نظام يدوي مطور
- مجال المشروع: جميع أنشطة الإدارة بتكلفة لا تزيد عن ٦٠ ألف جنيه مصري
- دراسة الجدوى: حتى يمكن التحقق من المشروع تفصيليا يجب القيام بدراسة مبدئية (جدوى) تستغرق ٣ أسابيع بقيمة تقديرية ٦٠٠٠ جنيه مصري. تستقطع تكلفتها من التكلفة الكلية للمشروع.

شكل (٧-٣) نموذج طلب الدراسة المبدئية (مثال ٢)

### أهداف النظام المقترح:

أهداف رئيسية:

١. أتمتة إجراءات الصيانة
  ٢. أتمتة مهام مراقبة مخزون قطع غيار المعدات
- أهداف داعمة:
١. تزويد مهندسي الصيانة بأدوات مؤثرة تساعدهم على اتخاذ قرارات أكثر فعالية
  ٢. تحقيق تكامل العمليات والإجراءات الحالية

### العمليات الرئيسية للنظام المقترح:

يحقق النظام المقترح تنفيذ العمليات الرئيسية الحالية. يتم استخدام الحاسبات في:

١. مراقبة أداء المعدات والماكينات
٢. مراقبة المخزون
٣. تخطيط توقعات المعدات
٤. حساب تكلفة الصيانة لكل معدة
٥. إخراج التقارير يغطي المجالات التالية:
  - أ. تقارير حالة المعدات في الخدمة وخارج الخدمة
  - ب. حصر قطع الغيار المستهلكة في كل معدة (خلال فترة زمنية)
  - ت. توزيع تكلفة التوقعات على المعدات
  - ث. الصيانة المخططة لكل معدة ومنطقة عمل
  - ج. التكلفة الكلية للصيانة لكل معدة ومركز تكلفة

### مجال النظام المقترح:

التماس مع المنظومات الفرعية التالية:

١. تخطيط الإنتاج: توفير معلومات التوقعات المتوقعة
٢. التشغيل: توفير معلومات عن الأعطال الحالية والمتوقعة
٣. المالية: توفير معلومات عن تكلفة الصيانة والتوقعات
٤. الأفراد: توفير معلومات عن جهد العاملين والمهندسين

مشكلات النظام الحالي: يعاني النظام الحالي من المشكلات التالية:

١. لا توجد سجلات دقيقة ومحدثة عن حالة المعدات
٢. لا تتوفر معلومات عن تكاليف الصيانة للمعدة
٣. لا يتم متابعة التوقعات على مستوى المعدة
٤. لا يتم متابعة استهلاك قطع الغيار مع التكلفة

### مميزات طلب النظام المقترح:

من المتوقع أن يؤدي النظام الجديد إلى القضاء على المشكلات السابقة، مع تقديم خدمة أكثر كفاءة لعمليات مراقبة وإدارة توقعات الإنتاج

أهداف بعيدة المدى:

من المتوقع أن يتم تكامل النظام المقترح مع منظومة المعلومات الإدارية المخطط تنفيذها خلال الثلاث سنوات القادمة.

شكل (٧-٤): نموذج طلب الدراسة المبدئية (مثال ٣)

## ٧. الدراسة المبدئية

الغرض من الدراسة المبدئية هو تفهم طبيعة المشكلة ومنظومة العمل مع البيئة التي تتواجد فيها والتأثيرات المختلفة عليها، وليس بالضرورة أن نبدأ دراسة المشكلة بافتراض أن يتطلب الحل استخدام الحاسبات الآلية. وإذا كان الحل يتطلب ذلك فعليا فإننا نحتاج أيضا أن نعرف ما هي المنظومات الفرعية التي ستستخدم الحاسب والأخرى التي ستظل تعتمد على النظام اليدوي وكيف سيتم تحقيق التكامل بينهما. لهذه الأسباب فإن اختيار خطوات الدراسة المبدئية يجب أن يحقق الخصائص التالية:

أ. أن تكون عامة في مضمونها وتسمح بتطبيق الحل بطريقة لا تقتصر على استخدام الحاسبات.

ب. أن تحقق تعريف المشكلة بصورة شاملة تعبر عن النظم المعقدة بتفاعلاتها المختلفة.

ت. تسمح بتفهم المشكلة من المنظور المؤسسي مع تناول علاقات التفاعلات بين أنشطة المنظومة والدوافع (الأهداف) المختلفة لها بنفس القدر لوصف الأنشطة.

ث. تعطي وصف كاف للمنظومة الحالية والأهداف المطلوب تحقيقها من وجهة نظر المستخدم والعالم الخارجي لها أيضا.

ج. تخدم المراحل التالية لتطوير المنظومة بمستويات النمذجة المختلفة لها.

هذا وتتفق هذه الخصائص إلى حد كبير مع ما تحققه منهجية شيكلاند (1981) أو المنهجية اللينة (SSM) والتي تم عرضها في الفصل الثالث، ولذلك نتبناها هنا من خلال المنهجية الشاملة (TUM) لإجراء الدراسة المبدئية بتطبيق الخطوات التالية:

أ. تفهم مجال المشكلة.

ب. بناء نماذج المفهوم للنظام الحالي ولما سيكون.

ت. تحديد أسباب المشكلة.

ث. التحقق من صحة الأسباب وتبرير الحلول.

ج. تحديد طرق الحل ومناقشتها مع المستخدم.

حيث تبدأ الدراسة المبدئية بعد استيفاء بيانات نموذج طلب إجراء الدراسة والذي يقدم به المستخدم ويسلم إلى محلل المنظومة المكلف بالدراسة سواء كان من داخل المؤسسة (يعمل في إدارة نظم المعلومات) أو من خارجها (يعمل في شركة لتطوير النظم)، ليقوم بتنفيذ الخطوات التالية:

### أ. تفهم مجال المشكلة:

- (١) وضع تعريف مبدئي للمشكلة التي دعت لطلب الدراسة.
- تحديد الهدف الذي يحاول المستخدم أن يحققه أو النتائج المطلوبة.
- التركيز على تحديد المتطلبات دون التعرض لكيفية تحقيقها.
- (٢) التحقق من المشكلة بفصل الأسباب عن الأعراض.

ب. بناء نماذج المفهوم للنظام الحالي ولما سيكون:

(٣) التحقق من متطلبات مستخدم المنظومة الحالية أو نظام العمل بتجميع معلومات عن النظام الحالي من خلال:

- سؤال القائمين بالعمل الفعلي أو مستخدمي المنظومة الحالية.
- تجميع معلومات عن الأعطال الفعلية أو الخسائر أو المشاكل التي حدثت بالفعل.

• بناء نموذج مفهوم النظام للتعبير عن المكونات المتفاعلة له بطريقة معبرة.

ث. تحديد أسباب المشكلة:

(٤) تعلم المزيد عن النظام الحالي أو المنظومة المطلوب تطويرها مع بيئة العمل من خلال تحديد التعريف الجذري (RD) وتحليل العناصر والشركاء (CATWOE) مع تحديد:

- منظومة التفاعل الإنساني.
- المتعاملون مع المنظومة الحالية والمطورة.
- إجراءات وسياسات العمل.
- الهيكل التنظيمي.
- حدود وجدار المنظومة المؤثرة في التطوير (ليس بالضرورة أن تنطبق مع حدود الهيكل التنظيمي).

ج. التحقق من صحة الأسباب:

التعرف على مبررات الحاجة لحل المشكلة من خلال:

(٥) تجميع بيانات أو معلومات عن مدخلات، ومخرجات، واقتصاديات النظام الحالي عن طريق:

- مراجعة الوثائق والتقارير والسجلات.
- مقابلات مع العاملين والمستخدمين للنظام الحالي.
- الملاحظة والمراقبة لنظام العمل نفسه.
- (٦) تحليل البيانات والمعلومات التي تم تجميعها باستخدام الأدوات المختلفة مثل:
- أدوات تحليل المدخلات والمخرجات.
- رسومات تخطيطية مثل النموذج المبدئي (المفهوم) نموذج تدفق البيانات وخرائط التدفق للمستوى الأول.
- جداول القرارات.
- خرائط تحليل الوظائف.
- الحسابات والنمذجة.
- برامج كمبيوتر ونمذجة.

ح. تحديد طرق الحل ومناقشتها مع المستخدمين:

(٧) تجميع البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها لاستخراج النموذج المبدئي للمنظومة، وهذه المعلومات تضم:

- سجلات المقابلات والملاحظات عن نظام العمل.
- وثائق محدثة عن المنظومة الحالية.
- خرائط التدفق للعمليات والأنشطة الرئيسية.
- الهيكل التنظيمي بالوظائف والأسماء.
- مواصفات النظام الحالي بما يعبر عن مزايا وضعف.
- التوافق بين مشاكل النظام الحالي والمتطلبات التي عبر عنها المستخدم عند طلب الدراسة.

خ. إعداد وإصدار تقرير الدراسة المبدئية:  
(٨) تجميع المعلومات في تقرير يعبر عما توصل إليه محلل النظم يسمى تقرير الدراسة المبدئية يضم في نهايته:  
• تحديد مجال الحل والتطوير.  
• تحديد الأسباب الحقيقية للمشكلة والتوصل إلى حقيقة إمكانية حلها.  
• الإشارة إلى الحلول والبدائل المختلفة لتلاشي المشكلة والقضاء على أسباب ظهورها.  
يتم تقديم التقرير إلى الإدارة العليا والحصول على الموافقة لبدء المشروع من خلال بدء مرحلة دراسة الجدوى التفصيلية وتحديد أفضل البدائل التي تحقق معايير القياس. وفي معظم الأحوال تقوم لجنة التطوير بالتصديق النهائي على خطط بدء المشروع

٨. تقرير الدراسة المبدئية ودعم المستخدمين والإدارة:  
يعتبر تقرير الدراسة المبدئية أول وثيقة في دورة حياة المشروع، والغرض منه هو تحديد المشكلة وتهيئة المجال لبدء دراسة جدوى تفصيلية أو دراسة تحليلية أكثر تفصيلاً. ويجب أن يقتنع المديرين وأصحاب القرار بأهمية تقرير الدراسة المبدئية وعدم البدء في أي من مشروعات المعلومات بدون هذه الوثيقة التي تمثل:  
• وسيلة للاتصال ونقل المعلومات عن المشكلة وأسبابها.  
• وثيقة تاريخية تعبر عن المشكلة والأسباب التي دعت لدراستها ومستوى التخطيط لها.  
• أحد مدخلات مراحل دورة حياة المشروع.  
هذا ويتم كتابة تقرير الدراسة المبدئية بصورة مختصرة ومركزة ليضم الموضوعات التالية:

محتويات تقرير الدراسة المبدئية:

أ. ملخص الدراسة (صفحة واحدة) يغطي:

(١) ملخص التوصيات.

(٢) ملخص فوائد حل المشكلة.

(٣) منطوق المشكلة.

(٤) ملخص لمحتوى التقرير.

ب. مقدمة وخلفية تاريخية:

(١) تقديم المشكلة، مجال العمل، والأهداف.

(٢) تحديد جدار المنظومة ومناطق العمل كما جاءت بنموذج طلب الدراسة.

(٣) عرض أسباب المشكلة كما يراها المستخدم.

(٤) وصف منهجية الفحص.

ت. نتائج الفحص:

(١) تحديد عناصر المشكلة والأدوار.

(٢) تحليل فرص الحل وحدود ومتطلبات التغيير.

(٣) تحديد الأسباب التي تؤدي إلى ظهور المشكلة.

(٤) وصف منطوق المشكلة.

ث. التوصيات التفصيلية:

(١) بدائل الحلول (فورية، سريعة، تحسينات، استبدال).

- (٢) وصف مراحل العمل.  
 (٣) تحديد مقاييس اختيار الحل.

ج. الملاحق والرسومات:

- (١) نموذج طلب الدراسة.  
 (٢) خطابات أو مذكرات متبادلة خلال الدراسة.  
 (٣) رسومات أو مخططات عناصر المشكلة أو المنظومة.  
 (٤) صورة من السجلات أو الوثائق الداعمة للفحص.

بعد موافقة فريق الإدارة على التقرير وما يضمنه من تعريف للمشكلة ونموذج المفهوم وتوصيات الحل يجب أن يعمل كلا من محلل المنظومة والإدارة العليا على بناء خطة متكاملة لكسب تأييد أكبر عدد من العاملين بالمشروع ووضع آليات إشراكهم في المراحل التالية من الدراسة مع توفير التدريب اللازم لهم لمساعدتهم على التفاعل مع مراحل تطوير المشروع. وهناك العديد من التجارب المؤلمة التي وقف فيها العاملون حائلا بين نجاح تنفيذ المنظومة وفريق التطوير بسبب ضعف آليات التفاعل وتردد الإدارة العليا خلال مراحل التغيير.

أسئلة للمراجعة:

١. كيف يتم التعرف على الفرصة المواتية واحتياجات المؤسسة للتطوير؟
٢. كيف يتم استخدام البيانات والمعلومات للتعرف على الفرصة المواتية؟ ناقش دور الإدارة بالمعلومات في التعامل مع متطلبات التعرف على الفرصة المواتية؟
٣. ما هي مستويات تحديد متطلبات المستخدمين والمؤسسة؟
٤. لماذا يجب عدم الاعتماد على المستخدم كليا في تحديد المتطلبات؟
٥. ناقش نمط التفاعل بين المستخدم ومحلل النظم خلال مرحلة تحديد المتطلبات؟
٦. ما هي استراتيجيات المستخدم للتعامل مع محلل النظم؟ اشرح كل منها؟
٧. ما هي الاستراتيجيات التي يستخدمها محلل النظم لتجميع المتطلبات؟
٨. أذكر الفرق بين استراتيجيات تحديد المتطلبات وطرق تحديد المتطلبات؟ أذكر أمثلة؟
٩. ناقش العوامل التي يتأثر بها اختيار استراتيجيات تحديد المتطلبات؟
١٠. ناقش تأثير الثقافة المؤسسية في مؤسساتنا على نمط التفاعل بين محلل النظم والمديرين بمستوياتهم المختلفة بالمؤسسة؟ كيف ترى امتداد هذا التأثير على مستخدمي الخط الأول في منظومة المعلومات؟
١١. صمم نموذج طلب دراسة يتناسب مع احتياجات تطوير منظومة توفير الكتب المدرسية؟
١٢. ما هي خطوات إجراء الدراسة المبدئية؟
١٣. ناقش دور شركاء التطوير خلال مرحلة الدراسة المبدئية؟



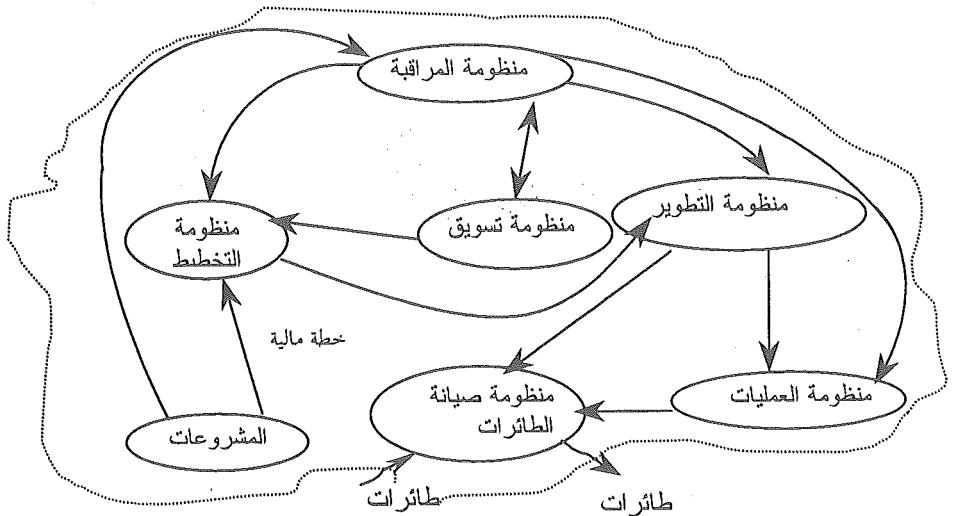
١٤. ما هي محتويات تقرير الدراسة المبدئية؟

دراسة حالة :

إعادة تنظيم الشركة الأولى الطيران

بدأت الشركة الأولى للطيران عملياتها الجوية في الخمسينيات وتطورت عبر السنين لينضم إلى أسطولها أعداد متزايدة من الطائرات أدى إلى توسعات مختلفة لأنشطتها امتدت إلى مجالات متعددة من الأعمال. وخلال العشر سنوات الأخيرة من القرن العشرين عانت الشركة مشاكل إدارية مختلفة بسبب تزايد حجم أعمالها وأنشطتها دون أن يواكب ذلك إدخال تغييرات جوهرية في نظم الإدارة بها، إلى جانب ما صاحب هذه الفترة من تغييرات للمناخ الدولي الذي تعمل فيه الشركة. وبعد مستويات مختلفة من الدراسات انتهت إدارة الشركة إلى اتخاذ عددا من القرارات بتحويلها إلى شركة قابضة وتقسيم الأنشطة الرئيسية بها على ست شركات فرعية. وبسبب تقسيم الشركة إلى ست شركات مستقلة تتفاعل مع الشركة الأم تحتم إعادة هندسة نظم الإدارة بالشركة وبناء منظومة جديدة للمعلومات يمكن لها أن تحقق متطلبات الإدارة للمنظومة الجديدة.

وحتى يمكن تحديد متطلبات منظومة الإدارة بالمعلومات لكل شركة في بيئة العمل الجديدة فقد تم إنشاء إدارة خاصة (مجموعة إدارة النظم) للقيام بدراسات وخطط التطوير ثم الإشراف على بناء المنظومة الجديدة. هذا وقد تم بناء فريق الإدارة الجديدة بمشاركة من ممثلي الإدارات المختلفة بالست شركات إلى جانب عددا من الاستشاريين التطبيقين والأكاديميين. وحتى يمكن تحقيق أقصى قدر من المرونة والديناميكية لهذا التنظيم فقد تم بناء الهيكل الإداري لهذه مجموعة بطريقة الوحدات العنصرية (Cellular Structure). كل وحدة منه تركز على تطوير إحدى المنظومات الفرعية ضمن خطة رئيسية يتم بناءها بواسطة قيادة المشروع. ويعطي الشكل التالي منظومات التفاعل للمؤسسة ضمن النموذج المبدئي للمنظومة.



إذا عرفت أن إحدى الشركات الست تتخصص في إدارة نظم صيانة الطائرات وأخرى في الشحن الجوي. ناقش الأسئلة التالية:

١. ما هي أنسب منهجية تراها للقيام بدراسات تطوير منظومة الإدارة بالمعلومات لشركة صيانة الطائرات؟ وهل يمكن استخدام نفس المنهجية لتطوير منظومة الإدارة بالمعلومات لشركة الشحن الجوي؟

٢. استخدم خطوات الدراسة المبدئية في هذا الفصل لوضع خطوط رئيسية يمكن أن تستخدمها مجموعة إدارة النظم لتحديد متطلبات تطوير منظومة الإدارة بالمعلومات لشركة الصيانة؟

٣. تقسيم الأنشطة على الشركات يتطلب بناء هيكل تنظيمي لكل شركة. هل ترى ضرورة ليكون هذا البناء الإداري واحد في جميع الشركات؟

٤. كيف يمكن بناء نموذج للهيكل التنظيمي لشركة الصيانة؟ هل نبدأ من أسفل بالتركيز على الأنشطة التي تتم فعليا أولا أم نبدأ من أعلى بالتركيز على أهداف الشركة الرئيسية؟ هل يمكن أن نستخدم نفس الهيكل التنظيمي القديم؟ اشرح سبب الإجابة؟ علما بأن شركة صيانة الطائرات غالبا ما تضم المنظومات الرئيسية التالية والتي تضم كل منها منظومات فرعية ومكونات (بعضها يهتم بالمكونات الفنية للطائرات والأخر بالعناصر الإدارية) منها:

أ. منظومة تخطيط الصيانة.

ب. منظومة تكنولوجيا الصيانة.

ت. منظومة الإصلاح والتصنيع.

ث. منظومة إصدار الوثائق الفنية.

ج. منظومة التطوير الفني.

ح. منظومة الجودة.

خ. منظومة التدريب.

د. منظومة الموارد البشرية.

ذ. منظومة الإدارة والتنظيم.

ر. منظومة إدارة نظم المعلومات.

ز. منظومة مراقبة المخزون.

س. منظومة المشتريات والعقود.

ش. منظومة المالية والمحاسبة.

ص. منظومة التخطيط الاستراتيجي.

## الفصل الثامن المنهجية ومراحل وأدوات التحليل (مثال تطبيقي)

### ١. مقدمة:

يقدم هذا الفصل أدوات تحليل المنظومة من خلال مثالا تطبيقيا لأحد المشروعات التي تم مناقشتها خلال محاضرات قسم الحاسب لأحد البرامج الدراسية. هذا المثال يتناول بناء منظومة تعتمد على توظيف الحاسبات لتوزيع الكتب على مكتبات المدارس وهي تصلح للتنفيذ في العديد من التطبيقات ويستخدم معها أنواعا مختلفة من أدوات التحليل خلال مراحل تحديد المشكلة ودراسة بدائل الحل.

### ٢. منظومة شراء احتياجات المكتبات المدرسية من الكتب:

نظرا لوجود عددا من المشكلات المرتبطة بتوفير الكتب لمكتبات المدارس الحكومية التابعة لوزارة التربية والتعليم فقد اتجه الرأي لإنشاء منظومة لتوفير احتياجات المكتبات المدرسية من الكتب. ويتلخص وصف المنظومة المقترحة لمشتريات الكتب في وجود تنظيم مركزي يتلقى طلبات المكتبات المدرسية من الكتب والذي يقوم بدوره باتخاذ الترتيبات المناسبة لإعادة طلب هذه الكتب من الناشرين والاستفادة من التخفيض الذي يمنح من كل ناشر طبقا لكميات المشتراة. بعد استقبال الكتب من الناشرين يتم توزيع هذه الكتب مرة أخرى على المدارس طبقا للطلبات الأصلية الواردة منهم مع تقدير التكاليف التي تتحملها كل مدرسة من نسبة الميزانية المحددة لها. يتطلب تنفيذ هذا النظام إعادة تنظيم نظام مشتريات كتب المكتبات المدرسية للمدارس العديد من الاعتبارات على مستوى المدارس نفسها أو مستوى التخطيط بالإدارات التعليمية المسؤولة عن توفير هذه الاحتياجات للمدارس. فوجود نظام مركزي على مستوى المنطقة التعليمية أو المحافظة مثلا لتزويد المكتبات المدرسية باحتياجاتها من الكتب يحقق العديد من المزايا أهمها:

- أ. تحديد احتياجات المدارس من الكتب بطريقة أكثر دقة.
- ب. يحقق الاستفادة من نسبة الخصم التي يعرضها الناشرين على الكميات المباعة.
- ت. يسمح بتداول الكتب بين المكتبات بمعرفة محتويات كل مكتبة على مستوى المنطقة.
- ث. يحقق توفير بيانات حقيقية عن أعداد الكتب ونوعياتها بالمدارس والمناطق الجغرافية.
- ج. يقوم بتوفير الجهد والتكلفة التي تتحملها المدارس للحصول على الكتب.
- ح. يحقق التخطيط المركزي مع الاستفادة من الإدارة اللامركزية للمكتبات مما يتيح إمكانية التخطيط والمتابعة لمتطلبات المدارس من الكتب.
- خ. يحقق توفير بيانات دقيقة عن المؤشرات الثقافية واتجاهات التغيير لها على مستوى المناطق التعليمية والمحافظة.

الآن وقد تم تكليفك بدراسة هذا الاقتراح ووضع مواصفات المنظومة الجديدة حتى يمكن تحديد طرق بنائها ومتطلبات ومراحل تنفيذها، فكيف يمكنك إتمام هذه المهمة؟ ومن أين تبدأ؟ وما هي خطوات الدراسة المطلوبة؟ وما هي الأدوات التي يمكن استخدامها خلال مراحل الدراسة؟

### ٣. تحديد المتطلبات:

أول خطوة يجب أن يقوم بها محلل النظم هو توثيق طلب الدراسة (نموذج طلب الحل) ثم دراسة الموقف الحالي (الأنشطة والتفاعلات) أو المنظومة الحالية والتعرف على الأسباب التي أدت إلى ظهور الحاجة إلى تغيير هذا النظام مع القيود التي تؤثر على اختيار الحل. ولذلك فهو ينتقل إلى أماكن العمل نفسها ليستخدّم طرق تجميع البيانات والمعلومات التي تمكنه من التعرف على الجوانب المختلفة للمشكلة، وتساعدّه في تقييم الحلول المقترحة. هذا وقد عرض الفصل السابع مرحلة الدراسة المبدئية (أهدافها ومراحلها والمعطيات التي يتم الحصول عليها بعد إتمامها). ويعرض الفصل التاسع خطوات وطرق تجميع البيانات ويمثل هذين الفصلين أهمية خاصة في المراحل الأولى من فحص المشكلة واقتراح الحلول التي يمكن من خلالها القضاء عليها.

وفي المراحل التالية على طريق اختيار الحل يقوم محلل المنظومة بالمقارنة بين الحلول المقترحة في مرحلة الدراسة المبدئية لاختيار الأمثل منها والذي يحقق متطلبات المستخدمين (أو العملاء) في ظل القيود التي تعمل فيها المنظومة. وخلال هذه المراحل والدراسات يستخدم لغة المنظومة (من نماذج وأدوات) للتعبير عن المعلومات.

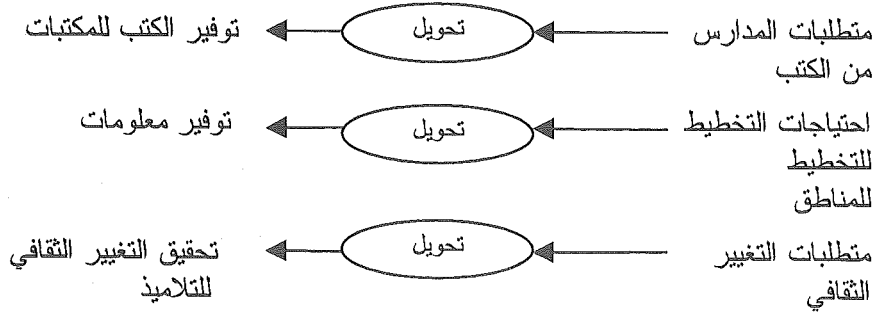
### ٤. بناء النموذج المبدئي (المفهوم):

من المفيد أن نبدأ بتحديد المتطلبات من خلال مدخل المنظومة الشامل الذي يتطلب منا التعرف على الأهداف المتوقعة من المنظومة ثم تحديد الجدار وأسطح التماس لمجال اهتماماتنا من خلال التعرف على عناصر منظومة التفاعلات والأنشطة لها، ولتحقيق ذلك فإننا نبدأ ببناء نموذج التفاعلات للمنظومة الحالية (باستخدام الصور التعبيرية) ومن خلالها يتم تحديد التعريف الجذري للمنظومة، بالتقيد بالقاعدة الهامة أن محلل المنظومة يعبر عن رؤية البيئة للمنظومة وليس وصفه لما هو موجود بها (Wilson, 1990 p. 33).



شكل (٨-١) رؤية محلل النظم للمنظومة من خلال البيئة

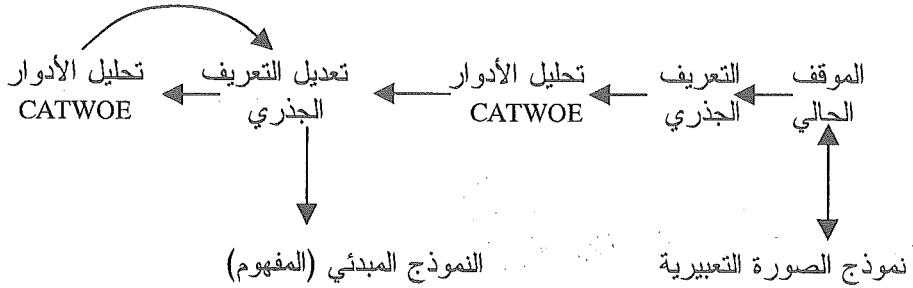
فمنظومة توزيع الكتب تراها المدارس بطريقة تحقق متطلباتها من الكتب والتي تختلف عن مدير الإدارة المدرسية أو المحافظ كخطط استراتيجي على مستوى المحافظة أو عن الناشرين الذين ينظرون إليها كأحد مصادر الأعمال لهم. كيف يتم تحديد الأنشطة الرئيسية المطلوبة من هذه المنظومة سيؤثر بطريقة رئيسية على طريقة التصميم والبناء لها (شكل ٨-١).



شكل (٢-٨): أكثر من تعريف الجذري للمنظومة

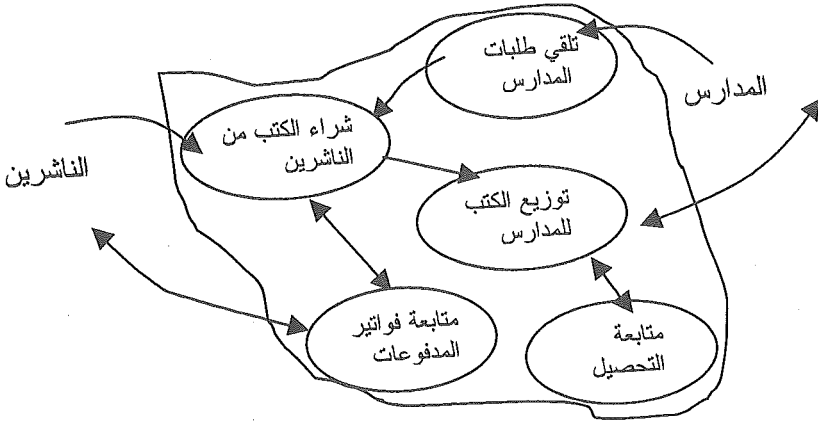
هذا ويمثل كل تعريف في شكل (٢-٨) النشاط الرئيسي المتوقع لنفس المنظومة من رؤيا مختلفة. أي من هذه التعاريف التي يراها المحلل تعبر عن الأنشطة الرئيسية للمنظومة؟ يعتمد على نتائج الفحص له وما يراه ويتوقعه المتفاعلون معها من خلال منظومة الأنشطة الإنسانية والتي سيتم أتمتها (كلها أو بعضها منها). ويمكننا هنا التركيز على التعريف الأول كنشاط رئيسي للمنظومة ليكون التعريف الجذري لها كالتالي:  
منظومة تحقق توفير متطلبات المدارس من مختلف الكتب اللازمة لمكتبات الاطلاع مع الاستفادة من التخفيض المتاح من الناشرين ومتابعة الدفع والتحصيل للفواتير.

ويجب أن نشير هنا إلى ضرورة التحقق من التعريف الجذري من خلال تحليل عناصر الأدوار والشركاء (Wilson, 1990, p.48) أكثر من مرة للتأكد من أنه يعبر عن التفاعلات الحقيقية للمنظومة. ويشير شكل (٣-٨) إلى إجراء المراجعة التكرارية للتأكد من التعريف الجذري.



شكل (٣-٨) خطوات التعريف الجذري

بعد التأكد من دقة التعريف الجذري تصبح جميع التعريفات الأخرى خارج حدود الأنشطة الرئيسية لنا (جدار المنظومة تحت الدراسة) ونبدأ في التعبير عن النموذج المبدئي أو المفهوم والذي يعبر عن تفاعلات النشاط الإنساني داخل جدار المنظومة وباستخدام المعلومات والبيانات التي تم الحصول عليها من عناصر العلاقات الإنسانية، والذي يمكن تمثيله من خلال شكل (٤-٨).



شكل (٨-٤) النموذج المبدئي (المفهوم) لمنظومة توفير الكتب للمدارس

يجب أن نتذكر هنا أن هذا النموذج يعبر فقط عن التعريف الجذري، سواء كان ذلك لما سيكون أو ما هو موجود بالفعل من وجهة نظر المتفاعلين مع المنظومة، ومن واقع المعلومات التي تم الحصول عليها. هذا ويضم كل عنصر من هذا النموذج عددا من الأنشطة التي ترتبط علاقاتها معا طبقا لمنطق التفاعلات فيما بينها، إلى جانب عناصر التفاعل الاجتماعي للأشخاص القائمين بتنفيذ الأنشطة. ويمكننا تمثيل تفاصيل هذه الأنشطة والتفاعلات من خلال مستويات التحليل التالية بتكبير كل منها للتعبير عما بداخلها (وإن كان ذلك خارج مجال اهتمامنا هنا).

#### ٥. بناء النموذج المنطقي:

لا يعطي نموذج المفهوم في شكل (٨-٤) أي دلالة عن نوع وطرق المعالجة التي تتم من خلالها تنفيذ الأنشطة أو البيانات المطلوبة لهذه المعالجة، وبذلك فنحن نحتاج إلى نوع آخر من التمثيل يعبر عن تدفق هذه الأنشطة والبيانات المصاحبة لها. ولذلك فإن المنهجية الموحدة (TUM) المستخدمة هنا تقوم بالتعبير عن عناصر أنشطة وكيانات النموذج المبدئي في صورة عمليات المعالجة مع البيانات المطلوبة لها داخل كل عنصر من عناصر تفاعل الأنشطة، حيث يتم استخدام أدوات النمذجة المناسبة سواء باستخدام أدوات المنهجية المهيكلية أو منهجية التحليل بالكائنات. ومن هذه الأدوات خرائط تدفق البيانات، خرائط علاقات البيانات، وخرائط الكيانات، والتي تعبر جميعها عن النموذج المنطقي للمنظومة (المنظومة الحالية كما هي أو للمنظومة المطورة وما سيتم فيما بعد). وفي الحالات التي تتطلب استخدام منهجيات تحليل الكائنات (كاستخدام لغات البرمجة بالكائنات) يتم استخدام نماذج الصور التعبيرية ونموذج المفهوم في تحليل القوالب (Classes) وتحليل الكائنات (Objects). هذا وسيتناول الجزء التالي استخدام نموذج تدفق البيانات مع أدوات التحليل شائعة الاستخدام معه (ضمن المنهجية المهيكلية).

### أ. خرائط تدفق البيانات:

من خلال النموذج المبدئي (المفهوم) يمكن النظر لمنظومة توفير الكتب داخل الجدار لها على أنها معالج يتفاعل مع كيانات خارجية من المدارس والناشرين لاستقبال الطلبات وتوفير الكتب. ولذلك نبدأ برسم خرائط تدفق البيانات دائما من أول مستوى للمعالجة دون الدخول في تفاصيل العمليات التي تؤديها عناصر المنظومة (من خلال عناصر تفاعلات الأنشطة)، حيث نحصل في أول مرحلة على ما يسمى بالمخطط العام أو خريطة الإطار العام للمنظومة (Context Diagram). من هذا النموذج فإن المنظومة ستقوم بقبول طلبات الكتب من المدارس بما تحتويه من بيانات عن الكتب، وبيانات عن المدرسة، ثم إرسال طلبات الشراء إلى الناشرين الذين يقومون بإعداد الكتب المطلوبة والتي يتم إعادة توزيعها على المدارس بعد استقبالها.

وبفحص الخطوات السابقة فإنه يمكننا التعرف على أربعة أنواع من العناصر تكفي لوصف كل ما يتم بالمنظومة حيث:

- تتعامل المنظومة مع المدرسة والناشرين ككيانات مستقلة خارج حدودها.
- ترسل المدرسة والناشرين حزم معلومات (تسمى هنا سيل بيانات) تتدفق خلال عناصر المنظومة وإن اختلف محتوى كل حزمة.
- تقوم المنظومة بعمليات تحويل ومعالجة لحزم المعلومات (سيل المعلومات) والتي تمثل مدخلات ومخرجات لكل عملية.
- يتم تخزين البيانات بالمنظومة بمخازن لتخزين البيانات.

لتمثيل المنظومة الآن بالتركيز على عمليات المعالجة التي تتم بها تستخدم خرائط التدفق أربعة رموز هي:

#### (١) الكيانات:

مربع حاد الزوايا ويمثل أي كيان له وجود مادي محسوس خارج حدود المنظومة تحت الدراسة يرسل أو يستقبل بيانات.

#### (٢) سيل البيانات:

تعبير عن ماسورة رفعة مستقيمة أفقيا أو رأسيا في نهايتها رأس سهم يمثل اتجاه التدفق للبيانات داخل هذا السيل. ويجب أن ننظر إلى سيل البيانات على أنه يعبر عن نوع من البيانات تضم داخلها تركيبات مختلفة من عناصر البيانات.

#### (٣) عملية:

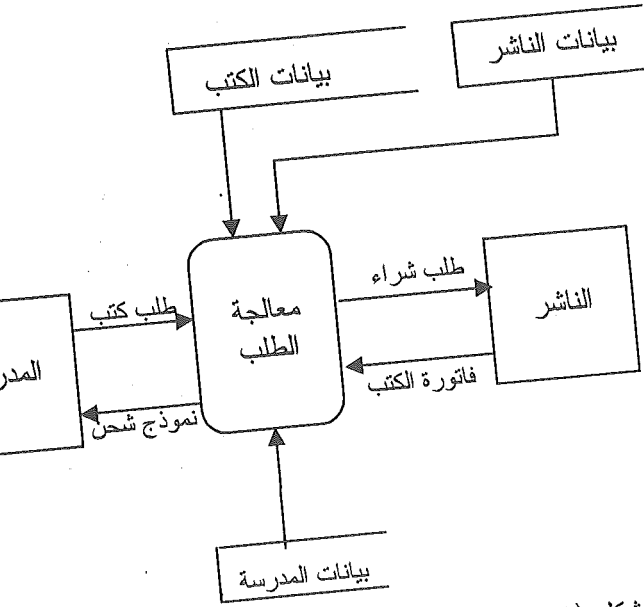
مستطيل مستدير الحواف يمثل أي عملية معالجة (أو تحويل) لسيل البيانات (بما يضمه من عناصر بيانات) من مدخلات إلى مخرجات.

#### (٤) مخزن بيانات:

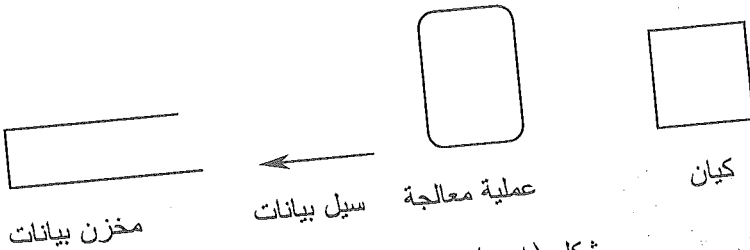
خطين متوازيين منغلقتين من أحد الأجناب ويستخدم كمخزن لعناصر البيانات التي يحملها إليه سيل البيانات الداخلة له لحين الحاجة إليها لاستخراجها منه كلها أو بعضها.

ويعطي شكل (٨-٥) المخطط العام للمنظومة موضحا الكيانات المتفاعلة معها كمعالج رئيسي، وشكل (٨-٦) الرموز التي تستخدم مع نموذج تدفق البيانات والمصطلحات المستخدمة معه. ومن الواضح أن هذا النموذج هو أول مستوى منطقي حيث لا يتعرض للطريقة التي تستخدم لنقل المعلومات من المدرسة أو إلى الناشرين سواء يدويا باستخدام

البريد أو التليفون أو إلكترونيا، أو لأماكن تواجد هذه الكيانات وكذا نوع من حيث يمكننا استخدام دفاتر أو دوسيهات، أو وسائل تخزين إلكترونية.



شكل (٥-٨) المخطط العام (CD) لمنظومة معالجة طلبات الكتب



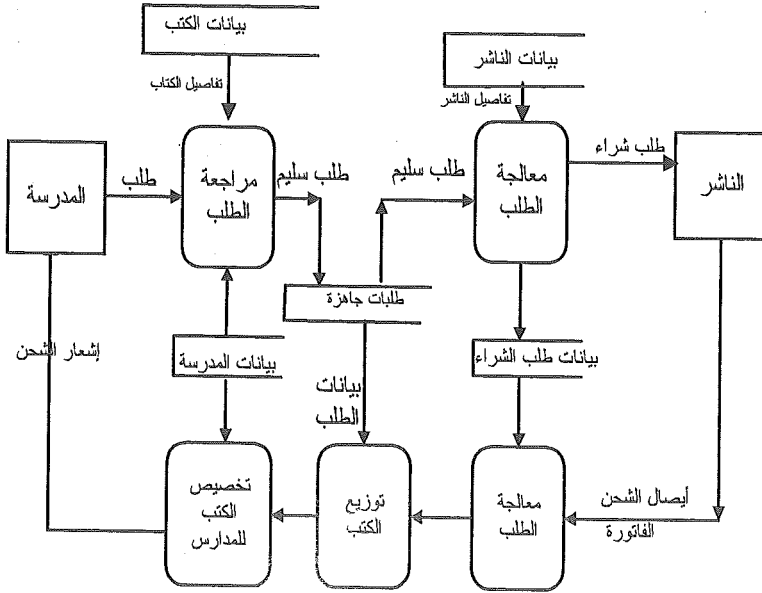
شكل (٦-٨) رموز خريطة تدفق البيانات

إلى جانب ذلك فهو لا يتعرض لطرق معالجة المعلومات نفسها، هل يقوم بها عن طريق استخدام الطرق اليدوية من تصنيف ومقارنة وترتيب ثم حسابات وتسجيل باستخدام برامج حاسبات؟ فالتركيز هنا يكون على تسلسل عمليات المعالجة نفسها والعناصر المطلوبة معها من بيانات ومعلومات وأماكن تخزين دون التطرق لطرق التنفذ المادي لها، ولهذا فهو يعبر عن النموذج المنطقي لتدفق البيانات.

يعبر المخطط العام عن تفاعل منظومة الكتب المدرسية مع الكيانات الخارجية وجملة التماس للبيئة التي تعمل فيها ولكنه من الواضح أنه لا يضيف أي تفاصيل داخلية لمحلل النظم (ولذلك فهو يسمى المستوى صفر). ولذلك يتم الانتقال منه للمستويات التالية



للمعالجة من خلال تناول التفاصيل الداخلية لها، وهو ما يطلق عليه تكبير أو نفتح عمليات المعالجة للوصول للمستوى الأول والثاني تبعاً لمستوى تكبير العمليات وحجم التفاصيل التي تحتويه. ويعطي شكل (٧-٨) تمثيلاً أكثر تفصيلاً لعمليات المعالجة لمشتريات الكتب والتي يمكن أن يعاد تكبير كل منها لتصبح مخطط كامل قائم بذاته في المستويات التالية.



شكل (٧-٨) خريطة تدفق البيانات لعمليات تلقي الطلبات وشراء وتوزيع الكتب

ويوضح المخطط الخطوات التالية:

#### (١) مراجعة الطلب:

يتم استقبال الطلبات من المدارس حيث تتم التحقق من صحة الطلب بمراجعة بياناته من حيث اسم الكتاب والمؤلف والناشر وسنة النشر مع بيانات الكتب المتاحة بالأسواق (باسترجاعها من مخزن بيانات الكتب) وبيانات المكتبة من حيث اسم المدرسة وعنوانها والمدير المسؤول وبياناته ورصيد المدرسة (باستخراجها من مخزن بيانات المدرسة)، ثم تخزين الطلبات في مخزن الطلبات الصحيحة لتحويلها إلى المرحلة التالية للمعالجة (أما الطلبات الغير صحيحة فنحن لن نتعرض لها في هذه المرحلة).

#### (٢) تجميع الطلبات:

يتم سحب الطلبات الصحيحة لإعداد وإصدار طلبات الشراء حيث يتم تجميع الكتب من الطلبات تبعاً لنوع الناشر ثم حساب أعداد الكتب المطلوبة من كل ناشر وإعداد طلبات الشراء والتي تتطلب استخراج بيانات الناشرين من مخزن بيانات الناشرين، وفي نهاية هذه المرحلة يتم إرسال طلبات الشراء إلى الناشرين ويتم حفظ بيانات كل طلب شراء في مخزن بيانات الطلبات والذي ينشأ خصيصاً لذلك.

## (٣) الناشر:

بعد وصول طلبات الشراء إلى الناشرين فإنه بالتالي يقوم بتنفيذ خطوات إنهاء الطلب وإرسال الكتب المطلوبة مع بيانات الفواتير والشحن وكذا طرق الدفع. وهنا نحن لا نهتم بما يحدث في منظومة الناشر ويبدو الناشر لنا ككيان فقط خارج حدود المنظومة التي نقوم بتحليلها ودراستها. أي يصبح الناشر مصدرا لسيل البيانات، أما الكتب نفسها فتتبع مسارا مختلفا عن مسار حزم البيانات يطلق عليه تدفق المواد (لن نتناولها هنا).

## (٤) التحقق من التوريد:

بعد استقبال الكتب مع البيانات المصاحبة لها يتم مراجعة بيانات الطرد للتأكد من صحتها مع أصل الطلبات التي تم التقدم بها للناشر.

## (٥) توزيع الكتب:

يتم توزيع الكتب طبقا للطلبات الواردة من المدارس والتي تم تخزينها في مخزن الطلبات الصحيحة.

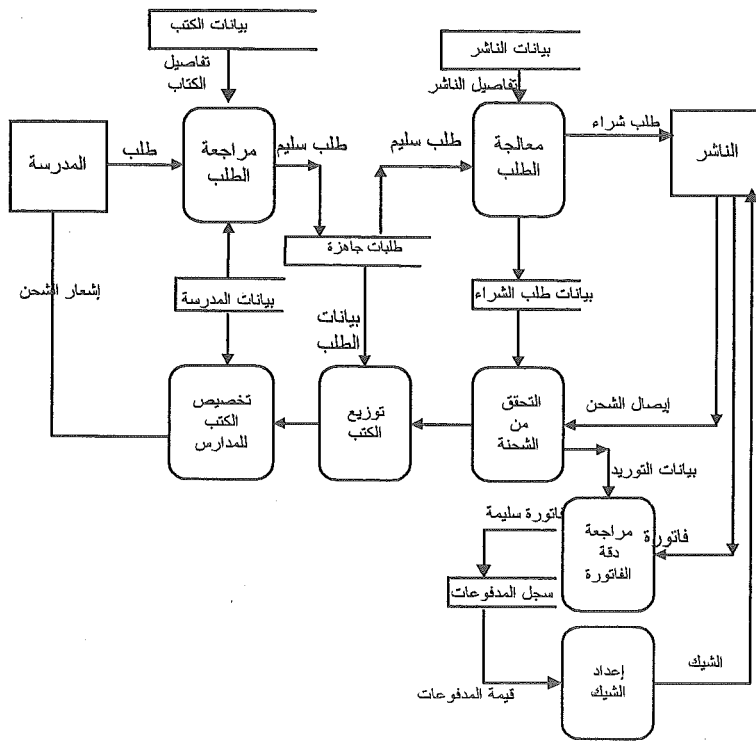
## (٦) تخصيص الكتب:

حيث يتم توزيع الكتب على المكتبات باستخدام بيانات المدارس والمكتبات من مخازن بيانات المدارس.

وتوضح خريطة التدفق استقبال الفواتير من الناشر حيث يتم التحقق من تطابق الفواتير وبيانات طرود الكتب مع طلبات الشراء التي سبق إرسالها لنفس الناشر، ثم توزيع الكتب التي تم استقبالها على طلبات المدارس الأصلية بالاستعانة ببيانات الطلبات التي سبق أن تم تخزينها في مخزن الطلبات الصحيحة. وفي نهاية هذه المرحلة يتم تخصيص الكتب لكل مدرسة حسب الطلبات الأصلية لها وإعداد بيانات الشحنة للمكتبات باستخدام مخزن بيانات المدارس، حيث يتم إرسال الكتب مع المعلومات الخاصة بها إلى كل مدرسة.

وبذلك فقد أمكن باستخدام نموذج تدفق البيانات تمثيل أنشطة تفاعلات عناصر نموذج المفهوم (المنظومة) بطريقة أكثر وضوحا باستخدام عمليات المعالجة لها مع تحديد سيل البيانات (حزم البيانات) التي يتم معالجتها ومصدر كل منها ومحطة الوصول لها، مع أماكن تخزينها (مخازن البيانات المستخدمة معها).

حتى هذه المرحلة فإن خريطة نموذج تدفق البيانات شكل (٨-٧) لا تعطي أي تفاصيل عن دفع تكاليف الكتب للناشرين أو طرق تحمل المدارس لمصاريف مشتريات الكتب ولذلك فنحن نحتاج إلى إضافة هذه التفاصيل إلى النموذج ليكون معبرا عن أنشطة متابعة التحصيل ومتابعة فواتير المدفوعات طبقا للتعريف الجذري ونموذج المفهوم في شكل (٨-٤). ولذلك يتم إضافة هذه التفاصيل كما هو موضح في شكل (٨-٨) والذي يضم الأنشطة المالية مع سجل المدفوعات للناشرين، وستترك هنا طريقة تحصيل مصاريف المشتريات من المدارس كتدريب للقارئ لاستكمال التفاصيل لها. وبالطبع فإن الفرق بين المدفوعات (المصاريف) وتحصيل المستحقات من المدارس (الإيرادات) يعبر عن المكسب أو الخسارة لأنشطة هذه المنظومة والتي يجب أن تتناسب مع أهداف العمل لها. هذا ويمكننا إضافة مزيدا من التفاصيل بتكبير كل عملية تحويل لتصبح خريطة تدفق للبيانات كاملة حيث يعبر ذلك عن مستوى جديد من التفاصيل ( للمستوى الثاني والثالث من التفاصيل).



شكل (٨-٨) خريطة تدفق البيانات لمنظومة توزيع الكتب على المدارس

هذا ويمكننا الاستمرار في إضافة مزيداً من التفاصيل في كل مستوى بتكبير عمليات المعالجة حتى نصل إلى المستوى الذي لا يمكن فيه تكبير أي من العمليات عن هذا الحد. أي أن نموذج تدفق البيانات يمكنه أن يعطينا مستويات مختلفة من التفصيل لجميع عمليات المعالجة التي تتم بالمنظومة مع حزم البيانات ومخازن البيانات والكيانات التي تتعامل معها حتى مستوى العمليات الرئيسية أو الابتدائية EP (Elementary Process).

#### ب. تحديد الأخطاء والاستثناءات:

في المراحل الأولى من تمثيل نموذج تدفق البيانات يجب علينا تأجيل تناول حالات الأخطاء أو الاستثناءات التي قد تتعرض لها عمليات المعالجة مثل وصول طلبات كتب غير مستوفاة البيانات أو تضم أسماء كتب توقف نشرها، أو فاتورة لا تتطابق مع بيانات الكتب، أو وصول شحنة كتب غير كاملة. وفي مراحل التحليل التالية (للمستوى الثالث أو الرابع) على محال النظم بعد أن يقوم بحصر جميع الحالات التي يمكن أن تتعرض لها عمليات المعالجة وتحليلها بصورة منفردة لتحديد طرق التعامل مع كل حالة وتحديد مدى أهمية إدراجها ضمن النموذج الكامل للمنظومة بحيث لا نترك المنظومة تواجه أي حالة غير متوقعة أو مفاجآت أثناء عملها.

### ت. طرق التنفيذ المختلفة والنموذج المادي لتدفق البيانات:

إلى جانب استخدام خرائط التدفق في تمثيل أنشطة التفاعل للمنظومة فهي تستخدم أيضا في دراسة طرق التنفيذ المختلفة لها. في هذه المرحلة تتحول خرائط التدفق من النموذج المنطقي للمنظومة إلى خريطة للتعبير عن طريقة التنفيذ أو لتمثيل النموذج المادي للمنظومة (Physical Data Flow Diagram) والذي يتناول حل معين أو طرق معالجة محددة (يدوية أو آلية باستخدام الحاسب) مع طرق نقل البيانات (باستخدام شبكات نقل المعلومات أو أي طريقة أخرى مثل الاتصال التليفوني أو البريد) وكذا تحديد كيفية تخزين البيانات (باستخدام وسائط إلكترونية أو سجلات يدوية أو ملفات).

يتم ذلك بعد الانتهاء من رسم خرائط تدفق البيانات لتتضمن كافة التفاصيل التي تسمح بتقييم أعمال المنظومة حيث نبحث طرق تنفيذها ومستوى الأتمتة لها عن طريق تحديد ما يطلق عليه جدار أو حدود مناطق الأتمتة (Gane, 1979). ففي شكل (٨-٨) نجد أن تنفيذ عمليات المعالجة التي تقوم المنظومة بتنفيذها يمكن أن يتم من خلال البدائل التالية:

#### (١) تنفيذ يدوي:

تتم جميع عمليات المعالجة ونقل وتخزين البيانات يدويا بالكامل.

#### (٢) تنفيذ شبه آلي:

حيث تتم عمليات مراجعة الطلبات مع إعداد شبكات السداد للناشرين آليا باستخدام الحاسب الآلي (الجدار ١) مع استكمال باقي العمليات مثل إعداد طلبات الشراء وتخصيص الكتب للمدارس مع الحصول على مستحقات ومصاريف الشراء يدويا.

#### (٣) المعالجة آلية:

عمليات مراجعة الطلبات، إعداد شبكات السداد للناشرين، طلبات الشراء، وتخصيص الكتب للمدارس آليا باستخدام الحاسب (الجدار ٢).

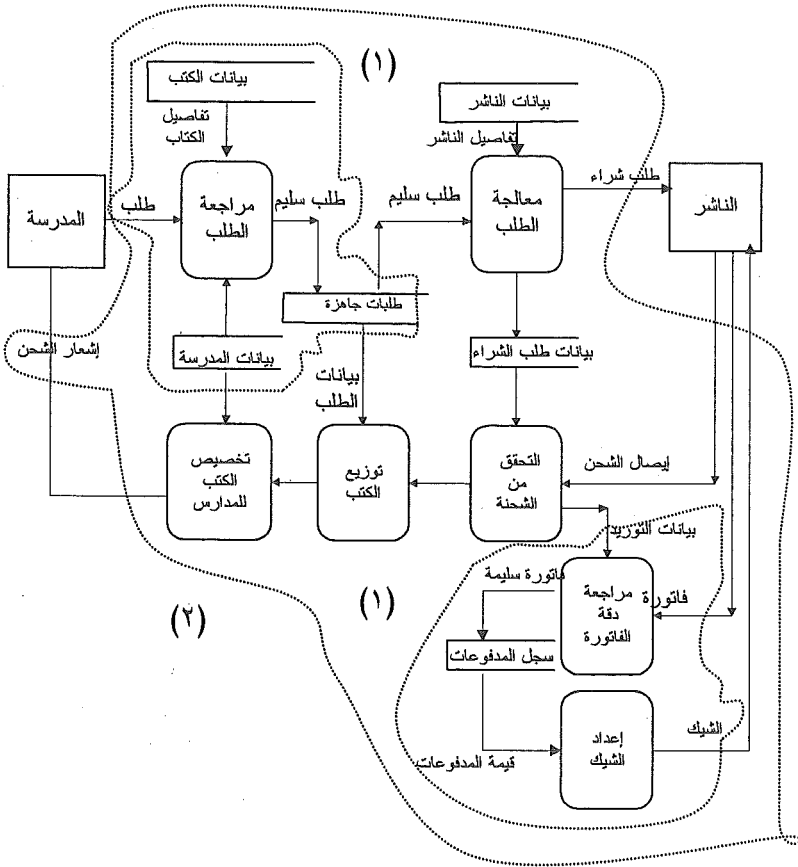
ويجب أن نشير هنا أننا بمجرد مناقشة حلول معينة سواء يدوية أو آلية فإننا ننقل بنموذج تدفق البيانات من المستوى المنطقي إلى المستوى المادي حيث يتم فيه تحديد طرق تخزين البيانات، طرق نقل المعلومات، طرق المعالجة ومستوياتها وغير ذلك من التفاصيل المرتبطة بتنفيذ الحل نفسه. وبذلك فإن الحدود التي تم تحديدها تستخدم الآن للمقارنة بين بدائل التنفيذ والذي يمكن يتم من خلال:

#### (٤) المعالجة في نفس الوقت:

استخدام الحاسب للقيام بالمعالجة المباشرة في نفس الوقت (Inline processing) لتلقي الطلبات واستخراج طلبات الشراء وخلال دورة العمل نفسها (من خلال شاشات موزعة على أماكن العمل).

#### (٥) المعالجة بالحزم:

إتمام عمليات المعالجة بالحزمة (Batch Processing) حيث يتم تجميع البيانات المطلوبة لكل عملية خلال ساعات العمل مثلا ثم إجراء المعالجة باستخدام الحاسب على دورات (يومية بعد انتهاء يوم العمل أو مرة في الأسبوع مثلا).



شكل (٨-٩) النموذج المادي لتنفيذ المنظومة مع جدار الأتمتة

وبذلك يصبح لدينا الآن ثلاث حلول مختلفة تعبر عنها حدود الأتمتة (شكل ٨-٩)، لكل حل منها طريقتين للتنفيذ من خلال الحاسب الآلي (المعالجة بالحزم أو المعالجة خلال تدفق العمليات) لتعطي أربعة طرق للتنفيذ بالحاسب الآلي مع طريقة يدوية تماماً، حيث يمكننا المقارنة بين هذه البدائل وتحديد جدوى كل منها من حيث الجدوى الفنية و الاقتصادية و السلوكية، ثم اختيار البديل الذي يحقق أعلى جدوى و يتفق مع متطلبات المستخدم أو مالك المنظومة.

ولنا أن نشير هنا أن نموذج تدفق البيانات يمكن أن يعطي توصيفا كاملا لعمليات المعالجة التي تتم بالمنظومة مع متطلبات تدفق البيانات خلالها، وأن استخدام طرق المعالجة بالحاسب الآلي على جزء من هذه العمليات لن يخل بالصورة الكاملة لأنشطة التفاعل

للمنظومة أو لباقى العمليات ولن يؤثر أيضا على تدفق البيانات سواء كان ذلك آليا أو يدويا. وبتعبير آخر فإن بناء نموذج تدفق البيانات للمنظومة يحقق تصميم عمليات المعالجة مع حزم البيانات المصاحبة لها بصورة متكاملة سواء استخدمت فيها المعالجة الآلية أو اليدوية.

### ث. بلورة المشكلة وفصيلة الحل:

من النادر أن يعمل محلل النظم في مشاريع مكررة تماما (Awad, 1985)، فالمشروعات تختلف طبقا للمؤسسة، أو الصناعة أو الموقف، ولكنه غالبا ما يواجه مشاكل تنتمي إلى فصيلة واحدة (Problem Category). ولذلك فعلى محلل المنظومة دائما أن يحاول بلورة المشكلة لكل مشروع وإعادة صياغتها والتعبير عنها في صورة قابلة للحل، وبحيث يمكن ردها دائما إلى فصيلة من المشكلات. بهذا المدخل يستطيع محلل المنظومة الاستفادة من البحوث العلمية المنشورة عن المشكلات وحلولها، ويصبح من السهل عليه نمذجة المشكلة ووضعها في إطار الحل المناسب مما يعكس على سرعة التعلم واكتساب الخبرة. فبناء المنظومة الحالية لتوفير احتياجات المكتبات المدرسية من الكتب على مستوى المناطق التعليمية يمكن أن يمثل مشروعا وحيدا، ولكن مشكلة تجميع احتياجات عددا من العملاء ثم طلب هذه الاحتياجات من المنتجين وإعادة توزيعها مرة أخرى على العملاء يمكن أن يتكرر لأكثر من موقف، وبذلك فهو يعبر عن فصيلة من المشكلات المرتبطة بمنظومة التوزيع المباشر (بدون مخزن). هذه الفصيلة يمكن التعرض لها في مجال واسع من التطبيقات التي يمكن أن تظهر في عدد لا حصر له من المشروعات مثل:

#### (1) توزيع قطع غيار السيارات:

بتجميع احتياجات الموزعين من قطع الغيار ثم إعادة توزيع هذه المنتجات مرة أخرى بعد الحصول عليها من المنتجين (دون وجود مخزن).

#### (2) توزيع الأدوية:

على أقسام المستشفى بعد تحديد احتياجات الأقسام من الأدوية وإعادة طلبها من منتجي الأدوية (بدون وجود مخزن).

#### (3) توزيع أغذية:

لمزرعة لتربية أنواع مختلفة من الحيوانات والطيور بطلب هذه الأغذية من المنتجين ثم إعادة توزيعها طبقا لاحتياجات الغذاء لكل فصيلة من الحيوانات (دون وجود مخزن).

وهناك العديد من المشروعات التي يمكن استخدام هذه الفصيلة من الحل معها. وعلينا قبل الانتقال إلى توصيف الحل التعرف على الحلول المتاحة لفصيلة المشكلة التي ينتمي إليها المشروع (باستخدام أدوات البحث المختلفة ومنها شبكة الإنترنت) الذي نقوم بدراسته ثم بحث طرق الاستفادة من هذه الحلول. ويجب أن نشير أيضا أن إضافة مخزن لتخزين المنتجات التي من المتوقع أن يقوم العملاء بطلبها ثم محاولة استيفاء الطلبات من المخزن أولا وإعادة طلب ما يستهلك منها طبقا لمستوى المخزون من كل صنف يمثل فصيلة أخرى من المشكلات ترتبط بمنظومة للتوزيع مع وجود مخزن، وهي منظومة لا تنطبق مع التعريف الجذري الذي نقوم بدراسته لمنظومة لتوفير الكتب المدرسية.

## ٦. بناء قاموس البيانات:

إن التمثيل المرئي للمنظومة (نموذج المنظومة) من خلال خرائط تدفق البيانات يتطلب تعريف كل عنصر من عناصر النموذج (مخزن بيانات، معالجة، سيل بيانات أو كيان) بإعطائه اسم وحيد يعبر عنه. ويراعى عند اختيار هذه الأسماء أن تكون معبرة عن محتوى العنصر أو الوظيفة التي يقوم بها، ومختصراً بحيث يمكن كتابته على الرسم إلى جانب أن يكون معروفاً وسهل استخدامه بواسطة المستخدم. وحتى يمكن تتبع هذه الأسماء والبيانات المصاحبة لها (حيث تتراد بصورة مطردة خلال تطوير النموذج) فإننا نستخدم سجل خاص لتسجيلها مع المعاني والمرادفات المرتبطة بها، هذا السجل يطلق عليه قاموس البيانات.

وبذلك فيستخدم قاموس البيانات لتسجيل جميع مسميات عناصر خرائط تدفق البيانات مع التفاصيل المرتبطة بها والتي تعبر عن استخدامها. فعلى سبيل المثال تقوم المدرسة (كيان) بإرسال طلب كتب (سيل بيانات) حيث يتم مراجعة الطلب (معالجة) باستخدام بيانات الكتب وبيانات المدرسة (سيل بيانات) المستخرجة من سجل الكتب (مخزن بيانات) وسجل المدرسة (مخزن بيانات). ولذلك يتم تسجيل كل عنصر من هذه العناصر في قاموس البيانات بالاسم الذي يعبر عنه مع التفاصيل التي تسمح بتعريفه تعريفاً كاملاً ووحيداً، حيث تصبح المهمة التالية لمحلل المنظومة توصيف هذه البيانات والتعبير عنها.

على سبيل المثال يمكننا تمثيل طلب الكتب (سيل البيانات) من خلال إعطائه تعريفاً وحيداً به يمكن أن يضم رقم مسلسل مع تاريخ الطلب، إلى جانب ما يضمه من بيانات لتعريف الكتب الواردة بالطلب، ثم المكتبة المدرسية الطالبة له، حيث يضم كل تعريف منها تركيبات من عناصر البيانات تعبر عن محتواها. أي أن تمثيل الطلب تمثيلاً كاملاً يمكن أن يتم عن طريق استخدام تركيبات البيانات التالية:

نوع البيانات	اسم
سيل البيانات	طلب الكتب
بيانات مركبة	• تعريف الطلب
عنصر بيانات	▪ رقم الطلب
بيانات مركبة	▪ تاريخ الطلب
عنصر بيانات	يوم
عنصر بيانات	شهر
عنصر بيانات	سنة
بيانات مركبة	• تعريف الكتاب
عنصر بيانات	▪ اسم الكتاب
عنصر بيانات	▪ الرقم الدولي للكتاب
عنصر بيانات	▪ موضوع الكتاب
بيانات مركبة	▪ اسم المؤلف
عنصر بيانات	الاسم الأول
عنصر بيانات	اسم الوالد
عنصر بيانات	الاسم الأخير

عنصر بيانات	اسم الناشر
بيانات مركبة	عنوان الناشر
عنصر بيانات	رقم المبنى
عنصر بيانات	اسم الشارع
عنصر بيانات	المنطقة
عنصر بيانات	الرقم الكودي

بيانات مركبة	تعريف المدرسة
عنصر بيانات	اسم المدرسة
بيانات مركبة	عنوان المدرسة
عنصر بيانات مركبة	اسم المسئول عن الطلب
بيانات مركبة	رقم تليفون المدرسة

هذه البيانات وتركيباتها يتم تسجيلها والاحتفاظ بها في قاموس البيانات مع وصف لكل عنصر من عناصر البيانات ومكان استخدامه مع تعريف كامل له من حيث سعة حقل البيانات له، والكمية المتوقعة، ومعدل الاستخدام المتوقع له، وغيرها من التفاصيل التي تكفي لتعريفه تعريفا تاما. ونظرا لأهمية قاموس البيانات وحساسيته فيتم تعيين أحد أفراد الفريق ليكون مسئولا عن تنظيم هذا القاموس وتحديد طرق التعامل معه ومعدلات تحديثه. هذا القاموس (المفهرس) يمكن بناؤه يدويا باستخدام بطاقات (مقاس 6X4 سم أو 5X3 سم) تضم كل بطاقة منها جميع البيانات المطلوبة لتعريف كل عناصر خريطة التدفق وحتى مستوى عناصر البيانات (وسيعطي الفصل الحادي عشر أمثلة لبطاقات قاموس البيانات). وتتوفر حاليا تطبيقات آلية لبناء هذا القاموس ومتابعته آليا باستخدام حزم برامج الحاسبات.

ويجب أن نشير إلى أن اختيار محلل النظم لعناصر البيانات المناسبة لتعريف كل سليل بيانات يخضع للعديد من الاعتبارات التي تعكس أداء المنظومة ومتطلبات العمل لها والثقافة السائدة بها والبيئة التي تعمل فيها. ولذلك فهو يقوم باختيار هذه العناصر بما يتماشى مع الحالة الحقيقية التي تتواجد عليها العلاقات بين البيانات ومدى اعتمادها على هذه البيانات. فمثلا عندما يتم تحصيل مصاريف الكتب من المدارس ونحتاج أن نضيف مصاريف شحن الكتب على الفواتير يصبح من المفيد تحديد هذه القيمة مسبقا للإدارة المسؤولة عن الشحن، ولذلك قد يصبح من المفيد أن يقوم محلل المنظومة بإضافة وزن الكتاب إلى عناصر البيانات في البيان الخاص بتعريف الكتاب. وفي حالات أخرى قد يجد محلل النظم نفسه في منظومة تعطي أهمية للتعامل مع الشخصيات الهامة من أقارب الموظفين بها ولذلك قد يقوم بإضافة عناصر بيانات مناسبة لتعبر عن هذه الخاصية لكل موظف، أي أن محلل النظم يصف البيانات كما تحتاجها المنظومة وليس كما يجب أن تكون. ولكن عليه أن يراعي دقة وصحة العلاقات بين هذه البيانات وتأثيرها على أداء المنظومة طبقا للمتطلبات التي تم تحديدها بواسطة المستخدمين وأصحاب المنظومة، وبما يتماشى مع المفاهيم العلمية للإدارة.



## ٧. المعالجة المنطقية للعمليات:

يتضح من الأمثلة السابقة من خرائط تدفق البيانات بالأشكال (٧-٨) و (٨-٨) أن نموذج تدفق البيانات يمكن أن يعبر عن جميع التفاصيل لكل عملية تحويل أو معالجة عن طريق تكبير هذه العملية لأكثر من مستوى للحد الذي يمكن أن تصبح معه مخطط تدفق بيانات كامل. هذا وتعتبر كل عملية معالجة عن إجراء تحويلي للبيانات التي يضمها عنصر المدخلات للعملية (سيل بيانات مدخل) لتحويلها إلى مخرجات (سيل بيانات مخرج) من العملية. ولذلك فكل عملية معالجة في النموذج يمكن أن تعكس الأعمال التي تقوم بها إدارة كاملة بالمؤسسة أو مجموعة عمليات تتم في إدارات متفرقة أو وظيفة واحدة مثلاً، أو برنامج حاسب أو برنامج مصغر (Subroutine) طبقاً للمستوى المنطقي التي يتم تمثيله وكذا مستوى التكبير للعمليات التي تعبر عنه خريطة تدفق البيانات. إلى جانب ذلك فإن عمليات المعالجة تعبر أيضاً عن العمليات التي يقوم بها العاملون بالمنظومة اليدوية طبقاً للسياسات والإجراءات والخطوات المتبعة بالمؤسسة، أو تعبر عن العمليات التي تقوم بها برامج الحاسب الآلي للمنظومة الآلية طبقاً لمنطقية المعالجة للبرامج والتي تم بناءها أيضاً لتتوافق مع السياسات والإجراءات التي تتم بالمنظومة (اليديوية). أي أن أداء المنظومة في النهاية يتوقف على سياسات وإجراءات العمل التي يتم انتهاجها في المؤسسة وأن أداء الأعمال بالمؤسسة دون سياسات واضحة ومحددة وشاملة أو دون وجود إجراءات دقيقة ومحددة لجميع الأنشطة التي تقوم بها وحدة العمل والعاملون سيؤدي في النهاية إلى نظام عمل يصعب نمذجته وتحويله إلى تطبيقات للحاسبات.

وبذلك فإن محلل المنظومة عليه أن يتعرف على الوثائق المستخدمة في المؤسسة لاستخراج المعلومات التي تمكنه من بناء نموذج تسلسل العمليات المنطقية لكل عملية. هذه الوثائق يمكن أن تضم:

أ. الهيكل التنظيمي.

ب. دليل السياسات.

ت. دليل الإجراءات.

ث. دليل الجودة.

ج. بطاقات وصف الوظائف.

حيث يقوم باستخراج المعلومات المرتبطة بعمليات المعالجة والتعبير عنها بلغة سهلة منطقية ومهيكلية في تسلسل يعكس التدفق المنطقي للإجراءات داخل كل عملية. وفي الحالات التي يتم فيها بناء منظومة جديدة (المؤسسة أو بناء إداري جديد مهما كان حجمه) تصبح الوثائق السابقة والتي تعبر عن أدائها (ويتم استخراجها من نماذج بناء المنظومة) أحد متطلبات إنشائها.

باستخدام هذه الوثائق في التعبير عن كل عملية مع الإجراءات المنطقية لها بلغة مهيكلية (Structured) يتوفر لدينا في النهاية مخطط كامل للعمليات يمكن للمبرمج بسهولة تحويله إلى برنامج للحاسب الآلي باستخدام أي من لغات البرمجة التي يتم اختيارها للمشروع.

ويغطي الفصل الحادي عشر طرق استخدام اللغة المهيكلية للتعبير عن العمليات. وربما يصبح من المفيد أن نشير هنا إلى أهمية توثيق نظم العمل وبناء آلية لتطوير سياسات العمل من خلال السطور التالية:

أ. أن توفر سياسات وإجراءات العمل بصورة موثقة يمثل شرط رئيسي للاستفادة من تطبيقات تكنولوجيا الحاسبات.

ب. هذه السياسات والإجراءات يجب أن تكون متوفرة ومتاحة لجميع العاملين كل في مجاله والمستوى الوظيفي له.

ت. يجب أن يتوفر بالمؤسسة آلية لتحديث الإجراءات والسياسات وطرق التوثيق لها.

ث. يجب تدريب العاملين على استخدام هذه الوثائق والمشاركة في تحديثها قبل التفكير في تطبيق برامج الحاسب الآلي في الإدارة.

ج. إن القوانين والتعليمات الإدارية الصادرة من الوزارات والهيئات العليا لا تعفي المؤسسة (في المستوى الإداري الأقل) من وضع سياسات وإجراءات تفصيلية (تفسيرية) لتنفيذ هذه التعليمات أو القوانين تتناول الحالات المحددة التي تتفق مع طبيعة العمل بكل مؤسسة.

وعدم توفر سياسات وإجراءات موثقة مع عدم وجود آلية لتحديث وتطوير هذه الإجراءات وأرشفتها ومتابعة الإصدار لها ستؤدي في النهاية إلى قيام العاملون بالمؤسسة بأداء أعمالهم من الخبرة المكتسبة والمنقولة من جيل إلى آخر بالمؤسسة وعلى محلل النظم أن يتوقع صعوبات فائقة لإنجاز مهمته!

#### ٨. تحديد مكونات مخازن البيانات:

يستخدم مخزن البيانات للتعبير منطقياً (دون التقيد بطريقة التخزين نفسها) عن أماكن تخزين البيانات أثناء عمليات الانتقال لها من عملية إلى أخرى أو من مرحلة إلى مرحلة أخرى بالمنظومة أو للاحتفاظ بها بصورة مستمرة أو مؤقتة كأماكن تخزين ثابتة لها. ومن الواضح أن محتويات كل مخزن بيانات يمكن أن تتحدد بدقة من محتويات سيل البيانات الداخلة له، أو عناصر وتركيبات البيانات التي يتم استخراجها منه (سيل بيانات خارج منه). هذا ويجب أن يحتفظ فهرس البيانات بجميع البيانات الخاصة بكل مخزن بيانات وعناصر البيانات المخزنة به تحت نفس الاسم إلى جانب البيانات الأخرى لها. وبعد تحديد عناصر البيانات داخل مخازن البيانات فإننا يجب أن نعيد فحص مخازن البيانات بنموذج تدفق البيانات في محاولة:

أ. لدمج عدداً من مخازن البيانات (أثنين أو أكثر) معاً طبقاً لعناصر البيانات أو سيل البيانات المستخدمة معه، لتبسيط وتسهيل بناء مخازن البيانات حيث سيتم تحويلها فيما بعد إلى ملفات أو جداول بيانات ضمن قاعدة بيانات المنظومة.

ب. تحديد عنصر البيانات من كل سيل بيانات والمطلوب استخدامه كمفتاح للبحث في ملف أو جدول البيانات لتحديد السجل المطلوب بما لا يؤثر على سرعة البحث والاسترجاع.

#### ٩. توصيف وظائف المنظومة:

عبر الخطوات السابقة فإننا انتقلنا بالمنظومة من مجرد وصف بلاغي لمجموعة من الأهداف والأنشطة والتفاعلات إلى تعريف جذري أو أساسي لها إلى نموذج المفهوم لها ثم إلى وصف موضوعي يعبر عن أعمال وعمليات محددة يعبر عنها مخطط تصويري

(رسم) لنموذج تدفق البيانات (DFD) مع العديد من الوثائق المكتملة له. هذه الوثائق مجتمعة تعبر عن النموذج المنطقي للمنظومة ويعبر عن مواصفات الأداء لها مع الوظائف المطلوبة منها والمتوقع الحصول عليها سواء كانت هذه الوظائف بهدف تطوير لمنظومة موجودة بالفعل أو لمنظومة يتم تصميمها لأول مرة. وبذلك فعلى المستوى المنطقي أصبح واضحاً ماذا يمكن لنا أن نتوقع من المنظومة المطورة أن تقوم به. ومن خلال مراحل التحليل التفصيلي (التالية) يمكن تحديد مواصفات الأداء بطريقة عددية وأكثر دقة ليتم استخدامها لبناء مواصفات وظيفية تتحول فيما بعد من خلال أنشطة التصميم المنطقي والمادي إلى مواصفات للبرمجيات والأجهزة بطريقة تضمن تحقيق هذه الوظائف. وبذلك يمكن لمصمم المنظومة أن يبدأ أنشطة التصميم برؤية واضحة عن النتيجة النهائية المطلوب الوصول إليها في نهاية التصميم والتي تحقق متطلبات المستخدمين وأصحاب المنظومة.

### أسئلة للمرجعة:

١. ناقش كيف يمكن استخدام المنهجية اللينة في بناء النموذج المبدئي (نموذج المفهوم) لمنظومة المكتبة في الفصل الأول؟
٢. ناقش المشكلات الحالية بإجراءات الاطلاع في المكتبة ومجال التعامل لها مع المواطنين؟
٣. ناقش كيف يمكن تحسين الأداء في مثال المكتبة وبناء منظومة جديدة لها؟ ناقش أهداف التطوير أولاً؟ ثم تطوير نموذج للتخطيط قبل البدء في تحديد المتطلبات؟
٤. ناقش أكثر من تعريف جذري للمنظومة واستخدم الصور التعبيرية لتدقيق النموذج؟
٥. ارسم النموذج المبدئي للحالة الحالية لخطوات تسجيل السيارة في الفصل الأول؟ ناقش مشكلات هذا النظام وتأثيراتها الاجتماعية؟
٦. ناقش عناصر منظومة التفاعلات الاجتماعية في مثال ترخيص السيارة؟
٧. ما عناصر نموذج تدفق البيانات؟ اشرح استخدامات كل منها؟
٨. ما فائدة استخدام نموذج تدفق البيانات؟
٩. قارن بين النموذج المنطقي لتدفق البيانات والنموذج المادي لتدفق البيانات؟ واستخدامات كل منها؟
١٠. ما فائدة استخدام قاموس البيانات؟
١١. ما هو الفرق بين التحليل والتصميم للمنظومة؟ وهل يمكن البدء بالتصميم قبل التحليل؟
١٢. هل نحتاج حاسب آلي للقيام بأنشطة التحليل؟ ما هي استخدامات الحاسب في رأيك خلال مراحل التحليل؟
١٣. ما المقصود بتوصيف وظائف المنظومة؟ ما هي العناصر المطلوبة لذلك؟

١٤. اشرح المقصود بـ "بلورة المشكلة وفصيلة الحل"؟
١٥. ما أهمية أن يقتني محل النظم مكتبة علمية؟ ما هي موضوعات الكتب التي ترشحها لهذه المكتبة؟
١٦. هل تقتني مكتبة علمية؟ هل تخطط لاقتناء مكتبة؟ كيف ستقوم بتنفيذ ذلك (في ظل الإمكانيات المادية المتاحة لك)؟

## الفصل التاسع تجميع البيانات واستنتاج المعلومات

### ١. مقدمة:

عرض الفصل السابع مراحل وخطوات الدراسة المبدئية والتي نبدأ فيها الاقتراب من المستخدم والتعرف على مجال الأعمال للمنظومة ومتطلبات المتفاعلين معها، وتحديد المشكلة التي دعت للدراسة. وعرض الفصل الخامس مراحل وأطوار دورة حياة المنظومة والتي تتطلب التفاعل المستمر بين فريق التطوير وشركاء الأعمال بها. وأصبح واضحا أن إنهاء المشروع بنجاح يتوقف على مدى تفهم ودقة تحديد جوانب المشكلة التي يعاني منها نظام العمل بالمؤسسة وكذا أهداف المنظومة الجديدة. وأهم ما يحقق ذلك هو القدرة على تجميع البيانات والمعلومات بصورة مستمرة وتقييم موقف المشروع ومدى تقبل المستخدمين وتعاونهم عبر رحلة التطوير. ولا يمكن بأي حال من الأحوال أن يتم ذلك دون أن يكون محلل النظم متمرسا في استخدام الطرق المختلفة لتجميع البيانات واستنتاج المعلومات وملما بمزايا وعيوب كل منها مع تحديد مصادر البيانات وأنواع ما يحتاجه من معلومات للحد الذي يجعله قادرا على إجراء التحليلات المطلوبة لها. ومن هنا تأتي أهمية هذا الفصل حيث يغطي طرق ومراحل تجميع البيانات والأدوات المستخدمة معها، ومزايا كل منها.

هذا وقد أشار العديد من الباحثين والخبراء أن عملية تجميع البيانات والمعلومات تعتمد إلى حد بعيد على خبرة وتمرس القائم بها وتتطلب موهبة تصقلها مراحل التعليم والتدريب والتعلم الذاتي فيما بعد.

### ٢. مراحل تجميع البيانات والمعلومات:

تمر عملية تجميع البيانات والمعلومات عن المنظومة وبيئة العمل ومستوى التفاعلات الإنسانية بها بالمراحل التالية:

#### ١. الإلمام بنظام العمل الحالي:

من خلال مراجعة الوثائق، والملفات، والنماذج المختلفة بالمؤسسة والتي تكون متاحة للاطلاع. والآن ومع انتشار نظم المراجعة المختلفة أصبحت المؤسسات مطالبة بإنشاء منظومة إصدار ونشر الوثائق المنظمة للعمل بالمؤسسة بمستويات الإدارة المختلفة وحتى مستوى الأقسام لتكون متاحة للعاملين. هذه الوثائق يمكن أن تضم:

(١) الهيكل التنظيمي للمؤسسة.

(٢) دليل وصف الوظائف.

(٣) دليل السياسات.

(٤) دليل الإجراءات.

(٥) دليل الجودة.

هذه الوثائق إلى جانب التقارير الفنية والإدارية والتعليمات المختلفة بالمؤسسة والتي يتم إصدارها في مناسبات مختلفة تعطي محلل النظم فكرة جيدة عن بيئة العمل بالمؤسسة ومستوى التفاعل بين أجزائها.

ب. تحديد أماكن ومستويات اتخاذ القرار:

حتى يمكن تحديد مواقع اتخاذ القرار بالهيكل الإداري للمؤسسة يقوم محلل النظم بالاتصال بالمديرين والقائمين على صنع القرار بالمؤسسة لتحديد أنواع القرارات في كل مستوى، ونقط التأثير المختلفة لكل قرار، وأماكن ظهور المعلومات لدفعها لكل مستوى.

ت. تحديد المعلومات المطلوبة لاتخاذ القرار:

يجب تحديد المعلومات المطلوبة عند كل مستوى من مستويات اتخاذ القرار التي تم تحديدها. هذه المعلومات يجب أن يتم التعرف عليها وتحديدها من مصادرها الفعلية، وكذا من المستخدمين لها مما يستدعي بالضرورة الالتقاء المباشر بالمستخدمين الفعليين لها.

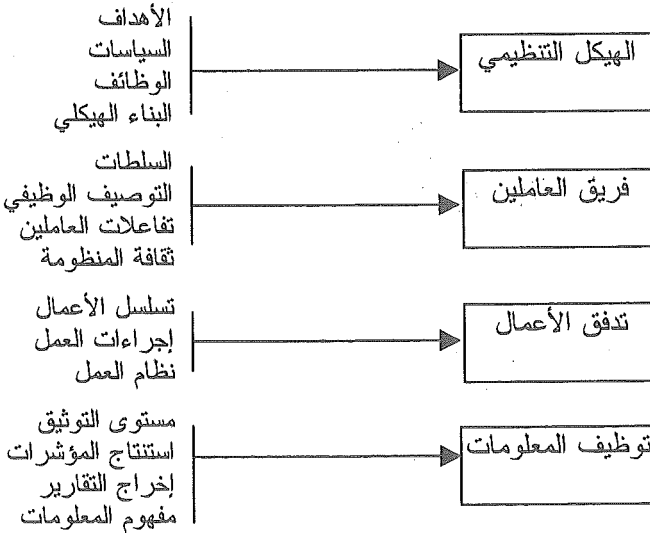
ث. مراجعة وتدقيق البيانات:

بعد التعرف على أنواع المعلومات وتحديد مناطق اتخاذ القرار بالمؤسسة يجب على محلل النظم مراجعة وتدقيق البيانات التي تم الحصول عليها قبل إجراء التحليلات اللازمة باستخدام أدوات التحليل المناسبة حيث يتم تحديد مناطق التعارض والتناقض وفجوات اتخاذ القرار والتي تنعكس على أداء المؤسسة وتؤدي إلى ظهور المشاكل التي تعاني منها في النهاية.

ومما لا شك فيه أن هذه المراحل تتطلب مستويات مختلفة من تجميع وتحليل البيانات والمعلومات، مع القدرة على انتقاء وإتقان استخدام الأدوات المناسبة لها.

٣. أنواع البيانات والمعلومات التي نحتاجها:

قبل أن يقوم محلل النظم باختيار الأدوات المناسبة لاستنتاج المعلومات، يجب أولاً أن يتعرف على أنواع البيانات التي يجب أن يقوم بتجميعها مع طرق تحديد المصادقية والجودة لها، ثم يقوم بعد ذلك بتحديد المصادر التي يمكن منها تجميع هذه البيانات. ويعبر شكل (٩-١) عن أنواع المعلومات التي تغطي مجالات العمل بالمؤسسة وهي:



شكل (٩-١) أنواع الحقائق والمعلومات عن المنظمة

### أ. معلومات عن الهيكل التنظيمي للمؤسسة:

يمثل الهيكل التنظيمي آلية تنفيذ الأعمال بالمؤسسة ويعطي صورة واقية عن طرق التفاعل بين الأقسام المختلفة ومستويات اتخاذ القرار وخطوط انسياب المعلومات بها. ولأن الهيكل التنظيمي لا يولد دائما في صورة مكتملة بل ينمو مع تطور المؤسسة، فمن المعلومات الهامة التي يجب أن يتبناها محلل النظم ليس فقط الصورة الحالية للهيكل التنظيمي ولكن الأطوار المختلفة التي مر بها ليصل إلى صورته الحالية مع أسباب هذا النمو والسياسات والإجراءات المرتبطة بكل وحدة من الهيكل. ومع المؤسسات الكبيرة الحجم كما في شكل (٩-٢) يجب على محلل النظم عند فحص الهيكل التنظيمي أن يتوقع تناقضات مختلفة بين ما هو موجود فعليا وما يجب أن يكون عليه البناء الهيكلي للمؤسسة. وفي هذه الحالة عليه أن يعطي اهتماما كبيرا للتعرف على الأسباب الحقيقية التي أفرزت هذا الوضع بدلا من سماع التبريرات التي غالبا ما يكون الهدف منها هو إبقاء الوضع على ما هو عليه.

### ب. معلومات عن فريق العاملين:

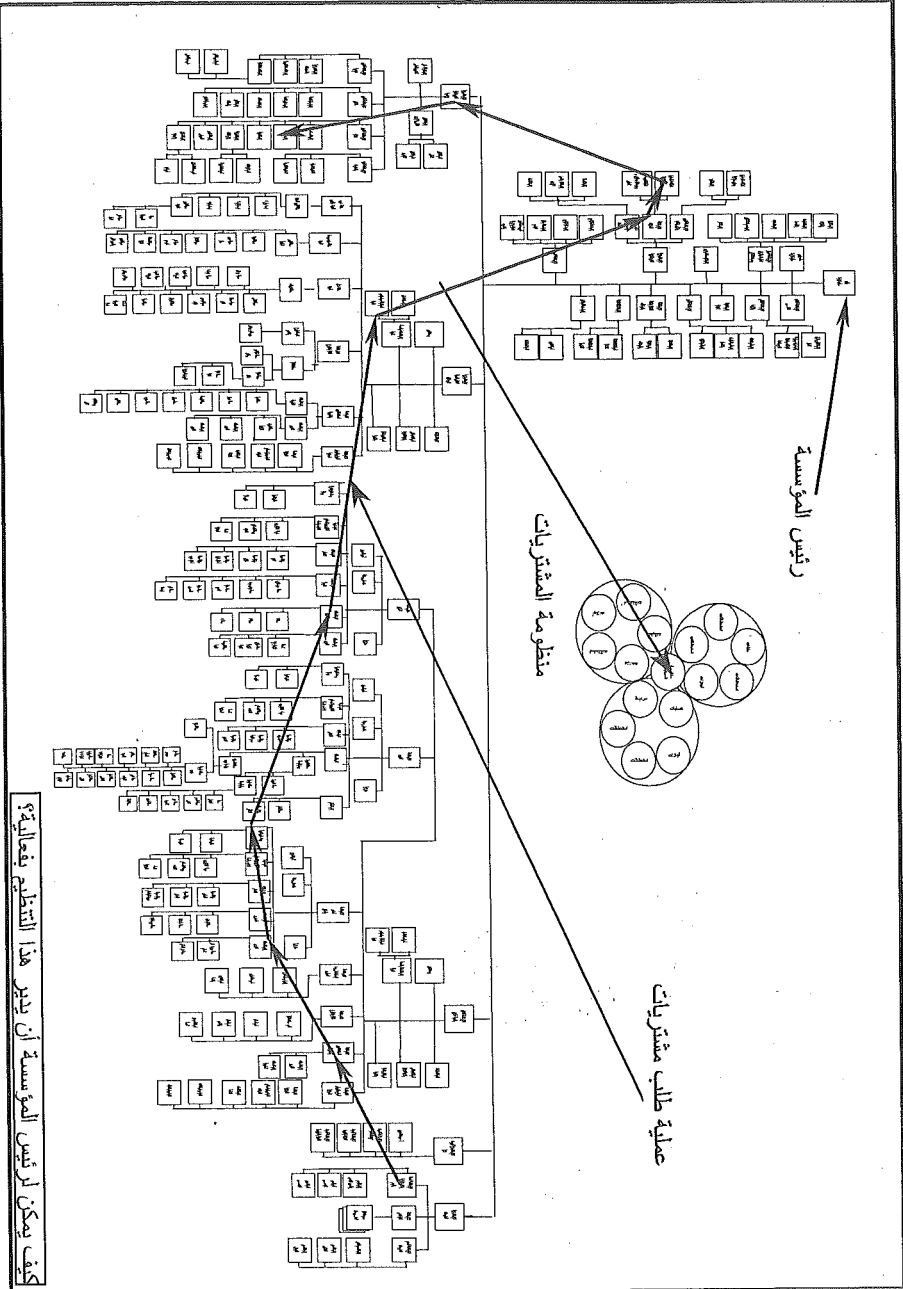
نهتم هنا بتجميع معلومات عن فرق العمل التي تقوم بتشغيل منظومة المعلومات الحالية بالمؤسسة من حيث طرق إنشاء وتوليد وتخزين المعلومات، ثم آليات نقلها. على أن يكون التركيز هنا على العاملين وطرق التفاعل بينهم والعلاقات المهنية التي تربطهم والثقافة السائدة التي تؤثر على الواجبات الوظيفية لهم وطرق أداء العمل والأدوات المستخدمة لإنجاز الأعمال ونوع المعلومات التي يقومون بإنتاجها ومسار انتقال المعلومات بينهم، ثم مستوى التفاعل وآلياته مع المستخدمين بمستوياتهم المختلفة. وربما يمكننا من هذه المعلومات الإلمام بطبيعة التفاعل المتوقع مع العاملين وكيف ينظرون إلى التغيير المتوقع من التطوير وماذا يتوقع كل منهم أن يحصل من المنظومة الجديدة ومستوى الدعم الذي سيقدمونه واتجاه المقاومة المتوقعة له.

### ت. معلومات عن تدفق الأعمال:

نهتم هنا بتجميع المعلومات التي يمكن من خلالها معرفة تسلسل الأعمال التي تتم بالمؤسسة لإنتاج المعلومات المرتبطة بالمنتجات أو الخدمات التي تقوم بها المؤسسة. ويعطي تتبع تسلسل الأعمال فكرة واقية عن عمليات المعالجة بالمنظومة والتقنيات المستخدمة معها والأدوات الملازمة لها. ويجب على محلل النظم أن يعتمد هنا على الفنيين والمختصين في كل عملية والتأكد من دقة ومصداقية المعلومات التي يقوم بتجميعها مع مراجعتها مع استشاريين خارجيين إذا لزم الأمر. وبالرغم من أن جميع المعلومات التي يقوم محلل النظم بتجميعها لها أهميتها، إلا أن هذا النوع من المعلومات له أهميته الخاصة لانعكاسها على الخبرة المتراكمة لمحلل النظم من مجالات العمل المختلفة.

### ث. معلومات عن طرق توظيف المعلومات بالمؤسسة:

يجب على محلل النظم الاهتمام بطرق ومستوى توظيف المعلومات بالمؤسسة من خلال تجميع معلومات عن مدى اهتمام المديرين بمستوياتهم المختلفة بتوظيف المعلومات سواء كانت هذه المعلومات يتم إنتاجها يدويا أو آليا باستخدام الحاسبات. وتصبح الإجابة على الأسئلة التالية مفيدة لتحديد مفاهيم واتجاهات المديرين عن المعلومات: هل يستخدم المديرين نماذج موحدة (لنقل البيانات) أو سجلات في إداراتهم؟ هل هي موحدة بين الإدارات المختلفة؟ هل يقومون بتوظيف إمكانات الحاسبات المتوفرة لديهم



كيف يمكن لرئيس المؤسسة أن يدير هذا التنظيم بفعالية؟

شكل (9-2): جزء من هيكل تنظيمي لمؤسسة تضم إدارة ٤٧١ وحدة فرعية موزعة على تسلسل إحدى العمليات والمنظومة القرصية لها



بالكامل؟ هل تستخدم تطبيقات وحزم البرمجيات المكتبية بصورة موحدة أو نمطية؟ هل هناك ترابط بين تقارير المخرجات في الإدارات؟ هل يستخدم رئيس مجلس الإدارة أو رئيس المؤسسة مفاهيم قواعد البيانات عند التعامل مع المديرين أو عند طلب المعلومات؟ هل يستخدم الحاسب شخصياً؟ أو من خلال السكرتارية الخاصة به؟ هل يهتم بمضمون التقارير (التي تعرض عليه) من معلومات أو بالشكل أكثر؟ وما مستوى الدقة المقبولة له؟

#### ٤. مصادر المعلومات والبيانات:

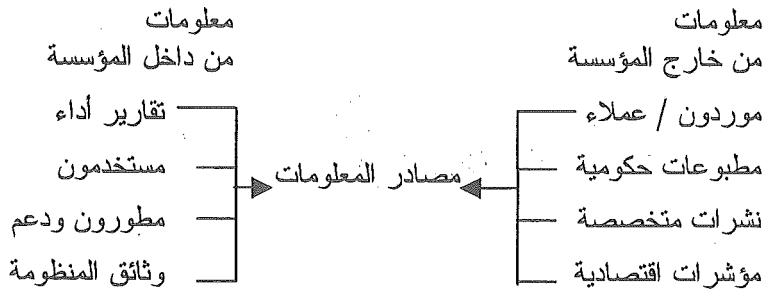
يمكن تجميع البيانات والمعلومات التي تصف الجوانب المختلفة لأعمال المؤسسة وتغطي الأنواع والمجالات السابقة من الأشخاص مباشرة أو باستخدام الوثائق المتاحة باستخدام مصدرين رئيسيين للمعلومات إما داخليا من المؤسسة نفسها أو خارجيا من خلال البيئة (المنظمة الأعلى) التي تعمل فيها المؤسسة وتتأثر بها. هذا ويعطي شكل (٩-٣) شكل تخطيطي لمصادر المعلومات بالمؤسسة:

##### أ. مصادر البيانات والمعلومات من داخل المؤسسة:

- (١) الميزانية العمومية أو السنوية.
- (٢) التقارير الدورية بالإدارات والأقسام.
- (٣) العاملين بالمؤسسة من مديرين ومستخدمين.
- (٤) الوثائق المنظمة للعمل مثل دليل السياسات، والإجراءات، والوظائف.
- (٥) السجلات والدفاتر التي تستخدم لتوثيق الأعمال.

##### ب. مصادر البيانات والمعلومات من خارج المؤسسة:

- (١) الموردون.
- (٢) الوثائق والنشرات الحكومية.
- (٣) المجالات المتخصصة والنشرات الاقتصادية.



شكل (٩-٣) مصادر المعلومات

## ٥. أدوات وطرق تجميع المعلومات والبيانات:

اتفق الباحثون والمتخصصون في مجالات تجميع البيانات والمعلومات، والقاعدة الوحيدة والهامة أن يتم طريقة قياسية وموحدة لتجميع البيانات والمعلومات، والقاعدة الوحيدة والهامة أن يتم البحث عن الحقائق باتباع مناهج تجميع البيانات واستنتاج المعلومات التي تتناسب مع ظروف العمل وطبيعة المشكلة لتحقيق أعلى دقة ومصداقية، وبأقل قدر من الإزعاج والتعطيل للمستخدمين (العميل)، ودون أن تشيع أدنى حد من البلبلة وعدم الثقة بين العاملين أو الإدارة أو كليهما.

ويتوفر الآن أربع طرق رئيسية لتجميع البيانات هي:

## ١. مراجعة الإنتاج العلمي والأدبي (الأدبيات):

مراجعة الأدبيات (Literature Review) من أهم خطوات تجميع المعلومات. فكما سبق الإشارة من قبل من النادر أن يتعرض محلل النظم لنفس المشروع مرتين، ولكنه قد يتعرض لنفس الفصيلة من المشكلات بصورة منكرة، ولذلك فمن المتوقع أن توجد تطبيقات مختلفة للحل تختلف فيما بينها تبعاً لطبيعة المشروع. وتتولى المجالات العلمية والدوريات المتخصصة والنشرات الفنية توثيق هذه التطبيقات ونشرها عبر الأعداد المنشورة لها حتى يطلع عليها جموع العاملين والمتخصصين. ويمكن أن نقرر هنا أنه لا يوجد مجال واحد لأي تخصص لا يوجد له دورية متخصصة، وربما يمكننا أيضاً أن نضيف أنه من الصعب أن تظهر مشكلة لا يوجد لها حل منشور في أي من الدوريات ينطبق جزئياً عليها. وما ينطبق على نشر المشكلات وحولها ينطبق أيضاً على نشر تطبيقات الحاسبات وخصائصها، ولذلك يصبح من المفيد لمحلل النظم ألا يبدأ أن يفكر في الحل قبل أن يقوم بالخطوات التالية:

- بلورة المشكلة وتحديد فصيلتها.
- مراجعة النشرات والدوريات العلمية المتخصصة للتعرف عن الجهود والدراسات السابقة في مجال المشكلة.
- مراجعة البرامج وتطبيقات الحاسبات المتاحة التي قد تتناول المشكلة ويمكن أن تستخدم معها.

وباستخدام قواعد البيانات الإلكترونية المتاحة الآن من خلال شبكة الإنترنت أصبح من السهل البحث عن أي موضوع بسهولة فائقة بحيث يمكن الحصول على اسم البحث أو التطبيق، بيانات المؤلف، اسم الدورية، تاريخ النشر والناشر ويمكن الحصول على المقالة نفسها من المكتبات إن لم تكن متاحة على الشبكة نفسها، وتتنطبق نفس قواعد البحث على تحديد الكتب المتخصصة في المشكلات التي يقوم محلل النظم بدراستها.

ومن المفيد أن نضيف هنا أن البحث في الدوريات وتجميع المقالات العلمية المتخصصة في تطبيقات حلول المشكلات وتطوير وبناء المنظومة هو الطريقة المثلى التي تساعد محلل النظم على تكوين مكتبة متخصصة تساعده على تطوير التخصص المهني له وتعمل على بناء الخبرة العملية والنظرية له. ولا يمكن لنا أن نتخيل محلل نظم لا يقتني مكتبة علمية!

## ب. مراجعة النماذج والتعليمات:

تمثل النماذج والتعليمات والتقارير التي يتم إصدارها وتداولها في المؤسسة من أهم مصادر المعلومات، حيث تعطي فكرة واضحة عن طريقة أداء العمل في المنظومة الحالية

ومدى دقة نظم المراجعة والتسجيل ومستواها. إلا أن فحص النماذج يجب أن يكون الهدف منه مراجعة البيانات التي يحتويها النموذج ومدى مناسبتها لمتطلبات عمليات المعالجة التي تتم فيما بعد على هذه البيانات. ويجب أن نشير هنا أن كل نموذج غالباً ما يحمل اسم له يعبر عن محتوى النموذج، ومراجعة هذه النماذج ومحتواها يمكننا بسهولة تحديد الكيانات، وجداول البيانات، مع عناصر البيانات والعلاقات بينها، للحد الذي يمكن من خلاله تحديد البيانات المكررة والمتضاربة مع الأماكن التي يجب ألا تستقبلها، إلى جانب النماذج تأتي أهمية الاطلاع على دليل الإجراءات والسياسات ودليل الجودة والتي يجب أن تكون محدثة ودقيقة حتى يمكن الاعتماد عليها.

#### ت. الملاحظة في مكان العمل:

هي انتقال محلل النظم إلى موقع العمل نفسه لتجميع المعلومات عن طريق ملاحظة الأعمال والقائمين بها والعمليات مع الكيانات التي تتم عليها بالمشاهدة والاستماع لشرح القائمين بالعمل أو المسؤولين عنه أو المشاركة الفعلية فيه، بغرض الاقتراب لأقصى حد من موقع العمل والقائمين بتنفيذه. وعند القيام بالملاحظة يجب على محلل النظم أن يتجنب تماماً القيام بأي أفعال تؤثر على أداء القائم بالعمل ولذلك فيجب عليه:

- أن يستمع للشرح فقط، وفي حالة المشاركة يقوم بتنفيذ المطلوب منه كما هو.
- أن يستمع باهتمام وتفاعل مع الشخص القائم بالعمل.
- ألا يجادل القائمين بالعمل أو الذين يقوم بملاحظتهم.
- ألا يحاول إظهار خبرته أو يعطي نصائح للقائمين بالعمل.

ويجب على محلل النظم في هذه المرحلة أن يتفهم حقيقة هامة هو أنه يلعب هنا دور المستمع بينما يلعب المستخدم أو العميل دور الخبير، وعليه أن يحترم الأدوار!

ويمكن أن تتم الملاحظة خلال عددا من الطرق أهمها:

#### (1) الملاحظة الطبيعية أو الملاحظة بالمحاكاة:

حيث تتم الملاحظة الطبيعية في نفس المكان التي تتم به الأعمال المطلوب ملاحظتها، وبفس الأشخاص المكلفين بالعمل. أما الملاحظة بالمحاكاة فهي القيام بالملاحظة في معمل أو في ظروف مشابهة أو قريبة لنفس الظروف التي يتم فيها العمل الفعلي وفي هذه الحالة يمكن أن يتم تغيير ظروف الملاحظة ودراسة تأثير ذلك على الشخص الذي يتم ملاحظته أو العمل نفسه. ومن الأمثلة التي يمكن ذكرها هنا هو القيام بملاحظة عامل تشغيل الأفران في مصنع لصهر الحديد من حيث تأثير الضوضاء ودرجة الحرارة على أدائه للعمل لتحديد متطلبات تصميم منظومة للصيانة قد يكلف من خلالها هذا العامل بالقيام بواجبات إضافية إلى جانب التشغيل. ولذلك يمكن أن تتم الملاحظة في مكان العمل نفسه وفي نفس الظروف أي ملاحظة طبيعية، أو يمكن وضع العامل في ظروف معملية تماثل ظروف العمل الذي يتعرض لها (ملاحظة بالمحاكاة).

ويتم استخدام الملاحظة بالمحاكاة في العديد من المواقع مثل استخدام محاكي الطيران في ملاحظة سلوك الطيار في مواقف معينة، أو ملاحظة الجنود تحت تأثير الظروف الجوية أو البيئية الشديدة (لمحاكاة حروب الصحراء مثلا) أو لتحديد متطلبات تطوير نظم التوجيه داخل دبابة مثلا. وفي مجال الإدارة يمكن وضع عدد من المديرين في جو معلمي للتعرف على طريقة إدارتهم للأزمات التي قد تواجهها مؤسساتهم مثل تغيير أسعار

البورصة أو تغير أسعار الطاقة، أو مواجهة أزمة بيئية، حيث يتم وضع سيناريو الأزمة وتغييره خلال الجلسة مع ملاحظة سلوك المديرين وقراراتهم خلال أطوار الأزمة.

### (٢) الملاحظة بالتداخل في مكان العمل أو الملاحظة عن بعد:

حيث يتواجد القائم بالملاحظة فعليا في المكان التي تتم فيه الأعمال، أو باستخدام مرآة ذات اتجاه واحد أو كاميرا ذاتية تنقل الأحداث لحظيا بحيث لا يشعر الشخص الذي نقوم بملاحظته بعملية الملاحظة.

### (٣) الملاحظة المباشرة أو الغير مباشرة:

بحيث تتم الملاحظة في نفس اللحظة التي يتم فيه الحدث المطلوب ملاحظته، أما الملاحظة الغير مباشرة فيتم فيها تسجيل الأحداث على شريط فيديو، ثم استعراضها فيما بعد.

### (٤) الملاحظة المهيكلة أو الغير مهيكلة:

حيث يتم الاهتمام بملاحظة أعمال أو خطوات محددة خلال العملية التي تتم ملاحظتها، أما الغير مهيكلة فيقوم محلل النظم بملاحظة وتسجيل جميع الأعمال التي يقوم بها الشخص خلال فترة الملاحظة.

هذا ويتوقف اختيار الطريقة المناسبة للملاحظة على طبيعة العمل المطلوب ملاحظته والظروف التي يتم فيها وكذا على البيئة التي تتم فيها الأعمال، إلا أنه غالبا ما تواجه عمليات الملاحظة العديد من المشاكل والصعوبات أهمها:

- القيام بالملاحظة في مكان العمل غالبا ما ينتج عنه شعور بعدم الارتياح من الأشخاص مما قد يؤدي إلى تغيير طرق العمل لهم وينتج عنه تأثيرات عكسية تؤثر على نتائج الملاحظة.
- بالرغم من أننا يمكن ملاحظة الأعمال التي تتم والقائمين بها إلا أننا لا نستطيع خلال الملاحظة التعرف على الدوافع التي يقوم بها الشخص الذي يتم ملاحظته.
- غالبا ما تعتمد نتيجة الملاحظة على تفسيرات القائم بالملاحظة والتي تختلف من شخص إلى آخر.
- تتطلب وقت للإعداد والتنفيذ حيث تتطلب تواجد محلل النظم في مكان الملاحظة.

### ث. المقابلة الشخصية:

نظرا لقصور طرق الملاحظة المختلفة في التعرف على الدوافع الشخصية للعاملين وتأثيرات المشكلة على أدائهم، فقد استخدمت المقابلة الشخصية والتي تسمح بالتحاور مع الشخص بصورة مباشرة وجها لوجه بتوجيه أسئلة بغرض التعرف على جميع الظروف المحيطة بالمسألة والعمل والقائمين عليها.

### (١) مواقف استخدام المقابلة:

- كوسيلة استكشافية لتجميع معلومات عن الظروف المحيطة بالمنظومة والمشاكل المرتبطة بها وكذا العاملين.
- كأداة لتجميع معلومات محددة عن مواقف معينة تحتاجها عمليات التحليل والتصميم للمنظومة الحالية أو المطورة.

وهناك عددا من المزايا التي تتمتع بها المقابلة الشخصية مقارنة بالأدوات الأخرى لتجميع المعلومات :

### (٢) مزايا المقابلة الشخصية:

- المرونة من حيث إمكانية تجميع معلومات طبقا للموقف.
- الدقة في التعرف على الشخص الذي نقوم بالتحاور معه من حيث الجوانب الشخصية والنفسية وظروف المشكلة نفسها.
- الفعالية في تجميع معلومات كاملة في المواقف والظروف الحرجة.
- يتقبلها جميع الأطراف كوسيلة لتجميع المعلومات.

وفي المقابل فإن طول الوقت المطلوب للإعداد للمقابلة، والمهارة والخبرة التي يجب أن يتمتع بها القائم بالمقابلة لا يجعلها الطريقة الوحيدة والمثلى لتجميع المعلومات، مما يضع قيودا إضافية على متطلبات إعداد المقابلة.

وحتى يمكن القيام بمقابلة شخصية ناجحة فعلى محلل النظم أن يلتزم بعدد من المبادئ الأساسية عند الإعداد لها.

### (٣) مبادئ إعداد المقابلة:

- يجب أن يتم إعداد مواعيد مسبقة لكل مقابلة والاتفاق عليها بوقت كاف.
  - يجب أن يبدأ بالمقابلة دائما من أعلى سلطة أو مركز بالمؤسسة.
  - يجب أن يشرك رئيس المؤسسة أو المالك بالموافقة على جدول المقابلات والأشخاص المطلوب مقابلتهم مع توضيح الهدف من المقابلة لكل شخص.
- وعليه أن يقوم باتباع القواعد التالية عند إجراء المقابلة الشخصية (Awad, 1985)

### قواعد الإعداد ولقيام بالمقابلة:

#### (١) الإعداد بالتعرف على الشخص والتغلب على جو الغربة عند بداية الحديث:

حيث تتم المقابلة بين شخصين لم يتعارفا من قبل وربما يرى كل منهما الآخر لأول مرة، إلى جانب حالة الشك الذي غالبا ما تنتاب العاملين في المنظومة من الهدف من المقابلة وتأثيراتها. ولذلك يجب أن تبدأ المقابلة دائما بتوضيح الهدف من الدراسة التي يقوم بها محلل النظم، والفوائد المتوقعة من حل المشكلة أو تطوير المنظومة وتأثيرها على المؤسسة بصورة عامة وعلى العاملين بصورة خاصة، مع التركيز على توضيح الطبيعة الخاصة لسرية المعلومات التي سيحصل عليها محلل النظم وأنها لن تستخدم لإحراج أي من العاملين بأي صورة من الصور. وفي هذه المرحلة أيضا يقوم محلل المنظومة بالتعرف على شخصية من يقوم بإجراء المقابلة معه، والقيام بإجراءات ضبط مستوى التواصل بينهما وطرق التفاعل للحصول على معلومات دقيقة وحديثة وذات مصداقية.

#### (٢) بناء جو من الثقة والود مع الشخص الذي تتم معه المقابلة:

وحتى يمكن ذلك فيجب على محلل النظم دائما الالتزام بأداب وقواعد مهنة الباحث عن طريق:

- عدم تعمد التغرير (إعطائه معلومات مضللة للحصول على ما تريد) بالشخص الذي تتم مقابلته.
- عدم مقاطعة المتحدث أثناء الإجابة عن السؤال.
- عدم تقديم أي وعود (مقابل الحصول على المعلومات) لا يستطيع محلل النظم الوفاء بها.

- تجنب التورط في الشئون الخاصة أو أي خلافات شخصية بين الحصول على معلومات أو لأي سبب آخر).
- تجنب استعراض ما تعرفه من معلومات خصوصا إذا كانت تتعلق يقوم بها الشخص.
- تجنب محاولة الظهور بمظهر الخبير أو العليم ببواطن الأمور (الخبير الذي تقوم بالتحاور معه) مع احترام سرية المعلومات التي يتم الحصول المعلومات لطرف ثالث مهما كنت الظروف).
- احترام ميعاد المقابلة والوقت المحدد لها.
- احترام مكان المقابلة بارتداء الملابس المناسبة، وانتهاج السلوك السليم.

### (٣) صياغة الأسئلة بطريقة واضحة لا تقبل اللبس:

- على أن يتم تقديم الأسئلة بالطريقة التي تمت صياغتها مسبقا دون تغيير.
- بنفس ترتيب الأسئلة (عدم تغيير الترتيب دون أن يكون هناك سبب).
- عدم تكرار السؤال بدون سبب يستدعي ذلك.

### (٤) الاهتمام بإجابات الأسئلة التي يحصل عليها مع إبداء التقدير لها:

- الاستماع والإنصات للإجابات بتعاطف.
- تفادي المجادلة مع المتحدث.
- تسجيل أحداث المقابلة بدقة إلى جانب تسجيل بيانات عن مكان وتوقيت الشخص حيث يتم ذلك باستخدام وسائل التسجيل اليدوية أو أجهزة التسجيل استئذان صاحب المقابلة).

### (٥) تقييم المعلومات :

بعد إنتهاء المقابلة يجب تقييم المعلومات التي تم الحصول عليها من المقابلة، مع إجراء التحليلات المناسبة عليها للتأكد من صحتها ودقتها وبينها.

هذا ويتم تصميم المقابلة الشخصية لتحقيق الهدف المطلوب منها عن طريق المناسبة لاختيار الأسئلة بتركيباتها المختلفة بحيث يحقق كل نوع من الأنواع الأهداف المطلوبة. ويمكننا أن نتعرف على نوعين من المقابلات التي تتنوع مختلفة من الأسئلة لتحقيقها.

### أنواع المقابلة:

#### (١) مقابلة غير مهيكلة (مفتوحة):

تحقق للشخص التعبير عن نفسه بحرية باستخدام التعبيرات المناسبة بالموضوعات التي يتناولها.

#### (٢) مقابلة مهيكلة:

حيث يطلب من الشخص تقديم معلومات محددة عن الموضوع الذي يتم الأعداد والأسماء والأحداث بطريقة لا تعبر عن وجهة نظره هو ولكن كما تتواجد أو حدثت بالفعل.

### ج. استبيان الرأي:

يستخدم استبيان الرأي للتغلب على الصعوبات المرتبطة بالمقابلة الشخصية وأهمها التكلفة والوقت المستنفذ لإعدادها والخبرة التي تتطلبها. وهنا يضم الاستبيان عددا من الأسئلة المطبوعة مسبقا لتوزع على الأشخاص للإجابة عليها دون معرفة شخصيتهم أو مكان تواجدهم بصورة طبيعية أثناء الإجابة. ولذلك فاستبيان الرأي هو أي أداة تضم أسئلة وتقدم للأشخاص للإجابة عليها، وبذلك فهو يتمتع بعدد من المزايا.

#### (١) مزايا الاستبيان:

- اقتصادي لا يتطلب مهارة لتنفيذه أو القيام به.
- يمكن ترتيبه لعدد كبير من الأشخاص في نفس الوقت.
- يضمن تجانس المعلومات التي يتم الحصول عليها حيث يتم توحيد الأسئلة.
- يحقق الحرية والمرونة للأشخاص.
- لا يشعر الأشخاص بأي ضغوط نظرا لعدم التقيد بالكشف عن هويتهم.

وعلى الجانب المقابل فإن استبيان الرأي أيضا يعاني من المشاكل التي لا تجعله مثاليا في جميع الأحوال.

#### (٢) مشكلات الاستبيان:

- انخفاض نسبة الاستجابة للأشخاص والتي تتمثل في عدد الاستبيانات التي يتم استرجاعها بالإجابات.
  - بعض الأشخاص لا يجيدون التعبير عن أنفسهم كتابة.
  - أن حالة الاسترخاء التي يقدمها قد تؤثر على اهتمام الشخص بالاستجابة للأسئلة.
- هذا ويتم بناء الاستبيان بصياغة الأسئلة بالطريقة التي تحقق الهدف من الاستبيان، وهناك عدد من الطرق لصياغة الأسئلة.

#### (٣) أنواع الأسئلة:

كما سبق الإشارة في أنواع المقابلة فإن الاستبيان أيضا يتم تصميمه ليكون مفتوحا لتجميع معلومات عن موضوعات مختلفة أو مهيكلا لتجميع المعلومات عن موقف معين، ويتم اختيار نوع الأسئلة في الاستبيان بالطريقة التي تؤدي إلى تحقيق الهدف من الاستبيان. ويمكن تصنيف الأسئلة لتكون:

(أ) أسئلة مفتوحة (Open Ended): نتوقع أن تكون الإجابة على هذه الأسئلة غير محددة أو ليس لها نهاية واحدة وتقبل عددا من الإجابات بصياغات ومعلومات مختلفة تعتمد على الشخص الذي يقوم بالإجابة عليها وعلى رؤيته للموقف. ولذلك فهي تسمى أحيانا الأسئلة المقالية نسبة لطبيعة الإجابة والتي لها سمات المقالة وتعبر عن صاحبها. والأسئلة التالية تعطي أمثلة لهذا النوع من الأسئلة:

- ما رأيك في نظام معالجة البيانات في المؤسسة؟
- ماذا تفعل لو تم تعيينك مديرا لشئون العاملين بالمؤسسة؟
- ما تقييمك لنظام الحوافز الذي يتم تطبيقه حاليا؟

ويمكن استخدام هذه النوعية من الأسئلة خلال المقابلة الشخصية أيضا حيث يعمل محلل النظم خلال مراحل معينة من المقابلة على تشجيع المتحدث للتعبير عن نفسه بحرية وطلاقة.

(ب) أسئلة منغلقة (Closed): هذه النوعية من الأسئلة تصمم للحصول على إجابة واحدة ومحددة بحيث نضمن تجانس ووحدة الإجابات، وهناك عددا من التركيبات لهذا النوع من الأسئلة:

- سؤال ذو اتجاهين نعم أو لا.
- سؤال يضم اختيارات محددة للإجابة.
- ترتيب الإجابات طبقاً لأولوياتها.
- ترتيب الإجابات طبقاً لمقياس تطابقها مع الحل.
- تسجيل الإجابة باختيارها من جمل محددة مسبقاً.

وتضم الأمثلة التالية عينات لأنواع مختلفة من الأسئلة المنغلقة:

#### أسئلة ذو اتجاهين

- |   |                           |                          |
|---|---------------------------|--------------------------|
| هل ترى تغير في أدائك بعد حصول المؤسسة على شهادة الأيزو؟ | <input type="radio"/> نعم | <input type="radio"/> لا |
| هل ترى تغيير في أداء الإدارة التي تعمل بها؟             | <input type="radio"/> نعم | <input type="radio"/> لا |
| هل ترى تغيير في أداء المؤسسة ككل بعد التسجيل؟           | <input type="radio"/> نعم | <input type="radio"/> لا |

#### أسئلة لإجابات محددة

- |   |       |
|---|-------|
| كم عدد أعضاء لجنة الجودة؟                                 | ..... |
| ما عدد الأخطاء والتجاوزات التي تم إحصاءها خلال هذا الشهر؟ | ..... |
| ما هو اسم محل المنظومة المكلف بالعمل معك؟                 | ..... |

#### ترتيب الإجابات

من فضلك رتب الإجابات طبقاً لمدى تطابقها مع الإجابات، تعطى أكثر تطابق رقم ١ وأقل تطابق رقم ٥:

العاملون في هذه الإدارة:

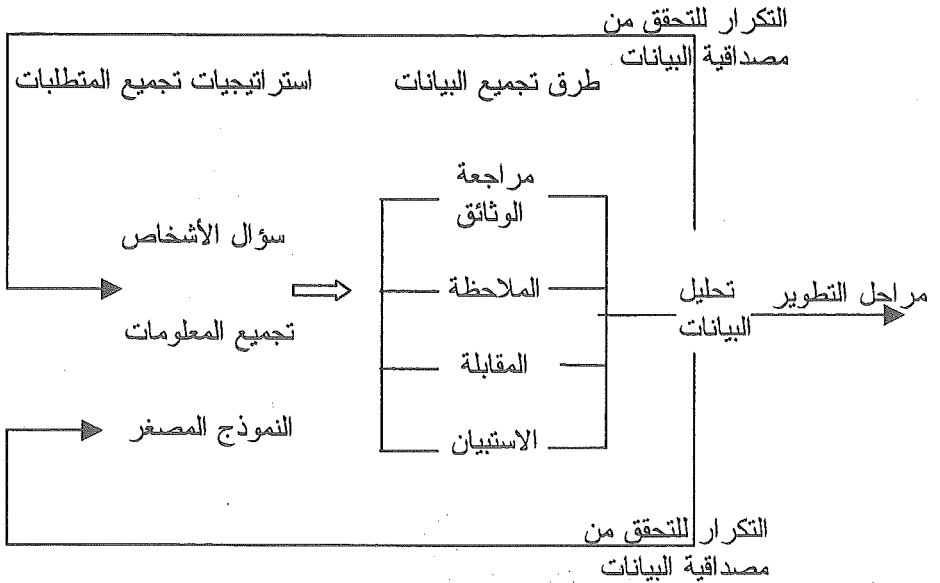
- ..... مشغولون بأداء أعمال التحليل طبقاً لمنهجية نمطية
- ..... يقومون بأعمال التحليل دون الاعتماد على منهجية بالمرّة
- ..... يستخدمون أفكارهم الخاصة دون المنهجية
- ..... لا يقومون بأي تحليل قبل بناء البرامج
- ..... لا يستخدمون أي نظام لتوثيق الأعمال

ويجب أن نشير هنا أن طرق تجميع البيانات السابقة تعتبر بمثابة أدوات تستخدم لتنفيذ استراتيجيات تعريف المتطلبات التي تضم استخدام الأسئلة وتجميع معلومات عن النظام الحالي و استخدام النموذج المصغر وكلها قد تم مناقشتها في الفصل السابع. ويعطي شكل (٩-٤) رسم تخطيطي للعلاقة بين استراتيجيات تجميع المتطلبات وطرق تجميع المعلومات.



ترتيب الإجابات طبقا لمقياس تطابقها مع الحل

كيف ترى تطابق الحالات التالية مع العاملين بإدارة الحاسب (من فضلك اختر العلامة المناسبة لكل حالة)					
الحالة	مطابقة جدا	مطابقة	لا أعرف	غير مطابقة	لا تنطبق بالمرة
يقومون بأنشطة التحليل قبل بناء البرامج	٥	٤	٣	٢	١
يستخدمون منهجية نمطية لتحليل النظم	٥	٤	٣	٢	١
يستخدمون أفكارهم الخاصة دون المنهجية	٥	٤	٣	٢	١
لا يقومون بأي أنشطة تحليل خلال العمل	٥	٤	٣	٢	١
يستخدمون نظم توثيق الأعمال	٥	٤	٣	٢	١



شكل (٩-٤): طرق تجميع البيانات واستراتيجيات تعريف المتطلبات

٦. مصداقية وموثوقية طرق تجميع البيانات:

يتضح الآن أنه لا توجد طريقة واحدة ومثالية لتجميع البيانات والمعلومات، فكل طريقة من الطرق السابقة يمكن استخدامها. وقد لا تعطي جميعها نفس النتائج في جميع الظروف، مما يتطلب استخدام أكثر من طريقة في نفس المشروع طبقا للمواقف التي يقابلها محلل النظم، والبيئة التي يتعامل معها، إلى جانب قياس مدى نجاح الطريقة التي استخدمت في الحصول على المعلومات المطلوبة. ولذلك فعلى أن ننقن استخدام هذه الطرق للحد الذي يجعلنا نحسن اختيار كل منها والحكم على مدى ملاءمتها لكل موقف.

وتقاس نجاح طرق تجميع البيانات من خلال تحقيقها للدقة وتأثيرها على الاعتمادية أو الموثوقية والمصدقية للبيانات. هذه المقاييس تعبر عن الموثوقية والدقة والتجانس والتكرارية والتنبؤية، للبيانات التي تم الحصول عليها:

#### أ. التكرارية:

وهي مقياس لمدى مناسبة الطريقة المستخدمة لتجميع البيانات والطريقة المصممة بها للحصول على المعلومات المطلوبة. فمثلا باستخدام نفس الاستبيان مع نفس الأشخاص لعدد من المرات هل سنحصل على نفس معدلات الإجابة؟ والنتيجة هنا قد تعكس عددا من المقاييس الهامة مثل الاستقرار، والتكرارية، والتنبؤية لنتائج الاستبيان.

#### ب. الدقة:

حيث يتم التحقق من دقة الاستبيان من خلال الإجابة على السؤال "هل يحقق الاستبيان بما يضمنه من أسئلة وصياغات قياس وتقييم المتغيرات الحقيقية المطلوب قياسها والتحقق منها بالفعل؟" والدقة يمكن أيضا أن يتم التعبير عنها من خلال تحديد نسبة الخطأ في البيانات التي يتم تجميعها. وبالطبع ترتفع الدقة مع انخفاض الخطأ.

#### ت. التحقق:

إن تصميم الأسئلة للاستبيان أو المقابلة يجب أن يتم بطريقة تضمن الحصول على المعلومات التي نهدف إلى تجميعها بالفعل وتكون لها المصدقية التي تجعلنا نستخدمها بثقة. والسؤال هنا هل الطريقة المستخدمة تحقق قياس ما نريد قياسه بالفعل؟

ولذلك يجب أن يتم اختبار الاستبيان عدة مرات قبل تعميم استخدامه، إلى جانب اختبار أدوات تجميع البيانات والمعلومات والتحقق من المقاييس السابقة قبل الاعتماد على أي منها أثناء المشروع.

#### أسئلة للمراجعة:

١. ما هي مراحل تجميع البيانات؟
٢. ما أنواع البيانات والمعلومات التي يحتاجها محلل النظم في مرحلة تجميع البيانات؟
٣. أذكر المصادر المختلفة لتجميع المعلومات والبيانات؟
٤. قارن بين:
  - أ. الملاحظة في مكان العمل ومراجعة الوثائق.
  - ب. المقابلة الشخصية واستبيان الرأي.
  - ت. الملاحظة بالتداخل والملاحظة الغير مباشرة.
٥. كيف تقوم بإجراء مقابلة شخصية ناجحة؟
٦. ما الفرق بين المقابلة الشخصية المهيكلة والغير مهيكلة؟
٧. اشرح طرق الملاحظة في مواقع العمل؟ ما هي الصعوبات المرتبطة بكل طريقة منها؟
٨. ناقش الجانب الأخلاقي لاستخدام طرق تجميع البيانات؟

٩. كيف يمكن تجميع البيانات بمراجعة الأدبيات والمراجع؟
١٠. اشرح طريقة تجميع البيانات باستخدام استبيان الرأي؟
١١. كيف يمكن بناء استبيان رأي مهيكّل؟
١٢. ناقش المشكلات المتعلقة باستخدام استبيان الرأي؟
١٣. ما هي أنواع الأسئلة المغلقة؟ قارن بين كل منها من حيث طرق بناء السؤال والموقف الذي يجب استخدامه معه؟
١٤. ما الفرق بين استراتيجيات تجميع المعلومات وطرق تجميع المعلومات؟
١٥. قارن بين كل من المقاييس التالية لطرق تجميع البيانات:
  - أ. المصدقية والتكرارية لتجميع البيانات
  - ب. الدقة والتحقق

### حالة للمناقشة (١):

في العديد من المؤسسات ينتهج برنامج تأهيل المؤسسات للتسجيل للحصول على شهادة مواصفة الأيزو (٩٠٠٠) مدخل العمليات. حيث يتم التركيز على العمليات الرئيسية التي تتم بالإدارات (المطلوب تسجيلها) مع العمليات المساعدة (التي غالباً ما تقوم بها الإدارات المتناسفة معها). وفي جميع برامج التسجيل لمواصفة الأيزو التي عاصرها المؤلف وطبقا للمنهجية الشائعة في العديد من المؤسسات المصرية التي تعمل كجهات تأهيل يتم بناء البرنامج (في الحالات التي لا يتوفر بالمؤسسة إجراءات عمل مكتوبة) لتدريب القائمين بالعمل أنفسهم على توثيق ما يقومون به من أعمال. حيث يبدأ البرنامج بتكوين لجنة التوجيه والإدارة للجودة (أحياناً تسمى اللجنة القيادية للجودة) برئاسة رئيس المؤسسة، ثم يتولى مسهل البرنامج (من مكتب التأهيل خارج المؤسسة) اختيار ممثل الإدارة (يعمل كضابط اتصال بين اللجنة ومسهل الجودة) ثم يتم اختيار عدد من العاملين ليلعبوا أدوار أصحاب العمليات (التي سيتم توثيقها) لحضور عدد من الجلسات التدريبية يقوم فيها مسهل الجودة بتدريب أصحاب العمليات على مصطلحات رسم خرائط التدفق وكتابة الإجراءات منها مع وضع نظام للتوثيق وإدارة نماذج وسجلات الجودة. ومن خلال عدد من اللقاءات بين أصحاب العمليات والعاملين بالإدارات التي يتبعونها ثم لقاءات مع الإدارات المتفاعلة معها يقوم الفريق بتوثيق العمليات كما تتم بالإدارة ثم تحديد مقاييس الجودة لكل عملية وطرق قياسها. ومن المتوقع خلال هذا البرنامج القضاء على التناقضات بين تدفق العمليات بين الإدارات. هذا ويضم برنامج التأهيل أيضاً التأكد من أن نظام إدارة الجودة بالمؤسسة يحقق متطلبات المواصفة التي يتم التسجيل لها.

بعد الانتهاء من توثيق العمليات وبناء نظام الجودة وتحديد مقاييس الجودة للعمليات والنظام يتولى مسهل الجودة (نفس الشخص) تدريب عدد من أصحاب العمليات على مراجعة العمليات من خلال مراجعة ما هو مدون بالوثائق مع ما يتم فعلها بالإدارة. أي العمل الفعلي لمسهل الجودة يبدأ بوضع مقاييس الجودة للنظام والعمليات! (والذي يعتمد على وجود منظومة). ويجب أن تلاحظ أن التسجيل لمواصفات الأيزو ٩٠٠٠ لا علاقة له بجودة المنتجات نفسها، أو جودة مواصفات المنتج بل المهم هو وجود مقاييس للمراجعة.

أسئلة للمناقشة:

١. هل تحقق الخطوات السابقة متطلبات مراحل جميع البيانات عن المنظومة؟

٢. هل تتفق مع العبارة "أي أن العمل الفعلي لمسهل الجودة يبدأ بوضع مقاييس الجودة للنظام والعمليات! والذي يعتمد على وجود منظومة "؟ ناقش إجابتك.

٣. كيف ترى دور مسهل الجودة هنا بالمقارنة بدور محلل النظم؟

٤. طبقا للخطوات السابقة هل ترى أن هناك تأثير لنظام التوثيق للعمليات على الأنشطة الوظيفية الغير واردة بمنظومة الجودة؟

٥. هل ترى أن العاملين يستطيعون فعليا تطوير نظام المعالجة بأنفسهم دون مساعدة خارجية في مجال بناء النظم أو تطوير الهياكل التنظيمية (Organization Development)؟

٦. إذا كان الهدف الأساسي من برامج التأهيل للتسجيل لمواصفة الايزو هو التأكد من أن المؤسسة تدير منظومة للجودة، وإذا كانت منظومة الجودة تتطلب بناء مقاييس الجودة للنظام والعمليات، هذه العمليات والتي تمثل منظومة العمل يتطلب بناء المنظومة أن تكون موثقة ضمن نموذج المؤسسة وضمن نظام توثيق نمطي. ترى من هو المسئول عن تطوير هذه المنظومة أولا مسهل الجودة أم محلل النظم؟ ناقش دور المستخدم في كلتا الحالتين؟

٧. أين ترى دور المعلومات في الخطوات السابقة؟

٨. كيف يمكن استخدام تكنولوجيا المعلومات في المراجعات الداخلية للجودة؟

٩. كيف يمكن إعادة تشكيل بناء فريق تطوير منظومة الجودة لتحقيق متطلبات منهجيات تطوير النظم؟

١٠. من خلال ترتيب زيارة لأحد الهيئات أو المؤسسات التي تعمل في مجال التأهيل للايزو ٩٠٠٠ تعرف على الخطوات التي يتم تطبيقها وناقش مدى التوافق بين هذه الخطوات والخطوات المقابلة في منهجيات تحليل المنظومة؟

١١. ناقش تأثير استخدام مدخل العمليات في الخطوات السابقة ومدخل المنظومة؟

١٢. كيف ترى التوافق بين مرحلة بدء المشروع وتحليل مناطق العمل في المنهجية الشاملة الموحدة (TUM) والخطوات السابقة؟ كيف يمكن أن تساهم هذه المنهجية في تحقيق إعادة هندسة العمليات خلال مراحل بناء منظومة الجودة؟

١٣. إن أحد الأهداف المعلنة للتسجيل لشهادة الأيزو هو التزام المؤسسة بالتطوير المستمر مع نشر ثقافة الجودة. وفي المؤسسات الكبيرة يتم تسجيل المؤسسة على مراحل باختيار إدارة رئيسية واحدة للتسجيل ثم إتمام التسجيل للإدارات الأخرى في مراحل لاحقة. وحتى يمكن للمؤسسة استكمال البرنامج فإنها يجب أن تقوم بتقييم ما تم في كل مرحلة ومدى تفهم العاملين لأهدافه. لهذا السبب تعطي الصفحة التالية أحد أمثلة استخدامات استبيان الرأي والتي تم إعداده لاستقراء اتجاهات التطوير المطلوبة.

الغرض من هذا الاستبيان هو مساعدة المؤسسة لاستقراء اتجاهات التطوير في عمليات الإعداد لإجراءات التأهيل للحصول على شهادة الأيزو للمرحلة التالية مع تقييم مستوى الاستفادة مما تم الوصول إليه، عملاً بأهم تقاليد الجودة وهي التقييم وإعادة التقييم

١. ما هو دورك في منظومة الجودة:
- ٥ صاحب عملية    ٥ مراجع    ٥ معد عملية    ٥ مراقب    ٥ مفتش
٢. هل ترى تغيير في أدائك بعد حصول المؤسسة على شهادة الأيزو    نعم    ٥ لا    ٥
٣. هل ترى تغيير في أداء الإدارة التي تعمل بها بعد الأيزو    نعم    ٥ لا    ٥
٤. هل ترى تغيير في أداء المؤسسة ككل بعد التسجيل    نعم    ٥ لا    ٥
٥. إذا كانت الإجابة بنعم هل التغيير إلى الأحسن في أي من المجالات التالية:
- ٥ مناخ العمل    ٥ إجراءات العمل    ٥ انتظام التسجيل    ٥ توفر النماذج    ٥ تقييم الأداء
٦. كم عدد الوثائق التي قمت بإعدادها وتدخل في مجال أعمالك .....
٧. ما هو مفهومك للجودة .....
٨. هل ترى علاقة وثيقة بين الجودة والمعلومات    نعم    ٥ لا    ٥ لا أعرف
- ٨أ. هل تستخدم قاعدة بيانات إحصائية في تسجيل تجاوزات الجودة    نعم    ٥ لا    ٥ لا أعرف
- ٨ب. هل تستخدم إحصاءات التحكم للعمليات في معالجة التجاوزات    نعم    ٥ لا    ٥ لا أعرف
- ٨ت. هل تعتمد على الحاسب الآلي في عمليات التحليل للتجاوزات    نعم    ٥ لا    ٥ لا أعرف
٩. هل ترى أن خريطة تدفق البيانات كافية لتمثيل أنشطة كل عملية    نعم    ٥ لا    ٥
١٠. هل تشعر أن نظام المراجعات الحالي يحقق الهدف منه    نعم    ٥ لا    ٥ لا أعرف
- إذا كانت الإجابة لا كيف ترى السبب    ٥ النظام    ٥ المراجعين    ٥ ضيق الوقت
١١. هل تشعر أن مدير الإدارة مقتنع بأهمية توثيق العمليات    نعم    ٥ لا    ٥
١٢. هل ترى أن المدير متحمس لتحديث نظام الجودة    نعم    ٥ لا    ٥ لا أعرف
١٣. هل تشعر أن مشاركة الآخرين في الكشف عن أخطاء عملياتك فيه نقد لك    نعم    ٥ لا    ٥

١٤. هل تسأل الآخرين رأيهم في العمليات الخاصة بك  نعم  لا
١٥. هل تشارك الآخرين في الكشف عن أخطاء عملياتهم  نعم  لا
١٦. هل تشعر أن المؤسسة ككل قد حققت تغيير في نظم العمل بالتسجيل للأيزو  نعم  لا  
لا  لا أعرف
١٧. هل تشعر أن مديري الإدارة العليا يشعرون بأهمية التسجيل للأيزو  نعم  لا  
لا  لا أعرف
١٨. هل تشعر أن الموردین للمؤسسة والمقاولين قد استفادوا من التسجيل للأيزو  نعم  لا  
لا  لا أعرف
١٩. هل ترى أن حصول المؤسسة على الشهادة انعكس بالفائدة على المواطنين  نعم  لا  
لا  لا أعرف
٢٠. هل ترى أن عملاء إدارتك قد حققوا استفادة بعد التسجيل  نعم  لا  لا أعرف
٢١. هل انعكس أداء إدارتك على الإدارات الأخرى الغير مشتركة في الأيزو  نعم  لا  
لا  لا أعرف
٢٢. كيف ترى الخطوات التي انتهجتها الإدارة للتسجيل  جيد جدا  جيد  مقبول

٢٣. كيف تقترح تحسين خطوات الإعداد للمرحلة الثانية للتسجيل

زيادة وقت التدريب  تغيير نظام التدريب  تغيير نظام إعداد العمليات  
 زيادة وقت الإعداد

٢٤. هل تكتشف المشاكل المتعلقة بالعمل قبل حدوثها  نعم  لا

٢٥. هل تقوم بتحليل مشاكل العمل لكل عملية بطريقة دورية  نعم  لا

٢٦. هل تقوم بتحليل أسباب المشكلة وتقوم بتوثيق الدراسات  نعم  لا

٢٧. كم عدد دراسات المشاكل التي قمت بإعدادها منذ الحصول على الشهادة ..

٢٨. كم عدد المشاكل التي قمت بتحديدتها منذ بدء العمل بنظام الأيزو .....

٢٩. كم عدد المشاكل التي قمت بحلها بعد العمل بنظام الأيزو .....

٣٠. من اشترك في حل المشكلة

أصحاب العمليات  مدير الإدارة  اللجنة العليا  بمفردي

٣١. هل زاد اهتمام مديرك بالمشاكل بعد التسجيل للأيزو  نعم  لا

٣٢. كم عدد المرات التي اجتمعت فيها اللجنة القيادية للجودة لمناقشة مشاكل العمل . . .

٣٣. كم أعضاء اللجنة العليا للجودة مؤسسة . . . . .

٣٤. هل يصدر عن اللجنة العليا ٥ مطبوعات دورية ٥ توجيهات ٥ نشرات ٥ تقارير مشاكل

٣٥. هل ترى أهمية متابعة التسجيل للأيزو لباقي إدارات الهيئة ٥ نعم ٥ لا ٥ لا أعرف

٣٦. ما هو تعريفك لثقافة الجودة في المؤسسة . . . . .

.....

ما هي اقتراحاتك لتحسين مناخ الجودة بالإدارة ١ . . . . .

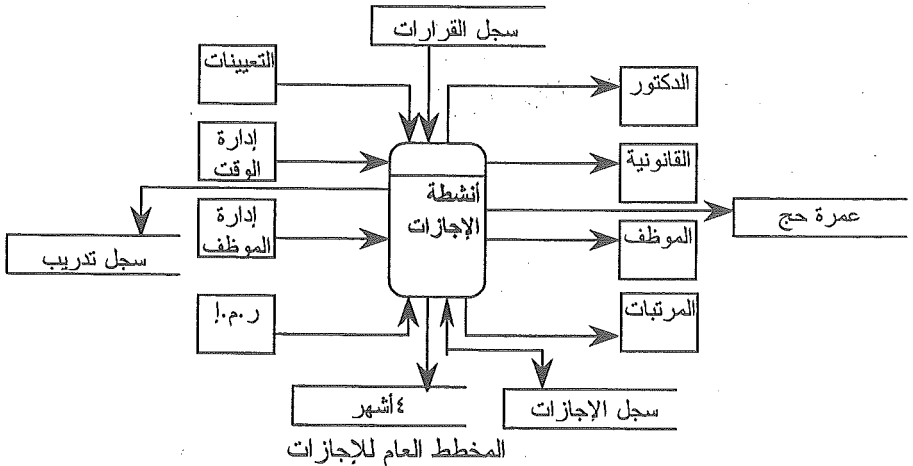
..... ٢ . . . . . ٣ . . . . .

..... ٤ . . . . . ٥ . . . . .

٥ تم ترتيب هذا الاستبيان لفريق العمل من أصحاب العمليات الرئيسية والمساعدة وصل عددهم ٣٠ شخص. ناقش المعلومات والبيانات التي تم تصميم الاستبيان لتجميعها وأهمية كل منها؟

**دراسة حالة (٢):**

قامت إحدى المؤسسات الحكومية بتطوير وبناء منظومة للمعلومات الإدارية تضم تطبيقات المالية والحسابات وشئون العاملين والمخازن والمرتببات. وخلال أنشطة التطوير للبرامج لم يتم هندسة عمليات المعالجة اليدوية في مناطق العمل. لذلك وبعد انتهاء المشروع وتسلم البرامج من فريق التطوير (شركة البرمجيات) لم تحقق البرامج متطلبات العاملين التي تغيرت بالفعل خلال مرحلة التطوير. لذلك تم تشكيل مجموعة عمل من إدارة المعلومات بالمؤسسة وتدريبهم كمحلي نظم ليقوموا بدراسة أسباب عدم التوافق والتعرف على المتطلبات الجديدة للإدارات. ويعطي المثال التالي ملخصاً لجزء من دراسة المنظومة الفرعية للإجازات حيث يعطي الشكل المخطط العام لها.



ويعبر الشكل عن سيل البيانات التالية:

١. كشف الإجازات الشهري من الإجازات إلى المرتبات.
٢. استمارة ٤ أشهر (في حالة إنهاء الخدمة) من الإجازات إلى المرتبات.
٣. إنذار انقطاع من الإجازات إلى الموظف.
٤. متابعة الانقطاع من الإجازات إلى إدارة الموظف.
٥. متابعة انقطاع من الإجازات إلى التعيينات.
٦. رعاية طفل من الإجازات إلى قسم الوقت.
٧. خطاب زيارة منزلية من الإجازات إلى الدكتور.
٨. كشف غياب من الإجازات إلى الشؤون القانونية.
٩. انقطاع عن العمل من الإجازات إلى الشؤون القانونية.
١٠. كشف غياب من الوقت للإجازات.
١١. تصديق طلب سفر، طلب نصف الوقت، تدريب من رئيس مجلس الإدارة للإجازات.
١٢. قرارات من التعيينات إلى الإجازات.
١٣. طلب سفر، طلب نصف الوقت، تدريب من الموظف إلى الإجازات.
١٤. نموذج إجازة، تبليغ مرضي، انقطاع عن العمل، انتهاء دورة تدريبية من إدارة الموظف إلى الإجازات.

هذا ويشير الشكل أيضا إلى مخازن البيانات المستخدمة مع أنشطة الإجازات طبقا للمنهجية (TUM) بغرض إضافة مزيدا من التفاصيل للنموذج. هذا وقد أشارت الدراسة إلى الأسباب التالية لعدم التوافق واستخدام برنامج الإجازات:

١. النظام الحالي يستخدم البرامج لتسجيل بيانات الإجازات فقط ويقوم العاملين بقسم الإجازات بجميع الأعمال اليدوية كما هي. وبذلك فالمستخدم يقوم بنفس الأعمال يدويا مع تسجيل الإجازات في السجلات ثم يقوم مرة أخرى بتسجيل بيانات الإجازة بالحاسب.
٢. لا يستفيد موظف الإجازات من البيانات الموجودة بالحاسب حيث يتم تحرير الإجازة والتصديق عليها من الإدارة مباشرة.
٣. وجود مشكلة في تسجيل وتحديث رصيد بداية المدة للموظفين خصوصا للعدد الضخم للعاملين بالمؤسسة (أكثر من ١٠٠٠٠ موظف)، إلى جانب ضعف الرقابة عليها.
٤. يتم استخدام النظام بطريقة مركزية في إدارة تتولى تحديث البرامج بالرغم من التوزيع الجغرافي للإدارات والأقسام الفرعية. وبذلك لم يحقق نظام المعلومات الإدارية أي ميزة للإدارة لتحقيق الإدارة اللامركزية.

أسئلة للمناقشة:

١. بنقسيم الوحدات الإدارية للمؤسسة على ٣ إدارات تتولى كل منها إدارة المعلومات للإدارات التابعة لها كيف يمكن بناء منظومة جديدة لإدارة الإجازات للمؤسسة مع تحقيق الرقابة المركزية؟
٢. هل ترى أهمية لقيام الحاسب بجميع العمليات اليدوية للإجازات واستخدام نفس السجلات مع النظام الإلكتروني للبيانات؟ ما اقتراحك لتحسين كفاءة هذا النظام (اليدوي أو لا)؟
٣. هل تعتقد أن هناك ضرورة لاستغناء عن نظام السجلات اليدوي تماما عند استكمال بناء منظومة الحاسبات؟ كيف يمكن تحقيق المراجعة اليدوية بدون تكرار العمل؟

١ قام بإجراء هذه الدراسة محلة نظم منى شكري جرجس ضمن تطبيق خطوات المنهجية TUM.



## الفصل العاشر دراسات الجدوى واختيار المنظومة الحل

### ١. مقدمة:

تمثل مرحلة دراسة الجدوى أحد أهم الأطوار في معظم منهجيات تحليل وتصميم المنظومة، فهي أول أطوار المنهجية المهيكلية ليوردون (YSM) والمنهجية المهيكلية للتحليل والتصميم (SSADM)، وتأتي في المرحلة الثانية لأطوار منهجية هندسة المعلومات (IE) ومنهجية ميرس (MIERSE)، وتبدأ دائما بعد أن يتعرف المستخدمون على وجود مشكلة تستدعي الحل، وتحديد أسباب ومظاهر هذه المشكلة من خلال الدراسة المبدئية والتي يقوم فيها أيضا محلل النظم بعرض الحلول المحتملة للتغلب عليها. وبذلك تأتي دراسات الجدوى بهدف اختيار الحل بالمقارنة بين الحلول التي تم تعديدها في مرحلة الدراسة المبدئية في ظل القيود الفنية والاقتصادية والثقافة السائدة في المنظومة. وخلال دراسة الجدوى يتغير اهتمام محلل المنظومة من متطلبات المستخدم إلى تأثير هذه المتطلبات على أداء المنظومة والمؤسسة ككل ولذلك عليه أن يفكر في المشكلة من خلال تأثيرها على أداء المؤسسة ككل من حيث الربحية والإنتاجية وليس من المنظور الفني أو التقني لها. وبذلك يصبح الهدف هنا اختيار الحل الذي ينعكس على تحسين أداء المؤسسة مع القضاء على الأسباب التي أدت إلى ظهور المشكلة في ظل القيود التي تتعرض لها المنظومة. ولا يمكن في مثل هذه الظروف أن نجد حلا وحيدا يمكننا استخدامه، ولكنه غالبا ما نجد مجموعة من الحلول كل منها قد يستخدم تقنية مختلفة ويحتاج إلى تكلفة تعتمد على هذه التقنية ويستغرق تنفيذه مدة تختلف عن الحلول الأخرى. علاوة على ذلك فإن كل حل من هذه الحلول قد يجد مستويات مختلفة من القبول للمستخدمين من مؤيدين معارضين. وربما أهم ما تهتم به دراسة الجدوى أيضا هو تحليل التكلفة والعائد الذي يحققه المشروع، فتكلفة مشروعات بناء وتشغيل منظومة المعلومات في المؤسسات لا ينظر إليها الآن كمصاريف مستهلكة بل أصبحت مصاريف استثمارية نتوقع أن تدر علينا عائداً يسمح باسترداد هذه التكلفة مع تحقيق هامش ربحي مناسب. ومن هذا المنظور فإن مشروعات المعلومات تضيف إلى أصول المؤسسة وترفع من القيمة التسويقية لها بالقدر الذي يحققه نجاح المشروع في تحقيق متطلبات الإدارة بالمعلومات. كل هذه العوامل يجب على محلل النظم أن يضعها في اعتباره قبل القفز إلى اختيار الحل والالتزام بمقتضياته مع باقي فريق التطوير.

### ٢. أهمية دراسات الجدوى:

في ظل المفاهيم الحالية لاستخدام المعلومات أصبحت مشروعات بناء نظم المعلومات من مشروعات الاستثمار في المؤسسة يتوقع المديرون وأصحاب القرار منه أن يحقق فائدة مادية تساعد على استرداد النفقات التي تتحملها من أجلها. هذه الفائدة قد تكون عائداً مباشراً أو نتيجة تحقيق وفر في المصروفات أو خفض للخسائر الناتجة عن وجود مشكلة تربك العمل. وفي الغالب تلجأ المؤسسات للاقتراض من البنوك لتوفير الأموال اللازمة لمثل هذا الاستثمار، وهنا تظهر الحاجة لمحلل المنظومة للإجابة على تساؤلات الإدارة: "هل يحقق المشروع استعادة التكلفة؟" أو "هل هناك مشروعات أو حلول أخرى تحقق عائداً أكبر؟" ومن هذا المنظور يصبح واضحا أن استخدام تكنولوجيا المعلومات وتطبيقات الحاسبات لا يجب أن يكون هدفاً بذاته ولكنه يصبح الوسيلة التي تتغلب بها المؤسسة على

المشاكل التي تعاني منها، وتصبح دراسة الجدوى هي العملية (Process) التي يمكن من خلالها قياس مدى فائدة وملاءمة بناء منظومة المعلومات للمؤسسة. هذا ومع تطور منهجيات التحليل أصبح من المفيد قياس جدوى المشروع خلال دورة حياة التطوير له وليس في مرحلة محددة منه، ومن هذا المنطلق يتبنى هذا الكتاب إجراء دراسات الجدوى في أكثر من مرحلة حيث تختلف كل دراسة منها في العمق والمجال تبعاً للمرحلة التي يتم خلالها مقارنة بدائل الحل فيها.

### ٣. مواصفات الأداء للمنظومة الجديدة أو المطورة:

للتحول من متطلبات المستخدمين إلى ما تحتاجه المؤسسة ككل فإننا نمر عبر عدد من المراحل يمكننا في نهايتها توصيف أداء المنظومة المطورة باستخدام عدد من المؤشرات أهمها وصف المخرجات في صورة مقبولة لجميع شركاء التطوير. هذه المراحل يمكن أن تضم:

#### أ. التعرف على قيود الأداء للمنظومة:

يجب أن نفتتح دائماً أنه لا يوجد حل بلا قيود أو حدود، ولذلك يجب على محلل النظم أن يقوم بتحديد العوامل التي تؤثر في اختيار الحل وتمثل قيد على أداء المنظومة بحيث يخرج التصميم محققاً للأداء المتوقع منها. وهناك العديد من الاعتبارات التي يجب أن يتم مراعاتها عند تحديد قيود الأداء للمنظومة. هذه القيود يمكن أن ترتبط بعوامل مادية من حيث الميزانية المحددة للمشروع، أو الموارد المطلوبة لتنفيذها وإدارتها فيما بعد، أو قيود فنية، أو قيود سلوكية ترتبط بمفاهيم العمل داخل المؤسسة والثقافة السائدة بها. فالقيود المتوقع التعرض لها وتؤثر في اختيار الحل في مثال منظومة الكتب المدرسية يمكن أن تضم العوامل التالية:

- (١) يمكن لمدير الإدارة أن يرى أن استخدام الحاسب في هذه المنظومة لا يمثل أولوية طالما يمكن متابعة احتياجات المدارس وتوزيع الكتب بالنظام اليدوي.
- (٢) نائب المدير قد ينتابه القلق عندما يشعر أن استخدام الحاسبات في فرز الطلبات وإعداد التكاليف قد يتسبب في تقليص عدد الموظفين في إدارته.
- (٣) ربما نواجه بأن الإدارة المالية تحاول شراء نظام للحسابات في نفس الوقت مما يؤثر على قرار تخصيص ميزانية مشروع توزيع الكتب.
- (٤) إن اللوائح والقوانين وتعليمات العمل السائدة في الإدارة تتطلب استمرار النظام اليدوي في تسجيل الإجراءات المالية حتى بعد توظيف الحاسبات.
- (٥) قد يكون المديرين الحاليين ليس لديهم معرفة كافية بأهمية الحاسبات وغير ملمين بالفوائد التي يمكن الحصول عليها من استخدام الحاسبات.
- (٦) قد لا توجد رغبة في تجميع بيانات إحصائية عن معدلات توزيع الكتب أو تحديد الاتجاهات الثقافية للمكتبات المدرسية ولا يدخل ذلك ضمن أوليات الإدارة المتوسطة (بالرغم من اهتمام الإدارة العليا بذلك).
- (٧) تطلب الإدارة اختيار برامج الحاسب الآلي لمنظومة توزيع الكتب المدرسية بحيث تتوافق مع برامج الحسابات، والمخازن الموجودة بالفعل في المناطق التعليمية.

كل هذه المتطلبات تمثل قيوداً على أداء المنظومة الجديدة واختيار الحل المناسب والذي يجب أن يتوافق مع هذه القيود.

### ب. توصيف أهداف محددة للمنظومة:

بعد التعرف على قيود الأداء للمنظومة يتم توصيف أهداف محددة للمنظومة يمكن قياسها وتقييمها. فنحن نعرف دائما أن المستخدمين للمنظومة من النادر أن يكونوا على دراية كافية لتحديد متطلباتهم بصورة عددية تقبل القياس والتقييم. فهم على العكس من ذلك يضعون مطالبهم دائما في صورة نوعية بالمقارنة بأداء معين، مما يضع صعوبة فائقة على تقييم أداء المنظومة عبر مراحل المشروع. وبذلك يجب على محلل النظم إعادة صياغة هذه المتطلبات ليضعها في صورة أهداف قابلة للتقييم العددي وذلك من خلال التعرف على فوائد المنظومة الجديدة أولا ثم استخدامها لتحديد أهداف يتم تطويرها باستخدام البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها خلال الدراسة المبدئية. وربما تكون هذه الخطوة هي أهم الخطوات التي يمكن من خلالها وضع أسس تقييم أداء المنظومة في نهاية المشروع. فعلى سبيل المثال يمكن للمستخدمين لمنظومة الكتب المدرسية أن يضعوا المتطلبات التالية في بداية المشروع:

- (١) تحسين أداء نظام تجميع بيانات الكتب.
- (٢) توفير نفقات شراء الكتب.
- (٣) توفير أقسام وإدارات تخطيط احتياجات الكتب على مستوى المناطق والإدارات التعليمية.
- (٤) تحسين الخدمة بالمكتبات المدرسية.

ومن خلال مراحل الدراسة المختلفة يمكن تحويل هذه الفوائد النوعية واستخدامها لاستنباط مؤشرات تصبح أهدافا قابلة للتقييم والقياس يتم تقييم أداء المنظومة المطورة باستخدامها. هذه المؤشرات العددية يمكن التعبير عنها بالأمثلة التالية:

- (١) تحسين أداء نظام تجميع بيانات الكتب من خلال:
  - البدء في تجميع طلبات المدارس ٣ أسابيع من بداية العام الدراسي.
  - يتم إخطار مكتبات المدارس بقبول الطلبات خلال أسبوع واحد من تلقي الطلبات.
  - يتم إعادة الطلب لتجميع البيانات بعد أسبوعين من آخر إخطار.
  - في حالة عدم توفر الكتاب المطلوب يتم إعادة الطلب له مرة أخرى خلال شهر.

### (٢) توفير نفقات شراء الكتب:

- فيمكن أن يتحقق من خلال:
- تقليل عدد العاملين بأربعة موظفين على الأقل.
  - باستخدام النظام الجديد يتم اختصار وقت المعالجة إلى ٦٠% من الوقت الأصلي.
  - الاستفادة من نسبة الخصم التي يمنحها الناشرين على الكتب بما لا يقل عن ١٠%.
  - توفير أقسام وإدارات تخطيط احتياجات الكتب على مستوى المناطق والإدارات التعليمية فقط.
  - تجميع الأنشطة المتشابهة على مستوى المناطق والإدارات لتقليل الأقسام إلى ٤ أقسام.
  - استخدام مكان واحد على مستوى المناطق التعليمية لتخزين الكتب دفعة واحدة.

### (٣) تحسين الخدمة للمدارس:

- حيث يمكن توصيفه كالتالي:
- تصبح جميع معلومات الكتب متاحة لجميع المكتبات في نفس الوقت.

• تقليل الوقت المستنفذ للحصول على أي كتاب من مكتبة إلى أخرى خلال ٤٨ ساعة.

هذا وتستخدم أيضا الأهداف السابقة للتأكيد على الحاجة لتطوير المنظومة الحالية والتي من المتوقع أنها لا تحقق المحددات المطلوبة لها، ولذلك فهي تستخدم في المرحلة التالية لتوصيف مقاييس الأداء للمنظومة والتي تصبح فيما بعد مواصفات أداء لها، تتحول في المراحل التالية إلى مواصفات فنية. فالأهداف السابقة يمكن لها الآن أن تستخدم لتوصيف المتطلبات بطريقة أكثر تحديدا على النحو التالي:

- (١) استخدام نظام تجميع البيانات بتحديد طلبات الكتب للمدارس مرة كل ست اشهر.
- (٢) يجب ألا يتعدى زمن دورة طلب الكتاب عن ٦ أسابيع.
- (٣) تقييم موجودات الكتب في المكتبات طبقا للموضوعات والعنوان والمؤلف والناشر.
- (٤) تحديد نسبة الاستعارات للكتب طبقا للأعمار والمناطق السكنية والموضوعات.
- (٥) استخراج تقارير دورية للمديرين تعكس أداء المنظومة ومعدلات الطلبات للمكتبات.

#### ت. توصيف المخرجات

حتى يمكن لنا إجراء المقارنات بين الحلول المختلفة في وجود القيود لتحقيق الأهداف فيجب علينا أيضا تحديد المخرجات المتوقع الحصول عليها من المنظومة وبالشكل المطلوب. هذه المخرجات قد تكون تقارير أو فواتير أو شهادات مثلا. وبذلك فيجب على محلل النظم تحديد هذه المخرجات من حيث الشكل والمحتوى، مع مواصفات وسط التشغيل نفسه (ورق عادي أو كربوني أو وسط إلكتروني أو مغناطيسي) عدد النسخ وشكل كل نسخة، وعناصر البيانات التي تحتويها علما بأن تحديد عناصر البيانات مع الشكل النهائي للمخرجات والأعداد المتوقع معالجتها يمكن أن يؤدي إلى تحديد سعة قاعدة بيانات المنظومة وبالتالي متطلبات سعة وسائط التخزين، والتي تنعكس بالتالي على التقييم المبدئي للتكلفة المادية.

في نهاية هذه المراحل يمكن إجراء المقارنات بين الحلول المختلفة بفحص مدى تحقيقها لمواصفات الأداء السابقة. هذه المقارنات تتم من خلال دراسات الجدوى المختلفة.

#### ٤. أوجه دراسات الجدوى:

إن المقارنة بين الحلول يمكن أن يكون من أصعب مراحل بناء المنظومة وأخطرها على وجه الإطلاق. بعدها يكون قد تم بالفعل تحديد اتجاه اختيار الحل لتتوحد كل الجهود بعد ذلك في تحويله إلى واقع مادي أو منتج يحقق متطلبات المستخدمين. وقد تأتي صعوبة القيام بهذا التحليل أننا في هذه المرحلة المبكرة من دورة حياة التطوير نقوم بقياس مؤشرات الأداء لمنظومة لا وجود لها فعليا، ولم تتحول بعد إلى مشروع استنادا إلى نتائج الدراسات التحليلية المختلفة والمعلومات التي تم الوصول إليها من خلال المستخدمين والمالكين. ومهما كانت المرحلة التي يتم فيها القيام بدراسة الجدوى فيجب عليها دائما أن تجيب على الأسئلة التالية:

- أ. هل هناك طريقة جديدة وأكثر فائدة لتنفيذ الأعمال المطلوبة؟
- ب. ما تكاليف التطوير وقيمة الوفر المتوقع من كل بديل من بدائل الحل المطروحة؟
- ت. ما التوصيات التي يجب أن تقدم إلى المستخدم؟

ويطلب القيام بدراسات الجدوى النظر إلى المشروع من خلال أربع اعتبارات أساسية هي اعتبارات اقتصادية، اعتبارات فنية، اعتبارات سلوكية، ثم اعتبارات سياسية. هذه الاعتبارات تؤثر بصورة مباشرة على اختيار الحل والمنهجية التي يتم من خلالها إجراء الدراسة نفسها وكذا على فريق العمل. ويجب أن نشير أيضا أن القيام بدراسات الجدوى يتطلب عددا من الترتيبات تتوقف على حجم المشروع وتأثير التغيير المتوقع منه.

#### أ. الجدوى الاقتصادية:

ربما ارتبطت الإشارة إلى دراسة الجدوى بالجانب الاقتصادي للمشروع لما له من تأثير مباشر على المستخدم، حيث تهتم بتقدير قيمة تكاليف كل حل للمنظومة سواء الجديدة أو المطورة ثم المقارنة بين هذه التكاليف واختيار أقلها. إلا أننا يجب أن نقتنع أن تكاليف بناء المنظومة وحدها لا يمكن اعتباره العنصر الوحيد للمقارنة بل هناك العديد من طرق التقييم التي يمكن استخدامها، هذه الطرق تعتمد على ربط التكاليف بالعائد المتوقع من التطوير، وبالتالي يتم الحكم على ملاءمة الحل باستخدام الجدوى الاقتصادية (Economic Feasibility) من خلال مقارنة التكاليف والعائد خلال دورة حياة المشروع لكل بديل من البدائل.

#### ب. الجدوى الفنية:

يتم التركيز في دراسة الجدوى الفنية للحل على الإمكانيات الفنية المتوفرة عند المستخدم من أجهزة، برامج، تطبيقات، نظم تشغيل، شبكات قوى وشبكات نقل معلومات، إلى جانب المهارات المترجمة للعاملين ومشغلي النظم والمطورين (في حالة تواجد مطورين). ويتطلب الأمر كذلك الحكم على مدى مناسبة التكنولوجيا التي يتطلبها تنفيذ كل حل بالبنية التحتية المتوفرة لدى المستخدم وربط ذلك بتكاليف استحداث أحد المكونات الجديدة لها. وتشمل الجدوى الفنية أيضا المقارنة بين العناصر الفنية لكل حل من حيث:

- خصائص ومواصفات الأجهزة والمعدات.
- القدرة والسعة والسرعة للمعدات والأجهزة ومدى كفاءتها للحل.
- قدرة المعالجة للأحمال المتوقعة والمنهجيات المستخدمة لتوصيفها وقياسها.
- مدى مناسبة كل حل من حيث قدرة المعالجة مع الاستخدام المتزامن للمستخدمين خلال فترات التشغيل له.

#### ت. الجدوى السلوكية:

يتم الحكم على الجدوى السلوكية للحل من خلال دراسة التأثيرات النفسية التي قد يتعرض لها المستخدم ومدى تقبلهم لنظام العمل الجديد مع عمق التغيير المطلوب. فمثلا قد يتطلب أحد الحلول نقل بعض العاملين للعمل خارج الإدارة التي قضاها فيها العشر سنوات الماضية، أو نقل بعض زملائه الذين ارتبط معهم خلال سنوات العمل الطويلة، أو ظهور زملاء جدد من إدارات أخرى، أو تغيير التخصص الذي مارسه لسنوات، أو وضعه لتدريب مكثف لفترة طويلة. كل هذه العوامل قد تؤدي إلى شعور بعدم الارتياح من الشخص نفسه قد تتحول في أحيان كثيرة إلى مقاومة فعلية تنتشر بين العاملين. ودراسة الجدوى السلوكية يجب أن لا يتم التركيز فيها على دراسة تأثيرات الحل فقط بل تحديد استراتيجيات وطرق إعداد المستخدمين لتقبل التغيير وإقناعهم بالمنظومة الجديدة من خلال الدراسات النفسية والاجتماعية المتخصصة.

ث. الاعتبارات السياسية:

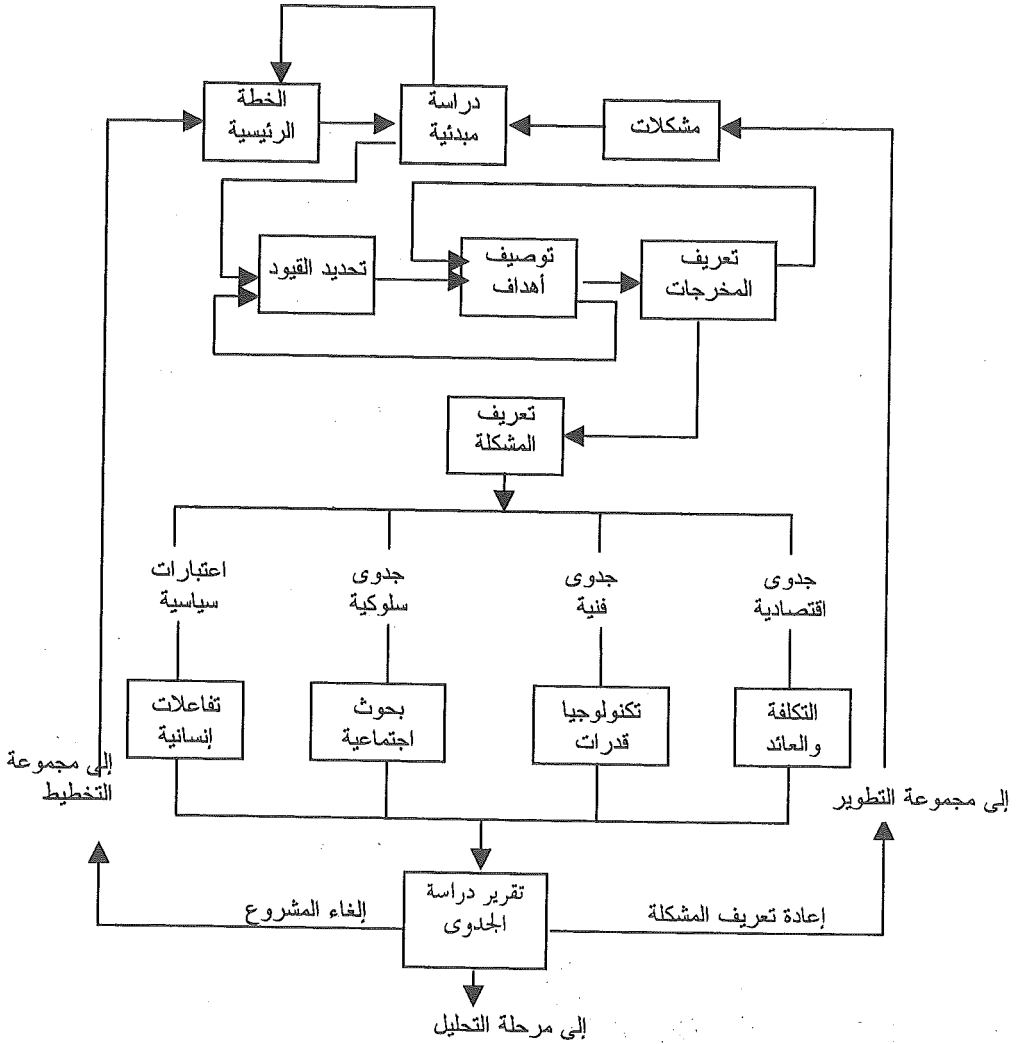
تمثل الاعتبارات السياسية أحد العناصر التي تهمل في العديد من المشروعات. والسياسيون المعارضين للوصول إلى الأهداف التي تحببت يعرف دائما على مناخ العمل الذي يتم فيه ومدى تأثير كل فريق منهم والأدوات التي واللغة المستخدمة في الاتصال بين أطراف هنا إلى تأثير العوامل السياسية في ديناميكية والعوامل التي تتوقف عليها بالمقارنة بالمؤسسة رئيس مجلس الإدارة في مؤسساتنا أن يتخذ لفترة طويلة بسبب تعرضه لتأثيرات من أحد بإلغاء مشروع قائم بالفعل لأنه لم يكن على و المدير السابق (السيد ياسين، ٢٠٠٢) ويعطى الجدوى.

وربما يظهر لنا اعتبارات أخرى تتطلب دراستها أوردت بعض المراجع بعضا من هذه الاعتبارات إلى الجدوى التنظيمية والتي تهتم بدراسة مدى وفعالية البناء التنظيمي للمؤسسة ومدى تطابق المدى بالمؤسسة، والمرجع (نبهان، ١٩٦٦ ص أيضا من حيث مدى مناسبة المشروع للهيكل التنظيمي المطلوب ومدى مناسبته للعاملين، وأثناء دراسة جدوى مخططات التنفيذ ومدى مناسبتها المشروع، وربما يمكننا أن نشير هنا أن هناك مشروع، وتتطلب المقارنة والتقييم من حيث تأثيره يجب أن نفتتح أن بناء منظومة للإدارة بالمعلومات الأولى يتطلب الاستمرار في التطوير والتطوير المشروع مناسب للهيكل التنظيمي الحالي أو العام طريقة أحسن وذو فعالية اقتصادية وفنية وسلوكية القيادة في المؤسسة أن تبذل في استخدام سياسة مهما كان حجمه وعمقه!

وطالما كنا مستعدين لذلك فإننا يجب أن نتوقع مر تنظيمي، إداري) ويصبح من المهم تقييم المخاطر تنفيذ المشروع أيضا وتحديد طرق إدارة هذه المخاطر.

٥. تحليل المخاطر:

دراسات تقييم المخاطر (Risk Analysis) تتمتع الجدوى نفسها ويجب أن تتم بالتوازي معها، حيث المخاطر التي تهدد المشروع والبيانات مع تطوير المخاطر، وبالتالي فهي تؤثر على اختيار الحل



شكل (١٠-١): أطوار وأوجه دراسات الجدوى

وتتضمن هذه الدراسات قسمين رئيسيين هما:

- أ. مخاطر تؤثر على فرص نجاح تنفيذ وتشغيل المشروع خلال العمر الكلي له.
  - ب. مخاطر تؤثر على مصداقية وأمن البيانات.
- هذا وسيتناول الجزء الثاني المخاطر المرتبطة بأمن وسرية البيانات وطرق إدارتها وتأمينها، بينما تتناول الأجزاء التالية المخاطر المرتبطة بتنفيذ المشروع.

### أ. المخاطر التي تؤثر على تنفيذ المشروع:

يمكن أن يتعرض المشروع خلال مراحل تطويره للمخاطر التالية:

- (١) مخاطر فنية.
  - (٢) مخاطر إدارية.
  - (٣) مخاطر مالية.
  - (٤) مخاطر تنظيمية.
- ويجب أن يقوم فريق التطوير مع فريق الإدارة بتحديد طرق التعامل مع هذه المخاطر والعمل على تقييمها وتحديد مصادرها وتطوير استراتيجيات مناسبة للتعامل معها. هذا ويمكن تحديد خطوات التعامل مع مخاطر المشروع من خلال:
- تحديد مصادر المخاطر لكل عنصر.
  - تحديد مظاهر المخاطر وطرق التعرف عليها والوقت المناسب للتعامل معها.
  - تقييم احتمالية أو نسبة حدوث كل من المخاطر وتقييم تأثيرها على المشروع.
  - تطوير استراتيجيات مناسبة للتعامل مع كل مصدر لهذه المخاطر.
  - تنفيذ الاستراتيجيات.
  - مراقبة المخاطر والتحكم في تأثيراتها.

وللتعرف على مصادر المخاطر وعناصرها يمكننا هنا إعطاء الأمثلة الآتية:

#### (١) مخاطر فنية

- الارتباط بتكنولوجيا واحدة قد تعاني من الاندثار أو عدم توفر الدعم اللازم لها.
- الارتباط بطراز معين أو منتج واحد من الأجهزة لا يستطيع الوفاء بالمتطلبات الفنية.
- الاعتماد على شركة واحدة بعينها للقيام بأعمال التطوير أو التشغيل والصيانة.
- الاعتماد على شخص واحد فقط للقيام بالأعمال الفنية.
- اختيار الأجهزة والمعدات نتيجة اعتبارات غير فنية لا تتماشى مع الفعالية الاقتصادية للحل.
- عدم مناسبة شبكة توزيع القوى الكهربائية من حيث الأحمال والاستقرار.
- عدم توفر خرائط ورسومات تصميم شبكات توزيع الأحمال الكهربائية.
- عدم توفر وثائق المشروع بطريقة محدثة ودقيقة خلال مراحل التطوير مثل وثائق المتطلبات والمواصفات وتقارير التحليل وتقارير دراسات الجدوى وتقارير الاختبارات ووثائق التصميم المختلفة.

#### (٢) مخاطر إدارية:

- ضعف نظم التوثيق في المؤسسة.
- ضعف إجراءات المشتريات لتوفير قطع الغيار ومستلزمات الحاسبات والبرامج.
- ضعف نظم الرقابة والمتابعة.
- اعتماد المديرين على الوظائف الصغرى (وليس المعلومات) لاتخاذ القرار.
- ضعف نظم التدريب.
- تقييم أداء العاملين يتم بطريقة شكلية.
- انتشار العلاقات الأسرية بين العاملين بالرغم من أنها مؤسسة غير عائلية!



### (٣) مخاطر مالية:

- مخاطر ترتبط بطبيعة الاستثمار نفسه وارتفاع معاملات الشك في استرداد العائد.
- طبيعة قوانين المناقصات وطرق إسناد ومتابعة الأعمال مع نظم الدفع.
- معدل التغير في أسعار الصرف وأسعار وقواعد تحويل العملات.
- قيود الاستيراد للمهمات وقطع الغيار والأجهزة.
- قدرة المؤسسة للوفاء بالتزاماتها المالية وتسديد مصروفات وتكاليف المشروع في المواعيد المقررة.
- مدى تفهم الإدارة المالية لطبيعة مشروعات تطوير نظم المعلومات وقدرتها على تطوير سياسات مرنة وفعالة لتنفيذ أعمال المشروع ولا تتعارض مع القواعد المالية.

### (٤) مخاطر تنظيمية

- عدم توفر خطة رئيسية أو استراتيجية لبناء منظومة الإدارة بالمعلومات.
- ضعف الوعي بالمعلومات بالمؤسسة.
- عدم وجود نموذج واضح لتدفق المعلومات في مناطق العمل.
- عدم وضوح الرؤية أو انعدامها للقائمين على تنفيذ خطط التطوير.
- ضعف نظم التقييم للعاملين.
- السلبية والاعتماد على رئيس المؤسسة (رئيس مجلس الإدارة) بمفرده لاتخاذ جميع القرارات.
- انعدام آليات التخطيط.
- ضعف آليات التخطيط واعتبارها عملية استاتيكية تتم مرة واحدة لتحديد المتطلبات في بداية العام المالي مع عدم ربطها بمتابعة التنفيذ.
- عدم تطابق خرائط الهيكل التنظيمي مع واقع العمل.
- حصول المؤسسة على شهادة مواصفة الأيزو مع وجود تناقضات في تدفق البيانات.
- امتداد المشروع ليغطي مناطق عمل متعددة.
- انعدام أنشطة البحوث والتطوير بالمؤسسة.
- عدم توفر هياكل إدارية قادرة على ضمان استمرارية منظومة المعلومات.

### ٦. متى نقوم بدراسة الجدوى:

كما أشرنا من قبل فإننا ننتبني هنا ضرورة إجراء دراسات الجدوى في أكثر من مرحلة خلال دورة حياة المشروع للتأكد دائما من استخدام جميع حقائق ومعطيات كل مرحلة لمقارنة خيارات المرحلة التالية، وإن كان استخدام دراسة الجدوى قد يخضع لنفس منهجيات التحليل في جميع مراحل تطوير المنظومة إلا أنها تختلف من حيث العمق والمجال والهدف تبعا للمرحلة التي يتم خلالها مقارنة بدائل الحل فيها. هذا وتعرض الأجزاء التالية مواقع دراسات الجدوى عبر مراحل تطور عمر المشروع ومستوى الدراسة المطلوبة في كل موقع والخيارات والبدائل التي يتم مقارنتها:

#### أ. بعد مرحلة الدراسة المبدئية (جدوى المشروع):

في هذه المرحلة المبكرة من المشروع يكون الهدف الرئيسي لدراسة الجدوى هو قياس مدى الحاجة للمشروع وحجم التغيير المرتبط بتنفيذه دون الدخول في تفاصيل الحل نفسه والذي بالتأكيد لا يتاح حتى هذه المرحلة. ولذلك يكون السؤال الهام هنا هو هل المشكلة

التي تم تحديدها في تقرير الدراسة المبدئية تستحق الحل بالفعل؟ وهل المنظومة الحالية تحتاج بالفعل إلى التكلفة الكلية التي قد يحتاجها التغيير؟ ونظرا لعدم التعرف على تفاصيل المنظومة الحالية للحد الذي يتيح توصيف الحلول الدقيقة لها حتى هذه المرحلة فإن دراسة الجدوى تتم هنا بالتركيز على مقارنة بدائل الحلول التي حددتها الدراسة المبدئية بصورة كلية مع التأكد من توافق تعريف المشكلة بكل بديل من بدائل الحلول، مما قد يستدعي إعادة صياغة المشكلة أو إعادة الدراسة المبدئية لإضافة مزيدا من التفاصيل التي قد تحتاجها دراسة الجدوى.

ب. بعد مرحلة تحليل مناطق العمل (جدوى خيارات التغيير):

تبدأ مرحلة التحليل دائما بالتعرف على المنظومة الحالية بتحديد عمليات المعالجة والوظائف التي تقوم بها مع البيانات التي تحتاجها، وسواء ارتبطت مشاكل المنظومة بوجود منظومة لتطبيقات الحاسبات تحتاج إلى تطوير أو في توظيف منظومة جديدة للحاسبات لأول مرة لتحويل المنظومة اليدوية فإننا نحتاج دائما إلى تحليل مناطق العمل وتحديد مدى ارتباطها بأسباب المشكلات التي تعانيها المنظومة ومدى التغيير المطلوب إدخاله عليها لتتماشى مع متطلبات توظيف تكنولوجيا المعلومات من عدمه. وبذلك فدراسة الجدوى هنا قد تركز على قياس ضرورة عمليات إعادة الهندسة لمناطق العمل والمقارنة بين الحلول المختلفة لها، وقياس تأثيرها على تنفيذ وبناء منظومة المعلومات المطورة سواء استخدمت الحاسبات أو لم تستخدمها. وبذلك فدراسة الجدوى هنا أكثر تحديدا حيث تتناول الحلول المختلفة بالتفصيل من خلال تكلفة الحل والفائدة المتوقعة منه، وإمكانية تنفيذه فنيا، وتأثيره على أداء العاملين، ومدى تقبل مستويات الإدارة المختلفة له، وكيف يمكن لنا إعداد العاملين لتقبل التغيير المتوقع.

ت. بعد مرحلة التحليل (جدوى توصيف المتطلبات):

في نهاية مرحلة التحليل يتم بناء النموذج المنطقي للحل والذي يستخدم لاختيار بدائل تنفيذ الحل و تحويله إلى نموذج مادي في مرحلة التصميم، حيث تمثل هذه العملية المرحلة الانتقالية بين التحليل والتصميم لتسمى أحيانا مرحلة تهيئة الحل (Configuration) عندما تكون في نهاية مرحلة التحليل (Whitten, 1998)، وأحيانا مرحلة التصميم المنطقي (Eva, 1994) عندما تكون في بداية مرحلة التصميم، وفي أي من الحالتين فإن تهيئة الحل أو التصميم المنطقي يؤثر في اختيار الحل المادي من خلال تحديد مستوى الأتمتة للمنظومة الجديدة أو المطورة وطرق التنفيذ المختلفة له سواء من خلال شراء حزم برمجيات جديدة أو تطويرها داخليا ومستوى توزيع قواعد البيانات دون التعرض لمنتج محدد بعينه. ويصبح الهدف من دراسة الجدوى هنا قياس مدى مناسبة كل بديل من هذه البدائل وتوافقه مع المتطلبات الأساسية التي تم تحديدها في بداية طلب الحل وتوثيقها في تقرير الدراسة المبدئية ودراسة الجدوى للمشروع. وربما نحتاج هنا إلى إعادة النظر في بعض من متطلبات المنظومة إذا انعكس ذلك على الجدوى الاقتصادية أو تكلفة الحل أو أي من الجدوى الفنية أو السلوكية. وقد تضم بدائل المقارنة هنا:

(١) إعادة النظر في المشروع بالكامل وتجميد كل شيء على حالته.

(٢) إعادة هندسة مناطق العمل دون عمليات المعالجة الآلية.

(٣) ترقية عمليات المعالجة الآلية الحالية.

- (٤) شراء برمجيات أو تطبيقات حاسبات جاهزة لإضافتها إلى نظم المعالجة الحالية.
- (٥) إعادة توزيع عمليات المعالجة بين المعالجة المركزية أو الموزعة أو كليهما.
- (٦) المقارنة بين عمليات المعالجة الآلية بالحزم أو المعالجة للحظية.
- (٧) تخزين البيانات في ملفات منفصلة أو قواعد بيانات أو خلال تكنولوجيا الويب.
- (٨) استخدام تكنولوجيا الإنترنت أو الإنترنت في تداول واسترجاع البيانات.

هذا ويمكن لكل حل أن يضم مجموعة من الخيارات السابقة معا ويصبح الهدف من دراسة الجدوى هنا المقارنة بين هذه الخيارات لاختيار أنسبها.

#### ث. بعد مرحلة التوصيف الفني (جدوى الحل):

بعد تهيئة الحل واختيار البديل المناسب للتنفيذ يتم وضع مواصفات فنية دقيقة تعبر عن الأداء المتوقع من الحل أو المنظومة المطورة وبما يحقق متطلبات حل المشكلة. هذه المواصفات غالبا ما تعبر عن أداء المنظومة أو الحل بصورة دقيقة ومحددة بحيث يمكن منها الاقتراب بدقة من الحل المادي الذي نتوقع أن نحصل عليه في نهاية بناء المنظومة. ومما لا شك فيه أن كل توصيف يتحول في النهاية إلى تكلفة مع قدرة فنية على تحقيقه ولذلك تأتي دراسة الجدوى هنا للحكم على أنسب أداء نتوقع الحصول عليه من المنظومة وتقييم تأثير المواصفات على التكلفة المتوقعة للمشروع والإمكانية الفنية للوصول إليها. وبذلك فمن المتوقع في نهاية دراسة الجدوى هنا أن نحصل على مواصفات تتناسب مع قيود المنظومة وضبط التكلفة النهائية للمشروع في ظل القيود الفنية التي تم تحديدها من قبل.

#### ج. بعد مرحلة طلب عروض الموردين (المقارنة بين الموردين):

بعد تحديد مواصفات الحل وطرحها على الموردين سواء كان ذلك في صورة مناقصة أو ممارسة يبدأ كل منهم بالتقدم باقتراحاتهم للحل من خلال تقديم عروض فنية ومالية طبقا لقواعد الشراء. وهنا تأتي مرحلة دراسة العروض والمقارنة بينها لاختيار أنسبها في تحقيق المواصفات ومدى مطابقتها لمقاييس الجودة والتكلفة التي تم بناء المواصفات عليها. وبالرغم من أن اختيار العرض الملائم هنا يتوقف على الحل الذي تم توصيفه في مرحلة التوصيف إلا أن طرق تنفيذ الحل تخضع لعدد من الاعتبارات خصوصا عندما يضم الحل أجهزة حاسبات وشبكات نقل معلومات، وحزم برمجيات وتطوير، وتدريب.

#### ح. بعد مرحلة التصميم (جدوى بناء وتنفيذ الحل):

مرحلة التصميم هي مرحلة بناء الحل الذي تم التعاقد عليه مع المورد وتحويله إلى مصنع لإنتاج المعلومات. ويصبح الهدف من دراسة الجدوى هنا قياس مدى مناسبة طرق التنفيذ المختلفة للحل من حيث الخطط والمنهجيات وطرق الاختبار وهندسة بناء البرمجيات إلى جانب تحقيق التكامل بين البرامج والبيانات ومناطق العمل أو عمليات المعالجة اليدوية، مع طرق إنتاج المخرجات وتوفير المدخلات سواء على مستوى مناطق العمل أو مستوى عمليات المعالجة الآلية. وقد تهتم دراسة الجدوى أيضا بدراسة تأثير عمليات تنفيذ الحل على عمليات إعادة الهندسة المطلوبة لمناطق العمل في صورتها النهائية لتتناسب مع متطلبات الحل (في حالة ظهور متطلبات جديدة للتغيير لم تشملها الدراسات السابقة).

ويجب على دراسة الجدوى أيضا فحص تأثير تنفيذ الحل على مستويات الصيانة وتحقيق التحسين المستمر في الأداء خلال مراحل التشغيل له، إلى جانب التأكد من تحقيق الحل لمتطلبات إدارة التعديلات في البرامج والأجهزة، خلال دورة حياة المنظومة بالكامل.

وبذلك فإن دراسة الجدوى لا تمثل دراسة وحيدة في مرحلة واحدة ولكنها سلسلة متصلة من الدراسات تتم في عدد من مراحل تطوير المنظومة، وفي كل مستوى يتم مراجعة هذه الدراسة وتحديثها لتتناسب مع نتائج المرحلة التالية لنحصل دائما على دراسة محدثة تعكس الوضع الحقيقي للمشروع. هذا وقد أشار المرجع (Betts, 1993) إلى أن المؤسسات التي تقوم بإجراء دراسة الجدوى مرة واحدة عند بدء المشروع تعاني من عدم توفر المعلومات الكافية لإخراج دراسة دقيقة للجدوى والتكلفة والعائد حتى أن مجال الدقة لتقديرات هذه الدراسات في بداية المشروع قد يصل إلى ٨٠%. (أي أن التقديرات يمكن أن تأتي أعلى من القيمة الحقيقية ٨٠% وأقل من القيمة الحقيقية ٨٠ ليصبح مدى الدقة ١٦٠%)، هذه الدقة بالتأكيد لا يمكن أن تكون مقبولة وتصبح سببا لتعثر المشروع في المراحل التالية. وهنا تأتي فائدة تكرار دراسة الجدوى في مراحل متعددة عبر دورة حياة التطوير باستخدام البيانات والمعلومات الحقيقية التي توفرها دراسات التطوير وبالتالي نستطيع تحسين مدى الدقة ليزيد تطابق التقديرات مع القيمة الفعلية. وقد أشار نفس المرجع إلى أن دقة التقديرات يمكن أن تصل إلى ١٠% بتكرار دراسة الجدوى حتى مرحلة التصميم. حيث يصبح مجال الدقة في هذه الحالة ٢٠% أي تحترف التقديرات التي نحصل عليها من دراسة الجدوى عن القيمة الفعلية بزيادة ١٠% وتقل عنها ١٠%.

وبمقارنة الأرقام السابقة مع تقديرات التكلفة والجهد للمشروعات الهندسية (ذات المنتجات المحددة أو المشكلات الجاسئة Hard Problems) نجد أن دقة التقديرات في بداية المشروعات الهندسية قد تصل إلى ٤٠% وفي نهاية مراحل التنفيذ تصل إلى ٥% (Perry, 1973) أي تمثل ٥٠% من التقديرات السابقة (لمشروعات تطوير منظومة إدارة المعلومات). وبالطبع يرجع السبب إلى اختلاف طبيعة أنشطة التطوير في كلا الفصيلتين من المشروعات مع اختلاف طبيعة المشكلات التي تواجهها مشروعات تطوير منظومة المعلومات (Soft Problems). لهذا السبب فقد نصح رؤساء إحدى الشركات المتخصصة في أدوات التخطيط والمنهجيات في الولايات المتحدة (Dewetz, 1996 p. 209) أن لا يتم تخصيص ميزانية ثابتة في مرحلة واحدة (بدء المشروع) لمشروعات التطوير ذات الحجم الكبير بل يتم تمويل المشروع على فترات وعند أكثر من مرحلة. وفي نهاية كل مرحلة من مراحل التطوير يتم مراجعة الموقف المالي والإداري للمشروع بواسطة طرفي المشروع (فريق الإدارة بالشركة المالكة للمشروع والشركة المطورة أو المورد) وتقرير ما يمكن اتخاذه بشأن التمويل المطلوب أو مراجعة الأنشطة والمتطلبات.

ويعطي الجدول (١٠-١) المراحل التي يمكن أن يتم فيها إجراء دراسات الجدوى والدقة المتوقعة منها عبر مراحل تطوير المنظومة باستخدام منهجيات التحليل المتابعة والتي تبدأ أول مراحلها بدراسة جدوى للموافقة على المشروع ثم تتوالى دراسات الجدوى حتى مرحلة تنفيذ المنظومة. ويعطي الجدول نسبة الزيادة في دقة التقديرات التي نحصل عليها من دراسة الجدوى كنتيجة لزيادة حجم الأعمال وتوفر مزيد من المعلومات عبر دورة حياة التطوير تؤدي إلى تحسين مصداقية دراسة الجدوى.

جدول (١٠-١) الدقة التقديرية لخمس مراحل لدراسة الجدوى (Dewetz, 1996 p. 209)

نسبة ما تم من أعمال	خطوات ومراحل دورة حياة التطوير	الدقة المتوقعة
٢%	١.١ مرحلة التخطيط وجدوى اختيار المشروع	٨٠%
	٢,١ تحديد متطلبات المستخدمين	
	٣,١ تعريف المنظومة	
١٥%	٤,١ دراسة الجدوى	٤٠%
	١,٢ التصميم المبدئي	
٣٠%	٢.٢ دراسة الجدوى	٢٠%
	٣,١ التصميم التفصيلي	
	٢,٣ تصميم البرامج	
٦٠%	٣.٣ دراسة الجدوى	١٠%
	١,٤ البرمجة والاختبار	
	٢,٤ خطة التنفيذ	
٨٠%	٣,٤ دراسة الجدوى	١٠%
	١,٥ اختبار المنظومة	
	٢,٥ التركيب	
	٣,٥ التدريب	
	٤,٥ القبول	
المصدر: Computerworld 1995, by Computerworld, Inc. Farmingham MA 01701		

#### ٧. خطوات دراسة الجدوى بطريقة المعاملات النوعية:

أهم ما يميز دراسة الجدوى هو فعاليتها في المقارنة بين البدائل والحلول واختيار أمثلها لظروف المنظومة والحل والمستخدمين وفي ظل القيود التي يتم من خلالها اختيار الحل. وهناك عددا من الاستراتيجيات التي تقوم بتوظيفها دراسات الجدوى والتكلفة والعائد (Layard, 1994). أحد هذه الاستراتيجيات هي المقارنة باستخدام النقط والمعاملات والتي يمكن من خلالها إجراء المقارنة بين الحلول أو البدائل بطريقة موضوعية ومحايدة ولذلك فقد شاع استخدامها في عدد من الحالات منها:

- المقارنة بين الموردين كشرركات أو مؤسسات وأفراد.
- المقارنة بين أجهزة موردة للقيام بوظيفة معينة (موحدة للجميع).

- المقارنة بين حزم برمجيات أو تطبيقات كل منها له قدرات مختلفة.
  - المقارنة بين الحلول المتكاملة والتي تختلف فيما بينها من حيث التكلفة والقدرة الفنية.
- وهناك العديد من الأمثلة التي تستخدم فيها استراتيجيات المعاملات لدراسة الجدوى لاختيار منظومة أو حل. ولذلك فإننا نعرض هنا الخطوات الرئيسية التي يمكننا أن نقوم من خلالها بإجراء هذه الدراسة والتي تضم:
- أ. تكوين فريق عمل.
  - ب. بناء نموذج للمنظومة الحالية.
  - ت. تحديد الحلول المختلفة.
  - ث. توصيف خصائص كل حل.
  - ج. تحديد مواصفات أداء لخصائص كل حل تضم سلوك الأداء نفسه مع الفعالية الاقتصادية له.
  - ح. وضع معاملات نوعية لكل معامل.
  - خ. اختيار الحل الأمثل والذي يحقق أعلى معاملات.
  - د. إعداد تقرير الجدوى وعرضه على الإدارة.

#### أ. تكوين فريق العمل:

- من أهم العوامل التي تؤثر في نجاح المشروع هو إشراك العاملين في مراحل التطوير المختلفة له. وتعتبر مرحلة دراسات الجدوى من أهم هذه المراحل حيث تتطلب الإلمام بالجوانب الفنية والاجتماعية للنظام الحالي حتى يمكن الحكم على مدى مناسبة كل حل من الحلول المطروحة. ولذلك يتم تكوين فريق عمل يضم:
- ممثل عن كل منطقة عمل يكون لها (استخدام) تماس مع المنظومة المطورة أو الجديدة.
  - المدير العام أو المدير المسئول عن منطقة العمل.
  - مستشار خارجي متخصص في مجال أعمال المنظومة.
  - محلل نظم.
  - باحث اجتماعي.
  - وأحياناً ما يضم الفريق مبرمج.
  - مسئول مالي وقانوني.

ويراعى في اختيار أعضاء الفريق أن يتمتعوا بالخبرة الكافية في مجال العمل والقدرة على تقييم الحلول مع الإلمام بمفاهيم تطوير نظم المعلومات. وبالطبع يتوقف حجم الفريق وتنوعه على حجم المشروع، ففي المشروعات الضخمة يمكن أن يتم تكوين أكثر من فريق للقيام بالدراسات المطلوبة في كل مجال من المجالات الفنية والاقتصادية والسلوكية، أما في المشروعات المتوسطة والصغيرة فيمكن أن يكتفي بفريق واحد للقيام بدراسات الجدوى المطلوبة، أما المشروعات الفائقة الصغر يقوم محلل النظم نفسه بدراسة الجدوى. وفي جميع الأحوال يتولى رئيس محلي النظم قيادة فريق الدراسة والقيام بأعمال إدارة المشروع والتي تتطلب تحديد الفترة الزمنية له والأنشطة المطلوب إتقانها والموارد المطلوب حشدتها والدراسات المطلوب القيام بها خلال كل نشاط ثم متابعة التنفيذ لها من خلال عقد اجتماعات ولقاءات دورية لمناقشة خطوات دراسة الجدوى والجوانب المختلفة لها.

### ب. بناء نموذج تدفق الأعمال للمنظومة الحالية:

حتى يمكن التعرف على الأنشطة المختلفة التي تتم بالمنظومة فإننا نقوم باستخدام طرق ومنهجيات التحليل مع أدوات النمذجة المختلفة مثل خرائط التدفق، نموذج تدفق البيانات، نموذج تدفق الأعمال، نموذج تدفق الوظائف (كـ بعض الأمثلة). على أنه يجب أن يكون واضحا أن الهدف هنا ليس الحصول على حل أو التعرف على الجوانب الدقيقة لكل حل بل تكوين فكرة عامة عن الحل وسماته وتأثيره على مجمل الأعمال بالمنظومة. وتعتبر الأدوات السابقة ذو فعالية كبرى في تحديد عناصر المنظومة من مخرجات ومدخلات مع حدود المنظومات المتماثلة معها وحدود البيئة التي تعمل بها، حيث أن تحديد هذه العناصر يمثل أهمية فائقة لاختيار الحلول مع تأثير مجالات العمل. وتتوقف النماذج والمعلومات التي تستخدم هنا على موقع دراسة الجدوى ضمن دورة حياة التطوير للمنظومة.

### ت. حصر الحلول المرشحة أو المحتملة:

في هذه الخطوة يتم حصر الحلول التي يمكن لها أن تنتج المخرجات المطلوبة للمنظومة وتكون مرشحة لإمكانية تحقيق الحل كما جاءت بتقرير الدراسة المبدئية والوثاق المتاحة عن الحل. هذا ومن غير المستحب هنا إضافة حلول جديدة عن ما جاء بتقرير الدراسة المبدئية وفي حالة ظهور أفكار لإضافة بدائل جديدة للحل فإنه من المفضل إعادة صياغة تقرير الدراسة المبدئية لإضافة البدائل الجديدة وتصديق قائد التطوير على التقرير الجديد. ويجب أن نشير أيضا أنه بالتعرف على سمات كل حل نتحول إلى التعامل مع المكونات المادية للحل بدلا من المتطلبات المنطقية له والتي كانت سائدة خلال المراحل السابقة. فتناول الحلول التي تعتمد على الحاسب يتطلب التعرف على السعة المتاحة، السرعة، حجم الذاكرة وطريقة تخزين البيانات ثم البرامج المستخدمة مع كل نظام، أما الحلول التي تعتمد على الطرق اليدوية للمعالجة فإنها تتطلب التعرف على متطلبات إعادة هندسة العمليات وأنواع نماذج البيانات ومنهجيات التحليل المطلوبة ومستويات التدريب والتأهيل المطلوبة. ففي حالة منظومة توفير الكتب المدرسية التي تم مناقشتها في الفصل الثامن يمكن الحصول على حلول جاهزة من الموردين. ويعطي الجدول مثال للنظم المتاحة والتي يمكننا استخدامها.

جدول (١٠-٢) خصائص حزم تطبيقات ونظم مراقبة توزيع الكتب

الخصائص	نظام إنتاج ITK	نظام إنتاج YML	نظام إنتاج HHL
سعة الذاكرة	٢٥٦ ك بايت	١٢٨ ك بايت	١٢٨ ك بايت
لغة البرمجة	كوبول	باسيك مرئي	باسيك مرئي
طريقة البيع	بالرخصة	بالرخصة	بالرخصة
هل يوجد دعم السعر	نعم	نعم	لا
عدد النظم المباعة	١٤٥٠٠ جنيه	١٢٠٠٠ جنيه	١٦٠٠٠ جنيه
تاريخ أول إنتاج	٢٥٠	٥٠	٧٠
	٩٩/٣	٢٠٠١/٤	٢٠٠٠/٦

### ث. توصيف خصائص كل حل:

حتى يمكن توصيف خصائص المنظومة المطورة بتولى فريق الدراسة تقييم كل حل بالجدول للتعرف على الإمكانيات الخاصة به وتأثيره على الأعمال والمخرجات المطلوبة للمنظومة تحت الدراسة. وفي هذه المرحلة تظهر أهمية خبرة أعضاء الفريق والمأمهم بالجوانب المختلفة لأداء المنظومة وتأثير ذلك على طريقة تحديد متطلبات الأداء للحل. وتأتي هنا أيضا أهمية إمام محلل النظم وفريق الدراسة بمصادر المعلومات التي يمكن الرجوع إليها مثل المجالات العلمية والنشرات الفنية المتخصصة، والكتالوجات، والمواصفات القياسية، مع التقارير الصادرة عن الهيئات المختلفة، إلى جانب الحلول المشابهة. كل هذه المصادر تصبح ذو فعالية في توصيف خصائص الحل بدقة وطبقا للمواصفات القياسية المعتمدة. ومن خلال هذا التوصيف يمكن لفريق الدراسة استبعاد الحلول أو المنظومات (سواء نظم حاسبات أو يدوية) التي لا تتناسب مع المتطلبات العددية التي تم تطويرها في بداية دراسة الجدوى، ليتم اختصار قائمة الحلول المرشحة إلى أقل عدد حتى يتمكن بعد ذلك إجراء التقييم الدقيق له.

### ج. تحديد خصائص التقييم للحلول تضم سلوك الأداء مع الفعالية الاقتصادية للحل:

لكل حل من قائمة الحلول المرشحة (بعد استبعاد الحلول الغير متوافقة) يقوم فريق الدراسة بتوصيف خصائص أو محددات تصلح لتقييم الخصائص له بما يتناسب مع متطلبات المنظومة. هذه المحددات يمكن أن تضم عددا من المؤشرات التي تتناسب مع طبيعة عمل المنظومة والمتطلبات التي يراها محلل المنظومة هامة في التأثير على أداء الحل، هذه المحددات يمكن أن تضم:

#### (١) مؤشرات الأداء

وهي تعبر عن أداء المنظومة طبقا للجوانب الفنية المختلفة أو الذي يرتبط بسلوكها الفني. فاستخدام الحاسب الآلي مثلا يتطلب تحديد مؤشرات أداء مثل الدقة، قابليته للترقية أو القدرة على النمو، زمن الاستجابة، سهولة الاستخدام. أما اختيار نظام للميكروفيلم يتطلب تحديد مؤشرات أداء تضم مفاص العينية، حجم صفحة الاسترجاع، إمكانية التكامل مع الحاسب، وضوح الصورة، طريقة معالجة الصور، وتحديد مؤشرات الأداء لعربة مثلا قد تضم أقصى سرعة، السعة، الحمولة، معدل استهلاك الوقود لكل كيلومتر، عمر التشغيل لها حتى العمرة الأولى.

#### (٢) الفعالية الاقتصادية

الفعالية الاقتصادية تعكس التكلفة والعائد من استخدام الحل من خلال تحديد معاملات أو مؤشرات تتوقف على الأداء الاقتصادي للحل، مثل تكاليف التشغيل له، تكاليف الإنشاء أو التطوير، تكاليف التدريب، زمن استرجاع التكلفة (بزيادة العائد أو عن طريق توفير النفقات)، وفي مثال العربة فإن الفعالية الاقتصادية قد تضم تكاليف شراء العربة، تكاليف الصيانة الدورية، تكاليف العمرة، ومدى توفر قطع الغيار وأسعارها وعمر التشغيل لها حتى العمرة.

هذه المؤشرات بالفعل تختلف من منظومة إلى أخرى أو من حل إلى حل آخر إلى جانب ما تتطلبه من خبرة وقدرة تحليلية من محلل النظم حتى يستطيع استخدام مؤشرات دقيقة



تعكس الحاجات الفعلية للمنظومة. بتطبيق هذه الخطوة على المثال السابق نحصل على الجدول (٣-١٠).

جدول (٣-١٠) مؤشرات الأداء والفعالية للحلول

نظام إنتاج HHL	نظام إنتاج YML	نظام إنتاج ITK	الخصائص
			<b>مؤشرات الأداء:</b>
ممتاز	ممتاز	ممتاز	دقة الحسابات
جيد	جيد	جيد جدا	إمكانية النمو
جيد جدا	جيد جدا	جيد جدا	زمن الاستجابة
جيد جدا	جيد جدا	ممتاز	سهولة الاستخدام
			<b>التكلفة:</b>
جيد	جيد جدا	جيد	تطوير النظام
جيد	جيد	ممتاز	تدريب المستخدمين
جيد جدا	مقبول	جيد جدا	تكلفة التشغيل
ممتاز	جيد	جيد جدا	فترة الاسترجاع

### ح. وضع معاملات نوعية لكل معامل:

بعد تعريف محددات التقييم للحل يقوم فريق العمل مع محلل النظم بتقييم كل حل من الحلول من خلال مؤشرات الأداء التي تم تحديدها له. ويتم التقييم هنا نوعيا بمقارنة كل خاصية من الحل مع الحل الآخر باستخدام الخبرة المتوفرة عند فريق الدراسة إلى جانب تقارير التقييم المختلفة التي تنشرها المجالات الفنية المتخصصة.

في المرحلة السابقة تم مقارنة خصائص كل حل مع الحل الآخر بطريقة نوعية ودون الأخذ في الاعتبار أهمية كل معامل من معاملات أو مؤشرات الأداء إلى متطلبات المنظومة أو المستخدمين، وهو ما يطلق عليه الفعالية النسبية للحل. فمثلا في المثال السابق والخاص باختيار عربية قد يختلف تقييمنا لكل معامل إذا اعتبرنا أهميته للاستخدام المخصص للعربة، فمثلا اختيار عربية لنقل المنتجات قد تتطلب التركيز على أهمية معاملات الأداء التي تنعكس على استخدام العربة مثل الحمولة، السعة، وقلة الأعطال لها، إلى جانب الفعالية الاقتصادية. أما اختيار عربية للدخول بها في سباقات السيارات قد تستدعي الاهتمام المطلق بمؤشرات الأداء مثل أقصى سرعة، سرعة الاستجابة لزيادة السرعة، معدل التسارع، ومعاملات الاتزان، وقد لا تكون هناك أي اعتبارات للفعالية الاقتصادية سوى سعر الشراء مثلا.

ولذلك وحتى يكون التقييم متوازنا فإننا نستخدم معامل وزن أو معامل نوعي يعكس أهمية كل معامل من معاملات أو مؤشرات الأداء السابقة بالنسبة لمتطلبات المنظومة أو المستخدم. هذا المعامل يستخدم درجة من ٥ مثلا ويعطى أعلى معامل نوعي (٥/٥) لأهم معامل من معاملات الأداء ويتم تقييم باقي المعاملات بالنسبة لأهميتها لهذا المعامل.

خ. اختيار الحل الأمثل والذي يحقق أعلى معاملات:  
 في المرحلة النهائية من التقييم يتم تحويل جميع مؤشرات الأداء النوعية إلى معاملات عديدة باستخدام مؤشر قياس ثابت لجميع المعاملات فمثلا بالجدول (١٠-٣) يتم تحويل المعامل النوعي ممتاز إلى ٥/٥ وبذلك يصبح جيد جدا ٥/٤ وجيد ٥/٣ وبذلك يمكننا إجراء المقارنات العددية بين جميع الحلول باستخدام مؤشرات الأداء الخاصة بها. وحتى يمكن الحكم على فعالية الحل بالنسبة للمتطلبات إلى جانب موقعه من الحلول الأخرى يتم ضرب المعامل النوعي لكل خاصية في معاملات التقييم العددية السابقة ثم تجميع النتيجة لكل حل من الحلول حيث تعبر كل منها عن النتيجة الكلية لتقييم كل حل منها. بمقارنة النتائج معا يمكننا اختيار الحل الذي يحقق أعلى نتيجة أي أنه يكون أقرب ما يمكن للمتطلبات ويتفوق على الحلول الأخرى من فصيلته.

جدول (١٠-٤) الوزن النوعي ومقاييس المقارنة

الخصائص	معامل نوعي	نظام إنتاج ITK		نظام إنتاج YML		نظام إنتاج HHL
		تقييم	درجة	تقييم	درجة	
<b>مؤشرات الأداء:</b>						
دقة الحسابات	٣	٥	١٥	٥	١٥	٥
إمكانية النمو	٤	٤	١٦	٣	١٢	٣
زمن الاستجابة	٢	٤	٨	٤	٨	٤
سهولة الاستخدام	٢	٥	١٠	٤	٨	٤
<b>التكلفة:</b>						
تطوير النظام	٥	٥	٢٥	٤	٢٠	٤
تدريب المستخدمين	٣	٥	١٥	٣	٩	٣
تكلفة التشغيل	٢	٤	٨	٢	٤	٤
فترة الاسترجاع	٣	٤	١٢	٣	٩	٥
المجموع		٤	٩٩	٣	٨٥	٩٠

د. إعداد تقرير الجدوى وعرضه على الإدارة:

في نهاية دراسة الجدوى على فريق العمل أن يقوم بإعداد تقرير مفصل عن المقارنات التي تمت لاختيار أنسبها إلى جانب متطلبات تنفيذ الحل والتكلفة والعائد والفائدة المتوقعة منه. ويتم تقديم هذا التقرير إلى الإدارة مع التوصيات المختلفة لمتطلبات تنفيذ الحل. هذا التقرير يمثل حجر الزاوية في دورة حياة المشروع حيث يعطي إشارة ميلاد المشروع وبدء تحويله إلى منتج فعلي في حالة قبول الإدارة للدراسة، أما إذا لم تقبل الدراسة فإن ذلك معناه موت المشروع وأن المنظومة الحالية لا تستدعي أعمالاً إضافية أو قد تكون تكاليف الحل لا تتناسب مع العائد، أو قد تكون الإدارة نفسها غير مستعدة في هذه المرحلة الخوض في غمار التغيير. ومهما كانت الأسباب فإن المشروع يتوقف مستقبله بالكامل

على نتائج دراسات الجدوى، والتي تتوقف على خبرة وكفاءة فريق العمل وقدرته على التعامل مع ثقافة المؤسسة واتجاهات الإدارة.

#### ٨. دراسة التكلفة والعائد:

كما سبق الإشارة من قبل فإننا يجب أن نفحص جدوى حلول تكنولوجيا المعلومات من خلال تأثيرها على الربحية والإنتاجية لأعمال المؤسسة، خصوصا بعد أن أصبحت تمثل شريحة جديدة من شرائح الاستثمار والتي من المتوقع أن توفر عائدا مناسباً يغطي تكلفة التطوير والبناء والتشغيل لها. هذا العائد قد يكون عائدا مباشرا من خلال بيع خدمات المعلومات مباشرة أو غير مباشر من خلال ترشيد التكلفة الكلية للمؤسسة أو خفض الفقد في الإنتاج. وبذلك فقد تغيرت النظرة في تقييم مشروعات المعالجة الآلية للبيانات والمعلومات بحيث أصبح هذا التقييم يرتبط بالمفاهيم الاقتصادية مع الأداء الكلي للمؤسسة. وكما تشير معادلة الربحية:

$$\text{الربح} = \text{الدخل} - \text{التكلفة}$$

فإنه يمكن تحقيق ربح فقط عندما تقل التكلفة عن الدخل، وبذلك يعتمد قياس الجدوى الاقتصادية لمشروعات تكنولوجيا المعلومات على تقدير تكاليف المشروع ومقارنتها بالعائد المتوقع منه سواء كان ذلك دخل مباشر أو غير مباشر. وغالبا ما تكون الصعوبة هنا في حساب الدخل الغير مباشر نتيجة توظيف تكنولوجيا المعلومات حيث يتطلب ذلك بيانات إحصائية حديثة ودقيقة مع مؤشرات أداء تعكس أعمال المؤسسة إلى جانب نماذج رياضية بمستويات مختلفة من التعقيد تسمح لنا بتقدير الدخل الغير مباشر أو المصاريف المرتبطة بأعمال الإنتاج أو الخدمات المختلفة للمؤسسة ومدى استفادتها من توظيف المعلومات.

#### أ. الدخل:

فبينما تشير المعادلة إلى قيمة الربح أو العائد كحصول للفرق بين الدخل والتكلفة، فيمكن زيادة الربح من خلال زيادة الدخل حيث يمكن للمنظومة المطورة أن تضيف خدمات جديدة للمؤسسة مثلا ينتج عنها زيادة مباشرة في الدخل، أو إضافة منتجات جديدة مثل إضافة خدمة الإنترنت أو زيادة مجال الإعلان بتوظيف تكنولوجيا الإنترنت أو تسويق بناء برمجيات الإنترنت للشركات كمنتج جديد. أو قد يؤدي استخدام المنظومة الجديدة إلى نقص تكاليف الإنتاج أو الخدمة التي تؤديها المؤسسة مثل إضافة منظومة مطورة للصيانة التنبؤية والمراقبة (بتوظيف تكنولوجيا المعلومات) لمنظومة إدارة الصيانة بحيث تؤدي إلى تحقيق نقص في معدل استهلاك قطع الغيار أو الخامات أو توقفات الأعطال للمعدات. تنعكس بالتالي على زيادة الإنتاج يؤدي إلى زيادة في البيع أو نقص تكلفة الإنتاج أيضا. وبذلك فتقدير التكلفة والدخل للحلول المقترحة أو المنظومة المطورة يجب أن يتم من خلال المنظور الشامل لجدوى وتأثير توظيف تكنولوجيا المعلومات في أعمال المؤسسة ومجال العمل وبنود التكلفة والمجال التنافسي لها، وكلها تتطلب قدرات حسابية وإحصائية.

#### ب. تكلفة المنظومة:

بصورة عامة تضم تكاليف المنظومة التكاليف المباشرة والغير مباشرة لها، إلى جانب التكلفة الثابتة أو الابتدائية ثم التكلفة المستمرة أو تكلفة التشغيل. والتكاليف الثابتة للمنظومة

(التكلفة الابتدائية أو الأولية) هي التكلفة التي تدفع مرة واحدة وحتى بداية العمل لها سواء تم ذلك من خلال الشراء كمنتج جاهز أو من خلال تطويرها في مكان العمل خطوة خطوة. وفي كلتا الحالتين فإن التكلفة المستمرة هي تكلفة التشغيل للمنظومة والتي تدفع بصورة مستمرة خلال عمر المنظومة، وهي تغطي التكلفة المباشرة وهي التكلفة المدفوعة مباشرة (للكيان) للحصول على المنتج أو الخدمة التي من أجلها تم إنشاء المنظومة مثل تكلفة تشغيل أجهزة، دراسات، مستلزمات تشغيل وخامات وخلافه، أما التكلفة الغير مباشرة فهي التكلفة التي يصعب تتبعها مباشرة لتدخل ضمن الخدمة أو المنتج مباشرة مثل مصاريف الإهلاك للمباني أو مصاريف الأمن ونظم السرية للمبنى ومصاريف الطاقة (والتي غالبا ما تكون موزعة على الأقسام).

هذا وتركز دراسة التكلفة والعائد على تحديد تأثير المنظومة المطورة على تقليل التكلفة وزيادة العائد. ولذلك فأول خطوات الدراسة هو تحديد بنود التكلفة للمنظومة مع تكاليف التشغيل المرتبطة بأنشطة المؤسسة ثم تحديد العائد أو نقص في بنود التكلفة وزيادة الدخل خلال عمر المنظومة وعبر دورة الحياة لها.

#### ٩. عملية دراسة التكلفة والعائد:

يتوقف نجاح دراسة التكلفة والعائد على استخدام منهجية مناسبة لتحديد عناصر التكاليف المرتبطة بتطوير وتشغيل المنظومة والعائد المتوقع من استخدامها. ولذلك يقوم محلل النظم بتبني الخطوات التالية:

#### أ. تحديد عناصر التكلفة المختلفة للمشروع:

تحديد عناصر التكلفة للمشروع يجب أن تغطي كل من تكلفة التطوير والتي تدفع مرة واحدة في عمر المشروع وتكلفة التشغيل وهي التكلفة المستمرة التي تتحملها المؤسسة خلال العمر الكلي للمشروع، وهي تضم أيضا التكلفة الثابتة والمتغيرة في كلتا الحالتين. ومن أمثلة هذه التكلفة:

#### (١) تكلفة التطوير:

- تكلفة الأفراد: من سكرتارية، مدخلي بيانات، مبرمجين، محلي نظم، مطورين، مهندسي نظم، واستشاريين، وغيرهم من المتخصصين الذين يعملون في المشروع خلال مرحلة التطوير والبناء.
- تكلفة استخدام الحاسبات: وهي تكلفة تأجير أو استخدام وقت الحاسبات للقيام بأعمال البرمجة، الاختبار، تطوير وبناء قواعد البيانات، وغيرها من أعمال استخدام الحاسبات أو أي تسهيلات إضافية نو تكلفة.
- تكلفة التدريب: وهي تكلفة تدريب فريق التطوير لصالح المؤسسة، أو فريق المستخدمين أو المديرين ويتم التعاقد عليها مباشرة بهدف تطوير وبناء منظومة المعلومات خلال المشروع.
- تكلفة احتياجات الحاسبات من أجهزة ومعدات.
- تكلفة الحاسبات الجديدة وشبكات نقل المعلومات وحزم البرمجيات.

#### (٢) تكلفة التشغيل:

- وتتحملها المؤسسة خلال العمر الكلي للمشروع:
- تكلفة تأجير البرامج أو رخص البرامج.

- تكلفة أجور فريق تشغيل ودعم منظومة الحاسبات والبرامج.
- تكلفة تشغيل الحاسبات سواء بالوقت أو بالحزم.
- تكلفة مستلزمات تشغيل المنظومة من وسائل وورق وأحبار وخلافه.
- تكاليف صيانة الأجهزة والمعدات سواء من خلال عقود صيانة سنوية أو إصلاح.

### (٣) التكلفة الإدارية:

وهي جملة التكاليف الغير مباشرة لكل وحدة تكلفة مثل تكلفة الطاقة، خدمة التليفونات، صيانة المبنى، تكلفة تخزين المهتمات وقطع الغيار، تكلفة الوحدات الإدارية المعاونة. ويتم حساب هذه التكلفة لكل وحدة معالجة لتضاف على تكلفة التشغيل.

### ب. تحديد عناصر الفائدة والعائد:

يتم تحديد عناصر الفائدة والعائد (Cost and Benefit) للتأكد من أن المشروع يمكنه استرداد التكلفة. وحتى يمكن للمشروع أن يحقق استرداد التكلفة التي تتحملها المؤسسة فإنه يجب أن يحقق عائداً أو فائدة سواء كان ذلك نتيجة دخل جديد أو نقص في التكلفة الإنتاجية أو الخدمية للمؤسسة. هذه الفائدة والعائد قد تكون فائدة محسوسة يمكن تقدير قيمتها والحصول عليها مباشرة، أو قد تكون غير محسوسة ومن الصعب تقدير قيمتها ولكن نشعر بتأثيرها. وبذلك فيمكن للعائد أن يكون:

### (١) عائد مادي (لملموس):

يتم حسابه بقيمة مالية لكل وحدة زمن مثل تحقيق دخل قدره ٦٠٠٠ جنيه في السنة، أو القضاء على أخطاء الإنتاج والتي كلفت المؤسسة ١٢٠٠٠ جنيه سنويا خلال الثلاث أعوام السابقة.

### (٢) عائد غير مادي :

وهو العائد الذي يصعب تقديره بصورة مباشرة، وربما يرتبط هذا العائد أو الفائدة من تحسين الخدمة للعملاء أو رفع كفاءة نظام تحصيل الفواتير، أو رفع كفاءة نظام متابعة زمن تخزين الأدوية (والذي قد يتسبب في إيذاء المرضى) أو تحسين سمعة وصورة المؤسسة والتي من الصعب تقدير قيمة عددية لهذه الفائدة أو العائد. في هذه الحالة يجب علينا دائما محاولة ربط الفائدة المتوقعة بأي من المتغيرات التي يمكن التعبير عنها في صورة عددية يمكن تقييمها والقياس عليها.

### ت. تصنيف كل عنصر من عناصر التكلفة والعائد:

بعد تحديد كل عنصر من عناصر التكلفة والعائد يتم تصنيف كل عنصر وربطه بمتغيرات عددية تعتمد على أداء المنظومة المطورة أو الحل. فعناصر التكلفة الثابتة يتم تحديد قيمتها مع كل مرحلة من مراحل المشروع، أما عناصر التكلفة المتغيرة يتم تحديد معاملات التغيير لها ومدى الارتباط بينها وبين عناصر التكلفة الأخرى.

### ث. اختيار منهجية التحليل المناسبة لفحص وتحليل كل عنصر:

نظرا لطول الفترة الزمنية التي يستغرقها تطوير وبناء مشروعات الإدارة بالمعلومات فإن مقاييس المقارنة بين التكلفة والعائد تصطدم باختلاف البعد الزمني للمقارنة. فبينما نقوم بدفع التكلفة أثناء بناء المشروع (في الوقت الحاضر) فإن الحصول على العائد يتم خلال العمر الزمني الكلي للمشروع (خلال العشر سنوات القادمة) ونظرا لأن قيمة النقود لا

تظل ثابتة ولكنها تتأثر بمعاملات التضخم وتغيير نسبة الفائدة والعائد. فعند إجراء المقارنات نختار المنهجية التي تسمح بحساب تأثير عمر المشروع على التكلفة والعائد. إلى جانب ذلك يجب فحص معامل المخاطرة والتي تعتمد أيضا على عمر المشروع ويتوقف عليها العائد المتوقع. فعندما يستغرق تطوير وبناء مشروعا لمنظومة المعلومات ٥ سنوات، ليتم تشغيله من ١٠ إلى ١٥ عاما أخرى فمن المتوقع أن يتم حساب التكلفة والعائد لهذا المشروع خلال العمر الكلي له وهو ٢٠ عاما. إلى جانب ذلك فإن الاستثمار في بناء هذا النظام في منطقة الشرق الأوسط من المتوقع أن يحقق عائدا للربح ويتعرض لمخاطر تختلف عن بناء نفس النظام في السويد أو اليابان!

### ج. حساب كل عنصر:

غالبا ما تستخدم نماذج رياضية لحساب كل عنصر من عناصر التكلفة والعائد تختلف في تعقيدها حسب نوع المنظومة والمجال أو التطبيق التي تعمل فيه. فحساب التكلفة والعائد لبناء منظومة للتحكم الآلي عن بعد لتشغيل منظومة لإدارة حركة الطائرات أو لتشغيل محطات توزيع المياه بها تختلف عن حساب التكلفة والعائد لبناء منظومة للتحكم في مخزون قطع الغيار. وتضم النشرات والدوريات العلمية العديد من النماذج الحسابية لأي من هذه التطبيقات، إلا أننا سنعرض هنا أحد النماذج الشائعة لحساب تأثير البعد الزمني على قيمة التكلفة والعائد خلال عمر المشروع باستخدام القيمة الحالية للنقود.

فالقيمة الحالية للنقود تعتمد على عدد من العوامل تعبر عنها المعادلة التالية:

$$ق = ح (1 + م)^n \dots \dots \dots (1-10)$$

حيث:

- ق القيمة المستقبلية للاستثمار
- ح القيمة الحالية للاستثمار
- م معدل الفائدة لكل سنة
- ن عدد السنوات

فعندما نستثمر ٣٠٠٠٠ جنيه لشراء سندات تدر فائدة ١٠% سنويا لمدة ٣ سنوات، فإن قيمة هذا المبلغ في نهاية الثلاث سنوات تصبح:

$$ق = ٣٠٠٠٠ (1 + ٠,١)^3$$

$$= ٣٠٠٠٠ (1,٣٣) = ٣,٩٩٣ \text{ جنيه}$$

والاستثمار في مشروع للإدارة بالمعلومات بتكلفة ٥٠٠٠٠٠ جنيه لتحسين أداء المؤسسة من المتوقع أن يحقق فائدة سنوية (خلال عمر المشروع) يمكن تحويلها إلى قيمة مادية ومقارنتها بعائد استثمار قد يفوق العائدات البنكية.

### ح. تقييم النتائج:

يتم تقييم النتائج من خلال تقييم تأثير المشروع على مؤشرات الأداء لأعمال المنظومة والمؤسسة ككل، فبعد حساب عناصر التكلفة والعائد لكل عنصر من العناصر باستخدام النماذج الحسابية المناسبة يتم تقييم النتائج الكلية من خلال المؤشرات الاقتصادية التي يتم اختيارها. وهناك العديد من طرق التقييم التي تعتمد على مؤشرات اقتصادية.

### ١٠. طرق التقييم:

هناك عددا من طرق التقييم المختلفة لتكلفة المشروع، منها:

- أ. صافي الوفير.
- ب. القيمة الحالية للتكلفة.
- ت. فترة استرداد التكلفة (الاسترجاع).
- ث. معدل الفائدة.
- ج. القيمة الحقيقية للفائدة.
- ح. نقطة التعادل للتكلفة.
- خ. تحليل المصروفات.

وتعطي الأمثلة التالية طرق الحساب المختلفة لكل حالة:

#### مثال (١):

أحد الحلول المقترحة لبناء منظومة للحاسب الآلي بإحدى المؤسسات يتكلف ١٥٠٠٠ جنيه مصري كتكلفة تطوير وبناء مع تكلفة سنوية ١٥٠٠ جنيه للتشغيل، وذلك لحل مشكلة تعاني منها المؤسسة. ومن المتوقع أن يحقق الحل وفرا سنويا خلال عمر المشروع كما يلي:

السنة الأولى: ٢٠٠٠ جنيه

السنة الثانية: ٧٠٠٠ جنيه

السنة الثالثة: ٧٠٠٠ جنيه

السنة الرابعة: ٤٠٠٠ جنيه

السنة الخامسة: ٣٠٠٠ جنيه

والمطلوب حساب التكلفة والعائد لهذا المشروع.

#### أ. حساب صافي الوفير:

بنتبع قيمة التكلفة والوفير خلال الخمس سنوات نحصل على النتائج التالية:

السنة	التكلفة	النقدية	صافي
بداية المشروع	١٥٠٠٠	٠	١٥٠٠٠-
الأولى	١٥٠٠	٢٠٠٠	٥٠٠
الثانية	١٥٠٠	٧٠٠٠	٥٥٠٠
الثالثة	١٥٠٠	٧٠٠٠	٥٥٠٠
الرابعة	١٥٠٠	٤٠٠٠	٢٥٠٠
الخامسة	٠	٣٠٠٠	٣٠٠٠
إجمالي			٢٠٠٠

يعطي الجدول صافي نقدية في نهاية المشروع ٢٠٠٠ جنيه (أكبر من الصفر).

هذا التقييم لتدفق النقدية من التكلفة والفائدة لا يأخذ في اعتباره قيمة الوقت، حيث يتم في هذا المثال دفع التكلفة الآن والحصول على التوفير من المنظومة في السنوات المقبلة. إلى جانب ذلك فافتراض هذا المبلغ من البنك سيكلفنا سنويا قيمة الفائدة السنوية للاقتراض، وبذلك يجب أن تتم المقارنات جميعها في نفس البعد الزمني للتكلفة والعائد.

ت. المقارنة بحساب القيمة الحالية للنقود:

بإعادة الحسابات السابقة أذا في الاعتبار القيمة الحالية والمسـتقبلية للنقود باستخدام المعادلة (1-10) باعتبار قيمة الفائدة السنوية م = 10% لتكون ثابتة خلال عمر المشروع والمقدر له خمس سنوات فإنه يجب حساب القيمة الحالية للنقود التي سيتم الحصول عليها مستقبلا باعتبار أننا ندفع تكلفة المشروع الآن (لتكون المقارنة بين القيمتين عند نفس البعد الزمني وهو الآن أو وقت دفع التكلفة).

السنة (ن)	صافي ق	معامل الوقت $1/(1+0.1)^n$	القيمة الحالية ح
صفر	15000-	1	15000-
1	500	.9091	454,55
2	500	.8264	454,5,2
3	500	.7513	4169,71
4	2500	.6830	1707,5
5	3000	.6209	1862,7
إجمالي			2260,34-

ونلاحظ أن الجدول يعطي قيمة للعائد بالسالب (أقل من الصفر) لتدل على أن قيمة التكلفة أكبر من مجموع الفائدة وبذلك فالمشروع لا يستحق التنفيذ (باعتبار معاملات التكلفة والعائد فقط).

مثال (2):

من المقترح بناء منظومة للحاسبات في أحد المؤسسات لضبط نظم التحكم في المخزون للتغلب على الفقد في تتبع صرف قطع الغيار، وقد تم تقدير تكلفة ابتدائية للنظام بحوالي 5000 جنيه لتقدم صافي وفر سنوي 2500 على مدار خمس سنوات هي عمر المشروع. فما قيمة التكلفة والعائد لهذا المشروع إذا كانت سعر الفائدة السنوية 12%.

الحل:

بحساب القيمة الحالية لصافي التوفير كل سنة ومقارنتها مع التكلفة الحالية نحصل على الجدول التالي:

السنة (ن)	صافي ق	معامل الوقت $1/(1+0.12)^n$	القيمة الحالية ح	إجمالي الوفر
صفر	5000-	1	5000-	-
1	2500	.9091	2334,14	2334,14
2	2500	.8264	1992,98	4225,12
3	2500	.7513	1779,45	6004,57
4	2500	.6830	1558,8	7543,37
5	2500	.6209	1418,57	9011,94
إجمالي الوفر (القيمة الحالية)				9011,94

صافي القيمة الحالية = 9011,94 - 5000 = 4011,94 جنيه  
 معدل الفائدة =  $5000 / 9011,94 = 80\%$



المعدل السنوي =  $0,80 / 5 = 16\%$

فترة الاسترجاع (لقيمة التكلفة ٥٠٠٠ جنيه) = ٢,٤٤ سنة  
(بين السنة الثانية والثالثة من الجدول)

من الحسابات يتضح أن المشروع يعطي صافي فائدة (أكبر من الصفر) أي أنه يغطي مصاريف التشغيل والتطوير وبذلك فهو يحقق فائدة اقتصادية، ويسترد قيمة التكلفة بعد ٢,٤٤ سنة، أي أقل من نصف عمره.

ث. فترة استرداد التكلفة = ٢,٤٤ سنة

ج. معدل الفائدة =  $16\%$

ج. القيمة الحقيقية للفائدة:

يمكن حساب القيمة الحقيقية للفائدة باعتبار المشروع وسيلة للاستثمار لمبلغ المشروع (٥٠٠٠ جنيه) ليدر عائد سنوي ٢٥٠٠ جنيه لمدة خمس سنوات. وبذلك تصبح القيمة الحالية للمبلغ ٥٠٠٠ جنيه هو مجموع الأرباح المركبة على مدار الخمس سنوات:

$$\frac{2500}{(1+m)} + \frac{2500}{(1+m)^2} + \frac{2500}{(1+m)^3} + \frac{2500}{(1+m)^4} + \frac{2500}{(1+m)^5} = 5000$$

هذه المعادلة تعبر عن القيمة الحقيقية للفائدة (م) التي يحققها المشروع، والتي يمكن حلها باستخدام طرق حل المعادلات الجبرية، ونتوقع أن نحصل من الاستثمار في المشروع قيمة أكبر من قيمة الفائدة التي يمكن الحصول عليها من البنك.  
من حل المعادلة  $m = 13,3\%$

عرض نتائج دراسة الجدوى:

أ. تقرير دراسة الجدوى:

يجب الاهتمام بإعداد التقرير بصورة تعكس الجهد المبذول في الدراسة وأهميته كوثيقة رئيسية من الوثائق التي سيحتاج فريق التطوير دائما إلى الرجوع إليها. وحتى الآن لا يوجد هناك شكل نمطي للصورة التي يجب أن يعد ويصدر بها التقرير حيث يختلف من مؤسسة إلى مؤسسة أخرى ومن فريق إلى آخر، ولذلك فعلى كل مؤسسة أو فريق عمل أن يضع لنفسه نموذج نمطي لتقرير الجدوى وطريقة إصداره. ويمكننا هنا أن نعرض أكثر النماذج شيوعا لهذا التقرير والذي يمكن أن يضم:

- صفحة العنوان.
- فهرس المحتويات.
- ملخص.
- الوصف العام للمشروع.
- نتائج المقارنة.
- المبررات والفائدة الاقتصادية للحل المقترح.
- الخلاصة والتوصيات.
- الملاحق.

هذا ويجب على فريق العمل أن يقتنع أنه ليس من المطلوب أن يكون فريق إدارة المؤسسة ملما بالتفاصيل الفنية لتكنولوجيا المعلومات حتى يفهم التقرير ولذلك فيجب أن يخرج التقرير بصورة واضحة وسهلة مختصرة وعميقة لتظهر النتائج دون أن تضفي تعقيدات فنية على المشكلة أو الحل.

ويجب أيضا أن يضم التقرير ملحقا يضم جميع المراجع التي تم استخدامها أو الاطلاع عليها خلال مراحل الدراسة ومصدرها وتاريخها، إلى جانب أهمية أن يذكر التقرير جميع الأشخاص الذين تعاونوا مع فريق العمل ونوع المساهمة التي أبدوها مع التنويه بالشكر لهم. وهنا يجب أن لا ننسى أن نعطي لكل شخص حقه وبما ساهم به، مع احترام حقوق الأفراد في مقترحاتهم وأفكارهم ونصائحهم وما قدموه من مراجع وملخصات ونشرات فنية، حيث يتم الإشارة لكل ذلك في التقرير!

### ب. التقديم الشفهي لنتائج دراسة الجدوى:

في معظم الأحوال يجب عدم الاكتفاء بتقديم تقرير مكتوب عن المنظومة الجديدة أو المقترحة من خلال تقرير دراسة الجدوى، بل يتم تقديم الحل بصورة عرض (Presentation) أيضا من خلال ندوة يدعى إليها جميع المهتمين بالمنظومة وخصوصا هؤلاء المستخدمون الجدد حيث تتاح الفرصة هنا للتواصل بين فريق العمل والعاملين لإشاعة جو من الحماس للتغيير وتهيئة المؤسسة ككل لهذا المولود الجديد. وهنا يلعب فريق العمل دور محوري للحصول على دعم المستخدمين وتشجيعهم للتعبير عن موقفهم والاستعداد للعمل على تغيير هذا الموقف (إذا لزم الأمر) لمصلحة التطوير والحل المقترح.

هذا ويتطلب إدارة الندوة وتوجيه العرض خبرة وتمرس من فريق العمل ومحلل النظم، حيث يجب على الفريق إعداد التقييم بطريقة محترفة ليخرج العمل مقنعا ومعبرا عن الكفاءة الفنية والمهارة التي يتمتع بها الفريق. وقبل الإعداد للعرض يجب على الفريق تحديد الغرض من هذا التقديم، طبقا لطبيعة التفاعل بين الفريق والمستخدمين والإدارة حيث يمكن أن يكون الغرض من العرض:

#### (١) تنوير المستخدمين:

بغرض التواصل مع المستخدمين لنقل ما تم الاتفاق عليه خلال الدراسة بين أعضاء لجان الإدارة ومدبري المؤسسة وفريق التطوير.

#### (٢) تأكيد المعلومات التي وصلت للمستخدمين:

للتأكيد على تفهم جميع أطراف المشروع والمستخدمين لدور كل منهم خلال مراحل التطوير. وهنا لا يتم استخدام طرق الإقناع المختلفة بل التأكيد على الحل وأهمية تفهم الجميع لمتطلبات التنفيذ والإمكانات والموارد المطلوبة.

#### (٣) إقناع المستخدمين:

الهدف هنا هو بيع الدراسة والأفكار التي تحتويها والخصائص التي تم عليها بناء الحل. والمطلوب بعد ذلك هو البدء في المشروع على أساس ما تم ما تم الوصول إليه من معايير خلال دراسة الجدوى.

وبغض النظر عن الغرض الذي يتم إعداد التقديم من أجله، فيتوقف نجاح التقديم وتحقيقه للأهداف المطلوبة له على الخبرة المتوفرة لدى الفريق وقدرته على إدارة الدراسة وتجميع

المعلومات والتلاحم مع المستخدم للحصول على دعمه وثقته إلى جانب مصداقية الفريق والتزامهم ومدى تفانيهم في العمل للوصول إلى نتائج دقيقة وواقعية وصادقة باستخدام المنهجيات العلمية.

هذا ويمكن أن يتم إعداد التقديم ليغطي العناصر التالية:

### (١) مقدمة:

- تقديم الموضوع.
- تقديم فريق العمل والمتحدث.
- شرح نظام العمل الحالي.
- لماذا يؤدي إلى ظهور المشكلة واستمرارها؟
- تأثير المشكلة على نظام العمل والعاملين.
- عرض مختصر للهدف من الدراسة، ومجال الأعمال، والنتائج.

### (٢) عصب التقديم:

- توضيح نقط الضعف في المنظومة الحالية.
- شرح المنظومة المقترحة وتأثيرها على الحل.
- التركيز على إقناع المستخدمين بالحل المقترح من خلال.
- تحديد تأثيره على الفائدة والعائد بالمقارنة بالتكلفة للمنظومة الحالية والمقترحة.
- استخدام مؤشرات أداء معبرة مع قيم عددية.
- استخدام وسائل الإيضاح المرئية والسمعية.
- عرض مخطط التنفيذ والزم من المتوقع.
- عرض الموارد المطلوبة عبر مراحل تطوير وبناء الحل.

### (٣) الخلاصة والتوصيات:

- عرض ملخص للمنظومة المطورة.
- عرض المقترحات للتنفيذ.
- عرض ملخص للتكاليف والعائد.

### (٤) فتح باب المناقشة:

بهدف إقناع الحاضرين ثم:

- تقديم الشكر لكل من ساهم في الدراسة وحفظ حقوق المبدعين الذين شاركوا بالأفكار والعلم والجهد في الدراسة ككل والتقديم بوجه خاص.
- إنهاء التقديم بالحصول على دعم وموافقة الإدارة على المنظومة المطورة.

وإن كانت مدة التقديم دائماً ما تتوقف على حجم ومستوى المشروع إلى جانب الظروف الخاصة به فإنه يجب على الفريق دائماً مراعاة وقت وتوقيت التقديم بحيث لا تزيد مدة التقديم للحد الذي قد ينتج عنه تأثير عكسي. ويجب على الفريق الإعداد الجيد له بالتدريب على الإلقاء في نفس المكان المخطط له، مع ضرورة التأكد من توفر العناصر المطلوبة لإخراج التقديم بصورة مشرفة مثل التأكد من وسائل الإضاءة، والسمعيات ومواد التقديم الأخرى من أجهزة وإمكانات، ويجب على الفريق أن يحضر مبكراً قبل ميعاد التقديم بوقت كافٍ للتأكد من توفر جميع الظروف التي تجعل هذه المناسبة ذكراً جيدة.

أسئلة للمراجعة:

١. ما أهمية تشكيل فريق عمل للقيام بدراسات الجدوى؟ اشرح دور كل عضو لبناء منظومة متكاملة للإدارة بالمعلومات بمؤسسة ذو حجم كبير؟
٢. ما المقصود بتحديد مواصفات الوظائف للمنظومة؟
٣. ما مراحل دراسة الجدوى؟
٤. أذكر أمثلة لقيود الأداء للمنظومة؟
٥. ما هي الأوجه المختلفة لدراسة الجدوى؟ ناقش الاختلافات بينها؟
٦. كيف يمكن أن تؤثر الجدوى السلوكية على بناء المشروع؟
٧. ناقش الأنواع المختلفة لدراسات الجدوى المطلوب القيام بها خلال دورة حياة للمشروع؟
٨. ما هي خطوات إجراء دراسة جدوى لمشروع بناء منظومة آلية لتسجيل قرار استهلاك الكهرباء لحجرات النزلاء بقرية سياحية؟
٩. ما هي خطوات إجراء دراسة جدوى لمشروع بناء منظومة المعلومات الإدارية سياحية؟
١٠. ما هي عناصر التكلفة المرتبطة بمشروعات نظم المعلومات؟
١١. ناقش عناصر التكلفة والعائد لدراسات الجدوى الاقتصادية؟
١٢. ما هي طرق تقييم مشروعات تطوير نظم المعلومات؟
١٣. ناقش تأثير عمر المشروع على عائد الاستثمار لمشروعات تطوير منظومة ل تعتمد على الحاسبات؟
١٤. لماذا نحتاج القيمة الحالية للاستثمار عند مقارنة التكلفة والعائد للمشروعات؟
١٥. ما هي عناصر تقرير دراسة الجدوى؟
١٦. اشرح خطوات الإعداد للتقديم النظري لنتائج دراسة الجدوى؟

الجزء الثالث  
أدوات ونماذج التحليل



## الفصل الحادي عشر أدوات ونماذج تحليل المنظومة نماذج العمليات

### ١. مقدمة:

أصبح واضحا الآن أن بناء منظومة تحقق متطلبات المستخدمين وتؤدي الأعمال التي يتوقعها الجميع منها لن يتحقق دون تحديد مسبق ودقيق لهذه المتطلبات بمستوياتها المختلفة ثم تحويل هذه المتطلبات إلى مواصفات دقيقة تستخدم لتصميم الأجزاء المكونة لها سواء اعتمدت هذه المنظومة في أدائها على برامج وتطبيقات الحاسبات أم لا. وقد اتفق الباحثون والخبراء على الأهمية المطلقة لمرحلة تحديد المتطلبات وضرورة تحري الدقة باستخدام الطرق العلمية في تحديد هذه المتطلبات ثم التحقق منها. وحيث أننا نتوقع من بناء المنظومة أن يتحقق بها حل المشكلات التي بدأ من أجلها مشروع التطوير، فإن أحد خطوات التحقق من المتطلبات هو تحليل هذه المشكلات لفهمها والتأكد من قابليتها للحل. ولذلك فإن تحديد المتطلبات يرتبط بتحليل المشكلة والتعرف على مكوناتها والعلاقة بينها والمتغيرات التي تؤثر فيها كخطوة رئيسية نحو توصيف متطلبات الحل لها. هذا ويتوقف نجاح أنشطة التحليل (إلى جانب القدرة التحليلية والخبرة لمحلل النظم) على استخدام منهجيات ونماذج مناسبة وفعالة للتحليل، ولذلك تأتي أهمية مرحلة التحليل في دور حياة المنظومة، لتنتهي بالتعرف على الحلول المختلفة التي تؤدي إلى القضاء على المشكلة (دون تحديد للطريقة التي سيتم بها تنفيذ هذا الحل). وخلالها أيضا يتم التحقق من كل مطلب من متطلبات المستخدمين والتأكد من أن تحقيقه سيؤدي حتما إلى حل المشكلة والقضاء على أسبابها.

وربما أصبح واضحا الآن تشعب أنشطة التحليل وتداخلها مع جميع مراحل تطوير المنظومة حتى مراحل ما بعد التنفيذ! ولذلك يجب أن نخلى عن فكرة تقسيم دورة الحياة إلى مراحل منفصلة، فأنشطة التحليل لا تقتصر فقط على مرحلة التحليل ولكنها تمتد لتغطي جميع مراحل دورة الحياة، ولكن ما يميز مرحلة التحليل هو تركيزها على تحليل المتطلبات والحلول دون التقييد بطرق التنفيذ المادي لها. وخلال مرحلة التصميم تركز أنشطة التحليل على طرق تمثيل الحل المادي واستنتاج مواصفات بناء المنظومة، وخلال مرحلة الصيانة تهتم أنشطة التحليل بتحليل الأعطال وعدم التوافقات. أي أن ما يميز كل مرحلة للتحليل هو منتجات هذه المرحلة أو المخرجات المتوقعة منها والتي يترتب عليها أيضا اختيار الأدوات والنماذج التي يتم توظيفها للحصول على هذه المخرجات. سيركز هذا الفصل على نماذج التحليل المختلفة التي يشيع استخدامها قبل مرحلة التصميم مع عرض للأدوات المستخدمة مع هذه النماذج وطرق استخدامها.

### ٢. أنشطة التحليل:

تغطي أنشطة التحليل مجالا واسعا من دورة حياة التطوير حيث يتجه العديد من الباحثين والخبراء إلى الاقتناع أنها تبدأ مع مرحلة تحديد المتطلبات. وعندما يستند الحل إلى توظيف الحاسبات فغالبا ما يطلق على مراحل دورة حياة التطوير حتى نهاية التحليل (قبل التصميم) مرحلة توصيف المتطلبات (Ambler, 1998). وخلال مراحل التحليل بمفهومها الشامل غالبا ما يكون الهدف من التحليل هو تعريف المشكلة وتحديد أجزاءها ومكوناتها، أو تحديد السلوك الكلي للمنظومة، أو تحديد مواصفات المتطلبات لها. ويمكننا عرض الأنشطة التي يمكن القيام بها خلال التحليل للوصول إلى الأهداف السابقة كالتالي:

### أ. تعريف المشكلة:

يقوم فريق التطوير باستخدام أدوات ونماذج التحليل للتعرف على المشكلة وتفهمها مع تحديد متطلبات حل هذه المشكلة دون التطرق لطرق تحقيق هذا الحل وأشارت الفصول السابقة إلى خطوات تعريف المشكلة.

### ب. تحديد أجزاء ومكونات المشكلة:

نظرا لارتباط ظهور المشكلة دائما بنظام عمل تظهر من خلاله، سواء كان هذا النظام يعبر عن وحدة وظيفية (إدارة يدوية) أو منطقة عمل (نظام يدوي ومجموعة حاسبات وبرامج) أو منظومة برمجيات (حاسبات وبرامج وشبكات نقل معلومات) فإن أنشطة التحليل تركز هنا على تحديد أجزاء هذا النظام أو المنظومة والتعرف على العلاقات بينها ومدى الارتباط بين كل منها وبين المشكلة وألوياتها مع المتغيرات المختلفة التي تتأثر بها. وهنا تلعب أدوات التحليل دورا رئيسيا للتعبير عن هذه الأجزاء والعلاقات.

### ت. تحديد السلوك الكلي للمنظومة:

حيث يتم وصف وتوثيق سلوك المنظومة والأنشطة الوظيفية لها مع تحديد معايير المقارنة والقياس لأداء كل وظيفة لها ثم تأثير سلوك كل جزء من أجزائها أو كل منظومة فرعية بها. هنا يمكن تحديد مناطق عدم التوافق و مناطق كبح التطوير (مقاومة التغيير) وطبيعة كل منها. ويأتي هنا أيضا تحديد الوظائف والسلوك الكلي المتوقع من المنظومة المطورة دون التعرض لطرق تحقيق هذا السلوك. ونحتاج هنا لإتقان أدوات النمذجة لبناء ومحاكاة السلوك الكلي للمنظومة.

### ث. تحديد مواصفات متطلبات البرامج والتطبيقات:

تشمل هذه الأنشطة تحديد مواصفات متطلبات كل وظيفة سواء كان تنفيذ هذه الوظيفة من خلال برامج آلية أو أنشطة يدوية أو كليهما. وعلى مستوى البرامج الآلية تعبر مواصفات المتطلبات عن متطلبات الوظائف لكل برنامج فرعي (أو كود) من المنظومات الفرعية بصورة منفصلة مع متطلبات ومنظومات التكامل بينها، وهنا أيضا يتم إصدار وثائق مواصفات البرامج لتحقيق الأداء المطلوب منها دون التطرق للطريقة التي يمكن لها أن تصل لهذا الأداء.

ومع تنوع هذه الأنشطة مع منهجيات ونماذج التحليل والأدوات المستخدمة معها أصبح على محلل النظم أن يكون ملما بهذه النماذج إلماما دقيقا مع إتقان استخدام الأدوات الخاصة بكل منها حتى يمكنه أن يحدد متى يمكن له أن يستخدم أنسبها. ويمكن تقسيم نماذج التحليل إلى ثلاث مجموعات رئيسية تستخدم كل منها عددا من الأدوات لكل من المنهجيات التي سبق الإشارة إليها في الفصل الثالث. هذه المجموعات تضم:

### أ. نماذج العمليات التحويلية وتضم:

- (١) نموذج تدفق البيانات (النموذج المنطقي والمادي).
- (٢) نموذج توصيف الأنشطة والوظائف.
- (٣) نموذج الأحداث والعمليات.
- (٤) المفهوم المنطقي للعمليات.
- (٥) نموذج تاريخ الحياة للكيانات.



### ب. نماذج قواعد البيانات:

- (١) نموذج علاقات الكيانات.
- (٢) الهيكل المنطقي للبيانات.
- (٣) النموذج المنطقي للبيانات.

### ت. نماذج التحليل بالكائنات:

- (١) نموذج فصول القوالب والكائنات.
- (٢) نموذج الخدمات.
- (٣) نموذج الحالة للكائنات.

هذا وتستخدم النماذج السابقة عددا من الأدوات المساعدة لتطوير النموذج نفسه أو للتعبير عن مخرجاته وتوثيقها. ويمكن وصف هذه الأدوات والاستخدامات المختلفة لها كالتالي:

- قاموس البيانات: لتسجيل البيانات المطلوبة لتوصيف بيانات خرائط التدفق.
- سجل أو كتالوج مثل كتالوج المتطلبات، كتالوج المستخدمين.
- أدوات تحليل القرارات والسياسات مثل شجرة القرارات، جدول القرارات.
- لغات تتوافق مع طرق التعبير عن العمليات مثل لغة إنجليزية مهيكلية، لغة النمذجة الموحدة (Unified Modeling Language) UML.
- خرائط تعبيرية لا ترتبط بنموذج محدد وتستخدم بصورة عامة مثل خريطة الأنشطة والمهام، خرائط التدفق.
- مصفوفة تحليل وتوثيق للمعلومات والبيانات مثل مصفوفة البيانات، مصفوفة الكيانات، مصفوفة العمليات والأحداث.
- جداول لخصر وتحليل المعلومات والحقائق التي يتم تجميعها من النظام مثل جدول تحليل الكيانات، جدول مدخلات/معالجة/مخرجات، جدول تحليل الاستعلام.

ويجب أن نشير هنا أن ظهور النماذج والأدوات السابقة ارتبط بتطور لغات البرمجة ثم تطور استخدامها وتوظيفها في مراحل تحليل المنظومة حتى ظهر منها الآن أجيالا جديدة تستخدم برامج الحاسبات وتعتمد على توظيف إمكانات التطبيقات المتعددة للحاسبات ولغات البرمجة المرئية. وعلى القارئ أن يتذكر أن الأدوات السابقة لا تستخدم كلها مع منهجية واحدة، ولكن كل منهجية تستخدم منها ما يتناسب مع طرق التحليل الخاصة بها (ولا يوجد ما يمنعنا بالطبع من اختيار أنسبها والخلط بينها)، ولذلك يغطي الكتاب معظم هذه الأدوات والنماذج ويشير إلى المنهجيات التي تستخدم كل منها. ونتناول الأجزاء التالية نماذج وأدوات العمليات بينما سيتناول الفصل الثاني عشر نماذج وأدوات مدخل قواعد البيانات والكائنات.

### ٣. نموذج تدفق البيانات:

شاع استخدام نموذج تدفق البيانات مع المنهجية المهيكلية والتي يعتمد الإصدار الأول لها (DeMarco, 1978) على اعتبار أن العمليات التحويلية هي سبب وجود المنظومة والتي ينشأ عنها الحاجة إلى البيانات، وبالتالي تدور حول هذه العمليات جميع أنشطة التحليل والتصميم. من هذا المنطلق تصبح العمليات التحويلية في المنظومة ذات أهمية مطلقة واستخدم نموذج تدفق البيانات للتعبير عن التدفق المنطقي للمعلومات عبر عناصر المنظومة والتي يمكن لها أن تكون مؤسسة، تنظيم، إدارة، مجموعة من العمليات، أو

البرامج، أو الأجهزة، أو أي تركيبة من هذه العناصر بعضها أو كلها. وبذلك تم استخدام نموذج تدفق البيانات كنموذج للمعلومات والبيانات المتحركة، وعناصر التحويل والتخزين لها والتي تتطلبها أنشطة وعمليات التحويل بالمنظومة. ومن خلال تحديد عناصر وعمليات التحويل يتم تحديد وظائف الحل ثم الربط بينها وبين البيانات. وعلى الجانب المقابل يبدأ مدخل تحليل البيانات بتحديد البيانات أولاً ثم تحليل الوظائف المستخدمة معها ثم العمليات. ويعطي الجدول (١١-١) استخدامات نموذج تدفق البيانات مع المنهجيات المختلفة (Tudor 1995) والتي سبق الإشارة إليها في الفصل الثالث، وتغطي الأجزاء التالية عرض لتمثيل واستخدام نموذج تدفق البيانات والأدوات المصاحبة له.

جدول (١١-١) استخدام خرائط تدفق البيانات مع منهجيات التحليل

Multiview	MIEN	MIERES	IE	SSDAM	SSM	المنهجية النموذج
يستخدم	يستخدم كثيرا	لا يستخدم	ضعيف الاستخدام	يستخدم كثيرا	لا يستخدم	نموذج تدفق البيانات

#### أ. عناصر نموذج تدفق البيانات:

يبدأ بناء نموذج تدفق البيانات برسم خرائط تدفق البيانات. وقد تعرض الفصل الثامن لرموز ومصطلحات رسم خرائط التدفق إلا أننا هنا سنتناول هذه المصطلحات بمزيد من التفصيل و سيتم عرض أنسب الطرق لتمثيل نموذج تدفق البيانات من خلال المثال التالي والذي يعطي تسلسل العمليات في محل توزيع قطع غيار السيارات كما تم تجميعها خلال مرحلة تجميع البيانات. والمطلوب هو تمثيل هذه العمليات باستخدام خرائط التدفق.

#### مثال (١):

١. يقوم موردي قطع غيار السيارات بشحن القطع التي يطلبها مدير المتجر، حيث يتم قبولها وتسجيلها في مخزن قطع الغيار. وفي هذا المتجر بيع قطع الغيار يتم فقط
٢. بالبريد، وهي العملية التي يتم من خلالها استهلاك قطع الغيار، تحديث سجلات
٣. المخزن وإصدار طلبات إعادة التموين. هذا ويقوم مدير المتجر باستخدام هذه
٤. الطلبات لبدء عملية إعادة الشراء من الموردين بإرسال طلب شراء إلى الموردين
٥. الذين يتعامل معهم مثل فورد، أول، ورولرويس حيث تبدأ الدورة مرة أخرى.
٦. بإعادة الطلب واستقبال قطع الغيار.

#### الحل:

أول خطوة لتمثيل خريطة تدفق البيانات هو تحديد كل عنصر في الخريطة ثم تتبع تدفق البيانات عبر مراحل المعالجة لها. ولتسهيل تتبع عناصر النموذج (مثل كيان خارجي، سيل بيانات، عملية، مخزن بيانات) فيتم ترقيم سطور وصف الأحداث والتي تعبر عن المعلومات التي تم تجميعها ثم استخدام جداول تحليل عناصر النموذج مع البيانات المناسبة كما سيوضح في الأجزاء التالية.

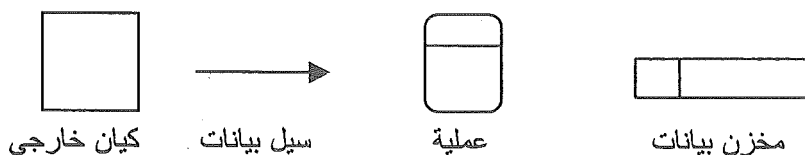
## (١) كيان خارجي:

هو أي غرض مادي ملموس يتواجد خارج جدار المنظومة، يرسل بيانات (مصدر بيانات) أو يستقبل بيانات (مستقبل بيانات). ويتم التعبير عنه برمز على شكل مربع ذو حواف مدببة ويعطي شكل (١-١١) شكل توضيحي للرموز شائعة الاستخدام لتمثيل خرائط التدفق المستخدمة عبر هذا الكتاب. هذا ويجب أن يحقق الكيان الخصائص التالية:

- أن يكون خارج حدود المنظومة التي نقوم بدراستها وتحليلها.
  - أن يكون له وجود مادي محسوس.
  - يمكن أن يمثل منظومة أخرى (مادية أو مجردة ساكنة أو ديناميكية) تتعامل مع المنظومة الحالية ولكن ما يتم داخلها يقع خارج مجال اهتمامنا.
- هذا ويستخدم جدول تحليل الكيانات (١١-٢) لحصر الكيانات كما جاءت في سرد وصف وتسلسل العمليات، والغرض من الجدول هو التأكد أننا لم نهمل أي من العناصر.

## جدول (١١-٢): جدول تحليل الكيانات

الكيان	تم الإشارة إليه في السطر رقم
المورد	٦ ، ٥ ، ١
مدير المتجر	٤ ، ١
...	



شكل (١-١١): رموز تمثيل خرائط التدفق المستخدمة عبر هذا الكتاب

## (٢) سيل بيانات:

يرمز لها بسهم يتجه نحو اتجاه حركة البيانات شكل (١-١١)، ويفضل تمثيل السهم أفقياً أو رأسياً. على أننا يجب أن ننظر لهذا السهم وكأنه ماسورة لنقل حزم أو تركيبات مختلفة من البيانات تندمج داخل هذه الماسورة لتأخذ شكلها وتعبير عن نوع من البيانات (سيل بيانات). أنظر إلى الماء عندما يتدفق خارج خرطوم أو أي أسطوانة أنبوبية حيث يستمر بشكل الماسورة ليستحيل علينا التفرقة بين جزيئات أو رذاذ الماء، ولكن عندما يعترضه أي عائق تتناثر هذه الحزمة لتنتشر إلى قطرات وأجزاء أصغر ليظهر الماء بتوزيعات مختلفة تعتمد على مستوى التشتت له. وبذلك فإن حزم البيانات يمكن تشبيهها بتركيبات من البيانات قبل أن تتفرق، وعندما تندمج داخل الماسورة فإنها تأخذ شكل السيل المتدفق المتجانس وبذلك فكما يمكننا أن نصف المياه داخل الماسورة وخارجها كنوعين مختلفين من تركيبات جزيئات الماء، يصبح سيل البيانات والذي يعبر عنه السهم في شكل (١-١١) نوع من البيانات يتكون من تركيبات مختلفة أصغر منه. هذا النوع نطلق عليه هنا بتعبير سيل البيانات، يتكون من تكوينات أخرى من التركيبات والعناصر

للبيانات، ويبدو السهم وكأنه ماسورة تحمل داخلها سيل بيانات بتركيبات البيانات المختلفة لتنتقل في اتجاه رأس السهم. وعند التعبير عن سيل البيانات يجب مراعاة ما يلي:

- يتم تعريف سيل البيانات باستخدام العنصرين بين بداية ونهاية السهم أو العنصر الذي يرسله والآخر الذي يستقبله (عند رأس وذيل السهم).
- يجب إعطاء كل سيل بيانات وصف لمحتواه من تركيبات البيانات داخله.
- تستخدم جداول المدخلات والمخرجات في حصر سيل البيانات التي تتم بالمنظومة.

ويقوم محلل النظم من خلال عمليات تجميع البيانات المختلفة وباستخدام المصادر المناسبة لتجميع البيانات إنشاء جداول مدخلات من / مخرجات إلى كما يلي.


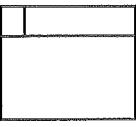


جدول (٣-١١) جدول تحليل المدخلات والمخرجات

رقم السطر	مخرج إلى	سيل بيانات	مدخل من	سيل بيانات
١			المورد	بوليصة شحن
٥	المورد	طلب شراء		
٤	مدير المتجر	طلبات إعادة التموين		

### (٣) عملية تحويل:

كل عملية تحويل تتم داخل المنظومة نرمز لها هنا بمستطيل ذو حواف دائرية، وهي دائما ما تستقبل وترسل سيل بيانات أو أكثر كمدخلات ومخرجات. ويوجد هناك أكثر من رمز لتمثيل العملية تبعا لنوع المنهجية المستخدمة معها. ويعطي جدول (٤-١١) الرموز المختلفة للتعبير عن العملية مع المنهجية التي تستخدمها.

جدول (٤-١١) رموز تمثيل العملية والمنهجية التي تستخدمها

	معظم منهجيات مدخل العمليات، استخدمت بصورة واسعة بواسطة (Gane, 1979)، تعطي رقم العملية، مكان العملية، مع إمكانية تكبير أو تجزئة العملية لتغطي تفاصيل العمليات الابتدائية. يستخدم الترقيم لتتبع العمليات الرئيسية والابتدائية
	تستخدم مع منهجية (SSADM) ويخصص المربع في الركن الأيسر لكتابة رقم العملية، ويسجل مكان تنفيذ العملية أو القوائم بها في المستطيل الأعلى. يستخدم الرمز أيضا مع مراحل تصميم الديالوج وتاريخ حياة الكيانات للدلالة على بدء العملية.
	تستخدم مع منهجية (DeMarco 1978) وكذا منهجية (MEIN)، تستخدم الأرقام العشرية للدلالة على تجزئة العمليات الرئيسية إلى عمليات فرعية، ويتم تمثيل العمليات في شرائح أو مستويات كل منها يعبر عن مستوى من التفاصيل
	يستخدم مع منهجية هندسة المعلومات (IE) للتعبير عن الوظائف والأنشطة ثم المهام أو العمليات التي تظهر داخل الوظيفة أو النشاط الأعلى لها. ويظهر مع الشكل أيضا الأحداث التي تؤدي إلى تنفيذ المهمة.

وحتى يمكن التعامل مع كل عملية بصورة منفصلة يجب تعريف كل منها برقم واسم معبر عن الوظيفة التي تقوم بها العملية وذلك لتسهيل التعرف عليها وتتبعها منذ بداية بناء النموذج. ويراعى عدم تغيير أرقام العمليات بعد تخصيصها للعملية (منعا لحدوث أخطاء) ويسمح فقط بتوليد أرقام جديدة منها عند تكبير العملية لعمليات داخلية لها أو عند دمجها مع عمليات أخرى. وعلينا مراعاة القواعد التالية عند توصيف أو تمثيل العمليات:

- يجب أن يتم إعطاء اسم العملية ليكون معبرا عن وظيفة العملية، ويفضل أن تكون فعل أمر يأتي بعده مفعول به مثل: استخرج رصيد الحساب، أدخل رقم الحساب، اسحب قيمة الفاتورة.
- يفضل استخدام أفعال يكون لها مصدر: أنشئ، أنتج، استخرج، تحقق، حدد.
- ربما في بداية عمليات التحليل قد يسمح باستخدام أفعال لا تعبر عن فهم دقيق للعملية مثل: حدث، عالج، عدل.

ويعطي شكل (١١-٢) رمز العملية مقسم إلى ثلاث أجزاء يخصص الجزء السفلي منها ليعبر عن المكان الذي تتم فيه هذه الوظيفة التحويلية سواء كان ذلك مبنى أو إدارة أو برنامج حاسب آلي، وغالبا ما يستخدم هذا التوصيف عند بناء النموذج المادي لتدفق البيانات. ويستخدم جدول (١١-٥) لتحليل مدخل / معالجة/مخرج للتعرف على العمليات التحويلية وربطها بسيل البيانات التي سبق تحديدها مع الكيانات من خلال جداول الحصر السابقة.



شكل (١١-٢): تمثيل العملية

جدول (١١-٥): جدول مدخلات/ معالجة/مخرجات

رقم السطر	مخرجات	عملية	مدخلات
٢	بوليصة مقبولة	أقبل_سجل_القطع	بوليصة شحن
٢	بيانات قطع مباحة	بع_القطع	بيانات القطع
٥	طلب شراء	إعادة_الطلب	طلبات إعادة_التموين

#### (٤) مخزن بيانات:

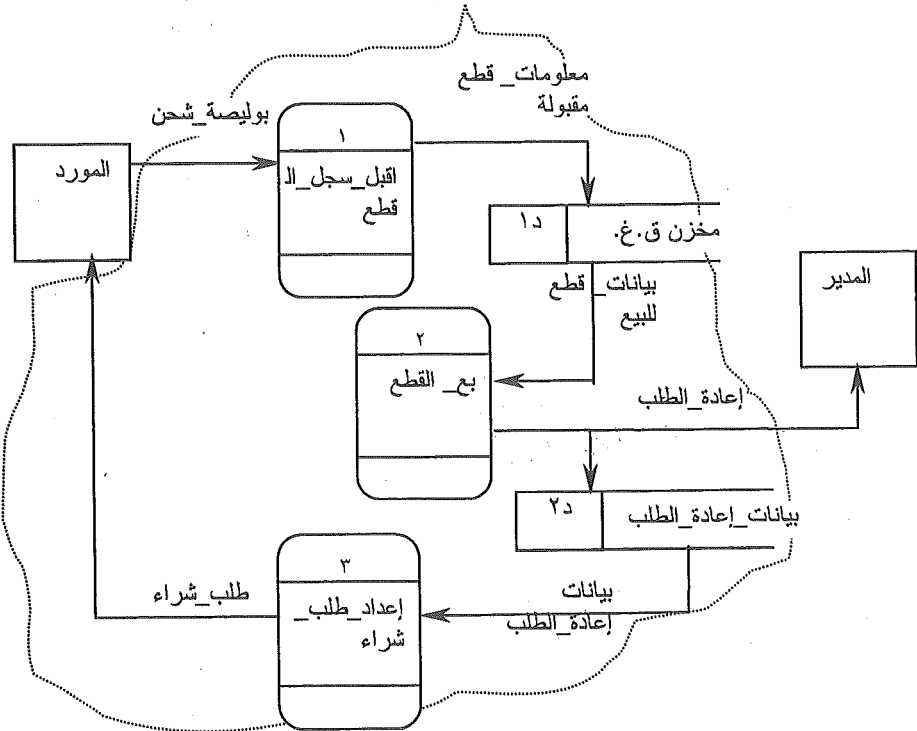
يرمز لمخزن بيانات بمستطيل مفتوح من أحد الأجناب شكل (١١-٣) ويمثل الأماكن التي يتم فيها تخزين البيانات خلال عمليات التدفق لها دون تحديد الطريقة التي سيتم بها هذا

- التخزين (في دفتر، في دواب، باستخدام وسيط إلكتروني، أو خلافه) هذا ويجب التقييد بالخصائص التالية عند إنشاء مخزن البيانات:
- يخصص مربع على الجانب لتمييز المخزن بحرف ورقم.
  - يعطى كل مخزن اسم يدل على محتواه ويكون معبرا للمستخدم.
  - يتم تخزين البيانات داخل المخزن من خلال تدفق سيل البيانات من عملية إلى المخزن، ولا يسمح بتدفق سيل البيانات بين مخزين أو بين كيان ومخزن.
  - يتم استرجاع (قراءة) البيانات من المخزن من خلال تدفق سيل البيانات من المخزن إلى العملية، وتسجيلها (كتابة) بتدفق سيل البيانات إلى المخزن.
  - يمكن تحديد مفتاح البحث عند الاسترجاع بكتابة عنصر البيانات المستخدم في البحث خلال المخزن.

مخزن ق.غ.	١٠د
-----------	-----

شكل (١١-٣): مخزن بيانات

(٥) رسم خريطة التدفق:  
يمكن الآن تمثيل خريطة كما في شكل (١١-٤)



شكل (١١-٤): المستوى الأول لخريطة التدفق

## (٦) بناء النموذج:

تعطي خريطة التدفق في شكل (١١-٤) التمثيل المنطقي لتسلسل عمليات إعادة الطلب لقطع الغيار كما تعبر عنها المقالة في المثال. هذه العمليات تعبر أيضا عن أنشطة وظيفة إعادة الطلب والتي قد تعبر عن منظومة فرعية داخل منظومة توزيع قطع الغيار. هذه الخريطة تصبح هنا نقطة البدء نحو بناء النموذج المنطقي لهذه الوظيفة للمنظومة (أو المنظومة الفرعية) حيث يضم النموذج فهرس البيانات (والذي يضم بيانات عن محتوى كل عنصر من خريطة التدفق)، خرائط التدفق للمستويات الفرعية والتي تظهر بها العمليات البدائية أو المبدئية (تنتج من تجزئة العمليات)، ثم وصف الخطوات المنطقية لكل عملية فرعية أو ابتدائية. أي أن خرائط التدفق مع البيانات المصاحبة لها تعبر عن النموذج المنطقي لوظائف المنظومة داخل الجدار الخارجي لها (الخط المتقطع على الشكل).

## ب. اصطلاحات بناء خرائط تدفق البيانات:

كما سبق الإشارة تستخدم خرائط تدفق البيانات (كجزء من نموذج تدفق البيانات) كوسيلة للتعبير عن تسلسل العمليات التحويلية داخل المنظومة بطريقة إيضاحية بالرسم (يمكن الإمام بها بمجرد النظر) حيث تصبح وسيلة للتواصل مع المستخدم، والذي من المتوقع أن يتعلم إتقان قراءتها.

ويمكن تشبيه هذا النموذج بلوحات الرسومات المختلفة عندما يقوم أحد الأشخاص بطلب مساعدة أحد المكاتب الهندسية لبناء عمارة أو فيلا سكنية له. في هذا المشروع تكون لغة التخاطب الرئيسية بين صاحب المشروع ومهندسي المكتب والمقاول هي خرائط الرسم المختلفة التي يقوم المكتب بإنتاجها مثل خرائط التصميم المعمارية، خرائط الإنشاءات، خرائط الصرف الصحي، المياه، الكهرباء وتصبح هذه الخرائط بما تضمنه من رموز وقواعد هي الوسيلة الوحيدة أيضا للتعامل بين صاحب العقار والجهات الرسمية للدولة للحصول على تصاريح البناء واستكمال أعمال المرافق. هذه الخرائط بما تضمنه من مواصفات تمثل في حقيقة الأمر نموذج للمبنى المطلوب بنائه والذي سيصبح فيما بعد واقعا يتطابق بالفعل مع الخرائط النهائية والتي يتم التحفظ عليها فيما بعد مع الأجهزة المختصة تحسبا لأي حادث أو إجراء جديد على المبنى ومن المفترض أن تكون دقيقة ومعبرة عن الحالة الحقيقية للمبنى. ولذلك فيجب أن تخضع لمراجعات توكيد الجودة أثناء وبعد إنتاجها، وهو ما نتوقعه لخرائط المنظومة!

ولكن هناك فرقا شاسعا بين التطبيقات الهندسية لبناء عمارة سكنية أو كوبري حيث يكون المنتج النهائي محدد المعالم ويخضع السلوك الديناميكي والاستاتيكي له لقوانين طبيعية أصبحت محددة وفي متناول المتخصصين. إلا أننا في مجال تصميم وبناء منظومة إدارة المعلومات نتعامل مع عناصر ومنظومات فرعية متعددة تضم أجهزة ومعدات، طرق وأساليب عمل، إلى جانب العنصر البشري والذي غالبا ما يكون العامل المحرك لسلوك المنظومة مهما تعددت مستويات الأتمتة لها. ويصبح من الصعب التنبؤ بديناميكية التفاعل بين عناصر المنظومة والعنصر البشري قبل أن يتم بناء المنظومة بالفعل. ومن هنا تهتم منهجيات تحليل وتصميم المنظومة باستخدام طرق النمذجة المختلفة والأدوات المساعدة للتأكد من أن ما يطلبه المستخدم ويتوقع الحصول عليه سيحده بالفعل بعد بناء المشروع

باعتبار أنه سيستطيع ضبط سلوكياته للتعامل مع المنظومة الجديدة ليخرج السلوك الكلي للمنظومة متنسقا مع ما تم تصميمه!

وتظهر أول عناصر التغيير في قدرة المستخدم على التعلم ومسايرة المفاهيم الجديدة لنظم المعلومات ثم التواصل مع فريق التطوير خلال دورة حياة المشروع. حيث تصبح خرائط تدفق البيانات أحد الأدوات الهامة التي نتوقع أن يتعلمها المستخدم ويتفاعل معها. وتظهر قدرة وخبرة محلل النظم في كيفية إدخال هذه الأداة الفعالة ضمن نظم العمل بالمؤسسة، مع تعليم وتدريب المستخدمين على استخدام هذه الأداة الفعالة لتصبح ضمن أدوات التحليل لمشاكل العمل لهم بعد ذلك. هذا ويتم بناء نموذج تدفق البيانات مع التقيد بالمصطلحات الخاصة بإنشائه من خلال الخطوات العريضة التالية:

### (١) تمثيل رموز خرائط التدفق:

تستخدم خرائط تدفق البيانات بصفة عامة نفس العناصر في جميع المنهجيات إلا أن رموز تمثيل هذه العناصر قد تختلف من منهجية إلى أخرى ويعطي الجدول التالي تمثيل الرموز المستخدمة مع كل منهجية

جدول (١١-٦): الرموز المستخدمة لرسم خرائط التدفق في المنهجيات المختلفة

رموز الكتاب	SSDAM	IE	Yourdon	MIEN	Multiview
كيان					
عملية					
سبل بيانات					
مخزن بيانات					

ويجب أن نشير هنا أن الرموز المستخدمة مع منهجية يوردون تتفق مع الرموز التي استخدمت في أول بحث نشر عن المنهجية المهيكلة (DeMarco, 1978)، أما الرموز المستخدمة في هذا الكتاب والتي تظهر في أول عمود من الجدول فهي تتفق مع المرجع (Gane, 1979).

### (٢) استخدام البيانات والمعلومات:

الغرض من نموذج تدفق البيانات هو تحويل البيانات والمعلومات التي تم تجميعها من مصادر المعلومات المختلفة للمنظومة إلى رسم تخطيطي يعبر عن عمليات المعالجة



المختلفة حيث يمكن مراجعتها وتحديثها بسهولة بواسطة كل من محلل النظم والمستخدم. وبذلك فإن المعلومات التي يعبر عنها النموذج من المتوقع أن تنتمي إلى مصادر متعددة داخل المنظومة مما يتطلب من محلل النظم التقيد بالمعلومات المدققة كما تتواجد بالفعل (في حالة تمثيل المنظومة الحالية) أو كما يتعين أن تكون عليها (كما في حالة تصميم منظومة جديدة) وفي الحالتين سيكون محلل النظم مطالباً بالبرهنة على مصداقية المعلومات المستخدمة في النموذج.

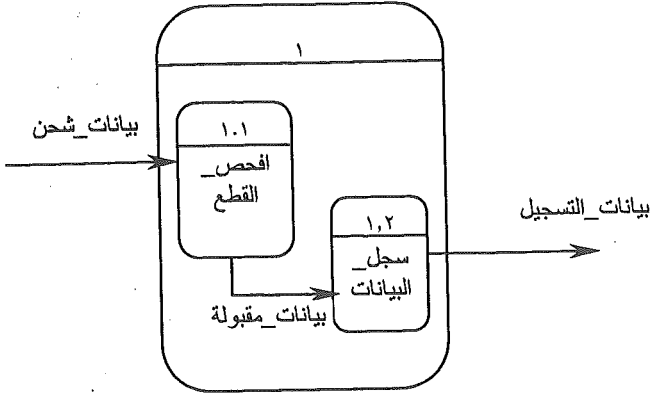
### (٣) التركيز على العمليات الرئيسية وإرجاء الأخطاء والاستثناءات:

تعتمد النظرية العامة للنظم على تجزئة المشكلة من خلال فصل عناصرها الفرعية وتناول كل منها بصورة مفصلة. ومن هذا المنطلق وحتى يمكن تفهم وظائف المنظومة بعمق كاف فإنه يجب فصل جميع الوظائف المرتبطة بالأخطاء والاستثناءات لتناولها بعد تفهم عمليات المعالجة النمطية والمستمرة للمنظومة الكلية. وبعد بناء خرائط تدفق البيانات للوظائف والاستثناءات والأخطاء في مستويات التحليل المتتالية يتم تحديد أولويات كل منها وأهمية دمجها في النموذج الكلي للمنظومة

### (٤) التدرج عبر التفاصيل من خلال تكبير العمليات:

تعتبر خرائط تدفق البيانات عن تفاصيل المعالجة التي تتم على المعلومات التي تتدفق عبر المنظومة من خلال تناول هذه التفاصيل تدريجياً. ففي أول مستويات النمذجة (أحياناً يسمى المستوى صفر) نستخدم خريطة تدفق البيانات للتعبير عن المخطط العام للمنظومة والذي يعبر عن المنظومة كلها ككيان أو عملية رئيسية (بما فيها عمليات ومخازن بيانات) يتعامل مع الكيانات الخارجية له والتي قد تضم مخازن بيانات خارجية أيضاً (Whitten, 1998 P. 241)، ثم يتم تناول تفاصيل أكبر للعمليات عبر مراحل النمذجة التالية (المستوى الأول والثاني والثالث). وحتى يمكن تمثيل تفاصيل كل عملية ضمن خرائط التدفق يتم تكبير هذه العمليات أو تجزئتها لأقل مستوى (حتى المستوى الذي لا يمكن تجزئة العملية أكثر من ذلك) لنعبر عن العمليات الابتدائية به EP (Elementary Processes). وهناك قد تصبح كل عملية رسم تخطيطي لتدفق البيانات منفصل أو قائم بذاته. ويمكن للقارئ الرجوع إلى مثال منظومة الكتب المدرسية في الفصل الثامن لتجزئة العمليات حتى أقل مستوى لها. وخلال هذه المراحل يتم مراعاة القواعد التالية:

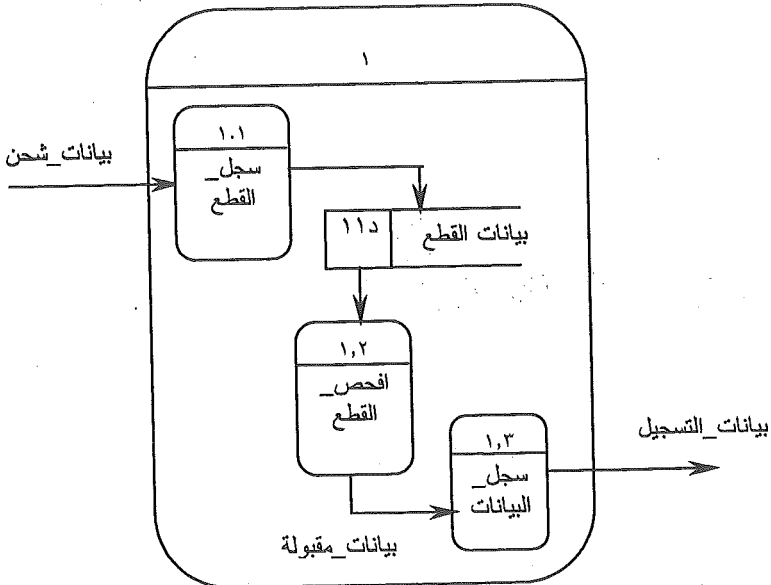
- (أ) كل عملية (رئيسية) من عمليات المعالجة يمكن تكبيرها إلى رسم كامل لتدفق البيانات يضم أكثر من مخزن بيانات، سيل بيانات، عملية معالجة (عملية فرعية وفي أقل مستوى للتجزئة تسمى عملية ابتدائية).
- (ب) يتم تعريف كل عملية فرعية بواسطة رقم عشري يشير للعملية الأصلية
- (ت) يتم استخدام نفس مصطلحات تمثيل العملية من حيث أماكن الترقيم، اسم العملية، ومكان العملية.
- (ث) يفضل رسم المستويات التالية للعمليات كخرائط تدفق البيانات داخل حدود العملية الأصلية، شكل (١١-٥).
- (ج) كل سيل بيانات جديد يتم إنشائه في المستوى التالي من التفاصيل يتم إضافته إلى بيانات قاموس البيانات والنموذج الأصلي.
- (ح) أي مخزن بيانات ينشأ خصيصاً للعملية الفرعية ولا يستخدم أي سيل بيانات من خارج العملية يجب أن يكون بالكامل داخل العملية.



شكل (١١-٥): تكبير عملية قبول وتسجيل القطع (كما جاءت بالمقالة)

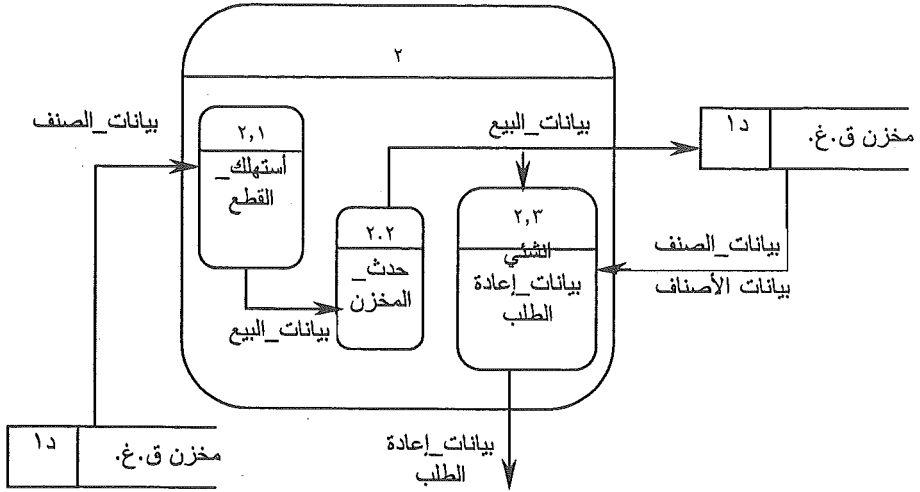
ومع تكبير (تجزئة) العملية قد تظهر الحاجة إلى إنشاء مخزن بيانات خصيصاً لأحد العمليات الفرعية، وفي هذه الحالة يتم رسم مخزن البيانات داخل حدود العملية الرئيسية بالكامل على أن يرتبط وجوده دائماً بالعملية الفرعية المتصلة به.

ولتوضيح ذلك تخيل أن قبول وتسجيل قطع الغيار تتطلب أن يتم تسجيل جميع القطع التي ترد إلى المؤسسة في سجل خاص قبل فحصها والاحتفاظ بهذه البيانات حتى يتم تسجيل بيانات القطع المقبولة فقط إلى الحاسب (العملية ١,٢) في هذه الحالة يصبح الشكل الجديد لهذه الخطوات كما يظهر في شكل (١١-٦)



شكل (١١-٦) تكبير عملية قبول القطع مع وجود مخزن بيانات مؤقت داخل العملية

ويمكن تمثيل العمليات التفصيلية لعملية بيع الكتب والتي تضم استهلاك القطع وتحديث المخزن ثم تسجيل بيانات إعادة الطلب (سطر رقم ٣ و ٤ في المثال) شكل (١١-٧).



شكل (١١-٧): تكبير (تجزئة) عملية بيع القطع (كما جاءت بالمقالة)

##### (٥) التقيد باستخدام نظام دقيق لإدارة بيانات النموذج:

خلال مراحل التطوير المختلفة للمشروع يتم إضافة العديد من التفاصيل لنموذج تدفق البيانات عبر مراحل التكبير المختلفة له، مع توليد العديد من البيانات والمعلومات المرتبطة بالعناصر التفصيلية للمنظومة والنموذج. هذا الكم من المعلومات يتطلب نظام صارم للتوثيق والتتبع، مع إدارة الأشخاص المستخدمين لهذه المعلومات، حيث يتم ذلك باستخدام الأدوات المناسبة بطريقة يدوية أو آلية باستخدام الحاسب الآلي كما ستأتي الإشارة إليها فيما بعد. إلا أننا يجب أن نشير هنا أنه مهما كانت الطريقة المستخدمة في إدارة بيانات النموذج سواء كانت آلية أو يدوية يجب على فريق التطوير الالتزام بالقواعد التي تملئها منهجية التطوير التي تنتهجها المؤسسة، مع التقيد بسلوكيات وأداب المهنة (مهنة تطوير النظم) للمحافظة على مصداقية البيانات والمعلومات للنموذج والتي يتوقف عليها إتمام العمل.

##### (٦) استخدم الطرق الآلية لرسم خرائط تدفق البيانات:

أصبح هناك الآن العديد من برامج الرسم لإنشاء خرائط تدفق البيانات مع تتبع البيانات المتولدة منها بطريقة آلية. وقد ساعد على انتشار هذه البرامج التقدم في لغات وبيئات البرمجة بحيث أصبحت عمليات الرسم تتم بسهولة وفاعلية فائقة. وبذلك فقد أصبح من المتوقع لجميع محلي المنظومة أن يتقنوا أداة أو أكثر من هذه الأدوات واستخدامها في تطوير نموذج تدفق البيانات وتتبع البيانات المتولدة منه.

ت. خطوات بناء نموذج تدفق البيانات:

يجب علينا دائما تفهم المشكلة والهدف من بناء المنظومة والبيئة التي تعمل خلالها حتى يمكن أن يخرج نموذج تدفق البيانات دقيقا ومعبرا عن المنظومة، ولذلك فمن المتوقع أن تأتي عملية بناء نموذج التدفق ضمن مراحل التحليل المختلفة والتي تبدأ دائما بتجميع البيانات. هذا ويتم استخدام هذه المعلومات لبناء نموذج تدفق البيانات من خلال الخطوات التالية:

- (١) تحديد جدار المنظومة تحت الدراسة والحدود التي تقع داخلها.
- (٢) تحديد جميع الكيانات المتفاعلة مع المنظومة بإرسال سيل بيانات أو تستقبل سيل بيانات من وإلى المنظومة.
- (٣) من خلال دورة العمل الطبيعية (دون أخطاء أو إستثناءات) للمنظومة يتم تحديد المخرجات والمدخلات باستخدام جدول تحليل المدخلات والمخرجات:
  - تجميع المدخلات والمخرجات التي تنتمي لنفس المجموعة المنطقية، أو التي قد تظهر نتيجة أخطاء أو حالات استثنائية.
  - تحديد الاستفسارات والمخرجات التي تتوقف على طلبات من المستخدمين.
  - تحديد سيل البيانات المرتبطة بالعمليات النمطية أو الطبيعية للمنظومة.
- (٤) تحديد سيل البيانات مع العمليات من خلال جدول المدخلات/العمليات/المخرجات.
- (٥) تحديد أماكن تخزين البيانات أو مخازن البيانات باستخدام جدول مخازن البيانات.
- (٦) وضع رموز الكيانات والعمليات ومخازن البيانات على ورقة رسم مناسبة ثم توصيلها معا للتعبير عن تدفق سيل البيانات.
- (٧) راجع الرسم مع جدول المخرجات والمدخلات، ثم جدول العمليات.
- (٨) يتم إعادة رسم الشكل بطريقة أكثر إيضاحا بإزالة التقاطعات بين مسارات سيل البيانات.
- (٩) راجع المستخدمين وفريق التطوير للتأكد من أن جميع الكيانات قد تم إدراجها.
- (١٠) استخدم البيانات والمعلومات المتاحة في رسم المستويات التفصيلية للنموذج بتكبير كل عملية.
- (١١) راجع الرسومات مع المستخدم.
- (١٢) استمر في تكبير العمليات حتى مستوى العمليات الابتدائية مع إدخال التعديلات اللازمة بإضافة سيل بيانات ومخازن بيانات جديدة كما تقتضي الحاجة.

٤. قاموس البيانات:

قاموس البيانات هو أحد الأدوات الفعالة والهامة المستخدمة مع معظم منهجيات التحليل والغرض منه هو تتبع عناصر بيانات المنظومة التي يتم إدخالها في التصميم المنطقي لها ويعبر عنه نموذج تدفق البيانات مع التعديلات التي تطرأ عليها خلال عمر المشروع. وسواء استخدم نموذج تدفق البيانات للتعبير عن النظام الحالي أو المنظومة المطورة (ما سيتم) فإننا نحتاج إلى التعبير عن جميع عناصر النموذج بأسماء تعبر عن الوظيفة التي

تقوم بها ومحتوى البيانات لها. وأحيانا لا يتوفر لدينا مسميات لما سيكون (خصوصا مع المنظومة الجديدة) ولذلك فنحن نحتاج إلى سجل لتسجيل ما يم اختياره من أسماء للعناصر ومحتواها وما تعبر عنه وتطوراتها. هذا السجل يعرف بقاموس البيانات حيث يضم توصيف كامل لكل عنصر وبيانات الاستخدام له. وبذلك فإن قاموس البيانات يضم توصيف كامل لعناصر وتركيبات البيانات الموجودة في خرائط تدفق البيانات وكما تتواجد فعليا في المنظومة. هذا وقد أعطى الفصل الثامن شرح لبعض جوانب واستخدامات قاموس البيانات.

### (١) تمثيل المعلومات وعناصر البيانات:

كما جاء في مثال المكتبة المدرسية في الفصل الثامن يستخدم قاموس البيانات لحفظ بيانات عن جميع البيانات التي يضمها نموذج تدفق البيانات والتي تعبر عن المنظومة تحت الدراسة، والتي يمكن تصنيفها في ثلاث مستويات هي:

- عناصر البيانات: وهي أقل مستوى لوصف وحدة بيانات ولا تعطي دلالة واضحة إذا استخدمت كما هي دون دمجها مع عناصر أخرى مثل تاريخ اليوم مثلا (يوم\_شهر\_سنة) ٩٩/٤/١٢.

- تركيبة بيانات: وهي وحدة من البيانات تضم عددا من عناصر البيانات معا، أو وحدات أخرى من تركيبات البيانات فعنوان منزل هو تركيبة بيانات يتكون من: اسم الشارع، رقم المنزل، الحي، الرقم البريدي، المدينة، البلد، وكلها عناصر بيانات. ورقم التليفون يمكن التعبير عنه من خلال : كود البلد، كود المدينة، كود المنطقة، الرقم، الرقم الداخلي (عناصر بيانات) • سيل بيانات: هو نوع من البيانات المتحركة والتي تنتقل عبر عناصر المنظومة ليتم معالجتها وتغيير محتواها وتضم تركيبات وعناصر بيانات أخرى.

إلى جانب ذلك يضم قاموس البيانات بيانات عن محتوى عناصر خرائط التدفق مثل:

- مخزن بيانات: هي تركيبات وعناصر بيانات ساكنة وغير متحركة تأتي كلها من سيل البيانات الداخل إلى المخزن أو تنتقل عبر سيل البيانات الخارج من المخزن. هذه التركيبة من البيانات الساكنة تأخذ اسم المخزن التي يضمها كدلالة على هذه التركيبة من البيانات ويستخدم أيضا للتأكد من تجانس عناصر البيانات مع باقي تركيبات البيانات عبر مراحل المعالجة المختلفة لها.

- عمليات المعالجة: أو العمليات التحويلية لسيل البيانات حيث يضم قاموس البيانات اسم العملية، رقم التعريف لها، مكانها، اسم المدخلات لها (سيل البيانات)، اسم المخرجات (سيل البيانات)، وخطوات تنفيذ العملية في منطقة العمل (سياسات أو إجراءات تنفيذ العملية) ويطلق عليها المنطق الخارجي للعملية (External Logic of the Process).

### (٢) القاموس اليدوي للبيانات:

الغرض من قاموس البيانات هو حفظ بيانات كافية عن جميع عناصر المنظومة بما يحقق متابعتها والتخطيط لاستخدامها ثم متابعة التغيير الذي قد يطرأ عليها أثناء مراحل التصميم للمنظومة. ولتحقيق هذا الغرض فإن فريق التطوير يقوم بتكليف أحد أعضاء الفريق

ليكون مسئولاً عن إنشاء هذا القاموس وتنظيمه وإدارة تداوله. وفي المراحل المبكرة لتطور أدوات التحليل اعتاد محلي النظم إنشاء هذا القاموس باستخدام بطاقات أو كروت (مقاس 6X4 أو 5X3 سم) تخصص كل بطاقة منها لكل رمز من رموز نموذج التدفق أو عنصر من عناصر البيانات. وتعطي الأشكال من (٨-١١) إلى (١١-١١) عينات لبطاقات حفظ بيانات عناصر نموذج تدفق البيانات، مع بطاقات عناصر البيانات ويمكن تصميم البطاقات لتغطي احتياجات كل مشروع بحيث يمكن أن تضم:

- مرادفات الاسم.
- عناصر البيانات المرتبطة بالعنصر (ذو علاقة به).
- مدى تغير قيمة العنصر.
- طول حقل بيانات العنصر.
- طريقة توكيد العنصر.
- أقصى قيمة.
- أقل قيمة.

ب	و	ل	ي	ص	ش	ـ	ش	ح	ن	سجل بيانات
من: كذا الوصف: المورد										
إلى: ١ الوصف: اقص سجل القطع										
وصف تفصيلي: بيانات الشحنة الواردة إلى المتجر من الموردين تحت الفحص										
هيكل وعناصر البيانات										
معلومات عن الحجم										
بوليصة شحن										
رقم البوليصه										
بيانات المورد										
الاسم										
العنوان										
تاريخ										
بيان الأصناف										
اسم الصنف										
الكمية										

شكل (٨-١١) عينة من بطاقات تسجيل سيل بيانات

وبالتأكيد يتطلب الاستفادة من هذا القاموس الاستخدام المنضبط له (Disciplined) من جميع أفراد فريق التطوير بحيث يمكن بسهولة تتبع أي من عناصر البيانات وتحديد أماكن تواجده وعمليات المعالجة التي يخضع لها وغيرها من المعلومات التي تعتبر ذو أهمية مطلقة في مرحلة التصميم والاختبار والصيانة التي ستخضع لها المنظومة فيما بعد.

ب	ي	ا	ن	ا	ت	ا	ل	ق	ط	ع	مخزن بيانات رقم: د ١١
الوصف: مخزن مؤقت لتسجيل بيانات جميع قطع الغيار الواردة قبل الفحص											
بيانات تتدفق لداخل المخزن						بيانات تتدفق لخارج المخزن					
١.١ - جميع القطع الواردة						١.٢ - بيانات القطع للفحص					
محتويات المخزن:						مفتاح استرجاع البيانات:					
رقم أمر التوريد						مواصفات المتطلبات رقم ١١					
رقم بوليصة الشحن											
بيانات القطع											

شكل (١١-٩): عينة من بطاقات تسجيل مخزن بيانات

ا	ن	ش	ئ	-	إ	ع	ا	د	ة	-	ط	ل	ب	عملية رقم: ٢,٣
وصف العملية: إنشاء ملف إعادة الطلب للأصناف التي تخطت حد الصرف														
مدخلات					الخطوات المنطقية					المخرجات				
٢.٢ - د بيانات البيع					استخرج بيانات البيع					٢,٣ إعادة الطلب				
١-د ٢,٣ بيانات الأصناف					استدعي بيانات الصنف									
					ت = كمية بالمخزن للبيع									
					إذا كانت ت = ١٠% ت قبل البيع									
					ادخل الصنف في ملف الطلب									
					إذا كانت ت > ٨ اخطر المدير									
بيانات مكان تنفيذ العملية: قسم في إدارة مراقبة المخزون (الشطب)														
مزيد من المعلومات عن العملية: مواصفات المتطلبات م ٦ الجزء ٤ بند ٤,٢٢														

شكل (١١-١٠) عينة من بطاقات تسجيل عملية

وعلى مسئول قاموس البيانات العمل على تحقيق ما يلي:

- ضبط عمليات تداول البطاقات وتنظيم عمليات الإضافة والتغيير بها.
- تسهيل إتاحة البيانات المحدثة للقاموس لجميع أعضاء الفريق.
- وضع سياسات ونظم استخدام القاموس بما يحقق القضاء على تكرار وتداخل البيانات.

وربما يجب أن نؤكد مرة أخرى على أهمية الاستخدام المرتبب والمنضبط للقاموس (Disciplined Use) نظراً لأن تخصيص بطاقة لكل عنصر من عناصر النموذج ثم إصدار بطاقة لكل عنصر داخلي لها وحتى مستوى عناصر البيانات سينتج عنه كم ضخمة من البطاقات والتي قد يستخدم لكل منها عدد من النسخ لحفظ البيانات وتصنيفها أبجدياً وطبقاً لأي من التصنيفات الأخرى لسهولة استخدامها. وبذلك تصبح السيطرة عليها وتخطيط التحديث لها عملية صعبة للغاية، تتطلب مهارة من الفريق للتغلب على قصور هذه





## ث. قاموس البيانات اليدوي أم الآلي؟

مما لا شك فيه أن العمل في تطوير نظم الإدارة بالمعلومات يغري المدير دائما بالتطلع نحو امتلاك كل ما هو حديث رغبة منه للوصول لأداء أفضل، إلى جانب تحقيق امتلاك الأحداث. والعديد من المديرين يعرفون جيدا أن امتلاك الأحداث لن يؤدي بالضرورة إلى أداء أفضل. هذه القاعدة اكتسبت مصداقية في المجتمعات الغربية ويجب أن نؤمن بها هنا في منطقتنا العربية، والمطلوب هو كيف ندرج نحو تحقيق متطلبات الوصول للأفضل. فبالرغم من أن امتلاك حزم برمجيات القاموس الآلي للبيانات تعطي مرونة فائقة وفاعلية في متابعة بيانات المنظومة إلا أن استخدامها يتطلب قدرة تنظيمية والالتزام من فريق التطوير. إلى جانب ذلك فيجب ألا ننظر إلى قاموس البيانات باعتباره أداة من أدوات التطوير تخص فريق التطوير فقط ولا تخص المستخدم ثم نركز فقط على الجوانب الفنية لاستخدامه، فالعكس تماما فهو شأن إداري تنظمي بنفس أهميته الفنية. ولذلك يصبح من المفيد دائما البدء بالقاموس اليدوي قبل تعميم استخدام القاموس الآلي في المشروع مع تدريب فريق المستخدمين على قواعد بناء وصيانة وتداول هذا القاموس اليدوي لبناء السلوك المنضبط أولا. ويصبح تدريب وتعليم أفراد الفريق على التفاعل مع التطوير خرائط التدفق مع قاموس البيانات أحد الضمانات الهامة لتخطي الصعوبات التنظيمية التي دائما ما تهدد نجاح المشروع.

## ٥. تحليل الوظائف:

نحتاج دائما إلى تحليل وظائف المنظومة لضمان التأكد من أن الحل يؤدي في النهاية إلى تحقيق الوظائف التي تتوافق مع احتياجات المستخدمين. وتحليل الوظائف يمكن أن يتم خلال المراحل التالية:

- تحليل مناطق العمل.
- بناء الحل المنطقي.
- توصيف المتطلبات.

ويجب علينا أن نتعرف على فصيلتين من الوظائف:

- وظائف المنظومة نفسها سواء الحالية أو المطورة.
- وظائف البرامج والتطبيقات كما يتم توصيفها طبقا لاحتياجات الحل.

ومع المنهجية المهيكلية (SSADM) يتم تحليل الوظائف في مرحلة توصيف المتطلبات (المرحلة الثالثة) بعد تطوير النموذج المنطقي لخرائط تدفق بيانات المنظومة الحل من خلال رسم خرائط تدفق البيانات للمستويات الصغرى ثم تعريف العمليات الابتدائية مع المخرجات والمدخلات لها وبناء النموذج المنطقي للبيانات. ويأتي تحليل الوظائف في هذه المنهجية بالتركيز على وظائف البرامج والتطبيقات وتحديد دوالج الاستخدام لهذه الوظائف. على أن يراعى عند تعريف الوظائف أن يتم تخصيص وظيفة واحدة على الأقل لكل مستوى من المستويات الصغرى لخرائط تدفق البيانات مع تحديد الحدث (Event) المطلوب لبدء تنفيذ كل وظيفة. هذه الخطوات تؤدي في النهاية إلى تعريف الوظائف (انظر الملحق في نهاية الكتاب).

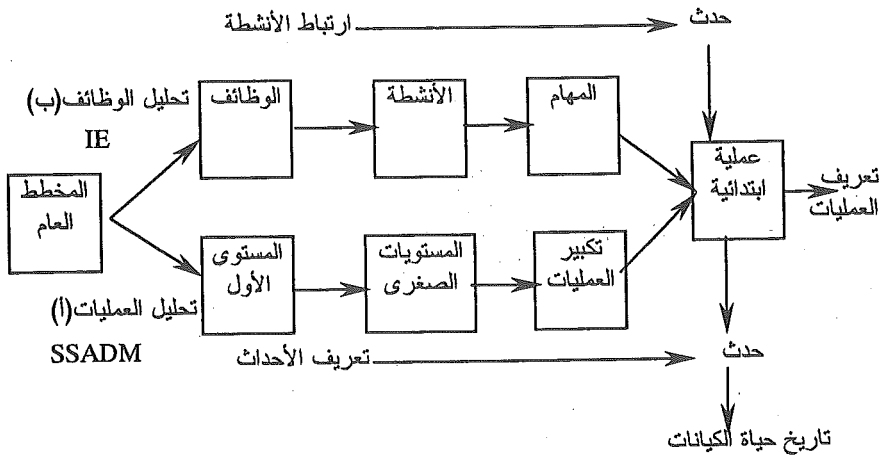
والحدث هنا هو "أي شيء يحدث في العالم الحقيقي ويؤدي إلى تغيير في قاعدة البيانات" وباستخدام خرائط تدفق البيانات تعبر العملية الابتدائية التي تؤثر في الكيانات عن هذا التغيير ويمكننا التعرف على ثلاثة أنواع من الأحداث:

- حدث من خارج المنظومة (خارج جدار الأتمتة).
  - حدث داخلي من أحد العمليات الابتدائية.
  - حدث يعتمد على الزمن كإخراج تقرير معين بعد فترات زمنية محددة.
- وعموما يعطينا نموذج تحليل الأحداث البعد الديناميكي لوظائف المنظومة بينما يعطينا نموذج تدفق البيانات مع نموذج البيانات المنطقي الأبعاد الساكنة لنفس المنظومة. وكثيرا ما يشير الباحثون إلى هذه الأبعاد الثلاثة (العمليات، البيانات، الأحداث) عند مناقشة المنهجية المهيكلة.

وفي المنهجيات التي لا تتوسع في استخدام نموذج تدفق البيانات وتعتمد على توظيف مدخل البيانات مثل منهجية هندسة المعلومات يتم تحليل الوظائف في مراحل تحليل مناطق العمل ودراسة المنظومة الحالية ثم بناء الحل، ويختلف مفهوم الوظائف فيها حيث يتم تعريف الوظائف (Functions) على أنها:

"مجموعة الأنشطة التي تقوم بها المنظومة دون توقف لتحقيق المتطلبات. والوظيفة تختلف عن العملية التحويلية حيث لا يوجد لها بداية أو نهاية، هذه الأنشطة قد تمثل أيضا منظومة فرعية"

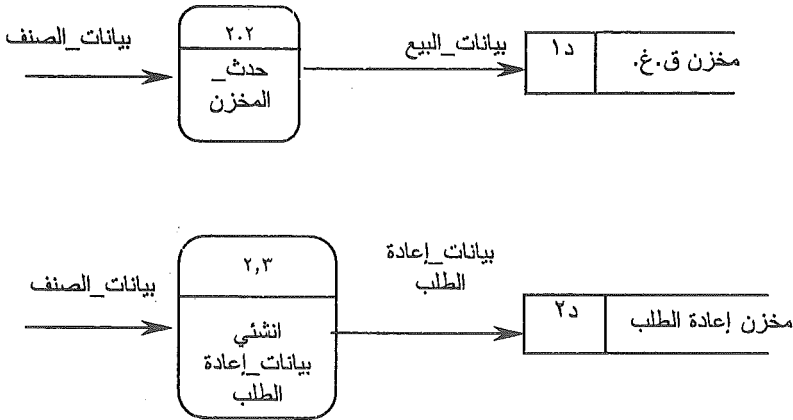
هذا وينقسم كل نشاط في هذه الحالة إلى عدد من الأنشطة (Activities) الفرعية يمثل كل منها عددا من المهام (Tasks) والتي تعبر عن أقل مستوى من العمل يمكن أن يتم في عملية تحويلية واحدة ولها بداية ونهاية. أي أننا في النهاية سننتهي أيضا إلى تعريف العمليات الابتدائية مع البيانات التي تحتاجها في عمليات التحويل كما يظهر في شكل (١١-١٢).



شكل (١١-١٢) تحليل العمليات وتحليل الوظائف في مدخل العمليات ومدخل البيانات

### أ. تاريخ حياة الكيانات:

حتى يمكن تحديد التغييرات التي تطرأ على بيانات المنظومة خلال عمليات المعالجة لها تستخدم منهجية (SSADM) نموذج تاريخ حياة الكيانات (ELH) والذي يتم من خلاله ربط عمليات تعديل، حذف، أو تخليق البيانات مع العمليات التحويلية. وبذلك يتم تحديد كل عملية ابتدائية ترتبط بتعديل الكيان (من خلال تحديد سبل بيانات الذي يخرج منها إلى مخزن البيانات) وتعريفها كحدث تبدأ به عملية تغيير الكيان كما يشير المسار (أ) من شكل (١١-١٢). ويعطي شكل (١١-١٣) إنشاء بيانات إعادة الطلب كحدث، والذي يعبر عنه العملية الابتدائية من خلال سبل بيانات يدخل إلى مخزن البيانات.



شكل (١١-١٣) أحداث تعديل وإنشاء الكيانات

بعد تحديد العمليات الابتدائية المرتبطة بتعديل الكيانات والتي تضم تحديث، حذف، إنشاء، تعديل، إضافة كما في شكل (١١-١٣) يتم بناء نموذج تاريخ حياة الكائنات من خلال الخطوات التالية (Eva, 1994 p.191):

- (١) إنشاء مصفوفة الكيانات/الأحداث.
- (٢) رسم المحاولة الأولى لخريطة تاريخ الكيانات.
- (٣) مراجعة الخريطة وتحسينها.
- (٤) إضافة جميع العمليات.
- (٥) إنشاء خريطة ترابط المؤثرات.
- (٦) إضافة مؤشرات حالة الكيانات.

ويجب أن نشير هنا أن نموذج تاريخ حياة الكائنات من النادر أن يتم بناءه من أول مرة، بل يتطلب عددا من المحاولات التكرارية لضبط جميع العمليات مع ضبط ارتباطها مع نموذج البيانات والكائنات.

وفي مرحلة التحليل نستخدم تحليل الأحداث مع مصفوفة الكائنات/الأحداث (جدول ١١-٧) في التحقق من توافق خرائط تدفق البيانات مع نموذج البيانات المنطقي والتأكد من أن دورة حياة الكائنات ترتبط بالفعل مع العمليات الابتدائية في خرائط التدفق.

جدول (٧-١١): مصفوفة الكائنات/الأحداث لمثال بيع قطع الغيار

أحداث	كائنات	قطع غيار	إعادة_الطلب	بيانات_القطع
انشئي_إعادة_الطلب			تخليق	
استهلك_ق.غ		تعديل		
سجل_القطع				تعديل
انشئي_ق.غ				تخليق

#### ب. تحليل الوظائف في منهجيات مدخل البيانات:

يبدأ تحليل وظائف المنظومة في منهجيات هندسة المعلومات (IE) من مرحلة التخطيط الاستراتيجي والتي قد تعتبر في العديد من الحالات مشروع قائم بذاته. ينتج عن هذا المشروع خطة استراتيجية شاملة تحدد البناء العام لمنظومة المعلومات باستخدام نموذج المؤسسة EM (Enterprise Model). ويضم نموذج المؤسسة نموذج العمليات للمؤسسة EPM (Enterprise Process Model)، والذي يركز على مناطق العمل ووظائف المنظومة، ونموذج البيانات EDM (Enterprise Data Model)، إلى جانب النموذج الجغرافي للمؤسسة GM (Enterprise Geographical Model). ولا نتطرق في هذه المرحلة إلى أي تفاصيل سواء كانت تخص عمليات المعالجة أو هياكل البيانات.

أي أن الخطة الاستراتيجية للمعلومات يجب أن تضم نموذج الوظائف والبيانات للمنظومة ليتم تجزئتها إلى منظومات فرعية لتتحول إلى مراحل وأنشطة لتطوير التطبيقات طبقاً لأولويات التخطيط والاحتياجات لبيئة الأعمال ومناطق العمل. ولذلك فإننا نرى هنا مستويين لتحليل العمليات والوظائف:

#### (١) تحليل الوظائف والعمليات ضمن مشروعات إعادة الهندسة:

في هذا المستوى يتم بناء النموذج المادي الحالي لعمليات مناطق العمل لتحديد أسباب الاختناقات وعدم الكفاءة لهذه العمليات ثم إعادة هندسة هذه العمليات بالتخلص من الخطوات التي تؤدي إلى الأداء البيروقراطي وتؤثر على كفاءة وسرعة أداء الوظائف لها. هذا وقد ظهرت منهجيات عديدة لإعادة الهندسة للعمليات كل منها يستخدم طرقاً وأدوات مختلفة أهمها خرائط تدفق البيانات (DFD) وخرائط التدفق (Flowchart)، وخرائط الأسباب والتأثيرات (Cause and Effects). ويمكننا أيضاً استخدام أي أدوات يثبت جدواها وتصبح ذو فائدة للتحليل المطلوب.

## (٢) تحليل العمليات لبناء النموذج المنطقي للتطبيقات:

خلال مراحل التطوير يتم تحليل العمليات والوظائف لبناء النموذج المنطقي للمنظومة المطورة أو الجديدة أو لتحديد متطلبات الوظائف لها. وفي الحالات التي تعاني فيها المنظومة الحالية من أمراض الإدارة وضعف تحديد العمليات والمتطلبات، أو كما أشار الباب الخامس عندما نستشف من تطور نظم الإدارة الحالية بالمؤسسة النمو العشوائي لها مع ضعف نظم التوثيق فإننا نحتاج إلى استخدام نماذج إعادة الهندسة كخطوة رئيسية قبل تحليل العمليات وذلك لبناء نموذج عمليات التطبيقات (Application Process Model). وفي هذه الحالة يتم تحليل الوظائف والعمليات من خلال المراحل التالية:

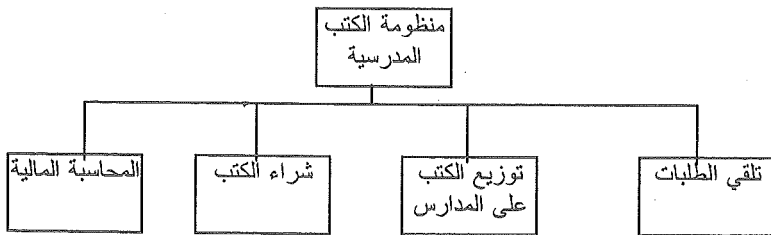
- بناء النموذج المادي للوظائف والعمليات للمنظومة الحالية.
- استنتاج النموذج المنطقي للوظائف والعمليات للمنظومة الحالية.
- تطوير النموذج المنطقي للوظائف والعمليات للمنظومة المطورة أو الجديدة (بعد إعادة الهندسة).

حيث يتحول هذا النموذج في مرحلة التصميم إلى هيكل بنائي (منطقي) ثم تصميم مادي. ويتبنى هذا الكتاب التأكيد على أهمية الربط بين جهود إعادة الهندسة ومشروعات توظيف تكنولوجيا المعلومات خصوصا في مؤسساتنا العربية، حتى تصبح مرحلة إعادة الهندسة القاسم المشترك لجميع مشروعات الإدارة بالمعلومات.

وفي منهجيات مدخل البيانات يتم تحليل الوظائف والعمليات بالبداية بالمخطط العام للمنظومة (Context Diagram) ثم تجزئة الوظائف والعمليات عبر المستويات الصغرى إلى أقل مستوى للعمليات لتحديد الأحداث المرتبطة بها ليتم بناء خريطة الأحداث ثم خرائط تدفق البيانات حتى مستوى العمليات الابتدائية (أنظر شكل (١١-١٢)) ليعبر هذا النموذج في النهاية عن متطلبات الوظائف والعمليات للمنظومة الجديدة أو المطورة. وستغطي الأجزاء التالية خطوات بناء نموذج العمليات والوظائف في هذه الحالة.

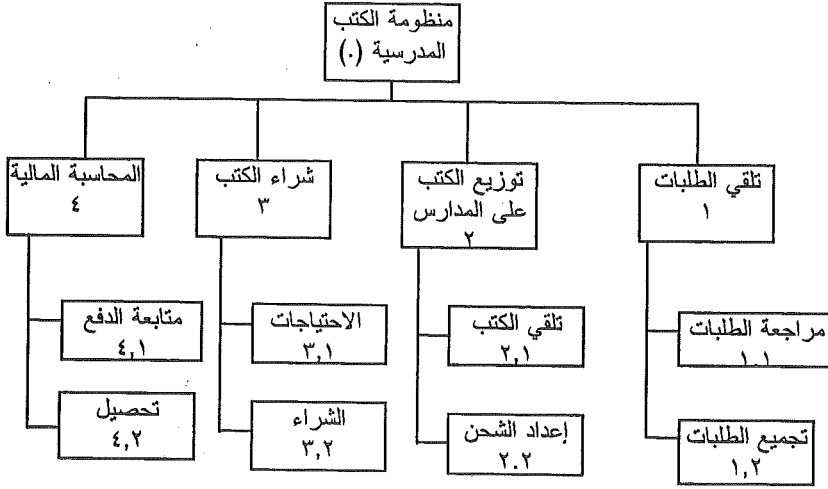
## (٣) خريطة الوظائف الفرعية:

يتم بناء نموذج الوظائف الفرعية للمنظومة بتحديد الوظائف أو المنظومات الفرعية التي يعبر عنها المخطط العام للمنظومة، والتي يتم تجزئتها إلى أسفل عبر البناء الهرمي لها. فمثلا يعبر شكل (٨-٧) عن نموذج المفهوم لمنظومة الكتب المدرسية والذي يعبر عن وظائف المنظومة والتي يمكن أيضا أن ينظر إليها كمنظومات يمكن التعبير عنها ضمن خريطة البناء الهرمي للوظائف على النحو التالي:



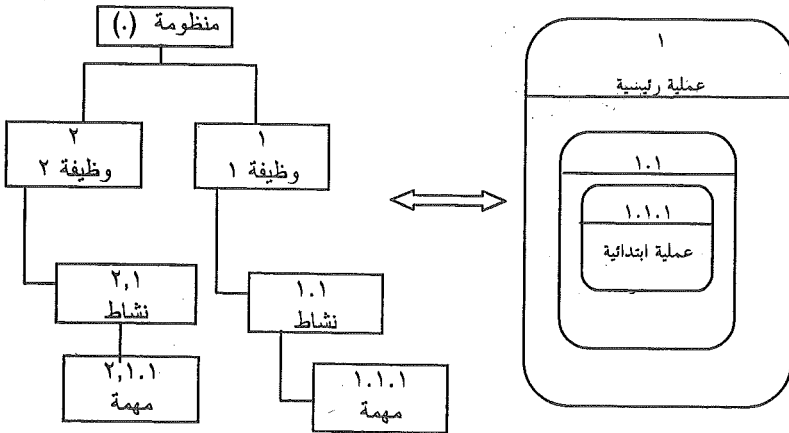
شكل (١١-١٤) الوظائف الرئيسية لمنظومة الكتب المدرسية (المثال في الباب الثامن)

هذا المخطط يمكن استنباطه أيضا من خريطة المخطط العام (CD)، والذي يمكن تجزئة الوظائف به تبعا للأنشطة التي تتم داخل كل وظيفة رئيسية أو منظومة فرعية لنحصل على شكل (١١-١٥)، ويعبر عنها مخطط التدفق شكل (١١-١٦).



شكل (١١-١٥) خريطة تجزئة الوظائف لمنظومة الكتب المدرسية

أي أن تحليل العمليات هنا يبدأ ببناء الوظائف والأنشطة والتي يتم التعبير عنها ضمن بناء هرمي تقع المهام له والتي تتفق مع العمليات الابتدائية (التي لا يمكن تجزئتها مرة أخرى) في قاع هذا الهرم.



شكل (١١-١٦) تجزئة العمليات لنموذج تدفق البيانات وتجزئة الوظائف

- وعند بناء خريطة تجزئة الوظائف يجب التقيد بالمبادئ التالية:
- يتم تجزئة المنظومة إلى وظائف أو منظومات فرعية.
- يتم تجزئة الوظائف بترتيب هرمي تقع المنظومة فيه على رأس الهرم.
- يمكن بناء خريطة لكل منظومة فرعية على أن يتم استخدام نظام موحد للترقيم.
- كل وظيفة تنقسم إلى أنشطة تنقسم كل منها إلى مهام حتى أقل مستوى لها.

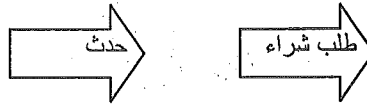
#### (٤) جدول الأحداث:

بعد تجزئة الوظائف والأنشطة إلى مهام يتم تحديد الأحداث التي يجب على المنظومة الاستجابة لها، مع تحديد نوع هذه الاستجابة . وحتى يمكن تحديد جميع الأحداث التي يتوقف عليها أداء المنظومة يتم بناء جدول حصر الأحداث والذي يعبر عن وصف كل حدث مع تأثير الحدث (المدخلات) والنتيجة (المخرجات) ويعطي الجدول (١١-٨) حصر لأحداث منظومة بيع قطع الغيار في المثال السابق.

جدول (١١-٨) جدول حصر أحداث المنظومة

وصف الحدث	التأثير (مدخلات)	النتيجة (مخرجات)
طلب العميل للشراء	برنامج بيع القطع	استهلاك القطع تحديث البيانات موقف إعادة الطلب
كشف قطع الغيار	برنامج إعادة الطلب	طلب قطع الغيار

ويجب أن نتذكر أن الأحداث هنا ترتبط بوظائف المنظومة وأنشطة مناطق العمل وتعتبر كبادئ لعملية "حدث إجراء بواسطة كيان خارجي للمنظومة أو بطريقة مبدئية تؤدي إلى بدء عملية تتعامل معها المنظومة وتستجيب لها" (Martin, 1990) وتعطي منهجية هندسة المعلومات رمز خاص للحدث كما يشير شكل (١١-١٧).



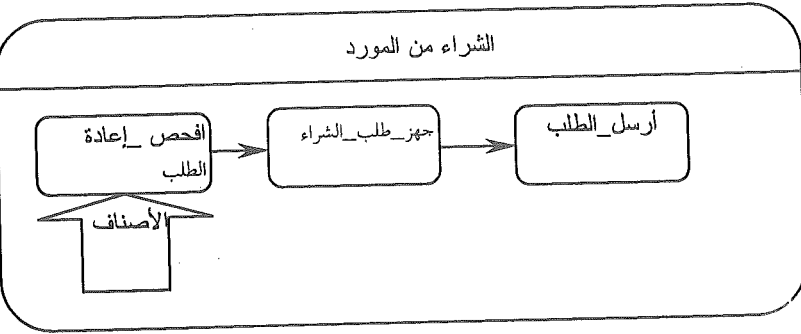
شكل (١١-١٧) تمثيل الحدث في منهجية هندسة المعلومات (IE)

#### (٥) خريطة تجزئة الأحداث

من خريطة تجزئة الوظائف وجدول حصر الأحداث يمكننا تجزئة خريطة الوظائف حتى أقل مهمة تسمح بالتعامل مع كل حدث وهو أقل مستوى يمكن تجزئة الوظائف له. في النهاية نحصل على بناء هرمي تمثل المنظومة قمته والمهام قاعدته، كل منها تتعامل مع حدث واحد، ويحدد كل مستوى منه نظام موحد للترقيم.

(٦) خرائط الأحداث أو خرائط الارتباط المتبادل للعمليات:

في هذه الخطوة يتم رسم نموذج التدفق للأحداث مع المهام داخل جدار المستوى الأعلى لها (نشاط أو وظيفة) والذي يعبر عن عملية واحدة (أشبه بالمخطط العام) يبدأ تنفيذها بوصول الحدث لتصبح استجابة له وتضم مدخلات ومخرجات وتؤثر على مخزنها أكثر للبيانات شكل (١١-١٨).



شكل (١١-١٨) خريطة الارتباط المتبادل للعمليات المنهجية (IE)

(٧) خرائط المنظومة

وفي النهاية يتم بناء خريطة التدفق للمنظومة بالكامل لتتضمن الأحداث والعمليات حتى مستوى العمليات الابتدائية مع مخازن البيانات. وهو بالتأكيد سيضم كمية كبيرة من المعلومات والبيانات التي يصعب دمجها في خريطة واحدة ولذلك يتم بناء خريطة لمنظومة فرعية مع استخدام نظم الترقيم المناسبة لتتبع المعلومات من خريطة إلى خريطة أخرى.

٦. منطق العمليات:

بالرغم من فاعلية خرائط تدفق البيانات وخرائط تجزئة الوظائف في تمثيل العمليات أن أي منهم لا يتعرض لتدفق العمليات المنطقية أو منطق العملية (Process Logic) (كعملية للتحويل أو المعالجة). ولذلك ظهرت الحاجة إلى استخدام أدوات مساعدة للتعبير عن الخطوات المنطقية التي يتم من خلالها تنفيذ العملية ثم التعبير عن هذه الخطوات بصورة تعليمات محددة وبطريقة مقروءة يمكن تحويلها بسهولة إلى برامج أو تعليمات يتم تنفيذها على الحاسب الآلي. أي أننا باستخدام هذه الأدوات يمكننا تحويل كل عملية ابتدائية في مخطط تدفق البيانات إلى خطوات وتعليمات يتم تحويلها بلغة البرمجة المناسبة إلى برامج.

١. اللغة المهيكلية:

أثبتت التجارب أن استخدام اللغة التعبيرية كاللغة الإنجليزية أو غيرها لا تصلح للتعبير عن خطوات تنفيذ العمليات الابتدائية للعديد من الأسباب أهمها أنها قد تعطي معاني مختلفة لكل قارئ لها، وتعتمد على تفسير القارئ في معظم الأحيان. ولذلك استخدم اصطلاحات خاصة لتحويل اللغة التعبيرية إلى لغة مهيكلية سهل التعامل معها ولا تتطلب



خبرات خاصة لتفهمها. هذه الاصطلاحات تم استخدامها بطريقة رئيسية مع اللغة الإنجليزية بصورة واسعة حتى أننا نطلق على اللغة التي نستخدمها الإنجليزية المهيكلة (Structured English) ولا يوجد ما يمنع من استخدام نفس القواعد مع اللغة العربية إلا أن الخطوة التالية من استخدام اللغة المهيكلة هي تحويل الخطوات المنطقية التي يتم كتابتها إلى كود أو برنامج على الحاسب الآلي بطريقة آلية. ويعطي الجدول (٩-١١) مثال للغة المهيكلة لوظائف توريد قطع الغيار، ويعطي الجدول (١٠-١١) بعض المصطلحات الإنجليزية المستخدمة مع اللغة الإنجليزية المهيكلة والمقابل لها بالعربية (ربما نستطيع تطوير وتعميم مثل هذه اللغة وأدواتها).

جدول (٩-١١) اللغة المهيكلة العربية والإنجليزية

الإنجليزية المهيكلة	العربية المهيكلة
1.For each spare_unit in shipment_note a. For each supplier_number 1.Record supplier_Name and Address 2. Record spare_origin 3. Record spare_price 4. Calculate Total for each supplier b. If Total for supplier less than 50 1. Write supplier Low in S_status Else 2. Write supplier Nor in S_status	١. لكل وحدة ق.غ. في بوليصة الشحن أ. لكل رقم مورد (١) سجل اسم المورد والعنوان (٢) سجل منشأ القطعة (٣) سجل ثمن القطعة (٤) احسب المجموع لكل مورد ب. إذا كان المجموع للمورد أقل من ٥٠ (١) أكتب المورد منخفض في الحالة أخرى (٢) أكتب المورد عادي في الحالة

ب. شجرة القرارات:

استخدام اللغة المهيكلة قد ساعد إلى حد بعيد على توحيد مفاهيم وطرق التعبير عن العمليات في صورة إجراءات وخطوات معالجة. ويقوم محلل المنظومة بكتابة هذه الخطوات بما يتماشى مع المنطق الذي يتم من خلاله تنفيذ الإجراءات والتي تتحدد طبقاً للقواعد والسياسات التي تضعها المؤسسة لتنفيذ هذه الإجراءات. وحتى يمكن أن تخرج التعليمات معبرة تماماً عن السياسات المنظمة لأداء الأعمال والتي يطلق عليها المنطق الخارجي للعمليات (External Logic of the process) يستخدم محلل النظم أدوات مختلفة لتحليل منطق هذه العمليات لتساعده على تمثيلها بطريقة تسمح بتحويلها إلى اللغة المهيكلة بطريقة سهلة ومباشرة. ومن أشهر هذه الأدوات شجرة القرارات وجدول الخيارات ويعطي المثال التالي شجرة القرارات لسياسة تسجيل قطع الغيار والتي نستخدمها هنا مع المثال السابق.

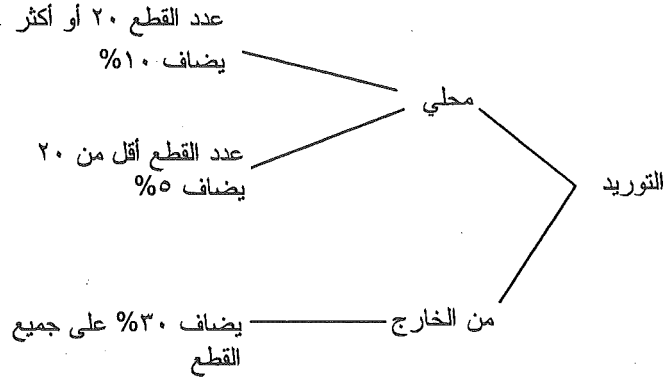
جدول (١١-١٠) الاصطلاحات المستخدمة لكتابة اللغة المهيكلية

Simple instructions	تعليمات مبسطة
Sequence of actions Record address	تسلسل تعليمات أو أحداث سجل العنوان
Simple condition action If (condition) Then Sequence of actions Else Sequence	تعليمات مشروطة إذا (تعليمات أو أحداث) إذن تعليمات أو أحداث أخرى تعليمات أو أحداث
Do condition actions Do the following based on (condition) Case 1: If (condition) = value then Sequence Case 2: If (condition) = value then Sequence	نفذ الخطوات للحالة نفذ التالي طبقا لكل حالة الحالة ١: إذا (حالة) = قيمة تعليمات الحالة ٢: إذا (حالة) = قيمة تعليمات
Repeat many action on condition Do While (condition) Sequence	نفذ العمليات بطريقة تكرارية بشرط نفذ بشرط (حالة) تعليمات
Repeat many actions Repeat the following until (condition) Sequence of actions	كرر حسب الحالة كرر التالي حتى (تحقيق الحالة) تعليمات

سياسة فحص وقبول قطع الغيار:

"في حالة وصول قطع الغيار يجب تحديد المورد ونوع التوريد حيث يترتب على ذلك تحديد السعر المضاف لكل قطعة مع المخزن المناسب للواردات. في حالة التوريد المحلي يجب ختم استمارة الشحن بالختم الدال على التوريد من داخل البلاد، على أن يتم تسجيل سعر قطعة الغيار بالعملة المحلية مع إضافة ١٠% على جميع القطع، وفي الحالات التي يكون فيها عدد القطع أقل من ٢٠ قطعة يضاف ٥% فقط على ثمن كل قطعة غيار. أما في حالة التوريد من الخارج يتم استيفاء الاستمارة (أ) ثم حساب سعر الصرف وقت وصول الشحنة على أن يضاف ٣٠% لجميع الواردات من الخارج."

ومن الواضح أن المقالة السابقة عن سياسة فحص وقبول قطع الغيار والتي تعبر عن تسلسل إجراءات تخزين وحساب أسعار التخزين لقطع الغيار قد تمت صياغتها بطريقة تتماشى مع إجراءات العمل ومن الصعب تحويلها مباشرة إلى اللغة المهيكلية. وباستخدام شجرة القرارات فإننا نتعامل فقط مع المعلومات التي تؤثر على تحليل المعلومات الهامة لنا وهي تحديد أسعار التخزين كالتالي:

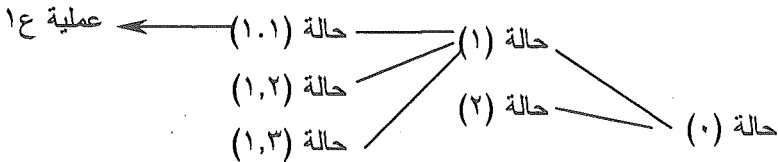


شكل (١١-١٩) شجرة القرارات

وبذلك يصبح من السهل الآن التعبير عن العمليات المنطقية لتحديد أسعار قطع الغيار باستخدام اللغة المهيكلية التي يمكن تحويلها فيما بعد إلى برامج طبقا لاصطلاحات اللغة المستخدمة.

الإجليزية المهيكلية	العربية المهيكلية
If local supply If number_unit equal or less than 20 Cost = 1.05 * cost Else Cost = 1.1 * cost Else Cost = 1.3 * cost	إذا كان التوريد مطي وإذا كان عدد القطع = أو أقل من ٢٠ السعر = ١,٠٥ X السعر أخرى السعر = ١,١ X السعر أخرى السعر = ١,٣ X السعر

من الواضح أن شجرة القرارات تعبر عن مسارات مختلفة يرتبط كل مسار منها بحالة تحدد سياسات التنفيذ. وقد أطلق عليها تعبير شجرة لأنها دائما تبدأ بحالة واحدة (وكان لها جذر واحد) تتفرع منها الخيارات (وكانها فروع) وهي فعالة في عرض جميع الخيارات مرة واحدة على نفس الرسم. ويمكن التعبير عن قاعدة إنشاء شجرة القرارات في كل مستوى على النحو التالي:



أي أن تنفيذ العملية يرتبط بحدوث الحالات أو الخيارات المحددة على المسارات عبر فروع الشجرة ويعطي الشكل المعنى التالي:

ع ١ تتم فقط في حالة تحقق الحالة (١) مع الحالة (١.١) عبر المسار (١-١-٠).

ت. جدول القرارات (خيارات القرارات):

بالرغم من أن شجرة القرارات تسمح باختبار كافة التبادليات للحالات مع بعضها والتأكد أننا لم نهمل أي منها، إلا أنها تفقد هذه الخاصية مع تعدد الخيارات وزيادة الترابط بينها أو تعقيدها ومن هنا ظهرت الحاجة لاستخدام جدول القرارات والذي يسمح بفحص جميع الخيارات وتبادلياتها أيضا من خلال جدول يضم الحالات مع كافة الاحتمالات لها والإجراءات مع قابلية تنفيذها لكل حالة. وينقسم الجدول إلى أربعة أجزاء رئيسية:

- (١) المربع ١.١ يعطي صف لكل حالة.
- (٢) المربع ٢,١ يتم تقسيمه بأعمدة بعدد الخيارات وتبادلياتها.
- (٣) المربع ١,٢ يعطي صف لكل إجراء.
- (٤) المربع ٢.٢ يعطي مدى تحقق الإجراء مع الخيارات.

(٢,١) صف لكل حالة مع أعمدة بعدد الخيارات	(١,١) صف لكل حالة
(٢,٢) صف لكل إجراء مع أعمدة لحالات تحقق الخيارات	(١,٢) صف لكل إجراء

ففي حالة تحديد أسعار قطع الغيار في المثال السابق يكون عدد الخيارات ٣ مع مورد محلي ومورد خارجي، ومع إمكانية تحقيق أو عدم تحقيق كل منها فإننا نحصل على عدد ٨ تبادليات للخيارات (٢X٢X٢) وبذلك يتم تقسيم المربع (٢,١) إلى ٨ أعمدة، مع تقسيم مستطيل الحالات إلى ٣ صفوف. وباستخدام هذه الحالات جميعها يعطينا جدول القرارات الفرصة لفحص جميع الخيارات المتاحة من التوافق والتبادل بين الحالات المختلفة بطريقة أوتوماتيكية ليصبح علينا بعد ذلك فحص الجدول واستبعاد الحالات الغير منطقية ولا تتفق مع ما يحدث في الطبيعة أو في مجال المشكلة كما يتضح من الجدول (١١-٩). بفحص هذا الجدول نجد أنه لا يمكن تحقيق جميع الخيارات معا، وأن ما يتفق مع سياسات التنفيذ هم الصفوف ٤، ٦، ٧ فقط. وبذلك يمكننا اختصار الجدول بحذف بقية الخيارات أو الأعمدة والإبقاء فقط على الخيارات المنطقية والتي يتم استخدامها بعد ذلك للتعبير عن إجراءات التنفيذ باستخدام اللغة المهيكلية. ويجب أن نلفت انتباهنا أيضا إلى الطريقة التي يتم بها توزيع الخيارات في المربع ٢,١ حيث يفضل أن نبدأ من الصف الثالث من الحالات بتوزيع نمط الخيارات بطريقة تبادلية تتغير مرة كل عمود، ثم مرة كل عمودين في الصف الثاني ثم مرة كل أربع أعمدة في الصف الأول (١X١ ٢X١ ٢X١ ٤X١ بدءا من الصف الثالث عندما يكون عدد الخيارات ٣ وعدد التبادل لها ٢ أو ٢ X ٢).

جدول (١١-٩) جدول القرارات لمثال قبول قطع الغيار

لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا	مورد محلي أكثر من ٢٠
لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا	مورد محلي أقل أو يساوي ٢٠
لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا	مورد خارجي جميع القطع
				X					أضف إلى السعر ٥%
		X							أضف إلى السعر ١٠%
	X								أضف إلى السعر ٣٠%

ويمكن أيضا كتابة الجدول بطريقة أخرى حيث يمكننا كتابة القيمة لكل حالة في العمود الخاص بها في المربع (٢,١) بدلا من نعم لا. وبذلك يتيح الجدول فحص الحالات التي لا يكون لخياراتها حالتان فقط (نعم ولا)، وكما أشار المرجع (Gane, 1979) يسمى في هذه الحالة الجدول الممتد (Extended Table).

هذا وإن كان استخدام جدول القرارات يفضل في الحالات المعقدة لضمان فحص جميع الحالات المحتملة للخيارات، إلا أن سهولة عرض شجرة القرارات تغرينا دائما بالعودة إلى استخدامها بعد التأكد من دقة التحليل والبيانات التي تم الحصول عليها من جدول القرارات والسبب الرئيسي هو سهولة عرضها على المستخدم.

ويجب أن نشير هنا أيضا أن تحليل السياسات التي تنتهجها المؤسسة والتي يتحدد عليها منطلق تسلسل الإجراءات (والتي تتحول في النهاية إلى عمليات ابتدائية في نموذج تدفق البيانات) تتطلب مشاركة المستخدم بصورة مستمرة وبذلك فإننا نتوقع من محلل النظم أن يقوم بإضافة شجرة القرارات وجدول القرارات ضمن أدوات التحليل التي يجب على المستخدم التدرب عليها وإتقان استخدامها لتصبح إحدى لغات التفاهم والتواصل بينهم حتى يمكنه المشاركة معه في أنشطة التحليل للسياسات.

ويجب أن نشير أيضا أن إتقان المستخدم لمثل هذه الأدوات سينعكس على الطريقة التي سيتم بها صياغة أو إعادة صياغة سياسات المؤسسة ونمط التفاعل بين المديرين والمستخدمين فيما بعد وهو بالضبط ما نرمي إليه في النهاية!

### أسئلة للمراجعة:

١. ناقش أنشطة التحليل ومستويات تنفيذها خلال دورة حياة التطوير؟
٢. ما أنواع نماذج التحليل المتاحة؟
٣. اشرح الفرق بين نموذج تدفق البيانات وخرائط تدفق البيانات؟
٤. قارن استخدامات نموذج تدفق البيانات مع المنهجيات المختلفة لتحليل النظم؟ اشرح أسباب الاختلاف بينها؟
٥. باستخدام جدول المخرجات والمدخلات كيف يمكن حصر عناصر نموذج تدفق البيانات في مثال ترخيص السيارة بالفصل الأول؟

٦. باستخدام خطوات التعريف الجذري حدد الطرق التي يمكن من خلالها دراسة بناء نموذج مطور لإجراءات ترخيص السيارة؟ هل يمكن بناء نموذج جديد لتدفق البيانات؟
٧. اشرح كيف يمكن تحسين أداء أنشطة الإطلاع وتصوير المستندات في مثال المكتبة في الفصل الأول؟ تعرف على عناصر نموذج تدفق البيانات في هذا المثال؟
٨. ما فائدة استخدام قاموس البيانات؟
٩. ناقش طرق إدارة البيانات لقاموس البيانات؟
١٠. ما فوائد استخدام القاموس الآلي للبيانات؟
١١. اشرح خطوات تحليل الوظائف وعلاقتها بتحليل العمليات؟
١٢. اشرح العلاقة بين تحليل الوظائف وتعريف العمليات الأساسية؟
١٣. اشرح كيف يمكن استنباط وظائف البرمجيات من خرائط تدفق البيانات؟
١٤. ما الفرق بين وظائف منظومة المعلومات ووظائف البرامج؟
١٥. كيف يمكن تعريف الأحداث المرتبطة بتغير البيانات خلال مراحل تطوير نموذج العمليات؟
١٦. اشرح استخدامات شجرة القرارات والاختلاف بينها وبين جدول الخيارات؟
١٧. كيف يمكن استخراج وصف العملية بطريقة مهيكلة من صياغات سياسات الوظائف بالمنظومة؟
١٨. هل ترى فائدة مباشرة وغير مباشرة من تطوير لغة عربية مهيكلة للتعبير عن سياسات تنفيذ الأعمال بالمؤسسة؟ ناقش كل منها؟

#### حالة للدراسة:

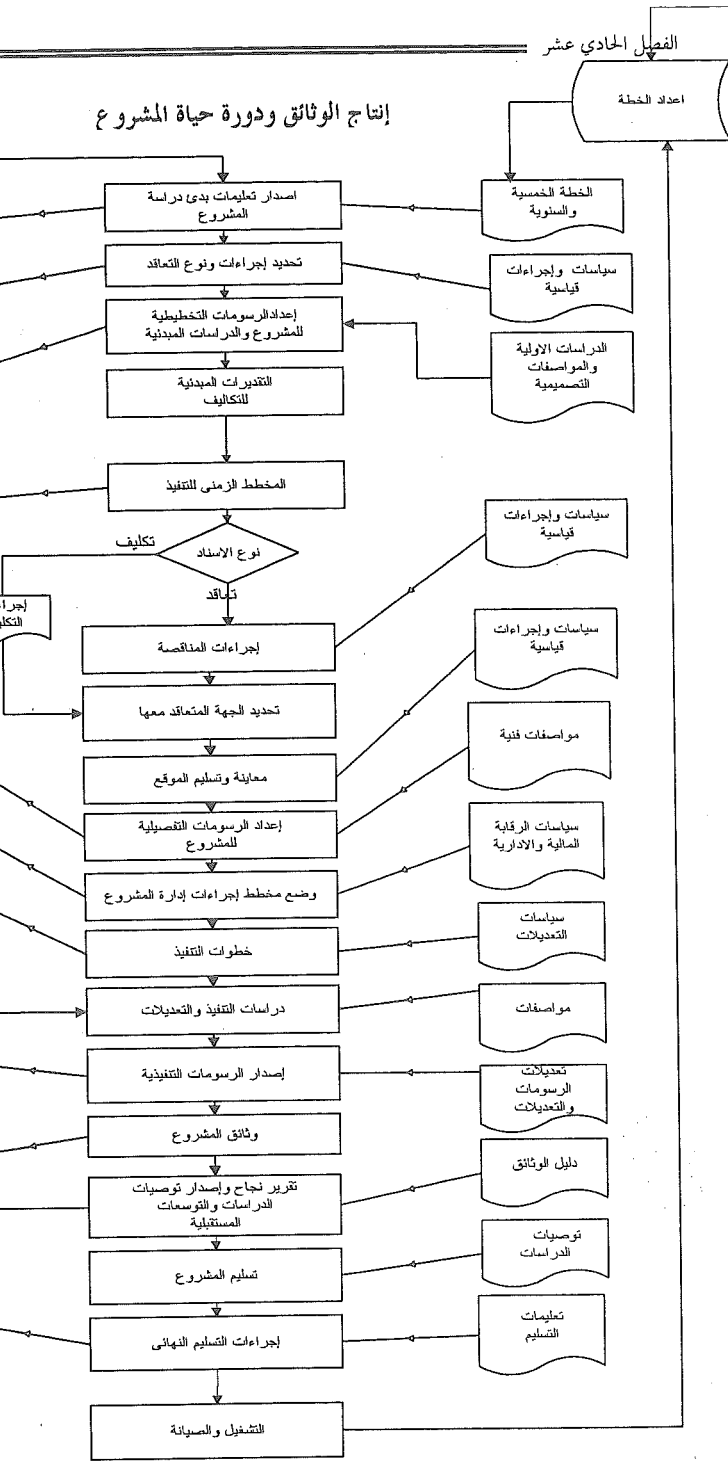
تعاني إحدى المؤسسات التي تقوم بالإشراف على تنفيذ المشروعات الهندسية المتكاملة ثم تتولى إدارة هذه المشروعات وصيانتها فيما بعد من ضعف آليات تداول وإصدار الوثائق بها. ونظرا لأهمية الوثائق في منظومة إدارة المعلومات للمشروعات للحد الذي دفع العديد من الباحثين والتطبيقات إلى النظر إلى منظومة إدارة المشروعات على أنها منظومة لإدارة المعلومات، فقد أصبح أحد أهداف التطوير الإداري بالمؤسسة تصميم وتنفيذ وبناء منظومة تداول واستخدام الوثائق. ولتحقيق هذا الهدف فقد تم تشكيل فريق عمل لتحديد متطلبات بناء منظومة تداول الوثائق، حيث قام الفريق بالتعرف على هذه المتطلبات من خلال حصر الأنشطة والمراحل التي تمر بها دورة حياة المشروع بالمؤسسة مع أنواع الوثائق المتولدة لتحديد طرق التعامل مع كل وثيقة من حيث الإصدار والحفظ والتداول. ومن خلال الدراسة المبدئية اهتم فريق العمل بأهمية أن تتناسب نظم إصدار وتداول الوثائق مع نظم وإجراءات العمل المستخدمة أو المنشئة للوثيقة نفسها. من خلال هذه الدراسة تم أولاً تحديد الصعوبات التي تواجه نظم تداول الوثائق بالمؤسسة (الوضع الحالي) من خلال فحص الأنشطة التي تتم بها إعداد الوثائق أو استخدامها واتضح أنها تعاني من أوجه القصور التالية:

١. لا يوجد بالمؤسسة نظام للتعامل مع تقادم الوثائق والملفات.
  ٢. لا يوجد نظام للمراجعة والتحكم في الوثيقة منذ لحظة إنشائها وخلال عمليات التحديث والتغيير لها.
  ٣. لا يوجد نظام موحد لتوصيف الوثائق على جميع المستويات.
  ٤. لا يتم توصيف الوثيقة طبقاً للاحتياجات الفعلية لاستخدامها.
  ٥. بالرغم من وجود نظام للتوثيق الميكروفيلمي بالمؤسسة إلا أنه لم يتم التخطيط لاستخدامه ضمن دورة العمل وبما يحقق الاستفادة من المزايا التي يحققها.
  ٦. لا يتوفر مصدر ثابت ومحدد للصرف على إنشاء وتوثيق وصيانة الوثائق بالمؤسسة.
  ٧. لا يتم التعامل مع الوثائق كعنصر من عناصر إنتاج المعلومات لها نفس الأهمية التي تتمتع بها عناصر الإنتاج الأخرى.
- وفي نهاية دراسة تعريف المتطلبات قد أمكن تحديد أنواع الوثائق المطلوبة (كمدخلات) وكذا الوثائق المنتجة (كمخرجات) خلال دورة حياة المشروع. ويعبر شكل (١١-٢٠) عن خريطة التدفق للمشروع مع الوثائق المصاحبة لكل مرحلة منه.

#### أسئلة للمناقشة:

١. ما أهمية إنشاء منظومة للتعامل مع تقادم الوثائق بالمؤسسة؟ ناقش تأثير غياب هذه المنظومة على:
  - أ. كفاءة عمليات حفظ واسترجاع الوثائق.
  - ب. متطلبات تخزين الوثائق من حيث نوع التكنولوجيا المستخدمة والموارد المطلوبة.
  - ت. سرية المعلومات.
٢. من خلال القيام بزيارات لمؤسسات من (الجهاز الحكومي، قطاع الأعمال، القطاع الخاص) ذات أحجام مختلفة من حيث عدد العاملين (أقل من ٥٠٠ أقل من ٣٠٠٠ أكثر من ٦٠٠٠ شخص) تعرف على النظم المختلفة للتعامل مع تقادم الوثائق والملفات المستخدمة فيها وقارن بينهم من حيث الآليات المستخدمة في إدارتها؟
٣. بمراجعة خريطة التدفق لمراحل المشروع شكل (١١-٢٠) تعرف على المدخلات والمخرجات لكل مرحلة؟
٤. تمثل منظومة إصدار الوثائق إحدى المنظومات الفرعية لإدارة الوثائق بالمؤسسة، استخدم طرق نمذجة العمليات لبناء نموذج تدفق البيانات لمنظومة إصدار الوثائق للمشروع بما فيها التحكم في إصدارات المواصفات القياسية والنمطيات؟
٥. باستخدام خريطة التدفق للمشروع كيف يمكن التعرف على متطلبات بناء منظومة إدارة الوثائق بالمؤسسة؟
٦. استخرج من الرسم في شكل (١١-٢٠) مراحل دورة حياة المشروع؟ هل يمكن تعميمها على جميع المشروعات الهندسية أو مشروعات المنتجات؟

إنتاج الوثائق ودورة حياة المشروع



شكل (١٢-١٢) خريطة التدفق ووثائق مشروع



## الفصل الثاني عشر أدوات ونماذج تحليل المنظومة نماذج البيانات

### ١. مقدمة:

يمكننا أن ننظر الآن إلى منظومة المعلومات (أو نموذج المؤسسة) عند أي لحظة زمنية من خلال منظورين رئيسيين هما:

- أ. الأنشطة المنطقية التي تقوم بها وتظهر في صورة عمليات معالجة وتحويل تؤدي في مجموعها إلى تنفيذ وظائف تحقق الأهداف التي تم بناء المنظومة من أجلها.
- ب. تركيبات البيانات وعناصرها المختلفة والتي يتم عليها عمليات التحويل والمعالجة لتظهر في النهاية كمنتجات (معلومات أو بيانات) يتم استخدامها في أنشطة الإدارة بالمؤسسة أو يعاد معالجتها مرة أخرى لإنتاج نماذج أخرى من المعلومات.

وخلال مراحل العمل المختلفة للمنظومة (مع تغير الزمن) تتعرض البيانات لعمليات مختلفة ينشأ عنها تغيير في حالة المنظومة والبيانات التي تتداولها وهو ما يعبر عن البعد الثالث لنموذج المؤسسة (الزمن والأحداث).

أي أن وصف المنظومة بصورة كاملة أو بناء نموذج متكامل للمنظومة يتطلب إلى جانب تعريف العمليات التي تتم بها التعرف على تركيبات البيانات التي يتم معالجتها مع تحديد التغير في حالة البيانات في مواقع المعالجة المختلفة لها. ويبدو هذا التمثيل وكأننا نسجل صوراً فوتوغرافية لحالة المنظومة عند لحظات زمنية قبل وبعد تغير أي من مكوناتها أو عناصرها وهو ما تعبر عنه النماذج المختلفة التي نستخدمها. وقد أشار الفصل السابق إلى نماذج العمليات والأنشطة والوظائف وطرق استنباطها مع طرق تعريف الأحداث التي يبدأ بها التغير في البيانات. ويعرض هذا الفصل طرق بناء نماذج البيانات ومكونات هذه النماذج إلى جانب طرق التعريف المختلفة المرتبطة بنماذج البيانات ومكوناتها وعلاقتها بنماذج العمليات والأنشطة.

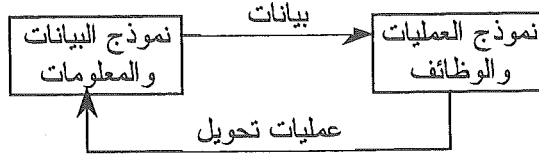
وعندما نتعرف على أهمية نماذج البيانات بالنسبة لأنشطة التحليل المختلفة فإننا نجد أنها تمثل القاسم المشترك لجميع منهجيات التحليل والتصميم. فهي تستخدم على التوازي مع المنهجية الهيكلية التي تعتمد على نمذجة العمليات التحويلية (أو التي تبدأ بنموذج تدفق البيانات) مثل منهجية (SSADM)، أو تستخدم بطريقة مكملة أو ثانوية لنموذج العمليات كما في منهجية (Gane, 1979) أو (Yourdon, 1989). أما منهجية هندسة المعلومات (IE) ومنهجية (MEIRSE) ففيها تبدأ أنشطة التحليل ببناء نموذج البيانات أولاً حيث تعتبر هذه المنهجيات:

أ. أن مكونات تركيبات البيانات لا تتأثر كثيراً بأي تغيير في أنشطة المعالجة بالمؤسسة وتبقى دائماً دون تغيير يذكر عبر عمر المنظومة فهي أكثر اتزاناً من نموذج العمليات.

ب. إن عدم تفهم تركيبات ونماذج البيانات بصورة دقيقة وواضحة ستؤدي إلى تصميم منظومة من البيانات لا تحقق متطلبات المعالجة للمؤسسة وتتسبب في خسائر مادية في النهاية، ولذلك فيجب أن تحظى بالاهتمام الأول.

ت. من السهل دائماً على مستخدمي المنظومة تفهم تركيبات البيانات التي يستخدمونها أسرع من نموذج العمليات والذي غالباً ما يتداخل مع الوحدات الإدارية المختلفة.

وعموما فإن كلا من الطريقتين تحققان في النهاية وصف المنظومة والتعبير عنها من خلال نموذج متكامل يعبر عن الأنشطة والعمليات مع البيانات والمعلومات معا كما يشير شكل (١٢-١).



شكل (١٢-١) ارتباط نموذج العمليات والبيانات للمنظومة

## ٢. مفهوم قاعدة البيانات:

إن من أهم نتائج جهود تطوير نظم الإدارة بالمؤسسة (من خلال هندسة منظومة المعلومات بها) هو ترشيد استخدام البيانات والمعلومات بين المنظومات الفرعية المختلفة باستخدام قاعدة بيانات موحدة (أو أكثر) على مستوى المؤسسة. والهدف هو تحقيق مشاركة استخدام جميع البيانات (المعلومات) الخاصة بالمؤسسة من جميع المستخدمين بطريقة فعالة ومباشرة تسمح باسترجاعها وتخزينها وتحديثها بدلا من استخدام سجلات متفرقة من البيانات الغير متوافقة تخص كل إدارة أو مجموعة من المستخدمين. ويمكن تعريف قاعدة البيانات على أنها مجموعة من البيانات المرتبطة معا ومخزنة بأقل قدر من التكرارية، لتستخدم بواسطة أكثر من مستخدم في نفس الوقت من خلال برامج تطبيقات منظومة المعلومات الإدارية. هذا ويتم دائما تنظيم استرجاع وتخزين واستخدام البيانات بين التطبيقات والمستخدمين مع تحقيق السرية لها باستخدام منظومة إدارة قاعدة البيانات (DBMS).

ولكن يجب أن نتذكر أننا يجب أن نبدأ أولا بإنشاء قاعدة البيانات حتى يمكن استخدامها واسترجاع البيانات منها. ولذلك فإن أهم وظائف منظومة إدارة قاعدة البيانات هي تسهيل إنشاء قاعدة البيانات (بطريقة مادية) طبقا للتصميم الذي نصل إليه عبر دورة حياة التطوير للمنظومة ويتم ذلك من خلال برامج التطبيقات وباستخدام لغة (أو مصطلحات) تعريف البيانات DDL (Data Definition Language) المناسبة لمنظومة إدارة قاعدة البيانات ليتم التعامل معها باستخدام لغة التحويل DML (Data Manipulation Language).

## ٣. مراحل تطوير وبناء قاعدة البيانات:

قاعدة بيانات المنظومة أو المؤسسة هي أحد المنتجات المادية لجهود تطوير المنظومة عبر دورة حياة التطوير التي عرضتها الأبواب السابقة. ويمكن عرض أطوار بناء قاعدة البيانات على اعتبار أنها تمر بثلاث مراحل رئيسية هي مرحلة التحليل وبناء النموذج المنطقي للبيانات، مرحلة التصميم المنطقي لقاعدة البيانات، ثم التمثيل المادي أو التصميم المادي والذي يظهر في صورة قاعدة بيانات (هذه المراحل ترتبط ارتباطا وثيقا بمنهجيات التطوير السابقة ومرآحها وتتم من خلالها وليست منفصلة عنها).

### أ. التحليل وبناء النموذج المنطقي:

بناء نموذج البيانات كما تتواجد بالمؤسسة يبدأ أولاً بتجميع بيانات عن هذه البيانات وعلاقتها معها ثم تمثيل هذه العلاقات بصورة مرئية معبرة وسهلة الاستخدام (باستخدام الرسم) استعداداً لإجراء التعديلات المناسبة عليها أو إعادة تصميمها طبقاً لقواعد التصميم. وكما أشار الفصل السابق يحقق نموذج تدفق البيانات تحديد عناصر البيانات التي يتم تداولها بالمنظومة من خلال توصيف محتويات كل مخزن بيانات وتركيبات سيل البيانات والتي يتم توثيقها في فهرس البيانات. وقد تعرفنا من خلال مصطلحات نموذج تدفق البيانات على المصطلحات التالية:

• سيل بيانات

• تركيبات البيانات

• عناصر البيانات

وفي مرحلة بناء نموذج البيانات على محلل النظم أن يقوم بتحويل هذه العناصر إلى ما يقابلها في لغات نمذجة البيانات للتعبير عن البيانات وعلاقتها مع (مصطلحات نمذجة البيانات ظهرت مع علوم تصميم وإدارة قواعد البيانات). هذه المصطلحات هي:

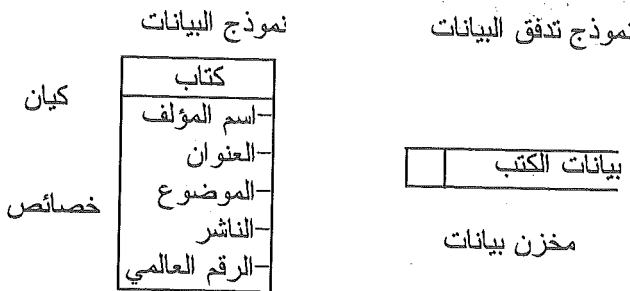
#### (١) كيان:

يعبر الكيان (Entity) عن أي شيء نريد التعبير عنه ببيانات وهو يكافئ سيل بيانات أو تركيبات بيانات في نموذج تدفق البيانات مثل ناشر، أو طلب شراء.

#### (٢) خصائص:

تكفي الخصائص (Attributes) لوصف الكيان والتعبير عنه وتقابل عناصر البيانات في نموذج تدفق البيانات.

وبذلك يمكن أن يتحول كل مخزن بيانات أو سيل بيانات في نموذج تدفق البيانات إلى كيان في نموذج البيانات يمكن وصفه من خلال خصائص تعبر عن أبعاده (راجع الفصل الثامن). وتبدأ عملية تحليل البيانات بفحص هذه الكيانات وعلاقتها معاً لتحديد طرق التوحيد بينها بما يحقق فاعلية وكفاءة نظم التخزين والاسترجاع والمعالجة لها. وقد استخدم المطورون مصطلحات مختلفة للتعبير عن نماذج البيانات وعلاقتها معاً وهو ما يعرضه هذا الفصل. ويعطي شكل (١٢-٢) مثال لمخزن بيانات الكتب في مثال منظومة الكتب المدرسية عند استخدامه مع خريطة التدفق وما يقابله مع نموذج البيانات.



شكل (١٢-٢) مصطلحات نموذج تدفق البيانات ومصطلحات نموذج البيانات

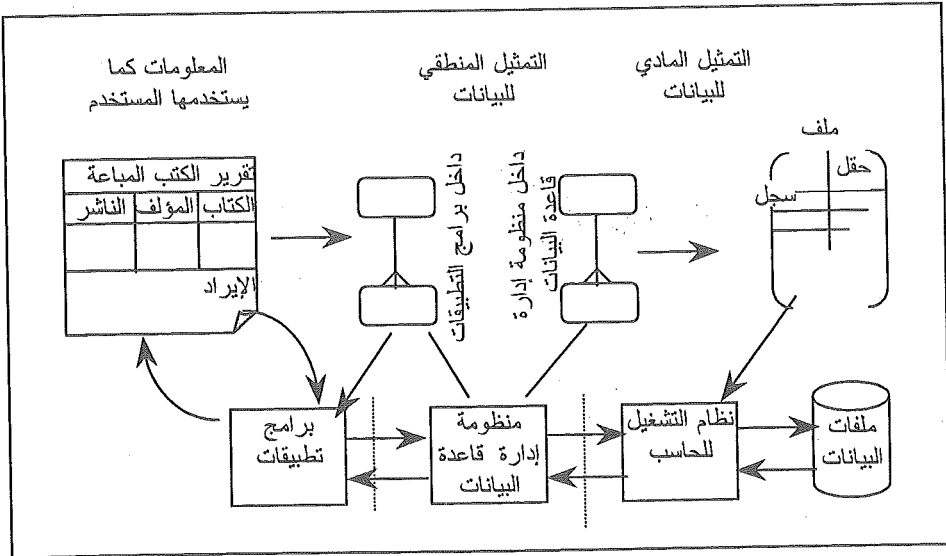
أي أن المصطلحات الرئيسية هنا (بناء نموذج البيانات) هي الكيانات والخصائص وعلاقة كل منها بالآخر. وفي المنهجيات التي لا تبدأ بنموذج تدفق البيانات يبدأ فريق التطوير بفحص وثائق المؤسسة من نماذج وسجلات وتقارير أو شاشات أو وثائق تصميم للتطبيقات التي تستخدمها لحصر الكيانات وخصائصها أولاً ثم تحديد العلاقات بينها وبناء تركيبات البيانات المختلفة التي تتطلبها عمليات المعالجة وتمثيلها بالنموذج المنطقي للبيانات.

### ب. التصميم المنطقي لقاعدة البيانات:

تأتي مراحل التصميم المنطقي بعد بناء النموذج المنطقي للبيانات، والغرض منه هو الوصول بالبيانات من حيث النوع والمحتوى والأعداد والعلاقات والسلوك إلى الوضع الذي يناسب متطلبات المعالجة (الجديدة) واستخراج المعلومات بطريقة اقتصادية وفعالة. هذا ويؤثر التصميم المنطقي لقاعدة البيانات إلى حد بعيد على تنفيذ وبناء تطبيقات المعالجة ونظم التداول والاسترجاع للبيانات. ويمكننا شرح هذه القاعدة من خلال النظر إلى منظومة إدارة قاعدة البيانات (DBMS) أولاً على المستوى المنطقي وكأنها تتركب من ثلاث طبقات شكل (١٢-٣)، كل منها يحقق غرض معين:

- (١) طبقة التفاعل مع المستخدم.
- (٢) طبقة التعامل مع برامج التطبيقات.
- (٣) طبقة التعامل مع الأجزاء الداخلية للحاسب (من خلال نظم التشغيل له).

هذا التمثيل لمستويات استرجاع وتخزين البيانات يحقق لنا سهولة تخيل مستويات التفاعل بين قاعدة البيانات بتركيباتها المادية المختلفة (بعد تخزينها بالحاسب) وبين المستخدم الذي لا يهيمه منها سوى استرجاع البيان في صورة تحقق له الحصول على المعلومات طبقاً لمتطلباته، حيث تعمل منظومة إدارة قاعدة البيانات دور المترجم.



شكل (١٢-٣) طبقات معالجة البيانات داخل قاعدة البيانات

## ت. التمثيل المادي لقاعدة البيانات:

والذي يعبر عنه التخزين الفعلي للبيانات بتركيباتها المختلفة على قرص التخزين للحاسب. هذا التركيب أو التمثيل المادي للبيانات يتم ترجمته من النموذج أو التصميم المنطقي طبقاً للاستراتيجية المستخدمة في عمليات إنشاء أماكن تخزين السجلات داخل جداول الكيانات بالملفات.

وفي ظل التطور الذي تشهده تكنولوجيا البرمجيات الآن يمكن بسهولة تحويل التصميم المنطقي لقاعدة البيانات مباشرة إلى تمثيل مادي باستخدام حزم البرمجيات الجاهزة والمصممة خصيصاً لبناء ونمذجة قواعد البيانات والتي تعرف باسم "أدوات مساعدات الحاسبات لهندسة البرمجيات" (CASE tools).

هذا ويتوقف فاعلية وكفاءة استخدام قاعدة البيانات في جميع الأحوال على التصميم المنطقي لها والذي يقوم محلل النظم بمفرده أو مع مصمم قاعدة البيانات بتجميع عناصر البيانات التي تستخدمها المنظومة (المؤسسة) ثم تمثيلها في صورة كيانات وعلاقات منطقية تعكس العلاقات الفعلية للبيانات داخل المنظومة.

## ٤. التمثيل المنطقي للبيانات:

التمثيل المنطقي للبيانات هو محصلة أنشطة تحليل البيانات والتي تهتم بالتعبير عن الكيانات وخصائصها وعلاقاتها معاً كما تتواجد بالمنظومة. وقد تم استخدام العديد من المصطلحات لتمثيل البناء المنطقي للبيانات ونمذجتها تبعاً للمنهجية المستخدمة في التحليل. ويمكننا التعرف على نوعين رئيسيين من النماذج المستخدمة للتعبير عن البيانات:

- التركيب المنطقي للبيانات (Logical Data Structure) LDS والذي يستخدم مصطلحات مختلفة لتمثيل الكيانات وخصائصها وعلاقاتها ومنها خرائط هياكل البيانات (Data Structure Diagram) وتستخدم بصورة أساسية مع المنهجية المهيكلة SSADM.
- خرائط علاقات الكيانات (Entity Relation Diagram) ERD والذي يعبر عن الكيانات وعلاقاتها معاً وتستخدم بصورة رئيسية مع منهجيات هندسة المعلومات IE.
- تاريخ حياة الكائنات (Entity Life History) ELH والذي يعبر عن تغير البيانات مع الزمن، ويعكس التغير الديناميكي للبيانات ويستخدم مع معظم المنهجيات.

هذا ويحاول الباحثون استخدام أدوات ونماذج جديدة لتمثيل البيانات والعلاقات بينها بالطريقة التي تعبر عن العالم الحقيقي للمنظومة بطريقة أكثر فاعلية ودقة. وغالباً ما يكون المحرك لظهور هذه الأدوات هو التطور في إمكانات لغة البرمجة كمنهجية التحليل بالكائنات (Object Oriented Analysis) OOA والتي تطورت بطريقة سريعة بعد نجاح استخدام لغات البرمجة بالكائنات (Object Oriented Programming) (OOP)، أو التطور في حزم برمجيات تحليل وتصميم النظم كما في CASE Tools، أو محاولة ربطها معاً بطريقة آلية لاختصار وقت تطوير البرامج وتطبيقات الحاسبات كما في (Core Business Objects) والتي أمكن من خلالها بناء كائنات (وحدة برمجيات) جاهزة يمكن توليفها لكل حالة من الأعمال، وكلما كانت هذه الأعمال نمطية كلما أصبح إعادة الاستخدام لهذه الكائنات أسهل.

ومهما كان الدافع وراء تطوير صور متطورة من نماذج البيانات فإنها جميعاً يجب أن تحقق الخصائص التالية:

- أ. يجب أن تتماشى مع أدوات ونماذج التحليل المستخدمة معها.

- ب. يجب أن تكون قادرة على تمثيل البيانات منطقياً.  
 ت. لا تعتمد على التمثيل المادي لقاعدة البيانات أو طرق التنفيذ لها.  
 ث. تكون قادرة على تمثيل المخطط النهائي للبيانات (Schema).  
 ج. يمكن تنفيذ النموذج وتحويله إلى قاعدة بيانات بسهولة.

هذا ويمكن تعريف المخطط النهائي للبيانات (Schema) على أنه الشكل الحقيقي الذي يمكن أن تظهر به البيانات وبالصورة التي يحتاجها المستخدم من موقعه الفعلي في العالم الحقيقي للمنظومة وتؤثر في النهاية على خريطة بناء قاعدة البناء.

#### ٥. البناء المنطقي للبيانات:

يعبر نموذج البناء المنطقي للبيانات (LDS) عن الكيانات وخصائصها والعلاقات المختلفة بينها والتي تعكس العلاقات الفعلية التي تتواجد في العالم الحقيقي للمنظومة. هذا ويمكن تعريف الكيان على أنه أي غرض له وجود مادي أو واقعة لحدث. ويتم وصف أو تعريف الكيان باستخدام خصائص (Attributes) أو أبعاد، أو عناصر وصف، وهي على المستوى المنطقي نعبر عنها بعناصر البيانات المرتبطة بها وعلى المستوى المادي أو الطبيعي لقاعدة البيانات فإنها تسمى حقول (Fields) يتم فيها الاحتفاظ بكل قيمة عددية أو غير عددية تأخذها هذه الخصائص. وتصبح الخصائص كأبعاد للقيم الفعلية وتحتفظ الحقول بالقيم العددية التي يأخذها كل إحداهما جديد (Instance) للكيان. من هذا التعريف فإن الموظف يعتبر أحد الكيانات في منظومة استخراج المرتب، واسم الموظف خاصية تصف الكيان (وهو موظف) واحمد هو القيمة التي تأخذها خاصية الاسم (للتعبير عن إدخال موظف معين في قاعدة البيانات). وكل من الإدارة، الدرجة المالية، والدرجة الوظيفية، كيانات أخرى في المنظومة لكل منها خصائصها.

#### أ. الكيانات وأنواع الكيانات:

من التعريف السابق فإن تحديد الكيان يجب أن يحقق خاصيتين أساسيتين هما أن يكون له وجود مستقل، وأن يتميز بتحديد وحيد، إلى جانب أنه يعبر عن غرض مادي أو واقعة لحدث. فكل من منزل، سيارة، موظف يمثل كيان (غرض مادي) وكذا شراء منزل، صيانة سيارة، تعيين موظف يمكن كل منها أن يمثل أيضاً كيان لأنه يعبر عن واقعة لحدث. وتعتمد كفاءة النموذج على التعرف على الكيانات الهامة بالمنظومة وعلاقاتها. فبناء نموذج بيانات عن المواطنين قد يتطلب توضيح العلاقة بين الأفراد كدرجة القرابة أو الزوج والزوجة وبذلك يصبح الزواج خاصية أو علاقة، بينما بناء نموذج بيانات لمكتب توثيق الزواج يتطلب التعامل مع الزواج ككيان أو حدث يتطلب تحديد خصائصه مثل تاريخ الزواج، المكان، قيمة المهر والمؤخر وخلافه. هذه الخصائص لحدث الزواج ككيان تختلف أيضاً من بيئة إلى أخرى تبعاً لمنظومة العلاقات الاجتماعية والزواج! وهي تحدد المفاهيم التي يعتمد عليها محلل النظم عند بناء نموذج البيانات ليخرج معبراً عما يتم بالبيئة الفعلية لها.

ويتم تحديد كل كيان باستخدام خصائص تعبر عنه كما يتواجد بالمنظومة، مع تحديد مفتاح للبحث عنه وتعيينه (Identifier). ويمكن تمثيل الكيانات التالية باستخدام عناصر الوصف الموضحة قرين كل منها كما في الجدول (١٢-١).

## جدول (١٢-١) الكيانات والخصائص

الدرجة الوظيفية	الدرجة المالية	الإدارة	الموظف	الكيان
كود الوظيفة	كود الدرجة	كود الإدارة	كود الموظف	خاصية ١
اسم الوظيفة	اسم الدرجة	اسم الإدارة	اسم الموظف	خاصية ٢
المؤهل	مربوط الدرجة	مكان الإدارة	تاريخ الميلاد	خاصية ٣
		رقم التليفون	رقم البطاقة	خاصية ٤
		كود المدير	كود الدرجة	خاصية ٥

هذا ويمكن النظر لكل كيان من خلال نوع الكيان (موظف - إدارة - درجة) والقيمة التي يأخذها هذا الكيان وتعبير عن كل إحداث جديد له والتي تتحدد من خلال الخصائص التي تصف هذا الكيان. ويعطي الجدول قيم مختلفة لبعض خصائص كيان الإدارة :

اسم المدير	مكان الإدارة	كود الإدارة	اسم الإدارة
فاطمة احمد	الدور الخامس	١٠١٠٧٩	المالية
احمد محمد	الدور الثامن	١٠١٠٨٣	القانونية

وبنفس الطريقة للتعبير بصورة كاملة عن الموظف أحمد محمد فيجب أن تضم بياناته:  
نوع الكيان = موظف

القيم المعبرة عن هذا الكيان ( من جدول الخصائص ١٢-١) :  
الرقم الكودي = ٣٤٢، اسم الموظف = أحمد محمد، تاريخ الميلاد = ٧٠/٣/٢١،  
رقم البطاقة = ١٠٢٣٤٥٦، المؤهل = ليسانس حقوق

وبذلك فإن اختيار الخصائص المناسبة (Attributes) لوصف الكيان تمثل أهمية قصوى لتحقيق متطلبات المعالجة لبيانات هذا الكيان والذي يؤثر على تصميم المنظومة. وللتعبير عن نموذج البيانات بالرسم تستخدم خرائط هياكل البيانات حيث يتم تمثيل الكيان كمستطيل له اسم الكيان مع الخصائص و مفتاح البحث الخاص به كما في الشكل.

موظف
كود الموظف
اسم الموظف
تاريخ الميلاد
رقم البطاقة
كود الدرجة

الدرجة المالية
كود الدرجة
اسم الدرجة
مربوط الدرجة

درجة مالية

موظف

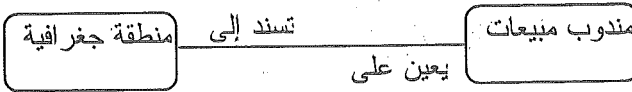
شكل (١٢-٤) تمثيل الكيان في خريطة البناء المنطقي للبيانات وخرائط علاقات الكيانات

وفي حالة استخدام خرائط علاقات الكيانات (ERD) يتم تمثيل الكيان بمربع ذو حواف مستديرة دون تمثيل الخصائص في الشكل وفي بعض المنهجيات تكتب على جانب الرمز.

#### ب. العلاقة بين الكيانات:

يجب أن يعبر البناء المنطقي للكيانات أيضا عن أي ارتباط بين كيان وكيان آخر، هذا الارتباط يظهر عندما يتكرر أحد عناصر وصف الكيان بكل منها ويعبر عن العلاقة بينهما. ففي الشكل (١٢-٤) يظهر عنصر كود الدرجة مع كيان الموظف وكيان الدرجة أي أن كل موظف يشغل درجة والدرجة يشغلها موظف أيضا. وبمراجعة توزيع الموظفين والدرجات سنكتشف أن الموظف الواحد لا يمكن أن يشغل أكثر من درجة ولكن الدرجة الواحدة يمكن أن يشغلها أكثر من موظف. هذه الحقيقة والتي تعبر عن قاعدة عمل ( Business Rule ) تتحول إلى قاعدة منطقية تحكم بناء النموذج فيما بعد وتصبح مهمة محلل النظم تحويل قواعد العمل إلى بناء منطقي يتحدد عليها علاقات الكيانات داخل نموذج البيانات. إلى جانب ذلك فإنه يمكن وجود أكثر من علاقة أو قاعدة عمل بين أي اثنين من الكيانات مثل العلاقة بين المنزل والشخص حيث يمكن للشخص أن يمتلك المنزل و يقيم فيه في نفس الوقت، ويمكن أن تكون هذه العلاقة مباشرة أو غير مباشرة مثل العلاقة التي تحدد الطالب بالمدرسة (طالب يدرس) وبين ولي الأمر والطالب والتي ينشأ عنها أيضا علاقة بين ولي الأمر والمدرسة. المهم هنا هو التركيز على ما نهتم بتمثيله في النموذج ويؤثر على أداء وظائف المعالجة بالمنظومة. هذا ونعبر عن العلاقة بين الكيانات في خريطة علاقات الكيانات بخط مستقيم يربط بينهم وتكتب العلاقة بين كل منهما على الخط مرتين لتعبر عن طريقة تنفيذ كل كيان لهذه العلاقة. ففي شكل (١٢-٥) يعبر تمثيل العلاقة عن الحقيقتين التاليين:

"كل منطقة جغرافية يجب أن تسند إلى مندوب مبيعات واحد" وتقرأ على الرسم من اتجاه المنطقة الجغرافية. "وكل مندوب مبيعات يعين على منطقة جغرافية واحدة" وتقرأ على الرسم من اتجاه مندوب المبيعات. هذا وتستخدم كل منهجية طريقة مختلفة للتعبير عن قاعدة العمل أو العلاقة بين الكيانات أو تعتبرها نوع من الترابط بين الكيانات (Association).



شكل (١٢-٥) التعبير عن قاعدة العمل بين الكيانات

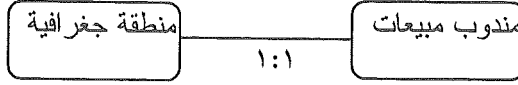
#### ت. درجة العلاقة بين الكيانات:

حتى يمكن أن يعبر نموذج البيانات عن السلوك الطبيعي للمنظومة يصبح من المهم إلى جانب تحديد الكيانات والعلاقات بينها التعرف على درجة كل علاقة منها ومستوى التقيد بهذه العلاقة (اختيارية أو إجبارية). ويمكن عرض درجة العلاقة بين الكيانات (Cardinality) على النحو التالي:



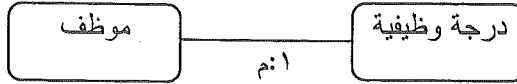
(١) الدرجة ١ إلى ١:

كيان لكل كيان ونعبر عنه ١:١. أي أن العلاقة تتحدد بصورة متساوية بين الكيانات. مثل أن يكون هناك طالب لكل مكتب أو مندوب مبيعات لكل منطقة جغرافية ودكتور لكل عيادة، ووظيفة واحدة لكل شخص.



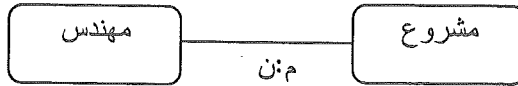
(٢) الدرجة ١ إلى م:

كيان واحد إلى م من الكيانات مثل أن يشغل كل درجة أكثر من موظف، أو يكون هناك دكتور لأكثر من مريض، وأكثر من موظف لكل إدارة.



(٣) الدرجة م إلى ن:

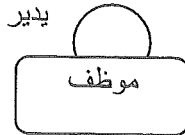
في هذه الحالة يكون هناك علاقة متعددة بين الكيانات مثل ماكينة تضم أكثر من قطعة غيار والتي تتواجد هي نفسها في أكثر من ماكينة، والمهندس الذي يعمل في أكثر من مشروع وكل مشروع يضم أيضا أكثر من مهندس.



ولصعوبة التعامل مع هذه العلاقة في نماذج التطبيقات فإنه يتم تحويلها إلى علاقتين ١:م و ١:ن باستحداث كيان جديد مثل العقد الذي يربط بين المهندس والمشروع.

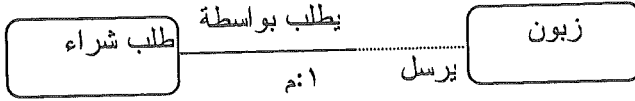
(٤) علاقة تكرارية:

مثل علاقة موظف والذي يرأس أو يدير موظف آخر.



إلى جانب التعبير عن درجة العلاقة فيجب أن يوضح النموذج أيضا درجة التقييد بهذه العلاقة هل هي إجبارية أو اختيارية. وتكون العلاقة إجبارية إذا ارتبط وجود الكيان بهذه العلاقة. فمثلا العلاقة بين المنطقة الجغرافية والزبون علاقة إجبارية حيث لا يمكن أن يتم بيع دون مشتري وبالتالي يجب أن تضم المنطقة الجغرافية زبون أو مشتري واحد على الأقل. أما العلاقة الاختيارية فمعناها أنها لا ترتبط بوجود الكيان ويتم تمثيلها على الرسم

بخط متقطع من ناحية الكيان الذي يتحدد عليه هذه العلاقة كما في المثال التالي شكل (٦-١٢):



شكل (٦-١٢) تمثيل درجة التقيد بالعلاقة في خرائط البناء المنطقي

هذه العلاقة تعبر عن القاعدة "كل زبون قد يرسل طلب شراء" وعندما تضاف درجة العلاقة تصبح "كل زبون قد يرسل طلب شراء واحد أو أكثر" وهناك طرق مختلفة لتمثيل درجة العلاقة ومستواها مع الكيانات كل منها تستخدم رموزا مختلفة. وتستخدم كل منهجية رمزا مختلفا للتعبير عن درجة العلاقة ونوعها.

ث. خرائط تمثيل نموذج البيانات:

الآن بعد التعرف على العناصر الأساسية لنماذج البيانات يمكننا عرض الطرق المختلفة لتمثيل خرائط البيانات. ويجب أن نشير هنا أن قواعد نمذجة البيانات قد تم تطويرها والتحقق منها باستخدام النظريات الرياضية والمنطقية. أي أن هذه النماذج لها أساس رياضي أو قاعدة رياضية (Mathematical Foundation) تحكم سلوك الكائنات وعلاقاتها ومن المفيد للقارئ الرجوع إلى الكتب المتخصصة في نظريات وتصميم قواعد البيانات للاستزادة في هذا الاتجاه. ويجب أيضا تفهم أن دقة ومصداقية وموثوقية معالجة البيانات في النهاية تتوقف على مدى التزامنا بقواعد بناء النموذج والذي يجب أن يتوافق مع برامج منظومة إدارة قاعدة البيانات. فالبرامج الشائعة لمنظومة إدارة قاعدة البيانات تم بنائها لتتوافق للعمل مع إحدى النماذج التالية لتركيبيات البيانات:

(١) شجرة البيانات:

في نموذج شجرة البيانات (Tree Structure) ترتبط البيانات معا في صورة شجرة لها جذر واحد ويخرج منها عدة فروع لتعبر عن بناء مهيكلي أو هرمي للبيانات. كما في التعبير عن كيانات لأشخاص في الترتيب العائلي، أو التعبير عن الحساب الجاري للشخص من خلال الترتيب الهرمي لبياناته باعتبار أن كل شخص له رقم حساب واحد فقط (جذر).

(٢) البناء الشبكي:

في نموذج البناء الشبكي (Network Structure) ترتبط البيانات مع بعضها بطريقة متشعبة ليرتبط كل منها بأكثر من عنصر آخر كما في حالة توريد قطع غيار سيارات من أكثر من مورد وكل مورد يقوم بتوريد أكثر من قطعة غيار أو عندما يسمح نظام فتح الحساب في البنك أن يكون للحساب أكثر من شخص كما في الحساب العائلي مثلا (وهي أقرب للتمثيل بالعلاقة م:ن).

(٣) علاقات البيانات:

في نموذج علاقات البيانات (Relational Structure) يتم التعرف على البيانات بتحديد علاقاتها معا والتي تظهر في جداول تعبر عن درجة المشاركة (Association) في كل علاقة. وكل علاقة هنا يمكن أن تظهر في جدول صفوفه هي سجلات (قيم) وأعمدته

خصائص للعلاقة (أو الكيان) وترتبط هذه الجداول مع بعضها من خلال مشاركة الخصائص، والتي تعبر عن جميع درجات العلاقات التي سبق عرضها. وغالبا ما تعاني هذه الجداول من تكرار للبيانات مما يؤثر على كفاءة تخزين ومعالجة البيانات في هذه الجداول. وللتغلب على ذلك فقد تم تصميم طريقة قياسية يمكن بها تمثيل هذه الجداول من خلال ما يطلق عليه تطبيع الجداول (Normalization) للتخلص من تكرار السجلات لنفس العلاقة والوصول إلى التمثيل الطبيعي للعلاقات أو الجداول (Normalized). وباستخدام لغة مهيكلية لمعالجة السجلات بالجدول يمكن استرجاع الشكل الأصلي للجدول ثم بناء أي علاقات أو جداول جديدة منها (Codd, 1970).

#### (٤) بناء الكائنات:

يحقق نموذج بناء الكائنات (Object-Oriented Structure) استخدام تطبيقات برامج الكائنات (Object-Oriented Applications) والتعامل مع الكائنات وسلوكياتها في بناء موحد داخل قاعدة البيانات. ومع هذا البناء تقوم قواعد بيانات الكائنات (Object-Oriented Database) بتخزين ترتيبات مختلفة للكيانات مع العمليات (لتصبح كائنات) لإعادة استخدامها مرة أخرى وفقا لبيئة المعالجة المطلوبة. وجاري تطوير نماذج جديدة تسمح ببناء قواعد بيانات الكائنات حقيقية (True Object-Oriented Database).

الغرض من مناقشة تمثيل البيانات داخل منظومة إدارة قواعد البيانات هو التأكيد على أهمية أن يتوافق نموذج تمثيل البيانات في العالم الحقيقي للمنظومة مع برامج إدارة قواعد البيانات التي سيتم استخدامها وتنتمي إلى أي من النماذج السابقة. على أن يعكس هذا النموذج الحالة الحقيقية التي تتواجد بها البيانات في المنظومة ويتم التعبير عنها باستخدام نموذج البيانات المنطقي في نهاية مرحلة التحليل. ويضم نموذج البيانات:

#### (١) خرائط البيانات:

وهي التمثيل البياني أو المرئي (بالرسومات) للكيانات مثل هياكل البيانات وعلاقاتها كخرائط البناء المنطقي، أو خرائط علاقات الكيانات (Entity Relation Diagram).

#### (٢) نموذج البيانات المنطقي:

يعبر عن وثائق الوصف المنطقي الكامل للبيانات بما فيها الكيانات والخصائص وتضم خرائط البيانات، وصف الكيانات، وصف العلاقات، وصف الخصائص، ووصف مجال الكيانات والذي يستخدم في التصميم المادي لقاعدة البيانات. وتستخدم كل منهجية الوثائق القياسية الخاصة بها لتوثيق هذه المعلومات.

أي أن مخرجات أنشطة نمذجة البيانات هي مجموعة من الوثائق النمطية (القياسية) والتي تعبر عن الكائنات وعلاقاتها وسلوكها والذي يتحدد عليه سلوك المنظومة فيما بعد. هذه الوثائق ما هي إلا معلومات أو بيانات في صور مختلفة. هذا ويعرض الجدول (١٢-٢) المصطلحات المختلفة المستخدمة في بناء خرائط البيانات مع المنهجيات الرئيسية المستخدمة في تطوير النظم. ومع تنوع المنهجيات والأدوات المستخدمة لبناء نماذج البيانات يصبح من المهم أن تهتم المؤسسة بوضع نمطيات وقياسيات مناسبة لتوحيد وثائق نموذج البيانات، خصوصا توحيد استخدام الرموز المستخدمة كما يشير الجدول إلى جانب تعليم وتدريب المستخدمين على مفاهيم نمذجة البيانات ومستويات الاستخدام لها.

جدول (١٢-٢) مصطلحات خرائط علاقات البيانات مع المنهجيات

Multiview	MIEN	Yourdon	IE	MEIRSE	SSDAM
	بجانب الرمز لا تعطي مفتاح البحث		بجانب الرمز مع مفتاح البحث	خصائص مع مفتاح البحث	الخصائص على جانبي الرمز
—	علاقة	علاقة	++		علاقة ١:١
					علاقة ١:م
		تسجل درجة العلاقة في فهرس البيانات			علاقة م:ن
.....	غير محددة				علاقة اختيارية

#### ٦. أدوات تحليل البيانات:

تبدأ مرحلة تحليل البيانات بتحديد الكائنات والخصائص أولاً، ولذلك يتم مراجعة جميع الوثائق المتداولة بالمؤسسة والتي تدخل ضمن مجال التطوير لحصر الكيانات وعناصر البيانات المختلفة بها. وبعد مراجعة هذه الوثائق يتم استخراج البيانات المطلوبة وتسجيلها في نماذج خاصة تسمح بإجراء التحليلات المناسبة عليها. هذه النماذج تضم:

#### أ. مصفوفة النماذج والإدارات:

يعطي شكل (١٢-٧) مثال لهذا الجدول والذي يتم فيه تسجيل النماذج المتداولة بالمؤسسة بالأعمدة الرأسية للصف الأول مع الإدارات المستخدمة لكل نموذج في صفوف العمود الأول. ويمكن استخدام مربع التقاطع ليدل على وجود النموذج بالإدارة باستخدام علامة (X) مثلاً أو استخدام رقم للتعبير عن تسلسل استخدام النموذج كما يظهر في الإدارة (Skidmore, 1995 p. 53).

وباستخدام هذا الجدول يمكن حصر النماذج المتداولة بالمؤسسة ومقارنتها معاً ثم ترقيمها للتعرف عليها فيما بعد. وفي الحالات التي تستخدم فيها المؤسسة نظام معين لإصدار الوثائق يصبح هذا الحصر فرصة مناسبة لمقارنة ما تم توثيقه وما يتم بالفعل في مناطق





لهذا الغرض يمكن استخدام بطاقات التسجيل المستخدمة في نموذج العمليات أو فهرس البيانات أو استخدام نموذج خاص لتسجيل عمليات معالجة البيانات بتخصيص نموذج أو أكثر لكل عملية يضم كل منها الكيانات وعناصر البيانات كمدخلات ومخرجات لكل عملية. ويعطي شكل (١٢-١٠) مثال لهذا النموذج.

ويجب أن نلاحظ هنا أهمية تسجيل مكان العملية ليتوافق مع تعريف مناطق العمل وعلاقتها مع الإدارات، وأهمية توحيد المسميات بينها. فنحن نرغب هنا في تسجيل العمليات حتى مستوى الأقسام الفرعية والوحدات الإدارية ودور كل منها وتأثيرها على البيانات التي تم تحديدها خلال المراحل السابقة، ولذلك فيجب أن نتوقع العديد من الاختلافات. هذه الاختلافات تزداد احتمالاتها كلما زاد حجم المؤسسة وتعددت المستويات الإدارية عبر البناء الإداري لها إلى جانب مدى قوة التأثيرات الاجتماعية في نمو هذا البناء الإداري.

نموذج تسجيل عملية				
اسم العملية		رقم		
مكان العملية		لها نموذج تدفق نعم / لا		
وصف العملية:				
دور المستخدم:				
مدخلات (كيان / عنصر بيان)		تسلسل العملية		مخرجات
اسم المشروع	رقم الوثيقة	صفحة	المسئول	تاريخ

شكل (١٢-١٠) نموذج تسجيل بيانات عملية





سجل علاقات الكيان				
اسم الكيان		رقم		
دور المستخدم		الحدث		
وصف الكيان: المرادفات:				
رقم	نوع العلاقة	درجة العلاقة	قاعدة العمل	الكيان الآخر
اسم المشروع	رقم الوثيقة	صفحة	المسئول	تاريخ

شكل (١٢-١٢) جدول حصر كيان

بطاقة وصف علاقة				
اسم الكيان		رقم	كيان	رقم
درجة العلاقة:				
قاعدة العمل		إختياري	إجباري	
وصف العلاقة: المرادفات:				
دور المستخدم		الحدث	الصلاحية	
اسم المشروع	رقم الوثيقة	صفحة	المسئول	تاريخ

شكل (١٢-١٣) جدول تسجيل علاقة كيان

بطاقة تسجيل عنصر بيان (خاصية)				
اسم العنصر/ الخاصة		رقم		
يظهر في/ مع:				
قاعدة التحقق/ الاستنتاج:				
وصف العنصر: المرادفات:				
دور المستخدم		الحدث	الصلاحية	
اسم المشروع	رقم الوثيقة	صفحة	المسئول	تاريخ

شكل (١٢-١٤) جدول تسجيل الخصائص

٧. بناء النموذج المنطقي للبيانات:  
باستخدام الأدوات السابقة يمكننا الحصول على بيانات كافية لبناء النموذج المنطقي للبيانات سواء بدأنا بتحليل العمليات أولا أو بتحليل البيانات.

أ. بناء نموذج البيانات بالبدء بتحليل البيانات:

يمكننا وصف المراحل التي يمكن من خلالها بناء نموذج البيانات المنطقي لتضم:

(١) تجميع بيانات عن تركيبات البيانات المتداولة بالمنظومة من خلال حصر النماذج والسجلات والوثائق المختلفة بها (إلكترونية أو يدوية) باستخدام مصفوفة النماذج والإدارات، شكل (١٢-٧).

(٢) تحديد عناصر البيانات المختلفة بكل نموذج أو وثيقة أو سجل باستخدام مصفوفة النماذج وعناصر البيانات، شكل (١٢-٨).

(٣) مراجعة تركيبات البيانات وعناصر البيانات بغرض تحديد التكرار في الأسماء أو المحتوى لأي منها في مناطق العمل أو الإدارات باستخدام جداول النماذج والبيانات، شكل (١٢-٩).

(٤) بمساعدة المستخدم يتم توحيد المسميات والمحتوى لتركيبات البيانات وعناصرها (مع تحديد المرادفات) بين مناطق العمل والإدارات أو الوحدات الإدارية باستخدام بطاقات الوظائف والعمليات، شكل (١٢-١٠).

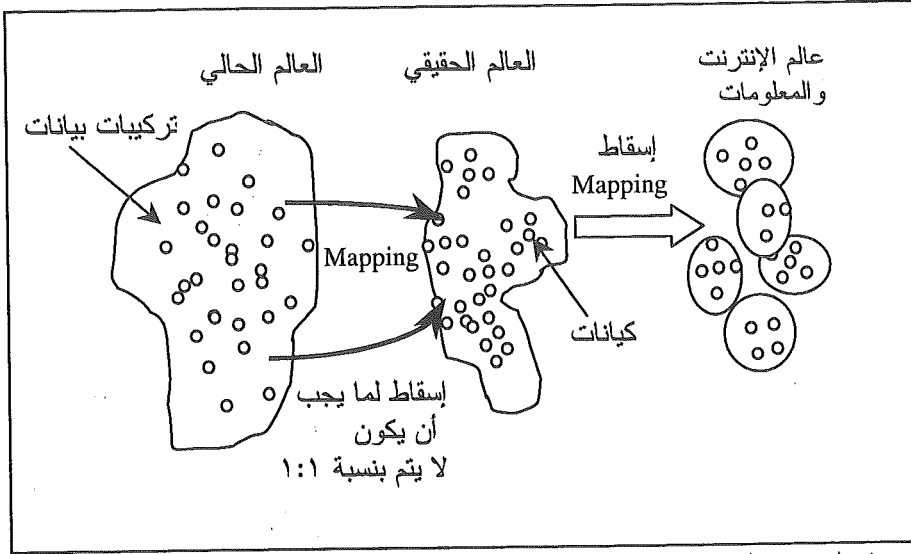
- (٥) مراجعة تركيبات البيانات وعناصرها مع متطلبات المعالجة للوظائف والتأكد من أن التوحيد بين البيانات لم يؤثر على وظائف مناطق العمل.
- (٦) اختيار الكيانات مع الخصائص المعبرة عنها باستخدام مصفوفة الكيانات وعناصر البيانات، على أن يتم مراجعة المستخدم في الكيانات المرشحة مع الخصائص.
- (٧) تحديد العلاقات بين الكيانات كما يراها ويحتاجها المستخدم باستخدام مصفوفة الكيانات والعلاقات، وبالرجوع لقواعد العمل، شكل (١٢-١١).
- (٨) تحليل العلاقات وبناء خرائط الكيانات على أن يتم ذلك بطريقة تكرارية للوصول إلى أنسب تمثيل لعلاقات الكيانات.

ومع مؤسساتنا يجب أن يكون واضحا أن الخطوات السابقة لا تهدف إلى تمثيل الوضع القائم وتحويله إلى نموذج منطقي للبيانات ليتم تحويله بعد ذلك إلى قاعدة بيانات وذلك لأسباب متعددة تم ذكرها من قبل. نضيف إليها هنا:

- (١) أن تحويل البيانات الحالية إلى النظام الآلي مباشرة معناه بناء نظام بيروقراطي إلكتروني قد لا يكون قادرا على معالجة هذا الكم من البيانات.
- (٢) إذا كان النظام الحالي لمؤسساتنا لا يعطي للوقت أو التكلفة الوزن الذي يستحقه (عكاشة ٢٠٠٢) فيجب علينا عدم نقل هذا النظام كما هو إلى الحاسب.
- (٣) أن النظام الحالي يعتمد دائما على طالب الخدمة لنقل المعلومات بين الإدارات المختلفة أو المؤسسات (كما في شكل (١-١)) وبالتالي من غير المنطقي بناء نفس النموذج داخل الحاسب.
- (٤) وعندما نبدأ في استخدام الحاسب لنقل البيانات والمعلومات بين الإدارات بدلا من طالب الخدمة فإننا نحتاج إلى توحيد الكيانات وخصائصها من حيث الأسماء والمحتوى والعلاقات. أي أننا نحتاج إلى نموذج جديد للبيانات وليس ما نحن عليه!

وقد تابع المؤلف عددا من المشروعات التي كان سبب الفشل الرئيسي لها أن المستخدم (والغير ملم بمفاهيم الإدارة بالمعلومات) يصر على أتمته ما يقوم به فعليا بدلا من البحث عن طرق مناسبة لتنفيذ العمل الذي يقوم به. وتحت دعوى إرضاء العميل (الزبون) قام فريق التطوير بتنفيذ المطلوب وانتهى الأمر بنظام مترهل ضعيف الأداء لم يرضى عنه المستخدم نفسه في النهاية! وربما يعطي الشكل (١٢-١٥) تمثيل لما يجب أن نقوم به عند بناء نموذج البيانات بمؤسساتنا. حيث يشير الشكل إلى تمثيل المنظومة في نهاية حصر عناصر وتركيبات البيانات وكأنها مستودع للبيانات يعبر عن الوضع الحالي للمؤسسة أو العالم الحالي لها. وحتى يمكن التعبير عن المنظومة في العالم الحقيقي فيجب إعادة توزيع البيانات إلى كيانات وخصائص بمنظور جديد ليتم استخدامها بشكل يتناسب مع هذا العالم الحقيقي استعدادا للانتقال إلى عالم للمعلومات (عالم المعالجة الإلكترونية). ولا يمكن أن يتحقق ذلك بالمسح (Mapping) الكامل لعناصر المنظومة بين المستويين أو بنسبة ١:١.

أي أن بناء النموذج الجديد للبيانات بتحويلها إلى شكل جديد ليخدم احتياجات المعالجة الفعالة للبيانات يكافئ إسقاط العالم الحالي للمؤسسة إلى العالم الجديد (أو الذي يجب أن يكون). هذه الخطوة تتفق مع مفاهيم إعادة هندسة العمليات والتي تتطلب مراجعة العمليات بغض النظر عن ما يتم حاليا بالمؤسسة وبمنظور ما يجب أن يتم (Hammer, 1993).



شكل (١٢-١٥) إعادة بناء بيانات المؤسسة وبناء النموذج المنطقي في العالم الحقيقي

#### ب. بناء نموذج البيانات مع مدخل العمليات:

في حالة استخدام مدخل العمليات أو بناء نموذج تدفق البيانات أو لا فيمكننا استخدام بيانات نموذج التدفق لاستخراج والتعرف على الكيانات والخصائص المرتبطة بها ثم بناء نموذج البيانات باستخدام الخطوات التالية:

- (١) مراجعة تركيبات البيانات وعناصر البيانات لكل مخزن بيانات وسيل بيانات من واقع خرائط تدفق البيانات ووثائق فهرس البيانات المصاحبة لها.
- (٢) اختيار الكيانات وعناصر البيانات المرتبطة بها بصورة مبدئية على أن يظهر لكل مخزن بيانات كيان واحد على الأقل.
- (٣) نستخدم رموز الكيانات في شكل (١٢-٢) للتعبير عن كل كيان مع التعرف على درجة العلاقة بين الكيانات وبعضها.
- (٤) أضف إلى الكيان عناصر البيانات داخل مخزن البيانات على أن يتم تجميعهم في مجموعات تعبر عن خصائص متجانسة واختيار مفتاح رئيسي منها لكل كيان.
- (٥) راجع خصائص الكيانات للتعرف على أي مجموعة منها يمكن لها أن تعبر عن كيان جديد ووحيد ومستقل واستخرج اسم لهذا الكيان الجديد.
- (٦) أضف رمز الكيان الجديد للرسم مع الخصائص (عناصر البيانات) المعبرة عنه وحدد لها مفتاح بحث رئيسي خاص به (من الخصائص).
- (٧) أضف درجة العلاقة بين الكيان الجديد والكيانات الأخرى.
- (٨) كرر الخطوات من ج إلى خ حتى تشعر أنه لا يوجد هناك كيانات جديدة يمكن استخراجها من الرسم.
- (٩) راجع الكيانات والخصائص مع العمليات التحويلية المرتبطة بها للتعرف على أي كيانات أو خصائص تتطلبها عمليات المعالجة ليتم إضافتها إلى الرسم.

(١٠) راجع الكيانات والخصائص مع المستخدم وادخل التعديلات اللازمة عليها.

في نهاية هذه الخطوات نحصل على خريطة البناء المنطقي للبيانات (LDS) تتفق مع محتويات مخازن البيانات بنموذج تدفق البيانات وتحقق متطلبات عمليات المعالجة في نفس الوقت. ويجب أن نشير هنا أنه باستخدام هذه الخطوات فإننا نحصل مباشرة على علاقات مطبوعة (Normalized) للبيانات.

هذه الخطوات تتفق إلى حد بعيد مع المرجع (Kendall, 1996) ولكنها تختلف عن الخطوات التي استخدمها المرجع (Gane, 1979) والتي تستخدم بيانات مخازن البيانات مباشرة لاستنباط الكيانات دون استخدام خرائط أو رسومات لعلاقات البيانات.

#### ٨. تحليل علاقات البيانات وتطبيع البيانات:

الغرض من تطبيع البيانات هو تحويل جداول علاقات البيانات والتعبير عنها في شكل قياسي يعكس الحالة الحقيقية التي يجب أن تتواجد بها في المنظومة. ويتطلب تطبيع البيانات استخدام طرق قياسية لتحليل علاقات البيانات (Relational Data Analysis) من خلال التعرف على عناصر البيانات لكل جدول أو علاقة وحدود التمثيل لها داخل هذه العلاقة كخطوة نحو تصميم قواعد البيانات بأقل قدر من التكرارية وعدم التوافق. ويعتمد تمثيل البيانات في جداول العلاقات (كيان) على اعتبار أن الجدول يمثل كل صف منه سجل للكيان والأعمدة له تعبير عن خصائص هذا السجل، وباستخدام أحد هذه الخصائص كمفتاح (Identifier) يمكن التعرف على هذا السجل واسترجاعه. فرقم الموظف أو رقم الإدارة يمكن دائما أن يستخدم للوصول إلى سجل موظف معين أو إدارة معينة. وعندما ترتبط السجلات معا بمفاتيح يمكن بمعرفة إحداها الوصول إلى باقي السجلات في العلاقة بسهولة. فمثلا عندما تكون هناك علاقة بين الموظف والإدارة وبين الإدارة ومواقع العمل فيمكن بمعرفة رقم الموظف تحديد الإدارة وموقع العمل الجغرافي للموظف. ولذلك فتمثيل علاقات البيانات يتطلب تحديد مفاتيح البحث وطرق استخدامها. والمفتاح (Key) هو خاصية واحدة أو أكثر من خاصية تستخدم للتعرف على (أو تحديد) سجل (صف) من جدول العلاقة. وهناك نوعين من مفاتيح البحث مفتاح رئيسي ومفتاح أجنبي:

##### أ. مفتاح رئيسي:

المفتاح الرئيسي (Primary Key) وهو مفتاح بحث يستخدم أحد خصائص الجدول أو أكثر من خاصية منه للتعبير عن سجل. وهناك أكثر من طريقة للتعبير عنه حيث يمكن أن يكون:

##### (١) مفتاح بسيط:

المفتاح البسيط (Simple Key): يتكون من خاصية واحدة في الجدول مثل رقم الموظف.

##### (٢) مفتاح مركب:

المفتاح المركب (Compound Key) يتكون من خاصيتين أو أكثر مثل رقم الصنف ورقم طلب الشراء معا.

##### (٣) مفتاح مؤلف:

المفتاح المؤلف (Composite Key) يتركب من أكثر من خاصية بشرط أن يتحدد معنى إحدى هذه الخصائص بمعرفة الأخر. مثل التعبير عن رقم الشقة في مبنى باستخدام رقم

الدور ورقم الشقة مثل ١٤ (الدور الأول الشقة ٤)، أو رقم المهمة داخل مشروع معين مثل المهم ١٣ (المهمة ٣ في المشروع الأول).

**ب. مفتاح أجنبي:**

يطلق على المفتاح الرئيسي مفتاح أجنبي (Foreign Key) عندما يظهر كخاصية (لا تعبر عن مفتاح) في جدول أو علاقة أخرى غير الكيان الخاص به. في هذه الحالة فهو يظهر للتعبير عن ارتباط بين الجدولين. وغالبا ما يتم إعطاء هذه الخاصية علامة لتدل على ذلك مثل (\*).

والآن باستخدام المعلومات السابقة يمكننا عرض طريقة تطبيع البيانات حيث يتم تطبيق خطوات التطبيع على عناصر البيانات بصورة منفصلة كما تتواجد بالمنظومة أو داخل تركيبات البيانات بمصادر البيانات المختلفة بالمؤسسة. هذه المصادر يمكن أن تضم:

- عناصر البيانات كجزء من سيل بيانات أو مخزن بيانات.
  - وثيقة مدخلات لبرامج أو تطبيقات.
  - نموذج تسجيل بيانات أو عملية تحويل يدوية.
  - وثيقة أو تقرير أو شاشة مخرجات.
- هذه المصادر يمكن النظر إليها دائما وكأنها تعبر عن كيانات وخصائص.

من خلال عمليات التحليل السابقة وباستخدام المصطلحات التي تم الإشارة إليها من قبل يكون الهدف من التطبيع هو تحديد الكيانات وعلاقاتها التي تعبر تماما عن نموذج البيانات بالمنظومة والتي يمكن من خلالها بناء أي تركيبية للمخرجات مهما كانت بطريقة منطقية مرتبة متسلسلة. ويمكننا شرح هذه العبارة من خلال المثال التالي:

**مثال:**

يعطي الجدول أحد تقارير المخرجات بمؤسسة تجارية تعبر عن توزيع المبيعات مع البضاعة المباعة لكل مندوب مبيعات والفروع الخاصة بهم. باستخدام هذا التقرير كمصدر للبيانات بالمؤسسة استخرج الكيانات الأساسية التي يمكن من خلالها التعبير عن علاقات البيانات الرئيسية للمؤسسة واستخدمها لإخراج أشكال أخرى من التقارير.

عينة من جدول توزيع المبيعات في الفترة ٢٠٠٢/٨/١ إلى ٢٠٠٢/٨/٢

رقم الموظف	الاسم	الفرع	القسم	رقم الصنف	اسم الصنف	القيمة جنية
١١٠٠	أحمد علي	شبرا	الملابس	بن ١٠٠	بنطلون	١١٤,٥
١١٠٠	أحمد علي	شبرا	الملابس	بج ١٠	بيجامة	٣٥,٨
١١٠٠	أحمد علي	شبرا	الملابس	جو ١٥	جورب	٢,٠
٢١٠٠	ماهر إبراهيم	عباسية	آلات	عد ٢٠	عداد	٢٠٠,٠
٢١٠٠	ماهر إبراهيم	عباسية	آلات	مص ٣	مصباح	٥,٨
٣١٠٠	سامية شكري	جيزة	إكسسوار	خت ٢	خاتم	٣٥٠
٣١٠٠	سامية شكري	جيزة	إكسسوار	عق ٦	عقد	١٣٥٠

### الحل:

باستخدام خطوات تطبيع البيانات يمكن من خلال هذا الجدول (كوثيقة للمخرجات) تحديد العلاقات الرئيسية بالمؤسسة . هذه الخطوات يمكن وصفها على النحو التالي:

١. فصل الجدول إلى مجموعتين مجموعة منها تضم العناصر القابلة للتكرار: بمراجعة الجدول يتضح أن مجموعة الأصناف هي المجموعة القابلة للتكرار بينما الجزء الخاص بالفروع وأسماء الموظفين تبقى ثابتة مع المجموعات. وبذلك يمكن فصل الجدول مع تحديد مفتاح بحث لكل مجموعة. وتسمى هذه الخطوة التطبيع الأول للبيانات.

رقم الموظف	الاسم	الفرع	القسم
١١٠٠	أحمد علي	شبرا	الملايس
٢١٠٠	ماهر إبراهيم	عباسية	آلات
٣١٠٠	سامية شكري	جيزة	إكسسوار

رقم الموظف	رقم الصنف	اسم الصنف	القيمة جنيه
١١٠٠	بن ١٠٠	بنطلون	١١٤,٥
١١٠٠	بج ١٠	بيجامة	٣٥,٨
١١٠٠	جو ١٥	جورب	٢,٠
٢١٠٠	عد ٢٠	عداد ٢٠	٢٠٠,٠
٢١٠٠	مص ٣	مصباح	٥,٨
٣١٠٠	خت ٢	خاتم ٢	٣٥٠
٣١٠٠	عق ٦	عقد ٦	١٣٥٠

٢. فصل العناصر التي تعتمد على بعضها في علاقة منفصلة (جدول منفصل):

في هذه الخطوة يتم فصل الخصائص الغير رئيسية (Non-key) لتعتمد على مفتاح بسيط أو مركب للبحث. وبمراجعة الجدول يتضح أن اسم الصنف وقيمة البيع له يرتبطان بمفتاح البحث للموظف ورقم الصنف بينما من المنطقي أن يرتبط اسم الصنف برقمه كعلاقة وحيدة بغض النظر عن الموظف. ولذلك فيتم فصل الجدول بإنشاء علاقة جديدة بين خاصية اسم الصنف (وهي لا تمثل مفتاح) مع خاصية رقم الصنف (وهي تعبر عن مفتاح للبحث). الآن أصبح لدينا كيان جديد هو الصنف يتم وصفه من خلال رقم الصنف واسم الصنف. وتظهر فائدة هذه الخطوة في أنه بظهور هذا الكيان يمكننا إضافة أي صنف جديد لقائمة الأصناف دون الإخلال بالوثيقة الرئيسية، بل يمكن إضافة بيانات جديدة لهذا الصنف تبعا لتكرار البيع له في أي وقت. هذه الخطوة تعطينا التطبيع الثاني للبيانات.

رقم الموظف	رقم الصف	القيمة جنيه
١١٠٠	بن ١٠٠	١١٤,٥
١١٠٠	بج ١٠	٣٥,٨
١١٠٠	جود ١٥	٢,٠
٢١٠٠	عد ٢٠	٢٠٠,٠
٢١٠٠	مص ٣	٥,٨
٣١٠٠	خت ٢	٣٥٠
٣١٠٠	عق ٦	١٣٥٠

رقم الصف	اسم الصف
١٠٠	بنطلون
١٠	بيجامة
١٥	جورب
٢٠	عداد ٢٠
٣	مصباح
٢	خاتم ٢
٦	عقد ٦

٣. راجع جميع الخصائص أو عناصر البيانات في الجداول وافصل الخصائص الغير رئيسية والتي تعتمد على بعضها:

بمراجعة الجداول نجد أن كل الخصائص تعتمد على مفاتيح بحث رئيسية ما عدا القسم والفرع اللذان يرتبطان برقم الموظف بينما في الحقيقة فإن الفرع قد يرتبط برقم الموظف ولكن القسم يرتبط بالفرع وهو لا يمثل مفتاح رئيسي. في هذه الحالة يتم فصل الفرع والقسم مع إنشاء كيان جديد يكون الفرع هو المفتاح الرئيسي لهذا الكيان مع ترك الفرع في جدول الموظف ليصبح مفتاح أجنبي يعبر عن الارتباط بين الموظف والقسم.

القسم	الفرع
الملابس	شبرا
آلات	عباسية
إكسسوار	جيزة

رقم الموظف	الاسم	الفرع
١١٠٠	أحمد علي	شبرا
٢١٠٠	ماهر إبراهيم	عباسية
٣١٠٠	سامية شكري	جيزة

هذه المرحلة تعطينا التطبيع الثالث للبيانات. وهناك خطوات أخرى يمكن أن تؤدي بنا إلى التطبيع الرابع والخامس للبيانات.

في نهاية الثلاث مراحل للتطبيع أمكن التعبير عن الوثيقة الرئيسية من خلال ثلاث جداول هي الموظف (أو مندوب المبيعات) والفرع (ويعبر عن القسم) والصف. هذه الجداول تعبر عن ثلاث علاقات هي الموظف والفرع ثم القسم ثم الصف والموظف (ولا يوجد أي علاقة بين عدد ٣ في الحالتين حيث يظهر هنا فقط لأن المثال يضم ثلاث علاقات فقط). ومن خلال هذه العلاقات (الجداول) يمكننا بناء أي مخرجات إلى جانب إضافة أي قيم جديدة لهذه الكيانات دون الإخلال بأي من الكيانات الأخرى.

فياستخدام لغة الاستعلام المهيكله SQL (Structured Query Language) يمكن تركيب أي جداول جديدة من سجلات هذه العلاقات الرئيسية. فيمكن التعبير عن مبيعات أحد الفروع فقط أو مبيعات أحد الموظفين فقط أو التعبير عن مبيعات الموظف لفرع معين وغيره من الخيارات.

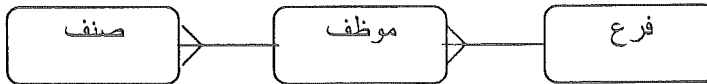


## ٩. خرائط الكيانات ونماذج البيانات:

تعتبر خرائط علاقات الكيانات (ERD) عن كيانات نموذج البناء المنطقي للبيانات والعلاقات بينها مع تمثيل لنوع ودرجة العلاقة بين هذه العلاقات. هذا ومن المتوقع خلال أنشطة التحليل الحصول على أنواع مختلفة من الكيانات والعلاقات تبعاً للطريقة المستخدمة في التحليل. فباستخدام خطوات تحليل علاقات البيانات (RDA) قد نحصل دائماً على علاقات جديدة تحت مسميات مختلفة للخصائص والتي قد تتواجد في مناطق العمل المختلفة بالمنظومة. وربما تختلف هذه المسميات أيضاً عن الكيانات التي يمكن التعرف عليها من خلال تحليل البناء المنطقي للبيانات (LDS). ولذلك تصبح مرحلة تحليل البيانات من المراحل الهامة لضبط نموذج البيانات بتحديد مسميات وحيدة للكيانات والعلاقات مع توحيدها والتعرف على المرادفات بينها كما يجب أن تتواجد في العالم الحقيقي للمنظومة. وهنا تأتي أهمية أن يكون لكل جدول أو علاقة أو كيان مفتاح بحث واحد فقط (Identifier) لا يتكرر. وقد نضطر لتحقيق ذلك أن ندمج أي كيانات أو خصائص معاً مهما كان الاختلاف بينها طالما كان لها نفس مفتاح البحث. والعكس صحيح أيضاً حيث يتم فصل الكيانات أو الجداول تبعاً لطبيعة ونوع مفتاح البحث المستخدم لتعريفها. ومن خلال عدداً من دورات التطوير مع مراجعة المستخدم يمكن تحديد الكيانات الرئيسية والعلاقات ليتم تمثيلها في خريطة علاقات البيانات.

ويمكن عرض خطوات رسم خريطة علاقات البيانات على النحو التالي:

- أ. نرسم مستطيل (تبعاً للرمز المستخدم) يعبر عن كيان لكل جدول أو علاقة مع تسجيل اسم الكيان.
  - ب. نرسم مستطيل (كيان) لأي جزء من المفتاح المركب والذي لا يظهر كمفتاح بسيط في أي جدول أو علاقة.
  - ت. نرسم علاقة ١:١م (باستخدام رمز العلاقة) بين أي كيان له مفتاح مركب والكيانات التي لها أي من أجزاء هذا المفتاح كمفتاح بسيط. على أن تظهر العلاقة م على جانب الكيان الذي يحتوي على المفتاح المركب.
  - ث. ارسم العلاقة بين أي كيان يحتوي على مفتاح أجنبي والكيان الذي يكون فيه هذا المفتاح رئيسي. على أن تكون العلاقة من ناحية المفتاح الأجنبي.
- بتطبيق هذه الخطوات على المثال السابق فإننا نحصل على الشكل (١٢-١٦).



شكل (١٢-١٦) خريطة علاقات الكيانات للموظف للمثال

أسئلة للمراجعة:

١. ناقش الفرق بين مدخل البيانات (Database Approach) ومدخل العمليات (Process Approach)؟ لماذا تبدأ منهجيات مدخل البيانات بتحليل البيانات أولاً؟
٢. متى نعتمد على البيانات أولاً في التحليل ومتى نبدأ بالعمليات في رأيك؟
٣. ما هي مراحل تطوير قاعدة بيانات المؤسسة؟
٤. ما الفرق بين خصائص الكيانات وحقول الملفات؟
٥. ما المقصود بالتصميم المنطقي للبيانات؟
٦. قارن بين التصميم المنطقي للبيانات والتصميم المادي؟
٧. كيف يمكن استنباط العلاقات بين الكيانات؟ ما أنواع هذه العلاقات؟
٨. قارن بين التمثيل الشبكي لقواعد البيانات وجدول العلاقات للبيانات؟
٩. ما الفرق بين قاعدة بيانات الكائنات وقاعدة بيانات العلاقات؟
١٠. ما المقصود بتطبيع البيانات؟ اشرح خطوات تطبيع البيانات؟
١١. ناقش تأثير تطبيع البيانات على أداء برامج معالجة البيانات واستخراج التقارير؟
١٢. ما المقصود بلغة الاستعلام المهيكلة SQL؟ وكيف يمكن استخدامها لبناء علاقات جديدة من جداول البيانات في المثال السابق؟
١٣. اشرح معنى إسقاط العالم الحالي للمنظومة إلى العامل الحقيقي؟ هل هناك تعريف رياضي يمكن من خلاله شرح عملية إسقاط جسم على مستوى؟ هل ترى علاقة بين الإسقاط وتطبيع الجداول (Normalization)؟
١٤. استخرج الكيانات في مثال السيارة في الفصل الأول؟ هل يمكن رسم نموذج البيانات؟
١٥. اشرح كيف استخدام الجداول في المثال السابق لاستخراج جدول بيانات مندوب المبيعات مع الأصناف والأسعار لكل قسم؟

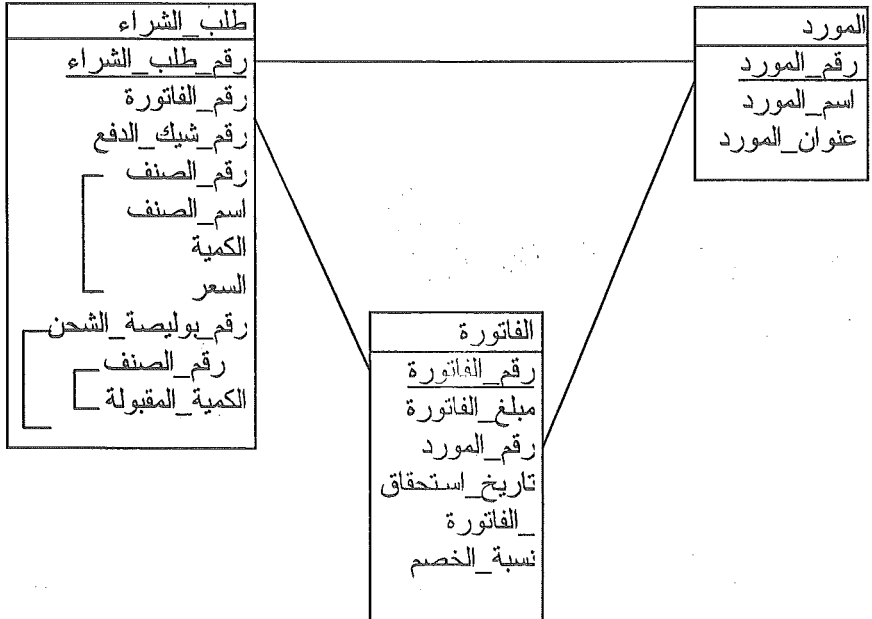
مثال تطبيقي (١):

من المثال (١) في الفصل الحادي عشر الخاص بتوزيع قطع غيار السيارات يمكننا أن نتعرف على ثلاثة كيانات هي: المورد، طلب الشراء، الفاتورة. المطلوب هو بناء نموذج البيانات المهيكلة علماً بأن عناصر بيانات كل منها على النحو التالي:

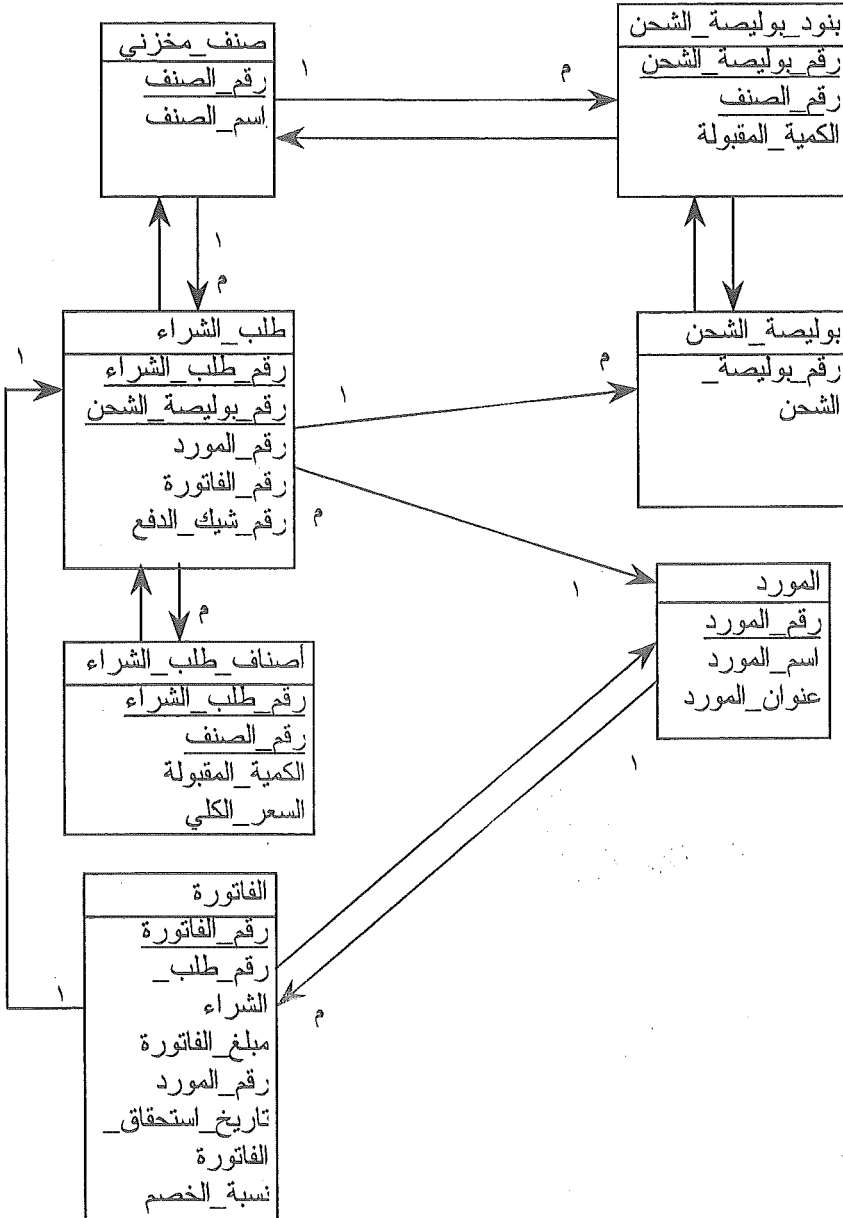
المورد	طلب_الشراء	الفاتورة
<ul style="list-style-type: none"> <li>• رقم_المورد</li> <li>• اسم_المورد</li> <li>• عنوان_المورد</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• رقم_طلب_الشراء</li> <li>• رقم_الفاتورة</li> <li>• رقم_شيك_الدفع</li> <li>• رقم_الصف</li> <li>• اسم_الصف</li> <li>• الكمية</li> <li>• السعر</li> <li>• رقم_بوليصة_الشحن</li> <li>• رقم_الصف</li> <li>• الكمية_المقبولة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• رقم_الفاتورة</li> <li>• مبلغ_الفاتورة</li> <li>• رقم_المورد</li> <li>• تاريخ_استحقاق_الفاتورة</li> <li>• نسبة_الخصم</li> </ul>

الحل:

• باتباع خطوات بناء نموذج البيانات المهيكلة في صفحة ٣٢٦ نبدأ بتمثيل الكيانات مع الخصائص (عناصر البيانات) ومفتاح البحث لكل منها.



- يتم تجميع الخصائص أو عناصر البيانات التي يمكن أن تعبر عن كيان جديد ونختار مفتاح لهذا الكيان.
- كرر اختيار كيانات جديدة مع مفاتيح البحث الخاصة بها.
- حدد درجة العلاقة بين الكيانات وضعها على الرسم لتحصل على الشكل التالي:

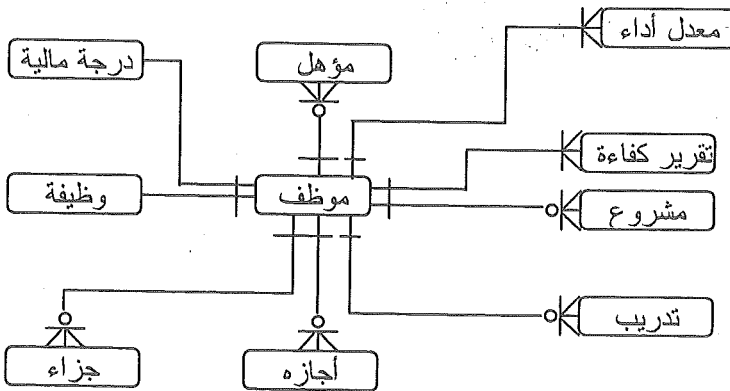


مثال تطبيقي (٢):

يعرض الجدول التالي حصر علاقات الكيانات لنموذج بيانات منظومة شئون العاملين في إحدى المؤسسات. هذه العلاقات مع المعلومات التي قد تم تجميعها عن علاقات الكيانات تعبر عنها خريطة علاقات الكيانات في الشكل.

نموذج حصر علاقات الكيانات									
رقم الكيان	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
اسم الكيان	الموظف	فترة كفاءة	مشروع	تدريب	أجازة	جزء	درجة مالية	وظيفة	معدل أداء
اسم الكيان									
الموظف	١:م	١:م	١:م	١:م	١:م	١:م	١:م	١:م	١:م
تقرير كفاءة									
مشروع									
تدريب									
أجازة									
جزء									
درجة مالية									
وظيفة									
معدل أداء									
مؤهل									
اسم المشروع									
رقم الوثيقة									
صفحة									
المسئول									
تاريخ									

خريطة علاقات الكيانات (ERD):



أجب على الأسئلة التالية:

١. باستخدام خريطة علاقات الكيانات عبر عن قاعدة العمل المناسبة لكل علاقة مع الموظف؟
٢. باستخدام علاقات الكيانات استكمل علاقات الكيانات لغير الموظف؟ هل يمكن استنتاج قواعد العمل لهذه العلاقات؟
٣. باستخدام جداول التسجيل المناسبة شكل (١٢-١٢) و شكل (١٢-١٣) أنشئ سجل علاقات الكيانات؟
٤. اشرح كيف يمكن إضافة كيانات جديدة تعبر عن علاقات:
  - أ. الإجازة مع قواعد الإجازات
  - ب. المشروع مع العقد
  - ت. الجزاءات مع لوائح الجزاءات
٥. هل يمكن بناء نموذج معالجة لحظي لإنشاء تقارير الكفاءة للموظف في نهاية فترة التقييم (غير محددة) علما بأن هذا النموذج قد يعتمد على:
  - أ. القدرة على العمل ضمن فريق.
  - ب. الالتزام.
  - ت. نوع المشروع.
  - ث. عدد المشروعات التي يعمل فيها.
  - ج. سرعة إنجازه للعمل.
  - ح. دقة الأداء.
  - خ. معدلات الغياب.
  - د. معدل الإجازات.
  - ذ. تنفيذ التعليمات واتباع السياسات.
  - ر. القدرة على التعلم.
  - ز. المبادرة في حل المشكلات.

## الفصل الثالث عشر مواصفات المنظومة

### ١. مقدمة:

لا يمكن لنا أن نقوم بإنتاج أي منتج مهما كان نوعه دون وصف هذا المنتج أولاً، أو وضع مواصفة له، وكلما تم هذا الوصف بطريقة نمطية (قياسية) كلما اقتربنا مما نريد أن نحققه بطريقة أدق. وكلمة مواصفة كما جاءت في المختار الصحاح (عبد القادر الرزازي ١٩٩٠) هي "توصيف ووصف للشيء، والبيع بالمواصفة هي أن يبيع الشخص سلعة ليست عنده ثم يبتاعها بعد أن يدفعها للمشتري أي أنه باع بالمواصفة من غير نظر ولا حيازة ملك". أي أن المواصفة تغني عن رؤية الشيء.

وتختلف مستويات التوصيف للمنتجات حسب نوعها ومجال استخدامها وخطورة التعامل معها. فوضع مواصفات لشراء طلمبة لرفع المياه، تختلف عن وضع مواصفات جهاز للأشعة المقطعية للمخ، والاثنتين يختلفان عن وضع مواصفات لشراء برنامج للحاسب الآلي لمتابعة حركة الطائرات على ممر الطيران والذي يختلف هو أيضاً عن وضع مواصفات لبناء منظومة لتوجيه وإدارة حركة الطائرات لتنظيم هبوطها بالمطارات. وعندما نتناول موضوع المواصفات يجب علينا فوراً أن نفكر في النمطيات والقياسيات المرتبطة بهذه المواصفات. ويمكننا أن نشير هنا أنه مهما تعددت المجالات والتطبيقات فيمكننا أن نجد دائماً طرقاً نمطية وقياسيات يمكن الاستعانة بها لوضع مواصفات لهذا المنتج. وهناك هيئات عالمية متخصصة توجه جهودها لوضع إرشادات وقواعد بمستويات مختلفة من التفصيل لكتابة واستنباط هذه المواصفات توفيراً لجهود العاملين وضماناً للتجانس والتوافق بين مواصفات المنتج الواحد على اختلاف مصادره.

وفي مجال تطبيقات الإدارة بالمعلومات تعبر كلمة مواصفات عن معاني مختلفة لشركاء التطوير للمنظومة من مستخدمين ومديرين ومحلي نظم ومهندسي نظم وبرمجيات. وقد تختلف الرؤية لها أيضاً من مستخدم إلى آخر أو بين هؤلاء المستخدمين المشاركين في التطوير وهؤلاء المستخدمين المسؤولين عن التعاقد لشراء منتجات المنظومة من برامج وأجهزة وشبكات نقل معلومات. والاختلاف الأساسي هنا أن الوصول إلى توصيف عناصر منظومة المعلومات بمحددات أداء عددية دقيقة (بالمقارنة بحالة التعاقد على شراء طلمبة للمياه مثلاً) يقطع شوطاً طويلاً عبر مراحل التطوير لها. فالمواصفات في مشروعات منظومة المعلومات هنا تنمو مع المشروع ولا يمكن وضع مواصفات تفصيلية في بداية المشروع" (Dorfman, 1990 p. 27) ولذلك فخلال تطوير المتطلبات قد نحتاج إلى التعاقد مع مطورين يساعدون المؤسسة على تحديد متطلباتها وتحويلها إلى مواصفات. ومن هنا أيضاً يظهر السؤال الهام "هل نتعاقد لنشتري أولاً ثم نرى ما سنحصل عليه من أداء؟ أم نتعاقد لتحديد المواصفات أولاً ثم نشتري بالمواصفة؟"، وفي جميع الأحوال ليس من المقبول أن نبدأ مشروعاً لتوظيف تكنولوجيا المعلومات بالتعاقد لشراء الأجهزة قبل توصيف الحل، والسبب أننا نبدأ التطوير دون أن نعرف بالضبط ماذا سيكون عليه التوصيف النهائي للمنظومة (الحل)، ولكن يمكننا دائماً أن نبدأ ونحن نعرف ماذا نريد أو نتوقع أن نحصل من التطوير. وبذلك يصبح من المفيد هنا أن نعيد صياغة السؤال السابق ليصبح "هل نتعاقد لتحقيق المتطلبات (التي نتوقع أن نعرفها الآن وخلال مرحلة تحديد المتطلبات) أم نتعاقد للشراء طبقاً للمواصفات (التي لا نعرفها الآن ولن نراها حتى الانتهاء من مرحلة التحليل)؟"

بسبب هذا السؤال الأساسي تأتي أهمية هذا الفصل والذي لا يعبر هنا عن مرحلة منفصلة في دورة حياة تطوير المنظومة التي يتبناها هذا الكتاب. ولكنه يعبر عن الأنشطة المرتبطة بتوصيف المتطلبات وتحويلها إلى وثيقة أو عدد من الوثائق تستخدم في مراحل مختلفة من التطوير لوصف ما نتوقع أن نحصل عليه في نهاية كل مرحلة وتساعد على تحسين طرق الاتصال والتواصل بين شركاء التطوير بمستوياتهم الإدارية والتخصصية المختلفة. إلى جانب ذلك فإن هذا الفصل يشير إلى ضرورة إعادة النظر في طرق التعاقد في مشروعات نظم المعلومات والتي يعوق نجاح العديد منها استخدام الطرق التقليدية للتعاقد وتنظيم المناقصات وتنعكس سلباً على هذه الصناعة التي يتوقف ازدهارها على الانفتاح الفكري والقدرة على الابتكار في جميع المستويات التي تتعامل معها.

## ٢. مواصفات المتطلبات:

كما أشارت الفصول السابقة تبدأ دورة حياة التطوير دائماً بتحديد متطلبات المستخدمين والتي غالباً ما يتم التعبير عنها في صورة عامة ومن منظور المستخدم، وخلال دورة حياة المنظومة تتحول هذه المتطلبات تدريجياً إلى مواصفات تحتوي على تفاصيل مختلفة تبعاً للغرض الذي يتم بناء المنظومة من أجله والأهداف التي نتوقع أن تحققها. وسواء كان الهدف تطوير منظومة قائمة بالفعل أو بناء منظومة جديدة يجب على فريق التطوير التقيد دائماً بضرورة توصيف المتطلبات في مراحل التطوير المختلفة بصورة دقيقة وواضحة ومعبرة عن المرحلة التي يتم من خلالها التعامل مع هذه المواصفات. ويمكننا أن نتعرف هنا على المصطلحات الرئيسية التالية المرتبطة بأنشطة تحديد المتطلبات:

- مواصفات المتطلبات: هي وثيقة تحدد مواصفات ما نسعى الحصول عليه.
- تحليل المتطلبات: هي عمليات وأنشطة التحليل التي نقوم بها لإنتاج وثيقة مواصفات المتطلبات.

- تعريف المتطلبات: هي العمليات التي نقوم بها خلال مراحل دورة حياة التطوير وحتى نهاية مرحلة التحليل لإنتاج وثيقة المواصفات بما فيها تحديد المتطلبات ودراسات الجدوى والتحليل وبما تضمنه من أنشطة ومراحل جزئية.

- هندسة المتطلبات: تضم تحليل وتعريف وتوثيق المتطلبات لإنتاج مواصفات المتطلبات وإدارتها (Thayer, 1990 p. 1)، وتغطي علوم التطوير والإدارة لمنهجيات التحليل والتصميم للمنظومة. ويمكننا التعرف على مستويين لهندسة المتطلبات هما هندسة متطلبات المنظومة وهندسة متطلبات منظومة البرمجيات.

والفرق بين هندسة متطلبات المنظومة وهندسة متطلبات البرمجيات أنه بينما تعبر متطلبات المنظومة عن احتياجات التشغيل للمنظومة بجميع عناصرها من أجهزة وبرمجيات وإجراءات وبيانات ونظم تشغيل مع العنصر البشري، يكون المصدر الأساسي لهذه المتطلبات دائماً هو المستخدم. أما منظومة البرمجيات فهي تضم المنظومة الفرعية للبرمجيات وتهتم بالأجهزة والمستخدم من منظور برمجيات التفاعل، ويكون مصدر المتطلبات لها هو مواصفات متطلبات المنظومة. وهنا أيضاً يتحول



محل المنظومة إلى مهندس منظومة البرمجيات يستخدم وثائق مواصفات المتطلبات للمنظومة لبناء متطلبات/مواصفات البرمجيات.

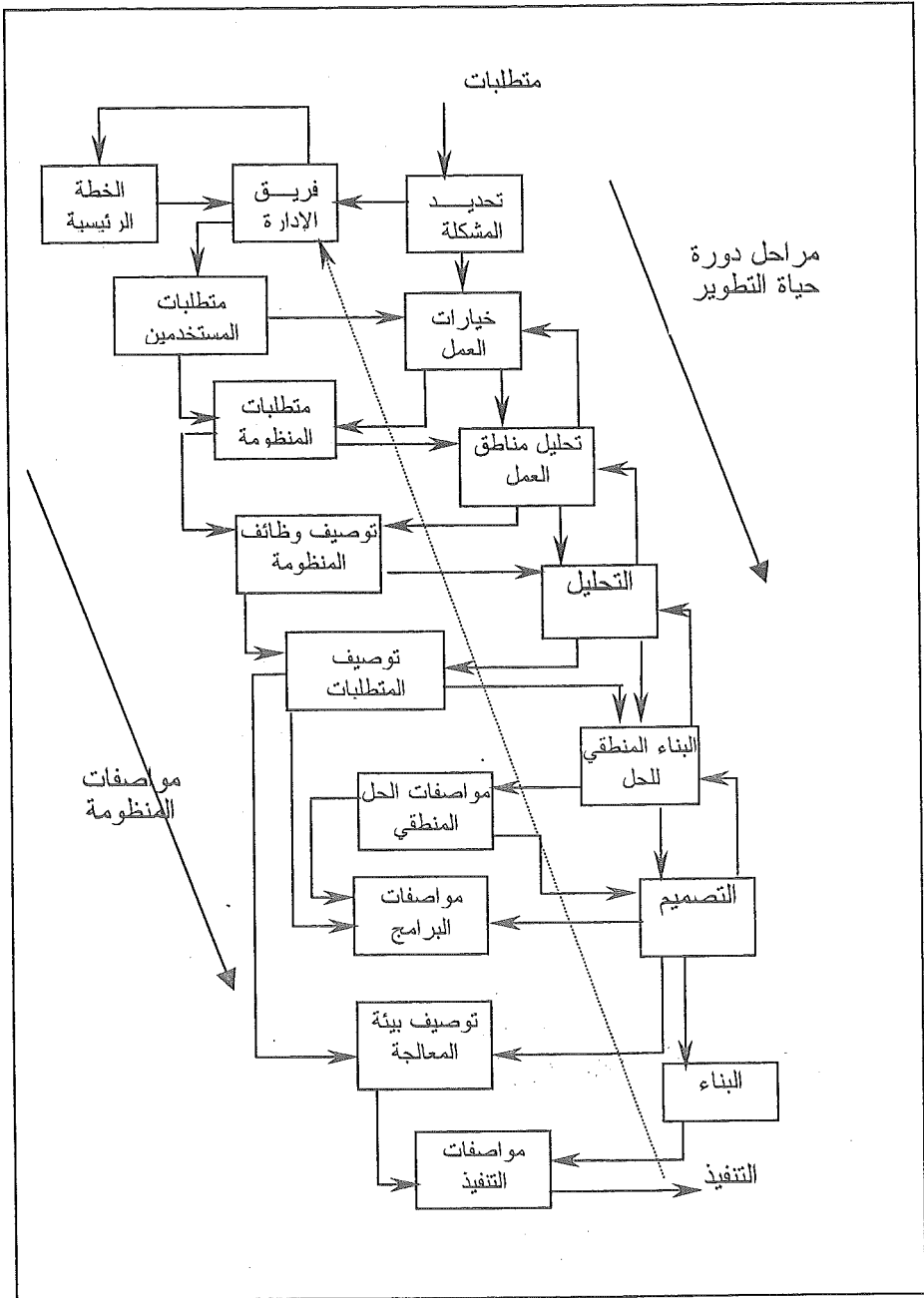
وعندما نشرع في التعاقد على شراء أو تطوير منظومة المعلومات (أو أحد مكوناتها) فيجب أن نقوم ببناء مواصفات المتطلبات لها لتعبر بطريقة نمطية عن ما نتوقع من المنظومة أن تقوم به بصورة دقيقة. ولذلك يجب أن يتم إصدار هذه المواصفات لتعبر عن أداء ووظائف وسلوك المنظومة الكاملة أو منظومة البرمجيات أو منظومة الأجهزة والبرقيات بالتقيد بالمبادئ التالية:

- أ. تعبر عن ما نتوقعه من المنظومة بطريقة دقيقة وواضحة ومحددة بالتركيز على المنظومة نفسها سواء كانت برمجيات أو أجهزة أو إجراءات.
- ب. يجب ألا نتطرق المواصفات إلى الطريقة التي يتم بها بناء البرمجيات أو الأجهزة أو البرقيات أو المنظومة نفسها (حيث يذكر ذلك في وثائق المشروع).
- ت. يجب أن تستخرج المواصفات دائماً من نتائج الدراسات التحليلية التي نقوم بها خلال أنشطة التطوير.
- ث. تشير إلى نمطيات ومواصفات الأعمال بالمؤسسة والتي تؤثر على بناء المنظومة.

هذا وتضم وثائق المواصفات مستويات مختلفة من التوصيف تعبر عن الوثائق الهامة في سلسلة مخرجات العمليات المرتبطة بتطوير وبناء المنظومة. ويتم إنتاج وثائق المواصفات في العديد من المراحل حسب مستوى التفصيل لها على النحو التالي، شكل (١-١٣):

- أ. مرحلة تحديد المتطلبات: حيث تعبر عن متطلبات المستخدمين.
- ب. مرحلة دراسة خيارات العمل والجدوى: حيث تعبر عن متطلبات المنظومة.
- ت. مرحلة تحليل مناطق العمل: تعبر عن المواصفات الوظيفية للمنظومة.
- ث. مرحلة التحليل: تعبر عن مواصفات المتطلبات ومتطلبات البناء المنطقي للحل.
- ج. مرحلة البناء المنطقي للحل: تعبر عن مواصفات الحل المنطقي ومتطلبات التصميم.
- ح. مرحلة التصميم: تعبر عن مواصفات البرامج والأجهزة وشبكات نقل المعلومات.
- خ. مرحلة البناء: تغطي مواصفات التوريد والتنفيذ لجميع العناصر والمنظومات الفرعية.

هذا ويمكن لهذه المراحل أن تتداخل معاً أو تنفصل إلى مراحل فرعية أو تختلف تسميتها تبعاً للمنهجية التي ينتهجها فريق التطوير. ومهما تعددت أسماؤها أو المراحل التي تستخدم خلالها فإننا نحتاج دائماً إلى إصدار مواصفات المتطلبات في أكثر من مرحلة بصورة تتدرج في تفصيلاتها تبعاً لتقدم المشروع وبطريقة تعبر عن الخصائص الوظيفية والغير وظيفية لها مع تفهم الطبيعة التكرارية لنمو هذه المواصفات كما تظهر في مخطط مراحل إصدار المواصفات شكل (١-١٣). هذا وقد تناول العديد من المراجع الإشارة إلى المواصفات والمتطلبات بنفس المنظور ومنها المرجع (Ambler, 1998 p. 93) إلا أننا سنحاول هنا إلقاء الضوء عليها بصورة منفصلة مع تحديد محتوى كل منها وطرق كتابتها ومستوى التغيير فيها والتطور لها عبر دورة حياة التطوير. على أن نفتتح دائماً أن أهم ما يميز مواصفات مشروعات تطوير منظومة الإدارة بالمعلومات هو نموها مع المشروع مما يجعلها أشبه بمشروعات البحوث والتطوير.



شكل (١٣-١): مواصفات المتطلبات ودورة حياة التطوير

## ١. المتطلبات:

تتدرج تفاصيل كتابة المتطلبات مع التقدم في عمر المشروع. فأول مرحلة من عمر المشروع تهدف إلى تحديد متطلبات المستخدمين مع تحديد دور الأشخاص المرتبطين والمتفاعلين مع المنظومة. ولذلك فقد أشارت المواصفة (the STARTS, 1987) إلى ثلاث مستويات من المتطلبات:

- المستوى الأول: يتم فيها التعبير عن المتطلبات بصورة عامة لتعبر عن متطلبات المستخدمين وبيئة العمل.
- المستوى الثاني: تعطي وصف المستخدمين بمستوى متوسط من التفاصيل.
- المستوى الثالث: تعطي تفاصيل أدق لمواصفات المتطلبات وأحياناً يتم الإشارة للمستوى الأول والثاني على أنها تعبر عن مواصفات متطلبات المستخدمين، بينما يعبر المستوى الثالث عن مواصفات متطلبات المنظومة. وعموماً تبدأ عملية تحديد المتطلبات مع كتابة نموذج تحديد المتطلبات (الفصل السابع) وتعطي الأشكال (١٣-٢) و (١٣-٣) مثالاً لنموذج كتابة مواصفات المتطلبات كما أصدرتها هيئتين من الهيئات الأجنبية التي تولي اهتماماً بمواصفات منظومة المعلومات والبرمجيات.

نموذج مواصفات المتطلبات	نموذج مواصفات المتطلبات للمرحلة ٢،١
١. مقدمة	<u>المستوى ١:</u>
١،١ الغرض	١.١ مقدمة
٢،١ المجال	١،١ خلفية تاريخية
٣،١ التعريفات والمرادفات والمصطلحات	١،٢ الخطوط العامة لمتطلبات المنظومة
٤،١ المراجع	١،٣ الخطوط العامة لبيئة العمل للمنظومة
٥،١ نظرة عامة	١،٤ وصف بناء الوثيقة
٢. وصف عام	١،٥ التعريفات
١،٢ منظور المنتجات	١،٦ المراجع
٢،٢ وظائف المنتجات	<u>المستوى ٢:</u>
٣،٢ خصائص المستخدمين	٢. وصف المستخدمين
٤،٢ قيود عامة	٢،١ بيئة العمل
٥،٢ افتراضات	٣،١ مستخدمو المنظومة
٣. متطلبات خاصة بالمنتجات	٣،٢ الوظائف
١،٣ متطلبات الوظائف	٣،٣ العمليات
١.١.٣.١ متطلبات الوظيفة رقم	٣،٤ اعتبارات دورة حياة التطوير
١.١.٣.١.١ مقدمة	٣،٥ الأداء
١.١.٣.١.٢ مدخلات	٣،٦ القيود
١.١.٣.١.٣ معالجة	٣،٧ الافتراضات
١.١.٣.١.٤ مخرجات	
٢،١.٣ متطلبات الوظيفة ٢	
دليل توصيف المتطلبات (IEEE Guide)	دليل توصيف المتطلبات (the STARTS)

شكل (١٣-٢): مثال لنموذج توصيف المتطلبات في النظام الأوروبي والأمريكي

نموذج مواصفات المتطلبات للمرحلة ٣  
المستوى ٣:

تفاصيل متطلبات المواصفات

٣. مواصفات الوظائف

٣,٩. هيكل الوظائف والعلاقات بينها

٣, ١٠. مواصفات البيانات وسجلاتها

٣, ١٠, ١. هيكل البيانات

٣, ١٠, ٢. بيانات المدخلات

٣, ١٠, ٣. بيانات المخرجات

٣, ١١. متطلبات عمليات المنظومة الكاملة

٣, ١١, ١. العمليات

٣, ١١, ١, ١. نظم العمل

والتحكم

٣, ١١, ١, ٢. الأداء

٣, ١١, ١, ٣. السرية

٣, ١١, ١, ٤. التشغيل والتوقف

٣, ١١, ١, ٥. الإتاحة

٣, ١١, ١, ٦. الاختبارات الذاتية

٣, ١١, ٢. التوقيات والتشغيل

٣, ١١, ٢, ١. تقارير الأخطاء

والتوقيات

٣, ١١, ٢, ٢. الاسترجاع

٣, ١١, ٢, ٣. السرية

٣, ١١, ٢, ٤. الأداء

٣, ١٢. متطلبات الوظائف

٣, ١٢, ١. متطلبات عنصر الوظيفة ١

٣, ١٢, ١, ١. المدخلات

٣, ١٢, ١, ٢. المعالجة

٣, ١٢, ١, ٣. المخرجات

٣, ١٢, ١, ٤. التحكم

٣, ١٢, ١, ٥. الأداء

٣, ١٢, ١, ٦. الإتاحة

٣, ١٢, ١, ٧. تقارير الانهيار

٣, ١٢, ١, ٨. السرية

يمكن التعامل مع مكونات الوظائف

كمنظومات فرعية

٤. القيود

٥. اعتبارات دورة حياة التطوير

٦. اعتبارات التهيئة والبناء

دليل توصيف المتطلبات ( the STARTS )

دليل توصيف المتطلبات ( IEEE Guide )

شكل (١٢-٣): مثال لنموذج توصيف المتطلبات الوظيفية

وفي مرحلة تحديد المتطلبات يتم التعاون مع المستخدمين ومن خلال المقابلات الشخصية ومراجعة الوثائق والتقارير في أماكن العمل وباستخدام طرق وأدوات تجميع البيانات واستنتاج المعلومات التي سبق الإشارة إليها يتم التعرف على متطلبات المستخدمين. وفي نهاية هذه المرحلة يتم كتابة المتطلبات بصورة دقيقة ومحددة تعبر عن ما نتوقع من المنظومة أن تقوم به. وحتى يمكن تسهيل التحقق من المتطلبات يراعى التقيد بما يلي:

- (١) تقسيم المتطلبات تبعاً لمناطق العمل أو المنظومات الفرعية.
- (٢) كتابة المتطلبات من أعلى إلى أسفل أي بالتركيز على المتطلبات العامة أولاً ثم المتطلبات الخاصة.
- (٣) يراعى دائماً كتابتها في جمل فعلية تشير إلى تحقيق هدف أو تؤدي إلى تحقيق هدف يمكن من خلاله الوصول إلى الأهداف الرئيسية للمنظومة.
- (٤) استخدام معاملات أو محددات يمكن القياس عليها.
- (٥) تكتب بلغة سهلة ومفهومة لغير المتخصصين من المستخدمين والمديرين.
- (٦) يمكن الإشارة إلى أمثلة فعلية سواء بالمنظومة الحالية أو أحد النظم المشابهة لتعريف أو شرح المعنى أو المفهوم دون الالتزام بالسلوك الفعلي لهذه النظم.
- (٧) التقيد بنظام نمطي للكتابة من حيث الشكل أو الترميز أو الأسلوب.
- (٨) الإشارة في وثيقة المتطلبات إلى الدراسات أو خرائط التدفق أو نماذج المفهوم في حالة توفرها.

وفي معظم المنهجيات تضم مرحلة توثيق المتطلبات إصدار كتالوج (أو سجل) يضم جميع المتطلبات مع المعلومات المرتبطة بها يسمى كتالوج المتطلبات (Eva, 1994 p. 249) وهو من العناصر الهامة للتحكم في المتطلبات.

#### ب. كتالوج المتطلبات:

يعتبر كتالوج المتطلبات أحد الوثائق الرئيسية للمشروع حيث يبدأ إنشائه مع بدء مرحلة تحديد المتطلبات وهو يضم جميع المتطلبات التي يتم تعريفها والتحقق منها. وخلال مراحل التطوير يتم تحديث كتالوج المتطلبات بإضافة أي متطلبات جديدة تظهر خلال أنشطة التحليل التالية، وبذلك فهو يخضع لعمليات الصيانة الدائمة بواسطة منظم بيانات المشروع والذي يصبح مسؤولاً عن مصداقية ودقة هذا الكتالوج. هذا ولا يوجد دائماً شكل واحد أو نموذج واحد لهذا الكتالوج، وهو يختلف من حيث الشكل والمحتوى من تنظيم إلى آخر ومن مؤسسة إلى مؤسسة أخرى، إلا أن هناك عدداً من المعلومات الأساسية التي يجب أن يحتويها هذا الكتالوج ويعطي شكل (١٣-٤) أحد النماذج المستخدمة لتسجيل المتطلبات، حيث يضم المعلومات التالية:

- (١) تحديد المتطلبات الوظيفية.
- (٢) مصدر المتطلبات.
- المصدر (مستخدم أو خطة).
- صاحب العملية (في مناطق العمل).
- رقم تعريف (يستخدم أرقام أو حروف أو كليهما لتعريف كل مطلب).
- درجة الأولوية.
- (٣) شرح تأثير المتطلبات وأهميتها.
- (٤) تحديد المتطلبات الغير وظيفية.

نموذج تسجيل المتطلبات			
المصدر	صاحب العملية	رقم التعريف	درجة الأولوية
متطلبات وظيفية			
متطلبات غير وظيفية			
الوصف	القيمة الإسمية	المدى المقبول	ملاحظات
الفائدة المتوقعة			
الحلول المقترحة			
الوثائق المكملة			
المتطلبات المكملة			
ملاحظات			

شكل (١٣-٤): نموذج كتالوج المتطلبات

(٥) فوائد تحقيق المتطلبات.

- اقتراحات تحقيق المتطلبات (إن وجدت).
- (٦) إشارة إلى لوائح المتاحة والمتوفرة عن المتطلبات.
- (٧) المتطلبات الأخرى المرتبطة بكل مطلب (إن وجد).

هذا ويتم إدخال المتطلبات وتسجيلها دوريا في كتالوج المتطلبات لتعكس التقدم في أنشطة تطوير المشروع.

#### ت. المتطلبات الوظيفية:

المتطلبات الوظيفية تحدد السلوك المتوقع أن تقوم به المنظومة. وهي تعبر عن العمليات الرئيسية التي يجب أن تقوم بها بما فيها العمليات التحويلية للبرمجيات أو أجهزة الحاسبات بها والتي تتم على المدخلات للحصول على المخرجات. ولذلك فمن المتوقع أن يقوم محلل المنظومة بتحديد متطلبات المدخلات والمخرجات والمعالجة لكل وظيفة من وظائف المنظومة. ويمكن أن ترتبط المتطلبات الوظيفية بالوظائف التالية:

- (١) العمليات التحويلية لكل مدخل ومخرج.
- (٢) معالجة الاستثناءات والأخطاء.
- (٣) معالجة الاستعلام.

وحتى يمكن تحديد المتطلبات الوظيفية فمن المتوقع أن يتم تعريف البيانات المرتبطة بعمليات المعالجة، هذه البيانات يمكن أن تضم:

- (١) مدخلات ومخرجات (سبل بيانات)
- (٢) مخازن بيانات
- (٣) بيانات انتقالية أو مؤقتة

وتبعا للمستوى الذي يتم فيه كتابة المتطلبات الوظيفية للمنظومة يتم استخدام خرائط ونماذج التحليل المختلفة مثل خرائط علاقات البيانات وخرائط تدفق البيانات وقاموس البيانات، مع الأدوات المناسبة والتي يمكن بواسطتها تحليل الوظائف أو تكبيرها إلى مستويات أقل أو وظائف فرعية أقل منها

#### ث. المتطلبات الغير وظيفية:

هي المتطلبات التي لا تمثل وظيفة رئيسية ولكنها تؤثر في طريقة تحقيق المنظومة لوظائفها الرئيسية. وهي تعبر أيضا عن متطلبات أداء أو قيود للتصميم والتي يجب توصيفها بمستويات مختلفة من التفصيل تبعا للمرحلة التي يتم فيها توصيف المتطلبات.

وتضم المتطلبات الغير الوظيفية:

#### (١) متطلبات الأداء والمصدقية:

تضم متطلبات الأداء والمصدقية معلومات عن:

- قدرات وسعات المنظومة: أقصى عدد للمستخدمين في نفس الوقت، متطلبات نقل المعلومات، سعة للتخزين، طريقة توزيع الأحمال الاحتياطية.
- سرعة الاستجابة للمنظومة والبرمجيات.
- مخططات التشغيل والإتاحة: معاملات الاعتماد على المنظومة، والزمن المتوقع للتوقفات (أقصى زمن).

- نظم الاسترجاع: الاسترجاع من التوقيات أو الأعتال.
- طرق معالجة الاستثناءات.

ويتم توصيف المتطلبات الغير وظيفية للأداء والمصدقية في المرحلة الثانية والثالثة المرحلة الأولى والتي تعبر عن متطلبات المستخدمين فنظهر هذه المتطلبات كقيود أكثر منها مواصفات متطلبات.

### (٢) متطلبات التماس:

وتعبر عن متطلبات التماس مع منظومات أو برمجيات أخرى (Interface Requirements) حيث يتم تحديد النظم أو البرمجيات أو الأجهزة التي سيتم من خلالها نقل المعلومة للمنظومة التي نقوم بتطويرها والتي يمكن من خلالها أيضا تحقيق تماس المنظومة مع البيئة التي تعمل بها. هذا ويتطلب تعريف متطلبات التماس أكبر قدر من الدقة والتفصيل لضمان سلامة التنفيذ والاستخدام. هذا ويجب أن تعبر متطلبات التماس أيضا عن متطلبات التماس بين المعدة والعنصر البشري (المستخدم لها)، ومتطلبات التماس بين المعدة ومعدة أخرى ثم بين البرمجيات وبعضها.

### (٣) قيود التصميم:

- وهي تعبر عن قيود التصميم للبرمجيات أو بيئة المعالجة مثل: استخدام نمطيات أو قياسيات خاصة تستخدمها المؤسسة مثل لغة البرمجة أو التنفيذ أو التكويد أو لتتبع البيانات أو الملفات.
- نظم تماس بيئة البرمجيات بالتركيز على أو الإشارة إلى بيئة معينة.
- استخدام حزم برمجيات خاصة بعينها أو قد تتواجد بالفعل في المنظومة ويتطلب استخدامها.
- استخدام قياسيات أو نمطيات خاصة بنظم الاتصال ونقل المعلومات.
- استخدام قاعدة بيانات محددة أو تتواجد بالفعل ويتحتم استخدامها.
- استخدام نظم تشغيل معينة تملحها طبيعة العمل بالمؤسسة.
- أي قيود قد تتناول حجم البرمجيات أو أقصى حجم لقاعدة البيانات وطرق تداول وعرض الأخطاء.

أما بالنسبة لبيئة المعالجة من أجهزة ومعالجات فيمكن أن تضم قيود التصميم:

- متطلبات استخدام طراز أو فصيلة معينة من الأجهزة، أو ببيئة المعالجة.
- قيود أو متطلبات الاعتمادية والإتاحية، أو قيود خاصة ببناء المنظومة.
- استخدام نمطيات أو قياسيات هندسية محددة تتبناها المؤسسة.
- نظم تماس معينة بين الأجهزة أو مع أجهزة تتواجد بالفعل.
- متطلبات خاصة بالقدرات الاحتياطية للحاسبات ونظم تخزين البيانات أو الأداء لها.

وتضم قيود التصميم أيضا أي قيود خاصة بالمستخدمين أو مشغلي المنظومة إلى جانب أي قيود خاصة بنظم العمل نفسه أو البيئة التي تعمل معها المنظومة.

### (٤) متطلبات الجودة:

مقاييس الجودة هنا تركز على المنتج النهائي ومدى تحقيقية متطلبات المستخدمين حيث تطور فكر الجودة خلال العشر سنوات السابقة من تقييم جودة المنتجات بما قد تضمه من



أجهزة وبرمجيات باستخدام معايير قياس عددية تتناسب مع كل وظيفة من الوظائف المطلوبة منها بعد ظهور المنتج، إلى مفهوم وفلسفة الجودة الكلية الذي يتركز على أن الجودة تبنى مع المنتج. حيث يتطلب ذلك التأكد من أن مقاييس الجودة تعبر عن قدرة ونضج التنظيم الذي سيتم التعاقد معه على تطوير البرامج. ومن خلال نموذج القدرة والنضج لفريق التطوير CMM (Capability Maturity Model) يمكن تصنيف الشركات و فرق التطوير. أي أن مقاييس الجودة تمت إزاحتها من قياس جودة المنتج (منظومة برمجيات) بعد إنتاجه إلى تقييم قدرة وفعالية بناء فريق تطوير منظومة البرمجيات بما يضمن تحقيق متطلبات الجودة لمنتجات الفريق وقدرته على تطويرها بصورة مستمرة. إلى جانب ذلك فقد قام العديد من التنظيمات بتطوير معايير يمكن من خلالها التحقق من مستوى أداء البرمجيات منها RADC (Rome Air development Center) في الولايات المتحدة الذي استثمر أكثر من ١٠ سنوات لتطويرها. هذه المعايير تستخدم لتقييم خصائص الأداء (مثل الكفاءة، المصدقية، الوثوقية، الاستمرارية، قابلية الاستخدام)، ومناسبة التصميم (مثل عدم وجود أخطاء، قابلية الصيانة أو الصيانية، قابلية التحقق)، ومدى التوافق مع بيئة الاستخدام (مثل قابلية التوسع، المرونة، التفاعلية، الانتقالية، إعادة الاستخدام) (Keller, 1990).

### ج. متطلبات عملية التطوير نفسها:

بالرغم أن اهتمام المتطلبات غالبا ما يتركز على توصيف ما نتوقع أن نحصل عليه من المنظومة الحل دون تحديد الطريقة التي سيتم بها الوصول إلى هذه المتطلبات، إلا أن تزايد أعداد المشروعات التي تصاب بالفشل ولا تحقق ما تم التعاقد عليه دفع العديد من المؤسسات تحديد طرق تطوير المنظومة أو الاشتراط على موردي النظم استخدام منهجية محددة أو أدوات للتحليل والتصميم بعينها. وفي الحالات التي نتعامل فيها مع مشروعات ذات حجم كبير من حيث عدد المنظومات الفرعية أو تعقيد قواعد البيانات والبرمجيات وتعددتها، يصبح من المفيد الاشتراط على الشركات المطورة للمنظومة الفصل بين منهجيات التطوير نفسها ومنهجيات إدارة المشروع، وربما يتطلب الأمر تخصيص فريقين مختلفين لهما. هذا ويمكن أن تضم متطلبات المنهجيات الاتفاق على تحديد العناصر التالية:

- (١) دورة حياة التطوير.
- (٢) أدوات التحليل والتوثيق المستخدمة.
- (٣) متطلبات التهيئة والتشغيل.
- (٤) أنواع التوريدات عبر مراحل التطوير ومراحل تسليمها.
- (٥) اختبارات القبول.
- (٦) أنشطة ومنهجية الإدارة للمشروع.
- (٧) نظم ومقاييس توكيد الجودة.

وكما زاد النضج المهني للمؤسسة ودرجة الاتزان لنظم الإدارة بها كلما ارتفع اهتمامها بمنهجيات التطوير بنفس قدر اهتمامها بمنتجات التطوير.

### ٣. توصيف المتطلبات:

تعطي المنهجية المهيكلية للتحليل والتصميم (SSADM) اهتماما خاصا لتوصيف المتطلبات حيث يفرد لها الإصدار الرابع من هذه المنهجية إحدى مراحل التطوير وهي المرحلة الثالثة (Eva, 1994). وقد أشارت هذه المنهجية بوضوح إلى مخرجات هذه المرحلة باعتبارها تمثل وثائق مواصفات متطلبات المنظومة والتي يجب أن تستخدم في بناء التصميم المنطقي في المرحلة الرابعة منها، حيث تضم هذه المخرجات:

- أ. توصيف وظائف المنظومة.
- ب. كتالوج المتطلبات.
- ت. أدوار المستخدمين.
- ث. هياكل المدخلات والمخرجات.
- ج. تقارير النموذج المصغر.
- ح. البناء المنطقي للبيانات (للنظام المطلوب).
- خ. نموذج التطور التاريخي للبيانات.
- د. التأثيرات المترابطة للأحداث.
- ذ. مسارات الاستعلام.

هذا ويعطي الملحق في نهاية الكتاب أنشطة ومهام مراحل المنهجية المهيكلية ومخرجات ومدخلات كل منها، وتشير أجزاء متفرقة من هذا الكتاب إلى شرح كل من هذه المخرجات.

وسواء تهدف أنشطة التطوير إلى بناء منظومة متكاملة للمعلومات أو منظومة للبرمجيات فقد أصبح واضحا الآن أننا في الحالتين يكون الهدف النهائي لأنشطة التطوير بناء منتج أو مجموعة متكاملة من المنتجات تضم برمجيات وأجهزة حاسبات وشبكات نقل معلومات تحقق متطلبات المستخدمين وتعمل في ظل بيئة الأعمال للمؤسسة. وهنا تصبح مواصفات متطلبات المنظومة مصدرا لبناء مواصفات متطلبات منظومة البرمجيات. ومن هنا تأتي أهمية الإشارة إلى مواصفات منظومة البرمجيات.

ويمكننا بناء مواصفات منظومة البرمجيات بتجزئة مواصفات المتطلبات للمنظومة (الرئيسية) تبعا للمنظومات الفرعية لها إلى منظومات برامج رئيسية ثم برامج فرعية ليتم توصيف متطلبات ووظائف كل منها وتحويلها إلى متطلبات ثم إلى مواصفات حسب المرحلة أو الطريقة التي يتم بها التطوير. ولذلك فسنحتاج دائما إلى بناء مواصفات تعبر عن أداء منظومة البرمجيات، ومهما تعددت المراحل التي يتم فيها كتابة المواصفات وكذا نوع وتفصيل ما يحتويه فيجب أن تحقق الخصائص التالية (IEEE Guide, 1983):

- أ. الوضوح.
- ب. الشمولية.
- ت. قابلية التحقق.
- ث. التجانس.
- ج. قابلية التعديل.
- ح. قابلية التتبع.
- خ. قابلية الاستخدام خلال مراحل التشغيل والصيانة.

وتتناول السطور التالية كل خاصية منها بمزيد من التفصيل للاسترشاد بها عند كتابة مواصفات المتطلبات.

## أ. الوضوح:

الوضوح في كتابة مواصفات المتطلبات لمنظومة البرمجيات معناه أن أي من المتطلبات التي يجب أن تحققها المنظومة يكون لها معنى وحيد لا يقبل الالتباس وتكون مكتوبة بلغة سهلة ومقروءة للجميع. يتطلب ذلك أيضا أن كل خاصية للمنتج النهائي للمنظومة يجب أن يكون لها وصف واحد فقط.

وربما تضفي اللغة هنا صعوبة إضافية تجعل هذه الخاصية صعبة التحقيق. فعندما نستخدم اللغة العربية لتوصيف المتطلبات قد نصطدم بمشاكل تعريب المصطلحات ووضعها في صورة دقيقة وواضحة لا تقبل الالتباس. إلى جانب ذلك أحيانا ما تعبر المصطلحات (عربية أو أجنبية) عن معاني غير متداولة لا يفهمها غير المتخصصين. ويمكن أيضا أن تستخدم مصطلحات متداولة ومفهومة للمديرين ولكنها ليست متداولة في مجال البرمجيات أو المعلومات. ولذلك فإن كتابة المواصفات تتطلب الاتفاق على معاني واضحة ومحددة للتعبيرات والمصطلحات المستخدمة في صناعة البرمجيات والنظم بأنواعها المختلفة. ويجب أن نذكر أيضا أن كتابة مواصفات المتطلبات يشترك فيها أحيانا فريق متنوع من الأشخاص (مستخدمون، مديرون، ومطورون) ذو تخصصات مختلفة. وفي بداية المشروع يكون المستخدمين والعملاء هم القوة الدافعة لتشكيل المتطلبات وتلعب اللغة التعبيرية (سواء العربية أو الإنجليزية) الدور الرئيسي لصياغة هذه المتطلبات. وفي المراحل المتقدمة من المشروع فإن المصطلحات الفنية الدقيقة بتعقيدها اللغوية تصبح أكثر شيوعا للاستخدام والتعامل بين شركاء التطوير. ولذلك ظهرت محاولات مختلفة لوضع توجيهات فنية لاستخدام اللغة التعبيرية في كتابة المواصفات حتى ظهرت أكثر من طريقة للتعبير عن لغة المواصفات أطلق عليها اللغة الرسمية لمتطلبات اللومواصفات FRLS (Formal Requirement Specification Language) ثلاثي الغموض الذي قد تضيفه اللغة الإنجليزية عند كتابة المواصفات (Hayes, 1985) وبالرغم من الفائدة التي يضيفها استخدام هذه اللغة إلا أنها تتطلب وقتا وجهدا من العاملين لتعلمها مما يضيف أعباء جديدة على المؤسسات والأفراد الذين يعملون في مجال تطوير النظم.

وربما من المفيد أن نوجه عناية القارئ أن الاهتمام بكتابة المواصفات بلغة عربية دقيقة وواضحة لتعبر عن الوظائف المتوقعة من المنظومة يجب أن يظل دائما هدفا رئيسيا في نهاية كل مرحلة من مراحل دورة حياة التطوير. وأن بذل جهدا إضافيا للمؤسسة لتعريب المصطلحات الفنية في مجال تطبيقات نظم المعلومات (وليس ترجمتها)، مع استخدام ما هو موجود بالفعل، وحفظها وتوثيقها خلال تطوير وبناء المشروع لن يكون مضيعة للوقت. وربما يكون قد حان الوقت الآن لتهتم المؤسسات العلمية في الوطن العربي في تطوير لغة عربية موحدة لكتابة مواصفات المتطلبات للإدارة بالمعلومات يلتزم بها شركاء التطوير بالمؤسسة!

## ب. الشمولية:

يجب أن تتم كتابة المواصفة لتخرج دائما كاملة الوصف للمنظومة، لا تترك مجالا أو وظيفة تؤثر على الأداء المتوقع منها دون أن تتطرق إليه بالوصف والتدقيق تبعا لمستوى التوصيف الذي يتم. والشمولية هنا تضم:

- توصيف جميع المتطلبات المرتبطة بالوظيفة، والأداء، والقيود، ومناطق التماس.
- ديناميكية الاستجابة للمستخدمين والمؤثرات الخارجية.

• مستوى التوافق مع المواصفات القياسية العالمية والمحلية ونمطيات المؤسسة.  
• استخدام جميع الوسائل الممكنة للتعبير عن المواصفات سواء بالرسومات أو الجداول، أو المخططات.

• اتباع طريقة نمطية وموحدة في الكتابة خلال جميع مراحل عمر التطوير.  
• استخدام القيم العددية متى كان ذلك ممكناً على أن تستخدم بطريقة وافية ومعبرة.

وحتى يمكن تحقيق شمولية وثيقة المتطلبات فإنه من المفضل اتباع إحدى المواصفات القياسية للكتابة، سواء كانت هذه المواصفة عالمية أو مستنبطة منها. وقبل البدء في مشروعات تطوير وبناء منظومة المعلومات على المؤسسة تطوير عدداً من القياسيات والنمطيات التي تحكم أنشطة التطوير بها، وتمثل طرق كتابة المواصفات أحد النمطيات الهامة التي يجب أن تركز عليها المؤسسة وتنتشرها بين العاملين سواء في مجال تطوير النظم أو مجالات الإدارة المختلفة. وهناك عدداً من النمطيات في هذا المجال إلا أنه يمكننا التقييد بالخطوط الرئيسية التالية:

• يتم تقسيم المواصفة إلى بنود تستخدم معها أرقام رئيسية.  
• كل بند ينقسم إلى بنود فرعية حتى المستوى الثاني والثالث والرابع.  
• يستخدم نظام الترقيم العشري للمستويات الفرعية بحيث يمكن تتبع كل بند من المستوى السابق له.

• يجب أن تضم المواصفة مقدمة تستخدم لتعريف المنظومة بصورة عامة.  
• يجب أن تضم فهرس.  
• يجب أن تدرج في التفصيلات حسب مستوى المواصفة والمجال الذي تعبر عنه.

#### ت. قابلية التحقق:

يجب عند كتابة المواصفات التأكد من أن كل عنصر من عناصر المتطلبات أو الوظائف للمنظومة أو البرمجيات يمكن التحقق منه بعد إنتاج المنظومة سواء كان ذلك خاص بالمنظومة الكلية، البرمجيات، أحد البرامج، أو الأجهزة والبرقيات. ولذلك فيجب دائماً كتابة المواصفة بطريقة يمكن منها التحقق من أن المنظومة تؤدي بالفعل إلى تحقيق المتطلبات التي تم تحديدها خلال المراحل الأولى للمشروع. ويمكننا دائماً استخدام محددات قياس تمكنا من التحقق من المواصفة (بطريقة غير مكلفة أو تتناسب مع تكاليف بناء المنظومة). ولذلك فإن تحقيق هذه الخاصية يتطلب:

• استخدام محددات دقيقة قابلة للقياس والتقييم بطريقة اقتصادية وفعالة.  
• استخدام محددات غير نوعية (كمية).  
• المراجعة الدائمة للتحقق من الأداء والوظائف خلال مراحل التطوير.

#### ث. التجانس:

أن معظم منهجيات التطوير تعتمد على تقسيم المنظومة الكلية إلى منظومات فرعية بمستويات مختلفة من التفصيل، مع تقسيم دورة الحياة للتطوير لها إلى مجموعة من المراحل التي تغطي عدداً من الأنشطة والمهام، وقد تم الإشارة من قبل أن كتابة مواصفات المتطلبات تتم للتعبير عن أداء المنتج المتوقع الحصول عليه عبر هذه السلسلة المتصلة من الأنشطة والمهام، وبذلك فيمكن أن تعبر المواصفة عن:  
• أجزاء فرعية من المنظومة في نفس المرحلة من دورة الحياة.

- توصيف لنفس المنتج في مراحل مختلفة من دورة الحياة.
- منتجات فرعية لنفس المنتج الرئيسي في مراحل مختلفة من دورة الحياة.
- ولذلك فيجب استنباط وكتابة المواصفات في هذه المراحل والمستويات لتخرج متوافقة ومتجانسة مع بعضها بحيث لا تضم أي تضارب أو تعارض بين أي من الوظائف أو المتطلبات بأي صورة من الصور. وهناك العديد من الأمثلة التي يمكن أن تعبر عن عدم تجانس المتطلبات مثل:
- استخدام أكثر من تعريف للتعبير عن خاصية واحدة من المتطلبات أو الوظائف في مكانين مختلفين من المواصفة.
- تعارض القيم العددية التي تذكرها المواصفة للتعبير عن كيان واحد.
- تعارض القيم العددية المستتبطة من أداء أكثر من عنصر يعملون معا في وظيفة واحدة أو أكثر.
- تعارض أداء المنظومة أو البرمجيات أو برنامج واحد مع بعضها في موقع واحد أو أكثر من موقع في المواصفة.

### ج. قابلية التعديل:

نظرا للطبيعة التكرارية (Iterative) لأنشطة التطوير فيجب دائما أن نتوقع تغيير في المواصفات لتتماشى مع ما تكشفه لنا دراسات التحليل. هذا التغيير يتطلب تعديل مواصفات المتطلبات وتسجيلها في نهاية كل مرحلة. ولذلك فعلينا كتابة مواصفات المتطلبات بطريقة مرنة تسمح بإجراء التعديلات اللازمة عليها دون أن تخل بالوظائف الرئيسية للمنظومة أو التي تعبر عن متطلبات المستخدمين. هذه الخاصية والتي تبدو لغير العاملين في مجال المعلومات غير مقبولة إلا أنها تمثل عنصرا رئيسيا في هذه الصناعة الجديدة ويجب أن يؤمن بها الجميع. وربما رأينا العديد من المشروعات التي يحتاج فيها فريق التطوير إلى إعادة تغيير المواصفات خلال مرحلة التنفيذ. وفي مشروعات المنتجات الجاسئة (Hard Problems) على سبيل المثال يحتاج الفريق في نهاية المشروع إلى إصدار مواصفات جديدة تعبر عن المشروع في صورته النهائية بالرسومات يطلق عليها (As Built Drawings) إلا أن ذلك يتطلب دائما العديد من الضوابط لإدخال وتبني هذه التعديلات.

- لهذه الأسباب يصبح من المنطقي التعبير عن المواصفات دائما بطريقة تسمح بالتعديلات بطريقة سهلة وكاملة ومتجانسة؛ وأشار عدد من المراجع ومنها المواصفة (ANSI/IEEE Std 830-1984) إلى متطلبات تحقيق هذه الخاصية بإخراج المواصفة:
- متجانسة ومفهومة لتسمح بالوصول إلى أي بند من المواصفة بطريقة مباشرة.
- تضم فهرس للمصطلحات والتعابير ومقابلاتها.
- لا تسمح بالتكرارية بين بنود المواصفة حتى لا تضفي صعوبة إضافية عند إجراء التعديلات.
- تشير إلى البنود المكررة بطريقة محددة (إذا دعت الحاجة للتكرار).

### ج. قابلية التتبع:

تتحقق قابلية التتبع (Traceability) عندما تحقق المواصفة إمكانية تتبع كل بند فيها عبر المراحل المختلفة لدورة حياة التطوير للمنظومة الكاملة أو أي من المنظومات الفرعية من

برمجيات وأجهزة ومعدات وإجراءات عمل. وحتى يمكن تحقيق هذه الخاصية فيجب أن يتم التعبير عن المواصفات بصورة تحقق التعرف على مصدر كل عنصر بها ثم تحقيق إمكانية تتبعه إلى الأمام عبر وثائق المشروع أو إلى الخلف عبر مراحل المشروع السابقة وحتى المصدر الرئيسي لعناصر المتطلبات.

#### (١) التتبع للأمام:

حيث يمكن تتبع بند أو معامل من المواصفة عبر الوثائق المرتبطة به والتي تعبر عنها. ومع استخدام نظام موحد لترقيم بنود المواصفة يصبح من السهل تتبع أي من المواصفات والوظائف عبر وثائق المشروع.

#### (٢) التتبع للخلف:

هو تتبع أي من المواصفات الوظيفية عبر وثائق مراحل التطوير السابقة وحتى مواصفات المتطلبات للمنظومة ثم متطلبات المستخدمين والعملاء.

#### (٣) التتبع واستنباط المتطلبات:

في كثير من الأحيان تحتوي المواصفات على خصائص وظيفية مستنبطة من المتطلبات الرئيسية (بطريقة منطقية أو رياضية)، وبذلك تصبح خاصية التتبع للمواصفات ذو أهمية قصوى بحيث يمكن دائما الرجوع إلى مصدر هذه الوظيفة أو المواصفة. ومع استخدام نظام الترقيم المناسب يمكن تسهيل تتبع مواصفات المتطلبات سواء كانت مستنبطة أو رئيسية.

#### (٤) التتبع واختبارات القبول:

عندما يتحقق إمكانية تتبع المتطلبات عبر بنود توصيف وظائف المنظومة (والتي تقوم بها منظومة البرمجيات) يصبح من السهل استخدام نتائج اختبارات قبول البرمجيات للتحقق من المتطلبات حتى مستوى متطلبات المستخدمين. إلى جانب ذلك فيمكننا أيضا تصميم اختبارات القبول (والتي يتم من خلالها التحقق من أداء منظومة البرمجيات) ووضع خطط التنفيذ لها للتحقق من المتطلبات حتى مستوى متطلبات المستخدمين.

#### خ. قابلية الاستخدام خلال مراحل التشغيل والصيانة:

حيث أننا في النهاية نعمل لإنتاج منظومة من البرمجيات يمكن للمؤسسة توظيفها واستخدامها ضمن منظومة الإدارة بالمعلومات فيجب على المواصفات أن تتناول احتياجات مرحلة التشغيل والصيانة للمنظومة بما فيها متطلبات استبدال أو تحسين أداء البرمجيات والأجهزة. هذه الخاصية في غاية الأهمية خصوصا وأنه غالبا ما يقوم بأنشطة التشغيل والصيانة فريق مختلف عن هؤلاء الذين تولوا أنشطة التطوير والبناء، لذلك لا بد أن تحقق المواصفات:

- قابلية التعديل.
- الإشارة إلى متطلبات التعديل والاستبدال أو متطلبات خاصة بالصيانة والتشغيل.
- الإشارة إلى أي مصادر خاصة لاستخدام البرمجيات أو الأجهزة وتؤثر على كفاءة الأداء فيما بعد.
- طرق التشغيل مع تسجيل بيانات التشغيل والأعطال.

#### ٤. نمطيات وقياسيات كتابة مواصفات المتطلبات:

يشير المرجع (Dorfman, 1990) إلى العديد من النمطيات والقياسيات التي تم تطويرها بواسطة مؤسسات عالمية أو محلية وتعطي إرشادات واضحة ودقيقة لتوصيف المتطلبات مع طرق كتابة مواصفات نظم البرمجيات بوجه خاص. إلى جانب هذه المواصفات فإنه من المتوقع أن تقوم المؤسسات العاملة في مجال بناء النظم والبرمجيات في بناء نمطيات خاصة بها لمساعدة عملاءها عند كتابة مواصفات المتطلبات. وربما يصبح من المفيد أيضا أن تقوم المؤسسة نفسها بوضع نمطيات كتابة وتطوير المتطلبات داخل التنظيمات الإدارية لها مع تدريب المستخدمين والمديرين على طرق استخدامها حتى لا تجد نفسها منحازة لمنتجات أي من الشركات مما يؤثر على مصداقية اختيار الحل. وقد أصبح ذلك ممكنا بالفعل بعد ظهور العديد من المواصفات العالمية التي تتيح مثل هذه المعلومات والتي يصبح من المفيد الاسترشاد بها. ومن هذه المواصفات:

- أ. دليل توثيق البرمجيات لحاسبات الصناعة (IEEE Standards and Guides) والذي يركز على تطبيقات حاسبات نظم المعالجة الصغيرة في الصناعة. وهي تغطي وثيقة متطلبات المواصفات في المراحل الأولى لشراء مثل هذه النظم.
- ب. دليل مواصفات البرمجيات (ANSI Standards) تركز على توصيف متطلبات البرمجيات لمدى أوسع من التطبيقات.
- ت. دليل المواصفات البريطانية لتوصيف متطلبات المستخدمين لنظم الحاسبات (BSI) وهو يغطي مجالا واسعا من التطبيقات ويتناول مرحلة التعامل بين المؤسسة والموردين وطرق توفير المعلومات لهم مع تقييم عروض الموردين.

وإن كان العديد من المواصفات القياسية المتاحة تتناول مواصفات المتطلبات للبرامج بصورة رئيسية، إلا أن توصيف متطلبات منظومة مركبة من البرمجيات والأجهزة، أو إدراج مهام العناصر البشرية ضمن منظومة أكثر تعقيدا تضم برمجيات وأجهزة وأنشطة بشرية يجب أن تخضع كلها لنفس المفاهيم لتوصيف المتطلبات ويصبح من المفيد دائما استخدام نمطيات ومواصفات قياسية لتوصيف هذه المتطلبات.

#### ٥. الأرشفة والحفظ والصيانة لوثائق مواصفات المتطلبات:

لقد أصبح واضحا الآن الأهمية المطلقة لوثائق المتطلبات والمواصفات. ولذلك فقد أشارت جميع منهجيات تطوير وبناء النظم إلى أهمية التركيز على توثيق جميع مخرجات مراحل التطوير ومنها وثائق مواصفات المتطلبات ثم متابعتها والتحكم فيها. وغالبا ما يتم تكليف أحد أعضاء فريق التطوير بمسؤولية أرشفة وتنظيم ومتابعة إصدارات وثائق المشروع. وعندما يتم استخدام الطرق التقليدية للأرشفة والتسجيل (باستخدام السجلات والنماذج اليدوية) فعلى فريق التطوير أن يتوخى أكبر قدر من الدقة والتنظيم والالتزام (Discipline)، حيث يواجه بالمواقف التالية:

- أ. تزايد أعداد الوثائق بصورة مطردة خلال مراحل التطوير.
- ب. صعوبة تتبع تعديلات الوثائق بتسجيل معلومات كافية عن كل تعديل.
- ت. الحاجة إلى طرق سريعة لتسهيل استرجاع المعلومات والبيانات في هذه الوثائق، مما قد يتطلب استخدام أكثر من سجل لنفس الوثيقة.
- ث. تزايد الحاجة إلى تنظيم تداول وثائق المواصفات والمتطلبات بين شركاء التطوير.

...  
...  
...  
...  
...



المقترحات بطريقة آلية على مشروعات نظم المعلومات واستمر استخدامها بالرغم من تعثر معظم هذه المشروعات. فقد أشار المرجع (Heeks, 1999) أن أكثر من ٨٠% من مشروعات تطوير نظم المعلومات تنتهي إلى فشل أو تنتهي إلى الكلمة الشهيرة للمدير "هذا الحل لا يناسبنا". وأشار المرجع (Jones, 1994) إلى المشروعات التي تم إلغاؤها في الولايات المتحدة في عام ١٩٩٣ فقط قد وصلت تكلفتها ١٤,٣ بليون دولار مع أكثر من ٢٨٥ ألف جهد-سنة. وهناك العديد من الإحصائيات التي تشير إلى فشل مشروعات تطوير نظم المعلومات في تحقيق الإنتاجية والجودة المتوقعة منها (لا يتوفر أي إحصاءات عن تعثر مشروعات نظم المعلومات في العالم العربي). كل ذلك يدعونا إلى البحث عن طرق ابتكاريه، أكثر مرونة وفعالية لتنظيم التفاعل بين عناصر المشروع وأهمها طرق التعاقد.

### ت. طلب حل:

استخدمت استراتيجية طلب الحل (Request for Solution) لأول مرة في جنوب أفريقيا بواسطة فريق تطوير المعلومات في شركة (Gauteng Corporate) (Khan, 1999) للتغلب على القصور التي تعانيه مشروعات تطوير نظم المعلومات التي تستخدم فيها استراتيجيات طلب العروض أو طلب الحل. فباستخدام استراتيجيات طلب العروض وطلب المقترح يجب أن تكون المؤسسة على دراية كافية بطبيعة التصميم والمنتجات المتوقع الحصول عليها. أي أنها تكون قد حسمت خياراتها من حيث الحل وطبيعته وأصبح لديها في مواقع العمل نموذج واضح يعبر عن التصميم الجديد للعمليات والبيانات والإجراءات مع هيكل الإدارات والعلاقات بينها. ويتطلب ذلك أن تكون قد قطعت المؤسسة مراحل التطوير المختلفة في دورة حياة تطوير المنظومة التي عرضتها الفصول السابقة. هذه المراحل بالتأكيد تستغرق وقتا لا يستهان به وتتطلب خبرة ومهارة من المؤسسة وفريق المطورين بها أو الاستشاري الخارجي إن وجد. يضاف إلى هذا الوقت والجهد مراحل إجراءات النشر (طلب العروض أو طلب المقترحات) والتي تعتمد على سياسات وإجراءات التعاقد بالمؤسسة (والتي قد تصل إلى سنة أو أكثر<sup>١</sup>). وكقاعدة عامة من المتوقع أن تتطور عناصر تكنولوجيا المعلومات (المتوقع استخدامها) خلال هذه الفترة وتتغير أيضا متطلبات المستخدمين. وقد أشار المرجع (Jones, 1994) أن معدل التغير في متطلبات المستخدمين قد يصل إلى ١% لكل شهر، إلى جانب ذلك قد تتغير أيضا البيئة التي تعمل بها المنظومة والتي تم بناء الحل عليها! وبذلك ستجد المؤسسة نفسها تدفع نقود اليوم لتغطي تكاليف تكنولوجيا أمس لحل مشكلة مختلفة عما تعانيه اليوم. هذه التكنولوجيا ستعمل في بيئة اليوم التي تختلف عن ما تم تصميمه لها في بيئة أمس (وعندما تصل هذه الفترة إلى ثلاث سنوات يصل قيمة التغيير في المتطلبات إلى ٣٦% عند التعاقد، وبعد ثلاثة سنوات أخرى لتنفيذ المشروع الجديد ستصل نسبة التغيير في المتطلبات إلى ٧٢% أي أننا نصبح أمام مشروع جديد).

وفي العديد من الحالات قد يصبح هذا الوضع مصدر سعادة للمورد (بالرغم من معاناته أيضا) فهو يقوم بالتوريد طبقا للمواصفات التي تعاقد عليها ويتطلع إلى التعاقد للمراحل الجديدة لإصلاح أخطاء ما حدث (تحت مسمى عقود الصيانة والدعم). أي أنها ستؤدي إلى مزيد من التوريدات لمشروع لم ولن يؤدي بالتأكيد إلى تحقيق متطلبات المستخدم.

هذا السيناريو رأيناه كثيراً ويتكرر في العديد من مشروعات تطوير منظومة المعلومات، ولن يتغير طالما انفصلت مراحل التوصيف عن مراحل الشراء عن مراحل التطوير. فالمشروع يجب أن ينمو مع المتطلبات، ولذلك تم استخدام استراتيجية طلب الحل.

في هذه الحالة لا يتطلب من المؤسسة أو فريق التطوير كتابة مواصفات تفصيلية للحل أو للتطبيقات والأجهزة كما في الحالات السابقة. بل المطلوب هنا هو أن تركز المؤسسة على احتياجاتها من متطلبات استخدام منظومة المعلومات والأهداف المتوقع تحقيقها من توظيف تكنولوجيا المعلومات، ثم يطلب من الموردين التقدم بحلول يمكن من خلالها تحقيق هذه الأهداف. وبعبارة أخرى فبدلاً من توصيف المتطلبات حتى المستوى الثاني (كما في حالة طلب المقترح) أو المستوى الثالث (كما في طلب العروض) فالمطلوب هنا هو تحديد المتطلبات حتى المستوى الأول مع ربط المتطلبات باحتياجات التطوير. ومن خلال التفاعل بين الموردين ومديري الأعمال ونظم المعلومات وفريق التطوير بالمؤسسة يتم تطوير الحل.

هذا وقد تم فحص هذه المنهجية وتقييمها والتوصية بتعميمها بواسطة لجنة مراجعة الرئاسة (Presidential Review Board) بجنوب أفريقيا خلال تطوير إستراتيجيات إعادة هيكله نظم التعاقد والمشتريات لنظم المعلومات بالمؤسسات الحكومية بجنوب أفريقيا (RSA, 1998). وقد أشار المرجع (Khan, 1998) إلى هذه الاستراتيجية على أنها "تتبع من استخدام أحسن نتائج لنظم المعلومات وتكنولوجياتها من خلال عملية ذو شفافية للتطوير السريع المنخفض المخاطر". هذا ويفضل استخدام هذه الاستراتيجية في الحالات التالية:

- (١) استكمال تنفيذ مشروع موجود بالفعل أو تعثر تنفيذه مع توفر أكثر من مدخل أو تكنولوجيا لاستكماله.
- (٢) تطوير برامج أو نظم جديدة تتفاعل مع النظم القديم بالمؤسسة.
- (٣) تطبيق تكنولوجيا جديدة تتطلب تحديد دقيق للمواصفات مع تعدد طرق التنفيذ لها.
- (٤) استخدام تكنولوجيا تتطلب استخدام نماذج رياضية تعتمد على طرق مختلفة لتجميع البيانات وتحليلها (مثل إدارة تصرفات المياه باستخدام نظم النمذجة الهيدروليكية أو إدارة شبكات التيار الكهربائي).
- (٥) تأثر قرارات الإدارة العليا المتعلقة بالمشروع بنزعات المستخدمين ومديري الخط الأول دون سند منهجي أو علمي.
- (٦) التأثير المباشر لمستخدمي ومديري الخط الأول على نجاح تنفيذ للمشروع.
- (٧) حاجة المديرين والعاملين للتدريب والتعلم المستمر والذي لا يمكن تحقيقه ببرامج تدريب قصيرة.

إلا أن نجاح هذه الاستراتيجية تعتمد على مدى تقبل الجميع لطبيعة أنشطة التطوير.

وقد تم استخدام هذه الاستراتيجية أيضاً في جامعة ماسيتشوسيس للتكنولوجيا بالولايات المتحدة في عام ١٩٩٩ (MIT, IS) لطلب تطوير حل لإعادة هندسة بيئة طباعة الوثائق عبر إدارات الجامعة، واستخدمها أيضاً الجيش الأمريكي في يولييه ٢٠٠٠ (FCWCOM)

لطلب حل إعادة الهندسة وتطوير نظم الإمداد لمشروع بلغت الميزانية التقديرية له ٨٦ مليون دولار. واستخدمت في محافظة القاهرة لطلب حل لإعادة هندسة وتطوير واستكمال تنفيذ منظومة متكاملة للإدارة بالمعلومات لمنظومة الصرف الصحي (جريدة الأهرام ٢٥/٦/٢٠٠١). وقد تميز استخدام هذه الاستراتيجية في مشروع محافظة القاهرة بإعداد المؤسسة والمستخدمين للمشاركة الكاملة خلال عمليات التطوير المتوقعة مع أصحاب الحل المقبول (الذي سيتم توريده) إلى جانب تطوير مقاييس الحل الأمثل ونماذج البيانات والمعلومات قبل البدء في نشر كراسة طلب الحل. وقد تميزت جهود التطوير في مرحلة الإعداد لهذا المشروع بالخصائص التالية:

- (١) التركيز على الاحتياجات والمتطلبات وليس المواصفات.
  - (٢) التركيز على تفهم المديرين لمتطلباتهم للاستفادة من تكنولوجيا المعلومات في تطوير نظم الإدارة بمؤسساتهم.
  - (٣) توظيف مفاهيم التعليم والتعلم لإعداد المديرين والعاملين لتحديد احتياجاتهم.
  - (٤) تكوين مجموعات عمل على مستوى المؤسسة للتعرف على المتطلبات.
  - (٥) تنمية وظائف تحليل النظم وهندسة المتطلبات للعاملين بإدارة المعلومات مع تطوير آليات مناسبة لتتبع المتطلبات.
  - (٦) التدريب على بناء اختبارات القبول للبرامج والنظم باستخدام مقاييس المتطلبات.
  - (٧) التدريب على نظم توثيق المتطلبات وتطوير نمطيات كتابة المتطلبات.
  - (٨) الاهتمام بنظم التوثيق وتدريب العاملين بإدارة المعلومات على المستويات المختلفة لإدارة الوثائق.
  - (٩) دمج جميع مشروعات التطوير بالمؤسسة ضمن خطة تطوير واحدة أو خطة رئيسية واحدة.
  - (١٠) الاهتمام بمشاركة المديرين بمستوياتهم المختلفة في تطوير استراتيجيات وسياسات الإدارة بالمعلومات.
  - (١١) الاهتمام بتطوير سياسات مرنة وفعالة لمنظومة العقود والمشتريات لتكون مستعدة للتعامل مع مفاهيم تطوير المتطلبات.
- إلا أن هذه التجربة قد انتهت إلى نتيجة هامة وهي ضرورة تخصيص مزيد من الدراسات والبحوث لتطبيق مثل هذه المفاهيم بالمؤسسات الحكومية في مصر.

#### أسئلة للمراجعة:

١. ما الفرق بين هندسة المتطلبات وتعريف المتطلبات؟
٢. قارن بين:
  - أ. تحليل المتطلبات وتعريف المتطلبات.
  - ب. مواصفات المتطلبات والمواصفات الفنية.
  - ت. هندسة المتطلبات وتوثيق المتطلبات.

الفصل

٣. تأ

لن

الذ

٤. ما

٥. ما

المن

٦. قارن

٧. قارن

أمثلة

٨. اشرح

٩. ما الفرق

١٠. اشرح

١١. قارن

أ.

ب.

ت.

ث.

١٢. ناقش

تطوير

١٣. اشرح

المناقص

١٤. لماذا يجب

١٥. ما الفرق

مقترحات

١٦. متى نستخد

١ في إحصائية عن عدد  
الفترة للزمنية للعملية (ال  
حسابها منذ إصدار طلب

## الفصل الرابع عشر الإدارة بالمعلومات

### ١. مقدمة:

عرضت الفصول السابقة مفاهيم ومنهجيات وأدوات تطوير المنظومة والتي تطورت عبر أكثر من أربعين عاما مضت بهدف تحسين كفاءة وفعالية عمليات اتخاذ القرار بالمؤسسات. وقد بات واضحا أن الباحثين من علماء وأكاديميين وتطبيقيين لم يتوقفوا عن البحث عن أدوات وطرق جديدة تساعد على الوصول لهذا الهدف. وعلى الجانب المقابل من المستحيل أن يكون هذا الجهد قد واصل الاستمرار حتى الآن دون أن يتوفر له عدد من العناصر أهمها:

أ. أن يكون هناك حاجة لمثل هذا الجهد.

ب. أن يكون هناك مجال لتطبيق هذه المنهجيات والأدوات.

ت. أن يكون هناك التزام لتطبيق ودعم هذا الفكر المتجدد.

ويجب أن نلاحظ أيضا ظاهرة هامة وهي ظهور هذه الموجات المتلاحقة للمنهجيات وأدوات التطوير في مجتمعات ومؤسسات أكثر تقدما لتزداد تقدما! ولم تساهم فيها الدول الأقل تقدما والتي هي بالفعل في حاجة لتلحق بركب التقدم. ومصر كدولة تحاول أن تعيد صياغة نظم الإدارة بها كأكبر دولة في المنطقة العربية لم تشذ عن هذه القاعدة بالرغم من أنها بدأت باستحداث تنظيمات المعلومات منذ بداية الثمانينات ثم تشكيل مراكز معلومات على مستوى المحافظات (٢٦ محافظة) في منتصف الثمانينيات (Kamel, 1998) مع امتلاكها لجيش من العلماء والباحثين (حبيش، ١٩٩٤ ص ٢١٤).

وبعد أن ظهر بوضوح أن علم تحليل وتصميم النظم هو علم منهجيات حل المشكلات. لا يرتبط بالضرورة ببرامج وتطبيقات الحاسبات بل يساعد على توظيفها كأدوات اتخاذ القرار والإدارة. يهتم بمشكلات المؤسسات وتنظيماتها الإدارية المختلفة، ويعطي الطرق (Methods) المناسبة للبحث عن حلول لهذه المشكلات ويوفر أدوات التحليل والتصميم والتنفيذ التي تضمن نجاح هذه النظم في تحقيق المتطلبات التي تم إنشائها من أجلها. هذه المتطلبات تمس حياتنا جميعا كمستخدمين لهذه النظم، أو زبائن (عملاء) لمؤسسات أو حكومات توظف هذه النظم. وكلما تقدمت الدول كلما زاد استخدامها للمفاهيم العملية في حل المشكلات ولذلك نجد الآن تطبيقات علوم النظم تغطي مجالات اجتماعية تضم مشكلات أكثر تعقيدا (Forrester, 1971).

في هذا الفصل نحاول الإجابة على السؤال "أين نحن من كل هذه المنهجيات وأدوات التحليل؟ وكيف يمكن لنا استخدامها بفعالية؟" لذلك فإننا سنناقش دور المعلومات في الإدارة وكيف يمكننا صياغة استراتيجية فعالة تناسب المرحلة القادمة لتطوير نظم الإدارة بمؤسساتنا بدلا من الاعتماد على الانتشار بالتكنولوجيا (Kamel, 1999) والتي أشار البحث (Nidumolu, 1996) إلى أنها لم تحقق لتنظيمات المعلومات بمؤسساتنا القدرة على حل المشكلات. والتي تسأل أيضا البحث (Boshra, 1999) عن جدوى استخدام تكنولوجيا المعلومات في مؤسساتنا الحكومية بالرغم من عدم تحقيقها لأي خدمة مباشرة للمواطنين.

### ٢. الإدارة وبناء النظم الإدارية:

بالرغم من أهمية البناء الإداري للمؤسسة وتأثيره على السلوك العام لها إلا أن بناء التنظيمات الإدارية في مجتمعاتنا غالبا ما تنتهي بهيكل تنظيمي لا يخدم بالضرورة

احتياجات العمل. وربما تعتبر من المسلمات للعديد من مديرينا أنه لا يوجد النظام الإداري وإدارة هذا النظام. فقد جرت العادة عند بناء مصنع جديد خدمة جديدة أن تبدأ في التفكير في البناء الإداري ووضع نظم المعالجة وإجراء في مراحل بدء الإنتاج. وفي مراحل مختلفة من المشروع (غير محددة) يتم من أصحاب الخبرة في نفس المجال من مؤسسات مشابهة بوضع خريطة العمل ثم يتم اختيار الموظفين الجدد، والذين غالباً ما يتم تعيينهم من مؤسسات ومصنعي هذه التوليفة من الأشخاص تبدأ في العمل معاً ويتم إدارتهم بواسطة نفس الأقسام (الخدمية) يقوم رئيس المؤسسة بتكليف أحد الأشخاص من الإدارة بوضع الهيكل الجديد ثم يرفع هذا المقترح للتصديق عليه من جهة إدارية أكبر (الجهاز المراد والإدارة مثلاً)، وبعد مراجعته والموافقة عليه يتم العمل به ليستمر في النمو عبر السنوات التالية. وفي ظل غياب معايير قياسية لتقييم فعالية هذه التنظيمات يصعب من وراء نموها دائماً نابعاً من تفاعلات العلاقات الإنسانية بالمؤسسة ويأتي لآخرى غير الاحتياجات الفعلية للعمل كما أشارت دراسة حديثة عن مشكلات الحكومية في مصر (فاروق، ٢٠٠٢ ص ٦٢). وقد أشارت نفس الدراسة أنه خلال من ١٩٨٠ إلى ١٩٩٦ تم إقرار عدد ٤٥٨٩ دراسة لإعادة الهيكلة الإداري لـ ١٠٠ حكومة (بمتوسط ٢٩٦ دراسة في السنة أي ما يقرب من دراسة في اليوم). وتوفر العديد من الدراسات الأكاديمية والتطبيقية في المجالات المختلفة لتطوير الإداري للمؤسسات مع أدوات التصميم المصاحبة لها ووجود علوم مختلفة ديناميكية التغيير لها، وطرق التفاعل بينها وبين الهيكل البنائي للمؤسسة (A10 p. 1985) إلا أننا نادراً ما نرى استخدامات فعلية لهذه العلوم في المجال والتطبيقي في مؤسساتنا. ولذلك اتسعت الفجوة بين فكر الإدارة العلمية وممارستها المديرين عند بناء الهياكل الإدارية لمعظم مؤسساتنا. في ظل هذه الحقيقة كيف يتم توظيف تكنولوجيا المعلومات والانتقال بمؤسساتنا إلى العالم الحقيقي للمعلومات؟

#### أ. تطور نظريات الإدارة:

أعطى المرجع (عبد الهادي ٢٠٠١، ص ٤٨) ملخصاً لمداخل الفكر الإداري والتاريخي وأشار إلى تقسيم مداخل الإدارة إلى قسمين رئيسيين هما:

#### (١) الإدارة التقليدية:

وتتضمن مدخل الإدارة العلمية لتأيلور والذي سبق الإشارة إليها في الفصل الأول، ومداخل الأنشطة الرئيسية والذي يعتمد على تقسيم الإدارة بالمؤسسة طبقاً للأنشطة الرئيسية التي تتم بها مثل الأنشطة المالية والتجارية والفنية (تحليل الوظائف للمنظومة). ومدخل البيروقراطي الذي يعتمد على تقسيم الأنشطة طبقاً للعمل الإداري والمكتسبي وتصنيفات واضحة للسلطة والمسئولية في ظل تعليمات وإجراءات (التصميم البنائي). ومدخل العلاقات الإنسانية الذي يهتم بظروف العمل للعاملين وتأثيرات الثقافة الاجتماعية على الأداء للمؤسسة.

#### الإدارة المعاصرة:

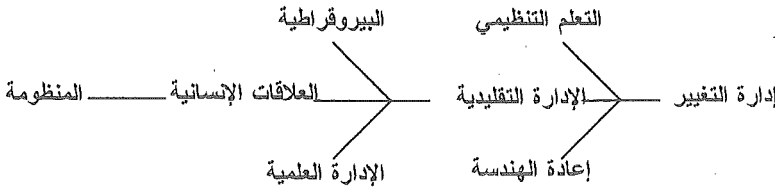
تعكس الإدارة المعاصرة تأثيرات تطور نظم الحاسب والنمذجة باستخدام الحاسبات.

وقد ساعد ظهور تكنولوجيا الحاسبات الآلية المدير على استخدام الطرق الحسابية في التحليل واتخاذ القرار. وتضم الإدارة المعاصرة المدخل الكمي الذي يعتمد على نظريات وتقنيات بحوث العمليات، والبرمجة الخطية واللاخطية، وتعظيم الدوال وغيرها من نماذج الحساب المختلفة. ويأتي ضمن هذا القسم أيضا مدخل السلوك التنظيمي الذي يركز على نمذجة السلوك الديناميكي للمؤسسة كمنظومة ثم قياس تأثيرات القرارات الإدارية على سلوكه، ليصبح هذا النموذج معمل اختبارات قبل اتخاذ القرارات المتعلقة ببنائه (Forrester, 1969). وتأثرت الإدارة المعاصرة كما أشار نفس المرجع (عبد الهادي، ٢٠٠١ ص ٦٥) بنظرية النظم والتي يدور حولها هذا الكتاب. ومع نظرية النظم ظهرت موجات مختلفة من النظريات والتقنيات الحديثة للإدارة أهمها تطبيق مفاهيم ومبادئ النظم المعقدة والفضوية على سلوك المؤسسات والمجتمعات (Weatley, 1994). وربما يمكننا أن نضيف هنا قسما ثالثا لمدخل الإدارة تأثر بنظرية النظم وظهر كنتيجة حتمية لثورة المعلومات والاتصالات هو:

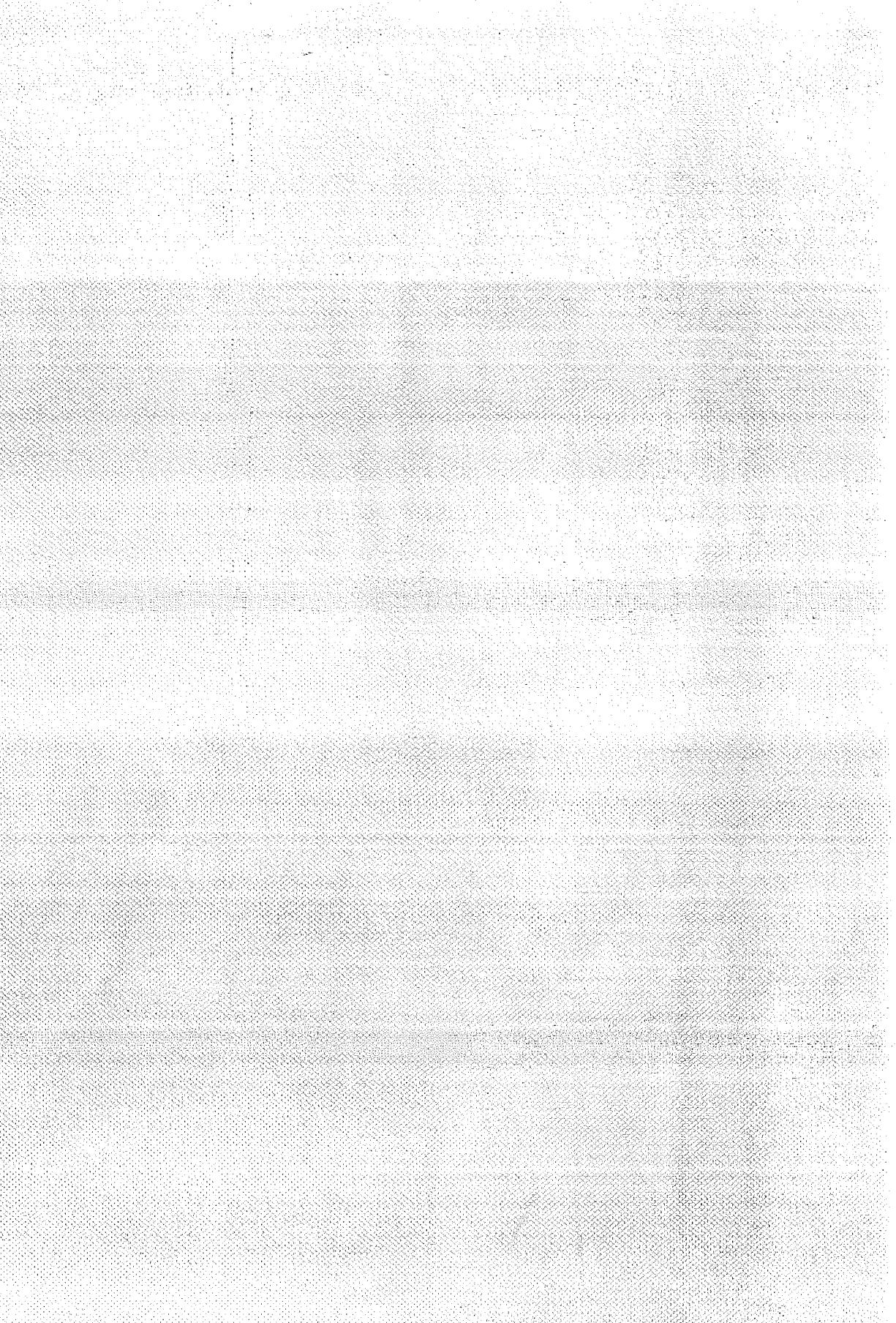
### (٢) إدارة التغيير:

أدى استخدام وممارسة مداخل الإدارة السابقة بالمجتمعات الغربية منذ بداية القرن التاسع عشر إلى نضج عمليات تصميم النظم الإدارية بها وزيادة احتراف القائمين عليها. وظهر مديرون ومطورون محنكون (Sophisticated) (لا يديروا بالخبرة فقط) انعكست مهاراتهم على إجراءات وأنشطة تطوير وإدارة الهياكل الإدارية. ولكن العالم المتغير اقتضى التأقلم مع التغيرات الجديدة الوافدة من خارج هذه المؤسسات (من اليابان وشرق آسيا) أو التأقلم مع التوجهات التي تقتضيها عمليات اتخاذ القرار في العالم الجديد للمعلومات مثل توظيف تكنولوجيا المعلومات واستغلال الإمكانات الفائقة لتكنولوجيا الاتصالات لبسط سطوتها على الأسواق كما في التجارة الإلكترونية (Berger, 2000). ولذلك فقد عكف هؤلاء المحترفون على تطوير فلسفات واستراتيجيات جديدة تحقق لهم الانتقال بتنظيمات مؤسساتهم إلى هذا العالم المتغير، حيث ظهرت مداخل إدارة التغيير لتسمح بتغيير نظم الإدارة بها وتحقيق الانتقال الآمن لها. مع هذه المداخل ظهرت فلسفة الجودة الكلية وإعادة الهندسة والتعلم التنظيمي (أشار إليها الكتاب أيضا) وكلها تعتمد على فكر ولغة المنظومة وتهدف إلى الانتقال الآمن إلى عالم التنافس المستمر.

وقد تعرض المرجع (Woolf, 1986p. 4) إلى تأثير مداخل الإدارة على بلورة نظريات الإدارة التقليدية حيث أشار إلى أربع مداخل لتطوير الهيكل التنظيمي للمؤسسات هي مدخل المنظومة، مدخل العلاقات الإنسانية، مدخل الإدارة العلمية، مدخل البيروقراطية. ورتبها من حيث ارتباطها بفكر المنظومة في شكل (١٤-١) والذي نضيف إليه هنا مدخل إدارة التغيير إليه.



شكل (١٤-١) تطور مداخل الإدارة (معدل من Wolf, 1986)





## ت. ديناميكا المنظومة:

نحن نحتاج إلى استخدام منهجيات وقواعد لبناء الهياكل الإدارية، تماما كما نستخدم الخرائط (الرسومات) الهندسية مع النماذج الرياضية لإنشاء مبنى أو طائرة أو محطة مياه وإن اختلفت في طبيعتها. هذه المنهجيات لا توفرها علوم سلوك التنظيمات (Organization Behavior) أو علوم تطوير المنظمات (Organization Development) (Huse, 1980). إلى جانب ذلك فإن هذا البناء الإداري والذي يعبر عنه الهيكل التنظيمي لا يولد ساكنا (Static) بل يستمر في التطور والنمو بطريقة تعتمد على البيئة التي يعمل بها والثقافة المؤسسية السائدة به. وهنا يأتي دور علوم سلوك المؤسسات وتطوير المنظمات في توفير معلومات تساعد على إدارة تغيير هذه الهياكل الإدارية بما يحقق لها النمو الصحي. وعندما يصبح الهيكل التنظيمي للمؤسسة تصبح عمليات التغيير المبرمج باستخدام نظريات الإدارة مضمونة النجاح.

وهناك العديد من نماذج الإدارة تستخدم المعلومات والبيانات وتعتمد على نماذج خاصة تعبر عن علاقات ومكونات منظومة الإدارة للمؤسسة. هذه النماذج تعبر عن تفاعلات العناصر المختلفة لهذا البناء الإداري بما يضمنه من معدات وأجهزة وبشر وسياسات. ومع ثورة المعلومات ظهرت مدارس مختلفة تتساءل "ماذا يخضع إنتاج الطائرة للاختبارات العملية والنمذجة الرياضية والمحاكاة ولا يخضع بناء الهياكل التنظيمية لمثل هذه الاختبارات؟" وقد كان ذلك دافعا كافيا لاختبار السلوك الكلي للمؤسسة قبل إدخال أي تعديلات إدارية عليه أو إصدار سياسات جديدة به (Forrester, 1998)، وأصبحت مساحة الشك والمخاطرة التي يختار المدير بين البدائل فيها أقل ما يمكن ليصل إلى قرار سليم صحيح ودقيق. وهنا أيضا يتحول عبء الابتكار إلى فرسان التغيير الذين يدفعون هذه النماذج إلى خطوط إنتاج المعلومات.

هذه الاتجاهات للإدارة تعتمد على توفر قواعد بيانات، وقواعد معرفة ونماذج رياضية وتكنولوجيا اتصالات مع فريق من المطورين ومحلي النظم ثم مديرين متعلمين محنكين (Sophisticated). وقد أشار المرجع (عبد الهادي، ٢٠٠١ ص ٦٤) إلى أن المديرين لم يتم تدريبهم على استخدام المدخل الكمي في الإدارة وأنهم يعتمدون على الإدارة بالخبرة (نفس المرجع ص ٣٦)، في حين أشار أحد علماء نمذجة السلوك الديناميكي للمنظومة بجامعة MIT بالولايات المتحدة إلى التجربة التي يقوم بها الآن "بتدريس علم السلوك الديناميكي للمنظومة لطلبة المدارس من المرحلة الابتدائية حتى الإعدادية لتهيئة الأجيال الجديدة للإدارة" (Forrester, 2000).

## ٣. نظريات الإدارة والمعلومات:

لقد أصبح واضحا الآن التلازم بين الإدارة والمعلومات. وهناك العديد من نماذج اتخاذ القرار التي تعتمد على معالجة المعلومات، وهي في الواقع تعتمد على مفهوم رئيسي وهو "اتخاذ القرار بالاستناد إلى الحقائق" وفي مجال المعلومات تعبر الحقائق بالفعل عن بيانات حديثة وحقيقية وذات مصداقية. وقد ربطت نظريات تنظيم المؤسسات بين قدرة المؤسسات على معالجة المعلومات وبين فعالية التنظيم المؤسسي لها (Daft, 1984)، إلا أن العديد من الباحثين قد تحفظ على الطريقة التي تم بها في الماضي استخدام المعلومات للربط بين تحليل المعلومات وأداء المؤسسات حيث أشار المرجع (Dean, 1994) إلى:

- أ. تأثر المديرين دائما بالأشخاص  
اتخاذ القرار أكثر من استجابته  
العلاقات السياسية والاجتماعية
- ب. إن تحليل المعلومات دائما ما يربط  
العلاقات الاجتماعية أكثر من
- ت. غالبا ما تستخدم عمليات التحليل  
استخدام التحليل نفسه لاكتشاف
- ث. في العديد من المواقف يستخدم  
الإدارة المدخل المنطقي لاختيار
- ج. غالبا ما تدفع القدرة المحدودة للإنسان  
متخذي القرار إلى تبسيط المشكلات  
حدود إدراك البشر).

كل هذه الأسباب جعلت نظريات الإدارة في  
المعلومات وتحسين أداء المؤسسات، واعتد  
للإدارة. وفي ظل القياس النوعي يمكن أن  
القريب على الأقل.

إلى جانب ذلك فإن فعالية تحليل المعلومات  
مثل الطريقة التي يتم بها تعريف المشكلة أو  
صورة قابلة للحل، إلى جانب مدى اتزان البنية  
العوامل المحيطة بها مع وضوح الهدف من  
فعالية في مجال الإدارة تعتمد بالكامل على تح  
الحكومية التي غالبا ما تستند القرارات بها إلى

ولكن مع ظهور موجة الجودة الكلية التي اجتازت  
استخدام المعلومات أضاف بعدا جديدا لتوظيف  
اللجنة القومية لجائزة مالكم بالدريدج للجودة بالو  
كأحد شروط تأهيل المؤسسة للحصول على الجائ  
البيانات والمعلومات للاستمرار في الاهتمام بالعم  
مع تحسين الأداء" (Cortada, 1996 P. 281). وبذلك  
بفكر تحليل المعلومات واستخدامها للوصول إلى  
عنصرا جديدا للتعامل مع البناء المؤسسي وهو "ال

والتحسين المستمر يتطلب الفحص المستمر لإجراء  
للبحث عن طريقة جديدة لإتمامها ودائما ما يكون ه  
جانب ذلك فقد ظهرت تقنيات مختلفة لتطوير جودة  
المتكاملة والتي ظهرت مع هذا التطور الهائل في  
2002). أي أننا نرى الآن توجه فعلي وترجمة عملية  
ونظريات الإدارة.

## ٤. المعلومات والتخطيط الاستراتيجي:

أشار الفصل السادس إلى الارتباط بين عمليات التخطيط الاستراتيجي والطويل المدى وتوفير بيانات ومعلومات دقيقة ومحدثة عن أداء المنظمة والبيئة التي تعمل بها إلى جانب تحديد أهداف واضحة للتخطيط. وفي نهاية مرحلة التخطيط فإنه يمكننا أن نحصل على معلومات متعددة تصف الخطة نفسها مع أهداف تعمل جميع مستويات الإدارة في المؤسسة على تنفيذها. وقد اهتم الباحثون في علوم الإدارة دائماً بالطرق المختلفة لإعداد الخطة الاستراتيجية للمؤسسة والعلاقة بينها وبين حجم وبناء ومراحل التخطيط إلا أن نظريات الإدارة لم تعطي طريقة تطوير عملية التخطيط الاستراتيجي نفسها القدر الكافي من الاهتمام. ولذلك فإن التخطيط لمنظمة المعلومات قد يكون دافعا كافيا للربط بين نظريات الإدارة ونماذج التخطيط الاستراتيجي.

## ٥. القطاع الحكومي:

ربما يمكننا الإشارة إلى صعوبة إدخال أي تغيير ذو قيمة حقيقية في المجتمع دون البدء بتطوير الجهاز الحكومي. فكل طرق التطوير ستتقاطع في الجهاز الإداري للدولة. فهو يتولى محاسبة المواطنين والمستثمرين ورجال الأعمال عن الضرائب، ويوفر الخدمات الأساسية العملاقة والتي لا يستطيع القطاع الخاص تمويلها، ومنه أيضا تأتي مشروعات القوانين والتشريعات التي تؤثر على جموع المواطنين، وتأتي منه أيضا جميع الأجهزة الرقابية بالمجتمع، وينتظر منه المواطنين دائما إشارة بدء الإصلاح! ولذلك فيصبح من المنطقي أن تبدأ جهود الإصلاح دائما بالجهاز الحكومي للدولة. وقد قاد نائب الرئيسي الأمريكي شخصا حملة طويلة للإصلاح الإداري للحكومة الأمريكية تحت دعوة "إعادة اختراع الحكومة (Reinvent the Government)".<sup>1</sup> وبالرغم من أن نظم الإدارة في القطاع الحكومي تخضع للعديد من القيود التي تحد من جدوى جهود التطوير له، إلا أن تطويره لن يكون مستحيلا. هذه القيود تنتج من مصادر مختلفة أهمها (Kaboolian, 2000):

أ. أن الجهاز الحكومي يخضع لرقابة صارمة من مستويات مختلفة في الجهاز الإداري للدولة في الغالب لا تتكامل مع بعضها.

ب. أن التعدد في نظم ومستويات الرقابة تحد من ديناميكية آليات اتخاذ القرار مما ينعكس على استجابة العاملين للتغيير.

ت. دائما ما تحكم الإجراءات الداخلية لإدارات هذا القطاع قواعد بيروقراطية تراكمت على مدار سنوات طويلة وتناقلها العاملين في كل مؤسسة بالطريقة الخاصة بهم.

ث. كثرة القرارات التي تصدر لتنظيم الجهاز الإداري لا تتناسب مع آليات التغيير المتاحة مما ينعكس على تجانس التنظيمات بينها.

ج. نظرا للبناء الهرمي للجهاز الإداري الحكومي فإن صدور القرارات والدراسات تبدأ من أعلى دائما وتأخذ فترات طويلة لتنتشر عبر القطاعات الصغرى منه.

ح. نتيجة لطبيعة البناء الهرمي لهذا القطاع والذي يعتمد على السلطة فإنه لا يعطي مساحة كافية للتغذية العكسية للمعلومات من الوحدات الصغرى إلى أعلى.

خ. بالرغم من التضخم الذي يعانيه الجهاز الحكومي في العمالة إلا أنه يتسم بالتوزيع الغير متجانس لهذه العمالة.

<sup>1</sup> WWW.NSF.gov

د. يتسم الجهاز الحكومي دائما بانعدام الحافز الذي يدفع الأفراد للتنافس وغالبا ما يتحول الحافز إلى حق مكتسب للمجتهد والكسول. وبذلك تصبح عملية تقييم العاملين صورية.

ذ. ضعف عمليات التدريب إما بسبب ضعف الميزانيات والتي تؤدي في النهاية إلى محدودية الدورات التدريبية أو ضعف القائمين على التدريب أنفسهم، أو بسبب عدم اهتمام المديرين بتدريب الموظفين على المفاهيم الحديثة للعمل طالما لن تتاح لهم الفرصة لتطبيق ما تعلموه.

ومن المفيد هنا أن نحيل القارئ إلى الدراسة التحليلية التي صدرت عن مركز الدراسات الاستراتيجية للأهرام بالقاهرة عن اقتصاديات الوقت الضائع وأزمة الإدارة الحكومية في مصر (فاروق، ٢٠٠٢)، حيث تشير الدراسة إلى العديد من مظاهر قصور نظم الإدارة الحكومية والتي يجب على محلل النظم أن يكون ملما بها. وتعطي الدراسة مجالا خصبا لمحلل النظم للإطلاع على تفاعلات تنظيمات الجهاز الإداري للحكومة المصرية وتفتح الطريق أمام الاجتهادات المختلفة لتحديد متطلبات إعادة الهندسة للمؤسسات الحكومية في ظل الهياكل الإدارية التي تتبعها. وربما تؤكد هذه الدراسة بما لا يدع مجالا للشك إن الاعتماد على استحداث الأجهزة المتطورة واستقدام التكنولوجيا لا تكفي لتحقيق طفرة الإدارة المطلوبة (Statcher, 2001). وتثبت أيضا أنه لا يمكن بأي حال من الأحوال أتمة أي من هذه النظم (باستحداث نظم وتطبيقات تكنولوجيا الحاسبات) دون إعادة هندسة العمليات بها وهذا ما تبناه هذا الكتاب وأشارت إليه جميع منهجيات التطوير التي عرضها الكتاب أيضا.

#### ٦. الإدارة بالمعلومات:

الإدارة بالمعلومات هي فلسفة واستراتيجية ومنهجية. وقد أصبح من الواضح أن انفجار المعلومات الذي يتحرك بسرعة فائقة الآن يمنح المجتمعات التي تتطلع للتغيير الفرصة المواتية لإعادة هندسة نظم الإدارة بها. خصوصا وأن التكنولوجيا المطلوبة لذلك قد أصبحت بالفعل في متناول الجميع. وبذلك فالإدارة بالمعلومات هي المحصلة الطبيعية للعوامل الثلاث (المعلومات - التكنولوجيا - الفرصة المواتية) نقدمها هنا لإعادة بناء النظم الإدارية ثم إدارتها بالاستناد إلى الحقائق.

#### أ. الفلسفة:

فلسفة الإدارة بالمعلومات تنبع من حقيقة أساسية هي أن المعلومات تمثل القوة والقدرة (Information is Power). ولنا في حاجة هنا إلى الإشارة إلى المراجع التي أعادت كتابة هذه العبارة مئات المرات. ويمكننا أن نستخدم المعلومات في الإدارة بأكثر من طريقة ولعدد من الأهداف، إلا أن هناك دائما توليفة مثالية من طريقة واحدة وهدف واحد أو أكثر تحقق أدق وأصح القرارات (تتماشى مع الأهداف المعلنة المؤسسة) لكل موقف أو مشكلة (Optimum Solution). ولذلك يجب على المؤسسات أن تعمل على إعداد المديرين وتعليمهم ثم إمدادهم بالأدوات التي تساعد على اختيار هذه التوليفة. إلى جانب ذلك فلا بد أن يتم بناء الهياكل الإدارية للمؤسسة بالطريقة التي تحقق إفراس المعلومات الكافية والمناسبة لتصل لمن يحتاجها بالشكل الذي تساعده على اكتشاف الحل المثالي وفي الوقت المناسب لذلك. وبذلك فيجب أن تتدفق المعلومات بشفاافية وتصبح مسئولية وحق الجميع. على أن توصيف المعلومات يجب أن لا يطغى على التفاعلات والاحتياجات الاجتماعية

والسلوكية للعاملين والمؤسسة، بل تستخدم لتحفيزهم على المشاركة الفعالة في صنع المعلومات المطلوبة للقرار المثالي وتحقيق رضاهم عن العمل. وخارج منظومة المؤسسة على المنظومات العليا (المكونة للبيئة التي تعمل فيها منظومة المؤسسة) أن تستند دائماً إلى مؤشرات أداء دقيقة ومعايير تعبر عن فعالية نظم الإدارة بالمؤسسات التابعة لها مع العمل على تحقيق التكامل والتجانس في التقييم، على أن يصبح التقييم المستمر أحد سمات الإدارة بالمعلومات. وتحقيق الإدارة بالمعلومات يتطلب جهد مستمر تحتاج فيه المؤسسات إلى المتخصصين والمؤهلين ويتطلب أيضاً رفع القدرات التحليلية للعاملين ونظم الإدارة، على أن يتم اختيار القيادات طبقاً لقدراتهم على توظيف المعلومات في الإدارة.

#### ب. الاستراتيجية:

الإدارة بالمعلومات هي إحدى الاستراتيجيات التي يمكن للمؤسسات أن تحقق من خلالها البقاء في حقل المنافسة (On the Competitive Edge). وتبني هذه الاستراتيجية يحقق إعادة بناء الهياكل الإدارية بما يتناسب مع متطلبات معالجة البيانات والمعلومات، تبنى الكتاب هذه الحقيقة وأكدها المرجع (Cooke, 1979) منذ عشرين عاماً حيث كتب "يؤدي تغيير التكنولوجيا التي تعتمد عليها المؤسسة في الإدارة إلى تغيير الطريقة التي يتم بها تنفيذ مهام الإدارة بها، وبالتالي فإن تغيير المهام والتكنولوجيا بالمؤسسة يتطلب تغيير في الهياكل الإدارية والتنظيمية بما فيها الصلاحيات والسلطات والمسؤوليات والأدوار. هذا التغيير يتطلب أيضاً تغيير في الأشخاص من حيث حجم المعرفة والتأهيل لهم". وقد أعطتنا التجارب أمثلة حقيقية لمشروعات أخفقت في تحقيق أهدافها لأنها حصرت نفسها في تنفيذ برامج الحاسبات بنفس الهياكل التنظيمية والنظم الإدارية (ISC, 1998). وسيكون الاستمرار في ذلك أحد الأخطاء التي لن تغفرها لنا الأجيال القادمة.

وبالتأكيد فإن إعادة بناء الهياكل الإدارية تتطلب إعادة هندسة عمليات المعالجة وتدقيق المعلومات بالمؤسسة لتناسب مع الاحتياجات الجديدة لنظم اتخاذ القرار. ومع جميع تطبيقات إعادة الهندسة ظل استحداث آليات معالجة المعلومات أحد العناصر الهامة لها (Griffes, 1995). وبذلك فإننا نبنى استراتيجية الإدارة بالمعلومات يمكننا إعادة هندسة العمليات بفكر المنظومة والتي تؤدي في النهاية إلى تحقيق خصائص التفاعل والتكامل والاعتماد المتبادل بين مكوناتها ثم وضوح الأهداف المعلنة وبناء الهياكل الإدارية لتحقيق الوصول للأهداف وليس تحقيق المصالح الشخصية أو السياسية (فاروق، ٢٠٠٢).

بإعادة بناء الهياكل الإدارية وهندسة عمليات المعالجة وتدقيق المعلومات سيصبح من المجدي بناء نماذج آلية لمساعدة المديرين وأصحاب القرار في المقارنة بين البدائل واختيار الحل المثالي إما بطريقة آلية أو شبه آلية. وهنا ستتطلب عمليات المعالجة للمعلومات تغيير أساسي في الثقافة المؤسسية بالتحول نحو التحليل العقلاني (Rational) واستخدام البيانات بطريقة دقيقة ثم استخراج المؤشرات الإحصائية واستخدامها في البحث عن العلاقات بين المتغيرات لكل موقف وحدث. وهنا أيضاً سيجد مطوري النظم ومطوري النماذج الرياضية (وهم الطاقات العاطلة الآن) بتخصصاتهم المختلفة مجالاً واسعاً لتنمية قدراتهم وانتشار تخصصاتهم ثم مساعدة مؤسساتهم في إيجاد طرق أكثر فعالية وكفاءة للتحليل واتخاذ القرار. كل ذلك سيؤدي إلى توحيد وتجانس المخرجات بين

المؤسسات والوحدات الإدارية المختلفة بالمستوى الذي يخدم أهداف الإدارة بالمعلومات. وربما يساعد على تنمية حركة الإدارة بالمعلومات برنامج إعلامي واسع المدى يدعو المواطنين إلى تفهم ما يقرءون ويلتزموا بما يقولون مع الاهتمام بالوقت والاعتماد على الإحصائيات في مناقشاتهم (Cummings, P. 528).

### ت. المنهجية:

تعرضنا من قبل إلى منهجيات تطوير المنظومة بالتفصيل الكافي والذي يمكن من خلاله اختيار المنهجية المناسبة لتنفيذ استراتيجية الإدارة بالمعلومات، استخدمت كل منها عددا من الأدوات. وبذلك فإننا لن نضع هنا أي قيد على اختيار أي من المنهجيات لذلك، وعلى المستوى الكلي للمؤسسة يجب أن يتم تنفيذ المنهجية من خلال خطة رئيسية واستراتيجية وخطة بعيدة المدى. وبعد الاتفاق على هذه الخطة والتي يراعى فيها المرونة والفعالية يجب أن يلتزم بها الجميع عبر مراحل التطوير المختلفة. وفي الحالات التي تتطلب تغيير للخطة يجب أن يتم هذا التغيير وفقا لمنهجية توفر إمكانية التحقق من الحاجة للتغيير ونوع التغيير وأسبابه ولذلك يصبح من المنطقي الفصل بين الأدوار التي يلعبها فريق التطوير وفريق الإدارة. والاستمرار بوضع خطط دون تنفيذ أي منها يكون السبب الرئيسي له عدم وجود منهجية على مستوى المشروع نفسه أو على المستوى الإداري الأعلى. والمنهجية يجب أن يتم تطويرها والاتفاق عليها طبقا لقواعد يتم تحديدها بواسطة مجموعة من المتخصصين الذين لا يرتبطون بأي من المنهجيات التجارية المتاحة، طبقا لقواعد قياسية ونمطية محددة. كل ذلك يخضع لمستويات مختلفة من القياس والتقييم على مستوى العمليات نفسها أو المنظومات الفرعية أو المؤسسة ككل أو الجهة العليا صاحبة القرار (الحكومة) والتي يجب أن تفرغ لوضع النمطيات والقياسيات وقواعد التقييم.

### ث. الأدوات:

أدوات التحليل هي الوسيلة التي تساعدنا على رؤية مجال المشكلة وعناصرها ونوع التفاعلات بينها بطريقة موحدة وسريعة وسهلة ومفصلة. وهناك العديد من الأدوات كل منها يستخدم في مجال معين. وكل أداة لها قواعد لاستخدامها يجب أن نتعرف عليها ونقن استخدامها. وقد تعرض الكتاب للعديد من الأدوات التي يتدرج استخدامها من مستوى النموذج العام إلى مستوى الوظائف والعمليات والبيانات. ولذلك سنعرض هنا يشير الشكل (١٤-٣) يمكن النظر إلى الهيكل التنظيمي الذي ينقسم إلى إدارات رئيسية وإدارات فرعية وأقسام كمنظومة تحقق أهداف ووظائف من خلال منظومات فرعية وعمليات. وليس بالضرورة أن تنطبق الإدارات والأقسام مع المنظومات الفرعية، ولكن كل منظومة فرعية قد تحقق وظيفة من خلال إدارات وأقسام لا تنتمي لنفس التسلسل الهرمي.

ويمكن باستخدام مصفوفة الوظائف والمسئوليات تتبع وظائف المنظومة من خلال المهام التي تتم داخل الهيكل التنظيمي.

### (١) مصفوفة الوظائف والمسئوليات:

يعطي شكل (١٤-٤) مصفوفة الوظائف والمسئوليات والتي شاع استخدامها ضمن أنشطة إدارة المشروعات وتعرف باسم (Linear Responsibility Matrix). وهي تستخدم هنا لخصر الوظائف تبعا للعمليات الفعلية التي من خلالها يتم تنفيذ الوظائف. وبناء على هذا



هذا ويمكن استخدام هذه المصفوفة للمقارنة بين الوظائف والعمليات التي يتم تحديدها من نموذج تدفق البيانات (في المنهجية المهيكلة) أو مع خريطة الوظائف (في منهجية هندسة المعلومات). وهي تعطي صورة كاملة عن احتياجات عمليات المعالجة ومهام تنفيذ الأنشطة المختلفة بالمؤسسة وترتبط فعلياً بعمليات المعالجة.

هذا ويمكن إضافة أعمدة إضافية للدلالة على مكان الوظيفة وظروفها ونوعها وأي معلومات إضافية.

### (٢) خريطة المنظومة:

تستخدم خريطة المنظومة (System Chart) هنا لتتبع تسلسل عمليات المعالجة عبر الهيكل التنظيمي وتحديد علاقتها بالمنظومة الفرعية لكل وظيفة للمؤسسة. وكما في شكل (٩-٢) يتطلب إتمام عملية المشتريات بدء إرسال طلب الشراء من الإدارة الطالبة (بواسطة قسم الاحتياجات بها) ليتدفق الطلب عبر الإدارات المختلفة بالهيكل التنظيمي لتصل إلى الإدارة العامة للمشتريات التي تتولى القيام بأنشطة إضافية تشترك معها فيها إدارات أخرى مثل الاحتياجات الفنية، والشؤون القانونية والمخازن وخلافه. وبذلك فإن المنظومة الفرعية للمشتريات تضم الأقسام والإدارات التي تشترك في هذه العملية إلى جانب الإدارات المساعدة التي تحقق التماس بينها وبين الإدارات الأخرى. وبذلك نتيج خريطة المنظومة شكل (١٤-٥) تتبع العمليات داخل المنظومات الفرعية وتحديد منظومات أو إدارات التماس مع دور كل منها. وهي تتماشى مع مدخل المنظومة الذي لا يتناول العملية فقط بل الأنشطة المساعدة والمكاملة لها سواء كانت عملية رئيسية أو فرعية لتعبر عن منظومة فرعية لها جدار يضم داخله مجموعة من المكونات تعبر عن الدوائر المتماصة معاً. وبذلك فإن عناصر خريطة المنظومة تضم:

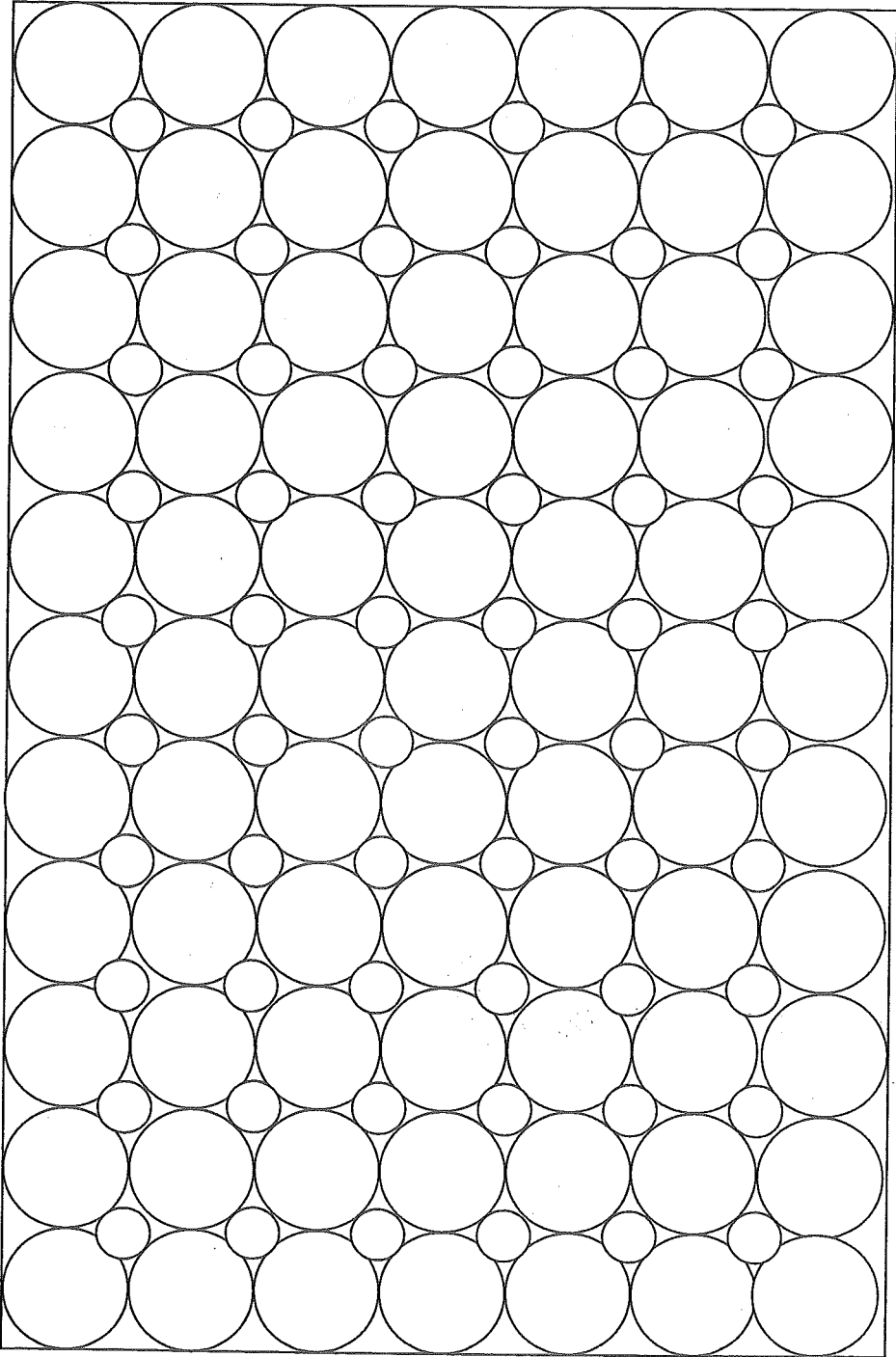
- دائرة (فقاعة) تعبر عن قسم أو إدارة أو منظومة فرعية.
- خط اتصال (Link) ويمثل ارتباط ويستخدم للتعبير عن منظومات التماس.
- سهم يمثل تدفق العملية (Process Flow) بين المنظومات الفرعية أو الأقسام.

### (٣) خريطة ن<sup>٢</sup>:

خريطة ن تربع هي إحدى الوسائل الفعالة لتمثيل تسلسل الوظائف مع مستوى التفاعل بينها وبين مكونات المنظومة من منتجات وأشخاص ولا يتوقف استخدامها على مجال معين (Lano, 1977). وهي عبارة عن مصفوفة ن<sup>٢</sup> حيث ن تعبر عن عدد الوظائف للمنظومة، لذلك فلا بد أن يكون هنا ن<sup>٢</sup> من التفاعلات أو التماس. وعندما يكون لدينا منظومة تحقق عدد ن من الوظائف فإننا نستخدم هذه الخريطة لفحص العلاقات بين الوظائف الفرعية والرئيسية ومستوى التماس والتفاعل بينها (Interface) مع تحديد المدخلات والمخرجات. هذا ويتم تمثيل الخريطة بتقسيم شكل مربع إلى مربعات داخلية بعدد المتغيرات المطلوب فحصها. ويمكن عرض خطوات تمثيل هذه الخريطة على النحو التالي:

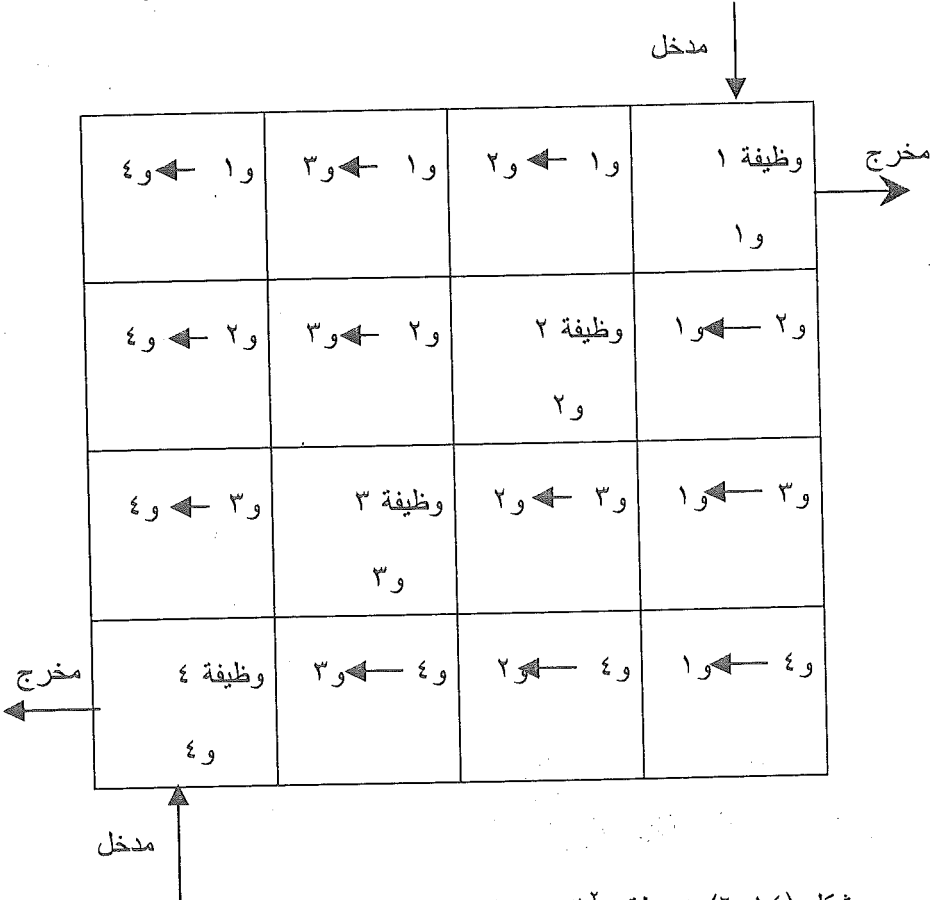
- تحديد الوظائف المطلوب فحصها.
- رسم مصفوفة عدد الأعمدة فيها تساوي عدد الصفوف وتساوي عدد الوظائف.
- يتم كتابة الوظائف في المربعات الواقعة على قطر المصفوفة.
- يمكن كتابة الأقسام التي تتم بها الوظائف خارج المصفوفة على الصفوف والأعمدة.





شكل (١٤-٥) خريطة المنظومة

- عند نهاية وبداية المصفوفة يتم رسم سهم يعبر عن المدخلات والمخرجات بحيث تكون المدخلات رأسية دائما والمخرجات أفقية من وإلى المصفوفة وعند الوظيفة التي تستخدمها.
- المربعات على يمين قطر المصفوفة (مربعات ليس لها وظائف) تعبر عن وظائف التماس ويمكن معها تحديد المدخلات إليها من كل وظيفة رئيسية على القطر.
- يتم كتابة وظائف التماس بين الوظائف على شمال القطر والوظائف على القطر.
- ويعطي شكل (١٤-٦) الشكل الذي نحصل عليه بعد رسم الخريطة لأربع وظائف.



شكل (١٤-٦) خريطة ن<sup>٢</sup> لفحص التماس والتفاعل بين وظائف ومكونات المنظومة

وهناك العديد من الاستخدامات المفيدة لهذه الخريطة حيث تم استخدامها بنجاح لفحص درجة التفاعل بين إدارات الهيكل التنظيمي وعمليات المعالجة في أحد المشروعات (سمير ٢٠٠٠).

#### (٤) شبكة المعلومات:

تستخدم شبكة المعلومات (Information Grid) لتقييم مساهمة التطبيقات واحتياجات نظم المعلومات لتحقيق استراتيجيات العمل للمؤسسة سواء كانت مؤسسة صناعية أو خدمية. وهناك نوعين من شبكات أو مصفوفات المعلومات.

الأولى هي شبكة كرانفيلد (Cranfield Grid) (Ward, 1998 p. 32) والتي تستخدم لفحص التطبيقات المتوفرة حالياً وتستخدمها المؤسسة أو التطبيقات المطلوب توفيرها على المدى البعيد. إلى جانب ذلك فهي تتعامل مع التطبيقات بأنواعها المختلفة سواء كانت تطبيقات تستخدم مباشرة في أعمال المؤسسة أو تستخدم لتوفير الدعم المطلوب للأعمال الرئيسية. ويعطي شكل (١٤-٧) تمثيل للمصفوفة.

مطلوب وهام	استراتيجي
• تطبيقات هامة للمساعدة في تحقيق النجاح في المستقبل.	• تطبيقات هامة لمساعدة المؤسسة في تحقيق استراتيجيات الأعمال لها.
• تطبيقات هامة ولكنها ليست أساسية لنجاح الأعمال.	• تطبيقات تعتمد عليها المؤسسة حالياً لإنجاز أعمالها بنجاح.
للدعم	لأداء العمل

شكل (١٤-٧) شبكة كرانفيلد للمعلومات (Ward, 1998)

وبذلك يمكن للمديرين وأصحاب القرار باستخدام هذه المصفوفة التعرف على الاحتياجات المستقبلية من تكنولوجيا المعلومات ونظم المعلومات ومدى ارتباط كل منها بنجاح المؤسسة على المدى القريب (الحالي) والاستراتيجي. وحتى يمكن التحقق من متطلبات المؤسسة يتم بناء هذه المصفوفة لكل منطقة عمل أو تنظيم فرعي ثم يتم تجميع هذه المصفوفات جميعها وبناءها لتعبر عن المنظومة الكاملة من التطبيقات سواء كانت الحالية أو المستقبلية للعمل أو للدعم.

وقد استخدم المرجع (Khan, 1999) هذه المصفوفة لفحص تطبيقات نظم المعلومات المستخدمة بحكومة جنوب إفريقيا ووجد أنه من بين ٢٠٠ من الوظائف الحرجة التي تقوم بها الحكومة هناك ٣٠ عملية منها فقط تستخدم لها منظومة معلومات بمستوى مقبول وأشار إلى أن هذا العدد (٣٠) لا يضم تطبيقات حاسبات.

أما النوع الثاني من شبكة المعلومات فقد تم تطويره كامتداد لمصفوفة كرانفيلد بواسطة المرجع (Swanborough, 1998)، حيث يتم استخدام مصفوفة تضم ١٦ مربع كل منها يغطي مجالاً معيناً من موارد المؤسسة إلى جانب البعد الزمني للمتطلبات. حيث تعبر المربعات عن موارد المؤسسة من القوى البشرية، النقود، الماكينات والتكنولوجيا، والتوريد والمواد. وعلى البعد الزمني تغطي الاحتياجات الإجمالية (الاستراتيجية وعلى المدى البعيد)، مراجعة الاحتياجات السابقة، التشغيل (على المدى القريب)، الوصف الحالي. هذه الشبكة تحقق فحص جميع متطلبات نظم المعالجة للمعلومات على مستوى الزمن (متى؟) ومستوى القائم بالتنفيذ والمهارة (من؟)، ومستوى التكلفة (لماذا؟)، ومستوى التكنولوجيا والمعدات والبنية التحتية (كيف؟)، ومستوى الخامات والتوريد (ماذا؟)، ويمكن

استخدامها على المؤسسة ككل من خلال مناطق العمل والمنظومات الفرعية لتعطينا وصف كامل للموقف الحالي وما تتطلبه الأعمال على المدى البعيد، شكل (١٤-٨). ويتضح من الشكل أن تقاطعات كل صف وعمود تعطينا موقف المؤسسة لكل خاصية مع الموقف الزمني لها. فالمربع ج١ (١،١) يعبر عن متطلبات المنظومة من المهارات البشرية على المدى البعيد.

الأشخاص والمهارات	الفلوس والموارد	المعدات والتكنولوجيا	المواد والتوريدات	
ج١	ج٢	ج٣	ج٤	إجمالي (المدى البعيد)
م١	م٢	م٣	م٤	مراجعة (أحداث الماضي)
ت١	ت٢	ت٣	ت٤	تشغيل (المدى القريب)
ص١	ص٢	ص٣	ص٤	وصف (الموقف الحالي)
من	لماذا	كيف	ماذا	متى

شكل (١٤-٨) شبكة سانبرورا للمعلومات (Khan, 1999)

ويعطينا المربع ص١ وصف الموقف الحالي من الأشخاص والمهارات والمربع ص٣ ما يتوفر لدينا من الأجهزة والمعدات والتكنولوجيا (البنية التحتية للمعلومات). وباستخدام هذه الخريطة يمكننا فحص متطلبات الإدارة بالمعلومات الحالية والمستقبلية بفحص العناصر الرئيسية لها بطريقة منطقية مهيكلية.

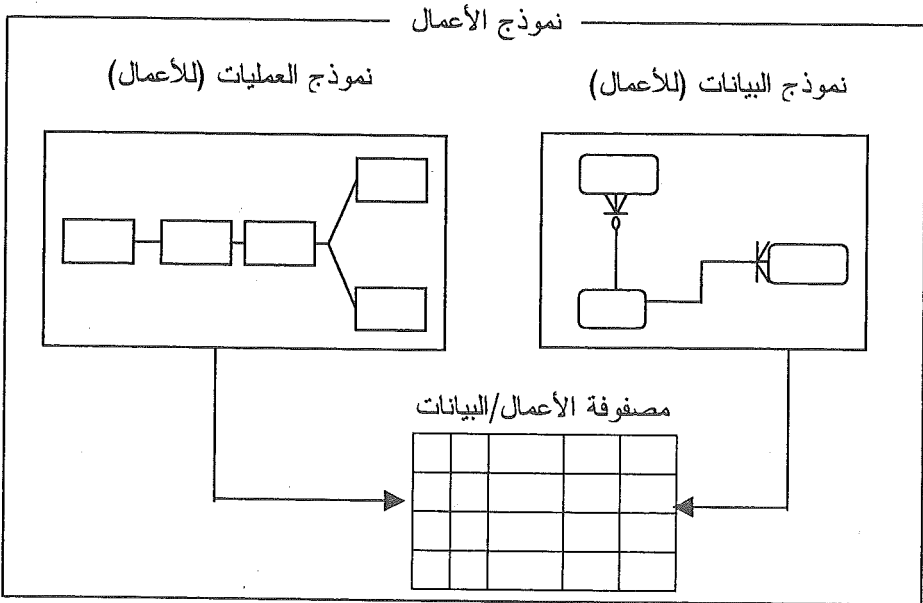
وقد استخدمت شبكة المعلومات بنوعيتها في مشروع طلب الحل لمحافظة القاهرة بواسطة العاملين في إدارة المعلومات بالمؤسسة بعد أن تم تدريبهم على استخدامها مع خريطة ن<sup>٢</sup> حيث أمكن التحقق من الاحتياجات المستقبلية الاستراتيجية والبعيدة المدى وعلى المدى القريب لإحدى الإدارات الهامة التي تقدم خدمة للجمهور (سمير، ٢٠٠٠).

#### (٥) النموذج العام للمؤسسة:

باستخدام أدوات النمذجة المختلفة فإن النموذج العام للمؤسسة (Enterprise Model) يمثل نقطة البدء على مستوى التخطيط الاستراتيجي. ولذلك فهو يضم نموذج تدفق الأعمال (Business Process Model) مع نموذج بيانات الأعمال (Business Data Model). هذا النموذج وإن كان لا يضم جميع التفاصيل الدقيقة للأعمال إلا أنه يعبر عن البناء الهيكلي لها كما تتم بالمؤسسة ويعتبر بمثابة خريطة المؤسسة شكل (١٤-٩). هذا النموذج (على الأقل) يجب أن يكون جزءاً من الخطة الرئيسية للمعلومات (Master Plan) والتي سبق

الإشارة إليها في الفصل السادس. هذا ويتم بناء نموذج الأعمال من أعلى إلى أسفل بتجريد الأنشطة والوظائف لمستوى كافي من التفصيل. ويمكن إضافة عددا من العمليات أو الوظائف الحرجة لهذا النموذج كلما كان ذلك ممكنا. وخلال مراحل تطوير المنظومة يتحول نموذج الأعمال تدريجيا إلى تطبيقات ووظائف بحاسبات أو بدون حاسبات. وهو ما يعبر عنه نموذج منظومة المعلومات.

وبذلك فيجب أن تنتهي دائما عمليات بناء النظم الإدارية بخرائط ومواصفات تعبر عن النموذج العام للمؤسسة، وقبل البدء في أي مشروعات لاستحداث تكنولوجيا الحاسبات يجب أن يتم بناء هذه النماذج وتوفير خرائط البناء للأنشطة والأعمال بقدر كاف من التفصيل.



شكل (١٤-٩) النموذج العام للمؤسسة (Enterprise Model)

وفي نهاية الكتاب من المفيد أن نشير إلى العبارة التي استشهدنا بها في الفصل الأول من مجلة الهندسة عام ١٩٠٨ أنه مع بداية هذا القرن "أن تحليل نظم العمل للمؤسسة اعتبر مساويا تماما لأهمية الرسم الهندسي للمعدة" ولا يمكننا الآن أن نقوم بتشغيل المعدة دون أن يتوفر لها رسومات وتعليمات تشغيل. ويصبح من المفيد أيضا أن نشير إلى عبارات من المرجع (Ward, 1998 p. 548) من أننا ندخل بالفعل عصر تعتمد فيه علوم الإدارة على المعلومات من خلال:

- تطوير الهياكل الإدارية بالاعتماد على منظومة المعلومات / وتكنولوجيا المعلومات.
- تطوير الصناعة بالاعتماد على منظومة المعلومات / وتكنولوجيا المعلومات.

وقد استشهد نفس المرجع بأهمية إدارة التغيير للتكيف مع عصر المعلومات من خلال العبارة الهامة للمرجع (Drucker, 1988) (أي قبله بعشر سنوات) والذي ذكر فيها: " أننا ندخل الآن فترة من التغيير - وهي التحول من هياكل الأوامر والتعليمات إلى الهياكل التي تعتمد على المعلومات - وهي تنظيمات أخصائيين المعرفة (Specialist Knowledge) وسيكون ذلك هو تحدي المستقبل للمديرين".

وإذ نادى الباحثون والأكاديميون في المجتمعات الغربية بتغيير نظم الإدارة ببلادهم منذ هذا التاريخ لتواكب عصر المعلومات، فيجب علينا بعد ١٤ سنة من هذه الدعوة وفي ظل ما كشف عنه البحث (فاروق، ٢٠٠٢) أن نعيد تقييم توجهات نظم الإدارة لدينا لنبدأ بجدية مرحلة الإدارة بالمعلومات. وعندما نشرع بالفعل في بدء هذه المرحلة فيجب علينا أن نقوم باعداد من سيقودون هذه الرحلة الشاقة. أنهم محلي النظم، ونحن بحاجة إلى إعداد جيش من محلي النظم المثابرين (Schenk, 1998).

### حالة للدراسة:

تمثل المصفوفة التالية وصف مختصر لتسلسل عمليات إعداد المرتب طبقاً للخطوات التي وردت في نهاية الفصل التاسع. حيث تم كتابة الوظائف والأنشطة الرئيسية على قطر المصفوفة والأقسام التي تتم بها في الصف العلوي للجدول. ويمثل كل عمود وظائف التماس بينها والوظائف أو الأقسام الأخرى. استخدم الشكل مع دراسة الحالة في الفصل التاسع لاستكمالها مع الإجابة على الأسئلة التالية:

الإدارة	إجازات	جزاء	تعيينات	استحقاقات	المراجعة	الحسابات
تقييم العمل	إرسال نموذج إجازات			إعداد معدلات أداء		
	خصم الغياب			كشف غياب- إجازات		
		إعداد قرار الخصم		قرار جزاء	استقبال قرارات جزاءات	
			إعداد قرار الأجر	استقبال قرارات	استقبال قرارات	
				حساب المرتب	إعداد استثمارات	
					مراجعة استثمارات	
					إرسال خطابات	تسجيل وميزانية

١. استخرج وظائف التماس بين كل إدارة والإدارات الأخرى؟
٢. هل تحقق هذه العمليات مبدأ التكامل لمنظومة المرتبات؟
٣. كيف ترى تدفق العملية بالنسبة لأقسام المؤسسة؟
٤. هل هناك أي تغذية عكسية لهذه العمليات؟ وكيف يؤثر ذلك على دقة العمل؟
٥. ما دور الإدارة التي يتبعها الموظف في إعداد المرتب؟ ناقش تأثير هذا الدور؟

### حالة للبحث:

تتطابق سمات أنشطة وظيفة محلل النظم إلى حد بعيد مع أنشطة البحوث والتطوير حيث تعتبر إدارة البحوث والتطوير هي أحد أوجه إدارة المعلومات. وتعتبر أنشطة تطوير منهجيات تطوير المنظومة أنشطة للبحوث والتطوير، ولذلك يصبح من المنطقي أن نهتم هنا بقضية البحث العلمي في العالم العربي لنخصص لها هذه الحالة البحثية.

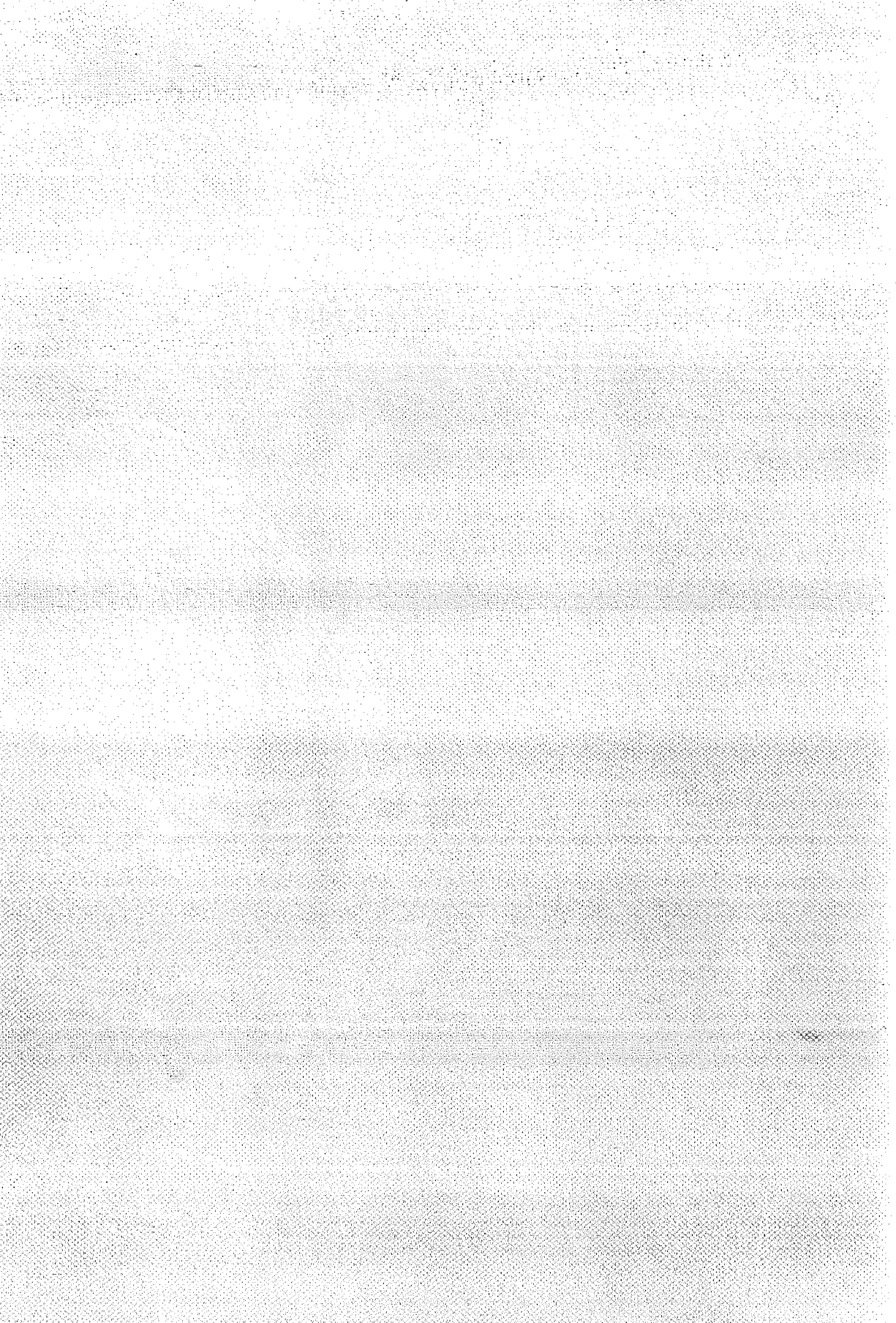
يهتم جميع الخبراء والأكاديميون بمصر بقضية البحث العلمي وهناك العديد من المحاولات على مدار الثلاثين عاما الماضية لاكتشاف أوجه الخلل وتوصيف العلاج المناسب له. وقد انتقل الاهتمام بهذه القضية عبر فئات عريضة من المجتمع حتى أننا من النادر أن يمر أسبوع دون أن نتناول الصحف المصرية بصورة أو بأخرى تحليل أسباب ضعف نتائج البحث العلمي في مصر والوطن العربي. وقد توالى الوزارات في مصر وكان البحث العلمي دائما في بؤرة اهتمام الحكومة. وقد صرحت وزيرة البحث العلمي في عام ١٩٩٦ أن البحث العلمي في مصر يعاني من صعوبات مختلفة نتيجة للأسباب التالية (جريدة الأهرام في ١٩٩٦/١/٢٣) بسبب:

١. عدم توفر سياسات علمية وتكنولوجيا واضحة.
٢. محدودية الموارد التي تخصصها الدولة للبحث العلمي.
٣. ضعف ارتباط أنشطة العلم والتكنولوجيا بالحاجات الاقتصادية.
٤. المناخ السائد مازال غير قادر أو مؤثر في إنعاش حركة العلم في المجتمع.
٥. التنمية التكنولوجية تعتمد على الاستيراد بمعزل عن البحث العلمي.
٦. نقص المعلومات أو عدم إتاحتها بما يشكل عائقا للبحث العلمي.

هذا وقد أشار رئيس أكاديمية البحث العلمي إلى وجود عشوائية وبطالة بين علماء مصر (الأهرام بتاريخ ١٩٩٤/١/٢٥). وقد ناقشت لجنة التكنولوجيا والبحث العلمي نفس الأسباب السابقة وأفردت لها أكثر من عشرين جلسة في الفترة من ١٩٧٥ إلى ١٩٩٥ أصدرت خلالها العديد من التوصيات.

وفي محاولات البحث عن تشخيص وطرق علاج أنشطة البحث العلمي في مصر عقدت جريدة الأهرام ندوة علمية شارك فيها عدد من العلماء والخبراء المهتمين بهذه القضية. وقد كان أدق تشخيص لحالة البحث العلمي في مصر ما صرح به العالم المصري دكتور أحمد زويل في هذه الندوة (الأهرام بتاريخ ١٩٩٤/٤/٢٩) حيث أشار إلى أن "تنظيمات البحث العلمي في مصر تفتقر إلى وجود منظومة أو لا تعمل من خلال منظومة للبحث العلمي".

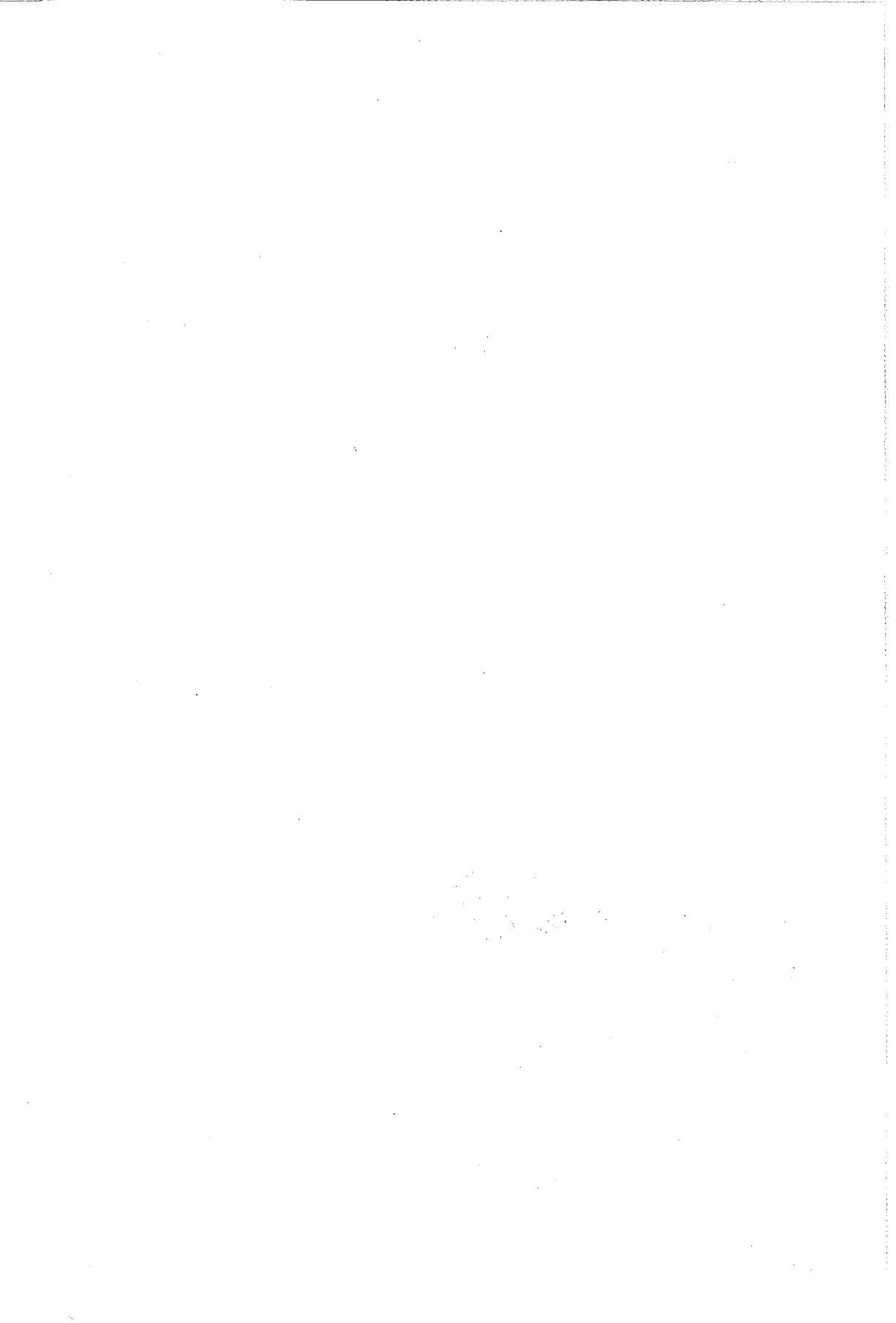
والعالم المصري الذي حصل على جائزة نوبل في الكيمياء يعطي هذا التشخيص بالإشارة إلى افتقار البحث العلمي إلى منظومة.





الملحق (أ)  
مراحل وخطوات المنهجية المهيكلة الإصدار الرابع  
SSDM V . 4.

الملحق (ب)  
مواقع مفيدة للمنهجيات والمتطلبات على الإنترنت



## الملحق (أ)

### مراحل وخطوات الإصدار الرابع للمنهجية المهيكلية SSADM V4.0

#### ١. مقدمة:

يعطي هذا الملحق خطوات المنهجية SSADM في الإصدار الرابع كما جاءت في دليل الاستخدام لها (Eva, 1994) بغرض عرض خطوات متكاملة لمنهجية قياسية يمكن أن تستخدم كمنهجية مرجعية (Baseline Methodology) في المؤسسات والتنظيمات المهتمة باستخدام أو تطوير منهجية باللغة العربية. وقد أعطى الفصل الخامس نبذة عن سمات هذه المنهجية والخطوات العامة لها، إلا أننا نعرض هنا الوصف الكامل لخطواتها ومهام كل خطوة والمدخلات والمخرجات لها. وأشارت الفصول السابقة إلى معظم هذه المدخلات والمخرجات ليصبح القارئ الآن قادراً على استيعاب متطلبات استخدامها إذا ما حاول توظيف هذه المنهجية فعلياً.

وكما أشار الفصل الثالث فقد تم تعميم استخدام هذه المنهجية في المملكة المتحدة في عام ١٩٨٠ بعد أن طلبت الحكومة البريطانية من الشركات المتخصصة التنافس لتطوير منهجية يمكن استخدامها في مشروعات نظم المعلومات التي تطلبها الحكومة، وقد استمر تطويرها منذ هذا الوقت تحت إشراف مركز الحسابات والاتصالات التابع للحكومة البريطانية (CCTA) لتصبح المنهجية الأوسع انتشاراً في المملكة المتحدة بين المؤسسات الحكومية والخاصة حيث يحتل استخدامها أكثر من ٤٠% من المنهجيات المتاحة. ويجب أن نلفت النظر هنا أن ظهور الإصدار الأول لهذه المنهجية في بداية الثمانينيات واستمرارها حتى ظهور الإصدار الرابع لها في عام ١٩٩٠ وبدء ظهور جيل الإصدار الخامس لها الآن (أي بعد أكثر من ٢٠ عاماً) قد ارتبط بعاملين رئيسيين هما:

أ. رغبة الحكومة البريطانية في هيكلة جهود تطوير نظم المعلومات في مؤسساتها.  
ب. التزام هذه المؤسسات والحكومة البريطانية معاً باستخدامها ثم فتح المجال أمام الباحثين والمطورين والأكاديميين لتطويرها.

وقد صاحب هذا الجهد أيضاً تصافر جهود تنميط ووضع قياسيات تحكم مواصفات التحليل والتصميم لنظم المعلومات وبرمجياتها من جانب المؤسسات والتنظيمات المتخصصة. فيمكن أن نرى مؤسسات مثل المعهد البريطاني للمواصفات (BSI) وهيئة المواصفات العالمية (International Standard Organization) ISO ومعهد هندسة الكهرباء والإلكترونيات (IEEE) وهناك المئات منها على مستوى العالم التي تعمل على تنميط أنشطة ومخرجات ومنهجيات تطوير النظم لمجتمعاتها خصوصاً في ظل هذا التعدد في منهجيات التطوير.

وبالرغم من كل جهود تنميط المنهجيات والأدوات فإننا سنظل نواجه دائماً بظهور منهجيات وطرق وأدوات ومفاهيم جديدة لتطوير النظم حتى أن العديد من الباحثين يطلق على ما يتعرض له مجتمع تطوير الإدارة المعلوماتية الآن نتيجة لهذا التعدد لفظ (Jargon) للتعبير عن حالة من اللغو الغير مفهوم في هذه الصناعة. وربما يرتبط ذلك "بعدم وجود مقاييس محددة لاختيار أو تقييم ما (يجب أن) يقال وما (يجب أن) نسمعه" وفي مجتمعاتنا يضاف إلى ذلك اللغو تأثير آخر ينتج عن هؤلاء اللذين لم يقتنعوا حتى الآن بأهمية أن نلتزم بمنهجيات التطوير ويمارسون أنشطة التطوير! وربما يتحمل هؤلاء مسئولية اتساع

الفجوة بين ما يحتاجه توظيف تكنولوجيا المعلومات وما يمكن أن توفره لها الهياكل الإدارية لمؤسساتنا.

## ٢. التعدد والتنميط:

ناقش الباحثون على مدار العشر سنوات السابقة (Falkenberg, 1995) السبب في تعدد منهجيات التطوير ومدى أهمية توحيد هذه المنهجيات. وقد اتجه الباحثون في النهاية إلى ترجيح أهمية تعدد المنهجيات باعتبار أنه من النادر أن يكون هناك مؤسستين لهم نفس السمات التنظيمية والثقافة المؤسسية ولذلك يصبح من الصعب تقييد خيارات استخدام المنهجيات، ليقع على عاتق المؤسسات والمطورين مسؤولية انتقاء أو تطوير ما يناسبهم من منهجيات. هذه الدعوة للتعدد لم تمنع منظمة الوحدة الأوروبية من تطوير منهجية موحدة أطلق عليها Euromethod لتستخدم بين الدول الأوروبية كدليل للتعامل بين الموردين والمتعاقدين. ولم تمنع أيضا معظم حكومات العالم ومنها فرنسا وإنجلترا والولايات المتحدة والصين وجنوب أفريقيا (RSA, 1998) (نذكر هذه الدول على سبيل المثال) في إنشاء هيئات مستقلة بها تضع نمطيات وقياسيات لتطوير النظم في مؤسساتها الحكومية وتراقب معدلات النجاح لمشروعات الإدارة المعلوماتية بهذه المؤسسات. إلى جانب ذلك فإن العديد من الحكومات تلزم الهيئات والتنظيمات التي تعمل معها بالنقد بشكل محدد للمعلومات المتداولة بينهما (من حيث بناء البيانات لها وطبيعة الحفظ والنقل والتداول لهذه المعلومات) لتجبرها في النهاية على استخدام نمطيات لمخرجات نظم الإدارة بها! وبالتأكيد فإن هذه الخطوة يستتبعها العديد من الخطوات من جانب المؤسسة نفسها ومن المنظومة العليا لها.

من هذا المنظور يصبح الحل المنطقي لضمان استمرار جهود التطوير وتحقيق التكامـل بين عناصره أن نبدأ في وضع سياسات تحكم منهجيات بناء النظم في مؤسساتنا على أن تنفذ هذه المؤسسات بهذه التوجهات عند التعامل مع الشركات الموردة للنظم أو المطورة لنظم المعلومات بها. وبحيث يمكن لأجيال الإدارة بهذه المؤسسات أن تتناقل النتائج بينها لنضمن عدم البدء من جديد مع كل قيادة جديدة لمؤسساتنا. على أن نلتزم هذه المؤسسات أيضا بالمشاركة في تطوير منهجيات مناسبة تستخدمها في تطوير مشروعات الإدارة المعلوماتية بها وتلزم بها الشركات التي تتعامل معها. أي أن اختبار المنهجية وتطويرها يجب أن تصبح مسؤولية المؤسسات نفسها وليست الشركات الموردة للنظم على أن يخضع الطرفان لنمطيات وقياسيات التطوير التي تضعها الهيئات المختصة بالمنظومة العليا.

## ٣. لماذا هذا الملحق:

من هنا تأتي أهمية هذا الملحق حيث يعطي صياغة عربية للإصدار الرابع من المنهجية المهيكلية SSADM وبالطريقة التي تم استخدامها في أحد مشروعات تطوير النظم في إحدى الهيئات الحكومية بمصر استمر ٤ سنوات. وقد كان الغرض من هذا التمرين هو تعليم وتدريب مجموعة من مطوري النظم على استخدام المنهجية لتهيئتهم للعمل في مشروع تطوير متكامل بهذه الهيئة، خلال الإعداد لمراحل ما قبل بدء المشروع الرئيسي بها (خطوة بدء التعليم والتعلم في مرحلة بدء المشروع) كما جاءت في الفصل الخامس. حيث تم استخدام هذه الصياغة لتكون مفهومة للفريق إلى جانب تحقيق الأهداف التالية:

- أ. تدقيق الصياغة للمصطلحات العربية كخطوة نحو صياغة منهجية خاصة بها.
- ب. بناء نظم التوثيق اليدوية المصاحبة للمنهجية باستخدام مشروع تدريبي فعلي.
- ت. بناء نظام لتداول وثائق المنهجية وتنمية الالتزام بنظم التداول القياسية.
- ث. ضبط نمط التفاعل بين فريق التطوير خلال تنفيذ خطوات المنهجية.
- ج. ترسيخ مفاهيم تسلسل عمليات التطوير وإعادة التطوير.
- ح. دمج عمليات تطوير المنظومة اليدوية (بإعادة الهندسة) مع تحليل متطلبات البرمجيات.
- خ. مشاركة المستخدمين مع محلي المتطلبات في تفهم خطوات المنهجية.
- د. التدريب على الطرق الآلية لإدارة المنهجية.
- ذ. تدريب أحد المهندسين / مهندسات على مهام مهندس المتطلبات.

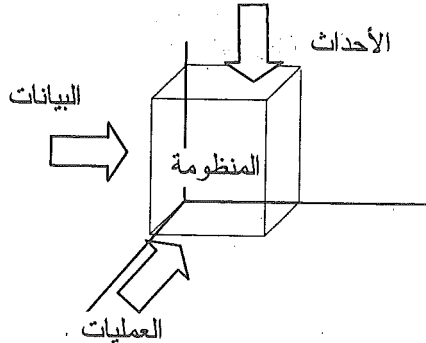
وربما من المفيد أن نشير هنا أن فريق المطورين الذي شارك في هذا التدريب كانت هذه هي المرة الأولى له على وجه الإطلاق التي يتعرض فيها لاستخدام منهجية قياسية محددة للتحليل والتصميم. وخلال 6 أشهر عمل استطاع هذا الفريق أن يقوم بتوثيق مواصفات المتطلبات للمشروع ونشره على الموردين ضمن استراتيجية طلب الحل. هذا ونعرض هذا الملحق هنا لنقدم للمديرين وأصحاب القرار خطوات كاملة للمنهجية للاسترشاد بها في برامج تطوير النظم بمؤسساتهم.

#### ٤. المنهجية SSADM:

تعتمد المنهجية SSADM على ثلاث مبادئ أساسية يمكن عرضها على النحو التالي:

##### أ. المنظور الثلاثي للمنهجية:

يضم المنظور الثلاثي للمنهجية العمليات والبيانات والأحداث حيث تقوم المنهجية بتوظيف نموذج تدفق البيانات (DFD) للتعبير عن عمليات المعالجة والوظائف المرتبطة بالبيانات، والتي يتم التحقق من توافقها مع متطلبات المنظومة من البيانات باستخدام نموذج البيانات المنطقي (LDS). ويضيف نموذج تاريخ حياة الكيانات (ELH) البعد الزمني أو الديناميكي للمنهجية حيث يعبر عن تغير البيانات (والتي تتفاعل مع الأحداث) مع الزمن، وتستخدم الثلاثة نماذج بطريقة متوازنة. ويعبر الشكل (٣-١) عن المنظور الثلاثي لهذه المنهجية.



شكل (٣-١) المنظور الثلاثي للمنهجية SSADM

ب. لا تعتمد على التكنولوجيا المستخدمة للتنفيذ:

وربما يكون ذلك أهم ما يميز استخدام أي منهجية، فالهدف دائما هو عدم تطويع متطلبات المستخدمين أو المؤسسة لتناسب حل أو تطبيق أو حزم برمجيات معينة، وبالتالي نصبح وكأننا نتحرك تحت تأثير التكنولوجيا. بل العكس هو المطلوب بتطويع التكنولوجيا للمتطلبات أو الحل. أي من خلال بناء نموذج المواصفات الذي يصف ما يتطلبه حل المشكلات نبحث عن التطبيق المناسب أو التكنولوجيا المناسبة. ولذلك طورت هذه المنهجية نفسها بإضافة نماذج جديدة للتخطيط واهتمت بخيارات مناطق العمل في المراحل المبكرة لدراسة الجدوى. وفي الإصدارات الجديدة لها أضافت مفاهيم المنهجية اللينة لتحليل منظومة الأنشطة الإنسانية ثم مفاهيم التحليل بالكائنات (Robinson, 1994).

ت. تحقيق مشاركة المستخدمين:

كما تشير خطوات المنهجية اهتمت المنهجية في مراحل متعددة منها الرجوع إلى المستخدمين وإشراكهم في القرارات الفنية والإدارية المتعلقة بمناطق العمل. وفي جميع المواقف التي تتطلب مراجعة المتطلبات أو التحقق من المواصفات، أو تدقيق نموذج البيانات أو العمليات يتم الاعتماد على المستخدمين. إلى جانب ذلك فتضيف المنهجية مراحل أساسية للحصول على تصديق وموافقة المستخدمين وفريق الإدارة قبل الانتقال للمراحل التالية. وعلى الجانب المقابل يجب على المستخدم أن يتعلم المفاهيم الجديدة التي تحملها المنهجية وأن يتقن الأدوات المختلفة التي يتم توظيفها معها مثل خرائط تدفق البيانات ونماذج البيانات وغيرها.

٥. مخرجات المنهجية SSADM:

لقد أضافت المنهجية عبر عمر تطور الاستخدام لها العديد من المنتجات لتغطي احتياجات الإدارة والاحتياجات الفنية والجودة. ويمكن عرض ملخصا لهذا المنتجات كما يلي:

أ. المنتجات الفنية وتضم:

- (١) منتجات خاصة بالتشغيل والخدمة.
- (٢) منتجات لخدمة المستخدم (تعليمات الاستخدام، والتدريب).
- (٣) سياسات التأمين وتحليل المخاطر.
- (٤) تعليمات التنصيب والتحميل للبرامج.
- (٥) تعليمات استخدام ومتابعة الترخيص للبرامج.
- (٦) منتجات التعليم والتدريب (استراتيجية، مواصفات، مناهج التعليم مع دليل التعليم).

ب. منتجات تطوير المنظومة:

- (١) تقرير دراسة الجدوى.
- (٢) تحليل المتطلبات
- (٣) مواصفات المتطلبات.
- (٤) مواصفات التصميم المنطقي.
- (٥) مواصفات التصميم المادي ويضم:
  - مواصفات بيئة البرمجيات.
  - نمطيات وقياسيات التطوير.
  - التصميم المادي.

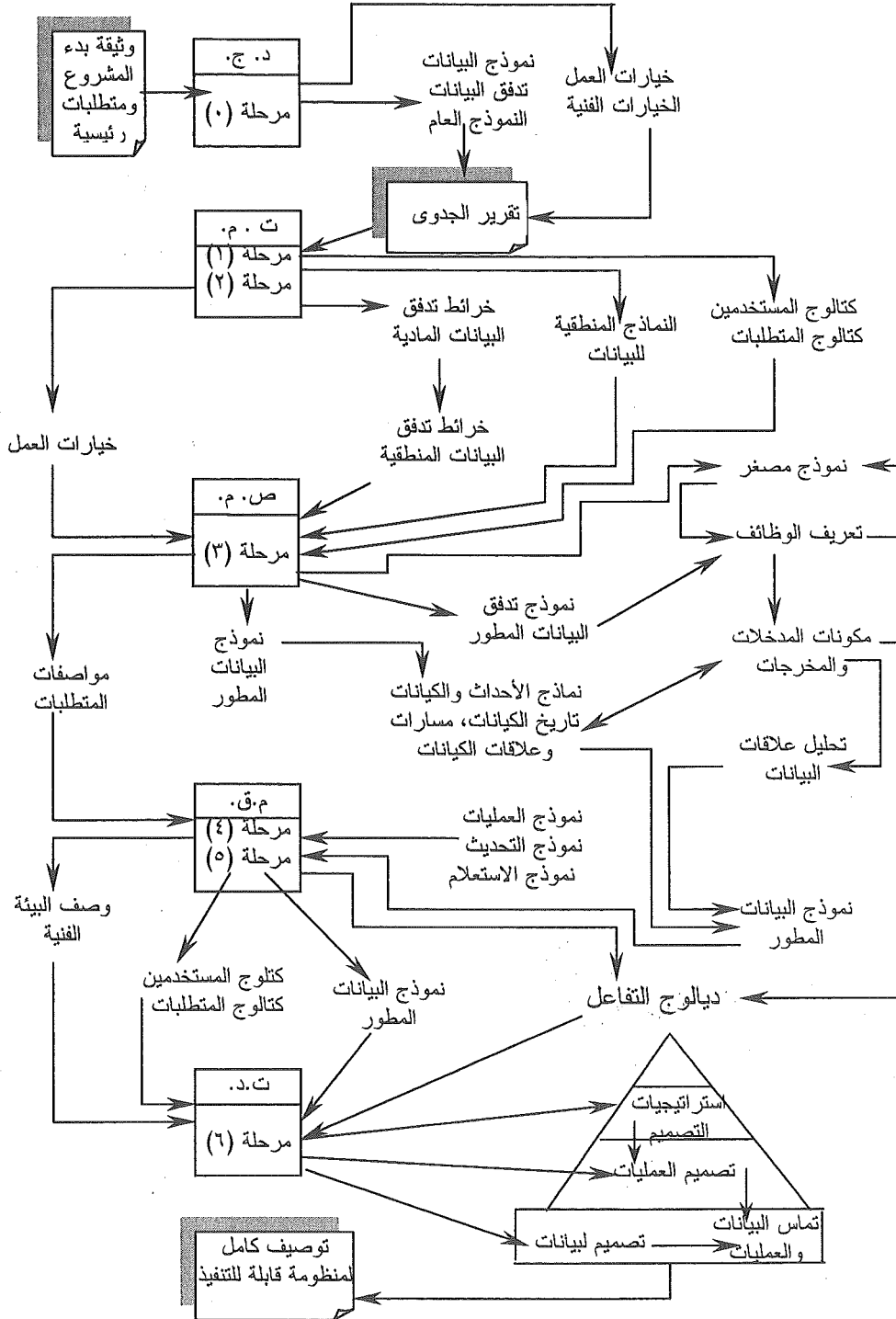
ت. منتجات الإدارة:

- (١) نمطيات وقياسيات التطوير.
- (٢) وثيقة بدء المشروع.
- (٣) خطط وتضم (خطط المشروع، خطط أجزاء المشروع، خطط مرحلية).
- (٤) سجلات لجان الإدارة والتوجيه.
- (٥) تقارير المراجعة.
- (٦) تقارير الفحص.
- (٧) تقارير المتابعة الدورية.

ث. منتجات الجودة:

وتتضمن وصف المنتجات، مراحل مراجعات الجودة، نتائج المراجعات، تقارير عدم التوافق.

وتغطي الصفحات التالية عرض لمراحل وخطوات الإصدار الرابع من المنهجية، ويعطي شكل (أ-١) أطوار ومراحل المنهجية مع المخرجات والنماذج الرئيسية المتوقع الحصول عليها خلال كل مرحلة. وقد روعي استخدام نفس نظام الترقيم للخطوات مع الإشارة للمصطلحات الإنجليزية كلما لزم الأمر.



شكل (أ-١) أطوار ومراحل ومخرجات المنهجية الهيكلية SSADM



## المرحلة (صفر) دراسة الجدوى

الأهداف:

- ١- اتخاذ قرار بشأن تخصيص موارد لدراسة شاملة للمشروع من عدمه.
- ٢- فحص مدى ضرورة اتخاذ طريق آخر للدراسة عن ما جاء في دراسات وثيقة بدء المشروع.

الخطوات :

- (٠١٠) الأعداد لدراسة الجدوى
- (٠٢٠) تحديد المشكلة
- (٠٣٠) اختيار الحلول المجدية
- (٠٤٠) إصدار تقرير دراسة الجدوى

(٠١٠) الأعداد للدراسة

المدخلات

- وثيقة بدء المشروع

التقنية والأدوات:

- نمذجة تدفق البيانات.
- نمذجة البيانات منطقياً.
- تعريف المتطلبات.

المهام:

- ١٠- مراجعة وثيقة بدء المشروع مع كل المعلومات المتاحة، تقييم مجال ومستوى تعقيد نظام المعلومات.
- إنشاء المخطط العام لنموذج تدفق البيانات، النموذج الحالي للنموذج العام للهيكل المنطقي للبيانات.
- تحديد المتطلبات الأساسية من وثيقة بدء المشروع مع تدوينها في فهرس (كتالوج) المتطلبات.
- تحديد الأخطاء والتناقضات في وثيقة بدء المشروع.
- ٢٠- التعرف على أصحاب العمليات والنظم الفرعية (الشركاء) مع طرق تدخلهم في المشروع، مع اختيار ممثلي المستخدمين.
- تحديد مناطق العمل التي يتم فحصها وتحديد طرق الفحص.
- الاتفاق على مجال دراسة الجدوى مع مجموعة إدارة المشروع.
- ٣٠- تطوير شبكة الأنشطة، ووصف الأنشطة.
- مخطط تدفق البيانات لكل منتج.
- البناء التفصيلي لكل منتج.
- وصف المنتج.

المنتج: الحصول على موافقة إدارة المشروع.

المخرجات:

- المخطط العام لتدفق البيانات.

- المخطط المادي الحالي لتدفق البيانات.
- النموذج العام للهيكل المنطقي للبيانات (الحالي).
- كتالوج المتطلبات.
- خطة الدراسة.
- شبكة الأنشطة.
- وصف الأنشطة.
- مخطط تدفق البيانات لكل منتج.
- البناء التفصيلي لكل منتج.
- مواصفات المنتجات.

### (٠٢٠) تحديد المشكلة

#### المدخلات:

- المخطط العام لتدفق البيانات.
- المخطط المادي الحالي لتدفق البيانات.
- النموذج العام للنموذج المنطقي للبيانات.
- كتالوج المتطلبات.

#### التقنية والأدوات:

- نمذجة تدفق البيانات.
- تصميم الديالوج
- نمذجة البيانات منطقياً
- تعريف المتطلبات.

#### المهام:

- ١٠- تحديد الأنشطة والمعلومات لتحقيق أهداف العمل لكل منطقة عمل.
- رسم المستوى الأول للمخطط المادي الحالي لتدفق البيانات وتعديل النموذج العام المنطقي للبيانات بإضافة الكيانات لمجال الدراسة.
- ٢٠- فحص البيئة الحالية ثم رسم المستوى الثاني لتدفق البيانات.
- تحديد العمليات المطلوب تحسينها (بمساعدة المستخدمين) وإدخال المتطلبات الجديدة لها في كتالوج المتطلبات.
- ٣٠- تعريف المستخدمين الجدد في كتالوج (فهرس) المستخدمين.
- ٤٠- بمساعدة المستخدمين يتم تحديد ملامح النظام الجديد (وظائف جديد عمليات جديدة) وتسجيلها في كتالوج المتطلبات.
- تحديد المتطلبات الغير وظيفية (خدمات- أوقات انتظار- إصلاح- تأجيل) وتسجيلها في كتالوج المتطلبات.
- ٥٠- أعداد صفحة تحديد المشكلة بطريقة تعطى ملخصاً للمتطلبات مع تحديد الأولويات لمناطق العمل.
- ٦٠- الاتفاق على تعريف المشكلة مع مجموعة إدارة المشروع.

### المخرجات :

- وصف مخطط البيئة الحالية.
- وصف مخطط البيئة المطلوبة.
- وثيقة تعريف المشكلة.
- كتالوج المستخدمين.

(٠٣٠) اختيار الحلول المجدية.

### المدخلات:

- حدود (جدار) مواصفات البيئة الحالية.
- حدود مواصفات البيئة المطلوبة.
- منطوق تعريف المشكلة.
- كتالوج المستخدمين.
- كتالوج المتطلبات.

### التقنية والأدوات:

- خيارات منظومة العمل.
- الخيارات الفنية للمنظومة
- نمذجة تدفق البيانات.
- نموذج البيانات المنطقي.

### المهام:

- ١- احصر اقل المتطلبات للنظام الجديد بما فيها الوظيفية والغير وظيفية على أن تحقق جميعها المتطلبات الأساسية.
- ٢- تعريف عدد من الخيارات لوظائف العمل لا تزيد عن ٦ بحيث تحقق المتطلبات للحرص الوارد في الخطوة السابقة.
- ٣- تحديد قائمة من الخيارات الفنية للنظام تمثل المدى الكامل من الحلول الفنية على أن يحقق كل حل فيها القيود والشروط للمتطلبات (على الأقل واحد منها) وتقليلها إلى قائمة قصيرة من ثلاثة فقط.
- ٤- وصف مقارن لكل خيار من القائمة القصيرة، ويمكن تدعيم المزايا بمساعدة المخطط المادي الحالي لتدفق البيانات ومراجعة الهيكل المنطقي للبيانات مع دراسات تحليل التكلفة والعائد أيضا.
- ٥- تحديد الخيارات المفضلة مع عمل خطة تطوير لكل مشروع من الاختيارات.
- ٦- عرض خيارات القائمة المصغرة على مجموعة إدارة المشروع وكذا المستخدمين. وبمساعدة المستخدمين يتم اختيار حل واحد من الخيارات مع تسجيل إي قرارات مع الأسباب.
- ٧- تطوير خطة تنفيذية للمشروع الذي تم اختياره على أن تضم المفاهيم الفنية والخطة العامة للتطوير.

### المخرجات:

- الخيارات ذات الجدوى.
- خطة تنفيذية.

## الملحق أ

(٠٤٠) إصدار تقرير دراسة الجدوى.  
المدخلات:

- خطه تنفيذية.
- خيارات الجدوى.
- الوصف العام للبيئة الحالية.
- الوصف العام للبيئة المطلوبة.
- تعريف المشكلة.
- كتالوج المتطلبات.
- كتالوج المستخدمين.

### المهام:

- ١- التأكد من تكامل وتجانس دراسة الجدوى.
- ٢- تحديث الدراسة إذا لزم الأمر.
- ٣- تجميع الدراسة وإصدار ونشر تقريرها.

### المخرجات:

- تقرير دراسة الجدوى.

## المرحلة (١) تحليل المتطلبات

### الأهداف:

١. تأكيد صحة المشروع بالحصول علي
٢. تحديد البيئة وتقدير الموارد المطلوبة.
٣. إعداد وثيقة واضحة لمتطلبات المستخدم
٤. تحديد مهام فرق العمل للمشروع خصوصاً المستخدمين.
٥. إعداد نماذج البيانات والعمليات لمناطق

### المنتجات

#### ١. إلى فريق الإدارة

- وصف الأنشطة.
- شبكة الأنشطة.
- البناء الهيكلي للمنتجات.
- وصف المنتجات.
- مخطط تدفق البيانات لكل منتج.

#### ٢. إلى المرحلة التالية

- أ. كتالوج المتطلبات.
- ب. وصف الخدمات الحالية:

- المخطط العام لتدفق البيانات.
- وصف العمليات الأساسية.
- وصف المدخلات/المخرجات.
- نموذج البيانات المنطقي الحالي لمناطق العمل.
- المخطط المنطقي لنموذج تدفق البيانات.
- فهرس الوصف المنطقي لمخازن البيانات/الكيانات.

### الخطوات

- ١١٠- إرساء هيكل الدراسة التحليلية.
- ١٢٠- فحص وتحديد المتطلبات.
- ١٣٠- فحص العمليات الحالية.
- ١٤٠- فحص البيانات الحالية.
- ١٥٠- استنتاج الهيكل المنطقي للخدمات الحالية.
- ١٦٠- تجميع الدراسة واستخلاص النتائج.

### (١١٠) إرساء هيكل الدراسة التحليلية.

#### المدخلات:

- تقرير دراسة الجدوى.
- التقارير ومخرجات جميع الدراسات السابقة.
- وثيقة بدء المشروع.

#### التقنية والأدوات:

- مخطط تدفق البيانات.
- نمذجة البيانات منطقياً
- تعريف المتطلبات.

#### المهام:

١٠. مراجعة وثيقة بدء المشروع مع جميع الدراسات السابقة، مراجعة المخطط العام لتدفق البيانات، المخطط الحالي المادي لتدفق البيانات، والنموذج المنطقي لهيكل البيانات.  
إدخال إي تعديلات لتتوافق مع منظومة العمل الحالية.  
تحديد المتطلبات الخاصة للمنظومة من الدراسات السابقة ثم تسجيلها في كتالوج المتطلبات.  
تحديد أي أخطاء أو تناقضات بين الوثائق السابقة ووثيقة بدء المشروع.  
الانتظار لحين حلها بين الإدارات ومناطق العمل.
٢٠. تحديد المستخدمين الجدد مع تحديد دورهم في الدراسة التحليلية.  
تأليف وتدريب ممثلي المستخدمين على طرق وأدوات التحليل.  
تحديد مناطق العمل التي سيتم فحصها مع تحديد وسائل وطرق الدراسة.  
الاتفاق على مجال المشروع والدراسة التحليلية مع فريق الإدارة.

## الملحق أ

٣٠. بناء شبكة الأنشطة، وصف الأنشطة، المنتجات، وصف المنتجات لعناصر المند تحديد المنظومات الفرعية. الحصول على موافقة فريق الإدارة.

### المخرجات:

- وصف الأنشطة.
- شبكة الأنشطة.
- المخطط العام لتدفق البيانات.
- المخطط المادي الحالي لتدفق البيانات.
- البناء العام للهيكل المنطقي للبيانات.
- مخطط تدفق البيانات لكل منتج.
- وصف المنتج.
- كتالوج المتطلبات.

### (١٢٠) فحص وتحديد المتطلبات

#### المدخلات:

- كتالوج المتطلبات.
- كتالوج المستخدمين.

#### التقنية والأدوات:

- تحديد المتطلبات.

#### المهام:

١٠. فحص العمليات الحالية، تسجيل التفاصيل والمعدلات).
  ٢٠. تحديد المستخدمين الجدد وتسجيلهم في كتالوج المستخدمين.
  ٣٠. تحديد أوجه التطوير مع ظروف الفرصة الموا.
  ٤٠. تحديد الوظائف والبيانات التي لا يتيحها النظام الفرصة المواثية.
- تحديث كتالوج المتطلبات.

### المخرجات

- كتالوج المتطلبات.

### (١٣٠) فحص العمليات الحالية

#### المدخلات:

- المخطط العام لتدفق البيانات.
- المخطط المادي الحالي لتدفق البيانات.

- كتالوج المتطلبات.
- كتالوج المستخدمين.

### التقنية والأدوات:

- نموذج تدفق البيانات.

### المهام:

١٠. في حالة تعقيد أو عدم وضوح المستوي الأول لمخطط تدفق البيانات يتم توثيق (رسم) مخطط تدفق البيانات لكل عملية في المستوي الأول وفي هذه الحالة يجب تنفيذ المهمة ٢٠ وإلا فيمكن البدء في المهمة ٣٠.
٢٠. تجميع مخطط تدفق البيانات والوثائق من المهمة السابقة في شبكة واحدة واستخدامها لتحسين المستوي الأول لمخطط تدفق البيانات.
٣٠. رسم المستوي الثاني من مخطط تدفق البيانات لكل عملية معالجة من المستوي الأول لمخطط تدفق البيانات عن طريق تكسير العمليات لأقل مستوى حتى العمليات الأساسية.
٤٠. استخراج الوصف الابتدائي للعمليات الحالية حتى مستوى العمليات الأساسية.
٥٠. وصف المدخلات والمخرجات لكل عملية من العمليات الأساسية وعبر جدار المنظومة.
٦٠. بمشاركة المستخدمين يتم تحديد أي مشكلات أو قصور في العمليات الحالية مع تسجيل ذلك في كتالوج المتطلبات، هذا القصور قد ينتج عن:
  - اختناقات.
  - تكرار في البيانات.
  - إجراءات تزيد عن ما هو كاف وتتطلبه العملية التحويلية.
  - أي عمليات تؤدي إلى انحراف في الأداء عن الأداء المثالي.

### المخرجات:

- المخطط العام لتدفق البيانات.
- المخطط المادي الحالي لتدفق البيانات.
- وصف المدخلات/المخرجات.

### (١٤٠) فحص البيانات الحالية.

### المدخلات:

- البناء (النموذج) العام للهيكल المنطقي للبيانات.
- كتالوج المتطلبات.
- كتالوج المستخدمين.
- وصف العمليات الأساسية.

## الملحق أ

### التقنية والأدوات:

- نمذجة البيانات منطقيًا.

### المهام:

١٠. إنشاء مخطط الهيكل المنطقي للبيانات بالنسبة لبيانات المد  
البدء باستخدام مصفوفة الكيانات (يمكن هنا استخدام أدوات  
بالحاسب CASE tools).
٢٠. تحديد الخصائص الهامة لكل كيان.
٣٠. اختبار صحة نموذج البيانات بالمقارنة مع وصف العملية  
التأكد من أن كل عملية أساسية يمكن لها أن تستخدم  
الخاصة بها في النموذج (إذا لم يحقق النموذج هذا الاختبار  
المهمة ٤٠).
٤٠. بمساعدة المستخدمين يتم تحديد القصور في توفر البيانات  
في كتالوج البيانات.

### المخرجات:

- النموذج المحدث للهيكل المنطقي للبيانات.
  - تحديث كتالوج المتطلبات.
- (١٥٠) استنتاج الهيكل المنطقي للخدمات الحالية.

### المدخلات:

- المخطط العام لتدفق البيانات.
- المخطط المادي الحالي لتدفق البيانات.
- الهيكل المنطقي للبيانات.
- مواصفات المدخلات/المخرجات.
- كتالوج المتطلبات.
- كتالوج المستخدمين.

### التقنية والأدوات:

- خرائط تدفق البيانات.
- تعريف المتطلبات

### المهام:

١٠. التلخيص من الاعتبارات المادية من مخطط تدفق ال  
للمستويين الثاني والثالث، وبذلك تختفي الأسماء الدال  
العمليات في النموذج.
٢٠. إعادة فحص وترشيد مخازن البيانات، مع ربط كل مخزن  
أو أكثر من النموذج المنطقي لمخطط البيانات وبذلك فمن  
أي كيان في أكثر من مخزن بيانات واحد.  
تحديث الوثائق المصاحبة للمشروع لتتماشى مع المخطط ال



٣٠. ترشيد العمليات في المستويات السفلي من مخطط تدفق البيانات علي أن يتم تجميعهم لتكوين المستوي (١) لمخطط التدفق.
٤٠. اختبار صحة وصف العمليات الأساسية مع الهيكل المنطقي للبيانات.
٥٠. تحديث كتالوج المتطلبات لتعكس الحلول التي تتماشى مع القيود المادية التي تم تحديدها في هذه الخطوة.

#### المخرجات:

- الهيكل المنطقي للبيانات للبيئة الحالية.
- فهرس مخازن البيانات المنطقية/مع الكيانات.
- وصف المدخلات/المخرجات.
- المخطط المنطقي لتدفق البيانات.
- كتالوج المتطلبات.
- كتالوج المستخدمين.

(١٦٠) تجميع الدراسة واستخلاص النتائج.

#### المدخلات:

- الهيكل المنطقي للبيانات للبيئة الحالية.
- فهرس مخازن البيانات المنطقية/مع الكيانات.
- وصف المدخلات/المخرجات.
- وصف العمليات الأساسية.
- المخطط المنطقي لتدفق البيانات.
- كتالوج المتطلبات.
- كتالوج المستخدمين.

#### المهام:

١٠. راجع جودة المدخلات لهذه الخطوة مع المنتجات السابقة.
- تحديث المنتجات طبقاً لنتائج المراجعة.

#### المخرجات:

- وصف الخدمات الحالية للنظام.
- كتالوج المتطلبات.
- كتالوج المستخدمين.

## الملحق أ

### الأهداف:

- ١

- ٢

### المنتجات:

إلى فريق

- خ

- الأ

(٢١٠) تد

### المدخلات

- وه

- وث

- ك

- ك

### التقنية و

- م

- ن

- ت

### المهام :

### المخر

-

(٢٢٠)

### المدخ

-

المهام :

- ١٠- عرض خيارات نظم العمل على فريق إدارة المشروع ومساعدتهم لاتخاذ قرار الاختيار للحل المناسب لتحقيق المتطلبات.  
تسجيل أي قرارات يتم الوصول إليها.
- ٢٠- استكمال وصف خيارات العمل التي تم اختيارها. هذه الخطوة ستؤدي إلى وضع قواعد المواصفات المطلوبة في المرحلة (٣).  
عندما يتم اختيار أحد الحلول كما تم عرضه تماما فمعنى ذلك أن معظم العمل المطلوب قد تم إنجازه ويجب الانتقال للمرحلة الثالثة. أما إذا تم اختيار أجزاء من مجموعة من الحلول فإنه يجب إعادة وصف الحل مرة أخرى مع استخراج نماذج البيانات (LDS) وتدفق البيانات والعمليات (DFD) مع توضيح سبب اختيار الحل أو رفضه مع إعادة دراسة تأثير الحل والتكلفة والعائد.

المخرجات:

- الحل المناسب لمنظومة العمل.

المرحلة (٣)

مواصفات المتطلبات

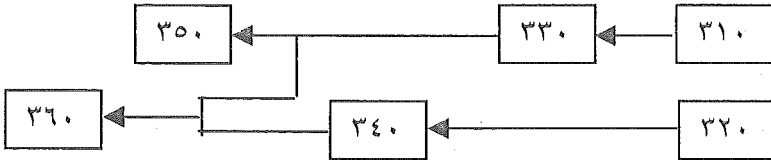
الأهداف:

- ١- تصديق مديري المستخدمين علي وثيقة مواصفات المتطلبات لبدء تطوير المواصفات المنطقية للمنظومة الجديدة.
- ٢- توصيف خصائص قابلة للقياس يتم علي أساسها قبول التصميم للمنظومة المطورة.

الخطوات:

هذه الخطوات ليست بالضرورة متتالية، فبعضها قد يتم بالتوازي كما يوضح الشكل (٢١).

٣١٠. تعريف عمليات المعالجة للمنظومة.
٣٢٠. تطوير نموذج البيانات الجديدة.
٣٣٠. استنتاج وظائف المنظومة.



شكل (٢-١) تسلسل المهام

٣٤٠. تحسين نموذج البيانات الجديد.
٣٥٠. تطوير مواصفات النماذج المصغرة.
٣٦٠. تطوير مواصفات العمليات.
٣٧٠. تأكيد أهداف المنظومة.
٣٨٠. بناء وإصدار مواصفات المتطلبات.

### (٣١٠) تعريف عمليات المعالجة للمنظومة

#### المدخلات:

- نموذج تدفق البيانات.
- كتالوج المتطلبات.
- كتالوج المستخدمين
- خيارات (مرادفات) مناطق العمل التي تم اختيارها (BSO).
- فهرس مخازن البيانات المنطقية / مع الكيانات.
- وصف العمليات الأساسية.

#### التقنية والأدوات:

- كتالوج المستخدمين.
- خيارات نظام العمل.

#### المهام:

١٠. إعادة رسم المستوى الأول لمخطط تدفق البيانات الحالي ليتوافق مع في خيارات نظام العمل، بإضافة أي عملية تحويلية للحل الجديد من أي عملية ليست بالضرورة داخل جدار الحل للمنظومة.
٢٠. تعديل المستوى الثاني لخرائط مخطط تدفق البيانات لتحقيق أي مهام جديدة لعمليات المعالجة.
- تحديث وصف العمليات الأساسية.
٣٠. لكل مستوى جديد لخرائط مخطط تدفق البيانات يتم إنشاء وصف الابدائية (EPD) مع أعاده تحديث كل عملية منها إذا لزم الأمر. لكل سيل بيانات جديد يقطع جدار المنظومة يتم إنشاء وصف للمخرجات لها مع تعديل الوصف السابق.
٤٠. مراجعة كل مخزن بيانات في خرائط التدفق للنموذج الجديد من البيانات.
- التأكد من أن يكون كل مخزن يحتوي-على الأقل- على كيان واحد وأكثر. وأيضا أن صفات الكيانات تم وضعها بطريقة تحقق التجانس البيانات من والى مخزن البيانات المقابل لها.
٥٠. تعريف أدوار المستخدمين للمنظومة الجديدة مع التأكد من تطابق الكيانات الخارجية للمنظومة والتي تعبر عنها خرائط نموذج التدفق

### المخرجات:

- أدوار المستخدمين.
- كتالوج المتطلبات محدث.
- وصف المدخلات / المخرجات للمنظومة الجديدة.
- وصف العمليات الأساسية للمنظومة الجديدة.
- فهرس مخازن البيانات المنطقية / مع الكيانات.

### (٣٢٠) تطوير نموذج البيانات الجديد

يمكن لهذه الخطوة أن تتم على التوازي مع الخطوة ٣١٠.

### المدخلات:

- هيكل البيانات المنطقي الحالي.
- كتالوج المتطلبات.
- مرادفات (خيارات) نظم العمل التي تم اختيارها (BSO).

### التقنية والأدوات:

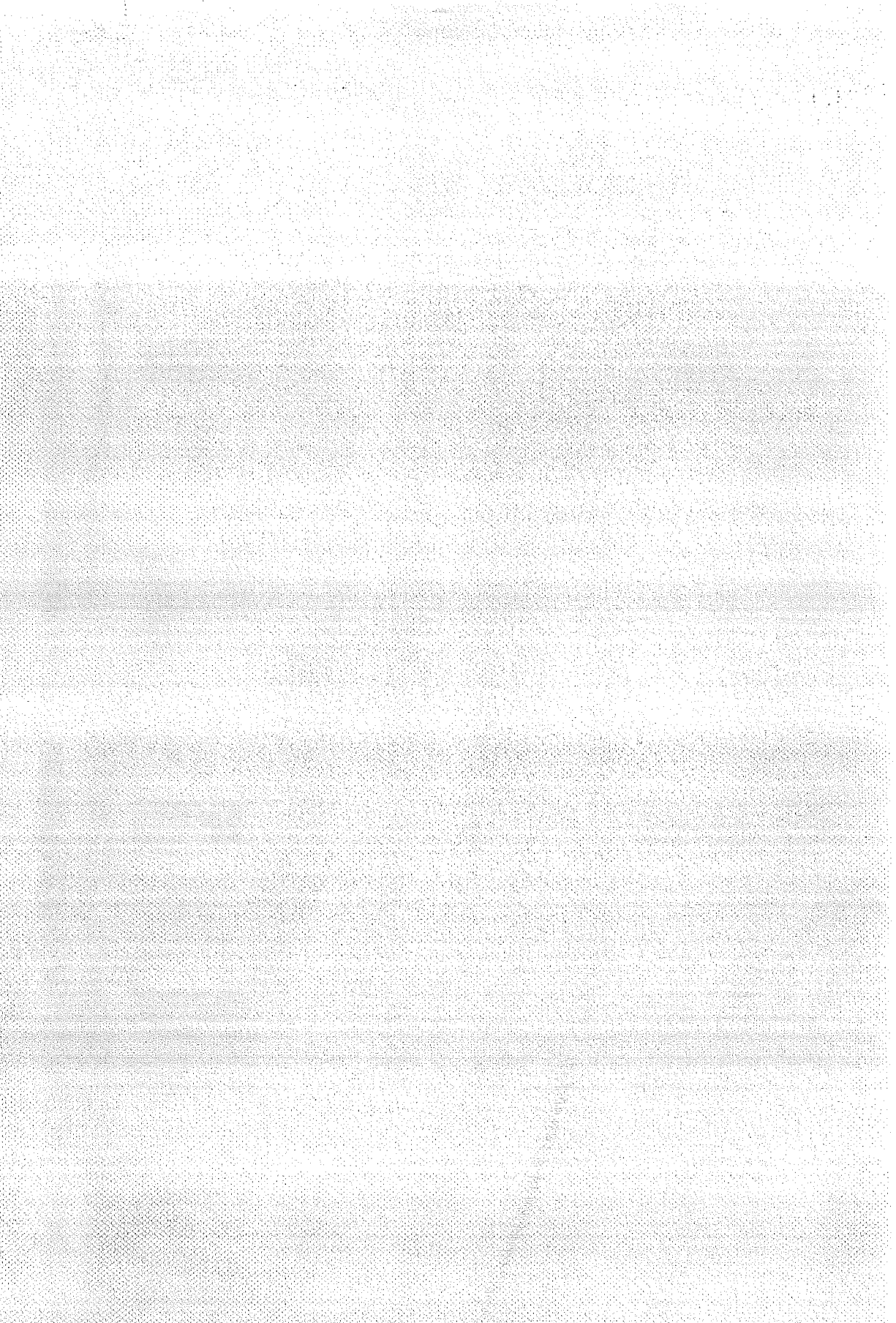
- نموذج البيانات المنطقي.
- تحليل المتطلبات.

### المهام:

١٠. مراجعة خيارات نظام العمل الذي تم اختيارها مع تعديل الهيكل المنطقي الحالي للبيانات لإدراج المتطلبات الجديدة. هنا قد يتطلب تعديل البيانات اتخاذ قرارات فنية ترتبط بتصميم البيانات وعلاقتها مع لتتوافق مع مناطق العمل.
- يتم توضيح البيانات واعتمادها على بعضها عن طريق نموذج البيانات LDS على أن يتوافق النموذج أيضا مع قواعد العمل.
- استكمال صفات وعلاقات الكيانات مع وضع توصيف كامل لها.
- تحديث كتالوج المتطلبات مع الإشارة إلى كل تغيير في المتطلبات وتأثير ذلك على الحل.
٢٠. مراجعة صحة وصف العمليات الأساسية مع النموذج المعدل.

### المخرجات:

- نموذج البيانات للمنظومة الجديدة.
- كتالوج المتطلبات المحدث.



### التقنية والأدوات:

- تحليل علاقات البيانات.
- النموذج المنطقي للبيانات.

### المهام:

١٠. اختيار الوظائف التي ستخضع مدخلاتها ومخرجاتها لتحليل العلاقات، مع ملاحظة أنه لن يتم استخدام جميع المدخلات/المخرجات، حيث يتم اختيار مجموعة منها تغطي جميع بيانات النموذج.
٢٠. تحليل علاقات البيانات للمدخلات والمخرجات التي تم اختيارها وتطبيعها (Normalization) حتى المستوى الثالث ثم استخراج مجموعة من العلاقات المطبوعة لكل وظيفة.
٣٠. تحويل كل مجموعة من العلاقات المطورة إلي نموذج جزئي للبيانات.
٤٠. مقارنة كل نموذج فرعي مع ما يقابله من الهيكل المنطقي للبيانات مع تعديل أي تناقض بينهما بمراجعة المستخدمين مع الرجوع دائماً إلى كتالوج المتطلبات.

### المخرجات

-النموذج المنطقي للبيانات (الجديد).

(٣٥٠) تطوير مواصفات النماذج المصغرة

### المدخلات:

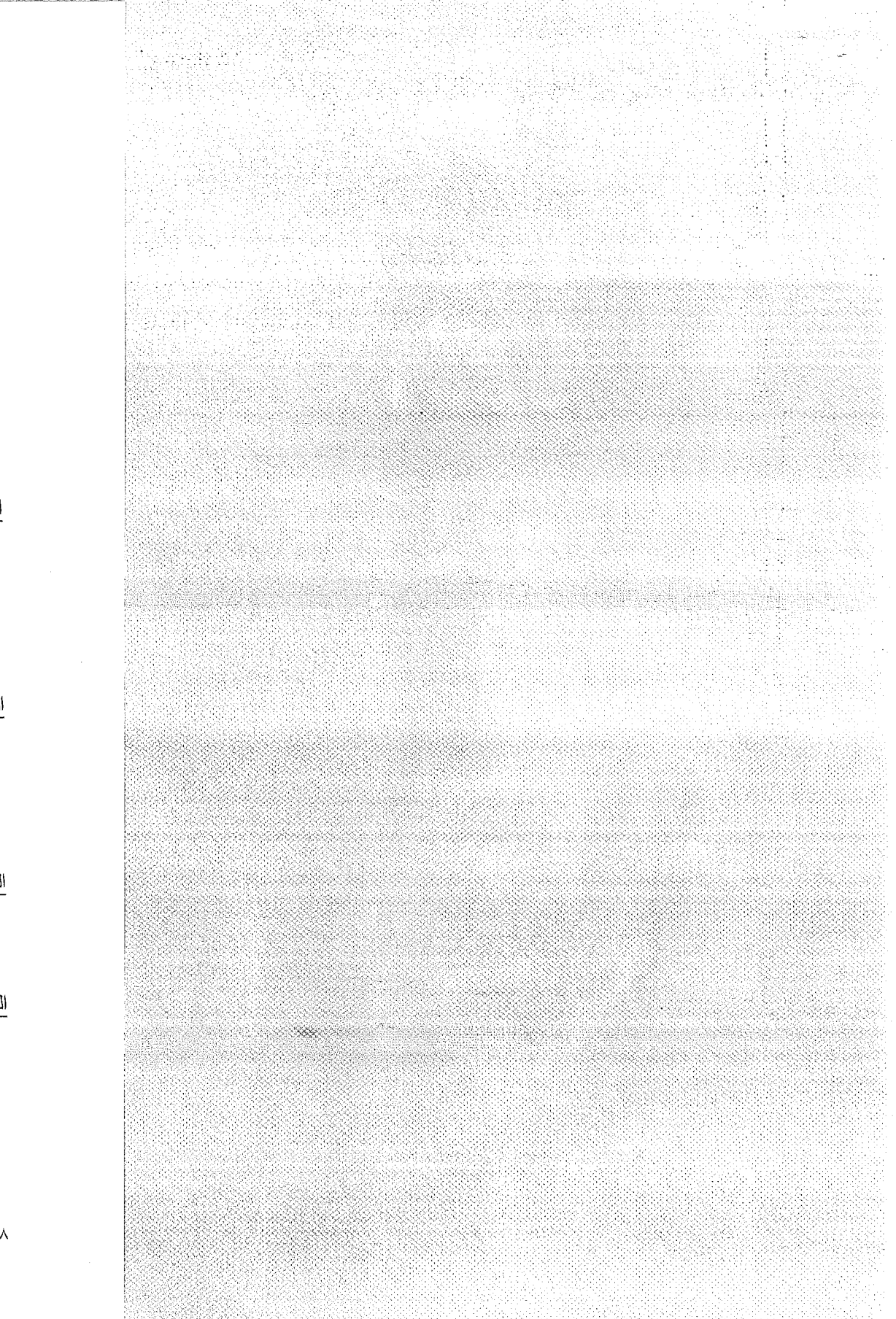
- مكونات (هياكل) المدخلات/المخرجات.
- كتالوج المتطلبات.
- مصفوفة الوظائف/أدوار المستخدمين.
- دليل مرشد تحميل البرامج.
- مجال النموذج المصغر.

### التقنية والأدوات:

- مواصفات النموذج المصغر.
- تحليل المتطلبات.
- تعريف الحوار (الديالوج).

### المهام:

١٠. اختيار الديالوج والتقارير المطلوب بناء نموذج مصغر لها طبقاً لمجال النموذج المصغر (من فريق الإدارة).
٢٠. إنشاء النموذج المصغر لقوائم الإدخال والأوامر لكل دور من المستخدمين، ويراعي أن تتوافق أجهزة تطوير النموذج المصغر مع أجهزة تنفيذ المنظومة.





٢٠. إنشاء أول مقطع من تاريخ حياة الكيانات لكل كيان في هيكل البيانات المنطقي.
- في هذا التوقيت يتم رسم الوضع الطبيعي لحياة الكيان. وبعد الانتهاء من جميع الكيانات يتم إدراج أي أحداث تتم بالتوازي مع حياة الكيانات.
٣٠. بالعمل من أعلى إلى أسفل على الهيكل المنطقي للبيانات يتم تحسين نموذج تاريخ حياة الكيانات بإدراج أي موت غير طبيعي وأي تفاعل بين الكيانات.
٤٠. إضافة العمليات لتاريخ حياة الكيانات.
٥٠. تحديث كتالوج المتطلبات بإضافة أي متطلبات جديدة تم تحديدها من خلال تحليل تاريخ حياة الكيانات.
٦٠. رسم مخطط ترابط المؤثرات (ECD).
٧٠. بناء مسار الاستعلام لكل وظيفة من وظائف الاستعلام.

#### المخرجات:

- تاريخ تطور الكيانات.
- مخطط ترابط المؤثرات.
- مواصفات الأحداث.
- تعريف الوظائف.
- كتالوج المتطلبات.
- مسارات الاستعلام.

#### (٣٧٠) تأكيد أهداف المنظومة

#### المدخلات:

- تعريف الوظائف.
- نموذج البيانات المنطقي للمنظومة الجديدة.
- كتالوج المتطلبات.

#### التقنية والأدوات:

- تعريف الوظائف.
- كتالوج المتطلبات.

#### المهام:

١٠. فحص كتالوج المتطلبات للتأكد من أنه يضم تعريف كامل لكل وظيفة ومتطلباتها (التعريف يجب أن يشمل مستوى الخدمة وخواص الاختبار) وفي النهاية يجب التأكد من أن المواصفات الجديدة تحقق جميع المتطلبات.
٢٠. تحديد أي متطلبات غير وظيفية لم يتم تعريفها مع التأكد من أن جميع هذه الوظائف قد تم تعريفها وفحصها.

## الملحق أ

### المخرجات:

-تحديث تعريف الوظائف.

-تحديث نموذج البيانات المنطقي (LDM).

-كتالوج المتطلبات.

(٣٨٠) بناء وإصدار مواصفات المتطلبات

### المدخلات:

- تاريخ تطور الكيانات.

- مخطط ترابط المؤثرات.

- مواصفات الأحداث.

- تعريف الوظائف.

- كتالوج المتطلبات.

- مسارات الاستعلام.

- هياكل المدخلات/المخرجات.

- نموذج البيانات المنطقي (محدث).

- مصفوفة أدوار المستخدمين/الوظائف.

### المهام:

١٠. مراجعة وفحص المدخلات لهذه الخطوط

تكاملاً وتجانساً.

إجراء التعديلات اللازمة للمنتجات طبقاً

٢٠. بناء وإصدار وثيقة مواصفات المتطلبات

### المخرجات:

-وثيقة مواصفات المتطلبات.

### المرحلة (٤)

### الخيارات الفنية للمنتج

### الأهداف

١. تحديد وتعريف طرق التنفيذ المادي.

٢. التأكد من المتطلبات الغير وظيفية في ظل

### الخطوات

٤١٠. تعريف الخيارات الفنية للمنظومة.

٤٢٠. اختيار الخيارات الفنية.

## (٤١٠) تعريف الخيارات الفنية للمنظومة

### المدخلات:

- مواصفات المتطلبات.
- خيارات نظام العمل المختارة.
- وثيقة بدء المشروع.
- التقديرات والمعلومات اللازمة للتخطيط .

### التقنية والأدوات:

- الخيارات الفنية للمنظومة.

### المهام:

١٠. فحص كل وثائق المدخلات وتحديد القيود التي يجب أن تحققها الخيارات.
٢٠. تعريف عدد لا يزيد عن ستة من الحلول الفنية للمتطلبات.
٣٠. مناقشة الحلول مع المستخدمين وحذف تلك التي تبرهن على عدم إمكانية البدء بها. وفي نهاية هذه الخطوة يصبح لدينا عدد من اثنين إلى ثلاثة خيارات.
٤٠. وضع تفاصيل كاملة لكل من الخيارات المتاحة تضم:
  - وصف البيئة الفنية.
  - وصف المنظومة.
٥٠. لكل خيار يتم إجراء ما يلي:
  - تقييم القيمة المخططة للقدرات والسعات.
  - التأكد من تحقيق التوافق مع مستوى التشغيل وفي حالة عدم التوافق يتم تقييم الانحراف وتوضيحه في الوصف الفني لبيئة العمل.
٦٠. لكل خيار يتم إضافة ما يلي :
  - تحليل التأثيرات.
  - تحليل التكلفة/العائد.
  - تحديد خطة التطوير.

### المخرجات:

- الخيارات الفنية للمنظومة.
- وصف البيئة الفنية.

## (٤٢٠) اختيار الخيارات الفنية

### المدخلات:

- الخيارات الفنية للمنظومة.
- دليل مرشد تحميل البرامج.

## الملحق أ

### المهام:

١٠. عرض
- وتنفيذ
٢٠. إعداد
- تطوير
٣٠. التقييم
- الوقت
- الميزانية
٤٠. إنشاء

### المخرجات:

- الخيار النهائي
- وصف المشروع
- إطار دليلي

### التصميم المنطقي

- يتم إجراء  
الأخرى و

### الغرض:

- ١- إنشاء الخطة
- مع الخطة
- ٢- تحديد
- المصداقية

### المنتجات:

مواصفات

### الخطوات:

- ٥١٠.
- ٥٢٠.
- ٥٣٠.
- ٥٤٠.

## (٥١٠) تصميم دياالوج المستخدمين

### المدخلات:

- تصميم الديقالوج.
- مكونات المدخلات/المخرجات.
- تعريف الوظائف.
- تعريف المتطلبات.
- كئالوج المتطلبات.
- مصفوفة الوظائف/أدوار المستخدمين.
- دليل مرشد التطبيقات.

### لتقنية والأدوات:

- تصميم الديقالوج.
- تعريف المتطلبات.

### المهام:

١٠. توصيف اختبارات الحروف والأرقام المطلوبة للتأكد من صحة المدخلات.
٢٠. تحديد المجموعات المنطقية لعناصر الديقالوج علي أساس هياكل المدخلات/المخرجات من الخطوة ٣٣٠ السابقة مع تعريف الوظائف.
٣٠. تحديد مسارات الاختيارات لكل حوار (ديقالوج)، استكمال جدول تحكم الحوارات (Dialogue Control Table).
٤٠. تعريف شاشة الإدخال لكل دور للمستخدم.
- تعريف المسار الصحيح لإكمال كل ديالوج علما بأنه بعض من هذه المسارات تكون قد استكملت خلال بناء النموذج المصغر.
٥٠. الموافقة على تعريف متطلبات المساعدة لكل مستوي من الحوار (الديقالوج).

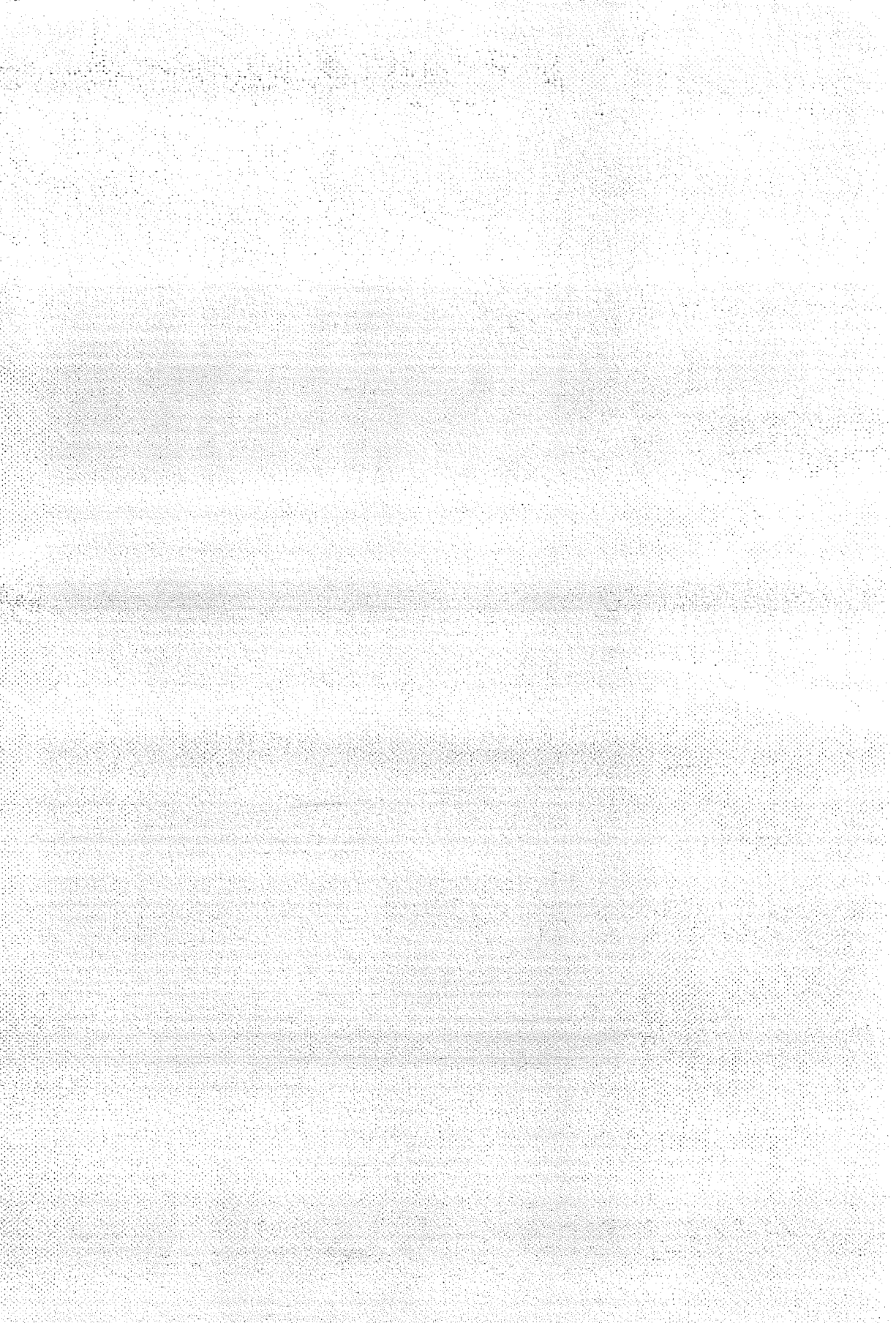
### المخرجات:

- هياكل التآور (الديقالوج).
- هياكل القوائم والأوامر.
- جدول تحكم الحوارات (الديقالوج).
- كئالوج المتطلبات.

## (٥٢٠) تعريف وتعديل عمليات المعالجة.

### المدخلات:

- تعريف الوظائف.
- مواصفات الأحداث.
- تاريخ حياة الكيانات.
- خرائط التأثيرات المتبادلة.



٢٠. ضع وصف المدخلات/المخرجات علي شكل هيكل بيانات المخرجات وإذا كانت الوظيفة عبارة عن استعلام داخلي نحذف المربعات المرتبطة بعناصر بيانات الإدخال وبذلك يعكس الهيكل المتبقي الشكل المطلوب لتقرير المخرجات.

٣٠. تحديد نقاط الترابط بين الهيكلين ثم تجميعهم لتكوين هيكل عمليات واحد.

٤٠. حصر العمليات المطلوب تنفيذها وانسبها للهيكل الجديد. تضم العمليات:

- الوصول إلي سجل.

- بحث هيكل البيانات المنطقية.

- إجراء اختبارات للتأكد من صحة المعاني والجمل.

٥٠. تصميم شكل التقارير والمدخلات لإجراء الاستعلام الخارجي ويمكن أن تكون هذه الخطوة قد تمت من قبل مع المستخدمين. وغالبا ما يعكس شكل

التقرير هيكل المخرجات وبالتالي لا نحتاج إلي عمل إضافي هنا خصوصا

إذا تم استكمال دليل مرشد التطبيقات.

#### المخرجات:

- نماذج عمليات الاستعلام.

- أشكال التقارير.

#### خطوة (٥٤٠) بناء التصميم المنطقي

#### المدخلات:

- هيكل الحوار (الديالوج).

- جدول تحكم الحوارات.

- تاريخ حياة الكيانات.

- مكونات (هياكل) المدخلات/المخرجات.

- تعريفات الوظائف.

- هيكل القوائم والأوامر.

- شكل التقارير.

- النموذج المنطقي للبيانات (الجديد).

- نماذج عمليات الاستعلام.

- نماذج عمليات التحديث.

- كتالوج المتطلبات.

- مصفوفة الوظائف/أدوار المستخدمين.

#### المهام:

١٠. فحص المنتجات السابقة للتأكد من اكتمالها وتجانسها.

تعديل المنتجات إذا لزم الأمر.

٢٠. تجميع المواصفات المنطقية للمنظومة وإصدارها طبقا للنمطيات المعمول بها

في المؤسسة.

#### المخرجات:

- مواصفات المنظومة المنطقي.

1

الخ

- ١.
- ٢.
- ٣.
- ٤.
- ٥.
- ٦.
- ٧.
- ١٠)

المدخ

التقنية

المهام



٣٠. توصيف الأشكال القياسية (النمطية) لاستخدام نظم المعالجة المادية ومكملات نظم إدارة قواعد البيانات. هذا ويمكن استقراء هذه المعلومات من تشغيل نظم أخرى مشابهة.
٤٠. توصيف قواعد تصميم بيانات المنتجات بدقة إن لم تكن موجودة بالفعل.
٥٠. توصيف نمطيات الأسماء للبرمجيات والتطبيقات.
٦٠. تطوير مواصفات البرامج ونمطيات تصميم البيانات من خلال تعريف تقسيمات هياكل المنتجات ووصف المنتجات للتصميم المادي.
- تطوير شبكة الأنشطة مع وصف الأنشطة لباقي أجزاء المرحلة (٦).
٧٠. بدء إعداد دليل الاستخدام، دليل التشغيل، دليل التدريب حيث يستمر إنتاج هذه الكتب خلال مراحل بناء المشروع وبعد انتهاء SSADM.
٨٠. الموافقة على استراتيجيات التصميم المادي مع فريق الإدارة.

#### المخرجات:

- قياسيات ونمطيات تطوير التطبيقات (Application Development Standards).

#### (٦٢٠) إنشاء التصميم المادي

#### المدخلات:

- نمطيات وقياسيات تطوير التطبيقات.
- مخططات التأثيرات المتبادلة.
- مسارات الاستعلام.
- تعريفات الوظائف.
- نموذج البيانات المنطقية (للمنظومة الجديدة).

#### التقنية والأدوات:

- التصميم المادي للبيانات.

#### المهام

١٠. تحديد سمات نماذج البيانات المنطقية LDM المطلوبة للتصميم المادي للبيانات.
٢٠. تحديد مدخلات نقاط الاستعلام مع التفرقة بين مفاتيح البحث وغيرها.
٣٠. تحديد جذور البناء الهيكلي للبيانات.
٤٠. تحديد المجموعات المادية الغير رئيسية (غير جذرية) بين شبكة البيانات.
٥٠. تطبيق قاعدة اقل تكرارية للبيانات.
٦٠. تحديد سعة قوالب البيانات.
٧٠. تقسيم المجموعات المادية للبيانات لتناسب سعة القوالب.
٨٠. تطبيق قواعد تصميم بيانات المنتجات على نظم إدارة قواعد البيانات المستخدمة.

#### المخرجات

- التصميم الفعلي المادي للبيانات (أول مقطع).
- تقدير السعة المطلوبة.

(٦٣٠) إنشاء خريطة تنفيذ مكونات الوظائف

المدخلات

- قياسيات تطوير التطبيقات.
- التصميم المنطقي.

المهام

١٠. تحديد وإزالة العمليات المكررة.
٢٠. تحديد وإزالة مواصفات العمليات العامة.
٣٠. تعريف الوحدات المطلوبة لكل عملية استعلام وتحديث ناجحة.
٤٠. توصيف طرق التعامل مع أخطاء الحروف والأوامر.
٥٠. توصيف نظم التحكم والتعامل مع الأخطاء.
٦٠. توصيف أشكال المدخلات/المخرجات المادية.
٧٠. توصيف التصميم المادي للحوارات (الديالوج).
٨٠. توصيف مكونات الوظائف التي لا تندرج تحت نظم المعالجة.

المخرجات

- خريطة تنفيذ مكونات الوظائف.
- تعريفات الوظائف.
- كتالوج المتطلبات.

(٦٤٠) التصميم الأمثل للبيانات المادية

المدخلات

- قياسات ونمطيات تطوير التطبيقات.
- مخططات ترابط المؤثرات.
- مسارات الوصول للاستعلام.
- نماذج عمليات الاستعلام.
- تعريفات الوظائف.
- التصميم المادي للبيانات (المحاولة الأولى).
- كتالوج المتطلبات.
- تقدير سعة التخزين.
- نماذج العمليات المعدلة.

التقنية والأدوات:

التصميم المادي للبيانات.

المهام:

١٠. تقدير ساعات التخزين.

عند الضرورة يعاد هيكلة تصميم البيانات لتحقيق المتطلبات.  
من المفضل المحافظة على تحويل التصميم المنطقي إلى المادي بنسبة ١:١  
قدر الإمكان، وفي العديد من الأحوال يصعب تحقيق ذلك لأسباب عملية.  
٢٠. تقدير زمن تنفيذ الوظائف الرئيسية.

في حالة عدم مناسبة مستوى معدلات الأداء لهذه الوظائف المهمة، يتم تغيير البناء الهيكلي للبيانات للوصول إلى المعدل المقبول للأداء. استكشاف آليات استرجاع البيانات في نظم إدارة قواعد البيانات لتحسين سرعة الدخول للاسترجاع مع محاولة المحافظة على شكل التحويل من التصميم المنطقي للمادي بنسبة ١:١ بقدر الإمكان.

### المخرجات

- تعريفات الوظائف.
- التصميم المادي الأمثل للبيانات.
- فهرس المتطلبات.
- تقدير سعة التخزين.
- تقدير زمن التنفيذ للوظائف.

(٦٥٠) استكمال مواصفات الوظائف

### المدخلات

- قياسيات ونمطيات تطوير التطبيقات.
- خرائط تنفيذ مكونات الوظائف (FCIM).
- تعريفات الوظائف ( طبقاً لترتيب المتطلبات ).
- التصميم المنطقي.
- كتالوج المتطلبات.

### التقنية والأدوات:

- مواصفات العمليات (مادي).

### المهام:

١٠. التفرقة بين العمليات المنطقية للوظائف. في حالة عدم توفر تفاصيل كافية في تعريف الوظيفة يتم رسم نموذج خاص لكل وظيفة SFM ويكون ذلك ضروري في بعض الحالات التي قد تتعارض فيها العمليات المنطقية التي لم تحل بعد. نموذج الوظيفة يفيد في تعريف نماذج إضافية مثل فرز العمليات التي قد لا تظهر في نموذج الوظائف العام. وإذا دعت الحاجة لتعريف نموذج الوظيفة لابد من توصيف طرق معالجة جميع الأخطاء مع تحديد أشكال المدخلات/المخرجات.
٢٠. دمج العمليات المنطقية مع المواصفات المادية للبرامج أو الوحدات التي اجتازت التصميم.

### المخرجات

- خرائط تنفيذ مكونات الوظائف.
- تعريفات الوظائف.
- كتالوج المتطلبات.

ال  
)  
ال

ال

ال

الم

)

الم

٢٠

- نماذج البيانات المنطقية للنظام المطلوب.
- فهرس المتطلبات.
- تقدير سعة التخزين.
- تقدير زمن تنفيذ الوظائف.

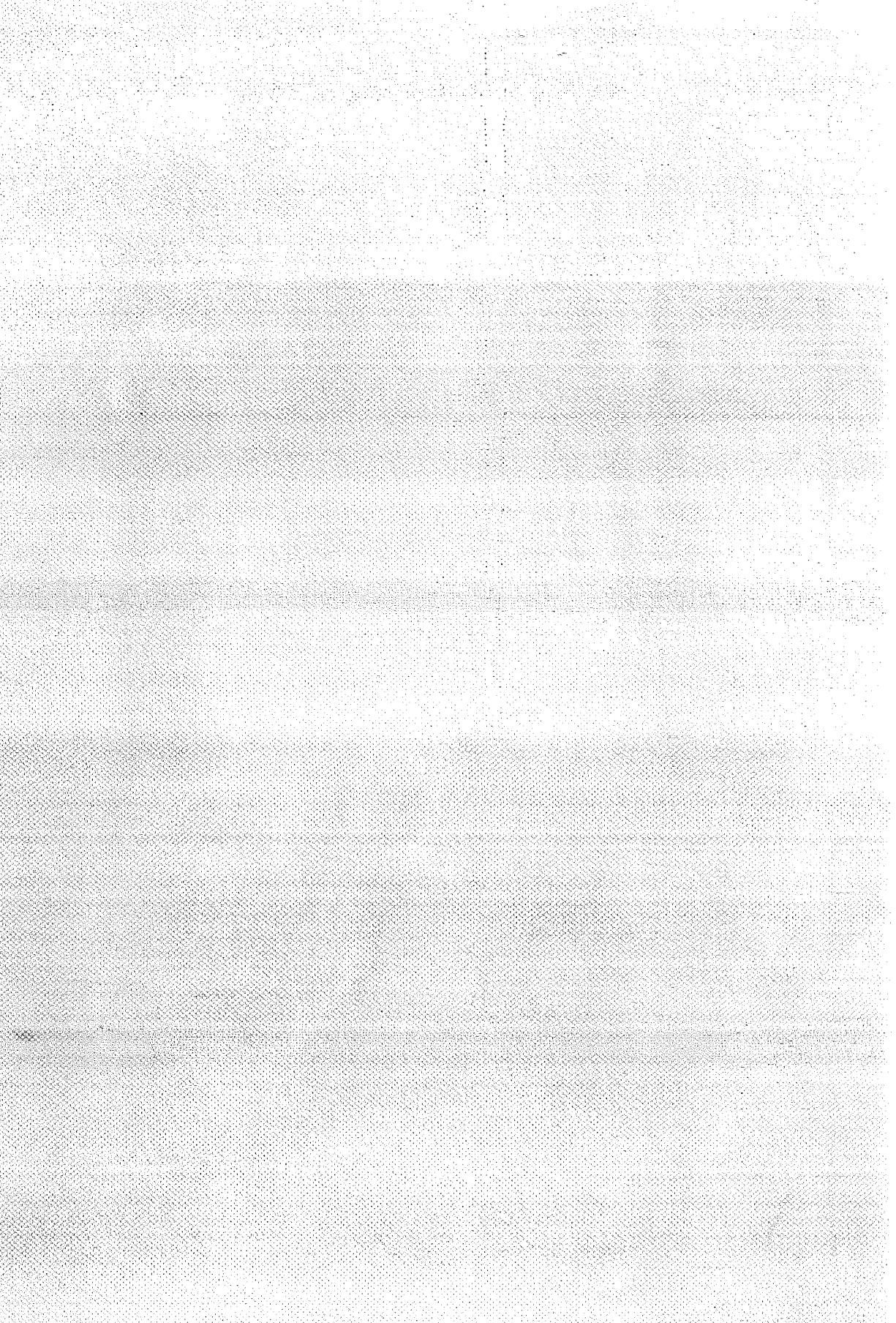
#### المهام:

١٠. اختبار تجانس واكتمال التصميم المادي بمراجعة جميع المدخلات لهذه الخطوة.
٢٠. تجميع وإصدار التصميم المادي للمنظومة.

#### المخرجات

- التصميم المادي.

- المخرجات من جميع الخطوات السابقة من المرحلة (٠) حتى المرحلة (٦):
- توصيف كامل لمنظومة جاهزة (قابلة) للتنفيذ.



## المصطلحات

### Business process reengineering

إعادة هندسة العمليات (BPR):

(Also called business process redesign). When apply systems analysis (and design) methods to improve processes. It is applied with or without information technology.

### Business process عملية:

Discrete task triggered by input to produce output, and has starting and stopping times:

### Business system option (BSO)

خيارات نظم العمل

The procedure to identify business option and to agree with the user on the scope of new business functions.

### Capacity Planning (CP)

تخطيط القدرات

A technique to describe the hardware and software configuration to meet the new system objectives.

### Cardinality درجة العلاقة:

Refers to the minimum and maximum number of occurrences of one entity in relation to a single occurrence of the related entity.

### Centralized Computing

المعالجة المركزية

Multi-user computer hosts all the information system components.

### Class قالب:

Set of objects that share common attributes and behavior.

### Client/server Computing

معالجات الخادم / العميل

When an information system's database, software, and interfaces are distributed across a network of users (clients).

### Actor لاعب - دور:

Anything needs to interact with the system to exchange information.

### Application

محلل تطبيقات حاسبات analysts:

Systems analysts specialized in developing technology dependent product (software).

### Application

برامج التطبيقات programs:

Computer executable representations of what we need from computer to do.

### Attribute خاصية:

Data element represents characteristic of an entity or object.

### Audit testing اختبار المراجعة:

Examine that the system is free of errors and is ready to be placed into operation.

### Batch input /processing

المعالجة بالجم

Source documents or forms are periodically collected and processed.

### Behavior سلوك

Refers to things that the entity or object can do. Or refer to a function dependent action.

### Brainstorming عصف الذهن:

A technique for generating ideas during group meetings.

### Business Analysts

محلل مشكلات العمل

Systems analysts works to analyze business related problems and produce technology-independent solution.

### Business functions وظائف العمل:

Ongoing activities to support business. Functions may represent subsystem and can be decomposed into other functions and processes.

y

ss

or

or

data  
and

l for

that



## Glossary

### Decision support system (DSS)

منظومة دعم اتخاذ القرار:

Information system application that provides its users with decision-oriented information.

### Decision table جدول القرارات:

A tabular form representing specific set of conditions and their corresponding actions.

### Decomposition التجزئة

(للووظائف والعمليات):

The act of breaking a system into its component subsystems, processes, and sub-processes up to elementary process.

### Decomposition diagram

خريطة التجزئة:

Also called a hierarchy chart, shows the top-down functional decomposition and structure of a system. It gives elementary process description EPD.

### Dialogue Control Table (DCT) جدول

التحكم في الحوار

Show the possible navigation paths in a dialogue between logical grouping of dialogue elements.

### Distributed computing المعالجة الموزعة:

The decentralization of applications and databases to multiple computers across a computer network.

### Distributed relational database قاعدة

بيانات العلاقات موزعة:

Distributes and duplicates tables to multiple database servers.

### Documentation التوثيق:

The activity of recording facts and specifications for a system.

### Domain مجال:

In database, defines what values an attribute can legitimately take on.

### Data structures هياكل بيانات:

Arrangements of data attributes that define the organization of a single instance of a data flow.

### Data warehouse مخازن قواعد البيانات

Read-only, informational database that can be accessed by end-users and managers with DSS tools.

### Database architecture

بناء قاعدة البيانات:

Database structure including the database engine, database management and development utilities.

### Database engine

معالجات قاعدة البيانات:

The part of the DBMS that executes application commands to create, read, update, and delete records.

### Database management system

(DBMS) منظومة إدارة قاعدة البيانات:

Computer software used to create, access, control, and manage the database.

### Database schema المخطط النهائي لقاعدة

البيانات:

The physical model or blueprint for a database. It shows the technical implementation of the data model.

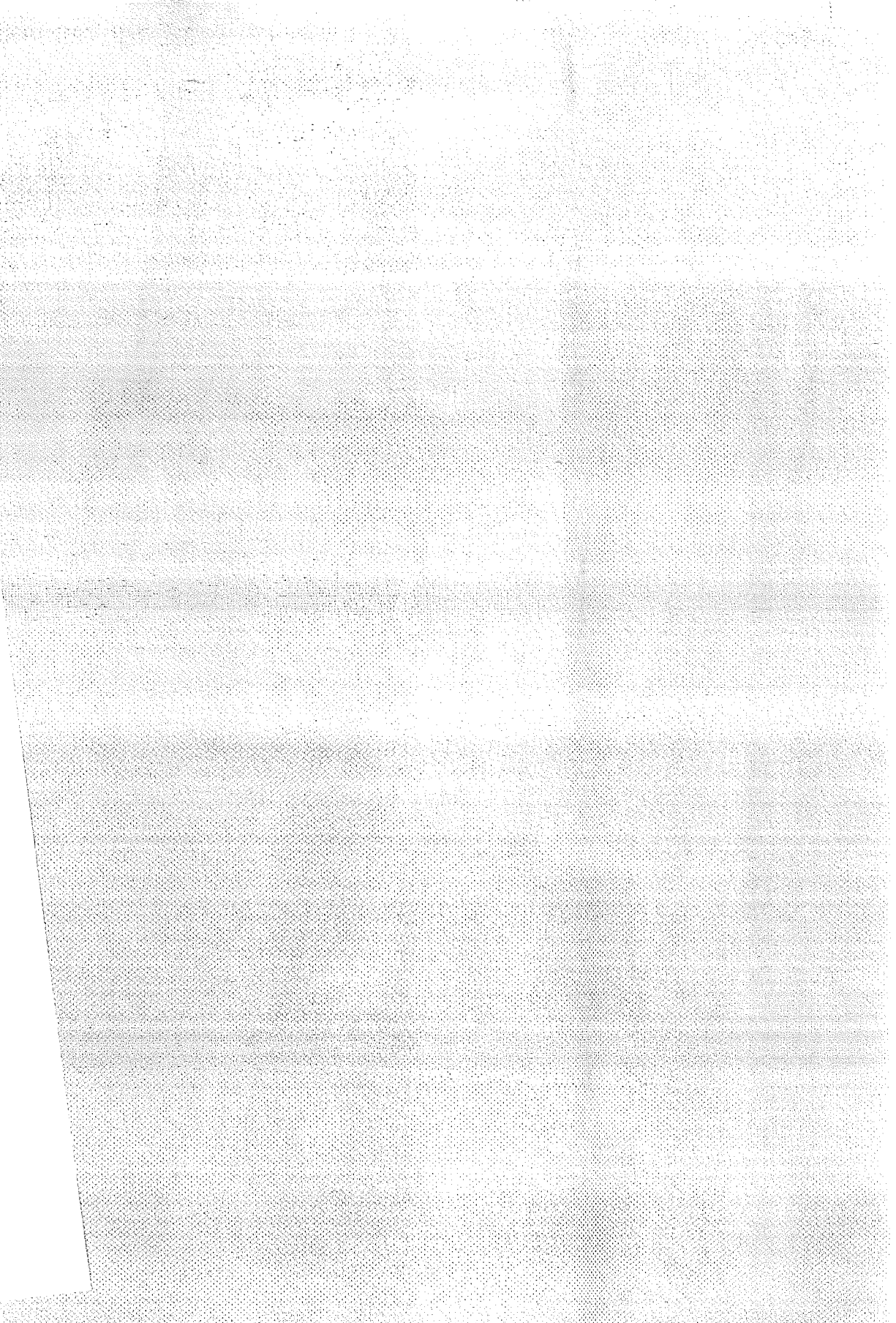
### Database servers خدمات قواعد

البيانات:

Store the database, and execute the database command to send only the end result to the user terminal. Database servers generate much less network traffic.

### Databases قاعدة البيانات:

Collections of related files.



## Glossary

### Information engineering (IE) هندسة

المعلومات:

A data-centered, but process-sensitive methodology that is applied to the organization as a whole or a business area. It covers the full phases of the SDLC.

### Information hiding إخفاء المعلومات :

Principle which suggests that models should hide inappropriate details in an effort to focus attention on what is really important.

### Information systems architecture بناء

منظومة المعلومات:

A framework into which various people can organize and view the fundamental building blocks of information systems.

### Information systems منظومة المعلومات:

A system which store, process, and transmit information and make it available to those who need to use it as user, manager, and normal citizen. It is a social activity system, may or may not use computers.

### Information technology

تكنولوجيا المعلومات :

Combination of computer technology (hardware and software) with telecommunications technology (data, image, and voice networks).

### Intangible benefits فوائد غير محسوسة (غير

مادية):

Benefits believed to be difficult or impossible to quantify.

### The Internet شبكة الإنترنت:

A global network of networks. Started in 1964 by the Department of Defense to create a national military communications network that would be impervious to attacks.

### File server خادم ملفات:

Store the database, but the client computers must execute all database instructions.

### Files ملفات:

A collections of similar records.

### Function وظيفة:

A set of related and ongoing activities of the business. Has no start or end.

### First normal form (1NF) التطبيع الأول:

The form of table after the first step in normalization. Where any attributes that can have multiple values actually describe a separate entity.

### Foreign key مفتاح أجنبي

(لجدول البيانات):

A primary key of one entity that appears in another table.

### Formal presentations

تقديم رسمي للحل:

Special meetings used to sell new ideas and gain approval for new systems.

### Gantt chart

خريطة جانت (نموذج استاتيكي):

A simple horizontal bar chart that depicts project tasks against a calendar. On a Gantt chart, the horizontal axis is a calendar timeline.

### HTML (hypertext markup language) لغة برمجة صفحات الويب:

The language used to construct World Wide Web pages and links.

### Independent entity كيان مستقل:

Entity that has a primary key contains no attributes that would make it dependent on the existence of another entity.

### Information معلومات:

Processed data used to take effective decisions.

Interviews المقابلة الشخصية

(تجميع المعلومات):

fact-finding technique in which the systems analyst collects information from individuals face to face.

Intranet الشبكة الداخلية للمؤسسة باستخدام

تكنولوجيا الإنترنت:

network, usually corporate, that uses Internet technology to integrate desktop, work group, and enterprise computing into a single framework.

Joint application development

(تطوير التطبيقات بالتعاون):

uses highly organized and intensive workshops to bring together owners, users, analysts, designers, and builders to jointly define and design systems.

مفتاح بيانات:

tribute, or group of attributes, that assumes a unique value for each entity instance. It is also called an identifier.

Knowledge worker عامل معرفة:

group of information workers whose responsibilities are based on a specialized body of knowledge.

Local area network (or LAN) شبكة

الحاسبات بموقع:

group of PC computers connected to one or more server computers through cable over short distances.

Logical models نموذج منطقي:

implementation independent models show what a system is or does.

Management information systems

منظومة المعلومات الإدارية:

management system application that provides management-oriented information, usually in a predetermined format.

## Glossary

### On-line input المدخلات المباشرة:

The capture of data at its point of origin in the business and the direct inputs of that data to the computer, as soon as the data originates.

### Operational feasibility جدوى التشغيل:

A measure of how people feel about the system/project.

### Opportunity الفرصة المواتية:

Chances to improve the organization even in the absence of specific problems.

### Packaging تجميع التطبيقات:

The assembly of solution element in one set.

### Partitioning التقسيم:

The act of determining how to distribute or duplicate application components.

### Personal information systems نظام

#### المعلومات الشخصي:

Systems designed to meet the needs of a single user. They are designed to boost his productivity.

### Physical data flow diagrams

#### مخرطة تدفق البيانات للحل المادي (DFDs):

A version of DFD which addresses specific solution.

### Physical data stores مخزن بيانات مادي:

Represent a specific implementation of data store.

### Physical models نموذج مادي :

Show not only what a system is or does, but also how the system is physically implemented. Also, called implementation model or technical model.

### Policies سياسات:

Rules that govern some process in the business.

## Normalization (of data)

### تطبيع البيانات:

A technique that organizes data attributes to form non-repeated entities.

### Object كائن:

An entity with behavior. Something is capable of being seen, touched, or otherwise sensed, and about which users store data and associate behavior.

### Object modeling نمذجة الكائنات:

A technique for identifying objects within a system environment and the relationships between those objects.

### Objective هدف:

A measure of success. It is something that you expect to achieve and requires sufficient resources.

### Object-oriented analysis (OOA)

#### التحليل بالكائنات:

Analysis by identifying object and their relations and behavior within the system in order to develop software.

### Object-oriented design (OOD)

#### التصميم بالكائنات:

Techniques used to refine the object requirement definitions identified during analysis and to define design-specific objects.

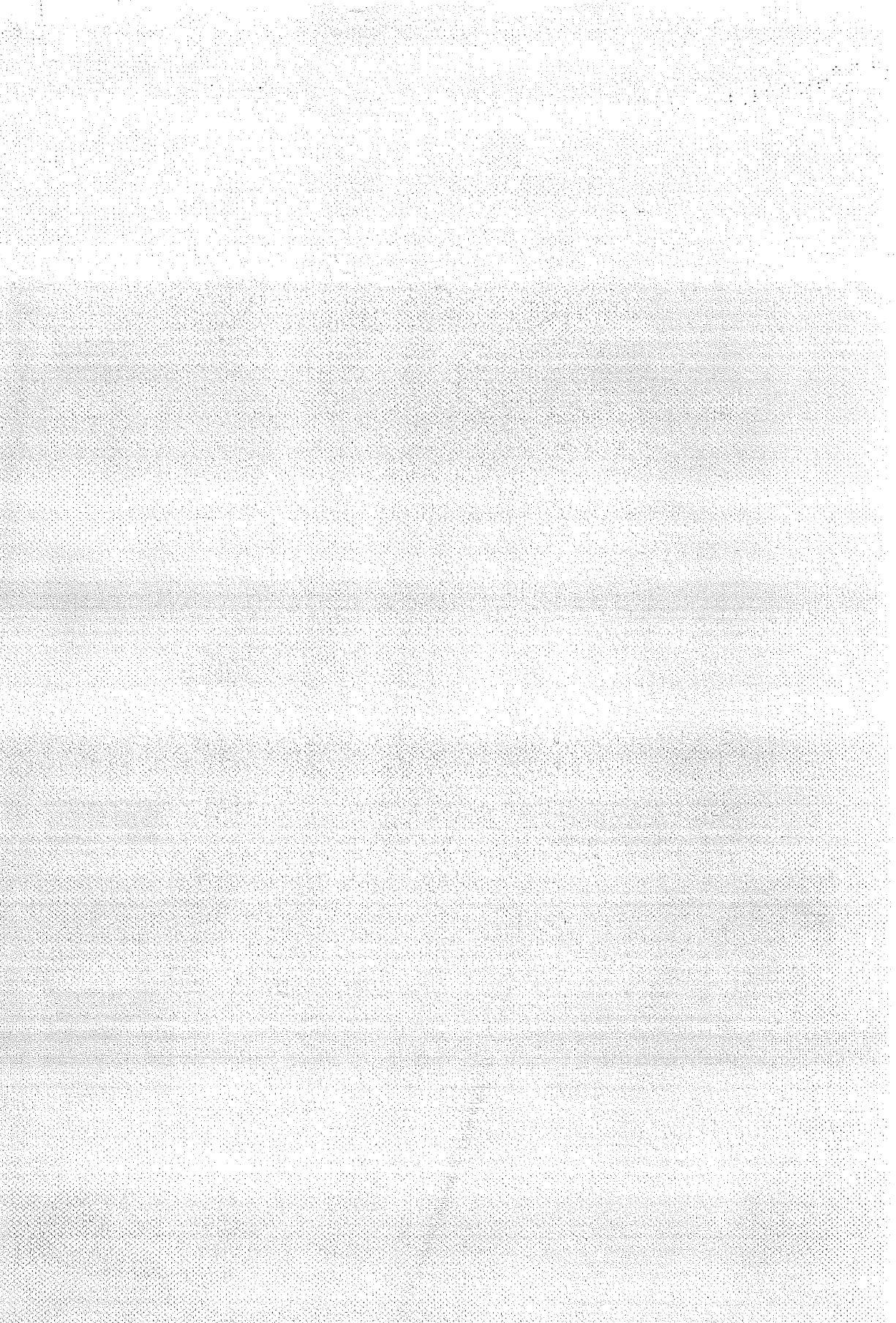
### Observation الملاحظة:

A fact-finding technique where the systems analyst either participates in or watches a person perform activities to learn about the system.

### Office information systems منظومة

#### المعلومات المكتبية:

Provide support for the wide range of business office activities to improve workflow and communications.



## Glossary

### Steering Committee لجنة التوجيه والإدارة:

A committee of executive business and system managers that studies, prioritizes, and oversees the progress of competing project.

### Structured English الإنجليزية المهيكلة:

An English language and syntax for specifying the underlying logic of elementary processes and process models.

### Systems analysis تحليل المنظومة:

In the area of business organization it is identifying systems components, its relationship and priorities in order to be able to specify solution for the organization problems.

### Systems analyst محلل المنظومة:

A facilitator, communicator, and participant of the study of the problems and needs of a business to determine how the business systems and information technology can best solve the problem and accomplish improvements for the business. The product of this activity may be improved business processes, improved information systems, or new or improved computer applications – and frequently all three.

### Systems builders معماري النظم:

An analyst role who constructs the information system components based on the design specifications from the system designers. In many cases, the systems designer and builder for a component are one and the same.

### Systems design تصميم المنظومة:

Specification or construction of a technical, computer-based solution for the business requirements identified in a systems analysis.

### Relational data Analysis (RDA) تحليل

#### علاقات البيانات

A technique used to analyze data and its relation in terms of entities and attributes.

### Relationship علاقة:

A natural business association that exists between one or more entities. The relationship may represent an event that links the entities or business rule that exists between the entities.

### Resources موارد:

People, material, and tools that you assign to execute a task.

### Sampling تجميع عينات:

The process of collecting sample documents, forms, and records.

### Schedule feasibility جدوى المخطط الزمني:

A measure of how reasonable the project timetable is.

### Second normal form (2NF) التطبيع الثاني

#### لبيانات:

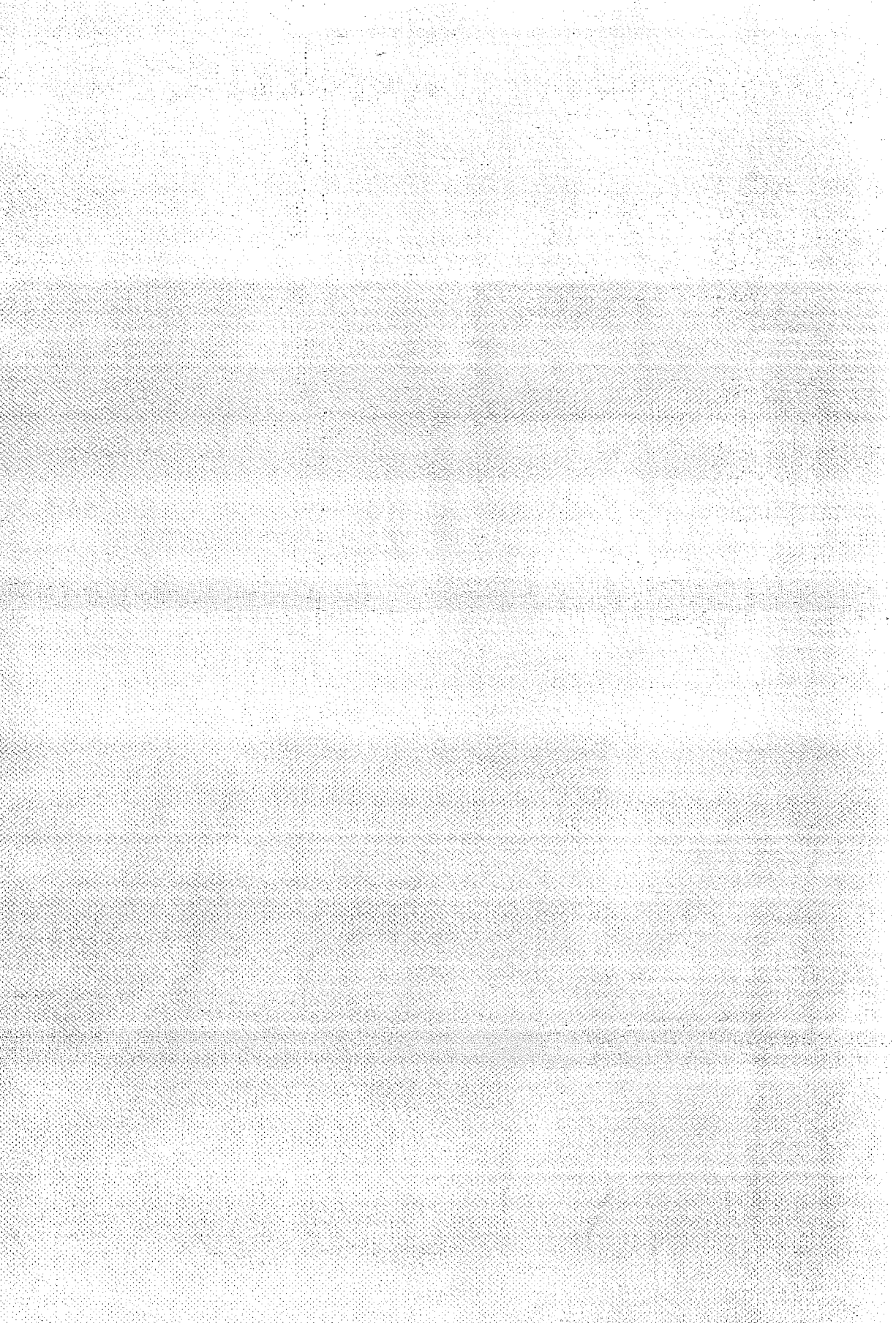
Entity that is already in 1NF, where any non-key attributes that are dependent on only part of the primary key should be moved to any entity where that partial key becomes the full key. This may require creating a new entity and relationship on the model.

### Server خادم (حاسوب):

A multiple-user computer that provides (1) shared database, processing, and interface services and (2) connectivity to clients and other servers.

### Source document وثيقة مصدرية للحاسب:

A paper form used to record data that will be input to a computer.





## Glossary

### Version control التحكم في الإصدار:

A process by which a system's librarian (usually software-based) keeps track of changes made to programs. This allows recovery of prior versions of the programs in the event that new versions cause unexpected problems. In other words, version control allows users to return to a previously accepted version of the system.

### Version control and configuration managers إدارة الإصدارات:

Software that tracks ongoing changes to software that is usually developed by teams of programmers. The software also allows management to roll back to a prior version of an application if the current version encounters unanticipated problems.

### Wide area network (WAN)

الشبكة الواسعة للمعلومات:

An interconnected set of LAN's, or the connection of PCs over a longer distance – such as between buildings, cities, states, or countries.

### Work breakdown structure

تقسيم هيكل الأعمال:

The hierarchical decomposition of the project into phases, activities, and tasks.

### World Wide Web (WWW) شبكة

المعلومات العالمية:

Proposed in 1989 by a group of European physics researchers as a means for communicating research and ideas throughout the organization. It now has evolved to become the most widely tool used to exchange information. It provides the capability to transmit different types of information including sound, video, still images, and text.

### Transaction processing System(TP)

نظم معالجة الترحيل

Information system applications that capture and process data about (or for) business transactions. They represent some form of data processing systems.

### Unstructured interview مقابلة مفتوحة:

Interview conducted to capture information with no with only a general goal or subject in mind and with few, if any, specific questions.

### Use case حالة استخدام:

A behaviorally related sequence of steps (a scenario), both automated and manual, for the purpose of completing a single business task.

### User dialogue دياالوج المستخدم:

Describe how the user moves from screen to screen, interacting with the application programs to perform useful work.

### User interface التماس مع المستخدم:

Defines how the system users directly interact with the information system to provide inputs and queries and receive outputs and help.

### User(s) مستخدم:

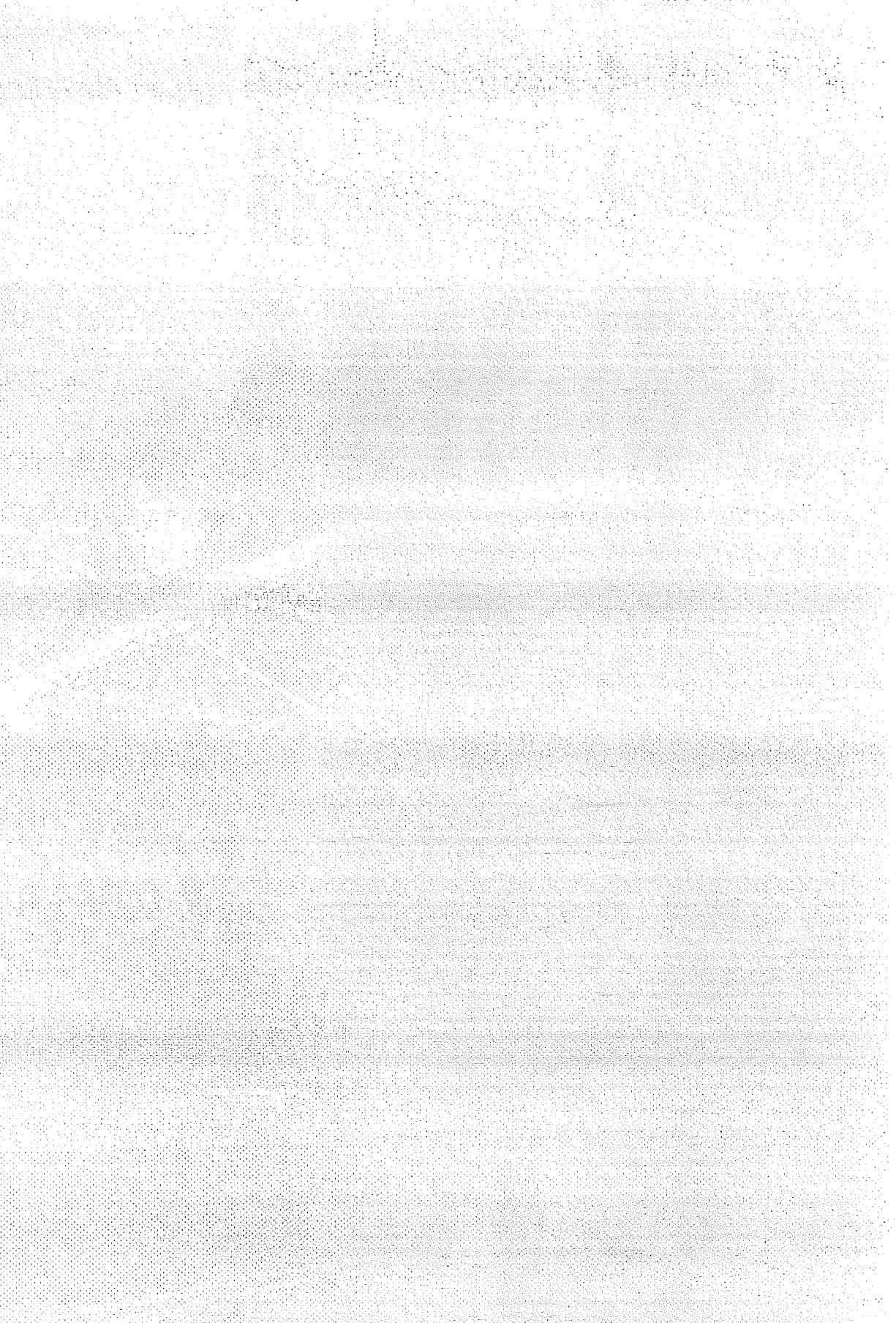
Persons, or groups of persons, for whom the systems analyst builds and maintains business information systems and computer applications. He is also known as client.

### Validation testing اختبارات التحقق:

Runs the system in a live environment using real data.

### Verification testing اختبارات الدقة:

Runs the system in a simulated environment using simulated data.



## المراجع

Ackoff, R.L., Scientific Method: Optimized Applied Research Decisions, John Wiley, New York, 1962.

Ackoff, R.L., Redesigning the Future, New York: Wiley, 1974.

Alter, S.L., "How should business professionals analyze information systems for themselves," Proceedings of the IFIP international working conference on information systems concepts, Marburg, Germany, 28-30 March, 1995.

Ambler, Scott W., Process Pattern, Building Large-Scale Systems using Object Technology, Cambridge University Press, 1998.

Ambler, Scott W., More Process Pattern, Building Large-Scale Systems using Object Technology, Cambridge University Press, 1999.

ANSI/IEEE Std 830-1984, IEEE Guide for Software Requirements Specifications, IEEE, Inc., NY, 1984.

Avgerou, C., and Cornferd, T., "Limitations of information systems theory and practice: a case for plurals," Proceedings of the IFIP international working conference on information systems concepts, Marburg, Germany, 28-30 March 1995.

Avison, D.E. and Nandhakumar, J., "The discipline of information systems: Let many flower bloom," Information System Concepts, Towards a conscilidation of views, Proceedings of the IFIP international working conference on information systems concepts, Chapman & Hall, 1995.

Awad, Elias M., Systems Analysis and Design. 2<sup>nd</sup> ed. Irwin, 1985.

Bambrough, Renford, The Philosophy of Aristol, A Mentor Book, 1963.

Barki, Henri, Hartwick, Jon, "Measuring user Participation, user involvement, and user Attitude," MIS Quarterly, March 1994.

Beaumont, Robin, "Developing Information Systems, Getting the User Involved," Robinbtz. robin@robinbt2.free-online.co.uk, 1999.

Beer, Stafford, Decision and Control, John Wiley, New York, 1966.

Beer, Stafford, Diagnosing the System for Organizations, John Wiley & Sons, 1985.

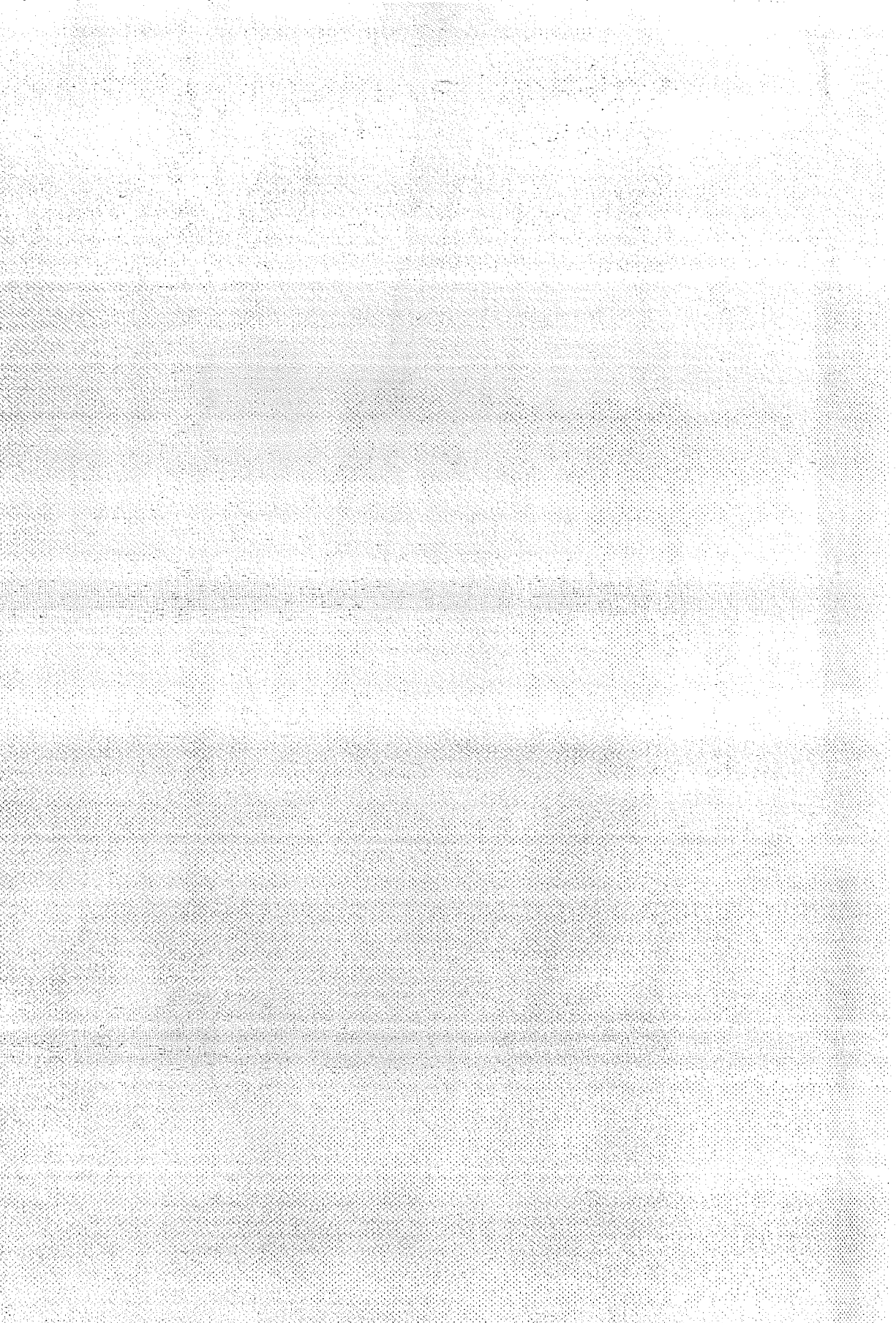
Beer, Michael, Eisenstat, Russell A., and Spector, Bett, "Why Change Programs Dont Produce Change," Harvard Business Review, November-December 1990.

Benyon, D., and Skidmore S., "Towards a Tool Kit for the Systems Analyst," The Computer Journal, Vol. 30, No.1, 1987.

Berger, David, "E-Commerce Changes Everything," Plant Service, A Patman Publication, March 2000, p. 91.

Bertalanffy, L. Von, "The Organization Considered as a Physical System," 1940, Reprinted (1986).

Bertalanffy, L. Von, General System Theory, New York : Braziller, 1986.



## References

---

- Cortada, James W., TQM for Information Systems Management, McGraw-Hill, 1996.
- Cummings, Thomas G., and Worley, Chistopher, G., Organization development and Change, 6<sup>th</sup> ed., South-West Collage Publishing, 1997.
- Cyril P. Svoboda, , "Structured Analysis", in Tutorial: System and Software Requirements Engineering, Edited by R.H. Thayer and M. Dorfman, IEEE Computer Society Press, Washington DC, 1990.
- Daft, R.L., and Weick, K. E., "Towards a model of organization as interpretation systems," Academy of Management Review, 9, 1984, pp. 284-294.
- Dalton, Genet W., and Dual, R. Luarance, Motivation and Control in Organization, Homewood I11: Richard Irwin, 1971.
- Date, C.J., An Introduction to Database System, Addison Wesley Pub., 1995.
- Davis, A.M., "A Comparison of Techniques for the Specification of External System Behavior," Communication of ACM, Sept. 1988, p. 1098.
- Davis, G.B., "Strategies for Information Requirements Determination", IBM Systems Journal, Vol. 21, No. 1, 1982.
- Davis, Paul Beynon, Information Systems Development, Macmillan, 1995.
- Davis, William S., Systems Analysis and Design a Structured Approach, Addison Wesley, 1983.
- Dean, James W. Jr., and Bowen, David E., "Management Theory and Total Quality, Improvement Research and Practice Through Theory Development," in The Quality Movement & Organization Theory, Sage Publications, Inc., New York, 2000.
- Dearnley, P.A., and Mayhew, P.J., "In Favor of Systems Prototyping and Their Integration into System Development Cycle," The Computational Journal, Vol. 26, No. 1, 1983, p. 37.
- De Marco, T., Structured Analysis and System Specification. New York: Yourdon Press, 1978.
- Deming, Edward, Out of the Crises, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass. 02139, 1986.
- Dewetz, Sandra Donaldson, Systems Analysis and Design and Transition to Object, McGraw-Hill, 1996.
- Dewely, John, How we think, Boston DC., Health and Company, 1933, (Reprint).
- Dorfman, Marlin, "Systems and Software Engineering," in Tutorial: System and Software Requirements Engineering, IEEE Computer Society Press, Washington DC, 1990.
- Drukar, P.F., "The Coming of the New Organization," Harvard Business Review, January-February, 1988.
- Earl, J.M., Management Strategies for Information Technology, Prentice-Hall, Hempstead, 1989.

Proposals, Energy Conservation  
10.

stitutional reform and economic  
Forum Edition, The American

principles for Understanding  
Sustainable Development, The 8<sup>th</sup>.  
Technology, IMOT, Cairo, Egypt,

McGraw-Hill, 1994.

Antoni, Information System  
Prentice Hall, IFIP, 1995.

Warren D Jr., Fundamentals of

Determination and Analysis,

Simulation Modeling an International

107.

Universidad de Sevilla, Sevilla, Spain,

Interview with Jay Forrester,"  
Simulation, Inc., 2000.

of General Organization for  
USAID Contract No. HNE-C-

Analysis Tools and Techniques,

Simulation Federal Agencies' IT  
1997, revision 1.

Software Systems Modeling for  
Author: Dr. Mathew Lee, 1998.

Information-intensive  
13.

System Engineering," in  
Proceedings, Edited by, R.H. Thayer,  
Washington DC, 1990.

## References

---

- Gregory, F.H. and Moores, T. T., "Cultural Problems in Applying SSM for IS Development," Series No. WP96/05 Editor: Dr. Matthew Lee, Frank Gregory's Home Page, 1996.
- Griffes, Douglas A., Ali, Ahmed, Abou El Ela, Sayed, Amin, Mohamed Yousri, "Developing An Effective Platform for the Reengineering of Cairo GOSD," The Eighth Annual International Conference and Exhibition on Training and Management Development, April, Cairo, 1995.
- Hammer, Michael and Champy, James, Reengineering the Corporate A Manifest for Business Revolution, Nicolas Breatley Publishing, London, 1993.
- Hammer, Michael, "Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate," Harvard Business Review, July-August, 1990.
- Harunget, Harald S., Heaten, dennis P., Alexander, Chales, N., "Evolution of Organization in the New Millenium, the Leadership & Organization Development," Journal, 20/4, 1999, pp. 198-206.
- Hayes, I.J., "Applying Formal Specification Language to Software Development Industry," IEEE Transactions, on Software Engineering, 1985, p. 164.
- Heeks, Richard, "International prospective: Software strategies in developing countries," Communications of the ACM, Vol. 42, June 1999, pp. 15-20.
- Henderson, J.C., Venkatraman, N., "Strategic Alignment: Leveraging Information Technology for Transforming Organizations," IBM Systems journal, Vol. 32, No.1, 1993.
- Holmn, Peggy and Devane, Tom, The Change handbook Group Methods For Shaping the Future, BK Publishing, 1999.
- Howes, N.R., "On Using the User's Manual as the Requirements Specification II," in Tutorial: System and Software Requirements Engineering, Edited by R.H. Thayer and M. Dorfman, IEEE Computer Society Press, Washington DC, 1990
- Huse, Edger F., Organization Development and Change, 2<sup>nd</sup>. Ed. St., Paul: West, 1980.
- Hutt, Andrew T.F., Object Oriented Analysis and Design Comparison of Methods, John Wiley & Sons, Inc, 1994.
- ISC, ISC Project Completion Report, February 1992-September 1998, General Organization and Sanitary Drainage, Cairo, Cairo Sewage II Project, Institutional Support Contract, USAID Grant No. 263-0173-01, 1998.
- Jackson, M. A., System Development, Prentice Hall Int., 1983.
- Jayartna, N., Holt, P., and Wood-Harper, J., "Creation for Methodology Choice in Information Systems Development," The Journal of Contemporary Issues in Business and Government, Vol. 5, No. 2, 1999, pp. 30-34.
- Jenkins, G.M., "The Systems Approach," Journal of systems Engineering, 1(1), 1969.

المراجع  
II:



## References

---

- Medio, Alferedo, *Choatic Dynamics Theory and Applications to Economic*, Cambridge University Press, 1993.
- Meyrson, D., and Martin, J., "Culture Change: An Integration of Three Different Views," *Journal of Management Studies*, 1987, pp. 623-47.
- Miller, James Grier, Miller, Jessie L., "Applications of Living Systems Theory," *Analysis of Dynamic Psychological Systems, Volume 2: Methods and Applications*, edited by Ralph L. Levine and Hiram E. Fitzgerald. Plenum Press, New York, 1992.
- Mitra, Sitansu S., *Decsion Support Systems Tools and Techniques*, John Wiely & Sons, 1986.
- Mohamed, Faten F., and Mazen, Sherif, A., "Workflow methodology, A proposed approach for analysis and conceptual design of large scale computer based information systems," *Information & Management* 19, 1990, pp. 333-343.
- Mostafa, Samir Ismail M., "Final Acceptance Test for GOSD Computer System," Technical Report, Feb., 1997.
- Mostafa, Samir Ismail M., *Systems Analysis and Design Structured Methodology*, Course Notes, Information and Decision Support Center, the National Education Technology Program, March 1997.
- Mostafa, Samir Ismail M., "Task 1C Self Study and Assessment," Submitted to ISC Project Manager, Contract Cairo Sewage II Project, Institutional Support Contract, USAID Grant No. 263-0173-01, March 1997.
- Mostafa, Samir Ismail M., *EGC Maintenance System, Problem Definition and Prototype Development*, Submitted to the Egyptian Glass Company, 10<sup>th</sup> of Ramadan City, Egypt, April 1999.
- Mostafa, Samir Isamil M., "System Approach to Proactive Maintenance, Implementation of New Development Methodology in the Egyptian Glass Company Towards Maintenance System Reengineering in the Egyptian Industry," Submitted to The Society of Engineering Management, 2002.
- Mumford, Enid, *Designing Human Systems - The ETHICS Method*, Manchester Business School, UK, 1983.
- Munro, M.C., *Determining the Managers Information Needs*, *Journal of System Management*, 1978, p.34.
- Nidumolu, Sarma R., Goodman, Seymour E., Vogel, Douglas R., Danowitz, Ann K., "Information Technology for Local Administration Support," The Governorates Project in Egypt, *MIS Quarterly*, June 1996.
- Nielsen, J., *Usability Engineering*, AP professional London, 1993.
- Optener, S.L., *System Analysis for Business Management*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1965:
- Parjer, Thomas S., and Chua, Leono, *Practical Numerical Algorithm for Chaotic Systems*, Springer-Verlag, New York, 1989.
- Peat, Marwick Mclintock, , *Runaway Computer Systems Abusing Issue for the 1990<sup>s</sup>* KPMG Peat, Marwick, Mcklintock, London, 1990.

ories to Evolutionary System

المراجع

eer's Handbook, 5<sup>th</sup> ed. McGraw-

ractitioner's Approach, 3<sup>rd</sup>. Ed.

Turing Institute Press, 1987.

rs, "Improving the Use Case  
International Symposium on

e Linkage Between  
Quarterly, July 1996.

pplications," Proceedings  
IEEE Conference on

er, R. Kelly Jr.,  
ethodology," IEEE  
No.8, August 1998,

M, Prentice Hall,

oftware System,"

ce. Chapter 6:  
ment, 1998.

Software  
EE

ing and

Gaining

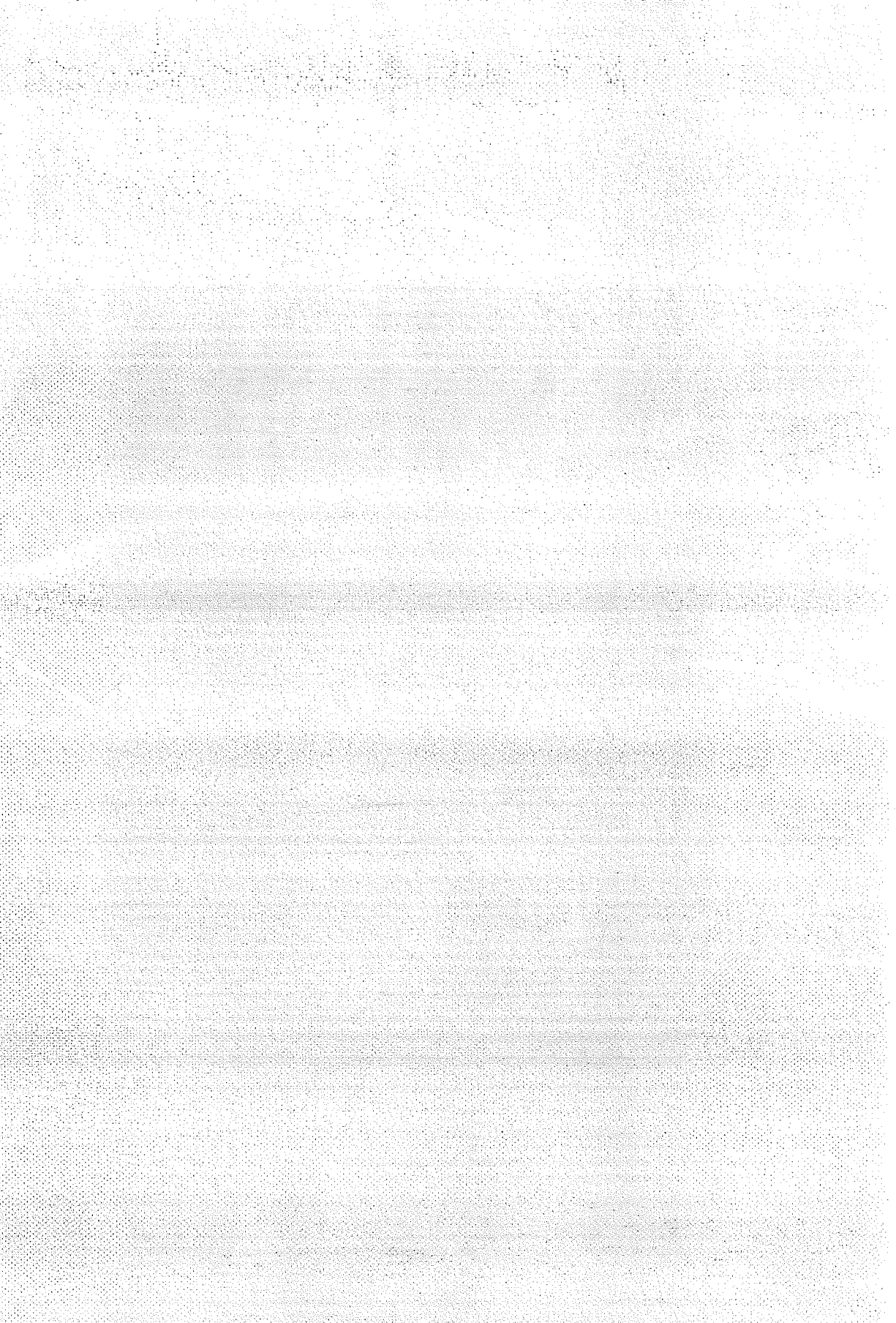
naging

any,"  
Hill,

## References

---

- Schenk, K.D., Vitalari, Nicholas P., and Shadavis, K., "Differences between novice and expert systems analysts: What do we know and what do we do?" *Journal of Management Information Systems*, Vol. 15 Issue 1, summer 1998 p9.
- Shipengrover, Judith A., "If It Doesn't Embrace Chaos, Can It Be Called A Strategic Plan?" *CUPA Journal*, Vol. 47, No. 1, Spring 1996 pp. 1-6.
- Simon, H., "The Architecture of Complexity," Reprinted in the *Sciences of Artificial* Cambridge, Mass. MIT Press 1962.
- Skidmore, Steve, *Introducing Systems Analysis*, Blackwell, 1995.
- Sprague, Ralf, *Decision Support for Management*, McGraw-Hill, 1996.
- Stacher, Joshua, "IT Development in Egypt: Prospect and Obstacles," *Information Technology in Egypt, Challenge and Impact*, Proceedings of the Eighth AUC Research Conference April 1-2, 2001
- Steiner, G.A., *Comprehensive Managerial Planning*, the Plan Executive Institute, Oxford, Ohio. 1972, (reprinted in McLean 1974)
- STSC, "Disciplined Software Development, A Review of Personal Software Process (PSP) and Team Software process (TSP)," [WWW.stsc.hill.af.mil](http://WWW.stsc.hill.af.mil), 1999.
- Sumanth, D.J., *Productivity Engineering and Management*, McGraw-Hill, New York, 1994.
- Swanborough, G.R., *Bring Information to Life*, Johannesburg Absolute Publications, 1998.
- Talbott, C.M., "Prognosis of Remaining Life & Related Replacement Decision," *P/PM Technology*, April 2001, p. 21.
- Taylor, F.W., *The Principle of Scientific Management*, New York, Harper, 1911, (Reprint 1947).
- Taylor, Marlene G., "The Information Universe: Will We Have Chaos or Control?" EBSCO Publishing, 1994.
- Thayer, Richard H., "Software System Engineering," in *Tutorial: System and Software Requirements Engineering*, Edited by R.H. Thayer and M. Dorfman, IEEE Computer Society Press, Washington DC, 1990.
- Thilmany, Jean, "What does it mean? It is not enough to gather information. You have to make sense out of it," *Mechanical Engineering Magazine*, June 2002, p. 42.
- Thornberry, John B., "Sand in the Gears? Arab Culture, Information technology, and Organization Adoption," *Information technology in Egypt, Challenge and Impact*, Proceedings of the Eighth AUC Research Conference April 1-2, 2001.
- Trist, E.L., Higgins, G. W., Murrey, L, and Pollack, A. R., *Organizational Choice: Capabilities of Groups at the Coalface Under Changing Technologies*, London, Tavastock, 1963.
- Tudor, D.J., and Tudor, T.J., *Systems Analysis and Design, A Comparison of Structured Methods*, NCCBlackwell, 1995.



## References

Woolf, Emile, Tanna, Suresh, and Sing, Karam, Systems Analysis and Design, Pitman Publishing, 1986.

Workshop on Cooperation Between Private and Public Sectors for Management of Water and Wastewater Facilities in Egypt, October 2000.

Young, Michelle, "SDM Selection, Survey of the Application of Stakeholder Selection in Systems Development," <http://Osiris.Sunderland.ac.uk>, 2002.

Yourdon, Edward, Modern Structured Analysis, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Yourdon Press, 1989.

Zave, P., "A Comparison of the Major Approaches to Software Specifications and Design," in Tutorial: System and Software Requirements Engineering, Edited by R.H. Thayer and M. Dorfman, IEEE Computer Society Press, Washington DC, 1990.

## باللغة العربية:

إبراهيم نافع "القرار السليم .. والانضباط الدقيق قضيتنا الحقيقية"، الأهرام ٨ فبراير ٢٠٠٢، ص٣.

د. أحمد عكاشة، "أفاق في الإبداع الفني رؤية نفسية"، دار الشروق، القاهرة، ٢٠٠١، ص ١٨.

د. الدميري، "تطوير السكة الحديد يحتاج إلى ١٤٦ مليار جنيه" الأهرام ٢٧ يونيو ٢٠٠٢، حوادث وقضايا.

السيد ياسين، "الشخصية العربية بين صورة الذات ومفهوم الآخر"، مكتبة مدبولي، القاهرة، ١٩٩٣، ص ٢٢٥.

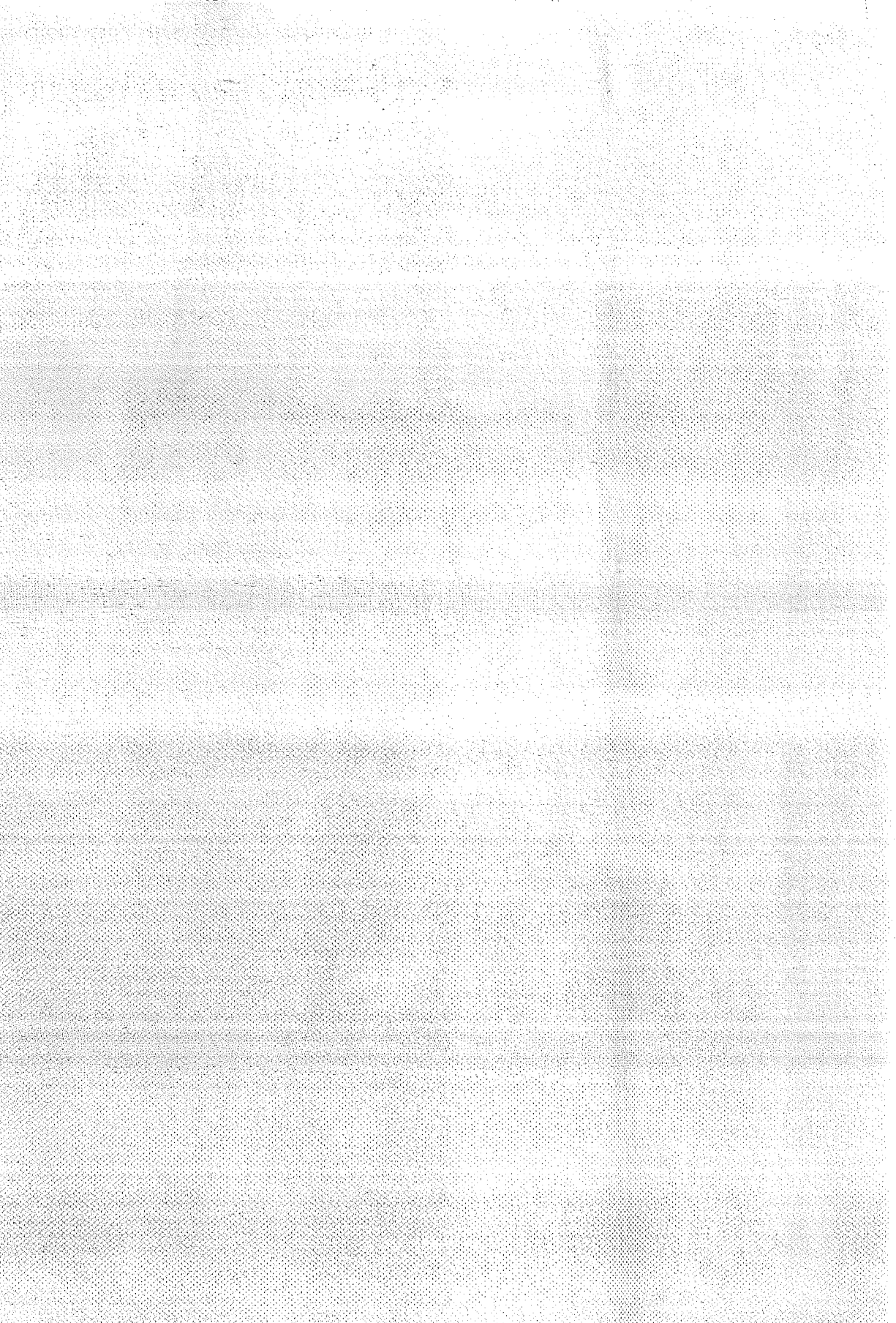
السيد ياسين "حرب القبائل الأكاديمية" جريدة الأهرام ١١ يونيو ٢٠٠٢، ص ١٠.

جمال غطاس، "قضية صنعها الجهل بقضايا تكنولوجيا المعلومات" الأهرام ١٨ يونيو ٢٠٠٢، ص ٢٢. محمد نبهان تحليل وتصميم نظم المعلومات، المكتبة الأكاديمية، ١٩٩٦.

سمير إسماعيل مصطفى، "نحو سياسة متكاملة مستقرة ومنتزعة للبحوث والتطوير"، هيئة البحوث العسكرية، وزارة الدفاع، كود ١٩٢، ١٩٩٢.

سمير إسماعيل م. مصطفى، "تقييم نتائج الاختبارات النهائية لمنظومة المعلومات بالهيئة العامة للصرف الصحي للقاهرة الكبرى" دراسة مقدمة إلى مجلس إدارة الهيئة العامة للصرف الصحي للقاهرة الكبرى، أغسطس ١٩٩٧.

سمير إسماعيل م. مصطفى، "متطلبات استكمال تنفيذ منظومة الإدارة بالمعلومات بالهيئة العامة للصرف الصحي للقاهرة الكبرى"، دراسة لمجلس إدارة ومؤتمر مدراء الهيئة العامة للصرف الصحي للقاهرة الكبرى ضمن مشروع الإدارة بالمعلومات لمنظومة الصرف الصحي للقاهرة الكبرى، ١٩٩٩/٧/٢٥.



## References

مختار بشرى رياض، " تحديات نظم المعلومات وتحديات مجتمع المعلومات،" ندوة اللجنة العليا للمعلومات لمشروع الإدارة بالمعلومات لمنظومة الصرف الصحي للقاهرة الكبرى، أبريل ٢٠٠١.

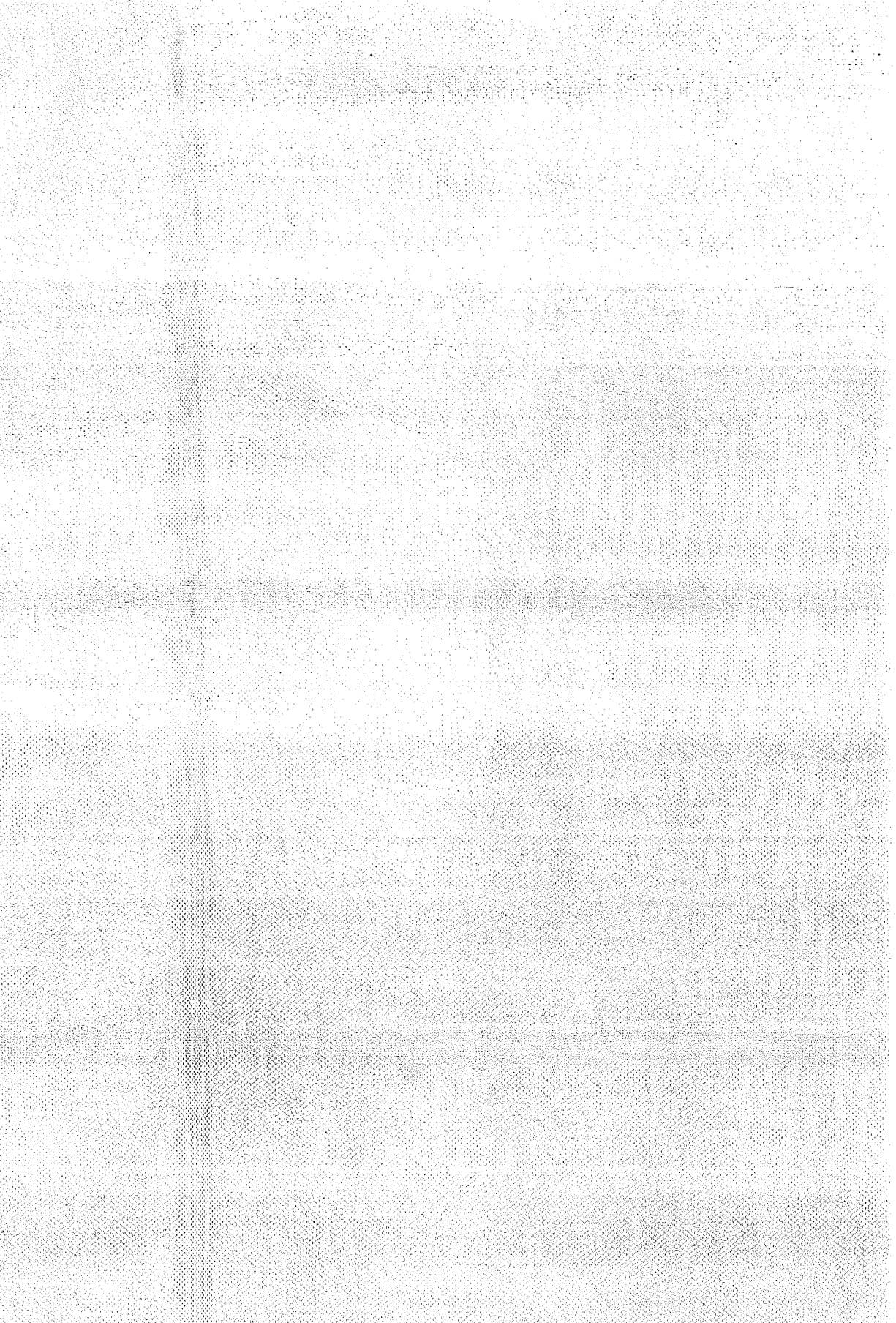
د. مصطفى الفقي، " الفرد أم المؤسسة،" الأهرام ٢٧ فبراير ٢٠٠١، ص ١٣.

نبيل غزلان، " البحث العلمي من اين نبدأ،" مركز الاستراتيجيات الاستراتيجية للأهرام، جريدة الأهرام ٧ سبتمبر ١٩٩٨، ص ٣٠.

أ.د. نبيل عبد المجيد صالح، " مشكلات البحث العلمي والتطوير التكنولوجي في التعامل مع قطاعات الصناعة،" ندوة دور العلم والتكنولوجيا في تطوير الصناعة المصرية، فندق شبرد، القاهرة، ٢٥-٢٦ مارس، ١٩٩٦  
طلب الحل، أنظر المواقع التالية على الإنترنت:

[Http://www.fcw.com/fcw/articles/2000/0703/web-army](http://www.fcw.com/fcw/articles/2000/0703/web-army)

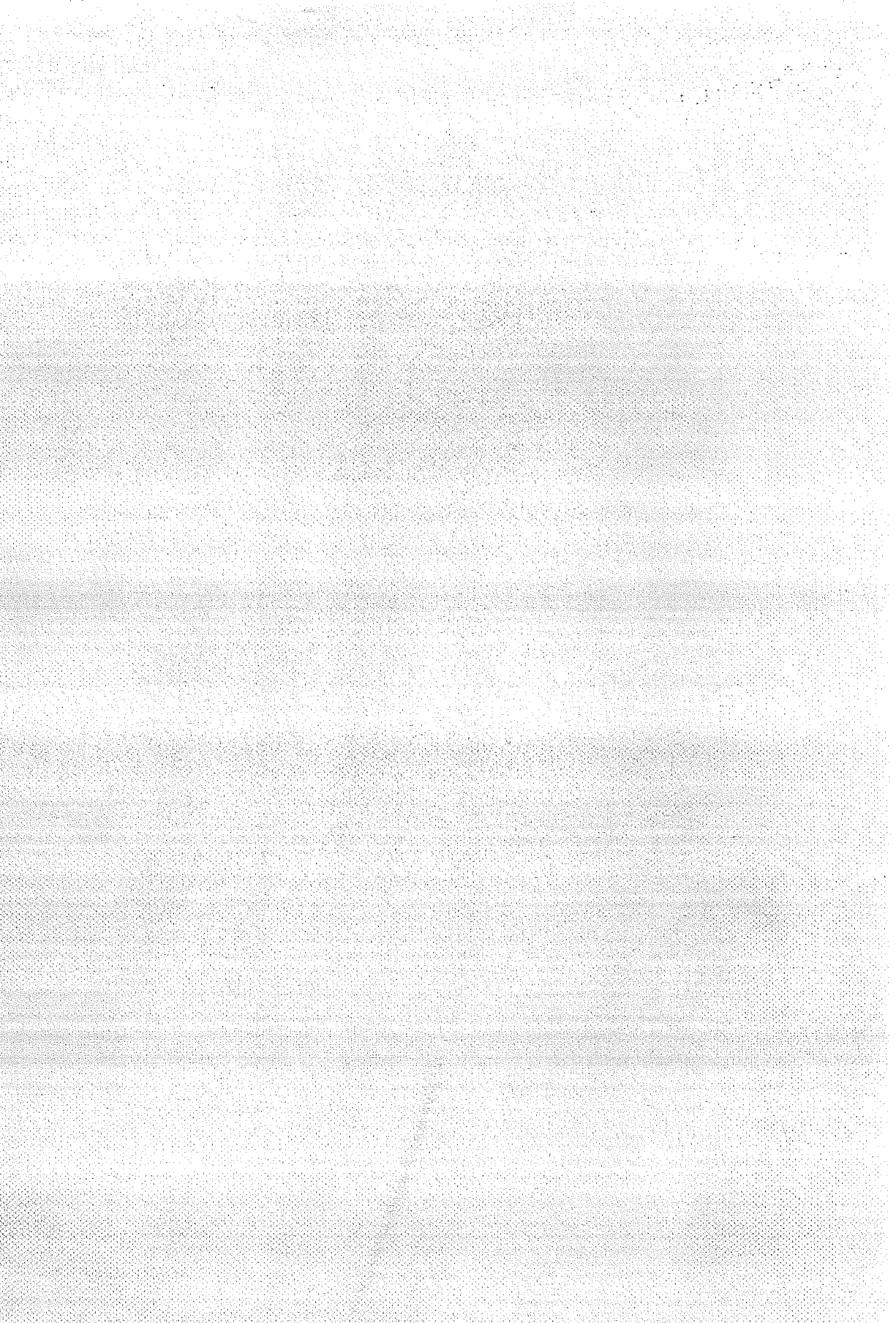
[Http://www.mit.edu/is/discovery/enter-print/](http://www.mit.edu/is/discovery/enter-print/)





٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٥، ٢٠٨، ٢١٢،  
 ٢٢٢، ٢٢٥، ٢٣٩، ٢٤٢، ٢٤٩،  
 ٢٦٥، ٣٠٦، ٣٤٥، ٣٥٣، ١٠٨،  
 مدخل المنظومة، ٣٣، ٣٤، ٧٥، ١٠٥،  
 ٩٩  
 منظومة الجودة، ١١٧  
 منظومة ديناميكية، ٥٣، ٥٤، ٥٥،  
 ٧٩، ٧٥  
 منظومة منفتحة، ٥١، ٥٧  
 مخطط ترابط المؤثرات، ٤١٢، ٤١٣،  
 ٤١٤  
 منظومة إدارة قواعد البيانات، ٣٢٤  
 مواصفات المتطلبات، ٨٦، ١٠٢، ١٢٥،  
 ٢٨٠، ٣٤٤، ٣٤٥، ٣٤٦، ٣٤٧،  
 ٣٤٨، ٣٥٦، ٣٥٧، ٣٥٨، ٣٥٩، ٣٦٠،  
 ٣٦١، ٣٦٢، ٣٦٣، ٣٦٦، ٣٦٧،  
 ١٠٢، ١٢٤، ٣٩٠، ٣٩٢، ٤٠٦، ٤٠٧،  
 ٤١١، ٤١٣، ٤١٤، ٤١٥،  
 نموذج اللولب، ١٢٧  
 نموذج المفهوم، ٦٦، ٦٨، ٩٥  
 هندسة المعلومات، ٢٤٩، ٢٨٥،  
 ٢٩٩، ٣٠١، ٣٠٤، ٣٠٥، ٣١٣،  
 ٣١٧، ١٠٠، ١١٧، ١٢٠، ١٢٤،  
 هياكل البيانات، ٣٠١، ٣١٧، ٣٢٠،  
 ٣٢٤  
 وثيقة بدء المشروع، ٣٩٢، ٣٩٥،  
 ٣٩٩، ٤٠٥، ٤١٥  
 وظائف المنظومة، ٢٢٧، ٢٨٩،  
 ٢٩٨، ٣٠١، ٣٠٢، ٣٥٣، ٣٥٦،  
 ٣٦١، ٤٠٦، ٤٠٩

جدول القرارات، ٢٨١، ٣٠٩، ٣١٠،  
 خاصية، ٢٦٦، ٢٦٧، ٣٥٧، ٣٥٩،  
 ٣٦٠  
 خريطة تدفق البيانات، ٢١٦، ٢١٧،  
 ٢١٩، ٢٢٥، ٢٤٧، ٢٨٣، ٢٩٠،  
 دورة حياة التطوير، ١٦٤، ٢٥٠،  
 ٢٦١، ٢٦٢، ٢٦٤، ٢٧٩،  
 ٣١١، ٣١٤، ٣١٥، ٣٤٤، ٣٤٦،  
 ٣٥٥، ٣٥٧  
 زحف المتطلبات، ١٨٥  
 سلوك المنظومة، ٥٥، ٦٦، ٩٢  
 سلوك المنظومة، ٢٨٠، ٣٤٥  
 سياسات وإجراءات العمل، ١٩٣،  
 ٢٢٥، ٢٢٦  
 سيل بيانات، ٢١٥، ٢١٦، ٢٢٣،  
 ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٢٦، ٢٢٧، ٢٨٣،  
 ٢٨٤، ٢٨٥، ٢٨٩، ٢٩٠، ٢٩٢،  
 ٢٩٣، ٢٩٤، ٢٩٥، ٣٠٠، ٣٥٣،  
 ٤٠٧  
 شجرة القرارات، ٢٨١، ٣٠٦،  
 ٣٠٧، ٣٠٨، ٣٠٩، ٣١٠، ٣١١  
 طلب الحل، ١٨٦، ٢١٢، ٢٥٩،  
 ٣٦١-٣٦٧، ٣٩٠  
 طلب عروض، ٣٦٠، ٣٦١  
 عملية ابتدائية، ٢٩٠، ٣٠٠، ٣٠٦  
 فكر المنظومة، ٣٣، ٧٩  
 قاعدة البيانات، ١٩١، ٢٩٨، ٣١٤،  
 ٣١٥، ٣١٦، ٣١٧، ٣١٨، ٣٢٣  
 قيود، ١٧٠، ٢١٢، ٢٥٠، ٢٥١،  
 ٢٥٧، ٢٦٠، ٣٥٣، ٣٥٤  
 محلل المنظومة، ١٨٩، ١٩٣، ١٩٤،  
 ١٩٥، ١٩٦، ١٩٧، ١٩٨، ١٩٩،



## تعليقات القارئ

تحليل النظم  
منظومة الإدارة بالمعلومات  
مقدمة في منهجيات التحليل والتصميم

لقد حاول المؤلف أن يقدم عملاً متكاملًا يرضي المتخصصين وغير متخصصين في نظم المعلومات، وأن يخرج الكتاب دون أي أخطاء مطبعية وغير مطبعية، ولذلك فنحن نرغب في التعلم من هذه التجربة بتجميع آراء وتعليقات القراء بمختلف تخصصاتهم ومجال العمل لهم حتى يمكن مراعاة هذه الملاحظات عند إصدار الجزء الثاني من هذا الكتاب. يرجى الإجابة على الأسئلة التالية وإرسال الإجابة بالبريد.

١. ماذا أعجبك في هذا الكتاب؟ .....
٢. هل هذه هي المرة الأولى تتعرض فيها لموضوع هذا الكتاب؟ إذا لم تكن المرة الأولى أين درست هذا الموضوع؟ وكم كانت عدد ساعات الدراسة؟ .....
٣. هل ترى أن تخصصات تحليل النظم هامة في مجال الإدارة؟ كيف يمكن تدعيم هذا التخصص؟ .....
٤. هل ترى أن الإدارة بالمعلومات تعتبر من الموضوعات الجديدة عليك؟ هل أعطاك الكتاب أفكاراً جديدة؟ .....
٥. هل التطبيقات والأمثلة بالكتاب مفيدة من الناحية العملية؟ كيف؟ .....
٦. هل التطبيقات والأمثلة أثارت لديك تساؤلات جديدة؟ ما هي؟ .....
٧. هل تعتبر هذا الكتاب كامل؟ ما الموضوعات التي ترغب في إضافتها؟ .....
٨. هل وجدت أي أخطاء؟ ما هي؟ وأين؟ .....
٩. هل ترى فكرة بناء موقع على الإنترنت لمحلل النظم فكرة جيدة؟ ما الموضوعات التي ترغب أن تراها على هذا الموقع؟ .....
١٠. هل تريد إضافة أي شيء جديد؟  
ترسل التعليقات إلى العنوان التالي:

د.م. سمير مصطفى  
ص.ب. ٢٩١٥ بريد الحرية  
مصر الجديدة ١١٣٦١

