



أساسيات النظم



نظم المعلومات

المفاهيم والتكنولوجيا



دكتور / محمد السيد غنيم

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
وَأَنْ تَعَدُوا نِعْمَةَ اللَّهِ لَا تَحْصُوهَا
صدق الله العظيم

مقدمة الكتاب

تعيش المجتمعات المتطورة اليوم عصر تكنولوجيا المعلومات التي تعتمد على نظم الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية ، ونظم معالجة المعلومات المرتبطة بالحاسبات الالكترونية . وتعتبر نظم المعلومات هي الاستخدام المتطور لتكنولوجيا المعلومات .

وتلعب نظم المعلومات دورا حاسما في تطوير منشآت الأعمال الحديثة ، حيث توفر كافة المعلومات المناسبة وفي الوقت الأكثر ملاءمة لمختلف المستويات الادارية ، وذلك لدعم جميع المهام والوظائف الادارية بالاضافة الى تحسين وتطوير حركة الاتصالات وتدفق المعلومات بين تلك المستويات .

وفي هذا الكتاب نحاول بناء أساس متكامل لاتاحة المعرفة الشاملة بكافة المفاهيم الأساسية لنظم المعلومات والتكنولوجيا المرتبطة بها لكل من المستخدمين والمتخصصين لانشاء أسلوب تفاهم مشترك بينهم في مختلف مراحل بناء وتطوير واستخدام نظام المعلومات .

ويحتوى هذا الكتاب أربعة أبواب شاملة تتضمن تعريفا بمفاهيم وفلسفة النظم ، وعرض وشرح المفاهيم الأساسية لنظم المعلومات ، وعرض ودراسة المكونات التكنولوجية المتطورة في نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكتروني بالاضافة الى عرض ومناقشة المراحل والأنشطة المختلفة في دورة حياة نظام المعلومات .

المؤلف
دكتور محمد العيد خشبة

الباب الأول

فلسفة ومفاهيم النظم

SYSTEMS PHILOSOPHY AND CONCEPTS

1/1 مقدمة Introduction

تعتبر فلسفة ومفاهيم النظم ضرورة أساسية لحل النظم الذى يحرض على تحقيق الكفاءة والفاعلية للنظم التى يقوم بتصميمها . وفلسفة النظم فى جوهرها منهج منطقي يستطيع محلل النظم من خلاله دراسة المواقف والمشاكل التى يواجهها .

ويعتبر أسلوب النظم **Systems approach** بصورة أساسية فلسفة بنائية تتناسق بطريقة مثالية وفعالة مع الأنشطة والعمليات داخل أى نظام مما يساعد على دراسة وتحليل المشاكل المعقدة والمواقف المتشابكة والمتداخلة . اذ يهتم أسلوب النظم بدراسة المكونات الفردية للنظام والعلاقات بينها مع التركيز على دورها وسلوكها فى النظام ككل ، وليس دورها ككيانات مستقلة . كما أن فاعلية وكفاءة هذه المكونات متجمعة كنظام تفوق فى الحقيقة مجموع الفاعلية والكفاءة الناتجة من كل مكونة على حدة . وذلك طبقا للقول المأثور الكل اجدى من مجموع أجزائه ، ولكن

● ما هى الأسباب وراء اهتمامنا بأسلوب النظم ؟

● ولماذا يعتبر عصرنا هذا هو عصر النظم ؟

الإجابة ثنائية ذات شقين ، من جهة نحن نواجه بتنوع سريع ومتشابك فى منشآت الأعمال الحديثة وفى المجتمع ككل . ومن جهة ثانية ، فإنه لدينا وتحت تصرفنا نظريات ووسائل متقدمة للتعامل مع هذا التنوع والتشابك ، وترجع هذه الصعوبات أو التداخلات الى العوامل التالية :

● الثورة التكنولوجية والتقدم الرهيب فى الأجهزة والمعدات .

- اتساع وتنوع الأسواق .
- تأثير البحوث والتطوير .
- الارتفاع المستمر في مستوى المعيشة .
- التغييرات والتحسينات المستمرة في الإنتاج .
- الاعتماد المتبادل فيما بين النظم الاقتصادية والسياسية .
- زيادة الاعتماد المتبادل بين كل من القطاعين العام والخاص .

ولذلك يجب أن نروض أنفسنا من الآن أن نكون جزءاً من عصر النظم ، مفتحين لقبول النظم في حل مشاكل حياتنا اليومية والمشاكل التنظيمية المعقدة والمتشابكة ، كما أننا يجب أن نقوم التكاليف والمكاسب كنتيجة لتنفيذه .

٢/١ النظرية العامة للنظم General Systems Theory

يرجع الفضل الأول في ظهور النظرية العامة للنظم في أوائل الخمسينات من هذا القرن الى عالم البيولوجيا لودفيج فون بيرتا لانفي (١) الذي أزعجه القشتت الواضح بين العلوم في مختلف مجالات البحث العلمي وقد حاول في مجموعة البحوث والمقالات المتتالية التي قام بنشرها ، وضع اطار يوحد بين ميادين البحث العلمي ، حيث افترض وجود نماذج ، ومبادئ ، وقوانين تنفذ في النظم العامة او في مكوناتها بصرف النظر عن كونها نظماً مادية او بيولوجية ، كذلك طبيعة المكونات وعلاقات التبادل بينها . ومهمة النظرية العامة للنظم هي تكوين واستنباط هذه المبادئ ، التي تكون قابلة للتطبيق في مختلف انواع النظم بصفة عامة . وهي تقدم النظام كمنسفة عملية جديدة في طبيعتها وهي تتباين مع السلفية التحليلية في طبيعة العلوم التقليدية (الكلاسيكية) ، والمعانوم التقليدية في مختلف فروعها . وتؤكد النظرية العامة للنظم أنه من اجل الفهم ، ليست العناصر فقط ولكن كذلك علاقات التبادل بينها تكون مطلوبة . وأن تلك النظم المتوازنة في امروع الأخرى قد تقدم رؤية واضحة عن النظام محل الدراسة .

(1) Ludwig Von Bertalanffy " The History and Status of General Systems Theory " Trends in General System Theory, Edited by G. J. Klir, John Wiley & Sons, Inc. (1972), pp. 21-38.

وقد أعطت النظرية العامة للنظم ما ينسب الى نظرية النظم الرياضية ، التي أصبحت مجالا سريع النمو والانتشار ، وقد تم تطوير مداخل متنوعة ، مختلفة في درجة التأكد منها ، والتركيز على مجال الاهتمام ، وكذلك الأساليب الفنية الرياضية ، التي تحاول وصف الاتجاهات والخصائص والمبادئ ، التي تقع تحت كلمة نظام ، وعليه فانها تخدم أغراضا نظرية أو عملية مختلفة . وتشمل الأساليب النظرية نظرية التحكم ، ونظرية المعلومات ، ونظرية الشبكات ، ونظرية المباريات ، ونظرية القرار ، ونماذج المحاكاة ... وما الى ذلك . وبعض هذه الأساليب لها مفاهيم هامة من أجل بناء وتطوير نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكتروني واستخدامها في منشآت الأعمال ، التي هي موضوع دراسة هذا الكتاب .

وفي بحث فون برتا لانفي السابق « تاريخ وحالة النظرية العامة للنظم » قام بعرض وجهتين أساسيتين للنظرية العامة للنظم وهما :

● **تكنولوجيا النظم Systems Technology**

● **فلسفة النظم Systems Philosophy**

١/٢/١ تكنولوجيا النظم Systems Technology

أصبحت المجتمعات الحديثة والتكنولوجيا المتطورة معقدين بدرجة كبيرة جدا بحيث أن الفروع التقليدية للتكنولوجيا أصبحت غير مستوفاة ، حيث تتضمن كلا من الأجهزة Hardware (ومن أمثلتها تكنولوجيا التحكم ، والأتماتيكية الآلية ، والحاسب الالكتروني ... الخ) ، والبرامج Software (ومن أمثلتها ، نظم التشغيل ، ونظم الاتصال ، وحزم البرامج الجاهزة لحل المشاكل التطبيقية المختلفة ... الخ) ، والتي جعلت في الامكان استخدام الأساليب الفنية الحديثة وكذلك الوسائل القائمة على الأفكار المجردة في النظرية العامة للنظم المرتبطة بتطبيق أسلوب النظم في الإدارة وقد تم الاعتراف بالنماذج الناشئة في مجالات نوعية خاصة من التكنولوجيا إذ أن لها أهمية واسعة جدا ، ولأنها مستقلة عن ادراكاتها الخاصة . كما إن المدى الواسع لهذه الوسائل يتراوح من النماذج الرياضية المعقدة الى المحاكاة بالحاسب Computer Simulation . والى تعاضد المناقشات الدائرة حول مشاكل النظم . وكمثال ، ظل العديد من الأساليب الفنية في بحوث العمليات Operations Research التي تم تطويرها من أجل الأغراض العسكرية في الحرب العالمية الثانية الى الآن مطبقا في حياتنا اليومية ، لحل المشاكل التنظيمية المعقدة ، مثل تخطيط وجدولة

المشروعات الكبرى ، وانتاج الحجم الأمثل ، ومراقبة المخزون وتقليل تكاليفه ، ومشاكل النقل ، وما الى ذلك .

٢/٢/١ فلسفة النظم Systems Philosophy

توجه فلسفة النظم الاهتمام باعادة التفكير والرؤية الشاملة للنظام كنموذج عملى جديد (على العكس من النموذج التحليلى أو النموذج الخطى الفير نظامى للعلم الكلاسيكى) . وككل نظرية علمية لها مجال أوسع ، فان النظرية العامة للنظم تحوى سمات ما وراء العلم metascientific او وجهات فلسفية Philosophical aspects . ومفهوم النظم يشكل نموذجا جديدا لفلسفة الطبيعة أو الجوهر Philosophy of nature . ويجب أن نميز أولا النظم الحقيقية real systems بمعنى المكونات المشاهدة أو المستنتجة من المشاهدات والوجود المستقل للملاحظة . ومن ناحية أخرى ، هناك نظم لها علاقة بالمفاهيم conceptual systems مثل المنطق والرياضيات التى تتكون بصفة أساسية من تركيبات رمزية مع النظم المجردة abstracted systems ، مثل نظم العلوم النظرية المقابلة للواقع .

وبعيدا عن التفسير الفلسفى (الذى يأخذنا الى البحث عن حقيقة ما وراء الطبيعية ، والمثالية ، والظاهرية ... الخ) ، نعتبر الأهداف (التى تكون جزئيا نظما واقعية) والمكونات المعرفة بواسطة الادراك لأنها متقطعة فى المكان والزمن . ونحن لا نشك أن الحجر أو المنضدة أو السيارة أو الانسان أو الحيوان ... الخ ، حقيقة ، ووجود ملحوظ مستقل . وادراك من ناحية أخرى ، ليس دليلا موثوقا به . ونبدأ لذلك نرى الشمس تدور حول الأرض ، وبالتأكيد لا نرى أن الجزء الصلب من المادة مثل الحجر وهو فى المقام الأول حيز فارغ به مراكز دقيقة من الطاقة المبعثرة فى مسافات ملكية .

٣/١ مفهوم النظم Systems Concept

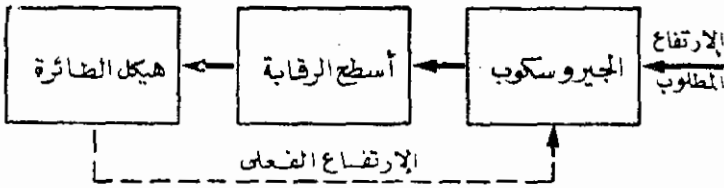
يلعب مفهوم النظم دورا حرجا فى العلم الحديث . وقد شغل ذلك تفكير العلماء والمتخصصين بصفة عامة ، وانعكس اثره تين علماء الادارة بصفة خاصة حيث يعتبر أسلوب النظم Systems approach بالنسبة لهم أداة أساسية وفعالة للتغلب على بعض المشاكل والصعاب التى تواجههم عندما تكون منشآت الأعمال ، وهى نوع خاص من النظم ، الموضوع الرئيسى للدراسة .

واسلوب دراسة نظم المشاكل يركز على النظم المأخوذة بالأداء الكامل للنظام حتى عندما يحدث تغيير في واحد فقط أو قليل من أجزائه . ولتوضيح هذا الأسلوب للقرارئ سنبدأ بعض التعريفات البسيطة للنظام وتفسيرها من خلال مجموعة الأمثلة التطبيقية الواضحة في حياتنا اليومية . وبعد ذلك نقوم بعرض التعاريف الأساسية للنظام والمفاهيم المرتبطة به ، وكيفية تعيين النظام بالاضافة الى وصف الخصائص الأساسية المميزة للنظم .

وقد عرف جيفرى جوردون (1) النظام على النحو التالي :

النظام هو مجموعة أو تجمع من الأشياء المرتبطة ببعض التفاعلات المنتظمة أو المتبادلة لأداء وظيفة معينة .

وشكل (1/1) يوضح مثالا لنظام بسيط ، هو طائرة تطير تحت سيطرة جهاز القيادة الذاتي Autopilot حيث يقوم جهاز قياس الارتفاعات الجيروسكوب Gyroscope باكتشاف الفرق بين الارتفاع الفعلى والارتفاع المطلوب حيث يقوم بإرسال اشارة لتحريك أسطح الرقابة ، واستجابة لحركة أسطح الرقابة يتجه هيكل الطائرة ناحية الارتفاع المطلوب .



شكل (1/1) نظام التوجيه الذاتى للطائرة

وبالنظر الى النظام السابق سنرى ان هناك أشياء مختلفة معينة كل منها يعطى جانباً من الأهمية . وتوجد كذلك تفاعلات مؤكدة تحدث في النظام حيث انها تسبب تغييراً في النظام . وسوف نستخدم كلمة كينونات Entities لوصف الأشياء الحيوية بالنظام وكلمة خاصية Attribute لوصف صفة مميزة داخل هذه الكينونة ويلاحظ أنه يمكن وجود أكثر من خاصية بالكينونة الواحدة . وإى عملية تسبب تغييراً في النظام تسمى نشاطا Activity . وفي نظام التوجيه الذاتى للطائرة ، فان كينوناته

(1) Geoffrey Gordon, System Simulation; second ed. Prentice-Hall, Inc, 1978.

هي هيكل الطائرة وأسطح الرقابة وجهاز قياس الارتفاعات . وخواصها هي العوامل مثل السرعة ، زاوية سطح التحكم ، قراءات جهاز الارتفاعات . بينما الأنشطة هي حركة أسطح التحكم واستجابة هيكل الطائرة لحركة سطح التحكم .

وشكل (٢/١) به قائمة من الأمثلة لبعض النظم مع توضيح كينونات وخواص وأنشطة كل نظام . وعلى سبيل المثال ، إذا اعتبرنا حركة السيارات في نظام المرور فان السيارات يمكن اعتبارها كينونات وكل منها له خاصية السرعة والمسافة والأنشطة هي قيادة السيارات . بينما في نظام البنوك يكون عملاء البنك هم الكينونات بينما أرصدة حساباتهم أو وضعهم الاعتمادي هي الخواص والنشاط المطابق سيكون عملية الإيداع .

النظام	الكينونات	الخواص	الأنشطة
المرور	السيارات	السرعة ، المسافة	القيادة
البنوك	العملاء	الرصيد ، الوضع الاعتمادي	الإيداع
الاتصالات	الرسائل	الطول ، الأولوية	الإرسال
السوبر ماركت	العملاء	قائمة الأصناف	الشراء

شكل (٢/١) النظم ، الكينونات ، الخواص ، الأنشطة

وشكل (٢/١) لا يوضح قائمة كاملة لجميع الكينونات والخواص والأنشطة للنظم المذكورة . وفي الحقيقة أن القائمة الكاملة لا يمكن اعدادها بدون معرفة الغرض من وصف النظام . واعتمادا على ذلك الفرض فان الأفكار المختلفة للنظام ستكون ذات فائدة وأهمية وستحدد الاحتياجات المطلوب تعريفها .

وقد عرف وليم تاجرت (١) النظام على النحو التالي :

(1) William Taggart, Information Systems : An Introduction to Computers in Organizations; Allyn and Bacon, Inc. 1980.

النظام هو مجموعة من أنظمت الفرعية وعلاقتها المنتظمة في بيئة معينة لتحقيق الأهداف المرجوة

ويعتمد هذا التعريف على فهم الأفكار الأربعة المرتبطة مع بعضها وهي النظم الفرعية ، البيئة ، العلاقات ، الأهداف ، والتي سوف يتم مناقشتها الآن بصورة مبسطة من خلال المثال التالي حيث سيتم وضع تعاريف شاملة وتفصيلية لها بعد ذلك .
فاذا اعتبرنا اجتماع مجلس ادارة إحدى المنشآت كنظام شكل (٣/١) فان :

□ النظم الفرعية Subsystems

تعتبر النظم الفرعية هي المكونات التي يتكون منها النظام أو بيئته . ويعتمد تصريف النظم الفرعية على الهدف من دراسات النظام . والنظم الفرعية في نظام اجتماع مجلس الادارة هي الرئيس ، المديرين ، التقارير ، جدول الأعمال . ولفرض آخر مثل دراسة علاقات العمل المشتركة فان النظم الفرعية الأخرى لها أهمية أكثر لأنها في هذه الحالة تشكل الرئيس والمديرين بالإضافة الى الهيكل التنظيمي والمواصفات الوظيفية ومسئولياتها بدلا من التقارير وجدول الأعمال . وعلى ذلك تكون العناصر الأربعة السابقة أكثر أهمية في دراسة محتويات الجلسة وتأثيرها على الواجبات الخاصة بالمديرين ومرعوسيههم من المشرفين .

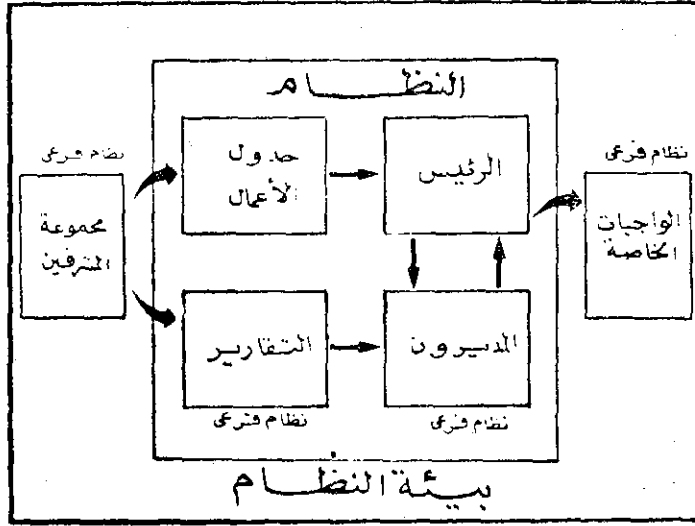
□ البيئة Environment

البيئة هي التي تحتوي النظم الفرعية التي لا تكون جزءا من النظام ولكنها تتأثر به أو تؤثر فيه . وفي اجتماع مجلس الادارة يمثل مجموعة المشرفين العامل الخارجي الذي يؤثر فيها يجرى في الجلسة . ويقوم عضو الادارة بوضع معلومات هامة في جدول الأعمال قبل بدء الجلسة . والنظام الفرعي الآخر للبيئة هو أثر فعال في الواجبات الخاصة بالمديرين والمعطاة لهم بواسطة رئيس مجلس الادارة .

□ العلاقات Relationships

العلاقات هي همزة الوصل بين النظم الفرعية للنظام أو البيئة . وكما يتضح من شكل (٣/١) تعدد العلاقات الهامة في دراسة جلسة مجلس الادارة .

فاحدى هذه العلاقات الهامة بين مدخلات مجموعة المشرفين ومحتويات جدول الأعمال . والأخرى بين المديرين والمعلومات في تقارير التخطيط والرقابة . وتشير



شكل (٣/١) نظام اجتماع مجلس الادارة

التقارير الى كيفية استيفائها بصورة جيدة . وكما في النظم الفرعية يكون الكثير من العلاقات ممكنا . وبالنظر للنظام فانه يتضمن جميع العلاقات التي تعطى اهمية للفرض من الدراسة .

□ الأهداف Goals

لكل نظام في المادة هدف أو أكثر . وهذه الأهداف تمثل المكاسب الحقيقية أو المعلنة لعمليات النظام . وهناك فرق حيوي ومعنوي بين الأهداف المعلنة والأهداف الحقيقية . فالهدف المعلن لاجتماع مجلس الادارة هو تحسين أداء العمل بالمنشأة ، وبنظرة أكثر دقة سنجد أن الهدف الحقيقي للمديرين هو العمل على الوصول بالمنشأة الى أعلى مرتبة وأحسن حال .

١/٣/١ تعريفات أساسية Fundamental Definitions

لتبسيط مهمة القارئ في تصور وأدراك النظام . فانه من الضروري الاسترشاد ببعض التعريفات الأساسية للنظام والمفاهيم المرتبطة به . وتعتبر هذه التعريفات نقطة ارتكاز لايضاح المبادئ الأساسية للنظام وأساس مفيد لاتاحة الفرصة نحو ادراك أعمق لمفهوم النظم والامام بطبيعة تكوينها . ويعتمد المؤلف في عرض هذه التعريفات

على البحث المنشور بواسطة عالم الإدارة لمشهور روسيل أكوف (١) تحت عنوان
نحو نظام المفاهيم لنظم . وقد شمل هذا البحث جميع التعريفات والمفاهيم الأساسية
للنظام وهى :

□ النظام System

النظام هو مجموعة من العناصر المرتبطة مع بعضها بعلاقة تبادل . أى أن النظام
هو كينونة تتركب من عنصرين على الأقل والعلاقة التى تصل بين أى من عناصرها ،
وواحد آخر من العناصر على الأقل فى المجموعة . وكل عنصر فى النظام متصل مع عنصر
آخر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة . وأكثر من ذلك ، لا تتصل المجموعة الفرعية من
العناصر بأى مجموعة فرعية أخرى .

□ حالة النظام State of a System

حالة النظام عند لحظة معينة من الزمن هى مجموعة الخواص المناسبة التى يملكها
هذا النظام فى ذلك الوقت . وأى نظام لديه عدد غير محدود من الخواص ، وبعضها
نقط يكون صالحا لآى بحث خاص . ومن ثم تلك التى تكون صالحة قد تتغير مع
التغيرات فى الفرض من البحث . وقيم الخواص المناسبة تكون حالة النظام . وفى
بعض الحالات قد نهتم بحالتين محتملتين فقط (الصواب والخطأ ، اليقظة والنوم ،
المتفوح والمطلق ... الخ) . وفى حالات أخرى ربما نهتم بعدد كبير أو محدود من
الحالات الممكنة .

□ بيئة النظام System Environment

بيئة النظام هى مجموعة من العناصر وخواصها المناسبة ، وهذه العناصر ليست
جزءا من النظام ولكن أى تغيير فى أى منها يحدث تغييرا فى حالة النظام . لذلك فإن بيئة
النظام تتكون من جميع المتغيرات التى قد تؤثر على حالته . والعناصر الخارجية التى
تؤثر على الخواص الغير مناسبة للنظام ليست جزءا من بيئته .

(1) Russell Ackoff, " Towards a System of Systems Concepts " ,
Management Science, Vol. 17, No. 11 July, (1971), pp. 661-671.

□ حالة بيئة النظام System Environment State

حالة بيئة النظام عند لحظة معينة من الزمن هي مجموعة خواصها المناسبة عند ذلك الزمن . وحالة العنصر أو المجموعة الفرعية من عناصر النظام أو بيئتها يمكن تعريفها بالمثل .

□ حدث النظام (أو البيئة) System Event (or Environment)

حدث النظام (أو البيئة) هو التغيير في واحد أو أكثر من الخواص البنائية للنظام (أو بيئته) خلال فترة من الزمن ولدى محدد . أى ، التغيير في الحالة البنائية للنظام (أو البيئة) . مثال ذلك : يقع الحدث في نظام اضاءة المنزل عندما يحترق المصهر ، وليبته عندما يحل الظلام .

□ النظام الساكن (ذو الحالة الواحدة) .. Static (one-state) System

النظام الساكن (الاستاتيكي أو ذو الحالة الواحدة) هو النظام الذى لا تقع فيه احداث . فالمنضدة على سبيل المثال ، يمكن تصورها كنظام ثابت مكون من أربعة أرجل ، سطح ، مسامير تلاووظ ، غراء . . . الخ . وأصلة بمعظم أغراض البحث لا توضح أى تغيير فى الخواص البنائية أو فى الحالة . والبوصله يتم تصورها أيضا كنظام ثابت لأنها عمليا تشير دائما الى القطب الشمالى المغناطيسى .

□ النظام الديناميكي (متعدد الحالات) .. Dynamic (Multi-state) System

النظام الديناميكي (المتحرك أو متعدد الحالات) هو النظام الذى تقع فيه الأحداث التى تتغير حالاتها طوال الوقت ، فالسيارة التى تتحرك للأمام أو للخلف وبسرعات مختلفة تعتبر نظاما ديناميكيا . والموتور الذى سيكون فى حالة فتح (تشغيل) أو غلق (عدم تشغيل) يعتبر أيضا نظاما ديناميكيا .

□ النظام الهميوستاتيكي Homeostatic System

النظام الهميوستاتيكي هو النظام الساكن الذى تكون عناصره وبيئته متحركة . ومن ثم النظام الهميوستاتيكي هو النظام الذى يحتفظ بحالته فى بيئة ما بواسطة مجموعة من الضوابط الداخلية ، مثال ذلك صالة الحاسب الالكترونى تحتفظ بدرجة حرارة ثابتة بواسطة أجهزة تكييف الهواء رغم التفسير فى درجة حرارة الجو صيفا وشتاءا .

□ تفاعل النظام System Reaction

تفاعل النظام هو حدث النظام الذى يقع من أجله الحدث الآخر لنفس النظام أو بيئته ويكون كافيا . ومن ثم فالتفاعل هو حدث النظام الذى يتسبب بصفة محددة عن حدث آخر . وعلى سبيل المثال ، إذا حرك عامل التشغيل مفتاح حركة الموتور لإدارة ذلك الموتور أما غلق أو فتح ، عندئذ تعتبر حالة الموتور هي تفاعل مع حركة مفتاحه . وفي هذه الحالة ، قد تكون إدارة المفتاح ضرورية بالإضافة الى كونها كافية لحالة الموتور . ولكن الحدث الذى يكون كافيا في أحداث تغيير في حالة النظام قد لا يكون ضروريا له . وعلى سبيل المثال ، النوم قد يحدث بواسطة تناول الشخص لمخدر أو قد يكون احساسا ذاتيا . لذلك قد يكون النوم بسبب تناول عقاقير ولكن الحاجة اليه غير ذلك .

□ استجابة النظام System response

استجابة النظام هي حدث النظام الذى من أجله يقع الحدث الآخر في نفس النظام أو في بيئته ويكون ضروريا ولكنه غير كاف . أى أنه حدث النظام الناتج بواسطة نظام آخر أو حدث بيئى (حافظ) وكذلك الاستجابة هي الحدث الذى يكون النظام نفسه مخرجا . والنظام غير مضطر للاستجابة الى الحافظ ، لكنه مضطر للتفاعل مع سببه . لذلك ، الشخص الذى يدير مفتاح الإنارة الى الوضع الملائم عندما يأتى الظلام هو استجابة للظلام ولكن استمرارية الإضاءة عندما يدار المفتاح هي رد الفعل .

□ فعل النظام System act

فعل النظام هو حدث النظام من أجل عدم حدوث تغيير في بيئة النظام أما أن يكون ضروريا أو كافيا . لذلك ، تعتبر الأعمال هي الأحداث المحددة ذاتيا والتغييرات المستقلة . والتغييرات الداخلية في حالات عناصر النظام تكون ضرورية وكافية معا لتسبب الفعل . والكثير من السلوك البشرى هو من هذا النوع ، ولكن مثل هذا السلوك لا يكون مقيدا للإنسان . وعلى سبيل المثال ، الحاسب الالى لا يكون له حالة متغيرة أو تتغير حالة بيئته بسبب برنامجه .

□ سلوك النظام System behavior

سلوك النظام هو حدث النظام الذى إما أن يكون ضروريا أو كافيا من أجل حدث آخر في ذلك النظام أو بيئته . ولذلك ، يكون السلوك هو تفسير النظام الذى يبدأ أحداثا أخرى . ويلاحظ أن ردود الفعل ، والاستجابات ، والأفعال قد تكون

بذاتها السلوك . وردود الفعل والاستجابات والأفعال هي أحداث النظام الذي حالاته انسابقة هي المؤثرة . ويكون السلوك في أحداث النظام الذي نتائجها هي المؤثرة . وبالطبع قد نهتم بكل من الحالات السابقة والنتائج عن أحداث النظام .

□ نظام حفظ الحالة State-maintaining System

نظام حفظ الحالة هو النظام الذي :

- ١ - قد يتفاعل في واحد فقط من الطرق لأي حدث من الأحداث الخارجية أو الداخلية .
- ٢ - ولكنه يتفاعل بدرجات متفاوتة مع الأحداث الخارجية أو الداخلية المختلفة .
- ٣ - وهذه التفاعلات تنتج نفس الحالة الداخلية أو الخارجية (العائد) .

ومثل هذه النظم تتفاعل فقط مع التغيرات ، ولا تستطيع الاستجابة لأن ما تفعله محدد تماما بواسطة الحدث المسبب . ورغم ذلك يمكن القول بأن وظيفة حفظ الحالة تحدث لأنها تنتج هذه الحالة بطرق مختلفة وتحت شروط مختلفة .

في حالة تشغيل جهاز التكييف في فصل الشتاء (نظام تدفئة) فان المنظم الداخلى للجهاز (الترموستات) يدير حالة الجهاز الى وضع التشغيل (ON) عندما تكون درجة حرارة الغرفة أقل من المستوى المطلوب ، يدير حالة الجهاز الى وضع التوقف (OFF) عندما تكون درجة الحرارة أعلى من هذا المستوى ، لذلك يعتبر جهاز التكييف نظام حفظ الحالة . ويلاحظ أن درجة حرارة الغرفة التي تؤثر على سلوك النظام يمكن تصورها اما كجزء من النظام أو جزء من بيئته . لذلك فان نظام حفظ الحالة قد يتفاعل اما مع التغيرات الداخلية أو الخارجية .

□ النظام الباحث عن هدف Goal-seeking System

النظام الباحث عن هدف هو النظام الذي قد يستجيب بصورة مختلفة الى حدث أو أكثر من الأحداث الخارجية أو الداخلية المختلفة في حالة أو أكثر من الحالات الخارجية أو الداخلية المختلفة ، التي قد تستجيب بصورة مختلفة الى حدث خاص في بيئة غير متغيرة حتى أنها تنتج حالة خاصة (عائدة) . وانتاج هذه الحالة هو هدف النظام . لذا فان مثل هذا النظام لديه اختيار السلوك . وسلوك النظام الباحث عن هدف حساس ولكنه غير مقاوم .

وتحت شروط ثابتة قد يستطيع النظام الباحث عن هدف ان ينجز نفس الشيء بطرق مختلفة وقد يستطيع ان يؤدي أكثر تحت شروط مختلفة واذا كانت لديه ذاكرة فيمكنه ان يزيد فعاليته طوال الوقت في انتاج العائد الذي هو هدفه .

□ نظام باحث متعدد الأهداف ... Multi-goal Seeking System

النظام الباحث متعدد الأهداف هو النظام الذي يبحث الهدف في كل من حالتيه أو أكثر من الحالات المختلفة الخارجية أو الداخلية (الأولية) والتي تبحث عن أهداف مختلفة في حالتيه مختلفتين على الأقل ، والهدف يتم تحديده بواسطة الحالة الأولية .

□ النظام القصدى Purposive System

النظام القصدى (أى المؤدى لغرض نافع ولو من غير قصد) هو نظام باحث متعدد الأهداف ، والأهداف المختلفة لها خاصية مشتركة . وانتاج تلك الخاصية المشتركة هو هدف النظام . وهذه الأنواع من النظم قد توصل الأهداف المختلفة ، ولكنهم لا يختارون الهدف ليتمكن متابعته . والهدف يتم تحديده بواسطة الحدث الابتدائي . ولكن قد يختار نظام ما الوسائل التي بواسطتها يواصل أهدافه .

□ النظام الهادف .. Purposeful System

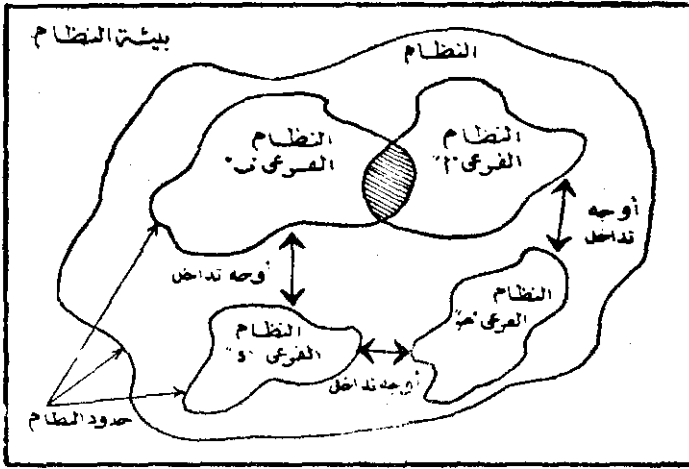
النظام الهادف هو النظام الذى قد ينتج نفس النتائج بطرق مختلفة في نفس الحالة (الداخلية أو الخارجية) وقد ينتج عائداً مختلفاً في نفس الحالات والحالات المختلفة . وهكذا يكون النظام الهادف هو الذى يغير أهدافه تحت شروط ثابتة ، ويختار النهايات بالإضافة الى الوسائل . والجنس البشرى من أكثر الأمثلة المألوفة لمثل هذه النظم .

٢/٣/١ تعيين النظام System Identification

بادئ ذي بدء نحتاج الى امكانية تعيين النظام . ويكون ذلك صعباً للغاية بسبب ان كل النظم جزء من نظم أخرى (أى بمعنى نظم فرعية لنظم أخرى) وتحتوى فيما بينها على نظم فرعية . وأوضح الأمثلة في حياتك اليومية : في أى وقت هو أنك جزء من عدد من النظم الاجتماعية (النظام الدراسى ، النظام السياسى ، النظام الاقتصادى ... الخ ، وأنت نظاماً فرعياً داخلها في كل منها) . ولكن هناك نظماً

فرعية تعمل في داخلك (بمعنى : النظام التنفسي ، النظام الهضمي ، نظام الدورة الدموية ... الخ ، وهي نظم فرعية داخلك ، تتفاعل مع بعضها البعض) .

وفي العادة يتم تعيين النظم بواسطة العناصر Elements التي تحتويها ، وهذه العناصر تعين حدود النظام . ويكون خارج النظام بيئة النظام التي تؤثر عادة في النظام . وتسمى علاقات النظم المنفصلة بأوجه التداخل Interfaces وكل نظام فرعى قد يكون له حدود مشتركة (أوجه تداخل) كاملة مع كل نظام فرعى آخر داخل النظام . وتأخذ أوجه التداخل عادة شكل مسار علاقات بين النظم الفرعية . ويمكن بيان هذه الأفكار تخطيطيا كما هو موضح بشكل (٤/١) . ويلاحظ أن بعض النظم الفرعية يمكن أن تكون متداخلة Overlap ، كما هو موضح بالنظام الفرعى ١ والنظام الفرعى ب بالشكل ، والجزء المظلل عبارة عن جزء مشترك بين كل من النظامين الفرعيين .



شكل (٤/١) النظام ، الحدود ، البيئة ، أوجه التداخل

٣/٣/١ خصائص النظم Charcristies of Systems

- يتم تحديد مجال وهيكل النظام بواسطة مجموعة من الخصائص هي :
- الأهداف والأغراض Goals and Purposes
 - المدخلات والمخرجات Inputs and Outputs
 - الحدود والبيئة Boundaries and Environment

Components and Interrelations

● المكونات وعلاقة التبادل

Constraints and Controls

● القيود والضوابط

وبالإضافة الى مجموعة الخصائص السابقة التي تحدد مجال وهيكل النظام توجد مجموعة من الخصائص التي تستخدم في تمييز النظام هي :

Systems are Interdisciplinary

● تعتبر النظم انضباطية

Systems are Holistic

● تعتبر النظم شاملة

Systems are Differentiated

● تعتبر النظم متنوعة

Systems are Synergistic

● تعتبر النظم تعاونية

Systems are Hierarchical

● تعتبر النظم هرمية

Systems must be Regulated

● يجب أن تكون النظم منظمة

Systems are Goal-oriented

● تعتبر النظم مرتبطة الهدف

وستناول بالشرح والايضاح كيفية قياس وتقييم هذه الخصائص .

□ الأهداف والأغراض Goals and Purposes

النظام ، وبصفة خاصة النظام الذي يصنعه الانسان له أغراض طويلة المدى ، وأهداف قصيرة المدى ، يمكن أن تكون واضحة وصريحة أو مفهومة ضمناً . والغرض من شركة تجارية قد يكون تحقيق أقصى ربح ممكن ، بينما يكون غرض الجامعة توفير المؤهلات العاليا والمتخصصين بالإضافة الى تقديم البحوث والمعارف . والغرض من النظام هو توجيه أهداف وغايات النظام . ويستخدم نوعين من المقاييس لإظهار مدى ما يمكن من الوصول الى الغرض أو الهدف المنشود من خلال النظام والى أى درجة يتم ذلك . وهذان المقياسان هما :

● مقياس الفاعلية Effectiveness measure

● مقياس الكفاءة Efficiency measure

ومقياس الفاعلية يجيب على السؤال : هل نعمل الشيء الصحيح ؟ بينما مقياس الكفاءة يجيب على السؤال : هل نعمل الأشياء بطريقة صحيحة ؟ . لذلك تعتبر الفاعلية عن تحقيق النظام لأهدافه في حين تعبر الكفاءة عن العلاقة بين المخرجات

والمدخلات لهذا النظام . والنظام قد يكون فعلا في حين أنه يبذل الموارد (غير كفو)
وفي المقابل فقد يقوم النظام بتحويل المدخلات الى مخرجات بكفاءة دون تحقيق الأهداف
(غير فعال) .

وفي العادة يتطلب الأمر تحقيق توازن بين الفاعلية والكفاءة عندهما يتعارض
تحقيق الاثنين معا . وتحقيق هذا التوازن بين الفاعلية والكفاءة يمكن من الحكم على
النظام بأنه قد بلغ درجة التوازن المثلى . مثال ذلك في الشركات الصناعية تكون
مشكلة جودة الانتاج وتكلفته ، فقد نسعى لتحقيق التوازن بينها بتحقيق أقصى
درجات الجودة (وهي ترتبط بالفاعلية) ومع ذلك نستطيع المحافظة على التكلفة
(وهي ترتبط بالكفاءة) عند المستوى المناسب للبيئة التنافسية .

وقد يكون غرض قيادة دورية الطريق السريع القاهرة/الاسكندرية هو الاحتفاظ
بالطريق السريع في حالة جيدة خالية من الحوادث . ويكون المقياس الممكن للفاعلية
في هذه الحالة هو عدد الحوادث/كيلو متر من الطريق . وكلما صغر المقياس
(انخفضت النسبة) كلما زادت فاعلية القيادة في الوصول الى غرضها . ومع ذلك ،
حيث ان القيادة لديها موارد محدودة تحت تصرفها (ميزانية ، ضباط ، ابناء ،
أفراد ، عربات ، موتوسيكلات ، رادار ، .. الخ) فاننا نكون معنيين بقياس كفاءتها
عن الاستفادة من هذه الموارد . والمقاييس الممكنة للكفاءة هي عدد الحوادث/كيلو متر ،
عدد الحوادث/ساعة ، أو لكل جنيه في الميزانية . وكلما كبرت هذه المقاييس كلما
قلت كفاءة هذه القيادة في تحقيق غرضها والعكس صحيح .

□ المدخلات والمخرجات... Inputs and Outputs

يقبل النظام مصادر المدخلات . وتقوم مكونات النظام بمعالجة هذه المدخلات
وتحويلها الى المخرجات المطلوبة . وهذه المخرجات تستخدم للوصول الى غرض
النظام .

□ الحدود والبيئة Boundaries and Environment

لكي نحدد على وجه الدقة ما الذي يحتويه النظام الذي نتعامل معه وماذا يقع
خارجه ، فلا بد من تعيين حدود له . والصفات التي تعرف وتعين النظام تكون
حدوده . ويقع النظام داخل الحدود ، أما البيئة فتكون خارج الحدود . فالإنسان
ككظام يمكن أن ننظر اليه على أنه مجموعة من النظم الفرعية حدودها الجلد والشعر

والأظافر وكل الأجزاء التي تشكل الهيئة الخارجية له. والهيكل الخارجى لجسم السيارة والاطارات وما الى ذلك يمكن اعتبارها حدودا للسيارة كنظام يتكون من مجموعة أنظمة فرعية . كما أنه يمكن تعيين حدود النظام في شكل آخر خلاف ذلك . فحينما ننظر للأسرة التي تعيش فيها كنظام فان عدد أفرادها يمثل حدودا لهذا النظام . وإذا نظرنا الى نظام الانتاج في احدى الشركات الصناعية فالحدود قد تشمل الآلات المستخدمة في عملية الانتاج ومخازن البضاعة تامة الصنع والأفراد العاملين في ادارة الانتاج بالاضافة الى مجموعة الاجراءات والنماذج والسجلات المستخدمة :

والمثال الأخير الخاص بنظام الانتاج يظهر بوضوح احدى المشاكل الرئيسية التي تقابل دارس النظام عند تعيين حدود النظام الذى يقوم بدراسته . فمثلا ، هل تدخل مخازن الخامات ضمن حدود نظام الانتاج أو تقع خارجه ؟ ان اختلاف الآراء حول الإجابة على هذا السؤال تعكس حقيقة تتعلق بتعيين حدود النظام ، وهى أن الحدود ليست ثابتة في جميع الأحوال ، وإنما ترتبط أساسا بالفرض الذى يسعى اليه دارس النظام ، ومدى اتاحة الفرصة في ادخال كافة العناصر المرتبطة بهذا الفرض ارتباطا مباشرا .

وتعيين حدود النظام يكون في حالات كثيرة عملية معقدة وليست سهلة . وغالبا ما يتم تعيين حدود النظام بواسطة الأشخاص القائمين بدراسة النظام . ويوجد مبدأين ارشاديين في تعيين ماذا يكون النظام وماذا لا يكون النظام وهما :

● هل الحدود تشكل كيانا ذا محتوى ذاتى ؟

● هل الكيان قابل للانضباط بواسطة النظام فيما بين الحدود ؟

وتعيين حدود للنظام يشير الى أن ما يقع داخل هذه الحدود انها يشكل أجزاء النظام ، وأن ما يقع خارج هذه الحدود انها يمثل بيئة النظام ولا يكون جزءا منه . بمعنى أن النظام بمكوناته يقع داخل الحدود في حين أن البيئة تكون خارجها .

والتفاعلات بين النظام وبيئته قد اصطلح على تسميتها **أوجه التداخل Interfaces** وهى الحدود المشتركة بين النظام وبيئته . وتحدث هذه التفاعلات عند الحدود وتأخذ شكل مداخلات ومخرجات . وأوجه التداخل بين ادارة الانتاج وادارة الأفراد في منشأة أعمال قد يأخذ شكل طلب احتياجات لموظفين اضافيين . وفي هذا المثال قد يتم تقسيم النظام التنظيمى الى هذين النظامين الفرعيين من أجل

دراستهما منفصلين . وتقع باقى الإدارات فى هذا التقسيم بالبيئة . وإذا قمنا بدراسة المنشأة ككل فإن أوجه التداخل بينها وبين بيئتها قد تأخذ شكل قنانه اتصال لنقل المواد الخام لاستقبال المواد الخام من الموردين أو تصدير المنتجات الى المستهلكين .

□ المكونات وعلاقات التبادل Components and Inter-relations

تؤدى مكونات (عناصر) النظام عملية معالجة (تحويل) المدخلات الى مخرجات . وتتم عملية التحويل داخل حدود النظام . وتكون المكونات وعلاقتها المتبادلة هيكل ومجال النظام . وتقسيم النظام الى مكونات غالبا ما تكون عملية ضرورية والزامية ، حيث تكون المكونات نظما فرعية ، يمكن تقسيم بعضها الى نظم فرعية أخرى . وهذا فى الواقع جوهر عملية التحليل ، التى تبدأ بتقسيم النظام تحت الدراسة الى نظمه الفرعية ، وبعد ذلك يتم تحليل سلوكها وطبيعتها العلاقات المتبادلة فيما بينها . واحد الأهداف الرئيسية فى اتخاذ هذه الطريقة هو تقليل صعوبة النظام تحت الدراسة . وتقف هذه من التحليل والتقسيم للنظام عند المستوى من النظام الفرعى (الكينونة) التى تكون مدخلاته ومخرجاته معرفة وليست عملية التحويل التى تذهب خلالها . ويطلق على هذا النظام اصطلاح **الصندوق الأسود Black box** وفى الشائع تماما أن النظام الفرعى (المكونة) يعتبر صندوقا أسودا عند المراحل المبكرة فى التحليل ، ويكون المقصود عند هذه النقطة هو دراسة هيكله الداخلى عند المرحلة الأخيرة فى التحليل .

وكمثال ، اذا قمنا بتحليل نظام شركة ، فقد تقرر دراسة نظامها الفرعى للانتاج ، وبعد ذلك نظامها الفرعى للتسويق ، وما الى ذلك . وسوف تعين الحدود فى كل نظام فرعى وظيفى ، وبالتركيز على ادارة الانتاج فنجد أن النظام الفرعى للانتاج يتكون من مجموعة من النظم الفرعية الأخرى هى النظام الفرعى للتجميع ، النظام الفرعى لرقابة الجودة ، النظام الفرعى للصيانة ... الخ . ونقوم بالدراسة التفصيلية لهذه النظم الفرعية للانتاج ، بينما نعالج مؤقتا النظم الفرعية الأخرى للشركة بأنها صناديق سوداء .

□ القيود والضوابط Constraints and Controls

يحتوى أى نظام على مجموعة من القيود الداخلية ، التى تحدد امكانياته . ويتأثر النظام بمجموعة من القيود الخارجية التى تفرض بواسطة البيئة . فممنشات الأعمال تتحدد امكانياتها بمجموعة الموارد التى تملكها (قيود داخلية) وتلتزم

بمجموعة القوانين واللوائح التي تفرضها الحكومة (قيود خارجية) . وفريق كرة القدم مقيد باكثبات ومهارات ولياقة لاعبيه بالاضافة الى الامكانيات المالية للنادى الذى يلعب به (قيود داخلية) ويكون الفريق مقيدا بالقواعد الخاصة بالمباراة وهى عدد اللاعبين وزمن المباراة بالاضافة الى بنود قانون اللعبة (قيود خارجية) وتحدد عدد القيود عدد اللاعبين الذين يمكن تغييرهم خلال المباراة والتي تمنع اشتراك لاعب غير مقيد بالفريق .

ويجب على النظام ان ينظم نظمه الفرعية وينسق بينها اذا رغب فى تحقيق اهدافه . والضوابط (الرقابة) هى العمليات المنظمة التى بواسطتها يصحح النظام اية انحرافات عن المسار الذى يودى الى الاهداف المرغوبة . كمثال ، تستخدم منشأة الأعمال عمليات الضبط هذه كوسيلة لمراقبة الميزانية ، مراقبة المخزون ، مراقبة وضبط الانتاج ومراقبة الائتمان . ويمكن توصيف كفاءة الرقابة فى سياق النظام بواسطة تنوع الالتزامات القانونية . وطبقا لهذا القانون ، يجب ان يحتوى النظام المتاح واحدا او اكثر من ادوات الرقابة وامكانية التغلب على الانحرافات فى كل حالة من حالات عدم الانضباط . ولناخذ كمثال ، حالتين من حالات الانضباط فى احدى منشآت الأعمال وهما :

● زيادة معدل فقد الديون المدومة .

● زيادة عدد الأخطاء بكل وثيقة مجهزة .

ولادخال الضوابط الفعالة ، فعلى المنشأة اتخاذ الاجراء المضاد لكل حالة ، والتي قد تكون :

● الحاجة لتصديق مسبق على الائتمان قبل قبول كل عملية بيع .

● الحاجة الى مراجعة كل وثيقة قبل اصدارها للتأكد من صحتها .

وفى مثال فريق كرة القدم يقوم الجهاز الفنى والادارى بوضع اللوائح التى توضح للاعبين ما لهم من حقوق وما عليهم من واجبات فطبقا لهذه اللوائح المالية قام النادى الاهلى بتوزيع مكافآت الفوز ببطولتى الدورى والكاس لعام ١٩٨٥/٨٤ وايضا بتطبيق اللوائح على اللاعبين المتمردين (حالة عدم انضباط) تم ايقانهم جملة واحدة وعددهم ١٥ لاعبا لمدة شهر كامل ، ليعود الانضباط والنظام للفريق .

□ تعتبر النظم انضباطية Systems are Interdisciplinary

النظم ذات علاقة انضباط متبادلة فيما بينها . لقد كان أحد الاهتمامات الرئيسية للباحثين في النظرية العامة للنظم هو اتجاه العلماء الى التخصص الدقيق ، لذلك عزلوا أنفسهم عن التطورات في المجالات الأخرى التي يمكن تطبيقها فيما لديهم . وكمثال لذلك ، فإن الوزن الخفيف ، وميكانيكا التحكم الآلى في مقاومة التآكل المطورة من أجل اكتشاف الفضاء قد أدت الى تقدم تصميم الأجهزة التعويضية للإنسان (الأطراف الصناعية) ، وكذلك صناعة ما يسمى بالآلة الأتوماتيكية Robot وتطبيق تكنواوجيا الفضاء في الطب وفي الهندسة الصناعية يعتبر نموذجا لنوع علاقة التبادل الانضباطية للمعلومات فيما بين النظم المختلفة .

□ تعتبر النظم شاملة Systems are Holistic

الأداء الصحيح للنظام هو نتاج عمل أجزائه بعضها مع البعض . ولذلك يجب أن ينظر الى النظام ككل ، مع اعتبار كل أجزائه ، حتى لو كان هناك جزء واحد فقط يحظى بالاهتمام في الوقت الحاضر . ويعرف هذا التأكد على الكل بأنه الشمول ، والنظم التي تظهر هذا الشمول يقال عنها شاملة . وقيمة مفهوم الشمول للنظم تعتبر الشاهد بصفة خاصة على المسائل البيئية . مثال ذلك ، عالم الحشرات يجب أن يضع في اعتباره المجموعة الحشرية الكاملة عند تطويره للمبيد الحشرى فقد يكشف عالم الحشرات أن رثس مبيد كيمائى معين قد يقتل بكفاءة حشرة البطاطس . ولكن ما هو تأثيره على المدى الطويل على التربة ، كذلك القنوات التي تستقبل ماء الصرف في حقول البطاطس ولأكثر أهمية ، الأشخاص الذين سيأكلون هذه البطاطس التي تمت معالجتها كيميائيا ، هذه الأسئلة وغيرها يجب الإجابة عليها تماما قبل استخدام المبيد .

□ تعتبر النظم متنوعة Systems are Differentiated

بالرغم من أهمية النظر الى النظم بطريقة شاملة ، فيجب على المرء أن لا يفقد رؤية الحقيقة بأن النظم تتكون من عدد من الأجزاء المختلفة . وفي الحقيقة ، أن التعريف المبسط للنظام هو أنه : عبارة عن « مجموعة من الأجزاء ذات علاقات تبادل فيما بينهم » . وبالرغم أنه من الملائم النظر الى نظام المواصلات ككل ، فإن هناك أوقات (على سبيل المثال الأعياد والعطلات الرسمية) يكون فيها من الأهمية الأخذ في الاعتبار قطارات السكك الحديدية وأتوبيسات شركات القطاع العام للنقل بين المحافظات .

□ تعتبر النظم تعاونية Systems are Synergistic

ان خاصية التعاون Synergism تعرف احيانا بأن « كفاءة الكل تزيد عن مجموع كفاءات اجزائه » . ويجب الا يفسر هذا التعبير بشكل لفظي فقط ، ولكن من الوجة الشكلية التي تذكر ان النظام القادر على الانتاج ، لا يكون مكونا من الجهود الفردية لأجزائه . ومثال ذلك تكون الأجزاء المختلفة لنظام الاتصال (التليفونات ، الكابلات ، المفاتيح ، السفرال ... الخ) تكون قليلة الفائدة بمفردها ، ولكنها ذات قيمة وفائدة كبيرة عندما تتصل مع بعضها بطريقة معينة . وحتى الجزء الصغير والغير مكلف مثل دليل التليفون يمكن أن يضيف قيمة الى النظام أكبر ما يمكن عن قيمته الحقيقية .

□ تعتبر النظم هرمية Systems are Hierarcwical

يمكن اعتبار اجزاء النظم نفسها نظما صغيرة ، والنظم بالتالى تكون اجزاء من نظم أكبر . ويستند هذا الترتيب للنظم الى الشكل الهرمى في التكوين والذى يعكس السعة النسبية أو رتبة النظم التى يشملها . ويتم تعيين المستويات في الترتيب الهرمى عادة بواسطة بدايات وصفية لمنع الخلط فيما هو جزء من غيره من النظم . وأجزاء النظم التى هى في حد ذاتها ، تسمى النظم الفرعية ، وكذلك فان المستوى أعلى النظام الأسمى يطلق عليه نظام فوقى Suprasystem . والمستوى أعلى النظام فوقى يسمى البيئة . وتعتبر البيئة نوعا من النظم فوق فوقية وهو يحتوى على غيره من النظم والنظم الفرعية . ويمكن أن تسبب الاصطلاحات المستخدمة في البناء الهرمى للنظم بعض الحيرة . وغالبا ما يكون استخدام اصطلاح الترتيب الهرمى معتمدا على وجهات نظر معينة . مثال ذلك ، اذا تم تصور شركة النصر للسيارات كنظام ، فان قسم السوبر فيورا يعتبر نظاما فرعيا ، أما صناعة سيارات الركوب فيعتبر نظام فوقى بنظام الشركة . وتعتبر الشركة نظاما فرعيا في نظام أكبر هو نظام الهيئة .

□ يجب ان تكون النظم منظمة Systems must be Regulated

مع الاحتفاظ بالطبيعة الانضباطية للنظم . فان هذه الخاصية يمكن تفسيرها من خلال التصور المأخوذ من الطبيعة وهو الميل الى التدهور Entropy والتدهور هو حالة من العشوائية أو عدم الانضباط . وتتجه النظم الى اقصى تدهور عندما تكون منهارة أو أصبحت غير منظمة . واتجاه النظم الى اكتساب صفة التدهور

يمكن تفسيره بخصوص علاقته مع البيئة الخاصة بها . النظم المغلقة ، هي التي لا تتبادل المدخلات والمخرجات مع بيئتها ، وتكتسب بثبات صفة التدهور وتلاشى بطريقة لا ارادية . وفي الاتجاه الآخر ، تكون النظم المفتوحة ، هي التي تتبادل المدخلات والمخرجات مع بيئتها ، ويمكن أن تتجنب التدهور على الأقل لفترة معقولة من الزمن .

□ تعتبر النظم مرتبة الهدف System are Goal-Oriented

ان التعريف البسيط للنظام لمجموعة من الأجزاء ذات العلاقات المتبادلة لا يعترف بدقة بما هو الغرض من النظام . وعلينا الآن أن نعدل من التعريف ليكون النظام هو مجموعة من الأجزاء ذات العلاقات المتبادلة ، التي تعمل لتحقيق بعض الأهداف أو الغايات .

٤/١ تصنيف النظم Classification of Systems

من أجل استخدام أسلوب النظم كطريقة لتحليل النظم المعقدة ، فان مثل تلك النظم يجب تصنيفها وتمييزها بطريقة جيدة . ويعتبر التصنيف هو الخطوة الأولى في تطوير النظرية من أجل الاستناد اليه في النظام الجارى دراسته الى درجة معينة لتعيين الخصائص والطريقة المعروفة في المعالجة . وعملية التصنيف هي عملية كيفية في طبيعتها ، وان الحدود بين مختلف الأنواع من النظم ليست محددة تماما دائما . ولهذا فهناك أحيانا عنصر من العشوائية والافتراضية في تعيين النظم في طبقة معينة أو أخرى . ويجب التفريق بين طبقتين أساسيتين من النظم هما :

□ النظم الطبيعية Natural Systems

النظم الطبيعية هي جزء من الطبيعة التي صنعها الله سبحانه وتعالى مثل نظام دوران الأرض حول الشمس وتعاقب الليل والنهار ، نظام الأنهار والبحار والمحيطات ، نظام الرياح والأمطار ... الخ .

□ النظم التي يصنعها الانسان Man-made Systems

النظم التي يصنعها الانسان هي تلك النظم التي يقوم بابتكارها وانشائها الانسان ونحن مهتمون بدراسة وتحليل وبناء تلك النظم .

وسنتناول بالشرح والتحليل التصنيفات الأساسية لأنواع المختلفة للنظم ، التي تفيد بصفة خاصة في دراسة وتحليل نظم المعلومات .

Abstract-versus-concrete Systems. ١/٤/١ النظم المجردة مقابل النظم المادية

النظم المجردة هي النظم التي تكون جميع عناصرها عبارة عن مجموعة من الأفكار أو المفاهيم والتي يمكن تخيلها بصورة رمزية غير ملموسة في عقولنا . وهذه الرموز يمكن تسجيلها خارجيا لمساعدة العقل على تذكرها ولكن هذا لا يجعل النظم ملموسا . والنظام المجرد هو الذي تم ترتيب المكونات به بطريقة متسلسلة وكل مكونة تعتبر أفكارا . فالمعادلة الجبرية $A + B = C$ تمثل نظاما مجردا ويعنى أن مجموع قيمة الرموز $A + B$ مجموعة قيمة الرمز C يكون مساويا قيمة الرمز C وهذه المعادلة كما هو واضح امكانية كتابتها على الورق ولكنها تبقى فكرة بالعقل غير ملموسة .

وتعتبر النظم العددية من النظم المجردة ، حيث أن الأعداد Numbers مجموعة من المفاهيم ولكن الرموز المثلة لها تعبر عن قيمة عددية Numerals طبيعية ومن ثم يمكن القول بأن الأعداد هي عناصر النظام العددي ولكن القيم العددية التي تعبر عنها هذه الأعداد ليست عناصر في هذا النظام . وفي النظم المجردة تنشأ العناصر بالتعريف والعلاقات بينها تنشأ بالافتراضات (الحقائق والبديهيات) . وتستخدم النظم المجردة في دراسة ما يسمى بالعلوم النهجية Formal Sciences ويوجد نوعان أساسيان من النظم المجردة هما :

□ النظم الإجرائية Procedural Systems

النظام الاجرائي هو ترتيب منظم للاجراءات ، اللوائح والقوانين ، التي غرضها حل المشاكل أو انجاز المهام . مثال ذلك : النظم القانونية (قانون الأحوال الشخصية ، قانون الاجراءات الجنائية ، قانون العمل ... الخ) وكذلك الهيكل التنظيمي للمنشأة .

□ النظم الفكرية Conceptual Systems

النظام الفكري هو اساسا بناء رمزي ، مثال ذلك : نظرية أينشتاين عن النسبية . والطبقية الفرعية من النظم الفكرية هي النظم المجردة ، وهذا يعنى أن النظم الفكرية تتناظر مع وتفسر وجهة معينة في الواقع .

بينما النظم المادية هي النظم التي تكون اثنتين على الأقل من مكوناتها عبارة عن مجموعة من الأشياء المادية الملموسة ، التي توجد خارج العقل ويمكن لمسها . مثال مجموعة السلع الموجودة في إحدى المخازن تعتبر نظاما ماديا ، وبصفة عامة جميع النظم المرتبطة بالمنشآت بمختلف أنواعها نظاما ماديا . وتستخدم هذه النظم في دراسة ما يسمى **بالعلوم الغير منهجية Informal Sciences** ، ونحن معنيون فقط بمثل هذه النظم ، التي يمكن تقسيمها الى نوعين أساسيين هما :

□ النظم الطبيعية Physical System

النظام الطبيعي هو النظام الذي يتكون من مجموعة من المكونات الطبيعية الملموسة التي تعمل سويا لانجاز هدف معين . مثال ذلك : نظام الحاسب الالكتروني نظام الرى الآلى .

□ النظم الاجتماعية Social Systems

النظام الاجتماعى عبارة عن مجموعة منظمة ومتناسقة من الناس الذين يعملون سويا للوصول الى اغراض مشتركة . مثال ذلك المنشأة بمختلف أنواعها .

٢/٤/١ النظم المحددة مقابل النظم المحتملة

Deterministic-versus-probabilistic Systems

النظام المحدد هو النظام الذى يعمل طبقا لمجموعة من القواعد السابق تحديدها . ويمكن كذلك التنبؤ بسلوكه في المستقبل بمعنى اذا تم وصف حالة النظام عند فترة زمنية معينة بالاضافة الى معرفة خواص عمليات النظام في هذه الفترة فانه يمكن التنبؤ بدقة بحالة النظام في الفترة التالية . ومن أمثلة النظم المحددة برنامج الحاسب الالكتروني الذى يعمل طبقا لمجموعة معينة من الأوامر ، كذلك دوران الكواكب في مداراتها طبقا للقوانين التى وضعها « الله سبحانه وتعالى » تعتبر من النظم المحددة . ولكن النظم التجارية ليست محددة لأن هناك أمورا غير معروفة في المستقبل قبل سلوك عملاء أحد البنوك في الصرف أو الإيداع أو الاعتماد على مورد معين في عمليات التوريد المختلفة ، أو الوضع الاقتصادي القومي لاحدى الدول .

بينما النظام المحتمل هو النظام الذى لا يمكن التنبؤ بحدوث عملياته في المستقبل بدقة . ويمكن التحكم في النظام المحتمل بواسطة مجموعة من الأحداث الطارئة ولذلك

فان سلوكه المستقبلى هو حالة ممكنة الحدوث ولكن ليست مؤكدة . وهذا صحيح ومؤكد جدا فى اى نظام اجتماعى . ومن الأمثلة الواضحة لهذه النظم نظام المخزون حيث يمكن وصف محتويات المخزن فى فترة زمنية معينة ولكن لا يمكن التنبؤ بدقة بحالة المخزن فى الفترة التالية هل سيزداد الطلب على سلعة معينة او هل سيقبل الطلب عليها ؟ وما هو معدل الزيادة او معدل النقص . وتعتبر النظم التجارية والاقتصادية نظما محتملة حيث انها تحتوى على مواقف واحداث متغيرة كثيرة .

Random System

ويضاف الى هذين النظامين النظام العشوائى

وهو النظام الذى يعمل فى اسلوب غير قابل للتوقع تماما ، حيث ان هناك عدم يقين بخصوص قواعد سلوكه وكذلك العلاقات المتبادلة بين مكوناته . مثال ذلك ، بورصة الأوراق المالية

Closed-versus-open Systems

النظم المغلقة مقابل النظم المفتوحة

النظام المغلق هو النظام الذى ينفصل تماما عن البيئة المحيطة به ولا توجد اية حدود مشتركة بينها . بمعنى أنه لا يحتوى اى مدخلات او مخرجات . وهذه الفكرة اكثر ملاءمة للنظم العلمية من النظم الاجتماعية . مثال ذلك التفاعل الكيميائى الذى يتم فى اناء معزول محكم يمنع تسرب الغاز او الهواء . وهذه النظم المغلقة لا يمكن تنظيمها او التحكم فيها .

Relatively closed

ولكن الأكثر شيوعا هو النظام المغلق نسبيا

مثال ذلك برنامج الحاسب الالى الذى يتم تشغيله فى ذاكرة الحاسب فىقوم بقراءة مجموعة من المدخلات المعرف شكلها وتشغيلها طبقا لمجموعة محددة من العمليات واستخراج النتائج فى الصورة المطلوبة وفى المنشآت التجارية والاقتصادية يوجد العديد من النظم المغلقة نسبيا والمعزولة نسبيا عن البيئة المحيطة بها . مثال ذلك المنشآت الصناعية يتم تصميمها بحيث لا تتأثر نسبيا بالتغيرات الحادثة فى البيئة المحيطة بها او الوصول بهذا التأثير الى ادى حد ممكن . وبمعنى آخر يتم تصميم النظام بحيث يكون مغلقا كلما أمكن ذلك . حيث ان النظم المغلقة نسبيا يمكن التحكم فقط فيها وتعريف مدخلاتها ومخرجاتها بدقة . ولكنها غير مرتبطة بالمؤثرات الخارجية للنظام .

بينما النظام المفتوح هو الذى يوجد به العديد من التداخلات مع البيئة المحيطة به . وكذلك الحاجة الى أن تكون امكانية تعديل سلوكه يترتب عليها الاستمرار فى

تعديل البيئة المحيطة به . وهذه التعديلات أو التغيرات يمكن أن تحتوى مدخلات عشوائية وغير معروفة . ومثال ذلك النظم البيولوجية (مثل جسم الانسان) ونظم منشآت الأعمال .

وباختصار يمكن القول بأن النظام المفتوح هو النظام الذى يكون له بيئة معينة . ويتأثر بكل من العوامل الداخلية والعوامل الخارجية بينما النظام المغلق ليست له أى بيئة وبالتالي لا يتأثر بأية عوامل خارجية .

ويمكن وصف النظام بتصنيفه مزدوجة ممثلا قائمة برنامج الحاسب الالى المطبوعة والمكتوبة باحدى لغات تخطيط البرامج (كوبول ، فورتران ، بسيك . الخ) تعتبر نظاما مجردا ومغلقا بينما نظام اجتماع مجلس الادارة المذكور فى الفصل ٣/١ يعتبر نظاما ماديا مفتوحا . وشكل (٥/١) يوضح ملخصا للأنواع المختلفة من النظم .

نوع النظام	المواصفات	مثال
النظام المجرد	مجموعة من الأفكار والرموز الغير ملموسة والموجودة بالفعل	النظم الفردية
النظام المادى	مجموعة من الأشياء الطبيعية الملموسة والموجودة خارج العقل	الحاسب الالى
النظام المحدد	يعمل طبقا لقواعد محددة وتكون نتائجها مؤكدة الحدوث بدون أخطا	دوران الكواكب
النظام المحتمل	يعمل بطريقة عشوائية لا يمكن التنبؤ بنتائجه بدقة أو فى حدود معينة ومعروفة	المازن ، البنوك
النظام المغلق	ليس له بيئة يتأثر بأية عوامل خارجية	التفاعل الكيمائى المعزول
النظام المغلق نسبيا	معزول نسبيا عن البيئة ويتأثر نسبيا بالعوامل الخارجية	برنامج الحاسب الالى
النظام المفتوح	له بيئة معينة ويتأثر بالعوامل الخارجية	منشأة الأعمال

شكل (٥/١) ملخص الأنواع المختلفة للنظم

ان بناء النماذج واستخدامها يجعل من السهل اظهار العلاقات بين مكونات النظام بالاضافة الى انها طريقة فعالة لتحسين مدى فهمنا للنظم محل الدراسة .
وتعتبر النماذج اداة مفيدة لفهم علاقات التداخل والتشابك في النظم المعقدة .
وتستخدم النماذج بمدى واسع جدا في دراسة وتحليل النظم . فالنموذج عبارة عن تمثيل دقيق للنظام ومخطط عام عن الاجزاء المختلفة في العلاقة مع الاجزاء الأخرى .
والهدف من النموذج هو الاشارة الى العناصر الحيوية وعلاقات التبادل الرئيسية في النظم المعقدة .

ويمكن تعريف نموذج النظام على النحو التالي :

النموذج هو محتوى المعلومات المتجمعة عن النظام بفرض دراسة هذا النظام .

وحيث ان غرض الدراسة سيحدد طبيعة المعلومات التي تم تجميعها ، فانه لا يوجد نموذج وحيد للنظام . والنماذج المختلفة لنفس النظام سيتم اعدادها بواسطة محلى نظم مختلفين يهتمون بالأفكار والظواهر المختلفة للنظام . بل يمكن انشاء نماذج مختلفة للنظام بواسطة نفس المحلل طبقا لتفهمه وادراكه للتغيرات التي تحدث في النظام . ومهمة انشاء نموذج النظام تنقسم بصفة خاصة الى مهمتين فرعيتين :

■ انشاء هيكل النموذج Establishing the Model Structure

انشاء هيكل (بنية) النموذج وذلك بتعيين حدود النظام وتعريف مكونات ، خواص ، أنشطة النظام .

■ الامداد بالبيانات Supplying the Data

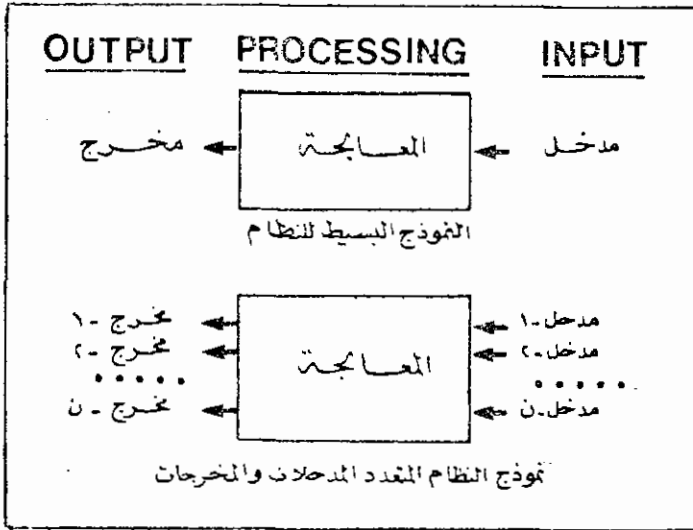
امداد النموذج بالبيانات الخاصة بقيم الخواص التي تكون وتعرف العلاقات المحتوية بالأنشطة .

ومهمتى انشاء النماذج وامتاده بالبيانات يتم تعريفهما بأتهما جزئين لمهمة واحدة فضلا عن كونهما مهمتان منفصلتان حيث لا يمكن انجاز احدهما بدون الأخرى .
ويشرح هذا الفصل نوعان أساسيان من نماذج النظم التي تعتبر جوهر دراسة نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الامكروني .

General Model of a System... النموذج العام للنظام ١/٥/١

وصف جوردون ديفيز (١) النموذج العام للنظام ، كما هو موضح بشكل (٦/١) من ثلاث عناصر أساسية هي :

- المدخلات Inputs
- المعالجة outputs
- المخرجات Processing



شكل (٦/١) النموذج العام للنظام

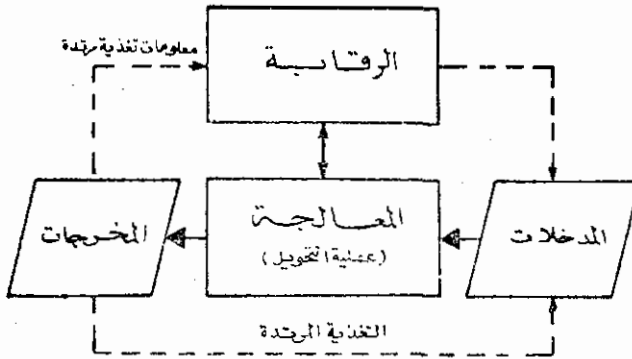
ومثال ذلك ، في نظام التصنيع ، تمثل المواد الخام المدخلات التي تجرى عليها عمليات التصنيع المختلفة للحصول على المنتجات تامة الصنع (المخرجات) . بينما في نظام زراعة القطن تمثل البذور الخام المدخلات التي يتم وضعها في التربة الزراعية حيث تجرى عليها عمليات الري وتبدأ عملية النمو الطبيعي للثمار ، التي تحصل منها على الألياف القطن الخام (المخرجات) .

(1) Gordon Davis, Management Information Systems : Conceptual Foundations, Structure, and Development, McGraw-Hill, Inc., 1974.

النماذج الديناميكية عبارة عن محاولة لعرض جوهر التطور في النظم ذات التغيير الثابت . وعلى خلاف نظم التدفق التي تركز على حركة الأنشطة أو المعلومات من نقطة الى اخرى ، فان نماذج النظم الديناميكية تركز على مرحلة التشغيل ذات الانضباط الذاتي المصممة لمعالجة مدخلات النظام بطريقة تساهم في انتاج مخرجات مفيدة . لذلك فان الصفات الرئيسية في النظام الديناميكي ماثلة لما في النظم الحية (جسم الانسان) ، التي يكون فيها النظام منضبطا ذاتيا ، موجه ذاتيا وكذلك له سلوك ذي غرض محدد . ويتكون نموذج النظام الديناميكي النموذجي من العناصر الأساسية التالية (١) :

- **المدخلات** : تتكون من العناصر التي تدخل النظام لتشغيلها .
- **المعالجة** : التي تحدث فيها عملية تحويل المدخلات الى مخرجات .
- **المخرجات** : تمثل العناصر الناتجة بواسطة عملية التحويل .
- **الرقابة** : تمثل مقياس تقييم الأداء وضبط ومراقبة العمليات .
- **التغذية المرتدة** : تمثل المعلومات المتعلقة بمكونات وعمليات النظام .

وشكل (٧/١) يوضح العلاقة بين العناصر الأساسية المكونة لنموذج النظام الديناميكي .



شكل (٧/١) العناصر الأساسية لنموذج النظام الديناميكي

(1) Elias M. Awad, Introduction to Computer in Business, Prentice Hall, Inc. 1977.

* المدخلات والمخرجات Inputs and Outputs

يجب أن يكون كل نظام ديناميكي قادرا على استقبال واحد أو أكثر من عناصر المدخلات ، وتوريد واحد أو أكثر من عناصر المخرجات . والمدخلات هي العناصر التي تدخل الى النظام من أجل التحويل ، بينما المخرجات هي العناصر المثلة للنتائج من عملية التحويل . والعناصر يمكن أن تكون عناصر مواد (مواد خام ، مواد ... الخ) عناصر طاقة (قوى عاملة ، كهرباء ، غاز وما الى ذلك) وكذلك عناصر المعلومات (مستندات ، سجلات ، تقارير ... الخ) . واعتمادا على مفهوم النظام فان النظام الديناميكي يتطلب تركيبة من هذه العناصر اما في شكل مجموعات او في شكل تدفق مستمر من أجل أداء الوظائف المناسبة .

وتعتبر عملية تعيين وتحليل المدخلات والمخرجات من الخطوات الأساسية في تحليل النظم الديناميكية . وعملية تحليل المدخلات/المخرجات عبارة عن أسلوب فني هام يهدف الى نوع ومقدار المدخلات المطلوبة لانتاج مخرج معين . وتعتبر عملية تعيين طبيعة المدخلات والمخرجات وتحديد العلاقة بينهما هي المطلب الأولى لفهم السلوك الفعلي ، المقدرة ، كفاءة الأداء للنظام الديناميكي .

* المعالجات (التحويل) Processing (Transformation)

المعالجة هي مركز التحويل في جميع النظم الديناميكية . ويتكون من جميع العناصر المنظمة وكذلك الامكانيات والبيئة الشاملة يحدث فيها التحويل (المعالجة) . والوظيفة الأساسية للتشغيل هي تحويل المدخلات الى مخرجات وهي مصممة لتغيير المدخلات الى مخرجات . مثال ذلك : تمثل القرارات تحويل المعلومات الى مجموعة من الاجراءات ، وتمثل عملية معالجة البيانات تحويل البيانات الى اشكال مختلفة ، وتمثل عملية التصنيع تحويل المواد الخام الى منتجات جاهزة . وعملية المعالجة يتم تصميمها لتكون متسقة مع انواع المخرجات المطلوبة أو المرغوبة من المدخلات المتاحة .

* الرقابة Control

تقوم عملية الرقابة بتحديد الأسلوب الذي يسلكه النظام كله . وتلاحظ عملية الرقابة نوع ومعدل تدفق المدخلات الى التشغيل ، وتحدد نوع العمليات المطلوب تنفيذها من خلال مجموعة القواعد والتعليمات السابق تحديدها ، وتنشئ الاجراءات والأساليب التي تتبع بواسطة التشغيل . وتقوم عملية الرقابة بتحديد مقدار المدخلات اللازمة لحفظ النظام بكامله في توازن طبقا لاحتياجات المخرجات . واذا كان معدل المخرجات ليس على نفس الخط مع المخرجات الأساسية السابق تحديدها ، تسمح بمدخلات أكثر للنظام ومستوى أداء أعلى لأنشطة التشغيل والعكس بالعكس .

والنظام الذي يحقق الحالة التي يظل فيها في حالة توازن ديناميكي **Dynamic Equilibrium** خلال التوفيق المتواصل للمدخلات التي هي شرط اساسى **لحالة الاستقرار Steady state**

* التغذية المرتدة Feedback

ان فكرة التغذية المرتدة هامة في فهم كيف يحافظ النظام على حالة توازنه ، وكما هو موضح بشكل (٧/١) فان بعض المخرجات يحدث لها تغذية مرتدة في صورة مدخلات الى النظام من اجل بعض الاعتبارات . وقد تؤدي هذه المدخلات الجديدة الى تغيرات اما في عملية التحويل او في طبيعة المخرجات في المستقبل . وقد تكون التغذية المرتدة موجبة او سالبة . وتخدم التغذية المرتدة الموجبة بصفة عامة كتعزيز لأداء النظام . وتكون التغذية المرتدة السالبة اساسا كمعلومات ادخال تشير الى ان عمليات النظام قد انحرفت عن المسار السابق توصيفه ومن ثم الحاجة الى ان يعيد ضبط نفسه للوصول الى حالة الثبات الجديدة .

والتوازن قد يكون ذا طبيعة ثابتة او ديناميكية . **والتوازن ذو الطبيعة الثابتة Stationary equilibrium** يحدث حينما تكون هناك نقطة معينة او مستوى ثابت لهذا التوازن يعود اليه النظام بعد انحرافه او اختلاله لسبب من الاسباب . مثال ذلك عند دخول ميكروب معين الى جسم الانسان قد يسبب ارتفاعها في درجة حرارة الجسم . ولكن بالقضاء على هذا الميكروب باستخدام المضادات الحيوية تعود درجة الحرارة الى معدلها الطبيعي ويعود الجسم الى توازنه الثابت الاصلى . **اما التوازن ذو الطبيعة الديناميكية Dynamic equilibrium** فيحدث حين ينتقل النظام بعد انحرافه الى مستو جديد من التوازن خلاف المستوى الاصلى الذي كان عليه قبل الانحراف . مثال ذلك لو فرضنا ان حالة التوازن الديناميكي لنظام احدى الشركات الصناعية يتحقق عند مستوى انتاج معين ، يحقق نقطة التعادل المطلوبة . فان ظهور آلات حديثة ذات طاقة انتاجية اعلى قد يحدث خلافا في هذا التوازن يتم تصحيحه بحصول الشركة على هذه الآلات الحديثة وتحقيق توازنها بعد فترة ولكن عند نقطة تعادل جديدة تختلف عن النقطة الاصلية .

٦/١ منشأة الأعمال كنظام ديناميكي مفتوح

Business Organization as Dynamic/open System

تكون لدينا الآن ادراك عام بمفاهيم وانواع النظم ونحتاج لوضع أنشطة منشأة الأعمال في سياق الكلام عن النظم لبناء اساس شامل من اجل تحليل عمليات وأنشطة

المنشأة ودور النظم في تشغيل هذه الأنشطة والعمليات . واسلوب النظم يركز أيضا على الأهداف المنشودة لبلورتها بالاضافة الى تحديد مكونات المنشأة أو النظم الفرعية والروابط الأساسية التي تصل هذه النظم الفرعية بعضها ببعض .

وجميع منشآت الأعمال الحديثة بمختلف انواعها ذات خواص اساسية للنظام الديناميكي وفي كل من نظمها الفرعية أو أقسامها يتطلب الأمر مجموعة من عناصر المدخلات من أجل تشغيلها ونتاج المخرجات النافعة . وشكل (٨/١) يصور المنشأة لنظام ديناميكي مفتوح ذي المدخلات والمخرجات والذي يولد عائدا ، يتحول هذا العائد الى قوة دافعة للنظام تمكنه من الاستمرار والتوسع ، حيث أنه لا يعمل من فراغ ولكنه مفتوح ومتأثر بالقوى الخارجية التي تحدد سلوكه . ومعنى ذلك أن تستورد عناصر المدخلات من البيئة المحيطة به وتصدر اليها المخرجات بعد تشغيلها ، وذلك يمثل عملية تبادل وتفاعل بين المنشأة والبيئة المحيطة . وعلى سبيل المثال يقوم المساهمون بامداد المنشأة برأس المال الابتدائي اللازم لعملية الاستثمار ، وتقوم المنشأة بشراء الآلات والمواد الخام وتوظيف الأفراد ويتم التشغيل الكامل للمنشأة للحصول على المنتجات والخدمات اللازمة وتحفظ الجهات المالية باحتياجاتها من رأس المال ، وتقدم للعملاء احتياجاتهم طبقا لأذواقهم وأولوياتهم . وتقوم الهيئات والأجهزة الحكومية بوضع القوانين واللوائح واسلوب الاتصال داخل الاطار المصمم لحماية ووقاية مصالح الجماهير ورغبات المستهلكين وأموال المساهمين على السواء .

واشتقاقا من النظرية العامة للنظم فان المنشأة كنظام يمكن تعريفها كما يلي :

المنشأة هي مجموعة من الأجزاء التي يعتمد كل منها على الآخر والتي تكون معا الوحدة الكاملة لأن كلا منها يشترك بشيء ما ويستقبل شيء ما من الكل ، الذي يعتمد بدوره على البيئة الأكبر .

يوجد المديرين في منشآت الأعمال الحديثة مشاكل ذات طبيعة ديناميكية متشابكة مما يؤكد دور اسلوب النظم في المساعدة على ربط الأقسام الوظيفية المستقلة بالمنشأة ويتقابل مع خطوط الاتصال بينها . ويكون اسلوب النظم ضروريا في مواجهة التنوع السريع في الأنشطة والتعميد والتشابك في العمليات ، والزيادة المطردة في اجسام منشآت الأعمال الحديثة . ويمكن النظر الى عمل المدير كواحد من النظم الادارية حيث يقوم المدير بتعريف المنشأة أو وحداتها كنظام ، بناء الأهداف لهذا النظام ، انشاء النظم الفرعية حسب الحاجة وبعد ذلك يقوم بتجميع واستكمال جميع النظم الفرعية بالمنشأة . ولأداء ذلك يقوم المدير بالتعرف على مدى اعتياد كل جزء على الآخر ومدى مشاركة كل منهم في النظام ككل .

وطبقا لفلسفة النظم يعتبر النظام هو الوحدة الكاملة التي لا يمكن اعتبارها جزءا بدون نقص في خواصها الأساسية ولذا يجب دراسته ككل . حيث ان المنشآت هي نظم مكونة من عدد من النظم الفرعية ذات العلاقات المتبادلة ، التي يعتمد كل منها على الآخر والتغيير الذي يحدث في أى منها يؤثر على النظام ككل ، التي يعتمد كل فكرة النظم المفتوحة قابلة للتطبيق في منشآت الأعمال . والأفكار التقليدية عن الإدارة والمنشآت هي أفكار النظم المغلقة حيث أنها مركزة على التشغيل الداخلى للمنشأة ، لذا تعتبر كل منشأة فكرة مستقلة ، فعملياتها يمكن تحليلها في صورة البناء الداخلى ، والمهام المنفذة ، والمسئوليات والسلطة مع اشارة بسيطة للبيئة الخارجية . وهذا مفهوم خاطئ . ولكن فكرة النظم المفتوحة من ناحية أخرى تعتبر المنشآت مرتبطة بعمق مع البيئة المحيطة بها ويجب أن تستجيب لها .

وبناء النظام هو ترتيب اجزائه . وعندما يستخدم في المنشآت فان عبارة بناء ترجع الى ترتيب الأشخاص ، والأقسام ، والنظم الفرعية داخل المنشأة . والتشغيل هو البناء الهام في جميع المنشآت . فعلى سبيل المثال عملية الانتاج (التشغيل) تحول المواد الخام (المدخلات) الى سلع جاهزة (مخرجات) . ولكن عملية الانتاج تختلف عن المنشآت . وكما في النظم الاجتماعية فان المنشآت هي النظم المفتوحة التي تعدل البيئة . ويعنى هذا ان البناء يجب ان يعدل أو يعاد تصميمه من الداخل . لذا فان المدير الكفء لا يقبل تصميم المنشأة أو النظم الفرعية لها كمحددات . وعلى الأرجح فانها تحصل باستمرار على التغذية المرتدة من داخل وخارج المنشأة لتحديد ما اذا كان بناء المنشأة ملائما للشروط الحالية ومحتقا للأهداف المنشودة .

ويقوم المديرون بأعداد الأهداف لتعيين الاجراء اللازم للوصول الى النتائج وبالتالي فان الإدارة تجهز لاستخدام الموارد وصولا الى النتائج وتتعهد بأن تحققها . والأهداف الأساسية هي طبيعة المنشأة والفرص منها ، والأهداف الحرجة هي النتائج اللازمة للوصول الى الأهداف الأساسية ، والأهداف النوعية يمكن قياسها ، والنتائج المحددة زمنيا لازمة للوصول الى الأهداف الحرجة . وجميع منشآت الأعمال لها أهداف متعددة ومشاركة من بينها ما يلي :

- اعداد منتجات وخدمات جديدة .
- الوصول الى مستو ملائم للجودة التشغيلية .
- زيادة حجم المبيعات أو العملاء أو احتمالات الربح .
- توفير العائد اللازم للاستثمار .

- تقليل الفاقد والتكلفة .
- تحسين جودة المنتجات والخدمات وتطويرها .
- تقوية صورة المنشأة .
- تطوير القوى العاملة وتحسين معنوياتها .

ويتم تدعيم الأهداف بواسطة تحديد أكثر دقة للأهداف الفرعية التي تحدد الشروط مثل عدد الوحدات اللازمة ، وعدد الساعات المجدولة أثناء كل فترة عمل ، ونوعية القياسات المقبولة ، والنتائج الأخرى المثرة والفعالة .

١/٦/١ عناصر نظام المنشأة

يوضح شكل (٨/١) تصور منشأة الأعمال كنظام ديناميكي مفتوح . ويتكون نظام المنشأة من مجموعة من العناصر التي تطابق تماما العناصر الأساسية لنموذج النظام الديناميكي وهي المدخلات ، والتشغيل ، والمخرجات ، والتفذية المرتدة والرقابة يضاف الى هذه العناصر البيئة الخارجية المحيطة بالمنشأة . وسنعرض في هذا الفصل شرح تفصيلي لهذه العناصر والمكونات الأساسية لها ، وذلك لسببين أساسيين هما :

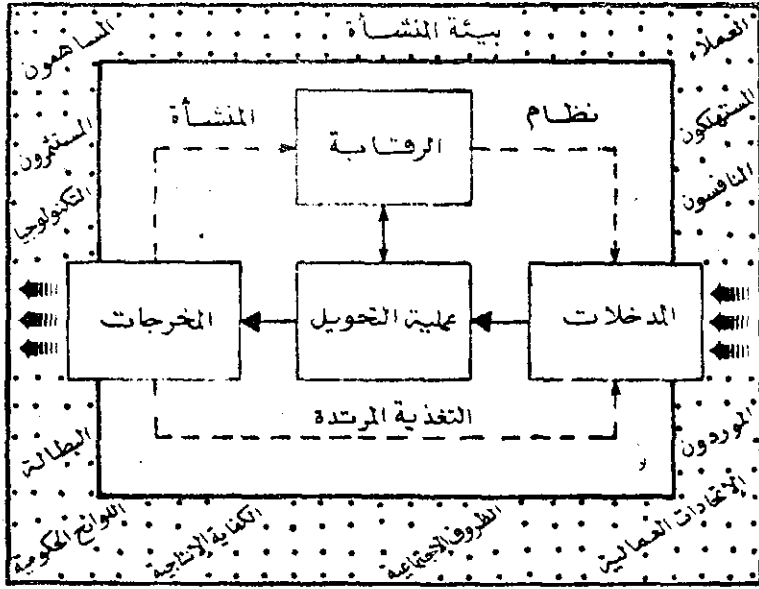
- القدرة على الالمام بكافة العناصر التي تؤثر في المنشأة . ومن ثم عدم التركيز على جانب دون الجوانب الأخرى .
- القدرة على النظر الى أهداف النظم الفرعية التي تتكون منها المنشأة وكيفية دمجها والتكامل بينها بما يحقق الغرض الأساسي للمنشأة .

* المدخلات Inputs

تستقبل المنشأة من البيئة المحيطة بها وبصفة مستمرة مدخلات أولية في شكل موارد اقتصادية Economic resources منها :

Money	● الأموال	Manpower	● القوى البشرية
Energy	● المعلومات	Raw Materials	● المواد الخام
Information	● الطاقة	Machines	● الآلات
		Facilities	● الامكانيات

ويمكن توضيح مسار المدخلات بالمنشأة خلال مجموعة الأمثلة التالية : تقوم المنشأة باستقبال المواد الخام من المواد (مدخلات) ، وتخزينها بمخزن الخامات ، وصرفها الى قسم الانتاج حسب الطلب ، و انتاج سلع مصنعة ، وتخزينها في مخزن البضاعة الجاهزة وأذا الى المستهلكين (مخرجات) . نقل الطاقة الكهربائية (مدخلات) الى الآلات .



شكل (٨ / ١) منشأة الأعمال كنظام ديناميكي مفتوح

Transformation Process

* عملية التحويل

تتميز النظم المفتوحة بوجود مجموعة من الأنشطة والوظائف هدفها تحويل المدخلات الى مخرجات . وكمثال لو أخذنا نظام منشأة صناعية نجد أنها تقوم بتنفيذ العديد من الوظائف المختلفة ومنها :

- | | | | |
|--------------------------|------------|------------|-------------------|
| Distribution | ● التوزيع | Production | ● الانتاج |
| Finance | ● التمويل | Inventory | ● التخزين |
| Accounting | ● المحاسبة | Purchasing | ● الشراء |
| Personnel | ● الأبراد | Marketing | ● التسويق |
| Research and Development | | | ● البحوث والتطوير |

ومجموعة الأمثلة التالية توضح بعض أنشطة التحويل بالمنشأة : عملية تشغيل البيانات تحول البيانات الى معلومات ، وعملية اتخاذ القرار تحول المعلومات الى إجراءات ، وعملية الإنتاج والتصنيع تحول المواد الخام الى منتجات جاهزة . وعمليات التحويل يتم تصميمها لتكون متسقة مع أنواع المخرجات المطلوبة أو المرغوبة من المدخلات المتاحة .

* المخرجات Outputs

تقوم المنشآت بتصدير مخرجاتها الى البيئة المحيطة بها في شكل متنسق ومناسب للاستخدام المقصود . ويمكن أن تكون المخرجات احدى الأشياء الآتية :

Services	● الخدمات	Products	● المنتجات
Contributions	● المساهمات	Money	● الأموال
Information	● المعلومات	Policies	● السياسات

ويعتمد تصميم مخرجات النظام على الاستخدام المطلوب وتكاليف الحصول عليها . وتتأثر بالمدخلات المتاحة ودرجة تعقيدها بالإضافة الى العمليات المطلوب تنفيذها . وتشتمل مخرجات احدى المنشآت الصناعية على البضاعة الجاهزة ، والأموال ، والرواكد والنواتج العابرة والمعلومة . وتعتبر الأموال مخرجات لها عدة طرق منها : مرتبات وأجور العاملين ، وحصص الأرباح بالنسبة للأسهم ، والفوائد عن القروض والسندات ، والاستثمارات ، والضرائب ، والمدفوعات لأغراض المدخلات ، وكذلك المدفوعات بن أجل الأموال المقترضة .

* التغذية الراجعة Feedback

هي تدفق المعلومات من نتائج العمليات . وهذه المعلومات تعود الى النظام حيث أن القرارات السابقة والعمليات المنفذة يمكن تقييمها وأخذها في الاعتبار في ضوء القرارات والعمليات المستقبلية وهكذا فإن التغذية الراجعة هي نتائج العمليات السابقة المرتدة لتساعد كدليل للأداء في المستقبل أو تقييم القرارات الماضية أو تصميم المخرجات القياسية . وتقوم بعض التغذية الراجعة بتصحيح النظام بواسطة إجراء الضوابط والتعديلات اللازمة لحذف الأخطاء أو زيادة كفاءة الأداء للنظام . وفي هذه الحالة تصبح التغذية الراجعة مدخلا الى المسئولية الرقابية للمدير .

ويجب أن نشير الى أن التغذية الراجعة هامة كذلك في العملية الادارية بالمنشأة ، ولذلك فإن النظم المرتبطة بالحاسب الالكتروني والمصممة جيدا لها هدف تحسين

وأسراع عملية التغذية المرتدة من أجل الإدارة . وعليه يمكن للمرء ان يشعر بالترابط والتفاعل المباشر بين الانسان وصانعى القرار والحاسب الالىكترونى .

❖ الرقابة Control

هى مقياس الأداء وضبط العمليات المتسقة مع الهدف . ويمكن القول بأن الرقابة والتغذية المرتدة مرتبطان ولكنهما مختلفتين . والرقابة هى محصلة المعرفة السابق تحديدها عن كيفية عمل النظام ، وهى على سبيل المثال السياسات ، والتنظيمات وخطط التشغيل للمنشأة . والتغذية المرتدة هى حقيقة الرقابة المبنية على اساس المعلومات المرتبطة بمخرجات النظام مثل جودة وقابلية بيع مخرجات المنشأة . وتشمل الرقابة قياس وتقييم مسار المدخلات - العمليات - المخرجات لتصيين ما اذا كان النظام يؤدي وظائفه كما يجب بالمقارنة مع الأهداف والخطط والمعاير الموضوعية . واذا كان الأداء غير كاف بمعنى وجود انحرافات فان التعديلات يتم اجراؤها على المدخلات والعمليات وربما فى الأهداف أو أجهزة الرقابة .

❖ البيئة Environment

من الخواص الأساسية للنظم المفتوحة هى اعتمادها على البيئة المحيطة بها وعلاقتها التبادلية . ومنشأة الأعمال كنظام مفتوح تظهر فيه هذه الخاصية بوضوح . فجميع منشآت الأعمال بمختلف أنواعها تستورد مدخلاتها من البيئة المحيطة بها وتصدر اليها مخرجاتها بعد تشغيلها . وهذا يعنى وجود علاقة تبادل وثيقة بين المنشأة والبيئة المحيطة بها فهى تؤثر فيها وتتأثر بها . وتتكون البيئة المحيطة بالمنشأة من مجموعة من العناصر منها :

Unemployment	● البطالة	Customers	● العملاء
Labour unions	● الاتحادات العمالية	Consumers	● المستهلكون
Governmental rules	● اللوائح الحكومية	Competitors	● المنافسون
Social forces	● الظروف الاجتماعية	Suppliers	● الموردون
Investors	● المستثمرون	Stockholders	● المساهمون
Productivity	● الكفاية الانتاجية	Technology	● التكنولوجيا

ويظهر تأثير البيئة على المنشأة في أنها تفرض عليها قيودا معينة فهي تحدد مدى توافر الموارد الاقتصادية اللازمة لمدخلات المنشأة ، كذلك فان أى منشأة لا بد أن تخضع للقوانين واللوائح السارية في المجتمع . هذا الى جانب مدى تقبل البيئة لمخرجات المنشأة يحدد بطريقة مباشرة فرصتها في الاستمرار والتوسع . ومن ناحية اخرى فان المنشأة تؤثر في البيئة المحيطة بها من خلال ما تقدمه من منتجات او تؤديه من خدمات .

ومنشآت الأعمال التي تحرص على البقاء والاستمرار تسعى دائما الى التكيف مع التطورات والتغيرات التي تحدث في بيئتها سواء كانت هذه التطورات متعلقة بالمنافسين أو تغيير الأذواق والاحتياجات عند المستهلكين أو ظهور أسواق جديدة وما الى ذلك . وكثيرا ما نسمع عن انهيار منشآت كبيرة لأنها لم تستطع مجاراة التغييرات والتطورات التي تحدث في المجتمع أو الأخذ بأساليب التكنولوجيا المتقدمة أو لم تستطع التكيف مع التغيرات الاجتماعية أو التشريعات والقوانين الجديدة . لهذا تحرص منشآت الأعمال الواعية على متابعة التطورات والتغيرات التي تحدث في بيئتها والتعرف على التأثيرات التي تحدثها في البيئة للاستفادة منها في تطوير نظم العمل بها .

٢/٦/١ خصائص المنشأة كنظام مفتوح :

بالإضافة الى الخصائص التي يتميز بها النظام المفتوح توجد مجموعة من الخصائص الاضافية الهامة ترتبط بالمنشأة كنظام مفتوح هي أن

■ تعتبر المنشآت ذات علامة منهجية Organizations Are Interdisciplinary

المنشآت ذات علاقات انضباطية ونظامية فيما بينها . فبالرغم أن هناك اتجاها طبيعيا للتفكير في المنشآت أساسا من ناحية الانضباط في المخرجات الرئيسية لها ، لكن توجد مجموعة أخرى من العلاقات المنهجية بين المنشآت والنظم الأخرى . والأمثلة الموضحة لهذه العلاقات في حياتنا اليومية كثيرة ، منها : المنشآت بصفة عامة لديها العنصر البشري وفهمه يعتمد أساسا على علم النفس ، كذلك المنشآت عضو في المجتمع الذي نعيش فيه ودورها في هذا المجال يفهم بوضوح من خلال مساعدة علم الاجتماع ، وتعمل الماكينات في الإنتاج والتصنيع طبقا لمبادئ الطبيعة التي هي نتاج تكنولوجيا الهندسة ، وعملية تشغيل خطوط التجميع والإنتاج قد بنيت على أساس مبادئ الهندسة الصناعية . ويمكننا توسيع قائمة الضوابط ذات العلاقات ، ولكن ما نريده قد وضح وهو أن المنشآت تعكس بأسهاب طبيعة العلاقات المنهجية فيما بين النظم .

■ تعتبر المنشآت شاملة : Organizations Are Holistic

كل منشأة لديها أجهزة معينة أكثر أهمية وتجذب أكثر الاهتمام من غيرها .
فعندما يتذكر البعض مكوك الفضاء فاننا في الحال نتذكر رجال الفضاء والصاروخ
وهو يرتفع متجها عبر الفضاء العالى خلفا ذبلا هائلا من النيران . ولكننا لا نذكر
بدرجة كبيرة في الأفراد المساعدين العاملين وراء الأضواء من الفنيين ، والميكانيكيين ،
ورجال الأمن وغيرهم من الذين قاموا بأعمال هامة لكنها مساهمات غير مرئية .
وبالطبع فكل منهم له أهميته للمجموعة التنظيمية المسؤولة عن مشروع مكوك الفضاء .
ولكن في الواقع أن مدير المشروع يتذكر هؤلاء حتى اذا لم نكن نتذكرهم . ويكون من
الأهمية لمدير منشآت الأعمال التفكير بطريقة شمولية لمراعاة كل الأجزاء والأقسام
بالمنشأة من أداء الأفراد وأساليب عملهم ، والانتاج والمشتريات ، والتخزين ،
والتسويق ، والحسابات ومختلف الأنشطة الأخرى تعتبر أساسية لنجاح تشغيل
المنشأة .

■ تعتبر المنشآت متنوعة Organizations Are Differentiated

هناك طرق متنوعة لتقسيم الشكل التنظيمي الى شرائح ، حيث أن بعض
المنشآت تنتشر على مساحة جغرافية ضخمة ونجد من المناسب التنوع والتمايز على
هذا الأساس . ولوجود أنشطته تنظيمية أقل تالفا ، فان التنوع والتمايز يكون على
أساس خطوط الانتاج والخدمات . وكمثال فان شركة التأمين قد يكون لديها أقسام
سيارات ، حياة وعقارات لتداول أنواع مختلفة من السياسات التأمينية . وربما أكثر
العمليات شيوعا هي ما سوف نستخدمه فيما بعد بوصف النظم الفرعية في نظم
المعلومات الادارية هو التنوع والتمايز على أساس الخطوط الوظيفية . وهنا
سنستند الى وظائف المنشأة ومنها الأفراد ، وانتاج ، والتسويق ، والتخزين ،
والمشتريات ، والتمويل والبحوث والتطوير .

■ تعتبر المنشآت تعاونية Organizations Are Synergistic

تعتبر المنشآت تعاونية ذات فعل مشترك . فبعض النظم ليس لها الاختيار
في مسألة محاولة بلوغ الأداء المشترك ، ففي الكائنات الحية ، كمثال نظم فرعية
هي الجهاز الهضمي ، الجهاز التنفسي ، الأعصاب ... الخ . ولا يستطيع الكائن
الحى العيش بدون أقل ما يمكن منها . ولكن المنشآت لديها مثل هذا الخيار .
اذ ليس من الضروري أن يكون لدى المنشآت نظام تشغيل بيانات الكترونى باستخدام
الحاسب ، حيث يمكنها أن تعهد الى آخرين بأعمال تشغيل البيانات الخاصة بها اذا
رغبت في ذلك . وبعض المنشآت الصناعية يمكنها شراء المواد نصف مصنعة لانتاج

سلعة جاهزة من منشآت اخرى ولا تقوم بتصنيعها بنفسها . ويجب على كل منشأة ان تقيم مجموعة من البدائل للنظم الفرعية لايجاد افضل تركيبة تعاونية تلائم موقفها وظروفها .

■ تعتبر المنشآت هرمية Organizations Are Hierarchical

يستند الترتيب الهرمى الى المستويات التنظيمية ، التى يمكن ان تكون باى عدد فى النواحي التطبيقية . ولكن هناك فى العادة ثلاثة أو أربعة فقط فى النظرية . والأربعة الذين سيأخذون فى الاعتبار بهذا الكتاب قد تم تشكيلهم بعدد التصنيفات الثلاثة المعروفة للأنشطة الادارية وهى التخطيط الاستراتيجى ، الرقابة الادارية ، ورقابة العمليات . ولتجنب الحيرة بين التصنيف العام للمستويات الادارية العليا ، الوسطى ، الدنيا (الاشرافية) . نضيف لهذه المستويات فئة رابعة للعاملين فى المنشأة ، الذين ليس لهم اية مسؤولية ادارية وهم الموظفون الكتابيون .

■ تعتبر المنشآت مرتبطة بالهدف Organizations Are Goal-Oriented

لقد تعرض الكثير من الكتب والمراجع لأهداف المنشآت وقد تحدثنا عن بعضها فى البند السابق ، ولكن الموضوع من الأهمية بمكان لدرجة اعادة ذكره ثانية كخاصية اساسية من خواص المنشآت كنظام مفتوح . لأننا جميعا لدينا اهداف كأشخاص للحصول على مؤهل أو درجة معينة ، للانتخاب فى هيئة اجتماعية أو حزب من الأحزاب ، لتكوين ثروة مالية . . . الخ . ومعظمنا على الأرجح له علاقات بمنشآت لها اهداف ومهام محددة ، مثل المساجد التى تهدف الى نشر الوعى الدينى ، والأندية التى تهدف الى زيادة العضوية أو انشاء الفرق لمختلف الأنشطة الرياضية ، والفرق الرياضية كذلك الى اهداف تحسين الأداء والحصول على البطولات ، ففريق كرة القدم بالنادى الأهلى مثلا هدفه الأساسى الاحتفاظ بدرع الدورى العام وكأس افريقيا معا . والهدف الأول لمنشآت الأعمال ان تظل ذات حيوية ولها القدرة على الاستمرار والتوسع .

الباب الثاني

أساسيات ومفاهيم نظم المعلومات

INFORMATION SYSTEMS FUNDAMENTALS AND CONCEPTS

1/2 مقدمة Introduction

تأعب نظم المعلومات دورا هاما وفعالا في تطوير منشآت الأعمال ، حيث تقوم بتوفير المعلومات المناسبة والملائمة لمختلف المستويات الادارية اللازمة لانجاز جميع المهام والوظائف الادارية . والسؤال الآن : ما هو نظام المعلومات ؟

نظام المعلومات هو النظام الذي يجمع ويحول ويرسل المعلومات في المنشأة ، ويمكن أن يستخدم أنواعا عديدة من نظم معالجة المعلومات لمساعدته في توفير المعلومات حسب احتياجات المستخدمين

وبمعنى آخر ، فإن نظام المعلومات هو النظام الذي يستخدم الأفراد واجراءات التشغيل ونظم المعالجة المختلفة لتجميع وتنسيق البيانات وتوزيع المعلومات في المنشأة . ويعمل كذلك على تحقيق المكاسب التالية :

- توفير المعلومات المناسبة في الوقت الأكثر ملاءمة .
- له امكانيات غير محدودة للوفاء بمتطلبات الادارة .
- دعم وتحسين عملية اتخاذ القرار .
- التحسن الكبير في استخدام القوى العاملة والموارد .
- تحسين وتنشيط حركة الاتصالات بالمنشأة .
- دعم وتحسين عملية اتخاذ القرار .
- البيانات المستخدمة اقل ما يمكن وأكثر تكاملا .

ويناقش هذا الباب المفاهيم الأساسية للمعلومات ، والوظائف الرئيسية لنظام 'معلومات' ، ونظم معالجة المعلومات الحديثة ، ودور نظم المعلومات في تطوير منشآت الأعمال الاضافية بالاضافة الى التعرف على الأنواع المختلفة لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكتروني .

٢/٢ المفاهيم الأساسية للمعلومات Basic Concepts of Information

في المجتمعات المتطورة التي ترتبط بوسائل الاتصالات الحديثة عبر الأتمار الصناعية ، وخدمات التكنولوجيا الحديثة من خلال الحاسبات الالكترونية أصبحت المعلومات سلعة باهظة الثمن . وفي الحقيقة ان الأفراد المهتمين بدراسة وقياس الأفكار الاجتماعية . يؤكدون ان « المعلومات قوة » ، يمكن استخدامها كأداة رقابة في التأثير على سلوك الأفراد في المجتمع . ومن ثم تنشأ المشاكل الكبرى في المجتمعات الحديثة التي تتزود بمعلومات دون المستوى المطلوب . وفي الصحافة تعتبر أحداث اليوم السابق بدون انباء لا قيمة لها . وتتحقق نفس الفلسفة في بعض مجالات النظم المرتبطة بالحاسب الالكتروني .

وتختلف المعلومات عن المعرفة Knowledge عن المعرفة تمثل حصيلة أو رصيد خبرة ومعلومات ودراسة طويلة يملكها شخص ما في وقت معين . ويختلف بذلك رصيد المعرفة لدى الشخص الواحد من وقت إلى آخر يحصله على مقادير جديدة من والخبرة . ومن خلال عملية التفكير نستطيع التعرف على الأحداث المحيطة بنا ونحتفظ بها في عقولنا ويزيد الإنسان في العادة من معرفته بصفة مستمرة عن طريق الثقافة والتعليم . كذلك يختلف رصيد المعرفة من شخص إلى آخر نظراً لاختلاف البيئة التي يعيش فيها كليهما واختلاف التجارب والدراسة والخبرة التي يحصل عليها كليهما .

ويمكن القول بأن الفرض الأساسي من المعلومات هو زيادة مستوى المعرفة وتقليل درجة عدم الثقة للمستفيد . فالمعلومات تزود مستقبلها بقصور عقلي عن فرد معين أو مجموعة من الأفراد أو مجموعة من الأنشطة أو الأهداف .

وتوجد ثلاثة عناصر أساسية للأنشطة البشرية ، هي :

- المعلومات Information
- الطاقة Energy
- المواد Materials

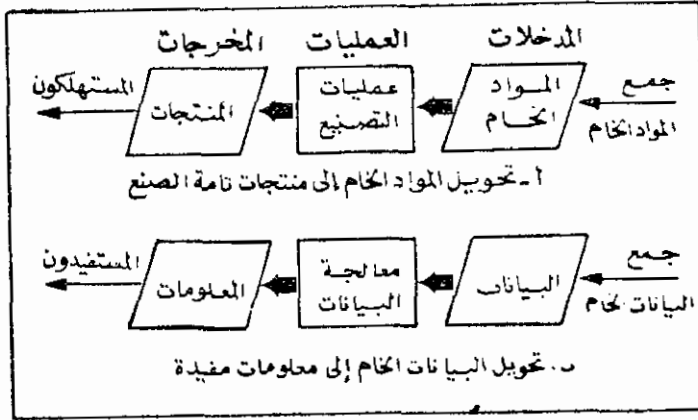
وجميع هذه العناصر ضرورية لامداد الانسان بكافة احتياجاته من الأشياء الطبيعية (الطعام ، والملبس ، الوقاية والحماية ، النقل . . الخ) . بالإضافة الى مشاركة الإنتاج الطبيعى تصبح المعلومات كذلك مادة جوهرية بجميع أنواع النشاط الفكرى البشرى فهى أساس الثقافة والتعليم والأدب وادارة الأعمال المختلفة ، وهى أيضا أداة حفظ وامتداد ذاكرتنا . وكما هو معروف تاريخيا ادى روتين الطاقة الى **الثورة الصناعية** وفى الوقت الحاضر أصبح روتين العمل ومعالجة المعلومات هو سبب ثورة أخرى هى **ثورة المعلومات** .

١/٢/٢ المقابلة بين البيانات والمعلومات Data Versus Information

كلمة **بيانات Data** هى جمع كلمة **بيانات Datum** ، وتعنى حقيقة معينة . والبيانات لذلك هى مجموعة من الحقائق أو المشاهدات أو القياسات وألتي تكون على صورة أرقام أو حروف أو رموز أو أشكال خاصة وتصف فكرة أو موضوع أو حدث أو هدف أو أية حقائق أخرى . ومن ثم تعتبر البيانات مجموعة من الحقائق الخام الغير مرتبة أو الغير معدة للاستخدام . وكثيرا ما يترادف استخدام كلمتى البيانات والمعلومات فى حياتنا اليومية أى بمعنى استخدام أو وضع احدهما مكان الأخرى وعلا الرغم من ذلك يوجد خلاف معنوى كبير بين الكلمتين إذ يمكن النظر الى انبيانات على انها المادة الخام التى يتم تشغيلها للحصول على شكل مفيد واسع الاستخدام وتعرف فى هذه الحالة « **بالمعلومات** » أى أنه يمكن القول بأن :

البيانات هى المادة الخام التى تشتق منها المعلومات

مثل تحويل المواد الخام الى سلع تامة الصنع بواسطة عملية التصنيع شكل (١/٢) كذلك تتحول البيانات الخام الى معلومات بواسطة عمليات معالجة البيانات شكل (١/٢ ب) . والسلع تامة الصنع المنتجة بواسطة عملية التصنيع تكون عديمة الجدوى الى أن تصل الى المستهلكين . وبالمثل المعلومات الناتجة عن عملية معالجة البيانات تصبح اجراءات عديمة الجدوى حتى تغطى احتياجات المستخدمين وتؤدى الى قرارات واجراءات .



شكل (١/٢) عمليات التحويل

ويكون من الضروري أن تتوافر في البيانات بعض الخصائص للحصول على معلومات جيدة ، وبعض هذه الخصائص هي :

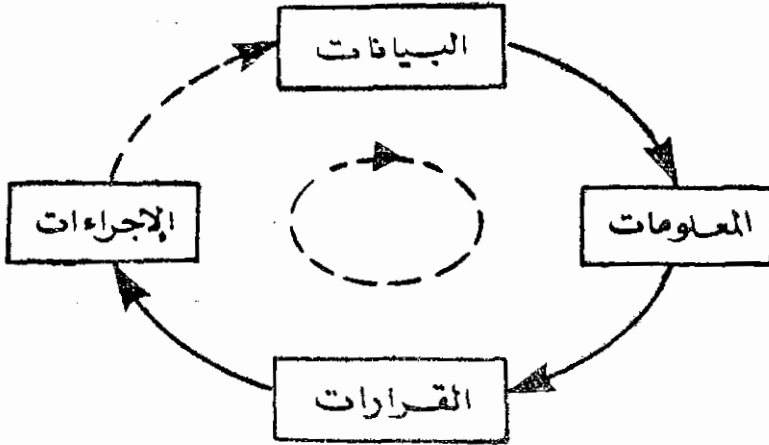
- يجب أن تكون البيانات على درجة كبيرة من الدقة وخالية من الأخطاء .
- يجب أن تكون البيانات ممثلة لواقع الأشياء حتى تعبر عن حقيقة الأمور .
- يجب أن تكون البيانات شاملة دون تفصيل زائد ودون إيجاز يضيع معناها .
- يجب أن تكون البيانات متسقة فيما بينها دون تعارض أو تناقض .
- يجب أن تكون البيانات مناسبة زمنيا للاستخدام .

٢/٢/٢ الدورة الاسترجاعية للمعلومات Information Feedback Cycle

ان علاقة البيانات بالمعلومات ذات طبيعة دورية ، حيث يتم تجييع وتشغيل البيانات للحصول على المعلومات ، وتستخدم هذه المعلومات في اتخاذ القرارات التي تؤدي بدورها الى تنفيذ مجموعة من الاجراءات ، التي تؤدي الى مجموعة اضافية من البيانات يتم مرة اخرى تجميعها ومعالجتها للحصول على معلومات اضافية اخرى لاتخاذ قرار آخر يؤدي بدوره الى تنفيذ مجموعة جديدة من الاجراءات ... وهكذا .

وشكل (٢/٢) يوضح الدورة الاسترجاعية للمعلومات (١) .

د. محمد السعيد خشب : مقدمة في التجهيز الإلكتروني للبيانات سلسلة الحاسبات الإلكترونية وتخطيط البرامج ، سنة ١٩٨٤ .



(شكل ٢/٢) الدورة الاستراتيجية للمعلومات

لذلك كان توفير البيانات بالصفات والخصائص المناسبة له أهمية بالغة كنقطة بداية في طريق نجاح المنشأة ، حيث يتم تشغيل هذه البيانات لاجتياز المعلومات التي تستخدم في اتخاذ القرارات داخل المنشأة . وعلى قدر ما يتاح من بيانات صحيحة وممثلة لطبيعة العمل بالمنشأة ، نجد انه يتاح بالتشغيل المناسب لهذه البيانات ، معلومات على نفس الدرجة من الدقة والجودة . ومن ناحية أخرى فان أى قصور في البيانات سواء من الكمية أو الدقة أو الموافقة الزمنية للاستخدام يؤدي ، بطبيعة الحال ، الى وصول معلومات غير صحيحة ومضللة لتتخذ القرارات .

٣/٢/٢ تصنيف المعلومات Information Classification

ان متطلبات المعلومات متنوعة ومتعددة داخل المنشأة وقد تختلف من منشأة لأخرى ومن ثم يصعب وجود تصنيفة واحدة محددة للمعلومات تغطي الأغراض المختلفة وتكون مناسبة لجميع المواقف . وبعض التصنيفات المستخدمة لتقسيم المعلومات داخل المنشأة هي :

- معلومات ادارية ومعلومات مالية .
- معلومات دورية ومعلومات غير دورية .
- معلومات تنفيذية ومعلومات غير تنفيذية .
- معلومات رسمية ومعلومات غير رسمية .

وهذه التصنيفات تستخدم على نطاق واسع داخل المنشأة ولكن أكثر هذه التصنيفات انتشاراً وأكثرها ارتباطاً بموضوع دراستنا في نظم المعلومات هي المعلومات الرسمية والمعلومات غير الرسمية ، التي تستخدم في تدعيم المهام الإدارية ووصف العمليات بالمنشأة وتقويم أدائها .

■ المعلومات الرسمية Formal Information

تعتبر المعلومات الرسمية هي المنتج الأولى لنظام المعلومات الجيد وتشمل :

- الاحتياجات الرقابية Control Needs
- المتطلبات القانونية Legal Requirements
- التشريعات الحكومية Governmental Legislations
- الميزانيات التنظيمية Organizational Budgets
- الإجراءات المحاسبية Accounting Procedures
- المتطلبات التخطيطية Planning Requirements
- عمليات اتخاذ القرارات Decision-Making Processes
- متطلبات الاتصال Communication Requirements

والمستندات المستخدمة في تحديد نوعية الحركة لبعض أو كل عناصر البيانات المتداولة بين أقسام وإدارات المنشأة (مثل : اذن الاستلام ، اذن الصرف ، اذن التحويل ، اذن الرد ، طلب الصرف ، أمر التوريد ، أمر التشغيل ... الخ) والفواتير والتقارير المستخدمة في نقل وتداول المعلومات بين المستويات الإدارية المختلفة بالمنشأة مثل تقارير الحالة بأنواعها (تقرير الحركة اليومية للمخزون ، تقرير الانتاج اليومي ، يومية البضاعة الواردة ، تقرير يومي بأعمال المنشأة ... الخ) والاحصائيات والكشوف المحاسبية التقليدية (الميزانيات ، قوائم الجرد السنوى ... الخ) هي أشكال رسمية تعبر عن المعلومات .

■ المعلومات الغير رسمية Informal Information

تتضمن المعلومات غير الرسمية الأداء والأفكار والاجتهادات والبديهيات والاشاعات والخبرات الشخصية والمصادر السرية للمعلومات والأقوال وما الى ذلك . وتكون المعلومات الغير رسمية في بعض الأحيان ضرورية لتكامل المعلومات

الرسمية فهي تستخدم كبديل في حالة غياب المعلومات الرسمية وفي جميع الأحوال تتحدد قيمتها كمعلومات فقط بواسطة مستقبلها . ولبعض المجالات تكون المعلومات غير الرسمية عموماً جزءاً هاماً من اجمالي متطلبات المعلومات للمنشآت ، ولكن طبيعتها الموضوعية تبعدها عن نطاق نظم المعلومات التنظيمية .

وأكثر من ذلك فان الزيادة المطردة في العمليات الحاسوبية ، التمويل ، الاحصاءات ، بحوث العمليات ، الأفكار الأخرى ، التي نتجت في الشكل الذي تمت ملاحظته سابقاً كمعلومات غير رسمية مثل تنبؤات الإدارة . ولواجهة احتياجات النمو للمعلومات الغير رسمية أصبحت فكرة نظم المعلومات مطلوبة بطريقة مباشرة .

٤/٢/٢ مصادر المعلومات Sources of Information

تختلف المعلومات المطلوبة تبعاً للأهداف الموضوعية وكيفية تحقيقها . وتتفاوت الحاجة الى المعلومات طبقاً لتباين أحجام المنشآت وطبيعة مشاكلها . فالمنشآت الكبرى تحتاج بطبيعة الحال الى كمية معلومات اوفر من المنشآت الصغرى . وهذه المعلومات يمكن الحصول عليها في داخل أو خارج المنشأة .

* المصادر الداخلية Internal Sources

تتكون المصادر الداخلية من اشخاص أو ادارات داخل المنشأة مثل المشرفين ورؤساء الأقسام والمديرين بمختلف مستوياتهم . وهذه المصادر تغطي حقائق عن اساسيات مخططة ومنظمة (أى على أساس رسمى) لتدعيم القرارات اذا كان المستفيد المنتظر مدركاً للحقائق المتاحة . ويتم تجميع البيانات الداخلية على أساس رسمى طبقاً للأحداث التي وقعت بالفعل وغالباً ما تمثل عملية التغذية الاسترجاعية Feedback للمديرين الفعالية والدقة للخطط المسبقة . وبمجرد معرفة الحاجة الى البيانات يتم تصميم أسلوب جمع البيانات لاستخراج الحقائق ، وبالطبع بالإضافة الى أنشطة جمع البيانات المتلفة تلك فان البيانات تستقبل أيضاً من المصادر الداخلية على أساس غير رسمى من خلال اتصالات عارضة غير نظامية ومنشآت غير رسمية . والبيانات المجمعة داخلياً ترتبط بصفة عامة بأعمال المنشأة والأنشطة المرتبطة بهذه الأعمال وتستخدم البيانات الداخلية لإنتاج معلومات مفيدة تستخدم في اتخاذ القرارات .

* المصادر الخارجية External Sources

تكون المصادر الخارجية أو البيئية مولدات وموزعات المعلومات الموجودة خارج نطاق المنشأة . وتتضمن هذه المصادر بعض التقسيمات مثل العملاء ، والموردين ،

والمنافسين ، والنشرات المهنية والاتحادات الصناعية ، والنقابات العمالية ، والهيئات الحكومية . ومثل هذه المصادر تمد المنشأة بالمعلومات البيئية والتنافسية التي تعطي المديرين قاعدة هامة لما يستوجب الحدوث . فمثلا المعلومات الخارجية قد تمثل بيانات أنشطة مماثلة لنفس نشاط المنشأة ، وهذه المعلومات تفيد في إجراء دراسات المقارنة وتلقى مزيدا من الضوء عن المركز التنافسي . وكذلك الهيئات الحكومية (مثل الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء) تغطي الأعمال التجارية بثروة هائلة من الاحصاءات البيئية مثل دخل الفرد ، والدخل القومي ، وتوزيع السكان ، والنفقات الاجمالية للمستهلك ، وتقديرات نمو المجتمع — التي تكون ذات قيمة عالية بالنسبة لأغراض وأهداف التخطيط .

٥/٢/٢ المعلومات الإدارية Management Information

تعتبر المعلومات العنصر الأساسي في تحديد كفاءة الإدارة وفعاليتها . وتدخل المعلومات كقاسم مشترك في أداء المهام والوظائف الأساسية للإدارة . وفي جميع الأحوال تظهر أهمية وضرة توفير المعلومات التي تتفق مع احتياجات ومتطلبات المديرين من حيث الكمية المناسبة والجودة العالية والتوقيت المناسب مما يؤدي إلى دفع كفاءة أداء العملية الإدارية .

■ الحاجة إلى المعلومات الإدارية

يحتاج المديرين إلى المعلومات في جميع المنشآت . فالمديرون بجميع مستوياتهم يقومون بصفة مستمرة بأداء مهام ووظائفهم الإدارية ، ونجاح أي عمل إداري يتحدد بمدى تنفيذهم هذه الوظائف بطريقة جيدة ويعتمد ذلك على احتياجات المديرين للمعلومات بصورة مناسبة . ولماذا يكون ذلك ؟ أن كل وظيفة من الوظائف الإدارية تتضمن اتخاذ قرار ويجب أن يكون اتخاذ القرار مدعما بمعلومات جيدة ، فإذا كانت معلومات المدير ضعيفة ، فسوف يؤدي ذلك إلى قرار ضعيف يصبح ضحية هذه المعلومات الرديئة ، وبالتالي فسوف لا يحقق العمل الإداري الأهداف المرجوة .

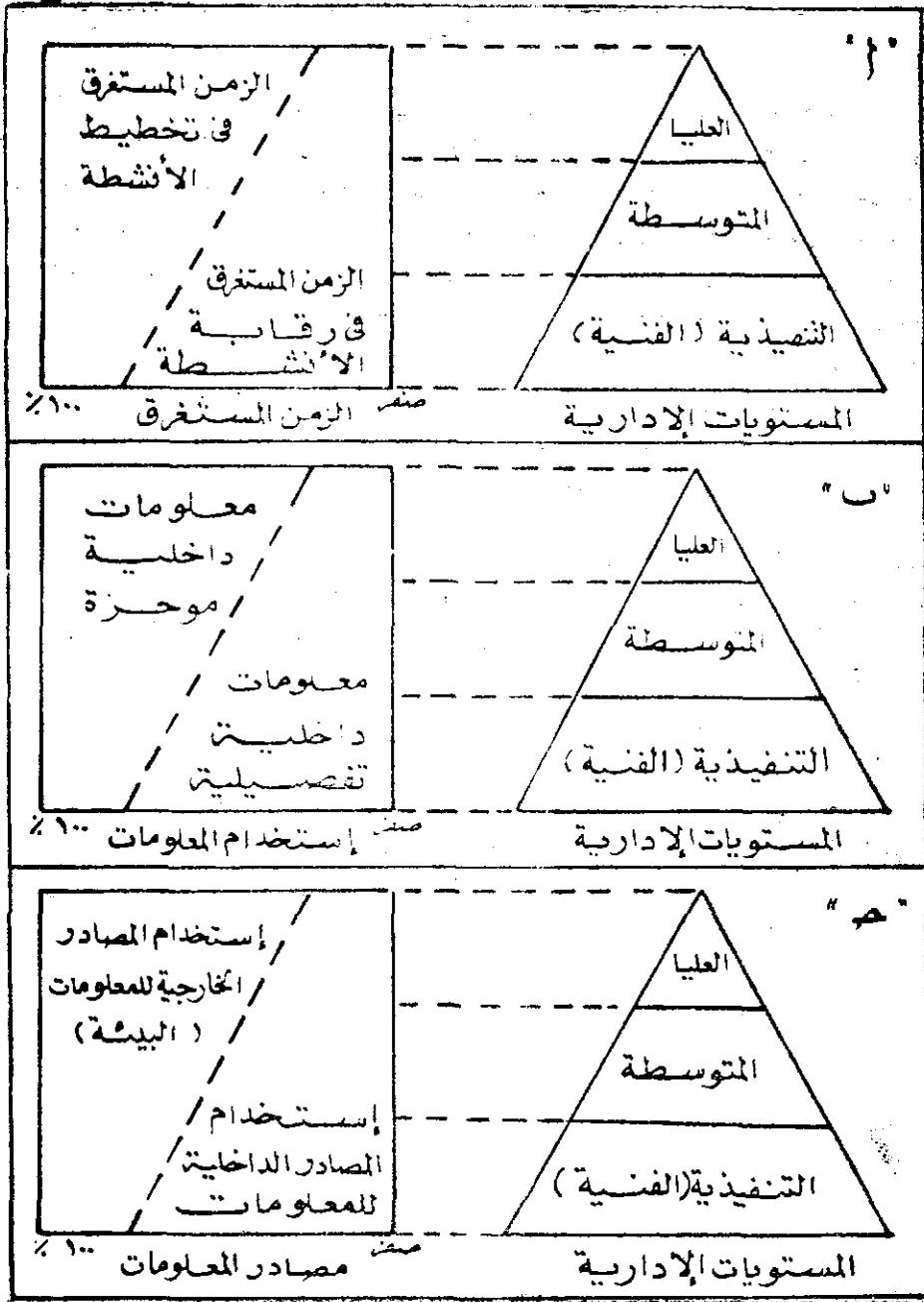
وباختصار ، يمكن القول بأن المعلومات ذات الجودة العالية في يد من يستخدمها بكفاءة ستحقق له أفضل القرارات ، والقرارات الجيدة ستقوده إلى الأداء الفعال للأنشطة الإدارية ، والأداء الإداري الكفء سيؤدي إلى بلوغ النجاح المنشود لأهداف المنشأة . وهكذا تصبح المعلومات وسيلة للربط بين جميع أجزاء المنشأة .

■ ما هي المعلومات التي يحتاجها المدير ؟

ما هي المعلومات التي يحتاج المدير إليها ليعمل بكفاءة ؟ (أ) الحاجة الأساسية المشتركة لجميع المديرين هي ادراك اغراض المنشأة اى سياستها ، وبرامجها ، وخططها وأهدافها . وذلك بخلاف المتطلبات الأساسية للمعلومات ، والسؤال عن ماهية المعلومات التي نحتاجها ، يمكن الاجابة عنه في صورة مصطلحات عامة لأن المديرين الفرديين يختلفون في الطريقة التي ينظرون بها الى المعلومات بأساليبهم التحليلية التي يستخدمونها وفي منشآتهم الواعية للحقائق الملائمة . والعامل الإضافي الذي يعقد موضوع المعلومات التي يحتاجها المديرين هو المستوى التنظيمي للعمل الإداري . ويحتاج المديرين في المستوى التنفيذي الأدنى الى المعلومات التي تساعد في اتخاذ قرارات تنفيذية يوما بيوم . وفي المستويات العليا يحتاج المديرون الى المعلومات التي تدعم التخطيط طويل المدى وقرارات السياسات .

وشكل (٣/٢ أ) يوضح المستوى الإداري الأدنى (التنفيذي) الذي يستغرق وقتا أطول في عميات الرقابة على أداء الأنشطة ، بينما المستويات الإدارية العليا تستغرق وقتا أطول في عملية التخطيط . وشكل (٣/٢ ب) يوضح أن المستوى الإداري الأدنى يحتاج الى معلومات داخلية تفصيلية (معلومات رسمية) مرتبطة بالعميات اليومية للإدارات النوعية ، بينما المستويات الإدارية العليا تحتاج الى معلومات داخلية موجزة تلخص الأوضاع الحالية للمنشأة واية أوضاع طارئة وغير متوقعة . وشكل (٣/٢ ج) يوضح أن الإدارة العليا تحتاج الى معلومات عن الأنشطة الخارجية (معلومات غير رسمية) المرتبطة بأنشطة المنشأة أكثر من احتياجها الى معلومات عن الأنشطة الداخلية للمنشأة .

(1) Donald H. Sanders, Computer in Business, An Introduction, Fourth ed., McGraw-Hill, Inc. 1979.



(شكل ٢/٣) المستويات الادارية واحتياجات المعلومات المختلفة

العديد من الخواص او النواعيات المرتبطة بمفهوم المعلومات تساعد في تعريف ووصف متطلبات معلومات معينة . وسنتناول بالشرح مجموعة من الخصائص الهامة للمعلومات (1) ، شكل (٢/٤) ، وهى :

■ التوقيت Timely

التوقيت المناسب يعنى أن تكون المعلومات مناسبة زمنيا لاستخدامات المستخدمين خلال دورة معالجتها والحصول عليها . وهذه الخاصية ترتبط بالزمن الذى تستغرقه دورة المعالجة (الادخال ، وعمليات المعالجة ، واعداد تقارير المخرجات للمستخدمين) ، ومن أجل الوصول الى خاصية التوقيت المناسب للمعلومات فانه من الضرورى تخفيض الوقت اللازم لدورة المعالجة ، ولا يتحقق ذلك الا باستخدام الحاسب الالكترونى للحصول على معاومات دقيقة وملائمة لاحتياجات المستخدمين فى توقيت مناسب .

Accuracy

تعنى ان تكون المعلومات فى صورة صحيحة خالية من اخطاء التجميع والتسجيل ومعالجة البيانات أى درجة غياب الأخطاء من المعلومات . وتتعلق بالأخطاء الصريحة التى سببها بيانات معينة أو الأخطاء الضمنية الناتجة عن المعلومات الغير مناسبة زمنيا . ويمكن القول بأن الدقة هى نسبة المعلومات الصحيحة الى مجموع المعلومات اى: الناتجة فى خلال فترة زمنية معينة .

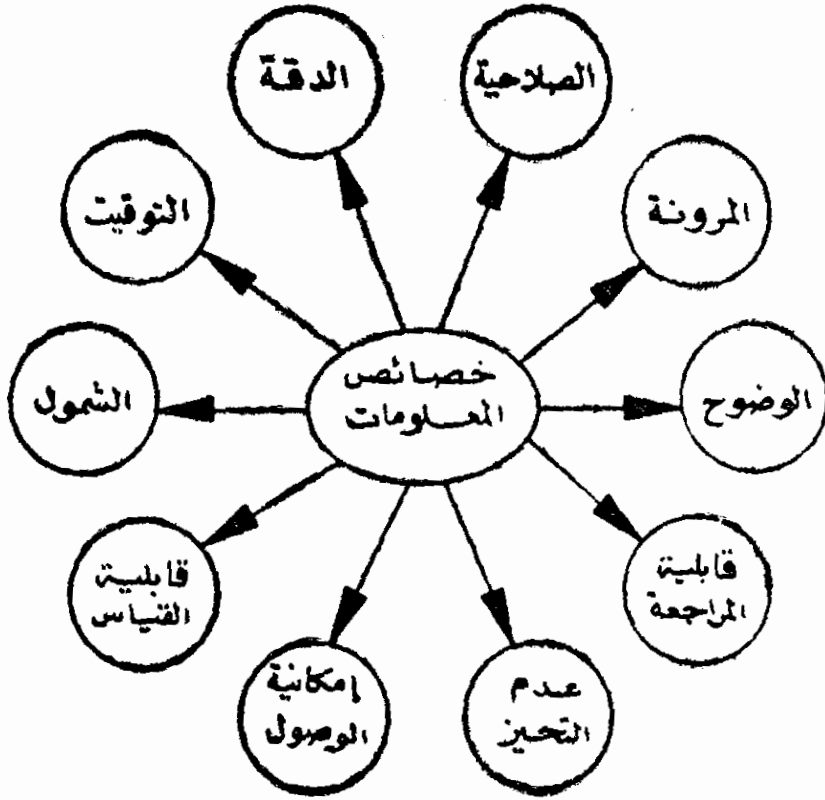
■ الصلاحية Relevance

صلاحية المعلومات هى الصلة الوثيقة بمقياس كيفية ملائمة نظام المعلومات لاحتياجات المستخدم بصورة جيدة . وهذه الخاصية يمكن قياسها بشمول المعلومات أو بدرجة الوضوح التى يعمل بها نظام الاستفسار .

■ المرونة Flexibility

المرونة هى قابلية تكيف المعلومات وتسهيلها لتلبية الاحتياجات المختلفة لجميع المستخدمين . فالمعلومات التى يمكن استخدامها بواسطة العديد من المستخدمين فى تطبيقات متعددة تكون أكثر مرونة من المعلومات التى يمكن استخدامها فى تطبيق واحد .

(1) John G. Burch, *Information System Theory and Practice*, Third ed., John Wiley & Sons, Inc., 1983.



شكل (٤/٢) خصائص المعلومات

■ الوضوح Clarity

هذه الخاصية تعنى أن تكون المعلومات واضحة وخالية من الغموض ومتسقة فيما بينها دون تعارض أو تناقض ويكون عرضها بالشكل المناسب لاحتياجات المستخدمين .

■ قابلية المراجعة Verifiability

هذه الخاصية هي منطقية نسبياً ، وتتعلق بدرجة الاتفاق المكتسبة بين مختلف المستخدمين لأراجعة وفحص نفس المعلومات .

■ عدم التحيز Freedom from Bias

هذه الخاصية تعنى غياب القصد من تغيير أو تعديل ما يؤثر في المستفيدين . وبمعنى آخر ، فإن تغيير محتوى المعلومات يصبح مؤثرا على المستفيدين أو تغيير المعلومات التي تتوافق مع أهداف أو رغبات المستفيدين .

■ إمكانية الوصول Quantifiability

وهذه الخاصية تعنى إمكانية القياس الكمي للمعلومات الرسمية الناتجة من نظام المعلومات الرسمي . وتستبعد من هذه الخاصية المعلومات الغير رسمية .

■ الشمول Comprehensive

الشمول هو الدرجة التي يغطي بها نظام المعلومات احتياجات المستخدمين من المعلومات بحيث تكون بصورة كاملة دون تفصيل زائد ودون ايجاز يفقدها معناها ويتحول الشمول أيضا الى متغيرات اقتصادية حيث أن المعلومات الكاملة أكثر قيمة وفائدة من المعلومات غير الكاملة وهذا بديهي ولكنها كذلك أكثر تكلفة عند الاحتفاظ بها .

■ إمكانية الوصول Accessibility

إمكانية الوصول هي سهولة وسرعة الحصول على المعلومات ، التي تشير الى زمن استجابة النظام للخدمات المتساحة للاستخدام ، والنظام الذي يعطى استجابة متوسطة ومقدارا ضخما من المعلومات بالإضافة الى سهولة الاستخدام يكون من الطبيعي أكثر قيمة وأعلى تكلفة من النظام الذي يعطى إمكانية وصول أقل . وباختصار ، فإن كمية المعلومات ليست مقياسا مطلقا ولكن يمكن اعتبارها علاقة تناسب بين قيمة وتكلفة المعلومات .

٧/٢/٢ قيمة المعلومات Information Value

تتوقف صلاحية نظام المعلومات على قيمة المعلومات التي يوفرها . وتعتبر القيمة ، بصفة عامة ، خاصية متعددة الجوانب . والعنصران الرئيسيان في تركيب قيمة المعلومات هما (١) :

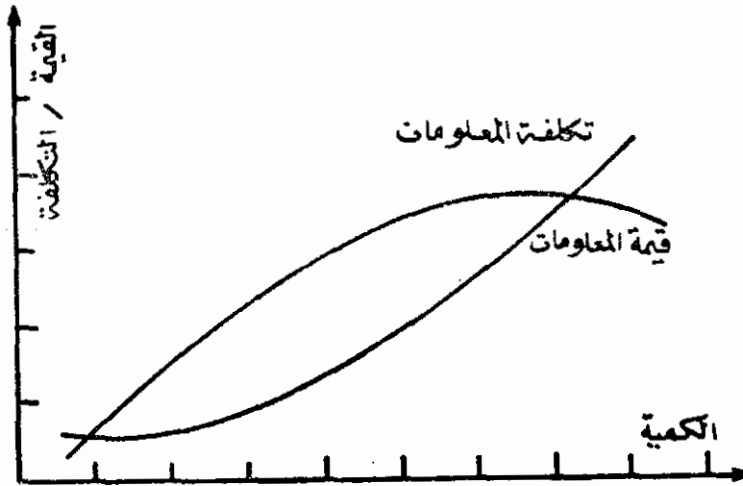
- (1) M.H. Abdallah, M.S. Khashaba, *Cost/Benefit Analysis of Computer-based Information Systems*, Egyptian Computer Science Journal, Vol. 5 No. 1 January 1982.

■ كمية المعلومات Information quantity

يمكن قياس كمية المعلومات بمجموعة من مقاييس خصائص المعلومات السابق شرحها في الفصل الفرعى السابق (٦/٢/٢) وهى ، الشمول وقابلية الوصول بالاضافة الى مقياس الحجم ، الذى يمكن تعريفه على النحو التالى :

حجم المعلومات هو سعة النظام وكمية المعلومات المتاحة للاستخدام بواسطة المستخدمين من نظام المعلومات .

ويوجد حد طبيعى لحجم المعلومات التى يمكن للنظام تخزينها ويمكن للمستخدم الرجوع اليها . وكما هو موضح فى شكل (٥/٢) فان هذا الحد يتم الوصول اليه عندما تكون تكلفة تخزين وحفظ المعلومات تزيد عن قيمتها . وسعة نظام المعلومات ترتبط أيضا بكفاءة النظام أو امكانية الوصول للمعلومات ، حيث توجد علاقة بين حجم وسط التخزين وسرعة تداول المعلومات المخزنة .



شكل (٥/٢) العلاقة بين كمية المعلومات والقيمة والتكلفة

■ جودة المعلومات Information Quality

ترتبط جودة المعلومات ضمننا بالكيفية التى يمكن بها استخدام هذه المعلومات ودرجة الثقة فيها . ويمكن قياس جودة المعلومات بخصائص : التوقيت ، المرونة ، والدقة ، وقابلية القياس ، وقابلية المراجعة ، وعدم التحيز ، والملاءمة ، والوضوح . ومن الواضح ان هذه الخصائص مترابطة باحكام .

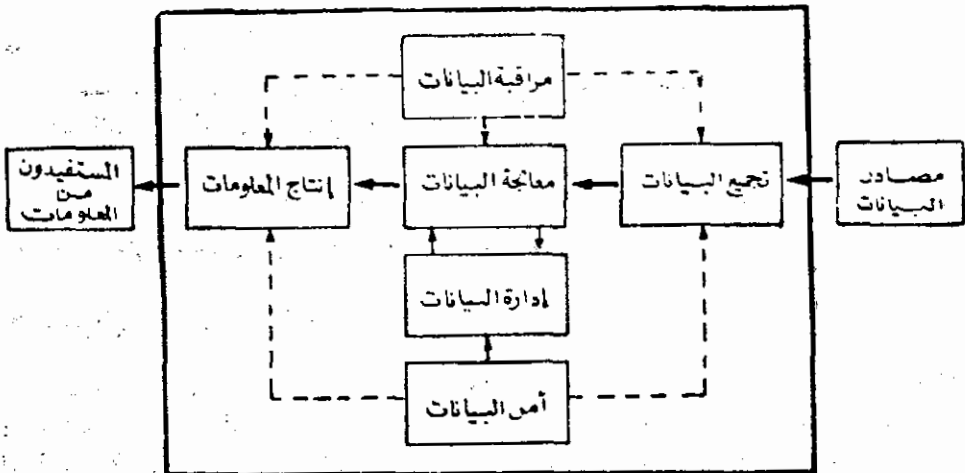
٢/٢ وظائف نظام المعلومات Information System Functions

يقوم نظام المعلومات بتنفيذ مجموعة كبيرة ومتنوعة من الوظائف والمهام التي يمكن تقسيمها الى خمس وظائف رئيسية هي :

- جمع البيانات Data collection
- معالجة البيانات Data processing
- انتاج المعلومات Information production
- ادارة البيانات Data management
- رقابة وأمن البيانات Data control & security

وشكل (٦/٢) يوضح هذه الوظائف والعلاقة بينها وتتابع تنفيذها والمعروفة باسم **ميكانيكية العمل Working mechanism** . وكل وظيفة من هذه الوظائف الخمس تشتمل على مجموعة متنوعة من الأنشطة ، التي يكون هدفها الأساسي العمل على تحويل البيانات الخام من مصادرها المختلفة الى معلومات مفيدة من أجل المستخدم .

نظام المعلومات



شكل (٦/٢) الوظائف الرئيسية لنظام المعلومات

Data Collection جمع البيانات ١/٣/٢

الوظيفة الأولى في نظام المعلومات هي جمع البيانات التي نحتاجها من مختلف المصادر ويتضمن ذلك في العادة خطوات عديدة لاستكمال هذه المهمة . وقبل انجاز هذه المهمة يكون من الضروري الاجابة على مثل هذه الأسئلة :

● ما هي البيانات التي يجب جمعها ، وما هي التي يتم استبعادها (رفضها) ؟

وبسبب سعة التخزين والمعالجات المحدودة ، فان نظام المعلومات لا يمكنه قبول كل البيانات المتاحة . وكمثال ، فان البيانات غير الرسمية الناشئة خلال الحفظ وكذلك البيانات المطبوعة بوفرة في الدوريات لا يمكن قبولها ، على الأرجح ، في نظام المعلومات الرسمي . ومن الطبيعي لكي تكون البيانات مقبولة ، يجب أن تكون ذات صلاحية وعلاقة وثيقة بالأحداث الخارجية أو العمليات الداخلية أو القرارات الادارية .

● كم عدد عناصر البيانات ذات العلاقة مع الحدث أو العملية ، أو القرار الاداري

التي يجب جمعها ؟ ان سعة النظام المحدودة توحى بأنه يجب أن تكون البيانات موجزة بقدر الامكان . وكمثال ، البيانات المتعلقة بالمعاملات يجب أن تحتوي عناصر البيانات التالية فقط : البيان التعريفي للعنصر ا أو انواع المعاملة او الكمية أو المقادير . فبيان حركة الصنف بالمخازن يحتوي رقم الصنف ، نوع الحركة وكمية الحركة .

● من الذي سوف يقوم بجمع البيانات ؟ يجب أن يكون القائم بجمع البيانات هو البادئ بالمهمة . وأمثلة للقائمين بجمع بيانات المعاملات، هم أمين المخزن ، لاء الصراف أو أمين الخزانة .

وبعد اجراء هذه الخطوات التمهيدية . يمكن البدء في تنفيذ مجموعة الأنشطة التالية ، التي تتضمنها وظيفة جمع البيانات وهي :

Data Recording تسجيل البيانات

يجب تدوين البيانات كأحداث ، ومعاملات وغيرها من الظواهر التي تحدث وتشاهد . وقد تأخذ المشاهدات المدونة قياسات أو بعض الأوصاف اللفظية أو العددية الأخرى ، عن النشاط المشاهد . ويمكن بعد ذلك تسجيل تلك البيانات في شكل ملموس على أنواع متعددة من اوساط البيانات والتي هي أشياء أو وحدات

ملموسة يمكن تسجيل البيانات بها . لذلك يمكن تسجيل البيانات على مستندات المصدر مكتوبة بخط اليد أو بالآلة الكاتبة أو بأية طريقة أخرى ، وتعتبر سجلات أصلية مكتوبة عن النشاط مثل أوامر الشراء ، وطلبات البيع ، والشيكات ، وفواتير المبيعات ... الخ . أو تسجيل البيانات على أوساط مناسبة للاستخدام الآلى ، مثل البطاقات المثقبة ، والأشرطة المغنطة ، والأقراص المغنطة ... الخ . وعلى الرغم من ذلك فإنه يمكن تسجيل البيانات بدون استخدام أوساط بيانات ذلك باستخدام وحدات مثل لوحة الحروف بالوحدات الطرفية المتصلة بالحاسب التي تسمح بادخال البيانات مباشرة (كنبضات كهربائية) الى الحاسب الالكتروني ، مثال ذلك أن يقوم البائع بتسجيل رقم الصنف ، وكمية المبيعات على فاتورة مبيعات مكتوبة بخط اليد أو الآلة الكاتبة أو ادخال تلك البيانات مباشرة الى الحاسب الالكتروني مستخدماً الوحدات الطرفية .

■ ترميز البيانات Data Coding

يمكن جعل البيانات أكثر ملاءمة للتشغيل عن طريق تخصيص مجموعة من الأرقام أو الحروف أو الرموز طبقاً لخطوة محددة لاختصار وتبسيط كمية البيانات المراد تسجيلها . ويتم ذلك باستخدام مجموعة من الأساليب لاختصار البيانات اللفظية والوصفية وتحويلها الى شكل رمزي بواسطة استبدالها بمجموعة من الرموز التي تعبر عنها في شكل موجز ومختصر ، مما يؤدي الى توفير الوقت ، والجهد وأماكن التسجيل وبالتالي تخفيض تكاليف عملية التسجيل . وأكثر أنواع ادلة الترميز المستخدمة انتشاراً هي :

● دليل الترميز العددي Numeric Code

ويستخدم الأرقام بطريقة تتابعية لتمييز المفردات التي يتضمنها النظام . وكمثال ، رقم الطالب ، ورقم العميل ، ورقم الشيك ، ورقم الفاتورة ... أو استبدال بعض عناصر البيانات بمجموعة من الأرقام مثال ذلك في حالة نوع الطالب يخصص (الرقم) (١) للذكر ، الرقم (٢) للأنثى) وفي حالة الديانة يخصص (الرقم) (١) للمسلم ، الرقم (٢) للمسيحي ، الرقم (٣) للديانات الأخرى .

● دليل الترميز الأبجدي Alphabetic Code

ويستخدم الحروف الأبجدية كاختصار لتعبيرات معينة كمثال ، ج.م.ع (جمهورية مصر العربية) ، قع (قطاع عام) ، م د (مضاد للدبابات) ... وهكذا ، أو للتعبير عن مجموعات معينة بانتظام كمثال ، شهادات الاستثمار مجموعة أ ، ب ، ج . الفيتامينات أ ، ب ، ج .

● دليل الترميز الأبجدي العددي Alphnumeric Code

ويستخدم كلا من الحروف الأبجدية والأرقام لتمييز المفردات التي يحويها النظام ومثال ذلك يمكن تقسيم الخامات بأحد المخازن الى المجموعات أ ، ب ، ج ، د .. ثم ترتيب هذه الخامات داخل كل مجموعة أ ، ب ، ج ، د ، هـ ، .. وهكذا .

■ تصنيف البيانات Data Classifying

هو عملية تقسيم البيانات الى مجموعات متماثلة لخواص مشتركة وتتم هذه العملية طبقا للغرض من متطلبات تشغيل البيانات . مثال ذلك ، عند توزيع طلاب الثانوية العامة على كليات الجامعة بواسطة الحاسب الالكترونى يتم تقسيم الطلاب الى ثلاثة شعب هى شعبة رياضة وشعبة علوم وشعبة ادبى . ولغرض تحليل المبيعات لاحدى الشركات التجارية يتم تصنيف بطاقات السلع المباعة بأكثر من طريقة حسب الغرض من عملية التحليل طبقا لنوع المنتج ، وأقسام البيع ، ومناطق البيع ، ومندوبى البيع ، وحجم المبيعات ... الخ .

■ ترقية البيانات Data Editing

هى عملية مراجعة وتحقيق البيانات من حيث صحتها واكتمالها ، وذلك للتأكد من سلامة البيانات المسجلة وخلوها من أية أخطاء . حيث أن البيانات المسجلة هى أساس جمع العمليات التالية ومن ثم فان دقة المعلومات المطلوب الحصول عليها تكون مرتبطة ارتباطا وثيقا بصحة وسلامة البيانات المسجلة .

■ تحويل البيانات Data Converting

والنشاط الأخير فى مهمة جمع البيانات هو عملية تحويل البيانات من وسط تسجيل الى وسط آخر . وعملية التحويل هذه لا تفر من طبيعة البيانات المسجلة أو مضمونها . ومثال ذلك ، قد يتم تحويل البيانات المكتوبة بفواتير المبيعات الى ثقوب فى البطاقة المثقبة ، وبعد ذلك تحول الى بقع ممغنطة على الشريط الممغنط ، وبعد ذلك تحول ثانية الى نبضات الكترونية فى دوائر الحاسب الالكترونى .

■ معالجة البيانات Data Processing ٢/٣/٢

بعد تجميع البيانات تصبح جاهزة لعملية المعالجة ، التى تتكون من سلسلة من أنشطة المعالجة ، التى يتم من خلالها تحويل البيانات الى معلومات للمستخدمين . وهذه الأنشطة هى :

■ فرز البيانات Data Sorting

هو عملية ترتيب البيانات في تتابع محدد مسبقا أو تجميعها في تصنيفات متعددة . وقد تتضمن عملية الفرز دمج البيانات Data Merging من التصنيفات المتعددة الى تصنيفات أضخم أو استخلاصها عندما يراد اختيار مجموعة معينة من البيانات من بين تصنيفات بيانات أضخم . مثال ذلك بيانات المبيعات يمكن فرزها بواسطة تصنيف نوع المنتج ، وداخل كل تصنيف لنوع المنتج يمكن تجميع بيانات المبيعات لكل عميل ثم ترتيب مجموعة العملاء ترتيبا أبجديا طبقا لاسم العميل .

■ حساب البيانات Data Calculating

هو عملية معالجة البيانات واعادة صياغتها من خلال العمليات الحسابية الأساسية (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) وذلك بتحويلها الى شكل جديد ومفيد للحصول على المعلومات المطلوبة . مثال ذلك ضرب نسبة العمولة في قيمة المبيعات لكل مندوب بيع للحصول على عمولة لكل مندوب ، ثم تجميع كل عمولة للحصول على اجمالي العمولات بالشركة .

■ مقارنة البيانات Data Comparing

هي عملية تحليل البيانات لمعرفة طبيعة العلاقات المختلفة والقيم النسبية بين البيانات واكتشاف الحقائق المفيدة ذات المعنى . مثال ذلك يمكن تحليل بيانات المبيعات حسب مناطق البيع لمعرفة نشاط مندوبى البيع أو السلع الأكثر مبيعا في المناطق المختلفة .

■ تلخيص البيانات Data Summarizing

هو عملية تركيز وتكثيف البيانات لظهار النقاط الأساسية فيها وذلك للوصول الى معلومات موجزة ومألخصة في صورة اجماليات . مثال ذلك يمكن تزويد الادارة العليا بقيمة اجمالى المبيعات في فترة زمنية معينة بغض النظر عن تفاصيل هذه المبيعات .

■ إنتاج المعلومات 3/3/2 Information Production

تعتبر وظيفة إنتاج المعلومات للمستخدمين هي السبب الوحيد من أجل وجود جميع وظائف نظام المعلومات الأخرى . والمعلومات الناتجة من نظام المعلومات تكون متاحة للمستخدمين من العديد من أشكال المخرجات . وتتضمن هذه الوظيفة الأنشطة التالية :

■ الإرسال Transmission

ويتضمن نشاط الإرسال نقل المعلومات من مكان إلى آخر ، حيث يمكن نقلها إلى المستخدمين النهائيين أو كمدخلات لنظام معالجة آخر . مثال ذلك يمكن إرسال المعلومات بكثرة بواسطة الدوائر التليفزيونية بين الحاسبات والوحدات الطرفية المركبة عند المواقع البعيدة .

■ اعداد التقارير Reporting

يتضمن نشاط اعداد التقارير المزودة بالمعلومات الناتجة من نظام المعلومات واللازمة لاحتياجات المستخدمين . ويمكن تقديم تقارير المعلومات الناتجة كمستندات مطبوعة مثل الفواتير ، كشوف حسابات العملاء ، بيان حالة أو أى شكل آخر من التقارير المطبوعة . ويمكن تقديم المعلومات الناتجة في صورة رسوم بيانية على شكل مخططات أو خرائط . ويمكن انجاز نشاط اعداد التقارير عن طريق معلومات تعرض في شكل مرئى على شاشات الوحدات الطرفية أو في شكل سمعى عن طريق كلمات منطوقة أو عن طريق وحدات استجابة سمعية للحاسب .

٤/٣/٢ ادارة البيانات Data Management

تلعب مهمة ادارة البيانات دورا هاما وفعالا في تنظيم البيانات وتخزينها في صورة منظمة بحيث يسهل استرجاعها في المستقبل وتشتمل على ثلاثة أنشطة رئيسية هي :

■ تخزين البيانات Data Storing

البيانات والمعلومات المجمعة أو الناتجة من عملية المعالجة يتم تخزينها لاستخدامها فيما بعد . ويمكن تخزين البيانات والمعلومات تخزينا وقتيا أثناء عملية المعالجة أو لفترات اطول واسترجاعها عند الحاجة اليها . وتتكون عملية تخزين البيانات من وضعها في اوعية الحفظ التي تسمى ملفات البيانات أو قواعد البيانات . وتعطى البيانات المخزنة وصفا تاريخيا للأحداث وتستخدم كمرشد في التخطيط للمستقبل ، ومثال ذلك تمكن بيانات المبيعات والمخزنة لعودة سنوات المديرين في اكتشاف نمو المبيعات أو انخفاضها أو التنبؤ بمستوى مبيعات السنة القادمة .

■ صيانة البيانات Data Maintaining

ان جودة البيانات والمعلومات المخزنة في النظام تعتمد على تحديثها لتشمل تأثير التغيرات في الأحداث أو العمليات أو القرارات الحالية . وكنتيجة لعملية

التحديث فان قيم البيانات سوف تعكس الحالة الراهنة . وعملية التحديث تشتمل على أنشطة الاضافة ، والحذف ، والتصحيح ، والتعديل . مثال ذلك يتم تحديث ملف البيانات الأساسية للعاملين في احدى المنشآت وذلك باضافة سجلات الموظفين الجدد ، وحذف سجلات الموظفين الذين تركوا العمل بالمنشأة ، وتصحيح السجلات التي قد تحتوي على اية اخطاء ، وتعديل سجلات الموظفين الذين تم ترقيةهم أو زيادة مرتباتهم .

■ استرجاع المعلومات Data Retrieving

يشمل نشاط استرجاع البيانات ، البحث في البيانات والمعلومات المخزنة واستخلاص بعضها من أجل معالجات أكثر أو استخدامها في اعداد بعض التقارير المطلوبة . مثال ذلك ، البحث في ملف المبيعات على نشاط المبيعات لعلم معين .

٥/٣/٢ رقابة وامن البيانات Data Control/Security

في خلال وظيفة تجميع البيانات أو معالجة البيانات أو انتاج المعلومات يمكن ضياع بعض البيانات أو سرقتها أو تزييفها أو وضعها بطريقة خاطئة . وعليه فان مهمة اساسية أخرى لنظام المعلومات هي حماية وضمان دقة البيانات . وكما هو موضح بشكل (٦/٢) فان اجراءات رقابة وامن البيانات تشمل شبكة تطوق كل المهام والخطوات التي يتم اداؤها بواسطة نظام المعلومات . وعملية الرقابة تتضمن توجيه مهام وأنشطة نظام المعلومات طبقا لمجموعة من التعليمات والاجراءات . وتتضمن أيضا تقويم التغذية المرتدة لتحديد ما اذا كان النظام يعمل طبقا للاجراءات والقواعد الموضوعية وانتاج المخرجات المناسبة . واذا لم يكن ، فان الضوابط الضرورية لأنشطة تجميع ومعالجة وادارة البيانات يجب ان تتخذ بالترتيب لضمان انتاج المعلومات الصحيحة . ومثال ذلك يمكن رقابة عملية تشغيل بيانات المبيعات عن طريق سلسلة من اجراءات التشغيل اليدوي للبيانات أو بواسطة تعليمات برنامج الحاسب الالكتروني في المعالجة الالكتروني للبيانات . أيضا ، قد يمكن تحليل تقارير اجمالى قيم المبيعات لضمان ان النظام يقوم بتجميع صحيح لكل معاملات المبيعات .

٤/٢ نظم معالجة المعلومات الحديثة Modern Information Processing Systems

يمكن تعريف معالجة البيانات ، بطريقة تقليدية ، بأنها عملية تشغيل البيانات من أجل تحويلها الى معلومات . لذلك تتكون معالجة البيانات من اية اجراءات تجعل

البيانات قابلة للاستخدام ، ولها معنى مفيد (أى تحويل البيانات الى معلومات) .
ومن ناحية أخرى ، فإن تعبير معالجة المعلومات يحل تدريجيا محل تعبير معالجة
البيانات لسببين رئيسيين هما :

● معالجة البيانات هي المفهوم الأكثر حيوية الذي يغطى كلا من المفهوم التقليدي
لمعالجة البيانات الرقمية والأبجدية ومفهوم معالجة الكلمات **Word Processing**
الذي يتم فيه معالجة بيانات النص (الكلمات ، المبارات ، الجمل ، الفقرات)
واعداد الخطابات والذكرات والتقارير والمستندات المطبوعة الأخرى .

● معالجة المعلومات هي المفهوم الذي يؤكد أن اخراج نتائج المعلومات من أجل
المستفيدين هو بؤرة اهتمام أنشطة المعالجة . وهو يؤكد كذلك أن موارد المادة
الخام التي تهت معالجتها لا تتركب فقط من البيانات الرقمية والأبجدية ولكن في
بعض الأشكال الأحدث مثل النصوص والصور والأصوات .

ومعالجة المعلومات هي نظام وظائف الأبخال والمعالجة والايخراج
والتهيئة والرقابة التي تحول موارد البيانات الى منتجات معلومات
باستخدام موارد الأجهزة والبرامج الجاهزة والأفراد .

ويوجد العديد من أنواع نظم معالجة المعلومات التي تمتد من نظام معالجة
البيانات البشرية البحت الى نظم متطورة جدا باستخدام الحاسب الإلكتروني .
والمواد البسيطة مثل الورق والقلم الرصاص والمعدات والأجهزة المتقدمة مثل
الحاسبات الإلكترونية يمكن استخدامها لتحويل البيانات الى معلومات . ومع ذلك ،
يمكن وضع نظم معالجة المعلومات في نوعين رئيسيين هما :

Manual information processing

● معالجة المعلومات اليدوية

Electronic information processing

● معالجة المعلومات الإلكترونية

وشكل (٧/٢) يوضح المتابعة بين النوعين السابقين لمعالجة المعلومات .

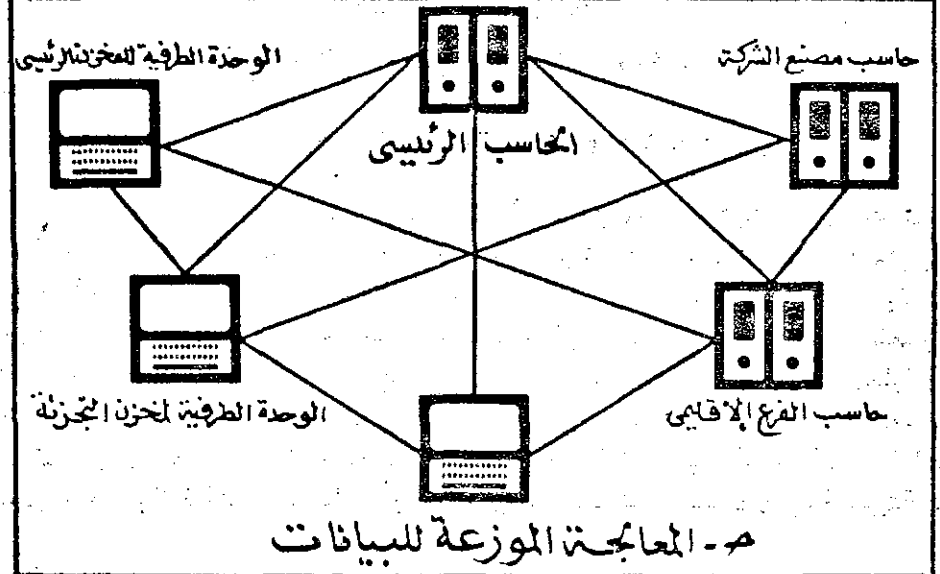
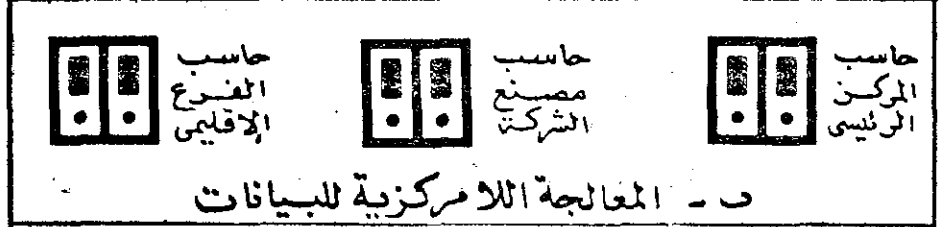
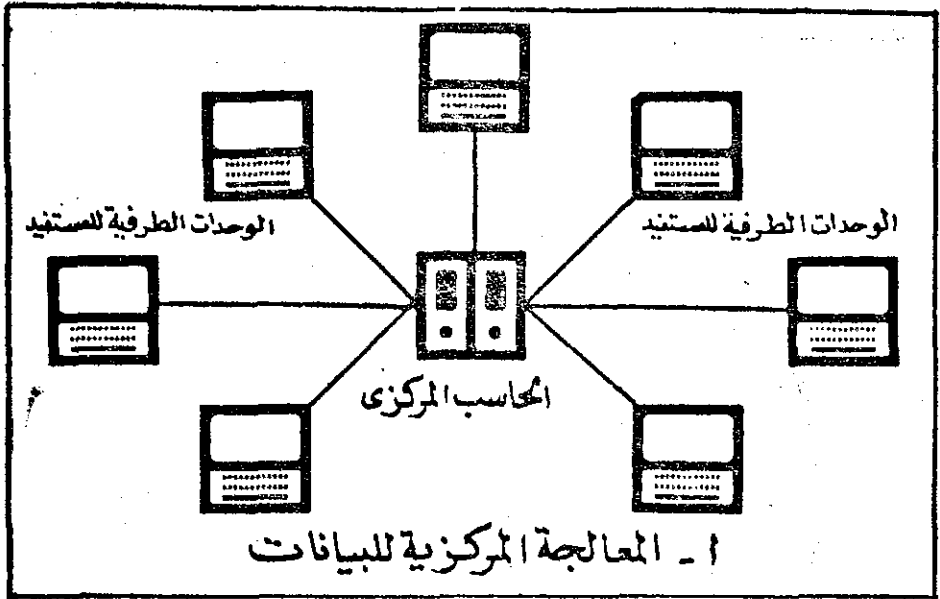
الوظائف	المعالجة اليدوية	المعالجة الالكترونية
الادخال	ملاحظات بشرية سجلات مكتوبة الآلات الكاتبة آلات تسجيل النقد مفاتيح الآلة الحاسبة	الوحدات الطرفية البطاقات المثبتة الشريط المغنط القرص المغنط الحروف الضوئية
المعالجة	العقل البشري الآلات الحاسبة	وحدة المعالجة المركزية
الاخراج	الصوت البشري التقارير المكتوبة المحادثة التليفونية مستندات الآلة الكاتبة شاشة الآلة الحاسبة	شاشة العرض المرئي الاستجابة الصوتية الوحدات الطرفية الطابعة الطابعات عالية السرعة
التخزين	العقل البشري سجلات ورقية مكتوبة دواليب وأدراج الحفظ	وحدة التخزين الرئيسية الشريط المغنط والكاست الأقراص الصلبة والمرنة
الرقابة	العقل البشري الاجراءات المكتوبة	وحدة التحكم للحاسب البرامج الجاهزة

شكل (٧/٢) المقابلة بين المعالجة اليدوية والالكترونية للمعلومات

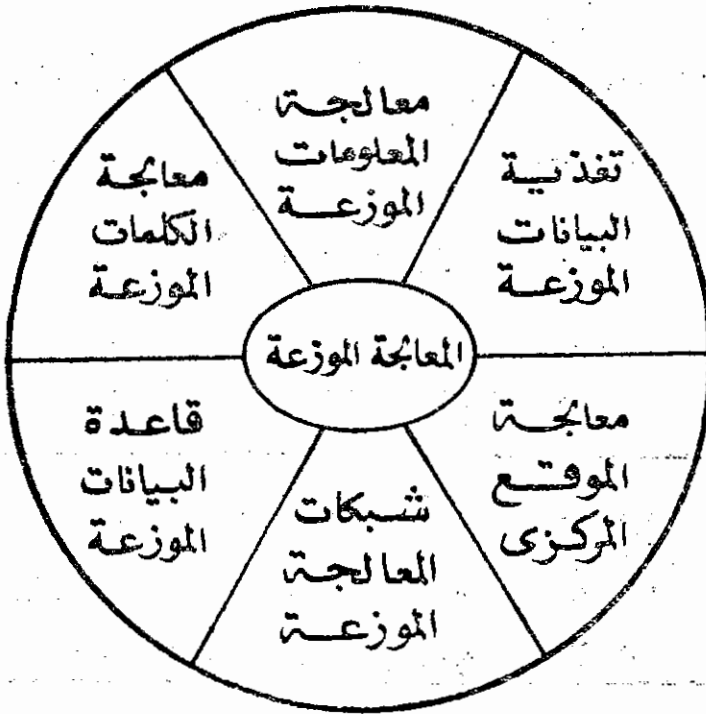
بدأ استخدام الحاسبات الإلكترونية في معالجة المعلومات عندما كانت نظم
المعالجة اليدوية قد تم استبدالها بنظم معالجة البيانات الكترونيا باستخدام طرق
المعالجة بالدفعات **Batch processing** . وفي أواخر الخمسينات وأوائل
الستينات بدأ ظهور نظم معالجة البيانات ذات الوقت الحقيقي **Realtime**
ومعها نظم معالجة الدفعات ذات المدخل البعيد . وقد تزايد هذا الاتجاه مع الجيل
الثالث والرابع من التطورات التي جعلت في الامكان عمل نظرية نظم المعالجة الموزعة
بواسطة الحاسبات الدقيقة والحاسبات الصغيرة والوحدات الطرفية الذكية ،
وغيرها من الحاسبات المنتشرة خلال المنشأة التي تتصل مع بعضها داخليا بشبكات
اتصالات بيانات .

١/٤/٢ نظم المعالجة الموزعة Distributed processing systems

تعتبر نظم المعالجة الموزعة شكلا جديدا متطورا من لا مركزية معالجة المعلومات
وتبنى بواسطة شبكة حاسبات خلال المنشأة . ويتم انجاز معالجة تطبيقات
المستفيدين بواسطة عدة حاسبات متصلة داخليا بواسطة شبكة اتصالات بيانات ،
وعلى العكس من الاستناد على حاسب مركزي كبير واحد أو على لا مركزية عمليات
عدة حاسبات مستقلة تماما . ويمكن نشر الحاسبات على مساحة جغرافية واسعة .
إذا لزم الأمر ، أو يمكن توزيعها في ادارات مستفيدين مختلفة في المنشأة في شبكة
محلية **Local network** محدودة داخل موقع المستفيد الرئيسي مثل مبنى
اداري ضخم أو شركة صناعية كبرى . وتعتمد نظم المعالجة المركزية بقوة على شبكة
مكونة من الحاسبات الدقيقة والحاسبات الصغيرة والوحدات الطرفية الذكية توجه
بواسطة مستفيدي الحاسب خلال المنشأة . ويمكن لهؤلاء المستفيدين أداء العديد
من مهام معالجة البيانات ومعالجة الكلمات بواسطة المعالج المحلى الخاص بهم ،
ويمكنهم الاتصال مع الحاسب المائل في الشبكة . (عقد المعالجة **processing nodes**)
إذا لزم الأمر . وشكل (٨/٢) يوضح معالجة البيانات المركزية واللامركزية
والموزعة .



يمكن تقسيم استخدامات نظم المعالجة الموزعة الى ستة مجموعات من التطبيقات الموضحة في شكل (٩/٢) .



شكل (٩/٢) تطبيقات المعالجة الموزعة

■ معالجة المعلومات الموزعة Distributed information Processing

يمكن المستفيدين المحليين تداول مدى واسع من مهام معالجة المعلومات تمتد من معالجة تغذية البيانات الى استفسار قاعدة البيانات المحلية ونظم الاستجابة والى معالجة المعاملات ذات الاستقلال الكامل ، التي تتضمن تحديث قاعدة البيانات المحلية وانتاج تقارير المخرجات الضرورية . وقد اوضحت احدى الدراسات العملية انه من ٧٠ ٪ الى ٨٠ ٪ من احتياجات المعلومات للمستفيدين يمكن انتاجها محليا في موقع الاستفادة ، لذلك يجب ان يكون لدى المستفيدين نظم الحاسبات الخاصة بهم . ومن ثم ، يمكن معالجة البيانات بصورة كاملة محليا ، حيث ان معظم المدخلات والمخرجات (والأخطاء والمشاكل) يجب تداولها بواسطة المستفيدين بأية طريقة .

وسوف يقدم ذلك معالجة حاسب تتلاءم بصورة كبيرة مع احتياجات المستخدمين مع زيادة كفاءة وفعالية معالجة المعلومات حيث يصبح المستخدمون أكثر مسئولية عن نظم التطبيقات الخاصة بهم .

■ تنفيذ البيانات الموزعة Distributed data entry

تستخدم تغذية البيانات الوحدات الطرفية الذكية (او الوحدات الطرفية الصامتة المتصلة بالحاسب المحلى) ، التى تساعد فى انتاج بيانات صافية من مستندات المصدر عند موقعها الاصلى من اجل المعالجة المحلية او ارسالها الى الموقع المركزى . والبيانات التى تحتوى على اخطاء وتحتاج الى عملية تنقية ومراجعة ، يكون من الافضل تصفيتها وتصحيحها فى نفس الموقع الذى نشأت فيه . ويكون العاملون المحليون اكثر دراية بالشروط المحلية التى قد تكون احدثت هذه الأخطاء ، وهم يشعرون بمسئولية اكبر من خلال تصحيحها .

■ معالجة الموقع المركزى Central site processing

مع معالجة البيانات الموزعة ، يمكن استخدام حاسبات الموقع المركزى الكبير لتلك الأعمال التى يمكن التعامل معها بشكل افضل ، مثل تطبيقات الدفعات المتكررة وذات البنائية العالية ، وضبط ومراقبة الاتصالات من اجل شبكية معالجة موزعة شاملة ، وصيانة قواعد البيانات الضخمة وكذلك اعطاء دعم لعمليات التخطيط المتطورة واتخاذ القرارات الصعبة من اجل ادارة المنشأة . ويمكن للمستخدمين فى المواقع المحلية تداول الحاسب المركزى لاستلام معلومات دائرية واسعة او ارسال ملخص بيانات المعاملات التى تعكس أنشطة الموقع المحلى .

■ قواعد البيانات الموزعة Distributed Data Bases

هناك أنواع عديدة من البيانات التى تكون ذات أهمية فقط فى موقع محلى واحد . وعليه ، فان قواعد البيانات المحلية المتخصصة التى تحتوى بيانات منفردة لادارات المستخدمين يمكن توزيعها الى المواقع المحلية . وفى تلك النظم لمعالجة قاعدة البيانات الموزعة ، فان كل بيانات المعاملات او مجرد بيانات ملخصة يمكن ارسالها الى الحاسب المركزى من اجل التخزين فى قاعدة البيانات المتكاملة المشتركة . ويمكن ان تقدم نظم قواعد البيانات الموزعة ازمسة استجابة مراقبة افضل للمستخدمين فى بناء وتداول البيانات بالاضافة الى تكاليف اتصالات اقل بسبب ان البيانات تكون وثيقة الصلة بالمستخدمين .

■ معالجة الكلمات الموزعة Distributed word processing

يمكن لأجهزة معالج الكلمات المرتبطة بالحاسب أو الوحدات الطرفية المتصلة الحاسب المحلى المزود ببرامج جاهزة لمعالجة الكلمات بسهولة أن تقوم بالاعداد الآلى للمراسلات الخارجية والمحلية وتقارير الادارة ووثائق ومستندات ادارة الأعمال ، ويمكن معالجة الكلمات المحلية تلك أن تحسن الانتاجية والتوقيتات المناسبة ، بينما تقدم مرونة من أجل تغييرات اللحظة الأخيرة فى التقارير والوثائق الرسمية .

■ شبكات الاتصالات الموزعة Distributed communications networks

يمكن عمل اتصالات داخلية بين عدة حاسبات والعديد من الوحدات الطرفية بواسطة شبكات اتصال محلية Local area networks-LAN عند كل موقع محلى كبير مثل المباني الادارية الضخمة او الشركات الصناعية الكبرى . ويمكن ربط هذه الشبكات المحلية بواسطة قنوات اتصالات بين بعضها البعض ومع حاسبات المركز الرئيسى Headquarters computers لتشكل انزاعا مختلفة من شبكات المعالجة الموزعة . وتساعد قدرة الاتصالات وقوة المعالجة فى الحاسبات المحلية التطبيقات المرتبطة بالمستفيد ان تكون اقل تحميلا على حاسب المركز الرئيسى بينما لا زالت تقدم اتصالات واسعة للمنشأة بالاضافة الى الرقابة من المركز الرئيسى للمنشأة على الفروع والادارات المختلفة .

٢/٤/٢ مزايا وعيوب المعالجة الموزعة Advantages and Disadvantages of DP

سنتناول بالشرح والايضاح اهم مزايا ، وعيوب نظم المعالجة الموزعة للمعلومات . ولنبدأ أولا بتلخيص مزايا نظم المعالجة الموزعة :

- يمكن تخفيض تكاليف الاتصال بتقليل كمية البيانات التى يجب ارسالها الى الموقع المركزى . وهناك كذلك ارسال اكثر كفاءة للبيانات من حيث أنه يمكن للمحاسبات المحلية معالجة أولية للبيانات بعد الحصول عليها ، وتصنيعها وتكليفها . ويمكن أيضا القيام باستفسارات ذات تفاعل متبادل لقواعد البيانات المحلية التى يمكن أن تقلل جوهريا متطلبات الاتصال بقاعدة البيانات المركزية .
- زمن الاستجابة وزمن الاعداد للمستفيدين قد تحسن بسبب ان المعالجة تتم فى نفس موقع المستفيد .
- تم تقليل أخطاء الإدخال الى اقل حد ممكن بسبب ان تنفيذ البيانات المرتبطة بالحاسب تدعم وتراقب مدخلات المستفيد وتبسط الحصول على بيانات صافية .

حيث يكون المستفيد أكثر احساسا باخطاء البيانات التي يتعامل معها من اى شخص آخر .

● يمكن زيادة انتاجية المستفيدين النهائيين بواسطة تقصير وتقليل الحاجة الى وصلات الاتصالات ، وتحسين قابلية تداول البيانات ، واعطاء قوة اجراء حسابات ذات تفاعل متبادل من اجل تطبيقات المستفيد ، التي تم اجراؤها يدويا او تناولها بواسطة نظام معالجة الدفعة المركزى .

● يمكن ان تكون تطبيقات الحاسب اكثر مرونة وتفصيلا على متطلبات المستفيدين حيث يتوافق بناء الأجهزة والبرامج الجاهزة في وحدات وظيفية قياسية مع المتطلبات التنظيمية والتشغيلية للمستفيدين .

● لقد تحسنت درجة الاعتمادية والاتاحة بسبب ان القصور في الأداء لا يؤثر على عمليات معالجة معلومات المنشأة ككل . حيث يمكن ان تعمل الحاسبات غير المؤثرة كنظم احتياطية معاونة وتعمل كنظم منفردة ، حيث انها لا تعتمد بصورة كاملة على الحاسب المركزى الكبير .

● تقليل ضغط المستفيد على مبنى الحاسب المركزى عن طريق تقليل تطبيقات المستفيد وتحميلها على نظم الحاسب المحلى .

● تقديم معالجة حاسب في مواقع المستفيدين يقلل بطريقة جوهرية من تدفق الأعمال المكتبية بين مكاتب المستفيدين والمركز الرئيسى . وكذلك ، تقابل تكاليف الأعمال المكتبية ، وزيادة الانتاجية . وقد تم تعزيز هذه الميزة حيث ان معظم نظم المعالجة الموزعة الحديثة تستخدم بكثرة الوحدات الطرفية ذات العرض المرئى ، وكذلك الاستفسارات المتبادلة ونظم الاستجابة من اجل تقليل تدفق المستندات الورقية . ويمكن ان تؤدي هذه الميزة الى عائد من الوفورات الكافية لتغطية تكاليف النظم الموزعة .

● ان معالجة الحاسب عند موقع المستفيد تجعل المستفيدين اكثر قربا وأكثر مسئولية في علاقاتهم مع أنشطة عملهم . وتسمح للمستفيدين ان يشعروا بانهم اكثر مشاركة ومسئولية ، وكذلك اكثر سيطرة على النظم الخاصة بهم والمشفقة على الحاسب .

● يمكن تحسين فاعلية عملية اتخاذ القرار الإداري بسبب أن كلا من إدارة المستفيد ، والمنشأة سوف يكون لديهما تداول فوري أكثر ملاءمة لمعلومات متصلة من أجل دعم قراراتهما .

وهناك الكثير من العيوب ، والحدود التي يجب مراعاتها لأجل تصميم نظم معالجة أكثر فاعلية وكفاءة ، هي :

● تعتبر عملية بناء شبكة معالجة موزعة كاملة من أجل المنشأة ككل من المهام الصعبة جدا . ومحاولة تكامل نظم الحاسب في مواقع المستفيد العديدة تعتبر مشكلة معقدة تحتاج الى تخطيط متقدم جدا . وسوف تصبح الأجهزة والبرامج الجاهزة وتسهيلات اتصالات البيانات وقواعد البيانات وطرق معالجة البيانات غير متوافقة بين مواقع استخدام الحاسب الا اذا تم التأكيد من وجود تنسيق كامل وتخطيط متقدم .

● يوجد في المعالجة الموزعة احتمال فقد في اتساق البيانات والمعلومات المطلوبة لتشغيل المنشأة . ومعايير الأمن والرقابة الإضافية تكون مطلوبة لحفظ التكامل في قواعد البيانات الموزعة بالمنشأة .

● قد يؤدي عدم الكفاءة التدريبية لأفراد المستفيد الى قصور في العمل ، الا اذا كانت هناك طرقا تدريبية كافية بالاضافة الى توثيق جيد بجميع إجراءات معالجة البيانات .

● قد يكون من الصعوبة الوصول الى اقتصاديات مجدية بسبب الاستخدام غير الكفاء والازدواج غير الضروري لمصادر ومعالجة المعلومات من حيث التخصص أينما كان ذلك ممكنا في النظم الموزعة . ولتجنب هذه المشكلة يصبح من الضروري أن تتولى ادارة المستفيد المسئولية الكاملة عن الاستخدام والتكاليف الناتجة لموارد معالجة المعلومات الخاصة بها .

وباختصار ، فان نظم المعالجة المركزية يمكنها أن تقدم فوائد عديدة الى الجيل الجديد من مستفيدي الحاسب عن طريق تزويدهم بنظم معالجة معلومات فعالة ، وذات كفاءة عالية لمساعدتهم في مراقبة وإدارة عملياتهم . ويمكن حل المشاكل الإضافية التي تبرز من استخدام نظم المعالجة الموزعة ، اذا تم استناد المسؤوليات الرئيسية لادارة وظائف وموارد نظم المعالجة الموزعة الى مديري ادارات المستفيد . وحيث أن المعالجة الموزعة تسمح لمصادر معالجة البيانات

ان تتبع الهيكل الوظيفى والجغرافى للمنشأة ، فيجب ان يكون مديرو المستفيد تادرين على تكامل ادارة معالجة المعلومات مع مسؤولياتهم الادارية الأخرى .

٥/٢ دور نظم المعلومات في منشآت الأعمال :

Role of Information Systems in Business Organizations

تواجه منشآت الأعمال الحديثة اليوم بمتطلبات معلومات متزايدة ونمو مطرد فى حجم البيانات المراد معالجتها . وقد أدى ذلك الى تحول منشآت عديدة الى المعالجة الالكترونية للمعلومات . ولكن ما هى الأسباب التى أدت الى هذه الزيادة المطردة فى الحجم والتعقيد فى المتطلبات ؟ يرى المؤلف أن هناك ثلاثة أسباب رئيسية ، هى :

● تواجه معظم منشآت الأعمال نموا متزايدا فى الحجم وصعوبات كبيرة فى مجال انشطتها ، حيث تقدم العديد من المنتجات والخدمات المتنوعة لمجموعات متعددة من العملاء والمستهلكين ، فى أسواق ومواقع متباينة ، بالإضافة الى وجود تزايد مستمر فى حجم العاملين بالمنشأة .

● يجب أن تستجيب منشآت الأعمال الى المتطلبات المتزايدة فى حجم المعلومات ونوعياتها من أجل الأجهزة المركزية والهيئات الحكومية المختلفة . وقد أصبحت هذه المتطلبات مائة ملحة وضرورية لمتخذ القرار الاستراتيجى على المستوى القومى .

● يحتاج المستفيدون فى مختلف المستويات الادارية بالمنشأة الى نوعيات مختلفة من المعلومات لدعم العملية الادارية والأنشطة التى تقوم بتنفيذها المنشأة . ويجب أن تكون هذه المعاومات دقيقة وشاملة وبناسبة زمنيا ومفصلة وفقا لاحتياجات المستفيد .

وتعتبر هذه الأسباب فى الواقع ذات علاقة متبادلة حيث تتأثر جميعها بالزيادة فى الحجم ودرجة التعقيد بالإضافة الى التطوير السريع فى التغيرات الاجتماعية والسياسية والتكنولوجية فى المجتمع الحديث . مما أدى الى القول بأن العالم يمر الآن بتسورة المعلومات **Information revolution** المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات الحديثة من خلال الاستخدام المشترك للحاسبات الالكترونية ونظم الاتصالات الحديثة عبر الأتمار الصناعية .

وتواجه منشآت الأعمال الحديثة مشاكل ذات طبيعة ديناميكية متشابكة مما يؤكد الدور الهام والفعال لأسلوب النظم في حل هذه المشاكل والصعوبات . لأن أسلوب النظم يمكنه مواجهة التنوع السريع في الأنشطة وانتداحل المستمر في العمليات ، لاستخدامه أحدث النظريات العلمية والأساليب والأدوات التكنولوجية الحديثة للإدارة . ولتطبيق أسلوب النظم في منشآت الأعمال ، يجب النظر إلى المنشأة على أنها نظام شامل يتكون من عدد من النظم الفرعية المترابطة ذات العلاقات المتبادلة ، التي يعتمد كل منها على الآخر . وقد عرض المؤلف في بحثه المنشور في ندوة المستلزمات المكتبية والحاسبات الإلكترونية^(١) ، منشأة الأعمال كنظام ديناميكي مفتوح يتكون من ثلاثة نظم فرعية هي :

- النظام الفرعي للإدارة Management subsystem
- النظام الفرعي للدعومات Information subsystem
- النظام الفرعي للعمليات Operations subsystem

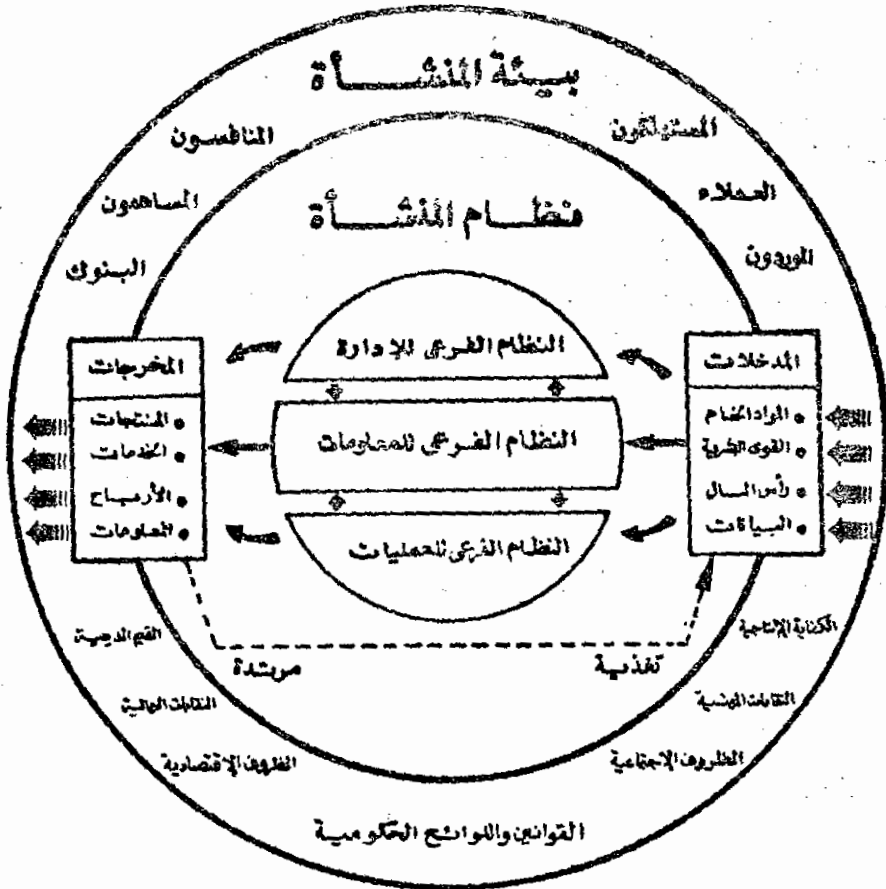
وتتفاعل هذه النظم الفرعية الثلاث معاً ، بحيث تساهم في تحقيق وإنجاز الأغراض والأهداف العامة للمنشأة . وشكل (١/٢) يوضح النظم الفرعية لمنشأة الأعمال وعلاقة كل منها بالأخرى .

١/٥/٢ النظام الفرعي للإدارة Management Subsystems

قبل مناقشة النظام الفرعي للإدارة دعنا نحدد ماذا نعنى باصطلاح الإدارة ، توصف الإدارة ، تقليدياً ، بأنها عملية القيادة التي تتضمن وظائف :

- التخطيط Planning
- التنظيم Organizing
- التوظيف Staffing
- التوجيه Directing
- الرقابة Controlling

(١) د. محمد السعيد خشبة ، نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الإلكتروني ودورها في تطوير منشآت الأعمال الحديثة ، ندوة المستلزمات المكتبية والحاسبات الإلكترونية لتحاد جمعيات التنمية الإدارية بالاشتراك مع الجهاز المركزي للتنظيم والإدارة ، ١٢ - ١٤ مايو ١٩٨٥ .



شكل (١٠/٢) النظم الفرعية لمنشأة الأعمال

وهذه الوظائف التقليدية يمكن استخدامها بإجابة السؤال التالي :

ماذا يفعل المدير ؟ المدير يخطط أنشطة المنشأة ويوظفها بواسطة الأفراد المطلوبين ، وينظم الأفراد وأنشطتهم ، ويوجه عمليات المنشأة ، ويتابع إنجازاتها بواسطة تقويم التغذية المرتدة ووضع الضوابط الضرورية لذلك .

ويتضمن التخطيط بناء الخطط الطويلة ، والقصرة المدى التي تتطلب صياغة الأهداف والاستراتيجيات والسياسات والإجراءات ووضع المعايير القياسية . ويتضمن فهم وتحليل الظروف والمشاكل والبدائل المختلفة ، وتصميم البرامج لإنجاز الأهداف المختارة أو المنشودة . ويتضمن التنظيم بناء الهيكل التنظيمي للمنشأة الذي يجمع

ويخصص وينسق الأنشطة بواسطة تفويض السلطة وتحديد المسؤولية . ويشمل التوظيف اختيار وتدريب الأفراد وتخصصهم لأنشطة تنظيمية معينة . والتوجيه هو قيادة المنشأة من خلال اتصال وحركة أفراد المنشأة . وتتضمن الرقابة ملاحظة وقياس الأداء التنظيمي والأنشطة البيئية وتعديل خطط أو أنشطة المنشأة كلما تطلب الأمر ذلك .

ومن ثم يتضمن النظام الفرعي للإدارة جميع الأفراد والأنشطة المرتبطة مباشرة بتحديد سمات التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات للنظام الفرعي للعمليات . فمثلا ، تحديد ما هي الخدمات والمنتجات اللازمة للسوق ، وتقرير المواد الخام اللازمة لإنتاجها ، والمخازن اللازمة لاستيعابها ومكان كل منها ، والخطوط الرئيسية للمسئوليات ، وتكوين اللجان المختلفة . . . الخ ، كل ذلك ، يعتبر من وظائف النظام الفرعي للإدارة .

٢/٥/٢ النظام الفرعي للمهام **Operations Subsystem**

ويتضمن جميع الأنشطة وتدفق المواد الخام والأفراد المرتبطين مباشرة بأداء الوظائف الأولية للمنشأة ، ومنها :

■ الأفراد **Personnel**

وظيفة الأفراد هي أداء النشاط المتعلق بتحديد احتياجات المنشأة من القوى العاملة والعمل على توفيرها وتدريبها بالأعداد والكفاءات التي تتناسب واحتياجات ومتطلبات العمل بالمنشأة . وتتضمن الأنشطة التالية :

- الأجر وتحويل العمالة **Payroll and labor analysis**
- حفظ سجلات الأفراد **Personnel record-keeping**
- اختيار وتعيين الأفراد **Personnel selection and placement**
- تحليل أداء الأفراد **Personnel performance analysis**
- التنبؤ بمتطلبات الأفراد **Personnel requirements forecasting**
- تدريب وتعليم الأفراد **Personnel training and education**
- مخزون مهارات العاملين **Employee skills inventory**
- تحليل التعويضات **Compensation analysis**

■ التمويل Finance

وظيفة التمويل هي أداء النشاط المتعلق بتنظيم حركة التدفقات المالية بالمنشأة ،
اللازم لتحقيق أهدافها والوفاء بالالتزامات المستحقة عليها في مواعيدها . وتتضمن
الأنشطة التالية :

Capital budgeting	● موازنة رأس المال
Cash flow management	● إدارة تدفق النقدية
Financial forecasting	● التنبؤات المالية
Financing requirements analysis	● تحليل متطلبات التمويل
Financial performance analysis	● تحليل الأداء المالي

■ التسويق Marketing

وظيفة التسويق هي أداء النشاط المتعلق بعملية اكتشاف احتياجات السوق
ودراسة سلوك ومتطلبات المستهلكين والإعلان والترويج للمنتجات الجديدة .
وتتضمن الأنشطة التالية :

Sales order processing	● معالجة أوامر البيع
Marketing planning	● تخطيط التسويق
Sales forecasting	● التنبؤ بالمبيعات
Market research	● بحث حالة السوق
Advertising analysis	● تحليل أعمال الدعاية
Pricing analysis	● تحليل الأسعار
Point-of-sale systems	● نظم نقطة البيع

■ الإنتاج / العمليات Production/operations

وظيفة الإنتاج / العمليات هي أداء النشاط المتعلق بإنتاج السلع أو الخدمات .
وتتضمن الأنشطة التالية :

Production planning	● تخطيط الإنتاج
Production scheduling	● جدولة الإنتاج
Production engineering	● هندسة الإنتاج
Quality control	● مراقبة الجودة

■ المشتريات Purchasing

وظيفة المشتريات هي أداء النشاط الذي يعمل على توفير المواد الخام والأدوات والأجهزة اللازمة للمنشأة بالكمية المطلوبة والجودة المناسبة وفي الوقت المناسب وتهتم وظيفة المشتريات بتحديد مصادر الشراء واختيار الموردين ، طبقا لمعايير النوعية والجودة والسعر وفترة التسليم ... الخ .

■ المخزن Inventory

وظيفة المخزون (التخزين) هي أداء النشاط الذي يتعلق بتنظيم حركة الصاخر والوارد من السلع ، والخدمات وتوفير الأماكن المناسبة اللازمة للتخزين وإدارة ومراقبة حركة المخزون .

■ الحسابات Accounting

وظيفة الحسابات (المحاسبة) هي أداء النشاط الذي يتعلق بتسجيل وتقرير تدفق الأموال خلال المنشأة على أساس تاريخي واعداد الميزانيات المالية المختلفة ، وتتضمن الأنشطة التالية :

Accounts receivable	● الحساب المدين
Accounts payable	● الحساب الدائن
General accounting	● المحاسبة العامة
Property accounting	● المحاسبة الخاصة
Cost accounting	● محاسبة التكاليف
Tax accounting	● محاسبة الضريبة
Budgeting	● اعداد الميزانية

Information Subsystem ٢/٥/٢ النظام الفرعي للمعلومات

هو مجموعة من الأجهزة والبرامج والأفراد والأنشطة التي تجمع وتعالج البيانات بالطريقة التي ستواجه متطلبات المعلومات الرسمية للمنشأة . والغرض منه استيفاء متطلبات المعلومات المتضمنة احتياجات الحسابات والعمليات الروتينية والتخطيط والرقابة واتخاذ القرارات في مختلف المستويات الادارية .

وتحليل التفاعل بين هذه النظم الفرعية الثلاثة يسمح لنا بوضع عدة ملاحظات رئيسية هي :

● يتجه الأداء الفعلي للنظام الفرعى للعمليات الى مجموعة من البيانات المتنوعة تذهب كمدخلات للنظام الفرعى للمعلومات الذى يقوم بمعالجتها للحصول على المعلومات اللازمة للنظام الفرعى للادارة (مثل ، جمع اشكال وتقارير الأداء) ، او للقطاعات الأخرى للنظام الفرعى للعمليات (مثلما يتم عند ادخال ومعالجة طلبات العملاء الواردة من قطاع التسويق وتحويلها كطلبات انتاج لقطاع الانتاج او كأوامر صرف من قطاع المخازن) او للمستفيدين او الجهات الخارجية (مثل اوامر الشراء من الموردين ، وفواتير العملاء ، والتقارير الحكومية ، والتقارير المالية) .

● احتياجات ومتطلبات المستفيدين الخارجيين فى بيئة المنشأة تتداخل مع النظام الفرعى للمعلومات كسلسلة من البيانات الداخلة (مثل ، طلبات العملاء ، متطلبات التقارير الحكومية ، الاحصائيات) ويتم معالجة هذه البيانات الداخلة للحصول على المعلومات التى قد تكون لازمة للنظام الفرعى للادارة أو النظام الفرعى للعمليات .

● يقوم النظام الفرعى للادارة بتقديم بيانات متنوعة للنظام الفرعى للمعلومات حيث يتم معالجتها وتحويلها الى معلومات تؤثر فى النظام الفرعى للعمليات أو المستفيدين أو الجهات الخارجية أو أية مستويات ادارية أخرى . ويمكن أن تكون هذه المدخلات عبارة عن الخطط والأهداف المراد تحقيقها أو ميزانيات أو تبؤات أو جداول عمليات أو أوامر تشغيل وما الى ذلك .

وبنظرة عامة الى نظام المنشأة ككل والنظام الفرعى للمعلومات نجدهما متكاملين ومرتبطين ارتباطا وثيقا ، حيث يعمل النظام الفرعى للمعلومات على خدمة جميع القطاعات والادارات (تكامل أفقى) ومختلف المستويات الادارية (تكامل رأسى) بالاضافة الى المستفيدين الخارجيين . وهذا التكامل لا يعنى أن جميع القطاعات او مختلف المستويات الادارية التى تستخدم مصادر نظام المعلومات بنفس الطريقة ، ولكن نجد أن هناك اختلافا فى بعض الخصائص مثل التوقيت والدقة والملاءمة ومستوى التفاصيل ، ومدى المسؤوليات الناتجة من مضاعفة متطلبات المعلومات المطلوبة ، التى تختلف من وظيفة الى أخرى ومن مستوى الى آخر .

فى معظم المنشآت ، على سبيل المثال ، يجب حفظ وصيانة مخزون البضاعة تامة الصنع والمواد الخام والبضاعة تحت التشغيل . . . الخ ، معتمدا على عدة عوامل ادارية وتنظيمية . ومسئولية حفظ المخزون الطبيعى تكمن فى ادارة التسويق او المشتريات او الانتاج أو التخزين . ورغم أن مسؤولية الادارة من أجل صيانة المخزون والحاجة من أجل المعلومات المتعلقة بمستويات المخزون توجد خارج المنشأة .

واستخدام مخزون المنتج والمعلومات المتعلقة بمستويات المخزون ، يمكننا توضيح الطبيعة المتكاملة لنظام المعلومات .

٦/٢ نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الإلكتروني Computer-based information Systems

يمكن تعريف نظام المعلومات المرتبط بالحاسب على النحو التالي :

نظام المعلومات الذى يستخدم أجهزة الحاسب والبرامج الجاهزة وقواعد البيانات والاجراءات والأفراد لتجميع وتحويل وارسال المعلومات فى المنشأة .

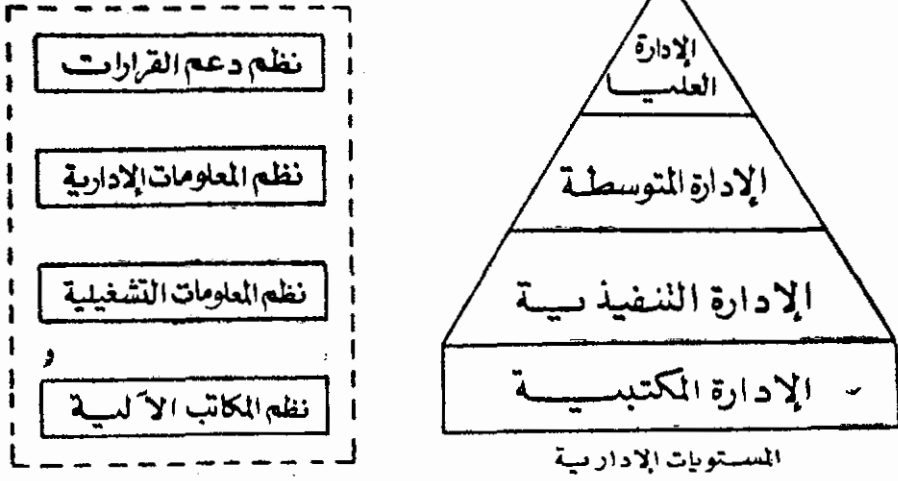
وسيتم مناقشة المكونات الأساسية لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب (الأجهزة ، البرامج الجاهزة ، قاعدة البيانات ، الاجراءات ، الأفراد) بالتفصيل فى الباب التالى :

ويوجد فى منشآت الأعمال الكبرى العديد من نظم المعلومات المختلفة ، التى لها فاعلية مستمرة فى اخطاء معلومات فورية ومناسبة للمستفيدين فى مختلف المستويات الادارية بالمنشأة ، ويعتبر الاستخدام الأمثل والفعال لهذه العمليات فى بيئة تنظيمية هو أساس الأداء الجيد للمنشأة . وتوجد كذلك اختلافات أساسية فى المسؤوليات وفى الأسلوب الذى يتم به انجاز هذه المسؤوليات عند المستويات الادارية المختلفة داخل المنشأة . فلدى الإدارة العليا مشاكل تختلف عن الموجودة لدى مستوى الإدارة الاشرافية وتحتاج الى أنواع مختلفة من المعلومات محلها . ويقع الاختلاف الرئيسى فى متطلبات المعلومات لكل مستوى . والسؤال الآن ، هل يقدم نظام المعلومات المرتبط بالحاسب أنواعا مختلفة من المعلومات بسبب عمليات التطور أم بسبب أنه مصمم ليخدم مستويات تنظيمية مختلفة ؟ والرؤية الهرمية الموضحة بشكل (١١/٢) والتي عرضها دونالد كروبر (١) تعزز الرأى الأخير ، حيث قام بتقسيم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الى أربعة أنواع رئيسية هى :

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Decision Support Systems—DSS | ● نظم دعم القرارات |
| Management Information Systems—MIS | ● نظم المعلومات الادارية |
| Operational Information Systems—OIS | ● نظم المعلومات التشغيلية |
| Automated Office Systems-AOS | ● نظم المكاتب الآلية |

(1) Donald W. Krober ; **Computer-based Information Systems : A Management Approach** ; Macmillan Publishing Company, 1984.

نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الآلي

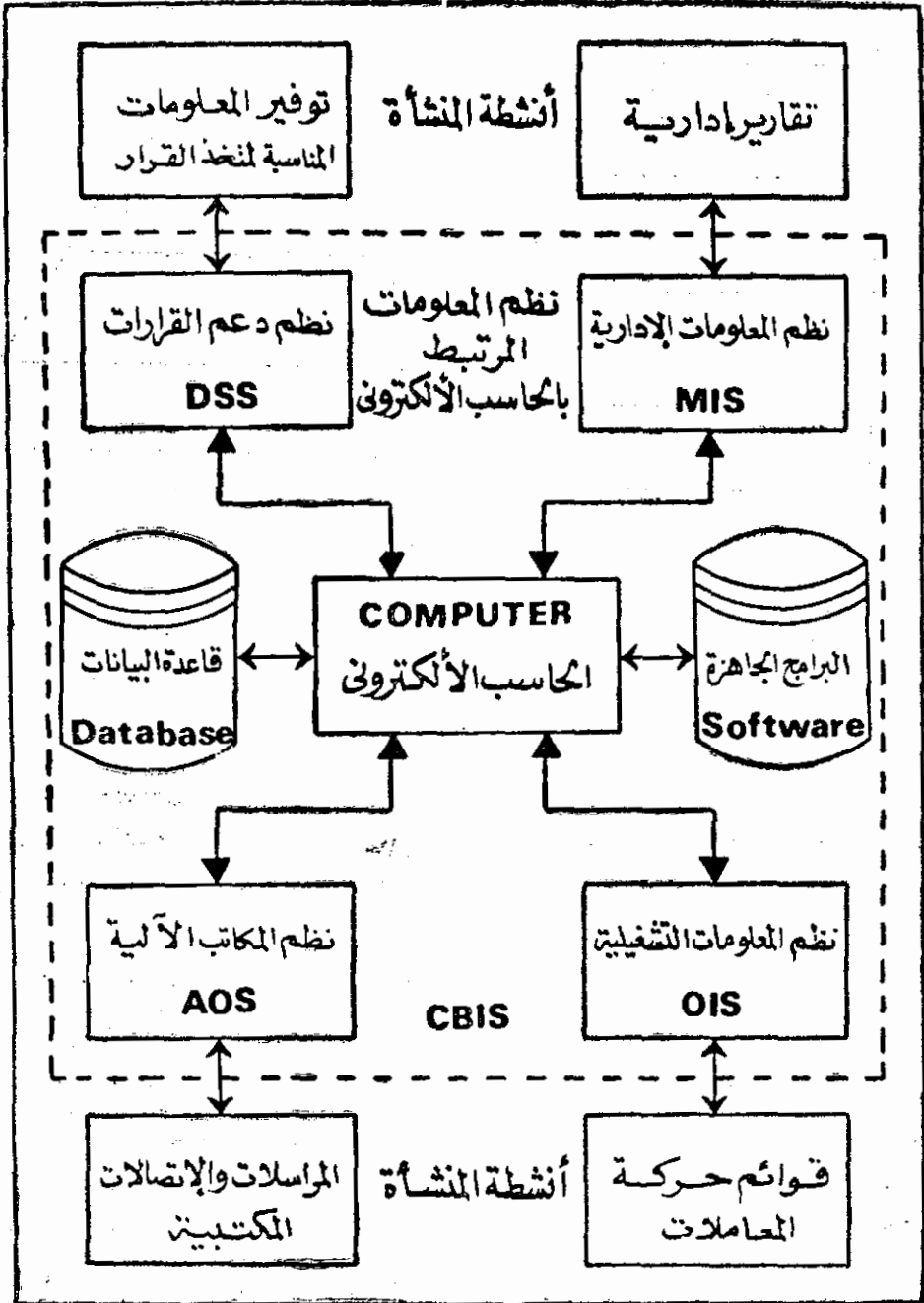


شكل (١١/٢) الرؤية الهرمية لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب

ويوضح شكل (١٢/٢) ، بعض المهام التي يتم تنفيذها بواسطة النظم المختلفة لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب داخل المنشأة . حيث تساعد نظم دعم القرارات الاستراتيجية الصعبة بالادارة العليا ، وتقوم نظم المعلومات الادارية بتوفير المعلومات والتقارير الادارية اللازمة لأنشطة التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات الروتينية السهلة ، وتقوم نظم المعلومات التشغيلية بحصر وتجميع البيانات التي تعكس حركة المعاملات المختلفة بالمنشأة ، بينما تقوم نظم المكاتب الآلية بتنفيذ المهام المكتبية بطريقة آلية حديثة .

وعلى الرغم من أن هناك قبولا متعاطفا لفكرة تقسيم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الى الأنواع الأربعة السابقة ، فإنه ليس هناك اتفاقا على الصلاتات فيما بينها ، وعلى دور كل نظام منها في المنشأة الحديثة ، ولذلك سوف يحتوى الجزء التالي من هذا الفصل على محاولة توضيح علاقة التبادل بين الأنواع المختلفة لنظم المعلومات ودراسة وتحليل كل منهم مع توضيح دوره في توفير متطلبات المعلومات لمختلف المستويات الوظيفية بالمنشأة والمهام التي يقوم بتنفيذها . وفكرة تطور الأنواع المختلفة لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب لها أساس منطقي قوى للأسباب التالية :

● هناك تتابع واضح المعالم خلال الزمن ، فقد ظهرت نظم تشغيل البيانات مع بداية استخدام الحاسبات الالكترونية في مجال التطبيقات التجارية في منتصف الخمسينيات ،



شكل (١٢/٢) المهام المنفذة بواسطة نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب في المنشأة

ثم ظهرت نظم المعلومات الادارية في منتصف الستينيات ، اما نظم آلية المكاتب فقد ظهرت في السبعينيات والآن في الثمانينيات فاننا نشهد بزوغ نظم دعم القرار .

● هناك ارتباط تكنولوجى مشترك بين الأنواع المختلفة للنظم المرتبطة بالحاسب ، حيث أن الحاسب الالى قد تطور بصورة كبيرة خلال هذه الفترة الزمنية .

● هناك ارتباط عام فى الأسلوب الذى يتم به تشغيل البيانات وتحويلها الى معلومات فى النظم المختلفة .

١/٦/٢ نظم المعلومات الادارية Management Information Systems

فى السنوات الأولى لاستخدام الحاسب الالى فى منتصف الخمسينيات تم استخدام الحاسب فى معالجة بيانات الأنشطة التجارية بصورة تدريجية بفرض حل مشاكل معينة ، بالإضافة الى أن معظم تطبيقات الحاسب كانت متجهة الى مهام حفظ السجلات ، وكذلك آلية العمليات الكتابية الروتينية مثل الفواتير وكشوف المرتبات ، وقد أطلق على هذه العمليات اسم نظم تشغيل البيانات ومن ثم كانت اتجاهات استخدام الحاسب متباعدة عن مفهوم نظم المعلومات . ثم بدأ الاتجاه الحديث فى تطوير تطبيقات الحاسب الالى بصورة متكاملة بحيث يكون الفرض الرئيسى هو إعطاء معلومات ادارية شاملة ، وكان ذلك بداية ظهور نظم المعلومات الادارية فى منتصف الستينيات وهى أكثر اهتماما بالمهام الادارية مثل التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات ، ويوجد أيضا فى نظم المعلومات الادارية عملية حفظ السجلات وغيرها من العمليات المكتبية ، ولكنها تكون متواجدة للوفاء باحتياجات المعلومات الادارية بصفة أساسية . وقد كانت نظم المعلومات الادارية المبكرة مماثلة بدرجة كبيرة لنظم تشغيل البيانات ، وقد يكون هناك نظم تشغيل بيانات أكثر أداء فى الإدارة عما تقدمه نظم المعلومات الادارية الأولى . ومع وجود نظم معلومات ادارية فان هناك حاجة الى وجود عمليات مكتبية مترافقة مع نظم تشغيل البيانات ولتجنب السؤال عما اذا كانت العمليات سيتم ادائها فى نظام المعلومات الادارية أو نظام تشغيل البيانات فاننا ننسب ذلك الى معالجة المعاملات وهى وظيفة أساسية فى كل من النظامين .

وتعتبر فكرة نظم المعلومات الادارية عملية حيوية من أجل الاستخدام الكفء والفعال للحاسب الالى فى مجال التطبيقات التجارية من أجل سببين رئيسيين :

● تستخدم نظم المعلومات الادارية كإطار عمل لتنظيم تطبيقات الحاسب فى مجال العمل بمنشآت الأعمال . ويجب أن ينظر الى تطبيقات المجال التجارى للحاسبات

الإلكترونية كنظم معلومات مرتبطة بالحاسب بصورة متكاملة وذات علاقات متبادلة .
وليس كأنها وظائف تشغيل بيانات مستقلة .

● أن نظم المعلومات الإدارية تؤكد على التوجيه الإداري في التشغيل الإلكتروني للبيانات في مجال الأعمال التجارية . ويجب أن يكون الهدف الأول في نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب هو دعم عملية اتخاذ القرار الإداري ، وليس مجرد تشغيل البيانات المتولدة بواسطة النظام الفرعي للعمليات بالمنشأة .

والسؤال الآن .. ما هي المعلومات التي يحتاج إليها المديرون لـمديروا عملهم
بفاعلية وكفاءة ؟

إن الحاجة الأساسية المشتركة لدى جميع المديرين هي التفهم الواضح لفرض المنشأة ، أو بمعنى آخر ، سياسة المنشأة ، وبرامجها ، وخططها ، وأهدافها . ولكن فيما وراء تلك المطالب الأساسية للمعلومات فإنه يمكن الإجابة عن سؤال ما هي المعلومات المطلوبة فقط في تعبيرات عامة واسعة ، لأن كل مدير يختلف عن غيره في الموجهة التي ينظر بها إلى المعلومات ، وفي المدخل التحليلي استخدامها ، في تنظيمه لإحقات ذات الصلة بالموضوع . ولا يزال لدى مديري الإدارة العليا تفهما عاما لأنشطة المنشأة ، حيث أنهم مسئولون عن موازنة المخاطر ، ومن ثم اتخاذ معظم القرارات عن تلك المشاكل مثل تطوير المنتج الجديد ، اعتماد الوحدات الجديدة ، وما إلى ذلك ، وهم يحتاجون إلى نوع المعلومات التي سوف تدعم القرارات والخطط الاستراتيجية على المدى الطويل . ويعتبر مديرو المستوى الأوسط مسئولين عن اتخاذ قرارات تكتيكية سوف تخصص المصادر ، وتشكل الضوابط المطلوبة لتنفيذ خطط المستوى الأعلى ويتخذون مديرو المستوى الأول قرارات العمليات يوما بيوم من حيث جدولة وضبط مهام معينة . وقد يتم مراجعة النتائج الفعلية يوميا مقابل التوقعات المخططة ، وقد يتم اتخاذ الإجراءات التصحيحية المطلوبة .

ولايضاح أكثر لنظم المعلومات الإدارية فإننا نقدم هذا التعريف المستخلص من عدة دراسات في هذا المجال ، وهو :

نظم المعلومات الإدارية عبارة عن مجموعة منظمة من العمليات التي توفر المعلومات للمديرين لدعم عمليات التخطيط واتخاذ القرار داخل المنشأة .

٢/٦/٢١ نظم دعم القرار Decision Support Systems—DSS

تعتبر نظم دعم القرار هي التقدم الطبيعي لنظم المعلومات الادارية فهي تقوم بتقديم معلومات تفصيلية لنوعية خاصة من القرارات ، وبغرض التمييز بين القرارات التي يتم التعامل معها بواسطة نظم المعلومات الادارية التي يتم دعمها بواسطة نظم دعم القرار . وسوف نقوم بتصنيف القرارات الى ثلاثة أنواع هي :

■ قرارات بنائية : Structured Decisions

وهي القرارات التي تكون جميع خطوات عملية اتخاذ القرار لها بنائية (مبرمجة) .

■ قرارات شبه بنائية : Semistructured Decision

وهي القرارات التي تكون بعض خطوات عملية اتخاذ القرار لها بنائية (مبرمجة) والبعض الآخر ليست بنائية (غير مبرمجة) .

■ قرارات غير بنائية : Unstructured Decisions

وهي القرارات التي تكون جميع خطوات عملية اتخاذ القرار لها غير بنائية (غير مبرمجة) .

والمعروف أن عملية اتخاذ القرار ليست نشاطا يؤدي في فترة زمنية معينة ولكنه عملية تدريجية ضمن مجموعة من المراحل المتتابعة ، ويعتبر النموذج المقترح بواسطة هربرت سيمون (١) من أهم الوسائل وأكثرها شيوعا في الاستخدام كأساس لشرح عملية اتخاذ القرار ، ويتكون النموذج من ثلاث مراحل أساسية هي :

■ الاستخبار : Intelligence

وهي عملية بحث البيئة الطالبة للقرار من حيث الظروف والأحوال والحصول على البيانات الأولية وتشغيلها ، وفحص وتحديد طبيعة المشكلة .

■ التصميم : Design

ابتكار وتطوير وتحليل مسار الأحداث المطلوب تنفيذها . ويشمل ذلك المعالجات لقيم وطبيعة المشكلة ، واداء الحلول ، وكذلك اختيارها من حيث جدواها .

(1) Herbert A. Simon, *The New Science of Management Decision*, Harper and Brothers, New York, 1960.

■ الاختيار : Choice

اختيار البديل المناسب والخاص بحدث معين من بين البدائل المتاحة ، وبعد اتمام عملية اختيار البديل الأمثل يتم التنفيذ .

وبتشغيل البيانات ينتهى الدور التنفيذى لمرحلة الاختبار . ونستطيع أيضا حساب ومقارنة اثر البدائل المختلفة لحل المشاكل فى مرحلة التصميم ويترك للمديرين استكمال هذه المرحلة واختيار البدائل الأمثل . ومن ثم تقوم نظم دعم القرار بدعم جميع مراحل عملية اتخاذ القرار .

وباختصار ، فان نظم المعلومات الادارية تقوم بصفة اساسية بتزويد المديرين بمجموعة من التقارير الادارية (معلومات بنائية) والتي يمكن استخدامها لمساعدتهم فى عمل قرارات بنائية وأكثر فاعلية . وبينما تساعد نظم دعم القرار المديرين فى حل المشاكل الشبه بنائية والغير بنائية والتي تواجه عمليا بواسطة صانعى القرار فى الحياة العملية وتعتبر هذه نظما مرنة ومنكيفة وذات استجابة سريعة ويتم تصحيحها للانتفاع بها بواسطة صانعى القرار بطريقة ذات تفاعل متبادل مع عمليات التشغيل المرتبطة للوصول الى قرار نوعى معين . ومن ثم ، يمكن اعتبار عملية اتخاذ القرار هى المسار فى مرحلة الاختبار الى مرحلة التصميم ثم الى مرحلة الاختبار ، ولكن عند أى مرحلة تكون النتائج راجعة الى المرحلة السابقة . وتعتبر المراحل لهذا السبب عبارة عن عناصر لعملية مستمرة . وكمثال لذلك قد يكون الاختيار هو رفض كل البدائل والعودة ثانية الى مرحلة التصميم لاجراء حلول اضافية او مرحلة الاختبار لعمليات تشغيل أكثر او عملية فحص أدق .

وهذه المفاهيم تكون مفيدة جدا فى تعريف الأنواع الثلاثة للقرارات ، وتحدد دور كل من نظم المعلومات الادارية ونظم دعم القرار ويتضح ذلك من النقاط التالية :

● تقوم نظم المعلومات الادارية بدعم وصنع القرارات البنائية ، مثل ذلك : تقوم نظم المعلومات الادارية بتزويد الادارة يوميا او اسبوعيا حسب الحاجة « بتقارير العجز فى الخامات » والذي يحتوى على الأصناف التى نقصت عن الحد الأدنى للتخزين (نقطة اعادة الطلب) وكذلك الكميات المثلى المراد طلبها والتي تحقق الشروط الاقتصادية ويتم ذلك بواسطة برنامج الحاسب الالى المخصص للتعامل مع « نموذج مراقبة التخزين » وهذا النوع من القرارات يمكن أن يتم بصورة أوتوماتيكية بواسطة نظم المعلومات الادارية مع الأخذ فى الاعتبار أن جميع السياسات والمشاكل الروتينية والطول المناسبة لها تكون قد سبق تخزينها فى قاعدة بيانات الحاسب الالى . كما ان نظم المعلومات الادارية تقوم بالمساهمة

الفعالة في انجاز جميع أنشطة مرحلة الاستخبار من بحث وتشغيل بيانات وفحص المشاكل المختلفة . ويجب على نظام المعلومات نفسه أن يشغل جميع البيانات ويعطى كافة المعلومات مع اعطاء اشارة بدء الاختبار الشخصى للمواقف التى يظهر أنها تسترعى الانتباه .

● تقوم نظم دعم القرار بالمساهمة في دعم عملية اتخاذ القرارات الشبه بنائية والغير بنائية ، وذلك بتنفيذ بعض مراحل عملية اتخاذ القرار وتقديم معلومات الدعم لباقي المراحل . مثال ذلك ، تقوم برامج الحاسب الالىكترونى باعداد التقارير التى تعتبر نهائية للمقارنة بين نظم المعلومات الادارية ونظم دعم القرار .

ومن هنا نصل الى التعريف التالى :

نظام دعم القرار هو نظام ذو تفاعل متبادل ، يقدم للمستفيد طريقة تداول سهلة وبسيطة لنماذج القرار ، والبيانات من أجل دعم مهام اتخاذ القرارات الشبه نهائية والغير بنائية .

ونظام دعم القرار الفعال يجب ان يحقق مجموعة اهداف الأداء التالية :

● دعم عملية صنع القرار الغير البنائية والشبه بنائية وعملية حل المشاكل فى جميع المستويات الادارية بالمنشأة اينما وجدت .

● تعزيز التنسيق بين صانعى القرار ، وبخاصة عندما يجب ان تتعاون مجموعة من الأشخاص فى مهمة صنع القرار أو العمل فى مهام ذات علاقة بصنع القرار .

● دعم كل مراحل عملية اتخاذ القرار بدلا من مجرد مهام تجميع البيانات وتشغيلها وعمليات التحليل والمقارنة المختلفة .

● تتم عمليات المعالجة مستقلة وتحت تحكم ورقابة المستفيد ومن يمكن للمستفيد توجيه حل المشكلة أو صنع القرار طبقا لأسلوب العملى المفضل له . وتعمل تلك الخاصة ايضا على دعم القرار مستجيبة للتغيرات فى المهام والواجبات أو بيئة المنشأة أو امكانية العمل الاضافى لدى المستفيد .

● ان تكون سهلة الاستخدام ، وسوف يكون لنظم دعم القرار عادة مستفيدين قادرين على التصرف حيث يمكنهم اختبار صلاحية استخدام النظام وهل سوف يسبب ازعاجا أم يكون مفيدا ؟

وأخيرا يمكن القول بأن العلاقة بين كل من نظم دعم القرار ، ونظم المعلومات الإدارية مماثلة للعلاقة بين نظم المعلومات الإدارية ونظم تشغيل البيانات (معلومات من أجل الإدارة) فان نظم دعم القرار قد تم صقلها وتحسينها لأجل إحدى مهام نظم المعلومات الإدارية وهى دعم عملية اتخاذ القرار .

ويجب أن يذكر عند هذه النقطة أن بعض نظم المعلومات الإدارية المتقدمة تدعم أيضا عملية اتخاذ القرارات اللابنائية . وعليه فاننا وصلنا الى منطقة ذات تداخل أو انطباق وهى الفترة التى يتواجد فيها كل من نظام دعم القرار ونظام المعلومات الإدارية ، جنباً الى جنب ، وربما فى بعض الأحوال ، يحل أحدهما محل الآخر . وبالتبعية ، فاننا سنتعامل مع كل منهما بطريقة مستقلة ومتكاملة ، وفى تداخل بسيط نوعا ما .

Operational Information System—OIS نظم المعلومات التشغيلية ٣/٦/٢

سبق أن ذكرنا أننا نستخدم اصطلاح **معالجة المعاملات** مكان تشغيل البيانات من أجل تجنب الخلط بين نظام المعلومات الإدارية ، ونظام تشغيل البيانات . وفى هذا الخصوص فانه يفترض أن نظام المعلومات التشغيلية أكثر مسئولية فى صيانة السجلات من نظام المعلومات المرتبط بالحاسب . ولكن يتضمن نظام تشغيل المعاملات أشياء أكثر شمولاً ، إذ لديه القدرة على عمل أشياء مع الأنشطة الأساسية (المعاملات) بالمشأة بحيث يقوم نظام المعلومات التشغيلية بتجميع البيانات التى تعكس المعاملات المختلفة مثل المبيعات ، الفواتير ، المصروفات ، الإيرادات . . الخ ، ويجعلها متاحة لكل من مهام حفظ السجلات ، ولاستخدامها فى كل من نظام المعلومات الإدارية ونظام دعم القرارات . وبتركيز أكثر ، فان نظام تشغيل المعاملات عبارة عن أحد أنواع نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب فى المشأة ، والذي يتواجد فى شكل مترامن مع غيره ، بحيث أن كلا منهما يعتمد على حد معين على الآخر ، فى المدخلات وكذلك فى طلبات مخرجاتها . وعلى سبيل المثال ، فان نظام المعلومات الإدارية يعتمد على نظام المعلومات التشغيلية ، من أجل معالجة بيانات المعاملات (اجمالى حجم المبيعات ، جملة الإيرادات ، المصروفات الدورية . .) ومن ثم فان استخدام نظم المعلومات التشغيلية يبرر جزئياً بسبب ضرورة الحصول على هذه المتطلبات . ويمكن تعريف نظام المعلومات التشغيلية على النحو التالى :

نظام المعلومات التشغيلية هو نظام المعلومات الذى يجمع ويصنف ويخزن ويحفظ ويحدث ويسترجع بيانات حركة المعاملات من أجل مهام حفظ السجلات وادخالها الى نظام المعلومات الإدارية لمعالجات أكثر .

والتنوع الرابع والأخير هو نظم المكاتب الآلية (أو ببساطة : المكتب الإلكتروني) وتعتبر ضمن أحدث وأسرع التطورات المتزايدة في نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب ، والتي تعتبر المرشد للمنشآت الحديثة بالنسبة للآمال والتوقعات ، التي سوف تزيد في إنتاجية الموظفين الكتابيين (المكتبة ، موظفي الآلة الكاتبة ، السكرتارية ، المساعدين الإداريين وما يماثلهم) ويمكن القول بأنه قبل ظهور هذه النظم فإن الأعمال المكتبية لم تستند نسبيا ، في التقدم الذي حدث في تكنولوجيا الحاسب الإلكتروني ولقد اتخذت منشآت كثيرة الخطوة الأولى في اتجاه آلية أعمالها المكتبية وغالبا ما تشتمل هذه الخطوة على أجهزة معالجة الكلمات لتسهيل طباعة ، تخزين ، ومراجعة المواد الكتابية . وفي تطور أكثر شيوعا ، هو نظام الاتصال المرتبط بالحاسب ، مثل البريد الإلكتروني الذي يسمح للأشخاص بالاتصال بأسلوب الكتروني من خلال الوحدات الطرفية للحاسب بالإضافة الى الزيادة المطردة في أعداد القائمين باستخدام الحاسبات الشخصية (الميكروكمبيوتر) في المكاتب مما ساعد على التوثيق الجيد لأعمالهم . ويشير هذا التقدم الى أن المكاتب قد تحولت الى استخدام الحاسبات الإلكترونية وما يتعلق بها من أجهزة لدعم أنشطة مكتبية متنوعة .

ولفترة قصيرة مضت ، وحتى الآن ، لا زالت المنشآت تعتبر مكونات المكاتب الآلية تؤدي وظيفتها ينظم منفردة . ولقد تغير هذا المفهوم بسرعة كبيرة حيث أن تكنولوجيا الاتصالات قد ربطت فيما بين مختلف أنواع المكونات في المكاتب . وكمثال يمكن أن تستخدم أجهزة معالجة الكلمات أيضا من أجل البريد الإلكتروني . ويمكن أن تتصل الحاسبات الشخصية مع الحاسب الرئيسي بالمنشأة . وقد أصبحت نظم المكاتب الآلية أيضا ذات علاقة وثيقة بالأنواع الأخرى من نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب ، كمثال ، حيث أن معالجات الكلمات هي أساسا حاسبات دقيقة فإن بعض المنشآت تستخدمها في تطبيقات معالجة المعاملات . ونفس الحاسبات الدقيقة مجهزة للعمل كوحدات طرفية ، يمكن من خلالها للعاملين بالمكاسب تداول بيانات الملفات المشتركة واستخدام نظام المعلومات الإدارية بالمنشأة ومن ثم فقد أصبحت صورة مستقبل هذه المكاتب أكثر وضوحا . حيث أنها تدعم أنشطة مكتبية متنوعة ومتكاملة وترتبط أكثر من علاقة مع غيرها من نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب .

الباب الثالث

تكنولوجيا نظم المعلومات

INFORMATION SYSTEMS TECHNOLOGY

١/٣ مقدمة Introduction

يلعب الحاسب الإلكتروني دورا هاما وفعالا في تصميم وبناء نظم المعلومات الحديثة . فالحاسب الإلكتروني يحقق لنظم المعلومات مزايا السرعة والدقة والفقسة والصلاحية ويترتب عليها جميعا الكفاءة العالية في الأداء . والحاسب الإلكتروني له القدرة على اجراء العمليات الحسابية والمنطقية المعقدة جدا ، التي يصعب تنفيذها يدويا ، بالإضافة الى القدرة الفائقة على تخزين كم هائل من المعلومات بطريقة مرتبة ومنظمة بحيث يسهل استرجاعها في ازمة ضئيلة للغاية . كما أن الحاسب الإلكتروني يمكنه انجاز كافة الوظائف والمهام الأخرى التي يقوم بتنفيذها نظام المعلومات ومنها تحقيق أمن وسلامة البيانات المخزنة مع توفر الحماية الشاملة لها والضمان الكامل ضد فقدها أو تلفها بواسطة المستفيدين .

وقد أصبح الحاسب الإلكتروني أداة فعالة ووسيلة ضرورية لزيادة كفاءة وفاعلية نظم المعلومات للسببين التاليين :

● الحاسبات الإلكترونية وما يتعلق بها من تكنولوجيا متطورة أصبحت تحت السيطرة الكاملة لحللى ومصممي نظم المعلومات في وقتنا الحاضر وستصبح أكثر ملاءمة في المستقبل القريب ، وعلى الأخص الحاسبات الشخصية من خلال شبكات الربط المحلية .

● يساعد الحاسب الإلكتروني في تقديم طريقة منظمة ومتناسكة وأسلوب منهجى مرتب يعبر به عن مجموعة المفاهيم المحددة .

ويمكن تعريف نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الإلكتروني على النحو التالي :

نظام المعلومات المرتب بالحاسب الإلكتروني هو النظام الذي يستخدم أجهزة الحاسب والبرامج الجاهزة وقواعد البيانات والإجراءات والأفراد بفرض المعالجة الإلكترونية للمعلومات .

وشكل (١/٣) يوضح المكونات الأساسية لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب والعلاقة بينهما (١) ، وهي :

■ المدخلات Inputs

هي مجموعة البيانات من داخل المنشأة أو من البيئة المحيطة والتي يتم تغذيتها إلى النظام .

■ المعالجة Processing

يتم تحويل البيانات إلى معلومات باستخدام عناصر تكنولوجيا معالجة المعلومات التالية :

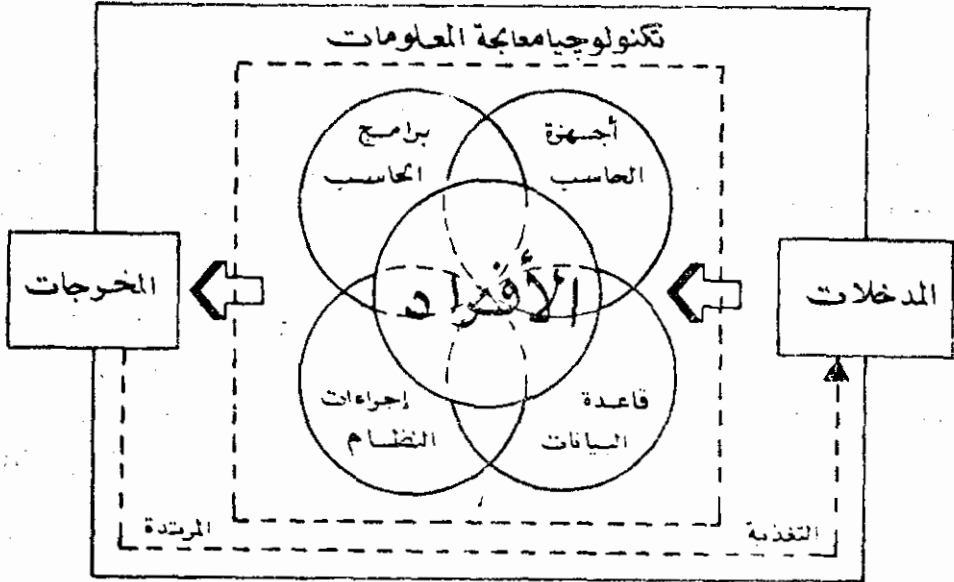
Computer hardware	● أجهزة الحاسب
Computer software	● برنامج الحاسب
Data base	● قاعدة البيانات
System procedures	● إجراءات النظام
Personnel	● الأفراد

■ المخرجات Outputs

هي مجموعة المعلومات المطلوب الحصول عليها من نظام المعلومات والتي يمكن تقسيمها إلى أربعة أقسام طبقاً للأنواع المختلفة لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب المقابلة للمستويات الإدارية بالمنشأة وهي :

- معلومات دعم القرار التي تؤدي بواسطة نظم دعم القرارات .
- معلومات التقارير الإدارية التي تؤدي بواسطة نظم المعلومات الإدارية .
- معلومات معالجة المعاملات التي تؤدي بواسطة نظم المعلومات التشغيلية .
- معلومات الاتصالات المكتبية التي تؤدي بواسطة نظم المكاتب الآلية .

د. محمد السعيد خشبة - نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الإلكتروني ودورها في تطوير منشآت الأعمال الحديثة ، مرجع سابق .



شكل (١/٣) المكونات الأساسية لنظام المعلومات المتكامل بالحاسب الإلكتروني

■ التغذية المرتدة Feedback

تقوم عملية التغذية المرتدة والرقابة بمتابعة وضبط أداء نظام المعلومات من أجل الفاعلية والكفاءة المثلى .

٢/٣ أجهزة الحاسب Computer Hardware

تتكون أجهزة الحاسب الإلكتروني من الأجهزة والمعدات التي تكون بنية نظام الحاسب بالإضافة الى وحدات الإدخال والإخراج وأوساط التخزين المختلفة والتي تهتم الأجزاء المادية الملموسة والتي يتم تسجيل البيانات عليها .

وتنقسم أجهزة الحاسب الى ثلاثة مجموعات رئيسية هي :

■ وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit

تتكون وحدة المعالجة المركزية من ثلاثة وحدات فرعية أساسية هي :

Main Storage unit

Arithmetic-logic unit

Controll unit

● وحدة التخزين الرئيسية

● وحدة الحساب والمنطق

● وحدة الرقابة (التحكم)

■ الأجهزة والوسائط المحيطة Peripheral Equipment and Media

تحتوى هذه المجموعة جميع الأجهزة التي لا تكون جزءاً من وحدة المعالجة المركزية ، ولكنها متصلة بها وتعمل تحت سيطرتها . وتشمل تنوعاً واسعاً من معدات الإدخال/الإخراج وأجهزة التخزين الثانوى التى تعتمد على توجيه وربط الاتصال بوحدة المعالجة المركزية .

■ الأجهزة والوسائط المساعدة Auxiliary Equipment and Media

تحتوى هذه المجموعة الأجهزة الغير مباشرة Offline وهى الأجهزة المنفصلة عن وحدة التشغيل المركزية وليست تحت سيطرتها . وتساعد هذه الأجهزة وظائف الإدخال/الإخراج والتخزين لنظام الحاسب وتشمل :

● أجهزة تغذية البيانات الغير مباشرة Offline data entry equipment

مثل ماكينة الثقيب والتي تحول البيانات من المستندات الأصلية الى وسط ادخال هو البطاقة المثقبة وبعد ذلك يتم تغذية البيانات المثقبة بالبطاقة من خلال وحدة قراءة البطاقات المثقبة الى وحدة التخزين الرئيسية بالإضافة الى وحدات التسجيل المباشر على الأشرطة أو الأقراص المغنطة .

● أجهزة الإخراج والتخزين الغير مباشرة Offline output/storage equipment

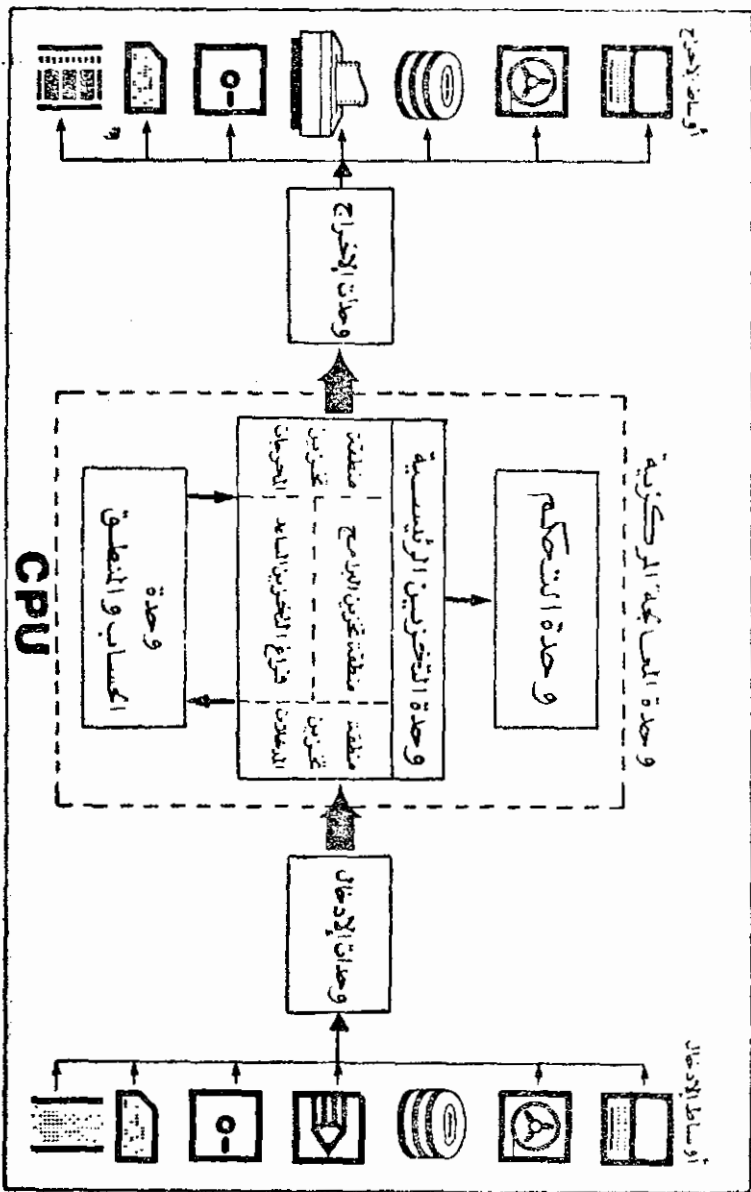
مثل أجهزة النسخ والتصوير ومعدات الحفظ والتخزين .

● موارد تشغيل البيانات Data processing supplies

مثل النماذج الورقية والأشرطة والأقراص المغنطة والتي تستخدم كمستلزمات خام في عمليات تشغيل أجهزة الحاسب .

1/2/3 وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit-CPU

يتم أداء جميع وظائف المعالجة في نظام الحاسب الالكترونى بواسطة وحدة المعالجة المركزية ، التى تعتبر الجزء الأكثر أهمية في أجهزة الحاسب لاحتوائها على جميع الامكانيات الضرورية اللازمة لانجاز مهام معالجة وتداول المعلومات ورقابة جميع الأجزاء الأخرى بالنظام وتنسيق العمل بينها . ولذلك تعتبر وحدة المعالجة المركزية



شكل (٢/٣) الأجهزة والأوساط الكونية لنظام الحاسب الالكتروني

القلب النابض لكل حاسب الكترونى ، وتتكون من ثلاث وحدات فرعية أساسية(أ) هي :

* وحدة التخزين الرئيسية : Main Storage Unit

وحدة التخزين الرئيسية (وتسمى أحيانا ، الذاكرة الرئيسية Main memory) وتستخدم فى أربعة أغراض هامة ، ثلاثة منهم ترتبط بالبيانات المراد معالجتها ، وهى :

● منطقة تخزين المدخلات Input storage area

ويتم تغذية البيانات من خلال وحدات الإدخال الى منطقة تخزين المدخلات حيث تبقى بها لى تكون جاهزة للتشغيل .

● فراغ التخزين المساعد Working storage space

ويستخدم فراغ التخزين المساعد (مثل صفحة المسودة) كحيز للتخزين المؤقت

● منطقة تخزين المخرجات Output storage area

وتبقى النتائج التى تم الحصول عليها بمنطقة تخزين المخرجات لحين اخراجها من خلال وحدات الإخراج .

● منطقة تخزين البرامج Program storage area

بالإضافة الى هذه المناطق الثلاث المرتبطة بالبيانات ، فان وحدة التخزين الرئيسية تشمل كذلك منطقة تخزين البرنامج ، التى توضع بها تعليمات المعالجة التى يتكون منها البرنامج .

والمناطق المنفصلة المستخدمة للأغراض الأربعة السابقة ليست ثابتة تماما داخل بنية الحدود الطبيعية فى وحدة التخزين ، ولكنها تتغير من تطبيق لآخر .

لذلك فان ، الفراغ الطبيعى النوعى المستخدم لتخزين البيانات فى أحد التطبيقات يمكن استخدامه للنتائج المستخرجة فى تطبيق آخر ، ولتعليمات المعالجة فى تطبيق ثالث . وتنقسم مناطق التخزين المختلفة الى العديد من الأقسام الصغيرة التى تسمى

(1) Donald H. Sanders : Computer Today, McGraw-Hill Inc. USA, 1983.

مواضع تخزين Storage positions ، وكل موضع تخزين له موقع عددي محدد يسمى العنوان Address . وفي معظم الحاسبات الحديثة يمكن أن يحتوى كل موضع تخزين حرفا ابجديا واحدا أو حرفا خاصا واحدا أو رقمين .

* وحدة التحكم Control Unit

وتتم مراقبة وتوجيه جميع الوحدات الأخرى المكونة للحاسب بواسطة وحدة التحكم . وتحصل وحدة التحكم على التعليمات من منطقة تخزين البرامج بوحدة التخزين الرئيسية حيث يتم تفسيرها وبعد ذلك تقوم وحدة التحكم بإرسال توجيهه للوحدة المناسبة لتقوم بأداء المهام المراد أداءها .

- كيف تدرك وحدات الإدخال متى تقوم بتنفيذ البيانات الى وحدة التخزين ؟
- كيف تدرك وحدة الحساب والمنطق ما هي المهام التي سيتم تنفيذها على البيانات التي تستقبلها من وحدة التخزين ؟
- كيف يكون في استطاعة وحدات الإخراج الحصول على النتائج النهائية وليس النتائج الوسيطة ؟

يمكن الإجابة على مثل هذه الأسئلة بواسطة وحدة التحكم عندما تقوم بتفسير تعليمات البرنامج واعلام وحدات الإدخال ووحدات التخزين الثانوى ، ما هي البيانات والتعليمات المراد إدخالها الى الذاكرة ، واعلام وحدة الحساب والمنطق أين تقع البيانات المراد معالجتها بالذاكرة وما هي عمليات المعالجة المراد إجراؤها . وأين سيتم تخزين النتائج التي تم الحصول عليها من عملية معالجة البيانات بالذاكرة ، وأخيرا تقوم بإرشاد وحدة الإخراج المناسبة لتحويل نتائج المعالجة (المعلومات) الى صورة مفهومة للإنسان وعلى أحد أوساط الإخراج المناسبة .

* وحدة الحساب والمنطق Arithmetic-logic Unit

يتم أداء جميع العمليات الحسابية (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) وجميع عمليات المقارنة في وحدة الحساب والمنطق . وببجرد تنفيذ البيانات من خلال وحدات الإدخال الى وحدة التخزين الرئيسية حيث تمكث بها ثم تنتقل الى وحدة الحساب والمنطق طبقا للحاجة اليها في عملية المعالجة . وتتم عملية المعالجة والحصول على النتائج الوسيطة ، التي تعود الى حيز التخزين المساعد بوحدة التخزين الرئيسية لحين الحاجة اليها مرة أخرى في إجراء معالجات اضافية ، وهكذا فان البيانات تتحرك في وحدة التخزين الى وحدة الحساب والمنطق ثم تعود مرة ثانية الى وحدة التخزين

ويمكن أن يحدث ذلك أكثر من مرة حتى يتم إنجاز عملية المعالجة بالكامل . وبمجرد الانتهاء من عملية المعالجة والحصول على النتائج النهائية تنتقل هذه النتائج الى منطقة تخزين المخرجات ومنها الى وحدات الإخراج المناسبة .

٢/٢/٣ أجهزة الإدخال / الإخراج Input/Output Hardware

يشمل هذا الفصل الفرعي عرضا للعديد من أجهزة وأوساط الحاسب الإلكتروني ، التي تستخدم في عمليات الإدخال والإخراج المختلفة وهي :

* الوحدات الطرفية للحاسب Computer Terminals

تعتبر الوحدات الطرفية للحاسب الإلكتروني بمختلف أنواعها من أكثر وأوسع أجهزة الإدخال/الإخراج استخداما . وأي جهاز إدخال/إخراج يمكنه استخدام قنوات اتصالات لاستقبال أو إرسال البيانات يعتبر وحدة طرفية . وأكثر الوحدات الطرفية يستخدم لوحة المفاتيح Keyboard للإدخال المباشر للبيانات الى نظام الحاسب بدون استخدام أوساط إدخال . والأنواع الرئيسية للوحدات الطرفية للحاسب هي :

● الوحدات الطرفية للعرض المرئي Visual Display Terminals

وهي الوحدات الطرفية التي تستخدم لوحة مفاتيح للإدخال وشاشة تلفزيون TV-Screen لعرض المخرجات وتسمى الوحدات الطرفية للعرض المرئي . ويمكنها عرض البيانات الأبجدية والرقمية والصور البيانية Graphic Images وهي أكثر وأوسع أنواع الوحدات الطرفية في نظام الحاسب استخداما .

● الوحدات الطرفية للطباعة Printing Terminals

وهذه الوحدات الطرفية تشبه الآلة الكاتبة وتستخدم لوحة مفاتيح لإدخال البيانات وعناصر الطباعة للإخراج . وتقوم بطباعة حرف واحد في المرة الواحدة وهي أبدا كثيرا من الوحدة الطرفية للعرض المرئي ، لذلك يتم توصيلها في العادة الى خطوط اتصال بطيئة السرعة .

● الوحدات الطرفية الذكية Intelligent Terminals

وهي الوحدات الطرفية الأنيقة التي يوجد بها معالج دقيق Microprocessors يمكنها من أداء عملية مراجعة الأخطاء الخاصة بها ووظائف مراقبة اتصالات الإدخال/الإخراج . وفي الحقيقة تعتبر الوحدات الطرفية الذكية حاسبا دقيقا

Microcomputer . فهي مزودة بإمكانيات الإدخال/الإخراج واتصالات البيانات
أتمى يمكنها من العمل كحاسب مستقل (تائم بذاته) ويمكنها كذلك أداء بعض مهام
معالجة المعلومات .

● الوحدات الطرفية لتنفيذ البيانات Data Entry Terminals المعالجة بالمجموعات

وتستخدم هذه الوحدات الطرفية لوحة المفاتيح لإدخال البيانات وشاشة لعرض
البيانات وتصحيحها قبل تسجيلها على الشريط أو القرص المغنط أو تنفيذها الى نظام
الحاسب . ولا يتصل هذا النوع من الوحدات الطرفية بطريقتة مباشرة مع الحاسب
الرئيسى ، ولكنه يستخدم فى تمويل البيانات المأخوذة من المستندات الأصلية الى
أوساط ادخال البيانات الخاصة بالحاسب بتمهيدا لتنفيذها من خلال وحدات الادخال
المناسبة الى وحدة التخزين الرئيسية . وتستخدم أساسا لإدخال البيانات فى نظم
المعالجة بالمجموعات Batch Processing Systems حيث يتم تجميع بيانات المعاملات
من المستندات الأصلية فى مجموعات قبل البدء فى معالجتها بواسطة الحاسب
الإلكترونى .

● الوحدات الطرفية للمعاملات Transaction Terminals

وتستخدم هذه الوحدات الطرفية بكثرة فى أعمال البنوك ، ومتاجر التجزئة ،
وكلاء البيع ، وشركات السياحة الطيران وما شابه ذلك . وتستخدم فى تسجيل
بيانات المعاملات عند نقطة الأصل التى تحدث فيها حركة المعاملات . وتستخدم هذه
الوحدات لوحة المفاتيح لإدخال البيانات وشاشة العرض المرئى أو وحدة الطباعة
لعرض المخرجات ، بالإضافة الى الكثير من طرق وأوساط الإدخال/الإخراج الأخرى .
ولذلك فان العديد من المعاملات المسجلة يمكن أن تشمل :

Plastic cards — البطاقات البلاستيك

Inventory tags — البطاقة المميزة للمخزون

Prepunched cards — البطاقات سابقة التثقيب

والتي تستخدم لإدخال البيانات . وبعض الوحدات الطرفية للمعاملات يمكن أن
تستخدم مميز الحروف الضوئية Optical Character Recognition—OCR
فى الإدخال المباشر للبيانات المطبوعة الى نظام الحاسب .

* أجهزة الطباعة Printing Devices

تعتبر أجهزة الطباعة في وحدات الإخراج الأساسية المستخدمة في أعداد المستندات في التقارير الدائمة اللازمة لاستعمالات المستفيدين في شكل مفيد ومقروء ، مثل كشوف المرتبات وإيصالات الكهرباء ، وفواتير المبيعات ، وكشوف حسابات البنك ، وفواتير التليفون ... ما شابه ذلك . والوحدات الطباعة المستخدمة الآن يمكن تصنيفها بصفة عامة طبقا لمعيارين هما : كيفية أداء عملية الطباعة ، وسرعة التشغيل .

● طابعات الحروف Character Printers

تقوم وحدات طباعة الحروف (المتتابعة) بطباعة حرف واحد في المرة الواحدة ، وتستخدم في الحاسبات الصغيرة والحاسبات الدقيقة والوحدات الطرفية للطابعة البعيدة Teleprinter terminals لأداء عملية طباعة الأحجام الصغيرة . والأساليب المستخدمة في طباعة الحروف هي الشائعة جدا في الطرق التصادمية Impact methods التي تستخدم طريقة الآلة الكاتبة المعروفة بضغط حروف الطباعة مقابل الورق والشريط المحبر . وتستخدم الطابعات التصادمية المتتابعة غالبا عجلة الزهرة Daisy-wheel أو الكرة الدوارة Rotating ball أو مصفوفة النقط Dot-matrix . وتدور عناصر الطباعة للكرة أو العجلة لطباعة الحروف الصلبة Solid characters المتصلة . وبينما تتكون عناصر الطباعة في مصفوفة النقط من أسلاك طباعة قصيرة ، حيث تتأثر بمطرقة لتكوين الحروف على شكل مصفوفة (متتابعة) من النقط . والحروف الصلبة في الطباعة أعلى جودة من مصفوفة النقط ، ولكن طابعة مصفوفة النقط أكثر سرعة وثقة بالإضافة الى كونها متحدة الاستخدامات . ولذلك تستخدم بعض المنشآت وحدات طباعة مصفوفة النقط في أعداد تقاريرها الداخلية ، ووحدات طباعة عجلة الزهرة أو الكرة الدوارة لأعداد التقارير الخارجة . وجميع الطابعات التصادمية يمكنها إنتاج نسخ متعددة باستخدام ورق الكربون أو ما يماثله .

وتوجد كذلك طابعات غير تصادمية Non impact printers تستخدم نوعا من ورق معالج كيميائيا يمكنه تكوين الحروف بواسطة العمليات الحرارية أو الالكتروستاتيكية أو الالكتروكيميائية . وبعض الطابعات غير التصادمية الأخرى تستخدم الورق الأملس وتكنولوجيا الحبر النفاث inkjet في تكوين الصور . هذا النوع من وحدات الطباعة يكون بصفة عامة أكثر هدوءا وسكونا من وحدات الطباعة التصادمية بحيث لا توجد حركة ميكانيكية للعناصر الطابعة ذات الحركة الميكانيكية وبذلك يتلاشى الصوت .

● طابعات الأسطر التصادمية عالية السرعة High-Speed Impact Line Printers

تستخدم طابعة الأسطر التصادمية عالية السرعة طريقة الرص في إنتاج سطر مخرجات كامل في المرة الواحدة (حوالى ١٣٢ حرف) ولذلك فهى أسرع كثيراً من طابعات الحرف الواحد حيث يمكنها طباعة حوالى ٢٠٠٠ سطرا في الدقيقة اعتمادا على نوع الطباعة المستخدمة . وأكثر أنواع وحدات الطباعة استخداما هى :

■ طباعة السلسلة Chain Printer

■ طباعة الاسطوانة Drum Printer

ويستخدم هذا النوع من وحدات الطباعة بكثرة في مختلف أنواع التطبيقات التجارية في نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالى ، التى تتميز بكم هائل من المخرجات المطبوعة .

● طابعات الصفحات الغير تصادمية عالية السرعة

High-Speed Nonimpact Page Printers

طابعة الصفحات عالية السرعة هى جهاز يمكنه انتاج صفحات كاملة بسرعة تصل الى ٢٠٠٠٠ سطرا في الدقيقة . وكل صفحة منتجة بواسطة هذه الوحدات تعتبر أصلا بحيث لا يمكن الحصول على نسخ بواسطة الكريون . وهذه الوحدات تكون اقتصادية فقط عندما يكون مطلوبا طباعة مئات الآلاف من الصفحات كل شهر . ويمكن تقليل تكلفة اعداد بعض التقارير الخاصة سابقة الطباعة حيث تستطيع هذه الاجهزة طباعة كل اطار النموذج Form layout بلاضافة الى محتويات النموذج في نفس الوقت .

* المدخلات / المخرجات الفيديوية Input/output film

من الملاحظ أن بعض مستندات المخرجات مثل الفواتير ، كشوف مراجعة الحسابات الدائنة الواجبة السداد ، كشوف مراجعة الأجور اللازمة للاستخدامات الخارجية للمنشأة ، يتم اعدادها على نماذج ورقية . وبعض المستندات الأخرى مثل التقارير التصيلية (الميزانية السنوية للمنشأة ، وخطط الانتاج السنوية ... الخ) تستخدم داخليا ، حيث يتم فحصها بعناية ، ثم يتم حفظها للرجوع اليها مستقبلا عند الحاجة . وهذه المستندات الداخلية يمكن طباعتها على ورق أو اعدادها على أفلام وتداولها بواسطة الحاسب على النحو التالى :

■ تستخدم تكنولوجيا المخرجات الميكروفيلمية لأحاسب الالكترونى

Computer-Output-Microfilm (COM)

فى تسجيل معلومات مخرجات الحاسب كصور فيلمية مصفرة . والمعلومات التى يمكن طباعتها على صفحة ورقية يمكن اختصار حجمها الى حوالى ٤٨ مرة أو أكثر وتسجيلها على أوساط الميكروفيلم .

■ وتستخدم كذلك تكنولوجيا المدخلات الميكروفيلمية لأحاسب الالكترونى

Computer-Input-Microfilm (Cim)

حيث يستخدم الميكروفيلم كوسط ادخال بيانات للحاسب الالكترونى . وتستخدم نظم المدخلات الميكروفيلمية للحاسب جهاز

مميز: الحروف الضوئية (Optical Character Recognition (OCR)

لمسح الميكروفيلم وفحصه بدقة لادخال البيانات بسرعة عالية .

■ ويستخدم الاسترجاع بمساعدة الحاسب

Computer-Assisted-Retrieval (CAR)

بواسطة الوحدات الطرفية لحاسب خاص الفرض أو الحاسب الصغير كوحدات طرفية لاصور الدقيقة Micrographics terminals لتحديد موضع المستند بالميكروفيلم واسترجاعه على شاشة الوحدة الطرفية للحاسب .

ويضاف الى اجهزة الادخال / الاخراج التى تم استعراضها فى هذا الفصل الفرعى الوحدات التقليدية للبطاقات المثقبة والأشرطة الورقية المثقبة ووحدات مميز حروف الحبر الممغنط Magnetic Ink Character Recognition (MICR)

٣/٢/٣ أجهزة التخزين الثانوى Secondary Storage Hardware

تتكون أجهزة التخزين من الأوساط والمعدات المستخدمة فى تخزين البيانات والبرامج لدعم وحدة التخزين الرئيسية فى نظام الحاسب (وتسمى كذلك أجهزة التخزين المساعدة Auxiliary Storage) . وتستخدم أيضا فى أعمال التخزين الدائم للبيانات . وتنقسم أجهزة التخزين الثانوى الى نوعين أساسيين هما :

● أجهزة تخزين التداول المباشر (Direct Access Storage Devices (DASD)

ويستخدم تعبير أجهزة التداول المباشر فى وصف أجهزة التخزين الثانوى مثل الأقراص الممغنطة ، التى تسمح بتخزين واسترجاع البيانات بطريقة مباشرة . والتداول المباشر يعنى أن لكل موضع تخزين عنوان وحيد يمكن الوصول له مباشرة بدون البحث خلال مواضع التخزين الأخرى .

■ أجهزة تخزين التداول التتابعى

Sequential Access Storage Devices (SASD)

ويستخدم تعبير تخزين التداول التتابعى لوصف أجهزة التخزين الثانوى مثل الشريط المغنط الذى لا يوجد لمواضع التخزين به عناوين فريدة ولذلك يتم تخزين واسترجاع البيانات بطريقة تتابعىة مسلسلة . حيث تسجل البيانات واحدا بعد الآخر فى تتابع رقمى أو أبجدى سبق تحديده على وسط تخزين مثل الشريط المغنط . ولاسترجاع بيان معين من الشريط يلزم لذلك بدء البحث من أول بيان على الشريط مروراً بجميع البيانات المسجلة حتى الوصول الى البيان المطلوب .

✽ أجهزة القرص المغنط Magnetic Disk Hardware

وتعتبر اوساط ومعدات القرص المغنط الآن أكثر أشكال أجهزة التخزين الثانوى شيوعاً فى نظم الحاسبات الحديثة ، لذا تقدم امكانية التداول المباشر ، وسعة تخزين كبيرة وتكلفة معقولة . ويوجد نوعان أساسيان من اوساط القرص المغنط هما الأقراص المعدنية التقليدية (الصلبة Hard) ، والأقراص اللينة (المرنة Floppy)

■ الأقراص الصلبة Hard Disks

تصنيع الأقراص المغنطة الصلبة من رقائق مغطاة من كلا وجهيها بواسطة حبيبات دقيقة جداً من أكسيد الحديد ذى القابلية العالية للمغنطة . وتركب عدة أقراص مع بعضها فى وضع راسى لتكون وحدة الأقراص المغنطة والمعروفة باسم حزمة القرص المغنط Magnetic Disk Pack . والنوع الشائع الاستخدام يتكون من أحد عشر قرصاً ، وطول قطر القرص الواحد ١٤ بوصة ، وارتفاعها حوالى ٦ بوصات ويمكنها تخزين أكثر من ٣٠٠ مليون حرف .

■ الأقراص المرنة Floppy Disks

القرص المغنط المرن هو قرص صغير لين ، يتكون من طبقة دقيقة جداً من ألبوليستر Polyester film مغطاة بمركب من أكسيد الحديد . ويتركب من قرص واحد ، يدور بحرية داخل غلاف خارجى للحماية ونوجد به فتحة تسمح بوصول رأس القراءة / الكتابة لوحدة تداول القرص المرن . وطول قطر القرص المرن العادى ٨ بوصات وسعة التخزين به أكثر من مليون حرف للقرص الذى يسجل البيانات على وجه واحد ، وأكثر من ٢٥٥ مليون حرف للأقراص مزدوجة الوجه والكثافة . والأقراص المرنة الصغيرة Mini-floppy disks قطرها ٥/٤ بوصة ويسمح بتخزين ٢٥٠ ألف حرف . ومتوسط زمن التداول للقرص المرن حوالى ١٠٠ ميلي

ثانية . ولذلك أصبح القرص المرن أكثر أوساط الإدخال / الإخراج والتخزين الثانوى استخداما مع نظم الحاسبات الصغيرة والدقيقة .

* أجهزة الشريط المغنط Magnetic Tape Hardware

يعتبر الشريط المغنط أوسع أوساط الإدخال / الإخراج والتخزين الثانوى استخداما في نظم المعالجة بالمجموعات Batch Processing Systems . وهو عبارة عن شريط من البلاستيك المغطى من أحد جانبيه بمادة أكسيد الحديد سريعة المغنطة ومتوسط طول الشريط العادى الشائع الاستخدام ٢٤٠٠ قدم وعرضه نصف بوصة وملفوف حول بكره من البلاستيك يصل نصف قطرها الى حوالى عشرة بوصات وتتراوح كثافة تسجيل البيانات به من ١٥٠٠ الى ٦٠٠٠ حرف على البوصة الواحدة . ولذلك يمكن تسجيل أكثر من ١٨٠ مليون حرف على الشريط الواحد ، وهو ما يعادل أكثر من ٢ مليون بطاقة مثقبة .

٣/٢ البرامج الجاهزة لأحاسب Computer Software

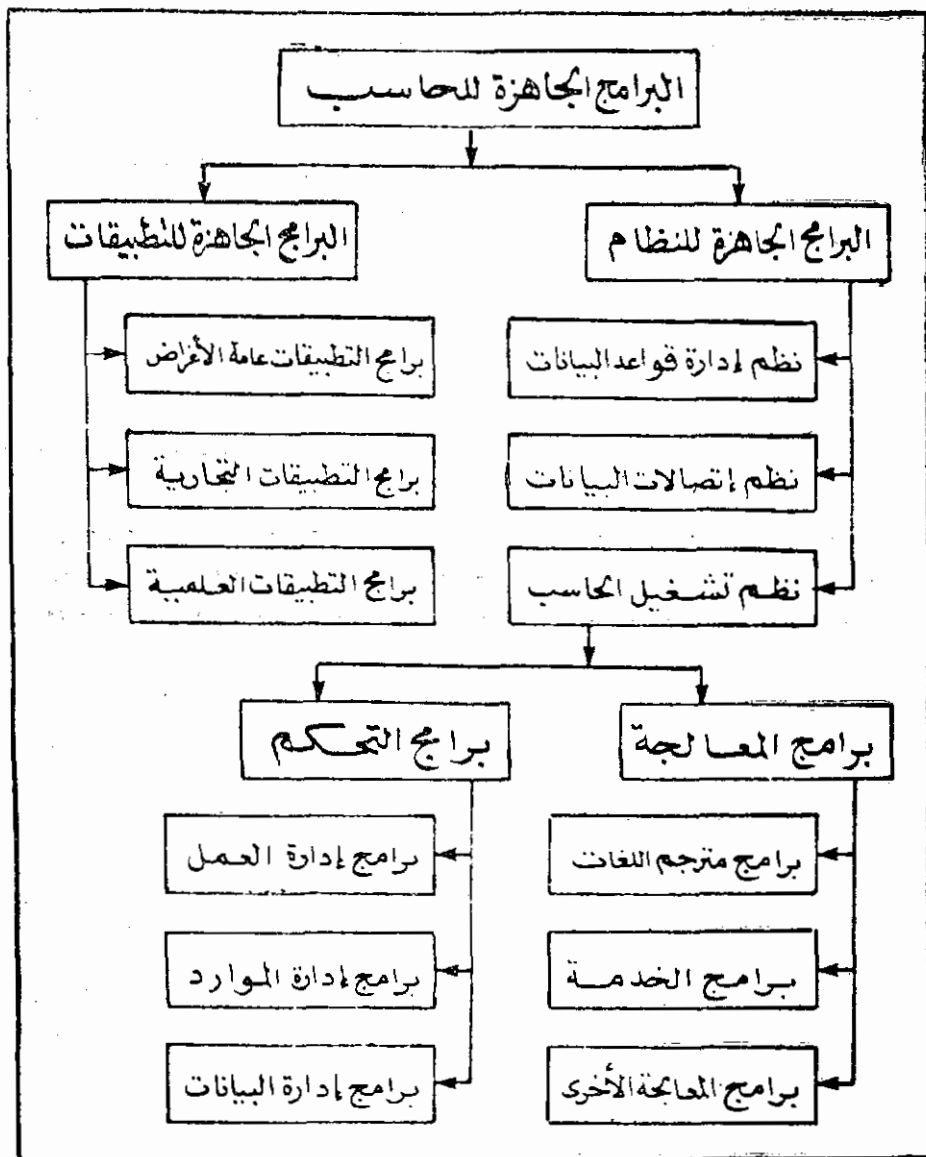
يستخدم اصطلاح البرامج الجاهزة Software للإشارة الى كل أنواع البرامج التى توجه وتراقب أجهزة الحاسب الالكترونى فى أداء مهام معالجة المعلومات بالاضافة الى كافة أنشطة نظام الحاسب الالكترونى الأخرى . ويمكن القول بأن البرامج الجاهزة تبعث الحياة فى الأجهزة ، لأنه لا قيمة للأجهزة بدون البرامج الجاهزة ولا فائدة للبرامج الجاهزة بدون الأجهزة . ويمكن تقسيم البرامج الجاهزة للحاسب كما هو موضح فى شكل (٣/٣) على النحو التالى (١) :

■ البرامج الجاهزة للنظام System Software

تتكون البرامج الجاهزة للنظام فى مجموعة برامج الحاسب التى تراقب وتدعم أجهزة الحاسب وأنشطة معالجة البيانات التى تقوم بتنفيذها . وكما هو موضح بشكل (٣/٣) تشمل البرامج الجاهزة للنظام تنوعا من البرامج مثل نظم التشغيل (برامج التحكم : برامج ادارة العمل ، وبرامج ادارة الموارد ، وبرامج ادارة البيانات ، وبرامج التشغيل : برامج مترجم اللغة ، وبرامج الخدمة ، وبرامج التشغيل الأخرى) ، ونظم ادارة قواعد البيانات ، وبرامج مراقبة الاتصالات . وتؤدى هذه البرامج وظيفة هامة وضرورية فى نظم الحاسبات الالكترونية الحديثة ، ومن ثم يجب أن تفهم بواسطة مستخدمى الحاسب .

(1) James A. O'Brien, Computers and Information Processing in Business

Richard D. Irwin, Inc., 1983.



شكل (٣/٣) تقسيمات البرامج الجاهزة للحاسب

■ البرامج الجاهزة للتطبيقات Application Software

تتكون البرامج الجاهزة للتطبيقات من مجموعة برامج الحاسب التي توجه أجهزة الحاسب لأداء أنشطة معالجة المعلومات النوعية المطلوبة لحل المشاكل التجارية

او العلمية او غيرها من المشاكل الخاصة بمستفيدى الحاسب . لذلك تسمى البرامج
الجاهزة للتطبيقات احيانا برامج المستفيد أو برامج المشكلة ، وانها كثيرا ما تنقسم
داخليا الى برامج تطبيقات تجارية (مثل ، برامج معالجة الأجور ، ومراقبة المخزون ،
ومراقبة جودة الانتاج ، وأعمال البنوك ... الخ) . برامج التطبيقات العلمية
(مثل ، التحليل الاحصائي ، والتحليل العددي ، والبرمجة الخطية ، والنماذج
الرياضية ... الخ) وانواع أخرى متنوعة من برامج التطبيقات (مثل ، تطبيقات
الحاسب في مجالات الطب ، والفنون ، والتعليم ، والقانون ... الخ) .

وسنتناول بالشرح والدراسة البرامج الجهزة للنظام في الفصول الفرعية
التالية لتكوين تصور شامل لدى القارئ عن هذا النوع من البرامج .

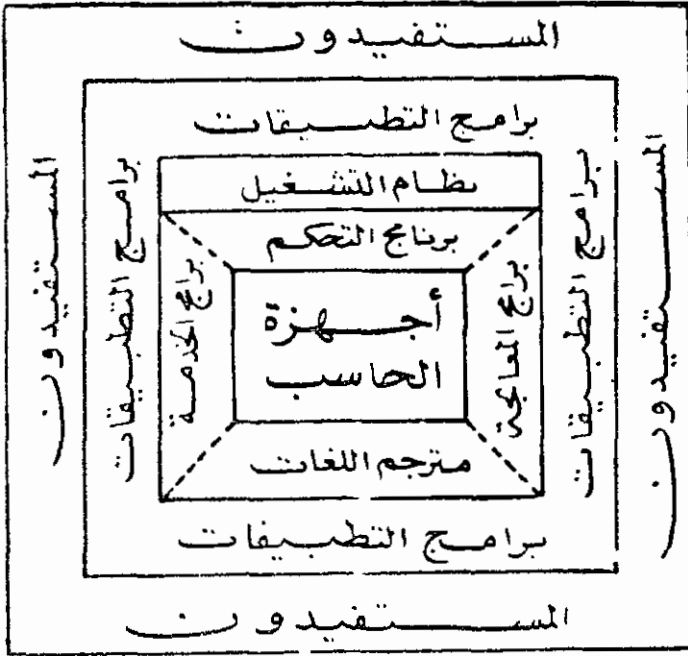
١/٣/٢ نظم التشغيل Operating Systems

**يعرف نظام التشغيل بأنه نظام متكامل من البرامج الجاهزة التي تشرف
على جمية العمليات بوحدة المعالجة المركزية ، ومراقبة وظائف الإدخال /
الإخراج والتخزين لنظام الحاسب ، وتقديم مختلف خدمات الدعم اللائمة(١)**

والهدف الأولى لنظام التشغيل هو زيادة انتاجية نظم الحاسب الى اقصى درجة
عن طريق تشغيله بطريقة أكثر كفاءة وفاعلية ممكنة . ويقلل نظام التشغيل الى
أدنى درجة مقدار التدخل البشرى المطلوب اثناء التشغيل عن طريق أداء العديد من
الوظائف التي هي مسئولية مشغل الحاسب . ويبسط نظام التشغيل أيضا عمل
مخطط البرامج للحاسب ، حيث أنه يشمل برامج التحكم ، وبرامج التشغيل التي تبسط
كثيراً من برمجة عمليات الإدخال / الإخراج وعمليات التخزين ، بالإضافة الى امكانية
أداء العديد من الوظائف القياسية لتشغيل البيانات . وقد أصبحت نظم التشغيل
لا غنى عنها من أجل معظم نظم الحاسب ، في تداول متطلبات التشغيل الالكتروني
الحديث للبيانات . وشكل (١/٣) يوضح دور نظام التشغيل وبرامجه في خدمة
أوجه تداخل البرامج الجاهزة بين نظام أجهزة الحاسب وبرامج التطبيقات لمستفيدى
الحاسب .

وقد تم تصميم معظم نظم التشغيل كتجميع للوحدات الوظيفية للبرنامج
Program Modules والتي يمكن تنظيمها في تركيبات متعددة لتكون نظم التشغيل

(١) د. محمد السعيد خشبة : مقدمة في الحاسبات الالكترونية سلسلة الحاسبات الالكترونية
وتخطيط البرامج ، سنة ١٩٨٤ .



شكل (٤/٣) أوجه تداخل البرامج الجاهزة لنظام التشغيل وبرامجه

بإمكانيات مختلفة . ولذلك يمكن أن يكون نظام التشغيل مفصل على متطلبات مستفيد ونظام حاسب معين . وعليه ، فإن خليطاً من إمكانيات نظام التشغيل يمكن اقتناؤه ليتفق مع قدرات التشغيل وسعة الذاكرة في نظام الحاسب ، ونوع وظائف معالجة المعلومات التي تحتاج إلى تنفيذها . والآن دعنا نلقى الضوء على بعض البرامج الهامة الموجودة في العديد من نظم التشغيل .

* برامج التحكم Control Programs

تؤدي برامج التحكم ثلاث وظائف رئيسية في تشغيل نظام الحاسب . وهذه الوظائف هي :

■ ادارة العمل Job Management

أى اعداد وجدولة وملاحظة الأعمال من أجل المعالجة المستمرة بواسطة نظام الحاسب . وقد تم تزويد وظيفة ادارة العمل بواسطة نظام متكامل من البرامج التي تجدرل وتوجه تدفق الأعمال خلال نظام الحاسب . وأنشطة العمل تحتوى مفسر جمل لغة مراقبة العمل Job Control Language—JCL ، وجدولة واختيار الأعمال

للتشغيل بواسطة نظام الحاسب ، وبدء التشغيل لكل عمل ، وانتهاء الأعمال بالاضافة الى الاتصال بمشغل الحاسب .

■ ادارة الموارد Resource Management

تتم مراقبة استخدام موارد نظام الحاسب بواسطة البرامج الجاهزة للتطبيقات بالاضافة الى برامج النظام الجاهزة الأخرى . وهذه المصادر تشمل وحدة التخزين الرئيسية ، ووحدات التخزين الثانوية ، ووحدات الادخال / الاخراج بالاضافة الى زمن التخزين في وحدة المعالجة المركزية .

■ ادارة البيانات Data Management

اي مراقبة ادخال / اخراج البيانات وكذلك موقعها وتخزينها واسترجاعها . وفي نظم التشغيل المبكرة قد اطلق على هذه الوظيفة اسم نظام مراقبة الادخال / الاخراج **Input/Output Control System — IOCS** حيث انها مجموعة من البرامج التي تؤدي جميع الوظائف المطلوبة لادخال واخراج البيانات . وتراقب برامج ادارة عملية تخصيص وحدات التخزين الثانوى ، والشكل الطبيعي لتخزين البيانات ، وحركة البيانات بين وحدة التخزين الرئيسية ووحدات التخزين الثانوى . وحيث ان معظم تطبيقات الحاسب التجارية تتطلب عمليات ادخال / اخراج كبيرة جداً بالاضافة الى وحدات تخزين ثانوى ضخمة ، فان استخدام برامج ادارة البيانات تبسط بصورة كبيرة عملية تخطيط البرامج للتطبيقات التجارية .

ويلاحظ في بعض نظم التشغيل ، أن وظائف ادارة الموارد وادارة الاعمال يتم تداولها بواسطة مجموعة برامج تسمى **المشرف Supervisor** (وتعرف كذلك في بعض النظم الأخرى باسم **المنفذ Executive** او **الملاحظ Monitor** او المراقب **Controller**) . ويقوم المشرف بالتوجيه الشامل لعمليات نظام الحاسب بواسطة التحكم والتنسيق بين المكونات الأخرى لنظام التشغيل بالاضافة الى أنشطة جميع مكونات الأجهزة لنظام الحاسب . وتقع أجزاء من المشرف بصفة دائمة في وحدة التخزين الرئيسية أينما كان الحاسب في حالة تشغيل ، بينما الأجزاء الأخرى تبقى في منطقة اقامة النظم بوحدات تخزين التداول المباشر ويتم استدعائها الى وحدة التخزين الرئيسية عند الحاجة اليها . ويقوم المشرف بملاحظة وتوجيه أنشطة الادخال / الاخراج وتداول حالات التوقف المؤقت **Interrupt Conditions** ، وجدولة الأعمال **Jobs Scheduling** وكذلك تخصيص مواضع التخزين بوحدتي التخزين الرئيسية .

* برامج المعالجة Processing Programs

وتشمل برمجج المعالجة في نظام التشغيل برامج مترجم لغات تخطيط البرامج ، وبرامج الخدمة بالاضافة الى مجموعة برامج التشغيل الأخرى ، التي تحتوى على نظم تطوير التطبيقات ، التي تعطى مساعدة فعالة لمخططى البرامج في تطوير برامج التطبيقات بالاضافة الى برامج متابعة أداء النظام ، التي تقوم بمراقبة معالجة الأعمال المختلفة على نظام الحاسب حيث تقوم بملاحظة أداء نظام الحاسب وانتاج تقارير تحتوى احصائيات تفصيلية بخصوص استخدام موارد النظام مثل زمن التشغيل ، ومساحات التخزين ، ووحدات الادخال / الاخراج ، وبرامج النظام وبرامج التطبيقات . ومثل هذه التقارير تستخدم في تخطيط ورقابة كفاءة وفعالية استخدام نظام الحاسب .

■ برامج مترجم اللغات Language Translator Programs

مترجم اللغات هي مجموعة من البرامج يمكنها تحويل تعليمات لغات تخطيط البرامج الى أوامر بلغسة الماكينة . وبرامج الحاسب تتكون من مجموعة من التعليمات مكتوتة باحدى لغات تخطيط البرامج مثل الفورتران ، الكوبول ، البيسك ، اليباسكال والتي يجب ترجمتها الى لغة الماكينة قبل أن يتم تشغيلها بواسطة وحدة المعالجة المركزية . ويسمى البرنامج المكتوب باحدى لغات تخطيط البرامج باسم **برنامج المصدر Source Program** ، الذي يتم تحويله بواسطة مترجم اللغات الى برنامج بلغة الماكينة يسمى **برنامج الهدف Object Program** . وتختلف أسماء مترجمات اللغات باختلاف نوع لغات تخطيط البرامج وهي :

● اللغات منخفضة المستوى Low-level Languages

هي لغات مرتبطة بنوع الماكينة المستخدمة وليست بالطبع لغات ماكينة . وكل شركة منتجة لها لغة خاصة بها لا تصلح العمل على ماكينات الشركات الأخرى . فشركة اى . بى . ام لها لغة التجميع **Assemly** ، وشركة اى . سى . ال لها لغة **البلان PLAN** وشركة ان . سى ار لها لغة **النيت NEAT** . والبرنامج المحول لهذه اللغات يسمى **البرنامج المجمع Assembler Program** .

■ اللغات عالية المستوى High-level Languages

هي لغات مرتبطة بنوع المشكلة وتصلح للعمل على جميع أنواع الماكينات المنتجة بمختلف شركات الحاسبات الالكترونية . ومنها لغة الكوبول (١) **COBOL** للتطبيقات التجارية ، ولغة الفورتران (٢) **FORTRAN** للتطبيقات العلمية ، ولغة **البيسكال**

(١) د . محمد السعيد خشبة : اساليب تخطيط البرامج بلغة الكوبول ، سنة ١٩٨٤ .

(٢) د . محمد السعيد خشبة : اساليب تخطيط البرامج بلغة الفورتران ، سنة ١٩٨٤ .

PASCAL للتطبيقات المختلفة متعددة الأغراض والبرامج المحول لهذه اللغات
يسمى البرنامج المترجم Compiler Program .

والأنواع الأخرى من مترجمات اللغات الموجودة البرنامج المفسر Interpreter
Program الذى يحول وينفذ كل جملة بالبرنامج على حدة بدلا من إنتاج برنامج
كامل بلغة الماكينة كما فى حالة البرنامج المكتوب بلغة البيسك (*) BASIC

■ برامج الخدمة Service Programs

برامج الخدمة هى برامج خاصة تؤدى مجموعة من الوظائف الشائعة والمتكررة
وتكون متاحة لجميع المستخدمين من نظام الحاسب . وكمثال ، برنامج الخدمة ،
ومترجمات اللغات ، لذلك معظم برامج التحكم وبرامج التطبيقات عادة ما يحتفظ بها فى
مكتبات البرامج Program Libraries لهذا يقوم برنامج الخدمة فى العادة بأعمال
أمانة المكتبة حيث يقوم بإعداد الكتلوجات ، ادارة وصيانة قاموس البرامج المخزن
بالمكتبات المختلفة . وبرنامج خدمة آخر هو برنامج الربط والتصحيح
Linkage-editor program ، الذى ينتقى البرنامج بتعريف مواضع التخزين النوعية
المطلوبة ويقوم بربط أجزاء البرامج مع البرامج الفرعية المطلوبة . وتعتبر برامج
الفرز والدمج Sort-merge programs من أهم برامج الخدمة ، التى تقوم
بتنفيذ عمليات الفرز والدمج للملفات البيانات الضخمة على المخزنة على الأشرطة
والأقراص المغنطة والتى تكون مطلوبة فى العديد من تطبيقات معالجة البيانات .

وتقدم العديد من نظم التشغيل برامج خدمة خاصة لاختبار واكتشاف الأخطاء
بالبرنامج والعمل على تصحيحها . وأخيرا ، فان المجموعة الرئيسية لبرامج الخدمة
هى برامج المنفعة Utility Programs التى هى عبارة عن مجموعة من البرامج
المتنوعة التى تؤدى وظائف فتح وغلق الملفات والتعامل معها والمعروفة باسم
Housekeeping ...

٢/٣/٣ نظم ادارة قواعد البيانات (DBMS) Data Base Management Systems

نظم ادارة قواعد البيانات هى مجموعة من البرامج الجاهزة التى تراقب انشاء
وصيانة واستخدام قواعد البيانات . وتنتمى نظم ادارة قواعد البيانات الى الجيل

د . محمد للسعيد خشبة : اساليب تخطيط البرامج بلغة البيسك سلسلة الحاسبات (الإلكترونية
وتخطيط البرامج سنة ١٩٨٤ .

الرابع لتطوير البرامج الجاهزة للحاسب (أوائل السبعينات) ، وهي مطلوبة في استخدامات المجموعة المتكاملة من البيانات والمعلومات والمعروفة باسم قاعدة البيانات Data Base وتعتبر الأساس الضروري للاستخدام الكفء والفعال لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى . وتقوم نظم ادارة قواعد البيانات بالتنفيذ الأتوماتيكي لمجموعة من الوظائف الهامة هي :

■ انشاء قاعدة البيانات Data Base Creation

هو تعريف وتنظيم المحتويات والعلاقات وهياكل البيانات اللازمة لبناء قاعدة البيانات .

■ صيانة قاعدة البيانات Data Base Maintenance

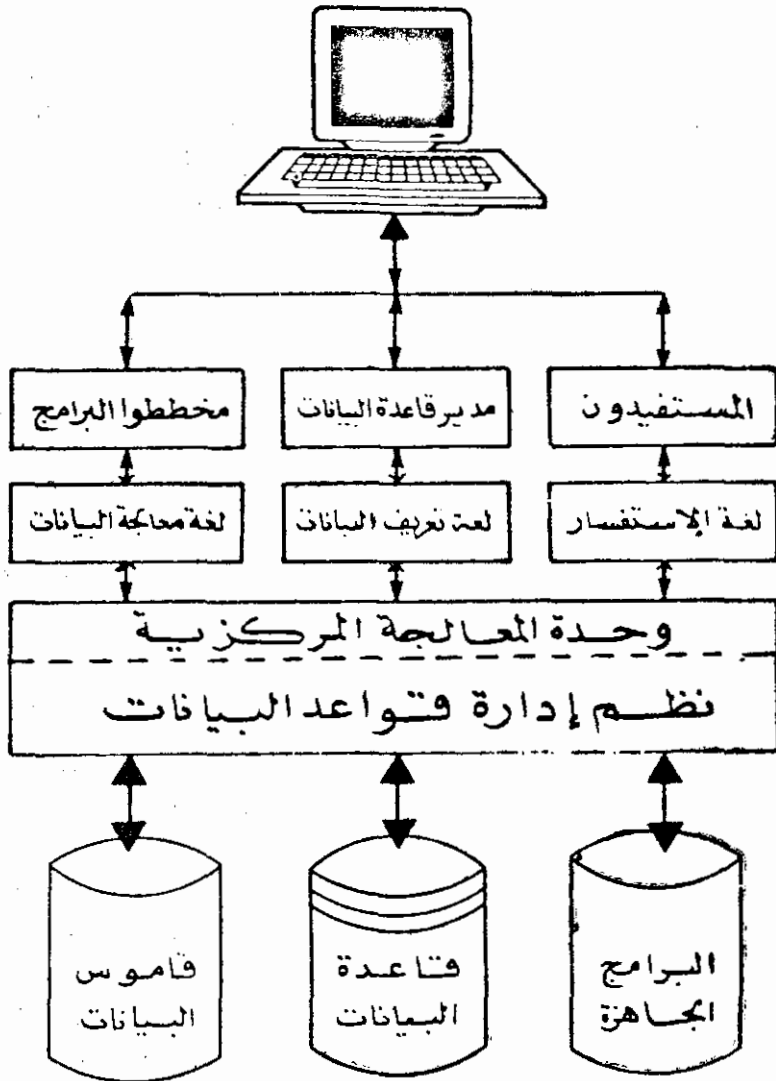
هى عملية اضافة وحذف وتحديث وتصحيح وحماية البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات .

■ معالجة قاعدة البيانات Data Base Processing

هو استخدام البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات لدعم واجبات المعالجة المختلفة مثل استرجاع المعلومات وانتاج التقارير .

وتراقب نظم ادارة قواعد البيانات جميع استخدامات نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى فى المنشأة . وتعمل بالاشتراك مع برامج ادارة البيانات لنظام التشغيل التى هى بصفة اساسية معنية بالادخال والاخراج الطبيعى وتخزين البيانات خلال عملية المعالجة . ونظم الحاسبات المتقدمة تستخدم حاسبا صغيرا متخصص الغرض ، يسمى **معالج الطرف الخلفى Back-end processor** شاملا نظام ادارة قواعد البيانات لتشغيل قاعدة البيانات وتسمى كذلك ماكينة قواعد البيانات **Data Base Machine** . واستخدام نظم ادارة قواعد البيانات له ثلاثة خصائص هامة موضحة فى شكل (٥/٣) وهى :

- يمكن ان يستخدم **المستخدمون النهائيون End-Users** نظم ادارة قواعد البيانات لطلب المعلومات من قاعدة البيانات باستخدام لغة بحث بسيطة تشبه اللغات الحية (العربية والانجليزية) وتسمى لغة **الاستفسار Query Language** للحصول على استجابة فورية . ولا يلزم لذلك اى عمليات برمجة صعبة التنفيذ .



شكل (٥/٣) دور نظم إدارة قواعد البيانات

- تيسر نظم إدارة قواعد البيانات مهمة مخططي البرامج حيث أنه لا يجب عليهم تطوير إجراءات تناول البيانات بصورة تفصيلية باستخدام لغة تخطيط برامج تقليدية في كل مرة يكتبون فيها البرامج . حيث يمكنهم استخدام لغة متخصصة لهذا الغرض هي لغة معالجة البيانات Data Manipulation Language — DML في برامج تطبيقاتهم ، التي تجعل نظم إدارة قواعد البيانات تقوم بأداء الأنشطة الضرورية لتناول ومعالجة البيانات .

● تقوم نظم ادارة قواعد البيانات بعزل قاعدة البيانات عن تدخل مخططي البرامج والمستفيدين الفرديين ووضع مسؤولياتها في ايد متخصصة هي « مدير قاعدة البيانات Data Base Administrator — DBA وسيتم مناقشة مسؤولياته في الفصل الفرعى ٢/٤/٣ . ويحسن هذا من سلامة وأمن Integrity and Security قاعدة البيانات . ويستخدم مدير قاعدة البيانات لغة تعريف البيانات Data Definition Language — DDL لوصف المعلومات بخصوص قاعدة البيانات التى يتم تخزينها فى ملف يسمى قاهوس البيانات Data Dictionary ، ويتم صيانتها بواسطة مدير قاعدة البيانات لاستخدامه بواسطة ادارة قواعد البيانات .

٣/٣/٣ برامج مراقبة الاتصالات Communications Control Programs

يعتمد التجهيز الالكترونى الحديث على نظم اتصالات البيانات الحديثة ، التى تقوم بارسال البيانات عبر اتصال الكترونى يربط بين نظام أو أكثر من نظم الحاسب الالكترونى والوحدات الطرفية للحاسب . ويتطلب ذلك برامج جاهزة لاتصال البيانات ، تكون برامج مراقبة الاتصالات المخزنة فى الحاسب الرئيسى الذى يسمى الحاسب المضيف Host-Computer . أو فى حاسبات الطرف الأمامى Front — end computers الخاصة بمراقبة الاتصالات . وبرامج مراقبة الاتصالات تقوم بأداء مجموعة من الوظائف هى :

- توصيل أو قطع الاتصال الذى يربط بين الحاسب الالكترونى والوحدات الطرفية .
- المراجعة الاتوماتيكية لأنشطة الإدخال والإخراج .
- تخصيص الأولويات لطلبات البيانات من الوحدات الطرفية .
- اكتشاف وتصحيح أخطاء الاتصال .

وتقوم برامج مراقبة الاتصالات بتوجيه ودعم نشاط اتصالات البيانات الحادثة فى شبكة الاتصالات بالإضافة الى أنها تعمل متزامنة مع نظم التشغيل ونظم ادارة قواعد البيانات للحاسب الرئيسى .

٤/٣/٣ البرامج الجاهزة للتطبيقات Application Software

تتكون البرامج الجاهزة للتطبيقات (أو برامج التطبيقات) من برامج توجه نظام الحاسب لأداء أنشطة معالجة معلومات معينة للمستخدمين . وهذه البرامج تسمى برامج التطبيقات بسبب أنها توجه المعالجة المطلوبة لاستخدام معين أو للتطبيقات

المختلفة للحاسب . ويجب أن نذكر أن تطبيقات الحاسب هي استخدامه في حل مشكلة معينة أو في انجاز عمل خاص لمستخدم الحاسب . وتوجد آلاف من برامج التطبيقات بسبب أن هناك آلاف من الأعمال المختلفة التي يريد المستخدمون من الحاسب أن يؤديها . وبالرجوع الى شكل (٣/٣) نلاحظ أن البرامج الجاهزة للتطبيقات تشمل تسوعا من البرامج التي تنقسم الى التصنيفات عامة الأغراض والتجارية والعلمية وبرامج التطبيقات الأخرى .

■ **برامج التطبيقات عامة الأغراض General - purpose application programs**
 هي البرامج التي يمكنها أداء أعمال معالجة المعلومات الشائعة للمستخدمين من كل مجالات التطبيق ومنها :

- برامج معالجة الكلمات Word processing programs
- برامج الجداول الالكترونية Electronic spreadsheet programs
- برامج الرسوم البيانية Graphics programs
- برامج لوتس ١ ، ٢ ، ٣ Lotus 1, 2, 3 programs

ويمكن استخدامها بواسطة الأمراد مع الحاسبات الشخصية (الميكروكمبيوتر) والحاسبات الصغيرة للأغراض المنزلية والتعليمية والعملية وإدارة الأعمال وغيرها من الأغراض الأخرى .

■ **برامج تطبيقات ادارة الأعمال Business application programs**
 هي البرامج التي يمكنها انجاز مهام معالجة المعلومات الضرورية لدعم وظائف ادارة الأعمال أو لمتطلبات الصناعة وأمثلة عديدة من وظائف ادارة الأعمال والتطبيقات المناظرة هي :

- المحاسبة (الأستاذ العام) Accounting (general ledger)
- التسويق (تحليل المبيعات) Marketing (sales analysis)
- المالية (الموازنة النقدية) Finance (cash budgeting)
- التصنيع (تخطيط متطلبات الخامات) Manufacturing (material requirements planning)
- ادارة العمليات (مراقبة المخزون) Operations management (inventory control)
- الأمراد (الأجور ، تحليل العمالة ومكاسب العاملين) Personnel (payroll, labor and employee benefits analysis)

■ برامج التطبيقات العامة Scientific application programs

هى البرامج التى يمكنها أداء مهام معالجة المعلومات للعلوم الطبيعية والهندسية والرياضية . وتشمل بعض تصنيفات هذه التطبيقات الآتية :

Scientific analysis	● التحليل العلمى
Statistical analysis	● التحليل الإحصائى
Engineering design	● التصميم الهندسى
Experiment monitoring	● مراقبة التجارب
Operations research	● بحوث العمليات

وهناك العديد من مجالات التطبيقات الأخرى ، منها تطبيقات الحاسبات فى التعليم والترفيه والموسيقى والفنون والطب . . . الخ .

٤/٣ قاعدة البيانات Data Base

لقد أصبح اصلاح قاعدة البيانات شائع الاستخدام فى أوائل السبعينات . وفى السنوات التالية أصبحت قاعدة البيانات واسعة الانتشار وتزايدت أهميتها يوماً بعد يوم . وسوف يكون بناء وتطوير قاعدة البيانات احد الأنشطة الأكثر أهمية فى تصميم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالى فى السنوات القادمة . وليس لاصطلاح قاعدة البيانات تعريف قياسى دقيق . والتعريف الأشمل :

« قاعدة البيانات هى مخزن لكافة البيانات ذات الأهمية والقيمة بالنسبة للمستفيدين من نظام المعلومات » .

وقد تم تعريف قاعدة البيانات بواسطة جيمس مارتن (١) على النحو التالى :

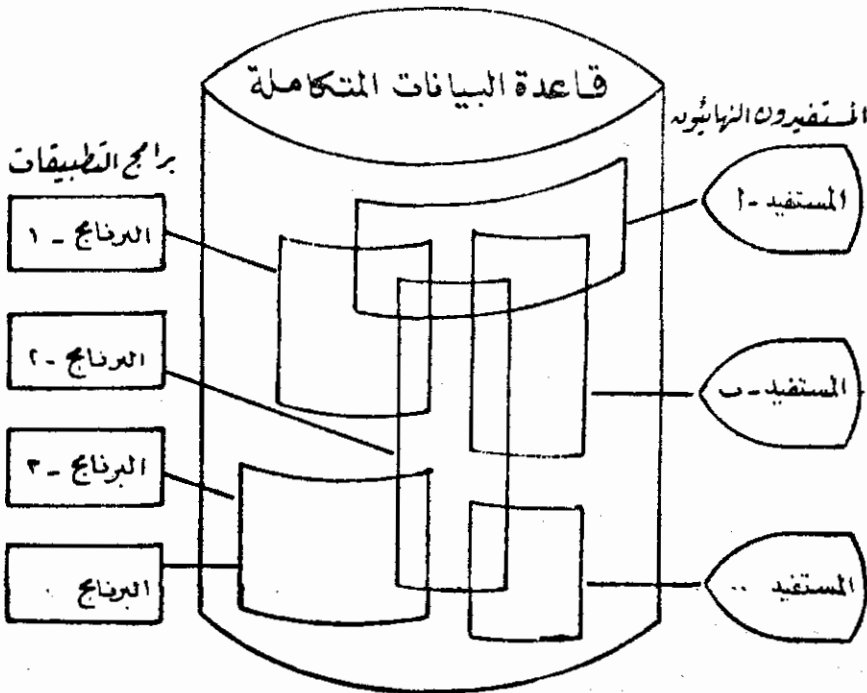
قاعدة البيانات هى تجميع من البيانات ذات العلاقة المتبادلة فيما بينها والمخزنة معا بدون زيادة غير ضرورية أو ضارة لاستخدامها فى تطبيقات متعددة ، ويتم تخزين البيانات بحيث تكون مستقلة عن البرامج التى تقوم باستخدام هذه البيانات . ويتم استخدام أساليب شائعة ومحكمة فى اضافة بيانات جديدة وفى تعديل واسترجاع البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات .

(1) James Martin, Computer Database Organization, Second ed. Prentice-Hall, Inc. 1977.

وتكون هذه البيانات في شكل بنائى بحيث يمكن أن تعطى أساسا من أجل تطوير التطبيقات في المستقبل . ويفال أن النظام الواحد يمكن أن يشمل مجموعة من قواعد البيانات ، إذا كانت هذه القواعد منفصلة تماما في البناء الخاص بكل منها .

وقد قام ديت (٢) بعرض تصور بسيط لنظام قاعدة البيانات ، هو الموضح في شكل (٦/٣) الذى يحتوى العناصر الثلاثة التالية :

- قاعدة البيانات المتكاملة Integrated Data Base
- برامج التطبيقات Application programs
- المستخدمين النهائيون End-Users



شكل (٦/٣) تصور بسيط لنظام قاعدة البيانات

(2) J.C. Date, An Introduction to Database Systems, Second ed. Addison-Wesley Publishing Company, 1977.

وأول كل شيء ، توجد قاعدة البيانات ذاتها وهي تجميع من البيانات المخزنة على
أوساط تخزين البيانات الدائمة الخاصة بالحاسب الإلكتروني مثل الأقراص الممغنطة
أو السطوانات الممغنطة أو أية أوساط تخزين ثانوى أخرى . ثانياً ، توجد مجموعة
من برامج التطبيقات ، التى يتم تشغيلها على البيانات المخزنة لتنفيذ العمليات التالية :

- الاسترجاع Retrieving
- التحديث Updating
- الإضافة Inserting
- الحذف Deleting

بالإضافة الى وجود مجموعة مستفيدي الاتصال المباشر الذين يتعاملون مع
قاعدة البيانات من خلال الوحدات الطرفية البعيدة ومرة أخرى يتم أداء جميع العمليات
السابقة . ومع ذلك تعتبر عملية الاسترجاع هى أكثر العمليات شيوعاً وأهمية فى هذه
الحالة . ثالثاً ، تعتبر قاعدة البيانات متكاملة وهذا يعنى أن قاعدة البيانات تشمل
بيانات لجميع المستخدمين بمختلف متطلباتهم وأبعاد من ذلك ، يمكن لأكثر من مستفيد
العمل فى نفس الوقت بطريقة متداخلة بحيث يكون كل واحد مستقلاً عن الآخر ، وهذا
يعنى أن نفس الأجزاء من البيانات يمكن استخدامها بطريقة المشاركة بواسطة أكثر
من مستفيد فى وقت واحد .

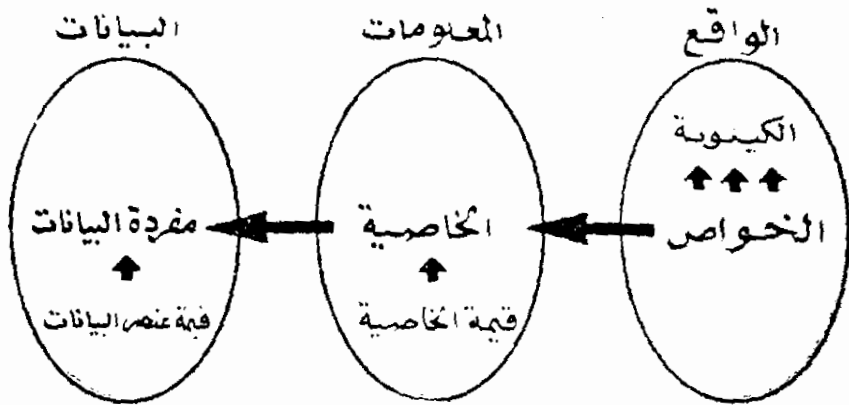
١/٤/٣ عناصر بناء قاعدة البيانات Elements of Data Base Structure

تستخدم ثلاثة عناصر أساسية لوصف المعلومات المخزنة فى قاعدة البيانات
وهذه العناصر هى :

- الكينونة Entity
- الخاصية Attribute
- عنصر البيانات Data-element

وقد أشار انجلز^(١) بأن هناك ثلاثة كيانات يمكن أن نتحدث عنها عند مناقشة
المعلومات ، هى الموضحة فى شكل (٧/٣) .

(1) R.W. Engless, A Tutorial on Data Bases Organization, IBM Technical
Report. TR 00.2004, New York 1970.



شكل (٧/٣) الكيانات الثلاثة المستخدمة لوصف المعلومات

وقد قيمة عنصر البيانات هي قيمة المخزون الفعلي من البيانات ، ويجب أن يكون ذلك مشتركا مع خاصية معينة لكيونة معينة ولذلك يمكن تجميع ذلك في :

- الخواص وتكون مشتركة مع الكيونة في الواقع .
- القيمة وتكون مشتركة مع الخاصية في كيان المعلومات .
- مفردة البيانات وتكون مشتركة مع عناصر البيانات في مجال البيانات .

وتسمى الطريقة التي يتم بها تخزين المعلومات تنظيم البيانات **Data Organization** ، التي يمكن النظر إليها كتصور في شكل مصفوفة كيونة/خاصية موضحة في شكل (٧/٣) . وتسمى المجموعة المرتبطة في القيم في مصفوفة الكيونة/الخاصية محتوى **Tuple** (أو سجل **Record**) والمحتوى الذي يتكون من قيمتين يسمى محتوى ثنائي ، والمحتوى الذي يتكون من ثلاثة قيم يسمى محتوى ثلاثي ... وهكذا . والملف يتكون من مجموعة محتويات (سجلات) وكل منها يشمل نفس أنواع مفردات البيانات . ومن هذا يتضح أن المصفوفة ذات البعدين لمفردات البيانات كما هو موضح في شكل (٨/٣) تكون **ملف بيانات Data File** وفي العادة يكون واحد من مفردات البيانات **مميز كيونة Entity Identifier**

الخواص			
...	ق٣١	ق٢١	ق١١
...	ق٣٢	ق٢٢	ق١٢
...	ق٣٣	ق٢٣	ق١٣
...

الكيونات

شكل (٨/٣) مصفوفة الكيونة/الخاصية

وتوجد طريقتان اساسيتان لترتيب وتنظيم البيانات في مصفوفة الكينونة/الخاصية هما :

■ البيانات في المصفوفة يتم تخزينها في صفوف بمعنى ان كل محتوى (سجل) يشمل قيم للخاصية للكينونة المعطاة . وهذه الطريقة مفيدة للاجابة على السؤال التالي :

ما هي خواص الكينونة المعطاة

■ البيانات في المصفوفة يتم تخزينها في اعمدة (وهذا يعنى ان هذه الطريقة عكس الاولى) ومصممة بحيث تشترك مزايا الكينونات في الحصول على الخاصية المعطاة . وهذه الطريقة مفيدة للاجابة على :

ما هي الكينونات التي لها الخاصية المعطاة ؟

وسوف نقوم الآن بعرض مثال تطبيقي لشرح مصفوفة الكينونة/الخاصية ، نفرض ان مصفوفة الكينونة/الخاصية تمثل تنظيم البيانات الخاصة بلاعبى الفريق القومى المصرى الموضحة بشكل (٩/٣) . فاذا كان السؤال ، ما هي خواص الكينونة رقم (٢) نجد الاجابة هي :

اسم اللاعب : محمود الخطيب
مركز اللاعب : خط الهجوم
نادى اللاعب : النادى الأهلى
سن اللاعب : ٣٢ سنة

واذا كان نفس السؤال مع تغيير رقم الكينونة الى الرقم (٥) نجد ان الاجابة هي :

اسم اللاعب : ابراهيم يوسف
مركز اللاعب : خط الظهر
نادى اللاعب : نادى الزمالك
سن اللاعب : ٢٦ سنة

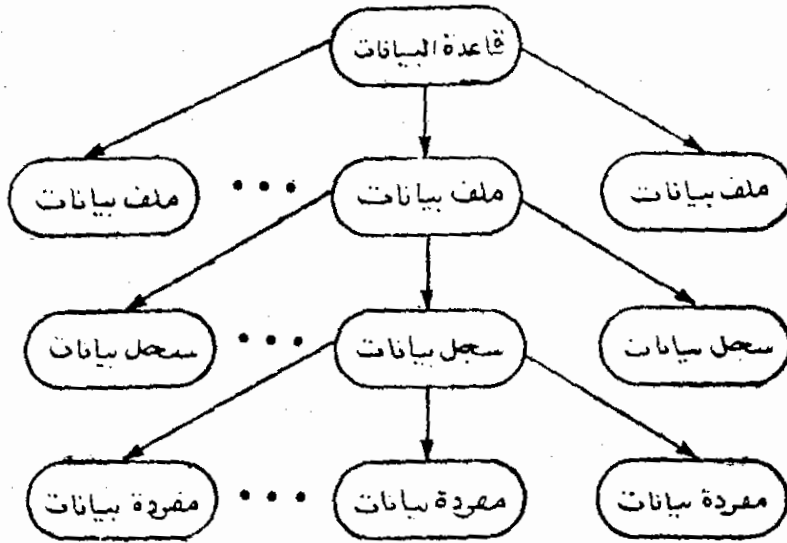
اما اذا كان السؤال ما هي الكينونات الخاصة بلاعبى خط الوسط (الخاصية المعطاة) فنجد ان الاجابة هي : الكينونات ارقام (٦ ، ٧ ، ١١) الخاصة باللاعبين

طاهر أبو زيد ، شوقي غريب ، علاء ميهوب . وإذا كان نفس السؤال مع تغيير
الخاصية المعطاة إلى حراس المرمى . نجد أن الإجابة هي : الكيانات أرقام (٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩) الخاصة باللاعبين اكرامى الشحات ، ثابت البطل ، عادل المأمور . أما إذا
كان السؤال ما هي الكيانات الخاصة باللاعبى نادى الزمالك ، نجد أن الإجابة هي
الكيانات أرقام (٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢) الخاصة باللاعبين ابراهيم يوسف ، عادل المأمور ،
محمد صلاح . وبالمثل يمكن السؤال عن أية كيونة أو أية خاصية .

مسلسل	اسم اللاعب	مركز اللاعب	نادى اللاعب	سنة اللاعب
١	مصطفى عبده	خط الهجوم	الأهلى	٢٣
٢	محمود الخطيب	خط الهجوم	الأهلى	٢٢
٣	اكرامى الشحات	حارس مرمى	الأهلى	٢٨
٤	ثابت البطل	حارس مرمى	الأهلى	٣٢
٥	ابراهيم يوسف	خط الظهر	الزمالك	٢٧
٦	طاهر أبو زيد	خط الوسط	الأهلى	٢٤
٧	شوقي غريب	خط الوسط	المحلة	٢٨
٨	ربيع ياسين	خط الظهر	الأهلى	٢٦
٩	عادل المأمور	حارس مرمى	الزمالك	٢٨
١٠	حمادة صدقى	خط الظهر	المنيا	٢٤
١١	علاء ميهوب	خط الوسط	الأهلى	٢٤
١٢	محمد صلاح	خط الظهر	الزمالك	٣١
١٣	محمود صالح	خط الظهر	الأهلى	٢٥
١٤	حسام حسن	خط الهجوم	الأهلى	١٩

شكل (٩/٣) مصفوفة الكيانات/الخاصية لبيان لاعبي الفريق القومى المصرى

وقاعدة البيانات تتكون من عناصر البيانات المنظمة في سجلات وملفات بطريقة
تتلاءم مع متطلبات المعلومات للمستفيد ، التى يمكن تمييزها بشكل بناء هرمى لقاعدة
البيانات في شكل (١٠/٣) . واجمالي عناصر البيانات هذه هي قاعدة البيانات التى
هي الأساس الضرورى لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالى .



شكل (١٠/٣) البناء الهرمي لعناصر قاعدة البيانات

ويلاحظ من البناء الهرمي لعناصر قاعدة البيانات ان مفردات البيانات المرتبطة تتحد وتكون سجلات البيانات . وسجلات البيانات الخاصة بتطبيق معين تتحد وتكون ملف البيانات . ويمكن ان يتكون الملف من مجموعة من الملفات . واذا استخدمت مجموعة الملفات بواسطة برامج التطبيقات لبعض المشروعات الخاصة او اذا كانت هذه الملفات تستعرض علاقات او صلات مشتركة معينة بين سجلات الملف فان هذه المجموعة من الملفات يمكن ان يطلق عليها اسم قاعدة البيانات .

وفي معظم النظم لا يشمل اصطلاح قاعدة البيانات كافة أنواع السجلات ، ولكن مجموعة معينة منها . ويمكن ان تكون هناك عدة قواعد بيانات في نظام واحد وعليه ، فان محتويات مختلف قواعد البيانات يفترض ان تكون منفصلة وغير متصلة . ونحتاج الى وجود اصطلاح للتعبير عن مجموعة قواعد البيانات ولذلك يستخدم نظام قاعدة البيانات .

ويمكن وصف البيانات والعلاقات بين البيانات بأحد الشكلين الآتيين :

■ الوصف الطبيعي للبيانات Physical Data Description

ويشير الوصف الطبيعي للبيانات الى الطريقة التي يتم بها تسجيل البيانات ماديا على اوساط التخزين الخاصة بالحاسب الالكتروني .

■ الوصف المنطقي للبيانات Logical Data Description

ويشير الوصف المنطقي للبيانات الى الطريقة التي تظهر بها البيانات الى مخطط برامج التطبيقات أو المستفيد من البيانات .

وبتعبير آخر ، يكون الوصف المنطقي راجعا الى الطريقة التي يرى بها مخطط البرامج أو المستفيد البيانات ، أما الوصف الطبيعي فيرجع الى الطريقة التي يتم بها تسجيل البيانات على أوساط التخزين . والسجل الطبيعي Physical Record هو الوحدة الأساسية للبيانات ، التي تقرأ أو تكتب بواسطة امر ادخال/اخراج واحد للحاسب الالكتروني . والسجل الطبيعي هو مقدار البيانات الذي يسجل بين فجوتين بالشريط الممغنط (ويسمى مجموعة بيانات Data Block) أو علامات انعناوين على القرص الممغنط . والسجل الطبيعي يمكن أن يشمل العديد من السجلات المنطقية Logical Records من أجل توفير مساحات التخزين أو وقت التداول Access time . وقد يختلف بناء البيانات والروابط بين البيانات من وجهة نظر مخطط البرامج عن البيانات والتنظيم الطبيعي للبيانات . ونحن نستخدم اصطلاح البناء المنطقي Logical structure لوصف رؤية مخطط البرامج ، والبناء الطبيعي Physical structure لوصف الطريقة الفعالية التي يتم بها تخزين البيانات على أوساط التخزين المختلفة .

٢/٤/٣ البناء الانشائي لنظام قاعدة البيانات

An Architecture For Data Base System

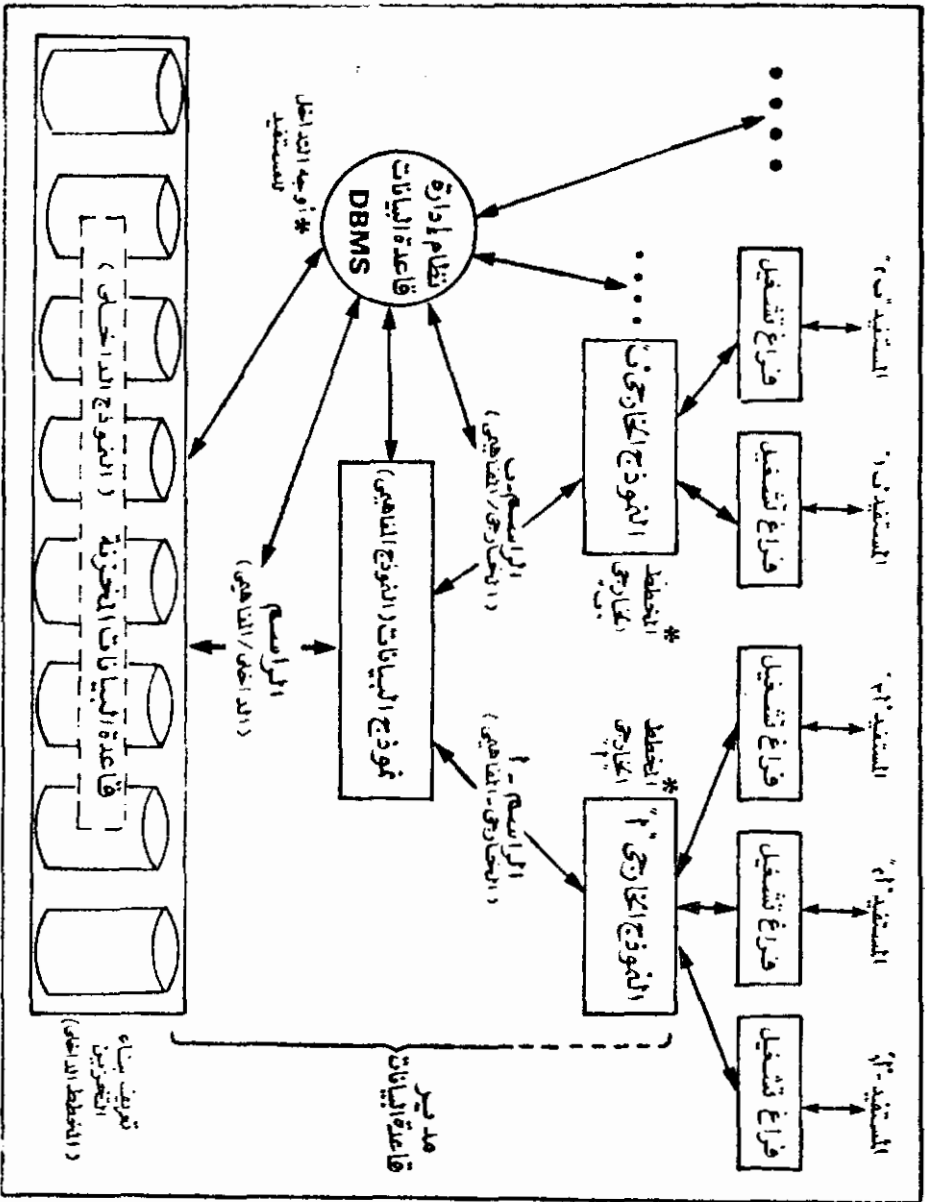
الشكل التخطيطي للبناء الانشائي لنظام قاعدة البيانات قد تم وصفه بواسطة ديت ، وهو الموضح في شكل (١١/٣) . وهذا الشكل يصور المستويات المختلفة التي يمكننا بواسطتها مشاهدة نظام قاعدة البيانات . وينقسم البناء الانشائي الى ثلاثة مستويات عامة هي :

● المستوى الخارجي External Level

وهو المستوى الذي يكون أكثر اتصالا مع المستخدمين . بمعنى أنه يختص بالطريقة التي يتم بها رؤية البيانات بواسطة كل مستفيد على حدة .

● المستوى الداخلي Internal Level

وهو المستوى الذي يكون أكثر اتصالا مع التخزين الطبيعي للبيانات . بمعنى أنه يختص بالطريقة الفعلية التي يتم بها تخزين البيانات على أوساط التخزين المختلفة .



شكل (١١/٣) البناء الإنشائي لنظام قاعدة البيانات

● المستوى المفاهيمي Conceptual Level

وهو مستوى العمل الغير مباشر ويقع بين المستويين السابقين .

وعند مستوى القمة (المستوى الخارجى) نجد أن كل مستفيد مزود ب**فراغ تشغيل Workspace** يعمل كمنطقة استقبال أو ارسال لكافة البيانات المنقولة بين المستفيد وقاعدة البيانات ، ويمثل فراغ التشغيل هذا بالنسبة لمخطط برامج التطبيقات منطقة ادخال/اخراج ، أما بالنسبة لاوحدات الطرفية للمستفيد فانه قد يكون منطقة التخزين المساعدة لها . ويمكن القول بأن المستفيد ينظر الى قاعدة البيانات بواسطة **نموذج خارجى External model** ، عبارة عن المعلومات المحتواه بقاعدة البيانات كما يراها بعض المستفيدين المعينين ، (أى أن النموذج الخارجى بالنسبة لهذا المستفيد هو قاعدة البيانات نفسها) .

والنموذج الخارجى يتكون من عدد من الأحداث المتعددة لأنواع متعددة من السجلات الخارجية . والسجل الخارجى ليس من الضرورى أن يكون هو نفس السجل المخزون . والنموذج الخارجى يمكن تعريفه بواسطة **مخطط خارجى External Schema** ، يتكون أساسا من مواصفات جميع الأنواع المختلفة من السجلات الخارجية فى النموذج الخارجى .

ويمثل **النموذج المفاهيمي Conceptual model** (نموذج البيانات) المحتوى الشامل للمعلومات فى قاعدة البيانات . ويتكون من الأحداث المتعددة للأنواع المتعددة من سجلات المفاهيم ، وليس من الضرورى أن تكون سجلات المفاهيم هى نفسها مثل أى من السجلات الخارجية من جهة أو السجلات المخزونة من جهة أخرى . ويتم تعريف نموذج المفاهيم بواسطة **المخطط المفاهيمي Conceptual Schema** الذى يشمل كافة الأنواع المختلفة لسجلات المفاهيم . وعلى ذلك فان النموذج المفاهيمي ينظر اليه بأنه المحتوى الإجمالى لقاعدة البيانات ، بينما المخطط المفاهيمي هو تعريف لهذه الرؤية .

والمستوى الثالث لانباء الانشائى هو المستوى الداخلى . **النموذج الداخلى Internal model** هو أدنى مستوى تمثيل لقاعدة البيانات الشاملة ، ويتكون من الأحداث المتعددة للأنواع المتعددة من السجلات الداخلية . ويمكن وصف النموذج الداخلى بواسطة **مخطط داخلى Internal Schema** - الذى لا يعرف فقط الأنواع المختلفة للسجلات ولكنه كذلك يحدد الفهارس الموجودة ، كيفية تمثيل الحقول المخزنة ، ما هو التابع الطبيعى للسجلات المخزنة ... وما الى ذلك .

وبالرجوع مرة أخرى الى شكل (١١/٣) نرى أنه ما زالت هناك ثلاثة موضوعات للمناقشة هي : نظام ادارة قاعدة البيانات ، ومدير قاعدة البيانات كذلك أوجه التداخل للمستفيد .

✳ نظام ادارة قاعدة البيانات Data Base Management System (DBMS)

نظم ادارة قاعدة البيانات عبارة عن مجموعة ضخمة ومعقدة من حزم البرامج الجاهزة ، التي تقوم بأداء جميع وظائف التداول مع قاعدة البيانات .

✳ مدير قاعدة البيانات Data Base Administrator (DBA)

يعتبر مدير قاعدة البيانات شخصا متخصصا (أو مجموعة اشخاص متخصصين) مسئولوا عن السيطرة والرقابة الشاملة على نظام قاعدة البيانات . والوظائف التي يقوم بتنفيذها مدير قاعدة البيانات يمكن تقسيمها تحت أربعة مجموعات أساسية هي :

■ التصميم والتنظيم Design and Organization

تعتبر المسئولية الكاملة لتصميم ، وتنظيم ، ورقابة ، وصيانة قاعدة البيانات . وتشمل هذه المجموعة ثلاثة أنشطة هي :

● تعريف البيانات Data Definition

انشاء وصيانة تعريفات البيانات في كافة تطبيقات قاعدة البيانات .

● البناء الطبيعي Physical Structure

انشاء وصيانة التمثيل الطبيعي الجيد للعلاقات المنطقية . ودرجة الرونة المتاحة لمدير قاعدة البيانات تعتمد على نظام ادارة قواعد البيانات المستخدمة .

● موجه/قاموس البيانات Data Dictionary/Directory

انشاء وتنظيم وصيانة موجه/قاموس البيانات ، الذي قد يكون دليلا مرتباً ترتيباً رقمياً أو أبجدياً يشمل أسماء وعناوين بعض مفردات البيانات .

■ أوجه تداخل المستخدم User Interface

المسئولية عن اعطاء المعلومات والاستشارات عن جميع الأحوال المرتبطة بنظام قاعدة البيانات لكل من المبرمجين والمستخدمين النهائيين . ويمكن النظر لهذه الوظيفة تحت ثلاثة عناوين رئيسية هي :

● توفير الوثائق Provision of Documentation

توفير المعلومات للمحللين ومخططا البرامج والمستفيدين الآخرين مثل محتويات موجه/قاموس البيانات ، وعلاقات الارتباط بين البيانات والبرامج ، وقواعد وتعليمات كيفية التداول مع قاعدة البيانات ، والتغيرات المحتمل أن تؤثر على المستخدمين .

● الاتصال مع المستخدمين Liaison with User

متابعة وصيانة علاقات الاتصال المتبادل مع جميع مستويات المستخدمين واعطاء الاستشارات والتوجيهات من أجل تبسيط الاستخدام الفعال لقاعدة البيانات والبرامج الجاهزة الخاصة بها .

● التعليم Education

اعداد وتوفير برامج التدريب الداخلية واعطاء استشارة وتوجيه عن صلاحية المناخ الخارجية .

■ الأمن Security

المسئولية الكاملة عن النظام المشامل للأمن والحماية مشتملا ذلك على السلامة والكمال والسرية . ويمكن تقسيم ذلك تحت ثلاثة عناوين هي :

● التشغيل الطبيعي Normal Operation

اعداد مواصفات وادارة الأساليب الفنية التي تهدف الى منع التداول والاستخدام غير القانونى لقاعدة البيانات . بالاضافة الى مواصفات الوسائل اللازمة للحماية ضد الدخول غير الدقيق او البيانات غير الصحيحة .

● حالة القصور Failure Condition

متابعة ومراقبة النظام من أجل دعمه عند ظهور اى عطل او تلف فى الأجهزة او البرامج الجاهزة باستخدام الجهاز أو البرنامج البديل الاحتياطى Backup حتى يتمكن النظام من العودة الى حالته الطبيعية .

● اختبار قواعد البيانات Test Data Bases

المسئولية عن ابتكار وصيانة اختبار قواعد البيانات لتمكين التغيرات فى نظام البرامج الجاهزة كى تكون كاملة الاختبار قبل الاقدام على تطبيقها مع النظام الفعلى .

■ أداء النظام System Performance

المسئولية عن متابعة أداء النظام وتجميع الاحصاءات للعمل على ضبط النظام . وقد يشمل هذا على سبيل المثال ، ملاحظة ازمة دورات التشغيل ، واعداد التداولات الطبيعية اللازمة من أجل كل مطلب منطقي لتحديد مكان اية نقطة من الوقت يلزم عندها اعادة تنظيم قاعدة البيانات .

ومن الواضح أن كل مدير قاعدة بيانات سوف يحتاج الى عدد من برامج المنفعة Utility program للمساعدة في انجاز عمله . ومثل هذه الخدمات سوف تكون جزءا أساسيا في نظام قاعدة البيانات . وفيما يلي بعض أمثلة لأنواع هذه الخدمات التي قد تكون ضرورية :

● برنامج التحميل Loading Routine

لانشاء الشكل الأصلي لقاعدة البيانات وتسجيل البيانات بها .

● روتين إعادة التنظيم Reorganization Routine

لإعادة تنظيم قاعدة البيانات لشغل الفراغ الناتج من حذف بعض البيانات .

● روتين اليومية Journality Routine

لتحديد كل عملية معالجة لقاعدة البيانات مع تعيين المستفيد الذي قام بهذه العملية .

● روتين الاستعادة Recovery Routine

إعادة تخزين قاعدة البيانات طبقا لحالتها الأولية بعد حدوث عطل أو توقف مؤقت في الأجهزة أو البرامج الجاهزة .

● روتين الاحصاء Statistical Routine

ملاحظة الأداء الفعلي وعمل التحليل الاحصائي المناسب لتصحيح الانحرافات وضبط الأداء .

* أوجه التداخل للمستخدم User Interface

يتم تحديد وتعريف أوجه التداخل للمستخدم كحدود النظام الذي يكون كل شيء فيه غير مرئي بالنسبة للمستخدم . وتظهر هذه الحدود كما هو واضح في شكل (٢٠/٣) عند المستوى الخارجى .

سنقدم في هذا الفصل الفرعى المزايا الرئيسية لنظم قواعد البيانات التى تعتبر أساسا جوهريا لتطوير ودعم نظم المعلومات المتكاملة المرتبطة بالحاسب الالى وهذه الخصائص (١) هى :

■ استقلال البيانات Data Independence

اصطلاح استقلال البيانات غالبا ما يذكر كأحد الخصائص الرئيسية لقاعدة البيانات . ويتضمن ذلك أن البيانات المخزنة وكذلك برامج التطبيقات التى تستخدمها تكون مستقلة ، ولذلك يمكن تغيير احداها بدون أن يتغير الآخر .

■ التنوع فى العلاقات Versatility in Relationships

تحتاج البرامج المختلفة الى ملفات مختلفة . وهذه الملفات سيتم استخلاصها من نفس تجميع البيانات . ويوجد هناك علاقات مختلفة بين مفردات البيانات فى البيانات المخزنة . وسوف تشمل بعض قواعد البيانات شبكة معقدة من العلاقات . ويجب أن تكون طريقة تنظيم البيانات قادرة على تقديم هذه العلاقات مع سهولة توفيق التغيير فيما بينها . ويجب أن تكون نظم ادارة قواعد البيانات قادرة على استخلاص الملفات المنطقية من البيانات والعلاقات التى تكون مطلوبة فيما بينها .

■ التكلفة الأدنى Mimimum cost

لحفظ التكلفة منخفضة يتم اختيار الأساليب الفنية التى تقلل ما يمكن متطلبات التخزين الاجمالية . وباستخدام مثل هذه الأساليب قد يمكن أن يكون التمثيل الطبيعى للبيانات فى وحدة التخزين غير مماثل تماما للتمثيل الذى يستخدمه مخططى البرامج للتطبيقات . ويتم عمل التحويل فيما بين الاثنين بواسطة البرامج الجاهزة أو الأجهزة المتاحة . ولذا فان هناك مفاضلة بين تكاليف أسلوب التحويل والتوفير فى مساحات التخزين .

■ تقليل الفائض Minimal Redundancy

قبل استخدام أساليب قاعدة البيانات فقد وجد مستوى عال جدا من البيانات الزائدة عن الحاجة فى نظم معالجة البيانات . ومعظم مكاتب الأشرطة والأقراص

(1) A.F. Cardenas, Data Base Management Systems, Allyn ané Bacon, Inc., 1979.

المفغنة تحتوي اسهاباً وحشواً كثيراً من البيانات الغير ضرورية . ووجود البيانات الفائضة مكلف حيث أنها تأخذ حيز تخزين أكثر من الضروري ، وتحتاج الى أكثر من عملية تحديث . وبسبب وجود نسخ مختلفة من البيانات في مراحل مختلفة من التحديث ، فقد يؤدي ذلك الى أن يعطى النظام معلومات متناقضة . ويكون هدف تنظيم قاعدة البيانات هو حذف البيانات الزائدة عن الحاجة إذ أن من الاقتصاد عمل ذلك بالإضافة الى السيطرة على عدم الانسجام الذي يحدث بنسب قيم البيانات الفائضة .

■ امكانية البحث Search Capability

قد يسأل المستفيد عن قاعدة البيانات أسئلة ذات تنوع واسع عن البيانات المخزنة . وفي معظم التطبيقات التجارية الآن فإن أنواع الاستفسارات تكون متوقعة ويكون تصميم التنظيم الطبيعي للبيانات للتعامل مع هذه الاستفسارات بالسرعة المناسبة . وهناك زيادة في متطلبات نظم التعامل مع الاستفسارات او إنتاج تقارير لا تكون متوقعة بالتفصيل . وقد يدخل المستفيد طلبات تلقائية للمعلومات من خلال الوحدة الطرفية وعليه فإن الاستفسارات غير المتوقعة (وبعض الاستفسارات المتوقعة) تجعل من الضروري البحث في اجزاء قاعدة البيانات . واذا احتاج الأمر الى اجابة سريعة عند الوحدة الطرفية ، فإن البحث يجب أن يكون أسرع وتعتمد امكانية البحث في قاعدة البيانات بدرجة كبيرة على معايير بحث مختلفة خاصة بالتنظيم الطبيعي للبيانات . ومع وجود العديد من تنظيمات البيانات فإن زمن البحث يكون أطول جداً للاستجابة بطريقة الوقت الحقيقي عند الوحدات الطرفية . ويكون هدف تنظيم قاعدة البيانات عندئذ هو الوصول الى امكانية بحث من وسريع .

■ التكاملية Integrity

- ويشير اصطلاح التكاملية الى مجموعة من الواجبات المتنوعة ، أهمها هو :
- تنسيق تداول البيانات بواسطة التطبيقات المختلفة .
 - امتداد تحديث قيم البيانات الى مختلف النسخ الأخرى .
 - الاحتفاظ بدرجة عالية من الاتساق والتصحيح للبيانات .

ومع وجود العديد من المستفيدين المختلفين مشاركين في اجزاء مختلفة من قاعدة البيانات ، فإنه من غير الممكن أن يكون كل مستفيد مسئولاً عن اتساق القيم في قاعدة البيانات وكذلك الحفاظ على العلاقات في مفردات بيانات المستفيد مع كل مفردات البيانات الأخرى ، حيث أن بعضها قد يكون غير معروف للمستفيد أو متنوع من تداولها

أو الوصول لها . ويكون الهدف الرئيسي لنظام قاعدة البيانات تحقيق رقابة عالية والمحافظة على كمال واستقامة قاعدة البيانات .

■ السرية والأمن Privacy and Security

يجب أن تكون البيانات في قاعدة البيانات في سرية وأمن . حيث أن البيانات المخزنة قد تكون أحيانا ذات قيمة عظيمة وعلى درجة كبيرة من الأهمية للمنشأة . ويجب ألا تكون عرضة للفقء أو السرقة . وتقدر حيوية المعلومات في قواعد البيانات كلما كانت أهمية حمايتها من الأخطاء أو القصور Failures التي قد تحدث للأجهزة أو البرامج الجاهزة ، أو من الكوارث ، أو من الجرائم والتخريب أو عدم الكفاءة أو من الأشخاص الذين قد يسيئون استعمالها .

— وتشير عملية « أمن البيانات » إلى حماية البيانات ضد النشر المتعمد لها أو غير المتعمد إلى الأشخاص غير الرسميين وكذلك الامسك أو التعديل الغير رسمى (التزوير) لها .

— وتشير عملية « السرية » إلى حقوق الأفراد والمنشآت أن تحدد لنفسها متى وكيف ولأى مدى يمكن أن ترسل المعلومات منهم إلى الآخرين .

■ الترابط Relatability

الترابط هو قابلية تعين العلاقات بين السجلات والمكونات عند المستوى المنطقى بطريقة مناسبة ومماثلة لتعيين السجلات نفسها . وتعتبر العلاقات مهمة وقابلة للتعيين مثل أية خاصية للسجلات والبيانات ، ويجب أن تكون قابلة للتعيين وغير مبهمه للتعامل معها بواسطة نظام قاعدة البيانات .

■ البساطة Simplicity

الوسائل المستخدمة في تقديم وجهة النظر المنطقية الشاملة للبيانات يجب أن تكون مقنعة في بساطة ، ومرتبطة الأسلوب . ويتم استخدام المؤشرات Pointers في نظم متعددة في تمثيل منطقي لظهور العلاقات بين مفردات البيانات .

■ الأداء والكفاءة Performance and Efficiency

بالنسبة للحجم الضخم لقواعد البيانات وكذلك الحاجة إلى طرق تداول سريعة، فإن المتطلبات الأساسية بذلك هي الأداء الجيد والكفاءة العالية . وإمكانية العمل لقاعدة البيانات المتكاملة يعتمد بدرجة عالية على هذه المتطلبات .

٥/٣ إجراءات النظام System Procedures

تعتمد عمليات نظام المعلومات ليس فقط على البرامج داخل النظام ولكن أيضا على تكامل المهام الآلية مع تلك التي تؤدي بواسطة الأفراد المشاركين في النظام .
ويستخدم اصطلاح إجراءات النظام لوصف مجموعة الخطوات والتعليمات المحددة لانجاز كافة العمليات بالنظام . وتعتبر الإجراءات متتابعة في الأعمال المحددة سلفا ، التي يمكنها القيام بأداء بعض المهام أو الأعمال لتعيين :

- ما الذي يجب عمله What is to be done
- من الذي سيعمله Who will do it
- متى سيتم عمله When it will be done
- كيف سيتم عمله How it will be done

وقبل أن يتم مناقشة الأسباب الأساسية للإجراءات ، يجب أن يكون القارئ ملما ببعض التعريفات الهامة (١) التالية :

■ الموضوع Subject

هو الفكرة الرئيسية أو النقطة الأساسية في الإجراءات .

■ المجال Scope

هو المدى أو المنطقة التي ستشملها الإجراءات

■ المراجع References

هي عناوين أية وثائق تحكم أو يعتمد عليها لحيويتها في الإجراءات

■ الأهداف Goals

ما الذي يحاول النظام انجازه بتلك الإجراءات .

(1) Jerry FitzGerald, *Fundamentals of System Analysis*, sec. ed. John Wiley & Son, Inc., 1981.

■ السياسة Policy

هى التوجيهات الادارية لتنظيم التقدم نحو اهداف المنشأة . حيث تضع حدودا معقولة لأعمال المديرين . وتعتبر السياسات دليلا لسلوك الادارة .

وقد تكون ناشئة من الادارة ، ومقدمة الى الرؤساء من المرعوسين لحل مشاكل معينة ، أو مفروضة بواسطة هيئات خارجية ويجب الوفاء بها . وتضع السياسات الاهداف وفى العادة تعطى كبيان عام .

■ الإجراءات Procedures

تعتبر الإجراءات أدلة العمل ، وتعتبر أكثر تفصيلا من السياسات . وتسمى الإجراءات الى تجنب الأنشطة غير المنظمة عن طريق عمليات التوجيه والتنسيق والايضاح . وهى عبارة عن سلسلة من التعليمات خطوة فخطوة ، وهى تشرح كيفية تنفيذ هذه السياسات . وتشرح الإجراءات ما الذى يجب عمله ومن الذى يعمله ، والكيفية التى سيتم بها عمله .

■ النظام System

هو شبكة من الإجراءات ذات علاقات التبادل والمرتبطة مع بعضها من أجل أداء نشاط معين .

وتعتبر الإجراءات خريطة مسار للنظام . وفى العادة ، تشرح الإجراءات فى تفاصيل دقيقة الكيفية التى سيعمل بها النظام . والأسباب الأساسية لكتابة الإجراءات هى :

● تسجيل وحفظ طرق العمليات بالمنشأة وخبراتها السابقة . وتسجل تاريخيا ما الذى ثبت أنه يعتبر جيدا أو فاشلا فى الأداء . وأنها تظهر اقتصاديات العمليات لتمكن الادارة من تجنب تكلفة إعادة تكرار البحث والاستقصاء . وتساعد عن طريق فرص الاتساق عبر المنشأة ومن خلال الزمن فى توجيه جميع الأنشطة تجاه الاهداف المشتركة . ويجب أن تحفظ طرق عمل المنشأة بسبب أن العاملين لا يتذكرون التفاصيل ، أو الأغراض أو الاعتبارات الفنية الداخلة فيها وما الى ذلك . وتضمن الخبرة المسجلة الا تحدث الأخطاء السابق حدوثها فى الماضى .

● تسهيل تدريب العاملين الجدد واكتساب العاملين ذوى الخبرة بالأعمال والنظم الجديدة . حيث أن الإجراءات المكتوبة تشكل توحيدا قياسيا للعمل ، وتضمن أن العاملين يحصون على جميع التفاصيل عن العمل .

● بناء أساس عملية الرقابة ، وتخدم الإجراءات في عملية تفويض السلطة الى المرعوسين لصنع القرارات في حدود اطار العمل للسياسات المأخوذة من الادارة .
وتعطى الاجراءات المكتوبة أساسا قياسييا يتم فيه تنظيم وتقويم أداء العاملين .

● دفع عملية اختبار وتقويم الاجراءات او النظام نفسه . وتساعد الاجراءات المكتوبة في تكوين أساس للمقارنة مع أساليب التشغيل في الماضي أو المستقبل . وتساعد الاجراءات المكتوبة كلا من الادارة والعاملين في حل الاستفسارات عن الكيفية التي سوف يتم بها أداء العمل .

Procedure manual وتكتب الاجراءات في كتيب يسمى دليل الاجراءات
ويجب أن يصمم هذا الدليل بطريقة مرنة لكي يسهل تعديله عند اللزوم . ومن اهم مزايا الاجراءات المكتوبة (١) :

- تقوية وتعزيز الاهتمام بالنظام .
- توحيد أسس العمل طبقا للمعايير القياسية .
- سهولة الاشراف والرقابة على الأعمال .
- تعتبر أساسا لتدريب العاملين على خطوات تنفيذ النظام .
- تحديد دور ومسئولية كل فرد طبقا للعمل المكلف بتأديته .
- سهولة تطوير الاجراءات وخصوصا في حالة التصميم المرن للدليل .
- استمرار العمل وعدم توقفه في حالة تغيب العاملين أو تركهم العمل .

١/٥/٣ أساليب كتابة الاجراءات **Styles of Procedure Writing**

تكتب الاجراءات أساسا بأسلوب من ثلاثة أساليب ، ولكن من المسموح به تماما كتابة الاجراءات بأي أسلوب ملائم يجعلها واضحة وسهلة الفهم والأساليب الثلاثة الأساسية في كتابة الاجراءات هي :

■ الأسلوب الروائي **Narrative style**

تتركب الاجراءات الروائية (القصصية) من كلمات تشكل جملا ، وتكون هذه الجمل فقرات كاملة . والهدف من ذلك كتابة قصة تروى ما يجب عمله ، من الذي

(١) د. يحيى مصطفى حلمي ، أساسيات نظم المعلومات ، مكتبة عين شمس ١٩٨٦

يعمله ، متى يتم عمله ، وكيف يتم عمله . ويجب أن يشمل النص الروائى كل شيء هام فى الإجراءات شاملا الخرائط والرسوم البيانية التى تبسط الأشياء للمستفيد . ويعتبر شكل النص الروائى صعبا وشاقا بحيث يجب أن يكتب بطريقة سهلة وواضحة لكى يستطيع المستفيد فهمه واستيعابه بسهولة ويسر .

■ أسلوب الخطوة — خطوة Step-by-step style

أسلوب الخطوة — خطوة يسير بالمستفيد خلال العملية . ويرى المستفيد من مفردة الى أخرى كيفية أداء كل خطوة فى العملية . ويتم تمييز الأجزاء المتعددة فى الإجراءات بواسطة أرقام أو حروف أبجدية لتحديد كل خطوة ، ومن ثم لسهولة الرجوع الى أى جزء منها . وتوضح فى كل خطوة ما يجب عمله ، من الذى يعمله ، من يتم عمله ، وكيف يتم عمله وغير ذلك من المعلومات الأخرى اللازمة لشرح الإجراءات .

■ أسلوب السيناريو : Playscript style

تعتبر طريقة السيناريو فى كتابة الإجراءات أيضا من أسلوب ماذا ، من ، متى ، كيف لشرح الإجراءات . ويستخدم أسلوب السيناريو أرقاما متسلسلة ، والفاعل ، والأفعال ، وكذلك متتابعة مستقيمة مرتبة زمنيا توضح ما الذى يقوم الشخص الأول بعمله ، ثم ما يقوم الشخص الثانى بعمله ، ... وهكذا . وتعين الأرقام المتسلسلة تتابع الخطوات وترتيبها وفقا لتسلسلها الزمنى .

٢/٥/٣ أنواع التوثيق المكتوب Types of Written Documentation

تعتبر الإجراءات المكتوبة واحدا من أنواع التوثيق للنظام . دعنا نغتنم هذه الفرصة لوضع قائمة بالأشكال المتعددة لعملية التوثيق .

■ دليل الإجراءات Procedure manual

يحتوى دليل الإجراءات معلومات تفصيلية خطوة خطوة بخصوص كيفية إجراء عملية أو نشاط معين .

■ دليل السياسات Policy manual

يحتوى دليل السياسات معلومات عن اتجاهات الإدارة بخصوص كيفية إجراء المراحل المختلفة لأنشطة إدارة الأعمال . وفى العادة توضح سياسات الخطوط الإرشادية العامة وتتضمن ماهية الإجراءات التى يجب أن تتبع فى تنفيذ الأعمال .

■ دليل التنظيم Organization manual

يحتوى دليل التنظيم معلومات بخصوص بناء وهيكل الأعمال ، مثل اهداف المنشأة ، وخرائط الهيكل التنظيمى ، وخطوط مسار السلطة ومدى المركزية أو اللامركزية ، والمواصفات الوظيفية ، ... وما الى ذلك

■ دراسات النظم Systems studies

تحتوى دراسات النظم وصفا شاملا للنظم الحالية ، ومتطلبات النظم ، وكذلك مواصفات النظام الجديد .

■ توثيق البرمجة Programming Documentation

يحتوى توثيق البرمجة على تدفق البرنامج ، وتوصيف شكل المدخلات/المخرجات ، وتوصيف ملفات البيانات وأوساط تخزينها ، وتوصيف تشغيل البرنامج ويشمل تعليمات التشغيل على الحاسب وأجراءات نقطة إعادة البداية ومؤشرات نقط المراجعة .

■ دليل مكتبة الحاسب Computer library manual

يحتوى دليل مكتبة الحاسب توصيف أساليب تخزين الأقراص والشرائط الممغنطة ، ومنها دليل البرامج الجاهزة ودليل أجهزة الحاسب .

■ دليل التشغيل القياسى Standard operating manual

يحتوى دليل التشغيل القياسى من أجل مجال المعالجة الالكترونية للمعلومات الاجراءات القياسية لتحليل النظم وتخطيط البرامج وعمليات تشغيل الحاسب . وقد يحتوى هذا الدليل أيضا خرائط الهيكل التنظيمى لادارات نظام المعلومات والمواصفات الوظيفية للأفراد العاملين بها .

■ فن كتابة الإجراءات Art of Porcedure Writing ٣/٥/٣

تعتبر الاجراءات عكس السياسات اذ أنها أكثر نوعية وتقدم تعليمات مفصلة من أجل أنشطة التشغيل . وتتضمن السياسات مسار العمل العام وليس مجموعة نوعية من الخطوات التنفيذية لاجراء هذا العمل . وعند كتابة أو تقويم الاجراءات المكتوبة فان هناك عدة اعتبارات عامة على محلل النظم ملاحظتها من أجل الوصول الى الأشياء فى وضعها الصحيح من أول مرة .

- يجب أن يكون المحلل على دراية كاملة بالمشاكل والأهداف الداخلة في العملية .
- يجب أن يكون المحلل على دراية كافية بأنه قد أجرى استقصاء وافيًا لضمان أن الإجراءات ستكون واقعية وملائمة ، وأن الموقف المتسرع سينتج عنه في العادة إجراءات غير واقعية .
- يجب على المحلل التأكد من أية متطلبات تعاقدية هامة ووثيقة الصلة بالموضوع قد تم تغطيتها ، وأن التخطيط الإداري وغيره من النظم في العمل متوافق ومنسق مع الإجراءات التي يجري استخلاصها .
- يجب أن يكون المحلل لديه الشعور بإمكانية حدوث رد فعل غير ايجابي (سلبي) من الإدارات المعنية . وأحيانا يتطلب المدير الذي يسعى الى السيطرة على أنشطة اضافية بالمنشأة الى عمل إجراءات تعطيه سلطة في هذا الاتجاه . وعند حدوث ذلك ، فإن المحلل في العادة يعطى وجهة نظر من جانب واحد عن هذا الاقتراح ويقوم بالعمل على التغيير الذي قد يكون له تأثير كبير على مدير إدارة أخرى . ويجب أن يكون المحلل لديه نظرة واقعية عن تلك الأنواع من الموقف عن طريق الدراسة الدائمة للتأثيرات المحتملة لهذه التغييرات على الإدارات الأخرى ، ومن المهم كذلك تقدير تأثيرها على الإجراءات الأخرى .

ومن الجدير بالذكر أن هذا النوع من المعوقات يكون سيئا على سمعة ومركز محلل النظم في المنشأة بصفة خاصة حيث أنه يلفت نظرا اليه في أحاسيس سلبية تجاهه . ومن الحكمة تذكر أن الأفراد يقاومون التغيير بطبيعتهم ، وإذا استطاعوا اثبات أن التغييرات لها تأثيرات ضارة على الأداء الفعال أو الكفاء فانهم عادة ما يهاجمون ويعارضون مدى أهلية وجدارة المحلل ، وقد لا يستطيع المحلل تحمل تلك الأعباء بدرجة كبيرة إذ أنه عندما يفقد المحلل احترامه لدى بعض العاملين ، فمن الصعوبة أن يتم تنفيذ أو تشغيل أى نظم جديد مقترح داخل المنشأة . ولذلك يجب أن يكون المحلل حريصا جدا في تقدير الأخطار المحتملة التي تتواجد في أى مشروع .

ويجب أن تتم مراجعة الإجراءات بعناية تغطى كافة الأنشطة والعمليات في مختلف أوقات العمل . ويجب أن يتأكد المحلل أن خطوات الإجراءات تكون — بالضرورة — ثابتة في تتابع متسلسل سليم . ومن الأفضل تصميم الخطوات بحيث يمكن أداء العديد منها بقدر الإمكان في آن واحد . ويجب أن يلتفت المحلل بخط المسار في وقت تشغيل الإجراءات خلال التصميم . ويجب أن يكون هناك تقدير معقول لأقصى زمن مقبول لذلك . وقد يكون أكثر الإجراءات فاعلية في العالم غير مفيد لمنشأة معينة إذا كان بطيئا جدا .

ويجب أن يقوم المحلل بتقويم عمليات الإجراءات للتأكد أن أيا منها ليس جامدا بدرجة كبيرة في متطلباته . مثال ذلك ، قد يكون لدى المحلل الشعور بأن عملية مراجعة معينة هي - بالضرورة - حيوية لمسئولي الإدارة . ولهذا السبب ، فإن كتابة خطوات الإجراءات كوحدة واحدة يتطلب وقتا ثم اعتماد بعض السلطات المسئولة في الإدارة . وقد يسبب ذلك أعاقة إذا ما كان الشخص المعنى مشغولا أو موجودا في مكان آخر . ويجب أن يقوم المحلل دائما بفحص العمليات التي يمكن أن تكون قابلة للإبطاء أو التعطيل في مثل تلك الظروف ، وأنه يجب تصميم الإجراءات بحيث تعمل مع أقل مستوى ممكن من السلطة في ذلك المجال .

وباختصار ، فإن نقاط المراجعة التالية ، إذا ما تم ملاحظتها مع تلك السابق شرحها ، سوف تضع المحلل والإجراءات في وضع صحيح في معظم الحالات .

- هل الخطوات الإجرائية في أفضل ترتيب لها ؟
- هل يمكن حذف أية خطوة من الإجراءات ؟
- هل تتفق تلك الإجراءات مع أحجام العمل الحالية والمستقبلية ؟
- هل تتفق تلك الإجراءات مع متطلبات الإدارة الملزمة ؟
- هل هناك نسخا كافية من كل مستند (الأصل والصورة) ؟
- هل يمكن استخدام النظم الآلية بصورة اقتصادية ؟
- هل تتفق الإجراءات مع المعاملات غير العادية ؟
- هل كل من الخطوات معتد جدا بالنسبة لقدرات العاملين بالتشغيل ؟
- هل تم مراجعة الإجراءات بصورة تامة من أجل احتمال وجود عائق بها ؟
- هل يمكن استخدام الاحصاء أو العينات لاختصار أى من العمليات ؟
- هل تم تصميم الخطوات للعمل مع أقل مستوى ممكن في السلطة ؟

وفيما يلي بعض المبادئ الهامة التي يجب مراعاتها عند تصميم الإجراءات (١) :

- الاعتبارات الإنسانية يجب ألا تغفل عند تصميم الإجراءات . والمهام يجب أن تكون غير مملة .

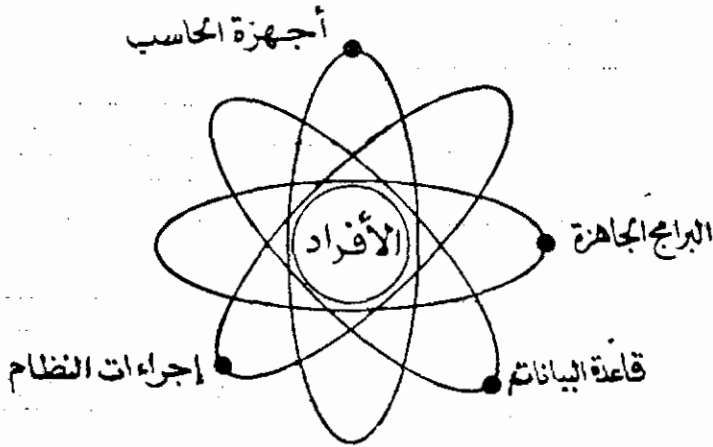
(1) Donna Hussain, Information Processing Systems for Management sec. ed. Richard D. Inc. USA, 1985.

- المهارات المطلوبة لكل إجراء يتم التعبير عنها . وإذا كان التفويض الخاص مطلوباً يتم توضيح ذلك أيضاً .
- حدود ونطاق عمل كل موظف ومسئوليته يجب تحديدها جيداً ، ويجب بناء القواعد الجيدة التي تسمح بمرونة الإجراءات ، ويجب توضيح الأولويات .
- الإجراءات يجب أن تكون قياسية كلما أمكن ذلك .
- الإجراءات المتشابهة ، لها فقط تعديلات سطحية لتلائم ظروفنا خاصة ، قد تؤدي بواسطة أشخاص آخرين .
- الإجراءات يجب أن تسمح بالتغذية المرتدة والتقييم . ويجب الاحتفاظ بإحصاءات تكرار الأخطاء بواسطة نوع الخطأ بحيث أن المعلومات تكون متاحة من أجل تقويم الإجراءات .

٦/٣ الأفراد Personnel

يعتمد نجاح أو فشل أى نظام معلومات مرتبط بالحاسب الإلكتروني بصفة أساسية على كفاءة وقدرات مجموعة الأفراد المتخصصين العاملين به . ويعتبر الحصول على هؤلاء الأفراد وتدريبهم وكذلك الاحتفاظ بهم من المشاكل الكبرى التي تواجهه عملية بناء وتطوير نظم المعلومات . وطبقاً للإحصاءات العالمية والقومية يوجد عجز شديد في عدد المتخصصين في مجال استخدامات الحاسبات الإلكترونية وتطبيقاتها يضاف إلى هذا العجز الشديد تواضع المستوى الفنى والعلمى لنسبة كبيرة من العاملين حالياً في هذا المجال في أدول انامية ويرجع ذلك إلى غياب مفاهيم نظم المعلومات الحديثة وأساليب تكنولوجيا الحاسبات الإلكترونية وتطبيقاتها لدى هؤلاء العاملين . ومن ثم تكون المهمة الأساسية في مشروعات بناء وتطوير نظم المعلومات هي العمل على توفير الكوادر الفنية والأفراد المهرة القادرين على استيعاب وفهم أحدث نظريات وأساليب تكنولوجيا معالجة المعلومات بالإضافة إلى العمل على رفع المستوى الفنى والعلمى للعاملين الآن .

وكما هو واضح من شكل (١٠/٣) فإن الأفراد هم العنصر المتداخل والمشارك مع جميع العناصر الأخرى في تكنولوجيا معالجة المعلومات . وشكل (١٢/٣) يعطى تصوراً هاماً لدور الأفراد ، هو أن جميع العناصر في نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الإلكتروني تدور حول أفراد النظام .



شكل (١٢/٣) جميع عناصر نظام المعلومات تدور حول أفراد النظام

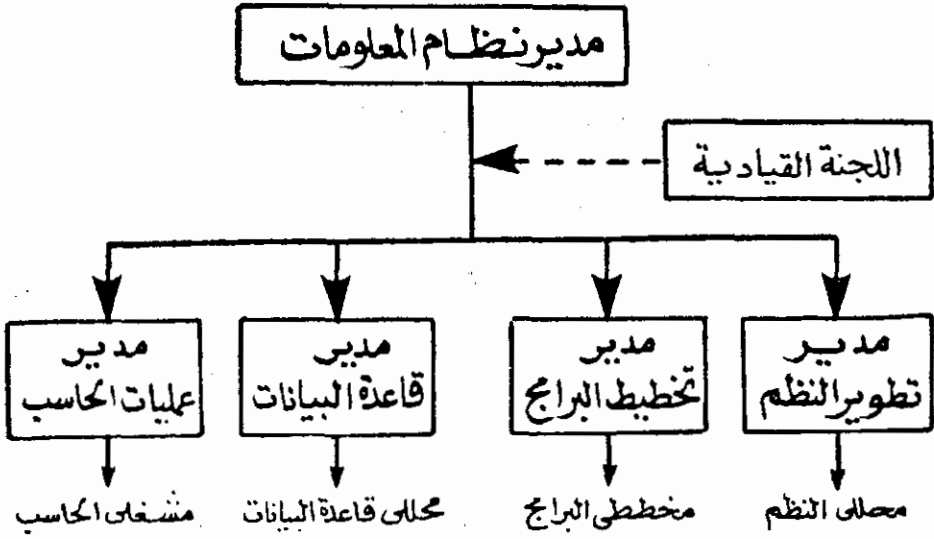
وتكون مجموعة أفراد نظام المعلومات في المنشآت الكبرى بصفة عامة وضما اداريا أو تقسيما معينا يسمى إدارة نظم المعلومات ، التي تؤدي عدة وظائف وأنشطة أساسية هي :

- تطوير النظم Systems development
- تخطيط البرامج Programming
- إدارة قاعدة البيانات Data administration
- عمليات الحاسب Computer operations

وشكل (١٢/٣) يوضح هذه المجموعة من الوظائف داخل الهيكل التنظيمي لإدارة نظام المعلومات .

١/٦/٣ مدير نظام المعلومات Manager of Information System

يكون المدير على قمة الهيكل التنظيمي لنظام المعلومات ، ويكون موقع هذا المدير في مستوى الإدارة العليا ولديه كفاءة إدارية قوية بالإضافة إلى ضرورة وجود خلفية فنية مناسبة ، وتكون أنشطة هذا المدير مستقلة عن سائر الإدارات التنفيذية في



شكل (١٣/٣) الهيكل التنظيمي لادارة نظام المعلومات

المنشأة ولا يكون تابعا لآى منها بل يجب أن يكون مسئولا فقط أمام الادارة العليا . ويجب أن تكون لدى مدير نظام المعلومات القدرة على ربط أنشطة مختلف ادارات المنشأة عن طريق انسياب وتدفق المعلومات بينها بطريقة سلسلة وغير متميزة .

وبرغم أن الغالبية من هؤلاء المديرين قد أتوا من الادارات المختلفة بعد اكتسابهم الخبرة اللازمة فإن الأشخاص الحديثى العمل فى هذا المجال والحاصلين على درجات متخصصة : دبلوم دراسات عليا ، ماجستير ، دكتوراة فى استخدام الحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها فى نظم المعلومات تكون لديهم الامكانيات والقدرات الفنية اللازمة لقيادة مجموعة العاملين والسيطرة عليهم ومتابعة أداء المهام والواجبات المطلوبة مهم . ويكون المدير كذلك مسئولا أيضا عن التخطيط والتنظيم والتنسيق وتوجيه أنشطة نظام المعلومات لخدمة المنشأة ككل . وبالإضافة الى جبيع هذه المسئوليات الفنية والادارية للمدير فان عليه العمل والتنسيق مع جميع المستويات التنفيذية الأخرى فى المنشأة .

وفيما يلى بعض الاشتراطات الواجب توافرها فى مدير نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى :

- قدرة الاعتماد على الآخرين والتعامل معهم .
- إمكانية التعامل المنطقي مع المشاكل المستعصية والتكيف مع المواقف الجديدة .
- الخبرة الواسعة في أعمال المنشأة التي يعمل بها .
- اكتساب المعرفة الفنية بأحدث أساليب تكنولوجيا نظم المعلومات .
- الكفاءة في التخطيط والتنظيم والرقابة لأعمال الإدارة المسئول عنها .

ومن ناحية أخرى تكون واجبات هذا المدير مشتتة على الأنشطة الهامة التالية :

- التخطيط والرقابة لجميع الأنشطة في نظام المعلومات وتتضمن هذه الواجبات عمل خطط طويلة وقصيرة المدى لمشروعات تطوير النظم ، وشراء أجهزة وبرامج الحاسب ، وعمليات تشغيل الحاسب . وذلك يشتمل على وضع المعايير القياسية لتقييم عمليات الحاسب ، ومشروعات النظم ، وأداء أجهزة وبرامج الحاسب بالإضافة إلى أنشطة الأفراد العاملين .

- اعداد الاجراءات اللازمة لأمن وحماية الأفراد ، وأجهزة وبرامج الحاسب ، قاعدة البيانات ومختلف الإمكانيات المحيطة .

- العمل كضابط اتصال بين نظام المعلومات ومستخدمي هذا النظام . وتشمل هذه المهمة إجراء الاتصالات ، وتقديم التقارير إلى مستخدمي النظام وكذلك إلى الإدارة العليا بخصوص خطط وأداء النظام ، بالإضافة إلى اعداد وتطوير برامج تعليم وتدريب مستخدمي النظام .

- اعداد السياسات المالية وادارتها وكذلك تحليل التكلفة / الفعالية Cost/effectiveness analysis ، ويشمل ذلك اعداد الأولويات وأعمال مستخدمي النظام لحساب التكاليف المناسبة ، كذلك القيام بعمل علاقات عمل مناسبة مع الشركات الموردة ، التي تقوم بأعمال الصيانة للأجهزة والمعدات وكافة الإمكانيات المستخدمة في نظام المعلومات لضمان العمل المستمر لها والحفاظ على كفاءة أدائها .

* اللجنة القيادية Steering Committee

تشمل اللجنة القيادية ممثلين عن الإدارة العليا في مختلف القطاعات بالمنشأة ومدير نظام المعلومات ومهمتها الأساسية وضع الخطط والسياسات الخاصة بالنظام والعمل على تحقيق الترابط والتكامل بين الأنشطة المختلفة بالمنشأة من خلال نظام

المعلومات بالاضافة الى وضع اولويات تطوير النظم والميزانيات لتشغيل النظام وما شابه ذلك .

Systems Development Department ادارة تطوير النظم ٢/٦/٢

تقع ادارة تطوير النظم في المستوى الادارى الثانى بالهيكل التنظيمى لنظام المعلومات وتشمل عملية تطوير النظم تحليل وتصميم وتنفيذ نظام المعلومات-من اجل المستخدمين بالمنشأة بالاضافة الى التخطيط لتتويج اجهزة وبرامج الحاسب والمعدات الحالية او المقترحة وعمل التوصيات للتعديل او التحسين . وفى بعض النظم تكون هذه الادارة مدعمة بواسطة متخصصى اتصال بيانات ، يصممون وينفذون « شبكات اتصال انبيانات » ، بما فيها المواصفات واختيار البرامج الجاهزة للاتصال عن بعد **Telecommunication Software** وحدات الطرفية المناسبة . بينما بعض النظم الأخرى تحتاج الى متخصصين فى بحوث العمليات قد يطبقون « النماذج الرياضية أو المنطقية » لحل المشاكل الصعبة والمعقدة .

وعلى قمة هذه الادارة مدير تطوير النظم الذى تشمل مسؤولياته :

- ادارة وقيادة جميع العاملين بادارة تطوير النظم .
- اعداد مسح للتنظيم ، والتوصية بالتغيرات فى النظم ، والمشاركة فى بناء النظم الجديدة المتفق عليها .
- وضع المعايير القياسية والمواصفات الخاصة بالأجهزة والآلات المساعدة عند الحاجة .
- التعاون مع ادارة التدريب بالمنشأة فى اعداد برامج التدريب الخاصة بمشروعات النظم الجديدة .
- تطوير الاجراءات وتحسين العمل .

والمهام الأساسية التى يقوم بتنفيذها مدير تطوير النظم تشمل :

- التخطيط طويل المدى لمشروعات النظم المستقبلية .
- تحديد واعتماد مشروعات النظم .
- تنظيم وتوظيف مجموعات العمل لتنفيذ كل مشروع .
- التنظيم والتوظيف فى ادارة تطوير النظم ككل .

- الرقابة على جميع المستندات وحفظ وصيانة السجلات المخزنة .
- التنسيق والنصح لمديري الإدارات بالمنشأة لتطوير الإجراءات وعلاقات التبادل للنظم المتداخلة لهذه الإدارات .
- الاعداد والحفاظ على الإجراءات كما هو مطلوب .

وتشمل ادارة تطوير النظم فى نظم المعاومات الضخمة على تكوين فرق عمل لانجاز المشروعات الصعبة والكبيرة . وفى العادة يتكون فريق العمل للمشروع من محلى نظم ، ومخططى برامج ، وممثل المستفيد ، ومستشار نظم خارجى . ويقدم فريق العمل تقاريره الى مدير النظم الذى لديه المسؤولية الادارية الكاملة عن نجاح التطوير فى مشروع معين . وتحتاج ادارة المشروع الى فريق العمل للمشروع لتطوير النظام المقترح طبقا لخطة المشروع ، التى تحتوى على وصف لمختلف المهام ، تاريخ بداية ونهاية العمل بالمشروع ، والزمن ، التكاليف ، والقوى العاملة اللازمة فى كل خطوة من المشروع ، ولتخطيط ومراقبة مختلف الخطوات التنفيذية بالمشروع يتم اعداد المخططات البيانية لمراحل التنفيذ مثل مخطط جانث وشبكة بيرت ، التى تستخدم فى متابعة التنفيذ ومعدلاته وفى نهاية المشروع تصبح هذه المخططات وثائق للمشروع يتم الاحتفاظ بها كمرجع للمستقبل .

ومما سبق يتضح مدى حاجة مدير تطوير النظم بأن تكون لديه مقدرة فنية وادارية بحيث يمكنه السيطرة والقيادة لمجموعة العاملين معه . ومن ثم عمل تقييم لأداء كل منهم وتقدير مستوى الأداء لديهم . ومن الخصائص الأخرى الواجب توافرها فى مدير تطوير النظم ما يلى :

- الاطلاع والبحث المستمر للوقوف على أحدث الأساليب العصرية لتكنولوجيا نظم المعلومات ومفاهيم قواعد البيانات .
- الفاعلية واللباقة فى معاملة اعضاء الإدارات الأخرى بالمنشأة والأشخاص الآخرين خارجها .
- لديه المقدرة على تخيل وابتكار طرق جديدة وجيدة لتنظيم وترتيب العمليات اليدوية بطريقة منهجية .
- القدرة على تحليل وتصميم النظم وكتابة الإجراءات .

● القدرة على كيفية اقتناع رؤساء الادارات والمسؤولين الآخرين بالمنشأة بالنظم المعدلة والمطورة وكذلك استخدام الأجهزة الجديدة .

● الأمانة في التعامل مع مندوبى الشركات المنتجة للأجهزة وفي حماية سجلات ومواد المنشأة .

● القدرة على مناقشة اجراءات واساليب النظم مع المستفيد بأسلوب واضح وهادف .

● امضى سنتين أو أكثر في دراسات متخصصة في مجال استخدام الحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها في نظم المعلومات بالاضافة الى ضرورة الالمام بأساليب إدارة النظم ، والاحصاء ، وبحوث العمليات .

والوظيفة الأكثر شيوعا في هذه الادارة هي وظيفة **محال النظم** وفي بعض نظم المعلومات الضخمة فانه يتم التوسع في عمليات هذه الوظيفة بحيث ينشأ عنها وظائف متخصصة متعددة . ويمكن تلخيص وصف هذه الوظائف فيما يلي :

■ محال النظم Systems Analyst

دراسة وتحليل النظام الحالى وتحديدده وتقويمه من أجل عمل التحسينات الممكنة .
تحديد متطلبات النظام واعداد مواصفات تفصيلية للنظام المقترح الذى يعتمد على أساسها في تنفيذ النظام الجديد .

■ مصمم النظم Systems Designer

ترجمة متطلبات النظام المعدة بواسطة محلل النظم الى مواصفات تصميم تفصيلية (توصيف وتصميم ملفات البيانات ، توصيف برامج ...) .

■ محلل المعلومات Information Analyst

تجميع وتحليل المعلومات المطلوبة لتطوير أو تعديل نظام المعلومات .

■ محلل الاتصالات Communications Analyst

تخطيط ، وتصميم ، وتجهيز شبكات اتصالات البيانات ، بما في ذلك مواصفات واختيار البرامج الجاهزة ، ووحدات الاتصال الطرفية وأجهزة التحكم في الاتصالات .

■ محلل بحوث عمليات Operations Research Analyst

تطبيق الأساليب الفنية الرياضية واعداد النماذج لحل المشاكل الصعبة والمعقدة في مجالات تحليل وتصميم النظم لبعض المشروعات التطبيقية .

■ محال الاجراءات Procedures Analyst

تطوير وانشاء الطرق والاجراءات المكتبية المحسنة وكذلك النماذج كجزء من تطوير النظم الجديدة او المحسنة .

■ استشارى النظم Systems Consultant

مساعدة مستخدمى نظام المعلومات في تطوير وانشاء النظم الجديدة . وكذلك صيانة النظم الحالية . والخدمات المعتادة له هى العمل كضابط اتصال بين نظام المعلومات والمستفيدين .

وتحليل النظم هو الوظيفة المركزية لادارة تطوير النظم ومن ثم يكون محلل النظم هو النقطة البؤرية في تصور النظم ككل . ومن المهام الصعبة والحساسة التى تواجه مدير تطوير النظم ، عملية اختيار وتعيين محلى النظم ذوى الكفاءة العالية لأداء المهام المطلوبة . وليست هناك معايير محددة أو اختبارات صلاحية لتحديد مدى صاحبة وكفاءة المتقدمين لشغل وظيفة محلل النظام ، وفيما يلى الخصائص المطلوب توافرها في محلل النظم :

- النضج والتواضع والاتزان والأمانة والوضوح اثناء التعامل مع الآخرين .
- القدرة على تبادل الأفكار مع الآخرين مع عدم اعطاء انطباع بانه الشخص الأذكى منهم .
- القدرة على المبادرة والتحرك وعرض الأفكار وتقديم المشورات .
- القدرة على التصور والابتكار والتخيل وحب الاستطلاع .
- لديه معلومات ومعرفة كاملة بنظريات ووسائل تحليل وتصميم النظم .
- لديه الخبرة الكافية عن كيفية التعامل مع اجهزة الحاسة الالكترونى وبرامجه .
- نو فكر منفتح تجاه مقترحات وأفكار الآخرين وعدم الانغلاق على نفسه .
- القدرة الذاتية على الاطلاع والبحث المستمر للوقوف على أحدث الأساليب والمفاهيم المعاصرة في نظم المعلومات .

● خريج احدى الكليات الجامعية وبصفة خاصة كليات التجارة أو الاقتصاد أو العلوم أو الهندسة ويفضل الحاصلين على درجات متخصصة .

وهذه الخصائص تمثل دليلا لاختيار وتعيين محلل النظم . أما غيرها من عوامل الخبرة السابقة في أعمال النظم وشهادات الدورات التدريبية ، فتمعتبر مؤشرات اضافية في القرار النهائي عند التعيين .

٣/٦/٣ ادارة تخطيط البرامج Programming Department

تعتبر وظيفة « تخطيط البرامج » من الوظائف التي ابتدعها الحاسب الالكترونى فى العصر الحديث . ويكون مدير تخطيط البرامج هو المسئول عن توجيه وادارة العمل بادارة تخطيط البرامج . وتشمل مسئولياته تطوير البرامج والانشطة المنفذة بواسطة ادارته ويعمل بالتعاون مع مدير تطوير النظم فى مسئولية تطبيق النظم المختلفة تحت الانشاء والتطوير للوصول للأسلوب الأمثل فى اعداد البرامج الصحيحة واختبارها وتنفيذها . والمسئوليات الاضافية لمدير تخطيط البرامج هى :

- تقييم اثر التغيرات المقترحة فى البرامج الموجودة .
- التفاعل مع المستفيدين من أجل تكوين متطلبات البرامج وتدفق البيانات .
- التشاور مع مخططي البرامج لتحديد التصميم التفصيلى وخطوات تدفق البرامج .
- التأكيد لدى كل من محلى النظم والمستفيدين على أن جميع متطلبات الأداء ومواصفات البرامج التى سوف تقوم بانجاز هذه المتطلبات متطابقة وأن هذه البرامج تعمل بطريقة صحيحة .
- قيادة وتوجيه مخططي البرامج العاملين بالادارة وتنسيق العمل بينهم .

وفىما عدا المشروعات الفنية المتقدمة جدا أو التطبيقات العلمية والهندسية المخصصة فان عملية تخطيط البرامج لا تحتاج الى درجة جامعية لشفها . ولا زالت الرغبة فى توظيف خريجى الجامعة فى هذا المجال مطلوبة . والمسئول الوظيفى العام لمجموعة العاملين فى تخطيط البرامج هو « مخطط البرامج » ولكن هناك مسميات وظائف أخرى متعددة يتم استخدامها لتعكس التخصص فى أنواع معينة فى جهودات تخطيط البرامج هى :

● مخطط برامج النظم Systems Programmers

هو الذى يقوم بتطوير وصيانة نظام التشغيل وجميع نظم البرامج الجاهزة التى تراقب وتدير جميع الوظائف الأساسية للحاسب الالكترونى . وهو ذو درجة عالية من

التدريب والكفاءة الفنية المتميزة في استخدام أجهزة الحاسب وكيفية تشغيلها ونظرية عملها بالإضافة الى المعرفة الكاملة بكافة أنواع البرامج الجاهزة . ويجب أن يكون ملماً بلغة الماكينة أو اللغة ارمزية المرتبطة بها .

■ مخطط برامج التطبيقات Application Programmers

هو الذى يقوم بتصميم ، وترميز ، واختبار ، وتشغيل برامج الحاسب من أجل تطبيقات المستفيدين (الأجر ، والمخازن ، والحسابات ... الخ) وفى العادة تكون هذه البرامج مكتوبة باحدى اللغات عالية المستوى مثل الفورتران أو الكوبول .

■ مخطط برادج الصيانة Maintenance Programmers

هو الذى يقوم بعمل التغييرات والتصحيحات فى برامج التطبيقات الموجودة . ويشترط فى مخطط البرامج عقلية منطقية مرتبة ، والعناية بالتفاصيل ، والقدرة على تحديد الخطوات الضرورية لاستكمال المهمة المطلوبة او حل المشكلة وتوجد مجموعة اختبارات صلاحية لوظائف تخطيط البرامج ، وتشمل هذه لاختبارات قياس ما يلى :

- مدى العناية بالتفاصيل والتعامل مع الأعداد .
- المقدرة المنطقية والاستنتاجية .
- المقدرة على فهم وادراك التصورات المجردة .
- القدرة على حل المشاكل .

وهناك اختبارات أخرى تشمل مستوى الذكاء العام والمقدرة اللفظية .

٤/٦/٣ ادارة قواعد البيانات Database Administration

أصبح الاستخدام الواسع لنظم معالجة قواعد البيانات من أجل معالجة معلومات التطبيقات أساسا ضروريا وفعالا فى تصميم نظم المعلومات . وحيث ان قواعد البيانات للمنشأة يتم استخدامها بواسطة العديد من التطبيقات المختلفة ، وهى تحتاج أن تكون متسقة مركزيا وتحت سيطرة وظيفة ادارة البيانات . ويأخذ هذا فى العادة صورة مدير ادارة قاعدة البيانات تشمل المهام التالية :

■ تصميم قاعدة البيانات Database design

تصميم بناء وتنظيم قواعد البيانات . وتعريف ومعايرة البيانات فى قاعدة البيانات . واختيار وتقويم البرامج الجاهزة والأجهزة لقاعدة البيانات .

■ عمليات قاعدة البيانات Database operations

المتابعة والرقابة اليومية لقاعدة البيانات وصيانتها ، والملاقة المتبادلة مع المستخدمين ، والتنسيق مع مراكز المعلومات التي تستخدم قاعدة البيانات .

■ أمن قاعدة البيانات Database security

تصميم وملاحظة وصيانة عملية الرقابة من أجل أمن قواعد البيانات .
وتوجد مجموعة الوظائف الحديثة نسبيا والمساعدة لمدير قاعدة البيانات في تنفيذ المهام الوظيفية السابقة ، هي :

■ محل تصميم قاعدة البيانات Database design analyst

تصميم بناء قاعدة البيانات ، وتعريف عناصر البيانات في تنظيم قاعدة البيانات ، وتقويم أجهزة وبرامج قاعدة البيانات .

■ محل عمليات قاعدة البيانات Database operations analyst

ينسق الاستخدام اليومي لقاعدة البيانات مع المستخدمين وأفراد نظام المعلومات الآخرين ، ويضع معايير التنفيذ والصيانة لقاعدة البيانات .

■ محل أمن قاعدة البيانات Database security analyst

يصمم ويصون عمليات الرقابة من أجل أمن وتكامل قاعدة البيانات . ويلاحظ تشغيل قاعدة البيانات لتعزيز الاستخدام المناسب لها .

Computer Operations Department

٥/٦/٣ ادارة عمليات الحاسب

تقع ادارة عمليات الحاسب في المستوى الادارى الثانى بالهيكل التنظيمى لنظام المعلومات ، وهى الادارة المسؤولة عن تشغيل ومراقبة جميع عمليات معالجة المعلومات المؤداة بواسطة مختلف الأجهزة والمعدات في نظام المعلومات .

وعلى قمة هذه الادارة مدير العمليات Operations Manager الذى يقوم بادارة مبنى الحاسب (أو صالة الحاسب) ومراقبة جميع أجهزة ومعدات ومعالجة المعلومات وتخطيط الجدول الزمنى لتشغيلها وتخصيص الأفراد بها . وتشمل مسؤولياته الوظيفية ما يلى :

- جدولة النظم والتطبيقات ووضع أولويات المعالجة للحاسب .
- التقدير الدورى للتغيرات الممكنة فى نوع وحجم تطبيقات الحاسب وتأثيراتها على أداء خدمات الحاسب .
- اعداد وإدارة الميزانية المتساحة من أجل خدمات الحاسب وتقويم الأداء للإدارة فى مقابل المصاريف .
- تقويم أداء الأفراد ونظام الحاسب على أساس استبدال العمالة والوقت الضائع والسعة التى يعمل عندها النظام .
- الاشراف على اختيار وتنفيذ النظام الجديد .
- ملاحظة جودة اعداد بيانات المدخلات ، والمعالجة ، والمخرجات ومراقبة ملفات البيانات ضد التداول غير المسموح به .

والمؤهلات المطلوبة لشغل هذه الوظيفة تتغير فى مجال واسع اعتمادا على حجم الحاسب والمهام التى يقوم بتنفيذها . وبالرغم من أن معظم العاملين فى وظيفة مدير عمليات الحاسب غير حاصلين على مؤهل جامعى فان الاتجاه هو توظيف الحاصلين على مؤهلات جامعية أو دبلومات عالية فى علوم الحاسب .

ويمكن تقسيم أنواع وظائف الأفراد العاملين فى ادارة العمليات الى :

■ مشغل الحاسب Computer operator

ويقوم بملاحظة ومراقبة الحاسب بواسطة تشغيل جهاز الرقابة المركزى Central Console . ضبط مكونات الحاسب بالاستجابة للرسائل من نظام التشغيل أو التعليمات الموجودة فى دليل التشغيل . وتشغيل الأجهزة المحيطة المتصلة بالحاسب فى النظم الصغيرة .

■ مشغل الأجهزة المحيطة Peripheral equipment operator

مساعدة مشغل الحاسب عن طرق وضع وتشغيل سواقات (وحدات تداول) الشريط المغنط والقرص المغنط ، اعداد وتشغيل الطابعات وتزويدها بورق الطباعة اللازم لها ومتابعته أثناء عملية الطباعة ، وما الى ذلك . بالإضافة الى تشغيل معدات وأجهزة الاخراج / الإدخال الغير مباشر .

■ مشغل أجهزة تنفيذ البيانات Data entry equipment operator

يقوم بعملية تحويل البيانات من وثائق المصدر الى شكل مناسب للماكينة باستخدام لوحة المفاتيح لوحدات التسجيل المباشر على الأشرطة والأقراص الممغنطة أو التغذية المباشرة الى الحاسب من خلال الوحدات المزودة بشاشة مرئية .

■ منسق انتاج Production coordinator

يقوم بتنسيق ومراقبة اختلاط وظائف معالجة المعلومات من أجل الوصول الى أقصى استفادة وخدمة ممكنة للمستفيد . اعداد وصيانة الجداول الزمنية لوظائف معالجة المعلومات والاحتفاظ بسجلات العمل واداء الأجهزة .

الباب الرابع

دورة حياة نظام المعلومات

INFORMATION SYSTEM LIFE CYCLE

Introduction مقدمة ١/٤

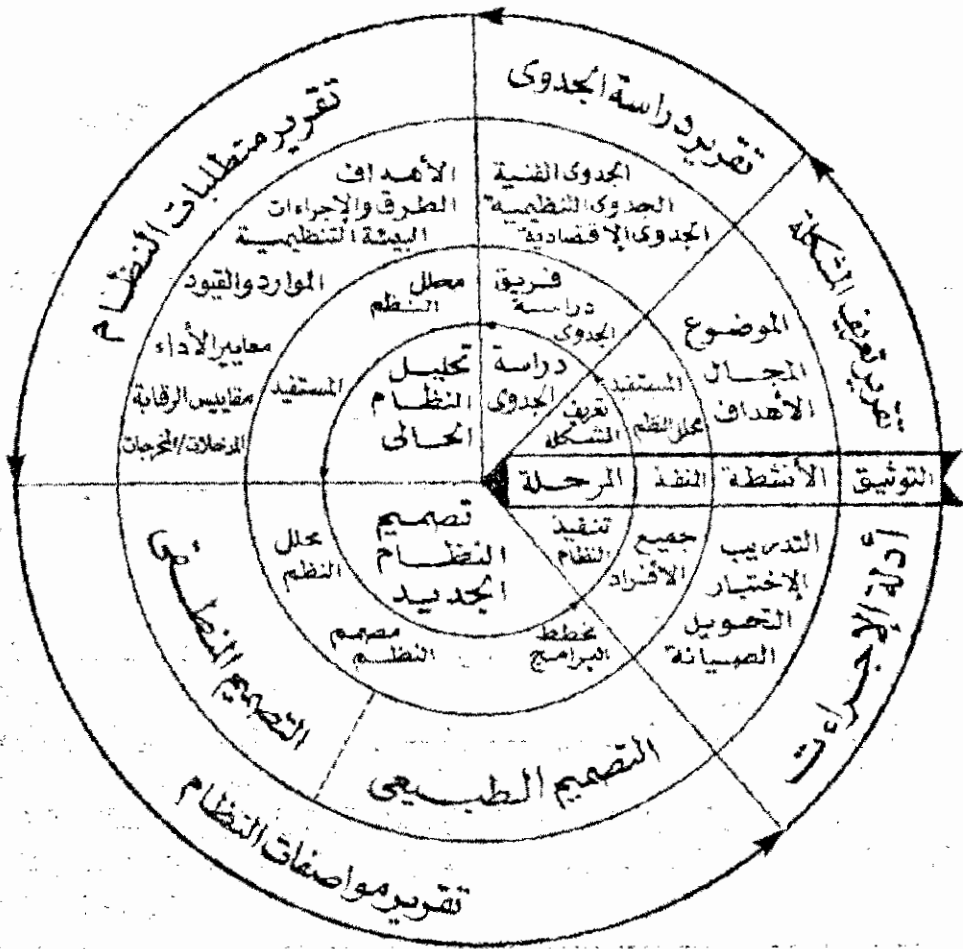
فكرة دورة الحياة ليست الوحيدة في نظام المعلومات . فهناك دورة حياة المنتج التي تبدأ بتجميع المواد الخام حتى الحصول على المنتج قام الصنع . والفكرة الأساسية الأصلية في دورة الحياة ان انشاء وتشغيل أى نظام يجب ان يتم في نفس السياق وبدون تجاهل أية خطوة . وتطور نظام المعلومات يماثل عملية انشاء الأبنية ، ففي معظم الحالات تكون الأبنية غير ممتثلة ، ولكن مراحل انائها متطابقة .

ويناقش هذا الباب مراحل التطوير التي من خلالها يأخذ أى نظام معلومات مساراً معيناً . وهذه المراحل تشكل جزءاً من دورة الحياة التي تبدأ من المتطلبات الأولية للمعلومات مرورا بالتحليل والتصميم والتنفيذ حتى تشغيل النظام في آخر الأمر ، ومن ثم تبدأ دورة حياة جديدة . لذلك يمكن النظر الى دورة حياة نظام المعلومات على انها سلسلة من المراحل والخطوات ، ومن خلال هذا المراحل يتم أداء أنشطة متنوعة بما فيها من اجراء معالجة معلومات لمستفيدين آخرين مع استهلاك مواد وأزمة بدرجات متفاوتة . وقد نوقشت مراحل وخطوات دورة حياة نظام المعلومات بواسطة عدة مؤلفين ومتخصصين من خلال وجهات نظر متباينة ولكن الخلاف الأساسى يتركز في كمية التفاصيل وأسلوب التصنيف لكل مرحلة . وفي هذا الكتاب سوف نقسم دورة الحياة الى خمسة مراحل أساسية(١) ، موضحة في شكل (١/٤) وهى :

(1) M.S. Khashaba, Performance Evaluation Model for Information Systems Ph.D. Thesis Dep. of Math. Faculty of Science, Zagazig Univ., 1981.

- problem definition stage
- feasibility study stage
- system analysis stage
- system design stage
- System implementation stage

- مرحلة تعريف المشكلة
- مرحلة دراسة الجدوى
- مرحلة تحليل النظام
- مرحلة تصميم النظام
- مرحلة تنفيذ النظام



شكل (١/٤) مراحل دورة حياة نظام المعلومات

وتتضمن كل مرحلة من هذه المراحل مجموعة متنوعة من الأنشطة ، وتنتج كل مرحلة أنواعا مختلفة من تقارير التوثيق . وتعتبر عملية استخراج ومراجعة هذه التقارير حجر الزاوية في تصديق واتمام المرحلة . ويشارك في انجاز دورة حياة نظام المعلومات المستفيدون ومحللو النظم ومخططوا البرامج ويختلف دور كل منهم من مرحلة الى أخرى حيث جهد المشاركة وحجم العمل .

✳ أسباب دورة الحياة المحددة (المنتهية) :

تعتبر دورة حياة نظام المعلومات عملية محدودة تمتد في المتوسط من أربعة سنوات الى عشرة . وتبدأ وتنتهى بإدراك أن احتياجات المعلومات ليست مستوفاة بفاعلية وكفاءة بواسطة نظام المعلومات الراهن . وفيما بين البداية والنهاية توجد مراحل النظام لتتواءم مع الاحتياجات المطلوبة . وبناء النظام ، وتشغيله حتى يصير الى زوال . وتصبح كافة الأنظم في النهاية مواكبة للعصر بسبب متغيرات عديدة . والشئ المتناقض ن النظام الذى استكمل مرحلة تصميمه بنجاح وبالتالي يصبح في طريقه الى الزوال . وتكون النظم الأكثر ملاءمة ومرونة اطول بقاء أو قد تحتاج الى تعديلات مكثفة . وعليه ، فان النظام ذو التكنولوجيا المتطورة سوف يأتى في النهاية الى عملية اعادة التجديد ، ومن سوف تبدأ دورة حياة جديدة لنظام المعلومات .

✳ المشاكل والصعوبات الشائعة في تطوير نظم المعلومات :

لقد تبين من بعض الدراسات التطبيقية التى تم اجراؤها في بعض المنشآت التى أقامت نظم معلومات مرتبطة بالحاسب ، وجو المشكلات والصعوبات التالية :

- الاستثمار في تطوير وتشغيل النظام أكبر من المخطط له .
- أن الجدول الزمنى من أجل التطوير طويل جدا .
- المنفذون لنظام لا يتواءمون مع الجدولة المخططة للتنفيذ .
- متطلبات المعلومات الرئيسية لم يتم الحصول عليها من النظم المطورة .
- يحتاج الانشاء مجهودات عظيمة مع وجود قصور في الخبرات المتاحة .
- المخرجات من النظم المقامة لا يمكن الوثوق بها .
- المكاسب المتوقعة من النظم لا يمكن الحصول عليها .

وتحدث هذه المشكلات المتقدمة في العادة لسبب من الأسباب التالية :

- مجال نظام المعلومات المطلوب تطويره واسع جدا .

- خلال التطوير فإن المجال الواسع يتم ضغطه ، لذا تكون المكاسب الفعلية من النظام أقل من المتوقع .
- تخصيص وقت غير كاف لمرحلة التعريف ، يؤدي الى مواصفات غير مستوفاة .
- عدم وجود اطار عمل شامل ومتناسق من أجل التحكم في عملية التطوير .
- الادارة العامة والمستفيدون من النظم في المرحلة القادمة لا يشاركون في عملية التطوير .

وللتخلص من المشكلات التي تتعرض لها النظم بصفة متكررة ، يجب اتخاذ الخطوات التالية :

- اعداد بناء متكامل لعملية تطوير نظم المعلومات .
- اقامة نقاط تحكم محددة بعناية أثناء المعالجة واجراءات واضحة من أجل الأنشطة المطلوب أدائها عند تلك النقاط .
- المشاركة الكاملة للمستفيد خلال المراحل المختصة في دورة حياة النظام .

* الخصائص البيئية المؤثرة في دورة حياة نظام المعلومات :

هناك خصائص بيئية متعددة لها تأثير حاسم في عملية التطوير من خلال دورة الحياة هي :

- التطور السريع في تكنولوجيا الأجهزة والبرامج الجاهزة يؤثر في المبررات الاقتصادية في نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب .
- تحتاج نظم المعلومات الى زمن طويل ، وفي الوقت الحاضر ، تعتبر النظم المعقدة أكبر وأضخم بكثير مما كان في الماضي .
- عند صدور قرار بتطوير نظام ما فلا يمكن لمخوذ القرار الامام الكامل بطبيعة النظام الذي سوف يعهد اليه .
- كمية المصادر المطلوبة من أجل تطوير وتشغيل نظم المعلومات تتزايد مع الزمن .
- تقديم الخبراء المطلوبين من أجل تطوير وتشغيل نظم المعلومات يكون متأخرا عن المطلوب في كل من الجودة والكمية .
- هناك صعوبة في الاتصالات ما بين منشىء ومستفيدى النظم . وتتضح الصعوبة

منذ مرحلة تحديد متطلبات المعلومات خلال عملية التطوير وخلال تشغيل النظام .

* المبادئ الأساسية في دورة حياة نظام المعلومات :

الأنشطة والمحتوى وكذلك الوثائق في المراحل المتعددة من دورة الحياة التي سيتم شرحها في هذا الباب قد تم استخلاصها من المبادئ الأساسية المتعددة التي تعتبر ذات أهمية قصوى ، حيث :

■ يحتاج تطوير نظام المعلومات الجديد استثمار المصادر ، التي يجب تبريرها ، كما في أي مشروع رأسمالي . وبعض أو كل هذه العوامل التالية يجب أخذها في الاعتبار :

● القيمة الصافية للنظام ، بما فيها كافة المصروفات الحالية والمستقبلية (بمعنى ، تكاليف الإنشاء والتشغيل) .

● العمر الاقتصادي للنظام (تذكر أن النظام له فترة حياة محدودة) .

● القيمة المأخوذة من النظام يجرى استبدالها في النظام الجديد (بمعنى ، ما هي المكاسب الإضافية المتوقعة من النظام الجديد ؟) .

● هل النظام الجديد يعطى أكبر عائد صافي عن كافة النظم البديلة التي يمكن تطويرها ؟

■ يجب أن يكون لكل نظام معلومات معايير كمية لقياس فاعليته . بمعنى ، هل النظام بسبيل تحقيق أغراضه ، ويجيب النظام نفسه (ويفضل ذلك) بانتاج معلومات من أجل تلك المعايير .

■ النظام الجاري تطويره هو لصالح المستفيد . ويتضمن هذا ان المستفيد يجب أن يشارك ايجابيا في عملية التطوير . والبررات الاقتصادية في المشروع هي مسئولية المستفيد . ويجب المصادقة على المواصفات المنطقية للنظام بواسطة المستفيد قبل مرحلة التصميم الطبيعي (ويجب أن يشارك المستفيد - ويفضل ذلك - في تعيين المواصفات) . ويكون المستفيد مسئولا عن تنفيذ النظام في وحدته التنظيمية (سواء كانت ادارة أو قسما أو تنظيما شاملا) . واجراءات استخدام النظام يجب أن يصادق عليها المستفيد قبل القيام بتجزئة النظام ويمكن عمل ذلك بمشاركة المستفيد الفعالة في تطوير الاجراءات .

■ وحيث أن عملية التطوير في نظام المعلومات المرتبط بالحاسب تعتبر مستهلكة الوقت ومعقدة ، فيجب أن تقسم الى اجراء محكمة . وتكون نهاية كل جزء نقطة حاكمة ، يتضح عندها الجهد المبذول حتى تلك النقطة ويتم تقويمه وكذلك تخطيط العمل حتى نهاية المشروع ويتم كذلك مراجعته .

ويجب بقاء عدد التكرارات في الحد الأدنى بقدر الامكان ، حيث ان كل تكرار ينتج عنه تعديلات ، وتأخير . وتؤثر جودة العمل في الخطوات المبكرة من دورة الحياة على عدد التكرارات بقدر وافر . ويضمن التنفيذ الحكيم للخطوات المبكرة في العادة بأن تكون التكرارات ضرورية ، كما ان عودة كافة السبل الى نقطة البداية سوف لا يكون مطلوباً .

■ يجب عمل بحوث لبدائل جسدوى متعددة على العكس من واحد فقط عندما يكون هناك عملية تطوير لنظم معلومات مرتبطة بالحاسب .

■ وحيث أن نظم المعلومات تعتبر كياناً غير ملموس ، فان الطريقة الوحيدة لتقويم وضبط انتاجها يكون خلال وثائقها . وتميز الوثائق بالخصائص التالية :

● ان مجرد الكتابة ، بلغة واضحة غير غامضة ، يساعد من ناحية في تحديد نقاط الضعف والفراغات في النظام ، ومن ناحية اخرى فانها تخدم كدليل على شمولية التصميم .

● ان التوثيق هو الأداة المستخدمة في نجاح عمية التطوير ، للتحكم في أنشطته وكذلك لتخطيط خطوات المستقبل .

● يقدم التوثيق المساعدة للنظام في مرحلة تشغيله أو عندما تتعرض برامج النظام لاحتمال الفشل .

● يعتبر محللوا النظم متميزين عن الأشخاص انذين سيعقبونهم في تشغيل وبقاء النظام ، ولا يمكنهم أن يؤدوا عملهم بدون وثائق وافية ، وعليه فان الوثائق تكون حيوية في تشغيل النظام حيث :

* انها مشابهة للنظم نفسها ، كما أن الوثائق تنشأ باستمرار ، وتتضائل كلما مر الزمن .

* تعتبر الوثائق أداة تدريب حيوية .

وتتضمن دورة الحياة عددا ضخما من الأشخاص . وتقدم لهم اوثائق وسط الاتصالات الأمل حيث :

■ أن هناك أنواعا متعددة من الوثائق . وكل نوع له مهمة وجيزة ، بناء ولغة أيضا . وينتج كل نشاط في عملية التطوير وثائقه الخاصة .

■ لا تخدم الوثائق فقط كأداة بحكم سلبية أو كأداة اتصال . وتستخدم المعايير القياسية للوثائق من أجل بناء عملية للتطوير . وتستخدم هذه المعايير القياسية كتائمة مراجعة من أجل محطى النظم وتمكنهم من اجراء أنشطتهم بأسلوب موحد ومعد جيدا . ان عملية التطوير المعتمدة على المعايير القياسية للوثائق الشاملة وائتصالية وهي التي تحدد مسبقا العملية التي تتجنب الحاجة الى تطوير اطار العمل لكل نظام حديث التطور .

٢/٤ تعريف المشكلة Problem Definition

يعتبر الغرض المبدئى لمرحلة تعريف المشكلة هو تحديد المشكلة وبناء مجال الدراسة . وقبل البدء فى عرض تفاصيل الأنشطة بهذه المرحلة يجب التعرف على نموذج تقرير المشكلة(١) الوضوح فى شكل (٢/٤) ، الذى يقوم المستفيد باستيفائه لتوضيح ، ووصف المشكلة كما يراها ، مع الاشارة الى درجة الخطورة فيها . حيث لا يمكن حل مشكلة ما بفاعلية وكفاءة الا بعد تعريفها بوضوح كاف .

ويعطى تعريف المشكلة للمستفيدين الفرصة فى اعادة تقويم المشكلة واعلام المستفيدين باعتبار ما اذا كانت المشكلة اما :

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| Real. versus Imaginary | ● حقيقة أو تخيلية |
| Major versus Minor | ● رئيسية أو ثانوية |
| Urgent versus not urgent | ● عاجلة أو غير عاجلة |

وقد يحدث أحيانا أن ادراك المستفيدين بوجود المشاكل المؤثرة على ارادتهم وتشغيل العمل بصورة بسيطة بسبب عدم وجود ادارة للنظم . وفى التحليل

(1) Jerry FitzGerald, Fundamentals of Systems Analysis, Second ed. John Wiley & Sons, 1981.

نموذج تقرير المشكلة

Problem Report Form

● بيان المشكلة Statement of the Problem

● معلومات تدعيم المشكلة Information Supporting the Problem

● سبب تقرير المشكلة Reason for Reporting the Problem

● وجه الاستعجال في المشكلة Urgency of the Problem

الاسم :

الادارة/القسم :

الوظيفة :

التاريخ :

التلفون :

التوقيع

١٩٨٥/ /

شكل (٤ / ٢) مستند تقرير المشكلة

النهائي فان المشكلات الحقيقية يمكن أن تعطى أساس عمل النظم . ومن الضروري التأكيد بأن المروفات المستهلكة في اجراء دراسة النظم يمكن تبريرها فقط كاستجابة لمشكلة حقيقية وليست تخيلية اذا ما قامت ادارة النظم بعمل وظيفى كفاء .

وكلمة « المشكلة » يمكن تعريفها بأنها « سؤال مطروح ومطلوب الاجابة عليه وغالبا ما تجد منشآت الأعمال نفسها في مشكلة بسبب أن الأعمال قد تم تنفيذها بطريقة خاطئة ، ولا أحد يعرف أن هناك مشكلة الا اذا وقع اى تصور أو اذا شعر أحد الأفراد بأن هناك شيئا ما يعوق سير العمل الطبيعى بالمنشأة ، ويجب أن تنتبه الادارة لمثل هذه المشاكل وتعمل على حلها .

ولكن ما يظهر للبعض احيانا بأنه المشكلة نفسها غالبا ما يكون فقط أعراضا Symptoms للمشكلة الحقيقية . ولكى يحقق محلل النظم نجاحا يجب أن يكون لديه القدرة على التمييز بين المشكلة وأعراضها . ويمكن وصف الأعراض بأنها الشروط الجديرة بالملاحظة والاهتمام والحادثة بواسطة المشكلة . مثال ذلك ، قد يبدو الارتفاع المفجائى فى معدل البضاعة الجاهزة المرفوضة بأنه هو المشكلة ، ولكن عند تعريفه ، فاننا نعلم بأن المشكلة الحقيقية عبارة عن ظاهرة مؤقتة سببها وجود عامل تحت التدريب التحق بالعمل مكان العامل الأسمى الذى منح أجازته الصيفية . وفى هذه الحالة ، فان أعراض المشكلة أظهرت معدلا عاليا فى رفض المنتجات ، لكن المشكلة الحقيقية تتمثل فى وجود عامل حديث عديم الخبرة .

١/٢/٤ تعريف المشكلة وانشاء مجال الدراسة

Define the Problem and Establish Study Scope

تبدأ دراسة المشكلة ، فى العادة ، بواسطة نموذج تقرير المشكلة ، الذى يعطى تعريفا للمشكلة بطريقة محددة أو يمكن التعبير عنها بطريقة غير وافية . وعند بدء جهد الدراسة ، فانه قد يكون من غير الواضح معرفة من الذى يقوم بالدراسة ، وما هى المصادر المطلوبة من أجل انجاز الدراسة ذاتها ، وما حجم المحتمل وعوامل التكلفة من أجل الحلول المتاحة . وقد يحتاج تعريف ، وصياغة تقرير المشكلة نفسها وقتا ومجهودا كبيرين بسبب أن تقرير المشكلة الأسمى قد يتضمن الشروط التالية :

- انه قد يعكس الحاجة الحقيقية برغم عدم وضوحه .
- أنه قد يجهز بواسطة أفراد ذوى تخصصات معينة قد لا يستطيعون توضيح حالة المشكلة لغير المتخصصين .

- انه قد يعكس أعراض المشكلات الرئيسية ، التي لا يلمها القائمون باصدار بيان المشكلة .
- انه قد يكون مقيدا بطريقة مفرطة وان المشكلة المذكورة قد تكون جزءا صغيرا فقط من مشكلة أكبر بكثير .

* وسائل تقرير المشكلة Problem-reporting Machinery

وسائل تقرير المشكلة هي تعبير يستخدم لوصف الطريقة التي يدرس بها مجال انظم المشكلات . ويركز محلل النظم غالبا على مجموعة ثابتة من تقارير المشكلة الآتية من المصادر الخارجية أو الداخلية .

■ البيئة الخارجية External Environment

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| Management consultants | ● مستشاروا الإدارة |
| Professional associations | ● الاتحادات المهنية |
| Government agencies | ● الهيئات الحكومية |
| Community relations | ● العلاقات الاجتماعية |
| Outside auditors | ● المراجعون الخارجيون |
| Customers and Competitors | ● العملاء والمنافسون |
| Governmental rules | ● القوانين الحكومية |
| Technological development | ● التطور التكنولوجي |

■ البيئة الداخلية Internal Environment

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| Data processing | ● تشغيل البيانات |
| Financial records | ● السجلات المالية |
| Organization management | ● إدارة المنشأة |
| Organization employees | ● موظفوا المنشأة |
| Systems department | ● إدارة النظم |
| Financial budgets | ● الميزانيات المالية |

* من أين تأتي اشارات المشكلة Where Problem Signals Come From

يجب أن تكون إدارة النظم بالانشأة حساسة لأية تغييرات تحدث في نظام العمل أو عمليات التشغيل داخل المنشأة حتى يمكنها أن تتوقع وتواجه المشكلات التي

قد تقع في بداياتها . وادارة النظم التى تدرك وتعى جيدا مهام وظيفتها بوحى من خبراتها تستطيع أن تتوقع المشكلات وتحس بها قبل حدوثها أو الإبداع عنها .

وفيما يلى قائمة ببعض الأنشطة التى تستطيع ادارة النظم عن طريقها المتابعة اليقظة والمستمرة لجميع الأنشطة المؤداة فى كل مكان بالانشأة ، وملاحظة وتسجيل اشارات المشكلات :

■ أنشطة للتدبير/المراجعة Activities to Monitor/review

- تغيير أو نقل مواقع العمل بالانشأة .
- تركيب واستخدام معدات وأجهزة حديثة ، مثل الحاسب الالى والميكروفيلم .
- تنفيذ وتشغيل نظم جديدة .
- تغيير نوعية بعض المنتجات أو أحخال منتجات جديدة .
- التغيير فى سياسات الانشأة .
- التغذية المرتدة لمعلومات العاملين أو الموردين أو العملاء .
- معنويات العاملين بالانشأة .
- مشروعات الميزانيات .
- عدد الأمراد القائمين بتنفيذ المهام المختلفة .

■ اشارات المشكلة Problem Signals

- البطء الشديد فى تنفيذ العمل وعمليات التشغيل .
- الزيادة فى عدد الأفراد المطلوبين لمهمة معينة .
- النقص فى عدد الأمراد القائمين بتنفيذ مهمة معينة .
- التقارير الغير مباشرة للمديرين عن المشكلات الزاهنة .
- التأخر فى تركيب واستخدام المعدات والأجهزة الحديثة .
- التأخر فى تنفيذ وتشغيل انظام الجديد .

- شكاوى العاملين والموردين والعملاء .
- نقص الأرباح أو حدوث خسائر لم تكن متوقعة .
- انخفاض الروح المعنوية للعاملين وزيادة نسبة الغياب والاستقالات .
- الانحراف الشديدة عن الميزانيات المخططة .

* موضوع ومجال وأهداف المشكلة Problem : Subject/Scope/Objectives

إذا استطاع محلل النظم اكتشاف بعض الأعراض التي تنبئ بحدوث إحدى المشكلات المتوقع حدوثها في المستقبل . ويكون جاهزا لوضع التعريف الموجز للمشكلة والذي يحتوى ثلاثة عناصر أساسية هي :

■ الموضوع Subject

يعتبر الموضوع هو النقطة الرئيسية أو الفكرة المركزية في دراسة المشكلة وعندما يكون الموضوع مصرفا بوضوح يتم التوصل الى عنوان تفائى للمشكلة .

■ المجال Scope

المجال هو المدى أو الإبعاد الذى تشمله الدراسة . ويكون أحيانا محددًا بالوقت أو الموارد المالية أو الحدود التنظيمية . ويكون المجال دائما مرتبطًا بالموضوع . وإذا كان الموضوع غير معرف بدقة فسيكون مجال الدراسة غير محدد بوضوح ، مما يترتب عليه عدم وضوح الرؤية أمام محلل النظم للسير قدما في سبيل تحقيق أهداف الدراسة .

■ الأهداف Objectives

الأهداف هي الأشياء التي تتم محاولة تحقيقها أو التعرف عليها من خلال الدراسة . ويجب أن تكون الأهداف مناسبة للموضوع ومتناسقة مع مجال الدراسة .

٢/٢/٤ تقرير تعريف المشكلة Problem Definition Report

يكون تقرير تعريف المشكلة تقريراً قصيراً وموجزاً يوضح المبادئ الرئيسية لدراسة النظام . ويصبح هذا التقرير المدون عن المشكلة ليس فقط وسيلة للاتصال ولكن كذلك للاستخدامات المستقبلية في دراسات أخرى . ويختلف انقترير المدون من

حالة الى اخرى حسب طبيعة ومجال المشكلة موضع الدراسة . وبصفة عامة يجب ان يحتوى تقرير تعريف المشكلة على النقاط الهامة التالية :

- مقدمة عن المشكلة تحتمى الموضوع .. المجال .. الأهداف .
- توضيح خطة دراسة المشكلة التى اتبعت واية تعديلات تم ادخالها .
- توضيح القطاعات والادارات والأقسام التى تضمنتها الدراسة ومستوى التفصيل الذى اتبع فى الدراسة .
- تعريف واضح وكامل للمشكلة .
- توضيح الأهداف التى تم تحقيقها والتى لم يتم تحقيقها وأسباب ذلك .
- الاشارة الى أية تفاعلات بين المشكلات أو أية مواقف منفردة اخرى .
- التوصيات التى يراها محل النظم ومبرراتها ومنطقيتها .

٣/٤ دراسة الجدوى Feasibility Study

غالبا ما تكون المرحلة الثانية من مراحل دورة حياة تطوير النظام هى دراسة الجدوى ، وقد لا تتضمن جميع المشروعات دراسة هذه المرحلة لأن بعض المديرين يعتقد بان قراراته بشأن التطوير تعتبر نهائية وليست هناك حاجة الى استخدام الموارد فى اختبار ما قد صار يقينا بالفعل . وأهداف دراسة الجدوى هى :

- تقدير ما اذا كانت هناك أسباب قوية فنية ، وتنظيمية ، واقتصادية للتغيير الى النظام الجديد المقترح .
- محاولة التأكد أن أى نظام جديد ومتطور سوف يكون مقبولا لدى الادارة والمستفيد .
- تحديد ما اذا كان العائد من النظام الجديد المقترح يبرر تكاليف تطوير وتنفيذ وتشغيل النظام الجديد المقترح .
- اعداد توصيف دقيق وواضح عن النظام الجديد المقترح الذى يمكن استخدامه كأساس لاختيار الأجهزة والبرامج الجاهزة المناسبة والمفاضلة بين العروض المتقدمة من الشركات المختلفة لتوريدها .
- المرونة فى وضع التغيير وكذلك الشدة المعقولة .

● انه قد يعكس أعراض المشكلات الرئيسية ، التي لا يعلمها القائمون
بإصدار بيان المشكلة .

● انه قد يكون مقيدا بطريقة مفرطة وأن المشكلة المذكورة قد تكو جزءا
صغيرا فقط من مشكلة أكبر بكثير .

* وسائل تقرير المشكلة Problem-reporting Machinery

وسائل تقرير المشكلة هي تعبير يستخدم لوصف الطريقة التي يدرس بها
مجال انظم المشكلات . ويركز محلل النظم غالبا على مجموعة ثابتة من تقارير
المشكلة الآتية من المصادر الخارجية أو الداخلية .

■ البيئة الخارجية External Environment

Management consultants	● مستشاروا الإدارة
Professional associations	● الاتحادات المهنية
Government agencies	● الهيئات الحكومية
Community relations	● العلاقات الاجتماعية
Outside auditors	● المراجعون الخارجيون
Customers and Competitors	● العملاء والمنافسون
Governmental rules	● القوانين الحكومية
Technological development	● التطور التكنولوجي

■ البيئة الداخلية Internal Environment

Data processing	● تشغيل البيانات
Financial records	● السجلات المالية
Organization management	● إدارة المنشأة
Organization employees	● موظفوا المنشأة
Systems department	● إدارة النظم
Financial budgets	● الميزانيات المالية

* من أين تأتي اشارات المشكلة Where Problem Signals Come From

يجب أن تكون إدارة النظم بالانشأة حساسة لأية تغيرات تحدث في نظام
العمل أو عمليات التشغيل داخل المنشأة حتى يمكنها أن تتوقع وتواجه المشكلات التي

قد تقع في بداياتها . وإدارة النظم التي تترك وتعى جيدا مهام وظيفتها بوحى من خبراتها تستطيع أن تتوقع المشكلات وتحسبها قبل حدوثها أو الإبداع عنها .

وفيما يلي قائمة ببعض الأنشطة التي تستطيع إدارة النظم عن طريقها المتابعة اليقظة والمستمرة لجميع الأنشطة المؤداة في كل مكان بالانشأة ، وملاحظة وتسجيل اشارات المشكلات :

■ أنشطة للتدبير/المراجعة Activities to Monitor/review

- تغيير أو نقل مواقع العمل بالانشأة .
- تركيب واستخدام معدات وأجهزة حديثة ، مثل الحاسب الالىكترونى والميكروفيلم .
- تنفيذ وتشغيل نظم جديدة .
- تغيير نوعية بعض المنتجات أو ادخال منتجات جديدة .
- التغيير في سياسات الانشأة .
- التغذية المرتدة لمعلومات العاملين أو الموردين أو العملاء .
- معنويات العاملين بالانشأة .
- مشروعات الميزانيات .
- عدد الأمراد القائمين بتنفيذ المهام المختلفة .

■ اشارات المشكلة Problem Signals

- البطء الشديد في تنفيذ العمل وعمليات التشغيل .
- الزيادة في عدد الأفراد المطلوبين لهمة معينة .
- النقص في عدد الأمراد القائمين بتنفيذ مهمة معينة .
- التقارير الغير مباشرة للمديرين عن المشكلات الراهنة .
- التأخر في تركيب واستخدام المعدات والأجهزة الحديثة .
- التأخر في تنفيذ وتشغيل النظام الجديد .

- أنه قد يعكس أعراض المشكلات الرئيسية ، التي لا يطمحها القائمون باصدار بيان المشكلة .
- انه قد يكون مقيدا بطريقة مفرطة وأن المشكلة المذكورة قد تكو جزءا صغيرا فقط من مشكلة أكبر بكثير .

* وسائل تقرير المشكلة Problem-reporting Machinery

وسائل تقرير المشكلة هي تعبير يستخدم لوصف الطريقة التي يدرس بها مجال النظم المشكلات . ويركز محلل النظم غالبا على مجموعة ثابتة من تقارير المشكلة الآتية من المصادر الخارجية أو الداخلية .

■ البيئة الخارجية External Environment

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| Management consultants | ● مستشاروا الادارة |
| Professional associations | ● الاتحادات المهنية |
| Government agencies | ● الهيئات الحكومية |
| Community relations | ● العلاقات الاجتماعية |
| Outside auditors | ● المراجعون الخارجيون |
| Customers and Competitors | ● العملاء والمنافسون |
| Governmental rules | ● القوانين الحكومية |
| Technological development | ● التطور التكنولوجي |

■ البيئة الداخلية Internal Environment

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| Data processing | ● تشغيل البيانات |
| Financial records | ● السجلات المالية |
| Organization management | ● ادارة المنشأة |
| Organization employees | ● موظفوا المنشأة |
| Systems department | ● ادارة النظم |
| Financial budgets | ● الميزانيات المالية |

* من أين تأتي اشعارات المشكلة Where Problem Signals Come From

يجب أن تكون ادارة النظم بالانشأة حساسة لأية تغيرات تحدث في نظام العمل أو عمليات التشغيل داخل المنشأة حتى يمكنها أن تتوقع وتواجه المشكلات التي

قد تقع في بداياتها . وإدارة النظم التى تدرك وتعنى جيدا مهام وظيفتها بوحى من خبراتها تستطيع أن تتوقع المشكلات وتحس بها قبل حدوثها أو الإبداع عنها .

وفيما يلى قائمة ببعض الأنشطة التى تستطيع إدارة النظم عن طريقها المتابعة اليقظة والمستمرة لجميع الأنشطة المؤداة فى كل مكان بالمنشأة ، وملاحظة وتسجيل اشارات المشكلات :

■ أنشطة للتدبير/المراجعة Activities to Monitor/review

- تغيير أو نقل مواقع العمل بالمنشأة .
- تركيب واستخدام معدات وأجهزة حديثة ، مثل الحاسب الالى والميكرو فيلم .
- تنفيذ وتشغيل نظم جديدة .
- تغيير نوعية بعض المنتجات أو احوال منتجات جديدة .
- التغيير فى سياسات المنشأة .
- التغذية المرتدة لمعلومات العاملين أو الموردين أو العملاء .
- معنويات العاملين بالمنشأة .
- مشروعات الميزانيات .
- عدد الأمراد القائمين بتنفيذ المهام المختلفة .

■ اشارات المشكلة Problem Signals

- البطء الشديد فى تنفيذ العمل وعمليات التشغيل .
- الزيادة فى عدد الأفراد المطلوبين لمهمة معينة .
- النقص فى عدد الأمراد القائمين بتنفيذ مهمة معينة .
- التقارير الغير مباشرة للمديرين عن المشكلات الراهنة .
- التأخر فى تركيب واستخدام المعدات والأجهزة الحديثة .
- التأخر فى تنفيذ وتشغيل انظام الجديد .

- أنه قد يعكس أعراض المشكلات الرئيسية ، التي لا يلمها القائمون باصدار بيان المشكلة .
- انه قد يكون مقيدا بطريقة منفرطة وان المشكلة المذكورة قد تكو جزءا صغيرا فقط من مشكلة أكبر بكثير .

✳ وسائل تقرير المشكلة Problem-reporting Machinery

وسائل تقرير المشكلة هي تعبير يستخدم لوصف الطريقة التي يدرس بها مجال انظم المشكلات . ويركز محلل النظم غالبا على مجموعة ثابتة من تقارير المشكلة الآتية من المصادر الخارجية أو الداخلية .

■ البيئة الخارجية External Environment

Management consultants	● مستشاروا الادارة
Professional associations	● الاتحادات المهنية
Government agencies	● الهيئات الحكومية
Community relations	● العلاقات الاجتماعية
Outside auditors	● المراجعون الخارجيون
Customers and Competitors	● العملاء والمنافسون
Governmental rules	● القوانين الحكومية
Technological development	● انتطور التكنولوجيا

■ البيئة الداخلية Internal Environment

Data processing	● تشغيل البيانات
Financial records	● السجلات المالية
Organization management	● ادارة المنشأة
Organization employees	● موظفوا المنشأة
Systems department	● ادارة النظم
Financial budgets	● الميزانيات المالية

✳ من أين تأتي اشارات المشكلة Where Problem Signals Come From

يجب أن تكون ادارة النظم بالمنشأة حساسة لأية تغيرات تحدث في نظام العمل أو عمليات التشغيل داخل المنشأة حتى يمكنها أن تتوقع وتواجه المشكلات التي

قد تقع في بداياتها . وادارة النظم التى تدرك وتعى جيدا مهام وظيفتها بوحى من خبراتها تستطيع ان تتوقع المشكلات وتحسبها قبل حدوثها أو الإبداع عنها .

وفيما يلى قائمة ببعض الأنشطة التى تستطيع ادارة النظم عن طريقها التايعة اليقظة والمستمرة لجميع الأنشطة المؤداة فى كل مكان بالانشأة ، وملاحظة وتسجيل اشارات المشكلات :

■ أنشطة للتدبير/المراجعة Activities to Monitor/review

- تغيير أو نقل مواقع العمل بالانشأة .
- تركيب واستخدام معدات وأجهزة حديثة ، مثل الحاسب الالى والميكرو فيلم .
- تنفيذ وتشغيل نظم جديدة .
- تغيير نوعية بعض المنتجات أو ادخال منتجات جديدة .
- التغيير فى سياسات الانشأة .
- التغذية المرتدة لمعلومات العاملين أو الموردين أو العملاء .
- معنويات العاملين بالانشأة .
- مشروعات الميزانيات .
- عدد الأفراد القائمين بتنفيذ المهام المختلفة .

■ اشارات المشكلة Problem Signals

- البطء الشديد فى تنفيذ العمل وعمليات التشغيل .
- الزيادة فى عدد الأفراد المطلوبين لمهمة معينة .
- النقص فى عدد الأفراد القائمين بتنفيذ مهمة معينة .
- التقارير الغير مباشرة للمديرين عن المشكلات الراهنة .
- التأخر فى تركيب واستخدام المعدات والأجهزة الحديثة .
- القاصر فى تنفيذ وتشغيل انظام الجديد .



SYSTEM FUNDAMENTALS



INFORMATION SYSTEMS CONCEPTS & TECHNOLOGY

