الباب الأول

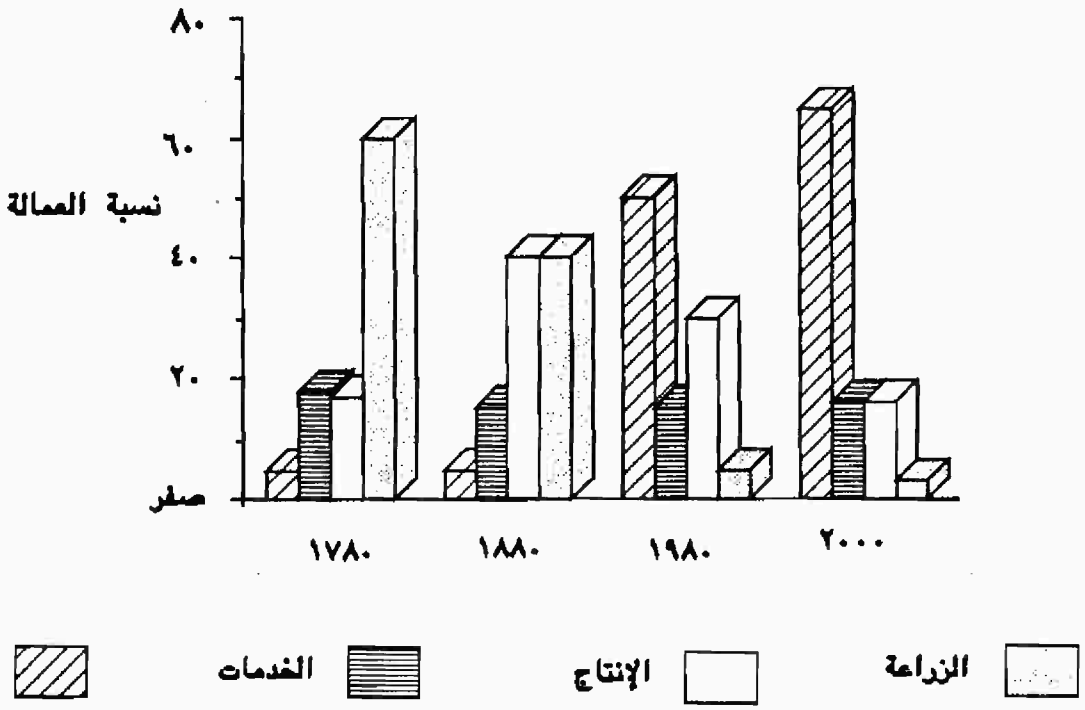
عصر المعلومات والمعرفة

١ ـ مقدمة عامة :

منذ أن اخترع الإنسان اللغة المنطوقة والمكتوبة كان للمعلومات دور رئيسى فى تقدم الحضارة الإنسانية. فقد ساهمت بقدر كبير فى دفع عجلة التقدم خلال عصر الزراعة وعصر الصناعة؛ حتى أصبحت المحور الأساسى فى العصر الحالى، والذى سمى تبعاً لذلك بعصر المعلومات والمعرفة. ويوضح الشكل رقم (١) تطور العمالة فى مجالات الزراعة والإنتاج والخدمات والمعلومات منذ القرن الثامن عشر، وحتى عام ٢٠٠٠. وفى فجر الحضارة الإنسانية اعتمد الإنسان على قدراته الإدراكية المختلفة لاقتناص البيانات وهى المشاهدات المباشرة لما يحدث فى المحيط الذى يعيش فيه وتخزينها فى ذاكرته. وكان بين الحين والحين يسترجع بعض هذه البيانات لمواجهة متطلباته الحياتية المختلفة. وكان فى بعض الأحيان ينسج من هذه البيانات نموذجاً معلوماتياً يناسب موقفاً معيناً أو يساعده فى اتخاذ قرار ما؛ لأن المعلومات تنتج من معالجة البيانات بأشكال مختلفة تناسب الموضوع المطلوب دراسته. ولما كثرت البيانات وتشعبت دلالاتها أو معانيها ابتدأ يختزلها أو يعالجها بطريقة تسهل عليه اختزانها فى ذاكرته، ثم استرجاعها فى وقت لاحق. وقد لجأ بعد ذلك وبعد اختراع الكتابة إلى تسجيل هذه البيانات والمعلومات على جدران المعابد وأوراق البردى؛ حتى يزيد فى عمرها، ويمد بذلك جسوراً بين الحاضر والمستقبل، ويجعلها متاحة لأجيال أخرى قادمة.

وعبر تاريخ الحضارة الإنسانية الطويل تعددت الوسائل المتاحة لجمع واقتناص البيانات ومعالجتها بصيغ مختلفة للحصول منها على المعلومات التى ساعدت الإنسان فى التصدى لمشاكله المختلفة وتقدمه فى شتى المجالات. وقد ساهمت الاختراعات والاكتشافات المختلفة فى بناء تكنولوجيات متعددة للمعلومات، كانت تفضل كل منها صيغة معينة من صيغ المعلومات. إن الطباعة مثلاً تفضل اللغة المكتوبة. والتليفون وأجهزة التسجيل والراديو تفضل اللغة المسموعة والموسيقى، فى حين أن التصوير والسينما والتليفزيون تفضل المعلومات المرئية. والآن وفى عصر التكنولوجيا الرقمية يتم معالجة الكلام والصوت والنصوص والبيانات والصور الثابتة والمتحركة بشكل موحد سواء فى عملية نقل هذه المعلومات أو معالجتها أو تخزينها أو استرجاعها، وقد أدى ذلك إلى دمج هذه الوسائط كلها فى وعاء واحد؛ مما يتيح لنا فى الواقع لغة جديدة يجب أن نتمرس فى «قراءتها» و«كتابتها» و«صياغة الأفكار» بها

مما يفتح لنا آفاقاً جديدة لم نكن نحلم بها فى أى وقت من الأوقات. إن أهم ما تساهم فيه نظم معلومات الوسائط المتعددة هو ما يتعلق بالمعرفة التى تمثل أثمن وأرقى ما أنتجته البشرية؛ لأنها ستساعد فى إنتاج أوعية جديدة للحفاظ على المعرفة وتوزيعها واستعمالها على نطاق واسع يشمل العالم كله. وفى هذا الصدد تلعب شبكات المعلومات دوراً بارزاً، حيث يتم من خلالها إزالة حواجز الزمان والمكان.



شكل (١) : تطور نسبة العمالة فى مجالات الزراعة والإنتاج والخدمات والمعلومات، خلال القرون المختلفة.

٢ ـ المحيط العالمى لعصر المعلومات:

إن عصر المعلومات لم ينشأ من فراغ، كما أن أنظمة المعلومات تتطور وتتفاعل مع الأنظمة الأخرى فى صورة تكافلية، تعكس أهمية الفكر المنظومى فى تكامل الاعتبارات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية والعلمية والتكنولوجية. وهناك تطورات جذرية تحدث فى المحيط العالمى، تصيغ فى مجملها الإطار العام لعصر المعلومات. وسنقدم فيما يلى أهم هذه التطورات:

(١) الاقتصاد العالمى الشامل والسوق العالمية الواحدة:

لقد أصبح العالم قرية صغيرة يتأثر كل مكان فيها بما يحدث فى الأماكن الأخرى. ونظراً لأن الاقتصاد يعتبر أحد الأنشطة الإنسانية المهمة؛ فقد بدأ العلماء والخبراء فى هذا المجال يضعون النظريات الاقتصادية الجديدة، التى تصلح لعصر

المعلومات، والذى يحتم تكامل الأنظمة الاقتصادية فى منظومة شاملة. وقد نشأ عن ذلك ما يسمى بالسوق العالمية الواحدة، وأبرز دليل على ذلك نشأة المنظمة العالمية للتجارة، والتى ستتولى صياغة هذه المفاهيم الجديدة وبلورتها؛ حتى تصبح دستوراً للعمل الاقتصادى والتجارى فى المرحلة القادمة.

(٢) تطور تنظيمات المؤسسات:

لقد أصبح التنظيم الهرمى التقليدى للمؤسسات المختلفة غير متوائم مع التطور، الذى يحدث حالياً نتيجة لثورة المعلومات. لذلك فقد بدأت دراسة بدائل أخرى، أهمها التنظيم الأفقى الذى يتيح سرعة التأقلم وإعادة الهيكلة؛ تبعاً للمتطلبات السريعة فى هذا العصر، وهناك خصائص أساسية لهذا التنظيم، نوجزها فيما يلى:

- سرعة تطوير المنتجات أو الخدمات.
- التركيز على الجودة الكلية الشاملة.
- نظم الإنتاج المرن.
- الحافز الجماعى وتنمية روح الفريق.
- المسئولية الاجتماعية فى الحفاظ على البيئة، من خلال الاهتمام بالهندسة والتكنولوجيا الخضراء.

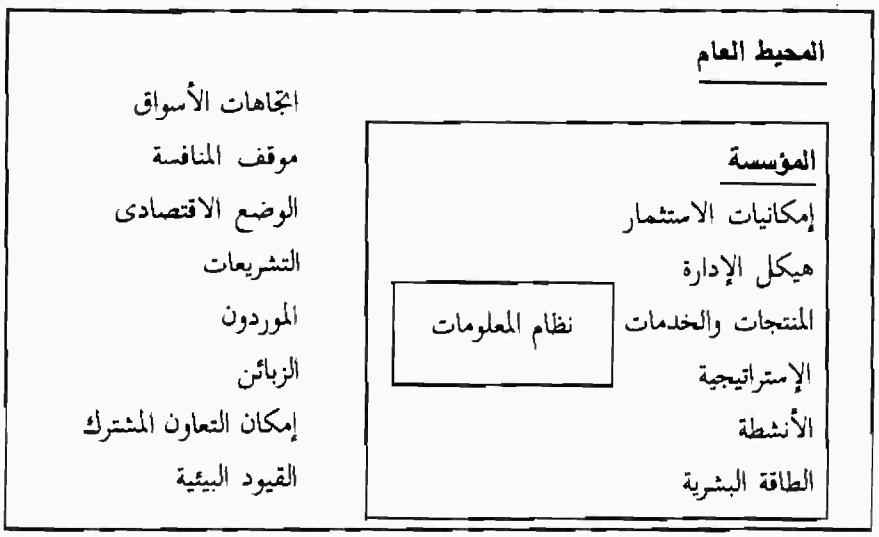
(٣) اقتصاد المعلومات:

يعتمد هذا الاقتصاد أساساً على المعرفة والاتصالات كمنابع للثروة، بدلاً من الموارد الطبيعية وقوة العمل التقليدية. وعلى هذا الأساس بدأ تصنيف المجتمعات بالقياس إلى هذا الفكر، فهناك المجتمعات المعرفية (Cognitive Societies)، والتى تهتم بالمعرفة كمكون أساسى فى اقتصادياتها ومجتمعات «ما وراء المعرفة» (Metacognitive Societies)، وهى التى تستفيد من المعارف المتاحة حالياً فى توليد مزيد من المعرفة (أو تكبير المعرفة).

وقد بدأت بعض المجتمعات مثل اليابان فى صياغة إطار إستراتيجيات ما وراء المعرفة الخاصة بها، والتى تتلخص أهم ركائزها فيما يلى: المحور المعرفى والذى يركز على ضرورة التخطيط للحفاظ على الخبرات المعرفية المتاحة للمؤسسات المختلفة. محور تكامل المعارف عن طريق إنشاء شبكات المشاركة فى المعرفة. محور تدريب الأفراد على كيفية توثيق معارفهم وخبراتهم بصورة واضحة.

(٤) أهمية إدارة التغيير:

إن التغيرات السريعة فى جميع مجالات النشاط الإنسانى أصبحت تحتم إعادة النظر فى مفهوم التخطيط؛ بحيث يصبح تخطيطاً ديناميكياً، وبذلك نشأ ما يسمى «إدارة التغيير» بالنسبة للمؤسسات المختلفة. ويوضح الشكل (٢) محيط أنظمة المعلومات، وكيف أنها تتأثر بالتغيرات المختلفة، سواء فى النواحى الداخلية للمؤسسة نفسها أو فى المحيط الخارجى.



الشكل (٢) : المحيط العام لأنظمة المعلومات.

وترتكز طرق إدارة التغيير على ثلاثة نماذج رئيسية: الأول يرتبط بتحديد المنتج أو الخدمة المطلوبة، بعد إجراء دراسة تحدد الميزة التنافسية التى سيتم الحصول عليها. والنموذج الثانى يحدد العمليات المختلفة التى ستستخدم فى الإنتاج أو تقديم الخدمة. والنموذج الثالث يسمى نموذج «سلسلة القيمة» (Value chain) والذى اقترحه عالم الاقتصاد «بورتر» (Porter) والذى يحدد القيمة المضافة للمنتج أو الخدمة فى كل عملية أو مرحلة من المراحل المختلفة، وينظر إلى هذه القيمة المضافة أساساً من وجهة نظر مستخدمى المنتج أو الخدمة.

(٥) النواحى التكنولوجية:

تمثل تكنولوجيا المعلومات Information Technology أحد المكونات المهمة فى التكنولوجيا المتقدمة أو العالية High Technology. وهناك ارتباط بينها وبين التكنولوجيات المتقدمة الأخرى، مثل: تكنولوجيا الإلكترونيات الدقيقة Microelectron-ics Technology، تكنولوجيا المواد Material Technology، التكنولوجيا الحيوية Biotechnology، التكنولوجيا الضوئية Optical Technology والتكنولوجيا الخضراء وغيرها.

وترتكز تكنولوجيا المعلومات على دعامتين أساسيتين، هما: نظم الحاسبات ونظم الاتصالات. وهناك عديد من الفروع، التى تشتمل عليها هذه التكنولوجيا المتقدمة، وهى على سبيل المثال:

(أ) تكنولوجيا نظم الحاسبات، والتى تتضمن أيضا وسائط البيانات المختلفة ووسائل الاتصال بأنظمة الحاسبات، والتى تعتمد فى الوقت الحالى على نظم الوسائط المتعددة، وهى ترتكز على مخاطبة المراكز الإدراكية المختلفة للإنسان. كذلك النظم المدمجة Embedded Systems، والتى تحتوى على جميع النظم التى تشتمل على الحاسبات كجزء أساسى فيها.

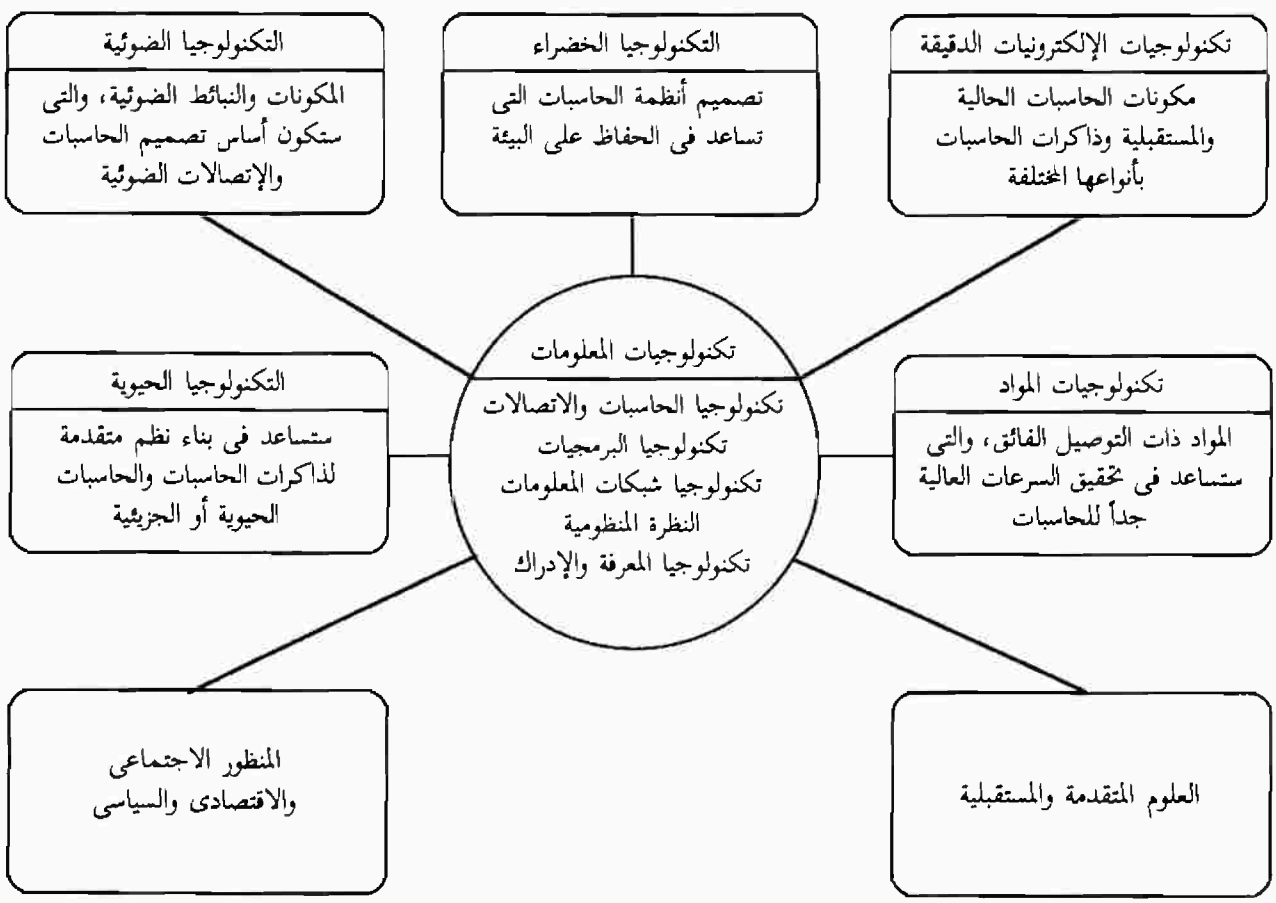
(ب) تكنولوجيا البرمجيات، والتى تشتمل على نظم تصميم وتنفيذ قواعد البيانات ونظم استخدام الحاسبات فى التطبيقات المختلفة ونظم تخطيط وتصميم وتنفيذ واختبار البرمجيات بمساعدة الحاسب.

(جـ) تكنولوجيا شبكات المعلومات، والتى تساعد على ربط الحاسبات ونظم المعلومات فى أنظمة متكاملة على مستويات مختلفة، قد تشتمل على المؤسسة الواحدة أو تجمع مؤسسات على المستوى المحلى أو المستوى العالمى، أو فى النهاية قد تشتمل على نظام عالمى متكامل. وهناك تطبيقات متعددة لهذه الشبكات مثل: التعليم والتعلم عن بعد ـ الاجتماع والمؤتمرات عن بعد ـ أنظمة المعلومات التعاونية وغيرها.

ونظرا لأهمية تكنولوجيا المعلومات فى برامج التنمية الشاملة، سواء الاقتصادية أو الاجتماعية أو غيرها، بالإضافة إلى أنها أصبحت الركيزة الأساسية لجميع الأنشطة؛ فقد أصبح من المحتم غرس مفاهيمها فى جميع المراحل التعليمية بالإضافة إلى نشر التوعية بأهميتها بالنسبة لشرائح المجتمع المختلفة.

وقد ابتدأت معظم الدول فى دراسة البنية الأساسية للمعلومات، فى ظل مجتمع المعلومات الذى نعيشه الآن. ومن الجدير بالذكر أن هذه البنية الأساسية تساعد بشكل كبير فى البنى الأساسية الأخرى للمجتمع.

ويبين الشكل (٣) مدى إرتباط تكنولوجيا المعلومات بالتكنولوجيات المتقدمة الأخرى، وكذلك بالعلوم المتقدمة والمستقبلية والمنظور الاجتماعى والاقتصادى والسياسى.



الشكل (٣) : علاقة تكنولوجيا المعلومات بالتكنولوجيات والأنشطة الأخرى.

(٦) النواحى العلمية المستقبلية:

لقد حدثت أيضاً تطورات علمية تصاحب ثورة المعلومات، وأهم هذه التطورات ظهور ما يسمى نظرية النظم المعقدة (Complexity Theory)، والتى تمس الجذور العميقة للعلوم المختلفة، ولها تأثير مباشر على جميع الفروع الأساسية للعلوم، سواء البيولوجية أو الاقتصادية أو الأساسية أو غيرها. وانبثق من ذلك موضوع دراسة عدم الانتظام فى الظواهر الطبيعية (Chaotic Phenomena) أو الهندسية المختلفة، ومحاولة تعرف طرق التحكم الممكنة. ولقد أصبح الإطار الفكرى لهذا التطور هو النسيج الأساسى للمؤسسة العلمية الحديثة، والتى بدأت تنظر مرة أخرى إلى أهمية الانتقال من التحليل الجزئى إلى الدراسة الكلية الشاملة.