التكنولوجيا فى خدمة الاعلام

L'INFORMATIQUE

محمد سيد أحمد

الموضوع المخصصة له هذه الدراسة له عنوان باللغة الفرنسية Informatique ، ربما دون غيرها من اللغات الأوروبية . واقرب عنوان مناسب باللغة العربية هو « التكنولوجيا فى خدمة الاعلام » ذلك أن الكلمة الفرنسية ابتكرت حديثا من تركيب كلمتين ، هما Information و Automatique ، ومن هنا يتضمن الموضوع — موضع دراستنا — ركنين أساسيين :

— ركن « الاعلام » Information

وركن استخدام الوسائل « الآلية » Automatique فى علاج انشطة الاعلام .

وقد أعطت الأكاديمية الفرنسية تعريفا لكلمة Informatique نصها الآتى : « علم العلاج الرشيد للاعلام (خاصة بطريق الآلات الأوتوماتيكية) باعتباره سند المعرفة والاتصال فى المجالات التكنيكية والاقتصادية والاجتماعية » (١) .

ولكن بسبب أن هذا التعريف قد يكون مقيدا لبعض أوجه تطبيق علم هو ما زال فى دور التكوين ، وسبيله أن يزداد ثراء وأن يتسع لمجالات جديدة كل يوم ؛ رؤى الأخذ بتعريف أبسط هو فى الوقت ذاته يترك المجال فسيحا لتطبيقات أوسع . ومن هنا كان التعريف الأهم : « علم العلاج الآلى (أو الأوتوماتيكى) للمعلومات (أو الأعلام) » (٢) — وكلمة « الاعلام » ربما كانت أدق ، باعتبارها تعبيرا مجردا عن « حركة المعلومات » .

---

(١) نص التعريف باللغة الفرنسية :

L'informatique, c'est la science du traitement rationnel, notamment par machines automatiques, de l'information considérée comme le support des connaissances et des communications, dans les domaines technique, économique et social.

(٢) باللغة الفرنسية .

L'informatique est la science du traitement automatique de l'information.

وبادىء ذى بدء ، يجدر بنا أن نتساءل : ماهو « الجديد » الذى جعل هذا الموضوع « علما » فى الوقت الراهن ، أى فى هذا النصف الثانى من القرن العشرين ؟ فان « المعلومات » — كما نعلم — متوافرة منذ أن وجد « الانسان » أى منذ أن وجد كائن عاقل يتعامل مع كائن عاقل آخر ، ويستدعى التعامل بينهما تبادل المخاطبة فيما بينهما ، اعتمادا على وقائع وحقائق (معلومات) . كذلك ، ليست الطرق الآلية والاتوماتيكية فى نقل المعلومات والتعامل معها ، بنت النصف الثانى من القرن العشرين . فمنذ خمسة آلاف سنة قبل الميلاد ، اكتشف ما عرف « بالمعداد » (الاباكوس) . ومنذ عدة قرون ، ابتكرت مساطر حاسبة للمهندسين ، استخدمت لعمليات حسابية ، ولكنها كانت قليلة لان تستخدم ايضا لاغراض اخرى . فى عام ١٦٢٣ ، صنع الالمانى Schikard أول حاسبة من نوع الحاسبات التى تستخدم فى المكاتب الآن ، وطورها الفرنسى Pascal . وهى حاسبات تنجز العمليات الحسابية الأربع (الجمع ، والطرح ، والضرب ، والقسمة) . وابتداء من بداية القرن التاسع عشر ، اصبحت هذه الآلات تستخدم لأغراض صناعية متخصصة . فى عام ١٨٠١ ، استخدم Jacquard ورق مقوى (كارتون) به ثقوب للتحكم الآلى فى انواع النسيج — وفى عام ١٨٣٠ ، ابتدع عالم الرياضيات Babbage آلة تجمع صفات آلة Pascal ، وتجرى فى الوقت نفسه عمليات تحكم . وفى عام ١٨٨٩ ، صنع الأمريكى Hollerith جهازا احصائيا ، الغرض منه حساب عدد سكان الولايات المتحدة (تحديد التعداد القومى) . وأسس Hollerith شركة باسمه ، اصبحت فيما بعد معروفة باسم « International Business Machine Corporation » . واكتسبت الآن شهرة عالمية باسم « I.B.M. » كل هذه الآليات ، وهى تتدرج فى التعقيد ، بدأت لخدمة سبل اجراء عمليات حسابية بسيطة . ولكن آلة Hollerith ، وهى تبحث التعداد فى أمريكا ، بدأت فى الواقع تخدم غرضا اعلامها مباشرا ، وكشفت بالتالى عن الامكانيات واحتمالات التطوير التى اصبحت تحملها هذه المكتشفات .

الجديد فى النصف من القرن العشرين ، هو أن امكانيات تكنولوجية جديدة قد أصبحت متوافرة ، وهى امكانيات — من وجهة نظر تطوير الآليات — لم تكن متوافرة من قبل . وهذا الجديد يعتبر « طفرة كيفية » ، سمحت فى مجال التطبيق ، من صنع ما اصبح معروفا الان « **بالآلة الحاسبة الالكترونية** » ، وسمحت فى مجال النظرية ، من ابتكار علم عرف بعلم « **السيبرناطيقا** » Cybernetics . والواقع أن هذه الامكانيات التكنولوجية الجديدة قد عكست فى الوقت ذاته ضرورات لا غنى عنها لمواكبة متطلبات التطور الراهن فى مجالات العلم والتكنولوجيا ، ومجاراة مستلزمات ما اصبح معروفا فى عصرنا « بثورة العلوم والتكنولوجيا » . كما انها تستجيب لمتطلبات الحياة العصرية عموما .

وليس القصد من هذه الدراسة أن نتعرض للجوانب التكنيكية الخاصة بالآلات الحاسبة الالكترونية ، ونكتفى فقط بابراز بعض المؤشرات الدالة على الامكانيات التى اصبحت تنطوى عليها .

بالآلات الحاسبة الالكترونية الحديثة ، لا تستغرق عملية « جمع » واحدة اكثر من نصف الواحد على الالف مليون من الثانية . ومن هنا ، يقدر على سبيل المثال ان العمليات الضرورية لحساب مدخرات مجتمع بكامله — وقد تصل الى ثلاثة ملايين من العمليات الحسابية — لا تتطلب اكثر من عشر دقائق !

وهناك كما هو معلوم عدة « اجيال » من الآلات الحاسبة الالكترونية . وقد وصلنا الآن الى الجيل الثالث . ولكل « جيل » من الحاسبات الالكترونية، خواص ومميزات تختلف نوعيا عن الجيل السابق . فعلى سبيل المثال ، كان ما يعرف « بالزمن الاساسى » للجيل الأول هو واحد على الف من الثانية Millisecond . ولصبح « الزمن الأساسى » للجيل الثانى ، واحد على مليون من الثانية Microsecond . اما « الزمن الأساسى » للجيل الثالث ، فقد اصبح واحدا على المليار (الف مليون) من الثانية Nonasecond . وينبغى هنا أن نشير الى أن هذه الظاهرة ليست « كمية » فقط بل هى ظاهرة « كيفية » بمعنى أن اختزال عنصر الزمن على هذا النحو يكسب الآلات الحاسبة الحديثة صفات تتعدى مجرد القدرة على العد ، الى تمكينها من وسائل متنوعة ومبتكرة لنقل واختزان المعلومات .

ثورة فى فلسفة « المعلومة »

ربما بدا للانسان فى البداية أن « المعلومة » Bit or Element of Information ، ما هى الا شىء يشبع به حب الاستطلاع عما يجرى حوله فى العالم . ولن الانسان يسعى الى « معلومات جديدة » لمعرفة « ماذا » يجرى من حوله « وكيف » تجرى الامور من حوله . ولكن هذه النظرة الى « المعلومة » باعتبارها مجرد طرف يرضى به فضوله ، قد يحركها الانسان على هذا النحو ذاتيا ، ولكن سرعان ما فرضت « المعلومة » وضعها عليه موضوعيا ، كتعبير عن ضرورة ، لا يمكن بدونها أن يمارس الانسان مختلف وظائف الحياة المتحضرة .

— لابد من « معلومات » عن كيفية زراعة الأرض لانباتها ، والحصول على الغذاء .

— ولابد من « معلومات » عن صنع الكسوة وعن بناء السكن .

— ولابد من « معلومات » عن حماية المجتمع ضد عدو حاقد او محتمل . ويجب السعى الى معرفة أسرار المجتمعات الأخرى : هل تريد محاربتنا ، او اقامة علاقات صداقة او جوار معنا . الخ ..

— لابد من « معلومات » عن العمليات الانتاجية ، وعن المكتشفات

السلمية ، ومن الحياة الاجتماعية (التقاليد — العادات — الأنماط في الملبس والمأكل ..) الخ ..

ما هي خواص « المعلومة » حسب هذه النظرة « **التقليدية** » اليها ؟

الخاصية الأولى ان كل « معلومة » قائمة بذاتها ، متميزة « كيفيا » :

— معلومة « أن فلان فعل كذا أو كذا » .

— معلومة « ان الانسان له تذمل » .

— معلومة « أن السنة تتألف من ٣٦٥ يوما » .

— معلومة « ان الثلوج تذوب في الربيع » .

— معلومة « أن اهرامات الجيزة بنيت منذ خمسة آلاف سنة » .

— الخ .... الخ ...

خاصية اخرى ان « المعلومة » هي ما يكتشفه الانسان « **بحواسه** » ، او « بعمليات ذهنية » ، او بخبراته وتجاربه .. **اساسها الحوار مع العالم المحيط عن طريق الحواس وبواسطتها** .. و « العالم المحيط » ، هو مايدخل مجال تداول الانسان ، هو العالم الذي يدركه بحواسه . ما يعرف بالـ Macrocosmos ، اي ..

— الكرة الارضية .

— « الطبيعة » كما تبدو للانسان فوق الكرة الارضية .

— « علاقات الانسان بالانسان » من خلال تطور الجنس البشري ، فوق الذرة الارضية .

من ذلك كله ، تتشكل لدى الانسان « معلومات محددة » ، شديدة التنوع في طبيعتها .. اذا كثرت هذه المعلومات ، كان الانسان **مثقفا** ، واسع المعرفة والاطلاع .. واذا قلت المعلومات ، كان الانسان **جاهلا** ، بالقدر الملم بالاشياء على الضروري الذي لاغنى عنه حتى يستطيع مسايرة متطلبات حياته .. وطبعا ، الكثير والقليل كلاهما نسبي ، ويختلف من عصر الى عصر .. ولكن هذه هي بشكل عام خواص « المعلومة » بالمفهوم « التقليدي » لها .

اما في عصرنا فقد اكتسبت « المعلومة » دلالة ، ومعنى جديد تماما . ويرجع ذلك الى اسباب متعددة ، متداخلة ومتشابكة ، لكل سبب اثره على الاسباب الاخرى .. ولكن ابرزها :

اولا : ثورة العلوم والتكنولوجيا : لقد اتسع في وسع الانسان العصري ان يتخطى العالم المحيط به مباشرة الى عالم « المتناهي الصغر Microcosmos

(الذرة ـ نواة الذرة ـ ماهو دون نواة الذرة . وهذا بدوره افسح المجال لغزو « المتناهى الكبر » (الفضاء) Megacosmos . ومعنى هذا وذاك أن الانسان أصبح يستطيع أن يبلغ آفاقا ، لم يعد من الممكن أن يلمسها بحواسه . أصبح الانسان يتعامل بوحدات فى المكان وفى الزمان ، تختلف نوعيا عن وحدات المكان والزمان التى يدركها ككيان بيولوجى مستوطن فوق سطح الأرض ، بحجمه المكانى المحدد ، وبايقاع حياته زمنيا . اننا نستطيع أن ندرك **الثانية** كوحدة زمنية بحواسنا ، ولكننا لا نستطيع أن ندرك بالحواس **واحدا على المليار من الثانية** . اى الوقت الذى يقتضيه الضوء لاجتياز مسافة ٣٠ سم . اننا نستطيع أن نتصور منضدة أمامنا أو كرسيا الى آخره .. ونستطيع أن نقدر حجم الحجرة التى نجلس فيهـا ، ولكننا لا نستطيع أن ندرك المسـافة بين نواة الذرة والالكترونات التى تدور حولهـا . كما لا يمكن لانسـان واحد أن يصل فى حياته البيولوجية من الأرض الى اقرب النجوم الينا . ذلك أن الانتقال اليهـا عبر مسافات فضائية هائلة تستدعى وقتا يتخطى عمر الانسان .

كذلك ثبت أن الزمان والمكان كما نتصورهما وندركهما بحواسنا . اى على مستوى الـ Macrocosmos ، يختلفان تماما عن طبيعتهما كما تظهر لنا بمجرد أن ننفـذ الى « المتناهى الصـغر » Microcosmos ، والى « المتناهى الكبر » Megacosmos . هذه الحقيقة اكتشفتها نظرية « النسبية » وتبين أن الزمان ما هو الا البعد الرابع للمكان .

هذا كله لم يكن بوسعنا أن ندركه بحواسنا ، بل كان لابد من اعمـال المنطق ، ومن تداع فى مكتشفات علمية تتابعت حتى توصل عقل الانسان بها ، مستندا الى تجارب عملية ، ومسلحا بالآليات الحديثة التى اسبغت متنامية بفضل ثورة التكنولوجيا الى تكشف العالم المحيط بنا فى صورة اقرب الى حقيقته ، ولم يكن فى مقدرة حواسنا تكشفها .

بفضل الآليات الحديثة ـ نتاج ثورة التكنولوجيا ـ تمكنا من اكتشاف هذه المعلومات الجديدة . وهذه الآليات الحديثة تعتبر اساسا لقياس الواقع فى الصورة الجديدة التى برزت لنا ، ولرصده ، والتعامل معه .

ثانيا : ـ من خواص العالم العصرى الذى نعيش فيه **انتشار « العلم »** وكذلك **انتشار « الوعى »** . وبفضل انتشار العلم ، أصبح فى مقدورنا أن نوسع من حيز العالم المتداول الخاضع لسيطرة الانسان ، بامتداد هذا العالم الى « المتناهى الصغر » و « المتناهى الكبر » ، وباكتساب هذا العالم ابعادا وخواصا تختلف نوعيا عن صورة العالم كما تبدو لحواس الانسان .

أما عن انتشار الوعى ، فنجده مجسما فى زيادة الناس التى اصبحت نشطة فى حياة تتسم بالايجابية ، والتأثير على مجريات الأحداث ، فى زيادة

المشاركة من جانب جماهير أوسع فى الحياة العامة . ان عصرنا يوصف بأنه عصر الشعوب . عصر تضاعف حركتها فى صنع ملامح التاريخ ، عصر تعدد مراكز المبادرة فى تحديد ملامح ومجريات الأحداث ، عصر يتميز بالتعقيد المتزايد فى خصائص الحياة ، عصر تعاظم الثورات الاجتماعية بجانب تعاظم الثورة العلمية والتكنولوجية .

هذه الثورة الشاملة فى انماط وملامح الحياة الاجتماعية العصرية ، ندركها بصورة متنوعة ، تمتد الى ما يتجاوز الأحداث الكبرى ، لتمس نواحى شتى من حياتنا اليومية . ونذكر على سبيل المثال :

- تعقيد المرور فى مدينة مثل القاهرة .
- تعقيد العمليات الانتاجية والصناعية .
- تعقيد وسائل المواصلات .
- تعقيد وسائل توفير التموين .
- الخ . . .

وظاهرة **التعقيد** تصحبها ضرورة تجنب التعرض لاختناقات . وهذا يعرض ضرورة ((**التخطيط**)) . و « التخطيط » مستحيل دون الحصول على « **معلومات** » .. معلومات عما هو قائم ، وعما هو محتمل ، كشرط لا غنى عنه للبحث عن « وضع لمثل » فى ظل معطيات معينة .

كل هذا يكسب فكرة « المعلومة » ابعادا ومعانى جديدة . من هنا يتضح ان ما يطلبه الانسان « المعلومة » ، لم يعد من الممكن أن ينظر اليه كمجرد « ترف » ، مجرد الالمام بما هو « طريف » كمجرد اشباع لحب الاستطلاع . لم يعد من الممكن أن تحتفظ « المعلومة » بهذه السمات ، حتى فى ادراكنا « الذاتى » لها . لقد اصبحت ضرورة لاغنى عنها ، أن نزود بمعلومات محددة منظمة ، متسقة ، معبر عنها تعبيرا علميا دقيقا ، حتى نستطيع مسايرة متطلبات الحياة العصرية . وينبغى هنا الاشارة الى ان كثيرا من هذه المعلومات ، لاتملك ادراكها بحواسنا ، بعضها لأن حواسنا لا تستطيع أن تدركها ، أو أن تنالها (**مثلا : المعلومات العلمية الخاصة** بعوالم لم نألف خوضها ، وتخطف نوعيا عن بيئتنا البيولوجية) ، وبعضها لأن الحصول عليها يتطلب عمليات رتيبة ، تتكرر تكرارا مملا لعشرات ومئات الآلاف من المرات ، على نحو مرهق للأعصاب (**مثلا : يتطلب تنظيم المرور** حساب السيارات التى تمر فى عدة مواقع مختلفة من المدينة ، فى كل ساعة من ساعات اليوم ، وعمل خريطة عامة لتدفق حركة المرور ، تستخلص منها ملامح وقوانين هذه الحركة ... مثل آخر : لابد من عمل نماذج مماثل لدراسة حركة هبوط وصعود الطائرات فى مطار كبير ، وترتيب وتنظيم عملية

المرور داخله ، . هذه العمليات لا يمكن انجازها الا بواسطة آلات .

من هنا أصبح الحصول على معلومات « بطريق الآلات » ضرورة مصلحة بحراس الحياة العصرية . هذه الضرورة تحتم اللجوء الى الاعلام الآلى Informatique . كأحد مكونات هذه الحياة العصرية .

هذه المعلومات ـ الضرورية ـ تختلف نوعها فى تعريفها وفى طبيعتها عن المعلومات التى كان الانسان يطلقها كطرف أو طبيعة لفضوله وحب استطلاعه ، والتى كانت تشغل خواص وتعريف « المعلومة » بمعناها « السليدى » فى الماضى :

مثلا :

ـ عد السيارات التى تمر عند نقطة معينة لضبط عمليات المرور .

ـ عد نبضات قلب المريض ، وحساب ضغط الدم الى آخره .. ومتابعة عدد من المتغيرات والمؤشرات الأخرى .. لمواجهة طارئ يهدد أن تودى بحياته ..

ـ رصد ومتابعة تفاعلات كيماوية ، أو فيزيائية ، تجرى على مستوى الجزيء أو الذرة .. لاجراء تجربة علمية معينة .

ـ دراسة كل المعلومات الصادرة عن صاروخ ، وهو منطلق فى الفضاء .. للتحقق من صحة مساره .

ـ متابعة عدد من المتغيرات البيولوجية ، أو فى الطقس والأرصاد الجويه .. لتدارك آفة زراعية ، أو لمواجهة احتمال انتشار وباء ...

ـ تجميع وتصنيف معلومات عن حركة السوق .. كضرورة لاصدار قرار يتعلق بابتكار سلعة جديدة ، وتحديد مواصفاتها ، لضمان رواج بيعها على أفضل نحو ممكن ..

تجميع وتصنيف معلومات معينة لتكون الأساس فى اصدار قرار سياسى ، أو عسكرى ، يضمن للقرار فعاليته القصوى داخل اطار متغيرات متعددة فى حركة الاحداث السياسية ، أو فى ملامح مواجهة عسكرية ..

ـ الخ ...

كل هذه الامثلة ناطقة فى تأكيد أن الصفة المميزة « للمعلومات » التى كثيرا ما يجرى تداولها فى حياتنا العصرية ، . هى أنها تسم **بطابع احصائى** . لم تعد كل « معلومة » قائمة بذاتها . لم تعد كل معلومة متميزة « كيليا » .. بل اصبحت فى هذه الأمثلة **تقبل العد ، أو تقبل الرد لتكون عنصرا أو حلقة فى تسلسل كمى** . ان أهمية كل « معلومة » تتمثل فى أنها « مفيدة » قبل أن

تكون « طريفة » ولا معنى لها الا « كجزء من كل » ، ولا « كشيء قائم بذاته » هذه سمات هامة تميز بشكل حاسم « المعلومة » بالمعنى العصرى الجديد عن « المعلومة » بالمعنى التقليدى . بعبارة اخرى للوصول لمعرفة شيء متميز كيفيا ، شيء قائم بذاته ، ولم يكن من الممكن التوصل لمعرفته من قبل

مثل :

- ملامح أو نمط حركة المرور فى المدينة .
- تشخيص حالة مريض .
- تفاعلات فزيائية أو كيماوية فى جسم معين .
- خط سير صاروخ .
- كيفية تجنب آفة معينة أو وباء معين .
- احتمالات رواج سلعة جديدة . مطروحة فى السوق .
- اصدار قرار سياسى أو عسكرى .
- الخ . . .

يجرى **تحليل** « المعلومة » المميزة كيفيا ، بمقتضى قواعد وخطوات منطقية معينة — اى بمقتضى « برنامج » معين — الى عدد من المعلومات ذات طابع احصائى ، أو الى معلومات تقبل الرد للتحليل الكمى . وبدراسة هذه العناصر ، نخرج بنتيجة تحدد ملامح « المعلومة » التى نبحث عنها .

اننا نجرى اذن عملية « تحليل » تعقبها عملية « تركيب » . . وهذه العمليات ينبغى أن تتسم بدقة وبصرامة العلاج العلمى . انها تجرى وفق برنامج ، وفق خطوات منطقية متسلسلة . « **الكيف** » **يرد الى** « **الكم** » ، **ويتحلل** « **الكم** » **تكتشف ملامح** « **كيف** » **جديدة ، ارقى نوعيا** . انها عمليات سيدعى الاستعانة بعقل الآلة ، ولكن لابد من آلات لاجراء هذه العمليات التى صممها العقل ؛ وحدد خطواتها وملامحها . هذا هو اساس الـ Informatique . اى « التكنولوجيا فى خدمة الاعلام » . وفق ما تقتضيه متطلبات الحياة العصرية .

ابعاد وحدود الاعلام الآلى

يجدر بنا هنا أن نتساءل : هل يقبل اى شيء وكل شيء المعرفة بهذا الشكل ؟ هل هذا المنهج كفيل باعطاء معلومات عن اى شيء قد يبادر الى الذهن ؟ أو حتى معلومات عن اى شيء يعتبر الالمام به مفيدا أو ضروريا ؟

مثلا : هل يمكن بهذا المنهج التوصل الى :

ـ تقييم موقف رجل السياسة ؟

ـ تقييم فيلم ـ أو مسرحية أو قيمة تحفة فنية ؟

ـ رصد تغير فى الطقس ؟

ـ تقدير المخزون فى شركة ؟

ـ تقييم نتائج اختبارات علمية ؟

ـ تقدير مقدار الكفاءة فى استخدام جهاز صناعى معين ؟

ينبغى بادىء ذى بدء لن نشير الى أن الأمثلة الثلاثة الأولى ، يدخل فيها عنصر التقييم الذاتى ، بخلاف الأمثلة الثلاثة الأخيرة التى يمكن ردها الى عناصر ليس للذاتية فيها أثر ، وتتوقف على معطيات موضوعية يمكن حسابها بدقة علمية . وبذلك نكون قد حددنا قيدا « **نظريا** » على التعميم . ثم **هناك** قيود اخرى تتصل بجوانب **التطبيق** . فان الاعلام بالمعنى الحديث كما بينا لا يتوقف على العقل وحده ، بل يقتضى استخدام اجهزة آلية ابرزها الالات الحاسبة الالكترونية . هذه الآلات لافنى عنها للقيام بعمليات يعجز عقل الانسان بمكوناته وبحدوده البيولوجية عن القيام بها . وقبل الاستطراد فى حجتنا ، نرى ضرورة أن نتوقف لنحدد بعض ما يميز هذه الآلات .

خواص الحاسبات الالكترونية

للآلات الحاسبة الالكترونية خواص معينة جديدة . من هذه الخواص انها لم تعد تقوم بوظائف تحل محل الجهد **العضلى** الانسانى ، بل تقوم ايضا بوظائف تحل محل بعض الوظائف التى يقوم بها **مخ** الانسان .

ان الآلة الحاسبة الالكترونية آلة فى غاية التعقيد وفى غاية البساطة فى آن واحد :

ـ تكمن بساطتها فى أن كل العمليات التى تجريها هى عمليات يتم « فكها » الى عمليات بالغة البساطة ، تجرى كل واحدة منها على حدة ، مستقلة بذاتها فى تسلسل زمنى منتظم (العملية الواحدة قد لا تستغرق أكثر من واحدا على المليار من الثانية ، مما يوحى لنا بسبب عجزنا عن تمييز حدث لا يستغرق من الزمن سوى هذا الوقت الوجيز جدا ولا نستطيع ادراكه بحواسنا ، ان العمليات مترابطة متتابعة وربما حتى متلازمة زمنيا) . كذلك لا تجرى الآلة الحاسبة الالكترونية الا اربع عمليات تحديدا هى الجمع والطرح والضرب والقسمة . وهى لا تستطيع أن تجرى عملية تكامل او عملية تفاضل ، أو أن تتعامل مع دالة مثلثية Trigonometric Function. ولا تستطيع الحاسبة الالكترونية ان تعالج مثل هذه العمليات الرياضية

الا بردها الى سلسلة من العمليات الحسابية البسيطه التقريبية وفقا لبرامج محددة .

— اما تعقيد الآله الحاسبة الالكترونية ، فهو ناجم عن السرعة الهائلة التى تجرى بها هذه العمليات . كما هو متمثل فى الاستخدامات المواقفة البالغة التقنن التى امكن تسخير هذه الآلات لها ؛ لا لمجرد التعبير عن ظواهر تمت الى العد والكم فحسب ، بل أيضا لاجراء عمليات منطقية متنوعه ، منها التى تختص بتداول المعلومات ، وتحزين المعلومات ، بل وباستنباط معلومات جديدة لها صلة كيفية متميزة .

هذه العمليات المنطقية التى تجرى وفق برنامج محدد ، اطلق عليها مصطلح الـ Algorithm ، وهو عبارة عن تقنين للخطوات المتابعة التى تجرى فى عملية منطقية معينة ، وصولا لهدف معين . Combination of a Logical Proce : هو الأسلوب الذى يجرى بمقتضاه بناء معلومة كيفية متميزة قائمة بذاتها ، تستنبطها بمقتضى برنامج محدد من علاج مجموعة معلومات محددة .

وهذه العمليات المنطقية المعروفة بالالغوريتمات Algorithms ، ذات نوعيات مختلفة :

— هناك الحاسبة التى تجرى عمليات مقارنة ، المعروفة باسم Analogical Computer ، Calculateur Analogique مثل مواجهة الوارد بالمخزون فى مخزن تجارى ، أو مقابلة تيار كهربائى له صفات معينة بشبكة تيارات اخرى أو مقابلة تدفق حركة المياه فى نهر بكمية المياه فى بحيرة معرضة للتبخر تصب فيها ...

— وهناك الحاسبة التى تجرى عمليات حسابية Digital Computer : وهى مجسمة على اساس رد كل عملية حسابية الى لغة رياضية مبسطة ، مثلا : الـ Binary System ترد كل رقم الى صفر أو واحد فقط ، على أن يمثل مرور التيار الكهربائى « واحد » وانقطاع التيار الكهربائى « صفر » ...

— ويمكن دمج هذا وذاك فيما يسمى بالـ Universal Computer وفى هذه الحالة تغذى الحاسبة بمعطيات معينة ، وببرنامج لاستخدام هذه المعطيات (بالمادة ، وبمنطق استخدامها) فى آن واحد .

صممت هكذا حاسبة ، المفروض من الوجهة النظرية المحضة انها كفيلة بحل كل الغوريتم . وتعرف هذه الحاسبة بالـ « Universal Algorithmic Automate » ، لكن هناك فى التطبيق قيود .. وكمثل نقول أن الالغوريتم الخاص بلعب الشطرنج ، والذى يمكننا من صنع حاسبة الكترونية قادرة على كسب الدور دائما وبأقصر الطرق ، ليس من المستحيل تصميمه ؛

نظريا . وبمقتضى هـذا « الالغوريتم » يمكن حساب كل الخطوات التالية حتى الفوز ، أيا كانت الخطوات التى يمكن للخصم أن يقدم عليها . ولكن من ناحية التطبيق ، وفى ظل الامكانيات الراهنة للتكنولوجيا ، فان مثل هذه الحاسبة سيكون لها حجم أكبر من حجم الكرة الأرضية ! !

كذلك ينبغى أن نشير الى أن الاعتقاد كان سائدا لفترة ، من الوجهة النظرية ، بأن كل نشاط انسانى أو حيوانى ، وكل ظاهرة طبيعية ، وكل معضلة رياضية ، قابلة لأن ترد الى « الغوريتم » . ولكن فى عام سنة ١٩٣٦، أثبت عالم الرياضيات Church أن هذا الافتراض النظرى غير صحيح .

ان المـادة التى تداولها الآلة الحاسبة ينبغى أن تكون :

ـ **موضوعية** : ـ ذات معنى واحد محدد ، لا تقبل أكثر من تفسير ، ذلك أن الحاسبة تفهم لغة « نعم » و « لا » ، ولا تفهم كلمة « يمكن » أو « ربما » .

ـ **قابلة للقياس** ، أو للترجمة الى كم .

ـ Discrete ، يمكن حسابها برقم محدد (لاتعالج الأرقام والمسلسلات اللانهائية) .

الاعلام الآلى .. نقلته « كيفيته »

ماهو الجديد اذا الذى يميز الـ Informatique من الـ Information؟

قلنا : كانت « المعلومة » فى السابق ذات صفة كيفية ، تقيمة بذاتها . أما الآن . فبفضل القدرة على تحليل « المعلومة » الى عناصر يجرى تحديدها وتصنيفها وترتيبها وتقييمها بالآلة ، فقد أصبح من المتاح توسيع مجالات « المعلومات » الكيفية التى يمكن للانسان الوصول اليها . لقد أصبح من المتاح للانسان ـ بفضل الآلات الحديثة ـ استخدام « المتناهى الصغر » ، و « المتناهى الكبر » ، « والمتناهى السرعة » ، « والمتناهى البطىء » ، « والمتناهى التعقيد » ، وتسخير هذا كله لمعرفة ما يهمنا عن بيئتنا والعالم المحيط بنا .

كان يمكن فى الماضى على سبيل المثال معرفة « ان الثلوج تسقط فى الشتاء ، وتذوب فى الربيع » . ولكن الآن يمكن معرفة « متى ستسقط الثلوج تحديدا ، ومتى ستتوقف ، وما هى كثافتها ، وما هو الخط البيانى لهذه الكثافة » الخ . .

كان يمكن القول فى الماضى « ان سلعة ما ، اذا انخفض سعرها عن أسعار السلع المماثلة لها فى النوع والجودة فى السوق ، فمن المنتظر أن تباع بسر

اكثر من غيرها » . ولكن الآن يمكن القول « بان نسبة المبيعات سترتفع بعد ، مقابل تخفيض فى الاسعار بمقدار كذا » . الجديد اذن هو القدرة فى **اكساب الظاهرة الكيفية بعدها الكمى** Quantifying Quality وتحديد الظواهر تحديدا لا يجعل موقف الانسان فيها موقف الوصف أو التأمل فقط ، بل مما يمكن الانسان من السيطرة عليها وترويضها لصالحه . وتتولى الآلة الجزء من هذا التحديد الذى لا يملك الانسان الوصول اليه :

— اما بسبب انه يجرى فى بيئات لا يستطيع الانسان بيولوجيا الوصول اليها (نواة الذرة ، كوكب بعيد كالمريخ ، قلب او مخ الانسان) .

— او بسبب انه يتطلب عمليات تجاوز قدرة احتمال الانسان . او بتتابع معها (عمليات عد رتيبة ومكررة ، مثلا ، قد تستغرق لكثرتها عمر الانسان كله وقد تتعداه) . هذه العمليات تجريها الآلة ، وبسرعات مهولة ، دون تدخل من الانسان ، وهى تضبطها وتتحكم فيها وحدها . ومن هنا يتبين ان الآلة لا تتولى مجرد وظائف تحل محل نشاط الانسان **العضلى** أو **العصبى** فقط ، بل تحل ايضا محل انشطة هى من صميم انشطة **مخ** الانسان .

السيبرناطيقا .. الاساس النظرى للاعلام الآلى

لقد تحدثنا عن الآلات الحاسبة الالكترونية كضرورة وكمرتكز للثورة الحديثة فى الاعلام . وبفضلها اصبح من الممكن ايجاد علم عرف بالـ Informatique ولكن فى سبيل أن نبرز كل ما ينطوى عليه هذا العلم من امكانيات ، علينا أن نتناول بعض ملامح ما يعرف بعلم « **السيبرناطيقا** » ، وبالذات فكرة « **الوصلة العكسية** » أو « **التغذية العكسية** » Feedback.

ان فكرة **الوصلة العكسية**(1) تشكل قلب العلم الجديد ، وهى التى تميز الآلات الحديثة التى تنهض بوظائف تمت الى عقل الانسان عن اكثر الآلات تعقيدا والتى لم تكن قد صممت لمباشرة هذه الوظائف .

ان ادخال عملية « الوصلة العكسية » يسمح بترشيد وتشذيب نشاط عقل الانسان فى العمليات الانتاجية ، والانتقال من مرحلة التحكم فى الظواهر بالارتماس الوسيلة الى التحكم فيها بالمعلومات الدقيقة . انها الأساس فى تأكيد سيطرة الانسان على العالم المحيط عن طريق اكساب الظواهر الكيفية بعدها الكمى .

(1) Feedback distinguishes the comprehensive automated machine from the most sophisticated mechanized machines.

والواقع أن هذه العلاقة العضوية ، الآلية ، بين العقل البشرى والآلة التى تنهض بأدوار ومهام ووظائف عقلية ، هى الصفة التى تميز الاعلام العصرى والمعرفة العصرية ، عن الاعلام التقليدى والمعرفة التقليدية . ولها الفضل فى أن ثلثى الاكتشافات العلمية التى استطاع الانسان الوصول اليها فى أى وقت ، تمت بعد الحرب العالمية الثانية ، ولن ثلاثة أرباع العلماء الذين عاشوا فى أى وقت ، ما زالوا فى وقتنا هذا على قيد الحياة . هذا هو التحول العميق الذى يجد تجسيمة فيما يعرف « بالثورة العلمية والتكنولوجية » العصرية ، وبديهى أن هذه العملية لم تحدث فجأة وبدون مقدمات .

لقد سبق التحول الأساسى الذى نشهده اليوم فى النصف الثانى من القرن العشرين مقدمات تدريجية (كمية) كثيرة عبر المكتشافات العلمية والانجازات الصناعية طوال القرون الماضية (ضابط Watt مثلا يعتبر أول Servomechanism استخدمت فيه الوصلة العكسية لضبط حركة الآلات البخارية فى نهاية القرن الثامن عشر) .

غير أن اللجوء الى الـ Informatique لم يعد مجرد « امكانية تلتمه » بفضل انجازات التكنولوجيا الحديثة ، بل أصبح ايضا « ضرورة » لمواجهة اختناقات متعددة ومتزايدة فى مجالات شتى من الحياة العصرية . يكفى أن نذكر كأمثلة ناطقة ، اختناقات المرور ، أو الاختناقات فى الاوراق القضائية والتشريعية والمحاسبية والضريبية والادارية الخ .. واختناقات التعامل عموما مع المعلومات المفيدة ، حيث لابد من آلات لفرز وتمييز وانتقاء المفيد منها وسط فيض مما هو ليس مفيدا لبحث أو عمل محدد .

مجالات تطبيق

والواقع أن الاعلام الآلى يستخدم الآن فى مجالات محددة عديدة وان كان يقبل توسيع نطاق هذه المجالات وتعميمها الى أخرى لم تطرق بعد . وانه يستخدم الآن فى مجالات العلم والبحث العلمى والتطبيقات التكنولوجية ، كما يستخدم فى مجال الآليات Automatisme وفى مجال الادارة Management

اولا : فى مجال العلم : ـ له تطبيقات مما يعرف « بالنوع الالغوريتمى » :

ـ فصيلة الحسابات العددية وهى عبارة عن عمليات بسيطة ضخمة العدد ، تجريها الآلة متسلسلة بسرعة مذهلة .

ـ فصيلة الحسابات المكررة أو بتقريبات متتابعة تزداد دقة ... مجال التحليلات العددية محل معادلات رياضية مستعصية بحلول تقريبية .

ـ فصيلة التحليل الاحصائى .

— تصميم اقامة انماط رياضيه Mathematical Models ومجال المحاكاه Simulation تجرى بمقتضاه اقامة نمط لمشكلة مجهولة فى مجال معلوم بهدف تحديد واستكشاف المجاهيل فى المجال المجهول .

— مجال تحليل وتقييم نتائج مشاهدات علمية أو تجليات علمية أو غير علميـــة .

وهناك تطبيقات أيضا فى مجال ما يعرف بالعمليات المنطقية Heuristic :

— الابحاث البيبليوجرافية والوثائقية .
— الأبحاث فى مجال اللغات Linguistics
— التأليف الآلى لنصوص مطبوعة .
— متابعة أو رسم شبكات كهربائية معقدة .
— الموسيقى الشبه آلية Stochastic Music
— دراسة ملامح اشكال معقدة فى فراغات اوقليدية وغيرها .
— مسائل طبولوجيه الخ ..
— علم قراءة الوثائق القديمه الخ ..

ثانيا : مجال الآليات أو العمليات الآلية :

— مراقبة عمليات انتاجية معقده ، مثل مجال تكرير البترول ، ومجال الآليات الحرارية والكهربائية والنووية .
— آلات بضوابط آلية ، يجرى تصحيح كل تغيير فى ظروف عملها آليا .
— المتابعة الطبية الآلية .

ثالثا : مجال الادارة Gestion - Management ويستخدم الاعلام الآلى فى هذا المجال لاجراء العمليات الضرورية من أجل اتخـــاذ القرارات أو متابعة التنفيذ .

— ادارة ومتابعة المخزون .

— ادارة ومتابعة الانتاج والمبيعات ، ، دراسات خاصة بالاسواق ، وبالبرامج التجارية ، وبتنظيم الدعاية ، وبنشـــاط مرق المبيعـــات ، وبالعمليات اللاحقة للبيع ، وبالدراسات الاحصائية لتحسين البيع ، .

— ادارة الأيدى العاملة .
— ادارة وتنظيم المرتبات .
— دراسات احصائية اخرى .

ان المرحلة التى نعيشها الآن هى مرحلة انتقالية من الاعلام والمعرفة بالمعنى التقليدى ، الى الاعلام الآلى ، والمعرفة بهذا المعنى الجديد ، وغزوه تدريجيا لمجالات تزداد تنوعا واساعا .

هناك كما قلنا ضرورات تحكم هذه الظاهرة فى مقدمتها التخلص من اختناقات متنوعة ، تستد بجوانب مختلفه من الحياة المعصرية . فاذا اخذنا كمثل الأوراق الادارية والضريبية والمالية والمحاسبية ... الخ . التى استقر الأمر على استخدامها كوسيلة لمعرفة دقيقة ومحدودة بجوانب ضرورية من الحياة الحديثة ، اصبحت هذه الأوراق لكثرتها عائقا دون تحقيق الغرض الاصلى منها ، أى اصبحت الآن تنهض بنقيض وظيفتها ، ولم يعد هناك سبيل لاسترجاع الوظيفة الاصلية ، الا بان تعالج هذه الاوراق آليا بالحاسبات الالكترونية .

و واقع أن الانجازات التى تمت فى معالجة اختناقات قائمه ، كشفت عن امكانيات لتعميم هذه الانجازات فى مجالات ليس التعرض للاختناق هو الصفه البارزة لها .

هناك اتجاه على سبيل المثال فى بعض الدول المتطورة لعمل بطاقات تشمل قطاعا واسعا من المعلومات المفيدة عن كل مواطن ، وتختزن وترصد داخل آله حاسبة (معلومات خاصة بالخدمة العسكرية ، وبالمؤهلات الدراسية ، وبحياة المواطن المهنية والوظيفية ، وبظروفه المالية والاقتصادية ، وبصحيفته القضائيه ... الخ . أى صورة كاملة عن الوضع المدنى لكل انسان) .

وهذه البطاقة يمكن الرجوع اليها للتحقق من قدرة أى مواطن على الوفاء بديونه مثلا ، أو للتحقق من أخلاقياته .. الخ . وبديهى أن مثل هذه البطاقة التى تعتبر « بنك معلومات » لكل شخص يمكن أن تتسع لأشياء أخرى مثل نبرات صوت المواطن للتعرف عليه كبصمات اليد ، أو الأحكام القضائية التى صدرت ضده أو له ، أو حتى الفضائح الأخلاقية التى ربما تكون قد حدثت فى أى فترة من فترات حياته .

وبديهى أن هذه البطاقة لابد وأن تثير مشاكل عويصة . فمن الذى يملك الاطلاع عليها ؟ وهل ينبغى أن يكون الشاء سر ما تحمله البطاقة أو بعض ما تحمله بلمر قضائى ؟ وكيف يتجنب خطر نشوء « بنوك موازية » لبيع وشراء هذه المعلومات أو تسربها على نحو يمكن به تهديد المواطنين فى حياتهم الخاصة . والواقع أن مثل هذه « البنوك » تطرح كل قضية الحرمات والحريات فى حياتنا المعصرية وبمقاييس جديدة لم تكن مطروحة من قبل .

ومن المتصور كذلك عمل بطاقة صحية لكل مواطن تختزن كافة المعلومات الخاصة بحالته الصحية National Sanitary Card-Index وهذه

البطاقة التى تراعى فيها السرية ولا يرجع اليها الا بشروط معينة ، تتيح فرصة التدخل الطبى بدقة وسرعة ، فى حالة تعرض المواطن لمرض خطير ، او فى حالة اصابته فجاة . على نحو يمكن اجراء علاجه او تشخيص مرضه باكبر قدر ممكن من الدقة . كما أن هذه البطاقات التى تشمل كل مواطنى مجتمع معين دون استثناء ، تتيح الفرصة لدراسات احصائية تجرى على النطاق القومى بهدف تحسين الحالة الصحية عموما ، وكذلك لمباشرة الطب الوقائى بطريقة فعاله وناجحة .

ومنذ الآن تجرى بعض المدن الكبرى مثل نيويورك ولوس انجلوس وباريس وضع بنك للمعلومات خاص بتخطيط المدن وتطويرها ، لتوحيد وترشيد انماط التطوير . ولجمع وترشيد استخدام الاحصاءات المتاحه لمواجهة الاحتياجات ، ولاستبعاد التلوث ، والازعاج الذى تسببه الضوضاء ، ولضمان ان يجرى تخطيط المدينة بطريقة متوازنة — كذلك تجرى فى هذا الصدد دراسات معمارية تستهدف الاستثمار الامثل للامكنيات المتاحه ، من اجل تصميم « المسكن الامثل » اقتصاديا وصحيا وجماليا ، مع الاستفادة من علم الصوت والضوء ، وتوعية عناصر البناء . وهناك مدرسة اسبانية انجزت شوطا بعيدا فى هذه الدراسات .

كذلك يمكن أن نتصور — بتعميم استخدام الاعلام الآلى لخدمة اغراض الحياة اليومية — انشاء جهاز بالمنزل شبيه بالتليفون ، يقوم بجميع اعمال السكرتارية ، الخاصة والعامة (ضبط المواعيد ، تحديد مواعيد الدفع والاستحقاق ، تنظيم الحسابات ، الخ .. عن طريق حوار مباشر بين الانسان والآلة . ومعنى هذا المشروع هو أن تصب كل هذه « التليفونات » فى آلة حاسبة مركزية تختزن خانات مخصصة لطلبات مختلف المشتركين ، وتتجمع فى هذه الخانات كل العناصر اللازمة — وفق برنامج محدد — لخدمة اغراض السكرتارية الخاصة بهم .

ان هذه الامثلة تبرز ابعاد التغير الذى تحدثه ثورة الاعلام العصرية ، تغير لا ينصب على علاقات الافراد بالعالم المحيط فحسب ، بل تمس أيضا علاقات الافراد بالافراد ، مع تعاظم شأن الآلة فى تنظيم هذه العلاقات .

وربما كان من ابرز الانجازات المنتظرة من تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية هو أن تصبح الآلات الحاسبة اداة صنع آلات حاسبة . ففى عام ١٩٦٣ ، وضع برنامج قائم على اساس رياضيات Boole لصنع حاسبة معطى مباشرة على شاشة مثل شاشة التليفزيون نمط بناء حاسبات اخرى لتحقيق اغراض معينة . وبنفس هذا المنطق القائم على حوار مباشر بين الآلة والانسان ، هناك آلات مسخرة لاغراض فنية راقية من نوع التاليف الادبى او الموسيقى (والغرض منها توسيع نطاق الموضوعات ، او الانغام الممكنة الاستثمار ، واستثمارها على النحو الامثل) . وكذلك هناك فكرة استخدام هذه الآلات فى مجالات متخصصة بالغة التعقيد كمجال الـ Aerodynamicsحيث يمكن لمهندس تصميم الطائرات ، أن يرسم بقلم خاص

على شاشة اشكال اجنحة الطائرات التى يريد ابتكارها ، وتقوم الآلة بحساب كل ما ينجم عن هذا الشكل بطريقة آلية بهدف تحديد صلاحيته . Cathodic Pencil (Photostyl)

ثورة الاعـــلام
والملامح الاجتماعية لعالمنا المعاصر

غير أن هذه الثورة الاعلامية لا يمكن فصلها عن الملامح الاجتماعية للعالم المعاصر ، وطبيعة النظم فيه ، ويطرح هذه الزاوية من القضية السؤال : من المستفيد أساسا من الفرص الجديدة المتاحة فى تداول المعلومات بالاعلام الآلى على هذا النطاق الواسع ؟

وفى الحقيقة ، تستخدم الحاسبات الالكترونية الآن لأغراض بالغة التنوع . كأمثلة نذكر :

ـ الوصول الى القمر واقرب الكواكب فى المجموعة الشمسية .

ـ تجسيم التوقعات الخاصة بالانتخابات النيابية والبلدية ، ولرياسة الجمهورية الخ .. فى دول الغرب المتطورة .

ـ التنجيم واســـتطلاع الأبراج السماوية (هنـــاك جهـــاز IBM فى Champs Elysées بباريس يقوم بهذه « الوظيفة ») .

ـ التأليف الموسيقى .

ـ تخطيط وتصميم المدن الحديثة .

ـ اكتشاف ومطاردة اللصوص والمجرمين .

ـ تحديد معدلات النمو الاقتصادى .

ـ زيادة كفاءة جباية الضرائب .. الخ .

ولكن توســـيع الاستخدامات الممكنة للحاسبات الاليكترونية ، تحكمها فى نهاية الأمر طبيعة النظم الاجتماعية .

انها تستخدم فى المجتمعات الرأسمالية على سبيل المثال لترشيد عمليات السابق وراء الأرباح ، وللتغلب على الاختناقات والأزمات الاقتصـــادية ولتعميم العملية التى بدأها Keynes عقب أزمة عام ١٩٣٠ الهدف منهـــا تجنيب المجتمعات الرأسمالية تعرضها ـــ دون انذار سابق ـــ لأزمات اقتصادية مفاجئة تصل الى حد هز كيانها .

انه يوجد فى العالم اليوم بضعة آلاف حاسبة الكترونية تقريبا . وهى تعتبر من حيث أهميتها الصناعة الثالثة فى الدول الغربية المتطورة (فى امريكا بالذات) بعد صناعة البترول وصناعة السيارات . ومن المتوقع أن تكون الصناعة الأولى فى منتصف الثمانينات . ولكن من الملاحظ أننا اذا استثنينا المبلغ المخصصة فى هذه المجتمعات للأغراض العسكرية وللابحاث الأساسية ، فانها لا تخصص سوى اثنين أو ثلاثة فى المائة من استثماراتها فى مجال الحاسبات الالكترونية لأغراض تحقق « اليه الانتاج » (Automation) اى لأغراض الانتاج مباشرة . أما بقية الاستثمارات فى هذا المجال ، فهى تخصص للأغراض الادارية ، بمختلف تفرعاتها (المحاسبة — تحليل المبيعات لأغراض تتعلق بالتنافس على الأسواق — تنظيم الاعلان والدعاية — كذلك الحسابات النمطية ودراسة التوقعات) .

وليس من شك فى أن العالم الغربى ، مدفوعا بحافز التنافس ، قد سبق العالم الاشتراكى فى كم ، ومدى تطور الحاسبات الالكترونية الى الآن . وتحت ضغط التنافس ، تبذل الشركات الكبرى المتخصصة فى هذا المجال جهدا متصلا لزيادة سرعة الحاسبات ، ولزيادة سعة « ذاكرة » الجهاز لتيسير عملية الحوار بينه وبين الانسان ، ولزيادة تأمين الجهاز ضد كل أوجه الخلل التى قد تصيبه Fiability هكذا تتسابق هذه الشركات فى زيادة تعقيد تكنولوجيا الحاسبات ، لتمتص قدرا أوسع باستمرار وبسرعة أكبر باستمرار ، من العمليات المعقدة التى تخدم آليا متطلبات الحياة العصرية .

هناك قانون يقول أن قوة الحاسبة تتناسب تناسبا طرديا مع تكعيب سعرها . بعبارة أخرى ، اذا تضاعف « حجم » الحاسبة مرة ، أمكن لها اجراء كمية من الحسابات هى ثمانية أضعاف الكمية السابقة . ومع ذلك فهناك جهد متصل لتصغير الحجم المادى للحاسبات مع زيادة حجمها الحقيقى ، ومع تعزيز قدرتها على الا تتعرض لأعطاب .

كانت أول آلة حاسبة منذ ربع قرن تزن ٣٠ طنا ، وكانت هذه الآلة تنطوى على ١٨ ألف صمام Valve .

أما الآن فهناك حاسبات لا يتجاوز حجمها حقيبة اليد ، ويدرس حاليا تصميم حاسبات فى حجم علبة السكريت Micro-Miniaturisation Techniques

ان الجيل الأول من الحاسبات (سنة ١٩٥٢ من صنع UNIVAC IBM تعتمد على الصمامات الالكترونية العادية . وكانت تتعرض امكانية توسيع حجم هذه الحاسبات تعرض الصمامات للعطب فى حدود ٢٠٪ يوميا . Low Fiability Tubes

وقد تم تخطى هذا المأزق فى الجيل الثانى للحاسبات ، بالاعتماد على تطوير فيزياء الأجسام الصلبة Solid State Physics واكتشاف أشباه الموصلات و الـ Transistors مما أوجد صمامات لا تتعرض

للتلف وسمح ذلك بتقليل الحجم المادى للحاسبة بشكل جذرى ، وافسح المجال لتطوير بارز فى الاجهزة المستخدمة Hardware ، وكذلك فى طرق البرمجة Software.

أما عن الجيل الثالث للحاسبات ، فقد بدأ عام ١٩٦٤ بفضل تطوير ما يعرف بالـ Integrated Electronic Circuits وهى تسمح بتخفيض بارز جديد فى الحجم المادى للحاسبات (٣٠ أو ٤٠ « وظيفة » يمكن تسكينها فى حجم لا يتعدى المليليتر الواحد المكعب) كما تسمح ببناء شبكات بالغة التعقيد وغير معرضة للتلف High Flability Micro-Miniaturised Circuits

غير أن هناك سليما ـــ رغم الاندفاع نحو التطوير ، ونحو التغيير ، ونحو الانماط الاكثر رقيا فى الانتاج والصناعة ـــ بأن ٧٠٪ من الحاسبات فى أمريكا وانجلترا لا تحقق ربحيتها القصوى ، ولا تستخدم الاستخدام الأوفق .

وقد تخلفت الدول الاشتراكية عن الدول الغربية فى تطوير حاسباتها ، اساسا بسبب تخلفها فى تطوير الشبكات الكهربائية البالغة التصغير Miniaturised Circuits. ويرجع هذا التخلف على مايبدو للسبق الذى حققه الاتحاد السوفيتى فى صنع الصواريخ الضخمة مما لم يجعله فى حاجة ـــ أسوة بأمريكا ـــ الى تطوير صناعة الشبكات البالغة التصغير ، كشرط ضرورى لارسال اجهزة معقدة فى الفضاء ، تحتفظ بصفة الحجم الصغير .

وأيا كان التخلف من ناحية التطوير ، فان الحاسبات الالكترونية فى الدول الاشتراكية كثيرا ما تستخدم لاغراض لا تركز عليها الدول الراسمالية ، ولا تعطيها نفس القدر من الاهتمام والموالاة . ومن المجالات التى تمت فيها انجازات بارزة ، مجال الارصاد الجوية ، ومجال محاكاة الوظائف العليا لنشاط مخ الانسان (صنع مقابلات نمطية لها ، لزيادة كفاءة الاكتشاف العلمى) ومجال زيادة كفاءة نظم التعليم (مجال متابعة تطور الطلبة وتنمية كفاءتهم ومواهبهم وميولهم الطبيعية لتوجيهها تربويا التوجيه الأمثل) . ومجال دراسة نبرات الصوت لخلق اجهزة يمكن بها مخاطبة الآلات مباشرة دون حاجة الى رسالة مسجلة كتابة تغذى بها الآلة .

لقد فتحت ثورة الاعلام الآلى Informatique آفاقا جديدة أمام البشرية ، آفاقا ضرورية لمواجهة شتى أوجه تعقيد العالم العصرى . الا أن هذه الانطلاقة التكنيكية لا تجرى بعيدة أو منفصلة عن المناخ الاجتماعى المحيط بها . والثورة فى العلوم والتكنولوجيا ليست منبتة الصلة عن الثورة فى الحقل الاجتماعى .

ان ثورة الاعلام الآلى تتيح فرصا واسعة لديموقراطية الاعلام ، حتى يصل الى كل مواطن كل ما ينبغى أن يعلمه . ولكنها تخلق أيضا ظروفا جديدة

قادرة على التحكم فى الارادات والتلاعب بالارادات ، ومن شأنها ان تزيد الهوة اتساعا بين الأطراف التى تملك سلطة البت والحكم ، وبين بقية المواطنين . اننا نشهد اتجاها نحو التركيز والتركيز فى الاعلام ، ممثلا لاتجاهات نحو التركيز والتركيز فى الصناعة ، وفى رأس المال ، وفى انماط العمل الانتاجى عموما . وهذا تحد خطير لعالم المتخلف . ان ثورة الاعلام الآلى شاهد آخر على ان عالمنا المعاصر لا يرحم التخلف . والتخلف لا يمكن التغلب عليه بمجرد استيراد حاسبات الكترونية ، ذلك أن المادة التى تغديها ، اى المعلومات التى نرصد لها ، تستمد من المجتمع ككل ، ولن تتسم هذه المعلومات بما ينبغى ان يتوافر لها من دقة ومن صلاحية حتى يمكن للحاسبات « هضمها » ، ما لم يكن للمجتمع انماط اجتماعية واقتصادية تتصف بصفة الدقة ، وتعتمد على الاحصاءات السليمة ، وتعكس واقع المجتمع بصورة صادقة وهذا مستحيل فى مناخ التخلف . ان الاعلام الآلى يتعارض جذريا مع ما يجرى تسميته بالحداقة » او « الفهلوة » فى « تنميق » المعلومات .

ان ثورة الاعلام العصرية التى قد تجد اصداء لها فى الصعاب والتعثرات التى تواجه اعلامنا السياسى ، وفى التعقيدات التى تستدعيها مجاراة الفنون العسكرية العصرية ، انما هى تحد جديد ، فوق التحديات القائمة ، وهى تحملنا المزيد من الأعباء كما تقتضى منا المزيد من الادراك بحقائق ومتطلبات العصر لمسايرتها ، وبلوغ المستوى الذى يؤهلنا بمكان لنا تحت الشمس ، فى عالم سريع التحول .