الفصل السادس
الكمبيوتر والاتصال
وتداخل تكنولوجيا المعلومات

إن الكمبيوتر الآن يعتبر هو التكنولوجيا المركزية لنظم المعلومات ؛ فعندما نتصل عن طريق الإنترنت يكون بإمكاننا أن نستخدمه في أية عملية بدءا من إرسال البريد الإلكتروني email إلى مشاهدة التليفزيون، ولكن الشيء الوحيد الذي لا يستخدم فيه مباشرة هو إجراء الحسابات على الرغم من كونه الغرض الأساسي من اختراع الكمبيوتر (ولذلك يسمى أيضا باللغة العربية الحاسب الآلي) ولكن بالنسبة للتكنولوجية الرقمية ـ سواء أكنا نكتب رسالة إلكترونية أم نشاهد صورًا على الشاشة ـ فإن دور الكمبيوتر هو ترجمة مثل هذه الأشكال من الاتصال إلى متتاليات أرقام والقيام بالحسابات ؛ أي القيام بعمليات على تلك الأرقام باستخدام القواعد الحسابية، ويمكن وصف الكمبيوتر بأنه قد تحول (خلال الستين عاما من عمره) من آلة حاسبة إلى جهاز اتصال، وهو تحول يبين في المقام الأول التغير الذي حدث في المتطلبات الاقتصادية داخل مجتمعنا.

الأصل في استخدام الكمبيوتر: الآلة الحاسبة

تردد في التاريخ أن الكمبيوتر قد ظهر منذ الحرب العالمية الثانية، وقد سمع الكثيرون عن الماكينات التي صنعت خصيصا لمعرفة سر الشفرة غير المعقدة التي استخدمتها القوات الألمانية، ولاسيما أن تلك الرواية قد عرف الناس عنها من خلال أحد الأفلام الناجحة في ذلك الوقت، ولكن هذا التطور قد سبقه أحد الأشكال التكنولوجية التي استغرقت وقتا أطول بغرض استخدام التكنولوجيا للإسراع من العمليات الرياضية، وهو ما دعت إليه متطلبات المجتمع الصناعي المتنامي، وكما ذكر **شركن** Shurkin فإن " في معظم التاريخ الإنساني لم يكن للعد أية

أهمية تذكر" (19 :1984). فالتطور الذي طرأ على الحساب والعلوم في الحضارات العظيمة في الشرق الأوسط وآسيا حدث بشكل كبير دون استخدام أدوات ميكانيكية لإجراء الحسابات وكانت معظم المسائل العلمية مرتكزة على علم أرسطو الذي لم يكن بحاجة للأرقام. (Brose 1998:18).

ولكن في خلال المائتين سنة من القرن السادس عشر استلزمت كل من الحروب في أوروبا والنمو التجاري والاتساع السريع في الصناعة تطبيقا متزايدًا للعلوم والرياضيات، ومن ثم فإنها أظهرت تساؤلات جديدة، وأسرعت من التقدم في العلم والفهم في هذه المجالات.

وعندما أصبح الحساب أكثر تعقيدا تم تطوير الطرق الحسابية لتسمح بإجراء عمليات حسابية معقدة بسرعة أكبر مثل كتابة جداول لوغاريتمات وجداول حساب المثلثات، أما الأدوات الميكانيكية مثل قضبان نابير Napier's Bones الذي اخترعه جون نابير John Napier في ١٦١٧ فقد سرّعت تطبيق هذه الطرق أكثر من ذي قبل، **وبمعنى آخر** ؛ هي قد سمحت بحل المسائل الحسابية الأكثر تعقيدا، وتمثل هذه الأدوات (مثل قضبان نابير التي تتكون من مجموعة من العيدان بها علامات) مع كونها بسيطة في تصميمها تقنيات معقدة تستند إلى اللوغارتمات التي ظلت تستخدم إلى منتصف القرن العشرين على شكل المسطرة المنزلقة التي استخدمها الطلاب وعلماء الرياضيات قبيل التوصل إلى الآلة الحاسبة الإلكترونية في السبعينيات.

وفي القرن التاسع عشر تم تطوير الرياضيات البولينية Boolean Mathematics بناء على استخدام المشغلات المنطقية مثل (AND, OR, and NOT) ، وهو أسلوب يمكن التعبير عنه باستخدام الأرقام الثنائية Binary numbers، وهي ٠ و ١، وهي في الأصل أساس التكنولوجية الرقمية والتي استخدمها تشارلز بابج Charles Babbage (والذي أحيانا يسمى أبو العمليات الحسابية) لتطوير "محرك الفروق" difference engine وبعد ذلك المحرك التحليلي analytical engine.

ولم تكن المعرفة الرياضية والعلمية فقط هي التي تطورت بشكل سريع خلال هذه الفترة، ولكن التكنولوجيا أيضا تطورت تطورا مذهلا، وكلاهما استفاد من التطورات في العلوم، وشارك في تطورها في شكل أدوات وآلات للمزيد من البحث والاستكشاف، وعندما تطورت الصناعة متأثرة بتصنيع القطن في إنجلترا منذ القرن الثامن عشر وفي البلدان الأخرى في القرون التالية ؛ لعبت نفس القوى السياسية التي ساهمت في ظهور التلغراف دورا في تطور الآلات الحاسبة، وكان التوسع في الصناعة والتجارة والتنقلات السكانية التي اعتمد عليها هذا التوسع يتطلب عمليات حسابية أكثر، ولجعل الصناعة تنجح، كانت الحسابات ضرورية للأغراض المالية، ولبناء وتحسين الماكينات، وللتخطيط والتوريد ونقل المواد الخام، وهكذا ؛ وكانت هجرة الآلاف من القرى إلى المدن صغيرة والكبيرة تستلزم أيضا معرفة مفصلة للسكان المحليين والتي لم يكن هناك حاجة لها قبل ذلك.

وقد وثق Frederick Engels في كتابه الشهير The Condition of the Working Class in England (1999 [1845]) الأحوال المزرية التي اضطر كثير من أفراد الطبقة العاملة للعيش فيها، مع وجود المساكن المكدسة بالسكان، ووجود شبكة للصرف الصحي يشترك في استخدامها عدد كبير من العائلات، ومع الحملات المناهضة لتلك الظروف والتوتر الاجتماعي المتفاقم وجدت الحكومات نفسها مجبرة على التجاوب مع عواقب تلك الهجرة الجماعية.

وقد اضطرت في النهاية الى الاستعانة بالتكنولوجيا كما فعل الآخرون، وذلك عندما واجهتها صعوبة كبيرة في إجراء التعداد السكاني الذي يتم كل عشر سنوات (التعداد العشري) حيث كان عدد السكان كبير للغاية، وتزايدت أعداد الهجرة المستمرة للسكان من مكان لآخر، ومع نهاية القرن التاسع عشر تحولت الماكينات الحاسبة الخاصة بالمكاتب من مجرد " أشياء مصنوعة يدويا خصيصا للأغنياء " إلى أدوات لا يمكن الاستغناء عنها داخل المكاتب تماما مثل الآلات الكاتبة والهواتف في العقود اللاحقة. (Campbell-Kelly and Aspray 1996: 2)

وفي تسعينيات القرن الثامن عشر اشترت الحكومة الأمريكية مجموعة من الماكينات لاستخراج نتائج التعداد السكاني العشري، وكان تعداد عام ١٨٨٠ قد استغرق سبعة أعوام، ووصل تقريره النهائي لأكثر من ٢١,٠٠٠ صفحة أو ما يعادل ستة مرات تقرير تعداد عام ١٨٧٠، وبهذا المعدل من الزيادة لم يكن بالإمكان الانتهاء من تقرير عام ١٨٩٠ قبل حلول عام ١٩٠٠، وهو ميعاد صدور التقرير التالي، مما جعل من الحتمي استخدام الماكينات لإصدار نتائج التعداد.

واستخدمت آلات التبويب The tabulating machines التي اخترعها هرمان هوليريث Herman Hollerith لإجراء التعداد من خلال نظام من الثقوب التي تثقب في بطاقات، وشريط من الورق لتسجيل البيانات التي يمكن قراءتها بعد ذلك بواسطة دبابيس معدنية تمر خلال الثقوب وتولد كهرباء حين تمر الكروت خلال الماكينة، وقد أدى استخدام تلك الآلات في تعداد ١٨٩٠ إلى تقليل المدة التي يصدر فيها نتائج التعداد إلى سنتين ونصف، وكذلك سمح بإجراء عمليات حسابية أكثر تعقيدا باستخدام البيانات الموجودة.

وقد استمر استخدام نظام البطاقات المثقوبة إلى عصر الكمبيوتر (ويرجع تاريخ هذا النظام إلى عصر استخدام البطاقات في مغازل القطن التي كانت موجودة في بداية ذلك القرن وكانت هناك نية لاستخدامها في محرك باباج Babbage's difference engine)، وقد ساعد نجاح ماكينات هوليريث في مثل هذه الأعمال ذات الكفاءة العالية على ظهور فكرة استخدام تكنولوجيا الماكينات لتجهيز المعلومات، وقد رأينا بالفعل استخدام البطاقات المثقوبة في الانتخابات الرئاسية الأمريكية المتنازع عليها لعام ٢٠٠٠ ؛ حيث أثير الجدل حول ما إذا كانت البطاقات الانتخابية في فلوريدا يمكن أن يحسب وجودها إذا لم تثقب بشكل واضح، وظهر تقسيم جديد من نوعه في المحاكم في تلك الولاية خلال الشهور التالية متضمنا أشكالا متنوعة من البطاقات تعرف **على سبيل المثال بـ** 'hanging chad, 'dimpled chads' و'pregnant chads' (Borger 2000).

من الآلة الحاسبة للحاسب الآلي (الكمبيوتر):

وخلال العقود من آخر القرن التاسع عشر إلى الثلاثينيات من القرن العشرين بيعت الماكينات الأكثر تقدما للشركات بما فيها الماكينات الحاسبة بمدخلات البطاقات المثقوبة ـ أو بدونها ـ لاستخدامها في العمليات المالية وفي مراقبة الأسهم، وكانت الحرب العالمية الثانية دافعا لاستكمال البحث العلمي حول الماكينات الحاسبة مثلما دفعت الحرب إلى الإسراع من التطورات في عمليات التنقيب عن الفحم وتركيب المعادن قبل ذلك بأربعة قرون (Brose1998: 10–14). في هذا الوقت كانت هناك حاجة ملحة لحسابات المقذوفات حيث اعتمد خط سير القذيفة على عدد كبير من المتغيرات التي لا يمكن حسابها ببساطة مثل سرعة الرياح واتجاهها وارتفاعها وسرعة الهدف وغير ذلك.

وبدلا من ذلك فإن جداول القذائف نشرت وطبعت في كتيب يعود له مستخدم الأسلحة حين الحاجة، وكان كل كتيب يحتوي على ٣٠٠٠ خط لإطلاق القذيفة، وكانت تلك هي مصدر التعقيد في الحسابات، حيث كان الوقت المطلوب لإنتاج ٣٠٠٠ مدخل في الجدول الواحد يمكن أن يبقي فريقا في قوة مائة شخص مشغولين لمدة تصل إلى الشهر.

ومع تصنيع أسلحة جديدة وبشكل كبير أثناء قيام الحرب، فإن طول الوقت الذي أخذته الحسابات التي أجريت على القذائف أصبحت العامل الذي يحدد معدل الإطلاق لهذه القذائف، وبدأ العمل في المشاريع باستخدام تكنولوجيا إلكترونية بدلا من تكنولوجيا كهروميكانيكية، وذلك في جهود للإسراع من الحسابات أثناء وقت الحرب.

وكانت هذه تحتوي على مشروع ENIAC في مورسكول للهندسة الكهربائية في جامعة بنسلفينيا، في حين كان مشروع " Colossus" عن الحسابات المعقدة في حديقة Bletchley (بلتشلي) في إنجلترا في نهاية تطوير الماكينات الحاسبة المماثلة المصممة لكسر الشفرات البحرية الألمانية German Enigma.

بدأ تشغيل مشروع " Colossus " في نهاية ١٩٤٣، وتم استخدامه بنجاح لفك الرسائل المشفرة بينما لم يستخدم "Eniac" إلا بعد نهاية الحرب، وهي ستة أسابيع بعد إسقاط أول قنبلة نووية على هيروشيما في أغسطس ١٩٤٥؛ عندما كان هناك توقع مبدئي بأن يساهم بقدرته الحسابية، ولم تكن تلك الماكينات حواسب آلية بالفعل، ولكن كانت آلات حاسبة متطورة، بينما كانت تطورات مهمة في تاريخ الحاسب، ولكن استخدم مصطلح "حاسب آلي " في ذلك الوقت، وكان يستخدم للإشارة للذين يقومون بإجراء عمليات حسابية، ولذلك فإن جداول إطلاق القذائف في ذلك الوقت كانت تحسب " بواسطة الحاسب الآلي"، بمعنى آخر، قام بحسابها علماء الرياضيات بما في ذلك العدد المتزايد من النساء اللاتي خصصت لهن هذه المهمة ذات النظام المعقد، وأحيانا تكون متعبة للغاية.

فالفرق بين الآلة الحاسبة والحاسب الآلي بسيط ولكن له أهمية كبيرة، ولأن Winston (ونستون) بين الصعوبة الثقافية أو الفكرية للتعامل مع فكرة "آلة مفكرة" (١٩٩٨: ١٤٧- ٨) ؛ فهو يقترح فكرة بناء ماكينة يمكن لها أن تقلد العملية التي يقوم بها الإنسان من تفكير، وهي ضد المعلومة الديكارتية (نسبة لديكارت Des Cartes) التي كانت سائدة والتي **كانت تقول**: إن كل الأشياء في الطبيعة هي عبارة عن مجرد تركيبات للجزيئات، وإن الإنسان مميز في تفريقه عن غيره بقدرته على التفكير..ولكن خلال العشرينيات والثلاثينيات وفي الوقت الذي كانت هناك محاولات لتفسير الطبيعة الفيزيائية للعالم بطريقة ميكانيكية عن طريق نظريات Einstein أينشتين ؛ كانت بداية التعرف على التفسيرات البديهية للعالم في مجال الرياضيات، ويمكن أن يكون أكثر من ذلك، وكتب آلان تيورنج Alan Turing كتاب " On Computable Number " (عن الأرقام المحسوبة) في ١٩٣٦، وهو الكتاب الذي اقترح فيه أنه قد يكون ممكنا أن نبدأ ببناء ماكينة يمكنها إجراء كل العمليات الحسابية ؛ أي أن تحسب كل شيء كان يمكن " للكمبيوتر" (الحاسب) الإنساني حسابه.

وذهب التحدي إلى أبعد من الرياضيات، وقد تصبح الماكينة عالمية في أنها قد تمتد إلى أي ناحية من النشاط والفكر الذي يمكن التعبير عنها رياضيا رغم تعقيدها (هوجز ١٩٩٧). وبينما كان تيورنج هنا نظريا لدرجة كبيرة، إلا أنه قد قام فعلا بالتجربة باستخدام ماكينات تستخدم في حل الشفرات، وقد استخدمتها الحكومة البريطانية لأول مرة في بداية الحرب العالمية الثانية لترأس عددا من مشروعات حديقة Bletchley Park.

وبحلول ١٩٤٥ أصبحت الآلات الحاسبة الميكانيكية أكثر تطورا من ذي قبل، ولكن مع ظهور الشكل المنطقي الذي اقترحه جون فون نيومان John von Neumann بدأت فكرة الكمبيوتر الإلكتروني في الظهور متجهة إلى إدراك عملي للماكينة التي فكر فيها تيورنج Turing.

وكان فون نيومان قد تعاون مع جون ماوكلي John Mauchly وجون بريسبير John Presper Eckert في تطوير مشروع Eniac، وبينما كان يعمل معهم في مورسكول فكر يمكن لجهاز بعد ال Eniac أن يحسن واحدة من نقاط الخلل الموجودة، وكانت Eniac بالفعل ماكينة كبيرة الحجم للغاية، بوحداتها الأربعين التي تزن ٣٠ طنا ومساحتها مساحة غرفة عرضها ١٠ مترا وطولها ١٥ مترا، وتحتوي على ١٨ ألف أنبوب مفرغ (مثل الصمامات الزجاجية المستخدمة في أجهزة الاستقبال والإرسال ما قبل الحرب) وكانت تخرج ١٥٠ كيلو وات من الحرارة المستهلكة، وقد استغرقت أكثر من سنتين لتصميمها وبنائها، ولكن في الوقت الذي انتهى بناء هذه الماكينة كان يمكنها أن تجري ٥٠٠ عملية حسابية كل ثانية، ولكن برمجتها كانت مثبتة بشكل صلب، كما قد توصف اليوم، وهي عملية تثبيت الدوائر الكهربائية لإجراء عملية معينة، مما يعني ربطها بمئات الرقعات الرئيسة، وهو ما يشبه Von Newmann استخدام دوائر للذاكرة كانت في Eniac فقط لجمع البيانات المستخدمة في الحسابات، وأيضا جمع الأوامر أو البرنامج، وعندما تم إدخال هذا في المشروع التالي لـ Eniac، كان لهذا ميزة فورية في الإسراع في الوقت المستغرق في برمجة الماكينة (إعادة برمجتها) ؛ ويمكن أن تقرأ الأوامر وتنقل إلى

الذاكرة من خلال بطاقة مثقوبة في ثوان معدودة، وعند دخولها في الذاكرة تظل كما هي إلى أن تتغير.

وتم رفع سرعة إجراء العمليات الحسابية، ولكن أمكن من خلال تخزين الأوامر في الذاكرة الإلكترونية للجهاز إيجاد الاحتمال الخطير ؛ وهو أن يصبح البرنامج متحركا (متفاعلا) وليس ساكنا، ويعامل أوامره باعتبارها بيانات، ويغير عملياته استجابة لنتائج حساباته، ولدينا جهاز لا يقوم بمجموعة من العمليات الحسابية فقط ؛ ولكنه أيضا يستجيب إلى نتائج حساباتها بطرق مختلفة، ويشكل هذا فكرة الحسب الآلي.

وبينما كان هناك جهاز تيورنج TURING المفكر 'thinking machine' كان هناك أيضا حاسب يخزن البرامج، وفي الوقت الذي باتت هندسة فون نيومان معروفة، وضع أساس لأفكار عن العقل الإلكتروني بعد سنوات عديدة. (Campbell-Kelly and Aspray 1996: 93)

ولم يمنع التفريق بين المشروعين الإعلام من الاستجابة لإطلاق المشروع في فبراير ١٩٤٦ والترحيب بالفكرة الجديدة "العقل الإلكتروني"، وذلك دون الوضع في الاعتبار أن Eniac انتمى بوضوح لمستوى الآلة الحاسبة دون الحاسب الآلي (Martin 1995)، وكان استخدام هذا المصطلح في تقرير مجلة التايمز The Times في نوفمبر من عام ١٩٤٦ إرسال موجة من الاتصالات منتقدة هذا الوصف، بما في ذلك نقد من تشارلز داروين مدير المعمل الفيزيائي الوطني، وقد أشار داروين إلى خطط تطوير محرك الحسابات المتكور الخاص بالمعمل والذي كان مرتكزا على أفكار تيورنج Turing.

وقال داروين (١٩٤٦):

إن الماكينات الجديدة لن تأخذ مكان التفكير بأي حال، ولكن سيزيد الاحتياج لها ؛ لأن الماكينات نفسها ستدعو لجودة عالية من التفكير في استخدامها، وأيضا لأنها باعتبارها أدوات فستفتح مجالات جديدة للدراسة، وبينما يحدث ذلك فلم يتمكن Eniac من تقليل الفرق بين المطورين الأصليين: ماوكلي وإيكيرت

والمطورين الجدد الناجحين: فـون نيومـان ومعاونيـه. ووصـلت النتـائج إلى فكـرة امتلاك ملكية فكرية في مورسكول، وبعد شهر من عرض Eniac للصحافة العالمية استقال ماوكلي وإيكرت ليبدآ مشروع تصنيع الكمبيوتر.

ماكينة التجارة الإلكترونية:

إن الفكرة السائدة هي أن الحاسب يمكـن لـه إجـراء عمليـات حـسابية معقـدة كانت ضمنية في ورقة عمل تيورنج الأصلية، ويمكن للحاسب باعتباره "مستخدما للرموز" أن يقوم بإجراء عمليات على البيانات التي تقدم كل طـرق الكميـات كـما فعلت كل التطبيقات في المشروعات، وهي أصبحت الآن مستخدمة في التكنولوجيا للإسراع من الوظائف داخل المكتب، وأثناء تطوير Eniac قـام مـاوكلي وإيكـيرت بزيارة مكتب تعداد السكان الأمريكي عدة مـرات لتطـوير اسـتخدام مـاكينتهم في إجراء عمليات على بيانات التعداد، وفي وقت مغـادرتهما لمورسـكول في ربيـع عـام ١٩٤٦ ـ مثلما فعل Hollerith قبل ذلك بخمسين ٥٠ عاما ـ قاما بتأمين عقـد بنـاء ماكينات تخزين البرامج المعروفة باسم الحاسب العالمي الأوتومـاتيكي Universal Automatic Computer (UNIVAC) وفي ذلك الوقت كانـا يـصارعان الـزمن لكسب تأييد تمـويلي لمـشروعهم، ولكـن لم يكتمـل أول نمـوذج UNIVAC حتـى ١٩٥١، وحتـى في ذلـك الوقـت لم يقـدما المـشروع لمكتـب التعـداد حتـى ١٩٥٢ باعتبارها الماكينة الأولى المكتملة والتي تعمل وكانا يريدان أن يبقياها لديهما ليشرحا فكرتها للعملاء المتوقعين، وكانت الماكينة الأولى التي بنيت وسلمت للقوات الجوية الأمريكية في البنتاجون في يونيـو ١٩٥٢، وفي نهايـة عـام ١٩٥٤ كـان قـد بُنـي ٢٠ ماكينة، وبيعت بسعر مليون دولار للنظام المكتمل. (Ceruzzi 2003: 27)

إن الدولة الوحيدة التي كانت تتطور في إجراء الحسابات على مستوى ذي أهميـة كانت المملكة المتحدة، وكما يشرح كل مـن كامبـل- كـيلي و أسـبراي Campbell-Kelly and Aspray " كانت المملكة المتحدة الدولة الوحيدة غير الولايات المتحدة التي لم تدمرها الحرب، حتى أنه أمكنها تأسيس برنامج بحثي حقيقي عن الحاسـب (١٩٩٦:٩٩).

وبالفعل كان اكتمال تصنيع أول جهازين حاسبين يقومان بتخزين البرامج في المملكة المتحدة، تحديدا في جامعتي كامبردج ومانشستر (Manchester ،Cambridge) في ١٩٤٩. وهنا، كانت المشروعات تسير بشكل أبطأ مما كانت عليه في الولايات المتحدة في استخدام التكنولوجيا داخل المكاتب، وكان الاهتمام بإجراء العمليات على الحاسب لغرض المشروعات يشهد حماسا أقل أيضا، ولكن بعض الشركات الرائدة كانت تبحث عن الدخول في تكنولوجيا المتطورة، ومن ضمنها شركة J E Lyons للأغذية والتي كانت تديرها سلسلة محال بيع القهوة والشاي في المملكة المتحدة.

وبدأ ليونز Lyons في إنشاء ماكينة لتستخدم في مراقبة الأسهم وإجراء العمليات على المرتبات المستنبطة من (EDSAC) عندما بدأ في العمل مع فريق عمل موريس ويكس في جامعة كامبريدج، ودوّن قائد المشروع في ليونز Raymond Thompson كل ما يجري في تطور المكتب الإلكتروني Lyons Electronic Office (LEO) وتعرف بعض البيانات المدخلة كيف كانت جهوده رائدة.

مثال: في ١٦ نوفمبر ١٩٥١ : " كتب المشير هندز Brigadier Hinds ليمنحنا £300 لإجراء عمليات حسابية على القذائف لوزارة الإمداد the Ministry of Supply' ". (Lavington 1980: 72)

وتوضح لنا مجموعة البيانات أن العقد تم استلامه في يناير ١٩٥٢، **يعني ذلك** أن هناك شركة تغذية وظفها الجيش البريطاني لحساب إطلاق القذائف.

ومع ذلك ظل الحاسب في مرحلة التجربة حتى اعتبر مكتملا في ديسمبر ١٩٥٣ ووضع في الخدمة، وفي ٥ نوفمبر ١٩٥٤ تمكن تومسون Thompson من كتابة مجموعة بياناته: Teashops General Report for Wembley teashops has entry "أن الإدارة العليا في هذا المكان تود أن تشكر LEO ؛ فهذا الجهاز يوفر الوقت الكثير والعمل الكثير ونحن ممتنون لوجوده" .(ibid: 73)

واستمر تومسون في رئاسة شركة منفصلة تصنع وتمد السوق بأحدث المنتجات من LEO لعملاء الشركات، ولكن ١٣ فقط من المنتجات اللاحقة LEO II بالكاد بيعت، وكان هذا المستوى المنخفض من المبيعات قد استمر في المملكة المتحدة في العقد اللاحق، وعلى العكس من ذلك ؛ فقد كانت المبيعات على الحاسب للصناعات في الولايات المتحدة أكثر نجاحا، ففي عام ١٩٤٩ ، في العهد الأول للحاسب ذكر Thomas J. Watson الأب رئيس شركة (IBM) أن عدد أسواق الحاسب العالمي قد لا يتعدى ١٢ في المجمل، ولكن لم يكن هذا حقا اعتقاد Eckert و Mauchly الذَيْن كانا قد أمنا عقدهما مع مكتب التعداد.

ولكن وجود الصعوبات المالية كان يعني أن شركة ريمنجتون راند Remington Rand عندما عرضت تولي إدارة مشروع ماوكلي وإيكرت، كانت على استعداد للموافقة، وبعد ذلك عملت بوصفها شركة فرعية للشركة العملاقة، ولأن ريمنجتون راند Remington Rand كان حريصا على أن ينقذ المشروع ؛ فقد نظم وجود مندوب لدى شركة CBS الإخبارية لإذاعة برنامج تليفزيوني كان سيستخدم فيه جهاز UNIVAC لتخمين نتائج الانتخابات الرئاسية في الولايات المتحدة لعام ١٩٥٢.

وقد ارتكزت حساباته على عدد العائدين الأوائل من الولايات الأخرى التي كان لها رأي حاسم في الانتخابات السابقة، وفي ليلة الانتخابات كان يتكهن UNIVAC بنجاح الانتخابات نجاحا قلب الموازين (نجاحا مفاجئا) لدوايت أيزنهاور Dwight Eisenhower، وهي نتيجة كانت غريبة في الاقتراع السائد الذي يجري بالإدلاء بالرأي، وهو ما توقع منافسة وشيكة مع منافسه إدلاي ستيفنسون Adlai Stevenson، وكان توقع UNIVAC خطأ كبيرا، حتى أنه قبل إذاعة هذه التوقعات قام مشغلو UNIVAC بضبط الجهاز ليصدر توقعات يمكن تصديقها، وهو نصر أصغر لأيزنهاور Eisenhower، وبالطبع، فإن النتيجة المتوقعة كانت فوز أيزنهاور في الانتخابات ب٤٤٢ صوتا مقابل ٨٩ صوتا لمنافسه، وهذه النتيجة قريبة

بشكل ملحوظ من التوقعات السابقة المكبوتة لـ UNIVAC (٤٣٨ إلى ٩٣). واعترف متحدث رسمي سريعا على الهواء بالتلاعب السابق في النتائج.

ولو لم يتحول المبرمجون عن التوقع الأصلي لـ UNIVAC لكانت النتائج أفضل كثيرا، ولكن النتيجة المفاجئة أثبتت التوضيح الكبير للمهارة، وحتى أيضا الموقع المتميز للحاسب بالمقارنة بالمحاولات الإنسانية.

(Campbell-Kelly & Aspray 1996: 121–3)

وساعد الحدث في بناء الرغبة الشديدة في التطبيقات العملية للحاسب، وقامت شركات أمريكية عديدة بتصنيع وبيع أجهزة الحاسب، ولكن الصناعة الهائلة لشركة IBM كانت تنافس بشدة مع جهاز UNIVAC الذي صنعته Remington Rand، وخلال الخمسينيات أصبح يمثل الصناعة.

وكانت شركة IBM باعتبارها مسئولة عن عدد من التحديثات، **مثل**: استخدام الأقراص المغنطة لتخزين البيانات، والاستبدال التدريجي للأنابيب المصممة إلى الترانزستور، وأصبحت أجهزة الحاسب أكبر وأكثر قوة، وأصبحت هناك بيانات أكثر للتخزين، كما أصبح الحاسب الكبير هو السائد، وخصوصا للشركات الكبرى، مع وجود عناصر عديدة ؛ **مثل**: دوائر معالجة البيانات وقارئ البطاقات والذاكرة التي على شكل tape spools (وكانت خزائن الأشرطة دائما في مركز الضوء لتجسيم الفيلم والتليفزيون الأوليين للحاسب باعتبارها ضمن الأجزاء الوحيدة المتحركة داخل نظام الحاسب) وهكذا ما يتم تخزينه في خزائن منفصلة تتصل عن طريق الكابلات، وكل هذا داخل غرف محكمة التبريد.

وحتى ندخل للحاسب كان هذا يعني رحلة شاقة إلى داخل غرفة الحاسب بمجموعة من البطاقات المثقوبة تعطى للمشغل، ويتبعها إعادة للرحلة بعد ساعات أو أيام لتلقي البيانات الناتجة مطبوعة على ورق الكربون.

وحدثت تطورات أخرى خلال الستينيات غيرت طريقة النظر إلى عمليات إجراء الحسابات ؛ فبدلا من أن يكون الحاسب الكبير منفصلا عن مستخدميه، بحيث كان العملاء يعطون عملياتهم للمشغلين والمبرمجين الذين يقومون بعد ذلك

بتجهيز الحاسب للقيام بتلك السلسلة من العمليات، أصبح الدخول بسرعة ووقت التبادل الذي يستخدم فيه الحاسب الكبير بشكل فعال أقل بكثير عن ذي قبل.

و كان يمكن لعدد من المبرمجين أن يدخلوا للحاسب في وقت واحد، حيث يقوم كل منهم بتعديل البرنامج الخاص به دون تخطي كمية المعلومات المخزنة في الحاسب، حيث إنه عمليا في أي وقت يمكن فقط لقليل منهم أن يبنون نتائجهم على قوة إجراء العمليات الحسابية، وفاقت سرعة عمل الحاسب تلك التي كان يعمل بها المبرمجون لإرسال المعلومات أو طلبها، وسمح هذا بالعمل عن بعد من خلال جهاز الحاسب الشخصي أو محطة العمل، وخصوصا ألواح المفاتيح والشاشات الموصلة بالحاسب الكبير، ولكن بدون أية عمليات أو ذاكرة خاصة بها.

كانت فكرة وجود مصدر مركزي للحاسب والدخول له عن بعد (مثلا عن طريق الكابلات) مشابهة للطريقة التي كانت توصل بها الماء والكهرباء للمستهلكين، وبدأت فكرة الكمبيوتر في شد الانتباه، وما إن ظهرت فكرة مركزة توليد الكهرباء في عدد صغير من المجمعات الصناعية وتوصيل القوة الكهربائية من خلال خطوط لمستخدميها ويمكن أن يستخدم ذلك في الحاسب؛ وتماما مثلما كان منطقيا من الناحية الاقتصادية أن يتم توليد الطاقة بطريقة مركزية في عدد صغير من التجمعات الصناعية الكبيرة وتوصيلها إلى مستخدميها ؛ فنفس الحال تنطبق على الكمبيوتر، فالحاسبات الكبيرة المتطورة باستطاعتها توزيع طاقتها على أي عدد من المستخدمين.

وفي عام ١٩٧٠ تخيل بول باران من شركة راند "حاسبًا شخصيًّا منزليًّا" متصلا بالحاسبات الكبيرة المركزية لاستقبال وإرسال الرسائل أو لدفع فواتير الخدمات، ولإرسال استفسارات "لبنوك المعلومات".

(Campbell-Kelly and Aspray 1996: 217)

وهذا يشبه ما أشار له بل وغيره من العلماء من أن واحدًا من المزايا الرئيسة للتليفونات عن التلغراف أنها ليس لديها "حارس بوابة" مثل مشغل التلغراف،

وبذلك قد يصبح التليفون خدمة يستخدمها العامة بشكل معتاد بطريقة لم يكن ليتمكن منها التلغراف، وبالطبع لم تختف تلك الأفكار، وحتى بعدما فشلت الأفكار التي اقترحها باران على الصعيد المحلي، ولكن ظلت بوصفها أهدافًا لمن كانوا يرون الكمبيوتر أكثر من مجرد جهاز يمكن أن يخدم المشروعات الكبيرة، مثل هؤلاء الذين نظروا لنظام تليفزيون الكابل (وحديثا الإنترنت) باعتباره يقدم إمكانيات مشابهة.

وكانت الصعوبات الاقتصادية التي واجهت الشركات الكبرى في مجال الحاسبات هي السبب في عرقلة نجاح الكمبيوتر، فضلا عن عدم وضوح تطبيقاته، وكذلك ظهور "الدائرة المتكاملة" integrated circuit (IC) أو رقاقة السيليكون silicon chip .

استخدام الحاسب بعيدا عن النقص في وجود تطبيقات واضحة (وهو جزء من التدهور الاقتصادي في السنوات الأولى من السبعينيات) وظهور الـ (IC) الدائرة أو بشكل غير رسمي " الرقاقة المصنوعة من السيلكون ". ويتطور الأمر كما هو الحال في معظم الأحيان، وهو ردٌّ على الطلبات العسكرية (ولكن هذه المرة مع الحرب الباردة بدلا من الحرب الحقيقية التي قد بدأت في تصنيع الترانزستور) وكانت الدائرة المتكاملة تستخدم الطرق التي تتم فيها طباعة ألواح الدوائر الإلكترونية عن طريق مجموعة خيوط مصنوعة من المادة التي تصنع منها أشباه الموصلات مثل السليكون وجرمانيوم بانصهار مواد أخرى على السطح من خلال mask.

وهذه العناصر غيرت الخصائص الكهربائية لشبه الموصل semiconductor وسمحت طريقة تقليص الصور الضوئية بتغيير هذه الخصائص على نطاق شديد الصغر، وكان من الممكن دمج المئات وبعدها الآلاف من دوائر الترانزستور داخل قطعة من السليكون في جحم لا يزيد عن بضعة ملليمترات مربعة (والتي كانت أيضا مصنوعة من السليكون) بينما كان حجم الترانزستور الذي يحتوي على مكون

واحد فقط لا يزيد على مليمترات كذلك، ومثلما قلل الترانزستور من متطلبات الحجم والطاقة للمعدات الإلكترونية مقارنة بأجهزة الصمامات و الأنابيب التي كانت موجودة في الخمسينيات ؛ فقد قللها أيضا الـ IC بدرجة أكبر بعدها بعقدين من الزمان، وبالتالي جعل من الممكن دمج دوائر الكمبيوتر computer processing circuits داخل سعة أصغر.

الحاسب الشخصي:

إن قصة ظهور الحاسب الشخصي درب من الخيال، وهي قصة حديثة بالنسبة لتاريخها، وهو ما يشكك في صحة تلك القصة، وكما يشير Campbell-Kelly and Aspray (1996: 233) فإن عددا من الكتب ومئات المقالات التي كتبها الصحفيون قد ظهرت ردا على طلب من الجماهير لفهم معنى الحاسب الشخصي، ومعظم تلك التقارير تعد تاريخًا سيئًا رغم وجود الجيد منها.

ويمكن القول بأن ما يبعث التشتيت الشديد هو التركيز على مجموعة من الأفراد بوصفهم ذوي رؤية بعيدة وواضحة للمستقبل، وهم من ساعدوا على نجاح وجود الحاسب الشخصي، ويمثل ستيف جوبز Steve Jobs من أبل Apple Computer و بيل جيتس Bill Gates من مايكروسوفت Microsoft أمثلة مشهورة لهذا النوع؛ والعكس ؛ فإن IBM وشركات تصنيع الحاسب الأخرى يتم تصويرها بوصفه ديناصورات ؛ وذلك لسرعتهم البطيئة وذكائهم المحدود وأنهم منقرضون، وعندما نكتب تاريخ الحاسب سيكون أكثر تعقيدا من ذلك، وسينظر إليه على أنه نتيجة تأثير متبادل بين القوى الثقافية والاهتمام التجاري.

ويشمل هذا التأثير في حقيقة الأمر هؤلاء الأشخاص وغيرهم، ويشمل أيضا حركة تتصف بأنها " مضادة للثقافة ومضادة للتأسيس وذات حيوية " وكان ذلك من الستينيات والسبعينيات. **وكما يقول** سيروزي Ceruzzi ؛ فإن أسطورة مسئولية هؤلاء عن ولادة الحاسب الشخصي تكاد تكون نصف صحيحة (٢٠٠٣: ٢١٥)، وأن الجزء الخاطئ هو ما يتجاهل أولا دور المؤسسات التي لو كان ممكنا لتجاهلت

أي ميول مضادة للثقافة وبكل سعادة، وثانيا عندما تفشل في الاعتراف بأهمية بالحركات التجارية الصحيحة لبكورة الرؤى.

وكل الكتاب الذين ذكروا هنا يشيرون إلى التشابه بين ظهور الحاسب وتاريخ المذياع (أول الفصل الثاني) وبدأ التاريخ مع تطور المقدرة التكنولوجية للبث الإذاعي، ولكن مع الشك في تطبيقها قبل تبنيها الجاهز من الهواة المتحمسين ودمجها بعد فترة من خلال شركات قليلة مسيطرة، وفي حالة الحاسب الشخصي وجدت التكنولوجيا شديدة الأهمية تطبيقا في قسم منفصل، واستمرت صناعة الإلكترونيات في التقدم في تطويرها للدائرة المتكاملة بوضع مكونات أكثر داخل كل رقاقة (وهو ما يطلق عليه "التكامل واسع النطاق" ولاحقا "تكاملا ذا نطاق شديد الاتساع VLSI" Very Large Scale Integration) وكانت الدوائر المتكاملة تستخدم في نطاق الآلات الإلكترونية كما في مكونات الحاسب الصغير والكبير، ولكن قدرتهم على تصغير الحجم كانت تستخدم لخدمة عناصر مثل الآلة الحاسبة إلى حد كبير؛ حيث استبدلت الإلكترونيات مكان العملية الكهروميكانيكية لآلة المكتب، وكانت السوق المرتقبة للآلات الحاسبة كبيرة جدًّا، وعندما أصبحت أرخص أصبحت أكثر تعقيدا، وعندما طالبت إحدى شركات تصنيع الآلة الحاسبة إنتل Intel ـ صانع الدائرة المتكاملة ـ باختراع تصميم أكثر تعقيدا، بنت إنتل آلة متغيرة المنطق يمكن برمجتها لتقوم بتطبيقات معينة حتى تبرمج وتوظف لمنتجات مختلفة لا للآلة الحاسبة فقط، و في ١٩٧١ ظهرت الرقاقة ٤٠٠٤ كما كانت معروفة، وكانت أساس المعالج المصغر الذي يحتوي على مكونات معالجة، قابلة للبرمجة داخل دائرة متكاملة وحيدة، وأصبحت الآلات الحاسبة الإلكترونية محمولة، وتحولت من آلة مكتب إلى آلة توضع بحجم الجيب (على الأقل الجيوب الكبيرة).

و كانت الآلات الحاسبة الأغلى قابلة للبرمجة ؛ أي أنه أمكن للمستخدم استخدام المفاتيح لإدخال الشفرة، وهو ما جعل الآلة الحاسبة تقوم بحسابات معينة

فوق ما هو موجود من حسابات على مفاتيحها، و كـان مـستخدم الحاسـب خبـيرا يحتاج للحسابات في حياته اليومية، ولكن كان يمكنه أن يبذل جهـدا حتـى يـصلح الأخطاء في آخر اليوم، ومن هذا العدد المتزايد من الـذين يمتلكـون الآلـة الحاسـبة التي يمكن برمجتها ـ كما في أي مجموعة مـن المتفـائلين (مثـل المتفـائلين بالمـذياع في العشرينيات) ـ تكونت النوادي، و نشرت الرسائل الإخباريـة والملحوظـات، وتـم تبادل القصص والبرامج المفضلة.

وفي هذه الأثناء ظلت أجهزة الحاسب أجهزة كبيرة الحجم، وكان الغـرض منهـا هو استخدامها في بيئة الشركات الكبرى، وأعطت حـافزا صـغيرا لتطـوير المعـالج المصغر. (Ceruzzi 2003: 217)

وحقا فإن صناعة الإلكترونيات وصناعة الحاسب في السبعينيات ظلت منفصلة في نشاطها، بالإضـافة إلى الآلات الحاسـبة، وكانـت المعالجـات المـصغرة تـستخدم بكثرة في الألعاب الإلكترونية ؛ مثل أتاري بونج الذي تم تطويره لماكينات الألعاب المدفوعة قبل أن تصبح مباعة في شـكل جهـاز يتـصل بجهـاز التليفزيـون، وظلـت مجـلات محبـي الإلكترونيـات- مثـل: Popular Electronics و Radio Electronics – تصف المشروعات المنزلية للهواة، وبدأت تدخل الدوائر المتكاملـة والمعالج المصغر مع انخفاض الأسعار، والتقى أعضاء النوادي بصفة مستمرة حول الولايات المتحدة، وخصوصا في كاليفورنيا ؛ حيـث كانـت صـناعة الإلكترونيـات مركزة (في وادي سليكون)، وكان أحد الهواة Ed Roberts (إد روبرتس) هو الذي ورد الأدوات لقراء المجلات الإلكترونية، وفي ١٩٧٤ صـمم إد روبـرتس نمـوذج أولي للحاسب على أساس وجود المعالجات المصغرة، وعرفت باسم Altair 8800، وانتشرت على أغلفة عدد يناير ١٩٧٥ لمجلة Popular Electronics التي وصـفت هذا النموذج بأنه " مشروع الحاسب الـصغير الأكثـر قـوة عـلى الإطـلاق"، وكـان متوفرا في شكل جهاز تكلفته أقل من ٤٠٠ $ وخلق اهتماما شديدا في محيط المهتمين بالإلكترونيات والمهتمين بالآلات الحاسبة على السواء.

ولم يكن فقط الهواة هم الذين أوقفوا استخدام ألتير Altair ؛ ولكن ظهرت أيضا في الولايات المتحدة ـ تحديدا في كاليفورنيا ـ حركة "تحرير الحاسب" في نهاية الستينيات (Streeter 2004; Mosco 2005)، وكانت هذه مجموعة ظهرت داخل ما أصبح يسمى بـ ضد الثقافة، وكان هذا في المجمل رد فعل للحروب الأمريكية في كامبوديا وفيتنام، وكانت تعبر عن نفسها ثقافيا من خلال موضة "الهيبي" والطلبة الذين يتركون الجامعة، وتعبر عن نفسها سياسيا بالمظاهرات الطلابية وحملات الحقوق المدنية، وحقيقة كان هناك تيار ضد العلوم والتكنولوجيا، وكان جزئيا ردا على الطبعة التكنولوجية المتقدمة للحروب التي شنتها الولايات المتحدة خاصة في فيتنام، وكان أيضا تعبيرا مبكرا عن المنشورات مثل Silent Spring لـ ريتشيل كارسون التي وثق بها على أنها بداية حركة للحفاظ على البيئة، ولكن كان هناك لوبي للتعبير عن "التكنولوجيا البديلة" كان يبحث عن" التكنولوجيا " من الشركة والاستفادة منها لمصلحة العامة.

فمثلا: نشر E F Schumacher كتابه الشهير Small is Beautiful في ١٩٧٤، وفي هذا الكتاب كان يناقش ضمن مواضيع أخرى التناغم في التكنولوجيا على "نطاق إنساني"، في حين أعد العلماء الراديكاليون مجموعة من الحملات مثل Science for the People (العلم من أجل البشر) وفي المملكة المتحدة الجمعية البريطانية للمسئولية الاجتماعية في مجال العلوم (ولمزيد من المعلومات عن هذه المجموعات انظر: Werskey 2007).

وبمنظور مماثل لاستخدامات حاسب Paul Baran، قام محررو الحاسب الذين لديهم هذا الاتجاه بمناقشة أن قوة الحاسب يمكن أن تأتي بمعلومات واتصالات لكل الناس، وللوصول إلى هذه النتيجة يجب أن يكون سعر استخدام الحاسب منخفض، وفي أوائل السبعينيات نجحت بعض المشاريع (مثل Computer Memory Project) في وضع طرفية بعيدة (تتصل بحاسب كبير mainframe)

داخل المكتبات العامة. ولكن وصول ألتير The Altair أظهر احتمال وجود حاسب يمكن استخدامه بسهولة.

وأظهر The Altair ألتير اهتمام كلا المجموعتين: محررو الحاسب الذين كانوا مهتمين بإمكانية القدرة على شراء قوة الحاسب، وعلى الجانب الآخر كان مناصرو الآلة الحاسبة والإلكترونيات يحبذون فكرة ظهور حاسب "حقيقي". ولكننا لا يمكن لنا اليوم أن نعتبر The Altair ألتير حاسب حقيقي، فقد كان عبارة عن صندوق بسيط (مكون من محتوياته الأساسية) مع مجموعة من المفاتيح التي يمكن ضبطها لتدخل الكود الثنائي binary code على أساس سطر في كل مرة، و ٨ مؤشرات إضاءة LED تبين تنفيذ البرنامج.

وبالرغم من ذلك فإن الاهتمام طور نوادي الحاسبات جديدة ومن ضمنها نادي Homebrew المؤثر في Menlo Park منلو بارك بـ Silicon Valley سيليكون فالي (حيث أقام توماس إديسون معملا قبل ذلك بـ ١٠٠ عام هذا ، وفيه طور الفونوغراف ضمن أشياء أخرى طورها). وبعد ذلك بقليل في يوليو افتتح أول محل لبيع الحاسبات في لوس أنجلوس، وبدأت أول مجلة للحاسبات بايت Byte عملها، وتم التخطيط لأول مؤتمر Altair عالمي في مارس ١٩٧٦. وتم تقاسم الأفكار والنجاح والفشل داخل نوادي الحاسبات، وقبل مرور وقت قصير، كانت أدوات أخرى تباع مما سمح بتوصيل الأجهزة الإضافية للألتير Altair لتعزيز إمكانية استخدامه، مثل أنواع من الشاشات (المتصلة بلوحات مفاتيح) وأجهزة التليفزيون ومسجلات شرائط الكاسيت المسموع، مما يعني أنه يمكن تخزينها وتقاسمها. ومرة أخرى، كان هذا النوع من السعي الجماعي يذكرنا بأوائل أندية المعجبين بالراديو.

: GUI, WIMP and WYSIWYG

ساعد ظهور واجهة المستخدم الرسومية Graphical User Inerface (GUI) الذي عرف بمكوناته الأساسية من نوافذ وأيقونات وفأرة وأداة إشارة أو قائمة تجر للأسفل Windows, Icons, Mouse and Polinter/pull-down (WIMP)

menu على تطوره، ورغم أن الناس كانوا يظنون أن أبل قد بدأت العمل في يناير1984، ولكن أصول الواجهة الرسومية للمستخدم كانت من وقت أبعد ؛ وهو وقت التطورات في تصنيع الحاسب حتى يصبح أكثر سهولة في "الاستخدام الشخصي" والذي تبنته في وزارة الدفاع الأمريكية (وكالة المشاريع البحثية المتطورة Advanced Research Projects Agency (ARPA) وعندما غيرت Advanced Research Projects Agency أربا خطتها البحثية في نهاية الستينيات قام عدد من علماء الحاسب بالانتقال إلى مركز بالو ألتو للأبحاث (PARC) Palo Alto Research Centre والذي كان حديث الإنشاء وجهزته زيروكس Xerox، وهي شركة تصنيع ماكينة نسخ ضوئية للمكاتب، وكانت Xerox زيروكس تشعر بضغط المنافسة من مصنعي ماكينات النسخ الضوئي اليابانية، وكانت تسعى إلى توسيع سوقها بتطوير " مكتب إلكتروني".

ومع زيادتها لعدد علماء الحاسب المتخصصين، كانت مسئولة عن عدد من التجديدات ولكن فشلت في الربح من هذه التجديدات.

وعندما بدأ العمل على نظام ألتو Alto للحاسب المكتبي خلال السبعينيات، تم تصميم واجهة المستخدم الرسومية، وكانت هناك أيضا شاشات لعرض النصوص ونظام تصحيح للنص تظهر عليه النصوص أثناء طباعتها، وهي ما كانت تسمى شكل " ما تراه هو ما يظهر لك" 'what you see is what you get' (WYSIWYG) وبما أنها كانت مقصودة لنظام المكتب المرتكز على الحاسب الأصغر minicomputer لم يستخدم للحاسب الشخصي مع تطوره في تلك السنوات، وعندما بدأ استخدام ماكينة Xerox للمكتب كانت غالية الثمن للغاية بالمقارنة بالغمر الذي حدث من الماكينات المنافسة في السوق في ذلك الوقت، وبدأت الشركات الأخرى التي كانت تبيع في السوق التجارية في تبني الطرق ذاتها، في حين زار بارك PARC ستيف جوبز Steve Jobs من شركة أبل التي كانت منافسًا شديدا، ورأى نظام واجهة المستخدم الرسومية في ١٩٧٩، واتبعت تجربة بدء تشغيل حاسب أبل المبني على واجهة المستخدم الرسومية يتطور في ماكنتوش Macintosh من جوبز Jobs و جف راسكين Jef Raskin.

ورغم وجود ميزانية كبيرة للإعلانات والإعلان التجاري مذهل لانطلاق الشركة الذي أخرجه ريدلي سكوت Ridley Scott في ١٩٨٤، حيث كانت المبيعات منخفضة.

لم تكن السوق المحلية بعدُ مكانًا لجهاز بـ٢٠٠٠ دولار ذي تطبيق غير واضح برغم صغرها، وأعيد تصنيفه على أنه جهاز حاسب للعمل بسعر أعلى، ولكن لم يستطع تحويل القبضة الخانقة التي وضعتها الشركة المنافسة لـ آي بي أم IBM والماكنتوش Macintosh ، حيث قامت بهجوم مفاجئ فقط في قسم متخصص، وكان هذا القسم هو صناعة الطباعة والتخطيط حين أعطاه واجهة المستخدم الرسومية ميزة لها وزنها، وبالمساواة جعل إصدار الإنتاج المشترك مايكروسوفت دوس وشركة آي بي إم للبرامج المتخصصة IBM/MS-DOS الذي كان من احتياجات سوق Macintosh ماكنتوش المحدودة غالي الثمن. ولم تستطع أن تصل بين مدى وسعر تطبيقات البرامج التي تم تطويرها للأجهزة التي تستخدم الماكينات التي تستخدم IBM/MS-DOS .

ورغم ذلك جعلت ماكنتوش Macintosh واجهة سطر الأمر الخاص بماكنتوش Macintosh يبدو مؤرخا، ودفعت مايكروسوفت لآبل Apple بموجب ترخيص معها مبلغا لاستخدام شكل أبل Apple لتطوير واجهة التخطيط الرسومية للمستخدم GUI الذي بدأ في ١٩٨٥ على أنه برنامج Microsoft Windows (نوافذ مايكروسوفت).

وكان هناك اختياران موجودان في التخطيط لتطوير نوافذ (مايكروسوفت) وتصميم واجهة نافذة رسومية من الصفر على أنه بديل مباشر لمايكروسوفت دوس المعتمد على النص، أو بالتناظر ترك أم أس دوس في شكل أمر لنظام آي بي إم مع طبقة غطاء من فوقها، مقدمة للمستخدم الواجهة الرسومية الأسهل في الاستخدام، وتعتبر الطريقة السابقة أكثر تأثيرا في استخدام قوة الجهاز في تنفيذ العمليات، ولكن قد يكون لها عيب البرامج الموجودة، والتي كانت أصلا مكتوبة لمايكروسوفت دوس، وقد تصبح مستخدمة في الأجهزة الجديدة.

وتم تبني الطريقة الثانية، وكان MS-DOS الواجهة الأساسية مخفية من المستخدم أغلب الوقت بواسطة الواجهة الرسومية للمستخدم، ولكن يمكن الدخول إليها إذا شغل المستخدم برنامج MS-DOS، وقد تكتب تطبيقات في وقتها، ولكن في هذا الوقت يمكن لأجهزة الحاسب أن تستكمل عملها، وهذا يتبع شكلا معروفًا كما يُرى على شاشة التليفزيون، فعندما ترسخ تكنولوجيا بشكل كبير، يصبح من الصعب تقديم تطورات التكنولوجيا، ولأسباب اقتصادية يتم تبني نظام تقني أدنى، وأثبت ذلك قضية ويندوز Windows؛ لأن الأجهزة كانت تدير مجموعتين من البرامج إم إس دوس مع واجهة ويندوز، التي كانت تدير أم إس دوس وحده، وهذا بدوره سرع وقاد التطورات في تكنولوجيا الشرائح، وقد تم تشغيل الوندوز بسرعة يمكن مقارنتها بماكينات MS.Dos بعد ظهور مشغل أنتل ٣٨٦ في نهاية الثمانييات.

يمكن عند كتابة تاريخ ظهور الحاسب الشخصي تجنب تصنيفه على أنه حرب بسيطة بين ستيف جوبز Steve Jobs من شركة ماكنتوش و بيل جيتس Bill Gates من شركة IBM آي بي أم، وبدلا من ذلك، فمن غير المحتمل شرح دورة التطوير التي تشبه التكنولوجيات الأخرى التي ننظر إليها هنا، ولم يكن دور الهواة في تبني وملاءمة التكنولوجيا في مراحل تطورها الأولى - والرغبة من البعض لتعديلها لأغراض بينت المناخ السياسي في ذلك الوقت - دورا مميزا. وكانت أهم القرارات التي كان لها دور كبير في تقرير أي من الخبرات التكنولوجية الكثيرة التي يمكن تبنيها على الأصعدة الاقتصادية بدلا من التكنولوجية، وتلك الشركات المجددة والأفراد المجددون في معظم الأحيان كانوا نادرا الأكثر نجاحا اقتصاديا. وبالإضافة إلى ذلك، وبالرغم من التطور التقني الكبير الذي لا شك فيه في العمليات الحسابية على المستوى المحلي على الأقل ظل غير محسوس إلى حد ما، وإلى حد كبير أقل من تكنولوجيا البث أو الآلات شديدة التحمل بالنسبة للمستهلك مثل أجهزة تسجيل الفيديو. وأظهرت المحاولات المتكررة لتعريف أي تطبيق منزلي للحاسب الأمثلة الأكثر سخفا لقدرتها، وهو تقليد استمر فيه نيكولاس نيجرو

بونتي ضمن آخرين أثناء ظهور الإنترنت كما يظهر بعد ذلك. وكما **يقول ونستون**: "ظهر بوضوح وبسرعة أن الشهية لأي انسان لاستبدال كتب الطهي وتسوية دفتر الشيكات ومتابعة أسهمه أو قضاء الليالي السعيدة في حساب الرهون الشخصية بشروط ومعدلات فائدة كانت محدودة"(١٩٩٨:٢٣٦) وحتى بتبني الإنترنت أصبح اختراق أجهزة الحاسب المنزلية نسبة ١ : ٢ من العائلات إلى أكثر المجتمعات تقدما في التكنولجيا.

ويقارن ونستون العقود الثلاثة الأولى من زمن الحاسب بتلك المتعلقة بالسيارات، فبعد وقت مشابه كان هناك ما يقرب من ٢٣ مليون سيارة في الولايات المتحدة، ومع السيارات تمت إعادة تصنيع البيئة كلها، **مثل**: الشوارع الممهدة ومحطات البنزين ومواقف السيارات وانهيار المراكز الحضارية.

ورغم أن مقارنة كهذه هي مقارنة معترض عليها، فهي تعرض تذكيرًا بأن دور التكنولوجيا في صناعة العصور ليس رواية ولكنه مرتبطة بالمناخين الاقتصادي والسياسي اللذان يقودان تطورها ويتغيران بتغيرها.

من الحاسب الآلي إلى الاتصال: الشبكات والإنترنت

من استخدام الحاسب إلى الاتصال عن طريق الشبكات والإنترنت وضح تقسيم الوقت في أجهزة الحاسب الكبير ومزايا توصيل طرفيات الحاسب، وعندما اتسع استخدام أجهزة الحاسب الشخصي كان من الطبيعي اكتشاف طرق لتوصيلها ببعض.

إن توصيل مجموعة من أجهزة الحاسب الشخصي ببعض في شبكة محلية local area network (LAN) للمشاركة في استخدام طابعة مشتركة كان ولا يزال ممارسة عادية، ويكمن الفرق في أن قوة تشغيل الحاسب ومعظم ذاكرة التخزين كانت موزعة على كل جهاز في الشبكة بدلا من كونها مركزية مع هندسة الحاسب الكبير، وكان ذلك يعني أن معظم الوقت كان تنفيذ البرامج يحدث على جهاز محلي حيث لا توجد بيانات يتم تبادلها من خلال الشبكة ببساطة للتشغيل مكن أجهزة الحاسب من العمل بشكل أسرع، وبطل استخدام هندسة الحاسب

الكبير بظهور هندسة الشبكات التي تساعد في توصيل أجهزة الحاسب الشخصي ببعض، وهندسة المزود العميل هي عملية تنويع وتخزين في ماكينة واحدة في الشبكة وهي المزود، لبيانات تقدم بعد ذلك لأي عدد من الماكينات العميلة المتصلة ، والتي تعالج المعلومات محليا وقد يجدد العميل البيانات الموجودة في المزود بإرسال بيانات في الاتجاه المعاكس إذا سمح له بذلك. وتتطلب مثل هذه الشبكات مجموعة مشتركة من القواعد التي تشغلها، وهذه القواعد المعروفة باسم "بروتوكولات" protocols تحدد كيف تسلم حركة المعلومات على الشبكات، وكيف أن أجهزة الحاسب الملحقة بالشبكة تعرف أو توجه بحيث يمكن إرسال البيانات أو استقبالها من كل جهاز، وأن اثنين من أشهر البروتوكولات، **على سبيل المثال**، هما اللذان يستخدمان في حركة المعلومات؛ بروتوكول التحكم في نقل البيانات transmission control protocol (TCP) وبروتوكول الإنترنت internet protocol (IP) .

في أوائل السبعينيات كانت زيروكس التابعة لشركة بارك في تطور ملحوظ في هندسة الشبكات، ومثلما حدث في المجالات الأخرى مثل طابعات الليزر وما نتج عن ذلك من أن يصبح **الإيثرنت** Ethernet مقياس اتصال أجهزة الكمبيوتر وتبادل البيانات، بالرغم من أن زيروكس لم تستطع أن تستفيد من تطورها مثل بقية الشركات، وتلك التطورات التي لها أصول في وكالة مشاريع البحوث المتقدمة ARPA تبنتها الشبكات الأكاديمية وغيرها من الشبكات من أجل الاتصال بين أجهزة الكمبيوتر الكبيرة والصغيرة.

وبعدما ظهر ذلك ببضع سنين ظهرت شبكات أجهزة الكمبيوتر الشخصي، حيث بدأ شراؤهم للاستخدام الشخصي بدلا من الاشتراك مع آخرين.

وكان لكل منها البرمجة الخاصة به التي يتم تثبيتها عن طريق مالك الجهاز أو المستخدم على حسب احتياجاته، ولم يكن هناك داع لأن تكون البيانات على جهاز متفقة تماما مع البيانات الموجودة على جهاز آخر، فلم تكن الشبكات هنا ظاهرة

حتى أصبح متعارف عليها في بيئة العمل عندما أصبح اتصال الشبكات له معنى اقتصاديًّا من خلال تبادل الموارد ولعمل نسخ احتياطية للبيانات المهمة للشركات.

وظلت تلك الشبكات محلية لخدمة الاحتياجات المباشرة والمحلية بدلا من الشبكات الموزعة على نطاق جغرافي واسع في المنظمات الكبيرة مثل الجامعات.

وعادة ما تستخدم الشبكات المحلية المختلفة بروتوكولات مختلفة، وكان ذلك مفهوما في حالة تشغيلهم لشبكات منفصلة، ولو أردنا توصيل تلك الشبكات المنفصلة لأي سبب؛ لأصبح استخدام البرتوكولات المختلفة مشكلة، فلم يكن هذا عصر الإنترنت بعد.

وبينما كانت البنية التحتية التي تمثل عصب شبكة أبحاث على نطاق كبير في الولايات المتحدة والتي تشمل أربانت ARPANET المملوكة للقوات المسلحة، والتي انتقلت إلى المؤسسة الوطنية للعلوم the National Science Foundation (NSF) في الثمانينيات للسماح بتوسعها لتشمل المؤسسات الأكاديمية والمؤسسات العامة الأخرى، ونظرًا للتكاليف الباهظة وافقت NSF على استخدام الشبكة التي تخطط لها بشكل تجاري، وكانت الخدمات التجارية عبر شبكة الإنترنت قد بدأت بالفعل ؛ حيث قدمت المعلومات التجارية للعملاء من الشركات باستخدام شبكات الكمبيوتر الشخصي، وكما رأينا في الفصل الرابع كيف اتخذت أنظمة الفيديو تكس مثل برستل ومينيتل الفرنسية مكانها في السوق وخاصة في أوروبا، بينما لم تكن مبيعات الكمبيوتر الشخصي بنفس السرعة، أما في أمريكا، فقد استهدفت الخدمات مستخدمي الكمبيوتر، و كان أكبر مقدمي الخدمة كمبيوسيرف CompuServe وأمريكا أون لاين America Online (AOL)، وفي أوائل الثمانينيات توفرت خدمة الفيوتكس عبر واجهة تظهر لمستخدمي الكمبيوتر الشخصي مما لا يجعل داعي لأجهزة الفيديو تكس المنفصلة (Aumente 1987: 13)، ومن القطاع الأكاديمي ما لا يقل عن ٢٨٠٠ من قواعد البيانات المتاحة على شبكة الإنترنت، ومعظمها شركات تجارية (Williams 1985).

وكانت الرسائل الإلكترونية جزءًا من تجربة الشبكات، وبدأ التطور في البداية مع أربانت في السبعينيات، ولذلك كان لكل عميل من عملاء كمبيوسيرف عنوان بريد إلكتروني، وكذلك أمريكا أون لاين ، ولكن لاستخدامها بروتوكولات مختلفة لم يتصلا ببعضهما البعض، وكذلك العديد من الخدمات المتاحة في مختلف البلدان في جميع أنحاء العالم ؛ لم تتمكن من الاتصال ببعضها البعض، ولذلك كان عادة ما يمتلك الفرد أو العمل العديد من العناوين الإلكترونية للخدمات المختلفة للاتصال بالمستخدمين الآخرين، مثلما كان الحال في الأيام الأولى للتليفون، فكان للأعمال عدة أرقام تليفون لخدمات مختلفة، وحتى ذلك الحين لا يعد ذلك زمن الإنترنت.

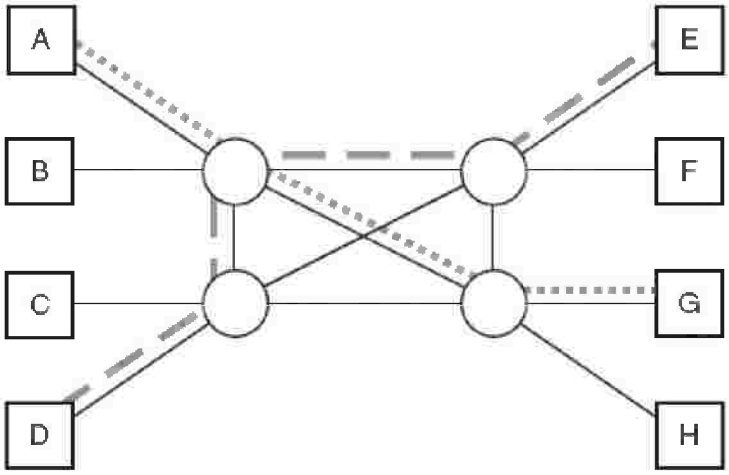
وظهور ما يعرف الآن بالإنترنت كان عملية نتجت عن الاستخدام التدريجي للنوعين المعروفين من البروتوكولات ؛ وهما TCP و IP، واللذان يرمز إليهما معًا بـ TCP/IP، و يوضح TCP القواعد التي تبنى عليها أقسام بيانات الكمبيوتر، والتي تعرف **بالرزم** packets، لكي تنقل ما يزيد عن رزمة بيانات موصولة بشبكة Packet Switched Data Network (PSDN) وبينما تتحكم برتوكولات IP في التعامل مع أجهزة الكمبيوتر والبيانات، ينقسم ذلك إلى سلسلة من الأرقام بشكل متدرج ومتفق عليه عالميًّا، وذلك لا يختلف من حيث المبدأ مع التليفون ؛ حيث يميز رقم تليفون مختلف (وذلك في حالة الشبكات التي تغطي حدود دولة) الموقع الجغرافي لأي عدة تليفون من خلال البلد والإقليم والمنطقة داخل هذا الإقليم.

وقبل التوحيد القياسي للبروتوكولات، كانت تعمل البلاد المختلفة والشبكات المحلية المختلفة وفقًا لقوانينها، فكانت الولايات المتحدة وإنجلترا مثلًا تستخدمان أشكالًا مختلفة للبريد الإلكتروني، **فمثلا**: استخدمت أمريكا بريدًا مثل: bill@cityname.edu، أما إنجلترا فاستخدمت jill@uk.ac.cityname ، ومع الاتفاق على مقياس عالمي لشكل رزمة للبريد الإلكتروني، أمكن تطوير اتصال أي شبكة كمبيوتر بأي شبكة أخرى في العالم، **بمعنى** الربط بين الشبكات، ومع الاستخدام المتنامي للـ TCP/IP، **يمكننا أخيرًا القول** بوصول الإنترنت.

علبة محولات الشبكات:

وتستخدم علب التحويل البنية التحتية للشبكات بكفاءة أكبر، وكما نعرف مسبقا، فإنها تتناقض مع تقنية **دائرة التبديل** التي تستخدم في شبكات التليفون، وتختلف في تحرك البيانات في الشبكات في اتجاه واحد (ولو أن الانتقال سريع يمكن أن يظهر كما لو كان الانتقال من الجهتين، بينما تتكون شبكات التليفون في الأصل من اتصالات في الاتجاهين).

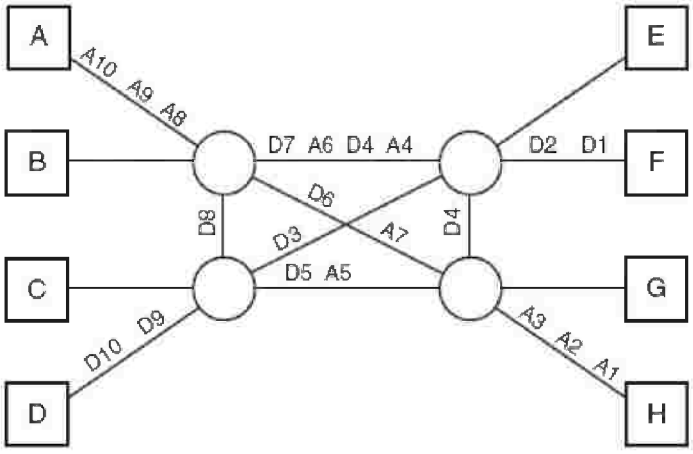
وفي **شبكة الدوائر المتبادلة** circuit switched network، يحتاج الاتصال بين فروع الشبكة مثل الاتصالات الهاتفية إلى دائرة مفتوحة من فرع إلى آخر لكي تسمح بالمحادثة المباشرة، وكلما زاد الطلب تم إشغال سعة الشبكة، مما تطلب زيادة البنية التحتية ، وفي النموذج (٦-١) يرغب (A) في الاتصال بـ (G)، ولذلك يتم تأسيس دائرة بين الفرعين، وتظل مفتوحة حتى يغلق أيهما الدائرة أو الخط، ولو رغب (D) في الاتصال بـ (E) في نفس الوقت، يتم هنا تأسيس دائرتين منفصلتين لتجنب التداخل بين الاتصال بين (A) و(G).



نموذج (٦-١)

شبكة الدوائر المتبادلة

وعلى العكس، تعتمد شبكات علبة التحويل على تقنيتان، ويتم تكسير البيانات التي تحمل الرسالة إلى أقسام صغيرة أو علب، كل منها موجهة لمعرفة مصدرها وجهة الوصول الخاصة بها (نموذج ٦-٢) وهذه المرة عندما يريد(A) الاتصال بـ (H) كل علب الرسائل ـ وهم ١٠ في هذا المثال ـ تتحرك جميعا في نفس الوقت على الشبكة، وهذا النظام الذي يتمثل في التخزين وإعادة الإرسال يعني أنه لا داع لتأسيس طريق كامل بين المصدر وجهة الوصول، ونفس الوصلة في الشبكة متوفرة للرسائل الأخرى مثل الرسالة من (D) إلى (F)، ففي كل نقطة تحويل في الشبكة، يمكن تحميل العلبة لفترة وجيزة حتى يفرغ مكان على الشبكة لإرساله، ومن ثم تصل كل العلب بطرق مختلفة إلى هدفها، حيث يعاد تجميعها في الرسالة الأصلية، **وحزم البيانات** the data packets الصغيرة الحجم والحاجة إلى إرسالها فقط على قطاعات صغيرة من الشبكة في نفس الوقت يجعل نقل الرسائل أكثر كفاءة في استخدامها للشبكة.



نموذج (٦-٢) علبة الشبكة

في عام ١٩٩٣، طور الفيزيائي **تيم بيرنرز لي** Tim Berners-Lee – الذي كان يعمل على مشروع سيرن CERN في سويسرا – واجهة مستخدما الارتباطات الشعبية للتنقل من خلال شبكة الكمبيوتر، بينما أصبح الآن الـ GUI الطريقة المتعارف عليها لاستخدام الكمبيوتر الشخصي، وكانت عملية الدخول على الكمبيوتر من خلال الإنترنت تعتمد على النصوص قبل التطور الذي أدخله **بيرنرز لي**، فمن أجل استخراج ملف من كمبيوتر آخر أو للدخول على قاعدة بيانات تستخدم **بروتوكول نقل الملفات** File Transfer Protocol ftp **أو تلنت** telnet تطلب ذلك كتابة أوامر بروتوكول نقل الملفات والتلنت، ويتضمن ذلك كتابة عناوين **السرفر** server الكامل وأسماء الملفات، وكان ذلك يعد تراجعًا لواجهة الدوس وغيرها، وذلك قبل الويندوز والماكنتوش، مما سمح للمتخصصين وغيرهم بالدخول على الإنترنت.

وسمحت فكرة بيرنرز لي بتطور الـ GUI التي تنفذ برتوكولات نقل الملفات والتلنت وغيرها من الأوامر عن طريق النقر على نص أو روابط رسومية على الشاشة مضمنة نظرا للحاجة للعديد من الأوامر، ويتم كتابة **بروتوكول نقل النص التشعبي** Hypertext Transfer Protocol (HTTP) ليسمح بالتنفيذ البسيط لتلك الأوامر، مما يعني أن الدخول على الإنترنت ممكن من خلال **مستعرض** browser مشترك، والشبكة العنكبوتية Worled Wide Web (WWW) كانت الساحة التي يمكن من خلالها الدخول على الإنترنت و كذلك النقل.

فلم تعد المعرفة المتخصصة للغة الكمبيوتر والعناوين لازمة للدخول على البيانات، كما وضعت البيانات بشكل مباشر للمجال العام، حيث يتم البحث فيها والدخول عليها من قبل أي متصفح على شبكة الإنترنت.

وفي عام ١٩٩٥، نقلت NSF ملكية عامود الإنترنت (الكابلات وغيرها من البنية التحتية التي تحمل الجزء الأكبر من حركة المرور على الإنترنت) إلى شركات اتصالات القطاع الخاص، وبينما ظل الدخول التجاري على شبكة الإنترنت متوفرًا لفترة، كان يمثل أيضًا دخلًا قوميًّا كأنه مرفقًا عامًّا، وقبل واجهة الشبكة العنكبوتية،

كان استخدامه يقتصر على مستخدميه بنفس الطريقة مثل عمال القطاع العام ، وتلك الخدمات التجارية الموجودة كانت تميل إلى أن تستهدف هؤلاء المستخدمين، والآن مع تأسيس الملكية التجارية للأجهزة، وبعدما أصبح الدخول على الإنترنت أسهل للمستخدم العادي، تم تشجيع الأعمال لاكتشاف الإنترنت باعتباره طريقا للعملاء.

وظهر العشرات بل والمئات من مقدمي الخدمات التجارية على الإنترنت خلال عام، وتمكن الجمهور من الدخول على شبكة الإنترنت من خلال بوابات، وأصبح مفتوح بشكل كامل للتجارة، وبدأ مضمون الشبكة يعكس الرؤية التجارية لاتصال البيانات، وذلك مع تطور المضمون المسموع والمرئي وكذلك المدعم بالرسوم، والذي يتم نشره بجوار المادة النصية العادية، ومع إدخال الإعلانات، شجع التأثير الجديد التطورات التقنية مما يسمح بأشياء مثل التسوق وغيرها من المعاملات المالية، كما بدأ ليكون نظامًا تكنولوجيًّا الهدف منه تسهيل تبادل مواد الكمبيوتر بين الباحثين، ثم تطور ليصبح واجهة مشتركة للبحث في قواعد البيانات الإلكترونية ، وأصبح الآن يتحول بسرعة إلى سوق إلكتروني، والآن قد بدأ حقًّا الإنترنت التجاري.

التقارب:

أيًّا كان معنى التقارب في سياق تكنولوجيات الاتصال، فقد تولد عنه العديد من المشتقات المعجمية الجديدة، وفي محاولة لتعقب حداثة التقارب، قام المعلقون بوصف المضمون بكونه التعليم المشوق edutainment، أو البيانات المشوقة infotainment، بينما كان المستفيد ون من هذا التطور هم الذين يدلون بآرائهم والمعلقون (Toffler 1980) والهدف هنا هو عرض فكرة أن التطور التكنولوجي يغير طريقة اتصالنا ببعض، مما يطمس الحدود الفاصلة بين وسائل الإعلام المختلفة، ويسمح لنا بالتفاعل أكثر مع شركائنا في وسائل الإعلام بدلا من استهلاكه بطريقة سلبية، والمناقشات الأولى حول التليفزيون الرقمي قدمت مفهوما جديدا للنظر للتكنولوجيا الحديثة لتكون أكثر من مجرد خدمة تليفزيونية بسيطة

أحادية، مما يسمح بالوصول للمعلومات والخدمات من عدة مصادر ليصبح مصدرًا للمعلومات، وهذا التشابه بين التليفزيون الرقمي وشبكة الإنترنت إنما هو صورة عكسية لتدفق أو تحميل برامج التليفزيون عبر الإنترنت، ليتم مشاهدته على شاشة الكمبيوتر.

ما هو التقارب؟

التقنيات المتقاربة:

غالباً ما تعتبر التكنولوجيا الرقمية السبب الرئيس في التقارب، ومع انتقال جميع أشكال الاتصال التكنولوجي للتكنولوجيا الرقمية كان ذلك يعني سهولة الإشارات الإلكترونية ، وأنه لا يوجد اختلاف جوهري بين البيانات المنتجة من خلال الصورة و الصوت و النص.

ظهر التقارب في الاتصال والكمبيوتر في السبعينات مع تطور الفيديوتكس ولاحقا الشبكات التي تعتمد على سفر العميل من خلال الكمبيوتر ؛ مثل كمبيوسيرف و AOL، وما تبع ذلك من استخدام بروتوكولات الإنترنت في التسعينات، مما يعني إمكانية استخدام أي ساحة من خلال أي وسط، فيمكن تحميل البيانات على أسلاك الإنترنت، ولكن بالطبع تنتقل بشكل متزايد لاسلكيًّا إلى مستخدمي الكمبيوتر من خلال موجات الراديو، مثل الواي فاي Wi Fi أو شبكات محمول الجيل الثالث، في حين أن الشبكات كانت في السابق تقتصر على نقل النصوص والصور البسيطة، وتقنيات للحد من نشر البيانات في الصوت والفيديو سمحت بتدفق نوعية جيدة من الصوت (برامج الراديو) عبر الإنترنت، وكذلك نوعية فيديو جيدة (التليفزيون) وخصوصا أن القدرة المحدودة لخطوط الهاتف الأرضية (وفشل في صناعة الكابلات لتوصيل شبكات الألياف الضوئية إلى المنازل) قد تم التغلب عليها مع تطور تكنولوجيا ADSL وخطوط **هاتف النطاق العريض** broadband أصبحت الآن أكثر الوسائل الشعبية للاتصال بالإنترنت في المملكة المتحدة.

وبنفس الطريقة، فإن أشكال التخزين الرقمي، مثل الأقراص والأشرطة، أو الأنظمة الصلبة (مثل بطاقات الذاكرة flash' memory cards') تخزن البيانات ببساطة، بغض النظر عما تمثله هذه البيانات، ومع زيادة عمل الكمبيوتر مع مرور الوقت، أصبح الكمبيوتر المنزلي يستطيع استقبال البيانات من كاميرا ثابتة أو كاميرا فيديو، وكذلك تحميل الصوت وغيره، والتعامل مع تلك البيانات بحرية، وكذلك اتسع نطاق الاختيارات لإخراج تلك البيانات من الأشكال المادية مثل **الدي في دي** وشرائح الذاكرة memory sticks التي يمكنها حمل ملفات البيانات والفيديو أو تحميل المخرجات على سرفر ليتم نشرها على شبكة الإنترنت، وكذلك يمكن للأجهزة المحمولة المتطورة مثل التليفونات المحمولة وأجهزة الـ mp3 ـ والتي تحتوي على قدرات معالجة الكمبيوتر داخله ـ تخزين وعرض تلك البيانات بشتى صورها، و كذلك الترشيح الآلي للبرمجيات، مثل تلك المستخدمة في مسجلات الفيديو الشخصية كتيفو TiVo والكمبيوتر RSS مما يجعل من السهل اختيار المواد لتحميلها عبر شبكات الكمبيوتر في المحلات، ولذلك يمكن القول بأن التقارب يتمحور حول الكمبيوتر الداخلي الذي يتعامل مع ويقوم بتخزين جميع الأشكال التي تحتوي على مضمون إعلامي أو خاص بالاتصال مع مدخلات من نطاق واسع من المصادر ومخرجات مماثلة لمجموعة متنوعة من الأجهزة والمنافذ.

المنظمات:

وتلك التغيرات التكنولوجية تنعكس على المعاملات التجارية وغيرها من المنظمات، وتتحدي تلك التطورات التكنولوجية الحديثة نماذج تجارية معينة مثل محلات تأجير الفيديو **والدي في دي**، والتي تواجه مستقبلًا مجهولًا إذا أمكن تحميل الأفلام من خلال الشبكات، ونشاطات تجارية أخرى تلجأ لتغيير نشاطها ؛ فمثلا قامت شركة بريتيش تليكوم في إنجلترا التي كانت القوة المسيطرة على الاتصالات بعرض اشتراكات لخدمات تليفزيونية لمنافسة مشغلي الكابل والأقمار الصناعية، كما أن عدم الوضوح بين الاتصالات والبث الإذاعي شجع مثل هذه الشركات على البحث عن تحالفات إستراتيجية أو الاندماجات، مثلما حدث عام ٢٠٠٠ ؛ حيث

تم أكبر اندماج في تاريخ الشركات، وذلك عندما انـدمجت شركـة وسـائل الإعـلام المطبوعة والأفلام والبث العملاقة تايم وورنر Time Warner مـع مـزود خدمـة الإنترنت في شركة أمريكا أون لاين بقيمة ١٩٠ مليار دولار في محاولة لتـأمين جـزء من العالم المتقارب المقبل.

وحـدثت تحالفـات مماثلـة في جميـع أنحـاء هـذه الـصناعة، **عـلى سـبيل المثـال**: مايكروسوفت حيث تستثمر بكثافـة في أسـهم شركـات الكابـل مثـل Telewest و NTL، وعلى نطـاق أصـغر، شـاركت متـاجر التجزئـة للهواتـف المحمولـة مـع شركات تعمل في الإذاعـة لتـشغيل عـدد مـن أجهـزة الراديـو الرقمـي الـسينمائي، واستخدام إشارات لاسلكية رقمية لتسليم البيانات إلى الأجهزة المحمولة التي تبدأ في الظهور باعتبارها سوقا واعدةً (Lax 2007a: 118).

الأشكال الثقافية المتقاربة:

في عـالم الأنـالوج كنـا نـربط التليفـون بالأسـلاك والإذاعـة بموجـات الراديـو والنصوص الإعلامية المطبوعة، وبالرغم من أن ذلك الترابط لم يكن مطلقًا، فـنحن نرى من خلال التكنولوجيا الرقمية اتصالًا تليفونيًّا من نقطة إلى أخرى محمولة عـلى موجات الراديو، وإذاعة عبر الأسلاك إلى أجهزة الكمبيوتر، بينما نجـد النـصوص الإعلامية المطبوعـة والـصوت والفيـديو، كـل ذلـك نجـده منـشورًا عـلى المواقـع الإلكترونية، وهذه التطورات في طريقة استخدام وسائط الإعلام والمعلومات تمثـل تسارعا في وتيرة التغيير مقارنة بإدخال تسجيل الفيديو أو التليفزيون الملون، ويهـتم الإذاعيون الآن بالبرمجة، بحيث تكون المشاهدة على شاشات HDTV الـضخمة أو على الشاشات الصغيرة المحمولة، ومحطات الإذاعة كثيرا ما كانت برامجها مبنية على أساس كونها سريعة الزوال، وغالبا ما تكون بثًّـا مبـاشرًا، والآن يجـب أن نعتـبر أن هذه البرامج ذاتها قد تكون مخزنة ويمكن عرضها مرة أخرى في وقت لاحـق، وكنـا قديمًا نلجأ لنشرة الأخبار لـسماع الأخبـار العاجلـة، أمـا الـصحف فكانـت تحمـل التحليلات العميقة والتعليقات، أما الآن فتعرض الصحف الأخبـار العاجلـة عـلى

مواقعها الإلكترونية، وفي نهاية النشرة يقترح المذيعون الإخباريون زيارة الموقع الإلكتروني للمزيد من التغطية و التحليل.

وطالما كانت الإذاعة وسطًا للإرسال من جهة واحدة، ولكن الآن أصبح فيها مقدار من التواصل من خلال المنتديات على شبكة الإنترنت وغيرها من الطرق للرد على شبكة الإنترنت مثل الخطابات التي نجدها في الصحف، والتنقل بين الأوساط الإعلامية بما فيها الإنترنت ليست بهذه السلاسة، فالعديد من الناس لايزال يشاهد التليفزيون أو يستخدم الكمبيوتر باعتبارهما نشاطين منفصلين، وتغيير العلامة التجارية من قبل الشركات المصنعة لأجهزة الكمبيوتر عالية المواصفات مثل المراكز الإعلامية يكشف عن التطلع إلى أن الإدراج في نهاية المطاف لكل من التليفزيون والكمبيوتر والفيديو والمشغل الصوتي وغيرها من الأجهزة في جهاز واحد، وهذا الجهاز وإن طال انتظاره إلا أنه لايزال هدفا مستمرا.

وركزت المحادثات حول التقارب في البداية على الأولى من الأقسام الثلاثة، وأدى التوسع في الثمانينيات والتسعينيات في شبكات الكمبيوتر ـ خارج الشبكات الداخلية للشركات وكذلك في الساحات العامة ـ إلى التكهنات المحمومة حول الحياة السلكية الناشئة، وبينما أثبتت أنظمة تليفزيون الكابل أنها مجرد امتداد للإذاعة التليفزيونية بدلا من أن تكون عالمًا ثريًّا بالبيانات الجديدة، نجد أن شبكات الكمبيوتر والأداء المتطور الذي يقدمه الكمبيوتر بالمقارنة بجهاز التليفزيون كانت تعني أن كل شيء ممكن، ومع الثبات على التكنولوجيا، وبعدها الواضح عما يحدث في العالم، تنبأ المعلقون بمستقبل مثير.

وكان تأكيد المعلقين هذه الأيام على أن التقارب بين الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصال كان متصلًا بالتعبير الفردي والحرية، فمن الوقفات السلكية التحررية إلى **المجتمعات الافتراضية** virtual communities التي تبناها هوارد رينجولد (1994)، فالتكنولوجيات الجديدة كانت بمثابة فرصة للأفراد للتحرر من القيود التي تفرضها التشريعات أو البيروقراطية، وفي الوقت نفسه احتفل الآخرون بعدم

الكشف عن المشاركة في الاتصالات عبر الإنترنت، من خلال لعب الأدوار التي يمكن للمرء عن طريقها أن يهرب من الحياة الحقيقية.(Turkle 1996) .

هذه كانت فترة ما بعد الحداثة، عندما كان التفكير تصاعديًا في بعض الأوساط الأكاديمية والفكرية، وكانت الأفكار السياسية تميل إلى التجمع حول انتصار الرأسمالية للسوق الحرة في أعقاب انهيار الكتلة الشرقية التي قدمت رؤية للعالم نظر إليها البعض كبديل لرأسمالية السوق الغربية، والتركيز على الفرد والحرية في إعادة اكتشاف الذات ـ تتفق مع هذه الأفكار لمساعدة الذات والتعبير الفردي؛ في الوقت نفسه، ونظرا لتفشي نشوة الانتصار السياسي على نحو متزايد أخذ الليبراليون المتشائمون حافزا أكبر للعثور على عالم آخر للهروب إليه، أو على الأقل للنظر في إمكانية تقديم التكنولوجيات الجديدة طريقة جديدة بديلة لنوع مختلف من المجتمع، وعملية فتح الإنترنت للساعين فقط وراء العائد التجاري من التقارب لم يرحب بها من نظروا إليها على أساس كونها مصدرًا للصالح العام.

وهذا الميل للتقارب كان للإمكانيات السياسية والاقتصادية، وكذلك التكنولوجية.

وفي الأعوام القليلة الماضية ركز التقارب على تزايد استخدام الأدوات الرقمية للتعبير عن الشخصية و "الشبكات الاجتماعية"، وقد وصفها البعض بالإعلام البديل، وزادت أعداد المدونات الكتابية، ونشر لقطات الفيديو على الإنترنت باستخدام أجهزة الكمبيوتر، وكذلك كاميرات أجهزة التليفون المحمول والمشغل الشخصي والهواتف الذكية من بين عدد كبير من الأجهزة الصغيرة المحمولة وأجهزة التصوير والتخزين المتاحة حاليا، وهذه الأدوات ـ من خلال تحرير برمجيات متطورة وتأليف بينها ـ تسمح بالتحكم في الصور وشرائط الفيديو والموسيقى أو غيرها من المواد السمعية وصفحات الإنترنت بحيث يمكن تعديلها بسهولة، وكذلك مواقع الشبكات الاجتماعية مثل فيس بوك Face book وماي سبيس MySpace والتي تسمح لجميع هذه الإعلانات الفردية بأن يتم الربط

بينها، مشتركة بين مجموعة من الأشخاص أو تلقائيا، ثم يتم سحبها من على شبكة الإنترنت على أحد أجهزة الكمبيوتر الشخصية.

والتقارب هنا تكنولوجي ؛ حيث يجمع الكمبيوتر والاتصال هنا المفاهيم الأولى للتقارب، كما يوجد تقارب من خلال تكنولوجيات الإذاعة إلى حد أن نشر الفيديو والصوت على شبكة الإنترنت يمكن أن يشكل بثًّا إذاعيًّا، مما أحدث ميلًا عند العديد من الشركات الإعلامية وشركات الاتصال لأن تنتقل إلى مناطق جديدة.

لدرجة أن رؤية أشكال ثقافية جديدة تبدو غير واضحة، ويجب رفض الادعاءات التي تقول بأن أدوات الاتصال الحديثة والممارسات تحل محل الأشكال الموجودة حاليًا نظرا لاستناد بسيط ؛ وهو أن الإعلام التقليدي لازال موجودا بالرغم من أن دعم العامة له يتناقص، وبينما تتناقص مبيعات الصحف ربما من قبل تأثير الإنترنت، فإن مشاهدة التليفزيون لم تتأثر بالنسبة للعقود الماضية، بل وتتزايد نسب الاستماع للراديو، **فمثلا** في بريطانيا تزايدت من متوسط ٩٨٥ ساعة عام ١٩٩٩ إلى ١٠٦٦ ساعة عام ٢٠٠٣ . (Ofcom 2004: 35).

وتغير كل وسط ليتلاءم أو يندمج مع التكنولوجيات الحديثة المتفاعلة من خلال وصل البرامج أو المقالات الصحفية للمواقع الإلكترونية المتعلقة بها والمنتديات وغيرها من الفرص التفاعلية ، وفقط في جانب واحد يمكننا أن نستشف إمكانية تغيير مهم ؛ ألا وهو استخدام وسائل الإعلام التقليدية في أوساط الشباب بوجه خاص، فعلى ما يبدو أنها تتأثر باستخدام الإنترنت، **فمن السابق لأوانه القول** بأن هذا هو الاتجاه الحقيقي أو المتصور، حتى ولو عاد مستخدمو الإنترنت من السن الصغيرة إلى أكثر الأنماط التقليدية للاستهلاك الإعلامي، وبوجه عام فبدلا من استبدال الوسائل الإعلامية الحالية بوسائط الإعلام الجديدة فيمكن زيادتها على الوسائل القائمة.

ومع المدونات المتصلة بوسائل الإعلام القائمة مثل المقالات الإخبارية على الإنترنت والتعليق وروابط الأخبار الإضافية ؛ فكل هذا يكون "صحافة المواطن".

والأفكار التي يدور حولها هذا النقاش الجديد هي عواقب التقارب والتحكم والمرونة والتركيز التكنولوجي، ومناقشة التقارب لم تعد تركز على انضمام تكنولوجيات الاتصالات والكمبيوتر، ولكن تركز على التكنولوجيات للاقتناء والابتكار وتكنولوجيات الاستهلاك، وتسمح التقنيات الرقمية الجديدة لعدد أكثر بكثير من ذي قبل بالتقاط لحظات من الحياة اليومية أو ببناء قصصهم الشخصية، لمعالجة ونشر تلك القصص.

وفي نطاق سياسي متشدد على نطاق واسع، ومع نقد الليبرالية الجديدة وزيادة شركات وسائل الإعلام العالمية ؛ بدأ في الظهور بعض الأشكال الجديدة للتنظيم وربط الأفكار والقصص، وبالرغم من ذلك، فإن الوسائل الحديثة للتعبير الثقافي لن تحول الأساليب القديمة إلى شيء غير مهم أو عفا عليه الدهر.

وعلى الرغم من احتضان وسائل الإعلام بمختلف أشكالها وتكيفها مع الاحتمالات الناشئة، تبقى ذات شعبية كبيرة من أي وقت مضى بالنسبة لغالبية الناس، وبالنسبة للحملات السياسية، فمثل تلك المصادر المستخدمة على نطاق واسع لاتزال هدفا للدعاية، وكما **قال جوردان** Jordan : أن الاعتراض دون التغطية الإعلامية مثل التمثيل الصامت في الظلام، من الممكن أن يحدث لكنه بلا هدف (327 : 1998). ولا تعبر الإشكال الثقافية أو التكنولوجيا الحديثة عن القوة الجديدة لمستخدميها.

التقارب ليس حديثًا :

والتفسير المقبول بوجه عام عن التقارب هو أنه قد بدأ مع ظهور الكمبيوتر والاتصالات، أو الشبكات، بالاشتراك مع الاتصالات عن بعد في السبعينيات، واستمر في التسعينيات لدمج وسائل الإعلام (المطبوعة الإذاعية) مع تطوير المحتوى الرقمي لنقله على الإنترنت، ومثل تلك الظواهر حقيقية، ومن الخطأ أن نظن أن مثل تلك الظواهر لم تحدث من قبل، عندما يقول: إنهم يشاركون في التطورات الحالية والتي تمثل تتويجا لميول عميقة في الماضي، فما يبدو لهم حديث يمكن أن يثبت أنه تم منذ مئات السنين. (Kumar 2005: 44)

فمنذ بداية الاتصال الكهربي ونحن نرى تطور التليفون كوسيلة اتصال من نقطة إلى أخرى، وكذلك كخدمة مساعدة للإذاعة، فالهاتف المرئي videophone والذي كان يعتبر امتدادًا طبيعيًّا للهاتف المسموع، ولكن يمكن إدخال الصور المتحركة عليه طالما كان في مخيلة الجميع مع وجود التليفون كما ظهر في أفلام الخيال العلمي مرارا وتكرارا، ولكن المحاولات العديدة لتسويق الهاتف المرئي مثل بيل عام ١٩٧١ والبريتيش تليكوم في ١٩٩٣ باءت بالفشل، ويمكن أن ننظر إليه على أنه قطاع من وسائل الاتصالات استعار تقنية من قطاع آخر (التليفزيون)، كما يعطي الراديو مثالا أبعد من ذلك في بدايته، فلم يكن يدار بواسطة مذيعي الراديو؛ وإنما من خلال مجموعة من المنظمات والمحلات التجارية وشركات الصحف.

والعديد من تلك الصحف اكتشفت استخدامات جديدة لتكنولوجيا الراديو ؛ مما جعله أشبه ما يكون بالفاكس الحديث، ولكن تلك الخدمات انتهت لعدم إقبال المشتركين عليها، وحقًّا، على الرغم من أن الراديو يعتبر في طليعة التغيير التكنولوجي أو الثقافي، ويمكن القول بأن الراديو قد احتضن احتمالات التقارب في التطور التكنولوجي أكثر من معظم وسائل الإعلام.

ففي الأعوام القليلة السابقة تحول الراديو من مجرد إرسال بسيط من طرف واحد يتم تحميله على موجات الهواء إلى جهاز استقبال الراديو ـ إلى خدمة ذات ساحات متعددة متاحة على التليفون المحمول والإنترنت والتليفزيون الرقمي، وكذلك تكيف شكله مع التكنولوجيا المتغيرة، ومثلما حفظت الصحف منذ فترة طويلة منشوراتها، والآن كثيرا ما تكون متاحة على شبكة الإنترنت، كذلك الإذاعة بدأت بأرشفة انتهاجها للبرنامج، إما لترحيل وقت الاستماع عبر شبكة الإنترنت، أو للتحميل لكي يستمع إليها لاحقًا، وأثبتت هذه الخدمات شعبية مع مستخدمي الإنترنت ولكن، مرة أخرى، في وقفة مقنعة من التقارب التكنولوجي، عدد قليل من شأنه أن يعتبر ذلك تحولًا ثقافيًّا.

وكمثال أخير، من المفترض أن يكون التصوير الرقمي عموما ممارسة حديثة تعتمد على ظهور كمبيوتر 'الوسائط المتعددة'، إلا أنها أيضا لها تاريخ أطول، فقد

وصف ماكفارلين McFarlane استخدام خطوط التلغراف لإرسال الصور عبر الأطلنطي مستخدمًا تقنيات رقمية في العشرينيات، بينما تتبع برندرجاست Prendergast استخدام الكمبيوتر للتحكم في الصور أو تحسينها في الستينيات (McFarlane 1972; Prendergast 2003). ومسألة المجلة التي ظهرت بها مقالة ماكفرلين منذ أربعة عقود تقريبا **سبقها الشرح الآتي** : "هذا العدد الخاص قد تم بدافع من إدراك أن الكمبيوتر يتخذ دورا رئيسا أكثر فأكثر في تجهيز ونقل واستقبال وتحسين واستعادة نوعية الصور الطبيعية واللوحات".

(Andrews and Enloe 1972: 766)

الخلاصة:

يوضح التاريخ القصير للكمبيوتر انتقال وظيفته من الحساب إلى الاتصالات، وإذا قارناه بتاريخ الراديو يعتبر معاكسا له، خاصة في تسجيل اتصاله بالتكنولوجيا و تشكيل تطورها من خلال مستخدميها، وبينما حدث ذلك مبكرا في الراديو في الوقت الذي لم يكن للكثيرين نظرة واضحة عما سيصبح عليه الراديو في المستقبل، تشكل الكمبيوتر في العقود الأولى على أساس أهداف محددة مسبقًا من قبل مصممية، وإن كان قد حظي بتقدير أقل من قبل العملاء المحتملين، ويذكرنا تشجيع المدافعين عن الحريات والتقدميين لأجهزة الكمبيوتر الشخصية لإمكاناتها الاجتماعية الجذرية بجهود أوائل الداعين للبث الإذاعي، ولاحقا محطات راديو القرصنة، فمن هذه الدرجة من التعامل مع تقنيات الكمبيوتر الذي ربما يفسر الرغبة في الاطلاع على عدد لا يعد ولا يحصى من أحدث أجهزة الاتصالات الرقمية واعتبارها مؤشرا لعصر جديد من التقارب يمكن للجميع المشاركة فيه.

وعلى كل حال، فبدلا من كونها ظاهرة حديثة متخذة من التغيير الحديث، يشير التاريخ الطويل للتقارب إلى أنه بينما يحدث التغيير في الثلاث مناطق المذكورة سابقًا (الأوساط التكنولوجية والمنظمات والأوساط الثقافية) لا توجد علاقة بسيطة وعادية بين الثلاث، وبالرغم من التطور السريع الذي لا يمكن إغفاله في تكنولوجيا الاتصالات، كان العنصر الأهم في الثلاث هو تغيير بنية المنظمات،

والتقارب بين الشركات من القطاعات التي كانت متباينة لم تتأثر بالتكنولوجيا بقدر التأثر بالتمكين السياسي والثقافي.

وفي الأعوام القليلة السابقة التي تم فيها الاحتفاء بالتقارب تم إلغاء القوانين المنظمة لتلك القطاعات، فقد تم تسهيل القواعد التي تحد من عدد محطات الراديو التي تملكها الشركات، وكذلك ملكية الصحف لمحطات التليفزيون وشراء الشركات العالمية للمنظمات الإعلامية والاتصالات.

في ما سبق تم خصخصة وسائل الاتصال المملوكة للدولة، كما تم السماح بالاستثمار بحرية في القطاعات الأخرى، كما تم تخفيف التزامات الإذاعات التجارية أو ألغيت تمامًا، أما بالنسبة للحكومات، فقد أصبح لوسائل الإعلام سياسة تتماشى مع السياسة الصناعية، فوسائل الإعلام تعتبر المفتاح لتعزيز القدرة التنافسية الاقتصادية (Freedman 2003, 2008)، **وشرحت وزارة الإعلام الإنجليزية ذلك بوضوح** (DCMS 1998):

الهدف الرئيس من إعادة النظر في القوانين المنظمة هو تأمين بنية تنظيمية، الأمر الذي سيسمح لبريطانيا بالحصول على أقصى قدر من الفائدة الاقتصادية والاجتماعية من عملية التقارب مع ضمان الجودة المطلوبة ومجموعة متنوعة من البرامج والحماية الكافية للمستهلك، وحيثما كان ذلك مناسبا، ستطبق باستمرار قواعد تنظيمية أسهل على السوق المتقارب، مما يمنح الثقة في صناعة الاتصالات من أجل الاستثمار في تطوير الخدمات الرقمية الجديدة.

ولذا لا يجب أن نفاجأ بالتقارب في الأوساط التكنولوجية أو الثقافية، فبشكل تنافسي سوف تسعى الشركات بكل السبل الممكنة لتوليد الدخل من المستهلكين، فكسر الحواجز التنظيمية بين الساحات يركز الطاقات لإزالة أي حواجز تكنولوجية، وتلك ضرورة من ضرورات التقدم، و ليس معنى ذلك أنها النهاية.

فتدفق البث التليفزيوني والإنترنت غير متكافئ، ففي أوقات الزيادات الكبيرة في الطلب ـ مثل أحداث ٩/١١ ـ اكتظت شبكات الإنترنت، ولمتابعة آخر الأخبار كان علينا أن نلجأ مجددا إلى الراديو أو التليفزيون، ولذا فبالرغم من أن الأشكال

الثقافية وممارسات المستخدمين تتغير، لم يكن التغير على نطاق يشكل تحولا اجتماعيًّا، ويبدو ذلك بعيد الحدوث ؛ فمعظم الأخبار لا تزال تستعرض من خلال التليفزيون والصحف، أما المدونات والصحافة الإلكترونية ليس لديها الأثر لرواية الأخبار مثل الوسائل القديمة ، ولو كان سعينا وراء أدلة للتحول والتقارب فسنجد تلك الأدلة واضحة في الساحة الاقتصادية.

* * *