6

فيكتور ماير شونبرغر
Viktor Mayer -Schönberger
ديبورا هيرلي
Deborah Hurley

عولمة الاتصالات

لقد أَصبحت «ثورة الاتصالات» عبارة تتردَّد في كل مكان. والإشارة إلىٰ قوتها كعامل عولمة شائعة إلىٰ حد الابتذال. ولكن هل ثَمَّةَ ثورة للاتصالات العالميَّة حقاً؟ وإذا كانت كذلك، فلماذا وإلىٰ أي مدىٰ؟ بالنسبة للفيلسوف كارل بوبر Karl Popper، إن القدرة علىٰ الاتصال هي في أساس «تكوين الإنسان»[1]. ليست الاتصالات الإنسانية أساسية فحسب، لكنها وفيرة أيضاً. فنحن نستطيع استخدام حواس متنوعة لتبادل أفكارنا في ما بيننا. وبمساعدة وسائل الاتصالات نستطيع أن نوسِّع مدىٰ الاتصال في المكان والزمان لنتبادل الأفكار عبر المسافات وخلال العصور. بهذا المعنى الواسع، وهو المعنى المقصود في هذا الفصل، ليست الاتصالات محددة بوسيلة خاصة أَو نوع خاص من التبادل الإنساني. فهي تشتمل علىٰ كل نقل للمعلومات سواء كانت هذه المعلومات محكية أَو مكتوبة أَو مرسومة أَو مؤداة، وسواء كانت منقولة بواسطة وسيلة مماثلة أَو رقمية، وسواء يجري بثها بأشكال تقليديَّة كالرسائل والكتب أَو بواسطة الكومبيوتر أَو الهاتف أَو أي جهاز اتصالات آخر.

obeikandl.com

كان اختراع الرسم والكتابة أول أشكال هذه الاتصالات المتوسطة. وبرهنت على أنَّها وسائل قوية تجاوزت حدودنا الزمانية والمكانية. فسمي ظهور الكتاب «ثورة» كما سمي اختراع الراديو والتلفزيون[2]. وكان للوسائل الثلاثة آثار اجتماعيَّة عميقة تجاوزت الحدود القومية. وانتشرت ثورة الطباعة كالنار في أوروبا في نهاية القرن الخامس عشر. قبل الملوك وسيلة الاتصالات الجديدة بالقدر الذي حاولوا تنظيمها. وكانت الكتب بالنسبة لبنديكت آندرسون Benedict Anderson، سيما الصحف، شروطاً مسبقة لازمة لتوحيد الممالك وتأسيس دولة الأمة لأنَّها تعطي الوسائل التي يتمكن المواطنون بواسطتها من التواصل وبذلك يطورون معنى للشعب والمجتمع[3]. وبصورة مماثلة، وُصف الراديو والتلفزيون بأنَّهما أدوات لتأسيس «القرية العالميَّة» التي قال بها مارشال ماك لوهان Marshal McLuhan من خلال اتصالات لا تعيقها الحدود[4].

من منظور التطورات الجارية في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إنَّها مجرد رموز «لثورة اتصالات» أُخرى تجعل تبادل الأفكار والمعلومات عالمياً كما فعلت الكتب والراديو والتلفزيون واختراعات الاتصالات من قبل. لكن بعض الخصائص الجوهرية المعينة والفريدة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات الجديدة تشير إلى أن «ثورة الاتصالات» هذه مختلفة عن الثورات السابقة.

خصائص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الجديدة

نركِّز في ما يلي على أربع من أهم الخصائص الفردية لشبكات المعلومات والاتصالات الجديدة.

ـ التحويل إلى أرقام Digitalization

منذ الرسوم الأولى على جدران الكهوف إلى الكتب المطبوعة والسينما والهاتف والتلفزيون، كانت كل وسيلة معينة تعيق قناة الاتصال التي أوجدتها لنموذج معين ولنوع معين من الرسائل، فالرسوم تُرى ولا تُسمع، والهاتف للحديث الذي لا يُرى، والسينما لا يمكن الشعور بها. فهذا القصور الداخلي

أجبرنا على استخدام عدد من الوسائل المتنوعة لتناسب الأنواع المختلفة والكثيرة من الاتصالات الإنسانية.

التحويل إلى أرقام يغير هذا. فتحويل المعلومات إلى رموز ثنائية عالميَّة، يمكن لأي نوع من الاتصالات أن يُعالج من خلال الزمان والمكان بالوسيلة نفسها ويتم بثها من خلال البنية التحتية. فالنصوص والرسوم والصور والأصوات والخطاب وأنواع كثيرة أُخرى من المعلومات عندما يتم نقلها إلى رمز ثنائي تصبح قابلة للبث في شبكات رقمية. وحيث إن أنواعاً مختلفة من المعلومات يمكن أن تُرسل في الشبكة الواحدة ذاتها فإن كثيراً من استعمالات المعلومات والاتصالات المتميزة تقليدياً تهاجر من الشبكات المكرسة لها إلى هذه الشبكة العالميَّة، وهذا التطور يسمى «الالتقاء Convergence». إن هذه الشبكات الرقمية تقسم الأصناف التقليدية للشبكات: فواحد إلى واحد (كالهاتف والرسالة)، وواحد إلى كثيرين (التلفزيون). وبالنسبة لنيقولاس نيغروبونت Nicholas Negropoint إن التحول إلى أرقام تطور أساسي حتى إنَّه سمى كتابه «التكوين الرقمي»[5].

إن الرمز الرقمي العالمي أهم الخصائص الفردية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات «الجديدة». فهي تسمح ببناء شبكات، ليست مصمّمة لتدفق نوع معيَّن من المعلومات لكنها تبقى مفتوحة ومتكيفة مع أي استخدام ممكن في المستقبل. وما كان للتحول الرقمي أن يكون عملياً بدون تكنولوجيات معلوماتية قوية لنقل تدفقات المعلومات من وإلى الرموز الرقمية. وحيث إن التحول الرقمي شرط مسبق نظرياً، فإن الزيادات الكبيرة في معالجة المعلومات هي الضرورة العملية لبناء شبكات للاتصالات موحدة ورقمية وشاملة.

معالجة المعلومات

إن التطور في استطاعة وقوة معالجة المعلومات منذ الأيام الأولى للدارات المدمجة في الستينيَّات حتى القرن الحادي والعشرين لم يكن ينقصها

شيء لتكون مثيرة ومدهشة. ففي سنة 1965 نشر مهندس شاب، غوردن مور Gordon Moore، وهو الذي شارك في ما بعد بتأسيس شركة إنتيل INTEL، أكبر منتج في العالم للمعالجات، مقالة من أربع صفحات تنبأ فيها أن استطاعة المعالجات في المعلومات سوف تتضاعف كل ثمانية عشر شهراً بينما تتناقص كلفة وقوة الاستهلاك بسرعة مماثلة[6]. وسمي هذا «قانون مور» ولا يزال التنبؤ فيه صحيحاً. فاليوم أَصبحت سرعة الكومبيوتر أكبر من سرعته في سنة 1965 بملايين المرات. وتنبأ الخبراء بأن سرعة وقوة المعالجة سوف تستمر تتضاعف علىٰ الأقل كل ثمانية عشر شهراً، حتى نهاية العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. وعندئذ سيحل محل معالجة المعلومات بمفاتيح من السيليكون للتيار الكهربائي برمجيات بصرية أَو حيوية، ولكن بحسب ما نعرفه اليوم سيبقى قانون مور صحيحاً، أَو يتم تجاوزه بزيادات أكبر. تؤمن معالجة المعلومات القدرة علىٰ تحويل المعلومات الغزيرة إلىٰ رموز رقمية ومن ثم تعاد إلىٰ أشكال يستوعبها الإنسان، وبذلك يجعلها تُعالج وتنقل عبر شبكات رقمية. ويشجع علىٰ هذا التطور التقدم في التخزين والعرض. ففي الثمانينيّات كان القرص الصلب في كومبيوتر شخصي يخزن 20 مليوناً من حروف النص، وفي نهاية التسعينيَّات خزَّنت تلك الأقراص عشرين بليوناً من حروف النص بسعر مماثل.

عرض الموجة

يتعلق قانون مور Moor's Law بمعالجة المعطيات، تحويل أي نوع من المعلومات تقريباً إلىٰ رمز ثنائي، وسهولة استخدامها وتخزينها وإرجاعها إلىٰ نوع مماثل من تدفق المعلومات التي تستطيع حواسنا الإنسانية التقاطها. إن معالجة المعلومات بكفاءة في ملايين الكومبيوترات الشخصية أمر مفيد جداً. لكن ما يجعلها أكثر فائدة قدرتها علىٰ نقل المعلومات في كل الاتجاهات. إن نقل المعلومات المحمولة رقمياً في الشبكات، وهو المكمل اللازم لقوة المعالجة، حافظ علىٰ السرعة نفسها. وبالفعل، إن عرض موجة الشبكة ـ أي

كمية المعلومات التي يمكن نقلها في الشبكة ـ لا يتضاعف فحسب كل ثمانية عشر شهراً حسب نبوءة قانون مور لسرعة وقوة المعالجة، لكنها تصبح ثلاثة أمثال كل اثني عشر شهراً[7]. إذن تزداد سرعة المعالجة أربعة أضعاف كل ثلاث سنوات، وتزداد سرعة البث (النقل) سبعاً وعشرين ضعفاً. ويتوقع الخبراء أن تستمر الزيادة السنوية في عرض الموجة ثلاثة أمثال في السنة خلال 25 سنة المقبلة علىٰ الأقل. وسمي هذا التنبؤ بقانون جيلدر Gilder's Law، وأعطي مركزاً مساوياً لقانون مور[8]. إن التخزين الرقمي رخيص جداً وعرض الموجة متوافر جداً مما حدا بصانع كبير للكومبيوترات أن يعلن في أوائل سنة 2000 أَنَّه سيعطي كلاً من زبائنه، الذين يزيدون عن 30 مليوناً، تخزين قرص مجاني يبلغ 20 مليون حرف بواسطة مخدميه الذين يمكن الوصول إليهم عبر الإنترنت لاستخدام التخزين المؤقت، أَو النِّظام الداعم، أَو المشاركة بالمعلومات[9].

المعايير ولامركزية الهندسة

لقد أوجدت عالميَّة الرمز وقوة المعالجة ذات السرعة المتزايدة وعرض الشبكة التربة الخصبة للخاصة الرابعة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. فقد سمحت للمهمات المنطقية الرمزية لإرسال وتلقي المعلومات لأن تصبح جزءاً من البنية التحتية للاتصالات، الشبكات، نفسها. من الناحية التاريخية، بني كثير من شبكات الاتصال حول وحدات تنظيمية مركزية. فقد كُتبت الصحف وتفندت وطبعت في مكان واحد واعتمدت علىٰ شبكة توزيع محيطية. وتم التحكم بالهاتف من مفاتيح مركزية أَو إقليمية أَو محلية تملكها وتشغلها شركة الهاتف. والتلفزيون الأَرضي كان بالأصل ينتج ويبث من موقع واحد. وشبكات التلفزيون، مثل شبكة الهاتف، تديرها شركة التلفزيون، أَو شركاتها الفرعية وشركاؤها.

لقد تمَّ بناء أكثر الشبكات نجاحاً، الإنترنت، علىٰ نمط مختلف كلياً. فشبكة الإنترنت لامركزية بتعريفها علىٰ الأقل، وذلك بسبب المعايير واتفاقيات

الاتصالات التي تستخدمها. فقد بنيت على فَرَضية أن كافة عناصر الشبكة، مهما يكن من يملكها ويشغلها، سوف تعمل معاً لتقوم بوظائفها دون انقطاع. فإن أخفق أحد عناصر الإنترنت، فإن اتفاقيَّات الإنترنت مصممة لأن تجد طرقاً تدور حول العنصر المخفق وتعيد تدفق المعلومات بالدوران حول نقطة المشكلة. ولقد أَصبح دمج هذا الدوران الذكي في الشبكة ممكناً بسبب قوة المعالجة المتوافرة لملايين المستخدمين، والزيادات في عرض الموجة الناتج عن التقدم في تكنولوجيا البث، خصوصاً، ولكن ليست محدودة بالألياف البصرية. من الناحية الفنية يتطلَّب تخفيف التحكم المركزي بشبكة الاتصالات، كما هو الحال بالإنترنت، إضافة وسائل عملية لتدير الشبكة نفسها وتعدل نفسها بحسب اتفاقيات الاتصالات لبناء الشبكات. الإنترنت مثال «حي» على أن تخفيف التحكم ليس مجدياً من الناحية الفنية فحسب، لكنه يعمل ويعمل بشكل جيد جداً. لكن تفويض التحكم إلى عناصر الاتصالات في بنية الاتصالات يتطلَّب أن تستخدم هذه العناصر مقياساً عاماً للاتصالات. مثل هذه المقاييس العالميَّة والقوية للاتصالات، كمقاييس الإنترنت TCP/IP، كانت عملية في عمل الإنترنت. وغالباً ما يهمل في هذا المجال الجانب أن هذه المقاييس بما فيها TCP/IP قد نشأت خارج نطاق هيئة المقاييس التي تضعها الحكومات وتسيطر عليها، وتجاوزت الحدود القومية. خلافاً لمقاييس التواتر وقوابس الهاتف والتلفزيون، إن TCP/IP ليست محددة في نطاق أقاليم جغرافية خاصة أَو لمجموعات دول[10]. لقد تبنَّاها العالم، ليس بالتصويت ضمن هيئة معايير ومقاييس رسمية، بل باختبار عملي من خلال ملايين المستخدمين للإنترنت.

سوف تؤكد هذه الإضافات على المقاييس حياة الإنترنت بصورة جيدة خلال العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، وتسمح لبلايين العناصر الجديدة (أَو العُقد) أن تُضاف إلى الشبكة[11]. إن وضع المقاييس، من الرمز الثنائي إلى مقاييس الإنترنت TCP/IP، خلق أيضاً فرصاً هائلة لاقتصاديات

المقياس لخلق وصنع عناصر البرمجيات اللينة والصلبة إضافة إلىٰ المحتوىٰ المعلوماتي المتوافر في الشبكة.

هذه الخصائص الأربعة المتضافرة ـ التحويل إلىٰ أرقام، وقوة المعالجة (قانون مور) وعرض موجة الشبكة (قانون جيلدر) وشبكات هندسة الاتصالات المعايرة عالمياً واللامركزية مثل TCP/IP ـ إذا أُخذت معاً فإنَّها تعطي شبكات المعلومات والاتصالات الرقمية الخالية شخصية تتفوق علىٰ كل التجديدات التكنولوجية السابقة. إذا كان يرمز للثورات بالتغيرات السريعة بالمقارنة مع التعديلات والإضافات التطورية، فإن التطور الحالي في مجال الاتصالات مؤهل لأن يكون «ثورة اتصالات» قوية بشكل خاص. خلافاً لتكنولوجيات الاتصالات السابقة، لا تضيف الشبكات الرقمية المدمجة إلىٰ «خلطة» الاتصالات الموجودة فحسب، لكنها تسبِّب أيضاً تحولاً كبيراً في تدفق الاتصالات من الشبكات «المكرسة» القديمة إلىٰ الشبكة العالميَّة الجديدة القائمة علىٰ معيار مقبول عالمياً. إن ربط الشبكات الرقمية سهل نسبياً بسبب رموزها العالميَّة. إن فوائد إضافة مستخدمين جدد عميقة (خارج هذه الشبكة تدعىٰ قانون ميتكالف)[12]. وبالتالي تأخذ الشبكة الرقمية شكل دافع ديناميكي داخلي نحو اتصالات عالميَّة.

كيف يمكن أن نقيس نمو الاتصالات العالميَّة ونتائجها؟ إن قياس الشبكات الرقمية واستخدامها بوسائل تقليدية يتضح أنَّه صعب بسبب الخصائص ذاتها التي بُنيت علىٰ أساسها الشبكات الجديدة بما فيها نقص الرقابة المركزية. إن أيَّة مجموعة من هذه الحقائق، إذن، يجب بالتعريف أن تبقى غير كاملة وتعتبر مع شيء من التحفظ. ولكن علىٰ الرغم من هذه الأخطاء، تقدم المعطيات المتوافرة لمحة جيدة عن اتساع وعرض ثورة الاتصالات العالميَّة الجديدة.

قياس ثورة الاتصالات العالميَّة

ثلاثة اعتبارات تقيس ثورة الاتصالات العالميَّة: مدىٰ الشبكة، وعمق المحتوىٰ، والأثر الاقتصادي. يقدم كل واحد من هؤلاء الثلاثة صورة فريدة للتطورات. فينظر مدىٰ الشبكة إلىٰ اتساع وتغير صورة الشبكة الرقمية. ويركز عمق المحتوىٰ علىٰ زيادة حجم المعلومات الممكن الوصول إليها في الشبكة. ويضيف الأثر الاقتصادي جانب الاقتصاد والأعمال علىٰ الصورة المتطورة.

مدىٰ الشبكة

تدفع شبكات الاتصالات الرقمية ثورة الاتصالات. وهي لا تأخذ مكان مثيلاتها فقط لكنها تسمح أيضاً باستمرار تكيفها مع التطور السريع الذي يحتاج إليه المستخدم.

كان التلفزيون يبث تقليدياً علىٰ أمواج الهواء، إشارة مماثلة مسيطر عليها مركزياً. ومكَّنت الكابلات أقنية مماثلة كثيرة من الوصول إلىٰ البيوت. وغيّر مجيء الخدمات الرقمية في التسعينيَّات الإعداد المماثل بصورة أساسية. وتعطي الأقمار الصناعية التي تبث إلىٰ المنازل مباشرة DTH مئات من الأقنية التلفزيونية المرمَّزة رقمياً إلىٰ ملايين البيوت، ليس في العالم المتقدِّم فحسب، بل في الدّول النامية أيضاً وبنجاح مماثل، مثل جنوب شرق آسيا والهند والصين[13]. مثل هذه الأقمار الصناعية ـ وهي تبث من أراض غير حكومية إلىٰ ملايين المستقبِلات الصغيرة والرخيصة علىٰ أسطح المنازل وتغذي بيوت الأفراد ـ تخلق شبكات اتصالات رقمية دون أن يكون للحكومة سيطرة علىٰ البنية التحتية التقليديَّة.

تظهر إحصائيات اتحاد الاتصالات العالمي ITU غير المكتملة زيادة في أعداد مستقبِلات الأقمار الصناعية في العالم ثمانية أمثال، فزادت من 4,4 ملايين في سنة 1988 إلىٰ 33,4 مليوناً في سنة 1995[14]. وبينما يستمر النمو بخطواته، تنبأت دراسة حديثة بأن مشتركي التلفزيون عن طريق الأقمار الصناعية الرقمية

سوف يزيد عن عدد مشتركي الكابلات في الولايات المتحدة في سنة 2003[15]. وفي محاولة لمجاراة هذا التحول، تنشغل إيديولوجيَّة التلفزيون بالكابل برفع شبكاتها الخاصة من وضعية المثال المركزي إلىٰ شبكة كلها رقمية الألياف البصرية وتستخدم مقاييس شبكة الإنترنت TCP/IP.

وتغلَّبت الشبكات الرقمية علىٰ الهاتف الجوَّال أيضاً. فقد نجح GSM، وهو نظام اتصالات رقمي خليوي طُوِّر في أوروبا، نجاحاً كبيراً في جميع أنحاء العالم. تسمح بنية GSM لمشتركيها باستخدام هواتفهم في أكثر من ستين دولة وذلك «بالتجول» في شبكات محلية في الخارج، وتتضافر شبكات GSM لتشكل شبكة عالميَّة من الشبكات، وهي تؤمِّن اتصالات دون انقطاع عبر الحدود. ومن خلال شبكات رقمية خليوية اتسع الهاتف الجوَّال بشكل درامي من 4,2 ملايين مشترك في سنة 1988 إلىٰ 137 مليوناً في سنة 1996[16].

وازداد العدد الكلي للمشتركين في سنة 1999 إلىٰ 400 مليون. ويتوقع أن يصل هذا الرقم إلىٰ بليون في سنة 2004 متجاوزاً بذلك عدد مشتركي خطوط الهاتف الثابت[17]. في بعض الأقاليم، مثلاً إسكندينافيا، وصل استخدام الهاتف الجوَّال إلىٰ 10٪ بالنسبة لمجموعات أعمار معينة، مع وجود كثير من الناس يملكون ويستعملون أكثر من هاتف خلوي[18].

ليس نجاح الهاتف الجوَّال مقتصراً علىٰ الدّول الصناعية، فنمور جنوب آسيا والدّول النامية وحتى الدّول المحافظة كالسعودية خصت رواج الهاتف الجوَّال برعاية كاملة[19]. يمتاز الانتقال إلىٰ شبكة الهاتف الجوَّال الرقمية بعدد من الفوائد لهذه البلاد. إنَّها توفر عليهم العملية المكلفة المتعبة في حفر الأَرض وتمديد الخطوط. وتسمح لهم ببناء شبكاتهم بشكل متزايد للتعامل سريعاً مع الطلب المتنامي بسرعة. وتدخُل المنافسة في أسواق كانت حكراً لمراكز تسيطر عليها الدّولة. إضافة إلىٰ ذلك، تمكَّنت دولة مثل بنغلاديش من خلق نافذة

اقتصاديَّة ناجحة لمشتركي الهاتف الجوَّال الذين يؤجرون خطوطهم للآخرين كي يستعملوها[20].

بواسطة هاتف GSM ليس المشتركون محددين بالاتصال الصوتي. فمن خلال لوحة المفاتيح يستطيعون إدخال نصوص رسائل قصيرة SMS وإرسالها إلىٰ مشتركين آخرين. وهذه الرسائل SMS ناجحة جداً. يرسل شخص من كل أربعة أشخاص يستخدمون الهاتف الجوال في هولندا بصورة نظامية ويستقبل نصوصاً بواسطة الهاتف الجوال، والأعداد في إسكندينافيا وألمانيا قريبة من هذه الأعداد. وبحسب تقديرات حديثة يُرسل نحو مليون رسالة تقريباً في الشهر في البلاد الناطقة بالألمانية وحدها[21]. وبصورة مماثلة يستطيع مستخدمو الهاتف الخلوي في اليابان إرسال رسومات صغيرة وصوراً محوَّلة رقمياً إلىٰ بعضهم بعضاً ـ بصورة متزايدة ـ ليس بين الأجيال الشابة فقط لكنها تمثِّل الحالة الكونية للشبكات الرقمية، كما تمثِّل الحقيقة أن كل المعلومات يمكن بثُّها من خلال الهاتف الخلوي عندما تتحوَّل المعلومات إلىٰ أرقام[22]. ثمة إضافات أُخرىٰ علىٰ مقاييس الهاتف الخلوي، مثل اتفاقية استعمال اللاسلكي WAP التي يستطيع بموجبها مشتركو الهاتف الخلوي الوصول إلىٰ بريدهم الإلكتروني أو الدخول إلىٰ الشبكة العالميَّة من خلال هواتفهم الجوَّالة. تقدر شبكات الهاتف الخلوي، مثل نوكيا Nokia، أنَّه في سنة 2003 ستتوَّلد دخول الخلوي بالكامل تقريباً بالوصول إلىٰ المعلومات الرقمية وتتنبأ أن هاتف الخلوي الصوتي، يخفض إلىٰ وظيفة مرادفة، قد يصبح مجاناً تماماً. في ذلك الحين، ستصبح الشبكات الرقمية للاتصالات الجوَّالة مندمجة تماماً بالإنترنت.

إن الإنترنت طبعاً ليست شبكة واحدة لكنها تشتمل علىٰ كل الشبكات الرقمية المتضافرة والقائمة علىٰ أساس القياس TCP/IP لبث المعلومات إلىٰ

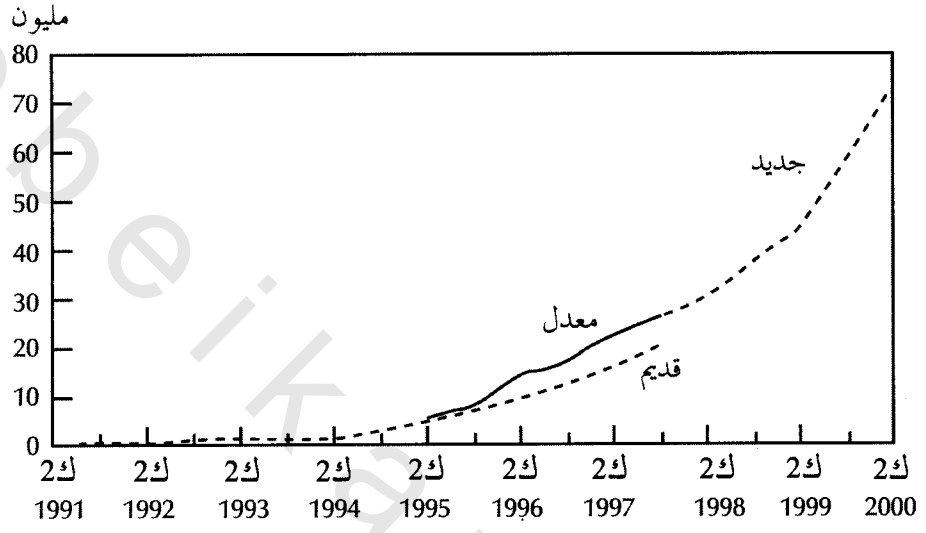
عناوين مخزنة مسبقاً packet-switched. فبالإشارة إلىٰ الإنترنت، إذن، إنَّها تشمل كل البنية التحتية لهذه الشبكات المتصلة في ما بينها، إنَّها حقاً «شبكة الشبكات، وواحدة، كما تبين شبكات الهاتف الخلوي، والتي سوف تنمو سريعاً لتشمل كل «الشبكات الثانوية» الرقمية. لم يكن نمو الإنترنت خلال العقود الماضية شيئاً أقل من ظاهرة. فعدد مضيفي الإنترنت، أي العقد في الشبكة العالميَّة، قد ازداد من عشرة ملايين في سنة 1996 إلىٰ ما يزيد علىٰ 70 مليوناً في نهاية الألفية (الشكل 6 ـ 1).

بينما لا توجد أرقام ثابتة، يقدر الخبراء أن أكثر من 200 مليون شخص تم وصلهم بالإنترنت من أنحاء العالم في أيلول 1999، وهذا الرقم ينمو بسرعة[23]. حدثت موجة الإنترنت علىٰ الرغم من التكاليف العالية نسبياً اللازمة للمعلومات الصلبة، وخاصة للكومبيوترات الشخصية. وتقديم الكومبيوترات الشخصية المعدة إعداداً كاملاً بسعر لا يتجاوز 1000 دولار. قد فتح الإنترنت لطبقات جديدة كاملة من المستخدمين بمن فيهم أصحاب الدخل المنخفض في البلاد المتقدمة ومن مستخدمين في الدّول النامية. وإدماج وصل الإنترنت بالهواتف الخلوية كما وعدت اتفاقية WAP، والأجهزة الرخيصة الأُخرىٰ سوف تؤدي إلىٰ وصول عدد كبير من الناس الإضافيين سيما في الدّول النامية إلىٰ الإنترنت.

تقدم شبكة الشبكات الرقمية هذه غِنى الوسائل الإعلامية مفتوحة الطرف. لقد شجعت الشبكة العالميَّة بلا شك طلب المستخدم، وذلك بتوحيدها تيارات معلومات واتصالات كثيرة وحدة كاملة. وكان الموردون لأقسام من البُنى التحتية للإنترنت منشغلين بإضافة عرض الموجة للشبكة والتي استخدمها المستخدمون فوراً بالانفتاح علىٰ مزيد من الوسائل الغنية بالعطاءات المعلوماتية. ولتلبية الطلب وضع أكثر من 4000 ميل من كوابل الألياف البصرية في اليوم الواحد في الولايات المتحدة وحدها في سنة 1999[24].

الشكل 6 ـ 1

مسح عدد مضيفي الإنترنت Internet Donain Survey Host Count



المصدر : Internet Software Consortium (www.isc.org).

كانت الإنترنت تعتبر في البداية ظاهرة خاصة بالبلاد المتقدمة، لكن الآن ضمتها بلاد نامية كثيرة وعدد من الاقتصاديات الانتقالية أيضاً. وللتأكّد لا تزال خريطة العالم لمضيفي الإنترنت تكشف عن اللامساواة في الوصول إلىٰ المعلومات. لكنها ترى أيضاً أنَّها في بداية القرن الحادي والعشرين، قد تحوَّلت الإنترنت حقاً لتكون شبكة معلومات واتصالات عالميَّة.

إن البُعد العالمي للإنترنت قد عمَّقته ودعمته سمة فريدة أُخرىٰ للشبكة هي كلفتها وفواتيرها. فمنذ بداياتها، كان سير الإنترنت تحسب تكاليفه إما برسوم صريحة أَو مبنية علىٰ الزمن والحجم. لم تكن المسافة أبداً عاملاً في بنية الكلفة. وبالتالي، ينسىٰ المستخدمون الموقع الفعلي لشريك اتصالهم أَو مصدر المعلومات. بالنسبة إليهم، لا يهم إن كانت المسافة 100 ياردة أَو 1000 ميل،

ولأن، خلافاً للهاتف، المسافة ليست عامل كلفة، لا يتمتع الموردون للمعلومات ولا شركاء الاتصالات بأية ميزة على الآخرين الموجودين بعيداً جداً. ولذا فإن التوجه العالمي لشركاء الاتصالات على الإنترنت أمر طبيعي.

عمق المحتوى

يمثِّل اتساع الشبكات نمواً في البنية التحتية التي تقوم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحديثة عليها، لكن النمو امتد إلى المعلومات المتوفرة على الخط، أي المحتوى أيضاً. لقد مكَّنت بنية الشبكة العالميَّة المعلومات من أنواع مختلفة وأماكن ومحتويات، من الارتباط معاً لخلق شبكة هي بمجملها ـ لأنَّها روابط دمج ـ أكبر من أجزائها. وتزايد عدد المواقع في الشبكة بخطى أكثر تعثراً من تطور الإنترنت. ففي حزيران 1993 كان على الخط 130 موقعاً فقط. وبعد ثلاث سنوات ونصف فقط استطاع مستخدمو الإنترنت الوصول إلى ما يزيد على 650000 موقع[25]. وفضلاً عن ذلك، بينما يستمر النمو الكلي لسير المعطيات في الشبكات الرقمية على خطوته ـ وهناك كل الإشارات بأنَّه سوف يستمر ـ فإنَّه تجاوز سير الصوت على شبكات الاتصالات البعيدة العالميَّة في سنة 1998 وسوف يغطي عليه قرابة سنة 2007[26].

إن اتساع وعمق المحتوى المعلوماتي المتوفر على الخط والقدرات اللانهائية للاتصال عالمياً، قد شجع المستخدمين على تمضية وقت أكثر وأكثر على الشبكة. ففي سنة 1999 كان متوسط الوقت الذي أمضاه المستخدم الأمريكي للإنترنت على الخط 12,1 ساعة في الأسبوع[27]. وأظهرت دراسة في سنة 1999 أجرتها مؤسَّسة Kaiser Family Foundation أن استخدام الإنترنت قد يحل محل مشاهدة التلفزيون في ما بين الأطفال[28]. إن هذه التغيرات في استخدام الوسائل، يحدوها عمق المحتوى المتوفر في الشبكة، لها آثار كبيرة تشمل الآثار الاقتصاديَّة.

الأثر الاقتصادي

إن البُعد الثالث لتقييم التغيرات الجذرية التي تسبِّبها ثورة الاتصالات الحالية تقدمه المعطيات الاقتصاديَّة والأعمال المتوافرة.

لقد جعلت الشبكات الرقمية سوق الاتصالات البعيدة ينمو إلىٰ 600 بليون دولار في سنة 1995[29]. وليس السوق كبيراً فقط، ولكنه ينمو بمعدل يفوق معدل النمو الاقتصادي أيضاً ـ 8٪ من 1990 إلىٰ 1995 ـ وإن كان هذا الرقم لا يزال يشمل شبكات قديمة تعيق النمو[30]. وفضلاً عن ذلك، إن استطاعة هذه الشبكات الرقمية علىٰ دمج الذكاء الجاري في بنياتها قد مكَّنت عاملي الاتصالات البعيدة من ملاءمة هذا النمو بعدد أقل من العاملين[31]. وعلىٰ الرغم من الاستثمارات المالية الكبيرة للبُنى التحتية الرقمية، لذلك حلَّقت أرباح الاتصالات البعيدة ـ وأسعار الأسهم ـ عالياً جداً.

إن الأرقام الكبيرة لموردي البنية التحتيَّة تبدو باهتة عند مقارنتها بأرقام موردي المحتوىٰ علىٰ الشبكات الرقمية. إن عطاءات الإنترنت العامَّة الأولية IPOs دفعت سوق الأسهم إلىٰ ارتفاعات جديدة. فقد كسب الأوائل مثل آمازون Amazon، أَو إيبي Ebay، أَو يتويز Etoys، أو فري تريد Free trade، خانة رقمية أَو خانتان، بليون دولار تقييمات السوق، متجاوزين بذلك أسماء تجاريَّة عالميَّة مؤسّسة منذ زمن طويل[32]. فقد أنتجت صناعة التجارة الإلكترونية هذه دخلاً يقدَّر بثلاثين بليون دولار في الولايات المتحدة وحدها في سنة 1999[33]. وهذا الرقم يجب أن يزداد بسرعة. «فالعيش علىٰ الخط» في العالم الواقعي الذي صنعه موردو المحتوىٰ المعلوماتي العالمي هو طبيعي الآن بالنسبة للبالغين الشباب. وجد مسح فورستر ريسيرتش Forrester Research لسنة 2000 أن 34٪ من محلات المراهقين في الولايات المتحدة علىٰ الخط[34]. وبعد اعترافها بتصاعد اقتصاد المعلومات القائم علىٰ ثورة المعلومات العالميَّة، منحت مجلة التايم أعلىٰ أكاليلها لجيف بيزوس Jeff Bezos من شركة آمازون باختياره «كرجل

السنة»[35]. إضافة إلىٰ ذلك، لقد بدأت الشركات الموجودة في أنحاء العالم بإعادة تنظيم نفسها علىٰ خط الحدود الرقمية الجديد. وتحدث الآن اندماجات من الصغير إلىٰ العملاق ـ مثال AOL مع Time Warner ـ لتوحيد الشبكات والمحتوىٰ أفقياً وعمودياً.

لقد تحولت الشبكات الرقمية ببنيتها التحتية للاتصالات ومحتواها الغني والمرن إلىٰ مصادر هامَّة للنمو الاقتصادي، فقد زادت القيمة المضافة للعامل في الصناعات المولِّدة لضريبة الدخل IT في الولايات المتحدة بمعدل سنوي قدره 10,4٪ في التسعينيَّات أعلىٰ من بقية الدّولة. ويقدّر بعض الخبراء أن نحو ثلث النمو السنوي الكامل في الولايات المتحدة نتج عن التوسع الكبير في «اقتصاد المعلومات»[36].

إن اتساع مدى الشبكة الضخم، والزيادة الكبيرة في اتساع وعمق المحتوىٰ الذي يمكن الوصول إليه، والنمو الاقتصادي المدهش والالتقاء تقدم ثلاثة أنواع مختلفة من المؤشِّرات التي يُقاس بها الصعود الفريد بالشبكات الرقمية العالميَّة. بينما يتطلَّب أي تقييم دقيق لثورة المعلومات من حيث المسافة الزمنية وأدوات القياس المناسبة للبُنى التحتية اللامركزيَّة، فإن أهميتها ككل لا تحتاج إلىٰ أي سؤال.

النتائج

إن نتائج ثورة الاتصالات هذه عميقة بقدر ما هي معقَّدة. وسوف تشعر جميع المجتمعات المتأثِّرة ببعض أهم هذه النتائج، مع حكومات مجبرة علىٰ التفاعل معها. وهي تراوح من الاعتماد علىٰ البُنى التحتيَّة للشبكة من أجل النمو الاجتماعي والرفاه إلىٰ التغيرات في النِّظام الاقتصادي العالمي، ومن نتائج للحكم المحلي إلىٰ تحولات القوىٰ الكامنة في الشؤون العالميَّة.

الاعتماد علىٰ الشبكة

حيث إن الشبكات الرقمية تأخذ دوراً بارزاً بصورة متزايدة في حياتنا

اليومية، من العمل إلىٰ المتعة، فإن مجتمعاتنا ككل سوف تصبح أكثر اعتماداً علىٰ الشبكة وعملها وسلامتها. إن انهيار أربانيت ARPANET في سنة 1980، وتشرب الأمة لنظام التحويل AT & T في سنة 1990، والفوضى العالميَّة التي سبَّبها ڤيروس I Love you في ربيع سنة 2000 تقدم لمحات باكرة عن المدىٰ الذي أَصبحنا فيه معتمدين[37]. وحتى تزداد الأمور سوءاً، إن الزيادة في الاعتماد سوف تتصادف مع زيادة الضعف لأن مقاييس الشبكة قوية ولامركزية بقدر ما هي غير آمنة ومفتوحة. ولمواجهة عدم الأمان هذا، سوف يتوجب علىٰ صانعي السياسة أن ينسِّقوا الجهود محلياً وعلىٰ النطاق العالمي، فيزيدون سياساتهم بإضافات تكنولوجية مثل الترميز والتواقيع الرقمية.

وعلىٰ الرغم من هذه الإصلاحات التكنولوجية، فإن الانفتاح الأساسي للشبكات سوف يتركها عرضة للهجوم نوعاً ما. إن نصاً بسيطاً لهيكل تنظيمي لاستخدام أدوات تضيف أمناً للشبكة لن يكون كافياً. إن خبراء حماية البنية التحتية والوقاية من الكوارث وفرض القانون يجب عليهم تفهم المآزق. وقد يكون أكثر المشاهد خطراً أن يستخدم أحد المستأجرين خيطاً كاملاً من فتحات الأمان المعروفة قليلاً ليطرح الأجزاء الرئيسيَّة للشبكة أرضاً بتأثير حجر الدومينو الذي لن يتوقف عند الحدود.

التقارب والتعديل الجماعي

يربط الكثيرون الإنترنت بالعولمة، وخاصة في قطاع الأعمال، لا شك في أن الشبكات العالميَّة تكمل التجارة العالميَّة والعولمة الاقتصاديَّة إذ إنَّها تخفض من تكاليف العمليات عبر الحدود وذلك في الدعاية والتسويق والطلب. سوف تلقى العولمة انتعاشاً كبيراً من الإنترنت عندما يصبح جزء كبير من المعلومات المتاجر بها عالمياً يوزَّع في الشبكات.

توجد ناحية ثانية اقتصاديَّة هامَّة للشبكات الرقمية. فهي تقدِّم الإطار لتحريك الاقتصاد من الإنتاج الجمعي إلىٰ إنتاج مرن وتعديل جماعي. يجسِّد

الإنتاجَ الجمعي تأكيدُ هنري فورد Henry Ford بأن الزبائن يستطيعون أن يحصلوا علىٰ السيارة T في أي لون يشاؤون ما دامت السيارة سوداء، يعتمد ذلك علىٰ طلب المتنبئ، وإنتاج مخزون بناء علىٰ النبوءة ومن ثم استخدام الإعلان ليشجع الطلب علىٰ المنتجات. ويصبح معظم الإنتاج ممكناً جزئياً بقدرة المنتجين علىٰ إذاعة معلوماتهم التسويقيَّة علىٰ عدد كبير من الزبائن القادرين. لقد تم استخدام الوسائل الموجودة بصورة ناجحة لهذا الغرض.

تسمح الشبكات الرقمية بنموذج مختلف للإنتاج، وهو علىٰ الأقل نظرياً، أكثر جدوىٰ. فباستخدام مقدرات الشبكات للاتصالات من جهتين، يستطيع المنتجون أن يسألوا الزبائن قبل البدء بالإنتاج. ثم ينتجون بشكل مثالي ما طلبه الزبائن فقط. وهذا التعديل الجماعي مفهوم روّج له ستان ديڤيس Stan Davis في سنة 1987، وهذَّبه نظرياً جوزيف باين Joseph Pine، هو الآن استراتيجية في مقدمة الاقتصاد الجديد[38]. إن المعلومات المادِّيَّة من الزبون التي تقود إلىٰ تعديل الإنتاج تحل محل تدفق المعلومات الكثيرة من المنتجين إلىٰ الزبائن. وجعلت من الممكن لشبكات كومبيوتر كبيرة مثل ديل Dell أَو آبل Apple أن تعرض كومبيوتراتها (بناء علىٰ الطلب) في مواقعها، وبذلك تخفض مخزونها إلىٰ حدّ قليل يكفي عمل يومين فقط، كسب في المردود كبير بفرض تخفيض الموجودات إلىٰ حد كبير في قطاع الكومبيوتر. لكن التعديل الجماعي ليس محدداً بقطاع التصنيع، فهو تقريباً خيار طبيعي لقطاعات الخدمات المتعلِّق بالمعلومات ووسائل الإعلام. تنبأت أول التسعينيَّات بعالم فيه 500 قناة تلفزيونية. ولقد أظهر نجاح الشبكة العالميَّة أن 500 قناة لا تكفي اليوم ولكن الأجدىٰ تيار واحد للمعلومات معدل بصورة عالية لكل مستخدم، «قناة لكل مستخدم».

إن إعادة بناء أَشكال الأَعمال الهامَّة في اقتصاد الشبكات الجديد تضع قضايا سياسيَّة كثيرة وجديدة ومعقَّدة وتشمل السرِّيَّة والملكية الفكرية لأن القدرة علىٰ التحكّم بالمعلومات واستخدامها تصبح المصدر للثروة.

مجتمعات عملية

إن مدىٰ الشبكات العالميَّة، ومعايير تشكيل المحتوىٰ علىٰ مستوىٰ العالم، وزيادات جذرية مستمرة فعرض الموجة سوف تخلق خبرة معلوماتية في كل مكان لعدد متزايد من المستخدمين. وطريقة تسعير الإنترنت بإهمالها للمسافة سوف تسهل هذا التطور أيضاً. ومع تحول «اقتصاد المعلومات» من تسليم السلع الحقيقيَّة إلىٰ تسليم المعلومات عبر الشبكات، فسوف تصبح قضايا إعاقة الأَعمال التجارية الإلكترونية، بسبب البُنى التحتيَّة لتوزيع المنتج، أقل أهمية. لن تكون «المسافات» في الشبكات الرقمية مسافات مادية لكنها عنق الزجاجة في عرض الموجة وسرعة المعالجة. وسوف يمارس الناس الجوار والمسافة كالفرق بين مصدر معلومات سريع مرتبط بشبكة ذات موجة عريضة ومصدر صغير مرتبط بشبكة بطيئة لا يعتمد عليه.

تعتمد صناعة السياسة التقليديَّة، علىٰ الأقل بصورة جزئية، علىٰ المفهوم أن الدّول تربط الناس معاً علىٰ أساس الجوار الجغرافي. فيفترض كامل النِّظام القانوني في العالم تقريباً مفهوم الموقع الحاسم. وللأحكام حدود أرضية والناس ملزمون بها ضمن هذه الحدود. لكن مستخدمي الشبكات الرقمية العالميَّة لم يعودوا يمارسون الحدود الجغرافية[39]. وبدلاً منها سيمارسون بشكل أكبر وأكبر حدوداً تقرِّرها المجتمعات بنفسها، يخلقها المستخدمون الذين يشتركون في اهتمامات وأهداف واحدة. هذه «المجتمعات العملية»، وأَصبحت التسمية مشهورة بواسطة عالِم الإنترنت هوارد رينغولد Howard Rheingold في سنة 1963، ليست مرتبطة معاً بجوار جغرافي بل بقِيَم وأهداف أَو خبرات مشتركة[40]. والأكثر من ذلك، يستطيع المرء أن يكون جزءاً واحداً من مجتمع فيزيائي واحد في جميع الحالات، لكنه لا توجد قيود مماثلة في المجتمعات العملية. وهكذا فإن ترك مجتمع فيزيائي هو عكس الخروج من مجتمع عملي في معظم الحالات لأن هذا الخروج لا يكلِّف الفرد إلاَّ القليل.

إن الحكم القائم على أساس جوار جغرافي وموقع جغرافي وعضوية حصرية للمجتمعات الفيزيائية سيتحداه بصورة أساسية قدوم مجتمعات عملية كثيرة لا تقوم على الجوار. لقد اقتُرح عدد من نماذج الحكم في هذه الأرضية الجديدة من القانون العالمي إلى الحكم الذاتي لمجتمع ما ولكن كيف، وإلى أي مدى يمكن أن تختلط هذه المفاهيم مع نظام الحكم المسيطر القائم على الدّولة. يبقى أن نرى.

التقسيم الرقمي

تتحوَّل الشبكات الرقمية تحولاً سريعاً إلى أدوات قوَّة. وسوف يكون الوصول إلى الشبكات هو المفتاح للعب دور في الاقتصاد الجديد. فالإنطلاقات التكنولوجية مثلاً في الاتصالات اللاسلكية، وقانون مور قد تسمح للمجتمعات ذات الوصول المحدود إلى الشبكات حالياً بقدرات تمكِّنها بالقفز كالضفدع لدخول عصر المعلومات. وفي الوقت نفسه، ليس الوصول إلى الشبكات مثل الإنترنت معتمداً على البنية التحتية التكنولوجية فقط، فإن الناس الراغبين بالوصول إلى الشبكة يحتاجون إلى معرفة كيف يبحرون ويكتشفون موقعاً لا يزال متعلِّقاً بالنص الإنكليزي بشكل موسَّع، بغضِّ النظر عن السهولة التي ستصبح عليها أجهزة الوصول إلى المعلومات. ويتنبأ البعض أن هذه الفجوة الثقافيَّة سوف تمنع نسبة عالية من سكان العالم، وخاصَّة غير القادرين اجتماعياً، من كامل مزايا الشبكة، وبالنتيجة عزلة أكبر. والتغلب على هذه التحديات يتضمن في مثل هذا التحليل لمجتمع ذي طبقتين سوف يضع قضية حكم خطيرة أُخرى.

بينما لا تكون الشبكات الرقمية العالميَّة القوة الوحيدة أَو الأُولى للعولمة، فإنَّها ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتحرّك نحو العولمة، وذلك عن طريق وضع الوقود فيها وأخذ الوقود منها. وبذلك تكون النتائج الاجتماعيَّة عميقة: اعتماد على الشبكة، والانتقال من الإنتاج الجمعي إلى تعديل جماعي، والمجتمعات

العملية، وسقوط أهمية الجوار الجغرافي كعنصر للتعريف، وكذلك الأضرار الممكنة للتقسيم الرقمي الاجتماعي والعالمي يمثّل أربعة مناطق لتحدي الحكم في القرن الحادي والعشرين.

ملاحظات

(1) كارل بوبر (Karl Popper)، «Alles Leben ist Problem losën»، ص 22 (Riper 1994).

(2) إليزابيت اينشتاين (Elizabeth Einstein)، «The Printing Revolution in Early Modern Europe», (Canto, 1983).

(3) بينيديكت أندرسون (Benedict Anderson)، «Imagined Communities» (London: Verso, 1983).

(4) مارشال ماكلوهان (Marchal Mcluhan)، «Understanding Media»، (McGrow-Hill, 1964).

(5) نيقولاس ينغروبونت (Nicholas Negroponte)، «Being Digital»، (Knopf, 1995).

(6) غوردن مور (Godon Moore)، «Gramming More Components Onto Interated Circuits»، (Electronics Series (1965)).

(7) جورج جيلدر (George Gilder)، «Fibers keeps its Promise» (Forbes ASAP, April) 7, 1997، ص 90 ـ 94.

(8) فيليبس إيفانز، توماس ورستر philips Evans, Thomas Wurster، «Blown To Bits» (Harvard Business School Press, 1999)، ص 14.

(9) www.apple.com.، 4 كانون ثاني/ 2000، «Apple Computer Announces Internet Strategy».

(10) حتى مقياس DVD العالمي يتضمن «رمزاً إقليمياً جغرافياً يمنع DVD الأمريكية من العمل على أجهزة DVD أوروبية وذلك لأسباب حقوق التأليف».

(11) (RTC 24600) كانون الأول 1998، Internet Protocol version 6 (Ipv6) specification, IP version 6 Addressing Architecture، وكذلك (RTC 2373) تموز 1998.

(12) Metcalf أحد البروتوكولات Ethernet، الذي جعل من الممكن التوجه نحو الشبكات؛ و«قانونه» هو أن قيمة الشبكة تظهر بتربيع عدد المشتركين. راجع عموماً (روبرت متكالفس) (ORobert Metcalfs) «Packet Communication», (Thomson, 1996).

(13) لا ينحصر النجاح بالأمم الآسيوية، لكنه يمتد مثلاً إلى دول الشرق الأوسط. في سنة 1995 كان لدى الجزائر مستقبلات القمر الصناعي المباشر إلى المنازل (DTH) قرابة (600,000) وهذا أكبر من العدد في إيطاليا (479000). اتحاد الاتصالات البعيدة العالميّة، «World Telecommunication Indicators Database» 4th ed. (Geneva).

(14) «World Telecommunications Indicators Database, ITU»، طبعة رابعة.

(15) «Digital DTH Subscribers to Outnumber Digital Cable Subscribers through 2003» according to «Cahners In-Start Group» (Business Wire, October 19, 1999, online, Lexis Nexis Academic Universe, August 16, 2000)Û

(16) ITU، World Telecommunications Indicators Database, 4th ed.

(17) «The World in Your Pocket»، (Economist، 9 تشرين الأول 1999).

Telecommunications Survey, Page 4.

(18) «Cutting the Cord»، (Economist) تشرين أول 18 ـ 1999

Telecommunications Survey, P. 6Û

(19) أضافت كوريا الجنوبية مليون مشترك جوال في سنة 1997 وحدها. «Testing Time for the Economist «Tigers 31 تشرين أول 1998. في إسرائيل 28 هاتفاً جوّالاً لكل 100 شخص، وهي نسبة تزيد على النسبة في الدانمارك، وفي لبنان 16 مشتركاً خلوياً لكل 100 شخص وهي نفس النسبة في بريطانيا «A Toy for Middle Eastern Time»، (Economist) 10 نيسان 1999 ص 45.

(20) (Economist 9 تشرين أول 1999) «At the Back Beyond «Survey Telecommunications» ص 18.

(21) 20 كانون أول 1999 «Das Handy als Brieftäger«, ORFON,

انظر أيضاً «In Search of Smart Phones», Economist 9 تشرين أول/ 1999 ص 12 و16 «Survey Telecommunications»

(22) «The World in Your Pocket»، ص 5.

(23) الإحصائيات الموجودة على الموقع www.nua.ie. (15 آب 2000).

(24) إيفانز وورستر «Blown to Bits» wired 8.04 ص 14؛ وص 82 تقارير بموجب دراسة شركة KMI، «نواقل الاتصالات البعيدة في شمال أمريكا سوف تركب 6,8 ملايين ميل من الألياف البصرية في سنة 2000، أربعة أمثال ما رُكِّب في 1997.

(25) [15 آب 2000] www.mit.edu/people/mkgray/net/internet-growth sumary.html.

(26) فيليب ماتوني (Philip Mutooni) وديفيد تينن هاوس (David Tennenhouse)، «Modeling the Communication Network's Transition to a data-centric Model» قدمت في مؤتمر حول تأثير الإنترنت على سياسة الاتصالات.

Harvard Information Infrastructure Project, Harvard University, 1997.

(27) Intelliquest Survey at WWW-intelliquest.com/press/release78.asp-27.

(28) «Kids and Media at the New Milleninnium, The Kaiser Family Foundation (شهر تشرين الثاني 1999).

(29) World Telecommunications Indicators Database (ITU).

(30) نفس المصدر.

(31) مثلاً، العاملون بدوام كامل في الاتصالات البعيدة في المملكة المتحدة تناقصوا من 244000 في 1988 إلى 141000 في 1996؛ في الولايات المتحدة من 901000 في 1988

إلىٰ 897000 في 1996؛ وفي اليابان من 286000 في 1988 إلىٰ 213000 في 1996؛ وفي ألمانيا من 23000 في 1993 (بعد توحيد ألمانيا) إلىٰ 214000 في 1996.
(ITU) طبعة 4 World Telecommunications Indicators databse.

(32) Priceline.com.، موقع حجز تذاكر الطائرات وغرف الفنادق من بين سلع أُخرىٰ، كانت قيمة السوق لديها بعد IPO فاقت ثلاث شركات طيران في الولايات المتحدة مأخوذة معاً.

(33) «Post-Holiday Survey Uncovers Where Online Shoupers Spent Their Money». Ernst & Young press release, 3 كانون ثاني 2000.

(34) «Young Net Shoppers Soar Ahead of Online Adults» according to Forrester Research press release 23 شباط 2000.

(35) جوشوا كاسبر رينو Joshua Casper Reno.
«The Fast Moving Internet Economy Has a couple of Competitors... and Here's the King Jeffrey Preston Bezos-1999 Person of the Year».
27 كانون أول 1999، ص 50 ـ 55، Time Magazine.

(36) «The New Economy: Work In Progress,» Economist, July 24, 1999 ص 21 ـ 24.

(37) لمراجعة مؤثرة وتحليل المشكلة، انظر بيتر نيومان (Peter Neumann)، «Computer-Related Risks», (ACTI Press, 1995).

(38) ستان ديفز (Stan Davis)، «Future Perfect» (Addison-Wesley, 1987)، وجوزيف باين (Joseph Pine)، «Mass Customization», (ARS Press, 1993).

(39) لكنهم يمكن أن يمارسوا حدوداً ثقافية.

(40) هوارد رينغولد (Howard Rheingold)، «Virtual Community» (Addison-Wesley 1993).

obeikandl.com