4-تطور التقنيات الإلكترونية

أ- الاتصالات السلكية:

استمر الإنسان في سعيه الدائب، لاستحداث وسائل الاتصال وتطويرها؛ فبعد اكتشاف الكهرباء، فكر العلماء في كيفية تطويعها لتحقيق الاتصال، واختصار المسافة والزمن. وفي عام 1837، اخترع البرق الكاتب، التلغراف، في كلّ من المملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية، حيث نجح صموئيل مورس Samuel Morse، الأمريكي، والسيدان البريطانيان: وليام كوك Sir William Cooke، وشارلز ويتستون Sir Charles Wheatstone، في تطوير إرسال الرسائل بأسلوب كهربي، في لحظة، عبر عدة أميال.

وأُنشئت أول شبكة برق كاتب في الولايات المتحدة الأمريكية، امتدت أعمدتها موازية لخطوط السكة الحديدية، لتربط بين جميع أنحاء البلاد. وسمحت الشبكة الجديدة بتبادل الرسائل، خلال أسلاك البرق الكاتب، عبر آلاف الأميال، في ثوانٍ معدودة. وفي عام 1858، مد أول كبل بحري للبرق الكاتب، عبر المحيط الأطلسي، ولكن هذا الكبل تحطم خلال أسابيع قليلة؛ وتكررت المحاولة، بنجاح، في عام 1866، وقد جعل هذا الكبل نقل الرسائل، عبر المحيط الأطلسي، خلال دقائق قليلة فقط، أمراً ممكناً.

وقبل نهاية القرن الثامن عشر، أصبحت الاتصالات، داخل الولايات الأمريكية، تعتمد اعتماداً رئيسياً على البرق الكاتب، الذي أصبح منافساً لنظام البريد الأمريكي؛ وسريعاً ما انتشر استخدامه، في أنحاء متفرقة من العالم. ومنذ عام 1851، أسهم البرق الكاتب في نمو الأسواق الاقتصادية العالمية، حيث ربطت بشبكاته السلكية بورصات كلّ من لندن وباريس. وقبل نهاية القرن التاسع عشر، أصبحت مراكز الأعمال والمكاتب الحكومية، مرتبطة بشبكاته، كما كان تبادل الرسائل الشخصية أمراً ميسوراً، عبر مكاتبه التجارية المنتشرة في كلّ مكان.

وفي عام 1861، نجح العالم الألماني، جوان فيليب رايس Johan Philip Reis، في صناعة أول آلة هاتف، تنقل الصوت إلكترونياً؛ ولكن يُنسب الاختراع الفعلى العملي لجهاز الهاتف، إلى العالم ألكسندر جراهام بل Alexander Graham Bell، الذي اكتشف، عام 1876، هو ومساعده توماس واطسون Thomas Watson، وسيلة لنقل الصوت بواسطة التيار الكهربائي. ومثله مثل البرق الكاتب، حقق تأثيراً بالغاً في الاقتصاد، والأداء: الحكومي والعسكري، والسياسة الخارجية، وكلّ مجال من مجالات النشاط الإنساني.

وبحلول عام 1900، أصبحت الولايات المتحدة الأمريكية، تستخدم أكثر من مليون جهاز هاتف، ترتبط فيما بينها من خلال شبكة الهاتف الوطنية. كما عملت الدول الصناعية الأخرى على بناء شبكات الهاتف الخاصة بها، وكان معظمها، في هذا الوقت، شبكات تملكها وتتحكم فيها الحكومات. ونظراً إلى المعايير الأمنية، تأخر عبور خطوط شبكات الهاتف للحدود السياسية لمعظم الدول. وفي عام 1939، فاق عدد المكالمات الهاتفية، في الولايات المتحدة الأمريكية، عدد الرسائل البريدية. ولم يمض أكثر من 25 سنة على اختراع الهاتف، حتى أصبح شائع الاستخدام في مختلف أنحاء أوروبا وأمريكا. وخلال السبعينيات والثمانينيات من القرن التاسع عشر، مُدت مسافات طويلة من خطوط الهاتف، كونت شبكة ضخمة، ساعدت على تحقيق الاتصالات الشخصية.

وقد واكب اختراع الهاتف اختراع آخر، استغل شبكات خطوط الهاتف، التي أصبحت تغطي معظم سطح الكرة الأرضية، وهو اختراع الفاكس Fax، الذي ينقل سلكياً صورة الوثائق المختلفة، من مكان إلى آخر. وقد عاون هذا الاختراع، إضافة إلى الهاتف والبرق الكاتب، على تغلب الاتصالات على عقبات الزمن والمسافة والموقع.

تطور تكنولوجي آخر، أدى إلى مرحلة جديدة من مراحل ثورة الاتصالات، وهو اختراع الصمامات الإلكترونية المفرغة The Vacuum Tubes. ففي عام 1907، اخترع المهندس الأمريكي، لي دي فوريست Lee De Forest، أول صمام تكبير ثلاثي Amplifying Triode Tube؛ استطع تكبير الإشارات الكهربائية الضعيفة، المتولدة في الميكروفون، إلى الحدّ الذي يلائم نقلها، عبر أسلاك الهاتف؛ وبذلك أمكن تحقيق الاتصال الهاتفي، عبر مسافات طويلة جداً، مع الاحتفاظ بالوضوح الكامل للصوت؛ كما أمكن تكرار عملية التكبير، من مكان إلى آخر، لتحقيق مسافات اتصال أطول من تلك التي كانت متاحة قبل ذلك. وكان آخر ما استحدث من وسائل وأساليب، هو استخدام كابلات الألياف الضوئية، وهو أحدث نقلة تكنولوجية كبيرة في عالم الاتصال السلكي.

ب- الاتصالات اللاسلكية

في عام 1895، أرسل المهندس الإيطالي، جوليلمو ماركوني Guglielmo Marconi، أول إشارة لاسلكية، عبر مسافة 3كم؛ وصنع أول جهاز، أرسل بواسطته رسائل من الشاطئ إلى سفينة قريبة، وكذلك من سفينة إلى أخري. وما إن ثبت نجاح هذا الاختراع، حتى أسرعت البحرية البريطانية، والبحرية الأمريكية، في تبنِّي هذه التقنية الجديدة، لاستخدامها في تحقيق الاتصال بين السفن الحربية، وهي في عرض البحر. ونجح ماركوني، في عام

1901، في إرسال إشارة لاسلكية، عبر المحيط الأطلسي. في بادئ الأمر، كان استخدام الراديو؛ بصفته وسيلة اتصال، مقصوراً على إرسال إشارات المورس Morse Code، الذي انتشر استخدامه في العديد من السفن: التجارية والسفن الحربية؛ فضلاً عن العديد من الاستخدامات البرية.

ج- الأقمار الصناعية

وفي محاولة الإنسان للتغلب على المسافة وتأثير الموقع، توصل إلى فكرة استخدام الأقمار الصناعية في المدارات، التي يرتفع بعضها عن سطح الكرة الأرضية مسافة 36 ألف كم، للربط بين شبكات الاتصال المختلفة، وتبادل الإشارات: الهاتفية والتليفزيونية، والرسائل الرقمية؛ متخطياً بذلك جميع العوائق. وتعد الأقمار الصناعية هي التطور التكنولوجي الأكثر تأثيراً في توفير إمكانية الاتصال، في الوقت الحقيقي Real Time Communication، بين مختلف بقاع العالم. وقد أحدثت تكنولوجيا الأقمار الصناعية تأثيراً جذرياً في النظام العالمي، على المستويات: الاقتصادية والصناعية والثقافية والعسكرية والسياسية، و

ج- الحاسب الآلي

يعد العالم جون فينسينت أتانسوف، أول من وضع أساس الحاسب الآلي الإلكتروني؛ فقد وضع، في عام 1939، نموذجاً عملياً لوحدة معالجة بيانات، في جامعة أيوا Iowa الأمريكية. وتلاه، مباشرة، عالم الرياضيات البريطاني، آلان تيرنينج Alan Turning، بهندسته حاسباً آلياً، أطلق عليه اسم كولوساس Colossus، اختص بفك الشفرات، التي كانت تستخدمها القوات الألمانية في الحرب العالمية الثانية؛ ولا يقلّ أثر هذا الحاسب، في تلك الحرب عن الأثر الذي أحدثه جهاز الرادار. وقد أظهرت الحرب العالمية الثانية الحاجة إلى حاسبات سريعة، تتعامل مع المعادلات الرياضية المعقدة، الخاصة بإدارة نيران المدفعية والصواريخ؛ وأدى ذلك، في عام 1946، إلى اختراع الحاسب والمكامل الرقمي الإلكتروني Electronic Numerical Integrator And Calculator EIAC، في جامعة بنسلفانيا Pennsylvania، الذي احتوى على 17 ألف صمام مفرغ، وكان يزن 30 طناً، ويشغل 15 ألف قدم مكعب.

ولقد ساعدت ثورة الاتصالات على إبراز النواحي الإيجابية والمميزات الهائلة لثورة الحاسبات ذات السرعات العالية، والقدرات التخزينية الكبيرة، والقدرة المتقدمة على التعامل مع البيانات الرقمية. وهذه الثورة كانت نتيجة حتمية لثورة المعلومات، فلم يكن الإنسان ليستطيع أن يستوعب هذا الكمّ الهائل من المعلومات، لولا استخدام الحاسبات في ترتيب هذه المعلومات وتخزينها ومعالجتها؛ وتسخير هذه الثورات الثلاث لمصلحة البشرية جميعاً.

د- التصوير الفوتوغرافي:

تم استخدام ما يشبه "الكاميرات" الأولى ليس لإنشاء الصور ولكن لدراسة البصريات. يُنسب الفضل عمومًا إلى العالم العربي ابن الهيثم (945-1040)، المعروف أيضًا باسم Alhazen، باعتباره أول شخص يدرس كيف نرى. اخترع الكاميرا المظلمة، وهي مقدمة للكاميرا ذات الثقب، لتوضيح كيف يمكن استخدام الضوء لعرض صورة على سطح مستو. تم العثور على إشارات سابقة إلى الكاميرا المظلمة في النصوص الصينية التي يعود تاريخها إلى حوالي 400 قبل الميلاد وفي كتابات أرسطو حوالي 330 قبل الميلاد.

بحلول منتصف القرن السابع عشر، مع اختراع العدسات المصنوعة بدقة، بدأ الفنانون في استخدام حجرة الكاميرا لمساعدتهم على رسم ورسم صور واقعية متقنة. كما بدأت الفوانيس السحرية، رائدة جهاز العرض الحديث، في الظهور في هذا الوقت. باستخدام نفس المبادئ البصرية مثل الكاميرا الغامضة، سمح الفانوس السحري للأشخاص بعرض الصور، التي عادة ما تكون مرسومة على شرائح زجاجية، على الأسطح الكبيرة. سرعان ما أصبحوا شكلاً شائعًا من أشكال الترفيه الجماعي.

أجرى العالم الألماني يوهان هاينريش شولز التجارب الأولى على المواد الكيميائية الحساسة للصور عام 1727، وأثبت أن أملاح الفضة حساسة للضوء. لكن شولز لم يجرب إنتاج صورة دائمة باستخدام اكتشافه. سيتعين على ذلك الانتظار حتى القرن المقبل.

في أحد أيام صيف 1827، طور العالم الفرنسي جوزيف نيسيفور نيبس أول صورة فوتوغرافية باستخدام كاميرا مظلمة. وضع نيبس نقشًا على صفيحة معدنية مطلية بالبيتومين ثم عرّضها للضوء. حجبت المناطق المظللة من النقش الضوء، لكن المناطق الأكثر بياضًا سمحت للضوء بالتفاعل مع المواد الكيميائية الموجودة على اللوحة.

عندما وضع نيبس اللوح المعدني في مذيب، ظهرت صورة تدريجية. تعتبر هذه الرسومات الهليوغرافية، أو مطبوعات الشمس كما يطلق عليها أحيانًا، المحاولة الأولى في الصور الفوتوغرافية. ومع ذلك، تطلبت عملية Niepce ثماني ساعات من التعرض للضوء لإنشاء صورة ستتلاشى قريبًا. جاءت القدرة على "إصلاح" الصورة أو جعلها دائمة لاحقًا.

كان زميله الفرنسي لويس داجير يجرب أيضًا طرقًا لالتقاط صورة، لكن الأمر سيستغرق 12 عامًا أخرى قبل أن يتمكن من تقليل وقت التعرض إلى أقل من 30 دقيقة والحفاظ على الصورة من الاختفاء بعد ذلك. يستشهد المؤرخون بهذا الابتكار باعتباره أول عملية عملية للتصوير الفوتوغرافي. في عام 1829، شكل شراكة مع Niepce لتحسين العملية التي طورها Niepce. في عام 1839، بعد عدة سنوات من التجارب وموت نيبس، طور داجير طريقة أكثر ملاءمة وفعالية للتصوير الفوتوغرافي وأطلق عليها اسم نفسه.

بدأت عملية Daguerreotype الخاصة بـ Daguerre من خلال تثبيت الصور على لوح من النحاس المطلي بالفضة. ثم صقل الفضة وطليها باليود، ليخلق سطحًا حساسًا للضوء. ثم وضع اللوح في الكاميرا وكشفه لبضع دقائق. بعد أن تم رسم الصورة بالضوء، قام داجير بغسل اللوحة في محلول من كلوريد الفضة. خلقت هذه العملية صورة دائمة لن تتغير إذا تعرضت للضوء.