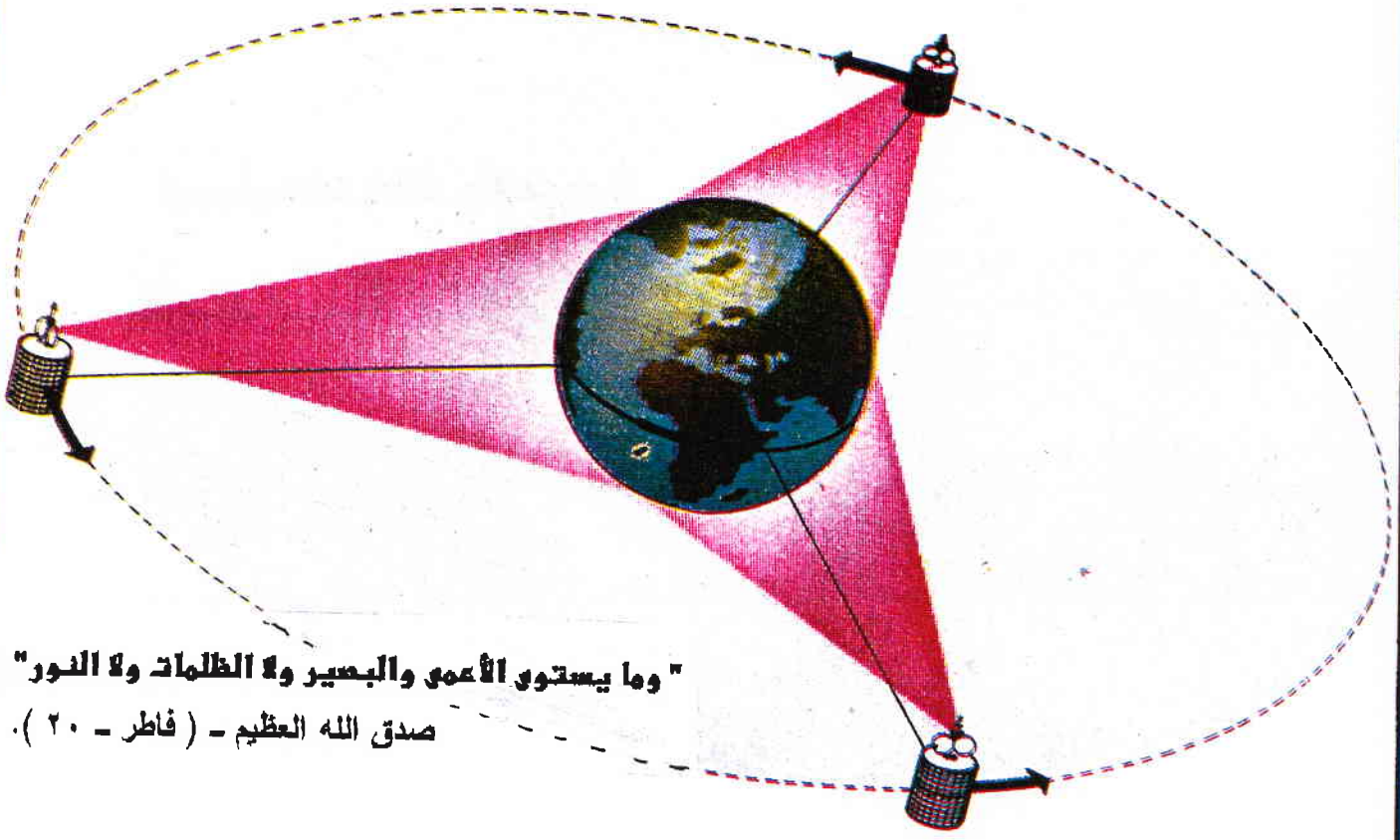
الجديد في عالم تكنولوجيا

الاتصالات الحديثه



" وما يستوي الأعمى والبصير ولا الظلمات ولا النور"
صدق الله العظيم ـ (فاطر ـ ٢٠).

بحث ودراسة

محمد حمد محمد المرعي

رقم : ٩٣١١٤٠

اشراف : أ. عبدالفتاح طاهر وهبة

رئيس القسم: د.أ. شعبان المرجاوي

تقديم : ثانوية كيفان للبنين ـ مقررات

لـ : "المسابقة العلمية للمرحلة الثانوية"

مـادة : الفيـزياء

العام الدارسي ١٩٩٦ ـ ١٩٩٧

الكويت ـ نوفمبر ١٩٩٦

محمد حمد المرعي

الجديد في عالم تكنولوجيا

الاتصالات الحديثة

بحث مقدم من مدرسة **ثانوية كيفان** للبنين (مقررات)
لـ الإشتراك في **المسابقة العلمية** للمرحلة الثانوية لـ مادة **الفيزياء**
لـ العام الدراسي ١٩٩٦ ـ ١٩٩٧ ، الكويت.

بسم الله الرحمن الرحيم

المحتـويات

الصـفحة

كلمة الباحث

تقـــديـم

مقـــدمة ١

الجزء الاول : وسائط الاتصالات النشأة * التاريخ * الإكتشاف

تمهـــيد ٣

نبذة تاريخية ٣

اساسيات علوم الاتصالات الحديثة ٤

مبـــادئ الإتصـــالات الإلكترونية ٥

دوائر الإتصال الإلكترونية ٦

الطاقة * محولات الجهد * المقاومة * المكثف * الصمام

الملف * الترانزستور * المايكروفون والسماعة * الهوائي

الجزء الثاني : الاتصالات الحديثة التكنولوجيا * الوسائل * الاجهزة

تمهيـــد ٨

ظاهرة تفجر المعلومات ٩

تكنولوجيا الإتصالات الحديثة ٩

وسائل الاتصال الحديثة ١٠

الحاسب الإلكتروني * النظم الرقمية * الأقمار الصناعية

موجات المايكروويف * الموجات والترددات التقليدية

الألياف الضوئية * الاتصال الكابلي

الاتصالات الحديثة : الخدمات / الشبكات / الاجهزة ١٣

الاتصال الهاتفي * التلفزيون الكابلي * التلفزيون الهوائي

التلفزيون منخفض القوة / التلفزيون عال الدقة

الفيـــديو كاسيت * الفيـــــديو دسك * الفيـــــديو تكس

التليتكست * التلكس * التليتكس * الفاكس

البريد الصوتي * البريد الإلكتروني * المؤتمرات عن بعد

* تطويرات أخرى *

الآثار المترتبة على تطور الإتصالات الحديثة ١٨

خلاصـــة ١٩

خاتمـــة

لوحات وأشكال توضيحية

المراجـــع: العربية/ التسجيلية الوثائقية / الأجنبية

كلمة الباحث

أن موضوع الاتصالات بقدر ما هو شيق إلا أنه معقد ومتداخل والكتابة فيه أو حوله تعتبر مسألة شائكة. ومع أنه من المجالات الملموسة والمحيطة من حولنا ومن التي نستخدمها بشكل مستمر، إلا أن التعرف عليها وعلى عناصرها يتطلب خلفيات موسعة، بدرجة أو بأخرى، في التاريخ والعلوم الطبيعية مثل الفيزياء والكيمياء والرياضيات والجغرافيا وما شابهه.

ومع أننا أردنا أن يكون هذا البحث شاملاً وواضحاً، إلا أن العوامل المقيدة مثل التعقيدات الفنية من جهة أولى، والترابط والتشابك والتداخل في مجال الاتصالات من جهة ثانية، والحيز المطلوب والمتاح لهذا البحث من جهة أخيرة، أوجبت أو حددت مسبقاً أن يناقش هذا البحث مجال الإتصالات في إطاره العام مع شرح ما يلزم من النواحي الفنية والوظيفية كلما أمكن ذلك. ولهذا كان الإيجاز بالشرح على حساب الشمولية والتوضيح والتعداد لكافة العناصر والعوامل والوسائل المعروفة. وحيث أن لب الموضوع هو تطور "مجال الاتصالات"، فقد راعينا من ناحية أولى التطرق للتطور التاريخي من بداياته والذي بدأ بالكلمة كما جاء في صادق قرآنه **"إقرأ وربّك الاكرم، الذي علم بالقلم، علم الإنسان ما لم يعلم"** ـ (العلق ـ ١). ومن ناحية أخرى، القفزات المعاصرة التي لازلنا نشهدها يوماً بعد يوم. وما كان هذا ليكن لولا ما تميز به "مجال الاتصالات" من أنه أصبح من اسرع المجالات تطوراً في وقتنا الحاضر، ويسبق في خطاه حتى التطور في مجال الغذاء أو أية من المجالات العلمية والتطبيقية والتكنولوجية الأخرى (مثلاً المواصلات، الطب، الهندسة..الخ الخ).

إلا أنه ومما يستحق الذكر هنا هو العقبات التي واجهتنا في البحث عن المراجع، وبالأخص العربية منها ـ على الرغم من أهمية مجال كهذا. وقد يعود هذا الى عاملين: أولهما حداثة الموضوع الكبيرة. وثانيهما أجنبية مثل هذا المجال. ولذا فإن المراجع تعود للبلدان التي تقتني المكتبات الكبيرة مثل المكتبة القومية البريطانية في لندن ومكتبة الكونغرس الامريكي في واشنطن والمكتبة الوطنية الفرنسية في باريس. وأنه لمن المدهش والمؤلم في نفس الوقت هو إقتناء تلك المكتبات لمخطوطات وكتب ومراجع عربية تخلو منها مكتباتنا العربية. ولهذا اعتبرت مثل تلك البلدان "بنك معلومات". ولهذا، وبالإضافة لعوامل أخرى، كان إهتمامها الكبير بمجال الاتصالات المعاصرة. إلا أنه يجب أن لا يخفى ما للحضارة العربية من شأن في وضعها لـ "الأرقام العربية" وإختراعها لـ "الصفر"، مما أوجد نظاماً عملياً للخانات والمراتب في حساب الأعداد. إذ أنه بدون ذلك ما كان للحاسب الآلي من وجود ومن ثم ما وصل اليه "مجال الاتصالات " وغيره من تطوّر.

ولحسن الحظ أن مكتبة منزلنا الخاصة تحتوي على المراجع المناسبة من كتب وموسوعات (من بينها كتاب عن هندسة الراديو مطبوع في الأربعينيات). كما تشتمل على تسجيلات لبرامج وثائقية تلفزيونية أعتمدنا على بعضها في كتابة هذا البحث. ونظراً للتطورات السريعة في "مجال الاتصالات" فإن البرامج الوثائقية التلفزيونية تعتبر مناسبة جداً نظراً لتسابقها مع الأحداث لأنها من وعن "الاتصالات".

وتبقى كلمة أخيرة، فنظراً للأبعاد الشمولية مما توخيناه لمثل هذا الموضوع، وتداخلاته الكثيرة، فإنه لم يكن هناك من بدّ بألا نتقيّد بنظام الهوامش المرجعية. وذلك لأنه ليس هناك ما هو "منقول" مباشرة بالمعني الصحيح (كما في الاستشهاد أو التدليل). فقد تكون بعض المعلومات في موقع واحد مستقاة من مصدر واحد أو من عدة مصادر أو من عدة مواقع بشكل مبعثر أو من تسجيلات تلفزيونية..الخ. وجاءت في سياق معلومات عامة أو معروفة أو مألوفة. ويرجع ذلك بشكل رئيسي إلى النمط العمومي لسرد المعلومات ـ سواء تاريخية كانت أو حديثة أو فنية. ولذا إكتفينا بالإشارة إلى أرقام المصادر المناسبة عند موقع المادة. وبالإضافة، فإنه ليس شرطاً أن تكون جميع مراجع هذا البحث مستقاة منها معلوماته. وإنما أوردناها لمن يرغب في الإستزادة أو يريد التعمق في الدراسة والبحث. والله ولي التوفيق ،،

الكويت : نوفمبر ١٩٩٦

محمد حمد المرعي

تقـــديم

يخطئ من يظن أو يعتقد أن الإتصالات ظاهرة وجدت كأحد وسائل الترفيه والترف، ولذا فهي هامشية وغير حيوية في حياة البشر. فبالعكس وعلى النقيض من هذا الإعتقاد، فإن الاتصالات لها أهمية حيوية قصوى مثلها مثل التنفس والغذاء والحركة والمسكن...الخ. فالكائن الحي ومن يوم ولادته وهو يحاول الاتصال بمحيطه لإرسال طلباته واستقبال حاجاته. كان ذلك الكائن بشراً أو حيواناً أو نباتاً.

إلا أن طرق وأساليب الاتصال تختلف من كائن لآخر. فالإنسان والحيوانات الراقية أنعم الله عليها بالحبال الصوتية والسمع والبصر. وحيوانات أخرى أدنى في سلم التطور تكون لديها أحاسيس أستشعارية تختلف من كائن لآخر. فبعضها يعتمد على الموجات الصوتية (مثل الرادار) كالحيتان والخفافيش. وأخرى أيضاً تعتمد على عامل الشم وإفراز الروائح المختلفة لإشعار الغير بتواجدها ومتطلباتها. أي أن هناك من الكائنات الحية من تعتمد اعتماداً كلياً على عمليات كيميائية وفسيولوجية، وأخرى من تعتمد على عمليات فيزيائية. إلى أن تصل إلى الكائنات الراقية والتي جمعت كل هذه العمليات من كيميائية إلى فسيولوجية إلى فيزيائية. وبإيجاز فإنه ما الخلايا العصبيّة إلا موصلات لنقل الاحاسيس والشعور...الخ.

وحتى النبات له وسائله في استقبال ونقل الأحاسيس في مراحل تكوينه ونموه وتكيفه مع بيئته. فعلى سبيل المثال لا الحصر، فما عمليات البناء الضوئي وما يصاحبها من تغيرات أو سقوط أوراق الشجر ونموها من موسم لآخر، أو اقتناص بعض النباتات للحشرات في جوفها أو عطر الورد العبق لجذب الفراشات...الخ، ما هذا كله إلا أنواع من أعمال الإرسال والاستقبال للظواهر المحيطة. ولعل احسن مثال والذي لا يخفى على الجميع هو ما يحدث لنبات 'تباع الشمس' والتي تلاحق الشمس يميناً ويساراً وكأن لها عيون.

وهناك بعد آخر لعمليات الأحاسيس هذه في الكائنات. فمنها ما يتم عن طريق الفطره أو ردة فعل لعامل أو عوامل داخلية أو خارجية. ومنها ما يكون انتقائياً أو اختيارياً. ومنها وهذا هو الأهم ـ كما يحدث في الإنسان، بأن يكون تحت تحكم جهاز متخصص آلا وهو الجهاز العصبي السمبثاوي (الذاتي) و الباراسمبثاوي (نظير الذاتي) وملحقاته وعبر أداة مركزية وهي الدماغ، والتي لم يخص الخالق بها غير الإنسان بشكلها المتكامل. وما ذلك إلا دافع للتفكير بخلقه سبحانه وتعالى وفتح آفاق جديدة لإعمار أرضه التي جعله فيها خليفة.

أو لم يقل عز وجل في صادق كتابه الكريم **" لقد خلقنا الإنسان في احسن تقويم"**. ـ(التين ـ ٤).

وما الاتصالات الاّ سبر أغوار أرض الله وكونه بدون انتقال مادي ـ واختصار المسافات عن طريق الإرسال والإستقبال وبدون الإنتقال الجسدي، والإنسان ثابت في مكانه يؤدي أعماله وعباداته المناط بها.

الجديد في عالم تكنولوجيا

الاتصـــالات الحـديثة

نشأتها * مبادئها * تطوراتها

مقـــدمة

هذه الأرض مسكن البشر في هذا الكون العظيم شاسعة الإتساع مترامية الأطراف وفيها الصحاري والوديان والجبال والغابات والمحيطات والمناطق المتجمدة، ويغلفها محيط جوي بالغ العمق. ولها جاذبية ومجالات مغناطيسية وتركيبات جيولوجية بالغة التعقيد. وهي تسبح في فضاء لامتناهي ولا يعرف مداه إلا خالقه.

والإنسان أول ما سكن هذه الأرض قبل ملايين من السنين مضت كان محيطه ضيق ومساحة تحركاته محدودة. ولم يكن ذلك إلا بسبب عدم توفر وسائل مناسبة للمواصلات تعينه على التحرك لأبعد من ما تأخذه رجلاه. وحينها كان همه الوحيد البحث عن الغذاء والتكاثر وحماية نفسه من عناصر وتقلبات الطقس والمناخ و من البشر الآخرين والحيوانات المفترسة. ولم يكن في حينها بحاجة إلى وسائل اتصال عدا ما يسد الحاجة الضرورية والتي توصل إليها بواسطة أصوات غريبة يصدرها بلا شعور أو بإشارات عفوية عن طريق اليدين أو الرأس أو ما شابهه.

وعندما تقدم هذا الإنسان في مراحل تطوره وتكونت الجماعات نتيجة التكاثر من جهة والإلتفاف حول مصادر الرزق من ماء وغذاء من جهة أخرى، بدأ باكتشاف الكلام والذي تطور إلى التخاطب وفقاً لإصطلاحات (كلمات ومفردات وصفية) وبشكل محدود، من التي تسد الحاجة لحياته اليومية البسيطة. وخلال مراحل تطوره الحتمية ابتدأ في السيطرة على فن تحريك الشفاه واللسان بالتناغم مع الحبال الصوتية ليكوّن فيما بعد لغة خاصة به وبمجتمعه المحدود. وبعد أن أتسعت آفاق هذا الإنسان نظراً لحب استطلاعه واكتشافاته لما يجاوره ويحيط به، والذي نتج عنها تزايد متطلباته واحتياجاته والتي دعتهما نشاطاته بعد اكتشافه للنار والأدوات البدائية للصيد والقتال في بيئته المتسعة، تبين له أنه بحاجة إلى مفهوم أوسع لخلق واستخدام اللغة بحيث أن تكون مفهومة لجميع من ترتبط حياتهم ومصيرهم بعضهم بالبعض.أما للأماكن البعيدة فقد أستخدم إشارات الدخان أو قرع الطبول ... الخ.

وفي تدرج هذا الإنسان على سلم الرقي واتساع نطاق حركتة واتصاله بالمجتمعات المجاورة ونتيجة اكتشافه للزراعة من جهة، ومن جهة أخرى اكتشافه للدواب والزوارق كوسيلة للمواصلات، تبين له أنه بحاجة إلى وسيلة لنقل الكلام عبر المسافات. وتفتقت مداركه باكتشاف طرق لوضع هذا الكلام على هيئة رموز رسمها على ما وجده متوفراً تحت يده من حجارة أو جلود أو أخشاب أو أوراق نباتات. واستغل هذه

الطريقة أما لتدوين ملاحظاته أو لتوصيل رسائله للمجتمعات المجاورة الأخرى. وهذا ما نجده على الرقائم أو ورق البردي أو ما تبقى من شرائح خشبية أو جلدية. ليس هذا فقط، بل اكتشف طريقة الرسم كوسائل للشرح والتوضيح أو لحفظ إنجازاته. وهذا ما نجده في اكثر الاحيان لدي سكان الكهوف. إلا أن عصر الكتابة لم يبدأ بعد.

ومن المعتقد أن وصول الإنسان لهذه المرحلة قد أخذ اكثر من مليوني عام من بدء نشوء البشرية، والتي يعتقد أن تاريخها يمتد لحوالي ثلاثة ملايين عام. إلا إن التطور البشري وكما أراد له الخالق عز وجل **"فأنفذوا ولا تنفذون إلا بسلطان"** ـ (الرحمن ـ ٣٣)، لا يمكن إلا أن يستمر إلى أجله المحسوب. فبعد أن استقرت المجتمعات البدائية أثر اكتشافها للزراعة وما نتج عنه من بدء تكوين مجتمعات مدنية، تزايدت ضرورة الاتصال والتواصل مع المجتمعات الأخرى وفقاً لإحتياجات تبادل السلع واستغلال الموارد الطبيعية وملتزمات الدفاع. وقد أدى ذلك إلى تطور وسائل المواصلات بإستخدام الدواب الأفضل ومعرفة طريقة تدجينها وتدريبها. واستمر في ذلك إلى أن تم له التوصل إلى أحد أهّم الإكتشافات في تاريخ البشرية ألا وهي "العجلة". فالعجلة قصرت المسافات ومكنت من استخدام العربات المريحة للإنتقال والعملية لنقل البضائع والعدد والعتاد. ((٢٢,٨,٦))

ومع هذه النقلة النوعية أو القفزة الكبيرة في تاريخ البشرية، رأى الإنسان أن لابد من إيجاد وسيلة للإتصال تواكب ما وصل اليه في مجال المواصلات. ولم يجد هذا الإنسان من بدّ إلا اكتشافه للأبجدية الفينيقية قبل حوالي خمسة آلاف عام. وتلاها فيما بعد إكتشاف الأرقام التي تمثل الأعداد والكميات والقياسات. والتي مرت بدورها بمراحل طويلة ومتعددة بدءاً بشكلها البدائي مروراً بالرموز الرومانية ثم الهندية إلى ما نعرفه الآن من الصفر والأرقام العربية (الخوارزمية).((٤))

وهكذا بدأ التاريخ المكتوب . وهكذا نشأت الاتصالات.

الجزء الاول

وسائـــط الاتصـــالات

النشأة * التاريخ * الإكتشاف

تمهيـــد

الكثير من الأفراد، بفهم أو بدونه، ما يخلط بين الاتصالات والمواصلات. بل ومنهم من يستخدم المفردتين على انهما مصطلحين مترادفين. وهذا مفهوم خاطئ حيث أن الاتصالات لا تعني المواصلات. ومع أنهما مترابطان في المدلول إلا انهما مختلفان في المضمون والشكل والأغراض. وبكثير من التبسيط فإن "المواصلات" هي ظاهرة انتقال مادي للشئ. أما "الاتصالات" فهي ظاهرة إرسال أو استقبال أحاسيس ومشاعر ومفاهيم عن طريق وسيط من نوع أو آخر وبوسائل مختلفة قد تكون سمعية أو بصرية ــ ملفوظة أو مكتوبة أو مرسومة..الخ. ويتم هذا بين طرف وآخر أو بين عدة أطراف فيما بينها.

إلا أنه ومع هذا فإن الاتصالات والمواصلات صنوان لا يفترقان. فالإثنان بينهما قاسم مشترك ألا وهو انهما يشتركان في أن لكل منهما نقطة بداية ونقطة نهاية تفصل بينهما مسافة ما. كما أنه ما الاتصالات إلا مجال مواكب لمجال المواصلات: فكلما اتسعت رقعة المساحة أو المسافة التي يكتشفها الإنسان عن طريق تطور المواصلات بطريقة أو بأخرى، كلما كانت الضرورة ملحة لتطوير والإنتفاع بوسيلة للإتصال بشكل أو بآخر. ولكن ليس بالضرورة أن تكون الإتصالات محدودة في مسافة أو مساحة المواصلات. بل إنها وفي عصرنا هذا أصبحت تسبر أغوار أعمق مما تصله المواصلات .. سواء كان ذلك في أعماق المحيط أو أعالي الفضاء الخارجي. بل أن فائدتها الجلية أصبحت في أنه من خلالها يتم إستكشاف والتوصل الى مناطق أو مجاهل لا تصلها المواصلات بأسباب مثل: العقبات الطبيعية أو نائية المواقع أو العراقيل السياسية أو المخاطر أو استحالة وجود الوسائل المناسبة العملية أو الاقتصادية ...الخ.

نبـذة تاريخيـــة

بعد اكتشاف الكتابة بدأت الضرورة تلح بالبحث عن وايجاد مستلزماتها من مواد للكتابة عليها الى ادوات للكتابة بها وذلك لكي تصبح وسيلة مناسبة للإتصالات. وقد مرت هذه بمراحل عديدة وطويلة الى أن توصّل الانسان الى القرطاس والقلم كما نعرفه اليوم ومن بعدها الطباعة في القرن الخامس عشر

(جوتنبرغ). ومن خلال هذا وذاك تمكن من استخدام البريد إما عن طريق الدواب أو المراكب البحرية او الحمام الزاجل، الى أن تطور بإستخدام القطارات والسفن والطائرات. وهكذا بدأ مشوار الإتصالات الحديثة والتي أخذت حوالي القرنين من الزمان.((٢٢,٨,٦))

ولم يكن ذلك إلا البدايات. فبعدها حصلت قفزة كبيرة تلتها قفزات واسعة الخطى وبإيقاع متسارع بدأت منذ أواخر القرن الماضي. إلا أن الاتصالات كما نعرفها اليوم، وفي مجالاتها واشكالها واستخداماتها المتنوعة والمتعددة، لم يكن لها أن تكون لو لا ظهور عوامل وعناصر هيئت ومكنت وسهلت صناعتها وتطويرها. وبإيجاز شديد فإن من هذه العوامل ما يلي: ((٢٥,١٨))

١) النهضة العلمية وما تخللها من اكتشافات جديدة في مجالات كثيرة.

٢) الاكتشافات الجغرافية وما ساعد في إكتشاف خامات جديدة وزاد من رقعة الارض المعروفة مما أصبحت معها الحاجة ملحة في تطوير المواصلات والإتصالات.

٣) الثورة الصناعية وما قدمته من دوافع مادية طورت من خلالها طرق البحث وتحديث التقنية الصناعية بصورة مستمرة.

٤) الحروب العالمية الاولى والثانية وما سبقهما وما لحقهما وذلك لما للإتصالات من أهمية قصوى مثلها مثل السلاح.

٥) غزو الفضاء الخارجي والسباق المحموم والذي بدأ بين الولايات المتحدة الامريكية والإتحاد السوفيتي للتصدّر في هذا المجال.

وليكن من المعروف أن صناعة السلاح المتطور من جهة، وغزو الفضاء من جهة أخرى، كان لهما بالغ الاثر في اكتشاف مجالات وصناعة تقنيات جديدة على هامش صناعة الاسلحة ومعدات الفضاء. وقد كان لها نفعها الكبير في مجالات متعددة، وخاصة في مجال الإتصالات.

هذه النقلة النوعية في تاريخ البشرية أدت لدخول الإنسان في عصر جديد (ونسميه عصر السرعة أو عصر التكنولوجيا الحديثة)، مما أوجد الحاجة الملحة لتحقيق تطلع الأنسان الدائم في تقريب المسافات وتيسير الاتصال بأي طريقة وبأي ثمن.

أساسيات علوم الإتصالات الحديثة

يعتمد علم الاتصالات الحديث على علوم الكهرباء والالكترونيات. وهذه بدورها لم يكن لها أن تستحدث أو تتطور لو لا وجود علم الكيمياء الحديثة واكتشاف الذرات والعناصر من ناحية، وظهور علم الفيزياء الحديث بنظرياته ومجالاته المتنوعة من ناحية ثانية، وتطور العلوم الرياضية والهندسية بتشعباتها المختلفة من ناحية أخيرة.

فأساس علم الاتصالات هي الكهرباء والمغناطيسية. والمغناطيسية كانت معروفة كظاهرة منذ قديم الزمان. أما الكهرباء فبدأت ابحاثها في أوائل القرن السابع عشر بتجارب أولية بسيطة بعد ملاحظة وجود "الكهرباء الساكنة"، والناتجة عن دلك بعض المواد بمواد أخرى. وبعدها تواكبت الابحاث والإكتشافات. إلا أن ايجاد الترابط والعلاقات بينها لم يتبلور إلا في القرن التاسع عشر. فتوصل (كولومب) الى نظرية الجسيمات المشحونة. ووضع (دالتون) النظرية الذرية، واكتشف (تومسون) الإلكترونات، و(رذرفورد) تركيب الذرة. كما وضع (مندليف) "الجدول الدوري للعناصر" . وتوصل (فولتا) لإكتشاف الدائرة الكهربائية و(امبيروأورستد) التأثير المغناطيسي للتيار الكهربي، و(أوم) لفرق الجهد الكهربي أو نظرية سريان التيار الكهربي (ترليون الكترون في الثانية الواحدة). كما بحث (جاوس) التأثيرات المغناطيسية للكهرباء، ووضع (بلانك) نظريته الكهرومغناطيسية، وتوصل (فاراداي) إلى طريقة توليد الكهرباء عن طريق دوران ملف في مجال مغناطيسي، و(أديسون) للمصباح الكهربي والفونوغراف و(جراهام بل) للتلفون.((٢,٩,١١))

ومن بين هؤلاء وأولئك شحذ الكثير من هممهم فعرف العلم المواد الموصلة (المستوى أو المدار الأخير لذرات عناصرها غير مشبع بالإلكترونات مما يتيح سريانها). والمواد العازلة واشباه الموصلات. وصنعت مولدات الكهرباء والبطاريات مما أمكن التوصل لإستخدامات التيار المتردد والتيار المستمر. وهكذا ولدت الكهرباء. وبهذا تكونت ارضية مناسبة لإنطلاقة عصر جديد وهو "عصر الاتصالات الالكترونية".

مبادئ الإتصالات الإلكترونية

وأول هذه المبادئ هو ما يتصل بعلوم الصوتيات والبصريات والكهرومغناطيسية، وطريقة إنتقال كل منهما في الاوساط المختلفة. وبالطبع هناك عوامل وعناصر وخواص لكل منهما. فالصوت ينشأ عن اهتزازات (تضاغط وتخلخل) منتجة موجات لها أطوال وترددات وينتقل بسرعة ٣٣٣ متر في الثانية في الهواء (حسب طبيعة الوسط). أما الضوء فينشأ من انبعاث فوتونات من مصدر مضيء بموجات لها أطوال وترددات معينة، وفقاً لطاقتها أو لسعاتها الطيفية. وتعتبر سرعة الضوء من أقصى السرعات المعروفة في الكون، وأعلى سرعة للضوء تبلغ ٣٠٠ ألف كيلومتر في الثانية (وهي أقصى سرعة يمكن لجسم أن يبلغها في الفراغ). والضوء يعتبر شكلاً من اشكال الطاقة ولكنه ليس الشكل الوحيد. فهناك أشكال أخرى تنتقل على هيئة تموجات نجدها على طرفي طيف الضوء منها الإشعاعات ومنها الامواج الراديوية، وهي ما تسمى بالموجات الكهرومغناطيسية أو الطيف الكهرومغناطيسي، وهذه تنتقل بنفس سرعة الضوء.((٧,٢٤))

وما نسميه بنظام الاتصالات الإلكترونية فهو عبارة عن نقل الصوت أو الصورة من مرسل إلى مستقبل عبر وسط أمّا سلكياً (الهاتف المنزلي مثلاً) أو لاسلكياً (التلغراف والهاتف النقال والرايو والتلفزيون وغيره). ويتم ذلك عن طريق تحويل كل من الصوت أو الصورة الى موجات كهرومغناطيسية. ويحتوي نظام

الاتصالات على مرسلات (عن طريق مايكروفون أو كاميرا) ومستقبلات (سماعة أو شاشة). وفيما بين المرسلات والمستقبلات يتم تحويل الصوت أو الصورة إلى موجات كهرومغناطيسية عبر أجهزة خاصة مثل مصادر التيار والمحولات والمقاومات والملفات والمكثفات والصمامات والترانزستورات وأنابيب الكاثود وما بينها من توصيلات وغيرها. وفي حالة الإرسال والإستقبال اللاسلكي فتكون هناك هوائيات للإرسال والاستقبال بأنواع واشكال متعددة. إلا أن أهم ما في الأمر في نظام الإتصال الالكتروني هو تحويل أياً من الصوت أو الصورة الى موجات كهرومغناطيسية لتفرز فيما بعد مرة أخرى الى صوت وصورة مناسبة للإستقبال البشري(الاذن والعين) كما صدرت منه سابقاً.

وقد كان (ماكسويل) هو أول من تنبأ بالموجات الكهرومغناطيسية (موجات اللاسلكي) في عام ١٨٥٥. كما توصل (هرتز) في العام ١٨٨٨ الى التوصل لإكتشاف وقياس الترددات. وجاء كل من (ماركوني وفلمنغ) ليتوصلوا الى أختراع الصمام ذي القطبين وأقامة اول محطة تلغراف لاسلكي في عام ١٨٩٥ والتي كانت تعمل بطريقة الاشارات. وفي سنة ١٩١٩ تمكن العلماء من ارسال كلمات مقروءة لا اشارات.

وبعدها تم اختراع التلفزيون (المرناة أو النظر من بعد) من قبل (بيرد ١٩٢٥)، وتلاها إكتشاف الترانزستور (باردين وبراتين) في العام ١٩٤٧. ومن ثم دخلت الحواسيب الكترونية. وبهذا بدأ عهد جديد في الإتصالات الخارجية Telecommunications والذي يمكننا بحق وحقيق تسميته "عصر الإتصالات".((١,٣,٨,١٠,١١))

دوائر الإتصال الإلكترونية

أن اساس دوائر الإتصال الإلكترونية هو أنتاج سيل من الإلكترونات الحرة. فبواسطة طاقة كافية تنفلت الإلكترونات من معادن فلزية وينبعث ما نسميه تياراً الكترونياً ومن ثم تحويله الى تيارات أو موجات كهرومغناطيسية. ولهذا فإنه يلزم بعض ما نسميه بالتجهيزات الخاصة لهذا الغرض، والتي منها: ((٢,٢٢))

الطاقة الكهربائية: والتي ممكن الحصول عليها لغرض الإتصالات من مولدات التيار المتغير وتحويلها الى تيار مستمر عن طريق المحولات وبمقدار الجهد الكهربي المناسب، أو من بطاريات التيار المستمر.

محولات الجهد الكهربي Transformer: وهي عبارة عن ملفات تحول الجهد من أعلى الى أدنى وبالعكس، أو من تيار متردد إلى مستمر عن طريق الحثّ المغناطيسي.

المقاومة Resistance: سلك معدني من سبيكة خاصة موصلة للكهرباء. وتسمح بمرور قدر معين من التيار وفقاً لنوع المعدن المصنوعة منه أو لطول القسم من السلك المطلوب إستخدامه.

المكثف Capacitor: لوحان من المعدن متقاربان (معزولين بالهواء أو بمادة عازلة). والمساحة المشتركة للوحان والمسافة بينهما تحدد سعة المكثف. واذا ما سلط ضغط كهربي عليهما فإن تياراً يمر باللوحين، واذا ما قطع هذا الضغط فإن التيار يستمر بالمرور ولكن بإتجاه معاكس. ووظيفة

المكثف هي أنه يقوم بتخزين شحنات الكهرباء (الإلكترونـات) وتفريغها فـي الدائـرة، وكمـا هـو الـذي يحـدد الموجة (التردد) المطلوب تنغيمها. والمكثفات أنـواع منهـا الثـابت السـعة والمتغير السـعة، ومنهـا المعدنـي والسائل وغيرهما.

الصـمام Tube (Valve) : وهو عبارة عن أنبوب زجاجي مفرغ تحتـوي بداخلها علـى أقطـاب كهربائية هي الأنود Anode والكاثود Cathode متصلين بفتيل سـلكي. ومـن الصمامـات مـا يعـرف بالثنـائي الاقطاب Diod ومنها الثلاثي Triod .. الخ. وتختلف الصمامات بإختلاف وظائفهـا، فمنهـا مـا يكـون لتغيـير التردد أو للتكبير أو للكشف أو للتقويم. والصمامات هي مصدر الإلكترونات الحّرة.

الملـف Coil: وهو عبارة عن لفّة اسلاك حول قلب أو وسط يتكون مـن قطعـة حديديـة والغـرض منها ترشيح التيار الخارج من الصمام بعد تقويمه. وكذلك انتاج مجالات مغناطيسية عن طريق الحث الذاتـي Self-Induction.

الترانزستور Transistor: وهي شبه موصـلات ولهـا نفس وظـائف الصمامـات وتحـل محلهـا. وتمتاز بكونها تتطلب جهداً كهربائياً صغيراً وصغر حجمها وقلة تكاليفها.

الهـوائيـات Antenna: وهي عبـارة عن عصـا أو سلك موصـل يعمـل مـن خـلال ملـف خـاص بإرسال وأستقبال الموجات اللاسلكية.

المايكروفون والسماعة Microphone & Speaker: والمايكروفون يحـول ذبذبـات الصـوت البشري وغيره الى ذبذبات كهرومغناطيسية لتتحول فيما بعد عن طريق السماعات الى اهتزازات في الهـواء لإستيعاب الأذن البشرية.

الكاميرا والشاشـة: والكـاميرا تحـول الصـور الضوئيـة مـن خـلال العدسـة الـى تيـارات كهرومغناطيسية عن طريق شبكة خاصة لتتحول فيما بعد الى صور علـى الشاشـة وذلـك عـن طريـق انبـوب الكاثود Cathode Tube.

وبالطبع فإن ما ورد أعلاه لهو تبسيط كبير لدوائر الاتصالات والتي يتم عن طريقها إنتاج الموجـات اللاسلكية والتي هي موجات كهرومغناطيسية لها اطوال وترددات أو ذبذبات معينـة. وتنتشـر هـذه الموجـات بسرعة الضوء وبخطوط مستقيمة الـى طبقـات الجـو العليـا أو مـا نسـميه طبقـة الايونوسـفير Ionosphere. والتي تتميز بتأيّنها لأنهـا تتكـون مـن ايونـات سـالبة (الكترونـات) وأخـرى موجبـة (بروتونـات)، ولـذا فهـي موصلة جيدة للكهرباء. وهذه الطبقة تعكس الموجات اللاسلكية (من ارتفاع ١٠٠ كيلومتر من سطح الارض للموجات المتوسطة والطويلة ومن ارتفاع ٢٠٠ كيلومتر للموجات القصيرة) مـرة أخـرى الـى الأرض حيث محطات أو اجهزة الإستقبال.

وهناك طريقة أخرى لنقل الموجات اللاسلكية من المرسل الى المستقبل تتم عبر الاقمـار الصناعيـة. فيتم ارسال الموجات اللاسلكية الصوتية والمرئية من المرسلات الى القمر الصناعي Satellite ،ويقوم القمر الصناعي بإستقبال تلك الموجات واعادة ارسالها فورياً الى المستقبلات على سطح الارض.

وبإستخدام الاقمار الصناعية توصلت البشرية الى آفاق جديدة في عصر الإتصالات.

الجزء الثاني

الإتصـــالات المعـــاصرة

التكنولوجيا * الوسائل * الأجهزة

تمهيـــد

حتى أواخر النصف الأول من هذا القرن العشرين، كان مجال الإتصالات، مقارنة بمجالات أخرى، يعتبر متقدماً ومتطوراً. وكان الجميع راضياً عن ما اضافته الاتصالات من راحة ورفاهية في الحياة. وكيف لا وقد أمكن من التخاطب مع الأخرين بالهاتف والاتصال الفوري بالسفن والطائرات ونقل الصور الحية بالتلفزيون. إلا أن طموح الإنسان لا يمكن ان يكون له حد. فما كاد أن يدخل النصف الثاني من هذا القرن إلا وقد أخذت بالزمام ثورة علمية تكنولوجية في مجال الاتصالات وبجميع انواعها.

وقد كان من أهم العوامل والتطورات التي أدت لتلك الثورة هي:

- إطلاق القمر الصناعي الروسي (سبوتنيك) عام ١٩٥٧، وبدء التسابق المحموم الامريكي الروسي في غزو الفضاء.
- تطور الحاسبات الإلكترونية بإكتشاف الترانزستور المتطور ورقائق السليكون والدوائر الكهربائية المدمجة Solidstate.
- توليد الطاقة الكهربائية من بطاريات صغيرة جداً (بحجم الازرار) ومن الطاقة الشمسية عبر الخلايا الضوئية.

إلا أنه ما كان لتلك العوامل وحدها أن تنجح لولا بدأ إنتشار ظاهرة "تفجر المعلومات" في النصف الثاني من هذا القرن، مما جعل من مجال الإتصالات صناعة رائجة تتّسع أسواقها بإستمرار ولما كان من منافع جمة تمس جميع الافراد. فهناك الشبكات التلفزيونية التعليمية والترفيهية، وهناك شبكات تبادل المعلومات الاكاديمية والثقافية والفكرية والتجارية والاجتماعية ..الخ، وهناك أتصالات الافراد والمكاتب

والمؤسسات والهيئات بمختلف أنواعها وأعمالها. هذا بالإضافة الى الحاجة المتزايدة لخزن المعلومات بأنواعها المتعددة من صوتية أو بصرية أو مرسومة وبسعات كبيرة.

وبهذا أصبحت الاتصالات ليست متطورة فقط بل تعتبر سمة أو ميزة هذا العصر. وأصبح معها عالمنا الكبير عبارة عن قرية صغيرة عن طريق شبكات الطرق الإتصالاتية Super - Highwags وليس عن طريق المواصلات. والمدهش في هذا الامر أنه أصبح من المعروف لدي الجميع أنّ أي نظام أو وسيلة أو جهاز يصبح عقيماً أو متخلفاً بين يوم وليلة، وذلك نظراً لتطور مجال الاتصالات وتقدمه السريع والمضطرد وبشكل شبه يومي. ((١٣،٣))

ظاهرة تفجر المعلومات

كلما تطورت البشرية وتفرعت أو تعقدت أساليب الحياة كلما تراكمت المعلومات واتسع نطاق أستخدامها في حياتنا. والسبب في ذلك يرجع إلى ان المعلومات أصبحت تشكل دوراً حيوياً في حياة الافراد والجماعات مهما إختلفت الأنشطة أو تعددت ـ معيشية كانت أو مهنية أو علمية ...الخ. وخاصة أنه في يومنا هذا فإن المعلومات هي الاساس في صناعة القرارات الصحيحة بمختلف أهدافها أو مقوماتها.

والمعلومات المشتتة والمركونة لا تسمن ولا تغني من جوع أيا كان نوعها أو أهميتها. أذ لابد لهذه المعلومات أن تصل الى الاطراف المعنية لإستغلالها أو استخدامها أو ترويجها أو تطويرها من إجل الإستفادة منها في بعث مزيد من التقدم للبشرية. وهذا بدوره خلق الحاجة الملحة والمتزايدة إلى ايجاد الطرق الكفيلة بتنظيم هذه المعلومات وتخزينها واستراجاعها وتوصيلها بأساليب مناسبة ومبسطة وبأقصى سرعة ممكنة. وهذا ما تحققّه تكنولوجيا الإتصالات المعاصرة منذ خمسينيات هذا القرن... ولازالت في تقدمها. ((١٥))

تكنولوجيا الإتصالات الحديثة

تمثل المظهر البارز لتفجر المعلومات في إستخدام الحاسب الإلكتروني في تخزين وإسترجاع خلاصة ما أنتجه الفكر البشري في حّيز صغير للغاية وبسرعة أقل ما يقال عنها أنها فائقة. كما تمثل أيضاً في استخدام الاقمار الصناعية لنقل البيانات والصور والرسوم عبر الدول والقارات والمحيطات وبطريقة فورية. وبين هذا وذاك أتاحت التكنولوجيا الحديثة ظهور خدمات عديدة ومتنوعة لتلبية حاجة الافراد الى المعلومات والترفيه بشكلها وأنواعها المختلفة.

فقد كان التلغراف والهاتف السلكي واللاسلكي والمذياع والتلفزيون سمة تكنولوجيا النصف الاول من هذا القرن. ولكن أين هي المقارنة مع ما هو حاصل وبدون توقف في النصف الثاني من هذا القرن نفسه. فلقد وفرت التكنولوجيا المتطورة وسائل واساليب متعددة ومتنوعة، مثل الحاسبات الشخصية المتنقلة والاقمار الصناعية والاتصال الكابلي والميكروويفي والالياف الضوئية والاتصالات الرقمية...والكشف يطول.

وقد أدّى ذلك الي ظهور الكثير من خدمات الإتصال الجديدة. ومن هذه الخدمات الصوتية والمرئية والرقيمة مثل: أجهزة اللاسلكي (هاتف أو راديو) الفائقة الإستقبال والتلفزيون الكابلي وذلك المنخفض القوة والعالي الدقة والفيديوكاسيت والفيديوديسك والفيديوتكست والتلكس والتليتكست والفاكس. ومنها أيضاً الاتصال المباشر بقواعد البيانات وبنوك المعلومات وعقد المؤتمرات عن بعد والبريد الصوتي والبريد أو التراسل الإلكتروني. وكل يوم يستحدث الجديد من هذه الخدمات. ((١٩,١٦,٣))

وسائل الإتصال الحديثة

أنه لا يمكن تعداد جميع وسائل الاتصال الحديثة وشرح طريقة عملها المتنوعة في هذا البحث وذلك نظراً لتعقيداتها الفنية من جهة، وضيق المجال من جهة أخرى. الا أنه من الضروري أستعراض هذه الوسائل وتبيان أستخداماتها وذلك بإيجاز كما يلي: ((٢٢,١٣,٣))

١) **الحاسب الإلكتروني (الحاسوب)** Computer : ويتكون عمله بإدخال البيانات ومعالجتها وأخراجها بصور عديدة مع امكانية تعديل المعالجات. ويتكون الحاسوب من جهاز الحاسب Hardware والذي يحتوي على وحدات الادخال والتخزين والاخراج وملحقاته مثل الشاشة والطابعة والرسام والمحدد Scanner والمودم Modem والسماعات ووحداته الخارجية Terminals.

وتقوم برامج الحاسوب Software بتشغيل النظام وتنفيذ البرامج الجاهزة وكتابة برامج جديدة. ويستخدم بها الاشرطة الممغنطة والاقراص الصلبة والاقراص المرنة.

ولعل أهم استخدامات الحاسوب في مجال الاتصالات هي: معالجة الكلمات، النشر المكتبي والصحفي، تصميم الرسوم، تحرير وطباعة الصحف والمجلات، إدارة محطات الإذاعة والتلفزيون عن طريق الاشرطة سابقة التسجيل، أعمال المونتاج للأفلام والبرامج، الإتصالات الدبلوماسية والتجارية والطبية والعلمية والمكتبية، تبادل البيانات وغيرها عن طريق بنك المعلومات Data Bank، البريد أو التراسل الإلكتروني. وبالإضافة التشغيل الذاتي لوسائل الإتصال Automation.

٢) **الاتصالات الرقمية** Digital Transmission : في الطريقة التقليدية للإرسال والإستقبال يتبع في تقديم البيانات المقروءة والمسموعة والمرئيّة في شكل سلسلة من الإشارات التماثلية Analog Signals. وتختلف هذه الإشارات حسب اختلاف الإشارات الأصلية. إلا انه في الإتصالات الحديثة أصبح من الممكن إعادة تقديم الإشارات التماثلية في صورة اشارات رقمية Digital Signals. ويستخدم الإتصال الرقمي في نقل بيانات الحاسبات والصوت عبر الهاتف وإرسال الراديو والتلفزيون والتسجيلات الموسيقية وذلك بقدر عال من الدقة والوضوح والجودة.

ولكي ترسل المعلومات بالطريقة الرقمية فإنها تحول من شكلها الطبيعي إلى اشارات رمزية في الإرسال Encoders ليتم إستقبالها وفك رموزها Decoders. ويعتمد النظام الرمزي على اسلوب التشغيل والإيقاف On/Off على هيئة نبضات كهربية Pulses تختلف في مدة إرسالها وتوقفها وفقاً لما تمثلة الرموز الرقمية.ويستخدم في الرمز (الكودي) رقمي الصفر والواحد 0/1.(النظام الثنائي Binary Code وهناك أنظمة أخرى مثل الثلاثي وغيره)، ويعبّر كل رقم عن رمز Bit يخزن في الحاسوب. وهذا النظام الرمزي يستخدم لترميز قائمة كاملة من الحروف والارقام والرموز، والتي تعبر بدورها عن تغيرات الإشارة الإلكترونية المستمرة.

ويستخدم نظام الاتصال الرقمي في نقل بيانات الحاسبات والصوت عبر الهاتف أو أرسال الراديو والتلفزيون وشتى التسجيلات الاخرى. ويتيح هذا النظام الكثير من المزايا مثل مقاومة التشويش والتداخل بين الموجات والصدى، والحفاظ على قوة الإشارة طوال مسافة الاتصال. وتتّسم الشبكة الرقمية بالذكاء والنشاط والمرونة والشمول في نقل أنواع مختلفة من الاتصالات، بالإضافة إلى الحفاظ على سريتها. ولهذا فهي توفر قدر عال من الدقة والوضوح والجودة مقارنة بطريقة الاتصال التماثلي التقليدي.

٣) **الاقمار الصناعية** Satellite : وتعتبر فاتحة الإتصالات الخارجية الحديثة. وهي عبارة عن أجهزة فضائية تطلق الى الاجواء العليا خارج الغلاف الجوي حيث تستقّر في الفضاء على إرتفاعات تبلغ حوالي ٣٣ألف كيلومتراً عن سطح الارض، وتظّل ثابتةً عدا عن حركة دورانها المتزامنه مع حركة دوران الأرض. وبإستخدام محطات إرسال أرضية تبث الإتصالات الإذاعية أو التلفزيونية الى القمر الصناعي، والذي يحتوي على أجهزة استقبال وإرسال ومحولات للموجات والترددات. ويقوم القمر الصناعي بدوره بتقويتها ملايين المرات وإعادة بثها لمحطات الإستقبال الأرضية مرة أخرى وبطريقة فورية وبسرعة الضوء، وذلك عن طريق موجات المايكروويف Microwave.

ويحقق استخدام الاقمار الصناعية مزايا عديده مثل اجتياز العوائق الطبيعية وتحقيق الاتصال الفوري عبر المسافات الشاسعة وتوصيل الإتصال الى عدة مواقع في وقت واحد (ثلث مساحة الكرة الارضية ومن الممكن تغطية جميع مساحة الكرة الارضية عن طريق استخدام ثلاثة أقمار صناعية). كما يحقق الإتصال عبر الاقمار الصناعية تبادل المعلومات والرسائل ونواحي أقتصادية وفنية كثيرة.

٤) **موجات المايكروويف** Microwave : هي أحد موجات كهرومغناطيسية الطيف، وترددتها من بليون الى ١٠٠ بليون هرتز / ثانية (جيجا هرتز ـ ١٠٠ جيجا هرتز)، أما أطوال موجاتها فهي من ١سم الى ٣٠سم (وتعتبر موجات بالغة في القصر ولهذا جاءت التسمية مايكروويف). ومن خصائصها أنها تنتقل في خطوط مستقيمة ولا تنعكس من قبل طبقة الايونو سفير Ionosphere كما هو الحال في الموجات الراديوية.

وتستخدم خطوط المايكروويف في اتاحة عدد كبير من قنوات الاتصال وتقوية الاشارة التلفزيونية لتصل الى الاماكن المنعزلة ولدعم نظام التلفزيون الكابلي، وتحقيق الاتصال عن طريق الاقمار الصناعية وتجميع البث الإلكتروني من الوحدات الإذاعية أو الإتصالاتية المتنقلة. ونظراً لأنها تنتقل في موجات مستقيمة فإنه يتطلب أنشاء محطات تقوية Relay Stations على بعد ٤٠ كيلومتر بأسباب انحناء سطح الارض ــ إلا أذا كان البث للطبقات العليا.

٥) الموجات والترددات اللاسلكية الاخرى (التقليدية):

١ ـ تستخدم محطات الراديو التي تعمل بنظام التشكيل بالإتساعAmplified Modulation-AM ترددات تتراوح ما بين ٥٣٥ ـ ١٦٠٥ كيلو هرتز بأطوال تصل الى ٣٠٠ متر للموجات المتوسطة و ٣٠متر للموجات القصيرة. أما المحطات التي تعمل بنظام التشكيل بالتردد Frequent Modulation-FM فتستخدم ترددات عالية تتراوح ما بين ٨٨ ــ ١٠٨ ميجا هرتز (ميجا هرتز = مليون هرتز) وبطول ٣متر للموجة. (يلاحظ أن كلما زاد التردد صغر طول الموجة).

٢ ـ تستخدم محطات التلفزة ترددات أكبر من تلك المستخدمة في محطات الراديو. ولذلك يستخدم الإرسال التلفزيوني الترددات العالية Very High Frequency - VHF والترددات المتناهية الإرتفاع Ultra High Frequency - UHF. وتستخدم إشارة الصورة نطاقاً يصل إلى ٤,٥ميجا هرتز.

٦) **الالياف الضوئية** Optical Fibers : وتعد من أحد الوسائل الحديثة، وهي عبارة عن الياف أو شعيرات زجاجية تسمح بمرور اشعة الضوء والليزر من خلالها والذي يحل محل الإشارات الإلكترونية التقليدية في الإتصالات الهاتفية. ويمكن أن يحمل زوج واحد من هذه الالياف حوالي ألف محادثة في وقت

واحد. وتتميز بسهولة الاستخدام ومرونة أعلى من وسائط الاتصال الاخرى. كما تعمل بترددات عالية للغاية بدرجة أكبر من ترددات المايكروويف. ولهذا جاءت قدرتها على حمل وتوصيل كميات كبيرة جداً من المعلومات. وجل عملها يكون في نقل وتوجيه الضوء من المرسل الى المستقبل. ويتم توليد الضوء من خلال أشعة الليزر بطريقة التشكيل Modulation أو تغيير شدة الضوء، ويتم إستقبال نبضات الضوء وتحويلها مرة أخرى الى إشارات كهربية من خلال جهاز مقوّم Photodiode.ولهذا تعتبر أفضل من الأسلاك متى ما كانت اقتصادية.

٧) **الاتصال الكابلي** Communications via Cable : يعد الكابل أحد الوسائط في عملية نقل الرسائل والمعلومات الصوتية والمرئية والنصوص أما بالإسلوب التمثالي Analog أوالرقمي Digital. ويعتبر هذا النوع من الاتصال أحد أشكال الإتصال السلكي. وتعتبر الخدمات التلفزيونية أهم نوع من هذا الإتصال نظراً لما يتيحه للمشتركين الإختيار لبدائل كثيرة من القنوات التلفزيونية. كما يستخدم في بث البرامج التعليمية للمدارس والمعاهد. وقد يكون الاتصال الكابلي مرتبطاً بمحطات إرسال وإستقبال مركزية للإتصالات البعيدة عبر الاقمار الصناعية وخاصة بإنتشار القنوات الفضائية.

الإتصالات الحديثة: الخدمات / الشبكات / الأجهزة ((١٥,١٣,٣))

١) **خدمات الاتصالات الهاتفية:** نتجت هذه الخدمات لزيادة أهمية الاتصالات الهاتفية في إدارة الأعمال أو الحياة اليومية الشخصية. وأصبحت خدمات الهاتف من الضروريات الأساسية في الحياة مثلها مثل الكهرباء. ولذا كان لابد من أن تتطور الاتصالات الهاتفية لتواكب التطورات في المجالات الإتصالاتية الأخرى.

ولم يعد الهاتف أداة للنداء أو التخاطب بالطريقة التقليدية، وإنما أصبح نظاماً شبكياً متكاملاً لنقل البيانات والمعلومات. فمن خلال الهاتف أمكن عمل قنوات إتصال بربط المنازل والمكاتب بأجهزة الحاسبات الإلكترونية المركزية لإدخال البيانات والمعلومات وتحليلها واسترجاعها. كما عن طريقه يتم عقد المؤتمرات عن بعد المحلية والدولية. إلا أنه من أهم التطورات على الاتصالات الهاتفية هو أنها أصبحت أداة للربط بين عدد كبير من وسائل وتكنولوجيا الاتصالات المختلفة، ومراكز قواعد البيانات المركزية. وعن طريق الهاتف أمكن أيضاً استحداث البريد الصوتي. كما أنه أدخلت عليه خدمة تسجيل المكالمات في حالة عدم توفر الطرف الآخر المستقبل، وخدمة "التلفون المرئي" الذي من خلاله يمكن مشاهدة الطرف الآخر. وبالإضافة فإنه أدخلت على جهاز الهاتف وظائف كثيرة مثل تخزين الأرقام والنداء الأوتوماتيكي والبدالات الأوتوماتيكية. وجار العمل على إنتاج أجهزة هاتفية تترجم الكلام من لغة إلى أخرى عن طريق الحواسيب والإشارات الرمزية.

كما ظهر الهاتف الخلوي (النقال) Cellular (Mobile). والذي يعمل لاسلكياً ويوصل إلى أي هاتف آخر سلكياً أو لاسلكياً، محلياً أو دولياً، وذلك عن طريق محطات أو سنترالات مركزية لإستقبال وإعادة بث المكالمات. وذلك بالإضافة إلى أجهزة النداء والمناداة (بيجر) Pager، والذي يمكن عن طريقها مناداة أي شخص حامل له في أي مكان كان.

وبهذا حقق الهاتف بأنواعه زيادة في الرفاهية وإنجازاً أكبر للأعمال وزيادة في الترابط الإجتماعي. كما وفّر من التزام الشّخص بأن يكون بجوار الهاتف دائماً. وأخيراً لعب دوراً كبيراً في أوقات الطوارئ والأحداث والازمات الشخصية منها وغيرها.

٢) **شبكات التلفزيون الكابلي** Cable TV. Network : يعتمد التلفزيون الكابلي على بث إشارات التلفزيونية عبر أسلاك وتستخدم إما لإيصال البّث التلفزيوني إلى مناطق معزولة أو لخدمات خاصة بالمشتركين. ومن مميزاته توفير إمكانية الاتصال في اتجاهين (أي بين المؤسسة القائمة بالشبكة وخدماتها وبين المشترك الذي قد يطلب خدمات معينة منها).ومن مميزاته ايضاً تقديم برامج تعليمية أو ترفيهية مميزة أو خاصة أو معينة (مثل البرامج الرياضية أو الإخبارية أو الخاصة بالأطفال وبالأفلام السينمائية ..الخ). كما توفر هذه الشبكات خدمات الإنذار المبكر ونظام الأمن المنزلي والوقاية من الحريق والخدمات العلاجية وذلك بنقل الصوت والصورة إلى مركز الشبكة والتي تنقلها فورياً إلى مراكز الأمن أو الإطفاء والمستشفيات وما شابهه. وتعتمد هذه الشبكات في تمويلها على رسوم المشتركين والإعلانات التجارية.

٣) **شبكات التلفزيون الهوائي:** ويعتمد هذا النظام على بث الإشارات التلفزيونية عبر الترددات الهوائية التي تتخذ شكل مزيج متزاحم Scrambled من الإشارات، ويكون لدي المشترك جهاز خاص لفك هذه الإشارات Decoder. وتقدم هذه الشبكات خدمات للراغبين من المشتركين لإختيار البرامج المطلوبة لقاء رسوم اشتراكات محدده. وهذه الشبكات تعمل عن طريق الأقمار الصناعية (وهي ما تسمّى بالقنوات الفضائية). وهي الأكثر شيوعاً في وقتنا الحاضر لأنها توفر القنوات والبرامج عبر الدول.

٤) **شبكات التلفزيون منخفض القوة والتلفزيون عال الدقة:**

Low power TV. (LPTV.) & High Definition TV. (HDTV.) :

في حالة الشبكات منخفضة القوة يتم البث عبر ترددات هوائية منخفضة القوة. والغرض منها خدمة المجتمعات الصغيرة في محيط لا يتعدى ٢٠ كيلومتراً. وقد تكون خدماتها ترفيهية أو تجارية أو حتى تعليمية. وغالباً ما تخدم جماعات عرقية محددة.

أما شبكات التلفزيون عال الدقة فهي تتيح صور تلفزيونية شديدة الوضوح وعالية الجودة وشاشات كبيرة (مثل شاشة السينما) والصوت المجسم.

كما أن هناك شبكات تلفزيونية متكاملة Integrated TV. Networks. وفي هذا النظام تدمج خدمات الصوت والصورة والرسوم والتصاميم والنصوص في شبكة واحدة. ونظام الارسال هنا يعتمد على النظام الرقمي Digital System. وأستخدامات هذا النوع من الشبكات محدودة ومتخصصة.

٥) **أجهزة الفيديو كاسيت** Video Cassette Recorders (VCR) : وهي اجهزة تقوم بتسجيل الصوت والصورة مباشرة من الشبكات التلفزيونية أو بالتوصيل بأجهزة تسجيلية أخرى. ووظيفتها تخزين البرامج والمعلومات المرئية / المسموعة على أشرطة ممغنطة. أو أعادة عرض برامج أو معلومات تجلب من مصادر خارجية عن طريق الاشتراك أو الإستعارة أو الشراء. وتعمل هذه الاجهزة بنظامين الـ Betamax والـ VHS.

٦) **أجهزة الفيديو دسك** Video Disc Recorders (VDR) : وهي نوع متطور من اجهزة الفيديو. وتعرض بواسطتها البرامج والمعلومات المعّدة على اقراص Disc بدل الاشرطة الممغنطة، ولهذا جاءت تسميتها. وهناك نوعان من هذه الاجهزة، أحدها يعمل بواسطة أشعة الليزر Laser، والآخر يعمل بنظام السعة الالكترونية Capacitance Electronic System (CED).

وأكثر ما تستخدم أجهزة القيديو دسك هي لعرض البيانات والمعلومات والبرامج والمطبوعات. وذلك نظراً لسعة الاقراص التخزينية (من الممكن تخزين ٥٤ الف صفحة على الوجه الواحد للقرص). وهذه الاجهزة لا يمكن التسجيل بواسطتها وإنما تعرض فقط الاقراص المسجل عليها مسبقاً. وتتميز عن أجهزة الفيديو كاسيت بسهولة استخدامها والتحكم في مسار عرض أو استرجاع البيانات المخزنة وسعتها التخزينية على الاقراص وجودة العرض للصوت والصورة.

٧) **خدمات الفيديو تكس** Videotex : تعمل على تحويل جهاز الإستقبال التلفزيوني الى وسيط لنقل المعلومات من خلال الربط بالحاسب الالكتروني المركزي أو مركز قاعدة البيانات، وذلك عن طريق خطوط الهاتف أو كابلات موصلة لهذا الغرض. وتفيد هذه الخدمة في الإستقبال والإرسال، ويمكن عن طريقها التعامل مع خدمات كثيرة منها: الأعمال البنكية، الشراء، دفع الفواتير، حجوزات السفر والسياحة، عمل البحوث، الحصول على المعلومات من الصحف والمطبوعات والموسوعات، تبادل الدراسات والتصاميم، اجراء التخاطب والحوار كتابة، طباعة النشرات والجرائد عن بعد ...الخ.

وتعتبر خدمات الفيديو تكس متعددة متنوعة معتمداً بهذا على نوع الاشتراك أو التعاقد أو الخدمات المطلوب استقبالها أو التعامل معها.

٨) **خدمات التليتكست** Teletext : وهو نظام تلفزيوني لا سلكي للإستقبال فقط. ويعتمد نظام التليتكست على عرض نصوص وصوراً لمعلومات بشكل متكرر على الشاشة التلفزيونية ولهذا يمكن اعتباره على أنه "صحيفة إلكترونية". وللمستقبل أن يختار ما يرغبه من معلومات والتي تتركز في أساسها على بيانات تجارية عن الأسواق والسلع والأوراق المالية أو النشاطات الترفيهية أو الأخبار الرياضية أو ما تكتبه الصحف. ويكون تمويل هذه الخدمة إما عن طريق الاشتراك أو عن طريق الإعلانات التجارية.

٩) **خدمات التلكس** Telex : وتستخدم هذه الخدمات خطوط الهاتف لنقل الرسائل والنصوص والرسوم عن طريق الكتابة عن بعد Teletypewriter والطباعة عن بعد Teleprinter. وتستخدم في الكتابة والطباعة بين المرسل والمستقبل أشرطة ورقية والتي تتطلب أداة لقراءتها لاعتمادها على نظام الترميز. وتعتبر هذه الطريقة أقرب منها للتلغراف وسابقة لما يعرف بالفاكس Facsimile.

١٠) **خدمات التليتكس** Teletex : وتعتمد هذه الخدمات على تجميع النصوص عبر نظام مركزي وتخزينها ثم ترسل أوتوماتيكياً بواسطة الحاسب الإلكتروني عن طريق دوائر للربط بين المرسل والمستقبل. وتعتبر هذه الخدمة تطويراً لخدمات التلكس.

١١) **أجهزة الفاكس** Facsimile (Fax) : وتستخدم شبكات الهاتف وعن طريقها يمكن إرسال واستقبال النصوص والرسوم مباشرة بين الأطراف. وتعتمد في عملها على تصوير النصوص المكتوبة أو المرسومة وتحويلها عبر دوائر إلكترونية إلى إشارات تستخدم نفس الموجات الصوتية لنقلها لاسلكياً إلى أجهزة الفاكس المستقبل في الطرف الآخر.

ويعتبر الفاكس الأكثر شيوعاً نظراً لسهولة نقله واستخدامه ولا يتطلب مراقبة متخصصة وأصبح في يومنا هذا رديفاً لجهاز الهاتف في الإستخدامات المكتبية والشخصية.

١٢) **خدمات البريد الصوتي** Audio Mail : وتعتمد هذه الخدمة على تسجيل كلام المرسل وتخزين الرسالة ثم نقلها هاتفياً إلى المستقبل حين يستدعيها. وأكثر وظائفها هي في معرفة الوقت وأحوال الطقس وخدمات الطيران وما تبثه وكالات الأنباء من أخبار يومية. كما يمكن عن طريقها وعبر تدابير خاصة نقل رسائل شخصية مؤجلة لأطراف أخرى عبر جهاز إستقبال وإرسال مركزي (والذي يمكن اعتباره مثل السكرتارية).

١٣) خدمات البريد الإلكتروني Electronic Mail (E-Mail) : ومع أن كل ما ذكر من خدمات التلتكست والتلكس والتليتكس والفاكس والبريد لصوتي يعتبر من خدمات البريد الإلكتروني، إلا أن المقصود بالبريد الإلكتروني هنا E -Mail هو مزج تلك الخدمات وتطويرها. وهذا النوع من البريد ذو اتجاهين من المرسل والمستقبل والعكس، ويستخدم الحاسوب الإلكتروني والشاشة والسماعات إذ أن خدماته صوتية بصرية. ووظيفة البريد الإلكتروني هو وسيلة للتخاطب والتحاور والتراسل وتبادل المعلومات بطريقة فورية ومزدوجة (بين الراسل والمستقبل). وتقدم خدماته عن طريق الاشتراكات الخاصة مع هيئة مركزية توفر هذه الخدمة عن طريق خطوط الهاتف أو كابلات ربط. وأصبحت هذه الخدمة شائعة بين الأوساط الشخصية والتجارية والأكاديمية وغيرها.

١٤) خدمات عقد المؤتمرات عن بعد Teleconferencing : وهذا النوع من عقد المؤتمرات له أشكاله العديدة. فقد يتم صوتياً عن طريق الهاتف أو سمعياً ومرئياً عن طريق الهاتف والتلفزة أو عن طريق السمعي المرئي بالإضافة إلى تبادل البيانات مكتوبة أو مصورة عن طريق الشاشة، حيث يوجد عند كل طرف منفذ Terminal. ويتم المؤتمر بين طرفين أو أكثر، محلياً أو دولياً وبصورة فورية. وتوصل الخدمة عن طريق الاشتراكات. ويوفر هذا النوع من الخدمات مشاق وتكاليف السفر، والتمكن من إدارة الأعمال بوقتها أينما كانت، واتخاذ القرارات اللازمة بالسرعة الممكنة وحل المشاكل الطارئة. وبالإضافة فإنه يوفر تجنب التنقل المستمر وإضاعة الوقت في المطارات والطائرات والفنادق، مما يؤدي إلى إدارة الأعمال اليومية بوقتها كما ويحافظ على التماسك الأسري أو العائلي.

١٥) تطويرات أخرى: وعن طريق تكنولوجيا ووسائل الإتصالات تطورت اكتشافات الفضاء بطريقة التلسكوبات الراديوية الفضائية. كما أصبح بالإستطاعة اكتشاف ما يدور في المناطق المجهولة على سطح الأرض. وبالإضافة تقدمت العلوم الطبية عن طريق التطويرات الذي نالته الأشعة السينية والكشف عن طريق الموجات فوق الصوتية أو المناظير الطبيّة والعلاج بالأشعة الراديوية والجراحة بالليزر. أما تحديد المواقع والأهداف والأبعاد فقد تحقق عن طريق الرادارات المتطورة وأشعة الليزر والموجات الكهرومغناطيسية. أما مجال "المواصلات" ولكونه قريناً لمجال "الإتصالات"، فقد تحقق له الكثير نتيجة تطور تكنولوجيا ووسائل الإتصالات. ((١٩,٦))

الآثار المترتبة على تطور تكنولوجيا ووسائل الاتصالات

مما لا شك فيه أن أي تطور وفي أي مجال كان يخلق معه تأثيرات بشرية واجتماعية وبيئية، تختلف درجاتها بإختلاف البيئات الاجتماعية ومدى تطورها ثقافياً واقتصادياً وسياسياً من بين أمور أخرى. ومع أنه ليس من مجال هذا البحث التطرق لموضوع شاسع وشائك كهذا، إلا انه لابد من إيراد بعض النقاط الموجزة وذلك لكي يكتمل الموضوع بنواحيه المختلفة.((١٥,١٣,٣))

أولاً: لقد ظنّ البعض انه بتقدّم الاتصالات أصبح العالم قرية صغيرة. إلا أن الواقع قد يخالف هذا. فمع تطور الشبكات التلفزيونية القريبة المدى ورخص تكاليف إنشاء محطاتها، أصبح من الممكن في البلاد الكبيرة إنشاء محطات تلفزيونية لخدمات اقليات عرقية معينة أو ذات لغة واحدة. ومن هذا قد ينشأ نوع من التشرذم الاجتماعي والسياسي في البلاد الواحدة.

ثانياً: الغزو الثقافي الدولي من المجتمعات الكبيرة أو القوية أو المسيطرة على الشبكات العالمية الإعلامية أو المعلوماتيّة للمجتمعات أو الدول الصغيرة وهي في عقر دارها.

ثالثاً: السيطرة والاحتكار التكنولوجي والفكري والاقتصادي والابتزاز الدولي من قبل البلاد التي تملك تكنولوجيا ومواد وقنوات الإتصالات.

رابعاً: وضع المعلومات والبيانات وخاصة الخطرة منها وبسهولة كبيرة في يد من لا يجب أن يعرفها أو يطلع عليها مثل الجماعات الإرهابية أو اللصوص أو غيرها.

خامساً: التعدي على الخصوصية الشخصية، وترويج المواد الإباحية، وتسهيل عمليات الجاسوسية الصناعية والتجارية والمالية والعسكرية، مما تتيحها الحواسيب الإلكترونية وشبكات قواعد البيانات.

سادساً: الإشكاليات الناتجة عن مسائل حقوق النشر للمطبوعات والأفلام والبرامج والإبداعات الفكرية والثقافية والترفيهية بسبب انتشارها في وسائل الإعلام وسهولة نسخها.

سابعاً: ما أفقدته الإتصالات الحديثة، حيث أنها تتم عبر آلات وأجهزة، من الأحاسيس البشّرية التي تحققها المواجهات الشخصيّة بين الأفراد. فقد تنشأ علاقات طويلة بينهم، شخصيّة أو مهنيّة، بدون أن يتعرّف الواحد منهم على الآخر وجهاً لوجه.

إلا أن هذا أو بعضاً منه قد لا يقارن بما وفرته تكنولوجيا ووسائل الإتصالات من خدمات فكرية ورفاهية معيشية ورقي في مجالات عديدة وتطور للبشرية والإنسانية. والمحصلة النهائية في الإنتفاع تمليها القيم الأخلاقية والنواحي السلوكيّة ـ كما يحدث في جميع المجالات الحياتيّة الأخرى.

خـــلاصـــة

مرت الإتصالات، مثل أي مجال آخر، بمراحل عديدة قبل أن تصل إلى ما نعرفه الآن في النصف الثاني من القرن العشرون. فبدأت بتطور اللغة، ومن ثم تدوين اللغة ومن بعدها إختراع الطباعة المتحركة (الميكانيكية)، والتي بها بدأت تكنولوجيا الاتصالات. ومن بعد ذلك هيأت النهضة العلمية والثورة الصناعية وعصر الاكتشافات الجغرافية وتطور المواصلات واكتشاف الكهرباء والموجات الكهرومغناطيسية لتكنولوجيا الإتصالات. عندها دخلت البشرية في مجال الاتصالات البعيدة، وانتقلت من عصر الحمام الزاجل والدواب في نقل البريد إلى التلغراف والهاتف والراديو (أي بدء عصر الاتصال الجماهيري).

وحين قضت البشرية ملايين السنين حتى توصلت إلى تدوين اللغة، ومرت بآلاف السنين لإختراع الطباعة، أخذت فقط عشرات السنين لتطوير الإتصالات البعيدة. ولكن طموح الإنسان لم يكن له حدود. ففي بداية المنتصف الأخير لهذا القرن توصل الإنسان إلى مفتاح تكنولوجيا الإتصالات الفضائية وذلك بإكتشاف الترانزيستور والحاسب الآلي والأقمار الصناعية. إلا أنه لو مثل التطّور في المرحلة الأخيرة بخط بياني لكان الخط يقارب في مساره المسار الرأسي. وذلك للتسارع المدهش التي أخذت فيه الوسائل تستحدث وبشكل مستمر.ففي كل عام نجد وسائل أو تطورات جديدة في وسائل الإتصالات مما تجعل ما كان منها بالأمس متخلّفاً أو عقيماً.

ومما لا يدعو للشك في أن هذا التسارع في التطور كان نتيجة لعوامل عديدة منها: ظاهرة تفجر المعلومات المتنوعة المصادر المختلفة الأنواع، والضرورة الحيوية للإتصالات في حياة الإنسان الشخصية والعملية، والنواحي المادية التي تحققها الاتصالات السريعة في مجال الأعمال والتجارة، وبالإضافة فتح أسواق جديدة ومتسعة ومربحة لصناعة وسائل وأدوات الاتصالات وترويجها. وعليه انتقلت الإتصالات من عصر التلفزيون والتلكس إلى عصر التلفزيون الكابلي وبنوك وقواعد المعلومات وعقد المؤتمرات عن بعد بالصوت والصورة (أي بدء عصر الاتصال الكوني).

وهكذا توصلت البشرية إلى تكنولوجيا الحاسوب الآلي والأقمار الصناعية والاتصال الكابلي ونظم الاتصالات الرقمية وموجات المايكروويف والألياف الضوئية وغيره. ومن هذا حدثت القفزات الأخيرة في وسائل الاتصال فظهر التلفزيون الكابلي والفضائي والشاشات العريضة والشبكات الرقمية والفيديو كاسيت والفيديو دسك والفيديو تلكس والتليتكست والفاكس. كما تطور الهاتف فأصبح متعدد الوظائف والأنواع

والاستخدامات، وظهرت الهواتف الخلوية وأجهزة المناداة واستحدث البريد والتراسل الإلكتروني والتنامر عن بعد.

ليس هذا فقط، بل سبر العلم بواسطة الإتصالات أغوار الفضاء بالتلسكوبات الراديوية وأعماق الارض بواسطة الاشعة تحت الحمراء. كما كشف عن مجاهل الجسم البشري عن طريق الاشعة السينية والموجات فوق الصوتية والمناظير الطبيّة. كما طور من استخدام الرادار والليزر لمختلف الاغراض والمجالات العلمية والتطبيقية.

ومن هذا وذاك نجدنا أمام مستحدثات جديدة ومتطورة يوماً بعد يوم. وبهذا أصبح بمقدور الانسان تبادل المعلومات مع أي بقعة من المعمورة، ومعرفة أخبار العالم الخارجي في لحظتها وما يجرى في الفضاء وفي أعماق المحيط وهو بين أسرته في غرفة معيشتة. كما تمكن من الإتصال في أي زاوية من الأرض ومن أيّ مكان شاء أن يكون. ليس هذا فقط، فبواسطة أجهزة لا تتعدى كف اليد وبمجهود لا يتعدى ضغط الإصبع على أزرار، أصبح من الممكن تحويل بلايين الدولارات من حساب بنكي لآخر فورياً وعبر الصحاري والمحيطات وفي ثانية واحدة.

ومع هذا يبقى أنّه لكل تطور فهناك تأثيرات وانعكاسات يحدثها. فبسبب تطور الإتصالات ظهرت بعض النزعات العرقية للأقليات، والغزو الثقافي الدولي للمجتمعات ، وتيسر الحصول على المعلومات الخطرة والضارة، وانتشرت الجاسوسية وسرقة المعلومات عبر شبكات بنوك المعلومات وقواعدها. كما ترتّب على تطور الإتصالات التعدي على الخصوصيات الشخصية، وإشكاليات حقوق النشر، ونمت ظاهرة الاحتكارات للتكنولوجيا المتقدمة وموادها.وفوق هذا وذاك، فقد أفقدت الإتصالات بواسطة الآلات والأجهزة اللّمسة والإحساس البشري التي تحقّقها المخاطبة والمواجهة الشخصية بين الأفراد.

إلا أن جميع ما ذكر يجب أن لا يقارن بمنافع تطور الاتصالات للبشرية عامة ـ فالعبرة هي بطريقة ومدى الإنتفاع مثلها مثل أي مجال آخر.

خـــاتمـــة

لم يحظ مجال في وقتنا المعاصر من اهتمام وتطور سريع ومذهل مثلما حظى به "مجال الاتصالات". وبمقارنة مبسطة نجد أن التطورات والتقدم في مجالات هامة وحيوية مثل الغذاء والطب والمواصلات والإسكان وما شابهها لم يحصل لها من تطورات في فترة قياسية كما هو حاصل للإتصالات. ولربما يعود السبب في ذلك لعاملين رئيسيين. أولهما: التهيئه العلمية والفنية والتكنولوجية التي تطورت خلال القرون الثلاثة الماضية منذ النهضة العلمية والثورة الصناعية. وثانيهما: أن الإتصالات في وقتنا الحاضر تعتبر للحياة البشرية مثل الشرايين في جسم الإنسان.

وقد يكون من الغريب في الامر أن علم الاتصالات ومجالاتها المتعددة، والتي ابتدأت منذ تعلم الإنسان الكلمة نطقاً ثم رسماً ثم كتابة، إلى إختراع الطباعة ومن بعدها الحاسوب والاقمار الصناعية، كانت بطيئة في تطورها واخذت ملايين السنين لتصل الى ما وصلت اليه في بدايات هذا القرن. إلا أن الاكثر غرابة أنه وخلال ثلاثين عاماً مضت فقط، أخذت تكنولوجيا ووسائل الإتصال تأخذ نمط القفزات ان لم نقل الطفرات في تطوّرها. حتى أن ما يحصل هذا اليوم قد لا يلحق بما يكون عليه في الغد. فكل يوم يمر تستحدث تكنولوجيا ووسائل واجهزة وبرامج جديدة تجعل من سابقتها قديمة العهد أن لم تكن عقيمة.

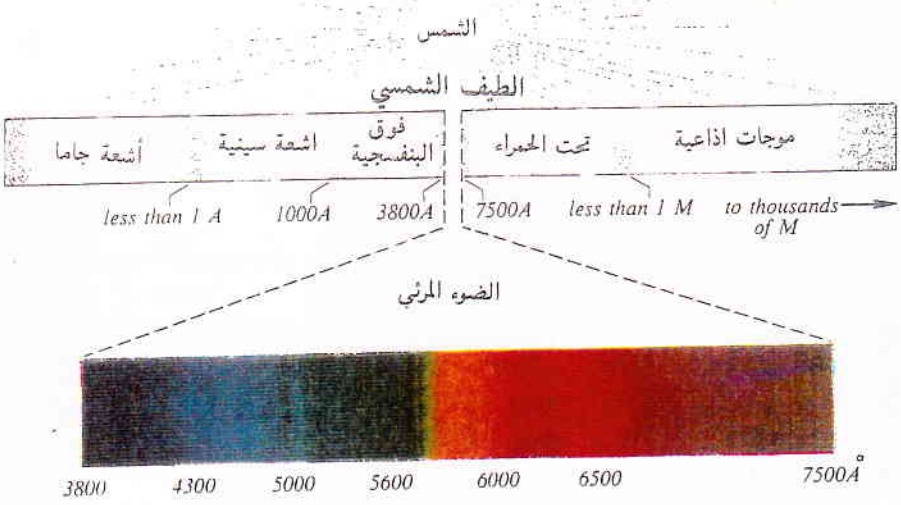
ولكن من الممكن ايجاز بعض العوامل التي ساهمت في هذه الطفرة.. فاوّلاً هناك "ثورة تفجر المعلومات ونقلها".وثانياً هناك الترابط والتقارب بين مجتمعات الأرض التي حققتها المواصلات. وثالثاً هناك العامل المادي والتجاري الذي كثّف جهوده في تطوير البحوث وفتح الاسواق. وأخيراً وليس بآخراً هناك طموح الإنسان الذي لا يمكن ان يكون له حدود، بسبب ما وهبه له خالقه تعالى من عقل وأحاسيس لإعمار هذه الارض وجعله خليفة فيها لحكمة لا يعلم بها إلا هو جل وعلا.

ويبقى أنه مهما طمح الإنسان واستحدث من مجالات ووسائل، فإن التطور الحقيقي يصبح نافعاً وحقيقيّاً متى ما خضع للأخلاقيات والقيم. وعدا ذلك فإنه قد يؤدي إلى دمار البشرية وهلاكها. فيا ترى هل لدينا من خيال قادر لإستقراء ما يكون عليه القرن الواحد والعشرين...!

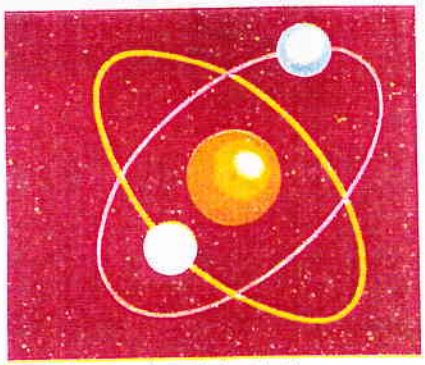
" ثم جعلناكم خلائف في الأرض من بعدهم لننظر كيف تعملون "

صدق الله العظيم ـ (يونس ـ ١٤)

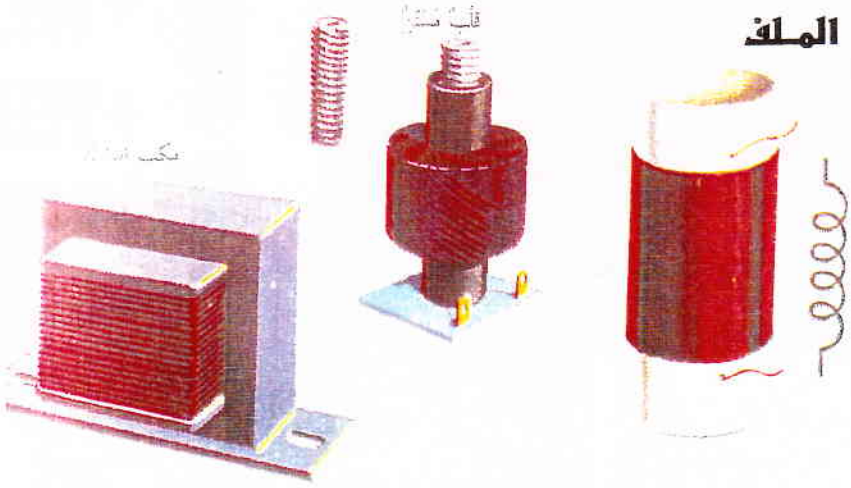
لـــوحات و أشكـــال
توضيـحية



الوان الطيف

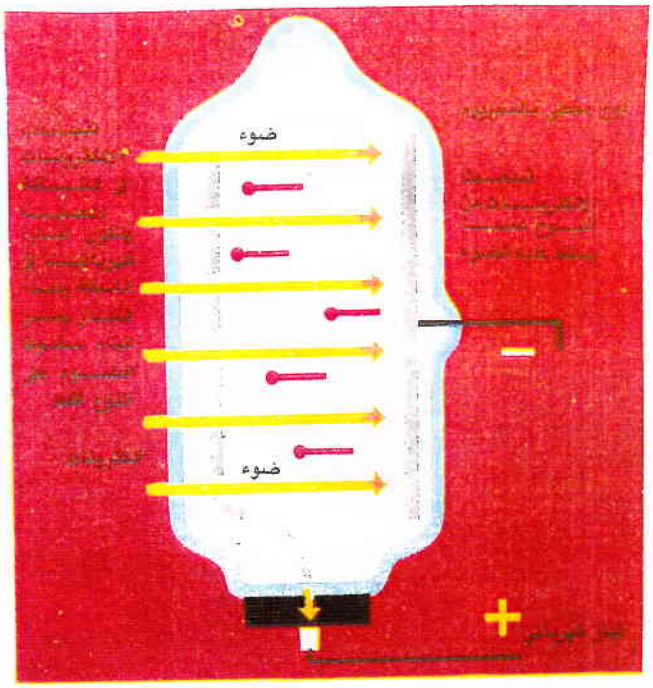


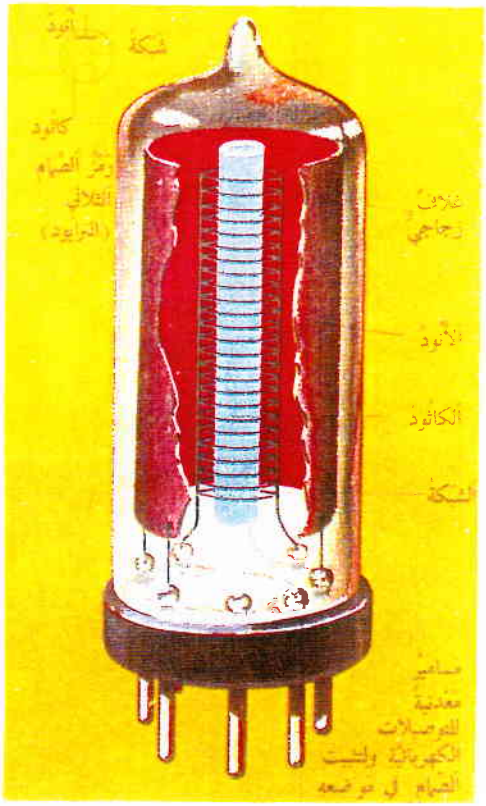
النواة والالكترونات

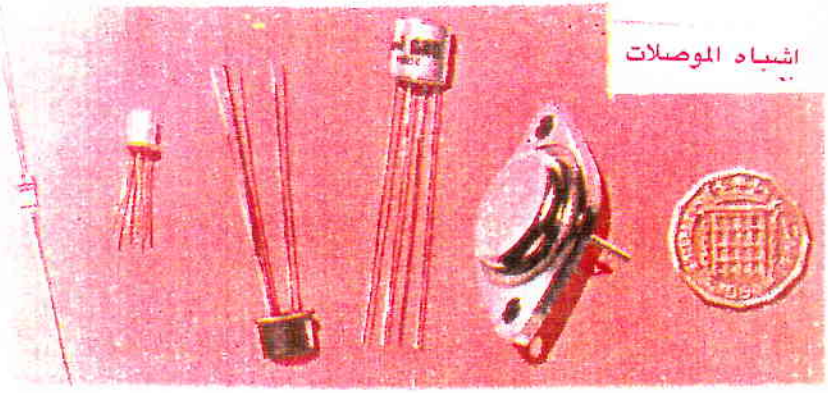


محولات الجهد الكهربي

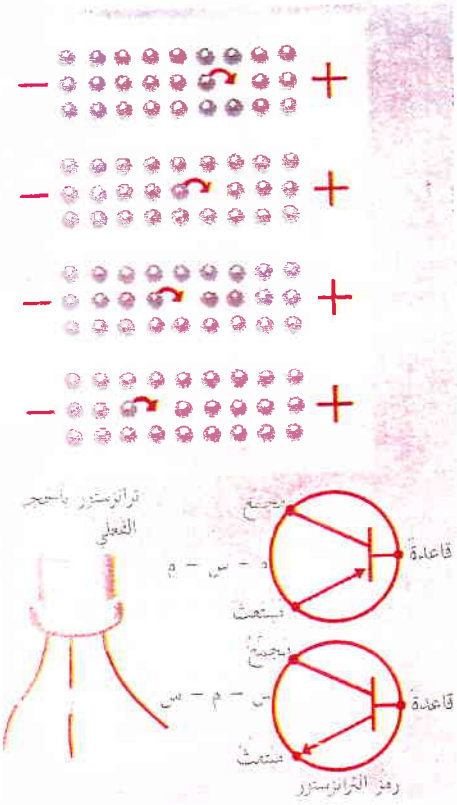
الصمام



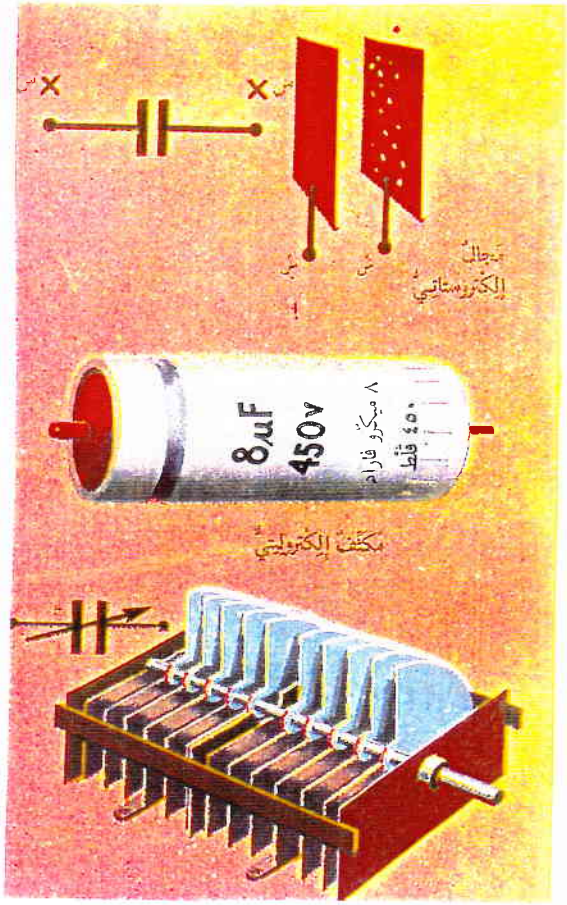




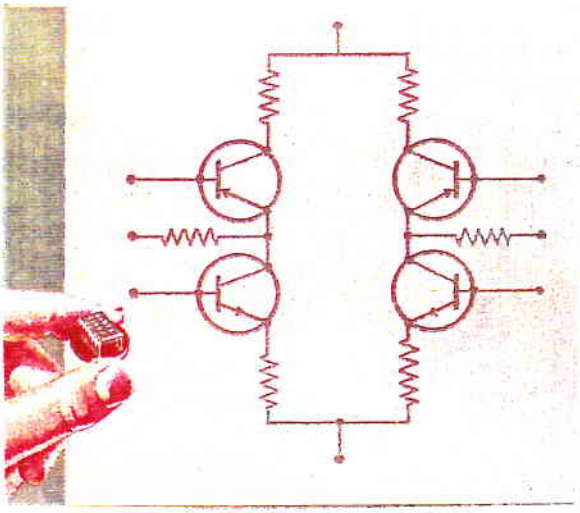
الترانزستور



المقاومة

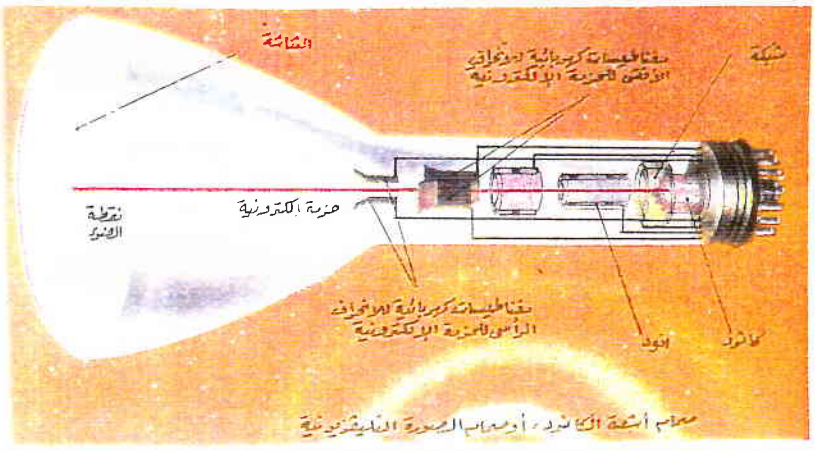


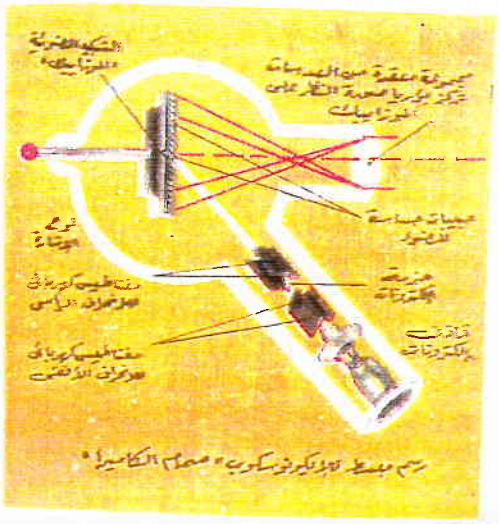
المكثف



الدوائر الكهربائية المدمجة

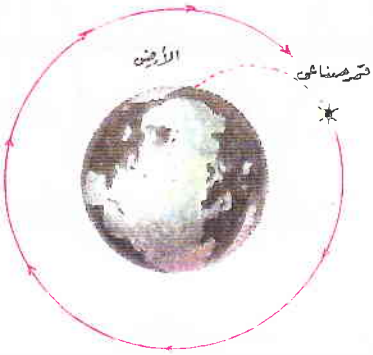
الكاميرا والشاشة





الأقمار الصناعية

التلستار

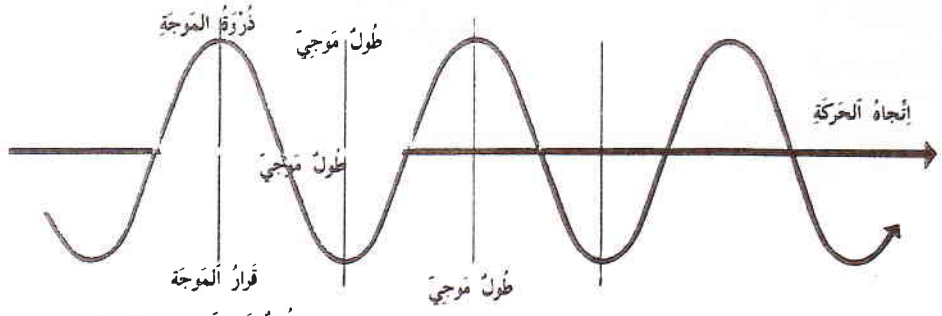


الخط المنقط يبين خط سير القمر الصناعي
من نقطة الاطلاق الى ان يتخذ مداره

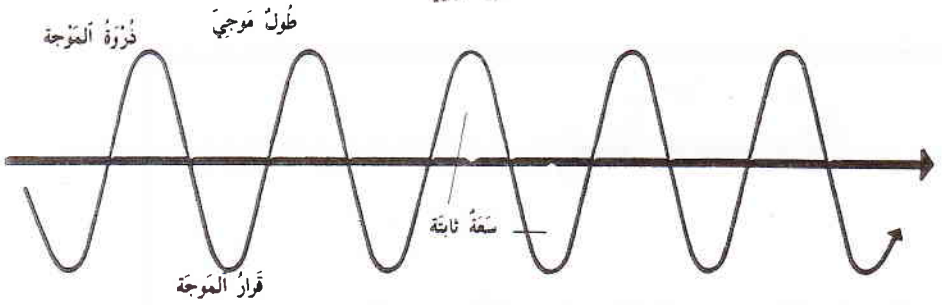
كيفية ارسال الموجات في الجو

وقد وحدت الشركات الكبرى المتخصصة في صناعة الصواريخ، والمتخصصة في الإلكترونيات، جهودها، فانطلق يوم ١٠ يوليو ١٩٦٢، من قاعدة كيب كانافيرال Cape Canaveral الشهيرة، صاروخ، يحمل الى السماء التلستار، القمر الصناعي الذي يزن ٧٦ كيلو جراما، ويتكون من ١٥٠٠٠ قطعة !

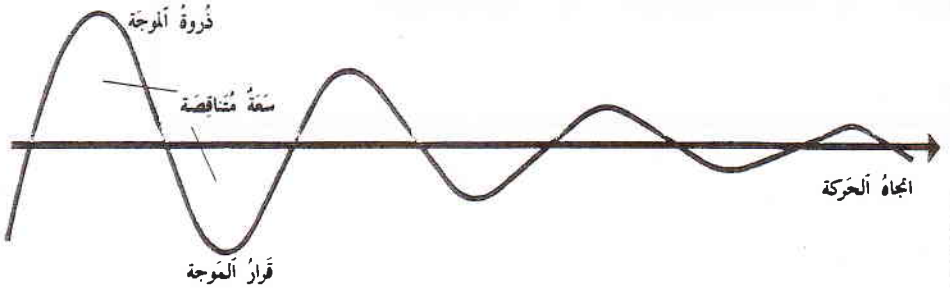
كيفية انتشار موجات الاذاعة الراديوية



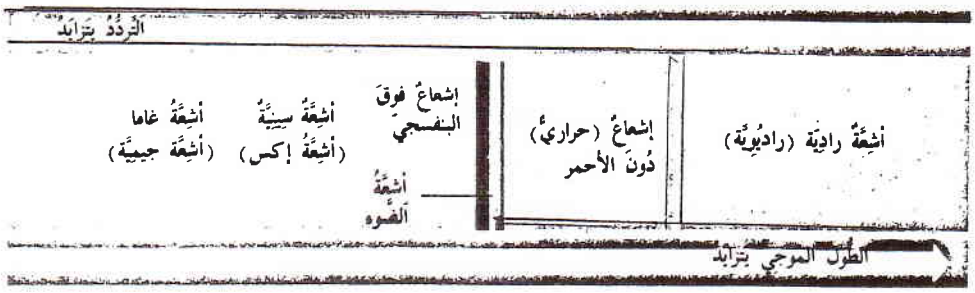
الطولُ المَوجِيُّ لِلضَّوءِ الأَحمَرِ (٠،٠٠٠٠٧ سَنتيمتر) هُو حوالَى ضِعْفِ الطُّولِ المَوجِيِّ لِلضَّوءِ الأزرقِ (٠،٠٠٠٠٤ سنتيمتر). والتَّرَدُّدُ هو عَدَدُ الدَّوراتِ في الثانِيَةِ، وسُرعةُ الضَّوءِ تُساوي حاصلَ ضَرْبِ التَرَدُّدِ في الطُّولِ المَوجِيِّ. لِذا فإنَّ تَرَدُّدَ الضَّوءِ الأَحمرِ هُو حوالَى نِصْفِ التَّرَدُّدِ لِلضَّوءِ الأزرقِ.

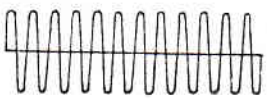


تبقى سَعَةُ المَوجَةِ ثابِتَةً ما دامتِ المَوجَةُ لَم تُحَوِّلْ طاقَتَها إلى وسَطٍ آخَرَ. وإذا بدأت المَوجَةُ تَخسَرُ طاقَتَها بِسُرعَةٍ فإنَّ السَّعَةَ تتناقَصُ ولكِنْ بِنِسبَةٍ أبطأَ. ومُرَبَّعُ السَّعَةِ هُو قياسٌ دَليليٌّ لِلطّاقَةِ المَوجِيَّة.

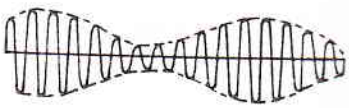


الطيفُ الكهرمغنطيسيّ. أمواجُ الرّاديو هي ذاتُ طُولٍ مَوجِيٍّ أكبرَ كثيرًا من أمواجِ الضَّوءِ وهذه بدَورِها هي ذاتُ طُولٍ مَوجِيٍّ أكبرَ من أشِعَّةِ غاما والأشِعةِ السِّينِيَّة. ويُلاحَظُ أنَّ الجزءَ المَنظورَ منَ الطَّيفِ الكهرمغنطيسيِّ ضَيِّقٌ جِدًّا بالنِّسبَةِ لأجزاءِ الطَّيفِ الأُخرى.

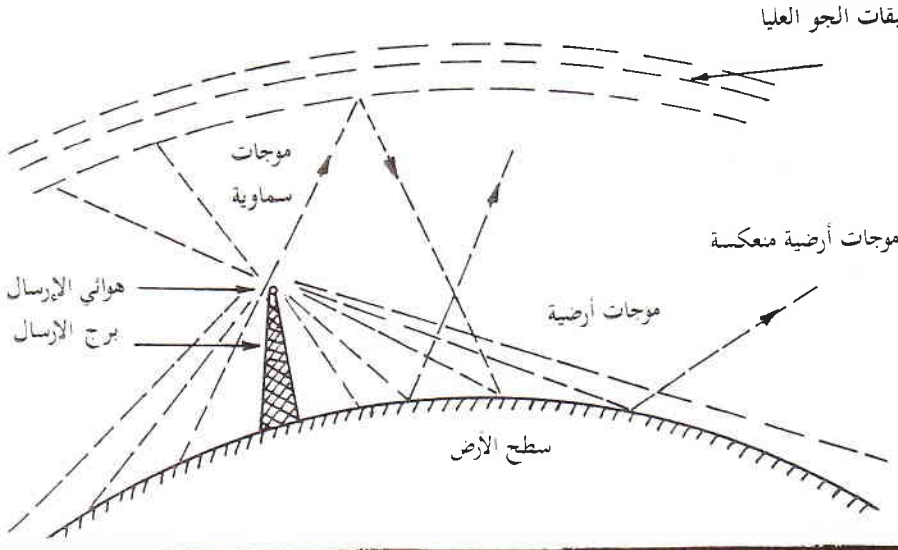




موجات مستمرة قبل التعديل



موجات معدله



المـــــراجع

العربية / التسجيلية / الأجنبية

المـــــراجع*

ا ـ المراجع العربية

١) **الاجهزة الإلكترونية المنزلية**

د.م.منذر المصري، م. مشهور الرطروط

المؤسسة العربية للدراسات والنشر ـ عمان ١٩٩٢.

٢) **تبسيط اللاسلكي**

محمد عاطف برقوقي،

دار المعارف بمصر ـ القاهرة ١٩٥٩ .

٣) **تكنولوجيا الاتصال الحديثة في عصر المعلومات**

د. حسن عماد مكاوي،

الدار المصرية اللبناتية ـ القاهرة ١٩٩٣.

٤) **الخوارزمي: أبو الجبر**

عايشة حمد المرعي،

الكويت ـ ١٩٩٥.

٥) **الخوارزمي: أبو الرياضيات**

سليمان فياض،

مركز الاهرام للترجمة والنشر ـ القاهرة ١٩٩٨.

٦) **كتاب المعرفة: الاتصالات والمواصلات**

شركة ترادكسيم ـ جنيف ١٩٨٩.

٧) **المـوسوعة**

شركة ترادكسيم ـ جنيف ١٩٨٥.

٨) **موسوعة العلماء والمخترعين**

د. ابراهيم بدران، د.محمد فارس،

المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت ١٩٧٨.

٩) **الموسوعة العلمية الميسرة**

مكتبة لبنان ـ بيروت ١٩٨٤.

١٠) **هندسة الراديو**

(مطبوع في أواخر الأربعينيات أو أوائل الخمسينيات ومفقود غلاف الكتاب الذي به اسم المؤلف ودار النشر).

١١) **موسوعة المعرفة (المجلد ٦، ١٠، ١١، ٢٠)**

شركة تراد كسيم ـ جنيف ١٩٨٧.

---

* جميع هذه المراجع متوفرة في مكتبة منزلنا الخاصة.

٢ـ مراجع تسجيلية وثائقية (مترجمة)

١٢) **تاريخ التكنولوجيا**

أم. بي. سي. ـ لندن ١٩٩٤.

١٣) **آفاق الإلكترونيات**

The Electronic Frontiers
BBC, Horizon - London 1988.

١٤) **ذكاء الحاسوب**

Chips Vs. The Chess Master
Nova - London 1995.

١٥) **عصر تفجر المعلومات**

In the Light of New Informations
BBC, Horizon - London 1986.

١٦) **صورة الأرض**

Icon Earth
BBC, Horizon - London 1994.

٣ـ المراجع الأجنبية

17) The Ascent of Man
J. Bronowski,
B.B.C. - London 1978.

18) A History of Science
George Sarton,
John, Wiley & Sons - New york 1964.

19) Almanac of Science & Technology
Richard Golob, Eric Brus, Ed.,
Harcourt Brace Jovanovich - Boston 1990.

20) Encyclopedia Britannica
Encyclopedia Britannica, Inc. - London - 1995.

21) Hutchinson Encyclopedia
Guild Publishing - London 1990.

22) Man and Machines
Mitchell Beazely,
Joy of Knowledge Library - London 1977

23) Medieval & Early Modern Science - (VI)
C. Crombie,
Doubleday Anchor Books - New york 1959.

24) Questions & Answers Encyclopedia
Hamlyn Publishing Group - London 1979.

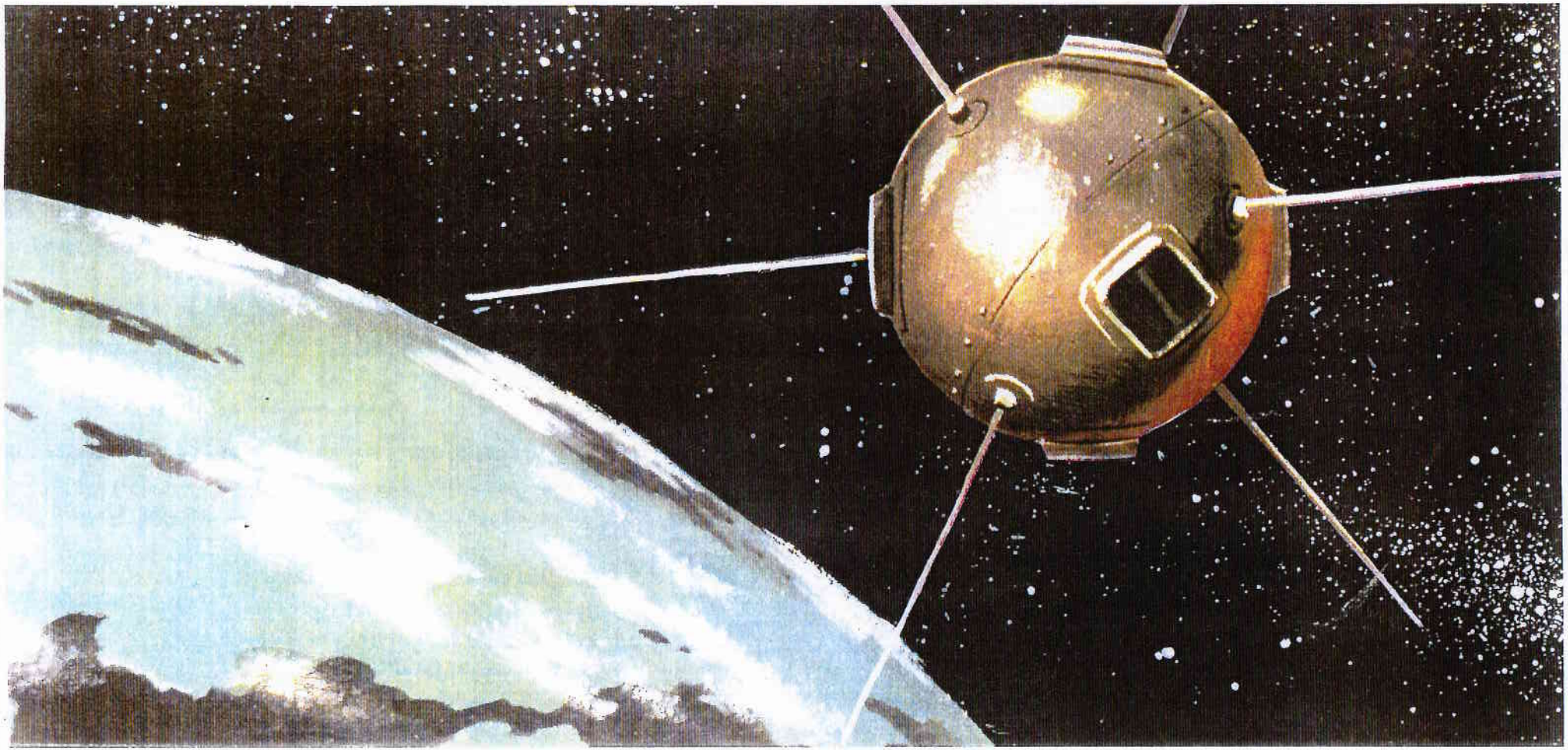
25) The Scientific Revolution
A. R. Hall,
Beacon Press - Boston 1966.

26) The Way Things Work
David Macaulay,
Dorling Kindersley - London 1988.

تم بحمد الله تعالى

Mohd. H. AL- Marei

Recent Advancements in Modern TELECOMMUNICATIONS



Kaifan Secondary School

Kuwait 1996