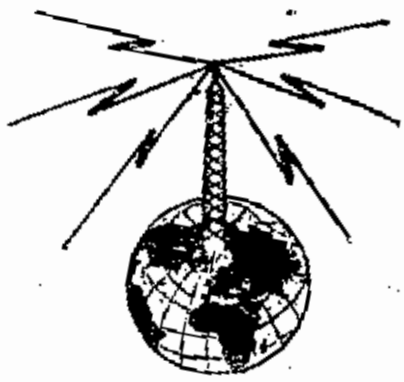

اساليب المخاطبات

الكهربائية وارتقاؤها في العصر الحديث

من تلغراف مورس الى تلفاز بيرد

واليوم أبطأ ما تكون رسالة ... ان نطت عاجلها بريش القشعم
حمّل أو كتلك الفضاء يؤدّها ... شرراً الى اقصى مدًى متيمّم
فالجوُّ بالقطبين طرس دائرٌ ... والبرقُ أسرع ما ترى من مرقم

بهذه الابيات البليغة وصف خليل مطران المخاطبات اللاسلكية الحديثة . وليس بخافٍ ان وسائل المخاطبات بين البشر ظلّت بطيئة لارتباطها بناقلٍ يعتمد على سرعته في السير كرسول او قطار او حمام زاجل. فلما تمكن العلماء من استعمال التيّار الكهربائي الساري في سلك من المعدن ، ثم لما تمكنوا من تحميل الامواج الكهرطيسية الخفية رسائلهم المتنوّعة ، ارتقت اساليب التخاطب ارتقاء عجيباً واقتشرت اقتشاراً واسعاً ، فربطت البلدان باسلاك من حديد واسلاك من نحاس اولاً ، ثم بامواج خفية قصيرة وطويلة ، فصار في الامكان ان تبعث رسالة برقية بالسلك التلغرافي ، أو الموّاج اللاسلكي في ثوان ودقائق ، بل غدا في مكنة الانسان ان يحدّث عميلهُ أو صديقهُ في أنأى الاقطار عنهُ فينتقل الحديث « شرراً الى اقصى مدىً متيمّم »

وقد حدث في خلال الشهر الماضي في مصر حادثتان استوقفا النظر ووجبا العناية ، الى ما نحنا به العلم من اسباب التخاطب السلكي واللاسلكي ، أولها اجتماع المؤتمر الدولي للمواصلات السلكية اللاسلكية في القاهرة ، وقد حضرتهُ وفود من نحو ستين دولة ، والثاني اذاعة لاسلكية في لايات المتحدة الاميركية ، كان مصدرها من حجرة الملك في هرم خوفو الكبير بالجيزة . (١)

لك رأينا من حق القراء علينا ان نوجز لهم في مقال واحد ، ارتقاء المواصلات الكهربائية بثة من تلغراف مورس الى تلفون بل الى التلغراف والتلفون اللاسلكيين وما يتصل بهما من النقل اللاسلكي كنقل الصور والنقل النموذجي والتلفزة

١) راجع وصف ذلك في باب الاخبار العلمية من هذا الجزء.

التلغراف السلكي

في أواسط القرن الثامن عشر خطر لبعض المشتغلين بالكهربائية انهُ في الامكان نقل الاشارات الكهربائية من مكان الى آخر. ثم اكتشف ستيفن غراي وغرانفل هويلر انهُ يستطاع نقل الكهربائية من زجاجة ليدن مسافة طويلة على سلك معزول. ثم اقترح أحدهم سنة ١٧٥٣ في المجلة الاسكتسية نقل الاشارات الكهربائية على سلك معزول قوامهُ ستة وعشرون سلكاً معزولاً كلُّ سلك منها يقابل حرفاً من حروف الهجاء الانكليزية

على ان المصاعب العملية التي قامت في سبيل تحقيق هذا الفكر او ما يماثلهُ كانت جمة لم يُستطع تذليلها قبل سنة ١٨٣٧. ذلك انهُ كان لا بدَّ لزعماء الباحثين في الكهربائية كغلفاني وفولطا وأورستد وفراداي من كشف أسرارها ومعرفة قوانينها قبل ان يصير التحكم بأفعالها مستطاعاً. ثم توالت المستنبطات وكلٌّ منها خطوة في طريق الكمال. ثم قام مورس في اميركا وشتايل في باڤاريا وهويتستون وكُوك في انكلترا فصنع كلٌّ منهم تلغرافاً خاصًّا مخالفاً لتلغراف الآخر وحسب انهُ نال قصب السبق في هذا المضمار ولكن فُضِّل تلغراف مورس لبساطته وسهولة العمل به

صنع مورس تلغرافهُ الاول سنة ١٨٣٢ ولكنهُ كان عدماً لا يستطيع ان ينفق على اذاعته فبقي يشتغل باتقانه الى ان تسنى لهُ عرضهُ للناس سنة ١٨٣٧ في جامعة نيويورك فأرسل حينئذٍ الاشارات الكهربائية مسافة ١٧٠٠ قدم على سلك نحاسي. ثم منحهُ الكنغرس (مجلس الامة الاميركي) ٣٠ الف ريال فأنشأ أول خط تلغرافي تجاري سنة ١٨٤٤ بين وشنطن وبلطيمور. وهو الذي وضع نظام الاشارات التلغرافية المستعمل الآن والمعروف باسمهِ (Morse Code) وتوفي سنة ١٨٧٢ قبيل انشاء المقتطف

شاع تلغراف مورس في انكلترا وأميركا وانفق انفاقاً عظيماً في بضع سنوات ومدت اسلاكه حتى صار في الامكان ارسال الرسائل التلغرافية مسافة مئات من الاميال سنة ١٨٥٠. ثم جعل العلماء يبحثون عن امكان مدّ الاسلاك التلغرافية تحت البحر فمدَّ السلك التلغرافي البحريُّ الاول بين كاليه بفرنسا ودوڤر بانكلترا سنة ١٨٥١ وتلاهُ مد الاسلاك التلغرافية بين اسكتلندا وارلندا وبين انكلترا وارلندا. وكان المهندسون الكهربائيون حينئذٍ يطمحون الى وصل اميركا واوربا بالتلغراف فتألفت شركة في بلاد الانكليز سنة ١٨٥٦ لمدّ سلك تلغرافي في المحيط الاطلنطي. تمَّ مدهُ سنة ١٨٥٨ الاَّ أنَّ الاشارات التي ارسلت بهِ لم تكن واضحة كلَّ الوضوح فاهمل استعمالهُ فتألفت شركة أخرى لمدّ سلك آخر وكان مستشارها السر وليم طمسن (لورد كلڤن بعدئذٍ) فأتمت عملها سنة ١٨٦٦ بعد تجارب كثيرة أبدى فيها السر وليم طمسن من البراعة في العلوم

النظرية وتطبيق مبادئها ما جعل اسمهُ مرتبطاً كل الارتباط بمدّ السلك التلغرافي بين اوربا واميركا

وحاول بعضهم بعد ذلك ان يرسل رسالتين تلغرافيتين على سلك واحد في وقت واحد فنجح المستر ستورْ احد سكان بوسطن في ذلك . ثم سعى رجل يدعى ستارك الى ارسال أربع رسائل تلغرافية على سلك واحد فلم تفر تجاربهُ عن النجاح وتلاهُ اديسن المستنبط الاميركي المشهور فأفلح في ذلك ولا يزال أسلوبهُ متبعاً الى الآن

ومن ثمَّ أخذت الشركات والحكومات المختلفة تمدُّ الاسلاك التلغرافية بين مختلف البلدان والقارات فوق الأرض وتحت الارض وتحت البحر فتمكنت شركة الاتلنتن التلغرافية في سنة ١٩٢٤ من ارسال رسالة تلغرافية من لندن حين افتتاح معرض ويمبلي فدارت حول الارض ورجعت الى لندن في دقيقة وثلث دقيقة

ونشأ عن مدّ الاسلاك التلغرافية في مختلف البلدان علاقات دولية اقتضى لها مؤتمرات لتنظيمها ووضع قانون لها تجري عليهِ فالتأمت مؤتمرات في باريس سنة ١٨٦٥ وفينّا سنة ١٨٦٨ وروميه سنة ١٨٧١ وبطرسبرج سنة ١٨٧٥ ولندن سنة ١٨٩٧ وبرلين سنة ١٨٨٥ وباريس سنة ١٨٩٠ وبودابست سنة ١٨٩٦ ولندن سنة ١٩٠٣ وغيرها . والشيء مكتب دولي لادارة التلغرافات في برن عاصمة سويسرا سنة ١٨٦٨ . هذا وقد بلغ طول الخطوط التلغرافية المتصلة في سنة ١٩٢٠ سنة ملايين ومائة وسبعين الف ميل منها ٣٠٠ الف ميل بحري من الاسلاك التلغرافية البحرية

التلفون السلكي

لا يخفى ان الصوت شعور تشعر بهِ الأذن من أمواج في الهواء تصل اليهِ من الجسم الصائت فينقلها الى الاذن . وهذه الامواج تختلف في عددها وسعتها واتصال أمواج أخرى بها وقت حدوثها فيدون من ذلك علوّ الصوت وشدتهُ وكيفيتهُ . فاذا أريد نقل الصوت البشري بآلة من مكان الى آخر وجب ان تنقل الامواج بحسب عددها في الثانية من الزمان وبحسب سعتها واتصال غيرها بها لكي يكون منها صوت مسموع مثل الصوت الذي نُقل تماماً . وهذا ليس بالامر السهل كما يظن لاول وهلة ولذلك تعذَّر على العلماء زماناً طويلاً . وأول من تغلَّب على جانب منهُ الاستاذ ريس من فرنكفورت فانهُ صنع غشاء من الكلودويون سنة ١٨٦٠ وأوصل بهِ مفتاحاً معدنيًّا متصلاً بسلك كهربائي فكان الصوت يهزّ هذا الغشاء فيتحرك المفتاح باهتزازه فينقل المجرى الكهربائي على السلك وينقطع عنهُ بحسب اهتزاز المفتاح . وفي الطرف الآخر من السلك مفتاح آخر مثل هذا يتصل بهِ غشاء مثل الاول فيهتزّ بحسب سريان الكهربائية وانقطاعها ويهز الغشاء فيتولد صوت من اهتزازه مثل الصوت الاول في عدد أمواجهِ ولكنهُ ليس مثله في سعتها وكيفيتها فلا ينتقل بهِ الكلام ولو نقل بهِ بعض الاصوات الموسيقية

ثم استنبَّ للستر غراي من شيكاغو ان ينقل الصوت بمدد اهتزازته واتساعها اي بعلو وشدته وذلك انهُ ابدل الغشاة الذي يهزهُ الصوت بقلم معدني ينغمس في الحامض الكبريتيك المخفف فتزيد المقاومة للتيار الكهربائي بحسب انغماسهِ في الحامض ولذلك يقوى التيار الكهربائي او يضعف وفقاً لتموُّج الغشاء او وفقاً لارتفاع الصوت وانخفاضهِ . ووصف غراي تليفونهُ هذا في كتاب قدمهُ الى «ديوان الاختراع» في الولايات المتحدة في ١٤ فبراير سنة ١٨٧٦ وفي ذلك اليوم عينهِ قدم اسكندر بل Bell الانكليزي الاصل والاميركي النشأة رسم تليفون الى ديوان الاختراع مؤلف من غشاء رقيق تصل بهِ قطعة من الحديد اللين موضوعة امام قطعة من المغنطيس الكهربائي لكي تهتز امامهُ مع الغشاء بتموُّج الصوت ، فتقوى الكهربائية او تضعف وينتقل هذا الفعل على سلك معدنيّ الى مغنطيس كهربائي آخر امامهُ غشاء كالاول فيهتز بالمجرى الكهربائي كما اهتزَّ الغشاء الاول ويصدر الصوت من اهتزازهِ . ولم يقصد هذا التلفون بالغرض ، فجعل الاستاذ بل يزيد قطعة الحديد اتساعاً حتى جعل الغشاء كلهُ صفحة رقيقة من الحديد اللين وأبدل المغنطيس الكهربائي بمغنطيس دائم فتمَّ التلفون على ما تراهُ في الجهاز الذي يسمع الصوت بهِ الآن

ومن ثمَّ اخذ المستنبطون يشتغلون باتقان الجزء المرسل والسَّماعة حتى يكون الصوت جليًّا والكلام واضحاً وأشهر المشتغلين بذلك اديسن واليشا غراي وهيوز مستنبط المكروفون وغيرهم

ولقي بل صعوبة كبيرة في اول عهدهِ باستنباط التلفون في اقناع الجمهور بفائدتهِ . فعرض تلفونهُ في المعرض المئوي الاميركي فمرَّ بهِ القضاة قرب الغروب وقد أتعبهم التعب مرَّ الكرام ، وسألهُ احدهم متهكماً « وماذا يهمنا لو نقل الصوت على سلك او لم ينقل » . واذا بحادثة من الحوادث التي يسوقها القدر لتغيير مجرى التاريخ فانقلبت الحال بين غمضة عين وانتباهتها الى حال اخرى . ذلك انهُ حينما همَّ القضاة بالانصراف اقترب من مائدة بل رجل في جماعة كبيرة من الاتباع كان ذلك الرجل دوم بدرو امبراطور البرازيل وكان قد حضر الى الولايات المتحدة قبلاً وتعرَّف الى بل لما كان مدرساً فعرفهُ الآن وتقدم اليهِ وصافحهُ فشرع بل يبسط لهُ استنباطهُ والقضاة يصغون اليهِ . وبعد ما انتهى من بسطهِ اخذ الامبراطور السماعة واصغى الى ما يقوله بل في الطرف الثاني فصاح « يا الهي انها تتكلم »

كانت هذه الحادثة خاتمة المصاعب التي لقيها بل في سبيل نشر اختراعهِ . فما اتمَّ الامبراطور تجربتهُ حتى اقترب القضاة واحداً واحداً يريدون ان يجربوها وكان بينهم السر وليم طمسن (لورد كلفن) وجوزف هنري العالم الكهربائي . فقال طمسن بعد ما جرَّبها « ان هذا الجهاز اعجب ما رأيت في اميركا » فذاع اسم بل بين ليلة وضحاها وفي صباح اليوم التالي نقل تلفونهُ من

المكان الزري الذي كان فيه الى أظهر الاماكن في المعرض

ومن ثمّ اخذ التلفون في الشيوع حتى بلغ عدد التلفونات المستعملة سنة ١٩٢٨ نحو ٣١ مليون تلفون في كل العالم منها نحو ١٨ مليوناً في الولايات المتحدة الاميركية وهو آخر احصاء عثرنا عليه في دائرة المعارف . ويظهر من مقابلة التلفونات التي كانت مستعملة سنة ١٩٢٠ بما كان مستعملاً منها سنة ١٩١٠ ان عددها تضاعف في عشر سنوات ثم انهُ زاد اكثر من خمسين في المئة بين سنتي ١٩٢٠ و١٩٢٨ . وقد تمت في الحقبة الاخيرة اصلاحات جمة في التلفون اهمها آلة استنبطها الاستاذ پيوپن من اساتذة جامعة كولومبيا جعلت المخاطبات التلفونية سهلة على مسافات شاسعة . فمدت الاسلاك التلفونية من شرق الولايات المتحدة الى غربها واستعمل الخط التلفوني التجاري بين نيويورك وسان فرنسسكو في ٢٥ يناير سنة ١٩١٥ ثم مدّت اسلاك تلفونية تحت البحر الى كوبا سنة ١٩٢١ وتمكن المهندسون المنقطعون للتلفون من مد خط تلفوني بين بلطيمور وبتسبرغ سنة ١٩١٨ تجري عليه اربع محادثات في وقت واحد

ومن الاجهزة التلفونية التي نشأت حديثاً ما يعرف بالتلفون الذاتي وبه يستغني مشترك التلفون عن الوسيط في « السنترال » فيحرك القرص حركة خاصة تفتح امامه الخط الذي يطلبهُ من غير ان يوسّط احداً في ذلك

التلغراف اللاسلكي

بيّن هرتس العالم الالماني الشهير سنة ١٨٨٧ ان الكهربائية التي تنطلق من مكثّف كهربائي تسبب شرارة تولّد تموّج الاثير الذي حولها كالماء حجر يرمى في راكد الماء فيحدث فيه دوائر تنتشر الى كل جهاته وقد سميت هذه التموجات تموجات هرتس نسبةً اليه لانهُ اكتشفها وقاسها واثبت انها سريعة جداً وقد كان عملهُ هذا نتيجة لبحث مكسويل الرياضي على ما بيّنا في سيرتي مكسويل وهرتس في « اساطين العلم الحديث » . فاذا استنبطت آلة تتأثر بهذه التموجات وهي منتشرة في الفضاء اصبح التحكم بها مستطاعاً فتنقل الاشارات الكهربائية في الفضاء من غير سلك وتلتقط بالآلة المستنبطة . فاستعمل هرتز اولاً حلقة من السلك لالتقاط هذه التموجات ولكن لم يلبث ان اهملها لان آلة هيوز كانت أتقن منها وادق تأثراً . ثم استنبط الاستاذ كلزكي اونسني الايطالي آلة تفوق آلتي هيوز وهرتز وحسّنها برانلي الفرنسي ولُدج الانكليزي وغيرهما ودعاها لُدج الجامع او الرابط Coherer

واهمّ مركبوني بالاساليب المستعملة لكشف التموجات الكهربائية في الفضاء من سنة ١٨٩٤ الى سنة ١٨٩٦ فصنع جامعاً مؤلفاً من انبوب صغير من الزجاج مفرغ من الهواء طولهُ

نحو أربعة سنتمترات وقطره نحو ٤ ملمترات وفيه قطعتان من الفضة بينهما فسحة مملوءة ببرادة النكل والفضة ٩٥ في المائة منها نكل و ٥ فضة والقطعتان متصلتان من طرفيهما بسلكين من البلاتين في بطرية محلية . وبرادة النكل والفضة تفصل التيار الكهربائي الجاري من هذه البطرية . ولكن اذا فعلت فيها موجات هرتس المذكورة آنفاً اجتمعت دقائق البرادة بعضها مع بعض وصارت موصلاً للكهربائية فتتم دائرة البطرية المحلية وتبقى البرادة مجتمعة كذلك الى ان تهزّ فتنفصل وتعود الى مقاومتها الاولى للتيار الكهربائي كما كانت وينقطع التيار

ثم كشف مركوني حقيقة كبيرة الشأن في تحقيق التلغراف اللاسلكي اذ وجد انهُ اذا وصل احد السلكين اللذين في طرفي جامعهِ بلوح من المعدن ودفنهُ في الارض ورفع الآخر على عمود تمكن جامعهُ من التأثر بموجات هرتس ولو كانت ضعيفة لقدومها من مكان بعيد . ثم صنع جهازاً موصلاً لاطلاق الموجات الكهربائية المتتابعة في الهواء واستقبلها بجهازه المستقبل او اللاقط ومن أجزائه الجامع والة تدوّن علامات مورس التلغرافية فكان ذلك أساس التلغراف اللاسلكي التجاري المستعمل الآن

ولا تولي هنا بسط التحسين الذي طرأ على أجهزة التلغراف اللاسلكي بل نكتفي بالاشارة الى أهم التواريخ في شيوعهِ كوسيلة للتخاطب

نجح مركوني في يوم عيد الفصح سنة ١٨٩٩ في ارسال رسالة تلغرافية لاسلكية بين فرنسا وانكلترا فوق بحر المانش ثم فعل مثل ذلك بين سفن في عرض البحر ومحطات لاسلكية قائمة على الشواطىء . فاستوقف هذا العمل نظر العامة والخاصة الى هذا النوع الجديد من وسائل التخاطب فأقبل عليهِ جمهور من العلماء والباحثين زادوهُ اتقاناً بمباحثهم النظرية والعملية واستعمل اسطول مركوني اللاسلكي في المناورات التي اجراها الاسطول الانكليزي في يوليو واغسطس سنة ١٨٩٩ فثبت ان سيكون لهُ شأن كبير في الحروب البحرية فوجهت الاميرالية الانكليزية وقيادة الاساطيل الاخرى اهتمامها الى ارتقائهِ

وكان مركوني يطمح الى ارسال الرسائل اللاسلكية فوق المحيط الاطلنطي وشجعهُ على ذلك نجاحهُ في ارسال الرسائل اللاسلكية بين جزيرة وبت وجزيرة ازارد في يناير سنة ١٩٠١ والمسافة بينهما ١٨٦ ميل . فاختار مكاناً لمحطتهِ اللاسلكية المرسلة في بولدهو بجنوب بلاد الانكليز وأقام فيها آلات كهربائية قوية لكي تكون موجات هرتس التي تحدثها في الاثير قوية وتمّ بناء هذه المحطة وتجهيزها بالمعدات اللازمة في دسمبر سنة ١٩٠١ ثم اجتاز المحيط الاطلنطي الى جزيرة نيوفندلند وجعل يستعد لاستقبال الاشارات اللاسلكية التي اتفق عليها مع مساعديه وفي ١٢ دسمبر سنة ١٩٠١ التقط آلتهُ المستقبلة اشارة « S » وهي ثلاث نقط متتابعة

بحسب نظام مورس التلغرافي وكان قد اتفق عليها مع معاونيه ليرسلوها في وقت معين دفعاً لكل ريب[1] . فدهش العالم لما ذاعت الانباء بنجاح تجربة مركوني وثبت للعارفين ان التلغراف اللاسلكي يمكن استعمالهُ على مسافات شاسعة جدًّا ثم أعاد مركوني تجربتهُ في فبراير سنة ١٩٠٢ وهو على الباخرة فلادلفيا وكانت على ١٥٥٧ ميلاً من المحطة المرسلة فدوّن المستقبل رسالة طويلة بحسب نظام مورس الدولي ثم دوّن حرف S والباخرة على ٢٠٩٩ ميلاً من المحطة المرسلة . وثبت لهُ من تجربته هذه ان الاستقبال في الليل اوضح منهُ في النهار . وفي ١٩٠٤ أشتركت شركة لنقل الاخبار الصحافية باللاسلكي بين أميركا وأوربا وكانت جريدة التيمس بلندن تتلقى أنباء الحرب الروسية اليابانية كذلك وما وافت سنة ١٩٠٥ حتى كان كثير من البواخر ومعظم الاساطيل قد جهزت بآلات التلغراف اللاسلكي

التلفون اللاسلكي أو الراديو

ان اذاعة الاخبار والخطب والالحان الموسيقية والاغاني بالتلفون اللاسلكي الى أبعاد شاسعة واستقبالها صار الآن امراً مألوفاً وهو قائم على مبدأ علمي بسيط مدارهُ ان أمواج الصوت تؤثر في التموجات الكهربائية التي يولدها جهاز الارسال فتختلف في قوتها وضعفها باختلاف امواج الصوت ثم تنتقل في الفضاء بسرعة النور الى أن تلاقي اسلاك جهاز مستقبل أو لاقط فتثير فيها تياراً كهربائيًّا متناوباً تتلقاهُ الانابيب المفرغة وتحوّلهُ الى تيار مستمرّ وتقويه ثم يتصل بسماعة التلفون فيعاد صوتاً مسموعاً

وتحقيق هذا المبدأ العلمي لم يكن مستطاعاً لولا استنباط الانبوب المفرغ — ويعرف علميًّا thermionic valve — الذي يتأثر بالتموجات اللاسلكية مهما تكن ضعيفة فيقوّيها ويحوّلها الى تيار كهربائي مستمر . وقد كشف مبدأهُ العلمي المستر توماس اديسن سنة ١٨٨٣ اتفاقاً ثم اشتغل بهِ فلمنغ الانكليزي وتلاهُ دي فرست الاميركي فأتقنهُ

وآلة التلفون اللاسلكي قوامها جهازان — جهاز الارسال وجهاز الاستقبال

اما الاول فيتألف من آلة كهربائية تولد تياراً كهربائيًّا سريع التناوب يحدث في الهواء التموجات اللاسلكية المطلوبة، وآلة تلفون عادية يتصل فيها الصوت بالتيار المتناوب فيقويهِ او يضعفهُ وفقاً لقوة امواج الصوت او ضعفها ، وأسلاك مرتفعة تعرف بالهوائي ترسل التموجات اللاسلكية في الاثير

وأما جهاز الاستقبال ففيهِ أولاً — السلك الهوائي الذي يلتقط التموجات اللاسلكية من الاثير . ولا يلزم ان يكون خارج البيت بل قد يكون في داخله . وثانياً — آلة تتأثر بهذه التموجات التي يلتقطها الهوائي فتحوّل التيار المتناوب الى تيار مستمرّ وهي الانبوب المفرغ

(١) راجع وصف هذه التجربة المفصل في كتاب « موجات العلم الحديث » صفحة ٢٠٢

ومن خصائصها تقوية التيار ايضاً . وثالثاً — وسيلة للضبط حتى لا يلتقط الجهاز من الفضاء الا امواجاً من طول معين . ورابعاً — سماعة تلفون عاديّ يتحول فيها التيار الكهربائي صوتاً مسموعاً . وخامساً — الارض لتكملة الدورة الكهربائية

هذه مبادىء التلفون اللاسلكي وقد طبقت في اميركا واوربا والشرق العربي تطبيقاً واسع النطاق فتألفت شركات او هيئات كبيرة انشأت محطات قوية لاذاعة الانباء والخطب والاغاني والقصص والانباء التجارية والجوية وكل ما يهم الناس معرفتهُ في ساعات معينة من النهار والليل

وليس التلفون اللاسلكي من مزاحمي التلفون السلكي بل كلٌّ منهما مكمل للآخر . مثال ذلك : أن باخرة كانت تمخر المحيط الاطلنطي على مئات الاميال من شاطىء أميركا الشرقي تتكلم احد ركابها مع رجل في جزيرة كاتالينا في المحيط الهادي والمسافة بينهما نحو أربعة آلاف ميل وكان الكلام واضحاً كل الوضوح . ذلك انهُ تكلم مع محطة لاسلكية على الشاطىء الشرقي من الولايات المتحدة وهذه اتصلت بمركز التلفون السلكي فانتقلت الرسالة به من شرق أميركا الى غربها ثم انتقلت بالتلفون اللاسلكي الى الجزيرة المذكورة . وقد تمَّ الآن الاتصال بالتلفون اللاسلكي بين معظم بلدان العالم وقد علمنا ونحن نكتب هذه السطور أن أحد اعضاء الوفد الاميركي بمؤتمر المواصلات الدولي اتصل بزوجته في اميركا فحدثها مدة ثلاث دقائق من حجرته في فندق هليوبوليس بالامس

ومن الامور التي اتجهت اليها البحوث حديثاً توجيهُ الاشعة اللاسلكية في ناحية خاصة حتى يكتم ما فيها بعض الكتمان فلا تلتقطهُ الاَّ المحطات التي في تلك الناحية . وكان مركوني يجرب قبل وفاته استخدام أمواج لاسلكية قصيرة في التلفون اللاسلكي . اذ لا يخفى ان طول الموجة اللاسلكية من امواج المخاطبات التلفونية بين أوربا وأميركا يزيد على الف متر وقد يبلغ بضعة آلاف متر ولتوليد هذه الامواج يجب بناء آلات ضخمة قوية تقتضي نفقات طائلة فالنجاح في استعمال الامواج القصيرة يوفر كثيراً من الاموال والطاقة التي تنفق في المحطات اللاسلكية الكبيرة

واتجهت الانظار في العهد الاخير الى ارسال الصور باللاسلكي فوصفنا ذلك في غير مكان من المقتطف ونشرنا بعض الصور التي نقلت كذلك . ومن انباء اميركا ان أحد الاطباء استطاع أن يعالج كسراً في يد إمرأة بعد ما نقلت اليهِ صورة الكسر باشعة اكس لاسلكياً .

ثم هناك النقل التوذجي وهو قائم على مبدإ نقل الصور ويستعمل خاصة لنقل صور العقود والتحاويل كما هي بدلاً من نقل كلامها فقط . ومن نواحي الارتقاء في النقل اللاسلكي التلفزة وهي تختلف عن نقل الصور في أنها تنقل المشاهد الواقعة لا صورها الفوتغرافية . ومن شاء التوسع في ذلك فليطالعهُ في كتابي « فتوحات العلم الحديث » و« أساطين العلم الحديث » ومجلدات المقتطف