ارتقاء وسائل المخاطبات

في خمسين سنة اي في عهد المقتطف

اجتازت وسائل المخاطبات في ارتقائها منذ فجر التاريخ الى الآن ثلاث مراحل. الاولى لما كان التخاطب منوطاً بالاشارات او بالكلام او برسول يعتمد على مضاء ذاكرته في حفظ الرسالة وروايتها. والثانية لما استنبطت الكتابة فصار في الامكان ارسال الرسائل مكتوبة فيكتم ما فيها بعض الكتمان ولا يحرّف. ومن ثم صار ارتقاء وسائل المخاطبات مرتبطاً بارتقاء وسائل المواصلات فاستخدمت الخيل والعربات والسفن الشراعية في البدء ثم البواخر والسكك الحديدية والطيارات الآن. وفي القرن الرابع عشر انشئت اول شركة لنقل البريد في اوربا ثم اهتمت بها الحكومات وجعلتها من اعمالها فانشئت مصالح البريد التي بلغت في هذا العصر شأواً بعيداً من الانتظام والسرعة في كل الممالك الراقية

والمرحلة الثالثة هي المرحلة التي بدأ فيها المستنبطون باستخدام الاشارات الكهربائية لنقل رسائلهم من غير ان يتقيدوا بسرعة الناقل سواء كان حمامة او رسولاً على حصان او في قطار او باخرة او طيّارة. والارتقاء في هذا النوع من المخاطبات هو من اهم ما امتاز به القرن التاسع عشر وعلى الاخص النصف الاخير منهُ والربع الاول من القرن العشرين. وينقسم البحث فيهِ الى اربعة اقسام تنحصر تحت التلغراف والتلفون السلكيين والتلغراف والتلفون اللاسلكيين وهذا هو ترتيبها حسب تاريخ نشوئها وشيوعها

التلغراف السلكي

في اواسط القرن الثامن عشر خطر لبعض المشتغلين بالكهربائية انهُ في الامكان نقل الاشارات الكهربائية من مكان الى آخر. ثم اكتشف ستيفن غراي وغرانفل هوبلر انهُ يستطاع نقل الكهربائية من زجاجة ليدن مسافة طويلة على سلك معزول. ثم اقترح احدهم سنة ١٧٥٣ في المجلة الاسكتسية نقل الاشارات الكهربائية على سلك معزول مؤلف من ٢٦ سلكاً معزولاً كلٌّ 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 لان زعماء الباحثين في الكهربائية كغلفاني وفولطا واورستد وفراداي اخذوا يكتشفون اسرارها ويسرفون قوانينها فصار التحكم بافعالها

مستطاعاً . فتوالت المستنبطات وكلٌّ منها خطوة في طريق الكمال . ثم قام مورس في اميركا وستانهيل في باڤاريا وهويتستون وكُك في انكلترا فصنع كلٌّ منهم تلغرافاً خاصاً مخالفاً لتلغراف الآخر وحسب انهُ نال قصب السبق في هذا المضمار فنُفِّل تلغراف مورس لبساطته وسهولة العمل به

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

كل هذا سابق للعهد الذي حصرنا كلامنا فيهِ ولكن لا بدَّ منهُ مقدمة لما تمَّ في التلغراف من الاصلاح والاتقان

شاع تلغراف مورس في انكلترا واميركا واتقن اتقاناً عظيماً في بضع سنوات ومدت اسلاكهُ 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 كالة بفرنسا ودوڤر بانكلترا سنة ١٨٥١ وتلاهُ مد الاسلاك التلغرافية بين اسكتلندا وارلندا و بين انكلترا وارلندة . وكان المهندسون الكهربائيون حينئذٍ يطمحون الى وصل اميركا واوربا بالتلغراف فتألفت شركة في بلاد الانكليز سنة ١٨٥٦ لمدّ سلك تلغرافي في الاوقيانوس الاتلنتيكي . فتمَّ مدّهُ سنة ١٨٥٨ الاَّ ان الاشارات التي ارسلت بهِ لم تكن واضحة كلَّ الوضوح فاهمل استعمالهُ فتألفت شركة اخرى لمدّ سلك آخر وكان مستشارها السر وليم طمسن (لورد كلڤن بعدئذٍ) فاتمت عملها سنة ١٨٦٦ بعد تجارب كثيرة ابدى 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 سترز احد سكان بوسطن في ذلك . ثم حاول رجل يدعى ستارك ان يرسل اربع رسائل تلغرافية على سلك واحد فلم تسفر تجاربهُ عن النجاح وتلاهُ اديسن المستنبط الاميركي المشهور فافلح في ذلك ولا يزال اسلوبهُ متبعاً الى الآن

ومن ثمَّ اخذت الشركات والحكومات المختلفة تمدُّ الاسلاك التلغرافية بين مختلف البلدان والقارات فوق الارض وتحت الارض وتحت البحر فتمكنت شركة الايسترن التلغرافية في سنة ١٩٢٤ من ارسال رسالة تلغرافية من لندن حين افتتاح معرض ومبلي دارت حول الارض ورجعت الى لندن في دقيقة وثلث

ونشأ عن مدِّ الاسلاك التلغرافية في مختلف البلدان علاقات دولية اقتضى لها مؤتمرات لتنظيمها ووضع قانون لها يجري عليهِ فالتأمت مؤتمرات في باريس سنة ١٨٦٥ وفينا سنة ١٨٦٨ ورومية سنة ١٨٧١ وبطرسبرج سنة ١٨٧٥ ولندن سنة ١٨٧٩ وبرلين سنة ١٨٨٥ وباريس سنة ١٨٩٠ وبردابست سنة ١٨٩٦ ولندن سنة ١٩٠٣ . وأُنشئ مكتب دولي لادارة التلغرافات في برن عاصمة سويسرا سنة ١٨٦٨ . هذا وقد بلغ طول كل الخطوط التلغرافية المستعملة في سنة ١٩٢٠ ستة ملايين ومائة وسبعين الف ميل

التلفون السلكي

لا يخفى ان الصوت شعور تشعر بهِ الاذن من امواج في الهواء تصل اليهِ من الجسم الصائت فينقلها الى الاذن وهذه الامواج تختلف في عددها وسعتها واتصال امواج اخرى بها وقت حدوثها فيكون من ذلك علو الصوت وشدتهُ وكيفيتهُ . فاذا اريد 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 نُقِل تمامًا . وهذا ليس بالامر السهل كما يظن لاول وهلة ولذلك تعذَّر على العلماء زمانًا طويلاً . واول مَن تغلَّب على جانب منهُ الاستاذ ريس من فرنكفورت فانهُ صنع غشاء من الكنودويون سنة ١٨٦٠ واوصل بهِ مفتاحًا معدنيًّا متصلاً بسلك كهربائي فكان الصوت يهزُّ هذا الغشاء فيحرك المفتاح باهتزازهِ فينتقل المجرى الكهربائي على السلك وينقطع عنهُ حسب اهتزاز المفتاح . وفي الطرف الآخر من السلك مفتاح آخر مثل هذا يتصل بهِ غشاء مثل الاول فيهتز بحسب جريان الكهربائية وانقطاعها ويهزُّ الغشاء فيتولد صوت من اهتزازهِ مثل الصوت الاول في عدد امواجهِ ولكنهُ ليس مثلهُ في سعتها وكيفيتها فلا ينتقل بهِ الكلام ولو نقلت بهِ الاصوات الموسيقية

ثم استنبط لستر غراي من شيكاغو ان ينقل الصوت بعدد اهتزازاته واتساعها اي بعلوهِ وشدتهِ وذلك انهُ ابدل الغشاء الذي يهزهُ الصوت بقلم معدني يغمس في الحامض الكبريتيك المخفف فتزيد المقاومة للمجرى الكهربائي حسب انغماسهِ في الحامض ولذلك

مرکس

منظف ابریل ۱۹۲۶

المام الصفحة ۲۲۱

مورس

يقوى المجرى الكهربائي او يضعف حسب تموُّج الغشاء او حسب ارتفاع الصوت وانخفاضه. ووصف غراي تليفونهُ هذا في كتاب قدمهُ الى ديوان الامتياز بالمخترعات في الولايات المتحدة في ١٤ فبراير سنة ١٨٧٦ وفي ذلك اليوم عينهِ قدم الاستاذ اسكندر بل الانكليزي الاصل والاميركي النشأة رسم تليفون الى ديوان الامتياز مؤلف من غشاء رقيق تتصل بهِ قطعة من الحديد اللين موضوعة امام قطعة من المغنطيس الكهربائي لكي تهتز امامهُ مع الغشاء بتموُّج الصوت فتقوى الكهربائية او تضعف و ينتقل هذا الفعل على سلك معدني الى مغنطيس كهربائي آخر امامهُ غشاء كالاول فيهتز بالمجرى الكهربائي كما اهتزَّ الاول و يصدر الصوت من اهتزازهِ . ولم يقصد هذا التلفون بالغرض لجعل الاستاذ بل يزيد قطعة الحديد اتساعاً حتى يجعل الغشاء كلهُ صفيحة رقيقة من الحديد اللين وابدل المغنطيس الكهربائي بمغنطيس دائم فتمَّ التلفون على ما نراهُ في القطعة التي يسمع الصوت بها الآن

ومن ثمَّ اخذ المستنبطون يشتغلون باتقان الجزء المرسل والسماعة حتى يكون الصوت جلياً والكلام واضحاً واشهر المشتغلين بذلك اديسن واليشا غراي وهيوز مستنبط المكروفون

ولقي بل صعوبة كبيرة على اول عهدهِ باستنباط التلفون في اقناع الجمهور بفائدتهِ . فعرض تلفونهُ في المعرض المئوي الاميركي فمرَّ بهِ القضاة قرب الغروب وقد انهكهم 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 وتعرف 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 يقولهُ بل في الطرف الثاني فصاح « يا الهي انها تتكلم »

كانت هذه الحادثة خاتمة المصاعب التي لقيها بل في سبيل نشر اختراعهِ . فما تمَّ 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 جربها « انها اعجب ما رأيت في اميركا » فذاع اسم بل بين ليلة وضحاها وفي صباح اليوم التالي نقل تليفونهُ من المكان الذي كان فيهِ الى اظهر الاماكن في المعرض

ومن ثم اخذ التلفون في الشيوع حتى بلغ عدد التليفونات المستعملة سنة ١٩٢٠ نحو ٢٠ مليون تلفون في كل العالم منها نحو ١٣ مليوناً في الولايات المتحدة الاميركية . ونحو خمسة ملايين في اوربا و ٩٥ الفاً في افريقية و٤٤٨ الفاً في اسيا ونحو ٩٠٠ الف في كندا واميركا الشمالية عدا الولايات المتحدة والباقي موزع على اميركا الجنوبية واستراليا وجزائر البحر . و يظهر من مقابلة التلفونات التي كانت مستعملة سنة ١٩٢٠ بما كان مستعملاً منها سنة ١٩١٠ ان عددها تضاعف في ١٠ سنين.وقد تمت في الحقبة الاخيرة اصلاحات جمة في التلفون اهمها آلة استنبطها الاستاذ پيوبن من اساتذة جامعة كولمبيا 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 مدت اسلاك تلفونية تحت البحر الى كوبا سنة ١٩٢١ وتمكن المهندسون المتقطعون للتلفون من مد خط تلفوني بين بلطيمور و بسبرغ سنة ١٩١٨ تجري عليه اربع محادثات في وقت واحد

ومن الاجهزة التلفونية التي نشأت حديثاً ما يعرف بالتلفون الاتوماطيقي و به يستغني مشترك التلفون عن الوسيط في « السنترال » فيحرك الجهاز حركة خاصة تفتح امامهُ الخط الذي يطلبهُ من غير ان يطلب ذلك من احد وسنشرح هذا الجهاز في فرصة الاخرى لضيق المقام الآن

التلغراف اللاسلكي

بيّن هرتس العالم الالماني الشهير سنة ١٨٨٧ ان الكهربائية التي تنطلق من مكثف كهربائي تسبب شرارة قوية تموّج الاثير الذي حولها كأنها حجر يرمى في راكد الماء فيحدث فيهِ دوائر تنتشر الى كل جهاتهِ وقد سميت هذه التموجات تموجات هرتس نسبة اليهِ لانهُ اكتشفها وقاسها واثبت انها سريعة جداً . فاذا استنبطت آلة تتأثر بهذه التموجات وهي منتشرة في الفضاء اصبح التحكم بها مستطاعاً فتنقل الاشارات الكهربائية في الفضاء من غير سلك وتلتقط بالآلة المستقبلة . فاستعمل هرتز اولاً حلقة من السلك لالتقاط هذه التموجات ولكن لم يلبث ان اهملها لان آلة هيوز كانت اقل منها واكثر تأثراً . ثم استنبط الاستاذ كزكي اونسي الايطالي آلة تفوق آلتي هيوز وهرتز وحسنها براتلي الفرنسوي ولُدج الانكليزي وغيرهما ودعاها لُدج الجامع او الرابط Coherer

واهتم مركوني بالاساليب المستعملة لكشف التموجات الكهربائية في الفضاء من سنة

١٨٩٤ الى سنة ١٨٩٦ فصنع جامعاً مؤلفاً من انبوب صغير من الزجاج مفرغ من الهواء طوله نحو اربعة سنتمترات وقطره نحو ٤ ملمترات وفيه قطعتان من الفضة البعد بينهما نصف ملمتر وهذه الفسحة 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 المجرى الكهربائي الجاري من هذه البطرية ولكن اذا فعلت بها تموجات هرتس المذكورة آنفاً اجتمعت دقائق البرادة بعضها مع بعض وصارت موصلاً للكهربائية فتتم دائرة البطرية المحلية وتبقى البرادة مجتمعة كذلك الى ان تهز لتنفصل وتعود الى مقاومتها الاولى للمجرى الكهربائي كما كانت وينقطع المجرى

ثم اكتشف مركوني حقيقة كبيرة الشأن في تحقيق التلغراف اللاسلكي اذ وجد انهُ اذا وصل احد السلكين الذين في طرفي جامعه بلوح من المعدن ودفنهُ في الارض ورفع الآخر على عمود تمكن جامعهُ من التأثر بتموجات هرتس ولو كانت ضعيفة لقدومها من مكان بعيد. ثم صنع جهازاً مرسلاً لارسال التموجات الكهربائية المتتابعة في الهواء واستقبلها بجهازه المستقبل ومن اجزائه الجامع وآلة تدوّن علامات مورس التلغرافية فكان ذلك اساس التلغراف اللاسلكي التجاري المستعمل الآن

ولا نتولى هنا بسط التحسين الذي طرأ على اجهزة التلغراف اللاسلكي بل نكتفي بالاشارة الى اهم التواريخ في شيوعه كوسيلة للتخاطب

نجح ماركوني 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 الشواطئ. فلفت هذا العمل نظر العامة والخاصة الى هذا النوع الجديد من وسائل التخاطب فاقبل عليه جمهور من العلماء والباحثين زادوهُ اتقاناً بمباحثهم النظرية والعملية وأستعمل اسطول ماركوني 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 اعتنامها الى ارتقائه

وكان مركوني يطمح الى ارسال الرسائل اللاسلكية فوق الاوقيانوس الاتلنتيكي وشجعهُ على ذلك نجاحهُ في ارسال الرسائل اللاسلكية بين جزيرة وبت وجزيرة ازارد في يناير سنة ١٩٠١ والمسافة بينهما مائتا ميل. فاختار مكاناً لمحطته اللاسلكية المرسلة في بولدهو بجنوب بلاد الانكليز واقام فيها آلات كهربائية قوية لكي تكون تموجات

مرتس التي تحدثها في الاثير قوية وتمّ بناء هذه المحطة وتجهيزها بالمعدات اللازمة في دسمبر سنة ١٩٠١ ثم اجتاز الاوقيانوس الاتلنتيكي الى جزيرة نيوفوندلند وجعل يستعد لاستقبال الاشارات اللاسلكية التي اتفق عليها مع معاونيهِ وفي ١٢ دسمبر سنة ١٩٠١ التقطت آلتهُ المستقبلة اشارة « S » وهي ثلاث نقط متتابعة حسب نظام مورس التلغرافي وكان قد اتفق عليها مع معاونيهِ ليرسلوها في وقت معين ازالة لكل ريب . فدهش العالم لما ذاعت الانباء بنجاح تجربة ماركوني وثبت للعارفين ان التلغراف اللاسلكي يمكن استعمالهُ على مسافات شاسعة جدًّا ثم اعاد ماركوني تجربتهُ في فبراير سنة ١٩٠٢ وهو على الباخرة فلادلفيا وكانت على ١٥٥٧ ميلاً من المحطة المرسلة فدونت آلتهُ المستقبلة رسالة طويلة حسب نظام مورس الدولي ثم دونت حرف S والباخرة على ٢٠٩٩ ميلاً من المحطة المرسلة . وثبت لهُ من تجربتهِ هذه ان الاستقبال في الليل اوضح منهُ في النهار . وفي ١٩٠٤ انشئت شركة لنقل الاخبار الصحافية باللاسلكي بين اميركا واوربا وكانت جريدة التيمس بلندن تتلقى انباء الحرب الروسية اليابانية كذلك وما وافت سنة ١٩٠٥ حتى كان كثير من البواخر ومعظم الاساطيل قد جهزت بآلات التلغراف اللاسلكي

التلفون اللاسلكي او الراديو

ان اذاعة الاخبار والخطب والالحان الموسيقية والاغاني بالتلفون اللاسلكي الى ابعاد شاسعة واستقبالها صار الآن امراً مألوفاً وهو قائم على مبدإٍ علمي بسيط مدارهُ ان امواج الصوت تؤثر في التموجات الكهربائية التي يولدها جهاز الارسال فتختلف في قوتها وضعفها باختلاف امواج الصوت ثم تنتقل في الفضاء بسرعة النور الى ان تلاقي اسلاك جهاز مستقبل فتثير فيها تياراً كهربائيًّا متناوباً لتلقاهُ الانابيب المفرغة وتحولهُ الى تيار مستمر وتقويهِ ثم يتصل بسماعة التلفون فيعاد صوتاً مسموعاً

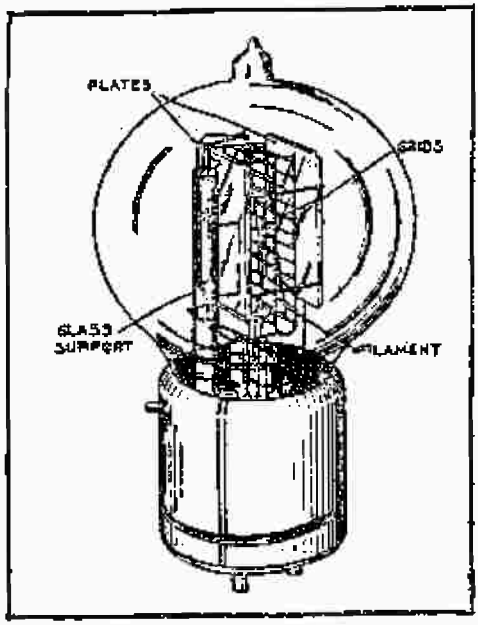
وتحقيق هذا المبدأ العلمي لم يكن مستطاعاً لولا استنباط الانبوب المفرغ — ويعرف علميًّا thermionic valve — الذي يتأثر بالتموجات اللاسلكية مهما كانت ضعيفة فيقويها ويحولها الى تيار كهربائي مستمر . وقد كشف مبدأهُ العلمي المستر توماس اديصن سنة ١٨٨٣ اتفاقاً ثم اشتغل بهِ فلنغ الانكليزي وتلاهُ ده فورست الاميركي فالفنة

وآلة التلفون اللاسلكي تتألف من جهازين — 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 فيقويه او يضعفهُ حسب قوة امواج الصوت او ضعفها واسلاك مرتفعة تعرف بالهوائي ترسل التموجات اللاسلكية في الاثير

واما جهاز الاستقبال فنيهِ اولاً — السلك الهوائي الذي يلتقط التموجات اللاسلكية من الاثير . ولا يلزم ان يكون خارج البيت بل قد يكون في داخلهِ . وثانياً — آلة تتأثر بهذه التموجات التي يلتقطها الهوائي فتحوّل التيار المتناوب الى تيار مستمر وهي الانبوب المفرغ او thermionic valve ومن خصائصها تقوية التيار ايضاً . وثالثاً — وسيلة لموازنة الهوائي حتى لا يلتقط من الفضاء الاَّ امواجاً من طول معين . ورابعاً — سماعة تلفون عادي يتحول فيها التيار الكهربائي صوتاً مسموعاً . وخامساً — الارض لتكملة الدورة الكهربائية



الانبوب المفرغ

هذه مبادىء التلفون اللاسلكي وقد طبقت في اميركا واوربا تطبيقاً واسع النطاق فتألفت شركات كبيرة انشأت محطات قوية لاذاعة الانباء والخطب والاغاني والقصص واسعار البورصات والتقارير التجارية والجوية وكل ما يهم الناس معرفتهُ في ساعات معينة من النهار والليل . وقد سمع كاتب هذه السطور في نيويورك خطبة ضافية للرئيس كولدج خطبها في وشنطن فكانت كل كلمة منها واضحة كل الوضوح وسمع في القاهرة موسيقى تذاع من فينا

وليس التلفون اللاسلكي من مزاحمي التلفون السلكي بل كلٌّ منهما مكمل للآخر . مثال ذلك ان باخرة كانت تمخر الاوقيانوس الاتلنتيكي على مئات الاميال من شاطىء اميركا الشرقي فتكلم احد ركابها مع رجل في جزيرة كاتالينا في الاوقيانوس الباسيفيكي والمسافة بينهما نحو اربعة آلاف ميل وكان الكلام واضحاً كل الوضوح . ذلك انهُ تكلم مع محطة

لاسلكية على الشاطئ الشرقي من الولايات المتحدة وهذه اتصلت بمركز التلفون السلكي فانتقلت الرسالة به من شرق اميركا الى غربها ثم انتقلت بالتلفون اللاسلكي الى الجزيرة المذكورة

ومن الامور التي وجهت اليها الابحاث حديثاً توجيهُ الاشعة اللاسلكية في اتجاه خاص حتى يكتم ما فيها بعض الكتمان فلا تلتقطهُ الاَّ المحطات التي في ذلك الاتجاه. ويجرب مركوني منذ سنوات استخدام امواج لاسلكية قصيرة في التلفون اللاسلكي اذ لا يخفى ان طول الموجة اللاسلكية من الامواج التي تستعمل في المخاطبات التلفونية بين اوربا واميركا يزيد على الف متر وقد يبلغ ٣ آلاف متر ولتوليد هذه الامواج يجب بناء آلات ضخمة قوية تقتضي نفقات طائلة فاذا اسفرت تجارب ماركوني عن نجاحهِ في استعمال الامواج القصيرة والغالب انها تنجح كما يستدل من اقوالهِ — وفر كثير من الاموال والقوة التي تنفق في المحطات اللاسلكية الكبيرة

واتجهت الانظار في السنتين الماضيتين الى ارسال الصور باللاسلكي فوصفنا ذلك في غير مكان من المقتطف ونشرنا بعض الصور التي نقلت كذلك . ومن انباء اميركا ان احد الاطباء استطاع ان يعالج كسراً في يد امرأة بعد ما نقلت اليهِ صورة الكسر باشعة اكس لا سلكيًّا. فاذا انتقت الاجهزة لنقل الصور لا سلكيًّا فلا مانع في المستقبل ان يبقى الرجل في بيتهِ يسمع اغاني الاوبرا ويرى صور ممثليها تنقل اليهِ من المسارح المشهورة فيلتقطها بآلة صغيرة الحجم قليلة الثمن

هذا قليل مما تمَّ في تقدم التلفون اللاسلكي كوسيلة للتخاطب في السنين العشر الاخيرة . وقد اتسعت صناعة ادواتهِ في اميركا اتساعاً مكن اصحابها في سنة ١٩٢٤ من انفاق اربعة ملايين جنيه في الاعلان عنها . مع ذلك لا يزال شيوعهُ فيها اقل جدًّا من شيوع التلفون السلكي والاتوموبيل مع انهُ يفوق شيوعهُ في سائر البلدان كثيراً . فمن يستطيع التنبؤ بما يكون لهُ من المستقبل وقد خطا هذه الخطوات الواسعة في عشر سنين فقط !

نرى مما تقدم ان الحقبة التي حصرنا بحثنا فيها تمَّ فيها ارتقاء التلغراف الكهربائي السلكي الذي استنبط قبل ذلك واستنبط فيها التلفون والتلغراف السلكيان والتلفون اللاسلكي وما تفرَّع عنها . اما ارتقاء البريد وانتظامهُ فلنا عود اليهِ في جزء تالٍ . وكل ما تقدم اشير اليهِ في اوقاتهِ بالتفصيل في مجلدات المقتطف