الباب الثانى عشر

اللاسلكى يعبر المحيط الاطلنطيقى

بين انجلترا وأمريكا

اللاسلكى يعبر البحار

بدأ ماركونى سنة ١٨٩٨ فى توجيه عنايته نحو بناية المحطات اللاسلكية على شواطىء البحار ، واستعمال البواخر التجارية ، فبنى فى تلك السنة محطة فى جزيرة وايت [١] وبنى أخرى فى بورنموث [٢] ، وأدخل تحسينات كثيرة فى بناء المحطتين ، وبلغ ارتفاع الهوائيات فيها ١٢٠ قدماً . وقد زار هذه المحطة كثير من أساطين العلم ، منهم اللورد كلفن . وقد أرسلت من هذه المحطة أول رسالة لاسلكية بأجر ، وقد أرسلها اللورد كلفن إلى سير وليم بريس وذلك فى ٣ يونيه سنة ١٨٩٨ ، وهذا النجاح الأولى فى قطع اللاسلكى أن تتولى صف الحوادث فى سباق الزوارق [٣] وقد قبلت الشركة ذلك ، ووضعت أجهزة اللاسلكى فى الباخرة [٤] ليتولى المشاهدون وصف السباق كما يتراءى لهم عن قرب ، وأرسلت ٧٠٠ اشارة لاسلكية فى أثناء السباق ، وكان هذا فاتحة استعمال اللاسلكى فوق البواخر لأمور تجارية .

---

(١) Isle of Wight
(٢) Bournemouth
(٣) Kingston Regatta
(٤) The Flying Hunter

بين ملكة انجلترا وولى عهدها :

وفى ٣ أغسطس سنة ١٨٩٨ استخدمت الاشارة اللاسلكية بين اليخت الملكى أوسبورن [١] وأوسبورن هاوس [٢] فى جزيرة وايت حتى تطمئن الملكة فيكتوريا على ولى عهدها الذى كان يقاسى آلاماً مبرحة اثر حادث أصيبت فيه ركبته ، وقد أرسلت ١٥٠ رسالة لاسلكية بين الملكة وولى العهد عابرة البحار .

دعوة من أمريكا

وقد كان أحد مراسلى الجرائد الأمريكية حاضراً يوم أذيع وصف سباق القوارب باللاسلكى وشاهد نجاح التجربة ، وكتب إلى جريدته وصفاً شيقاً عن هذا الحادث التاريخى ، فأرسل عقب ذلك صاحب جريدة نيويورك هيرالد إلى ماركونى يدعوه لزيارة الولايات المتحدة لوصف سباق الزوارق الخاص بأمريكا . فتردد ماركونى أولا ولكنه قبل أخيراً أن يذهب بعد أن وجد اللاسلكى ينجح فى قطع مسافات غير قصيرة فوق البحار ، ووصل ماركونى إلى نيويورك فى ٢١ سبتمبر سنة ١٨٩٩ وقد كانت جريدة هيرالد طنطنت لمجيئه ووجهت اليه الأنظار ، وقد أعلن عند نزوله من الباخرة بما يأتى :

« سنستطيع ارسال تفاصيل سباق اليخوت بنفس الدقة التى ترسل بها فى التليفون فليست المسافة التى سيجرى فى مداها السباق بشىء يذكر . ولا التلال أيضاً » ثم قال وهو يسرح الطرف ناظراً حوله إلى ناطحات السحاب « لا أعتقد أن أبنيتكم العالية ستعوق اللاسلكى » .

وجاء يوم السباق فى أكتوبر سنة ١٨٩٩ ، وظهرت آثار اللاسلكى إذ وقف

---

(١) Osborne
(٢) Osborne House

الجمهور على نتائج السباق وأى الزوارق الفائز قبل ان تعود هذه الزوارق إلى الشواطىء وبقدر إعجاب الجمهور بهـذه النتائج الباهرة ، كان ماركونى يعمل على استغلال هذه النتائج للحصول على اتفاق مع الحكومة الأمريكية على احتكار أجهزته فى البحرية الأمريكية ، ولكن بعد تجارب كثيرة رفضت البحرية الأمريكية اعطاء الاحتكار لماركونى ، اعتقاداً منها أن المسافة التى يقطعها اللاسلكى لن تزيد على عدة عشرات من الأميال بسبب كروية الأرض فاتجهت الأنظار إلى محاولة عبر المحيط الاطلانطيق وعاد ماركونى إلى انجلترا عقب ذلك .

سؤال يتردد :

عاد ماركونى إلى انجلترا وكان السؤال الذى يتردد فى نفسه هو « هل من الممكن أن يعبر اللاسلكى المحيط لاطلنطيق . » وهى مسافة تبلغ ١٨٠٠ ميل ، وكان علماء الطبيعة النظريون يعتقدون استحالة تحقيق ذلك الأمل ، وعللوا هذه الاستحالة بسبب خاصية انتشار موجات الضوء واللاسلكى فى خطوط مستقيمة ، فلا تتمكن الموجات لذلك من أن تتبع انحناء الأرض الكروية » .

ولكن عزيمة ماركونى وثقته بنفسه هما اللتان حدتا به إلى محاولة تحقيق هذا العمل دون أن يعبأ بالكلام النظرى ، والتجربة هى الحد الفاصل بين الحقيقة والخيال ، ولذلك صمم على اجراء التجربة .

ماركونى يستعد :

رأى ماركونى أن يستعد لهذا الحادث العظيم بأعظم ما يمكن من الاستعداد ، فرأى أن يبنى محطة أقوى مائة مرة من أية محطة سابقة ، ورأى أن يختار لها مكاناً

هادئاً ، فسافر لذلك فى شهر يوليو سنة ١٩٠٠ مصطحباً اثنين من مهندسى شركته واختاروا بلدة بلديو [١] فى الجنوب الغربى من انجلترا بالقرب من كورنوول [٢] وبدأوا فى شهر اكتوبر فى بناء المحطة واقامة الهوائيات ، وفى يناير سنة ١٩٠١ كانت بولديو على أتم استعداد لإجراء اذاعات تجريبية مع جزيرة وايت وقد صادفهم كثير من الصعوبات . منها أن الساريات عصفت بها الرياح فى اعصار شديد ، وسقطت بعد أن استغرقت اقامتها احد عشر شهراً ، وكان وقوع إحدى الساريات على بناء المحطة وكادت تودى بحياة المهندس فيفيان ، ولكن ماركونى رغم يأس زملائه لم يستسلم لهذا اليأس ، بل قرر أن يستخدم ساريات أقل تعقيد، وأقصر طولا وأعد كل شىء ثانية لإذاعة تجربته فنجحت التجربة ، إذ استقبلت الإشارة محطة فى ايرلندا أعدت لذلك وهى تبعد عن مكان الإرسال ٢٢٥ ميلا أ وسمعتها بوضوح كبير جعلت المهندسين يعتقدون أن قوة المحطة كافية لاطلاق الموجات عبر المحيط .

سفر ماركونى الى أمريكا

وفى السادس والعشرين من شهر نوفمبر غادر ماركونى مدينة ليفربول مصطحباً مساعديه كمب [٣] وباجيت ، وها هوذا ماركونى يتحدث عن هذه الرحلة « بعد أن قمت بجولة فى عدة نواح من أمريكا باحثاً عن أصلح مكان للعمل وقفت إلى اختيار « تل سجنال [٤] نيوفوندلند [٥] وهو مكان مرتفع يشرف على الميناء فى ناحية منزوية لا تكتسحها رياح المحيط الثائرة ، وكانت على قمة هذا التل هضبة مستوية صغيرة

---

(١) Poldu
(٢) Cornwall
(٣) Paget, Kemp
(٤) Signal Hill
(٥) Newfoundland

تبلغ مساحتها نحو فدانين ، فجعلت منها مركزاً للأعمال القادمة ، وفى ناحية منها أقيم برج كابوت التذكارى تخليداً لذكرى المكتشف الإيطالى الشهير جون كابوت . وإلى جانبه كانت الثكنات الحربية الهندية وقد حولت إلى مستشفى فأنشأ فى رحبتها الأجهزة والمعدات اللازمة للتجربة العظيمة »

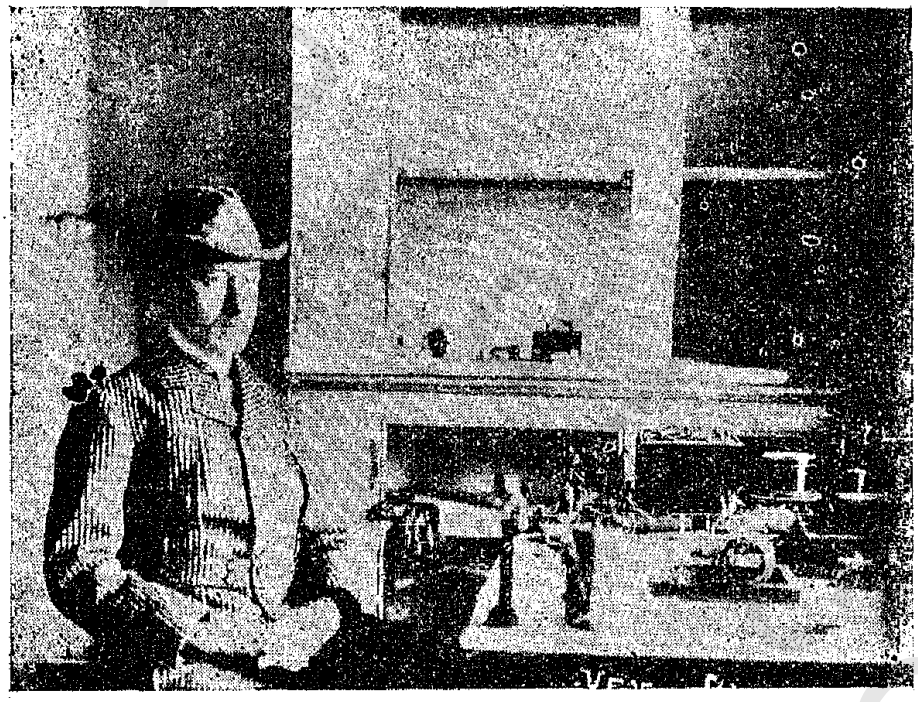
« وبدأنا العمل يوم الاثنين ٩ ديسمبر ، وأطلقنا يوم الثلاثاء « طيارة » من قلوع المراكب تحمل سارية يبلغ طولها ٦٠٠ قدم كتجربة تمهيدية . وفى يوم الأربعاء أطلقنا بالوناً صعد إلى السماء فى الصباح وكان قطره أربعة عشر قدماً ، حاوياً ألف متر مكعب من غاز الأيدروجين ، وهو ما سهل له حمل أسلاك يبلغ وزنها عشرة أرطال ولكن حدث بعد فترة صغيرة على الرغم من ذلك أن دفع الهواء « البالون » بعيداً وقطع الأسلاك فطار البالون فوق المحيط ، فاستنتجنا من ذلك أنه ربما كان من الأفضل

(شكل ٤٤ أعوان ماركونى يرفعون الطيارة استعداداً لتلقى الاشارة اللاسلكية عبر المحيط)

أن تستخدم الطيارة ، وفعلنا ذلك فى صباح الخميس رغماً من هبوب عاصفة قوية . فاستطعنا أن نطلق الطيارة إلى ارتفاع اربعمائة قدم .

اللاسلكى عبر المحيط

بعد هذا الاستعداد الهائل بين طرفى المحيط فى انجلترا وأمريكا انتظر ماركونى أن تحقق فكرته ، وينجح مشروعه ، وفى ٤ ديسمبر سنة ١٩٠١ أرسل تلغرافاً إلى محطة بولديو بأن ترسل اشارات حرف «س» (وهى ثلاث نقط متتالية) بين



(شكل ـ ٤٥ ماركونى ينتظر الاشارة اللاسلكيه عبر المحيط)

الساعة الثالثة والساعة السادسة من كل يوم ، وفى يوم الخميس الموافق ١٢ ديسمبر سنة ١٩٠١ سمع ماركونى اشارات انجلترا فى أمريكا واستمع اليه يشرح شعوره فى هذه اللحظة الفاصلة « وفجأة حوالى الساعة الثانية عشرة والنصف بعد منتصف

الليل ، سمعت ثلاث دقات مضبوطة يستلمها الجهاز ، ثم تكرر صدورها عدة مرات ، سمعتها بوضوح فى أذنى بينما كنت أنصت إلى بولديو ، غير أنى أردت أن يؤيدنى أحد فقلت « هل سمعت شيئاً يا كمب ؟ فلما أجاب أن قد سمع نفس الشيء ، تأكدت من أن الأمواج الكهربية التى أرسلتها بولديو قد عبرت المحيط الاطلنطيق فى هدوء دون أن تعوقها كروية الأرض التى كان كثير من المتشككين يعتقدون بأنها ستكون العقبة القاضية على اختراعى ، وعرفت أن اليوم الذى سأتوصل فيه إلى ارسال رسالة طويلة كاملة عابرة المحيط الاطلنطيق دون الحاجة إلى أسلاك لم يعد بعيداً . فقد غلبت المسافات الطويلة على أمرها ، ولم يبق إلا تحسين أجهزة الإرسال والاستقبال .

انذار ماركونى

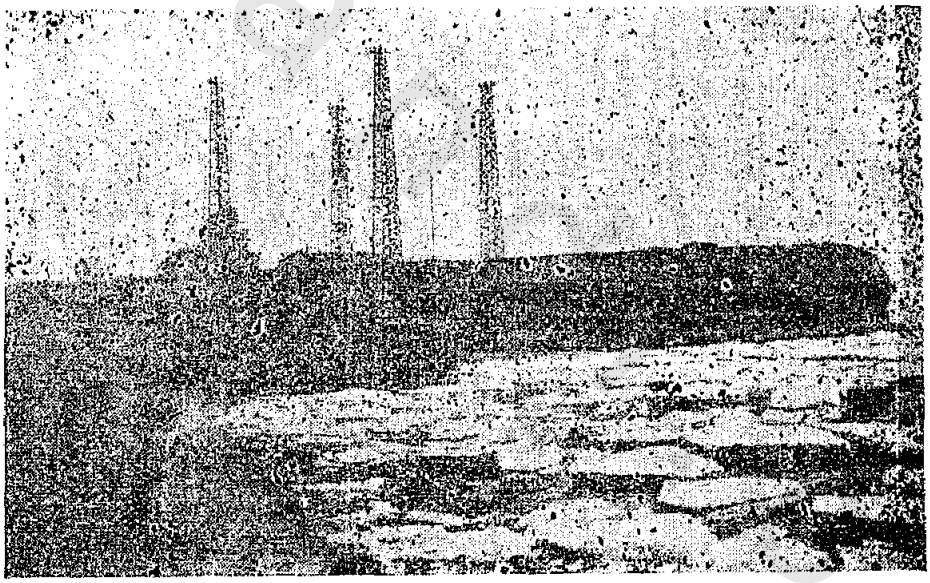
أثار نجاح ماركونى فى جعله اللاسلكى يعبر المحيط الاطنطيق دهشاً كبيراً ، وصل إلى حد الانتقاد المر فى الجرائد والمجاهرة بعدم تصديقه واتهامه بأن ماسمعه لم يكن إلا خبطا من الجو ، وليس من أثر وصول اشارات اللاسلكى إلى أجهزته فى أمريكا ، وقد حز ذلك فى نفس ماركونى خاصة وهو يعلم أنه ليس عنده أى دليل مادى لاقناع العالم بصحة ما وصل اليه ، ومع ذلك فقد رأى ماركونى أن يستمر فى عمله فى خفاء ودون اعلان نتائجه للجرائد حتى يقل الانتقاد أولا وحتى يصل إلى اقناع مادى لمراسلى الجرائد .

وفى أثناء عمله فى نيوفوندلاند وصله انذار من شركة التلغراف الأمريكية الانجليزية تقول له فيه أن شركتهم هى صاحبة الحق فى احتكار جميع أنواع المواصلات التلغرافية فى منطقة نيوفونلاند ، وبناء على ذلك قطع ماركونى سلسلة أعماله فى هذه المنطقة .

وما كادت تعلم حكومة كندا بنتائج هذا الانذار حتى دعته إلى كندا ورحبت بمواصلة أعماله هناك ، وفى فبراير سنة ١٩٠٢ عملت معه اتفاقاً ومنحته مبلغ ١٦٫٠٠٠ جنيه لبناء المحطة بشرط ألا يزيد أجر الكلمة على ١٠ سنت[١] عبر المحيط وبذلك لعبت الحكومة الإيرلندية دوراً هاماً فى تشجيع اللاسلكى .

محطة ماركونى فى كندا :

وقام ماركونى بناء على هذا الاتفاق ببناء محطة فى خليج جلاس[٢] عند رأس



(شكل ـ ٤٦ محطة ماركونى فى كندا)

جزيرة بريتون[٣] وتم بناء المحطة فى أكتوبر سنة ١٩٠٢ وتم عمل تجارب كثيرة أدت إلى استقرار العمل عبر المحيط .

---

(١) Cent

(٢) Glace Bay

(٣) Cape Briton Island

رسالة لاسلكية الى الملوك والصحف

وفى ١٥ ديسمبر سنة ١٩٠٢ حضر مندوب جريدة التيمس ورأى أن يبعث إلى جريدته اشارة لاسلكية وهـــذا نص تلك الإشارة « التيمس بلندن : أنى موجود الآن فى محطة ماركونى للإرسال بكندا ولى الشرف أن أبعث عن طريق التيمس أول اشارة لاسلكية عبر المحيط لتعبر عن تحيات المخترع وشكره لانجلترا وإيطاليا

وأرسل فى ٢٠ ديسمبر إشارة إلى رئيس وزراء انجلترا هذا نصها « بمناسبة نجاح المراسلات اللاسلكية عبر المحيط لأول مرة أرجو أن تسمحوا لى أن أقدم إلى جلالة الملك أجل احتراماتى وتحياتى عن طريق هـــذا البرق اللاسلكى من كندا إلى انجلترا » .

إمضاء

(ماركونى)

وبذلك تم الفوز لماركونى وأعلنت الجرائد نجاحه وأنباءه

بين محطة بولديو والباخرة فيلادلفيا

بعد أن أصاب ماركونى ذلك النجاح العظيم رأى أن يواصل أبحاثه لتحسين أجهزته وتعديل توصيلاتها رغبة منه فى جعل الأشارات أكثر وضوحاً وأكبر انتظاماً ، ورأى أن يجرى تجاربه على الباخرة الأمريكية فيلادلفيا بدلا من أن يبنى المحطات فى بلاد مختلفة ، وما يحتاجه هذا من طلب التصريح له بذلك من مختلف الحكومات ، وكان ذلك فى سنة ١٩٠٢ ، وابتدأت هذه الباخرة السفر من انجلترا وابعدت عن الأنظار ومع ذلك كانت دائمة الاتصال اللاسلكى بمحطة بولديو ، و قدأعد بالباخرة جهاز الاستقبال ، وركب الهوائى أعلى السارية التى بلغ ارتفاعها

١٧٠ قدماً ، وبذلك كانت تتمكن من التقاط الأشارات اللاسلكية على مسافات بعيدة وصلت إلى ٢٠٩٩ ميلا ، ومن أهم الكشوف العلمية التى عرفت من تجارب هذه الباخرة أن موجات اللاسلكى تسير فى الليل مسافات أبعد مما تقطعه فى النهار ، فبينما هى تصل ضعيفة جداً بعد أن تقطع مسافة ٧٠٠ ميل فى النهار ، إذهى تقطع ١٥٥٠ ميلا فى الليل وتصل قوية .

هيفيسايد

هيفيسايد ذلك الاسم الرنان الذى يعرفه كل مشتغل باللاسلكى ويذكر دائماً « طبقة هيفيسايد » على أنها الطبقة التى تعكس موجات اللاسلكى وتجعلها تدور

(شكل - ٤٧ العالم الانجليزى هيفيسايد)

حول الأرض ، وقد أطلق العلماء اسم هيفيسايد على هذه الطبقة تخليداً لإسمه لأنه هو الذى قام بالتعليل الصحيح بعد أن كان العلماء النظريون يقولون باستحالة نجاح ماركونى بجعل اللاسلكى يعبر المحيط ، وبعد أن نجح ماركونى حاول علماء كثيرون تعليل نجاحه ولكنهم أخفقوا ونجح أوليفر هيفيسايد [١] الانجليزى وكنلى [٢] بأمريكا .

ولد هيفيسايد ببلدة كمدن [٣] بالقرب من لندن سنة ١٨٥٠ . ولم يعرف الشىء الكثير عن دراسته والمدارس التى تلقى العلم فيها ، ولكنه عقب دراسته التحق بشركة التلغراف [٤] الشمالية العظمى بانجلترا ولعل ذلك بتوصية خاله هويتستون (ص ٥٢) وفى هذه الشركة وقف على كثير من النواحى العلمية فى التلغرافات ، ولكن ميله الطبيعى واتجاهه الأصلى هو فى الناحية النظرية . وسرعان ما أفاد فيها كثيراً ونتجت من أبحاثه آراء هامة طبقت من الناحية العملية فى التليفونات ، واللاسلكى ، وفى سنة ١٩٠٢ بعد نجاح ماركونى فى تجارب المحيط الأطلنطيقى أعلن هيفيسايد نظريته الشهيرة عن وجود طبقة فى الجو عاكسة للموجات اللاسلكية الطويلة وقد مات هيفيسايد يوم ٣ فبراير سنة ١٩٢٥ بعد أن كان يعيش فى وحدة تامة وعزلة عن الناس ولذلك لم يشعر بفقده أحد ، فضلا عن أنه لم يتزوج ومات فى سن الخامسة والسبعين ، وبدأ عزلته فى سن الخامسة والعشرين .

وكان الأستاذ كنلى فى أمريكا يبحث نفس بحث هيفيسايد ووصل إلى النتائج التى وصل اليها ولذلك سميت الطبقة الأولى بطبقة هيفيسايد كنلى ولو أن هيفيسايد

---

(١) Oliver Heaviside
(٢) Kennely
(٣) Camden
(٤) Great Northern Co.

أعلن نظريته سنة ١٩٠٢ فى أنها بقيت بدون برهان عملى إلى سنة ١٩٢٤ حيث اشتغل فى هذا البحث أيضاً العالم الطبيعى الكبير ابلتن [١]، وقد كان ابلتن يشتغل فى معمل كفندش بجامعة كمبردج ، وقد أجرى تجاربه فى مدينة اكسفورد واستقبل موجات اللاسلكى من محطات اللاسلكى B .B .C. وعلل ابلتن كثيراً من الظواهر اللاسلكية مثل الخفوت ، ومنطقه الخمود [٢]، وكشف منطقة أخرى أعلى من المنطقة الأولى وهى أيضاً تعكس موجات اللاسلكى القصيرة . ووجد أن ارتفاعها يبلغ ١٢٠ ميلا فى النهار ويفوق ارتفاعها ٣٠٠ ميل فى الليل ، ولولا طبقة ابلتن لما استطاعت محطات الاذاعة ارسال موجاتها القصيرة لتصل إلى أبعد البلاد والقارات .

---

(١) H. V. Appleton

(٢) Skip Distance