نقل الصوت بالنور

او التلفون النوري[1]

استنبط الدكتور غراهم بل مخترع التلفون آلة لنقل الاصوات بالنور سنة ١٨٨٠[2] ودعا الآلة بالفوتوفون ولم يهتم غيره بها فلم تخرج عن طور الامتحان رغماً عما طرأ عليها من التحسينات الطفيفة . وقد اخذ العلماء يهتمون بها الآن لما يرجى لها من الفائدة العملية ولاسيما في المسافات الطويلة . لذلك جدير بنا ان نوجد اسماً جديداً يكون اكثر مطابقة لحقيقتها . فتفكر الدكتور بل كان يدور على نقل الاصوات بالنور لكنّ المسافة التي استطاع ان ينقل الصوت فيها لم تزد على ٧٠٠ قدم ولما لم يستطع ان ينقل الصوت بهذا الاسلوب الى ابعد من ذلك لم يشأ ان يذكر المسافة في الاسم الذي جعلهُ لآلته الجديدة . اما الآن فلدينا كل الآلات الحديثة المستخدمة في ارسال الاشارات والاصوات باللاسلكي وفي امكاننا ان ننقل الصوت بالنور بمساعدتها الى حدّ ما يسمح بهِ تحدُّب الارض. فخير اسم يدعى بهِ نقل الصوت بالنور هو الفوتوتلفون او التلفون النوري

اذا شئنا ان نستخدم النور في نقل الاصوات وجب علينا ان نحمّل الامواج النورية مميزات الصوت. والطريقة المستخدمة لهذه الغاية هي ان نكيّف قوة النور حسب التموجات الصوتية وذلك يتم باحدى وسيلتين اولاهما استخدام التموجات الصوتية لتغيير قوة النور الاصلي والثانية استخدام التموجات الصوتية للتأثير في آلة تعكس هذا النور الصادر من مصدر ثابت . والآلة التي صنعها الدكتور غراهم بل قائمة على المبدأ الثاني. وكان الكثيرون من المستنبطين يميلون الى تحسين الوسيلة الاولى اما الآن فكادوا يجمعون على ان الوسيلة الثانية اقرب الى النجاح وخصوصاً لانهُ يسهل تطبيقها على كل نور مهما كان مصدرهُ فنستطيع ان نستخدم نور الشمس اقوى الانوار المعروفة وتنوعهُ

(١) ملخص خطبتين للاستاذ رانكين القيتا في المعهد الملكي بلندن (٢) وقد وصفناه في جزء في السنة الخامسة من المقتطف صفحة ١٦٠ و ٢٤٩ والكلام هناك موضح بالرسوم

(٣) اي كون قوته تعادل خمس شمعة او اكثر او اقل

ولربَّ سائل يقول « كيف نعيد الموجات النورية الحاملة للخصائص الصوتية اصواتاً مسموعة » فنجيب ان هناك مواداً اهمها معدن السلينيوم يفعل تحت تأثير التغيرات النورية فعل الآلات الكهربائية المستقبلة في الاجهزة اللاسلكية اي انهُ كالانبوب المفرغ يتلقى الموجات النورية ويعيدها اصواتاً مسموعة . ومع انهُ لا يفي تماماً بجميع شروط الاستقبال الاَّ انهُ خير ما لدينا الآن

اما الآلة المستقبلة فدائرة كهربائية مؤلفة من بطارية سلينيوم وبطارية كهربائية وسمَّاعة تلفون . فحينما يتعرض السلينيوم للنور المتصل يتولد مجرى كهربائي ثابت او بطيء التغير اما اذا كان النور متقطعاً وكان سبب ذلك التقطع موجات الصوت استطاع السلينيوم ان يكيف المجرى الكهربائي المتولد فيهِ تحت تأثير النور حسب تقطعاتهِ . ويمكن بعدئذٍ تحويل هذا المجرى وتقويتهُ . كذلك يسهل ترتيب القسم النوري من الجهاز المرسِل فيُوجَّهُ النور الى حيث نشاء . ولا شك في ان النور الواصل الى الآلة المستقبلة يضعف كلما بعدت هذه عن الآلة المرسلة . والعوامل التي تؤثر في مقدار النور الواصل الى الآلة المستقبلة كثيرة منها لمعان النور الاصلي وحجم ما يستعمل من العدسيات والمرايا وغيرها وسرعة تأثر السلينيوم وعدد الدرجات التي يمرّ فيها المجرى حين تقويتهِ . ومع انهُ لم تجرب تجارب فاصلة لتحديد اقصى المسافات التي يقطعها الصوت المنقول بالنور فمن الراجح انها تتوقف على تحدب الارض لان امواج النور قصيرة وتكاد تسير في خطوط مستقيمة اما الامواج الكهربائية المستخدمة في التلفون اللاسلكي فاطول منها الف مليون ضعف وتتسع في سيرها فيسهل عليها ان تنعطف على كروية الارض . اما موجات النور فلانها تسير في خطوط مستقيمة يسهل كتم الرسائل المرسلة بها لانها لا تنتشر في الفضاء كالامواج الكهربائية بل تسير الى المكان الموجهة اليهِ

وهنا نقابل بين التلفون اللاسلكي والتلفون النوري . ففي كليهما الاعتماد على موجات الاثير التي هي الاساس في كل المخاطبات اللاسلكية . وفي كليهما الوسط واحد وسرعة الانتقال واحدة . وفي كليهما الكلام او موجات الصوت تكيّف القوة المرسَلة سواء كانت كهربائية او نوراً . وفي كليهما تعاد الموجات في الآلة المستقبلة اصواتاً مسموعة . ولا شك في ان هناك اختلافاً في التفاصيل فالموجات

الكهربائية التي تنقل بها الاصوات في التلفون اللاسلكي يولّد تتالها توليداً اصطناعياً اما تتالي التموجات النورية فطبيعي . كذلك يختلف تركيب الآلات المستقبلة بعضها عن بعض على ان اهم الفروق هو طول التموجات وكيفية سيرها وقد جاء ذكرهُ آنفاً

اما الفوتوفون فلهُ فوائد عملية كثيرة نذكر اثنتين منها

(١) من المستطاع توجيه النور المكيّف من الجهاز المرسل على منطقة ضيقة في شريطة سنماتوغرافية حين ادارتها لتصوير المناظر والمشاهد الروائية . فبعد ان يغسل الفلم بالمواد الكيماوية اللازمة وتُثبَّت عليهِ الصور يظهر فيهِ منطقة تختلف فيها مواقع الظل والنور وتتوافق مع اختلافات الصوت التي سببتها . ثم يدار هذا الفلم بالسرعة التي ادير فيها اولاً بين مصدر من النور وبطرية سليتيوم معها جهاز نوري مناسب فتعاد الاصوات الاصلية مسموعة بعد ان تكبر بالآلات المعدة لذلك . ولا شك ان في هذا العمل سيسهل كثيراً حلّ المشكل الذي يعترض رجال السنما في هذه الايام وهو ان يسمعوا الحضور اصوات الممثلين حينما يرون حركاتهم الموافقة على الستار . وكثيرون من المستنبطين في مختلف البلدان انصرفوا الى اتقان هذا الاسلوب

(٢) اذا اضيفت آلة الفوتوفون بجهازيها المستقبل والمرسل قامت مقام الميكروفون في المخاطبات الكهربائية حيث يراد الضبط والتدقيق . وقد استعمل هذا الاسلوب في احدى المحطات اللاسلكية في منشستر ووفى بالغرض . يغنّي المغني في المحطة اللاسلكية فتتصل التموجات الهوائية التي يحدثها صوتهُ بحاجز رقيق فيهتز وفقاً لها وباهتزازهِ تهتز مرآة صغيرة متصلة بهِ تعكس شعاعاً من النور فتقع على بطرية السليتيوم . وبطرية السليتيوم تتحكم بمجرى كهربائي ضعيف بما لها من إلخواص الكهربائية النورية وهذا المجرى يكبّر ويقوّى ثم يتصل بالهزاز الكهربائي الذين في الآلة اللاسلكية المرسلة فيجعل في تموجاتها مميزات الصوت التي اتصلت بهِ وتسير التموجات الكهربائية في الفضاء حتى تتصل بهوائي الآلة المستقبلة ومنهُ الى ان سائر اجزائها فتعاد اصواتاً مسموعة