باب العجائب العلمية

عجائب معرض نيويورك العالمي

آلة تكلم وتغني وتفرد بأصوات كهربائية

معجزة الاصوات البشرية

عما انه سيحتفل في يوم الاحد ٣٠ ابريل سنة ١٩٣٩ بافتتاح المعرض العالمي في نيويورك ارأينا ان نصف لقرائنا بعض غرائب المخترعات الكهربائية والعلمية وغيرها من مشتملاته مبتدئين في هذا الجزء من المنتطف ، بالآلة الكهربائية «فودر» التي تمثل الصوت البشري حديثاً وغناء ، وسنردفها ان شاء الله بسائر عجائب ذلك المعرض الفذ — عوض جندي

قالت مجلة العلم العام الاميركية في فبراير سنة ١٩٣٧ ما يأتي : —

تذرع بالكهربائية ، مهندسو المخبرات العلمية في شركة بل التيفونية بمدينة نيويورك، الى ضمّ الاصوات الصناعية بعضها الى بعض، وجعلها صوتاً واحداً يكاد يحاكي الصوت البشريّ . ويقوم ذلك التوفيق الصوتي بمعاونة دائرة كهربائية لاسلكية لاتطة محكمة ، اخترعت اصلاً لدراسة وسائل النطق البشري والوقوف على كنهها

فاذا ما تكلّم امرؤٌ امام ذلك الجهاز ، حلّل الجهاز اصواته الى العناصر المؤلفة لكلامه ، وجعل تلك العناصر ، تسيطر على تيارات كهربائية ، تنبث من بطاريات تخزين، الى الاجزاء التي يتركب منها الجهاز المؤلف للنطق ، وهو الذي يتولد بذاته كل عنصر . ومن ثمة تختلط الاصوات بعضها ببعض وتسمع من سمعة راديو

وبما ان عملية توليد الصوت ، الصناعي قد تكون مستقلة كثيراً او قليلاً ، عن الصوت البشري المحرك ، فيتسنى وضع الجهاز بحيث يغير المميزات ، مثل نبرة الصوت وارتفاعه ، فيمكن جعل الجهاز يجاري أي مغنٍّ مختلف النبرة ، في التوقيع فيتاح له ان يغني بمفرده أغنية مما ينشدها فريقان

ويرى المجربون أن بطاريات ذلك الجهاز، تحل محل الرئتين، وعناصره التي تولد النبضات، تشبه الاوتار الصوتية . وحينما تضبط دوائره الكهربائية ، تصبح مماثلة للخلايا الهوائية المرددة للصوت في الفم والمجاري الهوائية البشرية

وأسفرت هاتيك التجارب عن كون الكلام البشري ، المعتاد ، مؤلفاً اصلاً من نغمتين مختلفتين ، وكل منهما ليست موسيقية ولا مطربة ، بل ذات نبرة وارتفاع ميز لها ولكنهما حتى اختلطتا احداهما بالأخرى ، سمع الصوت البشري

ثم جاء في المجلة عينها في ابريل سنة ١٩٣٩ ما يأتي —

بيدرو
أو الآلة الاولى الناطقة حقيقة

هي آلة لا لحم لها ولا رئتان ولا حنجرة ومع ذلك تتكلم أتقن الكلام ، واسمها بيدرو الفودر Pedro the Voder وسيراها الزائرون لمعرضي نيويورك وسان فرنسسكو العالميين ، العتيدين ، وذلك بين المعروضات الفنية التي ستعرض هنالك

وقوامها انابيب مفرغة من الهواء ودوائر كهربائية ، وهي من مخترعات مهندسي مختبرات شركة بل التليفونية وكان اختراعها ، تاجاً تكللت به مجهودات العلماء منذ قرون في تقليد الصوت البشري

وتستهل مديرة الآلة عند ازماعها الحديث بها ، مفاتيح مثلها في الارغن الصغير الذي كان يوضع في البيوت — وتؤلف المفاتيح من ١٣ مفتاحاً ابيض واسود فاذا لمست مديرتها مفتاحاً او مفتاحين او اكثر منها استطاعت في كل مرة توليد جميع الاحرف المتحركة والساكنة التي يتركب منها الكلام

وفي الآلة مفتاح ينظم ارتفاع ذلك الصوت الصناعي الذي يخرج من مسمعة لاسلكية . وتحتوي الآلة ايضاً على دواسة تكيف في اثناء ذلك ، ترخيم الصوت بحيث تصح الجملة المؤلفة ، دالة على امر واقعي أو على استفهام

ويحتاج المرء الذي يدير الآلة الناطقة الى زهاء سنة يقضيها في المرانة عليها حتى يجعلها تنطق بسهولة ، فتتكلم همساً او زعيقاً مقلدة الرجال او النساء او الاطفال ، بأية لغة كلاماً واضحاً مفهوماً وذلك مع ضؤولة ثمنها الكهربائية

ويرى مخترعو هذه الآلة أنها تفوق المعجزة السيميائية البارعة في كشف الاسرار التي تؤلف منها أجهزة النطق البشري

وتتركب الآلة الفنية من أنبوبين مفرغين من الهواء ، يقومان بتقليد التجويفين المؤلفين للنطق البشري والفمي هو الجزء الذي تحدثه الاوتار الصوتية عند النطق بأحرف العلة في اللغة الانكليزية مثل ا و و ثم الصحيح المتولد من النفس عند مروره بالفم والشفتين عند النطق بالاحرف الساكنة مثل ه و ا

وتقوم مفاتيح الآلة بتحريك مرشحات كهربائية تحوّل النغمة الاصلية الى اي صوت من اصوات الكلام المقصود بحيث يكاد يضارع تكييف المرء نفسه ليقرب بعض النغمات الكهربائية او النغمات المقلدة للاوتار الصوتية

وقد وصفانها تتقدم (صامتة الكلام الأولى) وذلك بالدوائر الكهربائية وقد كانت تختلف عن الآلة الجديدة بكونها لا تدور الا اذا تكلم فيها امرؤ . اما الآلة الحديثة المبينة لعملية الصوت واسمها بالانكليزية voice-operation demonstrator فقد اختصروها بكلمة voder اي بالاحرف الثلاثة المبدوءة بها الكلمات الثلاث مضافاً اليها المقطع الاخير من اللفظ الاخير . وقد اقتبس اسمها ايضاً من Dome Pedro دوم بدرو

الملابس اللبنانية القديمة التاريخية

في الجناح اللبناني بمعرض نيويورك

توفرت الادية اللبنانية الكبيرة الفاضلة السيدة افلين بسترس على دراسة الملابس والازياء القديمة اللبنانية في مختلف العصور وراجعت ما ورد في وصفها من فصول في كتب قديمة او صور ونقوش نادرة محفوظة في دور الكتب والآثار، ثم عنيت باعداد مجموعة نفيسة نادرة من هذه الملابس . بعضها مما أخذته من دور الأسر اللبنانية العريقة ، وبعضها مما صنعته من نسيج حيك في لبنان باشرافها وفقاً للصور والنقوش القديمة. فجاءت مجموعة ممتازة في جمالها وفي كونها جعل لتحول الملابس والازياء في لبنان من عهد الفينيقيين الى اواخر القرن التاسع عشر. وستعرض هذه المجموعة في الجناح اللبناني بمعرض نيويورك ثم يصنع كتاب يحتوي على صورها بالالوان، يسهل اقتناؤه على من يريده تحفة في داره للزينة او للفائدة التاريخية . وعمل السيدة افلين بسترس جدير بكل اعجاب وثناء وجدا الحال لو عنيت هي وغيرها من سيدات الشرق الفضليات بحفظ ما يتهاوى بين ايدينا من مظاهر الحياة الاجتماعية كالاغاني والتقاليد وعادات الحفلات والاجتماعات في بلدان الشرق الادنى

والصورتان التاليتان تمثلان سيدتين لبنانيتين مرتديتين ثوبين من هذه الاثواب

الامبراطور البرازيلي الذي دهش حينما شاهد التلفون الذي اخترعه شركة بل الاميركية فصاح قائلا «لوده انه يتكلم !!!»

وقالت مجلة خلاصة العلوم الاميركية في جزئها الصادر في مارس سنة ١٩٣٩ بعنوان آلة تتكلم وتغني ما يأتي :—

عرضت لأول مرة الآلة المسماة فودر وهي أولى الآلات الناطقة في العالم ، عرضاً عاماً على الجمهور ، أمام شهود من العلماء وذلك في معهد فرنكلين بمدينة فيلادلفيا . وتوأمها أنبوبان مفرغان من الهواء يحدثان دويّاً وهمهمة . وفي مقدور العاملة البارعة التي تتولى ادارتها ، بضغط مفاتيحها التي تشبه مفاتيح الارغن ، وكذلك بالدوس على دواستها بقدميها ، خلط الاصوات بعضها ببعض والسيطرة على ما يطرأ عليها من التحريف الدقيق ، وذلك على أسلوب الصوت البشري

وقد استعملت هذه الآلة الكهربائية ، «أوتارها الصوتية» اولاً في توليد الأصوات المفردة لحروف الهجاء ثم تدرجت منها الى الكلمات المفردة المقاطع ثم الى النطق بالجمل التامة فأدهشت المشاهدين السامعين

اخترعت الفودر Voder لتعرض في المعرضين العالميين المزمع إقامتهما في مدينتي نيويورك وسان فرنسيسكو ، وذلك ضمن معروضات المختبرات العلمية الخاصة بشركة تليفونات بل الاميركية . وأطلق عليها اسم فودر اختصاراً للكلمات الانكليزية الثلاث وهي Voice operation demonstrator فتمكنت بسهولة من تقليد أصوات الرجال والنساء والاطفال واستطاعت تقديم برنامج موسيقي اشتمل أيضاً على خوار الماشي ونعو الشياه وقباع الحمار وتغريد هزار الشجر . وفي طوق الفودر ايضاً تقليد سائر أصوات الحيوانات الداجنة بلا عناء يذكر تبذله مديرتها

ويرى صناع المختبر العلمي الذين صنعوها برمتها من الاجزاء المستعملة كل يوم في اشغال التليفونات ، ما عدا مفاتيحها ، ان في وسع تلك الآلة القيام فعلاً بكل ما يأتيه الصوت البشري ، وذلك من توليد احد النبرات التي تؤلف من ٨٠ أو ٩٠ نبضة ، الى النبرات العالية التي تؤلف من ١٠٠٠٠ نبضة وانها تستطيع الغناء ايضاً . وتستغرق ، العاملة التي تديرها ، سنة او اكثر حتى تحذق تحريك مفاتيحها وتتمكن من تقلد زمانها . اما اذا أريد جعل الفودر ، مغنية شجية الصوت ، فلابدّ من انتقاء مديرة طاقات ذوق سليم في الاصوات الموسيقية وفوائدها . وتؤلف الفودر كما هي عليه ، في ردهة الخطابة في معهد فرنكلين ، من مفاتيح تكاد تضارع مفاتيح ارغن من الزي العتيق الذي كانت تزدان به أبهاء البيوت ومن صندوق يحتوي على مصادر الطاقة وهي الأنابيب المفرغة من الهواء ، ومضخمات الصوت ، وثلاث مسمعات لاسلكية ، على ان يحدد عدد هاتيك المسمعات طبقاً لحجم القاعة وغيرها من الشؤون الموضعية . وتؤلف

مفاتيح الثودر من أحد عشر مفتاحاً أبيض ، عشرة منها تسيطر على المرشحات الكهربائية التي تستعمل للحصول على درجة الاهتزاز الملائمة . اما المفتاح الحادي عشر ، فيتحكم في رفع الصوت وخفضه وحتوي الثودر ايضاً على ثلاثة مفاتيح سود تولد اصوات الحروف الساكنة ، وقد جهز المخترعون الثودر بجهاز كهربائي يطابق نوعي اصوات الكلام البشري . اذ المعروف ان النوع الاول من الصوت البشري ، يتولد من تحام النفس في الفم ومروره بلسان وا ان والشفتين . وأن الهسهسة الحنوية على نبضات الاهتزاز ، تتولد من اضطرابه بحرى الهواء . وتقوّى بعض هاتيك النبضات بتردد الصوت في تجويف الفم . وتلك هي الطريقة التي تؤلف بها أصوات الكلام جميعها حينما يتكلم المرء همساً او عندما يلفظ الاحرف s و th و f

وفي الثودر هسهسة كهربائية ، وبعض مفاتيحها ، تستطيع مدبرتها جعلها تكوّن تلك الاصوات ، وبالمفاتيح الاخرى تستطيع النطق بحروف الوقف الساكنة مثل k و g و t

وأتيح للثودر عند عرضها على الجمهور ، النطق بحرف العلة e ثم بالحرفين الساكنين ch وذلك بصوت النفس ثم ضلب اليها ضم تلك الحروف الثلاثة بعضها الى بعض فركبت منها كلمة each الانكليزية . وداست مدبرتها على الدواسة التي تغير نبرة الآلة فتلفظت بكلمة patience الصبر ثم ركبت منها بناء على طلب المشاهدين ، جملة مفيدة وهي الصبر ضروري Patience is necessary وقد قلدت ايضاً أزيز محرك الطائرة ، ودوي القاطرة . وترى مدبرة الثودر ان الحروف التي يتعاص عليها لفظها هي k و r والها تلاقي اقصى الصعوبة في نطق كلتي ball و wbom

وبعد كتابة ما تقدم قرأنا في جريدة الاهرام في ١٨ مارس سنة ١٩٣٩ ما يأتي :—

آلة تتكلم وتغني

العجيبة الثالثة بعد الراديو والتلفزيون

نيويورك في ١٧ مارس (من مراسل الاهرام الخاص) :— اخترع ثلاثة من عمال المعامل الكهربائية التابعة لشركة التيفون ، آلة تحسن النطق كالبشر تماماً اطلقوا عليها اسم (ڤودر) وجربوها لأول مرة امام رهط من العلماء اقترحوا عليها التلفظ بكلمات وعبارات مختلفة ففعلت . ولم تحصر مقدرتها على الكلام في اللغة الانكليزية فقط بل في جميع اللغات وهي تقلد اصوات الحيوانات وتحسن الغناء ايضاً الى حد معلوم

كانت تجربة هذه الآلة العجيبة في معهد فرانكلن بمدينة فيلادلفيا حيث ادهشت المشاهدين الذين سمعوها وستعرض في معرض نيويورك ومعرض سان فرنسيسكو . تتكلم هذه الآلة بواسطة أنبوبتين وتسيطر على لسانها أو ألسنتها ، عدة مفاتيح كمفاتيح البيانو تضغطها الانامل كما تضغط مفاتيح البيانو ولها مثلهُ دواسة للرجل تساعد على رفع الصوت

أو خفضه . وقد أدارتها في هذه التجربة فتاة بقيت ستة وستة أشهر تتمرّن لكي تحسن تكييف ما تريد من الآلة التلفظ به

وكل أقسام الآلة — ما عدا مفاتيح — تماثل الادوات التي تستعمل كل يوم في الخدمة التلفونية . واسمها «فودر» مأخوذ من ثلاث كلمات وهي Voice operation demonstrator وكان اول ما تلفظت به الآلة حروف الهجاء . ولفظت باقتراح احد الحضور كلمة (الصبر) فاقترح عليها أن تجعلها عبارة ، فقالت « الصبر ضروري » ونطقت عدة كلمات عامية ثم لفظت كلمة انكليزية مؤلفة من ٢٣ حرفاً فخرجت من فمها بأوضح مما يستطيعه الشخص الذي اقترحها عليها . وقال رئيس شركة التلفون للذين سمّوا الآلة انها لا يوجد في جوفها كلمات على اسطوانات أو غيرها ، يدل على ذلك انها تلفظت بكلمات غريبة اقترحها عليها أناس ليسوا من الشركة

وقال ان هذه الآلة ستكون عوناً للذين يفقدون قوة الصوت او الكلام فيتكلمون بواسطتها

وقد أطلق بعضهم على هذه الآلة الناطقة لقب « بدرو » وهو مأخوذ من اسم « دوم بدرو » امبراطور البرازيل السابق الذي عندما تكلم بالتلفون لأول مرة عام ١٨٧٦ صاح مدهوشاً مبهوتاً وقال « يا الهي انهُ يتكلم » والذين سمّوا هذه الآلة في فيلادلفيا بالأمس ، قالوا قوله واستحذوا بالله

إن هذه الآلة هي الأولى من نوعها في تاريخ العالم . والفتاة التي ادارتها كانت كأنها تعزف على البيانو او الأرغن فتضغط بأناملها المفاتيح البيض والسود ، التي تسيطر على الأصوات والانغام المختلفة . وفي الآلة أداة تدار الى جهة معلومة عندما يراد منها أن تقلد صوت رجل او امرأة او ولد او هدير طيارة او قرقعة قطار حديدي

وبعد أن قلدت الآلة صوت الرجل وصوت المرأة ، شرعت في تقليد مدهش لغناء الديك ، وخوار البقر والماشية ، ونخير الحمير . ويقال أنها لا تتكلم فقط بل تحسن الغناء . ولا يبعد ان تبلغ في الاتقان درجة تؤهلها للغناء الرفيع في الأوبرا . انتهى ما رويتهُ الاهرام

ووصفت مجلة الميكانيكا العامة في جزء مارس سنة ١٩٣٩ هذه الآلة فقالت :—

الفودر هي الآلة الأولى من نوعها في العالم لصنع الكلام . وهي جهاز كهربائي عرض حديثاً . ويدور بضغط مفاتيح تكاد تشبهها في الارغنات القديمة التي كانت تزدان بها رداء البيوت . ويتاح لمديرتها البارعة ، إدارتها وذلك بضغط مفاتيحها إما مفردة وإما جماعة ، فتتكون من جمل تلك الآلة تقوم بالمحادثة في الأمور الواقعية او الاستفهامية او التأكيدية

وتؤلف الفودر من جهاز كالمستعمل في اعمال التلفونات المألوفة . وفيها ادوات تلائم نوعي صوت الكلام البشري اذ يدفع النفس بأعظم قوة في الفم بحيث يمر باللسان والاسنان

والشفتين فيحدث همهمة وهذه هي الطريقة التي تؤلف بها جميع أصوات الكلام حتى يهمس المرء كما تتركب منها أصوات الحروف a و e و i و o و u. وفي الفودر همهمة كهربائية، فيتاح للمرء بتكييف بعض مفاتيحها، تأليف تلك الاصوات. وفيها ايضاً مفاتيح اخرى تؤلف حروف الوقف الساكنة وهي b و d و g ونوع الصوت الآخر الذي يدخل في الحديث البشري، يكون اغلبه في الحروف المتحركة وهي a و e و o. وهذا يصدر من الاوتار الصوتية وهو معقد جداً، ضعيف الموسيقى

ولذلك يوجد في الفودر، دواسة تغير نبراته ولأجل اعطاء الحديث نغمة عالية او منخفضة على هوى مديرها. فاذا ما رامت تلك المديرة توليد الاصوات التي تؤلفها الاوتار الصوتية، عوضاً عن الاصوات الهمسية، او الحروف الساكنة، ضغطت مفتاحاً من مفاتيح الفودر التي يستقر عليها ساعدها، فتنتخب حينئذٍ الاجزاء المقصودة الخاصة بذلك الصوت المغني، وذلك بتحريك المفاتيح الصالحة له. ومصدر ذلك الصوت ما يسمى «رقاص التراخي» في الفودر. وهو الذي يولد موجة مضرسة «كأسنان المنشار» بدلاً من الموجة البسيطة المستديرة ذات النغمة الموسيقية البحتة ولتلك الموجة المضرسة نغمة اساسية تعطي الصوت بأجمعه، نبرةً معينة. والتغيرات العظيمة التي تحدث في هذه النبرة، تبين الفرق بين اصوات الذكور والاناث. ويؤلف اللحن، من تغير النبرة في صف صغير من صفوف مفاتيح الآلة. ويتسنى جعل الفودر، كأنه رجلاً أو امرأة وذلك بتحريك مقبض المستدير الذي يشبه مفتاح المذياع او ترمسته[1] فتمكن الفودر من الافصاح عن امر واقعي او القيام بسؤال او توكيد كلمة وذلك ملفتاً لحركة دواساتها. وتحتاج اصوات حروف العلة الى انتخاب صف او صفين او ثلاثة صفوف او اربعة من مفاتيح الفودر ذات النغمات العليا (المقامات) أما الصفوف الأخرى فلا تؤدي شيئاً للصوت

وقد تبيَّن ان الهمهمة أو صوت الفحص، المؤلف لعنصر من عناصر الفودر، انما هي اطلاق الكهربائيات في أحد أنبوبي الآلة المفرغين من الهواء. أما الدوي او العنصر الآخر، فانهُ يتولد في الدائرة الكهربائية للانبوب الآخر، المفرغ من الهواء اي الرقاص الكهربائي. وفي وسع مديرة الفودر، توليد ثلاثة وعشرين صوتاً مختلفة، من مفاتيح الفودر جميعها، من بيض وسود. وقد تحتاج المديرة أحياناً الى ضغط خمسة مفاتيح دفعة واحدة لتوليد الصوت المقصود. ومع قدرتها على توليد أي صوت من أصوات الكلام فان العدد الصحيح الذي يتاح لاية مديرة الانتفاع به، يتوقف على خفة أصابعها

(١) وعندي ان لفظة ترمسة افضل من غيرها لترجمة الكلمة الانكليزية thumb screw لانها تشكل المفتاح المستدير لجهازي الراديو والفودر أقرب الى حبة الترمس