المقتطف

الجزء السادس من المجلد السبعين

١ يونيو (حزيران) سنة ١٩٢٧ — الموافق ١ ذي الحجة سنة ١٣٤٥

ستبدي لك الايام ..

سحر الامواج الصوتية وفعلها في الاحياء

لو قال قائل ان لامواج الصوت فعلاً غير الانساق اصواتاً والفاظاً لخامرنا الشك فيما يقول ولو تمادى فاثبت ان لبعض هذه الامواج فعلاً في الخلايا الحية يميتها ويبيد منها الميز والاثر لقلنا ان في قول هذا الرجل خلرًا بيناً او وهماً فاضحاً . على ان المباحث الجديدة اثبتت ما تقدم اثباتاً ينفي كل ريب. ولا غروَ فتاريخ العلوم مفعم بمثل هذه الغرائب فكم من حقيقة علمية تحسب الآن من المبادئ الاولية كانت قبلاً وهماً يضحك الناس من صاحبه ويهزأون به ؟

***

كان الاستاذ ود الاميركي يشتغل سنة ١٩١٧ في ترسانة طولون مع نفر من علماء الحلفاء اجتمعوا هناك ليتكروا طريقة يستطيعون ان يعرفوا بها مكان الغواصات في البحر لكي تتمكن بواخر الحلفاء و بوارجهم من اتقاء خطرها. فارتأى الاستاذ لانجفان الفرنسوي ان يرسل في الماء امواجاً من الصوت لا تُسمَع لسرعتها وقصرها فاذا اصابت جسماً في الماء ارتدَّ بعضها عنهُ كما تنعكس اشعة النور عن وجه مرآة او سطح صقيل . وحينئذٍ تصنع آلة تؤثر فيها الامواج المرتدة فيعرف موقع الجسم الذي ارتدت عنهُ

على ان توليد هذه الامواج الصوتية السريعة لم يكن بالامر السهل حينئذٍ . فان المسيو بيير كوري الذي اكتشف عنصر الراديوم مع زوجتهِ في اواخر القرن التاسع عشر كان يشتغل منذ ٤٦ سنة في البلورات وخواصها فوجد انهُ اذا ضغط على

بعض المواد المتبلورة تولّدت فيها كهربائية تخرج منها كما لو كانت عصيراً فيها يستخرج بالضغط . ثم وجد ان هذا الفعل يمكن تحكمهُ اي اذا وجهت مجرى كهربائيًّا الى مادة متبلورة تمددت وانكمشت حسب قوة المجرى وضعفهِ . وجرى بعض الباحثين على خطوات كوري فجرب تياراً كهربائيًّا متناوباً (متذبذباً) يجعل البلورة تتمدد وتنكمش مراراً في ثانية من الزمن . ولما زادت سرعة تمددها وانكماشها احدثت تحدث اصواتاً او تأز ازيزاً كأنها وتر يهتزُّ من الضرب عليهِ . ولما استعملت بلورات كبيرة من الكوارتز تمكن الباحثون من احداث امواج صوتية على هذا المنوال لا تسمع لقصرها وسرعة تتاليها اي بلغ عدد الامواج التي تتولد فيها نحو ٣٠ الف موجة في الثانية او اكثر . ولدى البحث ثبت ان هذه الامواج الصوتية لا تنتشر في كل الجهات على السواء بل تسير في خط مستقيم الى جهة واحدة . وعليهِ وجد الاستاذ لانجفان ان هذه الامواج يمكن استعمالها لمعرفة مواقع الغواصات لانهُ يمكن توجيهها في جهة خاصة ولانها لا تسمع . لكنهُ لم يتمكن من توليدها من البلورات بالسهولة التي يستطاع توليدها الآن لان الآلات التي تولّد تياراً قويًّا سريع التناوب لم يكن قد اتقن حينئذٍ

على انهُ في اثناء القيام بهذه التجارب لحظ الدكتور ود ما كان فاتحة عصر جديد في هذه المباحث التي تفوق سحر الساحرين بغرائبها . ذلك ان الاستاذين ود ولانجفان كانا قد ولّدا تياراً كهربائيًّا متناوباً من نور قوسي وصوّباهُ الى بلورة كبيرة فازّت البلورة ازيزاً دليلاً على ان امواجاً صوتية كانت تتولد فيها بفعل التيار . فوُجّهت هذه الامواج الصوتية الى وعاء فيهِ ماء للبحث في خصائص سيرها في الماء . واتفق ذات يوم ان شاهد الدكتور ود سمكة في الماء تجتاز المنطقة التي تخترقها امواج الصوت ثم تنتفض ولا تلبث ان تعوم على سطح الماء ميتة . فمدَّ يدهُ الى الماء ليعلم سبب ذلك وصحبها حالاً لانهُ لم يستطع ان يحتمل ما شعر بهِ من الالم الذي اخترق لحمهُ الى العظم وشعر كأن يدهُ تحترقُ احتراقاً

وانقضت التجارب على هذه الملاحظات وعاد كلٌّ الى بلادهِ بعيد عقد الهدنة وحدث للاستاذ ود ما منعهُ من متابعة البحث في هذا الموضوع الخلاّب

***

كان للاستاذ ود صديق من رجال المال الاميركيين يدعى المستر لومس لا تمنعهُ اعماله المالية من الاهتمام بالمباحث العلمية فاتفق مع ود على بناء معمل علمي صغير في دارهِ بجرمان تيو

تجارب لتطبق بهذه الامواج الصوتية وافعالها الغريبة. وكانت الآلات اللاسلكية قد انفقت انفاقاً كبيراً في هذه الحقبة فاوصيا احد معاملها ان تصنع لهما آلة تولّد تياراً كهربائياً سريع التناوب وانفقا عن سعة على الادوات الباقية اللازمة لهذا العمل

و بدأا تجاربهما فقصدا اولاً ان يعرفا خواص هذه الامواج الطبيعية قبل استئناف البحث في فعلها بالاحياء . فوجدا اولاً انهُ اذا ازدادت قوة التيار الكهربائي اشتد الضغط على بلورات الكوارتز فتتحطم قطعاً صغيرة. ثم وجدا انهُ اذا غمست البلورة في اناء من الزيت قلّ كثيراً تعرضها لهذا الانكسار. ثم ثبت لهما انهُ متى وُجّه التيار الكهربائي الى اناء الزيت الذي فيه هذه البلورة تجمّع الزيت في شكل اكمة صغيرة او فوهة بركان تطير منها دقائق الزيت كما يتقذف البركان حممهُ . وعرفا ان الامواج الصوتية التي تولدها البلورة تحت فعل التيار لا تخرج من الزيت كأن تماسك دقائقهِ يمنع ذلك ولكنهما لم يجدا صعوبة ما في نقل هذه الامواج من الزيت الى جسم جامد كقضيب من الزجاج . فاخذ الاستاذ ود قضيباً من الزجاج ومسكهُ من وسطهِ وادنى احد طرفيهِ الى اكمة الزيت الصغيرة فوق البلورة حتى اتصل بها فلم يلبث القضيب الزجاجي ان حمي حتى تعذر عليهِ مسكهُ بيده

ولكي يعرف طول هذه الامواج اخذ انبوباً من الزجاج مغشى من الداخل بغشاء دقيق من الزيت وادنى احد طرفيهِ الى اكمة الزيت المذكورة فتجمع الغشاء الزيتي في الحال حلقات حلقات داخل الانبوب و بقيت هذه الحلقات ما زال التيار الكهربائي المتناوب مصوباً الى البلورة . ثم ابدل الغشاء الزيتي بغشاء من الدهان الاسود يجمد حين يتعرض للهواء فلما اتصلت الامواج الصوتية بالانبوب تجمع الدهان الاسود حلقات حلقات كما حدث للزيت ثم جمدت هذه الحلقات السوداء فقاس المسافات بينها وهو يعتقد ان المسافة بين كل حلقة واخرى تمثل نصف طول الموجة. والحلقات اكثر ظهوراً لدى طرفي الانبوب منهُ في وسطهِ. ثم اخذ صحناً من الصيني وغشاهُ بغشاء من الغبار الدقيق ووضعهُ على طرف قضيب الزجاج وغمس طرفهُ الآخر في الزيت فظهرت للحال حلقات متراكزة في هذا الصحن مما يدل على استعداد هذه الامواج للسير في الاجسام الجامدة

بعد ما اتمّ الاستاذ ود هذه التجارب رجعت بهِ ذاكرتهُ تطوي المكان والزمان حتى استقرت في ترسانة طولون فرأى بعين المخيلة السمكة تقترب من مجرى الامواج الصوتية وتنتفض ثم تطفو على سطح الماء ميتة

فاخذ يمتحن فعل هذه الامواج في الاحياء ولكنهُ وجد ان حفظ الاحياء في اناء

مملوء بالزيت صعب لانها تمرت من غير ان تصوّب اليها اشعة فتأكة كهذه الاشعة . ثم وجد ان الامواج الصوتية تنتقل بسهولة من اكمة الزيت الى اناء زجاجي فيهِ ماءٌ وانهُ اذا وضع هذا الاناء فوق اناء الزيت ظهرت على سطح المادأكة كالاكمة التي تظهر على سطح الزيت انما الاكمة المائية اوطأ منها لان تماسك دقائق الماء اقلّ من تماسك دقائق الزيت. وكان اذا نظر الى الماء حين تصويب التيار الكهربائي الى البلورة واتصال الامواج الصوتية به شاهد فيهِ حركة عنيفة كانهُ يغلي

***

بعد ما عرف كل الحقائق المتقدمة اخذ يبحث في فعل هذه الامواج بالاحياء فاخذ قبضة من صغار السمك لا يزيد طول السمكة منها على بوصة واحدة وقليلاً من صغار الضفادع ووضعها في الماء في مجرى الامواج الصوتية الصادر من البلورة على الطريقة التي بسطناها آنفاً فانتفضت انتفاض العصفور بلهُ القطر ودارت قليلاً في الماء كأن بها دواراً شديداً. ولاحظ انهُ اذا رُفع الاناء الذي وضعت فيهِ من مجرى الامواج الصوتية عادت هذه الحيوانات الى الحياة واذا بقيت مكانها ماتت وظهر عليها بعد موتها كأنّ قوة غير منظورة اخترقتها فقضت عليها . ولوحظ بعد موت الاسماك ان حولها خيوطاً دقيقة لزجة الملمس وان زعانفها تكسرت ولدى فحصها بالمكرسكوب ظهر ان الاجسام التي فيها المادة الملونة انكمشت الى نصف حجمها الاصلي

وهما صغر حجم الحيوان لا يفوز من فعل هذه الامواج . ذلك ان الدكتور ود اخذ زرعاً من الحيوان المكرسكوبي المعروف بالبراميسيوم ووضعهُ في الاناء ثم سلّط عليهِ الاشعة المميتة فمات في الحال ولما اطيل تعريض الاناء للاشعة دثرت آثارهُ

فقال ود في نفسهِ : اذا كان ما تقدم اثر هذه الامواج في الحيوانات الدنيا فما هو اثرها في الحيوانات العليا الحارّة الدم ؟ بل ما هو اثرها في الدم نفسهِ ؟

اخذ قليلاً من دم الانسان ووضعهُ في انبوب بعدما مزجهُ بمحلول مناسب واحصى ما فيهِ من الكريات الحمراء فكانت اربعة ملايين كرية . وبعد ما عُرّض الانبوب للامواج دقيقة واحدة احصيت الكريات الحمراء فوجد انها نقصت بمقدار النصف ثم أُعيد تعريضهُ ثانية وثالثة فقلّ عدد الكريات حتى بلغ عشرين الفاً فقط ولم ينزل عن هذا الحدّ

ثم جرّب تجربتهُ في دم جارٍ في عروق حيوان فاختار فأراً ابيض ووضعهُ في قعر

الاستاذ ود

مقتطف يونيو ١٩٢٧

امام الصفحة ٦٠٤

كأس من الماء وصوّب التيار الكهربائي الى البقرة فاتصلت الامواج الصوتية التي تولّدها بالكأس فلم ينتفض الفار ولا تحرك ولا ظهرت عليه آثار الاضطراب وبعدما قضى خمس دقائق كذلك أُخرج من الماء وأُخذت نقطة دم من ذنبه وعدّت كرياتها فوجد ان عددها يقل قلة ظاهرة عن العدد الطبيعي . فاعاد الكرة عليه ثانية وبعد ما بقي عشر دقائق معرضاً لهذه الامواج في الماء اخذت تظهر عليه علامات الضعف والانحطاط فأُخرج واعيد الى قفصه . ولما أُحصيت الكريات في دمه بعد تعريضه ربع ساعة لهذه الامواج ظهر انها نقصت الى نصف العدد الطبيعي فكان الدم في حالة انيميا شديدة . على ان شفاء الفار من هذه الحالة ورجوعه الى الحالة الطبيعية كانا سريعين

وبعد هذه التجارب في الحيوانات تقدم الباحثان خطوة وحاولا ان يعرفا اثر هذه الامواج في النباتات فلم يوفّقا اولاً لانهما اختارا البكتيريا لتجاريبهما فيها . أخذا زروعاً من البكتيريا وعرّضاها للامواج فلم تفعل فيها فعلاً ما ولا يعلم هل ذلك لمناعة البكتيريا نفسها او لان البكتيريا على دقتها اختبأت في اماكن لم تتصل بها الامواج

على انهما لم يلبثا ان وقعا على نبات يعرف بالسپيروجيرا وهو مائي يكثر في المادة الخضراء التي تغطي بها بركة الماء الراكدة . فانك اذا نظرت الى هذا النبات بالمكرسكوب وجدت ذرات الكلورفل الخضراء عقوداً ترسم النبات في شكل لولبي بديع داخل كل خلية من خلاياه . فبعد تعريض هذا النبات للامواج دقيقة ونصف دقيقة قتلت الخلايا قتلاً واول ما يظهر فيها ان البروتوبلازم في الخلايا انكمش قليلاً فحدث فراغ بينه وبين جدران الخلايا ثم انقطعت عقود الكلوروفل وذاب بعض ذراته وثبت ذلك باخضرار الماء . اما ما بقي من الكلوروفل في الخلايا فصار ضارباً الى الصفرة . وحدث ان هذا النبات بقي مرة تحت خمس دقائق ونصف دقيقة تحت تأثير الاشعة فباد الاثر منه والعين لاقة لدى فحص الماء بالمكرسكوب لم يوجد من آثاره الا بعض خيوط دقيقة

ان هذا الفصل من امواج الصوت غريب لذاته ولم يُتنبه له قبلاً ولا يمكن التكهّن من الآن بما يمكن ان يبنى عليه . فقد لا يبنى عليه شيء مهم وقد يبنى عليه ما يبني على اكتشاف غلفني وهرتز في الكهربائية

—٥:٥—