أقصى ما بلغه العلم التجريبي

يستدل العلماء على مرور الكترونات الأشعة الكونية بسماعها ويحصلون على صور مسارات هذه الألكترونات

للدكتور محمد محمود غالي

لو أن الساسة اليوم وجهوا عنايتهم إلى العلماء والعاملين على التجديد العلمي لما كان ثمة شك في الخطوات العجيبة التي يخطوها العلم إلى الأمام ، ذلك أن الميراث العلمي بلغ حداً يمكن الإفادة منه أكثر من أي عهد مضى

ولو أن الأموال التي تنفقها الحكومات المتعددة على الاستعداد للحروب وعلى الإكثار من آلات الهلكة والدمار ، أخذت طريقاً آخر للخير العام ، فأنفقوا جانباً منها على المعامل العلمية ؛ ولو أن الساسة أحسنوا استعمال النتائج العلمية التي يتوصل إليها العلماء واستفادوا للخير لا للشر من انتصارات العلم الباهرة لاقتربنا من جيل يختلف كثيراً من العهد الذي نعيش فيه ، ولشهد الإنسان حضارة أرقى كثيراً من الحضارة التي يستمتع بها الآن ، ذلك أن العلم التجريبي بلغ حداً عجيب له عند ما نقف على بعض تفاصيله الأخيرة

وإني أستعرض مع القارئ بطريقة مبسوطة مثالاً في البحث التجريبي وما أصبح له اليوم من قوة ، فأدله في هذا المثال على طريقة قياس الأشعة الكونية وتعيين مسارات جسيماتها السريعة التي لا يمكن للعين أن تراها

* * *

لو أني ذكرت للقارئ أن وزن الألكترون هو $\frac{١٠٦٠}{(٢٧)_{١٠}}$ من الجرام وأن العلماء يستطيعون اليوم رسم صورة لمساره ويسمعون مروره لما تملكه العجب ، ذلك أن النظر إلى الأرقام لا يدل بطريقة واضحة وسريعة على ضآلة الشيء أو جسامته ، على صعوبته أو سهولته ، بقدر ما تدل على ذلك الأمثلة وما تنطوي عليه من مقارنة

ولو أني ذكرت للقارئ أن الألكترون هو من الضآلة والصغر بحيث أن النسبة بين كتلته وبين كتلة أحد أزوار البدلة التي يرتديها ، كالنسبة بين كتلة هذا الزر وكتلة الكرة الأرضية بأسرها ، لعجب القارئ كيف أمكن معرفة شخصية هذا الجسيم المتناهي في الصغر ورسم مساره على الورق الحساس ، وكيف يمكن أن نسمع مروره بيننا ، هذه أمور يحار لها العقل

هذا الألكترون (الوحدة السالبة للكهرباء) وشقيقه البوزتون (الوحدة الموجبة) يصل كل منهما بسرعة كبيرة وتتركب جسيمات الأشعة الكونية منهما . ولكل من هذه الجسيمات طاقة تفوق حد الوصف ، ومع ذلك فبرغم صغرها وسرعتها يتمكن العلماء اليوم من تسجيل مرور كل منها على حدة ومن رسم مساراتها وسماعها عند مرورها ، وهم يضعون لذلك وفي طريق هذه الجسيمات من شباك الصيد والأجهزة الدقيقة ما يساعدنا على سماع إنذار عند مرورها ، ومن رؤية آثارها في المادة ، وتسجيل الطريق التي سرت فيها

ولعل هذا يدعو القارئ إلى شيء من الدهشة يزيد على دهشته عند استماعه من الراديو حفلة غناء تدور حوادثها بعيدة عنه وهو واقف بسيارته في قلب الصحراء

هذا الألكترون ، الزائر العجيب ، كان هدف العلماء ؛ هذا الطائر السريع الآتي من عوالم بعيدة ما زلنا لا ندرك مصدرها ، كان ولا زال محل اهتمام العلماء لتحقيق شخصيته ، وقدرته على

اختراق المادة وإحداث التفتت الذرى فيها — هذا الجسيم الذى ربما بدأ رحلته حول الكون قبل بدء العصر الكمبرى ، وهو العصر الذى لم يترك لنا أى أثر من الكائنات الحية على الأرض ؛ لا زال محل بحث العامل فاطبة لمعرفة كنهه وأثره وطبيعته

لوحة من الرصاص داخل غرفة ولسون

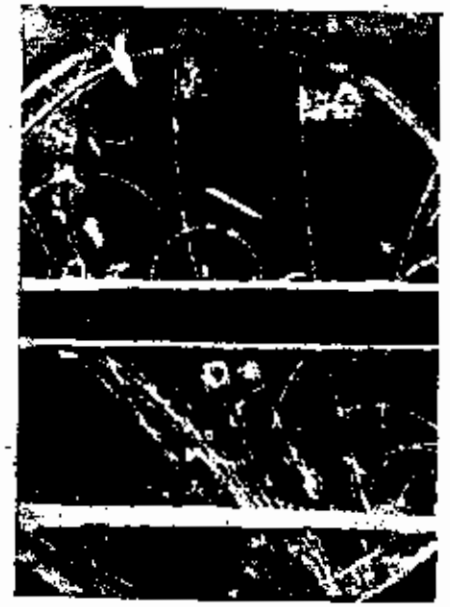
جسيمات الأشعة الكونية تخترق لوحة من الرصاص وتحدث تهتكا فى الطاقة
من أبحاث أندرسون وفندر هايز
ش (١)

ومن يدرى ! فقد يكون الوقت الذى استغرقته عملية نشوء الكائنات الحية وتطورها من أنقيبيا إلى أسماك ، ثم إلى زواحف وطيور وثدييات وإنسان ، لا يُعد إلا فترة بسيطة بالقياس إلى الزمن الذى تطلع فيه هذا الجسيم رحلته الطويلة حول الكون المقفل على نفسه[1] ومع ذلك فقد وصل إلى مكان وُجد فيه إنسان مُفكّر ، يستطيع أن يقف على شىء من دخائل هذا الجسيم الصغير ، أن يكشفه ، أن يرى مساره ، أن يتتبع مروره ؛ بل يضع له شباكاً من ألواح الرصاص السميكة ويرى رأى العين كيف يخترقها طوراً ويتعثر فيها تارة ، بل يرى آثار التهدم الذى يحدثه هذا الزائر السريع فى ذرات المادة ، ويرى الانفجارات العديدة التى تقع بسبب مروره ويفطن لفعل طاقته العظيمة . وفى الشكل (١) يرى القارئ صورة لجسيمات الأشعة الكونية وحزمة من الجسيمات الأخرى ويرى هذه الجسيمات الكونية تخترق لوحاً من الرصاص محدداً بالخطين الأفقيين ، كما يرى شيئاً من التهدم الذى حدث فى هذه المادة . وفى الشكل (٢) يرى حزمة أخرى من هذه الجسيمات المتناهية فى الصغر ، وبالأحرى يرى مواضعها تظهر دفعة واحدة داخل جهاز ولسون الذى سنتكلم عنه فى مقال قادم ؛ وهذه الحزمات وهى جسيمات من المادة حدثت بسبب الأشعة الكونية التى لها هذه القوة النجيبة من اختراق ما يقابلها من مادة

(١) سبق أن شرحنا فى أربعة أعداد من الرسالة هذا العام أن الكون فى مجموعه محدود وأنه مثلث أى مقفل على نفسه كما يبدو أنه يتسع ويتمدد على نحو كرة من المطاط تنتفخ

* * *

ولتعرف شخصية جسيمات الأشعة الكونية ، ألكترونات كانت أم بوزيترونات ، وتسجيل مرورها ، طريقتان :



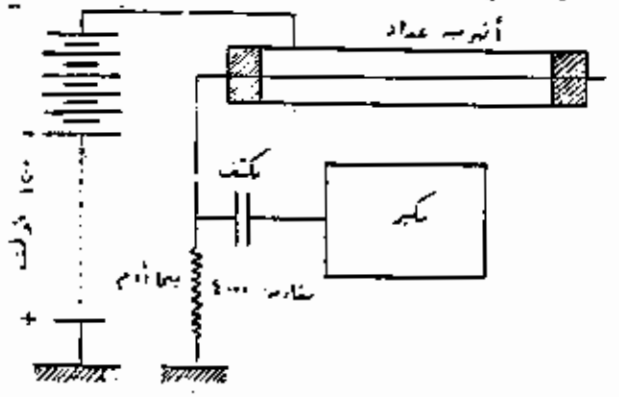
حزمة من الجسيمات تظهر دفعة واحدة داخل جهاز ولسون بسبب مرور ألكترونات الأشعة الكونية التى تخترقه ما يقابلها
من أبحاث أندرسون (مكتشف البوزيتون الكهربائية الموجبة) وفندر هايز
ش (٢)

الطريقة الأولى تنحصر فى استعمال جهاز خاص لعد هذه الألكترونات ويسمونه « عداد الألكترونات » Compteur à Electron وفى هذه الطريقة لا يرسم مسار الألكترون وإنما يستطيع الجهاز أن يَعُدّ الجسيمات التى تمر فيه .

والطريقة الثانية تسمى طريقة « غرفة ولسون » Chambre de Wilson ، ويمكن بها رسم مسارات هذه الألكترونات أو البوزيتونات ، وتعيين أثرها على المادة التي تقابلها وسنشرح الطريقة الثانية في المقال القادم .

أما عداد الألكترونات فهو اليوم أبسط جهاز معروف في العلوم الطبيعية رغم سحر الظاهرة المراد قياسها ، ويتكون (شكل ٣) من أنبوبة معدنية داخلها سلك من النحاس التأكد وبطرف الأنبوبة سدادتان حيث لايجاوز ضغط الغاز داخل الأنبوبة بضعة سنتيمترات من الزئبق ، وحيث يتفاوت المجال الكهربائي بين السلك والأنبوبة من ١٠٠٠ إلى ٢٠٠٠ فولت .

ويتصل السلك الداخلي إما بالألكترومتر ، وإما بمكبر ذي صمام[1]، فعند ما يمر في الغاز داخل الأنبوبة أحد الألكترونات المكونة للأشعة الكونية يحدث عدد من اليونات[2] ، وهذه تحدث زيادة في الظاهرة الكهربائية ، وهذه الزيادة البسيطة يمكن بعد أثر المكبر للتيار أن تحدث حركة آلية من السهل أن تؤثر على جهاز آخر تسمع منه ضربة تدل على مرور أحد الجسيمات الكونية التي مرت في هذا الوقت داخل الأنبوبة .



عداد الإلكترونات لجيجر وميلر

ش (٣)

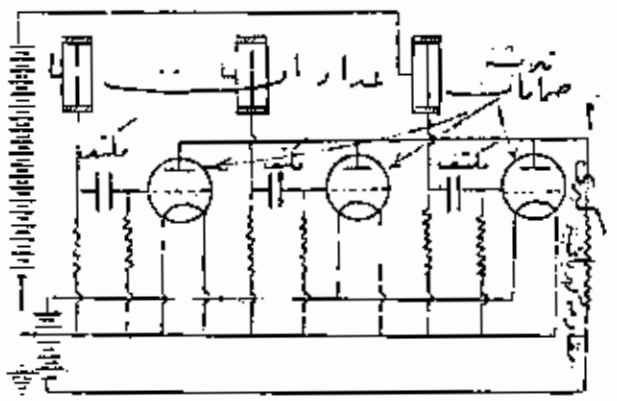
ومن تتح له زيارة معهد الراديوم في باريز في شارع « بيير كيري » ويصعد برج هذا المعهد يجد جهازاً لعد هذه الجسيمات الكونية حيث تتملكه الدهشة عند سماعها

على أن مرور أي ألكترون سواء من الأشعة الكونية أو من أي أشعة راديومية ، يكون مصدرها المواد المستعملة في الجهاز نفسه أو المباني المجاورة ، يحدث هذه اليونات داخل الغاز التي يتبعها هذه الضربات

(١) الصمام عبارة عن لمبة خاصة كاللمبات المستعملة في أجهزة الراديو

(٢) هي الأيونات وأفضل كلمة يونات لسهولة النطق كما قدمت

ولكي نميز بين الضربات الحادثة بسبب الأشعة الكونية من الضربات الحادثة بإشعاع آخر عملي ، فكر العلماء في وضع ثلاثة عدادات بينها ستائر تمنع مرور الجسيمات الأخرى التي تقل طاقتها عن طاقة الأشعة الكونية



جهاز روسي لتسجيل وعد جسيمات الأشعة الكونية

ش (٤)

وقد تم توصيل ثلاثة العدادات بحيث لا تسجل إلا مرور الجسيم الذي يستطيع اختراقها معاً ، وبعبارة أخرى ، لا تسجل إلا جسيمات الأشعة الكونية (شكل ٤)

وهذه الطريقة كان لروسي الفضل الأكبر في نجاحها وسنأتي على شرح طريقة ولسون في المقال القادم .

محمد محمود غالي
دكتوراه الدولة في العلوم الطبيعية من السوربون
ليسانس العلوم الطبيعية . ليسانس اللغة العربية . دبلوم المهندسخانة

محمد سعيد العريان
يقدم
حياة الرافعي
تاريخ الأدب في جيل من الأدباء
يطلب من إدارة الرسالة ومن جميع المكاتب الشهيرة
الثمن ١٥ قرشا

محلات
داود عدس
وولده
معرض
الأزياء الحديثة
صيف ١٩٣٩