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 للحرب 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 تعجب له عند ما تقف 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 أزرار 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 الثغرات التي فيها — هذا الجسيم الذي ربما بدأ رحلته حول الكون قبل بدء العصر الكمبري ؛ وهو العصر الذي لم يترك لنا أي أثر من الكائنات الحية على الأرض ؛ لا زال محل بحث العامل فاطية لمعرفة كنهه وأثره وطبيعته

لوحة من الرصاص داخل غرفة ولسون

جسيمات الأشعة الكونية تخترق لوحة من الرصاص وتحدث ثقوبها مائلة للاتجاه السائد الذي يسود وجه صاير

ش (١)

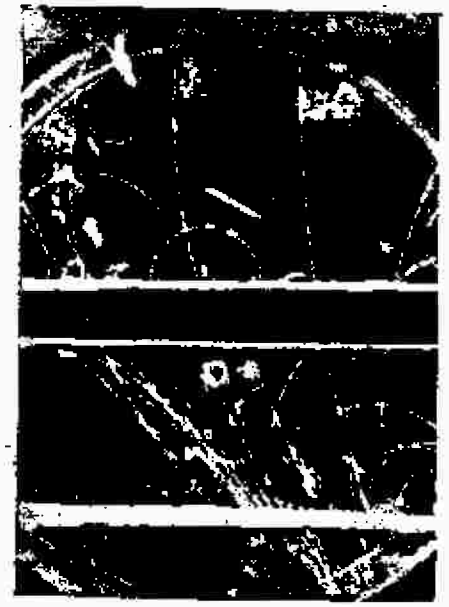
ومن يدري ! فقد يكون الوقت الذي استغرقته عملية نشوء الكائنات الحية وتطورها من أنقيبيا إلى أسماك ، ثم إلى زواحف وطيور وثدييات وإنسان ، لا يُعد إلا فترة بسيطة بالقياس إلى الزمن الذي قطع فيه هذا الجسيم رحلته الطويلة حول الكون المقفل على نفسه[1] ومع ذلك فقد وصل إلى مكان وُجد فيه إنسان مُفكّر ، يستطيع أن يقف على شيء من دخائل هذا الجسيم الصغير ، أن يكشفه ، أن يرى مساره ، أن يستمع مروره ؛ بل يضع له شباكاً من ألواح الرصاص السميكة ويرى رأي العين كيف يخترقها طوراً ويتعثر فيها تارة ، بل يرى آثار الهدم الذي يحدثه هذا الزائر السريع في ذرات المادة ، ويرى الانفجارات العديدة التي تقع بسبب مروره ويفطو وفعل طاقته العظيمة . وفي الشكل (١) يرى القارئ صورة

(١) سبق أن شرحنا في أربعة أعداد من الرسالة هذا العام أن الكون في مجموعه محدود وأنه مثلق أي مقفل على نفسه كما يبدأ أنه يلمع ويشده على نحو كرة من الخيط تتقلص

لجسيمات الأشعة الكونية وحزمة من الجسيمات الأخرى ويرى هذه الجسيمات الكونية تخترق لوحاً من الرصاص محدداً بخطين الأفقيين ، كما يرى شيئاً من الهدم الذي حدث في هذه المادة . وفي الشكل (٢) يرى حزمة أخرى من هذه الجسيمات المتناهية في الصغر ، وبالأحرى يرى مواضعها تظهر دفعة واحدة داخل جهاز ولسون الذي سنتكلم عنه في مقال قادم ؛ وهذه الحزمات هي جسيمات من المادة حدثت بسبب الأشعة الكونية التي لها هذه القوة النجية من اختراق ما يقابلها من مادة

* * *

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 التي تخترقه ما يقابلها

من أبحاث أندرسون (مكتشف الوصة الكهربائية الموجبة) وصاير

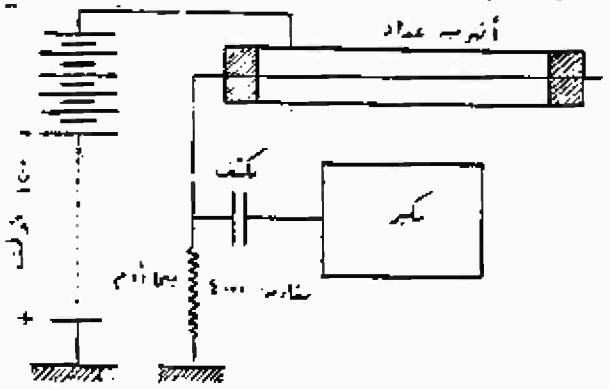
ش (٢)

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

والطريقة الثانية تسمى طريقة « غرفة ولسون » Chambre de Wilson ، ويمكن بها رسم مسارات هذه الألكترونات أو البوزيترونات ، وتعيين أثرها على المادة التي تفاعلها 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 تسجل منه ضربة تدل على مرور أحد الجسيمات الكونية التي مرت في هذا الوقت داخل الأنبوبة .



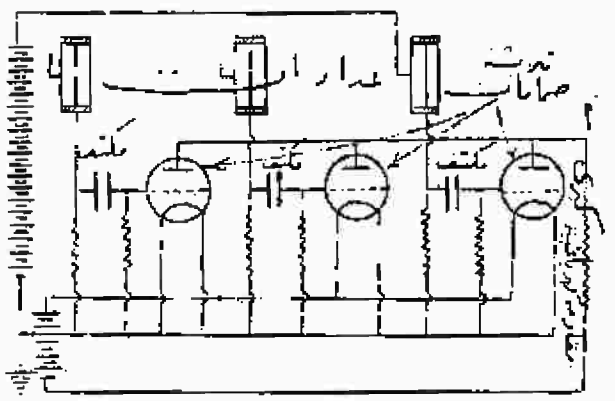
عداد الإلكترونات ليمبر وسيار
ش (٣)

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 عمومًا خاصة كالقابلات 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 التطبيقية . 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