العلوم

خلق المادة فى الكون

بقلم فرح رفيـــدى

أين يخلق الكون؟ — كيف توصل ملكان (Millican) الى اكتشاف مصدر الأشعة الكونية وبناء نظريته فى خلق المادة فى الكون ؟

فى الفضاء خليط من المؤثرات التى تفعل فعلها فى الأجسام والأشياء وهى مستترة فى الأثير ، لا ترى وكأنها ترى ، كائنة وكأنها غير كائنة . وهى مزيج من الاشعاع المنبعث من جميع الجهات . فاشعاع من الشمس تراه العين وتحس به ، واشعاع آخر من الشمس لا تراه العين ولا تحس به ، وأشعة مصدرها الأرض وأخرى مصدرها النجوم والشمس ، أشعة إكس وأشعة الراديوم ، والأشعة الكهربائية واللاسلكية وأشعة الحرارة . وكل هذه تنطلق بسرعة متناهية فى الفضاء ونحن لا نشعر بها ولا ندرى حركتها . ولهذه الأشعة تأثير خاص فى الهواء المحيط بنا وبها وخصوصاً الأشعة ذات الموجة القصيرة كأشعة أكس أو الراديوم ، فانها تحلل الهواء الى ذرات مكهربة تكهرباً سلبياً أو ايجابيا (positive and negative charge) . والذرات المتشابهة بالكهربائية تتنافر من بعضها كلما تقاربت ، والذرات المختلفة الكهربائية تلتصق وتتحد فى تلاقيها وبذلك تفقد صفة التكهرب وتصبح مادة فى حالتها الطبيعية .

* * *

لقياس مقدار تكهرب الهواء أو تحلله الى ذرات من تأثير هذه الأشعة توجد آلة خصوصية تقيس الكهربائية الى درجة دقيقة جداً . وهذه الآلة هى (الالكتروسكوب) . جرّب أحد العلماء أن يمنع الأشعة المعروفة من دخول هذه الآلة ليرى هل يبقى تأثيرها فى الهواء أم يتلاشى باختفائها ومنعها ، فوضع الآلة فى داخل صندوق من الرصاص الغليظ ليمنع دخول أقوى أشعة معروفة ، فوجد بعكس ما توقع من أن الآلة ظلت متأثرة بالرغم من احاطتها بالرصاص فاستنتج من ذلك وجود أشعة أقوى من الأشعة المعروفة قدرت أن تخترق سماكة الحائط الذى بناه وتتصل بالآلة التى وراءه .

ظل هذا الاكتشاف سبع سنوات غامضاً ، الى أن قام رجل سويسرى سنة ١٩١٠ وصعد الى علو ٤٥٠٠ متر ومعه الالكتروسكوب ، فوجد خلاف المنتظر ، بأن تكهرب الهواء . أو تأينه (تحليله الى ذرات مكهربة تسمى الوحدة منها أيون " ion ") ازداد مع ارتفاعه . فقد ظن أن مصدر هذا التأثير أشعة منبعثة من الأرض وليست من السماء ، فعلى ذلك مقدار التأين يجب أن يقل بدلاً من أن يزداد مع الارتفاع . بعد ذلك بقليل قام المانيان (Hess and Kolhorster) وطارا الى علو ٩ كيلو مترات فوجدا أيضاً ذات النتيجة .

لم يكن (ملكان Millican) العالم الأميركى أثناء ذلك ساكتاً عن هذه التجارب ونتيجتها الواحدة ، بل أثرت عليه كل التأثير ، وحفزته للعمل بأن يقوم بهذه المهمة فى اكتشاف أصل هذا التأثير ومصدر تلك الأشعة التى لم تكن فى الحسبان ولم تخطر على بال . فقام فى سنة ١٩٢٦ مع مساعدة (Bowen) وصعّد منطادين صغيرين فى الفضاء الى علو ١٥ كيلو متراً . وكان المنطادان مرتبطين الواحد بالآخر ، وحجم أحدهما مصنوعاً بالقدر الذى ينفجر فيه عند العلو المطلوب ، والآخر كان ليقل الأدوات الأتوماتيكية لقياس وتقييد التأثيرات الجوية ولارجاعها بعد بلوغ علوها الى الأرض سالمة . فكان من هذه الآلات الالكتروسكوب لقياس الكهربائية والترمومتر للحرارة والبارومتر لمقدار ضغط الهواء ، والالواح الفتوغرافية المختلفة لتنطبع عليها صور التأثيرات المختلفة ، ثم الآلة التى تسير كل هذه الأجهزة حركة أوتوماتيكية منظمة . ومع كل ذلك فان وزن المنطادين مع مافيهما من غاز وآلات متعددة

لم يزد على ١٩٠ جراماً أو ما يعادل ٥٠ درهماً تقريباً . وذلك مما يدل على دقة الصنع والتركيب وبين مقدار اهتمام ملكان بالتجربة وتفرغه لها . والنتائج التي ظهرت من هذه التجربة أتت مطابقة للتجارب الأولى . فلم يعد بعدُ شكٌّ في وجود أشعة خفية دقيقة ذات تأثير عظيم .

على أن ذلك لم يقنع ملكان قط ، ولم يقلل من شوقه لمعرفة تلك الأشعة وما اليها . ففي ذات السنة التي أجرى فيها تجربة المنطادين ، صعد بالألكتروسكوب الى قمم جبال مختلفة العلو في أميركا ، ليرى تماماً مقـــدار اختلاف التأين باختلاف معين في الارتفاع . وقد تحقق من ذلك شيئان : الأول أن قوة الأشـعة تزداد مع الارتفاع ، وذلك يؤكد بأن معدرها ليس هو الأرض بل السماء . والثاني أن هذه الأشعة ليست متجانسة ، بل من ثلاثة أنواع ، تختلف عن بعضها بقوة نفوذها في الهواء ، فمنها لقوتها من قدرت أن تخترق الهواء كله وتصل سطح الأرض ، ومنها من استطاعت فقط أن تنفذ في بعض الطبقات العليا غير المتكاثفة ، والأخيرة لضعفها لم تقدر على التعمق كالأولين فظل تأثيرها محصوراً في الطبقات الرقيقة من الهواء .

تجارب في الفضاء وفوق سطح الأرض أكدت أن الأشعة آتية من فوق ، ولكي يتحقق من ذلك أكثر ، خطر لملكان أن يجري تجاربه في داخل الأرض تحت الماء . فوضع الكتروسكوباً أدق من الأول في صندوق من الرصاص يحتمل الضغط على عمق ٦٧ قدماً في الماء ، أي يحتمل ضغط كيلوجرامين لكل سنتيمتر مربع . فاذا كان مصدر هذه الأشعة حقيقة من الفضاء فالتأثيرات تحت الماء يجب أن تقل كلما ازداد الاناء عمقاً ، لأنه كلما نزل الاناء في جوف الأرض بعد عن مصدر الأشعة ، وبذلك ضعف تأثيرها على الهواء بحكم المسافة البعيدة التي تقطعها . والنتيجة أتت — كما توقع — أي أنهـــا كانت تضعف تدريجيا في نزولها تحت الماء . وقد وجد من اختراق هذه الأشـــعة جميع طبقات الهواء ، ومن نفوذها ٥٠ قدماً في الماء . أن لها من القوة ما يعادل ١٠٠ ضعف قوة أشعة إكس ، وأن طول موجتها أصغر من طول موجة الثانية ب ٥٠٠٠ مرة تقريباً . وهي لذلك قادرة على اختراق حائط من الرصاص عرضه متران .

أجرى بعد ذلك ملكان تجارب متعددة في الليل والنهار ، وفي أوقات مختلفة من الليل وأوقات مختلفة من النهار ، وفي ضوء القمر وتحت ستر الظلام والنجوم بكثرتها لامعة مشعة ، وفي أمكنة بعيدة عن الجبال وعن المدن ، وفي المناور حيث لا تدخلها الشمس ، ولا ينفذ اليها شعاع النجوم ، وفي الصيف تحت تأثير حرارة الشمس المحرقة ، وفي الشتاء تحت تأثير البرق والرعد ، ليرى هل لكل هذه الأشياء والظواهر الطبيعية تأثير خاص على الأشعة وقوة انفعالها في الهواء . فوجدها غير متأثرة بها جميعاً . فكان تأثيرها واحداً صيفاً وشتاءً ليلاً ونهاراً ، وما كان ليفرق بين تأثير وتأثير الا الارتفاع والهبوط . فاستنتج من ذلك أن الشمس والنجوم ليست مصادر هذه الأشعة .

ذكرنا أن التجارب دلت على وجود ثلاثة أنواع من هذه الأشعة ، تختلف عن بعضها بقوة نفوذها . وقد وجد ملكان من الحقائق التي توصل اليها أن نسـبة هذه القوى الى بعضها كنسبة الأرقام الثلاثة هذه : ٣٥ ٦ . ٨ . ٦ : ٤ . ٦ . الى بعضها . وكل رقم منها يُشير الى نوع من هذه الأشعة . وقال ملكان من حيث أن الأشعة لا تأتينا من الأرض أو من النجوم والشمس فلابد من أن تكون صادرة عن أحوال ومقتضيات مضادة للأحوال والمقتضيات التي في جوف الشمس أو في داخل النجوم . وبما أن الأحوال في الشمس تدعو الى انصهار وهدم المادة من شدة الحرّ والضغط فالأشعة هذه يجب أن تكون ناتجة عن بناء المادة وتركيبها من ذرات (الكترونات وبروتونات) في أماكن بعيدة عنا في الفضاء ، حيث تقرب درجة الحرارة من الصفر المطلق Absolute Zero—273° C.

قسّم آستون العالم السويدي جميع العناصر المتركب منها الكون الى قسمين : مشعة كالراديوم وغير مشعة كالحديد والرصاص . وقد لاحظ أنه لما كان عنصر الهيدروجين أبسط العناصر تركيباً ، إذ هو مركب من بروتون واحد والكترون واحد ، وأخفها وزناً ، فانه يمكن افتراض أن جميع العناصر الأخرى متركبة منه كتركيب جميع الأعداد الصحيحة من الواحد الصحيح ، فذرة الهيليوم تساوي في وزنها أربع ذرات من الهيدروجين ، وذرة