

العلوم

خلق المادة في الكون

بقلم فرح ريفدى

معروفة ، فوجد بعكس ما توقع من أن الآلة ظلت متأثرة بالرغم من احاطتها بالرصاص فاستنتج من ذلك وجود أشعة أقوى من الأشعة المعروفة فدرت أن تحترق سماكة الحائط الذى بناه وتصل 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 مقداراً التآين يجب أن يقل بدلاً من أن يزداد مع الارتفاع . بعد ذلك بقليل قام المانيان (Hess and Kolhorster) وطارا الى علو ٩ كيلومتر مرات فوجدا أيضاً ذات النتيجة .

لم يكن (ملكان Millikan) العالم الأمريكى أثناء ذلك ساكناً عن هذه التجارب ونتيجتها الواحدة ، بل أثرت عليه كل التأثير ، وحفرته للعمل بأن يقوم بهذه المهمة فى اكتشاف أصل هذا التأثير ومصدر تلك الأشعة التى لم تكن فى الحسبان ولم تخاطر على بال . فقام فى سنة ١٩٢٦ مع مساعدة (Bowen) وصعد متطادين صغيرين فى الفضاء الى علو ١٥ كيلومترًا . وكان النطاقان 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 مسألة . فكان من هذه الآلات الالكتروسكوب لقياس الكهربية والترمومتر للحرارة والبارومتر لمقدار ضغط الهواء ، والالواح الفتوغرافية المختلفة لتنطبع عليها صور التأثيرات المختلفة ، ثم الآلة التى تسيطر كل هذه الأجهزة حركة أوتوماتيكية مُطَرَّدة . ومع كل ذلك فإن وزن النطاقين مع ما فيها من غاز وآلات متمددة

أين يخلق الكون؟ — كيف توصل ملكان (Millikan) 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 النبث من جميع الجهات . فاشعاع من الشمس تراه العين وتحمس به ، واشعاع آخر من الشمس لا تراه العين ولا تحس به ، وأشعة مصدرها الأرض وأخرى مصدرها النجوم والشمس ، أشعة إكس وأشعة الراديو ، والأشعة الكهربية واللاسلكية وأشعة الحرارة . وكل هذه تنطلق بسرعة متناهية فى الفضاء ونحن لا نشعر بها ولا ندرى حركتها . ولهذا الأشعة تأثير خاص فى الهواء المحيط بنا وبها وخصوصاً الأشعة ذات الموجة القصيرة كأشعة أ كس أو الراديو ، فانها تحلل الهواء الى ذرات مكهربة تكهرباً سلبياً أو إيجابياً (positive and negative charge) . والذرات المتشابهة بالكهربية تتنافر من بعضها كلما تقاربت ، والذرات المختلفة الكهربية تلتصق وتتحد فى تلاحقها 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 الكهربية 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 ومنها ، فوضع الآلة فى داخل صندوق من الرصاص الفليظ لمنع دخول أقوى أشعة

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

على أن ذلك لم يقنع ملكان قط ، ولم يقلل من شوقه لمعرفة تلك الأشعة وما إليها . في ذات السنة التي أجرى فيها تجربة المتبادرين ، صعد بالأكتروسكوب إلى قمم جبال مختلفة العلو في أميركا ، ليرى تماماً مقدار اختلاف التأين باختلاف معين في الارتفاع . وقد تحقق من ذلك شيئين : الأول أن قوة الأشعة تزداد مع الارتفاع ، وذلك يؤكد بأن مصدرها ليس هو الأرض بل السماء . والثاني أن هذه الأشعة ليست متجانسة ، بل من ثلاثة أنواع ، تختلف عن بعضها بقوة نفوذها في الهواء ، فبها لقوتها من قدرت أن تحترق الهواء كله وتصل سطح الأرض ، ومنها من استطاعت فقط أن تنفذ في بعض الطبقات العليا غير الكثيفة ، 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 للملكان أن يجرى 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 . فإذا كان مصدر هذه الأشعة حقيقة من الفضاء والتأثيرات 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 أنها كانت تضعف تدريجياً في زولها تحت الماء . وقد وجد من اختراق هذه الأشعة 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 أسكنة بعيدة عن الجبال وعن المدن ، وفي المناور حيث لا تدخلها الشمس ، ولا ينفذ إليها 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 إليها أن نسبة هذه القوى إلى بعضها كنسبة الأرقام الثلاثة هذه : ٣٥ : ٦ : ٨ : ٤ : ٦ . إلى بعضها . وكل رقم منها يشير إلى نوع من هذه الأشعة . وقال ملكان من حيث أن الأشعة لا تأتينا من الأرض أو من النجوم والشمس فلا بد من أن تكون صادرة عن أحوال ومقتضيات مضادة للأحوال والمقتضيات التي في جوف الشمس أو في داخل النجوم . وبما أن الأحوال في الشمس تدعو إلى انصهار وهدم المادة من شدة الحر والضغط فالأشعة هذه يجب أن تكون ناتجة عن بناء المادة وتركيبها من ذرات (الكترولونات وپروتونات) في أماكن بعيدة عنا في الفضاء ، حيث تقرب درجة الحرارة من الصفر المطلق $0^{\circ} \text{C} - 273$ Absolute Zero

قسّم آستون العالم السويدي جميع العناصر المتركب منها الكون إلى 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 ، فإنه يمكن افتراض أن جميع العناصر الأخرى متربة منه كتراكيب جميع الأعداد الصحيحة من الواحد الصحيح ، فذرة الهيليوم تساوي في وزنها أربع ذرات من الهيدروجين ، وذرة