العلوم

مدام كورى وقصة الراديوم

١٨٦٧ — ١٩٣٤

للأستاذ مصطفى محمود حافظ

مسيو ومدام كورى :

توفيت مدام كورى فى صباح الرابع من شهر يوليو الحالى بعد أن نالت من النجاح فى حياتها العلمية والعملية مالم تنله أخرى من قبل ، فانطفأ ذلك السراج المنير الذى أضاء سبيل بعض علماء العصر الحديث فى الوصول إلى أخطر انقلاب علمى حديث ، وهو النظرية الحديثة فى تركيب المادة

ولدت مارى سكلود وفسكا فى فارسوفيا عاصمة بولونيا فى ٧ نوفمبر سنة ١٨٦٧ ، ولكنها نزحت عن وطنها الأول إلى وطنها الثانى فرنسا لأسباب سياسية . فذهبت تطلب العلم فى السوربون ، وقد اضطرها الفقر إلى الخدمة فى معامل المعهد ، فكانت تغسل الزجاجات وأنابيب الاختبار لتنال من ذلك ما يساعدها على تسديد نفقات التعليم

تعرفت بالمسيو « پيير كورى » الذى كان يعمل فى السوربون هو الآخر ، وقامت تساعده فى أبحاثه التى كان يقوم بها فى ذلك الوقت فى الكهربائية وخواص الأجسام المغناطيسية فى درجات الحرارة المختلفة . وقد انتهى بها هذا الارتباط الذى ابتدأ فى المعمل الى الزواج به فى سنة ١٨٩٥ . وقد ظلا يعملان معاً احد عشر عاماً توصلا فيها إلى الكشف عن عدة عناصر أهمها « البولونيوم » و « الراديوم » . وقد كشف الأستاذ الفرنسى « بيمون » عن وجود عنصر الراديوم مستقلاً عنهما ، ولكن اسمه لا يكاد يقرن باسميهما عند الكلام عن الراديوم إلا فى القليل النادر

قصة الراديوم :

لم يكن الكشف عن الراديوم من هذه الاكتشافات التى أتت عفواً وكاد مكتشفها يتعثر فيها أثناء سيره فى عمله ، كما حدث للأستاذ الألمانى « رُنتجن » عند كشفه عن الأشعة التى تعرف باسمه ؛ ولا من تلك الاكتشافات والاختراعات التى كأنه قد أوحى بها إلى أصحابها ، كما حدث للأستاذ « وياسون » عند تفكيره فى صنع « الغرفة القائمة » ، وهى الجهاز الذى يمكننا من رؤية مسار الدقائق المتحركة التى لا يمكن رؤيتها بالعين ولا بأقوى ميكروسكوب (١) . بل كان من هذه الاكتشافات التى عمل لها أصحابها وكانوا يتوقعونها نتيجة لأبحاثهم الرياضية أو الطبيعية ، كما حدث عند البحث عن السيار « نبتون » فقد رآه « لفريبه » بالرياضة قبل أن يراه « جال » بتلسكوبه .

اذن لا بد أن يكون قد سبق الكشف عن الراديوم دراسة بعض الظواهر التى مهدت السبيل لظهور هذا العنصر ، وهذا ما أود أن أسرده الآن مرتباً ترتيباً تاريخياً

فى سنة ١٨٩٥ ، وهى السنة التى ارتبط فيها « الكوريان » بالزواج ، كان الأستاذ « رنتجن » يمرر التيار الكهربائى فى الأنابيب المفرغة تقريباً من الهواء ، وهى المعروفة بأنابيب « كروكس » ، وذلك للكشف عن أشعة غير مرئية للعين . فلاحظ أن لوحاً مغطى بطبقة مومضة — وقد وضع عفواً بجوار الأنبوبة — قد تألق وأومض وهو فى الظلام . فاذا انقطع التيار انقطع الوميض . هذا الوميض يحدث لمواد معينة إذا سقطت عليها أشعة الشمس ، وبالأخص ما كان منها بعد البنفسجى ، وامتصت جزءاً من الطاقة الضوئية ، ثم أخذت إلى الظلام . فالطاقة الممتصة تنطلق ببطء ، وتومض المادة حتى تزول الطاقة

(١) الجهاز عبارة عن صندوق يحتوى على بخار ماء دون التشبع بقليل ، فاذا برد هواء الصندوق وأطلقت الدقيقة فانها فى انتقالها تمزق الذرات فتتأين وتصبح مراكز لتكاثف البخار . فنرى خطاً أبيض من بخار الماء المتكاثف على طول الطريق الذى أخذته الدقيقة المتحركة

المخزونة . يحدث هذا إذا عرضت هذه الأجسام إلى أشعة الشمس ، ولكن لوح « رنتجن » لم يتعرض تعرضاً مباشراً لأشعة الشمس ولا للأشعة الخارجة من أنبوبة « كروكس » لأنها كانت مغطاة بورق أسود يمنع نفاذ كل الأشعة التى كانت معروفة فى ذلك الوقت ، ولكن مادام اللوح قد أومض فيجب أن يكون « رنتجن » قد توصل إلى أشعة غير معروفة من قبل ويمكنها النفاذ من الأجسام المعتمة ، وقد سماها رنتجن « أشعة اكس » أو « الأشعة السينية » أو « الأشعة المجهولة » . ولكن عدم معرفته لكُنه هذه الأشعة لم يمنعه وغيره من دراسة خواصها ، فعرف أنها تخترق الصفائح الرقيقة المعدنية ، وأن مقدار نفاذها من هذه الصفائح يختلف باختلاف المعادن نفسها ، وأنها تؤثر على الألواح الفوتوغرافية وتلقى عليها ظلالا للأجسام المعتمة التى توضع بين مصدر الأشعة واللوح الفوتوغرافى ، وأنها تجعل الغازات موصلة للكهربائية ، وأنها تضيع شحنة الأجسام المكهربة

هذه هى نتائج التجارب الأولى التى أجريت على « أشعة رنتجن » فى أواخر سنة ١٨٩٥ ، وفى السنة التالية فكر أحد علماء فرنسا وهو الأستاذ «هنرى بيكرل» فى شىء آخر وهو : إذا سقطت « أشعة رنتجن » على جسم مومض فانه يومض ويتألق ، فهل العكس صحيح ؟ هل المادة بعد تعرضها لأشعة الشمس ثم تركها تومض فى الظلام ، تخرج « أشعة اكس » أو أشعة نفاذة مثلها ؟ للاجابة على ذلك اشتغل « بيكرل » بأملاح الأورانيوم المومضة ، فتركها فى الشمس مدة ثم لفها فى ورق أسود ووضعها فى الظلام بجوار لوح فوتوغرافى ، فوجد بعد مدة أن اللوح قد تأثر . اذن هناك أشعة خرجت من ملح الأورانيوم المومض ونفذت من الورق الأسود ، فهى كأشعة رنتجن فى ذلك ، وقد وجد لها أيضاً بقية الخواص المعروفة لهذه الأشعة . ولكن استمرار البحث بيّن له أن هذه الأشعة الخارجة ليس لها علاقة البتة بالوميض كما كان يعتقد . فالوميض يضعف عادة مع الوقت ، ولكن هذه الأشعة النفاذة لم يكن ليعتريها الضعف بمقدار محسوس . أذاب الأملاح المومضة وبلورها فى الظلام دون تعريضها لأشعة الشمس فوجدها تخرج نفس الأشعة . أخذ أملاح الأورانيوم غير المومضة فوجدها تخرج نفس الاشعاع النفاذ.

جاءت بعد ذلك الخطوة الثالثة التى كان من نتيجتها الكشف عن « المواد المشعّة » أو المواد الراديومية [1]

انقسم العلماء بعد تجارب « بيكرل » إلى فريقين : الأول ذهب يبحث عن ماهية الأشعة التى تصدر من أملاح الأورانيوم ، والثانى يبحث عن مواد أخرى لها نفس خواص أملاح الأورانيوم ، وقد تزعم هذا الفريق « مدام كورى » وزوجها ، بعد أن أبدت رأيها فى مبحث الفريق الأول من العلماء بأن قالت : إن « الفعل الأشعاعى » لأملاح الأورانيوم راجع إلى خاصية فى المادة لم تعرف بعد ولا تشبه فى ذلك أشعة رنتجن .

وأول ماوصلت إليه « مدام كورى » فى بحثها أن إشعاع أملاح الأورانيوم « خاصية ذرية » . أى أن مقدار الاشعاع يتوقف على مقدار الأورانيوم أو عدد ذرات العنصر الموجودة فى المادة المختبرة ، وليس له أية علاقة بالمواد الأخرى الداخلة فى تركيب الملح . وإلى ذلك يعزى سر نجاحها فى الكشف عن مادتين مشعتين أخريين

وجدت بقياس الفعل الاشعاعى لبعض المواد التى تحتوى الأورانيوم أن قوة اشعاعها تفوق ما ينتظر أن يكون ، على حساب أن الموجود فى المادة أورانيوم فقط . فلو كان الفعل الاشعاعى « خاصية ذرية » كما وجدت هى فلا بد أن توجد مادة أخرى أقوى فى فعلها الاشعاعى من مادة الأورانيوم نفسها . وعلى هذا الأساس بدأت « مدام كورى » تعمل لكى تفصل هذه المادة الجديدة . وقد شجعتها حكومة النمسا على المضى فى بحثها بأن أهدت اليها طناً من المعادن المحتوية على أملاح الأورانيوم المستخرجة من « بوهيميا » . ففصلت بالتحليل كل الأورانيوم الموجود فى الخامات ، ولكنها وجدت أن الباقى كان أشد فعلاً واشعاعاً من مقدار الأورانيوم المستخرج بأربع أو خمس مرات . فاستخرجت ملح البزموث الموجود فى الخامات فوجدته متحداً مع مادة فعالة مشعة سمتها « بولونيوم » نسبة إلى وطنها الأصلى « بولونيا » . ثم استخرجت ملح الباريوم الموجود فيما تبقى من الخامات فوجدته متحداً مع مادة مشعة أخرى سمتها « راديوم » أو « المشع » ، وهى تسمية موفقة ، لأن هذه المادة الجديدة تفوق فى إشعاعها « الأورانيوم » بمقدار مليونى مرة إذا قورنت به وزناً بوزن . وقد أعلنت « مدام كورى » عن هذا

(١) الأفضل تسميتها المواد المشعة لأن اسمها Radioactive Substances مشتق من كلمة Radius اللاتينية ومعناها « شعاع »

الاكتشاف العظيم فى رسالة قرأتها أمام « أكاديمية العلوم » فى باريس سنة ١٨٩٨

وقد أثارت رسالتها الرغبة فى نفوس كثير من العلماء للبحث عن ماهية الاشعة المنطلقة ذاتيا من المواد المشعة ، وقد كان من قادة هذا البحث سير « جوزيف تومسون » وسير « إرنست رثر فورد » (وهو الآن لورد رثر فورد) . فلم تأت سنة ١٩٠٠ حتى كان من المعروف أن هناك ثلاثة أنواع من الاشعاع تصدر عن المواد الراديومية .

الأول — اشعة لاتقدر على النفاذ من ورقة رقيقة ، وقد سميت « الاشعة الالفية » . وقد درسها « رثر فورد » فى المدة الواقعة بين سنة ١٩٠٣ ، ١٩٠٩ فعرف أنها ليست أشعة بل دقائق متحركة بسرعة كبيرة ، وأنها مشحونة بشحنة كهربائية موجبة ، وأنها عبارة عن ذرات غاز الهليوم الذى تملأ به المناطيد الحديثة . وقد استخدم « رثر فورد » هذه الدقائق كقذائف يرمى بها الذرات فيحطمها ، وكان من نتيجة بحوثه فى ذلك أن وضع النظرية الذرية الحديثة ، القائلة بأن الذرة عبارة عن نواة متركزة فى الوسط موجبة التكهرب ، يدور حولها الكترونات سالبة .

الثانى — أشعة يمكنها النفاذ من ألواح من الالومنيوم سمكها بضعة مليمترات ، فهى أكثر نفاذا من الاشعة الالفية وقد سميت « الاشعة البائية » . وفى سنة ١٨٩٩ تمكن « بيكرل » و « جيزل » و « كورى » من معرفة أن هذه الاشعة تنحرف بتأثير المجال المغناطيسى ، فهى ليست أشعة بل دقائق كهربائية سالبة .

الثالث — أشعة أشد نفاذا من سابقتيها كشفها « ڤيّار » فى سنة ١٩٠٠ ، وسميت « الاشعة الجيمية » ويمكنها النفاذ من ١٥ بوصة من الصلب أو ٦ بوصات من الرصاص . وهى من نوع أشعة رنتجن .

وفاة بيركورى :

انهالت على « الكوريين » التهانى والاسئلة بعد كشفهما عن الراديوم . وفى سنة ١٩٠٣ منحتهما الجمعية الملكية بلندن مدالية « دافى » . وفى نفس السنة قسمت جائزة نوبل للعلوم الطبيعية بينهما وبين « هنرى بيكرل » . وقد عين « كورى » استاذاً للطبيعة فى السوربون ، واختير فى سنة ١٩٠٥ عضوا فى « اكاديمية العلوم » بباريس . وبعد ذلك بعام واحد ، بينما كان خارجا من الجامعة ، صدمته عربة ومرت عليه فقتلته لساعته . وقد أثر ذلك فى زوجته حتى خيف أن تترك الاشتغال بالعلوم بعد تلك الفاجعة ، ولكنها تشجعت واستعانت بذلك الصبر الذى لازمها فى أبحاثها العلمية الشاقة . وقد عينت استاذة للطبيعة فى السوربون مكان زوجها .

وقد تمكنت « مدام كورى » من فصل عنصر الراديوم من أملاحه ، وهى عملية شاقة لأنه سريع التحول الى الايدروكسيد ، وعينت وزنه الذرى فوجدته ٢٢٥ ، ولكنها تمكنت بعد ذلك من تصحيحه الى ٢٢٦,٢ ، ثم وجده « ثورب » ٢٢٧ . وقد نالت من أجل ذلك جائزة نوبل فى العلوم الكيماوية ، وبذلك تكون قد نالت جائزة نوبل مرتين وهو مالم يظفر به عالم من قبل .

تأثير الراديوم فى حيويا الجسم :

استخدم الراديوم فى بحوث نظرية وعملية . ومن النظرية الكشف عن كيفية تركيب المادة وتحطيم الذرة . كذلك تقدير عمر الكرة الارضية بالاستعانة بما يوجد من الراديوم بين الصخور فانه يتحول ذاتيا الى مواد أخرى تنتهى بالرصاص بنسب معينة فى أزمنة معينة . ومن البحوث العملية التى يستخدم فيها الراديوم معالجة بعض الاورام الخبيثة مثل « السرطان » . وأول من عرف تأثير الاشعاع الخارج من المواد المشعة على جلد الانسان وخلاياه هو « بيكرل » فى سنة ١٩٠١ . ولكنه دفع ثمناً لذلك التهاب جلد صدره زمناً طويلا . فقد كان يحفظ أنبوبة صغيرة بها مواد مشعة فى جيب صديريته ، فاصيب فى مدة أربعة عشر يوما بالتهاب جلدى حاد تحت موضع الانبوبة ، سمى « حرق بيكرل » ومنذ ذلك الوقت بدأت البحوث تترى فى تأثير الراديوم على الخلايا المريضة فى الجسم ، فافتتح فى سنة ١٩٠٦ فى باريس « المعمل البيولوجى للراديوم » . وفى سنة ١٩٠٩ افتتح مركز يماثله فى لندن ولكن لا يزال النجاح غير كامل فى استخدامه للعلاج ، وان كان موثوقا به فى الاضرار بالخلايا السليمة اذا أسىء تعريضها اليه .

وفاة مدام كورى

ظلت « مدام كورى » تحاضر فى السوربون ، وتجرى بحوثها العملية حتى هذا العام . فاصيبت بفقر فى الدم وانتقلت الى مصح حيث ماتت فى الساعة الرابعة من صباح ٤ يوليو سنة ١٩٣٤ بعد أن خلدت اسمها فى صحائف المجد .

[البقية فى أسفل الصفحة التالية]