الفصل الأول

اكتشاف الإشعاع الذري

١-١ اكتشاف الأشعة السينية.

١-٢ اكتشاف النشاط الإشعاعي الطبيعي

الفصل الأول

اكتشاف الإشعاع الذري

يقصد بالإشعاع الذري ذلك النوع من الأشعة الذي يملك القدرة على فلق الذرات والجزيئات التي تتكون منها المادة، ومن ضمنها أجسام الكائنات الحية، وذلك من مثل الأشعة السينية، أشعة جاما، الإلكترونات، جسيمات ألفا، النيوترونات والبروتونات. والمقصود بفلق الذرات والجزيئات: هو تحرير الإلكترونات من مداراتها حول نوى الذرات مما يؤدي إلى تأينها [أي جعلها غير متعادلة كهربائيا]، وكل من الضوء المرئي وموجات المذياع ـ مثلا ـ هي من أشكال الأشعة، ولكنها لا تُعَدُّ ضمن الإشعاع الذري وذلك لعدم قدرتها على فلق كل من الذرات والجزيئات.

وسنتناول في هذا الفصل اكتشاف كل من رونتجن للأشعة السينية وبيكريل للنشاط الإشعاعي الطبيعي.

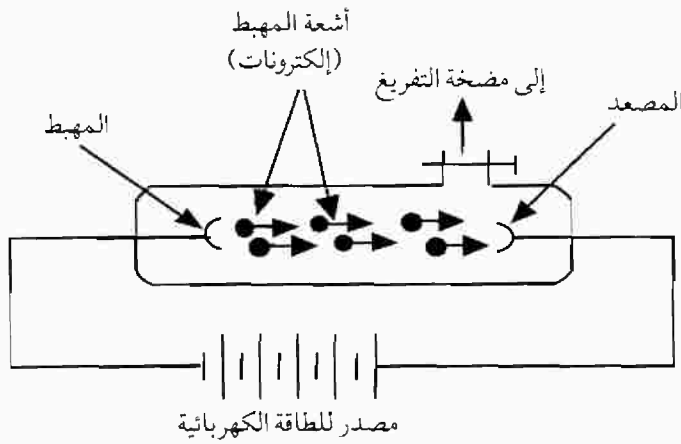
١ ـ ١ اكتشاف الأشعة السينية:

اكتشف وليهلم كونارد رونتجن الأشعة السينية دون قصد منه في سنة ١٨٩٥م أثناء إجرائه لبعض التجارب على أشعة المهبط، ولقد ولد رونتجن عام ١٨٤٥م في ألمانيا، ودرس الهندسة الميكانيكية في جامعة زيوريخ بسويسرا، ثم تحول من العلوم التطبيقية إلى العلوم البحتة باحثا في معظم أفرع الفيزياء، وقد شغل العديد من المناصب في الجامعات الألمانية التي عمل بها. وفي عام ١٨٨٨ انتقل رونتجن إلى جامعة ورزبيرك، وكان شديد الاهتمام بتجارب أشعة المهبط (الإلكترونات) التي لم تكن تعرف ماهيتها وقتئذ، وللحصول على أشعة المهبط كان يقوم رونتجن بوضع جهد كهربائي عال بين قطبين موضوعين داخل أنبوبة زجاجية منخفضة الضغط حيث يمكن مشاهدة

مسار أشعة المهبط (التيار الكهربائي) داخل الأنبوبة نتيجة تأين ذرات الغاز المتبقية في الأنبوبة إذ تطلق ضوءًا مرئيًّا حين عودة الإلكترونات إلى مداراتها حول نوى الذرات.

لقد أنشأ رونتجن مختبرًا خاصًّا لهذا الغرض وكان مهتما بصورة خاصة في تفلور سيانيد الباريوم. وتعني ظاهرة التفلور تلك الخاصية التي تمتاز بها بعض المركبات وتتلخص بقدرتها على امتصاص الطاقة عند تعرضها للضوء والإمساك بها قليلاً، ثم إطلاقها كضوء بطول موجي أكبر، وهي تشبه ظاهرة التفسفر إلا أن المركبات في هذه الحالة تمسك الطاقة مدة أطول قبل إطلاقها.

وفي عام ١٨٩٥ عندما كان رونتجن يعمل في غرفة مظلمة، مرر تيارًا كهربائيا خلال أنبوبة أشعة المهبط التي كانت محاطة تماما بورق مقوى أسود اللون بحيث لم يكن يرى التفلور الحاصل بداخل الأنبوبة وكانت دهشته كبيرة حين شاهد حزمة من الضوء تبعد عدة أقدام عن الأنبوبة، منبعثة عن ورقة مطلية بسيانيد الباريوم البلاتيني، وبإيقاف وتشغيل جهازه تأكد له أن ظاهرة التفلور التي شاهدها مرتبطة بأنبوبة أشعة المهبط.



شكل (١ ـ ١) رسم تخطيطي لأنبوبة أشعة المهبط، يظهر فيها المصعد (القطب الموجب) والمهبط (القطب السالب) ومصدر للطاقة الكهربائية الذي يولد الجهد الكهربائي بين القطبين.

ونظرا لمعرفته بأن أشعة المهبط لا يمكنها قطع هـذه المسافة ـ لقصر مداها ـ استنتج أنه قد أنتج نوعا آخـر من الأشعة أشد قدرة من أشعة المهبط . ولعدم علمه بماهيتها أسماها بأشعـة إكس (×)، ونسميها نحن بالأشعة السينية، ولم تعرف ماهية هذه الأشعة إلا بعد ستة عشر عاما من اكتشافها! .

وقد اتضح من دراسة خصائص تلك الأشعة الجـديدة أن بمقدورها اختراق عدد من المـواد المعتمة للضـوء من مثل الورق والخشب وصفـائح المعادن، وأثناء انشغـال رونتجن في أحـد تجاربه على تلـك الأشعة السينية وقعـت يده قدرًا بين أنبـوب أشعة المهبط وشـاشة التفلـور فشاهـد صورة عظـام يده على الشاشـة . وبالاستعانة بلـوح فوتوغرافي ـ وكان التصويـر الفوتوغرافي معـروفًا آنذاك ـ استطـاع رونتجن أخذ أول صورة بالأشعة السينية أظهـرت تركيب عظام يد زوجتـه . وخلال أشهـر من هذا الاكتشـاف عرفت الأهميـة الكبيرة لـلأشعة السينيـة في مجال الطب، وقبل انتهـاء القـرن التاسع عشـر صُنِعَ جهاز أشعـة سينيـة متنقل للمساعـدة في تحديـد مكـان الطلقات أو الشظـايا في أجسـاد جرحى الحروب، ولا يخفى بالطبع أهمية هذا الاكتشاف خاصة في المجالات الطبية . ولقـد حصل رونتجن على جائزة نوبل الأولى في الفيزيـاء عام ١٩٠٢ تقديرًا لاكتشافـه للأشعة السينية، ومات بعد واحد وعشرين عـامًا من حصوله على تلك الجائزة .

١ ـ ٢ اكتشاف النشاط الإشعاعي الطبيعي:

أما النشاط الإشعاعي الطبيعي فقد اكتشفه هنري بيكريل في سنة ١٨٩٦م، وهنري بيكـريل فرنسي الأصل والمنشأ، ولد عـام ١٨٥٢ وكان مهتما بـدراسة ظـاهرتي التفسفـر والتفلـور، وفي أوائل عـام ١٨٩٦ ـ عنـدمـا نما إلى سمعـه اكتشاف رونتجـن للأشعة السينيـة ـ ظـن بوجود عـلاقة بين ظـاهرتـي التفسفر والأشعة السينية فهـرع إلى مختبره لدراسة تلك العلاقـة، ولكن تجاربه الأولى

في هذا المجال لم تثبت أي علاقة بين الظاهرتين، ومع هذا فقد عاود الكرة ثانية مستخدمًا أحد أملاح اليورانيوم يدعى كبريتات اليورانيل البوتاسيومية.

ولما كان بيكريل يعتقد أن الإشعاع ما هو إلا نتيجة للإضاءة الخارجية، فقد عمد إلى وضع ملح اليورانيوم على لوح فوتغرافي ملفوف في ورق أسود يحول دون نفاذ الضوء ثم تركه على قاعدة النافذة بضع ساعات، ليتعرض بذلك لضوء الشمس، وما أن تم تحميض اللوح الفوتغرافي حتى ظهرت عليه بوضوح بقعة سوداء في المكان الذي وضع عليه ملح اليورانيوم، وكرر الرجل التجربة عدة مرات، وفي كل مرة كانت البقعة السوداء تظهر واضحة جلية حتى عند وضع لوح الزجاج بين ملح اليورانيوم واللوح الفوتغرافي.

وفي يومي ٢٦ و٢٧ من فبراير عام ١٨٩٦ تلبدت سماء باريس بسحب كثيفة، وانهمر المطر بلا انقطاع، وفي ظل تلك الظروف وضع بيكريل اللوح الفوتوغرافي وفوقه ملح اليورانيوم في درج مكتبه منتظرا تحسن الطقس ليخرجه ويضعه على قاعدة النافذة في مختبره ولكن الشمس لم تظهر إلا بعد عدة أيام، لذا قام بيكريل بتحميض اللوح في الأول من مارس فوجد هذه المرة بقعة شديدة الاسوداد على اللوح الفوتغرافي حيث وضع ملح اليورانيوم، فتبين له أن لا علاقة بين اسوداد اللوح وتعريض ملح اليورانيوم لأشعة الشمس إذ استمرت عملية تسويد اللوح طوال الوقت الذي بقي فيه الملح في الدرج المظلم بمكتبه، وهكذا اكتشف بيكريل النشاط الإشعاعي الطبيعي لليورانيوم، ووجد أن هذا النشاط لا يعتمد على الحالة الفيزيائية أو الكيميائية للمادة، بل هو من الصفات الذرية التلقائية لعناصر اليورانيوم، كما أثبت أن لهذه الأشعة القدرة على تأيين الغازات وبهذا أوجد طريقة ثانية لقياس ذلك النشاط الإشعاعي غير طريقة اللوح الفوتوغرافي، وذلك بقياس مقدار التأين الذي يحدثه ذلك الإشعاع.

ولقد أكملت ماريا سكلودسكا وزوجها بيير كوري البحث في خاصية النشاط الإشعاعي الطبيعي لعدد من العناصر الأخرى فاكتشفا ثلاثة عناصر أخرى نشطة إشعاعيا أهمها عنصر الراديوم، وقد حصل هنري بيكريل على جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٠٣م، بالاشتراك مع عائلة كوري لاكتشافهم النشاط الإشعاعي الطبيعي.

لقد كان لاكتشاف الإشعاع الذري أثر ملحوظ في تقديم مسيرة العلم، وفي انتفاع بني البشر به في مجالات متعددة حتى أضحى من المتعذر الاستغناء عن العديد من استخداماته المفيدة.