# تقديـــــــــم

الحمد لله الـذي علم بالقلم، علم الإنسـان ما لم يعلم، والصـلاة والسلام على خاتم الأنبيـاء والمرسلين سيدنـا محمد النبي الأمين، وعلى آلـه وصحبه ومن تبع هداه ودعـا بدعـوته إلى يـوم الدين، وعلى أنبيـاء الله ورسله أجمعين الذين نؤمن بهم وبرسالاتهم ولا نفرق بين أحد منهم، وبعد:

فإن من أهم الظواهر الكونية تلك الظاهرة المعروفة باسم الإشعاع أو التحلل الإشعاعي للعناصـر، وكان من أوائل من أدركها العالم الألمـاني ولهلم كونراد رونتجن (Wilhelm Conrad Rontgen) الذي اكتشف الأشعـة السينية في سنة ١٨٩٥م، وكان أول من استخدمها في تصوير يد بشرية.

ثم تـلاه الفـرنسي هنـري بيكيـريل (Henri Becquerel) الـذي اكتشف بمحض الصدفة أن عنصر اليورانيوم ومركباته المختلفة تقوم تلقائيًّا بإرسال حزم من الأشعة غيـر المرئية شبيهة في مفعـولها بأشعة رونتجن (الأشعـة السينية). وبعـد ذلك بقليل اكتشفت العالمـة البولنـديـة الأصل الفرنسيـة النشأة «ماريـا اسكلودسكـا» وزوجها الفـرنسي «بيـر كوري» (Pierre Curie) أن لعنصـر الثـوريوم نفس الخـاصية التي اقتـرحت تسميتهـا بخاصيـة الإشعاع، وتسميـة العناصر التي لها نفس الخاصية باسم العناصر المشعة.

وقبل نهـاية سنـــــة ١٨٩٨م نجحت السيـدة ماريـا وزوجهـا بيير كـوري (Marie and - Pierre Curie) في اكتشاف عنصـر الراديوم المشع، وعـزله وكـذلك عـزل غيره مـن العناصـر المشعـة، كمـا قـام بيكيريل بعـزل عنصـر الأكتينيوم (Actinium).

وبعد ذلك تم اكتشاف حوالي ستين نواة مشعة معظمها قصيرة العمر وينتج عن تحلل عناصـر مشعة أخرى، أو عن تفـاعلات نووية متبـاينة، وأصبح من

المعلوم اليوم أن جميع العناصر التي يزيد عددها الذري على ٨٢ (أي التي تحتوي نواتها على عدد من البروتونات يزيد على ٨٢) هي عناصر مشعة، والعناصر الثقيلة تلك تنطوي في ثلاث مجموعات مشعة وهي: مجموعة اليورانيوم، ومجموعة الثوريوم، ومجموعة الأكتينيوم، هذا بالإضافة إلى عناصر أخرى خفيفة تتميز أيضًا بخاصية الإشعاع.

وفي سنة ١٩٠٢م تمكن العالمان البريطانيان رذرفورد وسودي (Rutherford and Suddy) من تفسير ظاهرة الإشعاع (Radioactive De-cay) على أساس من عملية التحلل الذري (Atomic Disintegration) والتي تنادي بأن العناصر المشعة مثل اليورانيوم والثوريوم تتعرض لتحلل ذري تلقائي بطيء بمعدلات ثابتة لا تتأثر بالظروف المحيطة منتجة في النهاية الرصاص والهيليوم.

ولما كانت معدلات التحلل بالإشعاع هذه بطيئة جدًا ـ في العادة ـ فقد اتفق العلماء على التعبير عنها بعمر النصف (أي بالمدة اللازمة لكي يفقد وزن معين من العنصر المشع نصفه على هيئة نهايات غير مشعة، وتتبقى له نصف شدته الإشعاعية الأولية).

والذرات التي تحتوي نواة كل منها على نفس عدد البروتونات (الموجبة) أي التي لها نفس العدد الذري (Atomic Number "Z") ولكن تختلف في عدد النيوترونات (المتعادلة) يمكن أن تكون سلسلة من النظائر التي لها نفس الصفات الكيميائية ولكن تختلف في عدد الكتلة الخاص بها (Mass Number "A")، وتختلف كذلك في بعض صفاتها الطبيعية مثل أن تكون مشعة أو غير مشعة، وتتميز كلها بأنها نظائر لعنصر واحد، فعنصر الأوكسجين مثلاً له ثلاثة نظائر معروفة هي($_8O^{18}$, $_8O^{17}$, $_8O^{16}$).

والبروتونات والنيوترونات في نواة الذرة تترابط مع بعضها البعض بقوى

تماسك هائلة، ولذلك فإن النواة إذا شطرت أو تحطمت أدى ذلك إلى انطلاق طاقة هائلة. وعندما تزدحم نواة عنصر ما بأعداد من البروتونات والنيوترونات تكفي للوصل بقوى الترابط بينها إلى أقصى حد يمكنها من إبقائها متماسكة، فإن الذبذبات العادية في داخل النواة قد تتعدى حدود ذلك الترابط فتتطاير أجزاء من النواة بصورة تلقائية وهذا ما يعرف بظاهرة الإشعاع أو التحلل الإشعاعي (Radioactivity or Radioactive Decay).

وفي مثل هذا التحلل التلقائي للنواة فإن الجسيمات المنطلقة غالبًا ما تتكون من اثنين من النيوترونات واثنين من البروتونات (ويُعرف كل واحد من هذه الجسيمات باسم جسيم ألفا)، وبخسارة مثل هذا الجسيم تترك النواة عادة في حالة من عدم الاستقرار مما يؤدي إلى انطلاق أشعة جاما، أو إلى انطلاق إلكترون واحد (مما يعرف باسم جسيم بيتا مع نيوترينو)، وغير ذلك من نواتج التحلل الإشعاعي.

ويقصد بالإشعاع الذري تلك الجسيمات وأكمام الطاقة (أشعة جاما) التي تنطلق تلقائيًا من نواة الذرة، وهي جسيمات وأشعة لها القدرة على التأثير على الذرات التي تتكون منها المادة ومن ضمنها الذرات المكونة لجسد الإنسان وأجسام الكائنات الحية، ولا يمكن أن يخفى خطر ذلك على صحة الإنسان والحيوان والنبات. فعلى سبيل المثال لا الحصر نشير إلى أن كلا من السيدة ماريا كوري وابنتها أيرين قد هلكتا بسرطان خلايا الدم البيضاء نتيجة لتعرضهما لجرعات كبيرة من الإشعاع، وهذا النوع من السرطان ينتج عن استقرار الراديوم المشع في نخاع العظام وهو أحد المراكز المهمة لتخليق خلايا الدم البيضاء في جسم الإنسان، وربما كانت هناك صلة مباشرة أو غير مباشرة بين كثرة انتشار الإصابة بالأمراض السرطانية وغيرها من الأمراض المستعصية والتشوهات الخلقية والوراثية في الآونة الأخيرة وبين التزايد الواضح

في التعرض لـلإشعاع وانتشـار نواتج الإشعاع الـذري في العديـد من الأنشطة الصناعية والزراعية والطبية والعلمية والعسكرية .

من هنـا كـان اهتمـام الأخ الكريـم الدكتـور محمـد بن إبـراهيم الجـار الله بمعالجة قضية الإشعاع الذري : مصادره واستخداماته ، مخاطره وطرق الوقاية منه في عـدد غير قليل من مؤلفاتـه ومنها هذا الكتاب الذي يقع فـي أحد عشر فصلا .

ناقش المؤلف **في الفصل الأول** اكتشاف الإشعـاع الذري متضمنًـا كلا من الأشعـة السينية والنشـاط الإشعاعي الطبيعـي للعناصـر المشعة المنتشـرة في صفحة الكون وفي صخور القشرة الأرضية . وفي **الفصل الثاني** حدد الوحدات المستخدمة في قياس الإشعاع الذري وطرق قياسه .

وتناول في **الفصل الثالث** كلا من الإشعاع الـذري الطبيعي والمصنع بعد أن كثـرت استخـدامـات الإشعاع في المجـالات الطبيـة وفي كثيـر من الأنشطـة الصناعية والزراعية ، بينما وصف في **الفصل الرابع** الإشعاع الذري لغاز الرادون ومخاطره ووسائل التقليل منه مع نماذج لقيـاسات الرادون التي قام بها المؤلف ومعاونوه في بعض البيـوت والمكاتب في عدد من المدن الـرئيسة في المملكة العربية السعودية .

وفي **الفصل الخامس** نـاقش المؤلف قضيـة الإشعاع الـذري والطاقـة ، مع عرض جيد لمصادر الطاقة بصفة عامة ولمصـادر الطاقة الذرية بصفة خاصة ، ولأنواع المفاعلات الـذرية ، ولاستخدامات الطاقة الـذرية في مجالات أخرى مثل تحلية مياه البحـر وتسيير وسائل النقل ، والاعتراضـات على استخدام هذا النوع من الطاقة ، وموقف الأمة الإسلامية منها خاصة بعد امتلاك أعدائها لتلك الطاقـة ، وافتقارهـا إليها بصفة عـامة ، ومـدى التهديد الـذي يتعرض لـه أمنها نتيجة لذلك .

وفي **الفصل السادس** تم استعراض استخدامات الإشعاع الذري في المجالات الطبية المختلفة، مثل التشخيص باستخدام الأشعة السينية، والطب النووي والعلاج الإشعاعي، واستخدام المواد المشعة في الفحوصات الطبية وفي تصنيع اللقاحات وتعقيم الأجهزة والمنتجات الطبية، وغير ذلك، أما **الفصل السابع** فقد تضمن استخدامات الإشعاع الذري في كل من مجالات الزراعة والصناعة والبحث العلمي. وفي **الفصل الثامن** ناقش الدكتور الجار الله تأثير الإشعاع الذري على الإنسان، وهذا الفصل من أهم وأخطر فصول الكتاب لأنه يوجه الأنظار إلى الأخطار التي يمكن أن يتعرض لها الإنسان ــ غافلا أو واعيًا ــ عند تعرضه لجرعات مرتفعة من الإشعاع لفترات قصيرة، أو لجرعات منخفضة ولكن لمدد زمنية طويلة، مما قد يؤدي إلى إصابته بالأورام السرطانية، أو التشوهات الوراثية أو إلى تلف لخلايا جسمه [خاصة الخلايا العصبية والجنسية] وتأثيرات ذلك كله على حاملات الوراثة في جسمه مما قد ينقل تشوهات خلقية مدمرة إلى نسله من بعده.

**وفي الفصل التاسع** تعرض الكاتب لحوادث تسرب الإشعاع الذري مستشهدًا بحادثتي سرقة أحد المصادر المشعة في البرازيل وانفجار مفاعل تشيرنوبل في روسيا، وبالحوادث التي يمكن أن تتعرض لها المواد المشعة أثناء نقلها بصفة عامة.

وفي فصل مكمل للملاحظات الإنذارية السابق عرضها في الفصلين الثامن والتاسع ناقش المؤلف أسس الحماية من الإشعاع الذري في **الفصل العاشر** وأتبعه بخاتمة **الفصل الحادي عشر** تضمنت عددًا من التوصيات للحماية من الإشعاع الذري بصفة عامة سواء كان ذلك الإشعاع قادمًا من مصادره الخارجية أو الداخلية، أو كان ناتجًا عن الاستخدامات الطبية أو الصناعية بمختلف مجالاتهما

وجاء الكتاب في استعـراض سلس ميسر، مما يجعل قراءتـه متعة لكل من المتخصص وغير المتخصص على حد سواء، ويجعل الفائدة كبيرة في الأخذ بما جاء في ثناياه من توصيات للحماية من مصدر من أخطر مصادر الطاقة في الكون، وهـو مصدر شاعت لـه استخدامات عـديدة في زمـاننا الحاضـر بعد تعرف الإنسان على ظاهرة الإشعاع في مطلع هذا القرن.

والكتاب يسـد فراغًا كبيرًا في المكتبـة العربية، أسأل الله تعـالى أن ينفع به المسلمين، وأن يجـزي كاتبه حسـن الجزاء في الـدنيا والآخرة، وأن يعيـن أمة الإسـلام على الأخذ بأسبـاب التقدم العلمي والتقني حتى تتمكن من اللحـاق بالـركب ومسايـرة العصر، وحتى لا تبقى مهـددة بخطر استحـواذ الأعداء على هذه الطـاقة الهـائلة وحـرمان الأمـة منها، وأن يـرشدهـا إلى عدم التهـاون في استخـدام الإشعـاع بغيـر احتيـاط وتحفظ لازميـن حتى يسلم النـاس من أخطارها.

والله المـوفق والمستعان وهـو الهادي إلـى سواء السبيل، وآخـر دعوانـا أن الحمـد لله رب العـالمين، وصلى الله وسلم وبـارك على خاتم أنبيـائه ورسلـه وعلى من تبعه بإحسان إلى يوم الدين، وعلى أنبياء الله أجمعين.

**والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته . . .**

**زغلول النجار**

**أستاذ علوم الأرض**

**بجامعة الملك فهد للبترول والمعادن**