

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة الأنبار / كلية الآداب قسم الجغرافية

الكلية: الآداب

القسم أو الفرع: الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ.د. كمال صالح كزكوز العاني

المادة: المشكلات البيئية

Subject: environmental problems

المحاضرة السادسة: التلوث الاشعاعي ومصادره

Sixth lecture: Radioactive pollution and its sources

التلوث الإشعاعي:

يعد الإشعاع ظاهرة طبيعية تحيط بالإنسان في كل مكان في حياته اليومية، وقد أدى نشاط الإنسان إلى زيادة تراكيزه في بعض المواقع أو بسبب حوادث عرضية أو مشاكل صناعية معينة أو سوء إدارة، مما تؤدي إلى حالات تلوث خطيرة، فالإشعاع خلال الحوادث التي تحدث في المفاعلات النووية أو بسبب التجارب النووية أو النفايات المشعة التي تتسرب من المركبات والأقمار الصناعية أو بسبب القمامة الخطيرة الناتجة من المصانع التي تستعمل الكيمياويات المعالجة إشعاعياً، حيث تعاد هذه الإشعاعات إلى الأرض ملوثة الهواء والماء والتربة والغذاء، مما يؤدي إلى مخاطر مميتة وقاتلة للإنسان والكائنات الحية الأخرى أو إحداث تشوهات أو اختلالات في النظم الحيوية وحسب مستوى الجرعات الإشعاعية ونوعها.

يعرف التلوث الإشعاعي هو انبعاث إشعاعات خطيرة نتيجة حوادث تحصل في المفاعلات النووية أو من النفايات المشعة أو أي مصدر يستعمل في الإشعاع بجرعات ضارة تعمل على تدمير خلايا الكائن الحي بشكل مباشر عند التعرض للإشعاع أو غير مباشر خلال تركيزها في الهواء أو الماء أو التربة أو الغذاء.

مصادر التلوث الإشعاعي:

تشمل مصادر التلوث الإشعاعي مصادر طبيعية وأخرى ناتجة عن أنشطة الإنسان، وتضم الإشعاعات الطبيعية الأشعة الكونية وأشعة اكس الأرضية وأشعة جاما المنبعثة من الصخور والبوتاسيوم المشع. أما المصادر الناتجة عن أنشطة الإنسان فتشمل أشعة اكس والأدوية المشعة المستخدمة في المجالات الطبية والمواد المشعة المستعملة في العلوم البيولوجية، بالإضافة إلى الأشعة الصادرة من المفاعلات النووية والأجهزة الإليكترونية.

(أولاً): المصادر الطبيعية:

(i) الأشعة الكونية: تختلف كمية الإشعاعات الكونية باختلاف ارتفاع المكان عن سطح البحر وباختلاف الموقع الجغرافي، حيث يقل مقدار ها في الأماكن القريبة من سطح البحر، وتزداد كلما ارتفعنا عنه، فنجد كلما ارتفعنا عنه بمقدار عشرة آلاف قدم كلما تضاعف مقدار الأشعة الكونية ثلاث مرات. وتجدر الإشارة إلى أن الغلاف الجوي يعتبر حاجزا واقيا من الأشعة الكونية، ويتكون في الغلاف الجوي بعض المواد المشعة نتيجة تفاعل مواد أخرى مع مكوناتها، حيث يتكون الكربون المشع مثلا نتيجة تفاعل الأشعة الكونية مع النيتروجين. (ب) الإشعاعات الناتجة من التربة: تحتوي القشرة الخارجية للكره الأرضية على كميات ضئيلة من عناصر مشعة، مثل اليورانيوم والثوريوم، ويختلف تركيز العناصر المشعة بالتربة باختلاف نوعها، فنجد أن تركيز ها يزداد بالصخور الجرانيتية ويقل في التربة الرملية. تحتوي التربة أيضا على نسبه ضئيلة من الكالسيوم المشع.

(ج) المواد المشعة الموجودة في الطعام وداخل جسم الإنسان: توجد بعض العناصر المشعة الطبيعية مثل الكربون والبوتاسيوم في طعام الإنسان وداخل جسمه. ويوجد بجسم الإنسان أيضا الراديوم والبولونيوم. وتختلف كمية الإشعاع من عضو لأخر بجسم الإنسان، فمثلا تزداد كمية الإشعاعات الطبيعية في الرئة عنها في نخاع العظام، وتجدر الإشارة إلى أن رئات المدخنين تحتوي على قدر اكبر من المواد المشعة وذلك بالمقارنة برئات غير المدخنين، ويعتبر ارتفاع نسبة المواد المشعة في رئة المدخن من أهم أسباب الإصابة بسرطان الرئة.

(ثانياً) الإشعاعات المستخدمة أو الاصطناعية:

- (أ) الإشعاعات المستخدمة في مجال العلوم الصحية: تستخدم الأشعة السينية أو النووية في مجال تشخيص الأمراض وعلاجها، كما تستخدم الأدوية التي تحتوي على عناصر ضئيلة في علاج بعض الأمراض مثل التسمم الدرقي الذي يستخدم اليود المشع في علاجه. وتشير الدراسات إلى أن استعمال الأدوية المشعة يتزايد عاما بعد عام، ولذلك فان هذه الأدوية تعتبر مصدراً هاماً من مصادر تعرض الإنسان للإشعاع.
- (ب) المفاعلات النووية: بعد اكتشاف الانشطار النووي، أقيم أول مفاعل نووي في عام ١٩٤٢، ثم أعقبه مشروع مانهاتان بإنشاء أول أسلحه ذريه، وذلك في نهاية الحرب العالمية الثانية. ولقد استخدمت المفاعلات النووية، وما زالت تستخدم، لتوليد الطاقة، وينجم عن استعمال هذه المفاعلات تلوث البيئة بالإشعاع، وبخاصة البيئة المحيطة بالمفاعلات، وقد ترتفع نسبة التلوث البيئي ارتفاعاً كبيراً بسبب حوادث انفجار المفاعلات النووية، مثل حادث انفجار تشرنوبل النووي.
- (ج) الأسلحة النووية: فجر أول سلاح من الأسلحة النووية عام ١٩٤٥ م في هيروشيما ونكازاكي في اليابان، ثم توالت تجارب الأسلحة النووية بعد ذلك على نطاق واسع حتى عام ١٩٦٣، حيث أجريت عدة تجارب نووية في الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي (السابق)، والمملكة المتحدة.

تم الاتفاق في عام ١٩٦٣ على منع إجراء التجارب النووية فوق سطح الأرض، إلا أن هذه التجارب لم تتوقف على المستوى العالمي حيث أجريت في فرنسا والصين تجارب محدودة بعد هذه الفترة.

ولقد استمرت التجارب النووية بعد هذا الاتفاق، وذلك بأجرائها تحت الأرض بهدف حماية البيئة من التلوث، وبالرغم من هذه الاحتياطات، إلا أن التجارب التي أجريت تحت الأرض أضافت قليلا من الغبار الذري المحمل بالمواد المشعة للبيئة.

(د) مصادر أخرى: بالإضافة إلى المصادر السابقة، التي تشكل الجزء الأكبر من تلوث البيئة بالإشعاع، هناك مصادر أخرى مثل التلفزيون والكمبيوتر والأجهزة الإلكترونية، كما تشمل المصادر الأخرى ماكينات الأشعة السينية المستخدمة في صناعة الطائرات ورحلات الفضاء.

الكوارث البيئية من التلوث الإشعاعي:

من الكوارث البيئية من التلوث الإشعاعي كانت كارثة مدينتي ناكازاكي وهيروشيما في اليابان عندما ألقت الولايات المتحدة الأمريكية عليهما قنبلتين ذريتين عام ١٩٤٥، راح ضحيتها أكثر من ١٠٠٠ شخص وجرح نصف مليون آخرون من المواطنين اليابانيين، كانت إصابات ٢٠% منهم بالأمراض الإشعاعية، كما تم تدمير ٧٥% من المباني بأكملها، وما زالت آثار التشوه الخلقي نتيجة هذه الكارثة قائمة لحد الآن.

من أهم الكوارث الإشعاعية ما حدث في كارثة مفاعل تشرنوبل، ومحطة تشرنوبل الكهرونووية هي محطة روسية لإنتاج الكهرباء بواسطة التفاعلات النووية، حيث أدى عطل هذه المحطة إلى انفجارها في ٢٦ نيسان ١٩٨٦ وانطلاق المواد المشعة إلى الهواء مسبباً حالات تلوث بيئي خطير شمل العديد من الدول الأوربية، ووصل تأثيره إلى بعض البلدان في الشرق الأوسط مثل العراق، فقد وصل مستوى الإشعاعات النووية إلى بحر البلطيق وكان مستوى الإشعاع في بولندا أكثر من المستوى الطبيعي بحوالي ٥٠٠ مرة، ووصلت سمية المواد المشعة في هولندا في نهر الراين إلى ٨٠ ضعفاً، كما أن مياه المطر في إنكاترا قد تلوثت بالإشعاع.

نجم عن كارثة تشرنوبل عدة آثار صحية خطيرة منها آثار حادة مبكرة وأخرى آثار متأخرة، ومن آثار الإشعاع ناجمة عن أشعة كاما التي تخترق الجسم وآثار عن أشعة بيتا المحترقة للجسم، وأدت أشعة كاما قصور حاد في نخاع العظام فضلاً عن أعراض معوية حادة، في حين أدت أشعة بيتا حروق شديدة بالإضافة إلى التأثيرات الوراثية على الأجنة في الأرحام ذات العمر $\Lambda - 01$ أسبوعاً، وقدرت نسبة الإصابة بالتخلف العقلي الحاد إلى 0.5 من كل 0.0 فرد أثر التعرض لإشعاع لحظي حاد. وتوقع أحد علماء الجمعية الكيمياوية الأمريكية أنه سيصاب خلال السبعين سنة القادمة ما يزيد عن مليون شخص بالسرطان بمختلف أنحاء العالم بسبب هذه الكارثة، كما أن بقية الكائنات الحية لم تسلم هي الأخرى من هذه الإشعاعات، فقد وصلت تراكيز الإشعاع في حليب الأبقار ما بين 0.0 من اليود لكل لتر.

خطورة التلوث الإشعاعي هنا تكمن سواء هذا الإشعاع ينتشر إلى بلدان أخرى أم يستقر في نفس بلد الكارثة، فأن ما ينتج من مواد غذائية التي تصدر إلى البلدان الأخرى سوف تحمل تراكيز من هذا الإشعاع، فاللحوم والبيض والحليب والمعلبات باختلاف أنواعها عادةً ما تصدر من دول منتجة إلى دول مستوردة، فينتقل هذا الإشعاع بهذه الطريقة إلى دول أخرى.