االمفاعلات النووية

**المقدمة:**
تزود الطاقة النووية دول العالم بأكثر من 16% من الطاقة الكهربائية؛ فهي تلبي ما يقرب من 35% من احتياجات دول الاتحاد الأوروبي. فرنسا وحدها تحصل على 77% من طاقتها الكهربائية من المفاعلات النووية، ومثلها ليتوانيا. أما اليابان فتحصل على 30% من احتياجاتها من الكهرباء من الطاقة النووية، بينما بلجيكا وبلغاريا والمجر واليابان وسلوفاكيا وكوريا الجنوبية والسويد وسويسرا وسلوفينيا وأوكرانيا فتعتمد على الطاقة النووية لتزويد ثلث احتياجاتها من الطاقة على الأقل. في حين أن أستراليا التي تمتاز بوفرة مصادرها من الفحم الحجري لا تمتلك محطات نووية لتوليد الطاقة، وإنما لديها محطة أبحاث فقط.
وفي هذا البحث سأقوم بدراسة مثل هذه التفاعلات بذكر أنواعها ومجالات استخدامها والسلبيات الناشئة عن سوء استخدامها ...
فما هي النظائر؟؟ وما هو الانشطار النووي وكيف يحدث؟؟ وكيف يمكن التحكم به؟؟

**العرض:**
المفاعلات أنواع
ثمة نوعان من المفاعلات النووية: مفاعلات للبحث وأخرى لتوليد للطاقة. تُستخدَم مفاعلات البحث لإجراء الأبحاث العلمية، وإنتاج النظائر لأهداف طبية وصناعية، وهي لا تستخدم لإنتاج الطاقة.
على مستوى العالم هناك 284 مفاعلاً نوويًّا للأبحاث في 56 بلدا، أما مفاعلات الطاقة فيتم استخدامها لتوليد الطاقة الكهربائية.
وتستخدم المفاعلات النووية أيضا كمصانع لإنتاج الأسلحة في البلدان التي تمتلك برامج حرب نووية؛ فيمكن استخدام المفاعلات النووية السلمية لإنتاج الأسلحة النووية وإجراء الأبحاث المتعلقة بها.
تستخدم المفاعلات النووية المخصصة لصناعة الأسلحة مادة بلوتونيوم 239، أما في المفاعلات السلمية فيتم إنتاج نظائر أخرى للبلوتونيوم، مثل بلوتونيوم 240، وبلوتونيوم 241، وبلوتونيوم 238؛ وذلك لأن وقود المفاعل يتعرض لإشعاع النيوترون لفترات أطول، ومن الممكن استخدامها أيضا لإنتاج المتفجرات النووية.
وقد لا تكون هذه المتفجرات بدرجة ثبات المتفجرات المصنعة من البلوتونيوم الأمثل لصنع الأسلحة؛ فقد تنفجر قبل الأوان، ولكن حتى لو حدث ذلك فإن نصف قطر دائرة الدمار الذي يسببه انفجارها هو على الأقل 33% من نصف قطر دائرة دمار قنبلة هيروشيما؛ فهي بذلك مواد تفجيرية ذات قدرات مريعة. (الأكاديمية الوطنية للعلوم)
وتعمل المفاعلات النووية على مبدأ الانشطار النووي وذلك من خلال انشطار نواة الذرة، مما يؤدي إلى إطلاق طاقة حرارية.
وتعتبر مادة اليورانيوم 235 هي الوقود الرئيسي المستخدم في المفاعلات النووية، كما يمكن استخدام البلوتونيوم 239، ويحدث الانشطار النووي لذرات اليورانيوم بإطلاق النيوترونات عليها، وعندما تنشطر بعض الذرات فإنها تطلق النيوترونات، واصطدام هذه النيوترونات مع ذرات أخرى يسبب انشطارها فيتم تحرير المزيد من النيوترونات، وهكذا يستمر رد الفعل المتسلسل مسبباً توليد كمية هائلة من الطاقة الحرارية، ويتم التحكم بمعدل الانشطار النووي في المفاعل باستخدام "قضبان تحكم" التي تقوم بامتصاص بعض النيوترونات المتحررة، فهي تسمح بتنظيم الانشطار النووي والتحكم الآمن به. كما يتم استخدام نظام تبريد مائي للتخلص من الحرارة المفرطة التي تنتج أثناء العملية، ويستخدم البخار الذي تم توليده لتدوير العنفات التي تولد الطاقة الكهربائية.
وتعد كندا والولايات المتحدة الأمريكية وجنوب أفريقيا وأستراليا ونيجيريا من أهم الدول المزوِّدة لليورانيوم.
مميزات الطاقة النووية
إن كمية الوقود النووي المطلوبة لتوليد كمية كبيرة من الطاقة الكهربائية هي أقل بكثير من كمية الفحم أو البترول اللازمة لتوليد نفس الكمية؛ فعلى سبيل المثال طن واحد من اليورانيوم يقوم بتوليد طاقة كهربائية أكبر من تلك التي يولدها استخدام ملايين من براميل البترول أو ملايين الأطنان من الفحم. كما أنه لو تم الاعتماد على الطاقة الشمسية لتوليد معظم حاجة العالم من الطاقة لكانت كلفتها أكبر بكثير من كلفة الطاقة النووية.
تنتج محطات الطاقة النووية جيدة التشغيل أقل كمية من النفايات بالمقارنة مع أي طريقة أخرى لتوليد الطاقة، فهي لا تطلق غازات ضارة في الهواء مثل غاز ثاني أكسيد الكربون أو أكسيد النتروجين أو ثاني أكسيد الكبريت التي تسبب الاحترار العالمي والمطر الحمضي والضباب الدخاني.
إن مصدر الوقود -اليورانيوم- متوفر بكثرة وبكثافة عالية وهو سهل الاستخراج والنقل، على حين أن مصادر الفحم والبترول محدودة. ومن الممكن أن تستمر المحطات النووية لإنتاج الطاقة في تزويدنا بالطاقة لفترة طويلة بعد قصور مصادر الفحم والبترول عن تلبية احتياجاتنا.
تشغل المحطات النووية لتوليد الطاقة مساحات صغيرة نسبياً من الأرض بالمقارنة مع محطات التوليد التي تعتمد على الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح. فقد أكدت اللجنة التنظيمية للمفاعلات النووية على أننا بحاجة إلى حقل شمسي بمساحة تزيد عن 35 ألف فدّان لإنشاء محطة تدار بالطاقة الشمسية لتوليد طاقة تعادل ما تولده المحطة نووية بمقدار 1000 ميجاوات، كما أن مساحة الحقل المعرض للرياح اللازم لمحطة توليد تدار بالرياح لإنتاج نفس الكمية حوالي 150 ألف فدّان أو أكثر. في حين أن محطات التوليد النووية "ميلستون 2 و3" المقامة في ولاية كونيتيكت والتي تتمتع باستطاعة أكبر من 1900 ميجاوات تشغل مساحة 500 فدان ومصممة لتستوعب ثلاث محطات توليد".
مساوئ الطاقة النووية
يؤدي استخدام الطاقة النووية إلى إنتاج النفايات ذات الفعالية الإشعاعية العالية؛ فبعد أن يتم انشطار معظم اليورانيوم -الوقود المستهلك- يُزال من المفاعل ويُخزَّن في بحيرات تبريد، وتقوم هذه البحيرات بامتصاص حرارة الوقود المستهلَك وتخفيض درجة إشعاعيته؛ ثم تتم إعادة معالجته من أجل استرجاع اليورانيوم والبلوتونيوم غير المنشطرَين واستخدامهما من جديد كوقود للمفاعل، وينتج عن هذه العملية نفايات ذات فعالية إشعاعية عالية المستوى (HLW). يتم إعادة معالجة الوقود المستهلَك بشكل روتيني في مفاعلات برامج الدفاع لاستخدامه في إنتاج الأسلحة النووية، ووفق ما ذكرته وكالة حماية البيئة (EPA) فإن النفايات عالية الإشعاعية (HLW) الناجمة عن برامج الدفاع تشكل أكثر من 99% من إجمالي حجم (HLW) في الولايات المتحدة الأمريكية. وإن كلاً من فرنسا وبلجيكا وروسيا والمملكة المتحدة تملك وحدات خاصة بها لإعادة معالجة الوقود المستهلَك. وتقوم اليابان باستخدام الوقود المعاد معالجته في أوروبا.
ووفق ما ذكرته الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA) فإن تقديرات نهاية عام 1997 تشير إلى أن كمية الوقود المستهلَك الناجم عن مفاعلات الطاقة التي يتم تخزينها عالميًّا والتي تزيد على 130 ألف طن، تحتوي قرابة ألف طن من البلوتونيوم، كما أن بعض العناصر الموجودة في الوقود المستهلَك وفي النفايات مثل عنصر البلوتونيوم، هي ذات فعالية إشعاعية عالية وتبقى كذلك لمدة آلاف السنين. ولا يوجد حاليًّا نظام آمن للتخلص من هذه النفايات.
وإن الخطط المقترحة للتخلص من النفايات عالية الإشعاعية وتخزينها لا تضمن حماية كافية للأفراد أو للمياه الجوفية من التلوث الإشعاعي.
وضمن الحوادث المتعلقة بالمفاعلات النووية حدوث تسرب إشعاعي جزئي في مفاعل "ثري مايل آيلاند" النووي قرب بنسلفانيا عام 1979، وذلك نتيجة لفقدان السيطرة على التفاعل الانشطاري؛ وهو ما أدى لانفجار حرر كميات ضخمة من الإشعاع، ولكن تمت السيطرة على الإشعاع داخل المبنى، وبذلك لم تحدث وفيات عندها، ولكن الحظ لم يحالف حادثة التسرّب الإشعاعي المشابهة في محطة الطاقة النووية في تشيرنوبل بروسيا عام 1986، فقد أدت إلى مقتل 31 شخصاً وتعريض مئات الآلاف إلى الإشعاع، ويمكن أن يستمر تأثير الإشعاعات الضارة بحيث تؤثر على الأجيال المستقبلية.

**الخاتمة:**
هكذا فإن للمفاعلات النووية دور كبير في مجال الحياة ،، فهي تخدم البشرية في مجالات كثيرة ،، إلا أنها على الرغم من تزايد تطبيقات التفاعلات النووية خلال السنوات الأخيرة إلا أن التشاؤم ما زال يعم العالم خوفاً من سوء استخدامها كأسلحة فتاكة أو حدوث كوارث في المفاعلات النووية كما حدث في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1979 وحادث تشارنوبل في منطقة (( كيف )) في منطقة أوكرانيا بروسيا عام 1986.