هيئة الطاقة الذرية
مركز بحوث الامان النووي و الاشعاعي
وحدة الدعم الفني للطوارئ النووية والإشعاعية

انواع الاشعاع وطرق الوقاية
الحوادث النووية و الاشعاعية السابقة و الدروس المستفادة منها

أ. م. د. السيدة فريد سالم
استاذ مساعد الفيزياء الاشعاعية
وحدة الدعم الفني للطوارئ النووية و الاشعاعية
مركز بحوث الامان النووي و الاشعاعي- هيئة الطاقة الذرية

ما هو الاشعاع؟

الإشعاع هو طاقة

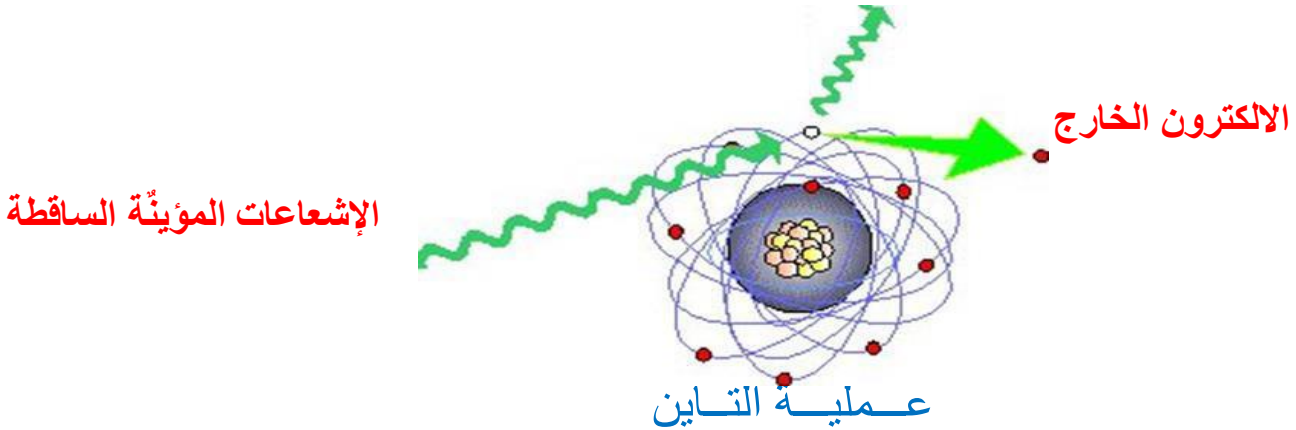
- تنتقل في الفراغ علي هيئة موجات كهرومغنطيسية و جسيمات

- يوجد نوعان من **الإشعاع** :

إشعاع مؤين - **إشعاع** غير مؤين

ـالإشعاع المؤين :

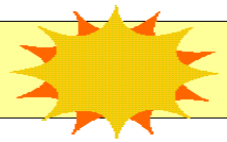
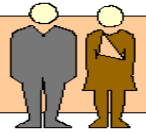
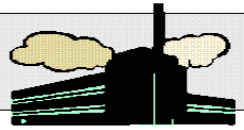
الإشعاع المؤين هو نوع من الطاقة تُطْلِقه ذرات معينة وينتقل على هيئة موجات كهرومغناطيسية (أشعة غاما أو الأشعة السينية) أو على هيئة جسيمات (نيترونات، بيتا أو ألفا). ويسمى هذا التفكك التلقائي للذرات النشاط الإشعاعي، وتُعتبر الطاقة الزائدة المنبعثة أثناء هذا التفكك شكلاً من أشكال الإشعاع المؤين. **الإشعاعات المؤينّة المنعكسة**



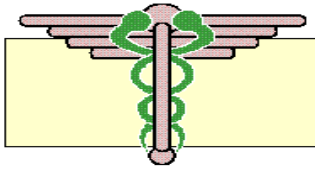
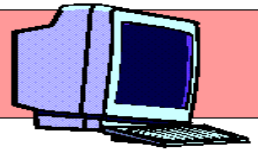
ـ الإشعاع غيرالمؤين :

وهي الإشعاعات التي لها منشأ كهربائي أو مغناطيسي أو ميكانيكي او حراري او ضوئي...الخ وتعتبر هذه الإشعاعات اقل خطرا من اشعاعات النوع الاول ومثال على ذلك
الأشعة تحت الحمراء- أشعة الليزر

Radiation from Natural Sources

	Source	mrem/year
	Cosmic rays	28
	The earth	26
	Radon	200
	The human body	25
	Building materials	4

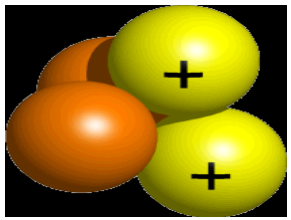
Radiation from Manmade Sources

	Source	mrem/year
	Medical	90
	Fallout	5
	Consumer products	1
	Nuclear power	0.3

أنواع الاشعاعات المؤينة:

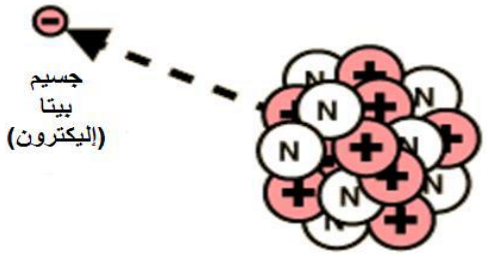
جُسَيّم ألفا:

جسيم ذو شحنة موجبة، ويُعد جسيم ألفا مطابقًا لنواة ذرة الهيليوم، ويتألف من عدد 2 بروتون و2 إلكترون يرتبطان معًا ارتباطًا وثيقًا، وينتقل جسيم ألفا لمسافة قصيرة بسبب كتلته، فعلى سبيل المثال ينتقل جسيم ألفا إلى مسافة لا تزيد عن 5سم في الهواء.



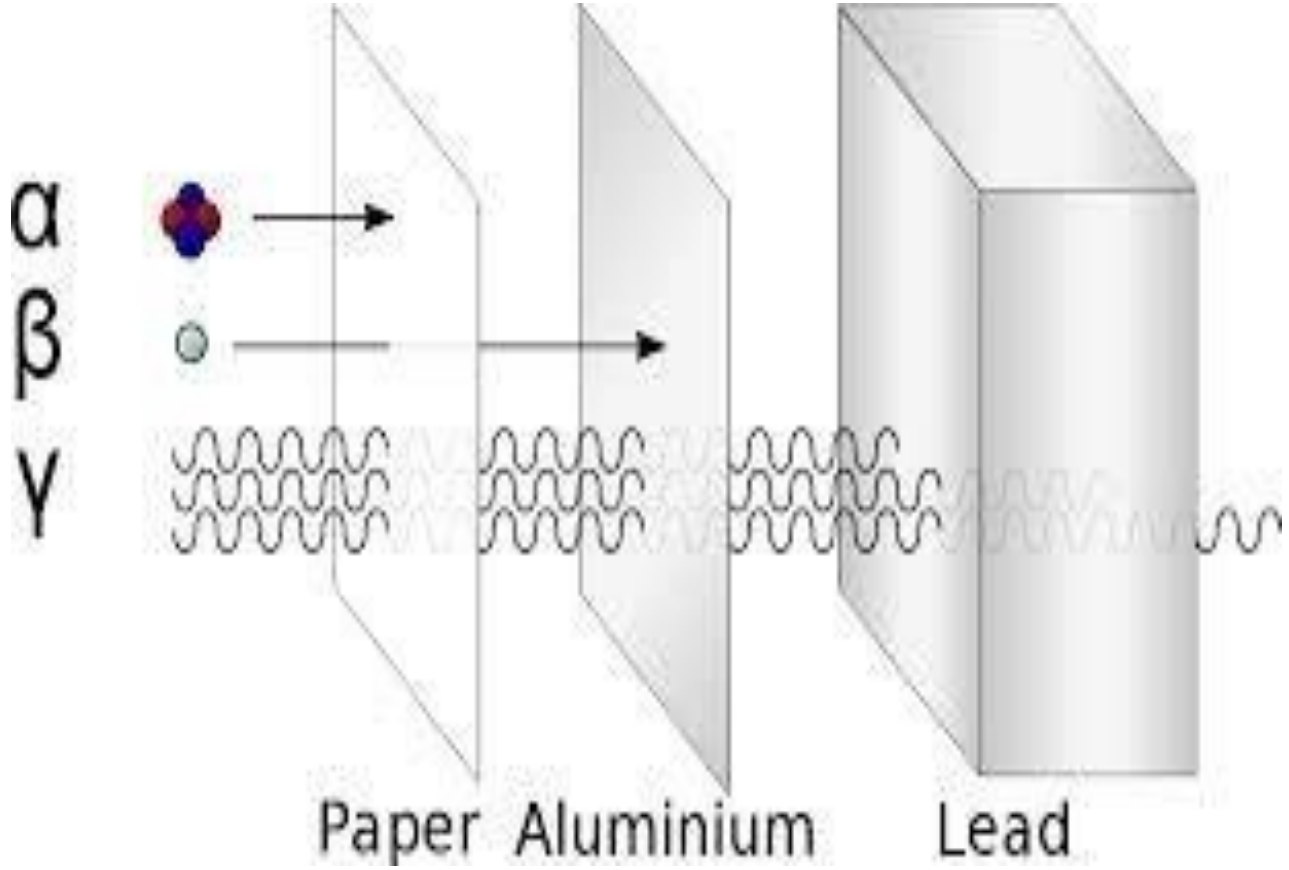
-جسيمات بيتا:

وهي عبارة عن إلكترونات حيث تحمل شحنات كهربائية سالبة، وتنتقل جسيمات بيتا بسرعة ويستطيع بعضها أن ينفذ خلال 13ملم من الخشب.



-أشعة جاما:

أشعة متعادلة كهربائيًا، وتشبه الأشعة السينية، إلا أنها تكون في الغالب ذات طولٍ موجي أصغر، وهذه الأشعة هي فوتونات، وتنتقل بسرعة الضوء حيث تخترق أشعة جاما الأجسام بدرجةٍ أكبر من جسيمات ألفا أو بيتا.



يوضح الشكل قابلية الاشعة على اختراق الاجسام

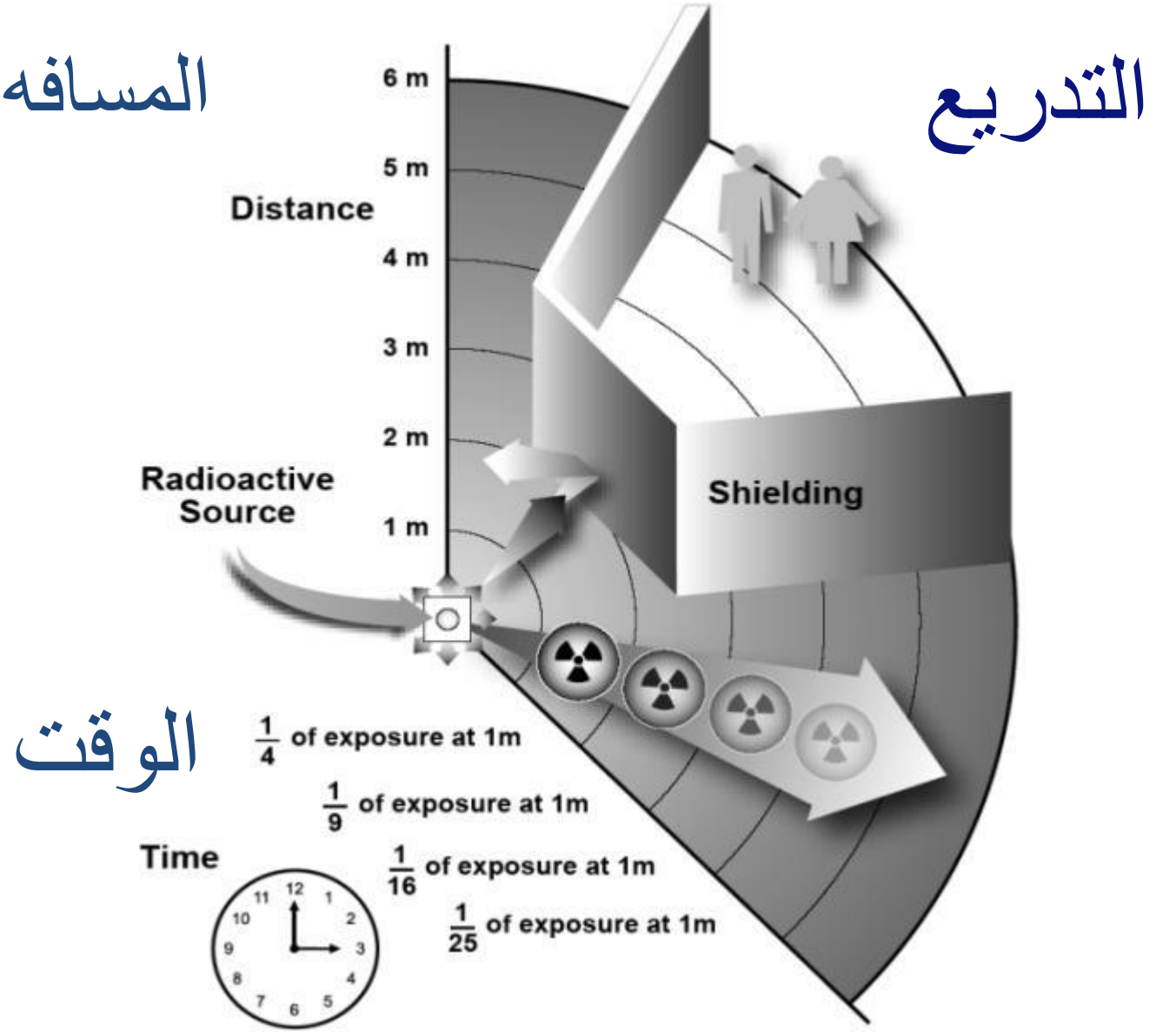
الاشعة السينية :

شبيهة بخواص أشعة جاما ولكن تختلف في المصدر حيث تنبعث أشعة أكس من عمليات خارج نواة الذرة بينما تنبعث أشعة جاما من داخل نواة الذرة، قوة الاختراق والنفاذية لأشعة أكس أقل من أشعة جاما وتعتبر أشعة أكس من أكثر مصادر تعرض الإنسان للإشعاع حيث يتم استخدامها في عديد من العمليات الصناعية – الطبية

مصادر الإشعاع:

النشاط الإشعاعي جزء من عالمنا إذ يدخل الإشعاع المؤيَّن حياتنا بطرق مختلفة، حيث ينتج من عمليات طبيعية مثل اضمحلال اليورانيوم والثوريوم في الأرض، كما ينتج من عمليات اصطناعية مثل استخدام الأشعة السينية و انتاج النظائر المشعة في مجال الطب و الصناعة لذا، يمكن تصنيف الإشعاع حسب منشأه الى إشعاع طبيعي واصطناعي.

اساسيات الوقاية من للإشعاع :



مبدأ

(ALARA)

As Low As Reasonably Achievable

إبقاء التعرض للإشعاع عند أدنى حد معقول

هناك ثلاثة مبادئ للوقاية الإشعاعية توصي بها اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع: التبرير، والتحسين الأمثل للوقاية، وقيد الجرعة.

- يتطلب التبرير أن يكون لأي نشاط مقترح قد يتسبب في حالات تعرض للأفراد فوائد كافية للمجتمع والأشخاص وذلك لتبرير أي مخاطر ناتجة عن التعرض للإشعاع.

- يتطلب ALARA. التحسين الأمثل للوقاية، فهو يتعلق بإبقاء التعرض عند أدنى حد معقول التحسين الأمثل للوقاية أن يتم تقليل حالات التعرض للإشعاع الناتجة من الممارسات إلى أقل مستوى ممكن

- قيد الجرعة، يستلزم وضع حد أعلى للجرعة التي يمكن أن يتلقاها أي فرد من الجمهور أو أي عامل في حالات التعرض (بخلاف حالات التعرض الطبي).

تطبيقات الإشعاع :

- **مختلف أنواع الأنشطة الطبية والتجارية والصناعية.**
في التطبيقات الطبية يتم استخدام الإشعاع في التصوير وقياس وظائف الأيض وعلاج السرطان.

- الاستخدامات الصناعية التصوير الإشعاعي لأغراض فحص اللحام والأنابيب والمواد المصنَّعة الأخرى ومقاييس الكثافة لمراقبة عمليات التصنيع ومقاييس مستوى السوائل لقياس التدفق وفي أنظمة التحليل لقياس المكونات.

- **محطات الطاقة النووية لتوليد الطاقة الكهربائية وكواشف الدخان.**

بالرغم من المحاذير والقياسات التى تؤخذ فى الاعتبار فى مجال الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية لمنع وقوع الحوادث إلا أن الحوادث تقع إما لأخطاء بشرية أو خلل فى المعدات أو الإجراءات أو لأكثر من سبب مجتمع .

442 مفاعل قوى نووية

3 حوادث نووية رئيسية

- TMI2 مارس 1979 . الولايات المتحدة الأمريكية (مستوى 5 على المقياس الدولى).
- تشرنوبل إبريل 1986 . الاتحاد السوفيتى السابق (مستوى 7 على المقياس الدولى).
- فوكوشيما . اليابان 11 مارس 2011 (مستوى 7 على المقياس الدولى).

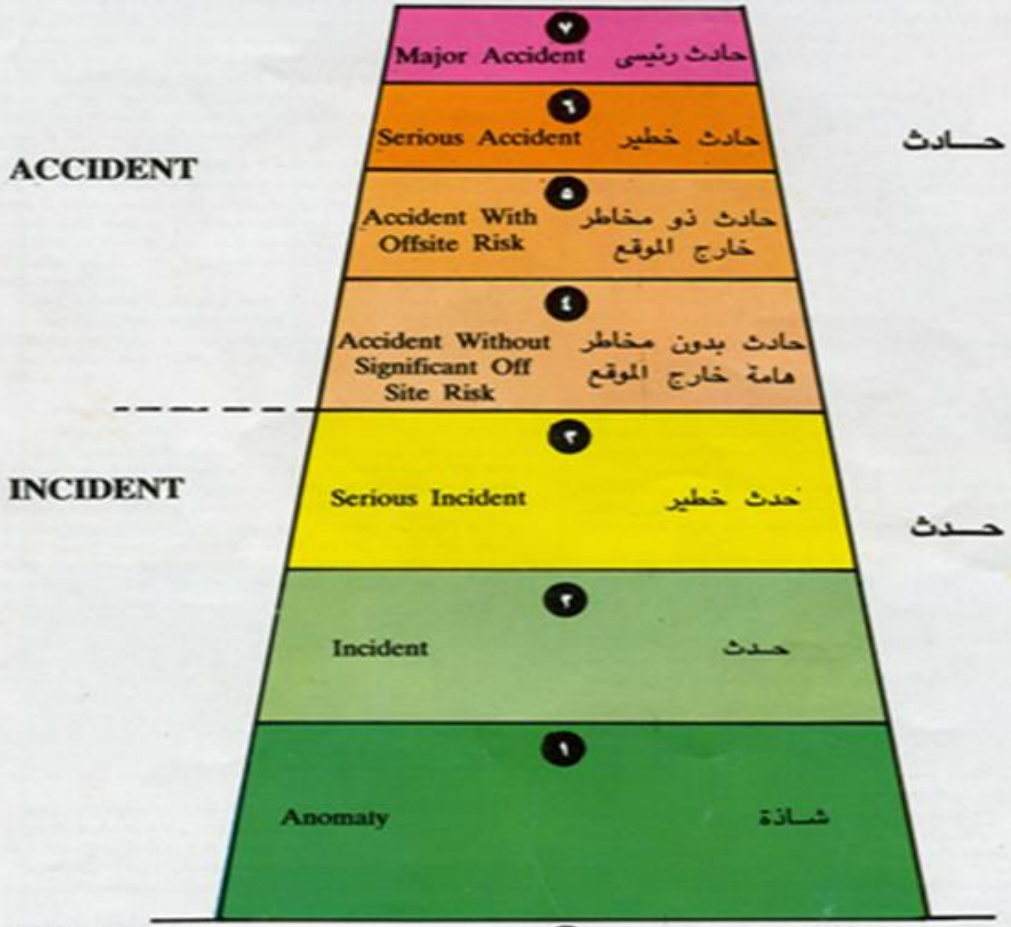
Arab Republic of Egypt
Atomic Energy Authority

جمهورية مصر العربية
هيئة الطاقة الذرية

The International Nuclear Event Scale For Prompt Communication of Safety Significance

المقياس الدولى للوقائع النووية

من اجل التوصيل الفورى لمعلومات ذات اهمية من ناحية الأمان النووى



- **الحوادث النووية :**

- حادث جزيرة الاميال الثلاث الولايات المتحدة المريكية 1979 ()
- حادث تشرنوبيل الاتحاد السوفيتي السابق 1986
- حادث فوكوشيما اليابان 2011

- **الحوادث الاشعاعية :**

- حادث جوايانا البرازيل 1987
- حادث ميت حلفا جمهورية مصر العربية

حادثة «ثري مايل آيلاند»
بالولايات المتحدة مارس 1979

بدأ الحادث في الساعة الرابعة صباحا يوم الأربعاء 28 مارس 1979، مع ظهور عطل في نظام التبريد الثانوي، تلاه انفلات في صمام في النظام الأساسي مما سمح لكميات كبيرة من سائل تبريد المفاعل النووي بالتسرب مما ادي الي انصهار نووي جزئي في الوحدة الثانية (مفاعل يعمل بالماء المضغوط) تصاحبت هذه الأعطال مع فشل في تدريب طاقم المحطة في احتواء الوضع وقلة التدريب على التعامل مع الحوادث مما أدى إلى فقدان السيطرة وعدم القدرة على الحكم الصائب. انتهت المشكلة بعد خمس أيام بعد التمكن من فهم ما حصل والسيطرة على الوضع بعد الإخلاء الطارئ

وبعد نحو عشر ساعات على بدء الحادث، انفجر اكثر من 300 كجم من الهيدروجين الذي انبعث من الوقود المنصهر في مبنى المفاعل من دون ان يلحق ذلك اضرارا جسيمة.

كان هذا الحادث هو الأكثر أهمية في تاريخ صناعة توليد الطاقة النووية التجارية للولايات المتحدة الأمريكية، حيث أسفر الحادث عن تسرب حوالي 13 مليون كوري من الغازات المشعة ، وأقل من 20 كوري من نظير اليود-131 الخطر.

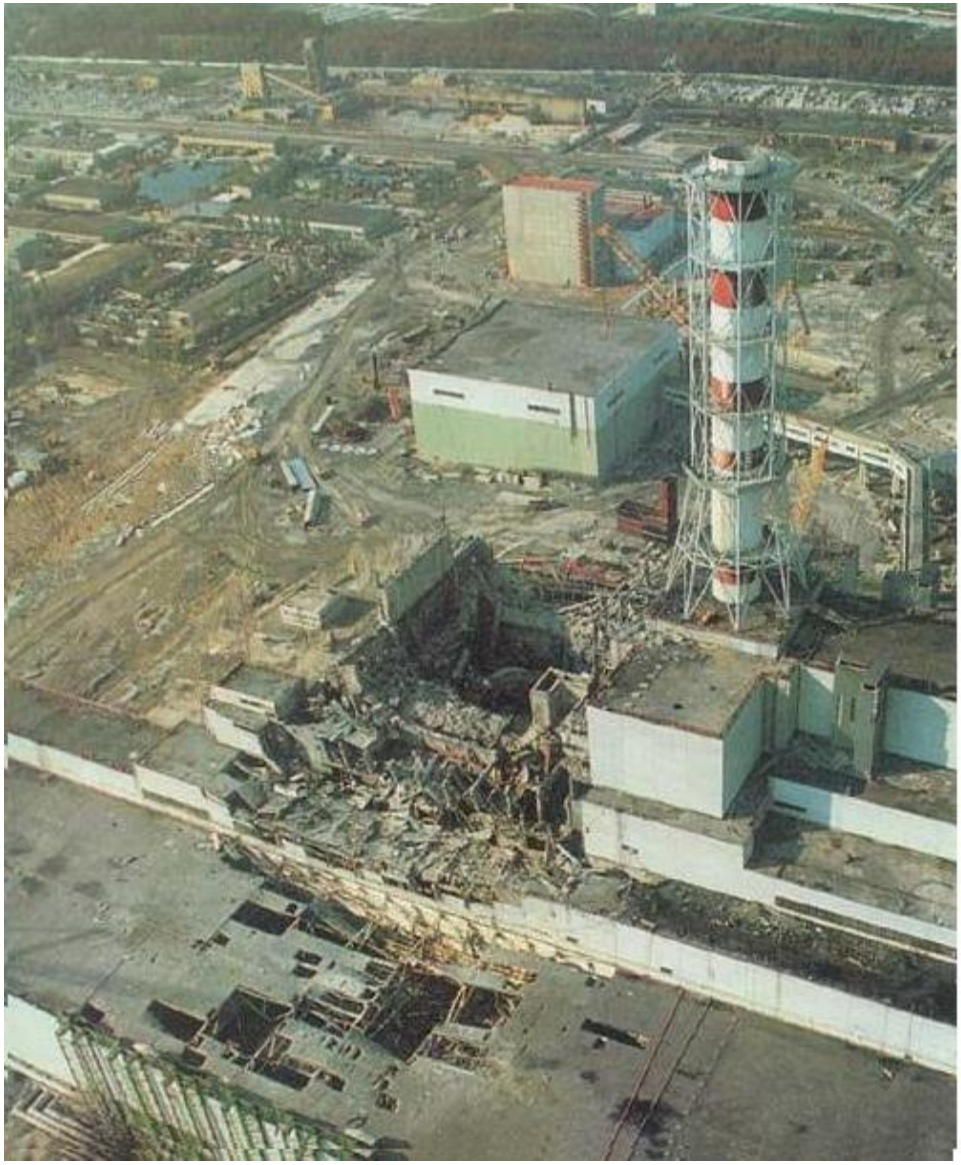
وقد تم أخلاء عدد من السكان من منازلهم و تركوا المنطقة لبعض الوقت

حادثة تشرنوبيل-26-4-1986

رغم مرور نحو ربع قرن على كارثة تشرنوبل النووية فإنها ما زالت تصنف عالميا كأسوأ كارثة للتسرب الإشعاعي والتلوث البيئي شهدتها البشرية حتى الآن.

مفاعل تشرنوبل:

- محطة طاقة نووية شيدت لتوليد الطاقة الكهربائية. يقع مفاعل تشرنوبل بمحاذاة مدينة برايبيت الأوكرانية و على بعد 18 كم شمال غرب مدينة تشيرنوبيل المهجورة حالياً و الواقعة في مقاطعة كييف - الاتحاد السوفيتي السابق.



حدثت الكارثة عند إجراء الخبراء بالمحطة تجربة لاختبار أثر انقطاع الكهرباء عليها، وأدى خطأ في التشغيل بعد إغلاق توربينات المياه المستخدمة في تبريد اليورانيوم المستخدم وتوليد الكهرباء إلى ارتفاع حرارة اليورانيوم بالمفاعل الرابع إلى درجة الاشتعال.

وتسبب هذا في انصهار قلب المفاعل الرابع وحدوث انفجارين كبيرين أعقبهما اشتعال النيران بكثافة في هذا المفاعل، وحملت الحرارة والدخان الناتجان من النيران المشتعلة المواد المشعة إلى السماء لمسافة كيلومتر واحد بالمنطقة، وخلفت الانفجارات والحرائق سحابة قاتلة من الإشعاعات النووية انتشرت في أوكرانيا وجارتيها روسيا البيضاء وروسيا.

قوة الانفجار نسفت سقف المفاعل الذي يزن 2000 طن من الفولاذ وانطلق ما يوازي 8 طن من الوقود النووي إلى السماء. تدخلت بعدها فرق الانقاذ لاطفاء الحريق و التي كانت تجهل تسرب مواد خطيرة مثل اليورانيوم و البلوتونيوم و السيزيوم و اليود ونتج عنه تعرضهم لمستويات خطيرة من الاشعاع الذي وصل آلاف أضعاف المستوى العادي تسببت في الأشهر اللاحقة في وفاة 36 شخصا أغلبهم من عمال الاطفاء وعمال المحطة.

وعقب حدوث كارثة تشرنوبل أعلنت السلطات الأوكرانية المنطقة التي تشمل مدينة بريبيات منطقة منكوبة، وأقامت طوقا حولها لمسافة قطرها ثلاثون كيلومترا من مكان المفاعل، وأجلت أكثر من مائة ألف شخص من مساكنهم.
كما شملت الإجراءات التي نفذتها حكومة كييف دفن وتغليف المفاعل المعطوب بالخرسانة المسلحة، لمنع تسرب المزيد من الإشعاعات، غير أن هذا الغلاف تعرض في السنوات الأخيرة لتشققات.
ونتيجة لهذه التشققات بدأت أوكرانيا بدعم مالي دولي بتشييد غلاف إضافي من الصلب، سيتكلف مليار دولار وينتهي العمل منه العام القادم.
واستمر أحد مفاعلات تشرنوبل في إنتاج الكهرباء حتى عام 2000، وبعد عامين من هذا التاريخ تم إغلاق المحطة بالكامل.

تدل الوقائع المتتابعة للحادث على اته بالرغم من تواجد كل نظم الوقاية والحماية اللازمة للمفاعل وبالرغم من توافر قواعد الأمان وتعليمات التشغيل الملائمة إلا أن مسئولى التشغيل قاموا أثناء التجربة بارتكاب سلسلة من المخالفات والانتهاكات الخطيرة لهذه القواعد والتعليمات وهى التي أدت فى النهاية إلى وقوع الكارثة.

الاثار المترتبة علي الحادث :

تسببت حادثة مفاعل تشرنوبل في تلوث 1.4 مليون هكتار من الأراضي الزراعية في أوكرانيا وروسيا البيضاء بالإشعاعات الملوثة.
ذكرت المنظمة الألمانية أن المنطقة المحيطة بمفاعل تشرنوبل شهدت تصاعدا كبيرا في معدلات الإصابة بسرطان الغدة الدرقية أكثر من أي أنواع أخرى من السرطان ولا سيما بين من كانوا في سن 18 عاما وقت وقوع الكارثة.

تمثل الحوادث النووية خطراً أخر على الصحة، فوفقاً لتقديرات منظمة الاطباء الدولية لقي عشرات الآلاف من الأشخاص حتفهم خلال كارثتي تشيرنوبيل 1986 وفوكوشيما 2011 وأصيب الكثير من الناجين من هذه الكوارث بالسرطان.

حادث فوكوشيما مارس2011

يبلغ عدد المفاعلات فى محطة فوكوشيما عدد 6 وحدات

- تعرضت اليابان في 11 مارس زلزال بقوة 9 علي مقياس ريختر. وقد كانت مفاعلات الوحدات 1 و 2 و3 في حالة عمل أثناء حدوث الزلزال في حين كانت الوحدات 4 و5 و6 في حالة توقف بسبب إجراءات الصيانة الوقائية وقد تم إيقاف الوحدات عندما وقع الزلزال بشكل آلي. قد تم تشغيل مولدات ديزل لتأمين طاقة كهربائية من أجل تبريد الوحدات 1 إلى 3 والتي كانت قد تضررت بسبب التسونامي قد عملت هذه المولدات في البداية بشكل جيد لكنها توقفت بعد ساعة

حيث أدت مشاكل التبريد إلى ارتفاع في ضغط المفاعل، تبعتها مشكلة في التحكم نتج عنها زيادة في النشاط الإشعاعي. . وبموازاة ذلك وقع حريق في المفاعل الرابع

- صدر أمر إخلاء أولي لنطاق 3 كم من محيط المفاعل وشمل ذلك على 5800 مواطن يعيشون ضمن هذا النطاق. كما نصح السكان الذين يعيشون ضمن نطاق 10 كم من المفاعل أن يبقوا في منازلهم. وفي وقت لاحق شمل أمر الإخلاء جميع السكان ضمن نطاق الـ 10 كم

الجهة الرقابية اليابانية صنفت الحادث على المقياس الدولى للوقائع النووية والإشعاعية INES مستوى 7 هذا التصنيف أخذ فى الاعتبار الحوادث التى وقعت بالوحدات 1، 2، 3 كحوادث منفردة وحساب الانبعاثات الكلية للجو وكان التصنيف المنفصل السابق مستوى 5 لكل من الوحدات 1، 2، 3.

مستوى 7.

هى الواقعة التى ينتج عنها انبعاثات للبيئة تعادل كمية من الإشعاعية تعادل الانبعاثات للجو لعدد من العشرات من آلاف تيرابكريل يود-131.

وقد قدرت الانبعاثات التى نتجت عن الحادث 10% من ذلك فى حادث تشرنوبل.

الدروس المستفادة

- حادث ثري ميل ايلاند :

- **تقييم المخاطر قبل حدوثها:** تم الاهتمام بدراسات تقييم المخاطر الاحتمالية والتى لم تكن هيئة الأمان النووي الأمريكية تعطيها الأهمية المطلوبة قبل وقوع الحادث وقد اهتمت الدراسات بالحوادث التى قد تنشأ عن مصادر خارجية مثل الزلازل، الحرائق، الفيضانات، حوادث سقوط طائرة على موقع محطة، حوادث التوربينات، وغير ذلك من الحوادث.
- **تصميم غرف التحكم:** من مراجعة حادث ثرى مايل أيلاند يتضح وجود قصور فى التصميم مع الأخذ فى الإعتبار العوامل البشرية لغرف التحكم وعليه تم وضع تعديل لتصميم غرف التحكم لإتاحة الفرصة لمشغلى المفاعلات لمزيد من المعلومات بطريقة سهلة تمكنه من منع وقوع الحوادث أو التعامل معها فى حالة وقوعها.

استخدام كاميرات تليفزيونية يتم التحكم فيها من بعد للأماكن التى لا يمكن دخول الأفراد إليها لارتفاع مستويات الآشعاع.

تطوير وتحديث تقنيات لإزالة تلوث المعدات، المعادن، الخرسانة، السطوح المدهونة، والسطوح الداخلية للأنابيب والنظم الميكانيكية.

تطوير وتحديث تقنيات لتدريع المصادر الإشعاعية لتقليل مستويات الإشعاع.

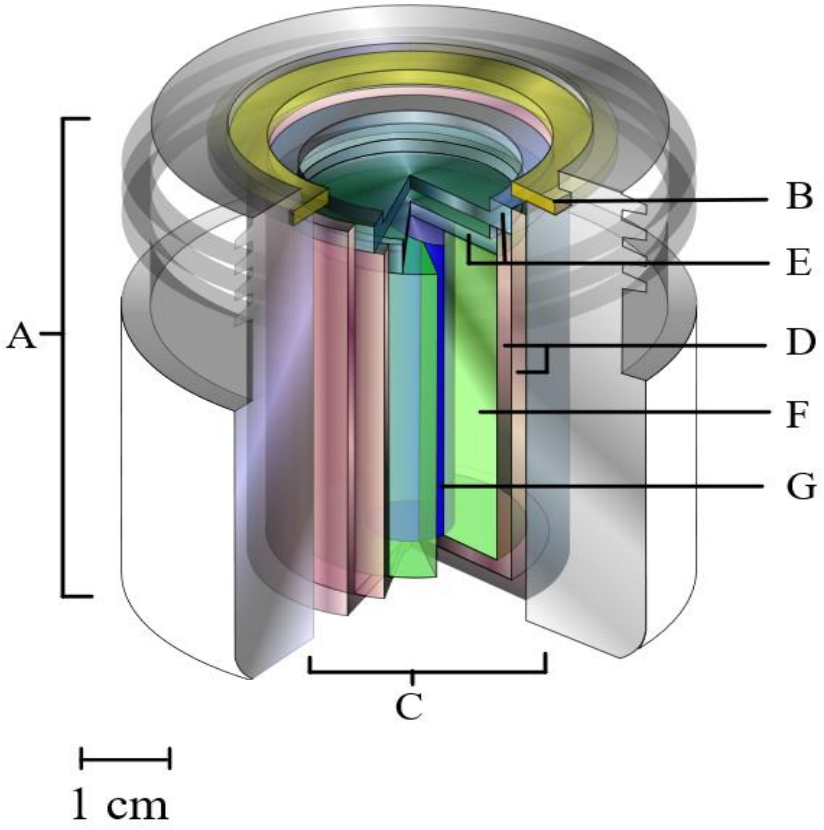
-حادث تشرنوبيل:

رغم سرعة الإجلاء المباشر بعد كارثة تشيرنوبل وفعاليتها، لم يكن هناك فهم واضح للعواقب بعيدة الأمد. والبعيد.

- لم يكن هناك خطة مدروسة لإعادة الاستيطان للتعاون مع تلك العواقب على المدى المتوسط وتحديد التزامات ومسؤوليات توفير الحماية للأشخاص المتنقلين ليس بالأمر السهل خاصة في سياق الهجرة ما بعد تفكك الاتحاد السوفييتي حيث يصعب التمييز بين المهاجرين الباحثين عن الفرص الاقتصادية والفارين نتيجة المخاطر الصحية. فتفكك الاتحاد السوفييتي وصعوبة العملية الانتقالية زادت من حدة عواقب حادثة تشيرنوبل والتعقيدات المتعلقة بالمتأثرين بها.

- في كلا الحالتين، أي في تشيرنوبل وفوكوشيما، تمثلت إحدى العواقب الرئيسية غير المتوقعة للكارثتين في الآثار النفسية التي نتجت عن ضعف موثوقية المعلومات وتضاربها بالإضافة إلى مشاعر القلق الناتجة عن ضعف التخطيط لجهود انتقال السكان على المدى المتوسط والبعيد،
- علماً بأنَّ عدد الوفيات الناتجة عن الضغط النفسي بعد إخلاء فوكوشيما قد بلغ ما يقدر بـ 1539 شخصاً، من الممكن الحيلولة دون ذلك ان تكون الحكومة أكثر نشاطاً في تقديم المشورة والتواصل مع السكان المتأثرين.

1987حادث جويانيا – البرازيل



A tele-therapy radiation capsule composed of the following:
A.) an international standard source holder (usually lead),
B.) a retaining ring, and
C.) a teletherapy "source" composed of
D.) two nested stainless steel canisters welded to
E.) two stainless steel lids surrounding
F.) a protective internal shield (usually uranium metal or a tungsten alloy) and
G.) a cylinder of radioactive source material, caesium-137. The diameter of the "source" is 30 mm

- في عام 1971 أفتتحت عيادة خاصة للعلاج الإشعاعي بالقرب من مستشفى خيري في وسط مدينة جوييانيا وزودت بجهاز علاج إشعاعي يستخدم عنصر السيزيوم 137 . تم إخلاء العيادة والانتقال إلى موقع آخر وترك هذا الجهاز الإشعاعي بدون إخبار الجهات المختصة.

في 13 سبتمبر 1987م، دخل اثنان من إلى مبنى العيادة المهجور والذي كان مفتوحا في ذلك الحي الفقير. وقاما بنقل رأس الجهاز الإشعاعي إلى بيت أحدهما حتى يبيعوه كخردة، دون أن يعرفا خطره الإشعاعي.

- في 19سبتمبر بيعت هذه الأسطوانة لتاجر خردة بمبلغ 250 دولار وكان ينبعث منها ضوء يميل إلى الطيف الأزرق من خلال بعض الفتحات وقام التاجر ومعه رجلان بكسر بعض أجزاء من الأسطوانة وخروج مسحوق لامع براق هو مسحوق السيزيوم المشع وقامت إبنته البالغة من العمر 6 سنوات بدهان جسمها بهذا المسحوق ، مما أدى إلى تناثر غبارها على أرضية المنزل. ثم قامت الطفلة بعدها بتناول غذائها بأيديها الملوثة مبتلعة بذلك المادة المشعة.

- أنتشر المسحوق اللامع إلى أقارب وجيران تاجر الخردة بالنقل من يد إلى يد واستعمله كثيرون فى دهان أجسامهم وخاصة الأطفال. وأستمر تداوله لمدة 9 أيام دون اتخاذ اية إجراءات وقائية ولم تتدخل السلطات الرسمية
- اول من انتبهت لمرض الجميع كانت زوجة تاجر الخردة. في البداية شكّت أن الإسهال والأعراض المرضية التي أصابت من حولهم سببها بعض الشراب الذي قدم في بيتها، لكن فحوصات المستشفى نفت ذلك. بعدها شكّت أن السبب هو المادة المتألقة، فأخذت أحد عمال زوجها ليحمل جزء من المادة في كيس بلاستيكي ويذهبا به إلى المستشفى القريب ليراها الطبيب. الطبيب عرف بأنها مادة خطرة فتحفظ عليها.

- **تم القيام بعمليات إزالة تلوث واسعة النطاق للأشخاص والمنازل والأماكن القريبة من موقع الحادث وتم مسح المدينة بطائرات عمودية تحمل أجهزة كشف إشعاعى وتبين انتشار مسحوق السيزيوم المشع فى 14 منطقة متفرقة على مدى 120 ميل .**
- **وتم عزل 7 مناطق في مدينة جويانيا . أخطرت البرازيل الوكالة الدولية للطاقة الذرية فى 6 أكتوبر بحاجتها للمساعدة فى المسح الإشعاعى وعلاج المصابين.**
- **- أقامت البرازيل مركزاً فى المدينة لتنسيق أعمال الطوارئ وكان يعمل بالمركز حوالى 100 خبير ذرى من عدد كبير من دول العالم.**
- **- -**

- تم تصنيف الحادث مستوي 5 علي المقياس الدولي الحوادث (INES).

الدروس المستفادة:

- 1- من أهم الدروس المستفادة هى مراجعة كاملة لسلاسل الأمان النووى والرقابة الإشعاعية كجهاز رقابى على تداول المواد المشعة.
- 2- ضرورة إجراء تفتيش على المستشفيات عند الترخيص لها باستخدام المواد المشعة ويجب أن يكون التفتيش دورى.

حادث ميت حلفا جمهورية مصر العربية (2000)

- **تسلسل الأحداث زمنياً:**
- **5 مايو 2000 فقد مصدر ايريديوم مشع (I-192) بشدة 31.5 كوري من معدة للتصوير الصناعي تستخدم للكشف عن اللحامات في أنابيب البترول.**
- **عثر أحد الأفراد من القرية على المصدر المشع المفقود وبدون علم منه بطبيعة الجسم الذي عثر عليه ، اخذ المصدر إلى منزله حيث يعيش مع زوجته ، شقيقته وأبنائه الأربعة وحاول نشر المصدر معتقد انه معدن نفيس وتم حفظه في صندوق كرتون فوق دولاب في غرفة الإعاشة الخاصة بالعائلة.**

• **5 يـونيـة 2000: وصلت رسالة إلى مركز الأمراض المعدية بوزارة الصحة من مديرية الصحة بالقليوبية تفيد وفاة طفل عمره 9 سنوات من قرية ميت حلفا ، الفحص الطبي بين أن ذلك نتيجة فشل في النخاع الشوكي مع وجود حروق بالجلد ولم يتم تشخيص الحالة تشخصيا صحيحا .**

• **وفاة الاب في 16 يونية 2000 عمره 61 سنة**

• **وجود حروق لدي الابن الاكبر و الابنة الصغري مع وجود اعراض اعياء لباقي افراد الاسرة**

- – قام فريق التدخل من هيئة الطاقة الذرية بتحديد مكان المصدر ونقله إلى قلعة رصاصية خاصة بإدارة الحرب الكيماوية.
- - تم نقل المصدر المشع إلى مركز المعامل الحارة بأنشاص.
- - تم معرفة أسم الجهة المستوردة للمصدر المشع عن طريق الجهة الموردة وتم إعداد تقرير كامل عن المصدر.

الدروس المستفادة:

- 1- عمل حصر للمصادر المشعة.
- 2- تدريب الأطباء على تشخيص أعراض التعرض الإشعاعى ، تدريب المشغلين والفنيين على الأستخدام الأمن للمصدر.
- 3- استخدام تصاريح العمل فى تداول المصادر المشعة لمعرفة خط سير المصدر المشع.
- 4- طرح برنامج توعية للجمهور لمعرفة ماهية الإشعاع وأثاره وأشكال المصادر المشعة.
- 5- عمل برنامج إدارة متكاملة للمصادر المشعة (من المهد إلى اللحد).
- 6- تدريب فرق التدخل من الجهات القومية المعنية بالتدخل فى حالة الطوارئ .
- 7- وضع برنامج عمل لغرفة الطوارئ 24 ساعة يومية .

شكرا لحسن الإستماع