

# الذرة والتنمية

== نشرة علمية إعلامية فصلية ==  
المجلد الثلاثون - العدد الثالث 2018



الهيئة  
العربية  
للطاقة  
الذرية

■ التقنية النووية ودورها في الكشف عن

الجريمة

■ إعلام الجمهور بمخاطر الإشعاع أثناء

الطوارئ النووية والإشعاعية

■ أهمية دور الاختبار اللاإتلافي (NDT)

في حفظ وصيانة البنية الصناعية

الذرة في  
خدمة الإنسان



**نشرة الذرة والتنمية : نشرة علمية إعلامية فصلية تهتم بمختلف مجالات العلوم النووية  
تصدر عن الهيئة العربية للطاقة الذرية**

إن الآراء والأفكار والمعلومات التي تنشر بأسماء كتّابها تكون على مسؤوليتهم.  
يسمح باستعمال ما ورد في هذه النشرة من مواد علمية أو فنية،  
بشرط الإشارة إلى مصدرها .

★ المقالات والمراسلات توجه إلى أمانة التحرير، نشرة الذرة والتنمية على عنوان الهيئة  
أدناه .

★ الإشتراكات والتوزيع : ترسل الطلبات إلى قسم التوثيق العلمي – إدارة الشؤون العلمية  
بالهيئة على العنوان أدناه مع إرفاق شيك باسم الهيئة العربية للطاقة الذرية بالمبلغ  
المطلوب أو إجراء تحويل بنكي إلى حساب الهيئة لدى الشركة التونسية للبنك  
رقم: 100-90-4173/3-840.

الإشتراكات السنوية : 10 دولارات أمريكية للأفراد

20 دولار أمريكي للمؤسسات

يضاف إليها 15 دولاراً أمريكياً قيمة مصاريف البريد

★ الإعلانات بالنشرة يتم الإتفاق عليها بمخاطبة إدارة الإعلام والتوثيق العلمي في الهيئة  
العنوان البريدي : الهيئة العربية للطاقة الذرية، 7، نهج المؤازرة، حي الخضراء 1003، تونس

الهاتف : 71.808.400 - الفاكس : 71.808.450

العنوان الإلكتروني: [aaea@aaea.org.tn](mailto:aaea@aaea.org.tn)

الموقع الإلكتروني: [www.aaea.org.tn](http://www.aaea.org.tn)

# الذرة والتنمية

نشرة فصلية ربع سنوية

تصدرها الهيئة العربية للطاقة الذرية - تونس

المجلد الثلاثون . العدد الثالث 2018

## لجنة التحرير

أ. د. سالم حامدي (رئيس التحرير)

أ. د. ضو سعد مصباح م. نهلة نصر (أمانة التحرير)

أ. د. عماد الدين برعي د. فاخر جبر العكور

## اللجنة الاستشارية

د. خليفة أبو سليم - الأردن

أ. د. مختار حامدي - تونس

البروفسور عبد الإله موسى علي - السودان

أ. د. حامد الباهلي - العراق

د. خالد الفاضل - الكويت

أ. د. رمضان مفتاح كريدان - ليبيا

أ. د. صالح ولد مولاي أحمد - موريتانيا

أ. د. محمود نصر الدين - المدير العام الأسبق

أ. د. محمد العسيري - البحرين

د. عبد الرحمن العرفج - السعودية

أ. د. إبراهيم عثمان - سوريا

السفير هائل الفاهوم - فلسطين

أ. د. بلال نصولي - لبنان

أ. د. عاطف عبد الحميد عبد الفتاح - مصر

أ. د. عبد الله أحمد الشامي - اليمن

أ. د. عبد المجيد المحجوب - المدير العام السابق

## جدول المحتويات

الصفحة	الموضوع
	★ التقنية النووية ودورها في الكشف عن الجريمة - أ. د.
3	محمد عبد الرحمن سلامة .....
	★ إعلام الجمهور بمخاطر الإشعاع أثناء الطوارئ النووية
11	والإشعاعية - د. م. سعدو الظواهره .....
	★ أهمية دور الاختبار اللاإتلافي (NDT) في حفظ
22	وصيانة البنية الصناعية - عز الدين حميدة .....
34	★ أخبار عربية وعالمية - م. نهلة نصر .....
37	★ أخبار الهيئة .....

## التقنية النووية ودورها في الكشف عن الجريمة

### Abstract

Forensic science is oriented towards the examination of specimens, collected from a scene of crime in order to establish the link between a criminal and a crime. Criminal investigators have long relied on array of forensic tools to help them in solving crimes. Nuclear techniques stand among them, and are gaining more attention among law enforcement authorities and police forces worldwide. Analytical techniques are an important addition to every analyst's toolbox.

### مقدمة

لقد عرف الإنسان الجريمة منذ فجر البشرية، وكلما تعددت وسائل وأساليب الجرائم كلما تطورت وسائل الكشف عنها، ولهذا تعتبر علوم الأدلة الجنائية محصلة لهذه الجرائم وتتطور معها في طرق الكشف عنها والوقاية منها والبحث وراء الحقيقة وتعقب المجرمين، ولقد ساهمت الاستخدامات النووية وتقنياتها في مجال الكشف عن الجرائم على أسس علمية والحد منها ومحاولة التعرف على ملابساتها، فبعد وقوع جريمة ما يأخذ استخدام التقنيات النووية بعداً آخر في محاولة التعرف على خيوطها، وذلك باستخدام طرق التحليل الكمي والنوعي غير الإتلافي للعينات التي يتم الحصول عليها من مسرح الجريمة بعد وقوعها، والذي يجذب الانتباه في حل لغز الكثير من القضايا في ساحات القضاء، كما تعمل هذه التقنية لتساعد الخبراء العاملين في حل هذه النوعية من الجرائم ، وتساهم الوكالة الدولية للطاقة الذرية بدور كبير في تحسين الإمكانيات التحليلية المستخدمة في مجال الكشف عن الجريمة .

## التقنيات النووية والحد من الجريمة

تساهم التقنية النووية منذ عدة عقود في الحد من الجريمة والكشف عنها بطرق مختلفة فمنها ما هو مألوف لدى الكثير من المسافرين في المطارات حيث تقوم كواشف المعادن التي يعتمد تشغيلها على استخدام الأشعة السينية بالتعرف على الأجسام المعدنية والآلات الحادة والأسلحة المخبأة في الأمتعة وغيرها، مما يساعد على إيقاف الجريمة قبل وقوعها .

وفي هذا المجال هناك العديد من الدراسات لتطوير طرق نووية جديدة للكشف عن المخدرات والمتفجرات، والتي تصنع عادة من مواد كيميائية ويصعب الكشف عنها بالطرق التقليدية سواء باستخدام المغناط أو الأشعة السينية .

ولذلك فإن مختبرات الجريمة الحديثة تستفيد من عدد من الطرق العلمية الحديثة بما فيها التقنية النووية التي تساعد على الكشف عن الجريمة والتي تلعب دوراً هاماً في أحد الأغراض التالية :

1 - التحقق من أن جريمة ما قد ارتكبت أم لا (مثل الكشف عن الآثار شديدة الضالة للتسمم) .

2 - توفير معلومات هامة لهداية المحققين إلي التعرف على المنفذ المحتمل للجريمة (كبقايا الزجاج أو الدهان في موقع حادث سيارة مثلاً أو الملتصقة بالسيارة المرتكبة للحادث) .

3 - توفير معلومات هامة يمكن استخدامها كأدلة قاطعة أثناء المحاكمة .

وجدير بالذكر أن الطرق النووية المستخدمة في الكشف عن الجريمة هي نوع من أنواع الطرق التحليلية المختلفة والمتوفرة، حيث يتم استخدامها في التحقيق في مئات الجرائم الهامة في عدد من مختبرات الجريمة في العالم. فعلي سبيل المثال استخدمت التقنية النووية على نطاق واسع عام 1977 عندما أعيد التحقيق في حادث اغتيال الرئيس الراحل جون كيندي، حيث أظهرت هذه التقنية بعض الأدلة القاطعة في هذا الحادث وسوف نتعرض في هذا المقال إلي التعرف على بعض أساليب التحليل بالطرق النووية وبعض تطبيقاتها في مختبرات تحقيق الجرائم .

## التحليل بالطرق النووية

### 1 – طريقة التحليل التنشيطي

تعتمد هذه الطريقة على تنشيط أنوية بعض ذرات العناصر الكيميائية الموجودة في العينات المراد تحليلها عن طريق امتصاصها للنترونات عند تشعيها بواسطة نترونات المفاعل أو أي مصدر نتروني آخر أو الأشعة الكهرمغناطيسية ذات الطاقات العالية فتتحول نوى هذه الذرات إلى نوى غير ثابتة تطلق إشعاعات غاما بطاقات مميزة لكل عنصر، وعند قياس الطاقات الغامية المنبعثة بعد عملية التشعيع يمكن التعرف على العناصر الموجودة في العينة التي تم تنشيطها إشعاعياً، حيث أن كل عنصر في العينة يصدر إشعاعات غامية بطاقة أو طاقات محددة القيمة دون غيرها وتميز هذا العنصر عن غيره. وتعتبر هذه الطاقة أو الطاقات إحدى بصماته المميزة .

أما الاستخدام الثاني للتحليل التنشيطي بالنترونات فكان في مجال أخذ عينات بودة البارود من أيدي المشتبه فيهم بعد إطلاقهم الأعبرة النارية على الضحايا من المسدسات أو البنادق لإقامة الدعاوى في جرائم القتل، فعند إطلاق الرصاص تخرج معظم الأدخنة المتكونة من ملايين الجسيمات الدقيقة لبودة البارود غير المحترقة بالكامل من فوهة المسدس أو البندقية، إلا أن كمية قليلة من هذه الأدخنة تتسرب في الاتجاه المعاكس والاتجاهات الجانبية لتصل إلى يد الشخص المطلق للعتل .

ويمكن أخذ عينات بودة البارود من أيادي المشتبه فيهم عن طريق سكب بعض من شمع البرافين المنصهر على الأيدي ثم أخذه بعد تجمده للتحليل التنشيطي لتعيين نظيري البار يوم-139 (العمر النصفى 83 دقيقة) والأنتيمون-122 (العمر النصفى 2.7 يوم)، حيث أنهما يعدان العنصرين الأساسيين في بودة البارود .

وقد اتضح أنه بالرغم من أن الكميات المترسبة من هذين العنصرين على ظهر اليد الحاملة للسلاح تكون في مستوى الميكروغرام (واحد على مليون من الغرام)، إلا أن الحساسية العالية جداً لطريقة التحليل التنشيطي بالنترونات تسمح بتعيين العنصرين بدقة كبيرة. ومما هو جدير بالذكر أن كمية بودة البارود تتركز بين السبابة

والإبهام من ظهر اليد، كما يمكن جمع هذه المادة (البارود) بواسطة قطعة قطن مبللة بمحلول 5% من حمض النتريك، وقد وجد أن كمية الباريوم تصل إلي عدد قليل من الميكروغرامات في مقابل ما لا يتعدى ميكروغرام واحد من عنصر الأنتيمون، وتستخدم هذه الطريقة منذ عام 1970 في تقديم الأدلة في العديد من قضايا جرائم القتل .

كذلك يتم أيضاً استخدام طريقة التحليل التنشيطي بغرض مضاهاة عينات الفذائف المستخرجة من أجسام الضحايا بتلك التي تستخدم عادة في أسلحة المسدسات من الرصاص المقسيّ بواسطة 0.5-4% من الأنتيمون بالإضافة إلي كميات أقل بكثير من الفضة والزرنيخ والنحاس والقصدير. وبذلك يمكن باستخدام التحليل التنشيطي اللاإتلافي الحصول على أطيف حتمية لعينات الفذائف بعد تنشيطها إشعاعياً لتقديم براهين حاسمة في ساحة القضاء، وتتراوح كمية العينات التي يلزم أخذها من الفذائف لتحليلها بهذه الطريقة بين 10 و 30 ملي غرام. وقد استخدمت هذه الطريقة بنجاح كبير في الولايات المتحدة الأمريكية، وتمتاز عن الطريقة الأخرى المستخدمة في هذا المجال وهي طريقة مطياف الانبعاث الذري المُستحث بواسطة البلازما بأنها طريقة لاإتلافية أي لا تتطلب إذابة للعينات .

أما الاستخدامات الأخرى للتحليل التنشيطي لعينات الطب الشرعي فتشمل الدهانات حيث يمكن عن طريق تحليل عينات الدهانات التي تعلق بأجسام المشتبه فيهم أو بملابسهم أو بسياراتهم إقامة الدعاوى في بعض الجرائم عند التعرف على مصدر هذه الدهانات بدقة كبيرة .

كما يمكن استخدام التحليل التنشيطي اللاإتلافي أيضاً لتحديد مصدر مختلف العينات الطبية الشرعية عن طريق تعيين مستوى تركيز عدد من العناصر الرئيسية والعناصر الشحيحة. وتشمل هذه العينات الأطعمة ومواد التجميل والتربة والورق والمخدرات والأنسجة الحيوية خاصة في قضايا التسمم، ومن أهمها تحليل الشعر والأسنان والأظافر وخاصة بالنسبة لعنصري الزرنيخ والزرنيق وهما العنصران اللذان يستخدمان من قديم الزمن وحتى يومنا هذا في جرائم القتل بالسّم، حيث لا يغير الأول



من لون أو طعم الطعام المضاف إليه ولا تشعر به الضحية ولكن طريقة التحليل التنشيطي عالية الحساسية بالنسبة له، فعند تنشيط الطعام المحتوي على الزئبق وجزء من معدة الضحية أو أظافر القاتل بالنترونات يتكون نظير الزرنيخ-76 (فترة عمر النصف له 26.3 ساعة) والذي يمكن الكشف عنه. وعلى سبيل المثال فقد تحدد باستخدام هذه الطريقة قتل نابليون عن طريق تسممه وتحدد أيضاً زمن حدوث هذا التسمم من خلال أخذ عينات من الشعر على مسافات مختلفة من فروة الرأس وتحليلها .

إضافة إلى ذلك، يمكن أن تفيد طريقة التحليل التنشيطي في تحديد مصادر المخدرات وبذلك يمكن ملاحقة عصابات تهريبها ، كما يمكن أن تستخدم في الكشف عن تزييف النقود الورقية بإدخال رقائق فلزية أو سبائك معينة تعطي عند تنشيطها بالنترونات أطيفاً غامية مميزة يمكن من خلالها التأكد من سلامة النقود الورقية من عدمه، وفي هذه الحالة يمكن استعمال مصدر نتروني آخر مثل مصدر الراديوم .

ومن عيوب الطرق النووية في عمليه التحليل بالتنشيط النتروني أنها لا تغطي جميع العناصر، حيث أن بعض العناصر لا يمكن تنشيطها إشعاعياً (أي لا تصبح مادة مشعة) عند امتصاصها للنترونات .

## 2 – طريقه التحليل الطيفي بالأشعة السينية

في هذه الطريقة يتم استخدام مطياف الأشعة السينية المستحثة بالبروتون (PIXE) في تحليل العديد من العناصر ذات العدد الذري  $Z > 15$  بمستويات دقيقة تصل حدودها إلى مستويات أقل من 1 جزء في المليون يمكن تخفيضها إلى مستويات تصل إلى  $10^{-13}$  غرام، حيث يتم إثارة الإلكترونات المحيطة بالذرات في العينة المراد تحليلها عن طريق تعريضها للأشعة السينية ، ويصاحب هذه العملية إعادة ترتيب للإلكترونات في المدارات الإلكترونية الخارجية للذرات الموجودة في العينة مع انبعاث للأشعة السينية بطاقات محددة تعرف باسم الأشعة السينية المميزة حيث أنها تميز كل عنصر عن الآخر. وبقياس طاقات الأشعة السينية المنبعثة يسهل

التعرف بالتالي على العناصر الموجودة في العينة وتعرف هذه الطريقة بالتحليل الطيفي بالأشعة السينية أو تحليل الفلورة بالأشعة السينية .

ومن خصائص هذه الطرق أنها تتميز بحساسية عالية تجاه الكشف عن العديد من العناصر مهما تضاعل تركيزها (حيث تصل إلي مستوى جزء من البليون  $10^{-12}$  غرام، في كثير من الحالات. وتعتبر جميع هذه الطرق طرقاً غير إتلافية (حيث لا يتم فيها إتلاف العينة المستخدمة بواسطة التعرض الإشعاعي). ولهذا الأمر أهمية خاصة عندما يستدعي الأمر استخدام العينة الوحيدة كوسيلة إثبات، أو عندما يراد إجراء اختبارات إضافية على العينة نفسها، وهذا لا يمكن تحقيقه باستخدام الطرق الكيميائية والتي قد تستهلك العينة خلال عملية التحليل فلا يتبقى منها شيء لتكراره أو تأكيده أو لاستخدام تقنية أخرى .

ومن نقاط ضعف طريقة التحليل الطيفي بالأشعة السينية أن الأشعة المنبعثة، والدالة على العناصر، لا تتبع إلا من خلال عملية التنشيط بواسطة الأشعة السينية. إضافة إلي ذلك فإن انخفاض طاقتها قد يؤدي إلي امتصاصها داخل العينة مما يؤدي إلي صعوبة الحصول على نتائج دقيقة في حالة استخدام العينات السميكة أو غير المتجانسة، لهذا فإن الطريقة الأوسع انتشاراً في الاستخدام في مختبرات الجريمة هي طريقة التحليل التنشيطي .

### 3 – طريقة التحليل الطيفي باستخدام مطياف أشعه غاما

يستعمل المطياف للحصول علي التحليل الطيفي والذي يظهر علي هيئة خطوط ضوئية ملونه نظراً لاختلاف طول الموجة لكل خط عن الآخر، ويمكن التعرف على الخطوط الضوئية الناتجة عن مادة معينة لأن كل عنصر كيميائي يتميز ببصمة خاصة (طيف ضوئي خاص به). وبعد التحليل الطيفي بأشعة غاما تقنية تحليلية سريعة ولا إتلافية يمكن استخدامها لتحديد مختلف النظائر المشعة في العينة، وهذه الطريقة لديها العديد من التطبيقات لاسيما في الحالات التي تتطلب إجراء تحليل لا إتلافي سريع ويتم استخدام هذه الطريقة في معامل الطب الشرعي في قضايا المخدرات وفي تحليل الشعر والدم والبول .

#### 4 – طريقة التأريخ الكربوني باستخدام نظير الكربون-14

يتم استخدام هذه التقنية في مجال العلوم الجنائية لقياس مستويات نظير الكربون-14 في الأنسجة البشرية للأشخاص الذين قتلوا في حوادث أو جرائم، حيث يمكن أن يساعد الخبراء العاملون في مجال العلوم الجنائية في تقدير عمر وتاريخ الوفاة من خلال فحص المخلفات البشرية .

#### **الجرائم التي يبرز فيها استخدام الطرق النووية**

ساعدت الطرق النووية في الكشف عن العديد من الجرائم فقد جرى استخدام هذه الطريقة في أوائل السبعينيات للاستدلال على مصدر عينات من الشعر عن طريق تحليله تنشيطياً بعدة معامل، وخاصة معمل المكتب الفيدرالي للبحث الجنائي في واشنطن، وتم تطبيق ذلك لإقامة الدعاوى في مئات قضايا الجرائم بالولايات المتحدة الأمريكية .

وينبغي الإشارة إلي أن استخدام أي طرق للتحليل في مثل تلك الجرائم يتطلب عناية فائقة خلال عملية التحليل، فمثلاً يمكن استبعاد الأدلة الناتجة عن تحليل معين إذا كانت هناك احتمالية تشير إلي إمكانية الخطأ في تسمية أو ترقيم العينة أو التعامل مع العينة من قبل أشخاص آخرين غير الشخص المختص بالتعامل معها أو أن التعامل مع العينة كان غير ملائم حيث أن العينة غالباً ما تكون ضئيلة ولا يمكن استبدالها لأغراض التحليل .

وقد يكون أكبر عائق لانتشار استخدام التقنية النووية في عالم الكشف عن الجريمة هو في الواقع قلة المختبرات المتخصصة في هذا المجال في الدول التي لديها الإمكانيات الضرورية لاستخدام هذه التقنية ، وفي الولايات المتحدة الأمريكية، على سبيل المثال، ترسل معظم العينات ذات العلاقة بالجريمة المراد تحليلها باستخدام الطرق النووية إلى مختبر مركزي متخصص تابع لمكتب التحقيقات الفيدرالي (F.B.I). كما أن المختص الذي يقوم بعملية التحليل يستدعى شخصياً من قبل المحكمة لشرح النتائج التي توصل إليها والطرق المستخدمة في عملية التحليل وذلك قبل قبولها في

قضية معينة، وهذا يعني تحمّل تكاليف باهظة جداً ممّا يحد من استخدام الطرق النووية في القضايا الروتينية .

### الخاتمة

بالرغم من التكلفة الاقتصادية المرتفعة للتقنية النووية ومناقساتها من بعض الطرق الكيميائية الحديثة مثل التحليل باستخدام جهاز مطياف الكتلة باستخدام البلازما المستحثة (ICP-MS)، إلا أن استخدام الطرق النووية في مختبرات الجريمة سوف يظل ذا جدوى لأنه يقدم أدلة قاطعة في بعض الحالات التي لا يمكن توفيرها باستخدام طرق أخرى نظراً لحساسيتها ودقتها الفائقة، إضافة إلى أنها أداة تحليل غير إتلافية ومع ذلك فإن هذه الطرق النووية لا تشكل إلا نسبة ضئيلة من الطرق التحليلية المختلفة المتوفرة في مختبرات الجريمة ولدى القضاء بشكل عام .

أ. د. محمد عبد الرحمن سلامة

هيئة الرقابة النووية والإشعاعية المصرية

### References

- (1) Advances in destructive analysis for environmental monitoring and nuclear forensics (Proo. Int. Conf. Karlsruhe 2002), Vienna (2003).
- (2) Moody, I.A. Hutcheon, and P.M., Grant. Nuclear Forensic Analysis, CRC Press, Boc Raton (2005).
- (3) Nuclear forensics support, technical guidance. Reference manual, IAEA Nuclear Security Series No.2, Vienna (2006).
- (4) Stanely Floyd E., Stalcup. A.M. Spitz. HB A Brief Introduction to Analytical Methods in Nuclear Forensics. Radional Nucl Chemistry. 295: 1385-1493, (2013).
- (5) Taylor, R.E, RadioCarbon Dating, London. Academic Press IBSN 012-433663-9 (1987).

## إعلام الجمهور بمخاطر الإشعاع أثناء الطوارئ النووية والإشعاعية(\*)

### Abstract

This article summarizes basic radiation protection aspects, which are important for risk communication to the public in the case of radiation/nuclear accidents or radiological attacks. The present system of radiation protection quantities and units, as well as the associated terminology, is complicated for those who are not professionally engaged in the field, but who need to have some basic understanding of how to protect themselves and others against the harmful effects of ionizing radiation. Emphasis is placed on the education and training of the general public in order to acquire some basic understanding of radiation protection. This is important for achieving better cooperation and coordination between the public and the first responders, as well as, relevant authorities and stakeholders during radiation or nuclear emergency situations. The main goal is the minimization of the consequences of such events in terms of personal exposure and the radioactive contamination of the environment.

### مقدمة

تلخص هذه المقالة الجوانب الأساسية الهامة للحماية من الإشعاع عند الاضطرار للتواصل مع الجمهور في حالة الحوادث الإشعاعية/النووية أو الهجمات الإشعاعية. والهدف الرئيسي من الحماية من الإشعاع هو ضمان السلامة الكافية

(\*) المقالة مترجمة عن الورقة المنشورة "Jozef Sabol, Bedrich Sestak. Education in radiation protection and radiation risk communication to the public. Rad Conference Proceedings, .vol. 1, pp. 58-64, 2016"

للعمال والمرضى والسكان فضلاً عن البيئة من الآثار الضارة للإشعاع المؤين والتلوث الإشعاعي. وفي معظم الحالات التي تستخدم فيها مصادر الإشعاعات المؤينة والمفاعلات النووية، تكون الآثار الصحية منخفضة جداً، وتكون المخاطر المرتبطة بها أقل أو قابلة للمقارنة مع المخاطر التي يمكن مصادفتها في معظم الصناعات أو حتى في حياتنا اليومية. قد يصل التعرض للإشعاع إلى مستويات أعلى فقط في حالات الحوادث مسبباً آثار ضارة واضحة .

وبما أن التعرض لجرعات إشعاعية عالية يمكن أن يؤدي إلى آثار صحية خطيرة على الناس، فإن هناك بعض الإمكانيات لإساءة استخدام المصادر المشعة المناسبة للأعمال الإرهابية. ولا يمكن للمرء في الوقت الحالي أن يستبعد تماماً مثل هذا الوضع، وعلينا أن نكون على استعداد لاتخاذ تدابير فعالة مناسبة للحيلولة دون حدوث ذلك، وإذا ما حدثت، يجب أن نكون مستعدين للتخفيف من أثر هذه الحالة الطارئة .

ومن أجل إعداد السكان لطوارئ إشعاعي أو نووي، فمن الضروري إبقاء الجمهور على علم حول الأثر الأساسي لأي حدث خطير متوقع. ويفضل أن تكون هذه العملية مستمرة حتى يكون لدى الجمهور فهم أساسي للخطر الذي قد يواجهونه. وعادة ما يقبل الجمهور المطلع حالات الطوارئ بواقعية أكثر من الأشخاص الذين لا يعرفون الكثير عن طبيعة التأثير الذي قد يتوقعه المرء في ظل هذه الظروف .

### **إدراك الجمهور لكمية مخاطر الإشعاع**

لإدراك الخطر الناجم عن التعرض، يتعين على المرء أن يفهم أصل وحجم الآثار الضارة الناجمة عن الإشعاع المؤين المنبعث من المواد المشعة. ومن حيث المبدأ، يمكن لأي شخص أن يتأثر، خلال أية طوارئ إشعاعية أو نووية، بالإشعاع الخارجي المتسرب، والتعرض الداخلي الناتج عن الإشعاع المنبعث من النويدات المشعة التي تدخل الجسم، ولا سيما عن طريق الاستنشاق أو الابتلاع .

وعادة ما يتم قياس كمية المصادر المشعة بالنشاط المعيّر عنه بوحدة البكريل (Bq) والذي يتوافق مع نشاط صغير جداً (تفكك واحد في الثانية)، أما لتمييز

المصادر المشعة ذات النشاط العالي فتستعمل الوحدات كيلو (k) وميغا (M)، وغيغا (G) وحتى تيرا (T) .

ويمكن أيضاً أن يكون النشاط مرتبطاً بوحدة الحجم أو الكتلة أو السطح، الذي تعبر عنه الوحدات المقابلة  $Bq/m^3$  و  $Bq/kg$  و  $Bq/m^2$  على التوالي. وكثيراً ما يستخدم مصطلح "التلوث الإشعاعي" الذي يشير إلى تراكم المواد المشعة المبعثرة داخل أي وسط آخر مثل الهواء أو الماء أو الطعام أو الأرض أو البناء أو المركبات أو الأشخاص .

يوضح الجدول رقم (1) المجال الواسع لحجم الإشعاع الطبيعي الصادر من بعض المصادر الطبيعية وبعض النويدات المشعة الموجودة في المواد الشائعة أو مصادر الإشعاع، بما في ذلك إشعاع المصادر الطبيعية .

**الجدول رقم (1) قيم نشاط النويدات المشعة الموجودة في بعض المواد والأماكن (بما في ذلك جسم الإنسان) وفي المصادر المستخدمة على نطاق واسع في الطب**

شخص بالغ (65 بكريل/كغ)	4.5 كيلو بكريل
1 كغ من القهوة	1.0 كيلو بكريل
1 كغ من الجوز البرازيلي	400 بكريل
موزة واحدة	15 بكريل
الهواء في 100 متر مكعب من المنازل الأوربية (Rn)	حتى 30 كيلو بكريل
1 كاشف الدخان المنزلي (مع أمريشيوم)	30 كيلو بكريل
النوكليدات المشعة في التشخيص الطبي	70 غيغا بكريل
مصدر النوكليدات المشعة في العلاج الطبي	100 تيرا بكريل
1كغ لـ 50 عام من النفايات النووية عالية المستوى المزجج	10 تيرا بكريل
1 كغ يورانيوم	25 غيغا بكريل
1 كغ من خام اليورانيوم الكندي	25 غيغا بكريل
1 كغ من النفايات المشعة ذات المستوى المنخفض	1 غيغا بكريل
1 كغ من رماد الفحم	2000 بكريل
1 كغ من الغرانيت	1 كيلو بكريل
1 كغ من سماد سوبرفسفات	5 كيلو بكريل

ولتنسيق التواصل الفعال مع الجمهور في التأهب لحالة الطوارئ النووية أو الإشعاعية من الضروري تعليم وإرشاد الأفراد حول العناصر الأساسية المرتبطة بالاستخدام المفيد للإشعاع والتكنولوجيات النووية في مختلف مجالات الصناعة وخاصة في الطب. ومع ذلك، ينبغي على الجمهور أن يدرك أنه لا توجد أبداً حالة تتسم بمخاطر صفرية .

يُنشَج عن التعرض ذي المستوى المنخفض (100- 200 ملي سيفرت) فقط الآثار العشوائية، في حين يسبب التعرض ذي المستوى الأعلى الآثار الحتمية. ويجب أن يكون لدى أفراد الجمهور فكرة عن مجال التعرض الذي يؤدي إلى مشاكل صحية حادة، بحيث يمكن التقييم الواقعي لحجم الخطر عند صدور المعلومات حول التعرض المحتمل بعد وقوع حادث ما .

ولتقييم الآثار العشوائية، أُدخل مصطلح الجرعة الفعالة. تعتمد هذه الجرعة أساساً على الجرعات المتوسطة للأعضاء الفردية الرئيسية والأنسجة في جسم الإنسان. وتمثل الجرعة الفعالة مقياساً للآثار البيولوجية العشوائية حيث الاحتمال المقابل لتطور السرطان حوالي  $5 \times 10^{-3}$  لكل سيفرت. وبعبارة أخرى، إذا كان من بين 100 ألف شخص يتلقى كل فرد جرعة فعالة قدرها 1 ملي سيفرت، فإن هذا التعرض يؤدي إلى ما يقرب من 5 حالات سرطانية إضافية في المجموعة المعرضة. للمقارنة، سوف تتطور من بين هؤلاء الـ 100 ألف شخص حوالي 30 ألف حالة سرطان بسبب عوامل أخرى. وهذا هو السبب في ضرورة تقييم خطر الإشعاع ولا نخاف أبداً من الجرعات المنخفضة، على الرغم من أننا حتى في تلك الجرعات نكون مضطرين للحد من تأثيرها قدر الإمكان .

عادة ما تكون كمية الضرر الناجمة عن التفاعلات الضارة للأنسجة أكثر ارتباطاً بالجرعة، مع مراعاة خصائص وظروف التشيع ونوع الإشعاع. وفي الآونة الأخيرة، تم إدخال وحدة غراي-المكافئ (Gy-Eq) لمراعاة الفعالية الإشعاعية البيولوجية النوعية للتعرض للإشعاع عند الجرعات العالية (التعرض ذو المستوى العالي). .



## الحاجة إلى إعلام الجمهور وتعليم المتصلين والمتحدثين

تعد المعلومات الأساسية التي تم الحصول عليها خلال التعليم الابتدائي والثانوي حول الفيزياء الذرية وهيكل المادة، بما في ذلك الإشعاع المنبعث من النويدات المشعة، شرط أساسي لتثقيف الجمهور نحو مجموعة متنوعة من التطبيقات الإشعاعية أو النووية في الطب والصناعة وغيرها، حيث أثبتت هذه التطبيقات أنها مفيدة للغاية. غير أنه ينبغي التشديد هنا على أنه، كما هو الحال في الكثير من التكنولوجيات غير النووية الأخرى، هناك بعض المخاطر التي تحقّر الآثار الصحية الحتمية .

وينبغي أن يتلقّى أولئك، الذين يفترض أنهم يعملون مهنيًا مع الإشعاع، التعليم المتخصص أو التدريب في المدارس الثانوية أو الجامعات. وينبغي أن يكون الهدف الرئيسي من تدريبهم تطوير المهارات والقدرات من أجل الامتثال للتشريعات وحماية أنفسهم، والأشخاص الآخرين والبيئة. ويجب العمل مع أفراد الجمهور من أجل تحقيق بعض الفهم الأساسي والوعي بالوضع الحقيقي المرتبط باستخدام الإشعاع وتوضيح أن الطاقة النووية هي البديل الممكن في المستقبل المنظور من أجل تلبية الطلب المتزايد على الطاقة. وينظر المزيد من البلدان في جميع أنحاء العالم إلى الخيار النووي كاستراتيجية طويلة الأمد. لذا لا بد من التواصل المستمر مع الجمهور ونقل جميع المعلومات ذات الصلة عن الوضع الحالي للأمان النووي بطريقة مناسبة، أخذًا في الاعتبار الظروف المحلية في كل بلد .

بغية إبقاء الجمهور على علم كاف بالإشعاع وآثاره، تقوم وسائط الإعلام بدور هام. ولسوء الحظ، فإن معظم هذه الوسائط لا تنشط إلا في حالة بعض الحوادث أو الحوادث الإشعاعية أو النووية، عندما تعمل تحت ضغط الوقت وتُبلّغ عن مثل هذه الحالة بطريقة لا تتماشى مع التقييم الحقيقي لعواقب حالات الطوارئ .

ومن الواضح أنه ليس كل المصادر المشعة خطرة بنفس القدر. وينبغي إبداء اهتمام خاص بمصادر النشاط العالي حيث ينبغي أن ينظر في الفئتين 1 و 2 (وفقاً لتصنيف الوكالة الدولية للطاقة الذرية) في المقام الأول. وتشمل الفئة 1 المصادر

التي إذا لم يتم إدارتها بأمان أو لم تكن محمية بشكل آمن ستسبب إصابة دائمة للأشخاص الذين يتعاملون معها، ومن المحتمل أن تكون قاتلة خاصة إذا لم تكن محمية بشكل صحيح .

وفي حالات محددة، يتعين علينا أن ننظر في جميع العناصر ذات الصلة التي تسهم في إجمالي التعرض والتي تشمل :

- التعرض الخارجي من تلوث الأسطح في الهواء الطلق، بما في ذلك الأرض (والتعرض يعتمد على نوع النويدات المشعة، ونشاطها السطحي والبنية الهندسية) .

- التعرض الخارجي من تلوث الأسطح الداخلية، والأرضيات والجدران والأثاث، وما إلى ذلك (يعتمد التعرض على نفس العوامل المذكورة أعلاه).

- التعرض الخارجي من تلوث الملابس والجلد (يعتمد التعرض على نوع النويدات المشعة ونشاطها السطحي، وينبغي أن يؤخذ بعين الاعتبار الامتصاص في الأقمشة) .

- التعرض الخارجي من عبور الغيمة الملوثة (يعتمد التعرض على نوع النويدات المشعة وتركيز النشاط داخل الغيمة) .

- التعرض الداخلي من الاستنشاق أثناء مرور غيمة ملوثة (نفس ما ورد أعلاه بالإضافة إلى الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمادة المشعة) .

- التعرض الداخلي من استنشاق الهواء الملوث بسبب الغبار المشع المعلق (النشاط السطحي، وخصائص الأرض وكذلك الظروف الجوية).

### **القواعد الموصى بها ومتطلبات إعلام الجمهور بالمخاطر**

هناك بعض التدابير المحددة التي يمكن استخدامها للمساعدة في منع وقوع أي هجوم إرهابي للحصول على المواد المشعة واستخدام تلك المواد لصنع السلاح. ومن هنا تكمن أهمية الحفاظ على أية مادة مشعة عالية النشاط تحت رقابة صارمة .

ينبغي للحماية من الإشعاع أن يبذل الأخصائيون في المجال النووي جهوداً متضافرة ترمي إلى توضيح الفوائد والمخاطر المرتبطة باستخدام التكنولوجيات الإشعاعية والنووية والمفاهيم المتعلقة بالمخاطر الحقيقية الناتجة عن ذلك، من أجل القضاء على الخرافات القائمة وسوء الفهم بشأن الأثر السلبي على الجمهور من هذه التقنيات. ومن المهم بصفة خاصة ضمان حصول الجمهور على المعارف الأساسية عن التعرض للإشعاع وآثاره الضارة المحتملة في المدارس الأساسية والثانوية. وينبغي أن يستمر ذلك باستخدام وسائل الإعلام العامة التي ينبغي أن تستخدم شروطاً مادية لإبقاء الجمهور على علم بمزايا الإشعاع والتكنولوجيات النووية، مع الإشارة في الوقت نفسه إلى المخاطر المرتبطة بها، ووضعها في منظورها الصحيح، فضلاً عن الخطر المحتمل في الصناعات أو الأنشطة الأخرى. ويتعين على المجتمع أن يقدم بعض الآليات لتجنب إساءة استخدام القضايا النووية في الصراعات السياسية التي قد تؤدي إلى خلق جو من المخاوف غير المبررة ضد أي شيء يحتوي على كلمة "نووي". وقد يؤثر مثل هذا الاستخدام السيئ تأثيراً سلبياً على المضي قدماً في استخدام الطاقة النووية، كأحد المصادر الرئيسية للطاقة في المستقبل .

ومن الأمثلة على المخاطر الإشعاعية أيضاً الفرق بين تصور الخبراء وإدراك الجمهور العام، على سبيل المثال فيما يتعلق بعواقب التعرض للإشعاع، وسلامة محطات الطاقة النووية، أو النفايات النووية. وقد أجريت العديد من الدراسات الاستقصائية لفهم هذه الاختلافات بشكل أفضل. كانت الخلاصة أنه في كثير من الأحيان، يُظهر الناس العاديون تصورات أعلى للمخاطر الإشعاعية من الخبراء، الذين هم أكثر دراية ويعتمدون على بيانات أكثر جدية وأكثر وثوقية من الجمهور. إن الجمهور لا يهتم بالتفاصيل بل بالنتائج المقدمة من حيث السلامة. ولا يعتقد الجمهور بوجود الخطر الصفري لأي نشاط بشري. وعادة ما يُعبر عن خطر الصفر بالوضع ذي الحد الأدنى جداً، بحيث يعتبر معظم الأعضاء هذا الخطر آمناً تماماً .

وبالإضافة إلى ذلك، هناك إدراك متزايد بأنه لكي يكون الإعلام بالمخاطر فعالاً، ينبغي أن تكون تلك العملية مستمرة ومتطورة وليس مجرد تدبير لإدارة الأزمات.

وينبغي أن تتناول التوصيات والإنذارات بالتحديد الحالة الفردية. وقد تقلل بعض التعليمات البسيطة المقدمة للجمهور بشكل كبير من تأثير حالة الطوارئ. وينبغي على الجمهور القريب من موقع تفجير قنبلة قذرة أو إطلاق مواد مشعة، إتباع ما يلي :

- الابتعاد عن أي عمود أو سحابة غبار واضحة
- تغطية الفم والأنف بمنديل، أو فلتر، أو قطعة قماش مبللة لتجنب استنشاق أو تناول المواد المشعة
- الذهاب إلى داخل مبنى مغلق الأبواب والنوافذ بأسرع ما يمكن بطريقة منظمة والاستماع إلى المعلومات من المستجيبين والسلطات في حالات الطوارئ
- إزالة الملابس الملوثة في أقرب وقت ممكن ووضعها في حاوية مغلقة، مثل كيس من البلاستيك (يمكن استخدام الملابس في وقت لاحق لتقدير تعرض الشخص)
- غسل الجلد بلطف لإزالة التلوث المحتمل
- البقاء داخل المبنى السليم هناك وإغلاق النوافذ والتقليل من كمية الهواء الخارجي إذا أمكن .

وغالبا ما تكون الأسئلة التي يسعى محلل المخاطر للإجابة عنها مختلفة جداً عن تلك التي يسعى إليها الجمهور. على سبيل المثال، في حين يوفر تحليل الخطر إجابات حول توزيع الاحتمالات المرتبطة بنتيجة معينة، يريد الجمهور عادة أن يعرف ما إذا كانت هذه الإجابات آمنة أم لا .

تتمثل خصوصية حالات الطوارئ الإشعاعية في أنه لا يمكن الكشف عن الإشعاع عن طريق أجهزة الحس البشري، كما أنه بلا رائحة، ولا طعم، ولا لون. ولا يستطيع الفرد تقييم التهديد الناتج عن الإشعاع. وكقاعدة عامة، تعلم الغالبية من الناس بوقوع حادث إشعاعي إما عن طريق وسائل الإعلام أو من مصادر أخرى. عادةً، الشائعات تضخم إلى حد كبير مدى الخطر. وفي المقابل، تركز وسائل الإعلام اهتمامها على الاستجابة العامة للحدث بدلاً من التركيز على مستوى المخاطر

الفعلي. ويمكن صياغة بعض النقاط الرئيسية، استناداً إلى الخبرة السابقة والتحليل على النحو التالي :

- ينبغي اعتبار إعلام الجمهور بالمخاطر واحداً من أهم الأولويات. إن التواصل المناسب في المخاطر أمر حيوي لزيادة الوعي العام بالمخاطر في أي مجال.

- يثير الحادث الإشعاعي الشعور بالخوف لأسباب تاريخية: الأسلحة النووية المستخدمة في اليابان وغيرها من التجارب التي بلغت ذروتها في أوائل الستينيات .

- يعتمد إدراك المخاطر أيضاً على السياق الاجتماعي الثقافي، المهم في تحديد العوامل التي تُضخم أو تخفف المخاطر .

يتيح التواصل التفاعلي للمعلومات لمختلف الجهات الفاعلة المشاركة في المناقشات، ومنع سوء الفهم، وإدارة المخاطر معاً، وبناء الاحترام المتبادل .

ويتم التخطيط على أسس نمذجة السيناريوهات؛ ويشمل تخطيط الاستجابة الطبية، وتوزيع الضحايا لرعايتهم من قبل الأطباء ذوي الخبرة، وتطوير التدابير المضادة الطبية لتخفيف أو علاج إصابات الإشعاع، وتقديم المشورة والمتابعة بشكل مناسب ورصد المعرضين للخطر أو المحتمل تعرضهم، ومساعدة المجتمع المحلي على تنمية الثقة في خطة الاستجابة الخاصة بهم. ويجب أن تستند الاستجابة المثلى إلى أفضل العلوم المتاحة. وهذا يتطلب من العلماء القدرة على تحديد الأولويات ومعالجة الثغرات في المعرفة مع مجموعة من الخبرات في الفيزياء الأساسية وعلم الأحياء والبحوث الوطنية وخبرة الأنظمة وخطة الاستجابة وسياسة الرعاية الصحية والاتصالات .

ولا بد من إقامة جهود تعاونية كبيرة والحفاظ عليها بين الوكالات الوطنية ذات الصلة وبين الحكومة والشركاء الدوليين والمستجيبين المحليين لضمان السلامة الجماعية. وينبغي أن يكون تثقيف الجمهور بالآثار الصحية المحتملة للإشعاع عملية طويلة الأمد ولا تجري فقط في أعقاب حادث نووي كبير .

## الخلاصة

قد يُكوّن بعض أفراد الجمهور صورة غير صحيحة عن الإشعاع، والتي قد تسبب لهم الكثير من القلق. وذلك يعتمد على الصور طويلة الأمد والتصورات التي كانت موجودة في أذهانهم. وأظهرت الدراسات السابقة أن عامة الناس قد يكون لها أفكار مختلفة جذرياً بشأن المخاطر الناشئة عن التكنولوجيا النووية بدلاً من الخبراء في الميدان. وفي حين رأى الخبراء أن الأنشطة الناتجة عن التكنولوجيا النووية آمنة تماماً، صُنفت هذه الأنشطة ذاتها في أذهان عدد كبير جداً من السكان العاديين في المرتبة الأولى من حيث المخاطر .

وقد اكتسبت الكثير من الخبرة في إعلام المرضى الذين يخضعون للفحوصات التشخيصية بالمخاطر. وقد تنطبق بعض الدروس المستفادة في هذا المجال أيضاً على الإعلام بالمخاطر في التطبيقات الأخرى للتكنولوجيات الإشعاعية النووية. وتمثل مخاطر الإشعاع الناجمة عن الطب النووي، على سبيل المثال، خطراً صغيراً يمكن التحكم فيه .

ويشير كل شيء إلى أن التواصل مع الجمهور لا يمكن أن يقتصر على العلاقة بين الإشعاع وحالات الطوارئ النووية فحسب، بل ينبغي أن يصبح عملية مستمرة تثقف السكان بشأن الاستخدام الآمن للتكنولوجيات الإشعاعية والنووية التي تعود بالفائدة على المجتمع، وذلك من أجل الحفاظ على المخاطر الصغيرة في الحالات العادية والتقليل إلى الحد الأدنى من تعرّض الجمهور وتأثير ذلك على البيئة إلى أدنى مستوى يتوافق مع المعايير الدولية الحالية .

إن أي حادث نووي أو طارئ إشعاعي له تأثير هائل على الرأي العام وكثيراً ما يؤدي إلى مناقشات سياسية بشأن استخدام الطاقة النووية لتوليد الطاقة. وفي هذا السياق، تلعب وسائل الإعلام دوراً مؤثراً في تشكيل الرأي العام بشأن التكنولوجيا النووية. وتشير العديد من الدراسات أن لدى وسائل الإعلام أيضاً القدرة على التأثير على آراء الناس وحتى تصورات مختلف المخاطر المحتملة. وعندما تقدم وسائل الإعلام تقارير مكثفة عن موضوع معين، فإن الأشخاص الذين يتلقون مثل هذه

المعلومات ينظرون إلى الموضوع على أنه هام ويقدمون المزيد من الاهتمام له. وعلاوة على ذلك، فإن نتائج البحوث السياسية والمخاطر تظهر علاقة قوية بين وسائل الإعلام والأولويات العامة .

ترجمة : د. م. سعدو الظواهرة  
هيئة الطاقة الذرية السورية

## References

- (1) A. Sato, "Understanding Effective Risk Communication in the Context of a Radiological Accident," Fukushima Glob. Comm. Prog., Work. Pap. Ser., no. 7, Oct 2015.
- (2) EPR-Public Communications 2012: Communication with the Public in a Nuclear or Radiological Emergency, Vienna, Austria: IAEA, May 2012.
- (3) J. Sabol, B. Šestak, Communication with the Public in Radiation Protection or Nuclear Safety and Security, in Proceed. ENS Conf., Marseille, France, May 11-14, 2014, pp. 150-157.
- (4) T. Perko, "Modeling Risk Perception and Risk Communication in Nuclear Emergency Management: An Interdisciplinary Approach," Ph.D. dissertation, Univ. Antwerp, Belgium, 2012.

## أهمية دور الاختبار اللاإتلافي (NDT) في حفظ وصيانة البنية الصناعية

### Abstract

Non-destructive testing (NDT) is the development and application of technical methods to examine materials and their components in ways that do not impair their usefulness at the time of examination or in the future, in order to detect, locate, measure and evaluate discontinuities, and other imperfections, to assess integrity, properties and composition; and to measure geometrical and physical characteristics and manufacturing defects of different products without exposing these materials or products to any change in their components, characteristics or functions.

In addition to the simple methods such as Visual Testing (VT) and Liquid Penetrant Testing (PT), efficient and reliable methods are the methods of radiation-based types, such as X-rays, gamma rays, radioisotope measurements, microwaves, computed tomography and neutron and proton radiation imaging.

### مقدمة

توجد مجموعة واسعة من أنظمة الاختبار ، بعضها إتلافي وبعضها لاإتلافي. الاختبار اللاإتلافي (NDT) هو تطوير وتطبيق الأساليب التقنية لفحص المواد ومكوناتها بطرق لا تضعف الفائدة المرجوة منها في وقت الفحص أو في المستقبل، والكشف عن وقياس وتقييم وتحديد الانقطاعات والشقوق وغيرها من العيوب لتقييم الخصائص الهندسية والمادية للمواد، وعيوب التصنيع للمنتجات المختلفة دون تعرض هذه المواد أو المنتجات لأي تغير في مكوناتها أو خصائصها أو وظائفها .



في مجال صناعة النفط والغاز، الاختبار اللاإتلافي هو استخدام هذه التقنيات لفحص وقياس وتقييم سلامة البنية الصناعية والأنظمة التشغيلية للمنشآت النفطية دون التدخل في العملية الشاملة أو الفائدة الحالية والمستقبلية لتلك الأصول. وهذا يعطي فرصة كبيرة لمالكي الأصول والمشغلين في صناعة النفط والغاز أن يوازنوا بين متطلبات الامتثال للضوابط الرقابية للسلامة والبيئة الصارمة بشكل متزايد و ضمان استمرار العمليات الأساسية من حفر وتشغيل وإنتاج .

بالإضافة للطرق البسيطة مثل الكشف البصري واستعمال الأصباغ فإن جل الطرق المستخدمة حالياً سواء كانت تقليدية أو حديثة في هذه التقنية هي عبارة عن تطوير وتطبيق التقنيات النووية بشكل مباشر أو غير مباشر، حيث أن أكثر الطرق موثوقة هي الطرق المعتمدة على التصوير الإشعاعي بأنواعه، مثل الأشعة السينية، أشعة جاما، مقاييس النظائر المشعة، الموجات الميكروية، التصوير المقطعي المحوسب والتصوير بتقنية الإشعاع النتروني والبروتوني .

### بعض طرق الاختبار اللاإتلافي

يوجد عدد كبير جداً من طرق الاختبار اللاإتلافي يصعب حصرها منها ما يندرج تحت مسمى الطرق التقليدية ومنها ما يتم تصنيفها كطرق حديثة، وهذه أمثلة على بعض أكثر الطرق التقليدية استخداماً وانتشاراً :

- الاختبار البصري (Visual Testing, VT) : الاختبار البصري هو أول طريقة للاختبارات اللاإتلافية (NDT) التي يجب أخذها في الاعتبار قبل المرور إلى أساليب أكثر تطوراً وكلفة. في هذه الطريقة يتم تطبيق الفحص بصرياً بالعين المجردة على سطح الجسم للكشف عن العيوب والشذوذ. إذا تم الكشف عن عيوب كبيرة أثناء الفحص البصري، فإنه يمكن رفض المنتج من البداية وليس هناك مبرر لتطبيق أساليب NDT الأخرى. من مميزات هذه الطريقة أنها غير مكلفة وسريعة وبسيطة، وتطبق أثناء المعالجة .

- الكشف بالأصباغ (Penetrant Testing, PT) : هذه الطريقة تستخدم للكشف عن الانقطاعات والشقوق السطحية والمسام والتسرب، وهي غير مكلفة وسهلة التطبيق وأكثر حساسية من الكشف البصري .

- الكشف بالجزيئات الممغنطة (Magnetic Particle Testing, MT) : هذه الطريقة تطبق على المواد التي تتأثر بالمجالات الكهرومغناطيسية وللكشف عن الانقطاعات والشقوق والفراغات والمسام والشوائب واللحامات واللفات، وهي أكثر حساسية للشقوق الضيقة من الكشف بالأصباغ (PT) .

- الكشف بالتيار الدوامي (Eddy Current Testing, ET) : تقوم هذه الطريقة على وضع ملف مغذى بتيار متناوب بالقرب من سطح المادة الناقلة المراد اختبارها، مما يؤدي إلى تولد تيارات دوامة فيها نتيجة لفعل التحريض الكهرومغناطيسي وتطبق للكشف على الانقطاعات والشقوق والطبقات والمكونات والسماكات والانحرافات وحالة السطح. نتائجها سريعة للغاية وحتى للعيوب تحت السطحية .

- الكشف بالموجات فوق الصوتية (Ultrasonic Testing, UT) : هي طريقة يتم فيها إدخال موجات صوتية عالية التردد في المواد التي يتم فحصها ويتم الكشف عن الصوت الناتج عن عينة الاختبار وتحليله، وهي أكثر فاعلية من الطرق السابقة .

- الكشف بالإشعاع (Radiographic Testing, RT) : تتضمن هذه الطريقة استخدام مصدر للإشعاع يمر بعينة الاختبار، ويتم بواسطة كاشف إشعاعي مناسب على الجانب المقابل لذلك المصدر للكشف على الانقطاعات والشقوق والفراغات ونقص الاندماج والتآكل والمكونات المفقودة. من مميزات أنها سهلة الفهم والتفسير وذات تكلفة معتدلة عادة وتتنطبق على مجموعة واسعة من المواد أكثر من أي من الطرق السابقة .

إلى جانب هذه الطرق التقليدية، أدت التطورات التكنولوجية إلى ظهور طرق اختبارات لا إتلافية (NDT) أكثر تقدماً. من هذه الطرق، الموجات فوق الصوتية التلقائية أو البعيدة، والتصوير الإشعاعي المحوسب، واختبار الانبعاثات الصوتية واختبار الموجات الموجهة، وطرق أخرى عديدة .

### **بعض الفروق بين الاختبارات الإتلافية والاختبارات الإِتلافية**

توجد فوارق عديدة بين الاختبارين أهمها :

- يتم إجراء الاختبارات اللاإتلافية مباشرة على الأشياء المصنعة التي سيتم استخدامها مباشرة في الخدمة، وبالتالي ليس هناك شك في أن الاختبارات أجريت على نماذج تمثل المنتج، في حين أنه في الاختبارات الإيتلافية لا يتم إجراء الاختبارات على الأشياء المستخدمة فعلياً في الخدمة، وبالتالي، يجب إثبات الارتباط أو التشابه بين الأشياء التي تم اختبارها وتلك المستخدمة في الخدمة بوسائل أخرى .

- يمكن إجراء اختبارات لاإتلافية على جزء من الإنتاج أو بأكمله أو في جميع المناطق المستهدفة منه، وبالتالي ينطبق تقييم الجزء على الكل. أما الاختبارات الإيتلافية ففي كثير من الأحيان لا يمكن إجراؤها على أجزاء الإنتاج الكاملة، غالباً ما تقتصر على قضبان اختبار مجترئة وممثلة من أجزاء الإنتاج أو من عينات خاصة من المواد تم تجهيزها لمحاكاة خصائص الأجزاء التي سيتم استخدامها في الخدمة .

- غالباً ما يتم تطبيق الاختبارات اللاإتلافية على أجزاء الخدمة المستهدفة دون انقطاع الخدمة أي أنها لا تنطوي على فقدان الأجزاء الصالحة للخدمة، أما الاختبارات الإيتلافية فعادة ما تجرى بانقطاع الخدمة أو إزالة الجزء بشكل دائم من الخدمة .

### مجال عمل خدمة الاختبارات اللاإتلافية في صناعة النفط والغاز

خدمة الاختبارات اللاإتلافية (NDT) لها دور مهم جداً في عمليات الكشف والتقييم والصيانة في قطاع النفط والغاز سواء في الحقول البرية أو البحرية أو في المصافي والمجمعات البتروكيميائية، من هذه الخدمات على سبيل الذكر لا الحصر :

- التفتيش على الأنابيب والخزانات والصمامات وتقييم سماكة جدار الأنابيب للكشف عن التسريب وتحديد مواطن الضعف، وعمليات التفتيش عن التآكل والتصدع الداخلي والخارجي لخطوط الأنابيب .

- عمليات التفتيش لنظم الأنابيب في منصات الإنتاج وللحامات الداخلية وغيرها من البنية التحتية الحيوية التي يصعب الوصول إليها .

- مراقبة التآكل لمعدات المصانع الحرجة وخاصة عند درجات الحرارة العالية .

- تقييم مواقع رؤوس الآبار لتقييم تدهور البئر .
- الكشف والتقييم لمعدات السلامة ومراقبة برامج السلامة الميكانيكية .
- التقييمات المباشرة للمعدات الدوارة لتقليل وقت التوقف عن العمل وتحسين الاستخدام .

### **الأهمية الاقتصادية للاختبارات اللاإتلافية في صناعة النفط والغاز**

إن تكلفة عدم تنفيذ الاختبار اللاإتلافي في كثير من الحالات تكون هائلة. ولتقدير عواقب الفشل في مصفاة أو مصنع بتروكيماويات أو خط أنابيب يحمل النفط أو الغاز أو سوائل غالية أخرى والعديد من المواقع الأخرى المماثلة في صناعة النفط و الغاز، فإنها تتضمن فقدان الآلات والمعدات المكلفة، وتوقف الإنتاج، وحتى فقدان الأرواح البشرية .

يمكن منع معظم هذه الكوارث من خلال استخدام الاختبارات اللاإتلافية (NDT) في الوقت المناسب، وبالتالي ينبغي النظر في جانب الفوائد عند حساب نسبة التكلفة - الفوائد. علاوة على ذلك، أصبحت الصناعة "مميكنة" بشكل متزايد وأصبحت قوة السلسلة أكثر اعتمادًا على أضعف حلقاتها، حيث أن الفشل ليس مجرد فشل لجزء واحد من المعدات حيث يتم قياس الوقت بآلاف الدولارات لكل دقيقة؛ لذلك، فإن القدرة على تطبيق أساليب الاختبار اللاإتلافي (NDT) بشكل صحيح للكشف عن هذه العيوب يجعلها من المنظور الاقتصادي أدوات لا تقدر بثمن .

**دور الاختبارات اللاإتلافية في تخفيض التكلفة :** ما يجعل أي تكنولوجيا مقبولة وواسعة الانتشار هي القيمة الاقتصادية وتكلفة تطبيقها. والأهمية الاقتصادية لتكنولوجيا الاختبارات اللاإتلافية (NDT) في جميع الصناعات، وفي صناعة النفط والغاز خاصة، لا يمكن أن تقتصر على جانب محدد. بل إن دورها الهام يشمل جميع المراحل من الحفر والتجهيز والإنتاج إلى مرحلة التصدير، وهو يعني من تحت الأرض إلى الناقل. ويمكن تلخيص هذه الأهمية في الأسباب التالية :

1 - خسارة المنتج : بالمقارنة مع قيمة المنتج المفقود من خلال فشل مكون صغير نسبياً فإن قيمة فقد ناقلة مليئة بالنفط الخام أو الأضرار البيئية أو حتى محاولات التنظيف سوف تتجاوز بكثير كلفة تطبيق خدمة NDT التي من شأنها أن تحدد العيب الذي قد يسبب ذلك .

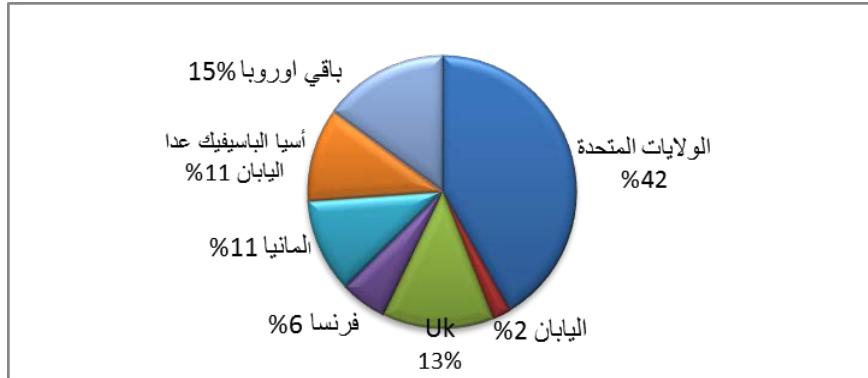
2 - الوقت الضائع : كل محطة تشغيل لديها رقم لتكلفة الإنتاج المفقود بسبب وقت التوقف غير المخطط له؛ وتعتمد الصيانة الوقائية على عمليات الإغلاق المجدولة التي يمكن خلالها إجراء جميع عمليات الإصلاح والتنقيش والاستبدال بطريقة منظمة. يعتبر الكشف في الوقت المناسب عن العيوب باستخدام طرق NDT عاملاً رئيسياً في الصيانة الوقائية، ويمكنه توفير العديد من ساعات التوقف والكثير من المال .

3 - تكاليف الإصلاح : وهي تكلفة الاستبدال أو الإصلاح والتي كان من الممكن تجنبها من خلال الكشف في الوقت المناسب عن العيب من خلال اختبار NDT .

**سوق الاختبارات اللاإتلافية :** يمثل سوق NDT بشكل عام قطاعاً فرعياً من صناعة الفحص والاختبار وإصدار الشهادات (Testing, Inspection and Certification, TIC)، وهو سوق عالمي بقيمة 125 مليار دولار. تشمل صناعة TIC مجموعة متنوعة من الأسواق الأساسية، بما في ذلك الطاقة والتصنيع والنقل والطيران والرعاية الصحية. ونظراً للطلب الدائم والمتزايد على السلامة والجودة والامتثال للنظم، فقد أظهر سوق NDT توسعاً كبيراً مؤخراً نتيجة للنمو العالمي المدفوع بالإنفاق على الصيانة، مما أدى إلى إنفاق سنوي يقدر بـ 3.5 مليار دولار في هذه الصناعة عبر جميع قطاعات الاستهلاك. على سبيل المثال في عام 2012 قدر حجم التداول في صناعة NDT العالمية بنحو 5.6 مليار دولار، بما في ذلك المنتجات والخدمات .

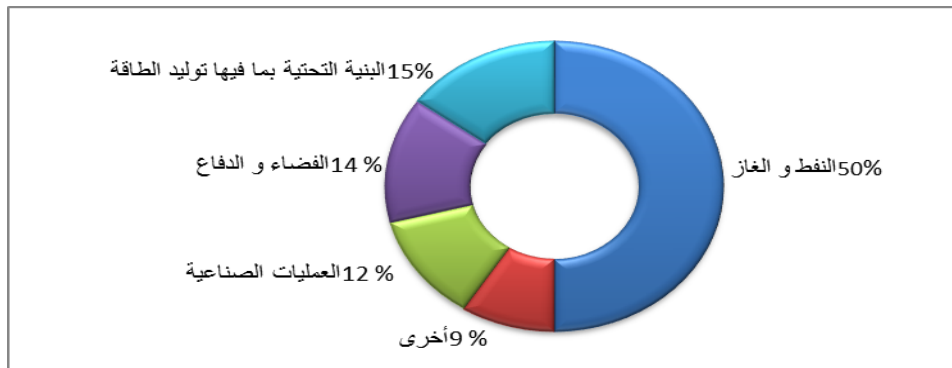
إن سوق الاختبارات اللاإتلافية (NDT) عبارة عن سوق مجزأة للغاية لمزودي الخدمات التي تشمل الشركات الصغيرة التي يتم تشغيلها محلياً، بالإضافة إلى

مجموعة الشركات الأكبر والأكثر تنوعاً والعابرة للحدود. ويوضح الشكل (1) التوزيع الدولي لأكثر 180 شركة متخصصة في تقنية NDT في العالم .



الشكل (1) التوزيع العالمي لأكثر 180 شركة في مجال خدمات NDT

وفي الولايات المتحدة، على سبيل المثال، يأتي الطلب على خدمات NDT بشكل أساسي من شركات التشغيل في صناعة النفط والغاز، كما هو مبين في الشكل (2). تكون هذه الأعمال كثيفة الأصول وتلتزم بمتطلبات البنية التحتية الصارمة التي تفرضها الهيئات الرقابية .



شكل (2) توزيع خدمات NDT على أهم الأسواق في الولايات المتحدة في سنة 2016

مساهمة الاختبارات الائتلافية في تطوير الإنتاج : يشمل العملاء الأساسيين لخدمات NDT في أسواق الطاقة ما يلي :

- (1) شركات التنقيب وإنتاج النفط والغاز
- (2) مقاولي تصنيع الهياكل النفطية والغازية
- (3) مالكي خطوط أنابيب النفط والغاز البرية والبحرية ، والمشغلين والمقاولين
- (4) الشركات المصنعة لمعدات الحفر والتنقيب عن النفط والغاز .

وبالإضافة إلى معامل التكرير ، يوجد حالياً عدة مئات من مصانع معالجة البتروكيماويات في الولايات المتحدة وعلى المستوى الدولي. وعليه فقد تجاوز إجمالي رأس المال والإنفاق على الصيانة في العالم في قطاع معالجة المواد الهيدروكربونية 225 مليار دولار في عام 2013، بزيادة قدرها 9.5% عن مستويات عام 2010. علاوة على ذلك، نمت نفقات الصيانة والإصلاح والإنفاق في قطاعي التكرير والبتروكيماويات والغاز بنسبة 4.3 و 2.0% كمعدل نمو سنوي على التوالي منذ عام 2007 وتجاوزت 16.7 و 9.7 مليار دولار على التوالي في الإجمالي لعام 2013. ولذلك، فإن مشاريع صيانة المصافي تخلق طلباً كبيراً لمزودي خدمات NDT .

### **مساهمة الاختبارات اللاإتلافية في تعزيز السلامة المهنية وحماية البيئة**

**تعزيز السلامة المهنية :** تتمتع صناعة النفط والغاز بمعايير عالية من متطلبات السلامة، حيث أصبحت السلامة المهنية من أولويات صناعة النفط والغاز. ويفضل ثقافة السلامة القوية في المجال الصناعي في مكان العمل وتطور تقنيات مراقبة الإصابات والحوادث ومنعها، انخفض معدل الإصابة في الحقول البرية والحقول البحرية، وفقاً لمعهد البترول الأمريكي (API)، بفضل تقنية NDT المستخدمة.

بالإضافة إلى ذلك، أدت زيادة الوعي والاهتمام بتلوث البيئة من تربة ومياه وهواء إلى استنباط ضوابط رقابية صارمة عند تركيب المشاريع مثل منشآت إنتاج البترول البحرية والبرية والمصانع الكيماوية وصهاريج التخزين وخطوط الأنابيب، حيث يمكن أن يؤدي فشل صمام بسيط أو لحام غير متقن إلى إطلاق كميات كبيرة

من المواد الضارة إلى الأرض أو في الهواء أو الماء، وغالباً ما يكون الانتشار سريعاً لدرجة أن الاحتواء يصبح مستحيلاً. ويجمع خبراء السلامة المهنية في قطاع النفط أن لطرق NDT دوراً مهماً في ضمان كشف وفحص وتقييم العيوب التي قد تؤدي إلى مثل هذا الفشل وتفادي الكثير من الكوارث .

**الدفع إلى حدود أمان جديدة :** وفقاً الوكالة الدولية للطاقة الدولية، سيتعين إنتاج ما يقارب 64 مليون برميل يومياً من النفط في الفترة ما بين عامي 2007 و2030 لتلبية الطلب المتوقع، ومن غير المحتمل أن يفي الاستكشاف التقليدي بمفرده بالطلب العالمي المتوقع، حتى في الوقت الذي تعمل فيه المؤسسات على تطوير الأساليب التقليدية، لذلك تتجه صناعة النفط والغاز بشكل متسارع للاستثمار في التقنيات الجديدة، مثل التكسير الهيدروليكي، حيث تتطلب هذه التقنيات تحليلاً شاملاً ووافياً لجوانب السلامة والبيئة لضمان إدارة صارمة لإدارة المخاطر وتطبيق بروتوكولات السلامة مع كل المعنيين ومن ضمنهم مقدمي خدمات NDT .

إن معايير وضوابط السلامة هما أكبر مصدر للقلق بالنسبة لشركات النفط والغاز، لذلك فإن البحث عن جميع الوسائل والتقنيات التي من شأنها أن تسهم في تعزيز السلامة وحماية البيئة هي المهمة الأكثر إلحاحاً في السنوات القادمة، وحسب خبراء قطاع الطاقة فإن هذا يعطي خدمات NDT الفرصة لتكون في طليعة مقدمي الحلول التقنية للمنتجين للحفاظ على إنتاجهم وتطويره وفي نفس الوقت تتوافق مع قواعد السلامة والضوابط البيئية .

### **التجارب المحلية والدولية**

**التجربة المحلية :** تعتبر تقنية الاختبارات اللاإتلافية (NDT) في ليبيا وعلاقتها بصناعة النفط والغاز قديمة قدم صناعة النفط نفسها، فقد جلبت الشركات الأجنبية العاملة في القطاع هذه التقنية كجزء من التقنيات الضرورية لعمليات الصيانة والتقييم، وبمرور الوقت أصبح مجال NDT يزخر بالكوادر الليبية .

في أواخر الثمانينيات وبداية التسعينيات أدخلت الشركات الأجنبية هذه التقنية بشكل ملموس وفعال في عمليات الكشف والصيانة ومن ثم تم تأسيس أقسام خاصة



بهذه التقنية في بعض الشركات الوطنية وكذلك شركات خدمات تقدم خدمات في هذا المجال للشركات النفطية وبعض القطاعات الأخرى، وإن كان قطاع النفط يمثل 90% من زبائن هذه الخدمة .

في غياب الأرقام والإحصائيات الدقيقة على المستوى المحلي تم إجراء استطلاع رأي صغير شمل مهندسين وخبراء محليين في تقنية NDT من شركتي إنتاج وشركة خدمات تابعين للمؤسسة الوطنية للنفط لصالح هذه المقالة، أكد هؤلاء الخبراء أن هذا المجال محلياً لديه مقومات النجاح اللازمة من كوادر فنية ومعدات تقنية تشمل تقريباً كل الطرق التقليدية المعروفة مثل الكشف بالجزئيات الممغنطة والكشف بالتيار الدوامي والكشف بالموجات فوق الصوتية وخاصة طرق الكشف بالإشعاع، حتى بعض الطرق الحديثة المتقدمة، كذلك وجود كوادر تدريب محلية مرخصة ومعتمدة من مراكز عالمية. كما أجمع هؤلاء الخبراء على أن هذه التقنية تختصر عليهم الجهد والوقت والمال في عمليات الكشف والصيانة، مما يؤدي بشكل واضح إلى خفض تكاليف التشغيل والإنتاج، حيث يعتمد عليها في أعمال تقييم الأعطال والصيانة بنسبة تتراوح بين 40 و 70% بفضل موثوقية وسرعة نتائجها، كما أكدوا أهمية هذه التقنية في تفادي الحوادث والمحافظة على البيئة .

**التجربة الماليزية :** يمكن لنجاح برنامج التدريب في مجال NDT في ماليزيا أن يكون بمثابة نموذج وإلهام للبلدان الأخرى التي ترغب في تطوير برنامج محلي لإصدار الشهادات المعتمدة في هذا المجال. يوضح المثال الماليزي أنه من الممكن بناء نظام اختبار معترف به دولياً من الصفر، حيث أصبح نظام التدريب في ماليزيا ونظام شهادة NDT الوطني نقطة مرجعية للعديد من البلدان. كانت البداية في الثمانينيات بدعم من الحكومة الماليزية ومساعدة من الوكالة الدولية للطاقة الذرية، حيث تم تأسيس المجلس الوطني الماليزي لإصدار الشهادات الدولية. واليوم، نتيجة لهذه الشراكة طويلة الأمد، تم اعتماد أكثر من 50 شركة في ماليزيا، يعمل بها أكثر من 2000 فني، للقيام باختبار NDT. وتمثل الشركات العاملة في قطاع النفط والغاز حوالي 70% من جميع أعمال التفتيش بالاختبارات اللاإتلافية في ماليزيا، ومحطات

الطاقة، وأحواض السفن، وصناعة الطيران. وتبلغ تكلفة عمليات التفتيش المحلية حوالي خمس تكلفة توظيف المفتشين واستقدام التكنولوجيا من الخارج .

**تجربة المملكة المتحدة :** تعد المملكة المتحدة من الدول المتقدمة والمبتكرة في مجال تكنولوجيا NDT، ولدى هذه الصناعة في المملكة المتحدة قاعدة سجل حافل بالإنجازات الهامة، وهي في وضع جيد ولديها القدرة على تقديم قيمة عالية لاقتصاد المملكة المتحدة، حيث تتبع المملكة المتحدة منذ سنوات عديدة سياسة تعتمد على تحفيز نقل التكنولوجيا لحلول التفتيش الجديدة وتوحيد شبكة البحث والتطوير الممولة لتمكين المشاركة النشطة لجميع اللاعبين الرئيسيين بما في ذلك مراكز الخبرة والجامعات والحكومات والصناعة وقطاع التأمين المالي مع الاعتراف بقيمة الحد من المخاطر من خلال تطبيق NDT وتطوير المعايير والنظم والتطبيقات التي تعمل في إطارها هذه الصناعة .

وفقاً للمعهد الوطني البريطاني، يوجد 172 شركة تغطي قطاعات توريد المعدات والتدريب والخدمات في مجال NDT في المملكة المتحدة من ضمنها 24 شركة بريطانية رئيسية ضمن أكبر 180 شركة على مستوى العالم، تساهم بنحو 13% من السوق العالمي في خدمات NDT، وتقريباً نفس النسبة في سوق النفط والغاز العالمي .

وأفضل مثال على نجاح تكنولوجيا NDT في المملكة المتحدة كان في قطاع السكك الحديدية، حيث كان هناك قبل حادثة "هاتفيلد" حوالي 900 عطب/سنة على شبكة السكك الحديدية بالمملكة المتحدة. وعندما تم تطبيق تقنيات NDT المناسبة، تم تخفيض الأعطال إلى معدل يقترب من 90% في ظرف 14 سنة .

## الخلاصة

تعد الاختبارات اللاإتلافية (NDT) خدمة هندسية عالمية أساسية يتم استخدامها طوال دورة حياة المنتج. تقدم خدمات NDT خدمة حاسمة للشركات العاملة في قطاع الطاقة، حيث تعمل خدمات NDT على تحسين ربحية شركات النفط والغاز من خلال

تحسين كفاءة تشغيل المرافق وتقليل حدوث فشل المنظومة وعطلها ومع ضمان توافق العمليات الصناعية مع الأنظمة البيئية الصارمة بشكل متزايد .

تعتبر خدمات NDT مثال جيد على الاستخدام السلمي لتقنيات الطاقة النووية، ومع تبني البنية التحتية الهندسية أنظمة أكثر تعقيداً، ستزداد الحاجة إلى أساليب NDT أكثر قدرة وفاعلية من قبل أفراد مؤهلين تأهيلاً مناسباً، وهذا يعطي الفرصة للطاقة النووية والمشتغلين بها أن يكونوا في صلب أحد أهم القطاعات الصناعية والاقتصادية في العالم .

عز الدين أحميدة

معهد النفط للتأهيل والتدريب

دولة ليبيا

## References

- (1) Brian Plonsky . IAEA Bulletin, September 2015 X-rays for industry: Non-destructive testing helps Malaysia's competitiveness.
- (2) Training Course Series No. 9. Non-destructive Testing: A Guidebook for Industrial management and Quality Control Personnel, IAEA, VIENNA, 1999.

## أخبار عربية وعالمية

### روسيا تنشئ مفاعلات نووية لا تنضب لتغذية غواصاتها\*

أعلنت شركة "روز أتوم" الروسية، أنها تمكنت من إنشاء مفاعل نووي يعمل بشكل دائم ولا ينضب، بهدف استخدامه كمورد أساسي لتغذية الغواصات العسكرية النووية الروسية. وأوضحت الشركة، في تقريرها السنوي الذي نشرته على موقعها، أن أهمية المفاعل النووي المذكور في أنه يحتوي على قلب يضم مكونات الوقود النووي حيث تحدث التفاعلات النووية وتتولد الحرارة، مضافة أن الوقود يكون في الغالب عبارة عن يورانيوم منخفض التخصيب، حسب وكالة "سيوتنيك" الروسية .

وورد في التقرير أنه "مع التفاعل المتسلسل يمكن الوصول إلى طاقة لا تنضب؛ ما سيعطي الغواصات النووية الروسية الطاقة الدائمة دون الحاجة إلى إعادة شحن الوقود النووي، وفق المصدر المذكور. وأكد القائد السابق لأسطول الشمال، الأدميرال فياتشيسلاف بويوف، في تصريح صحفي، على أهمية هذا الابتكار الذي "سيشكل قفزة كبيرة بالنسبة للقوات البحرية الروسية خصوصاً على مستوى الاستعداد القتالي للغواصات البحرية. وقال بويوف : "لإعادة شحن الغواصة النووية يتطلب الأمر شهراً، ومع هذا الابتكار سيعطي الغواصات الروسية الحرية والمزيد من المهمات العسكرية."

وأفاد التقرير السنوي الذي تم نشره في موقع الشركة : لقد تم الانتهاء من التصميم والتصنيع والاختبارات الشاملة للنوعين من نواة المفاعلات النووية، إحداها للغواصات من الجيل الرابع والتي تتميز بقدرتها على أداء عملها حتى حلول موعد إجراء الإصلاح المتوسط. أما الثانية فهي نواة فريدة من نوعها في التاريخ الروسي حيث أنها تضمن أن يقوم المفاعل بأداء عمله طيلة دورة حياة الغواصة. وتضم الغواصات النووية الروسية من الجيل الرابع غواصات مشروع "بوري" و "ياسن" .

\* موقع "Euronews" بالعربية، بتاريخ 2018/8/7 .

### **السعودية تدخل النادي النووي\***

أعلنت الوكالة الدولية للطاقة الذرية، في بيان لها، أنها أكملت جولة ناجحة لتفقد تطوير البنية الأساسية للبرنامج النووي السعودي في شهر يوليو الماضي، بناء على طلب من المملكة .

وأوضح رئيس فريق الوكالة الدولية للسعودية فوزية باستوس، أن "الرياض باتت مهياًة تماماً لإنشاء أول مفاعل نووي في أراضيها" .

وأشار تقرير وفد الوكالة، إلى أن السعودية، والتي يبلغ عدد سكانها 33 مليون نسمة، تسعى إلى تنويع وزيادة قدراتها على إنتاج الطاقة، لضمان استمرار النمو الاقتصادي والتنمية .

وذكر البيان أن الفريق الدولي ضم خبراء من البرازيل وإسبانيا وبريطانيا، إلى جانب موظفي الوكالة الدولية، والذين راجعوا وضع 19 بنداً تتعلق بالبنية الأساسية لإنتاج الطاقة النووية في المملكة .

### **الوكالة الدولية للطاقة الذرية تستعرض تطوير البنية التحتية**

#### **للطاقة النووية في السودان\*\***

إختتم فريق الخبراء التابع للوكالة الدولية للطاقة الذرية في 2018/9/3 بعثة مدتها 8 أيام إلى جمهورية السودان لاستعراض تطوير البنية التحتية لبرنامج الطاقة النووية. تم إجراء مراجعة متكاملة للبنية التحتية النووية (INIR) بناء على دعوة من جمهورية السودان .

إستعرضت البعثة وضع تطوير البنية التحتية النووية في السودان باستخدام معايير المرحلة الأولى من مقارنة المسار الزمني للوكالة، والتي توفر إرشادات مفصلة عبر 3 مراحل للتطوير. تشير نهاية المرحلة الأولى إلى استعداد أي بلد لتقديم إلتزام واسع النطاق لبرنامج الطاقة النووية .

\* موقع صحيفة "عكاظ" السعودية، بتاريخ 2018/8/22 .  
\*\* مترجم من "IAEA Newsletter"، بتاريخ 2018/9/7 .

وقال قائد الفريق أنتوني ستوت، الرئيس التنفيذي لقسم تطوير البنية التحتية النووية في الوكالة : "من الواضح أن هناك التزاماً قوياً من حكومة السودان بتطوير البنية التحتية اللازمة لبرنامج للطاقة النووية آمن وسلمي".

ضم الفريق خبراء من المغرب وسلوفينيا وجنوب أفريقيا وأسبانيا، بالإضافة إلى موظفي الوكالة الدولية للطاقة الذرية. واستعرض حالة 19 مشكلة في البنية التحتية للطاقة النووية باستخدام تقييم الوكالة. وقبل البعثة، قدّم السودان تقريراً للتقييم الذاتي يغطي جميع جوانب قضايا البنية التحتية، فضلاً عن الوثائق الداعمة للوكالة .

وقد قدم الفريق توصيات ومقترحات بما في ذلك : وضع اللامسات الأخيرة على السياسات الوطنية لدعم برنامج الطاقة النووية، تعزيز الخطط للانضمام إلى الصكوك القانونية الدولية وتقييم وتطوير الإطار القانوني والرقابي، تنفيذ خطط لدعم تطوير المنظمات الرئيسية وتعزيز الوعي العام ببرنامج الطاقة النووية، ومواصلة تحليل مدى تأهب الشبكة الكهربائية ونهج التمويل وإدارة النفايات المشعة .

ومن جانبه، رحب السيد موسى عمر أبو القاسم، وكيل وزارة الموارد المائية والري والكهرباء ورئيس منظمة تنفيذ برنامج الطاقة النووية في السودان (NEPIO)، بنتائج عمل بعثة الوكالة الدولية، قائلاً : "إن الحكومة ملتزمة بتطوير برنامج الطاقة النووية امتثالاً للصكوك القانونية الدولية ومعايير الأمان وإرشادات الأمان النووي التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية. لقد أمضى السودان أكثر من عقد من الزمان في تطوير البنية التحتية لبرنامج الطاقة النووية الخاص به، حيث الأمان والنوويين جزء لا يتجزأ من كل جانب من جوانب الأنشطة النووية، بدعم ممتاز من الوكالة الدولية للطاقة الذرية. وأود التأكيد بأننا منفتحون لتنفيذ توصيات ومقترحات بعثة الوكالة الدولية لإجراء المراجعة المتكاملة للبنية التحتية النووية (INIR) في السودان".

إعداد وترجمة : م. نهلة نصر

## أخبار الهيئة

### المؤتمرات

#### 1 - المؤتمر العام الثاني والستون للوكالة الدولية للطاقة الذرية (فيينا : 17 - 21/9/2018)

بدعوة من الوكالة الدولية للطاقة الذرية شارك المدير العام للهيئة العربية للطاقة الذرية أ. د. سالم حامدي ومدير إدارة الشؤون العلمية أ. د. ضو سعد مصباح في المؤتمر العام الثاني والستين للوكالة الدولية للطاقة الذرية الذي بحث في العديد من القضايا المتعلقة بتنمية الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية وتقويتها .

تحدث الدكتور يوكيا أمانو المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية في رسالته إلى المؤتمر الثاني والستين مبرزاً دور الوكالة الدولية للطاقة الذرية الفريد في المساهمة في تعزيز السلم والأمن العالمي وعملها الدؤوب في تحسين صحة ورفاه ملايين البشر من خلال التقنيات النووية. وألقى الأستاذ الدكتور سالم حامدي المدير العام للهيئة العربية للطاقة الذرية كلمة هنا فيها السيدة مارتا زياكوففا على ثقة الدول باختيارها رئيسة للمؤتمر ثم أنتى على الدور الريادي للوكالة الدولية للطاقة الذرية على المستوى العالمي في جعل الطاقة الذرية محركاً رئيسياً للتنمية ونوّه بالتعاون الوثيق بين الوكالة الدولية للطاقة الذرية والهيئة العربية للطاقة الذرية الذي تمثّل في دعم الوكالة للعديد من أنشطة الهيئة في مجال الاستخدام السلمي للطاقة الذرية .

وكان المؤتمر العام للوكالة فرصة ثمينة للالتقاء برؤساء الوفود وخاصة العربية وكذلك الأقسام الفنية في الوكالة، وذلك لتدارس سبل التعاون مع الهيئة العربية للطاقة الذرية، وشاركت الهيئة في اجتماع الشبكة العالمية والآسيوية والأفريقية للأمان النووي .

## إجتماع الشبكة العربية للهيئات الرقابية

عقد الاجتماع الخامس من نوعه في فيينا يوم 20/9/2018 بحضور وفود من الدول الأعضاء في الوكالة والمنظمات المهمة بنشاط الشبكة، ومنها الوكالة الدولية للطاقة الذرية والمعهد الكوري للأمان النووي وهيئة الرقابة النووية الأمريكية ووزارة الطاقة الأمريكية ومعهد الوقاية الإشعاعية والأمان النووي في فرنسا والاتحاد الأوروبي وهيئة الرقابة النووية الصينية وهيئة الرقابة النووية الفنلندية واللجنة العلمية للأمم المتحدة لتأثير الأشعة الذرية، وممثلين من الدول العربية الآتية : الأردن، البحرين، مصر، السودان، السعودية، لبنان، موريتانيا، المغرب، تونس والإمارات وعمان وقطر. وقد مثل الهيئة العربية للطاقة الذرية في هذا الاجتماع المدير العام ومدير إدارة الشؤون العلمية .

وقد ألقى الدكتور محمد حسن أبو أذنين، الأمين العام لجهاز الرقابة النووية والإشعاعية في جمهورية السودان بصفته الرئيس الحالي للشبكة كلمة رحّب من خلالها بالحضور و متمنياً أن يكون هذا الاجتماع مثمراً في تعزيز أواصر التعاون بين الشبكة العربية للهيئات الرقابية والمنظمات والشبكات الإقليمية المماثلة. ثم تناول الكلمة الدكتور سالم حامدي المدير العام للهيئة معطياً نظرة عامة على الشبكة العربية للهيئات الرقابية مبيناً في ذات الصدد أن الشبكة تسعى إلى زيادة التعاون وتبادل التجارب بين الدول العربية التي لديها مشتركات ثقافية في مجال الرقابة النووية والإشعاعية .

وبعد ذلك تحدث كل من مدير مكتب تنسيق الأمان والأمن النوويين في الوكالة الدولية للطاقة الذرية، وممثلة المعهد الكوري للأمان النووي ورئيس وحدة الشبكات المعرفية في قسم الأمان والأمن النوويين بالوكالة، وكل من السيد أمجد شكر وإيجور بيزدوجوميلي والسيد محمد خالق من قطاع الأمن النووي في الوكالة الدولية للطاقة الذرية، والسيد هنري باول من الاتحاد الأوروبي وممثلة هيئة الرقابة النووية الأمريكية وممثل وزارة الطاقة الأمريكية وممثل هيئة الرقابة النووية الفنلندية وممثل السلطة الرقابية في الصين وممثل اللجنة العلمية للأمم المتحدة .

كما تم تقديم عرض من أ. د. ضو مصباح بيّن من خلاله الوضع الحالي للشبكة العربية للهيئات الرقابية : التأسيس والرؤية والرسالة والهيكلية وخطط العمل.



وتحدث عن خطة العمل الاستراتيجية للشبكة وما تحقق من أنشطة وتقدم فيها وما صدر عنها من وثائق منذ تأسيسها. وعرج على المشروع بين الإقليمي الذي تقدمت به بعض الدول العربية إلى الوكالة الدولية للطاقة الذرية ضمن برنامجها للتعاون الفني في مجال الرصد الإشعاعي والإنذار المبكر .

## إجتماعات الخبراء

### 1 - إجتماع خبراء لدراسة الآثار المحتملة للمفاعلات الحدودية على المنطقة العربية وبيئتها (تونس : 10 - 2018/8/12)

تنفيذاً لقرارات مجلس وزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة في دورته (29) بتاريخ 2017/10/19، قامت الهيئة بدعوة المختصين العرب لعقد إجتماع خبراء بمقر الهيئة العربية بتونس خلال الفترة : 10 - 2018 /8/12. وهدف هذا الاجتماع إلى تبادل الآراء واستكمال الدراسات حول خطورة المفاعلات الحدودية على دول الجوار العربية وماهية التأثيرات البيئية والصحية وكيفية الاستعداد والتعاون العربي في حالات الطوارئ ومواجهة الحوادث التي قد تتجم عن هذه المفاعلات .

شارك في هذا الاجتماع خبراء من كل من مصر والكويت والبحرين والعراق وسلطنة عُمان. وقد مثل الهيئة في الإشراف على الاجتماع الدكتور فاخر العكور الذي قدم عرضاً مفصلاً حول مواضيع الاجتماع كالاتي : - مصادر التلوث الإشعاعي للمنطقة العربية - محطة بوشهر النووية ومفاعل ديمونة - المخاطر البيئية لتشغيل مفاعل بوشهر، الآثار الإشعاعية لمنطقة الجوار : الأثر على الزراعة والبيئة، الآثار الاقتصادية، مجابهة الطوارئ الإشعاعية ومشاكل التلوث الإشعاعي العابر للحدود : ظواهر التسرب الإشعاعي، الإجراءات العاجلة والآجلة لمتابعة التسرب الإشعاعي ووضع الاقتراحات والتوصيات للحلول المناسبة وتوحيد الآليات المتبعة في عمليات الرصد الإشعاعي وتأثير المفاعلات الحدودية علي المنطقة العربية ونوعية العينات والعناصر المشعة المراد تتبعها وقياسها وطرق وأماكن أخذ العينات. وقد قام السادة الخبراء المشاركون باستعراض ما تقوم به دولهم على المستوى الوطني بشأن إجراءات الوقاية والأمان والطوارئ الإشعاعية، وأصدروا التوصيات التالية :

- 1 - اتخاذ الاجراءات السياسية والدبلوماسية للضغط على الدول الحدودية التي لديها مفاعلات نووية من أجل التوقيع على اتفاقية الأمان النووي (CNS) .
- 2 - وضع آليات لتنفيذ ومراقبة التلوث الإشعاعي الناتج عن المفاعلات الحدودية من خلال عمليات النمذجة المتبعة في الوكالة الدولية للطاقة الذرية ودولياً وتعميمها على الدول العربية .
- 3 - إعداد مقترح أولي لمشروع متكامل لعملية النمذجة على أن يشمل ذلك الأهداف والمدد الزمنية والميزانية المالية اللازمة لتنفيذه. والطلب من الهيئة العربية للطاقة الذرية السعي لإيجاد مصادر تمويل من الجهات المانحة المختلفة .
- 4 - إعداد مسودة دليل إرشادي شامل بجميع خطوات وآليات وعمليات تنفيذ الطرق الخاصة بمراقبة التلوث الإشعاعي بالاستعانة بالدليل الإرشادي للوكالة الدولية من خلال وثيقة مرجعية موحدة من الهيئة العربية للطاقة الذرية .
- 5 - إعداد نظام متكامل لتقييم التأثير الإشعاعي للمنشآت النووية المختلفة على الإنسان والبيئة بنظام مماثل للمتبع في الوكالة الدولية .
- 6 - العمل على تنفيذ دورة تدريبية حول نمذجة الانتشار والتشتت للنشاط الإشعاعي في الجو .
- 7 - العمل على تنفيذ دورة تدريبية حول البيئة البحرية والرسوبيات البحرية .
- 8 - التثاء على قيام الهيئة العربية للطاقة الذرية بإعداد مشروع الشبكة العربية للرصد الإشعاعي والإنذار المبكر وتقديمه للوكالة الدولية لطلب الدعم .
- 9 - تعميم نموذج العناصر المتكاملة لخطة الطوارئ النووية التي أعدتها الهيئة العربية للطاقة الذرية في مجال كيفية الاستعداد والاستجابة لحالات الطوارئ ومواجهة الحوادث النووية والإشعاعية والدعوة الى عقد ورشة عمل في المجال .
- 10 - دعوة الدول العربية غير المنضمة إلى الهيئة العربية للطاقة الذرية إلى الإسراع في الانضمام إلى عضوية الهيئة نظراً لأهمية موضوع التلوث الإشعاعي والبيئي على المنطقة العربية وحرصاً على تكامل العمل العربي المشترك .
- 11 - الطلب من جامعة الدول العربية السعي لتعزيز الموقف العربي لجعل منطقة الشرق الأوسط خالية من أسلحة الدمار الشامل بما فيها الأسلحة النووية .

- 12 - الطلب من الدول العربية، ومن خلال الهيئة، دعوة الخبراء للاجتماع القادم (2019) مع مراعاة استمرارية حضور الخبراء الذين حضروا لهذا العام .
- 13 - استمرارية مثل هذه الاجتماعات لتحديث الدراسات وتطويرها .

## **2 - إجتماع اللجنة العلمية للمؤتمر العربي الرابع عشر للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية (القاهرة : 11 - 13/8/2018)**

بدعوة من المدير العام للهيئة العربية للطاقة الذرية أ. د. سالم حامدي، وباستضافة كريمة من أ. د. عاطف عبد الحميد عبد الفتاح رئيس مجلس إدارة هيئة الطاقة الذرية المصرية، اجتمعت اللجنة العلمية للمؤتمر العربي الرابع عشر للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية في مقر هيئة الطاقة الذرية المصرية خلال الفترة 11 - 13/8/2018. وقد حضر الاجتماع السادة رئيس وأعضاء اللجنة العلمية من كل من مصر وتونس والسعودية والسودان والأردن ولبنان والكويت .

مثلت الهيئة العربية للطاقة الذرية في الاجتماع أ. د. سالم حامدي المدير العام والمهندسة نهلة نصر رئيس قسم التوثيق العلمي والمكلفة بالأمانة العامة للمؤتمر. كما حضرت الاجتماع السيدة سحر عبد الحليم مدير إدارة التعاون الدولي والمؤتمرات في هيئة الطاقة الذرية المصرية .

إستعرض الحاضرون الجداول المعدة من قبل الأمانة العامة للمؤتمر والتي تتضمن توزيع الأوراق البحثية المقدمة من الدول العربية على مختلف محاور المؤتمر بشكل مبدئي وتم تسجيل موقف البحوث من حيث القبول أو الرفض في تلك الجداول. كما تمت دراسة تقارير السادة المحكمين بشأن الأوراق البحثية ومناقشة نتائج التحكيم وتحديد البحوث المجازة نهائياً من قبل اللجنة العلمية، والبالغ عدد 173 بحثاً .

وقد تم عرض الاستمارات المعدة لإخطار الباحثين بالقبول أو الرفض وتعديل صياغتها بما رآه أعضاء اللجنة وكذلك نموذج التعهد بعدم نشر البحث مسبقاً. سلم أعضاء اللجنة العلمية البحوث المحكمة في بلدانهم وتم تسليم كل عضو من أعضاء اللجنة مجموعة البحوث المقبولة التي ستعاد إلى الباحثين في بلده مع استمارات التحكيم المتضمنة ملاحظات المحكمين على الأوراق البحثية، مع الاتفاق على الالتزام

بالإبلاغ يوم 2018/9/3. واتفق على دعوة أعضاء المجلس التنفيذي لحضور فعاليات المؤتمر كاملة ودعوة أعضاء اللجنة العلمية لحضور اجتماعات اللجنة يومياً بعد انتهاء الجلسات العلمية ودعوة أعضاء اللجنتين العلمية والتنفيذية وكذلك التنفيذية المحلية لاجتماع تحضيرى يوم 2018/12/15 .

تمت مناقشة الترتيبات التي تمت لإقامة معرض على هامش المؤتمر، ونوقشت مواضيع المحاضرات وأسماء المحاضرين التي تم اقتراحها أثناء انعقاد اجتماع الأمانة العلمية للمؤتمر والمراسلات التي تمت في شأن دعوتهم لحضور المؤتمر ومدى استجابتهم لتلك الدعوات. وبالنسبة لموضوع التعاقدات للمحطات النووية، اقترح رئيس اللجنة العلمية دعوة أ. د. أمجد الوكيل رئيس هيئة المحطات النووية في مصر لإلقاء محاضرة في هذا الموضوع، حيث أنه سيكون متواجداً لحضور الاجتماع التحضيرى للمنتدى الخامس حول آفاق توليد الكهرباء وإزالة ملوحة مياه البحر بالطاقة النووية. كما اقترح دعوة أ. د. حامد ميرا رئيس هيئة المواد النووية المصرية و أ. د. سامي شعبان عطا الله رئيس هيئة الرقابة النووية والاشعاعية المصرية للمشاركة في فعاليات المؤتمر، وبذلك يصل عدد المحاضرات المقترحة إلى 16 محاضرة توزع على جلسات المؤتمر حسب المحاور .

وقد وزعت الأوراق البحثية المقبولة على جلسات المؤتمر في إطار المحاور الرئيسية على النحو التالي : العلوم النووية الأساسية : 34 بحثاً، المسرعات النووية : 3 بحوث، مفاعلات البحوث ومفاعلات القوى النووية : 13 بحثاً، تقانات وتطبيقات النظائر المشعة : 60 بحثاً، علوم المواد : 16 بحثاً، التقانات الذرية في الدراسات البيئية : 25 بحثاً، الأمان والأمن النوويين : 21 بحثاً، إدارة المعرفة النووية والسياسات الإعلامية والقبول الشعبي للطاقة النووية: بحثاً واحداً .

في اليوم الأخير للاجتماع تم إعداد البرنامج الزمني المبدئي لجلسات المؤتمر، حيث تقرر أن تخصص 3 قاعات لفعاليات المؤتمر (A، B، C)، وتخصص 15 دقيقة لكل بحث و 30 دقيقة لكل محاضرة عامة، وتخصص ساعة ونصف للغداء يومياً (12:30 - 14:00) بين الفترتين الصباحية والمسائية، ويخصص اليوم الخامس والأخير للجلسة الختامية التي تتضمن محاضرة عامة واختتام المؤتمر .

### 3 - إجتماع خبراء حول تكامل إنتاج النظائر المشعة في الدول العربية (القاهرة : 15 - 2018/9/17)

نظمت الهيئة العربية للطاقة الذرية بالتعاون مع هيئة الطاقة الذرية المصرية في القاهرة - جمهورية مصر العربية، اجتماع خبراء حول "تكامل إنتاج النظائر المشعة في الدول العربية" وذلك من أجل وضع تصور لتعاون عربي مشترك حول إنتاج وتصدير واستخدام النظائر المشعة في الأغراض الطبية المختلفة. وقد شارك في هذا الاجتماع 7 خبراء من كل من السعودية والأردن وتونس ولبنان والسودان ومصر .

تم افتتاح الاجتماع من قبل أ. د. عماد برعي، ممثل الهيئة العربية للطاقة الذرية، والأستاذ الدكتور حسن عبد الرحيم نائب رئيس هيئة الطاقة الذرية المصرية حيث أوضح ممثل الهيئة اهداف هذا الاجتماع من أجل وضع تصور لتعاون عربي مشترك حول إنتاج وتصدير واستخدام النظائر المشعة في الأغراض الطبية المختلفة. وسعيًا إلى تفعيل أهداف الاجتماع قام السادة الخبراء بإلقاء محاضرات متخصصة فيما يتعلق بمجال الاجتماع لتغطية ومعرفة النقاط الأساسية التالية :

- 1 - الإمكانيات الحالية المتاحة لإنتاج النظائر المشعة
- 2 - حجم الإنتاج للنظائر المشعة
- 3 - الاحتياجات المطلوبة لزيادة وتحسين عملية الإنتاج
- 4 - كيفية زيادة التعاون المشترك بين الدول العربية
- 5 - اقتراح تقديم مشروع مشترك للاتحاد الأوروبي .

وفي ضوء هذه النقاط الخمس وما تم عرضه من قبل السادة الخبراء الممثلين لكل دولة تم تحديد الإمكانيات المتاحة والاحتياجات لكل دولة على حدة .

وفي اليوم الأخير من الاجتماع تم زيارة وحدة إنتاج النظائر المشعة التابعة لمجمع مفاعل مصر البحثي الثاني بموقع أنشاص بهيئة الطاقة الذرية المصرية. وتم شرح تفصيلي لعمليات إنتاج النظائر المشعة بالمصنع، بالإضافة إلى الاجراءات المتبعة لضبط جودة المنتجات المصنعة. وقد صدر عن المجتمعين التوصيات التالية:

- إستحداث شبكة متكاملة من السيكلوترونات ومعامل انتاج مولدات التكنشيوم والنظائر المشعة المستخدمة في مجال الطب النووي بالوطن العربي بتمويل وخبرات عربية تحت مظلة وبدعم من الهيئة العربية للطاقة الذرية والوكالة الدولية للطاقة الذرية لتغطية حاجيات الوطن العربي (420 مليون نسمة). وتهدف هذه الشبكة إلى وضع آليات لتخفيض كلفة الإنتاج والاستعمال الأمثل مع الحفاظ على الجودة والتوفر والمردودية .

- تشكيل لجنة تنسيقية من الدول العربية الراغبة في العضوية والهيئة توكل لها المهام المتعلقة بإنتاج وتكامل النظائر المشعة بين الدول العربية .

- موافاة اللجنة أعلاه بملخصات لاحتياجات الدول العربية على أن تقوم اللجنة برفع التوصية النهائية إلي المدير العام للهيئة العربية للطاقة الذرية .

- وضع آلية لمنح العاملين في مجال إنتاج النظائر المشعة شهادة معتمدة من الهيئة العربية للطاقة الذرية لممارسة المهنة، وذلك بتشكيل لجنة مختصة من العاملين الخبراء في هذا المجال لدراسة ووضع المؤهلات والمواصفات القياسية العربية .

- إقتراح تنظيم ورشتي عمل بخصوص تأهيل وحدات إنتاج النظائر المشعة بأفضل الممارسات في التصنيع والمعروفة بـ (GMP) وأخرى بإنتاج النظائر المشعة من المسرع النووي (Cyclotron) خلال السنوات القادمة نظراً لضرورة وجود شهادات GMP لغايات الإنتاج والتصدير، والتكلفة الباهظة لتأهيل المنشآت لهذه الغاية، وارتفاع الطلب على النظائر المشعة بالدول العربية.

- البحث عن تمويل لمشاريع GMP لمراكز ووحدات إنتاج النظائر المشعة سواء من الوكالة الدولية للطاقة الذرية أو الاتحاد الأوروبي نظراً لتزايد الطلب على النظائر المشعة في الدول العربية، ولتحقيق التكامل بين الدول المنتجة والدول المستهلكة للنظائر المشعة ونظراً لكون الـ GMP أصبح من أساسيات العملية الإنتاجية، وارتفاع التكلفة اللازمة لتأهيل الوحدات المنتجة بالـ GMP .

- التنسيق مع المسؤولين عن المفاعلين النوويين الأردني والمصري ليتمكنوا من استكمال عملية التصنيع والتصدير .

- الاطلاع على احتياجات الدول المستهلكة للنظائر المشعة .

## ورشات العمل

### 1 - ورشة عمل حول أساسيات مفاعلات القوى والأبحاث (الحمامات - الجمهورية التونسية : 23 - 2018/7/27)

نظمت الهيئة العربية للطاقة الذرية بالتعاون مع المؤسسة الوطنية الصينية للطاقة النووية والأمانة العامة لجامعة الدول العربية - إدارة الطاقة، ورشة عمل حول "أساسيات مفاعلات القوى والأبحاث"، وذلك في مدينة الحمامات - الجمهورية التونسية خلال الفترة : 23 - 2018/7/27. نفذت هذه الورشة في إطار التعاون العربي - الصيني في مجال الطاقة النووية وضمن مذكرة التفاهم الموقعة بين الهيئة العربية للطاقة الذرية والهيئة الوطنية الصينية للطاقة الذرية .

وتأتي هذه الورشة بعد تنفيذ سبع أنشطة تدريبية ناجحة في موضوع مفاعلات القوى والأبحاث، خمسة منها في الصين واثنان في تونس منذ سنة 2013، والجانب الصيني يولي اهتماماً كبيراً بالتعاون مع الهيئة العربية للطاقة الذرية في مجال الاستخدام السلمي للطاقة الذرية وعبر عن ذلك مراراً في المؤتمرات الخمس للتعاون العربي الصيني التي عقدت تباعاً خلال الأعوام : 2008 و 2010 و 2012 و 2014 و 2016 .

هدفت هذه الورشة لسد نقص الدول العربية من الخبرات المؤهلة تأهيلاً عالياً وركزت أيضاً على فهم التكنولوجيا الصينية في مجال مفاعلات القوى والأبحاث وتشغيلها. وكرست الورشة للمهندسين والفنيين والموظفين المنضوين حديثاً تحت مظلة البرامج الوطنية لإنشاء محطات القوى النووية ذات العلاقة بتوليد الكهرباء وإزالة ملوحة مياه البحر وكذلك مفاعلات البحوث. واستهدفت الورشة قرابة 25 مشاركاً من الدول العربية ومن العاملين في البرامج الوطنية الصاعدة لإنشاء محطات القوى النووية وبناء مفاعلات البحوث من الدول العربية التالية : مصر، ليبيا، تونس، الأردن، السودان، الكويت وموريتانيا والعراق والمغرب واليمن ولبنان، بالإضافة إلى 11 خبيراً من المؤسسة الوطنية الصينية للطاقة النووية والهيئة الصينية للطاقة الذرية .

افتتح الورشة سعادة الأستاذ الدكتور سالم حامدي المدير العام للهيئة والسيد وانج يونجي نائب رئيس شركة CZEC الداعمة للهيئة الوطنية الصينية للطاقة النووية والسيد لي بنجي المستشار بالسفارة الصينية في تونس. وقام بالإشراف العلمي والتنسيق الإداري على هذه الورشة كل من الدكتور ضو مصباح من الهيئة العربية للطاقة الذرية والسيد كي بو من المؤسسة الصينية للطاقة النووية. واشتملت الورشة على المجالات والمواضيع التالية :

- 1 - المبادئ الأساسية لمفاعلات القوى والأبحاث : فيزياء المفاعل، التصميم، التحكم، تشغيل المفاعل .
- 2 - مبادئ التشغيل والأنظمة الرئيسية في مفاعلات القوى والأبحاث، الأنواع الرئيسية، الأجيال .
- 3 - مقدمة لنظام الرقابة النووية : معايير الأمان، النظام الصيني للرقابة والتشريع، إجراءات الترخيص .
- 4 - التجربة الصينية في ميدان تصميم مفاعلات القدرة والأبحاث النووية وبنائها: أنواع مفاعلات القوى والأبحاث وخصائصها ومقدمة لمفاعلات القدرة الصينية سلسلة ACP وتطورها .
- 5 - إدارة مشاريع المحطات النووية: برنامج تطوير البنية التحتية، اختيار الموقع، اختيار التقنية المناسبة، النماذج الاقتصادية والعقود والاستثمار، التزود بالوقود، هيكلية المؤسسة المالكة، الترخيص وأنظمة تحليل الأمان، تنفيذ المشروع والتشغيل والاستعداد والاستجابة للحوادث .
- 6 - تنمية الكوادر البشرية .

وعلى هامش الورشة تم عقد اجتماع ضم كل من الهيئة والسفارة الصينية في تونس والشركة الصينية للطاقة النووية CNNC والسلطة الصينية للطاقة النووية تم فيه مناقشة أوجه التعاون في تنفيذ أنشطة الهيئة العربية للطاقة الذرية والسعي إلى تفعيل مذكرة التفاهم بين الهيئة العربية للطاقة الذرية والسلطة الصينية للطاقة الذرية CAEA لتأسيس مركز عربي للتدريب على الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية وكبداية لتأسيس هذا المركز اقترحت الهيئة بناء محاكي لمفاعل قوى في مقر الهيئة العربية للطاقة الذرية بتونس .



## 2 - ورشة عمل حول حفظ الأغذية بالإشعاع لتحقيق سلامتها الصحية (القاهرة : 1 - 2018/9/6)

نظمت الهيئة العربية للطاقة الذرية بالتعاون مع هيئة الطاقة الذرية المصرية في القاهرة - جمهورية مصر العربية ، ورشة عمل حول "حفظ الأغذية بالإشعاع لتحقيق سلامتها الصحية " في الفترة 1 - 2018/9/6. وقد شارك في هذه الورشة 19 متدرباً من أقسام البحوث الزراعية والجامعات ومراكز البحوث الزراعية من الدول العربية التالية : مصر، الأردن، تونس، السودان، موريتانيا، اليمن، لبنان .

تمت الجلسة الافتتاحية بحضور عدد من السادة المحاضرين والمشاركين والضيوف، حيث أُلقت الكلمات الترحيبية الافتتاحية من الدكتور فاخر العكور ممثلاً عن الهيئة العربية للطاقة الذرية ومشرفاً على الورشة، ومن الأستاذ الدكتور علي حماد المنسق المحلي من هيئة الطاقة الذرية المصرية. وقد هدفت الورشة إلى :

1 - إتاحة الفرصة للعديد من الكوادر العلمية في الأقطار العربية للتعرف على ماهية تقنية معالجة الغذاء بالإشعاع وعلى مزاياها وفوائدها، وتشجيع توطين هذه التقنية في الأقطار العربية، وعرض مفهوم التشريعات واللوائح المنظمة لها، وآلية تسهيل سبل التبادل التجاري للأغذية المعالجة إشعاعياً بين الدول العربية، والاطلاع على مختلف الجوانب النظرية والعملية الحديثة المتعلقة بموضوع الورشة .

2 - تعزيز العمل العربي المشترك وإزكاء روح التعاون والتنسيق بين مؤسسات البحث العلمي والمؤسسات النووية في مجال معالجة الغذاء وتداول الأغذية المشعة بين الأقطار العربية .

3 - المساهمة في حل مشكلة الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي العربي من خلال الحد من الفقد وزيادة كمية الغذاء المتاحة للمستهلك، وتحقيق سلامة الغذاء وتخليصه من الحمولات الميكروبية والبيولوجية الضارة بالصحة العامة .

4 - تشجيع التبادل البيئي للغذاء المعالج بالأشعة بين الدول العربية .

وقد تناولت الورشة المحاور التالية :

1 - الفجوة الغذائية وتحقيق الأمن الغذائي في الوطن العربي

- 2 - الأشعة المؤينة المُستخدمة في معالجة الغذاء
- 3 - السلامة الصحية للأغذية المعالجة إشعاعياً
- 4 - معايير الأمان الإشعاعي لوحدات التشعيع الجامي والإلكتروني
- 5 - التشريعات المنظمة لمعالجة الأغذية إشعاعياً في الوطن العربي
- 6 - تقدير وتوكيد الجرعات الإشعاعية في عمليات معالجة الغذاء إشعاعياً
- 7 - الميكروبات المفسدة بالأغذية والتخلص منها بالإشعاع لإطالة مدة حفظها وتخزينها وتوافقها مع المواصفات العالمية
- 8 - أهمية دور وعمليات التعبئة والتغليف للأغذية قبل التشعيع في تنمية الصادرات وزيادة حجم التبادل التجاري
- 9 - دراسات للجدوى الاقتصادية للأغذية المعالجة إشعاعياً
- 10 - إستراتيجيات تنمية وتسويق الأغذية المعالجة إشعاعياً في الوطن العربي
- 11 - طُرُق الكشف عن الأغذية المعالجة إشعاعياً .

شمل البرنامج العلمي للورشة 34 ساعة من المحاضرات النظرية والدروس العملية والحلقات النقاشية التي ألقاها عدد من الخبراء والأساتذة المتميزين من منظمة الأغذية والزراعة الدولية ومن هيئة الطاقة الذرية ومن الجامعات المصرية ومن المنظمة العربية للتنمية الزراعية وعلى مدار 5 أيام .

وتضمن البرنامج أيضاً زيارة ميدانية لمعمل التشعيع في المركز القومي لتكنولوجيا الإشعاع، حيث تم عرض للأجهزة المستخدمة في هذه المعامل والتعرف على التقانات المستخدمة في هذه العمليات وخلال الورشة كان هناك العديد من النقاشات والحوارات حول ما شاهده المتدربون .

تم عقد الجلسة الختامية للورشة بحضور المنسق المحلي المصري وعديد من الخبراء من المراكز العلمية المختلفة، وممثل الهيئة العربية للإشراف على الورشة والمشاركين وبعض من السادة المحاضرين في الورشة. وبعد الانتهاء من كلمات الحاضرين قام الأستاذ الدكتور خالد صقر نائب رئيس هيئة الطاقة الذرية المصرية بتوزيع الشهادات على المشاركين .

### 3 - ورشة عمل حول استخدام التقانات الإشعاعية لاستنباط طفرات زراعية محسنة ومقاومة للتغيرات المناخية (عمّان : 9 - 2018/9/13)

نظمت الهيئة العربية للطاقة الذرية بالتعاون مع هيئة الطاقة الذرية الأردنية في عمّان - المملكة الأردنية الهاشمية، ورشة عمل حول "استخدام التقانات الإشعاعية لاستنباط طفرات زراعية محسنة ومقاومة للتغيرات المناخية" في الفترة 9 - 2018/9/13 .

هدفت هذه الورشة إلى إتاحة الفرصة لعدد من الكوادر العلمية المتقدمة في الأقطار العربية العاملة في مجال الإنتاج الزراعي والنباتي بشقيه الإنتاجي والطبي والتعرف على التقانات الجديدة في تحسين خواص الكائنات الحية المنتجة ذات الأهمية العالية والمرتبطة بتحسين إنتاجية الثروة الزراعية والنباتية بتقنيات تقليدية وغير تقليدية ومقارنتها مع بعضها البعض بطريقة علمية وعملية، والاطلاع على مختلف الجوانب النظرية والعملية الحديثة المتعلقة بموضوع الورشة. وقد شارك في هذه الورشة 15 متدرباً من أقسام البحوث الزراعية والجامعات ومراكز البحوث الزراعية والنباتية (فسيولوجيا - ميكروبيولوجي - كيمياء حيوية) من الدول العربية التالية : الأردن، مصر، العراق، تونس، السودان .

تم عقد الجلسة الافتتاحية للورشة بحضور الدكتور فاخر العكور ممثلاً عن الهيئة العربية للطاقة الذرية والسيد نضال عليان المنسق المحلي من الهيئة الأردنية للطاقة الذرية والمشاركين وعدد من السادة المحاضرين، حيث تضمنت الكلمات الترحيبية أهمية الورشة التدريبية ودور الهيئة العربية في تنفيذ الاستراتيجية العربية للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية وخاصة مشروع التقنيات النووية في تحقيق الأمن الغذائي لمصلحة الدول العربية ومواجهة أضرار ظاهرة التغير المناخي التي ستزيد التحدي المزدوج المتمثل في الاستجابة إلى الطلب على منتجات الثروة الزراعية والنباتية وتوفير أنواع حيوية تتلاءم خصائصها الإنتاجية مع الظروف العامة التي تعيشها الدول العربية من شح المياه وقلة الانتاجية. وفي الوقت نفسه الاستمرار في بذل الجهود لحماية الموارد الطبيعية وتحسين الجودة البيئية حيث أصبح من الضروري اللجوء إلى التكنولوجيا النووية والحيوية لدراسة فرص تحسين الإنتاج الزراعي والنباتي.

تمحورت فعاليات الورشة حول تزويد المشاركين بأحدث التطبيقات النووية في إحداث الطفرات الزراعية القادرة على التكيف والإنتاج في ظل التغيرات المناخية التي تواجه العالم والمتصاحبة مع الزيادة المفرطة في السكان وانحسار الأراضي والمساحات الزراعية المنتجة بالطرق التقليدية. وشملت محاور الورشة ما يلي :

- 1 - استحداث الطفرات بالوسائل والتقنية النووية في إنتاج طفرات تتحمل الملوحة والجفاف والحرارة
- 2 - التعرف على دور تربية الطفرات في تحسين المحاصيل الحقلية
- 3 - الطفرات والتطور ونشوء الأنواع والتعرف على طرق الكشف عن الطفرات
- 4 - توظيف الهندسة الوراثية في مقاومة التغيرات المناخية
- 5 - أوجه الاستفادة من الموارد الوراثية النباتية لمواجهة الضغوط البيئية
- 6 - آليات وطرق إحداث وعزل الطفرات في المحاصيل خضرية التكاثر
- 7 - عزل الـ DNA من العينات النباتية
- 8 - الزراعات المعاصرة والأمن الغذائي
- 9 - كشف حدوث طفرات في النبات .

وتضمن البرنامج العلمي للدورة 32 ساعة من المحاضرات النظرية والدروس العملية والحلقات النقاشية وذلك على مدى 4 أيام .

كما تضمن البرنامج أيضاً دراسات وتطبيقات عملية شملت التعرف على الأجهزة المستخدمة في مثل هذه المختبرات وإجراء مختلف التجارب العملية مخبرياً. ثم قام المتدربون بزيارة محطات الإنتاج الزراعي والنباتي التجريبية لقسم بحوث الإنتاج الزراعي والنباتي بمركز البحوث الزراعية حيث تم التعرف على التقانات المستخدمة في مثل هذه العمليات .

في الجلسة الختامية للورشة، وبحضور ممثل الهيئة والمنسق المحلي الأردني ومجموعة من خبراء المركز الوطني للبحوث الزراعية والمشاركين وبعض السادة المحاضرين في الورشة، تم توزيع الشهادات على المشاركين .

## الدورات التدريبية

### 1 - دورة تدريبية في مجال ضمان الجودة في مخابر التحاليل النووية والإشعاعية (عمّان: 1 - 2018/7/5)

في إطار التعاون المشترك بين الهيئة العربية للطاقة الذرية وهيئة الطاقة الذرية الأردنية تم تنظيم دورة تدريبية في مجال "ضمان الجودة في مخابر التحاليل النووية والإشعاعية"، عمان - المملكة الأردنية الهاشمية : 1 - 2018/7/5. شارك في هذه الدورة 22 متدرباً من الدول العربية : (مصر وتونس والعراق وليبيا ولبنان) بالإضافة للمشاركين المحليين من الأردن .

تم افتتاح الدورة التدريبية من قبل الدكتور خليفة أبو سليم مفوض العلوم النووية بهيئة الطاقة الذرية الأردنية و أ. د. عماد برعي، ممثل الهيئة العربية للطاقة الذرية، والدكتور مأمون مكاحلة مدير مديرية مختبرات البحوث والمعلومات والمشرف المحلي للدورة. وقد تم تقديم لمحّة عن مديرية البحوث والمعلومات في هيئة الطاقة الذرية الأردنية تضمّنت عرض لجميع أجهزة القياس الإشعاعي .

وتمهيداً لموضوع الدورة، تم في اليوم الثاني عرض مقدمة عن ضبط الجودة ومواصفة الأيزو ISO17025 وذلك تهيئة للمحاضرات المكثفة التي عرضت على التوالي من قبل الفريق المتخصص عن الإجراءات المتبعة في ضبط الجودة وطرق التحقق من القياسات الإشعاعية ضمن برنامج الأيزو. وحتى يتسنى بلوغ الهدف المرجو من الدورة، تم اعطاء محاضرات تفصيلية عن الطرق القياسية الإشعاعية وطرق جمع وتحضير العينات فيزيائياً وكيفية قياس أشعة جاما .

وفي اليوم الثالث بيّن الفريق المتخصص في ضبط الجودة كيفية التحقق من القياسات الإشعاعية. وبعد ذلك أُلقيت محاضرة بعنوان "طرق تحليل عناصر الأثر باستخدام التحليل البلازمي الكتلي والطيفي". واستكمالاً لعرض الطرق القياسية المختلفة، تم شرح كيفية تحضير العينات للقياس بأشعة ألفا، كما تم توضيح كيفية

قياس العينات باستخدام منظومة ألفا وأهم الجوانب الفيزيائية من معايرة الطاقة وكفاءة العدّ والفصل لكل منطقة خاصة بالنظير الإشعاعي .

وفي اليوم الرابع قام ممثل الهيئة بعرض محاضرة عن الطرق التحليلية المزدوجة الحديثة وأهميتها وتطبيقاتها في القياسات الإشعاعية وأهم المنشورات العلمية فيها، واستكمل رئيس قسم الكيمياء الإشعاعية طرق تحضير العينات لمطيافية بيتا مثل (Sr-90,H-3) ومجمل باعثات ألفا وبيتا، تبعته محاضرة عن كيفية القياس باستخدام العداد الوميضي السائل مع إبراز خصائصه وإيجابياته واختيار المادة الوميضية لكل قياس لتحقيق أفضل كفاءة مع تفسير للكبت اللوني والكيميائي وآلية قياسه باستخدام جهاز العد الوميضي .

وتطبيقاً لأنظمة وأسس ضبط الجودة في المختبرات، تم بيان كيفية إعادة هندسة الإجراءات المتبعة في مختبر قياسات ألفا وبيتا. وقد تخلل الدورة التدريبية برنامج عملي مع نهاية المحاضرات النظرية عن كل يوم تمّ فيها ترجمة الجانب النظري عملياً وذلك ببيان كيفية تطبيق الإجراءات أثناء العمل ومشاهدة الأدوات والأجهزة المستخدمة وآلية عدّ العينات في مختبرات قياس أشعة ألفا وبيتا وجاما .

وفي اليوم الأخير للدورة التدريبية تم عرض محاضرة عن التدقيق الداخلي وأهميته للمختبر خاصة قبل زيارة الاعتماد الدورية وتأكيداً على ما تم عرضه من قبل الفريق المتخصص في ضبط الجودة قدّم أحد مشرفي المختبرات محاضرة عن كيفية تطبيق أنظمة ضبط الجودة من خلال الإجراءات المتبعة في مختبر المعايرة الثانوية والنماذج والسجلات المستخدمة في القياس .

وجدير بالذكر أنه تم تقديم محاضرة قيّمة عن متطلبات تحضير العينات المرجعية وآلية استخدامها، حيث أن هيئة الطاقة الذرية الأردنية قامت بتحضير عينة مرجعية لخام اليورانيوم المتواجد في وسط الأردن بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية ضمن مشروع دولي شاركت فيه (13) دولة. وتحقيقاً لمبدأ التعاون بين الدول العربية وأقصى استفادة ممكنة، تمّ توزيع عينة مرجعية لكل مشارك مندوباً عن دولته ليتسنى له الاستفادة منها واستخدامها في مؤسسته التي ينتمي إليها .

## 2 - دورة تدريبية في مجال التقنيات النووية في تحسين الإنتاج الحيواني في المنطقة العربية (عمان : 7 - 2018/7/12)

نظمت الهيئة العربية للطاقة الذرية بالتعاون مع هيئة الطاقة الذرية الأردنية والمركز الوطني للبحوث الزراعية في عمان - المملكة الأردنية الهاشمية، دورة تدريبية في مجال "التقنيات النووية في تحسين الإنتاج الحيواني في المنطقة العربية" خلال الفترة : 7 - 2018/7/12. هدفت هذه الدورة إلى إتاحة الفرصة لعدد من الكوادر العلمية المتقدمة في الأقطار العربية العاملة في مجال الإنتاج الحيواني بشقيه الإنتاجي والطبي ذات الأهمية العالية والمرتبطة بتحسين إنتاجية الثروة الحيوانية باستعمال معالجات تقليدية وغير تقليدية ومقارنتها مع بعضها البعض بطريقة علمية وعملية، والاطلاع على مختلف الجوانب النظرية والعملية الحديثة المتعلقة بموضوع الدورة. وقد شارك في هذه الدورة 22 متدرباً من أقسام البحوث الزراعية والجامعات ومراكز البحوث الحيوانية (فسيولوجيا - ميكروبيولوجي - كيمياء حيوية) من الدول العربية التالية : مصر، العراق، الأردن، فلسطين، السودان، الكويت .

حضر الجلسة الافتتاحية الدكتور فاخر العكور ممثلاً عن الهيئة العربية للطاقة الذرية ومشرفاً على الدورة والدكتور سامي عوادة المشرف المحلي والمشاركين وعدد من السادة المحاضرين. وقد تضمنت الكلمات الترحيبية أهمية الدورة التدريبية ودور الهيئة العربية في تنفيذ الاستراتيجية العربية للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية، وخاصة مشروع التقنيات النووية في تحقيق الأمن الغذائي لمصلحة الدول العربية، ومواجهة أضرار ظاهرة التغير المناخي الذي سيزيد التحدي المزدوج المتمثل في الاستجابة إلى الطلب على منتجات الثروة الحيوانية. وفي الوقت نفسه الاستمرار في بذل الجهود لحماية الموارد الطبيعية وتحسين الجودة البيئية حيث أصبح من الضروري اللجوء إلى التكنولوجيا النووية والحيوية لدراسة فرص زيادة وتحسين الانتاج الحيواني .

تضمن البرنامج العلمي للدورة 40 ساعة من المحاضرات النظرية والدروس العملية والحلقات النقاشية وذلك على مدى 6 أيام، وفق عناوين المحاضرات الآتية : الإنتاج الحيواني في الوطن العربي : واقع وطموح، المشاكل الناجمة عن التغذية في مزارع الأبقار والأغنام، تربية الأغنام الحلوب، تحسين إنتاجية الأغنام - التغذية

للإنتاج ونقص العناصر الغذائية، التقانات الحيوية في تكاثر الحيوانات، مسببات العدوى أو العوامل المعدية، العوامل الناشئة والمعاد إنشاؤها، مقاومة مضادات الميكروبات والعوامل المضادة للعدوى واللقاحات الحديثة، التقدم الحاصل في تشخيص الأمراض واستراتيجيات السيطرة على أمراض الحيوان ومكافحتها، طرق جمع السائل المنوي وإطالة مدد حيويته، معدات وطرق التلقيح الاصطناعي في المجترات الصغيرة (الأغنام والماعز)، الكشف عن وتنظيم دورة الشبق في المجترات الصغيرة، سلامة تربية الكباش، الكشف عن الحمل باستخدام الموجات فوق الصوتية، التقنيات المساعدة في بحوث الإنتاج الحيواني، الكشف عن حركة النظائر المشعة مخبرياً وفي أنسجة الحيوانات لأغراض تقييم تغذية الحيوانات، تقييم الاحتياجات التغذوية لحيوانات المزرعة باستخدام تقنيات تتبع النظائر المشعة، تخليق البروتين الميكروبي باستخدام  $^{35}\text{S}$  و  $^{15}\text{N}$  في المجترات، تحديد كميات الاحتياجات الإجمالية للمياه في جسم الحيوان باستخدام تقنيات تتبع أثر المياه المستخلصة، الإنتاج التقليدي وغير التقليدي للأعلاف (أشجار الصفصاف) تحت ظروف الترب المالحة .

تضمن البرنامج أيضاً دراسات عملية شملت التعرف على أجهزة جمع السائل المنوي وتخفيفه، معدات وطرق التلقيح الاصطناعي في المجترات الصغيرة و كشف وتنظيم دورة الشبق في المجترات الصغيرة، والكشف عن الحمل باستخدام الموجات فوق الصوتية. ثم قام المتدربون بزيارة محطات الإنتاج الحيواني التجريبية لقسم بحوث الانتاج الحيواني بمركز البحوث الزراعية بالمفرق .

تم عقد الجلسة الختامية للدورة بحضور الدكتور خليفة أبو سليم عضو المجلس التنفيذي الأردني والدكتور نزار حداد المدير العام لمركز البحوث الزراعية والمشرف المحلي على الدورة، وممثل الهيئة للإشراف على الدورة والمشاركين وبعض من السادة المحاضرين في الدورة، وتم توزيع الشهادات على المشاركين .

### **3 - دورة تدريبية في مجال استخدام الأشعة المؤينة (غاما والحزم الإلكترونية المسرعة) في تحسين خواص المواد (عمان : 8 - 2018/7/12)**

في إطار التعاون المشترك بين الهيئة العربية للطاقة الذرية وهيئة الطاقة الذرية الأردنية تم تنظيم دورة تدريبية في مجال "استخدام الأشعة المؤينة (غاما والحزم



الإلكترونية المسرعة) في تحسين خواص المواد" في عمان - المملكة الأردنية الهاشمية خلال الفترة 8 - 2018/7/12. شارك في هذه الدورة 14 متدرّباً من الدول العربية (مصر، تونس، ليبيا، موريتانيا والسودان) بالإضافة للمشاركين المحليين من الأردن .

في اليوم الأول تم افتتاح الدورة التدريبية من قبل الدكتور خليفة أبو سليم مفوض العلوم النووية بهيئة الطاقة الذرية الأردنية والأستاذ الدكتور عماد برعي، ممثل الهيئة العربية للطاقة الذرية، والسيد المهندس محمد العتوم مدير مديرية المشع الجامي التجاري والمشرف المحلي للدورة. تم عرض مداخلة لممثل الهيئة العربية حول استراتيجية الهيئة العربية للطاقة الذرية وأهدافها ورؤيتها المستقبلية. كما قام المشرف المحلي بإلقاء محاضرة بعنوان "الأنشطة المختلفة لمنشأة المشع الجامي" تضمنت عرض نبذة عن هيئة الطاقة الذرية الأردنية بشكل عام ومديرية المشع الجامي التجاري بشكل خاص .

وفي اليوم الثاني ألقى عدة محاضرات عن استخدام الأشعة المؤينة في التخلص من البكتيريا المرضية ومن الفطريات المعززة للسموم في الأغذية، واستخدام الأشعة المؤينة في إزالة التلوث الميكروبي من التوابل والأعشاب الطبية، واستخدام الأشعة المؤينة لتحقيق أغراض الصحة النباتية للحاصلات الزراعية، وطرق الكشف عن المواد الغذائية المعالجة بالإشعاع، وتطور الوضع العالمي والعربي في مجال حفظ الأغذية بالإشعاع .

وفي اليوم الثالث تم تقسيمه إلى نظري وعملي، حيث ألقى محاضرة عن مبادئ قياس الجرعات الإشعاعية وطرق قياس الجرعات في مديرية المشع الجامي التجاري. وبعدها تم التوجه إلى المشع الجامي وتقسيم المتدربين إلى مجموعتين، وذلك لتسهيل التدريب العملي على الجرعات وطرق قياس الجرعات وعمل الخارطة الإشعاعية للبضائع .

وفي اليوم الرابع ألقى محاضرات عن تطبيقات الأشعة المؤينة وتأثيرها على المواد وأنواع الأشعة المؤينة وتأثيرها على الخلايا الحية والبوليمرات، وإجراءات الأمان

والوقاية من الإشعاع، وتأثير الإشعاع المؤين على البوليمرات والهيدروجينات، والمعالجات الإشعاعية للبوليمرات الطبيعية واستخدامها في الزراعة والصناعة والتقانات النانوية. واستكمالاً لعرض قياس الجرعات الإشعاعية، تم شرح مقاييس الجرعات الإشعاعية المرجعية وبيان أهداف معايرة الأجهزة المستخدمة وكيفية قياس الجرعة الإشعاعية. وفي نهاية اليوم أقيمت محاضرة بعنوان المصادر الإشعاعية حيث بينت المصادر الطبيعية المؤثرة على جسم الإنسان بالإضافة إلى المصادر الصناعية والأشعة الكونية .

وفي اليوم الأخير تم إلقاء محاضرات عن ضبط الجودة في المنشآت الإشعاعية، وإدارة النفايات المشعة ونقل المواد المشعة، والخطط المستقبلية والاستراتيجية لمنشأة المشع الجامي التجاري في هيئة الطاقة الذرية الأردنية وذلك لتطوير المنشأة الوحيدة في المملكة ولتواكب التطور العالمي في مجال التشعيع .

وفي اختتام أعمال الدورة التدريبية قام الدكتور خليفة أبو سليم مفوض العلوم النووية وممثل الهيئة والمشرف المحلي بتوزيع الشهادات على المشاركين .

#### **4 - دورة تدريبية في مجال استخدام الطب النووي والعقاقير المشعة في التشخيص والعلاج (القاهرة : 9 - 2018/9/13)**

نظمت الهيئة العربية للطاقة الذرية بالتعاون مع هيئة الطاقة الذرية المصرية في القاهرة - جمهورية مصر العربية، دورة تدريبية في مجال "استخدام الطب النووية والعقاقير المشعة في التشخيص والعلاج" وذلك في القاهرة - جمهورية مصر العربية خلال الفترة : 9 - 2018/9/13. وقد شارك في هذه الدورة 26 متدرباً من الدول العربية التالية : ليبيا، اليمن، العراق، الأردن، السودان، تونس، السعودية، ومصر .

تم افتتاح الدورة التدريبية من قبل أ. د. عماد برعي، ممثل الهيئة العربية للطاقة الذرية، والمشرفة المحلية السيدة أ. د. حسنة مصطفى أستاذ الطب النووي بجامعة القاهرة، ثم ألقى عدد من المحاضرات من قبل خبراء متخصصين في مجال الدورة. وصل عدد المحاضرات النظرية إلى (19) محاضرة، بالإضافة إلى يوم عملي كامل

في مقر هيئة الطاقة الذرية المصرية بموقع أنشاص، حيث تمت زيارة وحدة إنتاج النظائر المشعة ومعمل تحضير الطواقم الطبية المرقمة إشعاعياً بمركز المعامل الحارة.

في اليوم الأول بدأت المحاضرات النظرية للدورة التدريبية بمقدمة عن استخدامات الطب النووي في مجالات التشخيص المختلفة والتعريف بالطب النووي ثم سرد لمختلف المجالات التي يساعد فيها الطب النووي علي التشخيص أو العلاج. ثم جاءت المحاضرة التالية بعنوان التقنيات الحديثة في مجال تكنولوجيا الطب النووي، وبعدها تم عرض محاضرة بعنوان استخدامات البوزيترون المشع في تشخيص الأورام.

بدأ اليوم الثاني بشرح متكامل لمحاضرة بعنوان ترقيم المركبات الصيدلانية بالتكنيشيوم-99م للأغراض التشخيصية حيث تم توضيح أنواع المركبات الصيدلانية المشعة التي تستخدم في التصوير الإشعاعي موضحاً الفرق بين الأشعة السينية وأشعة جاما والفرق بين التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET) والتصوير الطبقي المحوسب بالانبعاث الأحادي الفوتون (SPECT). ثم قدمت محاضرة حول طرق ترقيم المركبات الصيدلانية بالتكنيشيوم 99m .

وفي نفس اليوم تم القيام بزيارة علمية إلي وحدة إنتاج النظائر المشعة التابعة لمجمع مفاعل مصر البحثي الثاني بموقع أنشاص بهيئة الطاقة الذرية المصرية. وتم إجراء بعض التجارب العملية التي توضح ما سبق شرحه نظرياً فيما يخص تحضير العقاقير المشعة المستخدمة في الطب النووي للتشخيص والعلاج ودراسة التوزيع البيولوجي لها باستخدام فئران التجارب .

في اليوم الثالث تم عرض الوسائل الحديثة المستخدمة في تشخيص الشرايين التاجية وكيفية التشخيص والعقاقير المشعة التي قد تستخدم في تخصص القلب والأوعية الدموية ثم إلقاء محاضرة بعنوان دور البوزيترون المشع في تشخيص أورام الرئة وإيضاح أماكن وجود السيكلوترون بجمهورية مصر العربية. وتبعاً لذلك، تم إلقاء محاضرة بعنوان دور المسح الذري في تشخيص أمراض الكلى، تلتها محاضرة بعنوان دور المسح الذري في تشخيص وعلاج أمراض العظام واستخدام مختلف العقاقير المشعة في هذا التخصص الدقيق من الطب النووي .

وفي اليوم الرابع أقيمت محاضرات عن العلاج الذري لتسمم الغدة الدرقية ودور المسح الذري في تشخيص الأمراض، وأنواع العلاج الذري المستخدم في علاج أورام الغدة الدرقية وكذلك النظائر المشعة التي تستخدم أيضاً لهذا الغرض. وتم اختتام هذا اليوم بمحاضرة عن دور المسح الذري والبوزيترون المشع في تشخيص الأورام وخاصة تلك التي تصيب الغدة الدرقية .

وقد جاءت فعاليات اليوم الأخير من الدورة في إطار تعليمي حيث تم إلقاء محاضرة بعنوان دور البوزيترون المشع في تشخيص أورام الغدة الليمفاوية، ثم تبعها محاضرة بعنوان دور المسح الذري المدمج بالأشعة المقطعية في مجالات الطب النووي المختلفة .

وفي اختتام الدورة التدريبية تم توزيع الشهادات علي المتدربين من قبل القائمين على تنظيمها .

#### **5 - دورة تدريبية في مجال الأطر التشريعية والرقابية والمهام الرقابية والمسؤوليات : معايير الاتحاد الأوروبي (الحمامات - الجمهورية التونسية : 10 - 14/9/2018)**

نظمت الهيئة العربية للطاقة الذرية بالتعاون مع الاتحاد الأوروبي ومكتب إينتر الاستشاري، دورة تدريبية في مجال "الأطر التشريعية والرقابية والمهام الرقابية والمسؤوليات : معايير الاتحاد الأوروبي" وذلك في مدينة الحمامات - الجمهورية التونسية خلال المدة : 10 - 14 سبتمبر 2018. وكان الهدف من هذه الدورة تزويد المختصين العرب بالمعرفة الأساسية وأفضل ممارسات وتجارب الاتحاد الأوروبي المتعلقة بتطوير البنى الرقابية والتشريعية للهيئات الرقابية والإجراءات الفنية والمؤسسية المؤدية إلى تأسيسها. وقدمت هذه الدورة التدريبية نظرة واسعة عن الأسس المعرفية للأطر التشريعية والرقابية وأمان المنشآت النووية والإشعاعية وهي مكرسة في المقام الأول للمهندسين والفنيين والموظفين في الهيئات الرقابية أو مؤسسات الدعم الفني المعنية بالرقابة والتشريع والأمان. وخلال هذه الدورة تم التعرف على الصكوك الدولية ومهام الهيئات الرقابية ومسؤولياتها وأساسيات الأمان للمنشآت الإشعاعية والنووية والترخيص والتفتيش وإدارة النفايات المشعة والضمانات .

حضر الدورة التدريبية 27 مشاركاً من 11 دولة عربية ومن العاملين في الهيئات الرقابية ومؤسسات الدعم الفني التابعة لها والمعنية بالرقابة والتشريع. والدول المشاركة هي : تونس وليبيا ومصر والمغرب والسودان والأردن والعراق والسعودية وموريتانيا وقطر والبحرين. كما حضر 3 خبراء من الاتحاد الأوروبي و3 خبراء عرب لإلقاء المحاضرات .

افتتحت الدورة ممثل الهيئة العربية للطاقة الذرية أ. د. ضو مصباح الذي رحّب بالسادة الخبراء من الاتحاد الأوروبي والمتدربين العرب وأثنى على مشاركة الاتحاد الأوروبي وحرصه على المساعدة في تطوير وتأسيس الهيئات الرقابية العربية. وبيّن أن الهدف من هذه الدورة هو نقل الخبرة الأوروبية في مجال الرقابة النووية والإشعاعية. وقد غطى اليوم الأول الخبراء العرب الثلاث وفي اليوم التالي حضر السيد أنتونيو مادونا ممثل الاتحاد الأوروبي ومؤسسة إينتر الاستشارية في إيطاليا الذي بيّن أهمية هذه الدورة التدريبية وأنها أول دورة إقليمية ينفذها الاتحاد الأوروبي للدول العربية من أجل الوصول إلى مستوى عالي من الأمان والأمن النوويين واستدامته على المستوى الإقليمي والعالمي وتطرق إلى حرص الاتحاد على دعم أنشطة شبكة الهيئات الرقابية "النور" العربية. وقد اشتملت الدورة على محاضرات وعروض ومناقشات وأمثلة عملية قدمت من قبل خبراء متخصصين وركزت على المواضيع الرئيسية التالية :

- 1 - إطار الاتحاد الأوروبي التشريعي وبناء التحتية المتعلقة بالأطر الرقابية والتشريعية والمهام والمسؤوليات
- 2 - دور ومهام الهيئات الرقابية
- 3 - تطوير البنية التحتية للرقابة النووية والإشعاعية في الدول العربية
- 4 - عناصر استقلال الهيئة الرقابية وتمويلها
- 5 - الموارد المادية والبشرية
- 6 - الأدلة التشريعية والرقابية والصكوك والمعاهدات الدولية
- 7 - التفتيش الرقابي على المنشآت النووية والإشعاعية والإنفاذ
- 8 - توجيهات الاتحاد الأوروبي في الأمان النووي وإدارة النفايات المشعة

- 9 - مهام وعمليات وخطوات الترخيص  
10 - إدارة المصادر المشعة  
11 - الاستعداد للطوارئ ومهام الهيئات الرقابية أثناء الحوادث النووية والإشعاعية  
12 - تحليل و تقييم إجراءات الأمان لطلبات الترخيص  
13 - دور وكفاءة المفتش الرقابي والخبير وضابط الوقاية وخبير الفيزياء الصحية  
14 - الوقاية من الأشعة ذات المنشأ الطبيعي والمتطلبات الرقابية  
15 - الأمن النووي ودور الهيئة الرقابية  
16 - التعاون الدولي  
17 - أمثلة عملية على أنظمة الوقاية الإشعاعية في منشأة طب نووي ومنشأة تخلص من النفايات النووية .  
وفي الختام تم توزيع الشهادات على المشاركين في الدورة .

**6 - دورة تدريبية في مجال النظائر المشعة والمستقرة في ترشيد استهلاك المياه (عمان):**  
**16 = 2018/9/20**

قامت الهيئة العربية للطاقة الذرية وبالتعاون مع هيئة الطاقة الذرية الأردنية ووزارة المياه والري في عمان - المملكة الأردنية الهاشمية، بعقد دورة تدريبية في مجال "النظائر المشعة والمستقرة في ترشيد استهلاك المياه" في الفترة 16 - 20/09/2018. وقد شارك في هذه الدورة 14 متدرباً من أقسام البحوث الزراعية والجامعات ومراكز البحوث الزراعية من الدول العربية الآتية : الأردن، مصر، السودان، ولبنان .

عقدت الجلسة الافتتاحية في مديرية المختبرات التابعة لسلطة المياه بوزارة المياه والري في عمان بحضور الدكتور فاخر العكور ممثلاً عن الهيئة العربية للطاقة الذرية ومشرفاً على الدورة والمهندس أحمد عليّات المنسق المحلي من سلطة المياه - وزارة المياه والري الأردنية والمشاركون في هذه الدورة وعدد من السادة المحاضرين والضيوف .

## أهداف الدورة :

- تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة بكافة أنواعها
- حماية الموارد المائية من التلوث
- مواجهة التأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية على الموارد المائية المتاحة والتكيف معها
- توطين ودعم التقنيات الحديثة لإزالة ملوحة ومعالجة المياه
- تعزيز دور البحث العلمي في إدارة الموارد المائية
- تنمية الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية
- تعزيز العمل العربي المشترك وإزكاء روح التعاون والتنسيق بين مؤسسات البحث العلمي
- تعزيز القدرات العربية في مجال استخدام النظائر المشعة في تطبيقات النظائر المشعة والمستقرة في ترشيد استهلاك المياه
- المساهمة في حل مشكلة العجز المائي وتحقيق الأمن المائي العربي
- المساهمة في تحقيق سلامة المياه من الملوثات و السموم الضارة بالصحة العامة .

## محاور الدورة

- الدورة الهيدرولوجية
- استخدام النظائر الثابتة والمشعة في دراسة المياه (أمطار سطحية وجوفية)
- استخدام تقنية النيتروجين -15 في دراسة تلوث المياه
- التريتيوم والكربون -14 في الدراسات الهيدرولوجية
- استخدام التقنيات النووية في دراسة تلوث المياه
- دراسة المياه السطحية وفهم ديناميكية البحيرات والخزانات المائية (حساب كمية التبخر)
- دراسة وتحديد تسرب المياه في المنشآت المائية أو الهيدروليكية .

وتضمن البرنامج زيارة لمعامل دائرة المختبرات وإجراء التجارب العملية الواردة ببرنامج الدورة على يد خبراء وفنيي ضبط جودة المياه والصحة العامة والنظائر المشعة. وقام بالتدريس في هذه الدورة عدد من الخبراء والأساتذة المتميزين المحليين والمعتمدين دولياً .

وتضمن البرنامج العلمي للدورة 32 ساعة من المحاضرات النظرية والدروس العملية والحلقات النقاشية وزيارة ميدانية، وذلك على مدى 5 أيام .

تم عقد الجلسة الختامية للدورة بحضور المنسق المحلي الأردني وعديد من الخبراء من المراكز العلمية المختلفة، وممثل الهيئة للإشراف على الدورة والمشاركين وبعض من السادة المحاضرين في الدورة، حيث تم توزيع الشهادات على المشاركين .

### نشاط الإدارة العامة

#### 1 - الدورة العادية (47) للجنة التنسيق العليا للعمل العربي المشترك (جدة - المملكة العربية السعودية : 1 - 2018/7/3)

بناء على دعوة الأمين العام لجامعة الدول العربية شارك المدير العام في أعمال الدورة العادية (47) للجنة التنسيق العليا للعمل العربي المشترك التي عقدت في مدينة جدة بالمملكة العربية السعودية باستضافة كريمة من المنظمة العربية للسياحة وذلك خلال الفترة 1 - 2018/7/3. ترأس الدورة معالي الأمين العام لجامعة الدول العربية وبحضور معالي الدكتور نزار بن عبيد مدني - وزير الدولة للشؤون الخارجية بالمملكة العربية السعودية، وسعادة السفير الدكتور كمال حسن علي الأمين العام المساعد رئيس قطاع الشؤون الاقتصادية وسعادة السفير حسام زكي الأمين العام المساعد رئيس مكتب الأمين العام وبمشاركة السادة المدراء العاملين ورؤساء وممثلي المنظمات العربية المتخصصة والاتحادات العربية النوعية أعضاء لجنة التنسيق العليا للعمل العربي المشترك .



افتتح أعمال لجنة التنسيق العليا للعمل العربي المشترك معالي الأمين العام لجامعة الدول العربية السيد أحمد أبو الغيط مرحباً بالحضور وموجهاً الشكر لكل من صاحب السمو الأمير سلطان بن سلمان بن عبد العزيز الرئيس الفخري للمنظمة العربية للسياحة ورئيس الهيئة العامة للسياحة والآثار بالمملكة العربية السعودية، والدكتور بندر بن فهد آل فهد رئيس المنظمة على استضافتهما لأعمال هذا الاجتماع وتقديم التسهيلات اللازمة لإنجاحه .

كما أكد أن مؤسسات ومنظمات العمل العربي المشترك، وعلى الرغم من زخم أنشطتها، تحتاج بشكل ملح إلى المزيد من التطوير لآليات عملها حتى تتمكن من مواجهة التحديات القائمة، وخاصة التحديات التنموية، موضحاً أن تحقيق أهداف التنمية المستدامة بأبعادها المختلفة والمتنوعة والمتداخلة، وعلى رأسها الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية، هي السبيل الحقيقي للوصول إلى الأمن والاستقرار في المجتمعات العربية. وأكد على أهمية المبادرة بإدراج موضوع "دور منظمات العمل العربي المشترك في تحقيق أهداف التنمية المستدامة 2030 في المنطقة العربية" كمحور رئيسي لأعمال الدورة الحالية للجنة التنسيق العليا، وأشار إلى أن المرحلة الحالية تقتضي إذكاء منظومة العمل العربي المشترك بروح جديدة تنسم بمزيد من الإبداع والفكر الخلاق والتجديد والحيوية .

أقر المجتمعون جدول أعمال الدورة الذي تضمن البنود التالية :

البند الأول : تقرير بشأن متابعة تنفيذ تقرير وقرارات الاجتماع (46) للجنة التنسيق العليا للعمل العربي المشترك (مقر الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري بالإسكندرية 21 . 2017/4/23) .

البند الثاني : دور منظمات العمل العربي المشترك في تحقيق أهداف التنمية المستدامة 2030 في المنطقة العربية (محور أعمال الدورة) .

المحور الثالث : مجالات التعاون والآليات المقترحة للتنسيق بين مؤسسات العمل العربي المشترك

المحور الرابع : مقترحات ومرئيات مؤسسات العمل العربي المشترك لتطوير وتفعيل عمل لجنة التنسيق العليا ولائحتها الداخلية

- البند الخامس : التعاون بين جامعة الدول العربية ومنظماتها المتخصصة والأمم المتحدة ووكالاتها المتخصصة
- البند السادس : نتائج أعمال المؤتمر الإعلامي للترويج لإنجازات وأنشطة مؤسسات العمل العربي المشترك
- البند السابع : المشاركة العربية كضيف شرف في الدورة 50 لمعرض القاهرة الدولي للكتاب لعام 2019
- البند الثامن : إعادة بناء مؤسسات الدولة في جمهورية الصومال ودعم الاستقرار والسلام
- البند التاسع : مشروع اتفاقية التأشيرة العربية الموحدة لأصحاب الأعمال والمستثمرين العرب
- البند العاشر : موعد ومكان عقد الدورة (48) للجنة التنسيق العليا .
- تدارست اللجنة على مدى 3 أيام البنود أعلاه وأصدرت بشأنها القرارات المناسبة .

## 2 - الإجتماع 14 للتعاون بين جامعة الدول العربية ومنظماتها والأمم المتحدة ووكالاتها (جنيف - مقر الأمم المتحدة : 17 - 2018/7/19)

بناء على دعوة الأمانة العامة لجامعة الدول العربية شارك المدير العام ومسؤول وحدة التعاون العربي والدولي في الاجتماع الرابع عشر للتعاون بين منظمتي جامعة الدول العربية والأمم المتحدة والذي عقد في مقر الأمم المتحدة بمدينة جنيف خلال الفترة 17 - 2018/7/19. وسبقه الاجتماع التنسيقي بين جامعة الدول العربية والمنظمات العربية المتخصصة يوم 2018/7/16 في مقر بعثة جامعة الدول العربية بجنيف والذي خصص لعرض وثائق الاجتماع وتحديد قائمة المتحدثين .

افتتح الاجتماع كل من الدكتور خالد الهباس الأمين العام المساعد للشؤون السياسية في جامعة الدول العربية والسيد ميرسلاف جانكا الأمين العام المساعد للشؤون السياسية في الأمم المتحدة الذي ألقى كلمة رحّب فيها بالمشاركين ممثلي

جامعة الدول العربية ومنظماتها وممثلي وكالات الأمم المتحدة وأشار إلى التعاون والتنسيق القائم بين مكونات المنظمتين في مجالات السلام والأمن ونزع السلاح وفض النزاعات ومكافحة الارهاب إلى جانب الاهتمام بالقضايا الاقتصادية والاجتماعية والثقافية .

كما ألقى الدكتور خالد الهباس الأمين العام المساعد لجامعة الدول العربية كلمة أشار فيها إلى أهمية التعاون العربي الأممي مؤكداً على ضرورة تطوير هذا التعاون وأن تنتج عنه مشاريع لها فوائد مباشرة على الدول العربية مشيراً إلى المشاريع المعروضة على الاجتماع تم اختيارها بعناية في اجتماع القاهرة وتتمنى أن يتم تنفيذها بصفة مشتركة، ثم تحدث ممثلو وكالات الأمم المتحدة الذين ركزوا على ضرورة اختيار المشاريع المثالية والأنسب للدول العربية .

وألقى أ. د. سالم حامدي المدير العام للهيئة كلمة تحدث فيها عن أهمية الاستراتيجية العربية للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية والمشاريع المنبثقة عنها والتي تهدف إلى بناء قدرات نووية عربية خاصة في مجالات الأمن النووي وأمان المفاعلات بالإضافة إلى توظيف العلوم النووية وتقنياتها لتوفير الطاقة والغذاء والمياه والصناعة والصحة، وأشاد المدير العام بمستوى التعاون بين الهيئة العربية للطاقة الذرية والوكالة الدولية للطاقة الذرية ورغبة الهيئة في أن تساهم وكالات دولية أخرى مثل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO) ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (ESCWA) في تنفيذ هذه المشاريع خاصة تلك المشاريع ذات الأبعاد المترابطة والمتداخلة حول ثلاثية الطاقة والمياه والزراعة التي تشكل الهدف الرئيسي الذي تسعى الدول العربية لتحقيقه .

وقد شاركت الهيئة في أعمال اللجنة الاقتصادية التي وضعت مصفوفة المشاريع المقدمة للتنفيذ، حيث قدمت الهيئة اثني عشر مشروعاً للتنفيذ مع الوكالة الدولية أساساً ومن يرغب من المنظمات والوكالة الدولية الأخرى والمشاريع هي :

- 1 - إدخال العلوم النووية في المؤسسات التعليمية
- 2 - تعزيز الأطر التشريعية والرقابية للأنشطة النووية والإشعاعية للدول العربية

- 3 - تعزيز القدرات العربية للاستجابة للطوارئ النووية والإشعاعية والإدارة المتكاملة للنفايات المشعة
- 4 - تعزيز البنية الأساسية للدول العربية من أجل إنشاء محطات نووية لتوليد الكهرباء
- 5 - استخدام التقانات النووية في إدارة الموارد المائية
- 6 - استخدام التقانات النووية في تشخيص وعلاج الأمراض
- 7 - استخدام التقانات النووية في تحسين الإنتاج النباتي والحيواني
- 8 - معالجة الأغذية بالإشعاع وطرائق التعرف على الأغذية المعالجة إشعاعياً
- 9 - تكامل إنتاج النظائر المشعة بين الدول العربية
- 10 - المسرعات الإلكترونية في عمليات التشعيع لحفظ ومعالجة المواد
- 11 - استخدام المسرعات الأيونية في مجال التحليل وتحسين خواص المواد
- 12 - تقوية وتعزيز القدرات العربية في مجال الاختبارات اللاإتلافية NDT .

### **3 - الإجتماع التحضيري الأول للمؤتمر الإعلامي السنوي الثاني للترويج لإنجازات وأنشطة مؤسسات العمل العربي المشترك (جنيف - مقر الأمانة العامة للجامعة العربية : 2018/7/22)**

تنفيذاً لقرار المجلس الاقتصادي والاجتماعي في الدورة 96 بتاريخ 2015/9/3 والذي ينص على دعم جهود الأمانة العامة للجامعة العربية - إدارة المنظمات والاتحادات العربية - لعقد ملتقى سنوي للمنظمات العربية المتخصصة يهدف إلى تأمين تغطية إعلامية كبيرة للتعريف بالجامعة العربية ومنظماتها المتخصصة والترويج لأنشطة وبرامج منظومة العمل العربي المشترك. كذلك تنفيذاً لتوصيات لجنة التنسيق العليا للعمل العربي المشترك في هذا الشأن، عقد الاجتماع التحضيري الأول للمؤتمر الإعلامي السنوي الثاني للترويج لإنجازات وأنشطة مؤسسات العمل العربي المشترك يوم 2018/7/22 بمقر الأمانة العامة للجامعة، بحضور سعادة الدكتور السفير كمال حسن علي الأمين العام المساعد رئيس قطاع الشؤون الاقتصادية، المستشار أول

محمد خير عبد القادر مدير إدارة المنظمات والاتحادات العربية ومديري وممثلي المنظمات العربية المتخصصة وممثلي إدارة المنظمات والاتحادات العربية .

إفتتح الاجتماع سعادة الدكتور السفير كمال حسن علي الأمين العام المساعد رئيس قطاع الشؤون الاقتصادية، وبعد المناقشات تم الاتفاق على الآتي :

- التأكيد على أن هدف المؤتمر هو إبراز عمل المنظمات العربية والتعريف بها وبإنجازاتها، وإبراز أثر المشاريع والبرامج التي تنفذها المنظمات العربية المتخصصة .

- يتولى اتحاد إذاعات الدول العربية كل الأعمال اللوجستية الخاصة بحجز القاعات، بالإضافة على توفير مساحة للمعرض وشاشات كبيرة للعرض .

- يتولى الاتحاد التغطية الإعلامية الشاملة للمؤتمر وإعداد ملخص يومي للمقابلات مع المسؤولين والتحدثين لمحطات التلفزيون ووسائل الإعلام وشبكات التواصل الاجتماعي والصحافة المكتوبة، مع توفير رابط إلكتروني عن المؤتمر .

- تتولى الأمانة العامة لمجلس وزراء الداخلية العرب عملية توفير وسائل نقل الوفود واستقبالهم أثناء فترة فعاليات المؤتمر .

- تحديد نقطة اتصال كل من المنظمات الخمس المنظمين للمؤتمر، ومن بينها الهيئة العربية للطاقة الذرية، أثناء فترة التحضير للمؤتمر .

- تكريم بعض الشخصيات المؤثرة في منظومة العمل العربي المشترك.

- دعوة بعض الوزراء والشخصيات المؤثرة والفاعلة في الوطن العربي من جميع القطاعات الحكومية والخاصة، وكذلك الصحفيين والاتحادات العربية النوعية .

- تقوم الأمانة العامة للجامعة (إدارة المنظمات والاتحادات العربية) بإبلاغ المندوبية الدائمة للجمهورية التونسية لدى جامعة الدول العربية بقرار عقد المؤتمر بتونس والفترة الزمنية المحددة والتحضيرات الجارية له .

- يتم الاعلان عن المؤتمر الإعلامي السنوي الثاني للترويج لإنجازات وأنشطة مؤسسات العمل العربي المشترك قبل انطلاقه بـ 15 يوم على الأقل .

- الطلب من الأمانة العامة للجامعة (إدارة المنظمات والاتحادات العربية) الاستفادة من التجربة الأولى لعقد المؤتمر الإعلامي الأول .
- التأكيد على دور المنظمات العربية الأخرى التي مقراتها بتونس النظر في توفير تمويل لعقد هذا المؤتمر من خلال جهات راعية ومساهمات تونسية أو أخرى .
- فتح حساب للمؤتمر الإعلامي السنوي الثاني للترويج لإنجازات وأنشطة ومؤسسات العمل العربي المشترك في اتحاد إذاعات الدول العربية بتونس .
- يتم الطلب من كل منظمة أو مؤسسة دفع مبلغ 3000 دولار في حساب المؤتمر كمساهمة منها في تنظيم المؤتمر .
- تقوم الأمانة العامة للجامعة (إدارة المنظمات والاتحادات العربية) بتنظيم زيارة ميدانية للمنظمات العربية الخمس المنظمين للمؤتمر، التي مقراتها في تونس، للوقوف على الإستعدادات والتحضيرات الخاصة بالمؤتمر على أرض الواقع .
- تم تقديم مقترح على أن يعقد المؤتمر السنوي للترويج لإنجازات وأنشطة مؤسسات العمل العربي المشترك في النصف الثاني من فبراير 2019 أو النصف الثاني من أبريل 2019 ولمدة ثلاثة أيام بالجمهورية التونسية .

#### **4 - إجتماعات الدورة (27) للجنة المنظمات للتنسيق والمتابعة (القاهرة) : 22 - 2018/7/26**

بدعوة من الأمانة العامة لجامعة الدول العربية (القطاع الاقتصادي - إدارة المنظمات والاتحادات العربية) عقدت لجنة المنظمات للتنسيق والمتابعة المنبثقة عن المجلس الاقتصادي والاجتماعي اجتماعها السابع والعشرين بمقر الأمانة العامة لجامعة الدول العربية بمدينة القاهرة - جمهورية مصر العربية خلال الفترة 22 - 2018/7/26، بحضور ممثلي الدول العربية والمديرين العامين وممثلي المنظمات العربية المتخصصة، والأمانة العامة لجامعة الدول العربية. وقد شاركت الهيئة العربية للطاقة الذرية في هذه الاجتماعات بوفد ترأسه أ. د. سالم حامدي المدير العام للهيئة ويضم السيد هشام العيادي مدير الشؤون الإدارية والمالية والسيد يوسف المكي المراقب الداخلي للهيئة .

افتتح أعمال اللجنة سعادة السفير الدكتور كمال حسن على - الأمين العام المساعد للشؤون الاقتصادية بالأمانة العامة لجامعة الدول العربية .

وقد طلبت الإدارة العامة للهيئة عرض المواضيع التالية على لجنة المنظمات للتنسيق المتابعة في دورتها 27 : تحديد دورية انعقاد المؤتمر العام للهيئة صلب اتفاقية إنشاء الهيئة العربية للطاقة الذرية - الصرف على الدورات التدريبية التي تنظمها الهيئة العربية للطاقة الذرية - الترفيع في مكافأة خبيرين. وتم أيضاً عرض موضوع توضيح إجراءات التصرف في صندوق الضمان الاجتماعي للمتقاعدين في المنظمات العربية المتخصصة على أنظار اللجنة الفنية المعنية بدراسة الأنظمة الأساسية الموحدة للمنظمات العربية المتخصصة والتي انعقدت قبيل انعقاد لجنة المنظمات (يوم 2017/7/21) .

بدأ اجتماع لجنة المنظمات باستعراض السيد المستشار أول/ محمد خير عبد القادر مدير إدارة المنظمات والاتحادات العربية مشروع جدول الأعمال المعد من قبل الأمانة العامة ومرفقاته، والذي تم إقراره في ثلاثة عشر بنداً. وبعد إقرار جدول الأعمال شرعت اللجنة في أعمالها التي أفرزت عدة توصيات عامة وأيضاً توصيات خاصة بكل منظمة، حيث كانت التوصيات الخاصة بالهيئة العربية للطاقة الذرية كما يلي :

- 1 - الموافقة على طلب الهيئة العربية للطاقة الذرية على أن تكون دورات انعقاد المؤتمر العام (الجمعية العامة) سنوياً بدلاً من كل عامين
- 2 - دعوة الجمعية العامة للهيئة لإجراء دراسة تقييمية لعمل الهيئة تشمل خطة عمل لتطوير عمل المنظمة وتوسيع نشاطها لتشمل الطاقة الجديدة والمتجددة .
- 3 - مواصلة الهيئة تكثيف جهودها في دعوة الدول غير الأعضاء في الهيئة للانضمام إليها للاستفادة من إمكانياتها ودعم مواردها
- 4 - ضرورة قيام الجمهورية التونسية بسداد مساهمتها السنوية إلى الحساب الموحد بصندوق النقد العربي وليس إلى حساب الهيئة مباشرة .

- 5 - السعي لتوفير البيانات المالية وتقديم مذكرة إيضاحية بالمبالغ التي حصلت عليها المنظمة والتي ظهرت بالحسابات الختامية لعام 2017 .
- 6 - ضرورة قيام الهيئة بتنمية مواردها الذاتية من خلال ترويج خدماتها كبيت خبرة عربي.
- 7 - العمل على معالجة العجز المتراكم في حساب صندوق مكافأة نهاية الخدمة والتوقف عن الاقتراض من الصندوق
- 8 - الموافقة على استثناء الهيئة العربية للطاقة الذرية من قرار المجلس الاقتصادي والاجتماعي رقم 2024 في دورته 94 بتاريخ 2014/9/11 بشأن تعيين المراقب الداخلي على درجة مالية لا تقل عن سكرتير ثاني
- 9 - عدم الموافقة على طلب الهيئة العربية للطاقة الذرية بشأن الزيادة في رواتب الخبيرين المتعاقدين بها
- 10 - التأكيد على الهيئة العربية للطاقة الذرية عدم دفع أية مبالغ لمشاركة ممثلي الدول الأعضاء في الدورات التدريبية التي تنفذها الهيئة .

#### 5 - الدورة (102) للمجلس الاقتصادي والاجتماعي (القاهرة : 2 - 2018/9/6)

بناء على دعوة الأمانة العامة لجامعة الدول العربية (أمانة المجلس الاقتصادي والاجتماعي)، شاركت الهيئة العربية للطاقة الذرية في أعمال الدورة (102) للمجلس الاقتصادي والاجتماعي المنعقدة في القاهرة بمقر الأمانة العامة لجامعة الدول العربية بتاريخ : 2 - 2018/9/6، وذلك بوفد ترأسه الأستاذ الدكتور سالم حامدي المدير العام، وضم الوفد السيد مدير الشؤون الإدارية والمالية في الهيئة. وقد شارك في الاجتماعات ممثلون عن الدول العربية الأعضاء، والمؤسسات المالية العربية والمنظمات العربية المتخصصة والاتحادات العربية، والأمانة العامة .

خصص اليوم الأول لاجتماع اللجنة الاجتماعية. ثم اجتمعت اللجنة الاقتصادية يومي 3 و2018/9/4، حيث تمت مناقشة بنود جدول الأعمال الخاصة بالدورة لعرضها على المجلس المنعقد يوم 2018/9/5 على مستوى كبار المسؤولين،



كما انعقد المجلس في اليوم الأخير على المستوى الوزاري لمناقشة التوصيات وإصدار القرارات بشأنها .

افتتح الاجتماع معالي د. طارق حسن علي شلبي، وزير المالية والتخطيط الاقتصادي بالإنابة بجمهورية السودان الذي تولت دولته رئاسة الدورة (101) للمجلس الاقتصادي والاجتماعي. ثم تولت جمهورية العراق رئاسة الدورة (102) للمجلس الاقتصادي والاجتماعي، وألقى معالي د. سلمان علي الجميلي، وزير التخطيط ووزير التجارة في جمهورية العراق كلمة رحّب فيها بالسادة الوفود وبجميع العاملين بالأمانة العامة وتوجه بالشكر لجمهورية السودان على ما بذلته من جهد وأداء جيّد أسهم في إنجاح الدورة (101) .

بعد ذلك ألقى معالي الأمين العام لجامعة الدول العربية السيد أحمد أبو الغيط كلمة استهلها بالتهنئة لجمهورية العراق على توليها رئاسة الدورة العادية (102) للمجلس متمنياً لها التوفيق والنجاح. كما أعرب عن تقديره لجمهورية السودان على الإدارة الحكيمة لأعمال الدورة السابقة. وأشار إلى أن الأجندة الاقتصادية والاجتماعية للدول العربية تزدهم بتحديات جسام في الوقت الذي يبذل فيه عمل حقيقي على الصعيد التنموي. كما أن هناك رؤى جسورة تطرح لتغيير وجه المنطقة بتحقيق الاستفادة القصوى من إمكانياتها البشرية ومواردها الطبيعية .

ثم استعرض المجلس بنود مشروع جدول أعماله، وأقر بنوده الثمانية عشر. وبخصوص البند الذي يخص بصفة مباشرة أعمال الهيئة (البند 17). تقارير وقرارات المجالس الوزارية واللجان) فقد جاء في القرار بشأن هذا البند الموافقة على ما يلي :

1 - أن تكون موازنات المنظمات العربية المتخصصة للسنتين الماليتين 2019 - 2020 على النحو المقر .

2 - التأكيد على المنظمات العربية المتخصصة الاستمرار في جهودها في مجال التمويل الذاتي من خلال تقديم خدماتها بمقابل وتعزيز التعاون مع الدول العربية (حكومات وقطاع خاص) من أجل الترويج لخدماتها كونها بيوت خبرة في مجالات عملها .

- 3 - قيام المنظمات العربية المتخصصة بالترويج لمشروعاتها وبرامجها التي تحتاج إلى تمويل، لدى المؤسسات المالية العربية والإقليمية والدولية للحصول على التمويل اللازم لتلك المشروعات أو البرامج .
  - 4 - التأكيد على المنظمات العربية المتخصصة مخاطبة وزارات الدول العربية الممثلة في المجلس الاقتصادي والاجتماعي في الأمور المالية والهيكلية والتنظيمية التي تخص المنظمات .
  - 5 - الموافقة على اتفاقية الإنشاء الخاصة بالمنظمة العربية للتنمية الإدارية .
  - 6 - الموافقة على زيادة عدد أعضاء المجلس التنفيذي للمنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين إلى 13 عضواً بدلاً من 11 عضواً .
  - 7 - الموافقة على تسوية أوضاع بعض منتسبي المنظمة العربية للتنمية الزراعية وفقاً للوائح والنظم الموحدة المعمول بها في المنظمات العربية المتخصصة، وبما لا يحمل الدول الأعضاء أية أعباء مالية جديدة .
- إعداد : م. نهلة نصر

## إلى العلماء والإختصاصيين والفنيين العرب

ندعوكم للمساهمة في تحرير نشرة الذرة والتنمية وذلك بتقديم مقالات علمية مبسطة مؤلفة أو مترجمة في مجالات الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية حسب القواعد التالية :

- 1 - تقدم المقالات المؤلفة بحيث تكون موجهة لزيادة تعريف أبناء الوطن العربي بأساسيات العلوم والتقنيات النووية واستخداماتها في مختلف المجالات التطبيقية وأهميتها في التقدم الاقتصادي والاجتماعي .
- 2 - يكتب ملخص باللغة الإنجليزية في بداية المقالة على ألا يتجاوز عدد كلماته 200 كلمة وتضاف قائمة بالمراجع في نهاية المقالة على ألا تزيد على 5 مراجع .
- 3 - يجب أن تكون المقالات مطبوعة باللغة العربية الفصحى وتكون المصطلحات العلمية المتضمنة مطابقة لما ورد في المعاجم الموحدة لمصطلحات الفيزياء العامة والنووية والكيمياء والبيولوجيا الصادرة عن مكتب تنسيق التعريب بالمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم .
- 4 - مراعاة تجنب الإستنتاجات الرياضية المعقدة أو التفاصيل العلمية الدقيقة التي تفوق مستوى القارئ غير المتخصص باعتباره القارئ المفضل لنشرة الذرة والتنمية .
- 5 - يجب أن تكون الموضوعات المطروحة ملائمة لأغراض النشرة ومتوافقة مع سياسة النشر بها ولم تسبق معالجتها بشكل مشابه في الأعداد السابقة .
- 6 - يشترط في المقالات المترجمة أن تكون مرفقة بالأصل الذي ترجمت منه في مجالات العلوم النووية، علماً بأنه عند نشر المقالات المترجمة في نشرتنا يشار إلى إسم صاحب المؤلف الأصلي بالإضافة إلى ذكر اسم المجلة المنشور فيها سابقاً مع تحديد العدد وتاريخ النشر .
- 7 - يمكن للسادة المؤلفين إرسال استفساراتهم بشأن الموضوعات التي يرغبون في تقديمها للنشرة وعناصرها للحصول على رأي لجنة التحرير قبل إرسالها للنشر . أما بالنسبة للمقالات المترجمة فإن الموافقة المبدئية من لجنة التحرير أساسية قبل الشروع في الترجمة .