

# الذرة والتنمية

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



الهيئة  
العربية  
للطاقة  
الذرية

■ تقييم الآثار البيئية لمحطات الطاقة

النووية

■ دور التكنولوجيا النووية والإشعاعية

في تحقيق التنمية المستدامة

■ دور الأشعة المؤينة في تحسين

الصحة النباتية لأزهار الزينة

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 الثاني 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

م. بخيت شبيب بخيت الرشيدى - 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
	☆ تقييم الآثار البيئية لمحطات الطاقة النووية – أ. د. وفاء محمد مصطفى .....
3	
	☆ دور التكنولوجيا النووية والإشعاعية في تحقيق التنمية المستدامة – أ. د. صلاح الدين التكريتي .....
16	
	☆ دور الأشعة المؤينة في تحسين الصحة النباتية لأزهار الزينة – د. محمد منصور .....
27	
	☆ أخبار عربية وعالمية – م. نهلة نصر .....
38	
	☆ أخبار الهيئة .....
46	

## تقييم الآثار البيئية لمحطات الطاقة النووية(\*)

### Abstract

The need to increase the annual power generation capacity in many countries is a mandate. Combining increased demographic pressures, urbanization, sustainable economic growth with electrical power availability and the impacts of climate change exacerbate the needs for ideal energy generation solutions. Nuclear power is one of the best choices among all other options, which have proven to provide stability and predictability of prices without pollutants to the atmosphere as gas emissions. Therefore, the plan to build and develop nuclear power plants is an essential element in maintaining the future economic growth of countries.

The overall objectives of the Environmental Impact Assessment report are to assure compliance with laws and regulatory requirements; identify and analyze sensitive components of the existing environment; determine the type, nature and importance of probable environmental impacts during the entire lifetime of the Nuclear Power Plants; identify and recommend practices and cost effectiveness for mitigation measures; recommend a framework for an environmental and social management and monitoring plan for the project.

### ملخص

هناك حاجة قائمة لزيادة القدرة السنوية لتوليد الكهرباء في دول عديدة. ويؤدي الجمع بين تزايد الضغوط الديموغرافية، والتحضر، والنمو الاقتصادي المستدام بتوافر

---

(\*) المقالة مترجمة من عدة مراجع للوكالة الدولية للطاقة الذرية مذكورة في الصفحة الأخيرة منها .

الطاقة الكهربائية بالإضافة إلى التأثيرات الناجمة عن تغير المناخ إلى تقاوم الحاجة إلى إيجاد حلول مثالية لتوليد الطاقة. وتعتبر الطاقة النووية واحدة من أفضل الخيارات، التي أثبتت أنها توفر الاستقرار والقدرة على التنبؤ بأسعار الكهرباء دون انبعاثات غازية في الغلاف الجوي. وبالتالي، فإن خطة بناء وتطوير محطات للطاقة النووية تعد عنصراً أساسياً في الحفاظ على النمو الاقتصادي المستقبلي للبلاد، بالإضافة إلى تنويع طاقتها والحد من انبعاثات الغازات الضارة والملوثة للبيئة والتي يجب أن تقع ضمن الحدود القانونية أو التنظيمية الدولية المسموح بها. ويجب أن تلتزم الجهات المنفذة للمشروعات النووية بتقديم تقارير توضيحية لبيان الغرض من المشروع النووي وفوائده والأهداف الرئيسية الأخرى للمرفق وكيف ستتأثر أو تؤثر هذه الأهداف بالتغيرات على عمليات التشغيل للمحطة النووية. لذا فإن من أهم التقارير التي تقدم قبل بناء المحطات النووية تقرير تقييم الآثار البيئية .

## مقدمة

إن تقرير تقييم الأثر البيئي هو عملية لتحديد وتقييم جميع الآثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية لمحطات الطاقة النووية لتوليد الكهرباء لدراسة آثار المشروع على البيئة والبشرية بالإضافة إلى المعلومات الهامة واللازمة لإصدار رخصة التشغيل. لذا فمن المهم فهم المتطلبات المرتبطة بتقييم الأثر البيئي. وهذه العملية بالغة الأهمية لزيادة التفاعل بين مرحلة تطور المشروع والدولة المنفذة للمشروع، حيث يتم تسليط الضوء على القضايا البيئية ومناقشتها وحلها. وفي هذا السياق يقدم تقرير تقييم التأثير البيئي تحليل ونتائج العملية بطريقة شاملة، يوضح فيه الظروف البيئية والسكان المحيطين بها، تحديد تأثيرات المشروع في جميع مراحلها على البيئة والسكان، وتحليل ما إذا كانت التأثيرات كبيرة. فإذا كانت الآثار كبيرة، فيتم دراسة مراحل التخفيف لمعالجة الآثار الضارة وخطة الرصد المصممة لتتبع التأثيرات الفعلية خلال تطوير المشروع وتشغيله. كما يتضمن تقييم الأثر البيئي مشروع المراقبة البيئية لتدابير التخفيف اللازمة عند رصد أية تجاوزات غير متوقعة .

إن تقرير تقييم التأثير البيئي يمثل وصفاً شاملاً للبيئة حول المشروع مما يستوجب التعامل مع صناعات القرار بمنتهى الشفافية لدراسة العواقب في عمليات التنمية النووية. وهذا التقرير هو وثيقة مصاحبة لتقرير تحليل الأمان الأولي (-PSAR Primary Safety Analysis Report) والذي يتناول جوانب السلامة في الموقع للمشروع المقترح. باختصار إن تقرير تقييم التأثير البيئي (EIA-Environmental Impact Assessment) هو الوثيقة الرائدة لطلب تصريح الموقع، في حين أن تقرير تحليل الأمان (SAR-Safety Analysis Report) هو وثيقة مقدمة إلى الهيئة التنظيمية لطلب ترخيص الموقع. وتشمل مواصفات دعوة العطاءات الالتزامات والقيود والشروط البيئية الناتجة عن اعتماد تقرير تقييم التأثير البيئي، التصاريح البيئية، طلبات الترخيص مثل تراخيص الموقع والبناء والتشغيل، وسوف تشمل أيضاً المعلومات والاستنتاجات من عملية تقييم التأثير البيئي .

يتم تجميع البيانات الخاصة ببرنامج الرصد البيئي في مرحلة التصريح، باستخدام التوصيات المقدمة في تقرير تقييم التأثير البيئي في حال تمت الموافقة على خطة المراقبة و المتابعة و الرصد من قبل السلطات المختصة، إما بشكل منفصل أو كجزء من الوثيقة المتفق عليها... إن الهدف من خطة المراقبة هو توفير معلومات مستمرة حول التأثيرات الهامة، بحيث يمكن اتخاذ خطوات تخفيف إذا تجاوزت الآثار المراقبة الحدود المتوقعة. وتعد خطة الإدارة البيئية وثيقة شاملة لجميع المتطلبات اللازمة للحفاظ على البيئة، بما في ذلك المراقبة والإبلاغ وتدبير التخفيف والعمليات لتنفيذ الإجراءات الصحيحة. وقد لا تطلب بعض الدول مثل هذه الوثيقة المجمعّة ولكن قد تطلب بدلاً من ذلك خطأً أخرى محددة .

### مراحل معالجة القضايا البيئية في برامج الطاقة النووية الجديدة

في المرحلة الأولى ينظر إلى القضايا البيئية المتعلقة بالبرامج النووية، وتطبق فيها الإجراءات الآتية :

- دراسة مدى ملاءمة الهيكل التنظيمي والمسؤول عن حماية البيئة ، مع وضع خطة عمل بشأن كيفية معالجة المعوقات البيئية .

- إجراء مسح للمواقع المقترحة وجمع المعلومات البيئية الأولية اللازمة وتحليلها.

وفي المرحلة الثانية يتوجه الاهتمام إلى العمل الأساسي والخطط التنظيمية وتتم كما يلي :

- وضع خطط عمل بشأن التعديلات القانونية والتنظيمية لحماية البيئة
- تحديد المسؤوليات وإنشاء غرف عمليات لاتخاذ القرار وإصدار التراخيص
- إستكمال عملية تقييم الأثر البيئي، مع تطوير تقارير تحليل الأمان الأولي (PSAR) وتقرير تقييم التأثير البيئي (EIA)
- دمج نتائج تقييم التأثير البيئي لإعداد مواصفات المناقصة وصيغة التعاقد المبدئي .

أما في المرحلة الثالثة فتبدأ بالمواصفات الخاصة بالمناقصة وتنتهي بالاستعداد لبناء محطة الطاقة النووية وتتم كما يلي :

- الحصول على جميع التراخيص والتصاريح الخاصة بالمتطلبات البيئية .
- تطوير برامج الرصد البيئي وتنفيذها بالكامل و تطوير خطة الإدارة البيئية (EMP) .

### **القضايا البيئية لبرنامج الطاقة النووية**

أهم القضايا البيئية التي تؤخذ في الاعتبار والمتعلقة بالمشكلات الرئيسية هي:

- 1 - الأمان النووي
- 2 - الموقع والمرافق الخاصة به
- 3 - الدعم المالي والتمويل
- 4 - شبكة الطاقة الكهربائية
- 5 - خطط الطوارئ
- 6 - دورة الوقود النووي والنفايات المشعة .



## 1 – الأمان النووي

يجب ملاحظة العلاقة بين تقرير تحليل الأمان (SAR) وتقرير تقييم التأثير البيئي (EIA). إن تقرير تحليل الأمان عبارة عن عرض تفصيلي لسلامة محطة الطاقة النووية، يتم مراجعتها وتقييمها من قبل الهيئة التنظيمية ووفقاً للإجراءات المحددة بوضوح ويحتوي تقرير تحقيق الأمان على معلومات دقيقة بما فيه الكفاية حول المصنع وظروف تشغيله، على سبيل المثال، متطلبات السلامة وأساس التصميم وخصائص الموقع والقيود والشروط التشغيلية وتحليلات السلامة، بطريقة تستطيع معها الهيئة التنظيمية تقييم سلامة المصنع بشكل مستقل .

وتشمل المعلومات المطلوبة لتقييم الأثر البيئي :

- جغرافيا الموقع، بما في ذلك مناطق الاستيطان
- الديموغرافيا مثل تعداد السكان القريين والإقليميين، أيضاً التجمعات السكانية أو القرى السياحية
- المخاطر الخارجية التي يمكن أن تؤثر على الموقع
- الأرصاد الجوية، بما في ذلك مناقشة الخصائص التي تصف التشتت وتلوث الهواء .

## 2 – تحديد المواقع

هناك علاقة واضحة بين حماية البيئة وعملية اختيار الموقع. في الواقع تتأثر عملية تحديد المواقع لمحطات الطاقة النووية بشدة بالاعتبارات البيئية المحددة للمناطق أو المواقع ذات الأهمية. وتشمل هذه الاعتبارات لحماية البيئة والتحليل البيئي عادة حماية الهواء والماء والحياة البرية. وهي من بين العوامل التي تؤثر على مسح الموقع من خلال معايير اختيار الموقع. تعمل عملية تحديد المواقع على تضيق خيارات المواقع وفقاً للمعلومات المتوفرة والمتعلقة بالبيئة والسلامة، لكن عملية تقييم الأثر البيئي تتيح فيما بعد جمع معلومات إضافية كثيرة وإجراء تحليل مفصل لها. ويجب أن يتم النظر في القضايا البيئية في وقت مبكر من عملية اختيار الموقع وليس

فقط لدراسة الآثار البيئية، ولكن أيضاً لضمان السلامة والأمن و الأمان للموقع من عوامل أخرى عديدة. وتوفر سلسلة الطاقة النووية التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية رقم 3.7-NG-T، إدارة أنشطة تحديد المواقع لمحطات الطاقة النووية، مزيداً من الإرشادات حول التأثيرات البيئية غير الإشعاعية المحتملة على الموقع .

ويتم تحديد أي موقع بعد دراسات مستفيضة ودقيقة جداً، والتي قد تستغرق بضع سنوات لتحديد أنسب المواقع لبناء المحطة النووية، ومن أهم هذه الدراسات دراسة الموقع من جوانب عدة منها :

- تقييم الظروف الزلزالية والجيولوجية في المنطقة والجوانب الجيولوجية والجوانب الجيوتقنية لمنطقة الموقع المقترحة

- تقييم احتمال حدوث التصدعات السطحية (أي قدرة الخلل) للموقع، فيجب أن تكون الطرق التي يتم تطبيقها مفصلة ودقيقة بما فيه الكفاية بحيث يمكن التوصل إلى قرار مناسب لاحتواء أي خطأ .

- تقييم وتوثيق الظواهر الجوية لفترة زمنية مناسبة مثل الرياح والأمطار والثلوج ودرجات الحرارة والعواصف. بالإضافة إلى تقييم ورصد الأحداث النادرة مثل البرق والأعاصير على أساس البيانات التاريخية المفصلة والوسائل المفيدة للمنطقة، لذا يجب استنباط المخاطر المرتبطة بالأعاصير والتعبير عنها بمعلومات مثل حساب نصف قطر أقصى سرعة دوران للرياح، ومعدل تغير الضغط. والتقييم الجيد لاحتمالية حدوث الأعاصير المدارية في منطقة الموقع. فإذا أظهر هذا التقييم وجود أي مؤشر أو دليل على وجود أعاصير مدارية أو احتمال حدوثها، فيجب جمع البيانات وإعادة التقييم مرة أخرى .

- الفيضانات بسبب هطول الأمطار وغيرها من الأسباب الرئيسية، فيجب جمع كل البيانات بما في ذلك التاريخية وتقييم المنطقة لتحديد احتمالية حدوث الفيضانات بسبب واحد أو أكثر من الأسباب الطبيعية، مثل الجريان السطحي الناتج عن الترسيب أو ذوبان الجليد والمد العالي الشديد .

- موجات المياه الناجمة عن الزلازل أو غيرها من الظواهر الجيولوجية وتسييل التربة الموجودة تحت سطح الأرض في الموقع المقترح باستخدام المعلومات والقيم للحركة الأرضية الخاصة بالموقع .
- الفيضانات والأمواج الناجمة عن فشل هياكل التحكم في المياه .
- يجب تقييم الموقع ومحيطه لتحديد احتمال عدم استقرار المنحدرات (مثل الانهيارات الأرضية والانهيارات الصخرية والانهيارات الجليدية) التي يمكن أن تؤثر على سلامة المنشأة النووية .
- أحداث الإنسان الخارجية مثل احتمالية الانفجارات الناتجة عن التعامل أو نقل المواد الكيميائية - حوادث تصادم الطائرات وأيضاً احتمالية تصادم السفن بالقرب من موقع المحطة .
- تشتت المواد المشعة في الهواء والمياه السطحية والجوفية وعمل برنامج دائم لرصد أي تغييرات قد تحدث طوال فترة تشغيل المحطة وبعدها .
- مراقبة التوزيع السكاني بصفة مستمرة .

### **3 - الدعم المالي والتمويل**

تؤثر متطلبات حماية البيئة بشكل مباشر على اختيار التكنولوجيا والتصميم، مع التكاليف والدعم المالي المرتبط بها. ويطلب العديد من المؤسسات المالية الانتهاء من تقييم التأثير البيئي كشرط أساسي لترتيب التمويل المالي للمشروع .

### **4 - شبكة الطاقة الكهربائية**

يجب أن يوضع في الاعتبار التأثير الناتج من تطوير شبكة الطاقة الكهربائية في تقييم التأثير البيئي، ويمكن أن يؤثر هذا التقييم على القرارات المتعلقة بتطوير شبكة الطاقة الكهربائية .

## 5 - خطط الطوارئ

على الرغم من أن خطط الطوارئ يتم تغطيتها في بعض الدول في المنطقة، إلا أنه قد يستلزم استخدام بعض البيانات في تقييم التأثيرات البيئية لوضع برنامج فعال للاستجابة لحالات الطوارئ. وتسمح هذه البيانات بتحديد مسارات التلوث في حالة وقوع حوادث حتى يمكن تحسين أنظمة وإجراءات التبليغ عن حالات الطوارئ. ويتم فحص العلاقة بين المراقبة البيئية وحالات الطوارئ بمزيد من التفصيل في سلسلة معايير الأمان التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية رقم 1.8-RS-G، لأغراض الحماية من الإشعاع .

## 6 - دورة الوقود النووي والنفايات المشعة

قد يتطلب برنامج الطاقة النووية النظر في الجوانب البيئية للتعددين، والإثراء، وتصنيع الوقود، وإعادة المعالجة والتخلص كجزء من عملية الحماية البيئية الشاملة. تقع بعض هذه الخطوات خارج الدولة، وبالتالي يجب على الوكالات التنظيمية تقديم إرشادات حول مستوى الإجراءات المطلوبة لمعالجة ذلك في عملية تقييم التأثير البيئي الشاملة (بعد إصدار رخصة البناء) .

## الخبرات اللازمة لتقييم تقرير الآثار البيئية

إن تقييم الأثر البيئي هو تحليل معقد وشامل، وبالتالي فهو يتضمن قدراً كبيراً من المعرفة والمهارات لتفسير البيانات، ومن أجل مراجعة تقرير تقييم الأثر البيئي بفعالية، يتعين على السلطة المختصة إما تطوير قدرتها في هذه المجالات أو الاستفادة من خبرات المنظمات الأخرى ذات الصلة. وتتراوح الأمثلة على أنواع الخبرة التي يمكن استدعاؤها في تقييم مواضيع تقييم التأثير البيئي إلى مجالات عديدة أخرى أبعد من المواضيع الإشعاعية وكما هو موضح بالجدول (1) .

ويشارك بعض الخبراء في هذه المجالات طوال عملية تقييم التأثير البيئي، بدءاً من مرحلة المعلومات البيئية الأولية، في حين لا يشارك آخرون إلا بعد التحضير

والمراجعة النهائية لتقرير تقييم التأثير البيئي (مثل المراقبة، والجيوتكنولوجيا، والهندسة البصرية، والتخطيط للطوارئ، والصوتيات والأمن، فيزيد مستوى مشاركتهم خلال العملية) .

**الجدول (1) : الخبرات المطلوبة لإجراء تقييمات الآثار البيئية**

علوم	هندسة	العلوم الاجتماعية	تخصصات أخرى
علوم بيئية	هندسة بيئية	علم السكان	تخطيط الطوارئ
علم الأحياء	صحة الإنسان	القانون	الأمان
الأرصاد الجوية	الهندسة البصرية	اقتصاديات	إدارة مشروع
علم المحيطات	هندسة الصوتيات	العلوم البيئية	إدارة الجودة
علم الهيدرولوجي	هندسة الأراضي	علم الآثار والدراسات الثقافية	أصحاب المصلحة
علم الجيولوجيا	البنية التحتية للشبكة		تصريح وإدارة التراخيص
علم الزلازل	الهندسة الكهرمغناطيسية		
علم البراكين	الأحداث الخارجية التي يسببها الإنسان		

وتتضمن عملية تقييم الأثر البيئي عدة تقارير أساسية وهي :

- 1 - تقرير تحليل الأمان الأولي
- 2 - تقرير تحديد النطاق البيئي
- 3 - تقييم التأثير البيئي .

يشمل تقرير المعلومات البيئية الأولية المعلومات المتاحة التي تم جمعها ويتم استخدامه لدعم اختيار الموقع من بين المواقع المرشحة الأخرى أثناء عملية اختيار الموقع الأولية. ويتم فحص هذا الجزء من العملية في سلسلة كتيبات للوكالة الدولية للطاقة الذرية (NG-T-3.7, IAEA) .

## آلية تنفيذ عملية التقييم

من المعتاد أن تأخذ عملية التقييم لتقارير التأثير البيئي عدة سنوات. ويتأثر الجدول الزمني بالعديد من المتغيرات، بما في ذلك، متطلبات الدولة، وقت جمع وتقييم البيانات الضرورية، مقدار مشاركة أصحاب المشروع بما في ذلك المشاركة الدولية. ويجب أخذ الجدول الزمني لتقييم التأثير البيئي في الاعتبار عند تنظيم العمل بين الاستعدادات التشريعية والتنظيمية، وتطوير المشروع وكمّ الإنجازات به بشكل عام ويجب أن تكتمل جميع خطوات التقييم قبل إصدار رخصة البناء. ومع ذلك، وكما لوحظ من قبل، يمكن معالجة بعض الجوانب البيئية قبل إصدار ترخيص التشغيل. ويتم الانتهاء من الخطوات العامة لتقييم التأثير البيئي على النحو التالي :

(أ) ينبغي إدراج تحليل المعلومات البيئية في نطاق الموقع الخاص بالدراسة وهو أمر أساسي في هذه المرحلة لجمع وحصر جميع المعلومات حول القضايا البيئية. وفي هذه المرحلة يتم تأسيس فريق عمل لدراسة الموقع الأساسي وتأخذ الدراسة حوالي 9 - 12 شهراً وقد تأخذ فترة زمنية أطول، مما يسمح للحكومة باتخاذ القرار .

(ب) الانتهاء من كتابة تقرير تحديد النطاق البيئي (ESR) عند الانتهاء من اختيار الموقع أو المواقع من أجل تقييم الأثر البيئي المفصل، ويتم جمع كافة المعلومات المتاحة وإدراجها في تقرير تحديد النطاق البيئي لإعداد المشروع وقد يُتوقع أن يستغرق إعداد تقرير تحديد النطاق البيئي ما بين 6 إلى 12 شهراً تقريباً. ويكون هناك وقت إضافي للتعليقات العامة ومراجعة من قبل السلطة المختصة ومراجعة وضع الصيغة النهائية لتقرير تحديد النطاق البيئي .

(ج) وضع الصيغة النهائية لتقرير تقييم التأثير البيئي بعد الموافقة على تقرير تحديد النطاق البيئي، ثم تبدأ مرحلة تقييم الموقع، ثم إعداد تقرير تقييم التأثير البيئي وهذه عملية معقدة، وتشمل فترة لا تقل عن 12 شهراً لجمع البيانات الأساسية والوقت اللاحق للتحليل والتقييم للتأثيرات وتطوير البرامج اللازمة للرصد والتخفيف وإعداد تقرير تقييم التأثير البيئي. وغالباً يكون مطلوب وقت إضافي لمراجعة السلطة المختصة لأية أمور ضرورية .

وبالنسبة للوقت الإجمالي بعد الموافقة على تقرير تحديد النطاق البيئي حتى الموافقة على تقرير تقييم التأثير البيئي فإنه يعتمد على العديد من العوامل، بما في ذلك خبرة الدولة في تقييم تقرير الأثر البيئي والتي قد تتراوح من اثنين إلى أربع سنوات. إن الغرض الأساسي من تقرير تحديد النطاق البيئي هو توفير البيانات اللازمة لإجرائها لدراسة تقييم الأثر البيئي كما يحدد الفجوات التي ينبغي سدها للمتكمين من إجراء تقييم كامل للآثار البيئية للمشروع. ويشمل تقرير تحديد النطاق البيئي معلومات أساسية هي :

- المقدمة
- مبررات المشروع
- وصف عملية تقييم التأثير البيئي
- وصف للمشروع
- خيارات بديلة للنظر فيها
- رؤية شاملة لتقرير التأثير البيئي
- البيانات الأساسية البيئية المتاحة
- جمع البيانات البيئية الأساسية
- منهجيات لدراسة تقييم الأثر البيئي
- خطة المشاركة العامة .

### **المحتويات النموذجية لتقرير تقييم التأثير البيئي (EIA)**

يمكن اعتبار محتوى تقرير تقييم التأثير البيئي لمحطة توليد الطاقة النووية، إلى حد كبير، مشابهاً لمحتوى أي مشروع صناعي كبير آخر. ويختلف المحتوى النموذجي تبعاً للمشروع والدولة التي يتم فيها بناء محطة الطاقة النووية، ولكن القضايا العامة المعنية مماثلة للمشاريع الجديدة. لذلك، من المرجح أن يحتوي EIA على الأقسام التالية :

- ملخص مبدئي
- مقدمة للمشروع

- خطوات إجراء تقييم التأثير البيئي والاتصالات والمشاركة
- وصف المشروع
- وصف المحطة
- السلامة النووية
- وصف شامل للبيئة المحيطة
- تقييم الأثر البيئي للمشروع
- الآثار التراكمية
- تأثير التشغيل غير النظامي والحوادث في محطة الطاقة النووية
- سلسلة إنتاج الوقود النووي
- منع وتخفيف الآثار السلبية
- برنامج الرصد البيئي .

ويستخدم تقرير تقييم التأثير البيئي من أجل الدعوة لإعداد مواصفات العطاءات والتجهيز لتنفيذ المشروع، الإعداد لإصدار التراخيص والتصاريح، وإعداد البرنامج المتكامل للرصد البيئي .

## الخلاصة

تعتبر مشاريع الطاقة النووية، بحكم تعريفها، مثيرة للجدل من قبل عامة الناس، لذا فإن تزويد الجمهور بمعلومات كافية وموثوقة عن المشروع النووي المخطط له أهمية كبيرة في خلق ثقة الجمهور وقبوله. ففي مشروع محطة الطاقة النووية، يجب أن تكون وسائل المشاركة العامة والاتصالات مصممة لتغطية متطلبات المعلومات لعامة الناس على المستويات المحلية والوطنية والدولية. ومع ذلك، من المهم على وجه الخصوص إشراك السكان المحليين في هذه العملية، حيث أنهم غالباً ما يلعبون دوراً رئيسياً في اتخاذ القرار بشأن المشروع ولأنهم يمتلكون أيضاً معرفة محلية مهمة يمكن أخذها في الاعتبار في تخطيط المشروع. إن إجراء تقييم التأثيرات البيئية خطوة رئيسية ومهمة قبل البدء في المشروع، ويتضح هذا تفصيلاً من خلال الإجراءات التي



تتبعها الوكالة الدولية للطاقة الذرية في عمليات تقييم التأثير البيئي وتطبيقها بشكل صحيح، بالإضافة إلى تغطية جميع المواضيع ذات الصلة بعملية معالجة القضايا البيئية في تنفيذ برامج الطاقة النووية حيث أمكن وضع منهجية يسمح للدول بتعديلها لتناسب إطارها التشريعي أو سياستها الحالية .

إعداد : أ. د. وفاء محمد مصطفى  
هيئة الرقابة النووية والإشعاعية المصرية

## References

- (1) INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection, IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.8, IAEA, Vienna (2005).
- (2) INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-4.1, IAEA, Vienna (2004).
- (3) INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes) No. NG-T-3.11.IAEA (2014)
- (4) INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Managing Siting Activities for Nuclear Power Plants, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.7, IAEA, Vienna (2012).

## دور التكنولوجيا النووية والإشعاعية في تحقيق التنمية المستدامة

### Abstract

The concept of sustainable development can be interpreted in many different ways, but at its core it is an approach to development that looks to balance different, and often competing, needs against an awareness of the environmental, social and economic limitations. In 2015, the 2030 agenda for sustainable development and its 17 sustainable development goals was adopted. The intelligent use of science and technology is the key to achieve some of these 17 sustainable development goals.

Nuclear and radiological technology, in particular, has many valuable medical, industrial, agricultural, environmental protection and energy applications that help to improve the health and well-being of the people and in the implementation of some sustainable development goals. In every step towards achieving sustainable development goals, scientists and officials need ways to track and understand the progress they have made in refining and strengthening their efforts. In several cases, nuclear science and technology provide accurate and effective ways to measure progress and data collection to help in shaping future policies.

### مقدمة

التنمية المستدامة هي مفهوم شامل يرتبط باستمرارية الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والمؤسسية والبيئية للمجتمع، حيث تُمكن التنمية المستدامة المجتمع وأفراده ومؤسساته من إيجاد علاقات إيجابية بينها لتطوير وسائل الإنتاج بطرق لا تؤدي إلى استنزاف الموارد الطبيعية البيئية بمكوناتها (الإنسان والنبات والحيوان

والأرض والهواء، بما فيها مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة) لضمان استمرار الإنتاج للأجيال القادمة .

وقد ظهر مصطلح التنمية المستدامة على الساحة الدولية والمحلية لكي يجد طريقه وسط العديد من المصطلحات المعاصرة مثل العولمة وصراع الحضارات والحداثة والمعلوماتية وغيرها من المفاهيم التي يجب تناولها لكي تتوحد لغة الخطاب بين دول العالم، وحتى نضمن أن لا تؤخذ تفسيرات هذه المصطلحات وتأويلاتها المختلفة طبقاً لطبيعة بلد معين وثقافته، ولوجهة نظر واضع المصطلح، وأيضاً لوجهة نظر المفسر للمصطلح حيث أنّ ذلك يخلق قدراً من الغموض والالتباس في معني المصطلح ليس فقط لدى العامة ولكن لدى المتخصصين أنفسهم .

إن الاستخدام الذكي للعلوم والتكنولوجيا يعد عاملاً أساسياً لتحقيق بعض من الأهداف السبعة عشر للتنمية المستدامة التي اتفق عليها قادة العالم في مؤتمر قمة الأمم المتحدة للتنمية عام 2015 (25 - 2015/9/27)، وهي أهداف مشتركة لكل بلدان العالم ويتخاطب بها الجميع من خلال برامج وآليات مشتركة وتشمل :

- 1 - القضاء على الفقر بجميع أشكاله في كل مكان .
- 2 - القضاء على الجوع وتوفير الأمن الغذائي والتغذية الحسنة وتعزيز الزراعة المستدامة .
- 3 - ضمان تمتع الجميع بأنماط عيش صحية ورفاهية في جميع الأعمار .
- 4 - ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة للجميع .
- 5 - تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين النساء والفتيات .
- 6 - ضمان توفير المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها بطريقة مستدامة .
- 7 - ضمان حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة بتكلفة ميسورة .

- 8 - تعزيز النمو الاقتصادي المضطرد والشامل والمستدام والعمالة الكاملة والمنتجة وتوفير العمل اللائق للجميع .
  - 9 - إقامة بنى تحتية قادرة على الصمود وتحفيز التصنيع الشامل للجميع وتشجيع الابتكار .
  - 10 - الحد من انعدام المساواة داخل البلدان وفيما بينها .
  - 11 - جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع وآمنة وقادرة على الصمود ومستدامة .
  - 12 - ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة .
  - 13 - اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغيير المناخ وآثاره .
  - 14 - حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها لتحقيق التنمية المستدامة.
  - 15 - حماية النظم البرية وترميمها وتعزيز استخدامها وإدارة الغابات على نحو مستدام ومكافحة التصحر ووقف تدهور الأراضي وعكس مساره والحد من فقدان التنوع البيولوجي .
  - 16 - التشجيع على إقامة مجتمعات مسالمة لا يهمل فيها أحد للوصول إلى العدالة وبناء مؤسسات فعالة وخاضعة للمساءلة وشاملة على جميع المستويات .
  - 17 - تعزيز وسائل التنفيذ وتنشيط الشراكة العالمية .
- وللتكنولوجيا النووية والإشعاعية، على وجه الخصوص، العديد من التطبيقات القيمة في المجال الطبي والصناعي والزراعي والطاقة وحماية البيئة التي تساعد في رفع مستوى وتحسين صحة ورفاهية الشعوب، التي تعمل على تطبيقها في تنفيذ بعض أهداف التنمية المستدامة .
- كما تشكل التكنولوجيا الصناعية المتطورة ركيزة لنجاح الاقتصادات القوية في البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء. وتستطيع العلوم والتكنولوجيا النووية على وجه الخصوص أن تسهم إسهامًا كبيرًا في تحقيق النمو الاقتصادي، ولها دور هام في دعم التنمية المستدامة. وبمساعدة التطبيقات الكثيرة للتكنولوجيا النووية والإشعاعية، زادت بعض البلدان قدراتها التنافسية لصناعاتها لقيامها بإجراء اختبارات السلامة

والجودة في الصناعة وتطبيق تقنيات التشعيع لتحسين جودة المنتجات. كما يحسّن التشعيع الاستدامة الصناعية من خلال خفض الأثر البيئي للإنتاج الصناعي .

### **في مجال الطب الإشعاعي**

لا يمكن تحقيق التنمية المستدامة إذا كانت صحة الإنسان غير جيدة. وللمساعدة في تحقيق هدف التنمية المستدامة لتقليل نسبة الوفيات الناجمة عن الأمراض غير المعدية، مثل السرطان، يتم الاستعانة بالطب النووي. تُستخدَم التقنيات النووية والإشعاعية عادةً في تشخيص وعلاج عدد كبير من المشاكل الصحية مثل الأمراض المعدية وغير المعدية، وخاصةً اضطرابات الأمراض القلبية الوعائية والسرطان. حيث يُستخدَم الطب النووي مع المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية لتشخيص وعلاج الأمراض. ويشمل علم الأشعة التشخيصي أساساً استخدام الأشعة المؤينة والتصوير المقطعي الحاسوبي في كشف الأمراض. ويمثل التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني جنباً إلى جنب مع التصوير المقطعي الحاسوبي بالأشعة المؤينة تكنولوجيا متكاملة تسمح بكشف وتحديد مراحل تطور الأمراض بشكل أفضل عن طريق عرض الاختلالات التشريحية والوظيفية معاً داخل الأعضاء المصابة. كما يُستخدَم العلاج الإشعاعي لاستكمال الجراحة وأحياناً العلاج الكيميائي بغرض علاج السرطان .

المعروف عن السرطان أنه انقسام خلايا غير طبيعية في الجسم بشكل غير خاضع للرقابة، ويمكن أن يُستخدَم الإشعاع لوقف ذلك الانقسام. ويمكن لجرعات محددة من الإشعاع أن تتلف الخلايا المصابة، مما يؤدي إلى وقف انقسامها وموتها، وهذا ما يجعل الإشعاع فعالاً لإدارة وعلاج السرطان. ومع ذلك، إذا كان الإشعاع مستهدفاً بشكل غير دقيق أو غير صحيح أو تم تنفيذه بمستوى الجرعة الخاطئ، فيمكن أن تتلف الخلايا السليمة للمريض دون داع، أو ربما يتم القضاء جزئياً فقط على الخلايا السرطانية، وتُتْرَك خلايا سرطانية أخرى لتواصل الانقسام. وهذا قد يعرّض المريض لخطر حدوث مضاعفات صحية على المدى القصير أو الطويل. ومن أجل ذلك، يستخدم الأخصائيون في علاج الأورام بالإشعاع أدوات رسم محيط

الأورام ثلاثية الأبعاد لفحص وتحديد مكان الأورام في الجسم من أجل تخطيط وتنفيذ العلاج الإشعاعي بشكل فعال. والغرض من مفهوم تحديد الحجم المستهدف ورسم محيط الأورام هو التأكد من أن الإشعاع الذي تم تطبيقه يركز على الأنسجة المريضة وليس على الأنسجة السليمة .

ومن جانب آخر، فإن زيادة الوعي حول الوقاية من السرطان وعلاجه بين السكان عموماً مسألة حيوية وتصب في جهود المؤسسات الإعلامية لوزارة الصحة العامة في معظم البلدان. وتشمل هذه الجهود مجموعة حملات عامة بانتظام لإزالة الجهل وتوسيع الوعي حول فوائد وفعالية تكنولوجيا الإشعاع لعلاج السرطان، بالإضافة إلى شرح مبسط حول دور الطب النووي والتكنولوجيا الإشعاعية، وتوضيح أن تقنيات التصوير الشعاعي آمنة وغير مؤلمة وفعالة .

كما أن التدريب المستمر للموظفين الطبيين أمر ضروري. وهذه التكنولوجيات لا تساعد فقط أطباء الأورام على رؤية الجسم واختيار أفضل علاج مطلوب للتعامل مع الأنواع المختلفة من السرطان، ولكنها أيضاً تعمل على التأكد من استخدام المستحضرات الصيدلانية المرقومة إشعاعياً بصورة صحيحة من خلال تتبع التقدم في العلاج وتقييم كيفية تفاعل وعمل الجسم. إن ضمان الجودة في الطب الإشعاعي عملية معقدة ولكنها هامة جداً، ويغطي تقييم الجوانب الإكلينيكية والمادية والتقنية للتصوير التشخيصي والعلاج الإشعاعي، وكذلك الضوابط الإدارية الضرورية لتجنب الأخطار والحوادث وسوء التشخيص. ويشمل دعم المؤسسات والهيئات النووية توفير إرشادات تقنية لتنفيذ ومراجعة برامج ضبط الجودة للعلاج الإشعاعي والطب النووي وعلم الأشعة التشخيصي في المستشفيات .

### في مجال الأمن الغذائي والمائي

لعلّ أعظم التحديات التي تواجه العالم اليوم إمكانية الحصول على إمداد كافٍ من الغذاء لمواجهة الاحتياجات المتزايدة للنمو السكاني. وبناءً على تقديرات الأمم المتحدة، فإن حوالي 23% من سكان الدول النامية يعانون من الجوع والفقر ونقص الغذاء. ولا تستطيع بلدان العالم أن تتحمل مزيداً من فقدان الغذاء، لا سيما دول العالم

الثالث، التي غالباً ما تعاني من ارتفاع في درجات الحرارة والرطوبة، وهما العاملان اللذان يساعدان على سرعة فساد الأغذية، لذلك كان على الإنسان أن يطوّر ما لديه من خبرة وعلم وتقنية في سبيل حل مشكلة الغذاء عن طريق تحسين وسائل الإنتاج الزراعي، إلى جانب تطبيق كل ما لديه من معرفة في مجال حفظ الأغذية والمحافظة على سلامتها.

تشكل سلامة الأغذية عنصراً رئيسياً في ميدان الصحة العامة، كما تمثل عاملاً مؤثراً في تجارة الأغذية. ويشارك فيها جوانب عديدة، المنتجون القائمون على مناولة الأغذية وتجهيزها والمتاجرون بها في السلسلة الغذائية بكاملها، والإدارات الرسمية لمراقبة الأغذية والمستهلكون. وتقدر نسبة خسارة المواد الغذائية بسبب فسادها، والذي تسببه الميكروبات والآفات، بحوالي 25 - 30%، ومعظم هذه الخسارة تحدث في البلدان النامية حيث الحاجة أكبر لهذه المواد. وهذه المشكلة ليست وليدة الساعة، بل ترجع إلى آلاف السنين. ومنذ التسعينات زاد الاهتمام العالمي بتنشيط التقبل الجماهيري للأغذية المشعة والرقابة عليها إلى جانب التجارة الدولية في الأغذية المشعة.

تساهم عملية حفظ الأغذية بالتشعيع إسهاماً ملحوظاً في تقليل معدلات الفاقد من الأغذية وضمان سلامتها الصحية ويشكل هذا أهمية كبرى لدول العالم الثالث حيث تتصاعد معدلات الفاقد بعد الحصاد وترتفع حدة تلوث الأغذية بالميكروبات الضارة. وقد أصدرت اللجنة الدولية المشتركة بين هيئات الأمم المتحدة توصية في 1997/9/19 بقبولها مبدأ تشعيع الغذاء دون حدود للجرعة، حيث تحدد الجرعة طبقاً لنوع الغذاء ودون حدوث أي أضرار على صحة الإنسان.

إن حفظ الأغذية بالإشعاع يعتبر وسيلة حفظ طبيعية حيث يتم تعريض الأغذية لواحدة من أنواع الإشعاعات المؤينة، إما أشعة غاما أو الإلكترونات المسرعة، ويتم إجراء ذلك في وحدات خاصة لتلك الأشعة ولفترة زمنية محددة. تتميز هذه الإشعاعات بأن لها قوة اختراق عميقة وطاقة كافية لتكسير الروابط الكيميائية وتأيين الجزيئات عند مرورها بدون رفع درجة الحرارة، ويعمل التشعيع على توقف أو إحداث اضطراب للعمليات الحيوية العضوية لمسببات الفساد للأغذية.

تستخدم حالياً تكنولوجيا استحداث الطفرات الزراعية بالأشعة المؤينة (غاما) فيما يقرب من 100 دولة على مستوى العالم حيث تعمل الدول في هذا المجال على 214 نوعاً نباتياً وتم استحداث أكثر من 3200 صنف طفري تتميز بصفات عدة، وذات عائد اقتصادي مرتفع يسهم في تحقيق أمن وسلامة الغذاء .

كما أن تطبيق برامج التقنيات النووية والإشعاعية لمجموعة من الأغراض يحافظ على موارد التربة والمياه والمحاصيل ويصل إلى حماية النباتات من الآفات الحشرية وتربية أصناف نباتية جديدة لها خصائص تحمّل ظروف مناخية معينة. إذ أنه يمكن للتصحر والأراضي المتدهورة والتربة المتآكلة أن تُعرض حياة الناس ومعيشتهم للخطر أيضاً. وتوفر التقنيات النظرية تقييمات دقيقة لتآكل التربة والبؤر النشطة للتآكل. ويمكن لهذه التقييمات أن تسهم في توقيف تدهور الأراضي واستعادة التربة، مما يساعد أيضاً على وقف فقدان التنوع البيولوجي .

وتعتبر تقنية الحشرة العقيمة شكلاً من أشكال مكافحة الآفات الحشرية حيث تستعين بالإشعاع المؤين لتعقيم الحشرات التي يتم إنتاجها بكثافة في مرافق تربية خاصة. وتُطلق هذه الحشرات بشكل منتظم على المناطق التي تنتشر فيها الآفات، وعندما تتزاوج هذه الحشرات العقيمة مع مجموعة الحشرات البرية لا تنتج ذرية بعد ذلك. ونتيجة لذلك، يمكن لهذه التقنية أن تقمع، وفي بعض الحالات تقضي في نهاية المطاف على مجموعة كبيرة من الآفات الحشرية. وتُعدّ تقنية الحشرة العقيمة من بين أكثر تقنيات المراقبة الصديقة للبيئة المتاحة، وتُطبّق في العادة كجزء من حملة متكاملة لمراقبة تجمّعات الحشرات. وهناك حوالي 80 مشروعاً ميدانياً لتقنية الحشرة العقيمة في جميع أنحاء العالم، تُجرى هذه المشاريع في إطار برنامج التعاون بين الدول التي تملك التكنولوجيا الإشعاعية وتلك التي عندها إصابات حشرية تهدد المحاصيل الزراعية والثروة الحيوانية. كما أن هناك بحوث واعدة أيضاً لاستخدام هذه التقنية ضد أنواع مختلفة من البعوض الناقل للمرض، بما يشمل الأنواع الحاملة لفيروس زيكا والملاريا .

تعتبر مياه الأمطار المصدر الرئيسي في تأمين المياه العذبة للإنسان وتغذية المياه السطحية والجوفية. وقد تغيرت مع العصور طرق تغذية المياه الجوفية بمياه



الأمطار وفقاً لتغير الظروف الهيدرولوجية في تلك العصور. وتحتوي مياه الأمطار على عدد من النظائر البيئية (بشكل خاص نظيري الهيدروجين : الدوتريوم والتريتيوم، نظير الأكسجين- 18 ونظيري الكربون-13 و 14) بكميات ضئيلة جداً .

وتلقي التقنيات النظرية الضوء على عمر المياه وجودتها. وتستخدم بعض البلدان هذه التقنيات لتنفيذ خطط الإدارة المتكاملة لموارد المياه، من أجل الاستخدام المستدام للموارد وحماية المياه والنظم الإيكولوجية المتصلة بها، بينما تستخدمها بلدان أخرى لمعالجة شح المياه وتحسين إمدادات المياه العذبة وضمان كفاءة استخدامها. وتعتبر الدراسة النظائرية لمياه الأمطار مدخلاً أساسياً لدراسة الإدارة المتكاملة لموارد المياه السطحية والجوفية وطرق تغذيتها وكمية وتواتر هذه التغذية وتعتبر الدراسات النظائرية، في الهيدرولوجيا والهيدرولوجيا (عمر المياه الجوفية وطرق تغذيتها بمياه الأمطار) الأكثر دقة ولأقل كلفة على السواء. كما تمثل التقانات النظائرية المشعة والمستقرة وسيلة مهمة في الكشف على الملوثات وتحديد أسبابها ومصادرها. ويلعب الكشف على نظيري الكربون-13 و 14 ونظير النتروجين-15 ونظير الكبريت-34 دوراً مهماً في تحديد الملوثات وربطها بالأنشطة الإنسانية كالزراعة حيث تستخدم الأسمدة النتروجينية، والصناعة حيث ينطلق ثاني أكسيد الكربون فيحدث ظاهرة الإنحباس الحراري. وهذا ما يجعل بناء المختبرات المتخصصة في دراسة النظائر البيئية خطوة استراتيجية مهمة من أجل الحفاظ على الثروة المائية العذبة والنظيفة وإدارة مواردها .

يستخدم العلماء مسيراً نترونيا لرصد مستويات الرطوبة في التربة قبل الزراعة ولمعرفة كمية الأسمدة والمياه اللازمة للحصول على منتج جيد. ويُصدر المسبر نترونات تصطم بذرات الهيدروجين الموجودة في المياه الموجودة في التربة. ويبطئ ذلك سرعة النترونات. ويكشف المسبر عن هذا التغير في سرعة النترونات ويقدم قراءة تطابق مستوى الرطوبة في التربة. وباستخدام أسمدة مرقومة بنظائر النتروجين المستقر ( $^{15}\text{N}$ ) يمكن تتبع النظائر لتحديد مدى فعالية استجابة المحاصيل للأسمدة ومدى امتصاصها للأسمدة. ويمكن أن يساعد ذلك على زيادة غلة المحصول وتحقيق الاستخدام الأمثل للأسمدة .

ويكفي معرفة أن متوسط نصيب الفرد السنوي من الموارد المائية المتجددة والقابلة للتجدد في الوطن العربي (مع استبعاد مخزون المياه الكامنة في باطن الأرض) سيصل إلى 645 متراً مكعباً في سنة 2025 بعدما كان 3430 متراً مكعباً في سنة 1960، أي بانخفاض بنسبة 80%. أما معدل موارد المياه المتجددة سنوياً في المنطقة العربية فيبلغ حوالي 350 مليار متر مكعب، وتغطي نسبة 35% منها عن طريق تدفقات الأنهار القادمة من خارج المنطقة وفق الجدول رقم (1).

**الجدول (1) : الموارد المائية في بعض دول المشرق العربي  
وحصة الفرد منها (د. منذر خدام - الأمن المائي العربي)**

اسم البلد	صافي الموارد المائية مليار (م3)	نصيب الفرد عام 1960 (م3)	نصيب الفرد عام 1990 (م3)	نصيب الفرد عام 2025 (م3)
مصر	58.3	2251	1112	645
العراق	100	14706	5285	2000
فلسطين	2.15	1024	467	311
سورية	5.5	1196	439	161
لبنان	3.94	2000	1407	809

ومن أجل هذا النقص في الموارد المائية يجب أن تسعى كافة الدول إلى تطوير ثقافة إعادة تدوير المياه المستخدمة (الصرف الصحي والصناعي) حيث أنه من محاسن إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة المحافظة على احتياطي المياه عن طريق استعمالها في الزراعة أو أية استعمالات أخرى بدلاً من المياه الصالحة للشرب بما يؤدي إلى توفير هذه المياه والتوسع في المساحات الزراعية لإنتاج محاصيل متنوعة وبسعر أقل. كما يؤدي أيضاً إلى التقليل من التكاليف المتعلقة بإنتاج واستيراد الأسمدة بسبب وجود العناصر الضرورية للنبات في تلك المياه المعالجة والتقليل من تكاليف الحصول على المياه في الزراعة خاصة إذا كانت مصادر تلك المياه جوفية .

## في مجال الطاقة - المناخ

تستطيع العلوم النووية، بما في ذلك القوى النووية، أن تؤدي دوراً هاماً في الحد من تغير المناخ وفي التكيف معه من خلال تقليل انبعاثات غاز الدفيئة. وتعتبر القوى النووية إحدى التكنولوجيات الأقل قدراً من الانبعاثات الكربونية المتاحة لتوليد الكهرباء والحصول على مياه شرب أيضاً .

بدون تحوّل كبير في منظومة الطاقة العالمية، ستؤثر انبعاثات غاز الدفيئة بشكل حادّ في مناخ الأرض. ومن المتوقع أن ترتفع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة بنسبة تناهز 20% بحلول العام 2040 عما كانت عليه في عام 2013 وسيزيد "تحديّ الطاقة - المناخ" الثنائي خلال فترة 10 إلى 20 عاماً القادمة، وعلى نحو كبير، كمية الطاقة المأمونة والموثوقة وميسورة التكلفة ويحدّ بشدة من انبعاثات غاز الدفيئة. وتُعدّ الطاقة النووية من بين مصادر وتكنولوجيات الطاقة المتوافرة اليوم والتي يمكن أن تساعد في التغلّب على تحديّ الطاقة - المناخ. وتكاد انبعاثات غاز الدفيئة الناجمة عن محطات القوى النووية تكون معدومة، وتُعدّ القوى النووية، ومعها القدرة الكهرمائية والرياح، من بين أقلّ مصادر انبعاثات غاز الدفيئة عند حساب الانبعاثات على مدى دورة حياتها ككل. ومن المتوقع أنه بحلول العام 2050 ستساعد الكهرباء المتولدة من خلال القوى النووية في الحدّ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمعدل يقارب 3 غيغا طن سنوياً. ويعتمد هذا التوقع جزئياً على افتراضات بشأن التكلفة النسبية وأداء التكنولوجيات المنخفضة الكربون .

## في مجال التغذية

النظائر هي ذرات من نفس العنصر تشتمل على نفس العدد من البروتونات ولكن على أعداد مختلفة من النيوترونات. وتتبع التقنيات النظرية كيفية امتصاص الجسم للمغذيات الموجودة في الأطعمة وكيفية استخدامه لها واحتفاظه بها، لما لها من أهمية حيوية في دعم النمو السليم والتطور. ويستخدم العلماء هذه التقنيات لتحديد التوافر البيولوجي، ويُقصد بذلك الجزء الضئيل الذي يمتصه الجسم من المغذيات ويستخدمه للنمو وعملية الأيض .

وعلى سبيل المثال، للتحقق من امتصاص الحديد أو الزنك، يتناول المرضى وجبات اختبار ممزوجة بنظائر مستقرة. وتكشف قياسات عينات الدم أو البول التي تؤخذ لاحقاً مقدار النظائر التي امتصها الجسم. ويتم تحليل تلك القياسات من خلال قياس الطيف الكتلي، وتستخدم هذه الطريقة مكشافاً حساساً لتحديد وقياس المُركَّبات المختلفة بطريقة انتقائية. ولتقييم حالة الفيتامين (أ) يتناول المرضى جرعة من الكربون-13 أو الفيتامين (أ) المرقوم بالدوتريوم. ويستخدم الخبراء مطيافاً كتلياً لتحليل عينات الدم المأخوذة قبل جرعة الفيتامين (أ) وبعدها. وبناءً على تخفيف الجرعة المقاسة بدقة من الفيتامين (أ) المرقوم نظيرياً، يمكن حساب الكمية الكلية من الفيتامين (أ) القابل للمبادلة في الجسم .

أ. د. صلاح الدين التكريتي

## References

- (1) Blewitt John (2015), Understanding Sustainable (3) Development (2nd ed.). London, Routledge.
- (2) ICSD 2017: 5th International Conference on Sustainable Development, 6 - 7 September 2017 Rome, Italy.
- (3) Paris Agreement under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 12 December 2015, UN Activity Report.
- (4) Peter F. Smith (2017), Environment, Technology and Sustainable development, Taylor & Francis, London.
- (5) منذر خدام "الأمن المائي العربي - الواقع والتحديات" مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت - لبنان 2003 .

## دور الأشعة المؤينة في تحسين الصحة النباتية لأزهار الزينة

### Abstract

Cut flowers are fresh products that may have to be subjected to phytosanitary treatments before export to other countries. Ionizing radiation is an effective disinfestations procedure that neither harms the environment nor the people who handle the treated products. Besides, the irradiated insects do not acquire resistance. This paper reviews the role of ionizing radiation in facilitating international trade with cut flowers. In particular, it discusses the issue of phytosanitary requirements for cut flowers due to infestation with insect pests and the importance of this subject for international trade. In addition, it discusses the difficulties facing international trade with cut flowers, the most important insect pests of cut flowers and irradiation doses needed to disinfest exported flowers. Furthermore, the article reviews the advantages of ionizing radiation as a mean for phytosanitary irradiation of cut flowers in comparison with other means and the sensitivity of cut flowers to ionizing radiation.

### مقدمة

يستعمل اصطلاح نباتات الزينة (Ornamental plants) للتعبير عن أزهار الزينة أو ما يدعى بأزهار القطف (Cut flowers) بأنواعها المختلفة ونباتات الزينة المتنوعة مثل نباتات الأصص (Pot plants) والنباتات الخضراء (Foliage potted plants) وأشجار وشجيرات الزينة (Ornamental trees and shrubs). ويرغم حاجة العالم الكبيرة اليوم للتركيز على المحاصيل الزراعية الغذائية فإن الجمال الطبيعي الضائع لجزء كبير من كوكبنا، بسبب ما ندعوه بالتنمية والتطوير، يدفع شريحة واسعة من أفراد المجتمع للاهتمام بأزهار ونباتات الزينة لقيمتها الجمالية العالية، وهذا ما يؤكد التطور المضطرد لزراعة وإنتاج هذه الأزهار والنباتات في مختلف دول العالم .

وقد ازدهرت صناعة إنتاج وتصدير نباتات الزينة، بشكل عام، وأزهار الزينة، بشكل خاص، وتطورت بشكل لافت خلال العقود القليلة الماضية، في كثير من دول العالم، المتطورة منها والنامية. ودفعت الأسعار العالية لأزهار الزينة، بسبب ارتفاع كلفة إنتاجها في الدول المتقدمة، الكثير من الدول النامية، ومنها بعض الدول العربية، إلى الاهتمام بهذه الزراعة. فإنتاج أزهار الزينة في البلدان ذات المناخ الدافئ، واليد العاملة الرخيصة، يمكن أن يحقق أرباحاً كبيرة جداً، خاصة إذا ما أخذنا بعين الاعتبار أن كلفة إنشاء مزارع إنتاج نباتات وأزهار الزينة، سواءً في الهواء الطلق، أو حتى في البيوت البلاستيكية (الزراعات المحمية)، ليست مرتفعة. كما تمتاز صناعة إنتاج نباتات وأزهار الزينة بسرعة إنتاجها بما لا يزيد، في معظم الأحيان، عن أسابيع أو أشهر قليلة من الزراعة .

لسوء الحظ، فإن معظم المحاصيل الزراعية الطازجة، ومن ضمنها أزهار الزينة، وخاصة المنتجة منها في المناطق الدافئة أو المعتدلة من العالم، كحوض البحر الأبيض المتوسط، يمكن أن تكون حاملة للآفات الزراعية، وهي مسألة تجعلها خاضعة، في كثير من دول العالم، لقوانين الحجر الزراعي، مما يعيق التجارة الدولية بها ويتطلب إخضاعها لإجراءات معينة تضمن القضاء على تلك الآفات قبل تصديرها.

وتناقش هذه المقالة دور الأشعة المؤينة في تذليل الصعوبات القائمة أمام التجارة العالمية بأزهار الزينة، كما تتعرض لأهمية هذه التجارة عالمياً وعربياً، والصعوبات التي تعترضها، وأهم الآفات الزراعية الحشرية التي تصيبها، وطرق معالجتها، ودور الأشعة المؤينة في ذلك ومميزاتها والجرعات الإشعاعية المستعملة لهذا الغرض .

### **الأهمية الاقتصادية وحجم التجارة العالمية بأزهار الزينة**

تزدهر صناعة إنتاج وتصدير نباتات وأزهار الزينة وتتطور في الوقت الحاضر بشكل سريع في كثير من دول العالم، المتطورة منها والنامية. وتحتل هذه الصناعة مكانة مرموقة في معظم دول العالم، ويقدر حجم التجارة العالمية بهذه السلع بعشرات

المليارات من الدولارات سنوياً. وللدلالة على أهمية هذا القطاع في التجارة العالمية، يكفي أن نذكر أن حجم التجارة العالمية بنباتات الزينة يزيد على 25 مليار دولار سنوياً يذهب أكثر من نصفها للتجار بأزهار الزينة وحدها، وتأتي هولندا في مقدمة دول العالم في إنتاج وتصدير نباتات وأزهار الزينة، و هي الدولة الأولى في العالم في إنتاج أزهار الزينة.

يختلف معدل استهلاك الفرد (نصيب الفرد) من أزهار الزينة بين المناطق الجغرافية المختلفة من العالم، ويصل إلى أعلاه في الدول الصناعية والمتقدمة، وخاصة في دول أوروبا الغربية. وبرغم أن أوروبا ما زالت هي الرائدة في مجال إنتاج أزهار ونباتات الزينة، والمستهلك الأكبر لها، فإن إنتاجها من هذه السلع تراجع في السنوات الأخيرة في معظم بلدان القارة ويعود السبب في ذلك إلى ارتفاع أسعار الطاقة وكلفة الإنتاج وشدة المنافسة مع المنتجات المستوردة، خاصة من الدول النامية .

### **أهمية المنطقة العربية في إنتاج أزهار الزينة**

يتميز الوطن العربي بموقعه الجغرافي في وسط قارات العالم القديم، إذ يحتل الشواطئ الشرقية والجنوبية للبحر الأبيض المتوسط، وقربه من أكبر الأسواق العالمية لأزهار الزينة (أوروبا)، وبمناخه المتوسطي المعتدل والمشمس على مدار العام تقريباً، وهي جميعها عوامل هامة جداً في إنتاج وتسويق أزهار الزينة. تحتوي البلدان العربية أيضاً على تنوع هائل من نباتات و أزهار الزينة ذات القيمة التجارية العالية. ولذلك، وبرغم الأهمية المتواضعة في الوقت الحاضر لهذا القطاع في صادرات الدول العربية، مقارنة بالصادرات العالمية، فإن لدى معظم الدول العربية إمكانيات هائلة جداً لإنتاج هذه الأزهار ومضاعفة صادراتها منها عشرات، إن لم يكن مئات، المرات .

لسوء الحظ، فالمناخ المتوسطي الدافئ والمشمس في معظم أيام السنة، المناسب لنمو أزهار الزينة، هو نفسه المناخ المناسب لتكاثر الآفات وتنوعها، وخاصة الحشرية منها، على النباتات الحاملة لهذه الأزهار. وعند تصدير أزهار الزينة إلى بلدان أخرى، لا بد من إخضاعها لفحوص الصحة النباتية للتأكد من خلوها من الآفات الحشرية التي تخضع للحجر الزراعي في البلدان المستوردة، وخاصة البلدان

الواقعة في المنطقة المعتدلة أو الباردة من العالم. فالمناخ المتوسطي الدافئ لمعظم أجزاء الوطن العربي يناسب أنواعاً كثيرة من الآفات الحشرية التي لا تتواجد في بلدان أخرى وخاصة المناطق المعتدلة والباردة من العالم، مما يتطلب تخليص الأزهار من هذه الآفات قبل تصديرها .

### **الصعوبات التي تعترض التجارة العالمية بأزهار الزينة**

أدى التوسع الكبير في التجارة العالمية بالمنتجات الزراعية، بما فيها أزهار الزينة، خلال العقود القليلة الماضية، إلى سهولة انتقال هذه السلع من مكان إلى آخر بين دول العالم. ولكن، برغم الفوائد المتعددة لهذا الانتقال، فقد نتج عن هذه الحركة تداعيات عدة، وخاصة على مستوى انتقال الآفات الزراعية إلى أماكن لم تكن توجد فيها من قبل، واستيطانها في تلك المناطق، مما أدى إلى وضع ضوابط تجارية، أو ما نسميه بالحواجز التجارية، بين دول العالم، ودفع بالدول المعنية إلى فرض جملة من الإجراءات التي تحد من وصول الآفات الزراعية، وخاصة غير الموجودة فيها، إلى تلك الدول. ولتخليص المنتجات الزراعية من تلك الآفات قبل تصديرها، لابد من إخضاعها لإجراءات معينة، تضمن القضاء عليها.

وقد لعبت المعالجة بالغازات السامة، وخاصة منها بروميد الميثيل (MB)، ولأكثر من نصف قرن، دوراً هاماً وفعالاً جداً في تجاوز الحواجز التجارية، وتسهيل انتقال الشحنات الزراعية، ومنها أزهار الزينة، من مكان لآخر بين دول العالم، ولكن أدى اكتشاف الأثر السلبي لهذا الغاز على البيئة، وخاصة على طبقة الأوزون، منذ أواخر القرن الماضي، إلى قرار دولي بتجميد إنتاج هذا الغاز وتحديد استعمالته والإيقاف التدريجي لهذه الاستعمالات دون توفر بديل مناسب يمكن أن يحل محله في الوقت الحاضر، مما سبب صعوبات حقيقية أمام حركة التجارة العالمية بالمواد الزراعية عامة، وأزهار الزينة خاصة، وحذا بالدارسين إلى البحث عن طرق بديلة لمعالجة الشحنات الزراعية بشكل عام، وأزهار الزينة بشكل خاص، لأغراض الصحة النباتية. وقد أعيرت الأشعة المؤينة، كإحدى الطرق البديلة، اهتماماً خاصاً خلال العقود القليلة الماضية .



## أهم الآفات الحشرية التي تصيب أزهار الزينة

تصاب أزهار الزينة، كغيرها من المحاصيل الزراعية الأخرى، بالعديد من الآفات الزراعية ينتمي أهمها إلى صف الحشرات (Insecta)، وأهم الآفات الحشرية التي كثيراً ما تصادف على أزهار الزينة أثناء شحنها إلى دول أخرى هي الحشرات القشرية وأنواع من النمل والمن (المن القطني ومن الأوراق) والذباب الأبيض والترس وحافرات الأنفاق ويرقات وبيوض حرشفيات الأجنحة، كما يمكن للعناكب (Arachnida)، وخاصة العنكبوت الأحمر ذو البقعتين *Tetranychus urticae* أن تتواجد على هذه الأزهار. لسوء الحظ، تتمتع جميع هذه الأنواع، بخصوبة عالية ومقاومة شديدة للمبيدات الكيميائية وقدرة ملحوظة على الاستيطان في الأماكن الجديدة، مما يؤكد على أهميتها من ناحية الحجر الصحي وضرورة التخلص منها في الشحنات الزراعية المصدرة. ويبين الجدول (1) الجرعات الإشعاعية لأهم الآفات الحشرية التي يمكن أن تصيب أزهار الزينة وتتواجد على الأزهار المصدرة .

الجدول (1) : الجرعات الإشعاعية العامة لأهم مجموعات الآفات الحشرية التي يمكن أن تتواجد على أزهار الزينة المعدة للتصدير (عن Hallman 2016)

الجرعة (غراي)	مقياس الفعالية	أهم الأنواع	الرتبة والعائلة	المجموعة (Class)
150	وقف التحول إلى حشرات كاملة	<i>Liriomyza trifolii</i>	ثنائية الأجنحة (Diptera)	الحشرات (Insecta)
150-250	وقف التكاثر	<i>Myzus persicae</i> <i>Bemisia tabaci</i>	متشابهة الأجنحة (Homoptera)	
250	وقف التكاثر	<i>Frankliniella intonsa</i>	هدبيات الأجنحة (Thysanoptera)	
250	وقف التحول إلى حشرات كاملة	<i>Spodoptera litura</i>	بيوض ويرقات حرشفيات الأجنحة (Lepidoptera)	
350	وقف التكاثر	<i>Spodoptera litura</i>	عذارى حرشفيات الأجنحة (Lepidoptera)	
350	وقف التكاثر	<i>Tetranychus urticae</i>	العناكب (Acari)	الأكاروسات (Arachnida)

## معالجة أزهار الزينة لأغراض الصحة النباتية

تستعمل طرق عدة لمعالجة أزهار الزينة المعدة للتصدير للقضاء على الأكاروسات (*Acarus*) (وهي عبارة عن مجموعات كائنات صغيرة جداً لا ترى بالعين المجردة، تعيش في التربة أو على النبات أو متطفلة على الحيوانات والطيور وتضم مجموعتين من الكائنات : القراد والحلم) والآفات الحشرية التي يمكن أن تحملها، وأهم هذه الطرق هي الرش أو التغطية بمحاليل المبيدات الكيميائية، والمعاملة بدرجات الحرارة الحدية (الحرارة المرتفعة أو المنخفضة)، والتبخير بالغازات السامة، والمعالجة بالأشعة المؤينة.

تعتمد الطريقة الأولى (الرش أو التغطية بمحاليل المبيدات الكيميائية) على تغطية الأزهار المراد معالجتها أو تغطيتها لمدة معينة، بمحاليل المبيدات الكيميائية. ورغم سهولة هذه الطريقة يؤخذ عليها أنها لا تراعي، أحياناً، شروط الأمان للعاملين والبيئة، كما أن فعاليتها تختلف بحسب نوع الآفة المستهدفة وقد تترك بقايا غير مرغوبة على الأزهار .

بشكل مشابه، تعتمد طريقة المعالجة باستعمال درجات الحرارة الحدية على تخزين الأزهار المراد معالجتها على درجة حرارة منخفضة أو تعريضها لتيار هوائي ساخن ولمدة كافية لقتل الآفات الموجودة عليها. يؤخذ على هذه الطريقة أن التخزين على حرارة منخفضة يأخذ وقتاً طويلاً نسبياً مما يقلل من العمر التسويقي لهذه الأزهار وقد يسبب الأذى لبعض الأنواع، كما أن الحرارة المرتفعة قد تؤثر في نوعية الأزهار وتعجل من تلفها. ولذلك، مازالت طريقة التبخير بالغازات السامة هي الأكثر استعمالاً. ولكن، رغم فعالية هذه الطريقة، وكونها ما تزال الطريقة المفضلة في كثير من الأحيان، يؤخذ عليها خطورتها على العاملين، وحاجتها لأشخاص مدربين للتعامل مع التجهيزات المستعملة والغازات الخطرة، كما أن هذه الغازات تسبب أحياناً، أذى لبعض أنواع الأزهار وبعضها يترك بقايا غير مرغوبة على الأزهار المعالجة. وأهم الغازات المستعملة لهذا الغرض هي بروميد الميثيل (MB) وسيانيد الهيدروجين (HCN) والفوسفين والديكلوروفين (DDVP). أما طريقة التشعيع بالأشعة المؤينة

فتعتمد على تعريض السلع المراد معالجتها لجرعة إشعاعية معينة كافية للقضاء على الآفات الحشرية الموجودة عليها أو، على الأقل، تعقيمها وجعلها غير قادرة على التكاثر .

### أهمية الأشعة المؤينة في معالجة أزهار الزينة لأغراض الصحة النباتية

تعود فكرة استعمال الأشعة المؤينة لأغراض الصحة النباتية إلى نهاية العقد الثالث من القرن الماضي عندما اقترح العالم الصيني كدسومي (Koidsumi) في جزيرة تايوان، معاملة ثمار الفاكهة التي تصدرها الجزيرة إلى أمريكا الشمالية بالأشعة المؤينة، نتيجة لإصابتها ببقرات ذبابة الفاكهة الشرقية *Bactrocera dorsalis* التي تخضع للحجر الزراعي في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا. ورغم تبني هذه الفكرة من قبل الباحثين في كثير من دول العالم وتأمين كم لا يستهان به من المعلومات العلمية عن إمكانية تطبيقها، بقي استعمال الأشعة المؤينة كوسيلة من وسائل الحجر الزراعي، عملياً، ولعقود عدة، بين أخذ ورد، ذلك أنه لم يكن هناك، في الواقع، حاجة حقيقية لاستعمالها على اعتبار أن استعمال غاز بروميد الميثيل (MB) كان يفي بالغرض. جاء التحول الكبير لمصلحة الأشعة المؤينة في عام 1988، بعد مؤتمر مونتريال للبيئة في كندا والذي تبين فيه أن استعمال هذا الغاز يشكل خطراً كبيراً على طبقة الأوزون، وفي العام التالي (1989) سمحت الولايات المتحدة الأمريكية باستعمال الأشعة المؤينة لأغراض الصحة النباتية، فاتحة بذلك المجال لدول أخرى لتحتو حذوها .

### مميزات الأشعة المؤينة كوسيلة معالجة لأزهار الزينة لأغراض الصحة النباتية

تمتاز الأشعة المؤينة، عن الطرق التقليدية الأخرى المستعملة في معاملات الصحة النباتية، خاصة بالنسبة لمعاملة أزهار الزينة، بمميزات عدة تجعل منها مرشحاً ممتازاً لهذا الغرض، فإضافة إلى الفعالية الأكيدة، والتأثير في جميع أطوار الحشرة، إذا تعرضت للجرعة المناسبة، وعدم وجود تأثير يذكر لدرجة حرارة المادة المعاملة في فعاليتها، لهذه الطريقة أيضاً العديد من المميزات الأخرى أهمها السرعة في تنفيذ

المعاملة، فالعملية يمكن أن تتم خلال دقائق، بخلاف التبريد أو التبخير بالغازات السامة، التي يمكن أن تستغرق أكثر من يومين، وعدم ترك أية بقايا سامة أو غير مرغوب فيها على المادة المعاملة، بعكس الطرق التقليدية، إضافة إلى إمكانية إجراء المعاملة للمواد وهي معبأة في عبوات مختومة دون الحاجة إلى فتحها. ولهذه الميزات الثلاثة الأخيرة أهمية خاصة بالنسبة لأزهار الزينة. فعمر الأزهار التسويقي القصير أصلاً يؤكد على أهمية أن تتم عملية المعالجة بأسرع وقت ممكن، كما أن تخوف المستهلك، وخاصة السيدات (المستهلك الأكبر)، من احتمال وجود بقايا سامة على هذه الأزهار، عند معالجتها بالطرق التقليدية (مبيدات أو غازات سامة)، يمكن أن يضر كثيراً بتسويق أزهار الزينة .

ميزة أخرى لاستعمال الأشعة المؤينة كمعاملة صحية نباتية لأزهار الزينة المعدة للتصدير، تعود إلى حقيقة أن تعرّض بعض أنواع الأزهار للأشعة المؤينة يقلل من سرعة تطورها نتيجة تأثير الأشعة على النمو، وبالتالي فإن الأزهار التي تقطف قبل تفتحها يمكن أن تترك إلى مرحلة أكثر تقدماً من التطور قبل قطفها، وذلك عند استعمال الأشعة المؤينة لمعالجتها، وهذا يزيد من جمالية هذه الأزهار عند تسويقها. ويبين الجدول (2) بعضاً من ميزات الأشعة المؤينة، مقارنة بالطرق التقليدية الأخرى، المستعملة لهذا الغرض .

**الجدول (2) : مقارنة بين أهم الطرق المعتمدة عالمياً في معالجة أزهار الزينة لأغراض الصحة النباتية قبل تصديرها وبعضاً من خصائص كلاً منها**

طريقة المعاملة	درجة تحمل الأزهار	الكلفة الاقتصادية	السرعة في التنفيذ	التأثير المتوقع
التبريد	مقبولة	متوسطة	بطيء	الموت
الهواء الساخن	متوسطة	متوسطة	متوسط	الموت
الغازات السامة	متوسطة	متوسطة	بطيء - متوسط	الموت
المبيدات الكيميائية	جيدة	منخفضة	سريع	الموت
الأشعة المؤينة	متوسطة	متوسطة	سريع جداً	وقف التكاثر

### مصادر الأشعة المؤينة المستعملة لأغراض الصحة النباتية

يتضمن الجزء المؤين من الطيف الكهرمغناطيسي الموجات الضوئية القصيرة مثل الأشعة فوق البنفسجية والتي يمكن استعمالها لأغراض التعقيم السطحي، لكنها قلما تستعمل تجارياً، نظراً لضعف طاقتها، في حين تتميز أشعة غاما ( $\gamma$ )، الناتجة عن النظير المشع كوبلت-60 ( $Co-60$ ) والسيزيوم-137 ( $Cesium-137$ ) بميزات عدة تمكن من استعمالها لهذا الغرض، وهي أشعة كهرومغناطيسية ذات طاقة عالية جداً وقدرة اختراق شديدة .

إضافة إلى الأشعة الناتجة عن النظائر المشعة، تستعمل الأشعة المؤينة المولدة في أجهزة خاصة مثل الأشعة السينية (أشعة X أو أشعة رونتغن) والحزم الإلكترونية (E-beam) لهذا الغرض. وتستخدم الأشعة السينية، إضافة إلى دورها في مجال الصحة النباتية، في المشافي لأغراض التصوير الشعاعي والمعالجة الإشعاعية. أما الحزم الإلكترونية فهي جسيمات لأشعة بيتا ( $\beta$ ) السالبة بطاقة عالية يمكن استعمالها لأغراض الصحة النباتية والتعقيم وبعض التطبيقات الصناعية الأخرى .

### معيار فعالية الأشعة المؤينة كمعاملة صحة نباتية

عند استعمال الطرق التقليدية في معالجة المواد الزراعية، ومنها أزهار الزينة، لأغراض الصحة النباتية (مبيدات، غازات سامة... إلخ) فإننا نتوقع من المعالجة قتل جميع أفراد الآفة خلال زمن قصير (24 - 48 ساعة). تختلف الأشعة المؤينة في فعاليتها كإجراء صحة نباتية عن الطرق التقليدية في أنها قد لا تسبب الموت المباشر، بالجرعة المسموح بها، للكائنات الحية المستهدفة، لكنها تضمن عدم قدرة هذه الكائنات على التكاثر أو وقف تطورها ثم موتها. لذلك، فإن معيار الفعالية عند المعالجة بالأشعة المؤينة، بشكل عام، هو منع البيوض واليرقات الموجودة في الشحنة من الوصول إلى طور الحشرة الكاملة، وعدم قدرة الحشرات الكاملة المعاملة أو الناتجة عن عذارى معاملة من التكاثر .

### حساسية أزهار الزينة للأشعة المؤينة

لكي تكون المعالجة بالأشعة المؤينة لأغراض الصحة النباتية مقبولة، لا بد أن تكون المواد المعاملة قادرة على تحملها، وأزهار الزينة، كغيرها من الكائنات الحية الأخرى، يمكن أن تتأثر سلباً بالتشعيع وذلك تبعاً للجرعة المستعملة. كما تتباين الأنواع المختلفة لأزهار الزينة كثيراً في درجة تحملها للأشعة المؤينة، فبعضها يمكن أن يتأثر سلباً على جرعات لا تتعدى 100 غراي في حين يتحمل بعضها الآخر عشرات أضعاف تلك الجرعة (1000 غراي) .

وأكثر أنواع أزهار الزينة تحملاً للأشعة المؤينة وملائمة للتشعيع لأغراض الصحة النباتية هي تلك العائدة للعائلة Caryophyllaceae والأزهار المستعملة في التجفيف (أزهار مجففة) وخاصة تلك التي تتبع الأجناس *Rhodanthe* و *Helichrysum* و *Limmonium* .

### الجرعات الإشعاعية المستعملة في معالجة أزهار الزينة

تتفاوت كثيراً، كما ذكر سابقاً، حساسية الحشرات وأزهار الزينة للأشعة المؤينة. فمثلاً، جميع يرقات وعذراى حافرات الأنفاق في الأوراق يمكن قتلها على جرعة 100 غراي، وهي جرعة منخفضة جداً (نسبياً) ولا تؤثر سلباً في معظم أنواع أزهار الزينة، ولكنها تؤثر سلباً في العمر التسويقي لبعض أنواع الأزهار مثل زهرة الأوركيد. ولذلك، وعلى اعتبار أنه من الممكن قتل، أو وقف تكاثر، جميع الأنواع الحشرية التي يتصافد وجودها (عادة) على أزهار الزينة أثناء التصدير، والتي يمكن أن تخضع للحجر الزراعي في البلدان المستوردة، على جرعة 150-350 غراي، وأن معظم أنواع أزهار الزينة تتحمل هذه الجرعات، أكثر من أي معاملة صحة نباتية أخرى متوفرة تجارياً، فإن الجرعة الإشعاعية المستعملة حالياً لهذا الغرض تتراوح بين 150-350 غراي .

## الصعوبات التي تواجه استعمال هذه التقنية

تؤمن الأشعة المؤينة وسيلة فعالة وآمنة وسريعة جداً لمعالجة أزهار الزينة لأغراض الصحة النباتية دون أن تترك أية بقايا غير مرغوبة على الأزهار المعالجة. ولكن، برغم الميزات المتعددة لهذه التقنية فإن استعمالها ما زال محدوداً لأسباب متعددة أهمها قلة توفر المصادر المشعة، وكلفتها الأولية العالية، وصعوبة استثمار القطاع الخاص في هذا المجال، بسبب كثرة القواعد والقوانين الناظمة لاستعمال وصيانة أجهزة التشعيع. ولكن، من المتوقع أن يتسارع استعمال هذه التقنية في مجال معالجة أزهار الزينة لأغراض الصحة النباتية في المستقبل نظراً لتطوير مصادر جديدة للأشعة المؤينة، وخاصة مصادر الأشعة السينية والمسرعات الإلكترونية، وكون هذه الأجهزة أقل كلفة ويخضع ترخيصها واستعمالها لضوابط أقل صرامة.

د. محمد منصور

هيئة الطاقة الذرية السورية

## References

- (1) Bakri, A. N. Heather, J. Hendrichs and I. Ferris, (2005). Fifty Years of Radiation Biology in Entomology: Lessons Learned from IDIDAS. Ann. Entomol. Soc. Am. 98: 1-12.
- (2) Gullino, M. L. and A. Garibaldi, (2007). Critical aspects in management of fungal disease of ornamental plants and directions in research. Phytopathology Mediterranean. 46: 135-149.
- (3) Hallman, G. J. and P. Loaharanu. (2016). Phytosanitary irradiation – Development and applications. Radiation Physics and Chemistry. 129: 39-45.
- (4) Hansen, J. D. and A. H. Hara. (1994). A review of postharvest disinfestations of cut flowers and foliage with special reference to tropicals. Postharvest Biology and Technology. 4: 193-212.
- (5) Sangwanankul, P. Saradhulhat, and R. E. Paull. (2008). Survey of tropical cut flower and foliage responses to irradiation. Post harvest Biol. Technol. 48: 264-271.

## أخبار عربية وعالمية

### مفاعل "أنشاص" يحقق لمصر اكتفاءً ذاتياً في النظائر المشعة\*

أكد رئيس هيئة الطاقة الذرية المصرية أ. د. عاطف عبد الحميد عبد الفتاح أن مفاعل أنشاص النووي الثاني ينتج النظائر المشعة بكميات كبيرة لتلبية احتياجات السوق المحلية الطبية والصناعية. وأضاف في تصريح لبرنامج "الأخبار"، المذاع عبر فضائية "dmc" المصرية، أن هناك خطة لإنتاج نظائر مشعة بكميات تعادل 3 أضعاف الاحتياجات المحلية، وفتح أسواق جديدة للتصدير، موضحاً أن المفاعل يوفر 5 أنواع مختلفة من النظائر المشعة للتطبيقات الطبية والصناعية، بأسعار تقل عن نصف سعر النظائر المستوردة. وأوضح أن هيئة الطاقة الذرية المصرية ستوفر الكوادر والخبرات والدعم الفني لهيئة المحطات النووية المسؤولة عن تشغيل محطة الضبعة النووية. كما أكد أن هيئة الطاقة الذرية تنفذ استراتيجية الدولة في الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية، مضيفاً أن مصر لديها إهتمام كبير بهذا المجال حالياً .

### روسيا وتركيا تباشران العمل في محطة أكويو النووية\*\*

احتفل رئيسا تركيا وروسيا، رجب طيب أردوغان وفلاديمير بوتين بتاريخ 2018/4/2 ببدء العمل الرسمي لبناء أول محطة للطاقة النووية في تركيا بتكلفة 20 مليار دولار، في مقاطعة مرسين الجنوبية. وستقوم مؤسسة الطاقة النووية الروسية (روز- أتوم) ببناء المحطة "أكويو"، وستكون من أربع وحدات سعة كل منها 1200 ميغاواط .

وخلال الاحتفال شاهد الرئيس الروسي فلاديمير بوتين ونظيره التركي رجب طيب أردوغان الانطلاق الرسمي لأعمال بناء الوحدة الأولى، وذلك عبر دائرة فيديو

\* موقع الصحيفة المصرية الإلكترونية "Alnashra" بتاريخ 2018/4/3 .  
\*\* موقع "Euronews" بالعربية، بتاريخ 2018/4/3 .



من العاصمة التركية أنقرة. وقال بوتين، أن تشغيل المفاعل الأول في محطة "أكويو" سيكون عام 2023 وأن روسيا ستستخدم في بناء المحطة الكهرونووية نفس التقنية المستخدمة في روسيا، لافتاً النظر إلى أن المحطة ستكون آمنة وصديقة للبيئة، وعبر لدى زيارته تركيا عن امتنانه لقرار أنقرة إعطاء مشروع أكويو صفة الاستثمار الاستراتيجي. فيما قال أردوغان : "عندما تبدأ الوحدات الأربعة بالعمل، فإن المحطة ستلبي 15% من احتياجات تركيا من الطاقة، مضيفاً أنه على الرغم من التأخير فإن تركيا لا تزال تخطط للبدء في توليد الكهرباء في الوحدة الأولى عام 2023 .

ويشكل المصنع الذي تبلغ تكلفته 20 مليار دولار و 4800 ميجاواط جزءاً من "رؤية 2023" لدى أردوغان، احتفالاً بمرور 100 عام على تأسيس تركيا الحديثة، وتهدف إلى تقليل اعتماد تركيا على واردات الطاقة. لكن شابت بعض التأخيرات المشروع منذ إرساء العقد على روسيا في 2010 .

وفي الشهر الماضي قالت مصادر مطلعة أن من المرجح أن تتأخر "أكويو" عن موعد 2023 لبدء التشغيل لكن روز- أتوم التي تبحث عن شركاء محليين لنسبة 49 بالمائة من المشروع قالت أنها ملتزمة بالجدول الزمني. ونقلت وكالة إنترفاكس للأنباء في وقت لاحق عن رئيس روز - أتوم قوله أن من المرجح تأجيل بيع حصة التسعة والأربعين بالمائة من العام الحالي إلى 2019. علماً بأن الشركات التركية تبدي عزوفاً عن المشروع بسبب حجم التمويل الضروري وبواعث القلق من عدم تلقّيها حصة كافية من الشق الإنشائي عالي الربحية للصفقة، حسبما ذكر مصدران بالقطاع .

### روسيا تبني مفاعلاً نووياً حرارياً هجيناً\*

صرح عضو أكاديمية العلوم الروسية والرئيس الفخري لمعهد "كورتشاتوف" النووي، يفغيني فيليخوف، بأن روسيا قد تبني مفاعلاً نووياً حرارياً هجيناً بحلول ثلاثينيات القرن الجاري. وقال فيليخوف أن روسيا وكل دولة تساهم حالياً في مشروع "ITER" النووي الحراري قادرة على إنشاء مصنع استعراضي قائم على المفاعل الهجين المخصص لإنتاج الوقود النووي، أعوام 2030 - 2035 .

\* موقع روسيا اليوم بالعربية " RT Arabic"، بتاريخ 2018/4/18 .

وأضاف في حديث أدلى به لبوابة "iz.ru" الإلكترونية الروسية قائلاً أن روسيا هي أفضل موقع لهذا المصنع، إذ تعد جهة رئيسية لتصدير الوقود النووي. وأضاف أن المفاعل الهجين عبارة عن مفاعل يجمع بين الطاقوتين النووية والنووية الحرارية. وأوضح أن المفاعل يمكن أن يعمل ليس باليورانيوم وإنما بالثوريوم الذي تزيد إحتياطياته في الأرض على 5 أضعاف إحتياطيات اليورانيوم. كما أنه أرخص من اليورانيوم بكثير ولا يتطلب استخدام درجة حرارة عالية وضغطاً فائقاً .

يذكر أن مشروع المفاعل النووي الحراري "ITER" في بلدة كدراش بجنوب فرنسا، والتي تبعد 60 كيلومتراً عن مرسيليا. يقوم مبدأ عمله على تفاعل اندماج نظائر الهيدروجين والديوتريوم والترتيوم، مما يؤدي إلى تشكيل الهليوم والنيوترونات عالية الطاقة، وذلك في ظروف درجة حرارة تزيد على 100 مليون درجة مئوية، أي 5 أضعاف درجة حرارة الشمس .

### **روسيا تنقل لمصر محاكي لتدريب موظفي محطة الضبعة\***

أعلنت شركة "روز - أتوم" الروسية للطاقة أنها ستورد إلى مصر أجهزة محاكاة لتدريب موظفي أول محطة مصرية للطاقة النووية "الضبعة" على إدارتها والتي ستبنى بمشاركة روسيا. وأوضحت "روز أتوم" أن أجهزة التدريب المهني صممت على نطاق كامل، وستشمل برامج رقمية تحليلية متكاملة تحاكي عمل محطات الطاقة النووية، ومن شأنها تدريب موظفي "الضبعة" على العمل في نقاط المراقبة للمحطة، فضلاً عن تحليل عمل أنظمة المحطة في ظروف التشغيل العادية والطارئة. وستساعد أجهزة التدريب هذه العاملين في المحطة على دعم المستوى المهني المطلوب .

ومن المخطط إنشاء محطة "الضبعة" المتكونة من 4 وحدات للطاقة وتجهيزها بمفاعلات نووية من نوع 1200-VVER من الجيل الثالث+ التي تتسم بمستوى السلامة العالي والمعايير الفنية المحسنة. وتعادل سعة الوحدة الواحدة 1200 ميغاواط. وقد وقع الرئيسان، الروسي والمصري على اتفاق بناء محطة "الضبعة" في 11 ديسمبر 2017 .

\* موقع جريدة البديل المصرية، بتاريخ 2018/4/20 .

## **خمس دول تتنافس لإنشاء 16 محطة نووية للأغراض السلمية في المملكة العربية السعودية\***

كشف تقرير دولي أن 5 دول حول العالم تتنافس للفوز بعقود بناء أول 16 محطة نووية للأغراض السلمية في المملكة العربية السعودية، تخدم الأغراض التجارية والصناعية والتكنولوجية، وأغراضاً أخرى غير ربحية .

وأوضح التقرير الذي أعده المعهد الأمريكي للطاقة النووية، أن الدول الخمس التي تتنافس على إنشاء 16 محطة في المملكة هي الولايات المتحدة الأمريكية والصين وروسيا وفرنسا وكوريا الجنوبية .

وأضاف المعهد الأمريكي للطاقة في تقريره، أن الشركات التي ستنشأ خلال بناء محطات نووية للأغراض السلمية في السعودية ستعمل على نقل الخبرات في مجال الطاقة النووية وتوطينها داخل المملكة، ما يوفر آلاف الفرص الوظيفية للمواطنين السعوديين .

## **شركة "تفيل" الروسية تصنع وقوداً آمناً لمحطات الطاقة النووية\*\***

تلقت شركة "تفيل" لإنتاج الوقود النووي، التابعة لمؤسسة "روز أتوم" الروسية، طلباً بتطوير وقود آمن (صديق للبيئة) لمحطات الطاقة النووية المبنية وفق النماذج الغربية. وقالت رئيسة شركة "تفيل" الروسية، نतालيا نيكيبيلوفا، في مؤتمر صحفي خلال منتدى "أتوم إكسبو 2018": "لقد تلقينا طلباً بتطوير وقود آمن خلال اجتماعات المنتدى".

وتابعت رئيسة "تفيل" تصريحها قائلة: "سنركز على مجالين في نهاية هذا العام بالنسبة للوقود الآمن وسنقدم وقودنا في السوق العالمية : الأول هو استبدال أو تعديل المعدن الذي تتكون منه خلية الوقود الأساسية في "تفيل"، والثاني يتعلق بمزيج اليورانيوم".

\* موقع "أخبار 24" السعودي، بتاريخ 2018/5/1 .  
\*\* موقع روسيا اليوم بالعربية "RT Arabic"، بتاريخ 2018/5/15 .

وقد بدأت شركة "تفيل" بحوثها حول تطوير الوقود النووي الآمن قبل عدة سنوات واختارت أربعة مجالات في هذا البحث. ومن المفترض أن يمنع استخدام الوقود الآمن (صديق البيئة) الحوادث الكارثية مثل تلك التي حصلت في محطة الطاقة النووية "فوكوشيما-1" في اليابان .

### **الأردن وروسيا يوقعان اتفاقية دراسة بناء مفاعل نووي صغير\***

وقع الأردن وروسيا إتفاقية لتنفيذ دراسة جدوى مشتركة لبناء مفاعل نووي روسي من نوع المفاعلات الصغيرة المدمجة في الأردن. وقال بيان صادر عن هيئة الطاقة الذرية الأردنية أن الاتفاقية التي وقعتها الهيئة مع شركة "روز أتوم أوفرسيز" الروسية في الرابع والعشرين من مايو الحالي ستمكن الطرفين من تنفيذ دراسة جدوى مشتركة لبناء مفاعل نووي روسي من نوع المفاعلات الصغيرة المدمجة في الأردن .

وتأتى الاتفاقية في إطار قرار أردني – روسي بتركيز الجانبين على التعاون في مجال المفاعلات الصغيرة المدمجة، وذلك استكمالاً للتعاون والدراسات التي أنجزها الطرفان فيما يتعلق بمفاعلات الطاقة النووية الكبيرة. وأعرب الطرفان، وفق البيان، عن تطلعهما للفائدة التي ستعود عليهما من التعاون في مجال المفاعلات الصغيرة المدمجة، ومدى حيوية وإمكانية استخدام هذا النوع من المفاعلات في المملكة نتيجة التغيير في سوق الطاقة الأردني .

وقال رئيس هيئة الطاقة الذرية الأردنية، الدكتور خالد طوقان، أن المشروع المقترح لبناء محطة طاقة نووية من نوع المفاعلات الصغيرة المدمجة يبدو مناسباً أكثر لمتطلبات سوق الطاقة الأردني، مؤكداً أن الهيئة تتعاون مع روز أتوم لسنوات عديدة، وبصدد تطوير هذا التعاون في مجالات مختلفة .

من جانبه، أكد رئيس شركة "جى أس سى روز أتوم أوفرسيز"، يفجيني باكرمانوف، أن الشركة قررت تركيز التعاون مع الشركاء بالأردن على تعزيز تكنولوجيا المفاعلات الصغيرة المدمجة المعتمدة على الحلول المبتكرة لـ "روز أتوم"، مشيراً إلى أن تكنولوجيات المفاعلات الصغيرة المدمجة ستصبح واحدة من أهم الأولويات في طريق تطوير سوق الطاقة العالمي .

\* موقع جريدة اليوم السابع المصرية، بتاريخ 2018/5/26 .

## **معهد الوقاية من الإشعاع والأمان النووي الفرنسي ومعهد سان لويس للأبحاث الفرنسي الألماني شركاء في مجال الأمن النووي\***

في إطار أنشطته للأمن النووي، يستخدم معهد الوقاية من الإشعاع والأمان النووي الفرنسي (IRSN) منصة تجريبية منخفضة النطاق لتشغيل برامج تفجير المتفجرات وقياس تأثيراتها على الهياكل المختلفة. وقد انضم الآن إلى معهد سان لويس الفرنسي الألماني للأبحاث (ISL) الذي أنشئ لإجراء الأبحاث العلمية والتقنية الأساسية في مجالات الدفاع والأمن .

تتضمن أبحاث الأمن النووي لدى معهد IRSN حملات إختبار على موجات الانفجار والانفجارات في البيئات شبه المغلقة وتأثيراتها على الهياكل، باستخدام منصة تجريبية استحوذ عليها المعهد في عام 2006. وكجزء من استمرار هذا العمل، وقّع معهد الوقاية من الإشعاع والأمان النووي الفرنسي اتفاقية تعاون مع معهد سان لويس الفرنسي الألماني للأبحاث، الذي يشتهر بخبرته في كل من علوم المتفجرات والحماية البالستية، كما يحتفظ بمواد تجريبية وبشرية هامة مكرسة لتقنيات الحماية .

وسيمكّن العمل معاً الشريكين من تجميع خبرتهما في علوم المتفجرات والحصول على بيانات تجريبية جديدة وتوسيع معرفتهما وتحسين صورتها الدولية في المجالات ذات الصلة. ومع وضع ذلك في الاعتبار، قام المعهدان بجدولة تقديم عروض مشتركة في مؤتمرات متخصصة اعتباراً من عام 2018 .

## **إستعدادات السودان لبناء محطات نووية\*\***

وقعت مؤسسة روزأتوم الروسية ووزارة الموارد المائية والري والكهرباء في جمهورية السودان مذكرتين. تتناول الوثيقة الأولى تدريب الموظفين في مجال الطاقة النووية، بينما تشير الوثيقة الثانية إلى تشكيل رأي عام إيجابي حول الطاقة النووية في جمهورية السودان. ومن الجدير بالذكر أنه في ديسمبر 2017 وقعت وزارة الموارد المائية والري والكهرباء في جمهورية السودان وشركة روزأتوم أفرسيز اتفاقية لبناء محطة طاقة نووية عائمة في السودان .

\* مترجم من "IRSN UPDATES" العدد 52 الصادر في مايو 2018 .  
\*\* النشرة الإخبارية لمؤسسة روزأتوم الروسية، بتاريخ 2018/6/4 .

كجزء من مذكرة التعاون في مجال تدريب الأفراد، اتفق الطرفان على تنفيذ مشاريع مشتركة في مجال تعليم وتدريب العاملين لاحتياجات الطاقة النووية والصناعات ذات الصلة. ومن المخطط تنظيم برامج تدريبية للبنية التحتية النووية في السودان، وتطوير التعاون الوثيق بين المؤسسات التعليمية المتخصصة، وتنظيم دورات تدريبية ومدارس صيفية وندوات وأولمبياد ومؤتمرات واجتماعات مائدة مستديرة بشأن المواضيع النووية، وتدريب المدربين لغرض إجراء دورات في الجامعات السودانية وغيرها من المنظمات التعليمية في البلاد، وتطوير الأدب التربوي والعلمي الميداني الخاص وتبادل الطلاب، وفقاً لما ذكرته روزأتوم .

تذكر المذكرة، حول تشكيل الرأي العام الإيجابي، خطط تطوير برامج الإعلام حول التقنيات النووية ومجالات تطبيقها. كما تشمل النوايا في تنظيم الفعاليات التعليمية للإعلام وقادة الرأي العام، فضلاً عن تطوير المعلومات والمواد التدريبية التي تهدف إلى جذب انتباه الجمهور إلى الفوائد الاجتماعية والاقتصادية للمشاريع النووية. ووفقاً للاتفاقية، ستقوم الأطراف باستكشاف إمكانية بناء محطة نووية عائمة في السودان .

### **توقيع رقم قياسي من الاتفاقيات بين روسيا والصين للتعاون في المجال النووي\***

تم التوقيع في العاصمة الصينية بكين يوم 2018/6/8 على مجموعة من الوثائق الاستراتيجية تهدف لتحديد اتجاهات التنمية الرئيسية للتعاون بين روسيا والصين في مجال الطاقة النووية للسنوات القادمة. حيث تم الاحتفال الرسمي في إطار الاجتماع بين رئيس الاتحاد الروسي فلاديمير بوتين ورئيس جمهورية الصين الشعبية شي جين بينغ. وكانت مجموعة الوثائق قد تم إعدادها وفقاً للبيان المشترك لرؤساء حكومات روسيا والصين بشأن تطوير التعاون الاستراتيجي في مجال استخدام الطاقة النووية للأغراض السلمية والذي اعتمد في 7 نوفمبر سنة 2016 .

تعتبر هذه المجموعة من الاتفاقيات هي الأكبر في تاريخ التعاون النووي بين روسيا والصين. وترجع حقيقة تفردتها إلى أن الحديث فيها يدور عن التعاون في العديد

\* موقع جريدة الأهرام الاقتصادي المصرية، بتاريخ 2018/6/10 .

من المشاريع فائقة التكنولوجيا والتي ليس لها نظائر في الصناعة النووية العالمية. ويمثل التوقيع بداية لبرنامج ضخم من مشاريع التعاون بين روسيا والصين كما يلي :

1 - البناء المشترك لوحدات طاقة جديدة في موقع محطة تيانوان للطاقة النووية (وحدات الطاقة رقمي 7 و 8). تم توقيع بروتوكول حكومي دولي خاص بهذا المشروع وعقد أولي لبناء مفاعلات 1200-VVER التي تنتمي لأحدث الأجيال 3+.

2 - بناء سلسلة من محطات الطاقة النووية بتصاميم روسية على مواقع جديدة في الصين. تم توقيع بروتوكول حكومي دولي وعقد أولي لبناء وحدتين طاقة من التصميم الروسي بمفاعلات 1200-VVER في موقع محطة سيودابو للطاقة النووية. كما تنص هذه الاتفاقيات على إمكانية بناء وحدات طاقة جديدة في المستقبل .

3 - التعاون في بناء مفاعل نترونات سريعة استعراضي في الصين. تم التوقيع على اتفاقية حكومية دولية وعقد أولي. سيشترك الجانب الروسي والذي لديه خبرة عملية كبيرة في بناء وتشغيل مفاعلات النترونات السريعة في توريد أجزاء من عناصر محددة لهذا المفاعل الاستعراضي وتقديم الخدمات وتوفير الوقود. ويتم تطوير المشروع من قبل الجانب الصيني .

4 - توريد شحنة من وحدات النويدات المشعة الحرارية الروسية إلى الصين. تم توقيع عقد لتوريد دفعة جديدة من الوحدات التي تعتبر من عناصر النظائر المشعة الكهحرارية وذلك لتلبية احتياجات البرنامج القمري الصيني.

وقال اليكسي ليخاتشيوف مدير عام مؤسسة روزأتوم الحكومية : "اليوم روسيا والصين هم القادة في صناعة الطاقة النووية العالمية. وهذه الاتفاقيات هي خير دليل على الشراكة مع الأصدقاء الصينيين. وألاحظ أننا منذ فترة طويلة أنشأنا مستوى غير مسبوق من التعاون والثقة مع شركائنا الدائمين والموثوق بهم - وكالة الطاقة الذرية لجمهورية الصين الشعبية وإدارة الطاقة في جمهورية الصين الشعبية وشركة (CNNC) الصينية. لذلك قمنا في موقع تيانوان بتطوير شكل من التصميم المشترك من قبل المتخصصين الروس والصينيين لبناء المحطة. ونواصل معاً بناء معظم وحدات توليد الطاقة الحديثة من الجيل الثالث+ في الصين، وإضافة إلى أنه تمت الموافقة اليوم على بداية بناء وحدات طاقة (VVER - 1200) في موقع جديد بالنسبة لنا. إن لدينا خطاً طموحة لتطوير التعاون في المجال النووي وليس فقط في مجال محطات الطاقة النووية ذات القدرة العالية".

إعداد وترجمة : م. نهلة نصر

## أخبار الهيئة

### اجتماعات المجالس الرئيسية

#### 1 - الدورة العادية الواحدة والستون للمجلس التنفيذي للهيئة (تونس) : 2 - 2018/5/5

تم افتتاح أعمال الدورة الحادية والستين للمجلس التنفيذي للهيئة يوم 2018/5/2 بمقر الهيئة في تونس، وذلك بحضور السادة ممثلي الدول العربية التالية: الأردن، البحرين، تونس، السعودية، العراق، فلسطين، الكويت، مصر، المغرب، موريتانيا، بالإضافة إلى د. علا البدري المشرفة على المنظمات العربية بإدارة المنظمات والاتحادات العربية بجامعة الدول العربية، والأستاذ إيهاب الغريب رئيس هيئة الرقابة المالية ووفد الهيئة العربية للطاقة الذرية .

ترأس الاجتماع أ. د. مختار حامدي رئيس وفد الجمهورية التونسية ومدير عام المركز الوطني للعلوم والتكنولوجيا النووية في تونس، ونائباً للرئيس د. عبد الرحمان بن محمد العرفج مستشار قطاع الطاقة الذرية بمدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة وممثل المملكة العربية السعودية. وقد أقيمت كلمات ترحيبية من كل من رئيس المجلس ونائبه وممثلة جامعة الدول العربية. ثم ألقى أ. د. سالم حامدي المدير العام للهيئة كلمة رحب في مستهلها بممثلي الدول العربية، حاثاً وفد المملكة المغربية على استكمال المرحلة الأخيرة من إجراءات الانضمام لعضوية الهيئة. ثم بيّن أن الهيئة بصدد صياغة "الاستراتيجية العربية للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية حتى العام 2030" مراعية المستجدات في تقنيات الطاقة النووية والتوسع في استخدامها في شتى مناحي الحياة، داعياً الدول العربية للمساهمة في إثراء هذه الاستراتيجية لتكون أساساً لنهضة عربية تنموية شاملة مستجيبة لتطلعات الدول العربية كافة .

عرض رئيس الدورة بنود جدول الأعمال التالية، وبعد النقاش والمداولة اتخذ المجلس القرارات المناسبة :



- 1 - إنتخاب رئيس ونائب رئيس الدورة
- 2 - إقرار جدول أعمال الدورة
- 3 - متابعة قرارات الدورة 60 للمجلس التنفيذي
- 4 - نشاط الهيئة خلال الفترة : 15 /12/ 2017 - 30 /4/ 2018
- 5 - المؤتمر العربي الرابع عشر للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية 2018
- 6 - المنتدى العربي الخامس حول آفاق توليد الكهرباء وإزالة ملوحة مياه البحر بالطاقة النووية 2019
- 7 - التعاون العربي - الصيني في مجال الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية
- 8 - التعاون الفني مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية
- 9 - الاستراتيجية العربية للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية 2020 - 2030
- 10 - الحساب الختامي وتقرير مراجع الحسابات القانوني للسنة المالية 2017 والمناقشات والمساهمات في المشروعات المنفذة خلال السنة المالية 2017
- 11 - تقرير هيئة الرقابة المالية والإدارية حول الحساب الختامي لسنة 2017
- 12 - تقرير المراقب المالي الداخلي لسنة 2017
- 13 - تقرير المدير العام حول تنفيذ ميزانية الهيئة خلال الفترة : 1/1 - 25 /4/ 2018
- 14 - موازنة الهيئة العربية للطاقة الذرية للدورة المالية : 2019 - 2020
- 15 - قرارات المجلس الاقتصادي والاجتماعي
- 16 - اختيار مراقب داخلي للهيئة
- 17 - الكادر الوظيفي
- 18 - تحديد موعد ومكان عقد الدورتين 62 و63 للمجلس التنفيذي والدورة 31 للمؤتمر العام للهيئة
- 19 - ما يستجد من أعمال
- أ - اتفاقية تعاون بين الهيئة العربية للطاقة الذرية وشركة الثريا للتجارة العامة والمقاولات - دولة الكويت
- ب - مذكرتي تفاهم بين الهيئة العربية للطاقة الذرية وكل من المنظمة العربية للتنمية الزراعية والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)
- ج - تعديل اللوائح التنفيذية لأنشطة الهيئة العربية للطاقة الذرية .

## 2 - الدورة العادية الثلاثون للمؤتمر العام للهيئة (تونس : 7 - 8/5/2018)

تم افتتاح أعمال الدورة العادية الثلاثين للمؤتمر العام للهيئة يوم 2018/5/7 في فندق Golden Tulip المشتل بمدينة تونس - الجمهورية التونسية، وذلك بحضور الوفود المشاركة من الدول العربية التالية : الأردن، البحرين، تونس، الجزائر، السعودية، السودان، سلطنة عُمان، فلسطين، لبنان، الكويت، مصر، المغرب، موريتانيا، بالإضافة إلى وفد جامعة الدول العربية ومدير عام المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ورئيس هيئة الرقابة المالية ووفد الهيئة العربية للطاقة الذرية .

ترأس المؤتمر أ. د. خالد صقر ممثل جمهورية مصر العربية ونائب رئيس هيئة الطاقة الذرية المصرية، ونائباً للرئيس أ. د. صالح ولد مولاي أحمد رئيس وفد الجمهورية الإسلامية الموريتانية ورئيس السلطة الوطنية للحماية من الإشعاع والأمن والسلامة النووية في موريتانيا. وقد أقيمت كلمات ترحيبية من كل من رئيس المؤتمر ونائبه و د. علا البدري المشرفة على المنظمات العربية بإدارة المنظمات والاتحادات العربية بجامعة الدول العربية نيابة عن معالي الأمين العام المساعد لمركز جامعة الدول العربية بتونس الأستاذ عبد اللطيف عبيد. ثم ألقى أ. د. سالم حامدي مدير عام الهيئة كلمة رحب فيها بممثلي الدول العربية حاثاً ممثلي كل من المغرب والجزائر وسلطنة عُمان على الانضمام إلى عضوية الهيئة، ومهنئاً كل من مصر والسعودية والأردن والإمارات على الخطوات التي قطعتها كل من تلك الدول لإقامة المفاعلات النووية على أرضها سعياً لاكتساب التقنيات المعاصرة لإنتاج الطاقة الكهربائية وإزالة ملوحة مياه البحر. ثم عرّج أ. د. سالم حامدي على برامج الهيئة العربية الريادية في هذا الشأن لتنفيذ الاستراتيجية العربية للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية حتى العام 2020 وبدءها النظر إلى ما بعد 2020 حتى 2030 .

تولى المؤتمر النظر في البنود التالية المطروحة على جدول أعمال الدورة الثلاثين واتخذ بشأنها القرارات المناسبة :

- 1 - انتخاب رئيس ونائب رئيس الدورة
- 2 - إقرار جدول أعمال الدورة
- 3 - متابعة تنفيذ قرارات الدورة 29 للمؤتمر العام للهيئة

- 4 - تقرير المدير العام عن نشاط الهيئة ما بين دورتي انعقاد المؤتمر العام
- 5 - المؤتمر العربي الرابع عشر للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية 2018
- 6 - المنتدى العربي الخامس حول آفاق توليد الكهرباء وإزالة ملوحة مياه البحر بالطاقة النووية 2019
- 7 - التعاون العربي - الصيني في مجال الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية
- 8 - التعاون الفني مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية
- 9 - الاستراتيجية العربية للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية 2020 - 2030
- 10 - الحساب الختامي وتقرير مراجع الحسابات القانوني للسنة المالية 2017 والمناقشات والمساهمات في المشروعات المنفذة خلال السنة المالية 2017
- 11 - تقرير هيئة الرقابة المالية والإدارية حول الحساب الختامي لسنة 2017
- 12 - تقرير المراقب المالي الداخلي لسنة 2017
- 13 - تقرير المدير العام حول تنفيذ ميزانية الهيئة خلال الفترة : 1/1 - 2018/4/ 25
- 14 - موازنة الهيئة العربية للطاقة الذرية للدورة المالية : 2019 - 2020
- 15 - قرارات المجلس الاقتصادي والاجتماعي
- 16 - مشروع تعديل اتفاقية إنشاء الهيئة العربية للطاقة الذرية
- 17 - اختيار مراقب داخلي للهيئة
- 18 - الكادر الوظيفي
- 19 - تحديد موعد ومكان عقد الدورتين 62 و63 للمجلس التنفيذي والدورة 31 للمؤتمر العام للهيئة
- 20 - ما يستجد من أعمال
- أ - اتفاقية تعاون بين الهيئة العربية للطاقة الذرية وشركة الثريا للتجارة العامة والمقاولات - دولة الكويت
- ب - مذكرتي تفاهم بين الهيئة العربية للطاقة الذرية وكل من المنظمة العربية للتنمية الزراعية والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)
- ج - تعديل اللوائح التنفيذية لأنشطة الهيئة العربية للطاقة الذرية .

## الملتقيات العلمية والمنتديات

### 1 - الملتقى العلمي حول "الأمن النووي" (الرياض : 3 - 2018/4/4)

نظمت جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية (الرياض) ممثلةً بكلية العلوم الاستراتيجية بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية والهيئة العربية للطاقة الذرية الملتقى العلمي حول "الأمن النووي" خلال الفترة من 2 - 2018/4/4 م في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية .

افتتح أعمال الملتقى رئيس جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية الدكتور عبد المجيد بن عبد الله البنيان بكلمة رحب فيها بالحضور وقدم الشكر للوكالة الدولية للطاقة الذرية والهيئة العربية للطاقة الذرية على ثقتهم بأنشطة الجامعة، داعياً إلى استمرار الشراكة الاستراتيجية بما يحقق الأهداف المشتركة، معرباً عن أمله في أن يحقق الملتقى الذي استقطب نخبة من المختصين في الوطن العربي والعالم أهدافه بالوصول إلى توصيات تؤدي إلى صياغة رؤية علمية تسهم في تحقيق الأمن النووي.

وفي إطار التعاون الوثيق بين الهيئة العربية للطاقة الذرية وجامعة نايف العربية للعلوم الأمنية دعيت الهيئة للمشاركة في هذا الملتقى العلمي ومثلها سعادة المدير العام أ. د. سالم حامدي الذي شارك في اللجنة العلمية للملتقى وأشاد في كلمته أمام الملتقى بالجهود التي تبذلها جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية لتحقيق الأمن النووي واستشراف المهددات الأمنية التي تواجه المنطقة في هذا المجال وقدم ورقة علمية بعنوان "جهود الهيئة العربية للطاقة الذرية في مجالات التدريب في الأمن النووي بالدول العربية" وترأس جلسة خصصت لاستعراض التجارب الوطنية الخاصة بالأمن النووي في بعض الدول العربية .

شارك في أعمال الملتقى 317 من المختصين العاملين في وزارات الداخلية والبيئة والطاقة والصحة ومنتسبي الجامعات والمعاهد العليا في العالم العربي، ومنتسبي المؤسسات والمراكز البحثية المختصة ذات الاهتمام بالبيئة وممثلي منظمات وبرايمج الأمم المتحدة، والمنظمات العربية الإقليمية المعنية بالأمن النووي. وكان

الغرض منه تحقيق جملة من الأهداف أبرزها: تعزيز الأمن النووي ونشر ثقافته، تقييم المهددات النووية وكيفية الوقاية منها، زيادة المعرفة والوعي بالتشريعات والاتفاقيات الدولية في مجال الأمن النووي، وإبراز الجهود الدولية والعربية في هذا المجال .

كما شارك في المنتدى رئيس قسم الأمن والأمان النوويين بالوكالة السيد راجا عبد العزيز عدنان الذي أشاد بدعم السعودية لأعمال الوكالة، موضحاً أن المملكة قدمت دعماً لإنشاء مركز متخصص للأمن النووي في مقر الوكالة بفيينا. وأكد أنها أولت مسألة تطوير البنية التحتية للأمن النووي اهتماماً خاصاً، مضيفاً أن الوكالة تسعى للاستفادة من الخبرة السعودية في حماية الجمهور، داعياً إلى استمرار وتطوير التعاون الاستراتيجي بين الجامعة والوكالة الذي أثمر العديد من البرامج العلمية والتدريبية المشتركة. ناقش الملتي عددًا من الأوراق العلمية المهمة وأبرزها : الأمن النووي في مفاعلات الأبحاث النووية، إدارة مخاطر المواد المشعة في المنشآت الطبية، التدابير الأمنية في برامج المحطات النووية، وجهود المملكة العربية السعودية في حماية الحشود ومكافحة الإرهاب النووي، كما ناقش الملتي عددًا من التجارب العربية في مجال الأمن النووي .

يذكر أن جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية قد وقّعت مذكرة تفاهم مع الهيئة العربية للطاقة الذرية والوكالة الدولية للطاقة الذرية وكان من أبرز نتائج إعداد برنامج أكاديمي متخصص في الأمن النووي أدخل ضمن المناهج الدراسية بكلية العدالة الجنائية بالجامعة، حيث تمنح الجامعة حاليًا الدبلوم العالي في الأمن النووي. كما نفذت الجامعة العديد من الأنشطة التدريبية المشتركة مع الوكالة وعدد من الدول الأوروبية عن أخطار الإرهاب النووي والإشعاعي، بالإضافة إلى دراسة الموضوع من خلال الرسائل العلمية التي بلغت أكثر من 35 رسالة ماجستير ودكتوراه .

وصدرت عن الملتي العديد من التوصيات كان من أهمها أن يعقد هذا الملتي بشكل دوري وبتنظيم مشترك بين الهيئة العربية للطاقة الذرية وجامعة نايف العربية للعلوم الأمنية وذلك لتوفير مجال للعاملين والمهتمين بالأمن النووي في الدول العربية لتبادل الأفكار والتجارب والدروس المستفادة والتشاور في هذا الميدان. كذلك أكد الحاضرون على ضرورة إنشاء وتطوير أنظمة فعالة للأمن النووي في الدول العربية والتعاون والتنسيق بينها في هذا المضمار .

## 2 - المنتدى العربي الرابع للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (الكويت : 6 - 2018/5/7)

نظمت جامعة الدول العربية المنتدى العربي الرابع للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، تحت رعاية معالي الأمين العام لجامعة الدول العربية ومعالي المهندس بخيت شبيب الرشدي وزير النفط ووزير الكهرباء والماء بدولة الكويت. شارك في التنظيم كل من وزارة الكهرباء والماء الكويتية، ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الأسكوا)، والمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE)، والوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ)، وذلك يومي 6 و7 مايو 2018 في دولة الكويت تحت عنوان "الطاقة المستدامة : الاستثمار، التشغيل والتكنولوجيا".

حظي المنتدى العربي الرابع باهتمام كبير، حيث شارك فيه أكثر من 500 مشارك من كبار العلماء ورؤساء وممثلي المؤسسات والهيئات ومراكز البحوث والاتحادات المهنية والجامعات والشركات العاملة في مجال الطاقة المتجددة من 12 دولة عربية، بالإضافة إلى عدد من المشاركين الأجانب من عدة دول أجنبية، إلى جانب ممثلي المنظمات الدولية والإقليمية. وقد مثل الهيئة العربية في هذا المنتدى الأستاذ الدكتور ضو مصباح، مدير إدارة الشؤون العلمية في الهيئة. كما حظي المعرض التقني الذي أقيم على هامش المنتدى العربي بنجاح كبير .

افتتح معالي المهندس بخيت شبيب الرشدي وزير النفط ووزير الكهرباء والماء بدولة الكويت صباح يوم الأحد 2018/5/6 المنتدى العربي الرابع للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بكلمة رحب في بدايتها بالسادة الحضور من الدول العربية والمنظمات والهيئات العربية والأجنبية، ثم تحدث عن الجهود التي تقوم بها دولة الكويت للاستفادة من الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء ليصل إنتاج الكويت من الطاقات المتجددة إلى 15% من إجمالي الإنتاج الكهربائي بحلول 2030، ثم أشار إلى توقعات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة بأنه بإمكان دول المنطقة العربية أن توفر 75 مليار دولار في حال استخدمت الطاقة المتجددة حتى عام 2030 .

عقدت جلسة حوارية رفيعة المستوى بين صنّاع القرار حول محاور الطاقة المستدامة وآليات الانتقال نحو سوق طاقة مستقبلي أدارها نائب مدير عام مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، وشارك فيها كل من وزير الكهرباء والطاقة بجمهورية اليمن ووكيل وزارة الكهرباء والماء بدولة الكويت ووكيل أول وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة

بجمهورية مصر العربية وسعادة الدكتور كمال حسن علي الأمين العام المساعد رئيس القطاع الاقتصادي بجامعة الدول العربية .

أقيمت مسابقة اليوم العربي لكفاءة الطاقة حول أفضل الممارسات والإجراءات لتحسين كفاءة الطاقة في مجال التكييف، حيث قدمت الأمانة العامة عرضاً مرئياً حول المسابقة وحيثيات اختيار الفائز (فازت بالجائزة شركة نفط الكويت)، ثم قدم الفائز بالجائزة الأولى عرضاً مرئياً حول المشروع الذي تقدم به للمسابقة .

وقد تم تقديم ما يقارب 24 ورقة علمية غطت كل محاور المنتدى في ست جلسات عمل صباحية ومساءلية خلال يومي المنتدى، وتضمنت التعريف بالطاقة المستدامة وخلق فرص عمل وتحديات وفرص الاستثمار في المنطقة العربية، بالإضافة إلى التحديات الخاصة بدور التقنية الحديثة في تسهيل عملية الانتقال من نظم الطاقة التقليدية السائدة في المنطقة العربية إلى نظم حديثة ومستدامة. وقد تولت كل جهة من الجهات المنظمة الأربعة ترتيب وإدارة جلسة أو أكثر، وتولت الأمانة العامة الجلسة الخاصة بالطاقة المستدامة إلى جانب جائزة اليوم العربي وكذلك التنسيق مع وزارة الكهرباء والماء في الجلسة الحوارية رفيعة المستوى .

أقيم على هامش المنتدى معرضاً لمعدات الكهرباء والطاقة المتجددة شاركت فيه مجموعة من كبرى الشركات (33 شركة عربية وأجنبية متخصصة في مجال الكهرباء والطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة من القطاعين الحكومي والخاص)، وكان لإدارة الطاقة بجامعة الدول العربية جناحاً بالمعرض عرضت فيه المطبوعات والوثائق الخاصة بإنجازات المجلس الوزاري العربي للكهرباء .

## الاجتماعات العلمية

1 - الاجتماع التحضيري الإقليمي حول قضايا البيئة والموارد الطبيعية للمنتدى العربي للتنمية المستدامة والمنتدى السياسي رفيع المستوى (القاهرة : 11 -

2018/4/12)

في إطار جهود جامعة الدول العربية لنشر مفهوم التنمية المستدامة وأهدافها وتنفيذاً لخطة الأمم المتحدة 2030 في المنطقة العربية، وبدعوة من معالي الأمين

العام للجامعة العربية للسيد المدير العام للهيئة العربية للطاقة الذرية، لحضور الاجتماع التحضيري الإقليمي حول قضايا البيئة والموارد الطبيعية للتنمية المستدامة فقد حضر ممثل الهيئة العربية الدكتور فاخر العكور المشرف على قسم علوم الحياة والبيئة "الاجتماع التحضيري الإقليمي حول قضايا البيئة والموارد الطبيعية للمنتدى العربي للتنمية المستدامة والمنتدى السياسي الرفيع المستوى 2018" الذي عقدته إدارة التنمية المستدامة والتعاون الدولي في الأمانة العامة للجامعة العربية خلال الفترة من 11 - 12 أبريل 2018 بمقر الأمانة العامة لجامعة الدول العربية بالقاهرة .

بدأت فعاليات الاجتماع في القاعة الكبرى بمقر الجامعة العربية بالقاهرة بجلسة حضرها مندوب معالي الأمين العام للجامعة العربية السفيرة شهيرة وهبي رئيسة الموارد الطبيعية، الاستدامة والشراكات، والسيد رئيس قسم سياسات الغذاء والبيئة بالإنابة في الأسكوا، والسيد المسؤول الإقليمي لكفاءة الموارد في الأمم المتحدة للبيئة مكتب غرب آسيا، بالإضافة الى ممثلي الدول العربية والمنظمات العربية والإقليمية والدولية المعنية وعدد من مؤسسات المجتمع المدني والقطاع الخاص والأمانة الفنية للجنة المشتركة للبيئة والتنمية في الوطن العربي وممثلين عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة / المكتب الإقليمي لغرب آسيا واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا .

تناول الاجتماع برنامج عمل التنمية المستدامة والبرنامج العربي حتى 2030، وكانت أهداف عمل هذا الاجتماع مبنية على الأهداف 11، 12، و15 للتنمية المستدامة. وقد تم تقديم عرض لخلفية وبرنامج الاجتماع ونظرة عامة حول مسودة الوثيقة الختامية بشأن الترابط بين القضايا البيئية الرئيسية الأربعة المدرجة في جدول الأعمال للمنتدى السياسي رفيع المستوى حول التنمية المستدامة .

قدّم ممثل الهيئة العربية مداخلة في جلسات الاجتماع، حول دور الهيئة العربية للطاقة الذرية في التنمية المستدامة. وقد بين أن الهيئة العربية تعطي الأولويات في أنشطتها وبرامجها لموضوع المدن المستدامة والأمن المائي والغذائي وسلامة الغذاء وسلامة البيئة وتوليد الطاقة وإزالة ملوحة ماء البحر، وأنها تقوم بتنفيذ أنشطة تدريبية على استخدام الطاقات الصديقة للبيئة ومعالجة المواد ومواجهة مشاكل تلوث المياه البحرية في الوطن العربي حيث يقتضي ذلك اتخاذ جميع الوسائل التقليدية والتقانات



الحديثة لدراسة مصادر التلوث البيئي واستدامة العناية البيئية لاستثمارها في الأوجه المثلى لتنميتها والمحافظة عليها من التدهور وإنتاج طفرات زراعية بالأشعة المؤينة متحملة للضغوط المناخية وعالية الإنتاج وباقي المشروعات التي من شأنها دفع التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وزيادة الاستثمار في الدول العربية وفق الخطة الإطارية وبرامج الاقتصاد الأخضر التي تعمل بها المنظمات المتخصصة في الأمانة العامة لجامعة الدول العربية .

وكانت الرسائل الرئيسية للاجتماع التحضيري الإقليمي حول قضايا البيئة والموارد الطبيعية للمنتدى العربي للتنمية المستدامة 2018 :

- التأكيد على أن رفاه وازدهار الانسان يقع في صميم التأثيرات المتداخلة والمتشابكة لقضايا استدامة المدن والمجتمعات المحلية، والاستهلاك والإنتاج المستدامين، ومكافحة التصحر وتدهور الأراضي، والتنوع الأحيائي، وتغير المناخ

- التأمين على الدور الرئيسي الذي يلعبه التنفيذ المتكامل والشامل للأهداف 11، 12، 15 من خطة 2030 للتنمية المستدامة في تحقيق مبدأ "عدم تخلف أحد عن الركب"

- الإقرار بأن إنهاء الاحتلال وإعادة الأمن والاستقرار في المنطقة العربية تعتبر حجر الأساس وشرط أساسي للدفع بجهود التنمية المستدامة خاصة في المناطق التي تعاني من النزاعات والصراعات المسلحة .

## 2 - إجتماع الأمانة العلمية للمؤتمر العربي الرابع عشر للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية (القاهرة : 18 - 20/6/2018)

بدعوة من المدير العام للهيئة العربية للطاقة الذرية الأستاذ الدكتور سالم حامدي، وباستضافة كريمة من أ. د. عاطف عبد الحميد عبد الفتاح رئيس مجلس إدارة هيئة الطاقة الذرية المصرية، اجتمعت الأمانة العلمية للمؤتمر العربي الرابع عشر للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية في مقر هيئة الطاقة الذرية المصرية خلال الفترة 18 - 20/6/2018. حضر الاجتماع السادة رئيس وأعضاء الأمانة العلمية للمؤتمر. ومثل الهيئة العربية في الاجتماع أ. د. سالم حامدي المدير العام والمهندسة نهلة نصر رئيس قسم التوثيق العلمي والمكلفة بالأمانة العامة للمؤتمر .

بدأ الاجتماع يوم الاثنين الموافق 2018/6/18، حيث استهل أ. د. عاطف عبد الحميد عبد الفتاح رئيس الأمانة العلمية للمؤتمر الجلسة بكلمة ترحيبية، وأكد أن المؤتمر سيقام تحت رعاية معالي رئيس مجلس الوزراء المصري وبحضور معالي وزير الكهرباء والطاقت المتجددة المهندس محمد شاكر عضو المؤتمر العام للهيئة العربية للطاقة الذرية عن جمهورية مصر العربية. ثم قامت الأمانة العامة للمؤتمر باستعراض أهم ما جاء في محضر اجتماع اللجنة العلمية الابتدائية التي عقدت خلال اليومين 11 و 12/12/2017 بمقر الهيئة العربية للطاقة الذرية في تونس، وفي هذا الإطار تم الاطلاع على قرار تشكيل الأمانة العلمية والتعرف على مهامها وطلبت الإدارة العامة للهيئة تسمية 3 أعضاء من مصر لإعداد قرار تشكيل اللجنة التنفيذية للمؤتمر. تم عرض اللائحة التنفيذية للمؤتمرات بالهيئة العربية للطاقة الذرية، بما يشمل النفقات المالية التي تتحملها كل من الدولة المستضيفة والدولة الموفدة والهيئة العربية للطاقة الذرية، وتم توزيع الجداول المعدة للأوراق البحثية المستلمة للمشاركة في المؤتمر من 10 دول عربية (263) بحثاً، وكان عدد البحوث المستلمة من كل دولة كالتالي : مصر: 103 بحثاً، العراق : 59 بحثاً، ليبيا : 32 بحثاً، السودان : 26 بحثاً، تونس : 22 بحثاً، الأردن : 7 بحوث، اليمن : 5 بحوث، فلسطين : 3 بحوث، الكويت : 3 بحوث، لبنان : 3 بحوث .

وقد بلغ عدد البحوث المجازة من الأمانة العلمية للمؤتمر 237 بحثاً، وزعت على محاور المؤتمر مبدئياً على أن يتم توزيعها نهائياً من قبل اللجنة العلمية للمؤتمر، وتمت إحالة تلك البحوث إلى 7 دول عربية للتحكيم على النحو التالي : مصر : 125 بحثاً، العراق : 46 بحثاً، تونس : 22 بحثاً، السودان : 19 بحثاً، الأردن : 12 بحثاً، ليبيا : 9 بحوث، لبنان : 4 بحوث .

تم تسليم نماذج استمارات التحكيم ونظام إعداد الأوراق البحثية ونسخة موقعة من رئيس الأمانة العلمية لخطاب إحالة البحوث للسادة المحكمين والملفات الإلكترونية للبحوث المحالة للتحكيم إلى أعضاء الأمانة العلمية من كل من مصر وتونس والسودان، وقامت المهندسة نهلة نصر بإرسال بقية البحوث إلى دول التحكيم الأربعة الأخرى عن طريق البريد الإلكتروني إثر انتهاء أعمال اجتماع الأمانة العلمية .

كما تم التشاور حول إمكانية دعوة شركات محلية ودولية للمشاركة في معرض على هامش المؤتمر وتقسيمه إلى درجات ماسية وبلاتينية وذهبية وفضية. وسلّمت الأمانة العامة للمؤتمر نسخ من 13 خطاب وجهتها الهيئة العربية للطاقة الذرية للمؤسسات العالمية المختصة بالطاقة الذرية في كل من روسيا وأمريكا والصين وكوريا الجنوبية والأرجنتين وإنجلترا واليابان والاتحاد الأوروبي دعوتها فيها إلى المشاركة في المؤتمر وحددت طرق مشاركتها .

في اليوم الأخير من اجتماع الأمانة العلمية تمت مناقشة مقترحات مواضيع المحاضرات المدعوة في المؤتمر والشخصيات العربية والدولية التي يمكن دعوتها لإلقائها، حيث سلمت الأمانة العامة للمؤتمر نسخة من الدعوة التي أرسلتها الهيئة العربية إلى مدير عام الوكالة الدولية للطاقة الذرية لحضور المؤتمر وإلقاء محاضرة استهلاكية في أول أيامه. كما عرض رئيس الأمانة العلمية للمؤتمر والسادة الأعضاء عدداً من المقترحات لأسماء المحاضرين وجهات عملهم ومواضيع محاضراتهم .

وقد اختتم اجتماع الأمانة العلمية للمؤتمر يوم 20/6/2018، على أن يتم اجتماع اللجنة العلمية للمؤتمر خلال الفترة 11 - 13/8/2018 .

### 3 - الاجتماع العاشر للجنة خبراء الكهرياء في الدول العربية (القاهرة) : 25 - 26/6/2018

بناء على دعوة أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء، عقدت لجنة خبراء الكهرياء في الدول العربية اجتماعها العاشر بالقاهرة يومي 25 و26/6/2018، والذي شارك فيه عدة خبراء من الدول العربية وهي (الأردن، الإمارات، الجزائر، السعودية، السودان، العراق، سلطنة عمان، فلسطين، قطر، الكويت، ليبيا، مصر، المغرب، اليمن). كما حضره بصفة مراقب كل من : الهيئة العربية للطاقة الذرية، الاتحاد العربي للكهرباء، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، هيئة الربط الكهربائي الخليجي، الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، البنك الدولي، إلى جانب أمانة المجلس. وقد مثل الهيئة العربية للطاقة الذرية في هذا الاجتماع سعادة الأستاذ الدكتور سالم حامدي، المدير العام .

افتتح الاجتماع رئيس وفد جمهورية مصر العربية (رئاسة المكتب التنفيذي) سعادة المهندس / جابر دسوقي مصطفى - رئيس مجلس الإدارة بالشركة القابضة لكهرباء مصر ورئيس لجنة خبراء الكهرباء بكلمة رحب فيها بالمشاركين .

وقد تضمن هذا الاجتماع البنود التالية :

البند الأول : السوق العربية المشتركة للكهرباء :

- 1 - تطورات وثائق الحوكمة والمستندات المساندة
- 2 - الإطار التنظيمي والمؤسسي للسوق العربية المشتركة للكهرباء
- 3 - الأدوات / الوسائل الداعمة للتجارة بالسوق
- 4 - الخطة التفصيلية المشتركة لعمل اللجنة التوجيهية وفريق الدراسة والبنك الدولي

5 - المؤتمر الإقليمي لإنشاء منصة لتسريع تجارة الطاقة في المنطقة العربية.

البند الثاني : الاستخدامات السلمية للطاقة النووية

البند الثالث : دعم صناعة المعدات الكهربائية لإنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء في

الدول العربية

البند الرابع : التعاون العربي الصيني في مجال الطاقة

البند الخامس موعد ومكان عقد الاجتماع العاشر للجنة خبراء الكهرباء في

الدول العربية .

كما ناقش الاجتماع البنود الواردة بمشروع جدول الأعمال، وبخصوص البند

الثاني : الاستخدامات السلمية للطاقة النووية، استمع إلى الشرح الذي قدمه المدير العام للهيئة حول الموضوع. وبناء على ذلك أوصى المجتمعون بما يلي :

1 - الإحاطة علماً بالتقرير والتوصيات الصادرة عن المنتدى العربي الرابع

حول آفاق توليد الكهرباء وتحلية مياه البحر بالطاقة النووية (المملكة الأردنية الهاشمية

- عمان : 10 - 12/10/2017)، ودعوة الوزارات / والمؤسسات المعنية بشؤون

الكهرباء في الدول العربية لتكثيف مشاركتها في المنتدى العربي الخامس حول "آفاق

توليد الكهرباء وإزالة ملوحة مياه البحر بالطاقة النووية"، والمزمع إقامته عام 2019

بجمهورية مصر العربية .

2 - تكليف الهيئة العربية للطاقة الذرية وبالتنسيق مع أمانة المجلس لتحديث التقرير الذي يتم إعداده بشكل دوري حول أنشطة الدول العربية فيما يتعلق باستخدام التقنيات النووية لإنتاج الكهرباء وإزالة ملوحة المياه ومشروعاتها في هذا الصدد، لعرضه على المجلس في دورته القادمة .

ثم ناقش الاجتماع بند التعاون العربي - الصيني، واستمع إلى الشرح الذي قدمته أمانة المجلس حول الموضوع. وبناء على ذلك أوصى المجتمعون بما يلي :

- 1 - الإحاطة علماً بإقامة الدورة السادسة لمؤتمر التعاون العربي الصيني في مجال الطاقة بجمهورية مصر العربية : القاهرة خلال الفترة 5 - 8/11/2018 .
- 2 - إستمرار التنسيق بين الجانبين العربي والصيني لبدء الإعداد للدورة السادسة لمؤتمر التعاون العربي الصيني في مجال الطاقة بمصر عام 2018 .

#### **4 - الاجتماع الرابع للجنة العربية لمتابعة تنفيذ أهداف التنمية المستدامة 2030 في الدول العربية (القاهرة : 2018/6/30)**

في إطار جهود جامعة الدول العربية لمتابعة تنفيذ أهداف التنمية المستدامة 2030 في المنطقة العربية، وبدعوة من الأمانة العامة لحضور الاجتماع فقد حضر ممثل الهيئة العربية الدكتور فاخر العكور المشرف على قسم علوم الحياة والبيئة "الاجتماع الرابع للجنة العربية لمتابعة أهداف التنمية المستدامة 2030 في الدول العربية" والذي عقدته إدارة التنمية المستدامة والتعاون الدولي في الأمانة العامة لجامعة الدول العربية يوم 2018/6/30 بمقر الأمانة العامة بالقاهرة .

افتتحت المستشار أول السيدة ندى العجيزي مدير إدارة التنمية المستدامة والتعاون الدولي بجامعة الدول العربية أعمال الاجتماع. وقد شارك عدد 12 من المنظمات العربية المتخصصة، ومنها الهيئة العربية للطاقة الذرية، إضافة الى خمس منظمات إقليمية بالإضافة لعدد من الأمانات الفنية للمجالس الوزارية المتخصصة .  
تم استعراض جدول الأعمال وإقراره. وبوشر بمتابعة تنفيذ توصيات الاجتماع الثالث كما يلي :

أولاً : في مجال التعاون بين اللجنة والمجالس الوزارية العربية المتخصصة، تم الطلب من الأمانة الفنية للجنة إعداد ورقة توضح آلية ملامح التعاون المقترح مع أمانات المجالس الوزارية المتخصصة على أن تعرض في الاجتماع القادم .

ثانياً : في مجال القضاء على الجوع في المنطقة العربية، تقرر تكليف الأمانة العامة للجنة الفرعية للقضاء على الجوع في المنطقة العربية بالتحضير للاجتماع الأول للجنة الفرعية للقضاء على الجوع .

ثالثاً : فيما يتعلق بالشبكة العربية للعلوم والتكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة، كانت التوصية بعقد اجتماع للخبراء لإبداء الرأي حول أهداف ومهام وتشكيل الشبكة العربية للعلوم والتكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة ومن ثم إرسالها إلى الدول العربية قبل اجتماع اللجنة القادم لإبداء الملاحظات عليها .

رابعاً : في مؤشرات التنمية المستدامة في المنطقة العربية، تمت الموافقة على قوائم المؤشرات الأولية ذات الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والعمل على تطوير المؤشرات بحيث تراعي مبادئ التكامل وعدم التجزئة .

خامساً : بخصوص آلية التمويل المستدام في المنطقة العربية، تم تكليف الأمانة العامة بالإعداد لعقد اجتماع عالي المستوى يضم المؤسسات والهيئات المالية التنظيمية حول التمويل المستدام في المنطقة العربية .

سادساً : في أثر النزاعات والصراعات في تحقيق التنمية المستدامة في المنطقة العربية، أوصت اللجنة بتشكيل لجنة من الخبراء بالتعاون مع الشركاء لإعداد تقرير عربي حول أثر النزاعات والصراعات في تحقيق أهداف التنمية المستدامة 2030 في الدول العربية على أن يتم تقديم مسودة التقرير إلى اللجنة خلال عام 2019 .

في البند الثاني من جدول الأعمال والمتعلق بالتحضير للقمّة العربية التنموية الاقتصادية والاجتماعية الدورة الرابعة في لبنان 2019 فقد أوصت اللجنة بإعداد تقرير مرحلي حول جهود الدول العربية وجامعة الدول العربية في تنفيذ اهداف التنمية المستدامة 2030 في الدول العربية .

في البند الثالث حول التحضيرات الجارية للأسبوع العربي للتنمية المستدامة في نسخته الثانية خلال الفترة 25 - 2018/11/28 في القاهرة تحت رعاية فخامة رئيس

جمهورية مصر العربية، تم الطلب من الأمانة الفنية للجنة التحضير والتنسيق مع الجهات والشركاء المعنيين لتنظيم هذا الحدث .

في البند الرابع حول تقارير التقدم المحرز في تنفيذ أهداف التنمية المستدامة، تم عرض العديد من العروض المقدمة من الدول الأعضاء والمجالس الوزارية المتخصصة والمنظمات العربية المتخصصة، ومنها الهيئة العربية للطاقة الذرية، والمنظمات الإقليمية والدولية. وأوصت اللجنة بتقديم الشكر لجميع من قدم هذه العروض .

## ورشات العمل

### 1 - ورشة العمل حول مناقشة وتطوير الوثيقة الأولية للخطة التنفيذية للاستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار، 2018 (القاهرة : 16 - 2018/4/18)

في إطار جهود جامعة الدول العربية وبالتعاون مع الجهات التي أعدت الاستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار، وبهدف عرض الوثيقة الأولية للخطة التنفيذية للاستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار ودراساتها وتطويرها تمهيداً لاعتمادها ومن ثم تنفيذها ومتابعتها بحسب الآليات المتبعة، فقد حضر ممثل الهيئة العربية الدكتور فاخر العكور المشرف على قسم علوم الحياة والبيئة ورشة العمل بمقر الأمانة العامة لجامعة الدول العربية بالقاهرة .

في اليوم الأول تم عرض واعتماد جدول الأعمال للورشة. وبعدها عرض ضوئي للاستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار، ثم بدأت مداخلات الجهات المشاركة بورشة العمل لبعث مشاريع تنفيذية تحظى باهتمام وأولوية عربية، وكان للهيئة العربية للطاقة الذرية مداخله حيث تضمنت الشكر للمنظمين وعرض لدور الهيئة العربية للطاقة الذرية في البحث العلمي وانفتاحها على الباحثين والمؤسسات البحثية للعمل المشترك في مختلف التطبيقات السلمية للطاقة الذرية .

تمت دراسة تقييمية ومناقشة الوثيقة الأولية للخطة التنفيذية للاستراتيجية. وفي بند ما يستجد من أعمال تم استئذان المنظمين لعمل مداخله خاصة بالهيئة العربية

للطاقة الذرية، حيث تم عرض وتزويد الأمانة العامة برؤية الهيئة العربية للطاقة الذرية حول إمكانية مشاركتها ضمن مصفوفة تنفيذ خطة البحث العلمي واستراتيجيته ليتم اعتمادها وإضافتها للمصفوفة عند تعديلها. وتم تقديم تصور وطلب إشراك الهيئة العربية للطاقة الذرية في بند الجهات المنفذة أو الجهات المتابعة في المواضيع الآتية:

- آليات ربط التعليم العالي والبحث العلمي والتطوير والابتكار بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية

- آليات زيادة التمويل المخصص للبحث والتطوير والابتكار

- آليات تفعيل الشراكات في البحث العلمي والتطوير والابتكار

- دور الجامعات ومؤسسات التعليم العالي في البحث العلمي والتطوير

والابتكار

- مستويات وآليات إشراك القطاع الخاص في تمويل البحث العلمي والتطوير

والابتكار

- التعاون بين المؤسسات العاملة في الوطن العربي في ميدان البحث والتطوير

والابتكار

- آليات الحد من الخسارة في العقول العربية

- مجالات البحث والتطوير والابتكار (في مجال الطاقة الذرية، مجال الزراعة

والثروة الحيوانية والسمكية، مجال التصحر والتغير المناخي في قطاع الزراعة، مجال

العلوم الصحية والتقانات الحيوية)

- آليات تنسيق ومتابعة تنفيذ الاستراتيجية (الطلب بتبني مشاريع الهيئة العربية

للطاقة الذرية وتفعيلها كجزء من خطة البحث العلمي والتطوير والابتكار) .

أما في مصفوفة المتابعة، فقد تم الطلب باعتماد مشروع الهيئة "إدخال المفاهيم

والعلوم النووية في المناهج الدراسية" ومشروع "استخدام التقانات النووية في تحسين

الإنتاج الحيواني". ثم تم عرض مشاريع رابطة النانوتكنولوجي وعلوم المواد، مشروع

رابطة التقنيات الحيوية، مشاريع رابطة النباتات الطبية والعطرية، مشروع رابطة

الدراسات المستقبلية، مشاريع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي

القاحلة (أكساد)، ومشاريع المنظمة العربية للتنمية الصناعية .



كما عرض مشروع اليونسكو بعنوان "بناء القدرات من خلال نقل التكنولوجيا في مجالات الترابط بين الطاقة والغذاء والمياه من أجل التنمية المستدامة". وعرض ممثل الهيئة العربية للطاقة الذرية المشاريع التي تقترحها وهي مشروع بحثي بعنوان "استخدام التقانات النووية في تحسين الإنتاج الحيواني" ومشروع بحثي تطبيقي وتربوي بعنوان : "إدخال العلوم النووية في المؤسسات التعليمية" .

وكانت أهم التوصيات الصادرة عن الاجتماع هي :

1 - عمل أسبوع علمي عربي بعنوان "أسبوع المعرفة العربي" يتم فيه عرض المشاريع البحثية وتناقش ليتم تبني ما يتفق عليه من المجتمعين تحت مظلة جامعة الدول العربية

2 - إرسال رسائل للدول العربية لتجميع البيانات فيما يتعلق بالأبحاث العلمية المنشورة من قبل الباحثين في تلك الدول لتشكيل بنك معلومات .

## 2 - ورشة عمل حول تقييم مواقع المنشآت النووية (دايجون، جمهورية كوريا الجنوبية: 16 - 20/4/2018)

نظم المعهد الكوري للأمان النووي والوكالة الدولية للطاقة الذرية ورشة عمل مشتركة حول "تقييم مواقع المنشآت النووية" وذلك في مدينة دايجون - جمهورية كوريا الجنوبية خلال الفترة : 16 - 20/4/2018. وقد هدفت هذه الورشة إلى تقديم المعرفة العملية والمعلومات الضرورية لتقييم مواقع المنشآت النووية وخصائصها من جوانب عديدة منها التأثيرات الطبيعية والسكانية والبيئية. وشارك في هذه الورشة مندوبون من الشبكة العربية للهيئات الرقابية (النور) والشبكتين الأفريقية والآسيوية للرقابة النووية والإشعاعية .

وخلال هذه الورشة تم التعرف على أمثلة عملية تتضمن رسومات وجداول وخرائط وأدلة للوكالة الدولية للطاقة الذرية والمعهد الكوري للأمان النووي حول كيفية تنفيذ المتطلبات الرقابية لاختيار الموقع. حيث قدمت الورشة نظرة واسعة عن الأسس المعرفية لمواقع المنشآت النووية وأطرها الرقابية والتشريعية وهي مكرسة في المقام الأول لصغار المهندسين والفنيين والموظفين المنضوين حديثاً تحت مظلة البرامج النووية الوطنية ذات العلاقة باختيار الموقع .

- وتناولت الورشة المجالات والمواضيع التالية :
- معايير الوكالة الدولية للأمان المتعلقة باختيار الموقع
  - الاعتبارات والمبادئ الرقابية الأساسية في اختيار مواقع المفاعلات النووية
  - مفهوم خطة المراجعة، الموافقة المبدئية ومظروف الخصائص
  - خصائص وبارامترات الموقع
  - الوصف المكاني للموقع وطرق الاستبعاد
  - السكان والمناخ والأرصاد الجوية المحلية والإقليمية
  - تقييم الحوادث المحتملة
  - تقدير تشتت الإشعاع في الجو خلال الحوادث النووية
  - الاعتبارات الهيدرولوجية والفيضان والسدود والتسونامي
  - قنوات مياه التبريد والخزانات
  - الاعتبارات الجيولوجية والزلازل
  - الحركة الأرضية
  - أنظمة الإمداد بالكهرباء وثباتها وانقطاعها .

وكانت هذه الورشة مكرّسة لمساعدة الهيئات الرقابية النووية والإشعاعية العربية ومنظماتها للدعم الفني بغرض نقل الخبرة والمعرفة الضرورية الخاصة بتقييم مواقع المنشآت النووية إلى الدول الأعضاء في الشبكة العربية للهيئات الرقابية "النور" وعلى وجه الخصوص تقييم إجراءات الأمان .

شارك في الورشة 30 متدرّياً من الشبكات الثلاث الآسيوية والأفريقية والعربية وكان نصيب الشبكة العربية منها 11 مشاركاً .

### 3 - ورشة العمل حول إنتاج النظائر المشعة وتحضير الطواقم الطبية واستخداماتها (القاهرة : 21 - 26/4/2018)

نظمت الهيئة العربية للطاقة الذرية بالتعاون مع هيئة الطاقة الذرية المصرية في القاهرة - جمهورية مصر العربية، ورشة عمل حول "إنتاج النظائر المشعة وتحضير الطواقم الطبية واستخداماتها" خلال الفترة : 21 - 26/4/2018. وقد شارك في هذه الدورة 19 متدرّياً من الدول العربية التالية : الأردن، لبنان، السودان، اليمن، تونس، ليبيا، السعودية، العراق، ومصر .

تم افتتاح ورشة العمل من قبل أ. د. عماد برعي، ممثل الهيئة العربية للطاقة الذرية والمشرف على قسم التقنيات النووية، وكذلك أ. د. محمد القلبي، أستاذ الصيدلانيات المشعة والرئيس السابق لهيئة الطاقة الذرية المصرية .

بدأت الجلسة الافتتاحية بنبذة مبسطة عن أساسيات النظائر المشعة والتي ألقاها الأستاذ الدكتور سمير عبد العزيز، المدير السابق للمركز الإقليمي للنظائر المشعة بالشرق الأوسط، حيث تم توضيح بعض المفاهيم الهامة عن النظائر المشعة وكيفية قياسها ووحدات القياس المستخدمة وكذلك الأنواع المختلفة للأشعة. ثم تناولت المحاضرات عن إنتاج النظائر المشعة من المفاعلات النووية، إنتاج النظائر المشعة بواسطة السيكلترون، أنواع المولدات وكيفية اختيار النظائر المشعة لاستخدامها في تشخيص أو علاج الكثير من الأمراض، وتقنية النانوتكنولوجي واستخداماتها في شتى المجالات الزراعية والصناعية والطبية وعلاقة النانوتكنولوجي بالطب النووي وكيفية استخدام تقنية النانو في تطوير تطبيقات الطب النووي والعلاج بالإشعاع .

وفي اليوم الثاني تم تقديم محاضرات عن كيفية البناء العضوي للمركبات الصيدلانية بمختلف أنواعها والتي تؤهلها للترقيم الإشعاعي بهدف استخدامها في التشخيص والعلاج، النمذجة الجزيئية للمركبات الصيدلانية، الطرق المختلفة للتصنيع الدوائي وكيفية اختيار أفضل صور للجرعات الدوائية التي تضمن وصول الدواء إلي المكان المخصص له دون سواه، وأنواع المركبات الصيدلانية المشعة التي تستخدم في التصوير الإشعاعي مع بيان الفرق بين الأشعة السينية وأشعة غاما والتصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET) والتصوير الطبقي المحوسب بالانبعاث الأحادي الفوتون (SPECT) .

وفي اليوم الثالث قدمت محاضرات عن طرق ترقيم المركبات الصيدلانية بالتكنشيوم-99م، وكيفية الحصول على التكنشيوم-99م وأكثر الأماكن والدول المستخدمة له وأيضاً خصائصه الإشعاعية والتي تجعله من أفضل النظائر المشعة المستخدمة في التشخيص، طرق ترقيم المركبات الصيدلانية باستخدام نظائر اليود المشعة وكيفية اختيار النظير المناسب للترقيم بحسب استخدامه للتشخيص أو العلاج، ولائحة التراخيص للصيدلانيات المشعة والتي تفيد كل من أراد ترخيص معمل لإنتاج المركبات الصيدلانية المشعة .

ومما هو جدير بالذكر أنه تم عمل زيارة علمية إلي وحدة إنتاج النظائر المشعة التابعة لمجمع مفاعل مصر البحثي الثاني وأيضاً إلي مشروع السيكلترون بموقع أنشاص بهيئة الطاقة الذرية المصرية وذلك في اليوم الرابع من ورشة العمل. كما نظمت في اليوم الخامس زيارة علمية إلي مستشفى سرطان الأطفال 57357 للتعرف علي بعض تطبيقات الطب النووي المستخدمة في التشخيص والعلاج والتعرف على أحدث الأجهزة المستخدمة في التشخيص باستخدام النظائر المشعة .

وقد جاءت فعاليات اليوم الأخير من ورشة العمل في إطار تعليمي حيث أقيمت محاضرة عن الأنواع المختلفة للنظائر المشعة المستخدمة حالياً في العديد من معاهد الأورام. وكذلك محاضرة هامة عن الأورام السرطانية وأهمية التشخيص والعلاج الإشعاعي وأحدث تطبيقات الطب النووي .

وفي اختتام أعمال الورشة تم عمل حلقة نقاشية وتقييمية أظهرت ضرورة تكامل جميع البلدان العربية لإنتاج النظائر المشعة والطواقم الطبية لاستخدامها في مجال الطب النووي في تشخيص وعلاج الكثير من الأمراض المزمنة والتي أخطرها مرض السرطان. ومن ثم فإن للتعاون الدولي العربي أكبر الأثر في تطوير عملية إنتاج الطواقم الطبية المشعة بأحدث التقنيات، وتمت مناقشة نتائج الاستبيان الذي تم توزيعه على السادة المشاركين ووزعت الشهادات عليهم .

## الدورات التدريبية

**1 - دورة تدريبية في مجال دور الإشعاع المؤين في مكافحة المتكاملة للآفات الزراعية :**  
**المعالجات الإشعاعية والكيميائية والبيولوجية لتحسين التربة الزراعية (القاهرة :**  
**14 - 2018/4/19)**

نظمت الهيئة العربية للطاقة الذرية بالتعاون مع هيئة الطاقة الذرية المصرية في القاهرة - جمهورية مصر العربية، دورة تدريبية في مجال "دور الإشعاع المؤين في مكافحة المتكاملة للآفات الزراعية : المعالجات الإشعاعية والكيميائية والبيولوجية لتحسين التربة الزراعية " خلال الفترة : 14 - 2018/4/19 .

هدفت هذه الدورة إلى إتاحة الفرصة لعدد من الكوادر العلمية المتقدمة في الأقطار العربية العاملة في مجال برامج مكافحة المتكاملة بتخصيص جزئية من مفهوم مكافحة المتكاملة ذات أهمية عالية مرتبطة بتحسين إنتاجية الترب الزراعية باستعمال معالجات تقليدية وغير تقليدية ومقارنتها مع بعضها البعض بطريقة علمية، والاطلاع على مختلف الجوانب النظرية والعملية الحديثة المتعلقة بموضوع الورشة. وقد شارك في هذه الدورة 20 متدرباً من أقسام البحوث الزراعية والأراضي والمياه والبحوث النباتية (فسيولوجيا - ميكروبيولوجي - كيمياء حيوية) من الدول العربية التالية : اليمن، ليبيا، الأردن، ومصر .

حضر الجلسة الافتتاحية الأستاذ الدكتور سليمان محمد سليمان نائب رئيس هيئة الطاقة الذرية المصرية السابق للتدريب والتعاون الدولي المشرف المحلى والأستاذ الدكتور يحيى جلال رئيس قسم الأراضي والمشرف المحلى المشارك للدورة والأستاذ الدكتور فاخر العكور ممثلاً عن الهيئة العربية للطاقة الذرية للإشراف على الدورة والمشاركون وعدد من السادة المحاضرين .

وبعد الكلمات الترحيبية والتي تضمنت أهمية الدورة التدريبية ودور الهيئة العربية في تنفيذ الاستراتيجية العربية للإستخدامات 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 الأرض الزراعية الصالحة، وفي الوقت نفسه الاستمرار في بذل الجهود لحماية الموارد الطبيعية وتحسين الجودة البيئية حيث أصبح من الضروري اللجوء إلى التكنولوجيا النووية والحيوية لدراسة تلوث الأراضي الزراعية ومنع أو تقليل الفاقد منها والمتآكل بفعل الإنسان أو الطبيعة .

تضمن البرنامج العلمي للدورة 40 ساعة من المحاضرات النظرية والدروس العملية والحلقات النقاشية وذلك على مدى 6 أيام، وفق المحاور الرئيسية التالية :

- 1 - أنواع الترب الزراعية وخصائصها
- 2 - طرق مكافحة الآفات الزراعية داخل الترب الزراعية
- 3 - تلوث التربة وكيفية معالجتها كيميائياً وبيولوجياً وبالإشعاع

- 4 - تطبيقات البيولوجيا الجزيئية في تحسين خواص التربة
- 5 - استخدام علم الجينات في التنوع الحيوي داخل الترب الزراعية
- 6 - استخدام الإشعاعات المؤينة في تحسين خواص التربة.
- 7 - استخدام الإشعاعات المؤينة في مكافحة المتكاملة
- 8 - الاستخدام الكيميائي في تحسين خواص التربة
- 9 - استخدام النظائر المشعة في معرفة صلاحية التربة للزراعة
- 10 - دراسة الجدوى الاقتصادية لتحسين الترب الزراعية .

وتضمن البرنامج أيضاً دراسات عملية شملت التعرف على أجهزة المحلل متعدد القنوات والمحلل الأحادي لتقدير محتوى التربة من العناصر الثقيلة وأيضاً جهاز الامتصاص الذري والعدّ الغامي والكروماتوغرافي والمطياف الضوئي .

وقام المتدربون بزيارة الحقل التجريبي لقسم بحوث الأراضي والمياه بمركز البحوث النووية بأنشاص، حيث تم التعرف على التقانات المتبعة لمجابهة التلوث كخطوة أولى لصيانة ومكافحة تدهور وتآكل الأراضي وكذا الحفاظ عليها من خطر التصحر. وفي هذا الصدد تم زيارة الغابة البحثية من أشجار اللبوسينا والمقامة بغرض صيانة التربة الرملية وتحسين خواصها الطبيعية والكيميائية والبيولوجية .

تم عقد الجلسة الختامية للدورة حيث تمت مناقشة نتائج الاستبيان الذي تم توزيعه على السادة المشاركين. وبعد الانتهاء من كلمات الحاضرين تم توزيع الشهادات على المشاركين، وبذلك انتهت فعاليات الدورة التدريبية .

## 2 - دورة تدريبية في مجال استخدام الحزم الأيونية في تحليل عناصر الأثر (القاهرة) : (2018/6/28 = 23

نظمت الهيئة العربية للطاقة الذرية بالتعاون مع هيئة الطاقة الذرية المصرية في القاهرة - جمهورية مصر العربية، دوره تدريبية في مجال "استخدام الحزم الأيونية في تحليل عناصر الأثر (مستوى متقدم)" القاهرة - جمهورية مصر العربية : 23 - 2018/6/28. شارك في هذه الدورة 20 متدرباً من الدول العربية التالية : الأردن، السودان، تونس، موريتانيا، ومصر .

تم افتتاح الدورة التدريبية من قبل أ. د. عماد برعي، ممثل الهيئة العربية للطاقة الذرية والمشرف على قسم التقنيات النووية، و أ. د. عبد الفتاح هلال نائب رئيس هيئة الطاقة الذرية المصرية الأسبق، ثم أُلقيت المحاضرات العلمية من قبل عدد من الخبراء المتخصصين في مجالات عدة بهدف التغطية الشاملة، حيث وصل عدد المحاضرات النظرية إلى (22) محاضرة بالإضافة إلى يوم عملي كامل في مقر هيئة الطاقة الذرية بموقع أنشاص حيثُ تمت زيارة معمل السيكلترون وكذلك معمل التاندوم ومعمل مطياف الكتلة من نوع البلازما المُستحثة وكذلك معمل الطيف الناتج من البلازما .

في اليوم الأول تم تقديم محاضرات تستهدف طرق تحليل العناصر والنظائر في المدى الجزء من المليون إلي الجزء من الفمto غرام وما يلزمها من تجهيزات للمعامل التي يُطلق عليها نظيفة مع توضيح الرُتب المُختلفة للمعامل النظيفة ومتطلباتها مع إيضاح ظروف الأمان الإشعاعي والجرعات الإشعاعية والوقاية الإشعاعية في المعامل التي تستخدم أشعة مؤينة لإنتاج النظائر وتحليل العناصر والنظائر .

في اليوم الثاني تم عمل استعراض موسع للمصادر الأيونية وطُرق انحراف الأيونات سواء كانت مصادر أيونية لإنتاج النظائر والعناصر أو مصادر أيونية لإنتاج أيونات للجزيئات بدون تفتيتها لمعرفة تركيبها الجزيئي، كما تم التعريف بالطرق المختلفة لفصل الأيونات مثل المحلل الرباعي ومحلل زمن الطيران وكذلك الانحراف بالمجال المغنطيسي. وتم التعريف بطريقة حفظ العينات البيولوجية النادرة في بنك العينات لإعادة تحليلها في أوقات مختلفة لمعرفة الاختلاف البيئي لتلك العينات مع الزمن. وكذلك تم استعراض طرق تحليل المواد الصلبة بالطرق الأيونية بدون تجهيزات قد تشوه العينة بالمسح الليزري وتطبيق ذلك علي عينات أثرية مختلفة باستخدام مطياف الكتلة أو بالمعمل الأيوني .

في اليوم الثالث تم الشرح المستفيض لمعمل السيكلترون واستخدامه في إنتاج النظائر قصيرة العمر واستكملت باستخدامات التاندوم في مختلف المجالات التطبيقية والعلمية، واستخدام الفيض الأيوني في الطيف الكتلي في مجالات الكيمياء المختلفة. وتم كذلك شرح طرق تعيين عُمر الصخور باستخدام فصل نظائر عنصر السترنشيوم

والريبيديوم وكذلك اليورانيوم والرصاص مع استخدام النسب النظائرية في تحديد أعمار الصخور .

في اليوم الرابع تم استعراض طرق تحليل أسطح المواد باستخدام الحزم الأيونية وخاصة باستخدام التاندوم مع استعراض استخدام تلك الحزم في التطبيقات الصناعية المختلفة. كما تم شرح وجود عناصر الأثر في الإنسان وأهمية تحليلها لمعرفة تأثير نقصها وزيادتها في الجسم بأمتثلة مُتعددة. وتم استخدام الكروماتوغراف الأيوني كطريقة بسيطة لفصل وتحليل الأيونات، كما تم الشرح باستفاضة لتوضيح الفرق بين السيكلترون والسنكروترون وتطبيقاته الكثيرة المفيدة والبديلة عن بعض الأجهزة التقليدية .

في اليوم الخامس تم عمل زيارة علمية إلي موقع أنشاص في وحدة معجل السيكلترون وتشغيله وكذلك وحدة معجل التاندوم مع شرح أجزائه ثم زيارة للمعمل المركزي للتحليل العنصري والنظائري مع تشغيل مطياف الكتلة من نوع البلازما المُستحثة وتحضير عينة لتحليلها جهاز طيف البلازما مع بعض أجهزة تحليل العناصر والنظائر .

في اليوم السادس تم استعراض طرق تفريغ الأجهزة التي تم مرور الأيونات فيها واستعراض التفاعلات النووية التي يتم إنتاج أيونات فيها. وفي اختتام أعمال الدورة التدريبية تم عمل حلقة نقاشية وتقييمية لاستعراض ما تم في الدورة كما تمت مناقشة نتائج الاستبيان الذي تم توزيعه على السادة المشاركين وتوزيع الشهادات علي المشاركين .

## نشاط الإدارة العامة

**1 - إجتماع المجلس الاقتصادي والاجتماعي على المستوى الوزاري التحضيري لمجلس جامعة الدول العربية على مستوى القمة (الرياض : 2018/4/12)**

بناء على دعوة الأمانة العامة لجامعة الدول العربية حضر المدير العام اجتماع المجلس الاقتصادي والاجتماعي على المستوى الوزاري التحضيري لمجلس جامعة



الدول العربية الذي عقد بمدينة الرياض في المملكة العربية السعودية يوم 2018/4/12 .

حضر الاجتماع وزراء الاقتصاد والمالية في الدول العربية والمدراء العامون للمنظمات العربية المتخصصة .

افتتح الاجتماع معالي وزير الاقتصاد في المملكة الأردنية (الرئيس السابق للقمّة) حيث ألقى كلمة ترحيبية استعرض الجهود التي بذلتها الأردن لتنفيذ قرارات القمة التي عقدت في مدينة العقبة ثم تولى تسليم الرئاسة إلى معالي وزير الاقتصاد والمالية في المملكة العربية السعودية الذي ألقى كلمة رحب فيها بالحضور واستعرض بنود جدول الأعمال، مؤكداً على أهمية الاجتماع في النهوض بالجوانب الاجتماعية والاقتصادية للدول العربية، كما ألقى معالي الأمين العام لجامعة الدول العربية كلمة تناولت ما بذلته الجامعة بالتعاون مع المملكة الأردنية الهاشمية من جهد لتنفيذ قرارات القمة السابقة وشهد الاجتماع مراسم توقيع كل من الأردن ومصر على اتفاقية تحرير التجارة في الخدمات بين الدول العربية .

عقد المجلس اجتماعاً مغلقاً تناول فيها البنود المعروضة عليه بالدرس والمناقشة واتخاذ القرارات المناسبة، ونستعرض أهم هذه البنود :

- 1 - تقرير حول متابعة تنفيذ قرارات الدورة (28) لمجلس الجامعة على مستوى القمة (المملكة الأردنية الهاشمية : 2017/3/29) الموضوعات الاقتصادية والاجتماعية .
- 2 - تقرير حول متابعة تنفيذ قرارات القمة العربية التنموية : الاقتصادية والاجتماعية في دورتها الثالثة (الرياض : 21 - 2013/1/22) .
- 3 - منطقة التجارة الحرة العربية الكبرى وتطورات الاتحاد الجمركي العربي .
- 4 - الوثيقة العربية لحماية البيئة وتنميتها .
- 5 - الاستراتيجية العربية للحد من مخاطر الكوارث 2030 .
- 6 - الاتفاقية العربية لتبادل الموارد الوراثية النباتية ومعارفها التراثية وتقاسم المنافع الناشئة عن استخدامها.

- 7 - الأعباء الاقتصادية والاجتماعية المترتبة على استضافة اللاجئين السوريين وأثرها على الدول العربية المستضيفة .
- 8 - الاستراتيجية العربية للصحة والبيئة ودليل العمل العربي الاستراتيجي للصحة والبيئة (2017 - 2030) .

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 .