تقرير عن برنامج تدريب المدربين المتقدم
في مجال "تكنولوجيا المفاعلات المعيارية الصغيرة واستخدام المحاكيات العملية".
تونس – الجمهورية التونسية، خلال الفترة: 20-2025/01/23.

في ظل التحديات المتزايدة التي تواجه قطاع الطاقة عالميًا، ومع تزايد الطلب على حلول مستدامة وآمنة لتلبية احتياجات الطاقة المتنامية، أصبحت التكنولوجيا النووية واحدة من الخيارات البارزة لتحقيق التنمية المستدامة وضمان أمن الطاقة. تلعب المفاعلات المعيارية الصغيرة (SMRs) دورًا محوريًا في هذا السياق، حيث تُعتبر خيارًا مبتكرًا وفعّالًا للعديد من الدول العربية التي تسعى لتوسيع بنيتها التحتية للطاقة النووية بطريقة مرنة وآمنة. توفر هذه المفاعلات ميزات تقنية متقدمة، بما في ذلك سهولة النقل والتركيب، وتعزيز الأمان النووي، وتقليل البصمة البيئية.

في هذا الإطار، نظم مركز التدريب بالهيئة العربية للطاقة الذرية، بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية، برنامجًا تدريبيًا بعنوان "برنامج تدريب المدربين في تكنولوجيا المفاعلات المعيارية الصغيرة واستخدام المحاكيات التعليمية". أقيم البرنامج في تونس خلال الفترة من 20 إلى 23 يناير 2025، كجزء من أنشطة المركز الرامية إلى تعزيز الكفاءات العربية في مجالات الطاقة النووية السلمية.

أهداف البرنامج

هَدَفَ البرنامج إلى:

1. بناء قدرات المتخصصين العرب في مجال الطاقة النووية وتعزيز معرفتهم بتكنولوجيا المفاعلات المعيارية الصغيرة.
2. تدريب المشاركين على استخدام المحاكيات التعليمية، التي تُعد أداة فعالة في فهم تشغيل المفاعلات وإجراء السيناريوهات المختلفة.
3. تطوير المهارات الفنية والإدارية للمشاركين، وتمكينهم من نقل المعرفة إلى مجتمعاتهم ومؤسساتهم الوطنية.

المشاركون

حضر البرنامج 10 مشاركين من 6 دول عربية: الأردن، تونس، السعودية، العراق، مصر، وليبيا. بينما اعتذر مشارك من دولة سوريا عن الحضور.

افتتاح البرنامج

افتتح فعاليات البرنامج التدريبي الدكتور فارس محمد راضي، ممثل الهيئة العربية للطاقة الذرية، والدكتور حديد سبكي، ممثل الوكالة الدولية للطاقة الذرية. بعد الكلمات الافتتاحية قدم السيد إبراهيم خليفة، المشرف على مركز التدريب بالهيئة، عرضًا تعريفيًا استعرض فيه دور الهيئة العربية للطاقة الذرية وأهدافها، مع تسليط الضوء على نشاطات مركز التدريب الذي يهدف إلى تعزيز الكفاءات العربية في مجالات الطاقة النووية السلمية. كما قدّم الدكتور حديد سبكي نظرة عامة شاملة حول البرنامج التدريبي، موضحًا أهداف الدورة ومحاورها الأساسية.

تولى السيد إبراهيم خليفة إدارة كامل الدورة والإشراف على تنفيذ فعالياتها.

إ.خ/غ.س

اليوم الأول: الجلسات التقنية والتدريب العملي

بدأ اليوم الأول بجلسات تقنية قدّمها الدكتور حديد سبكي، حيث تناولت التطورات الحديثة في تكنولوجيا المفاعلات المعيارية الصغيرة (SMRs)، مع التركيز على تصميمات مفاعلات الماء المضغوط المتكامل (iPWR) وتقنياتها. وشملت الجلسات:

– نظرة عامة على تكنولوجيا iPWR وأساسيات تشغيلها.

– نقاشات حول الوقود النووي ودورات الوقود، وأساسيات الأمان في المفاعلات.

– التوقعات الاقتصادية وتحليل التكاليف المرتبطة بتكنولوجيا SMRs.

في الجزء العملي من اليوم، أشرف الدكتور حسيب الرحمن على جلسة تنصيب محاكي مفاعل الماء المضغوط المتكامل (iPWR)، حيث تم تقسيم المشاركين إلى 5 مجموعات عمل، وتحديد المشاريع الجماعية لكل مجموعة للعمل عليها خلال الدورة وتقديمها في اليوم الختامي.

اليوم الثاني: التدريب على المحاكي وسيناريوهات التغييرات المفاجئة

بدأ اليوم الثاني بجلسة تعريفية بمحاكي iPWR قدمها الدكتور حديد سبكي تلاها جلسات تدريبية عملية أشرف عليها الدكتور حسيب الرحمن، ركزت التدريبات على:

– التشغيل الطبيعي للمحاكي وإجراءات التشغيل اليومية.

– التمارين العملية المتعلقة بالحالات العابرة (Transients)، حيث قام المشاركون بتطبيق سيناريوهات التغييرات المفاجئة التي قد تواجه تشغيل المفاعل.

اختُتم اليوم بالعمل على المشاريع الجماعية شارك فيها جميع المتدربين تحت إشراف الخبراء.

اليوم الثالث: سيناريوهات الطوارئ والموضوعات المتقدمة

تضمن اليوم الثالث جلسات عملية حول التعامل مع حالات الطوارئ باستخدام محاكي iPWR، أشرف عليها الدكتور حديد سبكي والدكتور حسيب الرحمن. كما تم إجراء اختبار قصير لتقييم استيعاب المشاركين للمفاهيم النظرية والعملية.

عقب ذلك قدم الدكتور حسيب الرحمن جلسة حول المبادئ الأساسية للنيوترونيات، بينما تناول الدكتور حديد سبكي موضوع الديناميكا الحرارية لمفاعلات الماء المضغوط (PWRs) ، مع شرح مفصل لمبادئ التشغيل الحراري والهيدروليكي لهذه المفاعلات.

اختُتم اليوم بمشاريع جماعية عمل فيها المشاركون على إعداد مشاريعهم النهائية تحت إشراف الخبراء.

اليوم الرابع: العروض النهائية وحفل الختام

في اليوم الأخير، قدم الدكتور حديد سبكي والدكتور حسيب الرحمن جلسة شاملة حول المحاكيات التي تقدمها الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بما في ذلك:

– مفاعلات الماء المضغوط والماء الثقيل المضغوط (PWRs & PHWRs)

– مفاعلات الماء المغلي (BWRs).

إ.خ/غ.س

– المفاعلات المتقدمة (Advanced LWRs).

بعدها، قدمت الخمس مجموعات المشاركة مشاريعها النهائية أمام لجنة تقييم مكونة من الخبراء والمشاركين الآخرين، حيث تم تقييم المشاريع بناءً على الجوانب التقنية والعملية.

اختتمت الدورة بكلمات ختامية ألقاها الدكتور حديد سبكي والدكتور فراس محمد راضي، حيث تم تلخيص محتوى الدورة وأهدافها والإنجازات التي حققها المشاركون. تم توزيع شهادات المشاركة على المتدربين تقديرًا لجهودهم ونجاحهم في اجتياز البرنامج التدريبي.

زيارة ميدانية

في اليوم الختامي تم تنظيم زيارة للخبراء إلى مقر الهيئة العربية للطاقة الذرية ومركز التدريب، حيث اطلعوا على الأنشطة والبرامج التي ينفذها المركز، بما في ذلك المختبر الافتراضي التابع للهيئة. أعرب الخبراء عن إعجابهم بمستوى المركز وما يقدمه من أدوات تعليمية وتدريبية، مؤكدين على أهمية هذه المرافق في تعزيز المهارات التقنية والتدريبية للعاملين في قطاع الطاقة النووية في الدول العربية.

الخاتمة

حقّق برنامج تدريب المدربين في تكنولوجيا المفاعلات المعيارية الصغيرة واستخدام المحاكيات التعليمية أهدافه بنجاح، حيث تمكّن المشاركون من تعزيز معارفهم ومهاراتهم في مجال تكنولوجيا SMRs. واستعمالهم للمحاكي iPWR. كما أكد البرنامج على أهمية التعاون الإقليمي وبناء القدرات في مجال الطاقة النووية، مما يسهم في تعزيز البنية التحتية للطاقة في العالم العربي بشكل مستدام.

المدير العام

إ.خ/غ.س