SBHC
حدى مؤسسات الوكالة الدولية لأمن الطاقة
A Subsidiary of the "International Agency for Energy Security"
IAFES
INTERNATIONAL AGENCY FOR ENERGY SECURITY LLC

توربين

مجلة أمن الطاقة.. تصدر عن مركز سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة
الذراع البحثي للوكالة الدولية لأمن الطاقة

3
العدد الثالث
2024
May

رئيس التحرير
سعادة/ سيف بن هلال الشحي

مدير التحرير
أ. نشوة نشأت

الإخراج الفني
أ. محمد الجندي

المحتويات

أولاً: الكلمة الافتتاحية 5

الذكاء الاصطناعي يشكل خارطة طاقة المستقبل — سعادة/ سيف بن هلال الشحي 6

ثانيًا: المقالات

1– ملف الطاقة الإفريقي.. ومحاولات "رسم" طريق جديد — أ. نشوة نشأت 9

2– استقرار أسواق الطاقة وتأثيرها على اقتصاديات دول الخليج — أ. حسين القمزي 15

3– البصمة الكربونية للجيوش.. وتأثير النزاعات المسلحة على التغيرات المناخية — أ. محمد حسان فلفل 17

ثالثًا: الدراسات

1– أمن منشآت الطاقة في نيجيريا — د. محمود إبراهيم محمود 24

2– أزمة الطاقة في "جنوب إفريقيا" — د. زاي سي وركو 29

3– تجربة كينيا في مجال الطاقة المتجددة — د. دوك آطية أوبا 34

4– إزالة الكربون: حل مبتكر لمستقبل أكثر خضرة — د. جواد كروم، د. عبد المجيد الوادي، د. يوسف رشدي 45

رابعًا: تقارير في الشأن الإفريقي — إعداد إدارة البحوث والدراسات بمركز سيف بن هلال 52

1– كيف يساعد مشروع أنبوب الغاز (الجزائري– النيجيري) "أوروبا" في حل أزمة الطاقة؟ 53

2– خطة أوروبية للاعتماد على إنتاج الهيدروجين الأخضر في دول شمال "إفريقيا" 56

خامسًا: تقارير إحصائية — إعداد إدارة البحوث والدراسات بمركز سيف بن هلال 59

الطاقة الكهرومائية في شرق "إفريقيا" تنعش الاقتصاد الإفريقي 60

سادسًا: تراجم : الطاقة فى " إفريقيا" بعيون الآخر 65

إعداد إدارتي البحوث والدراسات والترجمة بمركز سيف بن هلال

سابعًا: ملف العدد — 89

إعداد إدارة البحوث والدراسات بمركز سيف بن هلال

تداعيات التصعيد بالبحر الأحمر على أمن الطاقة وإمدادات الطاقة والاقتصاد العالمي

ثامنًا : حوار العدد — 109

الدكتور محمد الصبان– الخبير الاقتصادي والنفطي – كبير مستشاري وزير البترول السعودي (سابقًا)

أجرى الحوار: أ. هالة الفردان

تاسعًا: تحقيق العدد — 112

المحطات النووية في "مصر".. الضرورات والتحديات.. (تساؤلات وإجابات) أجرى التحقيق: أ.هند النواوي

عاشرًا: عروض كتب وأطروحات علمية باللغة الإنجليزية — 128

1. The Energy Sector and Energy Geopolitics in the MENA Region at a Crossroad — 129

Ahmed Abou Youssef

2. Low-Carbon Energy in the Middle East and North Africa — 133

Dina Sherin

3. Making Energy Markets: The Origins of Electricity Liberalization in Europe — 138

Hadeer Abdelrahman

4. Renewable Energy — 142

Noran Nabil

5. The World for Sale — 146

Ahmed Kamal

حادي عشر: شخصية العدد — 153

عدنان أمين، المدير العالم السابق للوكالة الدولية للطاقة المتجددة

إعداد إدارة البحوث والدراسات بمركز سيف بن هلال

ثاني عشر: أخبار الطاقة حول العالم — 157

إعداد إدارة البحوث والدراسات بمركز سيف بن هلال

ثالث عشر: — 176

أخبار الوكالة الدولية لأمن الطاقة ومركز سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة

فريق الإعداد

رئيس التحرير
سعادة/ سيف بن هلال الشحي
المؤسس والرئيس التنفيذي

مدير التحرير
أ. نشوة نشأت
المدير التنفيذي للمركز

إعداد
إدارة البحوث والدراسات
أ. نوران نبيل
أ. أحمد ابو يوسف
أ. دينا شيرين
أ. هدير عبد الرحمن
أ. أحمد كمال

إدارة الترجمة
أ. يحيى الجعفري

مدير إدارة التسويق
أ. هالة الفردان

الإخراج الفني
أ. محمد الجندي
المدير الإعلامي للمركز

منسق المكتب الإعلامي
أ. هند النواوي

أولاً: الكلمة الافتتاحية

الذكاء الاصطناعي يشكل خارطة طاقة المستقبل

سعادة/ سيف بن هلال الشحي
المؤسس والرئيس التنفيذي

قامت حروب وصراعات شهدها العالم منذ اكتشاف البترول، ومُسحت دول من خريطة العالم، وقامت أخرى أيضًا؛ من أجل امتلاك الطاقة والسيطرة على الممرات المائية التي كان يُنقل من خلالها مصدر الطاقة قديمًا، وهو النفط.

واليوم ومع تجاوزنا لعصر ثورة التكنولوجيا الرقمية وولوجنا إلى عصر الذكاء الاصطناعي؛ لنؤسس لمرحلة جديدة سيشهد من خلالها عالم الطاقة نقلة نوعية، تختصر الوقت والجهد في الاكتشافات أو التصنيع أو سبل النقل الآمن من المصدر إلى المستهلك، ومع تزايد حاجة المجتمعات إلى الطاقة النظيفة والمتجددة والتي لا يمكن أن تكفي حاجة الأسواق، سيكون هناك ازدياد في الطلب على المعروض من النفط والغاز والكهرباء، والتي سيقدم الذكاء الاصطناعي أرقامًا وإحصائيات دقيقة حول الاحتياج والبدائل.

وسيسهم الذكاء الاصطناعي في سهولة إقبال الدول على الطاقة النووية السلمية، من حيث توظيف هذا المصدر المهم وتقليل النفقات؛ حيث سيساهم الابتكار الذكي في تقليل الكلفة المالية العالية لمحطات توليد الطاقة النووية.

كما سيسهم الذكاء الاصطناعي في بناء الشبكات الذكية التي تقلل الهدر وتوفر الطاقة، وخصوصًا في الدول التي تعاني نقصًا في الطاقة الكهربائية وزيادة الأحمال في فصل الصيف.

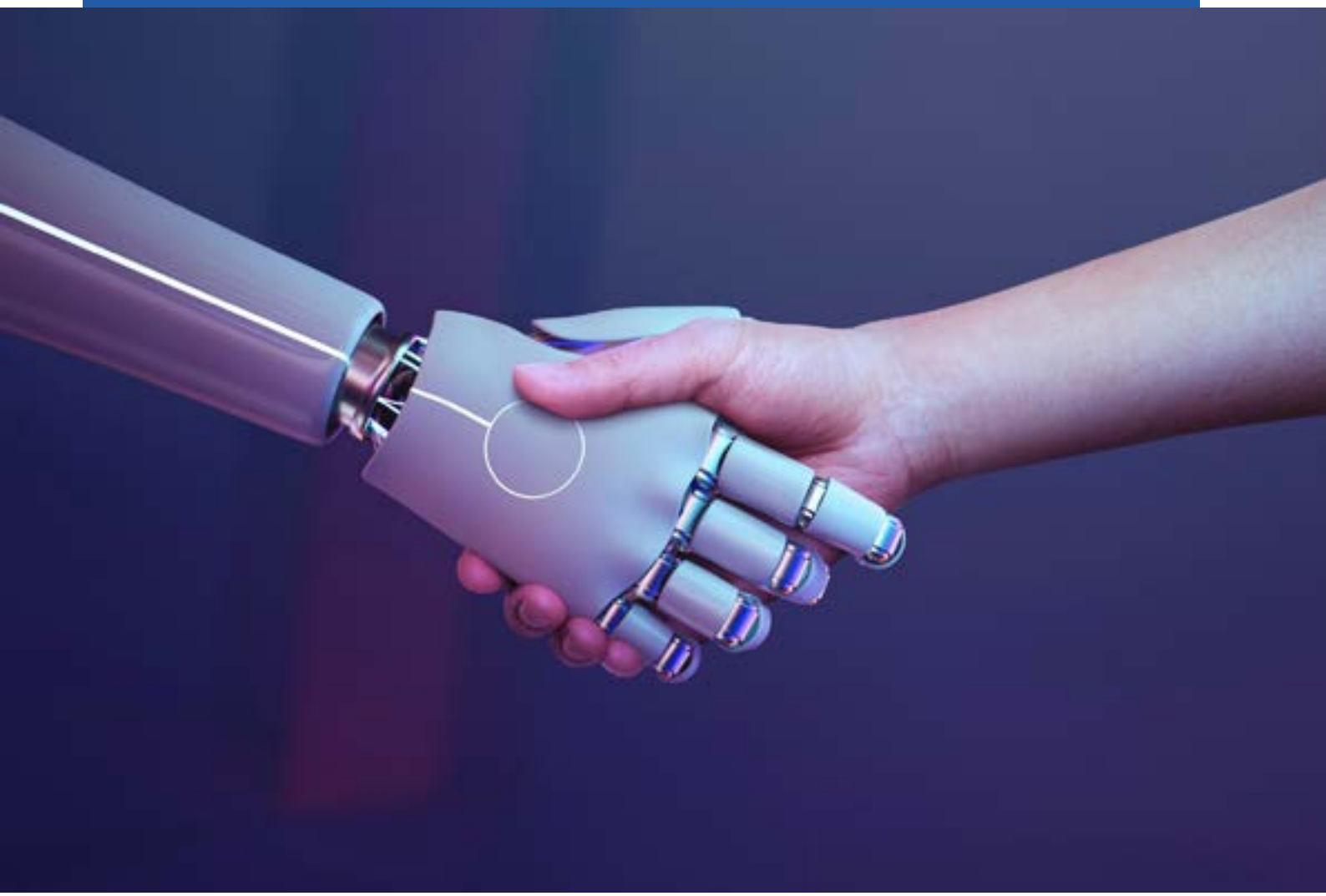
كما يعمل الذكاء الاصطناعي على التنبؤ بحالة الأسواق والأحوال الجوية المصاحبة لنقل الطاقة، واستشعار مخاطر أسواق الطاقة، وتخزين معلومات التنقيب والبحث والاستكشاف، وتطوير أنظمة الصيانة، والصيانة الوقائية لشبكات الطاقة ومحطات الإنتاج ومنشآت الطاقة النووية التي تحتاج إلى تكلفة باهظة في قياس الإشعاع والتحكم في أمنه وسلامة منشآته.

كما سيقودنا تسخير الذكاء الاصطناعي إلى التحكم في قياس واستشعار الإشعاع، وسيمكننا كذلك من قياس معدلات الكربون وانبعاثاته.

وستكون للذكاء الاصطناعي إسهامات في طاقة الغاز الطبيعي والتنبؤ بمخزونات ومكامن الاستكشافات، لا سيما أن الحاجة للغاز ستتضاعف في العقدين القادمين، كما تشير الإحصائيات.

نحن اليوم أمام عصر جديد، من يحجز له مكانًا فيه سيكون له مكان على خارطة طاقة المستقبل، ومن يتهاون في تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي سيتخلف، ولن يكون له مكان على هذه الخارطة التي ستشكل النظام العالمي الجديد للطاقة وأمن الطاقة.

من هنا جاء قرارنا ببناء أول مختبر للذكاء الاصطناعي في الاتحاد الإفريقي في مركز "سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة" في "جمهورية مصر العربية" في الربع الأخير من هذا العام.



ثانيًا: المقالات

1

ملف الطاقة الإفريقي.. ومحاولات "رسم" طريق جديد

الأستاذة/ نشوة نشأت
المدير التنفيذي لمركز سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة.

يعتبر التنوع في مصادر الطاقة والتوسع فيها مفتاح التنمية الشاملة وأساس التصنيع في إفريقيا؛ حيث تتمتع القارة بإمكانية التركيز على مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة المائية، والكتلة الحيوية، والطاقة الشمسية، بالإضافة إلى الطاقة الحرارية الأرضية لتوفير الطاقة الكهربائية الكافية للمواطنين، وهنا نجد أن رؤساء الدول والحكومات الأفارقة قد وضعوا خارطة طريق لتحقيق النمو والتنمية الشاملين والمستدامين، وذلك من خلال العمل على تنفيذ الهدف السابع من خطة التنمية المستدامة لعام 2030، والذي يتمثل في "الحصول على طاقة ميسورة التكلفة، وموثوقة ومستدامة للجميع".

وفي الوقت نفسه، يعمل القادة الأفارقة على تسريع تبني حلول الطاقة النظيفة بما يتماشى مع أجندة 2063 للاتحاد الإفريقي، فعلى سبيل المثال تعمل دول إفريقية– مثل: مصر وإثيوبيا وكينيا والمغرب وجنوب إفريقيا– بشكل تدريجي على توجيه جهود الطاقة المتجددة، كما وضعت دول إفريقية أخرى– مثل كاب فيردي وجيبوتي ورواندا– أهدافًا طموحة للطاقة المتجددة، والجدير بالذكر أن دولاً إفريقية أخرى تحذو حذوها، ويتم اعتماد الطاقة المتجددة بشكل تدريجي في جميع أنحاء القارة.

ويذكر أن إمكانيات الطاقة الشمسية في إفريقيا تبلغ 40% من إجمالي العالم (665,000 تيراوات/ الساعة/ السنة)، و32% من إجمالي طاقة الرياح في العالم (67,000 تيراوات/ الساعة/ السنة)، و12% من إجمالي الطاقة الكهرومائية في العالم (330 جيجاوات). فإفريقيا بمثابة ذلك تعتبر "مخزنًا" استراتيجيًا عالميًا للطاقة.

ويمكن بيان أهم مشاريع الطاقة المتجددة في إفريقيا على النحو التالي:

مشروع الهيدروجين الأخضر في ناميبيا:
تبلغ تكلفته حوالي 9.4 مليار دولار، وقد وضعت الشركة المنفذة له عام 2022 جدولاً زمنيًا مدته 40 عامًا لإنشاء وتشغيل المشروع، وسيدخل المشروع في حيز الإنتاج عام 2026، وسيبدأ المشروع بإنتاج 2 جيجاوات من الكهرباء المتجددة، ومع التوسع في الإنتاج ستزداد السعة إلى 5 جيجاوات.

محطة Chollet للطاقة الكهرومائية:
في 12 إبريل 2021، وقعت الكونغو والكاميرون اتفاقية امتياز مع شركة China Gezhouba Group لبناء محطة كهرومائية بقيمة 700 مليون دولار على نهر دجا، ومع قدرة إنتاجية تقدر بـ600 ميجاوات، ومن المتوقع اكتمال المشروع في عام 2025، وسيمكن المشروع من إنتاج الكهرباء لكل من الكونغو والكاميرون.

محطات الطاقة الشمسية في جمهورية الكونغو الديمقراطية:
وقعت شركة الكهرباء المملوكة للدولة في جمهورية الكونغو الديمقراطية اتفاقيات شراء الطاقة لمحطتين للطاقة الشمسية في منطقة حزام النحاس في البلاد، وتقع محطتا الطاقة الشمسية في بلدة كولويزي وليكاسي، وبقدرة 100 ميجاوات لكل منهما، وستكلف محطتا الطاقة الشمسية 148 مليون دولار و157 مليون دولار على التوالي.

محطة موجالاكوينا للطاقة الشمسية:
في عام 2022 تم الاتفاق على بناء محطة للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة 100 ميجاوات في منجم موجالاكوينا في جنوب إفريقيا، وتشكل محطة الطاقة الشمسية جزءًا من استراتيجية الدولة الأوسع لدمج الطاقة المتجددة مع عمليات التعدين، وستساهم في حياد الكربون في المنجم مع تعزيز الكفاءة التشغيلية.

مشروع شمبا للطاقة الشمسية:
قامت شركة Shumba Energy عام 2022 باستثمارات يبلغ مجموعها 950 ألف دولار أمريكي في مشروع الشركة للطاقة الشمسية والذي تبلغ تكلفته 80 مليون دولار، بطاقة 100 ميجاوات في بوتسوانا، مع التمويل الكامل المتوقع بحلول الربع الثاني من عام 2022، وسيمثل المشروع الأكبر في بوتسوانا، وهي خطوة مهمة في تحول الشركة من الاستثمار في الوقود الأحفوري إلى مصادر الطاقة المتجددة.

إنشاء 8 محطات شمسية في غانا:
أعلنت حكومة غانا عام 2022 عن خطط لبناء ثماني محطات للطاقة الشمسية في غانا.

في مصر: حدد المجلس الأعلى للطاقة هدفًا ضخمًا تمثل في رفع نسبة مساهمة الطاقة المتجددة في تلبية الطلب الإجمالي إلى 20% بحلول 2030، وتعمل الحكومة المصرية جاهدة لزيادة الاستثمارات في قطاع النفط والغاز، مع

السعي لتنويع مصادر الطاقة، وقد كثفت الدولة المصرية من جهودها منذ 2014 لتوليد واستخدام المزيد من الطاقة المتجددة من أجل التغلب على ما يكتنف الطاقة من صعوبات متزايدة؛ حيث استهدفت توليد 20% من الطاقة في البلاد من مصادر متجددة بحلول عام 2030.

وفي هذا الإطار، نفذت مصر عدة مشاريع لإنتاج الطاقة الشمسية ومنها المحطة الشمسية الحرارية بالكريمات، ومجمع بنبان الشمسي للخلايا الفوتوفولتية بقدرة 1465 ميجاوات، ومحطة الخلايا الفوتوفلتية بكوم أمبو بقدرة 26 ميجاوات بالتعاون مع الوكالة الفرنسية للتنمية، ومحطات خلايا فوتوفولتية موزعة متصلة بالشبكة بنظام صافي القياس بقدرة 100 ميجاوات، ومحطات خلايا فوتوفولتية لامركزية منفصلة عن الشبكة بقدرة 32 ميجاوات، كما أن هناك محطات تحت الإعداد (أكثر من 1170 ميجا وات).

وقامت مصر بتنفيذ عدة مشاريع لإنتاج طاقة الرياح، ومنها مزرعة رياح الزعفرانة (545 ميجاوات)، ومزرعة رياح جبل الزيت (580 ميجاوات)، ومحطة رياح قطاع خاص بخليج السويس بقدرة (250 ميجاوات)، ومحطات تحت الإعداد (أكثر من 2400 ميجاوات).

وفي ملف الهيدروجين الأخضر، وافق المجلس الأعلى للطاقة في فبراير 2024 على استراتيجية الهيدروجين منخفض الكربون الوطنية، والتي تتمتع برؤية مفادها أن: "مصر ستكون واحدة من الدول الرائدة عالميًا في اقتصاد الهيدروجين منخفض الكربون".

ولكن بالرغم من مشاريع الطاقة المتجددة الناجحة بالقارة الإفريقية، فإن هناك تحديات جمة تجابه هذا الملف:

أولهـا: لا يـزال النطـاق الإجمالـي لمصـادر الطاقـة المتجـددة فـي إفريقيـا صغيـرًا جـدًا؛ حيـث يهيمـن توليـد الوقـود الأحفـوري علـى مزيـج توليـد الطاقـة الحالـي فـي إفريقيـا، وكان هنـاك تحـول أكثـر حداثـة فـي مزيـج الطاقـة المتجـددة مـن خـلال تسـريع تقنيـات الطاقـة الشمسـية وطاقـة الريـاح، لكنهـا لا تـزال صغيـرة عنـد 1.6%. وتشـير الدراسـات إلـى أن تحـول إفريقيـا نحـو نظـم الطاقـة المتجـددة بعيـدًا عـن الوقـود الأحفـوري يمكـن أن يـؤدي إلـى ارتفـاع إجمالـي الناتـج المحلـي بنسـبة تُقـدر بـ6.4%، وتزايـد فـرص التوظيـف علـى مسـتوى القـارة بنسـبة تبلـغ 3.5% وتحسـن مؤشـر الرفاهيـة بـدول القـارة بنحـو 25.4% بحلـول عـام 2050.

ثانيهـا: تفاقـم أزمـة الكهربـاء فـي عـدة دول إفريقيـة، وفـي هـذا الإطـار، أشـار تقريـر – بعنـوان "تمويـل الطاقـة النظيفـة فـي إفريقيـا" صـادر عـن وكالـة الطاقـة الدوليـة فـي شـهر نوفمبـر 2023 – إلـى أن هنـاك أكثـر مـن 40% مـن سـكان إفريقيـا يعيشـون بـدون كهربـاء، و70% بـدون إمكانيـة الحصـول علـى وقـود طهـي نظيـف. وبحسـب الوكالـة الدوليـة للطاقـة المتجـددة، فإنـه مـن المتوقـع أن يضاعـف النمـو السـكاني والاقتصـادات الآخـذة فـي التوسـع فـي الطلـب علـى الكهربـاء فـي إفريقيـا بحلـول عـام 2040.

ووفقًـا لبيانـات البنـك الدولـي، فـإن هنـاك مـا يقـرب مـن 760 مليـون شـخص فـي القـارة الإفريقيـة مـن أصـل (1.373) مليـار نسـمة عـام 2021 لا يحصلـون علـى الكهربـاء، وهـذا يعنـي أن أقـل مـن نصـف سـكان إفريقيـا يحصلـون علـى الكهربـاء، ويعيـش معظـم هـؤلاء الأشـخاص فـي إفريقيـا جنـوب الصحـراء الكبـرى، كمـا أن ثلثـي الشـبكات الموجـودة فـي إفريقيـا تعتبـر غيـر موثوقـة؛ وبالتالـي نجـد أن عـدم القـدرة علـى الحصـول علـى الكهربـاء هـو أحـد التحديـات التـي تواجههـا إفريقيـا، كمـا أنـه إحـدى أهـم العقبـات التـي تعتـرض التنميـة الاجتماعيـة والاقتصاديـة، وتشـير البيانـات إلـى أن قـدرة توليـد الطاقـة الكهربائيـة لمعظـم البلـدان الإفريقيـة تبلـغ حوالـي 28 جيجـاوات، وتنتـج دولـة جنـوب إفريقيـا حوالـي 39 جيجـاوات مـن الكهربـاء، وهـي أعلـى نسـبة فـي أي دولـة إفريقيـة.

ثالثها: تراجع حجم الاستثمارات الأجنبية بالقارة الإفريقية.

رابعها: ارتفاع معدلات البطالة؛ حيث يعيش حوالي 400 مليون شخص في إفريقيا جنوب الصحراء في فقر مدقع، وقد بلغت نسبة البطالة 6.7% في عام 2022.

خامسها: الصراعات التي تعاني منها بعض دول القارة.

وفي ضوء ما سبق، نجد أنه بغية نجاح إفريقيا في تحقيق أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالطاقة، فإنها ستحتاج إلى مضاعفة قدرتها على التوليد بحلول عام 2030 ومضاعفة خمسة أضعاف بحلول عام 2050، وستعتمد الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لتلبية هذا الطلب على السياسات التي تضعها الحكومات الإفريقية لمواجهة **التحديين التاليين:**

1 – ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على طاقة حديثة وموثوقة ومستدامة بحلول عام 2030، فالحصول المستدام والآمن على الكهرباء في مواجهة الطلب المتزايد يتعلق بأكثر من مجرد تقسيم الأسر إلى من لديهم أو ليس لديهم توصيل للكهرباء، إنه يتعلق أيضًا بإمداد كافٍ وموثوق به يدعم الاستخدامات الإنتاجية ويخلق فرص العمل.

2 – تسخير الطاقة المتجددة من أجل تحقيق أهداف التنمية الاجتماعية والاقتصادية بجانب التخفيف من تغير المناخ، وستحتاج البلدان التي يهيمن فيها الوقود الأحفوري حاليًا على مزيج الكهرباء إلى الانتقال نحو اعتماد تقنيات الطاقة المتجددة والتخلص التدريجي من قدرة التوليد القائمة على الوقود الأحفوري.

ونهاية، فإنه يتطلب تسريع التحول نحو الطاقة المتجددة، بجانب تنفيذ أهداف التنمية المستدامة وجعل هذه الأهداف الطموحة عدة نقاط محورية وأساسية، وهي: إرادة سياسية، وخلق بيئة تشريعية وتنظيمية ومؤسسية مواتية لاستخدام الطاقة المتجددة، وزيادة التكامل الإقليمي، وتنفيذ سياسات تحسين قطاع الطاقة؛ لتكون جزءًا من أي مبادرة سياسية لدعم القضاء على فقر الطاقة وتحقيق تنمية منخفضة الكربون لقطاعات الكهرباء الإفريقية بحلول عام 2050، ولضمان النجاح والاستدامة، يجب أن يكون هناك انتقال عادل للطاقة بما يضمن تحقيق تنمية اجتماعية واقتصادية واسعة، ويعد بناء القدرة المؤسسية لتطوير وتنفيذ السياسات الوطنية– من أجل الحصول الشامل على الكهرباء مع متابعة التنمية منخفضة الكربون لقطاعات الطاقة في إفريقيا– أولوية شاملة في جميع مراحل تحول الطاقة.

ويتطلب الانتقال الشامل للطاقة المتجددة في القارة مبادرات أوسع وأكثر تضافرًا بين الدول الإفريقية، فضلاً عن جمع الخبرات عند تنفيذ مجموعة متنوعة من مشروعات الطاقة المتجددة، وزيادة التعاون بين كافة الدول والتجمعات الإقليمية، من خلال نقل التكنولوجيا وتبادل الخبرات وتعزيز الأسواق الإقليمية، والعمل على تنفيذ توصيات مؤتمر الأطراف COP28 الذي اختتم باتفاقية تشير إلى بداية انتهاء عصر الوقود الأحفوري، من خلال تمهيد الطريق لانتقال سريع وعادل ومنصف، مدعوم بخفض كبير للانبعاثات الكربونية وزيادة التمويل، على النحو الذي يكفل وضع نظام الطاقة الإفريقي على طريق جديد، ويضمن التحول نحو "الاقتصاد الأخضر".

2

استقرار أسواق الطاقة وتأثيرها على اقتصاديات دول الخليج

الأستاذ/ حسين القمزي
الخبير الاقتصادي والمالي– الشريك المؤسس
لشركة ثري كابيتال– دولة الإمارات العربية المتحدة.

تلعب دول مجلس التعاون الخليجي– البحرين، الكويت، عُمان، قطر، السعودية، الإمارات العربية المتحدة – دورًا محوريًا في أسواق الطاقة العالمية بفضل امتلاكها لاحتياطيات كبيرة من النفط والغاز.

إن استقرار أسواق الطاقة عالميًا يؤثر بشكل كبير على المشهد الاقتصادي لهذه الدول الخليجية؛ حيث إن هناك ارتباطًا واضحًا بين استقرار أسواق الطاقة والنتائج الاقتصادية في منطقة الخليج، إضافة إلى أنه أمر حاسم للاقتصاد العالمي.

تاريخيًا، كانت اقتصاديات دول الخليج متشابكة بعمق مع جيوسياسية الطاقة. ومنذ منتصف القرن العشرين، استخدمت هذه الدول ثرواتها النفطية كأداة استراتيجية للرخاء الاقتصادي، ولايجاد موطئ قدم في الجيوسياسية الإقليمية، والتحالفات الدولية.

ويؤثر استقرار أسعار النفط والطلب عليه بشكل مباشر على الازدهار الاقتصادي لدول الخليج. وتشير تقارير البنك الدولي إلى أن تقلبات أسعار النفط يمكن أن تؤثر بشكل كبير على المواقف المالية لهذه الدول وعلى استقرارها الاقتصادي بشكل أوسع؛ نظرًا لاعتمادها الشديد على إيرادات النفط. وفي السنوات الأخيرة، كان هناك تحول كبير نحو الطاقة المتجددة في دول الخليج، مدفوعة بهدفين مزدوجين لتقليل الاعتماد على إيرادات الهيدروكربونات ومعالجة المخاوف البيئية العالمية.

وتشير كثير من التحاليل الاقتصادية والاستراتيجية إلى أن الانتقال العالمي نحو مصادر الطاقة الأكثر خضرة سيعيد تشكيل العلاقات الدولية والسياسات المحلية في دول الخليج؛ حيث تؤثر هذه الانتقالات ليس فقط على استقرار سوق الطاقة ولكن أيضًا على التحالفات الجيوسياسية وديناميكيات الأمن التي كانت تقليديًا تتأثر بدبلوماسية النفط.

ومع استمرار تطور المشهد العالمي للطاقة– وكيفية تعامل هذه الدول مع الضغوط الدولية لتقليل البصمة الكربونية والتزامات المناخ العالمية– صارت دول الخليج تتطلع بشكل متزايد نحو التنويع الاقتصادي والابتكار في تقنيات الطاقة كأولويات استراتيجية. وهذا يشمل الاستثمارات في الصناعات التكنولوجية المتقدمة، والسياحة، والطيران والخدمات المالية، والتي تعتبر أقل تأثرًا بالصدمات العالمية في سوق الطاقة.

ويظل استقرار أسواق الطاقة ركنًا أساسيًّا من استراتيجيات الاقتصاد في دول الخليج. ومع تنقل هذه الدول عبر تعقيدات الطلب العالمي على الطاقة، والتحولات الجيوسياسية، والانتقال إلى الموارد المتجددة، ستتحول كذلك قدرتها على التكيف ومرونتها الاقتصادية وازدهارها المستمر.

وتشير الإصلاحات الجارية والاستثمارات في قطاعات متنوعة إلى نهج استباقي لاستغلال موارد الطاقة التقليدية والمتجددة؛ بهدف تحقيق مستقبل اقتصادي متوازن ومستدام. وتقوم دول الخليج بتنفيذ تقنيات جديدة أو سياسات مبتكرة لتحسين استقلاليتها الطاقية وتقليل اعتمادها على النفط، من أمثلة ذلك مشاريع الطاقة الذرية التي بدأت بالعمل في دولة الإمارات، وفي طور التنفيذ في المملكة العربية السعودية، إضافة إلى مدن الطاقة الشمسية كمدينة "مصدر" في أبو ظبي والمدينة المستدامة في دبي.

وتوضح العلاقة بين استقرار سوق الطاقة والنتائج الاقتصادية في منطقة الخليج الحاجة الحرجة لاستراتيجيات تكيفية تعالج الاحتياجات الحالية والتحديات المستقبلية؛ مما يضمن استمرارية دول هذه المنطقة كلاعبين أساسيين في الاقتصاد العالمي وفي تأثيرهم الإقليمي.

إن استقرار أسواق الطاقة موضوع مهم وحساس ومرتبط بشكل مباشر بالديناميكيات الجيوسياسية والاقتصادية لدول الخليج.

3 البصمة الكربونية للجيوش.. وتأثير النزاعات المسلحة على التغيرات المناخية

الأستاذ: محمد حسان فلفل مدير وحدة دراسات مخاطر تغير المناخ بمركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار برئاسة مجلس الوزراء المصري.

كانت ولا تزال التغيرات المناخية إحدى أكثر القضايا التي تشغل المجتمع الدولي بسبب تبعاتها المدمرة في مختلف القطاعات، ولما كانت زيادة الانبعاثات الكربونية أحد أهم أسباب التغيرات المناخية، فإنه من المهم بمكان البحث في المصادر المختلفة لتلك الانبعاثات، فقد ازدادت حدة تأثيرات تغير المناخ خلال السنوات القليلة الماضية بشكل غير مسبوق، ويبدو أن حالة التردّي المناخي التي يشهدها العالم مؤخرًا هي ما دفعت الأمين العام للأمم المتحدة– في يوليو 2023 – إلى التعبير عن هذا الوضع، مُحذرًا من أن "عصر الاحتباس الحراري قد انتهى وبدأ عهد الغليان الحراري العالمي"، وذلك تعليقًا على الارتفاعات غير المسبوقة في متوسط درجات حرارة الأرض خلال السنوات الماضية.

وتُعدّ البصمة الكربونية للجيوش والنزاعات المسلحة– بحكم النشاطات العسكرية الدفاعية والهجومية على حد سواء– أحد أبرز تلك المصادر؛ ومن ثم فإن النزاعات المسلحة لها تأثير سلبي على قضية تغير المناخ، وتتسبب البصمة الكربونية المرتفعة للجيوش في تفاقم حدة التداعيات السلبية للتغيرات المناخية.

النشاطات العسكرية المُسبِّبة للانبعاثات الكربونية العالمية:

تتمثل المهام الرئيسة للقوات المسلحة لأي دولة في الحفاظ على أمنها القومي ووحدة وسلامة أراضيها ومنع الاعتداء عليها، وللقيام بتلك المهام يتعين عليها القيام بعدد من الأنشطة العسكرية المُصاحِبة؛ لأجل فرض نفوذها على الساحة ولكي تُشكِّل رادعًا للقوى الأخرى المُعادية أو غير المُعادية، سواء كان باقتناء المعدات العسكرية أو حتى التصنيع الحربي والقيام بالمناورات التدريبية المشتركة، ولكن برغم أهمية تلك الأنشطة فإنه ثبُت أنها تُسبِّب العديد من المشكلات للنظم

الأيكولوجية، ناهيك عن تسببها في ارتفاع نسبة الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي، وما تبعه من التأثير على المناخ بشكل أو بآخر، ولعل أبرز تلك التداعيات يمكن تناولها **على النحو التالي:**

– النشاطات العسكرية المباشرة: وتتمثل في الأنشطة التي تتسبب في الانبعاثات الكربونية بنسب مرتفعة، ولعلها مرتبطة بالأسلحة والمعدات العسكرية التي تعتمد على الوقود الأحفوري لأجل عملها مثل الدبابات والطائرات والسفن الحربية، فالكربون ينبعث مباشرة من الوقود الذي يحترق في محرك الطائرات ومخزن الوقود لدى الدبابات، كما أن الطائرات النفاثة التي تمتلكها الجيوش بكميات كبيرة تُسهِم في خنق الغلاف الجوي ورفع درجات الحرارة وانبعاثات الكربون المرتفعة، هذا بالإضافة لما تمارسه الدول أثناء الحروب القتالية من إطلاق الصواريخ والقنابل الكيميائية التي تتسبب في تدمير قطاع عريض من البيئة والتأثير على صحة الإنسان والتسبب في زيادة حدة ووتيرة التغيرات المناخية، ولعل أبرز الأمثلة على ذلك ما شهدته الحربان العالميتان الأولى والثانية.

– النشاطات العسكرية غير المباشرة: وتتضمن الأنشطة التي لا تساهم مباشرة في انبعاثات الكربون للغلاف الجوي، ولعل أبرزها المرتبط بالخدمات اللوجستية العسكرية مثل التدفئة والكهرباء، أو من خلال التوريدات العسكرية المتضمنة التصنيع العسكري للأسلحة التكنولوجية، مثل منظومة الصواريخ المتطورة والصواريخ الفائقة لسرعة الصوت، والإلكترونيات الدقيقة، وكذا أنشطة إعادة البناء والإعمار بعد ما تُخلّفه الحروب من دمار في البُنى التحتية.

الإسهامات العالمية للجيوش في الانبعاثات الكربونية:

يُعدّ القطاع العسكري من أكثر القطاعات المُساهِمة في الانبعاثات العالمية للكربون؛ وذلك لطبيعة عمل الجيوش المرتبطة بالحروب والأسلحة والمعدات العسكرية المعتمدة بنسبة كبيرة على الطاقة التقليدية وغيرها من المسببات الرئيسة لارتفاع نسبة الغازات الدفيئة؛ حيث بلغت نسبة مساهمة الجيوش في انبعاثات الكربون نحو 5.5% من إجمالي الانبعاثات العالمية، أي ما يقارب 2.750 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون وفقًا لإحصاءات عام 2022، وهي النسبة التي تم تقديرها بأنها أكبر من أية انبعاثات يتم إطلاقها من جانب دولة واحدة من غالبية دول العالم، باستثناء القوى الكبرى ذات الانبعاثات المرتفعة عامة من الغازات الدفيئة.

وقد زادت مُعدَّلات الإنفاق العسكري العالمي التي تم رصدها عام 2022 حيث بلغت نحو 2240 مليار دولار، ووفقًا لتقديرات صدرت عام 2020 كانت الولايات المتحدة في مقدمة الدول من حيث الإنفاق العسكري بإجمالي 778.2 مليار دولار، في حين بلغ مقدار الانبعاثات الدفيئة العسكرية المُبلَّغ عنها نحو 17 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون، تليها في المرتبة الثانية الصين بإجمالي إنفاق 252.3 مليار دولار، لكن على الجانب الآخر تم تقدير الانبعاثات الكربونية للأنشطة العسكرية لها بنحو 108 ملايين طن من غاز ثاني أكسيد الكربون لتتجاوز بذلك الولايات المتحدة الأمريكية، ثم في المرتبة الثالثة الهند بحجم إنفاق عسكري بلغ نحو 72.9 مليار دولار في ظل عدم وضوح حجم الانبعاثات الكربونية العسكرية لها، واحتلت المرتبة الرابعة

في الإنفاق العسكري روسيا الاتحادية بإجمالي 61.7 مليار دولار، وتخطت الانبعاثات الدفيئة لها الولايات المتحدة الأمريكية كذلك حيث بلغت نحو 27.9 مليون طن، وفي المرتبة الخامسة المملكة المتحدة بإجمالي إنفاق 59.2 مليار دولار ونحو 1.7 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون كانبعاثات كربونية عسكرية.

أما على صعيد الانبعاثات الدفيئة الصادرة عن الموظفين العسكريين فتم تقديرها بكميات كبيرة للغاية، فمنذ عام 2020 تسبب الموظفون العسكريون في أمريكا الشمالية وأوراسيا بإنتاج 13 طنًا سنويًا من الغازات الدفيئة، كما تسببت ممارسات الموظفين العسكريين في آسيا وأوقيانوس والشرق الأوسط وشمال إفريقيا بإنتاج متوسط 9 أطنان سنويًا من غاز ثاني أكسيد الكربون، ونحو 5 أطنان سنويًا للموظفين العسكريين في أوروبا، وتتراوح تلك النشاطات ما بين انبعاثات الطائرات والانبعاثات الميكانيكية.

شكل رقم (1).

البصمة الكربونية وحجم الإنفاق العسكري لأعلى (5) دول عالميًا:

لكن على الرغم من تلك البيانات التي تم الإبلاغ عنها ضمن الاتفاقية الإطارية لتغير المناخ لعام 2021، فإنه يتم الاعتقاد بأنها بيانات غير دقيقة؛ وذلك بسبب اتجاه الدول إلى عدم الإبلاغ عن البصمة الكربونية العسكرية؛ حيث إن اتفاق باريس عام 2015 قد أقر بأن الإبلاغ عن الانبعاثات العسكرية الكربونية طوعًا؛ وبالتالي ليس هناك ما يجعل الدول مُلزمة للإقدام على تلك الخطوة، ومن ثم يمكن التشكيك في صحة ودقة البيانات المُعلنة، ناهيك عن حجم البيانات غير المُعلنة أو التي لم يتم رصدها بشكل أو بآخر.

النزاعات المسلحة وتأثيراتها على التغيرات المناخية:

ترتبط النزاعات المسلحة ارتباطًا وثيقًا بالمناخ وقضايا البيئة؛ وذلك لتأثيراتها المختلفة التي لم تكن لتمتد فقط للتأثير على حياة الإنسان بل تخطتها إلى البيئة، سواء من خلال استخدام الأسلحة الكيميائية والبيولوجية أو حتى استخدام الوقود الأحفوري وتوليد الانبعاثات الكربونية، أو التسبب في تلوث الهواء والمياه، فالحروب تقضي على مقدسات الحياة والتي تشمل الإنسان والبيئة المحيطة والغلاف الجوي الذي يتنفس من خلاله وكافة العوامل التي تُشكّل بنية الأرض، ففي فترات الحروب والنزاعات المسلحة ترتفع معدلات الانبعاثات الكربونية بسبب النشاطات العسكرية المصاحبة، سواء باستخدام الأسلحة التي تستهلك الوقود الأحفوري أو استخدام المعدات الحربية الحديثة والمتطورة أو اعتماد تكتيكات "سياسة الأرض المحروقة"، بأن يلجأ الطرف المتنازع إلى القيام بتدمير موارد الدولة الطبيعية بحرق الغابات وإزالة المساحات الخضراء المزروعة وحرق الموارد النفطية؛ وبالتالي التسبب في مزيد من التلوث والانبعاثات وارتفاع معدلات النزوح واللجوء من جانب، والضغط على ما تبقى من موارد الدولة من جانب آخر.

وقد قدَّرت الأمم المتحدة درجة ارتباط النزاعات المسلحة بالتغيرات المناخية من خلال عدد من الإحصاءات، كان في مقدمتها ما ترتب على حرب الخليج الأولى من حرق ما يقارب من 700 حقل نفطي نتج عنه ارتفاع أعمدة الدخان قرابة 800 ميل، هذا بالإضافة للتخلص من قرابة 11 مليون برميل نفطي في الخليج العربي، كما تشكَّلت نحو 300 بحيرة نفطية في الصحراء مما ترتب عليه تلوث التربة والهواء والتأثير على المناخ، من خلال تضاعف معدلات الانبعاثات الكربونية جراء حرق النفط وتصاعد الدخان الخانق للغلاف الجوي، ناهيك عن تلوث مياه البحر والتربة بالمواد النفطية، ولأجل التخلص من تلك الحرائق قام تحالف دولي مكون من رجال الإطفاء لإخماد تلك الحرائق والحد من تأثيرها حتى تم الانتهاء من آخر بئر في نوفمبر 1991، وحاليًا ما زالت تلك المناطق معرضة للحرائق كما أن 90% من التربة في تلك المنطقة ملوثة بفعل تلك الممارسات.

كما تسببت الحرب الروسية- الأوكرانية في تزايد البصمة الكربونية للجيوش وتأكيد تأثيرات الصراعات المسلحة على المناخ؛ حيث ساهمت بنحو 150 مليون طن من مكافئ غاز ثاني أكسيد الكربون والتي تُقدر بأنها تُعادل الانبعاثات الصادرة من دولة مثل بلجيكا، وكان النصيب الأكبر لتلك الانبعاثات في الأشهر السبعة الأولى التي ساهمت بنحو 100 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون، وكان 9% من تلك الانبعاثات يعود إلى النشاطات العسكرية المرتبطة باستهلاك الوقود الأحفوري للمعدات والذخيرة في أرض الصراع، و24% من الانبعاثات كان في مناطق حرائق الغابات ونحو 15% من الانبعاثات نَجم عن تسرب غاز الميثان بسبب ما تعرض له خط أنابيب الغاز "نورد ستريم" من أضرار، وأشارت الأمم المتحدة إلى أن 37% من تلك الانبعاثات ستأتي في نطاق إعادة التأهيل والإعمار للبنى التحتية المدمرة جراء تلك الحرب؛ حيث يبلغ حجم الانبعاثات في البناء والتشييد والإعمار 54.7 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون؛ وبالتالي تكلفة هذا النزاع لن تؤثر تبعاتها على المناخ أثناء فترة تواجده بل ستلحق المخاطر والتأثير عقب انتهائه ولاسيما في مرحلة إعادة البناء للمدن والقرى المدمرة.

وبرغم أن تقديرات النزاع في أوكرانيا كانت كبيرة ومخيفة فإن مؤشرات انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن الحرب الإسرائيلية على غزة كبيرة أيضًا، فقد أشارت إحدى الدراسات إلى أن حجم الانبعاثات التي تم إنتاجها جراء هذه الحرب تجاوز ما نتج عن 20 دولة مُجتمِعة خلال عام واحد، فخلال الـ60 يومًا الأولى للحرب تم إنتاج نحو 281 ألف طن من ثاني أكسيد الكربون، إضافة إلى أن التكلفة المناخية خلال تلك الفترة كانت تعادل حرق ما يعادل 150 ألف طن من الفحم، وجدير بالملاحظة أنه أثناء تحليل بيانات البصمة الكربونية لتلك الحرب لم يتم مراعاة الانبعاثات الناتجة عن تفجير القنابل والمدفعية ولا حتى نسب غاز الميثان المتسربة؛ وبالتالي فإنه من المتوقع أن تتجاوز تلك الانبعاثات ما بين 5 – 8 أضعاف الأرقام السابقة إذا تم تضمين سلسلة التوريد العسكري بأكملها للمشاركة في هذا الصراع؛ وبالتالي لهو بالأمر الكارثي على الإنسان وعلى البيئة وعلى المناخ، وهو ما سيترتب عليه مزيد من الانبعاثات الكربونية خاصة في مرحلة إعادة البناء والتعمير للقرى والبلدان التي تم تدميرها جراء هذا الصراع؛ حيث من المتوقع أن تُسهم عمليات إعادة البناء والتشييد في انبعاثات كربونية تقارب 30 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون فقط لإعمار 100 ألف مبنى مدمر، أي ما يعادل حجم الانبعاثات الكربونية لدولة مثل نيوزيلاندا، ويتجاوز إجمالي الانبعاثات الكربونية لنحو 135 دولة؛ وبالتالي سيتسبب ذلك في مزيد من نوبات الطقس الحادة والمتطرفة.

تحركات دولية مطلوبة:

من خلال ما سبق تناوله فيما يتعلق بتأثير الأنشطة العسكرية والنزاعات المسلحة على المناخ برصد الإحصاءات وما يترتب عليها من ضرر للبيئة والتسبب في تفاقم الأوضاع المناخية، يتعين أن يتم التعامل مع تلك الممارسات على النحو الذي يُسهم في الحد من تلك النشاطات، وهو ما يتطلب تنفيذ مجموعة من التحركات نحو ضبط البصمة الكربونية للجيوش وموازنتها من أجل الحد من الانبعاثات الدفيئة.

ويمكن القول إن استبدال بند الإبلاغ الطوعي عن البصمة الكربونية للجيوش وفقًا لاتفاق باريس 2015 وجعله بندًا إلزاميًا قد يكون أحد الحلول المطروحة، ويتم تقييم الموقف سنويًا خلال انعقاد مؤتمر الأطراف؛ حتى تعترف الدول بمدى خطورة الأنشطة العسكرية على المناخ والبيئة. كما يُقترح- وبقوة- إضافة يوم موضوعي ضمن فاعليات مؤتمر الأطراف لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ (COP) حول تأثير النزاعات المسلحة على البيئة والتغيرات المناخية، يتضمن جلسات وحلقات نقاشية حول أهمية المنظور البيئي لحل تلك الصراعات، وإيجاد الحلول القانونية المُلزِمة للدول لإدراج الأنشطة العسكرية ضمن الأسباب الرئيسة للانبعاثات الدفيئة.

وعلى مستوى الاستثمار في الطاقة الجديدة والمتجددة في القطاع العسكري، فإنه لا بد من تشجيع الاتجاه نحو الاستعانة بالطاقة النظيفة كبديل للطاقة التقليدية لتشغيل المعدات والأسلحة العسكرية؛ وذلك لخفض انبعاثات الكربون الناتجة عن تشغيلها، والعمل على الحد من استخدامات الطائرات النفاثة التي تعتبر المُسبِّب الأكبر لارتفاع البصمة الكربونية للجيوش. وكذا فرض العقوبات المُغلَّظة على الدول التي تتجه لحرق الغابات والمساحات المزروعة خلال عملياتها العسكرية.

وختامًا يمكن القول إن إيجاد الحلول السلمية للنزاعات والصراعات المسلحة هو البديل الأفضل والأنسب؛ ذلك أن تكلفة الحروب والنزاعات المسلحة ليست مرتبطة فقط بتكبد الخسائر البشرية والمادية التي تنجم عنها، إنما تمتد لتشمل أيضًا التكلفة الباهظة للتأثير على البيئة والمناخ وما يترتب على ذلك من خسائر فادحة بفعل الكوارث المناخية، وتدهور حالة الكوكب الذي نتقاسم العيش عليه، وهو ما عكسته تصريحات نائبة الأمين العام للأمم المتحدة أثناء المؤتمر التحضيري لقمة المناخ الثامنة والعشرين، بقولها: "نحن بحاجة إلى تجاوز الانقسامات الجيوسياسية، وإعادة بناء الثقة بين الدول المتقدمة والنامية". وهو ما دعا إليه أيضًا الأمين التنفيذي لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ بقوله: "دعونا نتحد بمعرفة أن تغير المناخ هو التحدي المشترك الذي يواجهنا، وأننا هنا سنستفيد جميعًا من الحلول، وسنعاني جميعًا من الفشل في التصدي له".

ثالثًا: الدراسات

1 أمن منشآت الطاقة في نيجيريا

الدكتور/ محمود إبراهيم محمود
باحث ما بعد الدكتوراه، عالم بيئة؛ الوكالة الوطنية للكشف عن الانسكابات النفطية والاستجابة لها (NOSDRA)، عضو في ALERT؛ تحالف كبار الباحثين والمفكرين البيئيين.

نظرة عامة على البنية التحتية للطاقة في نيجيريا:

يشهد العالم حاليًا العصر الأكثر دراماتيكية للطلب على البنية التحتية والتوسع في جميع القطاعات في تاريخ البشرية؛ وذلك لأن البنية التحتية تلعب دورًا حاسمًا في تفسير الفوارق في العجز والطلب والنمو. فيما يتعلق بالسياق المناسب، تعد البنية التحتية مفهومًا متعدد الأبعاد يحتاج إلى أن يوضع في سياقه من أجل فهم واضح. وتحاول هذه الورقة تفكيك طيف البنية التحتية لمناقشة البنية التحتية للطاقة وأمن إنشائها في السياق النيجيري.

وتفتخر نيجيريا، باعتبارها القوة الاقتصادية الكبرى في إفريقيا، ببنية تحتية متنوعة وممتدة للطاقة والتي تدعم تنميتها الصناعية، وتقدمها الاجتماعي والاقتصادي، ونفوذها الإقليمي. ومع تجاوز عدد سكان نيجيريا 200 مليون نسمة واقتصادها سريع النمو، يستمر تصاعد الطلب على الطاقة؛ مما يستلزم بنية تحتية قوية قادرة على تلبية احتياجات البلاد من الطاقة مع ضمان الأمن والموثوقية والاستدامة؛ لذلك، يمكن النظر إلى البنية التحتية للطاقة وأمن إنشائها من المنظور المهني والأكاديمي.

عدسة المشاهدة الاحترافية تجعل قطاع الطاقة في نيجيريا مرادفًا لاحتياطياته الوفيرة من النفط والغاز؛ مما يجعله لاعبًا رئيسيًّا في أسواق الطاقة الإقليمية والعالمية. وتعد نيجيريا أكبر منتج للنفط في إفريقيا وتمتلك أكبر احتياطيات من الغاز الطبيعي في القارة. تاريخيًا، كان النفط هو المحرك الرئيسي للاقتصاد النيجيري؛ حيث ساهم بشكل كبير في الإيرادات الحكومية، وعائدات النقد الأجنبي، وفرص العمل.

وهـذا يفسـر أيضًـا السـبب وراء كـون البنيـة التحتيـة للطاقـة فـي نيجيريـا عبـارة عـن شـبكة واسـعة مـن القطاعـات التـي تشـمل خطـوط الأنابيـب، ومصافـي التكريـر، ومصانـع البتروكيماويـات، ومحطـات الطاقـة، ومحطـات التصديـر، وجميعهـا مكونـات بالغـة الأهميـة لسلسـلة قيمـة النفـط والغـاز. وتلعـب هـذه البُنـى التحتيـة دورًا أساسـيًا فـي اسـتخراج ومعالجـة ونقـل النفـط الخـام والغـاز الطبيعـي؛ ممـا يسـهل تحويلهـا إلـى منتجـات نهائيـة متنوعـة للاسـتهلاك المحلـي والتصديـر.

مـن منظـور أكاديمـي، تمثـل البنيـة التحتيـة للطاقـة فـي نيجيريـا مجـالاً ديناميكيًـا ومتعـدد الأوجـه للدراسـة يشـمل مختلـف التخصصـات، بمـا فـي ذلـك الهندسـة والاقتصـاد وعلـوم البيئـة وتحليـل السياسـات والعلاقـات الدوليـة. ويتعمـق العلمـاء والباحثـون فـي تعقيـدات مشـهد الطاقـة فـي نيجيريـا، ويدرسـون تطورهـا التاريخـي، والتقـدم التكنولوجـي، والأطـر التنظيميـة، والآثـار الاجتماعيـة والاقتصاديـة. ويستكشـف البحـث الأكاديمـي حـول البنيـة التحتيـة للطاقـة فـي نيجيريـا مجموعـة واسـعة مـن المواضيـع، بـدءًا مـن العواقـب البيئيـة لاستكشـاف النفـط والغـاز وحتـى الآثـار الاجتماعيـة والاقتصاديـة المترتبـة علـى الوصـول إلـى الطاقـة والقـدرة علـى تحمـل تكاليفهـا.

وقـد قـام العديـد مـن الباحثيـن بالتحقيـق فـي التحديـات والفـرص التـي تواجـه قطـاع الطاقـة في نيجيريـا، بمـا فـي ذلـك القضايـا المتعلقـة بالحكـم والشـفافية والفسـاد والتنميـة المسـتدامة.

لذلـك، يمكـن مناقشـة البنيـة التحتيـة للطاقـة فـي نيجيريـا بشـكل تحليلـي مـن خـلال تقـارب وجهـات النظـر المهنيـة والأكاديميـة لفهـم بنيـان البنيـة التحتيـة للطاقـة وأمـن البنـاء فـي نيجيريـا بشـكل أفضـل. ويوفـر تقاطـع الخبـرة المهنيـة والبحـث الأكاديمـي فهمًـا شـاملاً للبنيـة التحتيـة للطاقـة فـي نيجيريـا، مـع تسـليط الضـوء علـى تعقيداتهـا التشـغيلية وأهميتهـا الاجتماعيـة والاقتصاديـة الأوسـع. ويقـدم المحترفـون العاملـون فـي قطـاع الطاقـة رؤى عمليـة حـول الحقائـق التشـغيلية والتحديـات التـي تواجـه البنيـة التحتيـة للطاقـة فـي نيجيريـا، بينمـا يسـاهم الأكاديميـون فـي الأطـر النظريـة والتحليـلات التجريبيـة ووجهـات النظـر النقديـة التـي تثـري الخطـاب وتوجـه المناقشـات السياسـية.

أهمية أمن البنية التحتية للطاقة لنيجيريا:

إن أمـن البنيـة التحتيـة للطاقـة فـي نيجيريـا يشـكل أهميـة بالغـة لضمـان اسـتقرار اقتصـاد البـلاد، وأمنهـا الوطنـي، ورفاهيتهـا الاجتماعيـة. ويشـمل أمـن البنيـة التحتيـة للطاقـة الحمايـة ضـد التهديـدات الماديـة والهجمـات الإلكترونيـة والكـوارث الطبيعيـة والمخاطـر الأخـرى التـي قـد تعطـل إمـدادات الطاقـة وتوزيعهـا. إن البنيـة التحتيـة الآمنـة للطاقـة ضروريـة للحفـاظ علـى خدمـات الطاقـة دون انقطـاع، وجـذب الاسـتثمارات، وتعزيـز النمـو الاقتصـادي المسـتدام.

التحديـات الحاليـة لأمـن البنيـة التحتيـة للطاقـة فـي نيجيريـا:

وعلـى الرغـم مـن أهميـة أمـن البنيـة التحتيـة للطاقـة، تواجـه نيجيريـا تحديـات مختلفـة فـي هـذا الصـدد داخـل قطـاع الطاقـة وقطـاع النفـط والغـاز. وبالنسـبة لـكلا القطاعيـن، تشـمل هـذه التحديـات، علـى سـبيل المثـال لا الحصـر، العناصـر الأربعـة (أي التوفـر، وإمكانيـة الوصـول، والمقبوليـة، والقـدرة علـى تحمـل التكاليـف). وتؤثـر هـذه

القضايا على أمن الطاقة، وهو ما عرفته وكالة الطاقة الدولية (IEA) بأنه التوفر المستمر لمصادر الطاقة وبأسعار في متناول الجميع. وبالتالي، يمكن النظر إلى أمن الطاقة على أساس قصير ومتوسط وطويل الأجل.

ومن الناحية التحليلية، فإن التحديات الخاصة بقطاع الطاقة فيما يتعلق بأمن الطاقة في سلسلة قيمة الكهرباء في نيجيريا مختلطة.

ويتضمن ذلك:

(1) النمو البطيء في قدرة توليد الكهرباء.

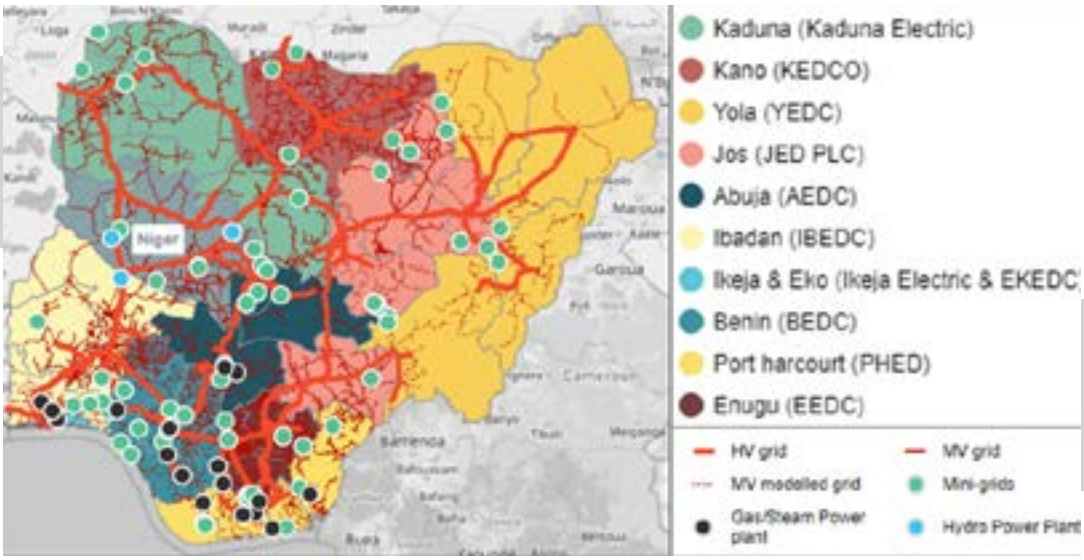
(2) عدم كفاية خطوط نقل الكهرباء وتخريب معدات التوزيع.

(3) التدخل الحكومي في عملية تحرير السوق.

(4) سوء صيانة المرافق الكهربائية الحالية.

(5) الفساد. وقد وضع هذا نيجيريا في صدارة الوجهات الاستثمارية غير الجذابة في سوق الكهرباء العالمية.

إن عددًا لا يحصى من التحديات المختلطة السائدة في قطاع الطاقة في نيجيريا يستدعي إنشاء بنية تحتية وأمن طاقة أكثر ذكاء واستدامة وأمانًا ومرونة.



البنية التحتية لقطاع الطاقة (الشبكة، المحطات الفرعية، محطات الطاقة، إلخ) وتغطية الشبكة حسب الولاية.

في صناعة النفط والغاز، تشمل التحديات التي تحبط موضوع أمن الطاقة في نيجيريا ما يلي:

(1) التهديدات المستمرة من التمرد والتخريب الذي يستهدف منشآت النفط والغاز وخطوط الأنابيب؛ مما يؤدي إلى تسرب النفط والتلوث البيئي.

(2) الضعف أمام الهجمات الإلكترونية على أنظمة وشبكات البنية التحتية الحيوية للطاقة.

(3) عدم كفاية الاستثمار في صيانة وتحديث البنية التحتية القديمة؛ مما يؤدي إلى عدم الكفاءة التشغيلية مثل مشاعل الغاز ومشكلات الموثوقية.

(4) الفجوات التنظيمية والحكومية التي تعيق الإدارة والحماية الفعالتين للبنية التحتية للطاقة.

وإذا كان لزامًا على نيجيريا أن تتغلب على تحديات أمن الطاقة في قطاع النفط والغاز، فلا بد من

إزالة المخاوف المرتبطة بالمخربين، والمعارضة السياسية، والإرهابيين مثل من يستخدمون المخربين، والخاطفين، والنقابات العمالية، والعصابات لإحباط قطاع الطاقة والتسبب في انعدام أمن الطاقة.

الدروس المستفادة وسبل المضي قدمًا في مجال أمن تشييد الطاقة:

مما يجب التفكير فيه عند تحليل أمن بناء الطاقة، هو أنها مرتبطة بضمان توافر خدمات طاقة موثوقة للاقتصاد النيجيري. وعلى هذا النحو، فإن تنويع تكتيكات بناء الطاقة أمر وثيق الصلة باستخلاص الأفكار من الاستراتيجيات التي تبنتها دول مثل مصر واليابان وكوريا الجنوبية وسنغافورة في تحقيق أمن بناء الطاقة. **وبعض الأمثلة على الاستراتيجيات التي يجب اعتمادها ما يلي:**

(1) تبني نهج مزيج الطاقة من خلال زيادة عدد أنواع الوقود والتكنولوجيات المستخدمة في البنية التحتية لبناء الطاقة ومشهد الإنتاج، مثل طاقة النفط والغاز والطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الحيوية والطاقة النووية والطاقة الحرارية الأرضية والمد والجزر.

(2) زيادة كفاءة الطاقة والحفاظ عليها.

(3) زيادة عدد الموردين لكل نوع من الوقود، وتطوير القدرة التخزينية لمختلف أنواع الوقود (مثل احتياطيات التخزين).

ومما يستحق الاهتمام بنفس القدر أن تحقيق أمن بناء الطاقة يتطلب سياسة حكومية قوية واستراتيجية ومدروسة خالية من الفساد، وتسعى جاهدة لمعالجة السيناريوهات قصيرة وطويلة الأجل وضمان تلبية احتياجات نيجيريا الحالية والمستقبلية من الطاقة. ولا بد من معالجة أوجه القصور في قطاع الطاقة والنفط والغاز، وهو ما يمكن تحقيقه من خلال وقف عمليات حرق الغاز واستغلال الموارد المصاحبة وموارد الغاز الطبيعي لتوليد الطاقة. على سبيل المثال، وفقًا لتتبع حرق الغاز النيجيري بلغت إمكانات النيجيريين لتوليد الطاقة من حرق الغاز وحده 435.6 ألف جيجاوات. وبالمثل، يمكن لموارد الاقتصاد الأزرق غير المستغلة في نيجيريا أن تساهم في مزيج الطاقة، وبالتالي ضمان أمن بناء البنية التحتية للطاقة المتنوعة والمستدامة.

الخلاصة:

إن تحقيق التوافر وإمكانية الوصول والقبول والقدرة على تحمل التكاليف من خلال البنية التحتية للطاقة وأمن بنائها أمر ضروري لنيجيريا لتزدهر وتضمن النمو الاقتصادي ورفاهية الإنسان. وتعد الاستثمارات الكافية في البنية التحتية للطاقة وأمن البناء أحد المفاتيح لتحقيق مزيج مناسب ومستدام من الطاقة بطريقة متماسكة ومتسقة.

وللتغلب على التحديات التي تواجهها نيجيريا حاليًا والتحديات القادمة في سياق أمن إنشاء البنية التحتية للطاقة، يجب تنويع قطاع الطاقة بطريقة ذكية ومستدامة. ويجب معالجة نقص القدرة التنافسية ومخاوف الفساد في قطاع الطاقة وكذلك قطاع النفط والغاز. فقط عندما يتم تطهير القطاعات من هذا الخطر، ويمكن تنفيذ السياسات الجديرة بالثناء التي طورتها نيجيريا – منذ ما يقرب من ثلاثة عقود، ولكن لسوء الحظ لم يُسمح لها بالعمل على الإطلاق – بما يتماشى مع أخلاقيات أمن بناء الطاقة.

التوصيات:

يمكن تحقيق أمن إنشاء البنية التحتية للطاقة في نيجيريا من خلال اعتماد نهج منظم لمشاركة القطاعين العام والخاص في مشهد قطاع الطاقة متعدد الأبعاد. ويهدف تعميم مثل هذا النهج إلى معالجة الاختناقات الرئيسية التي تعترض الاستثمار المدفوع باستراتيجيات البحث والتطوير القائمة على الأدلة. وتم تقديم التوصيات التالية لتسهيل إنشاء البنية التحتية للطاقة المستدامة والمناخ الأمني في نيجيريا:

– تعزيز الرقابة التنظيمية: تنفيذ أطر تنظيمية صارمة لفرض معايير السلامة، وتدابير الأمن السيبراني، واللوائح البيئية في جميع مراحل إنشاء البنية التحتية للطاقة. وضمان الامتثال والمساءلة وتخفيف المخاطر.

– تعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص: تشجيع التعاون بين الوكالات الحكومية وشركات الطاقة وشركات الأمن الخاصة، وتجميع الموارد والخبرات وآليات تبادل المعلومات الاستخبارية لتنسيق الجهود وحماية أصول البنية التحتية الحيوية للطاقة.

– تعزيز المشاركة المجتمعية: إعطاء الأولوية للمشاركة مع المجتمعات المضيفة وأصحاب المصلحة في مشاريع البنية التحتية للطاقة، وبناء الثقة والتعاون والملكية المحلية لمنع أعمال التخريب والاضطرابات الاجتماعية التي يمكن أن تهدد أمن البنية التحتية.

– تنفيذ إدارة شاملة للمخاطر: تعزيز استراتيجيات إدارة المخاطر من خلال دمج تدابير الأمن المادي، وبروتوكولات الأمن السيبراني، وخطط الاستجابة للطوارئ، وتقليل مخاطر الاستثمار، ومبادرات بناء القدرة على الصمود، وضمان اتباع نهج شامل لحماية البنية التحتية للطاقة ضد التهديدات ونقاط الضعف المختلفة.

2 أزمة الطاقة في "جنوب إفريقيا"

الدكتور/ واى سى وركو
قسم الفيزياء، كلية العلوم والهندسة
والتكنولوجيا، جامعة جنوب إفريقيا، جوهانسبرج،
جنوب إفريقيا.

ملخص:

لا شك أن أزمة الطاقة المستمرة التي تواجهها البلاد ومواطنوها حاليًا لها تأثير مدمر على اقتصاد جنوب إفريقيا؛ ونتيجة لذلك، أغلقت الشركات الصغيرة أبوابها، وتعاني البلديات بشدة في عملياتها وقدرتها على تقديم الخدمات، كما تتأثر الصناعات والمؤسسات الأخرى.

ويشكل نقص الطاقة في جنوب إفريقيا مصدر قلق؛ لأنها لا تستطيع الحفاظ على المزيد من التجارة على أساس العمليات التجارية الكبيرة المعتمدة على الطاقة في البلاد، ومع هذا فإن الأسواق العالمية تحتاج إلى اقتصادات متنوعة تقدم منتجات وخدمات متقدمة.

ويتعين على حكومة جنوب إفريقيا تكثيف جهودها لتوفير إمدادات طاقة موثوقة وآمنة من خلال استخدام تقنيات التوليد اللامركزية والمتنوعة؛ ونتيجة لذلك، تؤكد هذه الدراسة على مدى إلحاح أزمة الطاقة الحالية واستراتيجيات الحد من تأثيرها، وخاصة في السلطات البلدية.

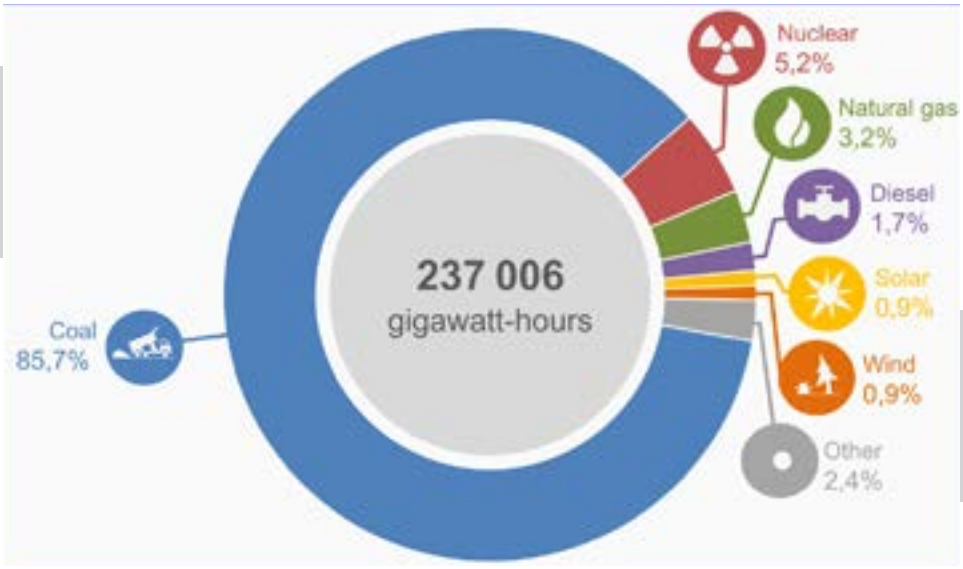
خلفية الدراسة:

لقد تفاقمت أزمة الطاقة في جنوب إفريقيا إلى أبعاد كارثية تقريبًا، مع ما خلفته من تأثيرات بعيدة المدى أدت إلى إغلاق العديد من المؤسسات صغيرة ومتوسطة الحجم وزيادة في فقدان الوظائف بين القوى العاملة. ولتحقيق اللامركزية في جزء من عبء توليد الطاقة وتوزيعها على المؤسسات العاملة على المستوى المحلي وتكليفها بتقديم الخدمات للمجتمعات والشركات، يجب على الحكومة الانخراط في شراكات قوية ونهج "خارج الصندوق". وصمم هذا البحث لتسليط الضوء

على خطورة أزمة الطاقة الحالية والخطوات التي قد تتخذها الحكومة لتسريع اعتماد استراتيجيات جديدة لتوليد الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة.

وتوفر جنوب إفريقيا وفرة من موارد الطاقة المتجددة، بما في ذلك كهرباء الرياح والطاقة الشمسية. ومع ذلك، بسبب عدم كفاية البنية التحتية، لم تتمكن البلاد من استغلال مصادر الطاقة المتجددة بشكل صحيح.

وبدلاً من ذلك، لا يزال المصدر الرئيسي للكهرباء في البلاد هو محطات الطاقة التقليدية التي تعمل بالفحم؛ مما يؤدي إلى تفاقم مشكلة الطاقة في البلاد ويجهد إمداداتها الكهربائية (الشكل 1).



الشكل (1): القدرة التوليدية القصوى لمحطة الكهرباء.

ولسنوات عديدة، كان الفحم مصدر الطاقة الرئيسي في جنوب إفريقيا؛ حيث ينتج ما يصل إلى 87% من الطاقة في البلاد (الشكل 1). وعلى الرغم من أهميته لتوفير احتياجات البلاد من الطاقة، فإن عيوبه أصبحت مشكلة خطيرة كمصدر لانبعاثات الغازات الدفيئة التي تؤدي إلى تفاقم تلوث الهواء والمساهمة في تغير المناخ.

وأصبحت جنوب إفريقيا تواجه تحديات أكثر صعوبة في تلبية احتياجاتها المتزايدة من الطاقة بسبب النمو السكاني السريع والتصنيع المتزايد، فضلاً عن قضية أخرى وهي عدم ملاءمة البنية التحتية للطاقة. وعدم الوثوق المتزايد لمكونات البنية التحتية هذه هو نتيجة لسوء الصيانة وتأخر التحسينات؛ مما يؤدي إلى أعطال وزيادة انقطاع التيار الكهربائي.

وفي السنوات الأخيرة، تأثرت جنوب إفريقيا بأخطر أزمة طاقة، والتي تمثلت في إخفاقات متكررة ومستمرة يمكن أن تستمر لمدة تصل إلى 10 ساعات يوميًا أو أكثر. فعصل الأحمال– المعروف غالبًا باسم أزمة الطاقة في جنوب إفريقيا– هو فترة طويلة من انقطاع التيار الكهربائي على نطاق واسع في جميع أنحاء البلاد، بداية من الجزء الأخير من عام 2007 وما زالت مستمرة حتى الآن. ووفقًا للبيانات الصادرة

عن المورد، فإن الأزمة الكهربائية في جنوب إفريقيا في عام 2023 أسوأ مما كانت عليه في العام السابق نظرًا لوجود المزيد من انقطاعات التيار الكهربائي.

وتسببت الأزمة بشكل رئيسي في تأثير مدمر على الاقتصادات؛ مما أدى إلى إلحاق ضرر جسيم بالناتج المحلي الإجمالي، وإغلاق الأعمال، وخسائر العمالة، ونقص الاستثمار بسبب عدم استقرار الإمدادات، وتأخير معالجة مسألة الوصول إلى الطاقة، وانخفاض التصنيفات الائتمانية.

وتواجه الحكومة عبئًا متزايدًا للتوصل إلى حل للتحدي المستمر، الذي له تأثير كبير على الرفاه الاجتماعي، ونمو الاقتصاد، والنمو الشامل للبلاد. ومن الأهمية بمكان أن ندرس طيفًا واسعًا من القضايا، من سوء الإدارة والفساد إلى الاعتماد على الفحم وعدم كفاية الاستثمار في مصادر الطاقة الأخرى؛ لفهم الأسباب الكامنة وراء انقطاع التيار الكهربائي المستمر وأسباب أزمة الطاقة هذه.

وتعد شركة توفير الطاقة الوطنية المملوكة للحكومة، إسكوم، سببًا رئيسيًا لأزمة الطاقة في جنوب إفريقيا؛ فهي تنتج نسبة كبيرة من الكهرباء المنتجة في قارة إفريقيا، بالإضافة إلى إنتاج نحو 95% من كهرباء البلاد. ومنذ عام 2007، تعاني شركة إسكوم من سوء الإدارة، والذي يشمل الصيانة الضعيفة، وعدم كفاية رأس المال، والعمليات غير الفعالة، وكلها تسببت في نقص إمدادات الكهرباء في جنوب إفريقيا (الشكل 2)؛ وهكذا تزايد عدد حالات الفشل والانهيار؛ مما أدى إلى تعطيل الحياة اليومية والنشاط الاقتصادي بشكل خطير.

علاوة على ذلك، تعرض نمو مزيج الطاقة للعرقلة بسبب اعتماد جنوب إفريقيا المفرط على الفحم، إن الاعتماد المفرط على مصدر واحد للطاقة يزيد من تعرض الدولة لانقطاع الإمدادات. وقد يؤدي نقص الفحم أو مشكلات الصيانة في محطات الطاقة التي تعمل بالفحم إلى إعاقة تدفق الطاقة بشكل خطير؛ مما يجعل انقطاع التيار الكهربائي لفترات طويلة ومتكررة حدثًا يوميًا لمواطني جنوب إفريقيا. وأدى تأخير مشاريع البناء إلى تفاقم أزمة الطاقة.

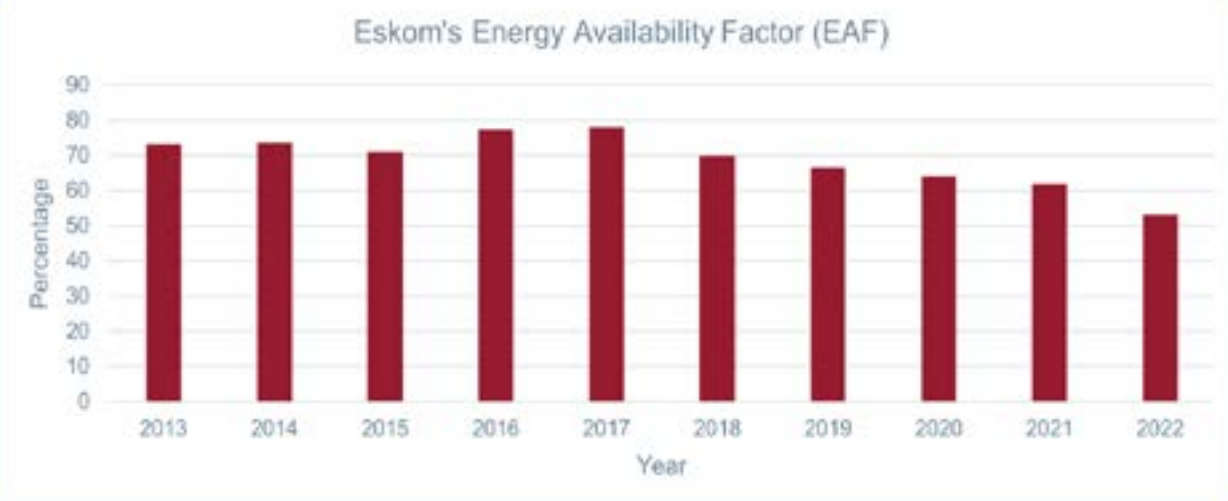
وفي الواقع، شهدت مشاريع التنمية تأخيرات كبيرة على الرغم من هدف عام 2019 المتمثل في زيادة طاقة الرياح والطاقة الشمسية وقدرة تخزين الكهرباء. وكان من المفترض أن يتم تشغيلها بحلول عام 2022، ولكن يبدو أنها لن تكتمل حتى أوائل عام 2024. ولم تتم حتى البداية فيما يتعلق بتحديد المواقع والمطورين للمشاريع المقرر تنفيذها في عام 2023، مثل الفحم الجديد، ومزارع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وقد تباطأ معدل النشاط، وارتفع موعد الانتهاء من معالجة أزمة الطاقة نتيجة هذه التأخيرات.

خطة عمل الطاقة لجنوب إفريقيا لوقف تخفيف الأحمال:

1 – إصلاح إسكوم مع جعل توفير الإمدادات بسهولة أكبر.

2 – تسهيل وتسريع استثمار القطاع الخاص في الطاقة.

3 – البحث عن قدرات جديدة من الغاز والطاقة المتجددة والتخزين في البطاريات في أسرع وقت ممكن.



الشكل (2): عامل توفر الطاقة لدى شركة إسكوم.

لقد عانت جنوب إفريقيا من عدة عواقب وخيمة نتيجة لأزمة الطاقة، وتشمل هذه العوامل تباطؤ النمو الاقتصادي؛ مما يجعل من الصعب ممارسة الأعمال التجارية في البلاد، وزيادة معدلات الجريمة، والتأثير على السياسة في جنوب إفريقيا. ووفقًا لبحث جامعة جوهانسبرج لعام 2022، فإن التخفيف المستمر للأحمال الذي حدث منذ تنفيذ المستوى السادس قد أدى إلى انخفاض كبير في "السعادة العامة لمواطني جنوب إفريقيا". وبسبب الصعوبات الناجمة عن أزمة الطاقة، تم تقديم شكوى أمام المحكمة العليا في بريتوريا في عام 2023 لإعلان عدم قانونية ذلك.

خطة جنوب إفريقيا الجديدة لإنهاء انقطاع التيار الكهربائي:

تميزت أزمة الطاقة – الأشد التي ضربت جنوب إفريقيا في التاريخ الحديث – بانقطاع التيار الكهربائي المتكرر والمستمر الذي يمكن أن يستمر لمدة تصل إلى عشر ساعات في اليوم أو أكثر. وكان هناك ضغط متزايد على الرئيس سيريل رامافوزا والإدارة لحل هذه القضية التي طال أمدها، والتي لها آثار كبيرة على الرفاه الاجتماعي والنمو الاقتصادي والتنمية العامة للبلاد. ولكي نفهم الأسباب الكامنة وراء انقطاع التيار الكهربائي المستمر وأسباب أزمة الطاقة هذه، فمن الضروري أن نبحث في عدد كبير من المشاكل، بدءًا من سوء الإدارة والفساد إلى الاعتماد على الفحم وعدم كفاية الاستثمار في مصادر الطاقة الأخرى.

وتسمى استراتيجية جنوب إفريقيا لوقف تخفيف الأحمال وتحقيق أمن الطاقة بخطة عمل الطاقة، والتي كشف عنها الرئيس سيريل رامافوسا في يوليو 2022، وحدد خطة عمل جذرية لاستعادة إسكوم بسرعة وبناء أكبر قدر ممكن من قدرة توليد جديدة لسد الفجوة في إمدادات الطاقة [خطة عمل الطاقة AUG2023].

هناك أربع ركائز أساسية في الخطة:

1 – إصلاح إسكوم وزيادة توافر الطاقة.

2 – تشجيع وتسريع الاستثمار الخاص في توليد الطاقة.

3 – الحصول على قدرة توليد جديدة من الغاز

والطاقة المتجددة وبطاريات التخزين في أسرع وقت ممكن.

4 – تشجيع المنازل والشركات على القيام باستثمارات في الطاقة الشمسية على الأسطح.

الهدف الجديد الأساسي لجنوب إفريقيا هو إنهاء تخفيف الأحمال بشكل دائم:

تحدد مسودة خطة الموارد المتكاملة لعام 2023، التي أصدرتها وزارة الموارد المعدنية والطاقة، استراتيجيات الوزارة لحل مشكلة الطاقة في جنوب إفريقيا وإنهاء التخلص من الأحمال. وتدعو خطة عمل الطاقة المحدثة إلى بناء أكثر من 100 جيجاوات من قدرة التوليد الجديدة بحلول عام 2050، وتقترح وضع مجموعة واسعة من أنواع التكنولوجيا والوقود – بما في ذلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة النووية والفحم– في الاعتبار لتحقيق هذه الغاية.

ووفقًا للاقتراح، فإن المرحلة اللاحقة، التي تستمر حتى عام 2050، "سوف تتطلب برنامج بناء جديدًا بقدرة كبيرة خلال ما يزيد قليلاً عن عقد من الآن"، بما في ذلك شبكة النقل المصاحبة.

ملاحظات أخرى حول الخطة:

– في جنوب إفريقيا، لا يزال الفحم يلعب دورًا كبيرًا في إنتاج الطاقة. وهناك حاجة إلى استثمارات في تقنيات الفحم الأكثر كفاءة، خاصة بالنظر إلى ثروة البلاد من موارد الفحم.

– قررت الحكومة توسيع برنامجها النووي، مع التأكيد على أهمية الطاقة النووية كمصدر للطاقة النظيفة. ولمواكبة الحاجة المتزايدة للكهرباء، ستوفر تكنولوجيا تحويل الغاز إلى طاقة القدرة اللازمة على التكيف لدعم مصادر الطاقة المتجددة. وبينما يتم التنقيب محليًا، يجب دراسة فرص استيراد الغاز في المستقبل القريب.

– يمكن تنويع مزيج الطاقة بمساعدة تقنيات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، ومن المتوقع أن يرتفع إنتاجها بسرعة.

كما تؤيد الاستراتيجية بقوة تأخير إغلاق محطات الطاقة التي تعمل بالفحم في جنوب إفريقيا. وتقول الوزارة إنه من خلال القيام بذلك، يمكن ضمان أمن الطاقة لفترة أطول بكثير؛ فقد يتم تركيب المفاعل تدريجيًا.

خاتمة:

وفقًا للمراجعات المذكورة أعلاه لإمدادات الطاقة في جنوب إفريقيا، فإن البلاد لديها فرصة للتعافي من أزمات الطاقة الكارثية تقريبًا، إذا تمكنت من التوصل إلى خطط عملية من شأنها تسريع الحل الثاقب لمشاكل الطاقة الأساسية. ويستلزم ذلك السماح لمختلف مصادر توليد الطاقة بأن تصبح جزءًا من سلة إمدادات الطاقة، ويجب جلب المزيد من المستهلكين إلى قطاع إمدادات الطاقة من خلال الشراكات مع كل من الشركات والمؤسسات المحلية والدولية، ويجب أن يكون توليد الطاقة لا مركزيًا في البلديات التي تضم المناجم والصناعات والأنشطة التجارية الأخرى.

3 تجربة كينيا في مجال الطاقة المتجددة

الدكتور/ دوك آطية أوبا
قسم الفيزياء، جامعة إجيرتون، كينيا

الملخص:

لقد شرعت كينيا، وهي دولة غنية بموارد الطاقة المتجددة، في رحلة طموحة نحو تنمية الطاقة المستدامة. وتتعمق هذه الدراسة البحثية التحليلية في تجربة كينيا في مجال الطاقة المتجددة، وتدرس التحديات التي واجهتها، والنجاحات التي تحققت، والآفاق المستقبلية لمزيد من النمو ودمج مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة في البلاد.

من خلال التحليل الشامل وتوليف الأدبيات الموجودة ووثائق السياسات والبيانات التجريبية، تهدف هذه الدراسة إلى تقديم نظرة ثاقبة للعوامل المؤثرة على مشهد الطاقة المتجددة في كينيا، بما في ذلك أطر السياسات، والتقدم التكنولوجي، وأنماط الاستثمار، والآثار الاجتماعية والاقتصادية، والآثار البيئية. ومن خلال التقييم النقدي لمبادرات الطاقة المتجددة في كينيا، تسعى هذه الدراسة إلى إعلام صناع السياسات والباحثين وأصحاب المصلحة بالدروس المستفادة والفرص المتاحة لتعزيز التحول إلى الطاقة المتجددة، ليس فقط في كينيا ولكن أيضًا في سياقات نامية مماثلة في جميع أنحاء العالم.

مقدمة:

لمحة عامة عن قطاع الطاقة في كينيا:

يلعب قطاع الطاقة في كينيا دورًا حاسمًا في التنمية الاجتماعية والاقتصادية للبلاد. تاريخيًا، اعتمدت كينيا بشكل كبير على الكتلة الحيوية التقليدية، مثل الخشب والفحم، لأغراض الطهي والتدفئة، الأمر الذي ساهم في إزالة الغابات والتدهور البيئي. بالإضافة إلى ذلك، واجهت كينيا تحديات في توليد الكهرباء والحصول

عليها؛ حيث يفتقر جزء كبير من السكان إلى إمكانية الوصول إلى كهرباء موثوقة وبأسعار معقولة. ولمواجهة هذه التحديات وتلبية الطلب المتزايد على الطاقة، قامت كينيا بتنويع مزيج الطاقة لديها والتركيز بشكل متزايد على مصادر الطاقة المتجددة.

أهمية الطاقة المتجددة لكينيا:

تحمل الطاقة المتجددة أهمية كبيرة لأمن الطاقة في كينيا، والنمو الاقتصادي، والاستدامة البيئية. ومع وفرة موارد الطاقة المتجددة، بما في ذلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة المائية والكتلة الحيوية، فإن كينيا لديها القدرة على تسخير هذه المصادر لتلبية احتياجاتها من الطاقة مع تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري المستورد. وتوفر الطاقة المتجددة أيضًا فرصًا لمد الريف بالكهرباء، وخلق فرص العمل، وتخفيف حدة الفقر، والمساهمة في التنمية الشاملة وتحسين نوعية الحياة للمواطنين الكينيين. علاوة على ذلك، يعد التحول إلى الطاقة المتجددة أمرًا بالغ الأهمية للتخفيف من آثار تغير المناخ والحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، بما يتماشى مع التزامات كينيا باتفاقيات المناخ الدولية.

التحديات في تطوير الطاقة المتجددة:

1 – معوقات التمويل ومعوقات الاستثمار:

محدودية الوصول إلى التمويل: أحد التحديات الرئيسية التي تواجه مشاريع الطاقة المتجددة في كينيا هو محدودية توافر التمويل، وخاصة للمشاريع الصغيرة والريفية. وقد تنظر المؤسسات المالية إلى مشاريع الطاقة المتجددة على أنها استثمارات محفوفة بالمخاطر بسبب عدة عوامل، مثل عدم التأكد من تدفقات الإيرادات، والشكوك التنظيمية، والمخاطر التكنولوجية المتوقعة.

ارتفاع تكاليف رأس المال الأولية: غالبًا ما تتطلب مشاريع الطاقة المتجددة استثمارًا رأسماليًا كبيرًا مقدمًا؛ مما قد يشكل عائقًا أمام دخول المطورين، خاصة في غياب آليات التمويل أو الإعانات الملائمة. وهذا يمثل تحديًا خاصًا لمشاريع مد الريف بالكهرباء وحلول الطاقة المتجددة اللامركزية.

نقص حوافز الاستثمار: قد يؤدي عدم كفاية الحوافز المالية والسياسات الداعمة إلى إعاقة استثمارات القطاع الخاص في مشاريع الطاقة المتجددة. ومن الممكن أن تؤدي الأطر التنظيمية غير المؤكدة، والسياسات غير المتسقة، والعمليات البيروقراطية إلى زيادة مخاطر الاستثمار المتوقعة وإعاقة تمويل المشاريع.

2 – تحديات تكامل الشبكة:

الانقطاع والتقلب: مصادر الطاقة المتجددة– مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح– متقطعة ومتغيرة؛ مما يشكل تحديات لاستقرار الشبكة وموثوقيتها. ودمج كميات كبيرة من الطاقة المتجددة المتقطعة في الشبكة يتطلب تقنيات متقدمة لإدارة الشبكة، وحلول تخزين الطاقة، ومصادر طاقة احتياطية مرنة.

قيود البنية التحتية للشبكة: قد تفتقر البنية التحتية الحالية للشبكة في كينيا إلى القدرة والمرونة اللازمة لاستيعاب مستويات عالية من اختراق الطاقة المتجددة. ويعد تطوير البنية التحتية للشبكة– وتحديثها لدعم تدفقات الطاقة ثنائية الاتجاه، وتقنيات الشبكة الذكية،

والتوليد الموزع– أمرًا ضروريًا لتحقيق التكامل الفعال لشبكة الطاقة المتجددة.

3 ـ قضايا القدرة المؤسسية والحوكمة:

عدم اليقين التنظيمي والسياسي: يمكن للأطر التنظيمية غير المتسقة أو القديمة والشكوك المتعلقة بالسياسات أن تخلق حواجز أمام تطوير الطاقة المتجددة، من خلال زيادة مخاطر المشاريع وتأخير قرارات الاستثمار. إن السياسات الواضحة والمستقرة والشفافة ضرورية لتوفير اليقين للمستثمرين والمطورين.

عدم كفاية القدرات المؤسسية: يمكن أن يؤدي ضعف القدرات المؤسسية داخل الوكالات الحكومية المسؤولة عن تنظيم الطاقة وتخطيطها وتنفيذها إلى إعاقة التنفيذ الفعال لسياسات ومبادرات الطاقة المتجددة. ومن الضروري بناء قدرات الهيئات التنظيمية، وتعزيز التنسيق بين الوكالات، وتبسيط عمليات الموافقة لدعم نشر الطاقة المتجددة.

– تحديات الفساد والحوكمة: يمكن أن يؤدي الفساد وانعدام الشفافية وقضايا الحوكمة إلى تقويض مشاريع الطاقة المتجددة من خلال زيادة تكاليف المعاملات، وتشويه حوافز السوق، وتآكل ثقة المستثمرين. إن تعزيز تدابير مكافحة الفساد، وتعزيز الشفافية، وتشجيع ممارسات الحكم الرشيد أمر ضروري لخلق بيئة تمكن من الاستثمار في الطاقة المتجددة.

4. الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية والثقافية:

- مشاركة المجتمع وقبوله: قد تواجه مشاريع الطاقة المتجددة مقاومة أو معارضة من المجتمعات المحلية بسبب المخاوف بشأن استخدام الأراضي، والآثار البيئية، والاعتبارات الثقافية. ويعد التعامل مع المجتمعات المحلية– والتشاور مع أصحاب المصالح، ودمج ملاحظاتهم في عمليات تخطيط المشروع وتنفيذه– أمرًا بالغ الأهمية لبناء القبول الاجتماعي وضمان نجاح مبادرات الطاقة المتجددة.

– التوزيع العادل للفوائد: يعد ضمان توزيع فوائد تطوير الطاقة المتجددة بشكل عادل بين مختلف المجموعات والمناطق الاجتماعية والاقتصادية أمرًا ضروريًا لتعزيز التنمية الشاملة والمستدامة. إن معالجة قضايا الوصول إلى الطاقة والقدرة على تحمل تكاليفها والفوارق الاجتماعية والاقتصادية يمكن أن يعزز القبول الاجتماعي وتأثير مشاريع الطاقة المتجددة.

– الحساسية الثقافية: قد تؤثر الاعتبارات الثقافية– مثل أنظمة حيازة الأراضي التقليدية، والممارسات العرفية، ومعارف السكان الأصليين– على تصميم وتنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة. إن احترام القيم الثقافية، والتعامل مع أصحاب المعرفة المحلية، ودمج وجهات نظر السكان الأصليين في عمليات تخطيط المشروع يمكن أن يساعد في تخفيف الصراعات المحتملة وتعزيز نتائج المشروع.

قصص النجاح وأفضل الممارسات:

1. دراسات حالة لمشاريع الطاقة المتجددة الناجحة:

مشروع بحيرة توركانا لطاقة الرياح: يعد مشروع بحيرة توركانا لطاقة الرياح، الواقع في شمال كينيا، أحد أكبر مشاريع طاقة الرياح

في إفريقيا. وبقدرة تبلغ 310 ميجاوات، ساهم المشروع بشكل كبير في قدرة كينيا على توليد الطاقة المتجددة. وعلى الرغم من مواجهة تحديات مثل قيود التمويل والعقبات اللوجستية، فقد أكمل المشروع أعمال البناء بنجاح وبدأ عملياته في عام 2019؛ مما وفر كهرباء نظيفة وموثوقة للشبكة الوطنية.

محطات أولكاريا للطاقة الحرارية الأرضية: يعد حقل أولكاريا للطاقة الحرارية الأرضية، الواقع في وادي الصدع العظيم، قصة نجاح رئيسية في قطاع الطاقة المتجددة في كينيا. وتمتلك محطات أولكاريا للطاقة الحرارية الأرضية، التي تديرها شركة KenGen، قدرة إجمالية تزيد عن 700 ميجاوات؛ مما يجعل كينيا واحدًا من أبرز منتجي الطاقة الحرارية الأرضية في إفريقيا. ويوضح المشروع إمكانات الطاقة الحرارية الأرضية كمصدر موثوق ومستدام للكهرباء، والاستفادة من موارد الطاقة الحرارية الأرضية الوفيرة في كينيا لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة.

2. الشراكات بين القطاعين العام والخاص والتعاون الدولي:

الجمعية الكينية للطاقة المتجددة (KEREA): تعمل KEREA كمنصة للتعاون بين الحكومة والقطاع الخاص ومنظمات المجتمع المدني لتعزيز تطوير الطاقة المتجددة في كينيا. ومن خلال المبادرات وبناء القدرات وتبادل المعرفة، تعمل KEREA على تسهيل الشراكات بين القطاعين العام والخاص وتعزيز التعاون الدولي لدفع الابتكار والاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة.

برنامج توسيع نطاق الطاقة الشمسية: يهدف برنامج توسيع نطاق الطاقة الشمسية، الذي تدعمه مؤسسة التمويل الدولية وشركاء التنمية الدوليون الآخرون، إلى تسريع نشر الطاقة الشمسية في الأسواق الناشئة، بما في ذلك كينيا. ومن خلال تقديم الخدمات الاستشارية وحلول التمويل وأدوات تخفيف المخاطر، ويمكّن البرنامج القطاع الخاص من المشاركة في مشاريع الطاقة الشمسية على نطاق المرافق؛ مما يعزز التنمية المستدامة والحصول على الطاقة.

3. المشاركة المجتمعية ومبادرات بناء القدرات:

كهربة الطاقة الشمسية خارج الشبكة: لعبت حلول الطاقة الشمسية خارج الشبكة، مثل أنظمة الطاقة الشمسية المنزلية والشبكات الصغيرة، دورًا مهمًا في توسيع نطاق وصول الطاقة إلى المجتمعات الريفية والمحرومة في كينيا. ونفذت منظمات مثل M–KOPA Solar وd.light نماذج تمويل مبتكرة للدفع أولاً بأول؛ مما يسمح للأسر بالوصول إلى خدمات الطاقة النظيفة وبأسعار معقولة مع تعزيز ريادة الأعمال المحلية وخلق فرص العمل.

مشاريع الطاقة المتجددة المجتمعية: تعمل مشاريع الطاقة المتجددة المجتمعية، مثل مبادرات الطاقة المائية والغاز الحيوي الصغيرة، على تمكين المجتمعات المحلية من المشاركة في توليد الطاقة والاستفادة من الموارد المتجددة. وتظهر مشاريع – مثل محطة جاكاوا للطاقة الكهرومائية الصغيرة في وسط كينيا ومشروع جيثيمبي للغاز الحيوي في غرب كينيا – أهمية الملكية المجتمعية والمشاركة وبناء القدرات في تنمية الطاقة المستدامة.

المتجددة:

إن نشر الطاقة المتجددة في كينيا له آثار اجتماعية واقتصادية بعيدة المدى؛ حيث يساهم في النمو الاقتصادي، وتحسين الوصول إلى الطاقة، وتعزيز التمكين الاجتماعي. ويتناول هذا القسم الآثار الاجتماعية والاقتصادية الرئيسية لنشر الطاقة المتجددة في البلاد.

1. توليد فرص العمل والنمو الاقتصادي:

تعمل مشاريع الطاقة المتجددة، مثل منشآت الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية والطاقة الحرارية الأرضية، على خلق فرص عمل عبر سلسلة القيمة، بدءًا من تطوير المشاريع وتشييدها وحتى التشغيل والصيانة. وتحفز هذه المشاريع النشاط الاقتصادي في المجتمعات المحلية، وتدعم خلق فرص العمل وتوليد الدخل.

يجذب قطاع الطاقة المتجددة الاستثمارات المحلية والأجنبية؛ مما يحفز النمو الاقتصادي والتنويع. ومن خلال تعزيز بيئة مواتية لتنمية الطاقة المتجددة، تستطيع كينيا الاستفادة من مواردها المتجددة الوفيرة لدفع التنمية الاقتصادية المستدامة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري المستورد.

2. الوصول إلى الطاقة ومد الريف بالكهرباء:

تلعب تقنيات الطاقة المتجددة، وخاصة الحلول خارج الشبكة مثل أنظمة الطاقة الشمسية المنزلية والشبكات الصغيرة، دورًا حاسمًا في توسيع نطاق وصول الطاقة إلى المجتمعات الريفية والمحرومة. وتوفر حلول الطاقة اللامركزية هذه كهرباء نظيفة وموثوقة للأسر والمدارس ومرافق الرعاية الصحية والشركات؛ مما يحسن نوعية الحياة ويمكّن التنمية الاجتماعية والاقتصادية.

وتساهم مبادرات مد الريف بالكهرباء المدعومة بالطاقة المتجددة في سد فجوة الوصول إلى الطاقة، وتمكين المجتمعات الريفية، وإطلاق العنان لإمكاناتها من أجل الإنتاجية الاقتصادية والتنمية الاجتماعية. ومن خلال إعطاء الأولوية للكهرباء خارج الشبكة وحلول الطاقة اللامركزية، يمكن لكينيا تسريع التقدم نحو أهداف الوصول الشامل إلى الطاقة وأهداف التنمية المستدامة.

3. التخفيف من حدة الفقر والتمكين الاجتماعي:

إن الحصول على خدمات الطاقة بأسعار معقولة وموثوقة يعزز سبل العيش ويقلل من الفقر، لا سيما في المناطق الريفية حيث ينتشر فقر الطاقة. وتوفر تكنولوجيات الطاقة المتجددة فرصًا للأنشطة المدرة للدخل، مثل الاستخدام الإنتاجي للطاقة في الزراعة، والتصنيع الزراعي، والمؤسسات صغيرة الحجم، وتمكين المجتمعات من انتشال نفسها من الفقر.

وتساهم مشاريع الطاقة المتجددة التي تعطي الأولوية لملكية المجتمع والمشاركة وتقاسم المنافع في التمكين الاجتماعي والتنمية الشاملة. ومن خلال إشراك المجتمعات المحلية في عمليات صنع القرار، ومبادرات بناء القدرات، وآليات تقاسم الإيرادات، يمكن لمبادرات الطاقة المتجددة أن تعزز التماسك الاجتماعي، والمساواة، والقدرة على الصمود.

في كينيا وخارجها:

اعتبارًا من عام 2019، ساهمت الطاقة المتجددة بنسبة 74% فقط من مزيج الطاقة الحالي، وجاء الباقي من مصادر غير متجددة (كلاج وآخرون، 2020). إن الطلب على الطاقة في ارتفاع مستمر مع تزايد عدد السكان؛ ولذلك، تنفق كينيا ما يصل إلى نصف عائداتها السنوية من النقد الأجنبي لاستيراد النفط (ساركودى وآدوب، 2018) لتغطية الطلب. وعلى الرغم من ذلك، لا يزال مزيج الطاقة الحالي في كينيا تهيمن عليه مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الحيوية (64.6% من إجمالي إمدادات الطاقة الأولية)، وطاقة الرياح والطاقة الشمسية (15.2%)، والطاقة المائية (1.3%)، وبدرجة أقل الفحم (1.9%) والمنتجات النفطية (16.9%) (هافنر، 2019). إن الاعتماد المفرط على الوقود الأحفوري المستورد لموازنة متطلبات الطاقة الأساسية يجعل البلاد عرضة بشدة لصدمات العرض والتسعير في الأسواق الدولية (Power, 2013).

وفي السنوات الأخيرة، أعطت كينيا الأولوية لنمو مشاريع الطاقة الحرارية الأرضية وطاقة الرياح، مع توجيه معظم الاستثمارات نحو تنميتها (ندريتو وآخرون، 2020). وتتصدر الطاقة الحرارية الأرضية مزيج الطاقة بنسبة 48.4% بين المصادر المتجددة الأخرى في كينيا.

ويوضح الاستكشاف أن إمكانات الطاقة الحرارية الأرضية في كينيا تتجاوز 7000 ميجاوات وأنها قادرة على تلبية جميع احتياجات كينيا من الكهرباء على مدى السنوات العشر القادمة (سيميو، 2010). وفي عام 2019، احتلت كينيا المرتبة التاسعة كأكبر منتج للكهرباء الحرارية الأرضية في العالم والمرتبة الأولى في إفريقيا (رينكينز، 2019). وكان من المتوقع أن تزيد قدرتها على الطاقة الحرارية الأرضية إلى 1984 ميجاوات في عام 2020، ومن المستهدف أن تتجاوز 5000 ميجاوات بحلول عام 2030، ولكن بسبب تحديات مثل ارتفاع تكلفة الإنتاج وصعوبة الحصول على التمويل اللازم للتوسيع، ومن المرجح أن يرتفع هذا الرقم إلى حوالي 1900 ميجاوات بحلول عام 2030. (رينكينز، 2019).

ويبلغ استخدام الطاقة الكهرومائية حاليًا 826 ميجاوات، وهو ما يمثل حوالي ثلث إجمالي مزيج الطاقة. ويبلغ إجمالي إمكانات الطاقة الكهرومائية في كينيا 6000 ميجاوات لكل من المشاريع الكبيرة والصغيرة (كيبروب وآخرون، 2018). وتبلغ قدرة الطاقة الكهرومائية الكبيرة 3000 ميجاوات، في حين تم تسخير 800 ميجاوات فقط. ومن أصل 3000 ميجاوات للطاقة الكهرومائية الصغيرة والصغرى، تم تسخير أقل من 30 ميجاوات، أي حوالي 1% من الإمكانات، ومن هنا جاءت الحاجة إلى استغلال الموارد غير المستغلة (كيبروب وآخرون،2018). ومع ذلك، انخفض الاهتمام بالطاقة الكهرومائية في كينيا تدريجيًا على حساب الطاقة الحرارية الأرضية بسبب المسودات التي شهدتها ظاهرة الاحتباس الحراري (جانهو، 2020).

إن الطاقة الشمسية هي مصدر الطاقة الأكثر وفرة في العالم وتنمو بسرعة في كينيا. وقد حققت كينيا تقدمًا كبيرًا في تحول الطاقة؛ حيث تم توليد 89% من الكهرباء من مصادر متجددة، وستمثل الطاقة الشمسية 1% في عام 2021. والإمكانية المثالية للطاقة الشمسية في كينيا هي 4 – 6 كيلووات/ الساعة/ م2/ يوم من مستويات التشمس لأنها تقع بالقرب

من خط الاستواء، بمتوسط 5 – 7 ساعات من ضوء الشمس كل يوم. وتمتلك البلاد إمكانات شمسية تقريبية تبلغ 15000 ميجاوات.

ومن المقدر أنه سيتم إضافة 120 ميجاوات من الطاقة الشمسية إلى الشبكة الوطنية في عام 2021؛ مما يرفع إجمالي توليد الطاقة الشمسية إلى 172 ميجاوات. ويعد مشروع جاريسا للطاقة الشمسية أكبر منشأة في البلاد بقدرة 55 ميجاوات، وتبلغ قدرة محطة ماليندي للطاقة الشمسية 52 ميجاوات، وكيسيس 1 (55 ميجاوات)، وسيدات (40 ميجاوات)، وتبلغ قدرة سيلينكي 40 ميجاوات (جورج وآخرون، 2019. كييز وآخرون، 2003. كييرا، 2022). وعلى الرغم من هذه الزيادة، فإن استيعاب شركات التصنيع لا يزال منخفضًا. ويعد استخدام الطاقة الشمسية في شركات التصنيع إحدى الطرق لخفض تكاليف الطاقة.

ولا تزال تكلفة الطاقة المولدة من شبكة الكهرباء أكثر تقلبًا وتستمر في الارتفاع. وبالتالي، فإن الطاقة الشمسية تحمي الشركات المصنعة من تقلبات السوق غير المتوقعة؛ وبالتالي توفر خيارات طاقة أكثر استقرارًا مطلوبة للنمو المستدام. وهناك أيضًا طلب كبير غير مستغل على الطاقة الشمسية خارج الشبكة والتي ستربط المجتمعات الواقعة بعيدًا عن البنية التحتية الحالية للنقل؛ ونتيجة لذلك، يحتاج الموظفون إلى التدريب على توسيع نطاق تركيب الألواح الشمسية، وإنتاج الطاقة الشمسية، والاتصال للاستخدام المنزلي والصناعي والتجاري. وسيساهم ذلك في تحقيق الهدف 7 من أهداف التنمية المستدامة بشأن حصول الجميع على الطاقة الحديثة والموثوقة والمستدامة بأسعار معقولة.

مصادر الطاقة المتجددة في كينيا:

نمت طاقة الرياح، إلى جانب الطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الشمسية، على مر السنين، وأكبر مزرعة رياح في إفريقيا كلها تقع في كينيا. وتتكون محطة الرياح في بحيرة توركانا من 365 توربينًا وتنتج 310 ميجاوات من الكهرباء (كلاج وآخرون، 2020). وتبلغ قدرة الرياح في إفريقيا 109.000 ميجاوات، وتمتلك كينيا 73% من مساحتها مغطاة بطاقة الرياح بسرعات محتملة جيدة تزيد عن 6 م/ث.

وتعد كثافة طاقة الرياح واحدة من أعلى المعدلات في إفريقيا حيث تبلغ 346 وات لكل متر مربع، ولديها القدرة على تغطية متطلبات الطاقة في البلاد (أنيسكا هـ. كازيميرشوك، 2019).

ويتم إنتاج الكتلة الحيوية على مستوى العالم كل عام من الزراعة. ووفقًا لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو)، تم إنشاء أكثر من 9 مليارات طن متري من مخلفات المحاصيل في عام 2017، في حين تم استرداد أكثر من 5 مليارات متر مكعب من منتجات نفايات الغابات في نفس العام (دوكي أسيفيدو وآخرون، 2020). ويتم ترسبها في المزرعة لتتحلل أو تحترق مباشرة في الجو، وتنطوي طرق التخلص هذه على مشاكل بيئية (كوون، ريو، وكارلستن، 2020. ويلفل، تشينجايرا، وكاسينوف، 2020. وغارسيا فريتس وآخرون، 2020). ويمكن تحويل هذه الكميات الضخمة من الكتلة الحيوية إلى طاقة.

وأدركت حكومة كينيا (GoK) الحاجة إلى التحول نحو أنظمة الطاقة الحيوية الحديثة باستخدام المواد الأولية البديلة لتوسيع توليد الطاقة المتجددة (بوب وآخرون، 2014). وقد تم التركيز على تطوير التشريعات التي تمنع استغلال الغابات (جوك، 2005)، وتعزز زيادة كفاءة تقنيات الطاقة الحيوية النظيفة (غارسيا فريتس وآخرون، 2020))، وتشجع استخدام المواد الأولية المتبقية من القطاع الزراعي الكبير في كينيا ونمو محاصيل الوقود الحيوي المخصصة (ويلفل، تشينغيرا، وكاسينوف، 2020. أوكوكو وآخرون، 2017).

وتم تركيب ما يقرب من 22 ألف محطة للغاز الحيوي في كينيا، ويعتمد 20 ألف منها على روث الماشية والباقي على مخلفات المحاصيل، بدعم رئيسي من الوكالة الألمانية للتعاون الدولي. وأكثر من 90% من محطات الغاز الحيوي هذه محلية. والبعض الآخر مؤسسي، بينما الباقي في مزارع الزهور؛ ولذلك، هناك حاجة لتدريب الموظفين لرفع مستوى إنتاج الطاقة الحيوية إلى المستويات الصناعية والتجارية (روبنارين وأديليكي، 2017).

سياسات الطاقة المتجددة في كينيا:

لقد كانت صياغة اللوائح والسياسات خطوة كبيرة في تعزيز استخدام الطاقة المتجددة في كينيا. وتهدف سياسات الطاقة المتجددة– مثل رؤية 2030 – إلى تحويل كينيا إلى دولة صناعية حديثة متوسطة الدخل بحلول عام 2030. وقد تم إطلاقها في عام 2008 وحددت "الطاقة" كأحد عوامل تمكين النمو الاجتماعي والاقتصادي والسياسي (جانهو، 2020). ويهدف إلى تحقيق معدل كهربة 100% في جميع أنحاء البلاد من الموارد المتجددة فيما يتعلق بالطاقة وتوليد الطاقة.

وأصدرت حكومة كينيا قانون الطاقة (2019) في مارس من عام 2019، والذي يحدد قوانين سلسلة الطاقة من الإنتاج إلى البيع وينظم استغلال مصادر الطاقة المتجددة مثل الفحم والبترول. ويتناول الجزء 6 من "قانون الطاقة" الطاقة المتجددة ويسهل إدخال القياس الصافي. ويتيح نظام القياس الصافي الطريق للكينيين لتوليد الكهرباء وتوجيه الطاقة الفائضة إلى الشبكة خلال الفترات خارج الذروة للحصول على الائتمان، مع كون مستخدمي الطاقة الشمسية هم المستفيدون الرئيسيون (يونيل).

ومع ذلك، فقد حدد "قانون الطاقة" نظام القياس الصافي بـ1 ميجاوات، وبعد ذلك يجب إبرام اتفاقية الطاقة الشرائية (PPA) مع شركة كينيا باور (جانهو، 2020). وبموجب "قانون الطاقة"، تم أيضًا حل هيئة كهربة الريف (REA) واستبدالها بشركة كهربة الريف والطاقة المتجددة (REREC). والغرض منه هو الإشراف على مشاريع كهربة الريف وتعزيز البحوث المحلية وإنتاج تكنولوجيا الطاقة المتجددة. وتم أيضًا إنشاء اللجنة الاستشارية لموارد الطاقة الريفية (RERAC) تماشيًا مع هذا لتقديم المشورة بشأن ترخيص وتطوير موارد الطاقة المتجددة.

وأطلقت وزارة الطاقة في كينيا سياسة التغذية بالتعريف (FIT) في عام 2008، والتي شجعت الاستثمار الأجنبي في قطاع الطاقة المتجددة. وقد شجع سعر التعريفة الثابتة في فترة متفق عليها الكيانات الأجنبية والمحلية

على تطوير مشاريع الطاقة المتجددة، وفي المقابل، توقعت تكاليفها وهوامش الربح بدقة (ندريتو وآخرون، 2020). ويُعفى المستثمرون في الطاقة المتجددة أيضًا من ضريبة القيمة المضافة ورسوم الاستيراد لتوريد أو استيراد المواد والمعدات اللازمة لبناء مشاريع الطاقة المتجددة بموجب قانون ضريبة القيمة المضافة المعدل في كينيا (2014).

وتم إنشاء وكالة الطاقة والطاقة النووية (NuPEA) أيضًا بموجب قانون الطاقة الكيني لقيادة أبحاث الطاقة النووية وتطويرها وتوزيعها. وتقترح NuPEA سياسات وقوانين لتنمية الطاقة النووية في كينيا، وتشارك في حملات التوعية العامة حول البرامج والفوائد النووية. ومن خلال هذه السياسات، اجتذبت كينيا مستثمرين دوليين في مجال الطاقة المتجددة، ونما مزيج الطاقة إلى ما يقرب من 90% (جانهو، 2020).

وعلى الرغم من التقدم الهائل في تكنولوجيا الطاقة المتجددة، هناك بعض التحديات عندما يتعلق الأمر بالتشغيل؛ مما يؤدي إلى وجود حواجز تقنية. ويؤدي الافتقار إلى المعرفة الكافية إلى سوء الاستخدام وعدم كفاية القدرة على صيانة الأنظمة. وقد تمت إعاقة تقدم بعض مصادر الطاقة المتجددة، مثل وقود الديزل الحيوي والطاقة الشمسية، بسبب نقص الخبراء المتاحين والقوى العاملة الماهرة (تاكاس وآخرون، 2021).

وبالمثل، تتمتع الطاقة الكهرومائية الصغيرة ومتناهية الصغر بإمكانات غير مستغلة تبلغ حوالي 2970 ميجاوات، في حين تهدف طاقة الرياح إلى الوصول إلى 2300 ميجاوات بحلول عام 2035 (EPRA, 2020). وهذا يتطلب تدريب الموظفين المهرة لتمكين بناء رأس المال البشري لعملية التحول، ويهدف هذا التدريب إلى سد هذه الفجوة. ومع ذلك، ونظرًا للنسبة العالية من الأشخاص الذين يستخدمون الطاقة المتجددة، توجد فجوة كبيرة في التدريب بسبب عدم كفاية الخبراء في الصيانة والتركيبات المستقبلية ونقل المهارات من الخبراء القلائل المتاحين لتحقيق الاستدامة.

وتم تحديد الطاقة المتجددة كمورد محتمل للطاقة لأنها لا تنضب، ومتوفرة، ونظيفة، وخضراء، وموثوقة. ومع ذلك، يُنظر إلى توليد الطاقة المتجددة على أنه مشروع محفوف بالمخاطر بسبب التكاليف المرتفعة المرتبطة ببناء محطات التوليد؛ وبالتالي عدم رغبة غالبية المؤسسات المالية في تمويل الاستثمارات (تاكاس وآخرون، 2021).

إن قطاع الطاقة الشمسية هو الأكثر تضررًا. ويتم توليد أكثر من 75% من الطاقة الحيوية في كينيا من "الكتلة الحيوية التقليدية" مثل الفحم والحطب، ويعتمد ما يصل إلى 80% من الأسر الكينية على الحطب للطهي والتدفئة (كارانيا وجاسباراتوس، 2019). ويبلغ العجز المقدر بين الطلب والعرض على خشب الوقود حوالي 20 مليون طن متري سنويًا، وهذا هو حافز لزيادة معدل إزالة الغابات وتدهور الأراضي (كيبلاغات، وانغ، ولي، 2011).

الخلاصة:

كما يتضح من الحالة الكينية، يبدو أن النجاح في مجال الطاقة المتجددة يحتاج إلى عوامل تمكين مثل القيادة السياسية الصريحة، والتنسيق المؤسسي، وإشراك أصحاب المصلحة لدفع التحولات في مجال الطاقة المستدامة. إن توفر موارد الطاقة المتجددة الضخمة جعل كينيا تخطو خطوات هائلة نحو تحقيق أهدافها، بما في ذلك الوصول إلى أمن الطاقة وتمكين التنمية الاقتصادية المستدامة بيئيًا، على سبيل المثال لا الحصر، من خلال الاستثمارات والشراكات الاستراتيجية؛ ولذلك، سيستمر هذا في الدعوة إلى الاستثمار والابتكار في المصادر المتجددة التي ستدعم الحفاظ على الزخم نحو رؤية كينيا لمستقبل أخضر ومزدهر. علاوة على ذلك، فإن الحالة الكينية تتسم إلى حد كبير بالغرابة؛ حيث حققت الدولة هدفها السياسي المتمثل في الدمج الفعال لمصادر الطاقة النظيفة في سلة الطاقة في دولة نامية.

ومن بين العوامل التي تحرك هذا المزيج من العوامل في رحلة نحو التنمية المستدامة ما يلي:

الميزة الجغرافية: من المفترض أن تمتلك كينيا احتياطيًا كبيرًا من مصادر الطاقة المتجددة في شكل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الكهرومائية. وتقع تلك المنطقة بالقرب من خط الاستواء، وتتمتع جغرافيتها بإشعاع شمسي مستقر إلى حد ما، في حين توفر منطقة الوادي المتصدع إمكانات جيدة للطاقة الحرارية الأرضية. والطول الإضافي للساحل الكيني والتضاريس المتنوعة تتيح فيها موارد الرياح والمياه فرصًا كبيرة.

التزام الحكومة: إن حيوية الطبقة السياسية وإرادتها لتطوير الاستثمارات في الطاقة المتجددة

في كينيا كانت في محلها. وقد وضعت الحكومة أطرًا حكومية دولية تتضمن حوافز استثمارية إيجابية لتشجيع الطاقة المتجددة. وفي الواقع، توفر رؤية كينيا 2030 لعام 2009 وقانون الطاقة لعام 2019 أهدافًا موجزة لزيادة تغلغل مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة في البلاد.

الاستثمار في البنية التحتية: بذلت البلاد قصارى جهدها لضمان الاستثمار في البنية التحتية التي تساعد في مجال الطاقة المتجددة، خاصة عندما يتعلق الأمر بمنشآت الطاقة الحرارية الأرضية وطاقة الرياح. على سبيل المثال، يعد مجمع أولكاريا للطاقة الحرارية الأرضية من بين أفضل منشآت الطاقة الحرارية الأرضية. وفيما يتعلق بالطاقة، يعد مشروع بحيرة توركانا لطاقة الرياح أكبر مزرعة رياح في البلاد وينتج ما يقرب من ثلاثين بالمائة من إجمالي الطاقة المتجددة التي تنتجها البلاد.

الشراكات بين القطاعين العام والخاص: في إطار التزامها بتنمية الطاقة المتجددة، ارتقت كينيا إلى مستوى الحدث من خلال الشراكات بين القطاعين العام والخاص أيضًا. لقد أتت بالفعل العديد من المنظمات الثنائية والوكالات متعددة الأطراف إلى كينيا، بعد أن بدأت بالفعل أو أبرمت بالفعل اتفاقيات تعاون مع الحكومة في التمويل والتنفيذ الخاص بالتحولات في مصادر الطاقة المتجددة. وقد جلبت الشراكات نقل التكنولوجيا وتقاسم المعرفة وكذلك التدفقات المالية إلى مبادرات الطاقات المتجددة.

الحل خارج الشبكة: خطت كينيا خطوات عملاقة في رحلة الوصول إلى الطاقة من خلال حل متجدد خارج الشبكة. وتوصلت الحكومة الكينية إلى "مشروع الاتصال الأخير" الذي تقول الحكومة إنه سيضمن ربط جميع الأشخاص في البيئات النائية وغير المربحة بالشبكة الوطنية باستخدام أنظمة الطاقة المتجددة اللامركزية مثل الشبكات الشمسية الصغيرة وأنظمة الطاقة الشمسية المنزلية خارج الشبكة. علاوة على ذلك، فقد قطعت شوطًا طويلاً في تحسين سبل العيش وفقر الطاقة في المجتمعات.

خلق فرص العمل والنمو الاقتصادي: وفي هذا السياق بالذات، أثر قطاع الطاقة المتجددة بشكل كبير على فرص العمل وتكتل الاقتصادات. وهناك تحقيق كبير لفرص العمل المختلفة، في سياق الوظائف المتوفرة في بناء وتركيب وتشغيل وصيانة مشاريع تطوير الطاقة المتجددة.

الفوائد البيئية: ساعد استخدام الموارد المتجددة في إنتاج الطاقة على تقليل اعتماد كينيا المفرط على الوقود الأحفوري؛ وبالتالي، خفف من الأضرار البيئية وانبعاثات الغازات الدفيئة. وتشمل الأضرار الأخرى المخفضة إزالة الغابات على نطاق واسع نتيجة لاستهلاك الكتلة الحيوية التقليدية وتعزيز القدرة على التكيف مع تغير المناخ في كينيا.

التحديات: تحتاج كينيا حقًا إلى الوعد بمزيد من الإنجازات والنجاح في مجال الطاقة المتجددة؛ لأن الحواجز التي تعترض التنظيم والتمويل وصعوبة تكامل الشبكة والقيود التي تواجهها تظهر مدى تحقيق الطاقة المتجددة. إن زيادة الالتزام السياسي، واستدامته، وتحقيق التماسك السياسي والاستثماري، وتوفير بناء القدرات والبنية التحتية التي تشمل التكنولوجيا المبتكرة في تخزين الطاقة، وتكنولوجيا الشبكات الذكية، وشبكات الطاقة المتجددة المصغرة، من شأنها أن تساعد في معالجة التحديات المتزايدة على هذا المسار.

4 إزالة الكربون: حل مبتكر لمستقبل أكثر خضرة

الدكتور/ عبدالمجيد الوادي
أستاذ بالمدرسة الوطنية للعلوم التطبيقية، القنيطرة بالمغرب.

الدكتور/ يوسف رشدي
أستاذ بالمدرسة الوطنية للعلوم التطبيقية بجامعة ابن طفيل بالمغرب.

الدكتور/ جواد كروم
أستاذ مشارك في علوم الكمبيوتر في جامعة لوهافر بفرنسا.

يتطلب استقرار المناخ خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى الصفر، ويظل هذا الغاز في الغلاف الجوي إلى مئات وآلاف السنين، ويستمر انبعاث ثاني أكسيد الكربون بما يتجاوز القدرة على امتصاص مصارف الكربون الطبيعية مثل الغابات؛ مما يؤدي إلى زيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي؛ مما يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة المستمر؛ ولذلك، فمن الضروري متابعة الاتجاه إلى "الخلو من الكربون".

ويمكن تحقيق هذا الهدف من خلال سلسلة من الاستراتيجيات بما في ذلك الطاقات المتجددة، وكفاءة الطاقة، وتقنيات احتجاز الكربون وتخزينه. وأصبحت إزالة الكربون عنصرًا حاسمًا في معالجة تغير المناخ العالمي؛ لأنها الطريقة الوحيدة لتقليل مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي وإبطاء ظاهرة الاحتباس الحراري.

لمحة عامة:

تعتبر الأنشطة البشرية مثل إنتاج الكهرباء، والنقل، والبناء، والعمليات الصناعية، والزراعة من أكبر مصادر انبعاث الغازات الدفيئة. ونظرًا للطابع المُلِحّ الذي تتسم به هذه القضية العالمية، فقد بادر المجتمع الدولي إلى تنفيذ اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ وبروتوكول كيوتو. ولتعزيز هذه التدابير، تم اعتماد اتفاق باريس في مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ (COP21) في ديسمبر 2015.

ويحدد اتفاق باريس للمناخ، الذي تم اعتماده في عام 2015، أهدافًا حاسمة لمواجهة تغير المناخ العالمي. وفي المقام الأول من بين هذه الأهداف، تهدف الاتفاقية إلى الحد من الزيادة في درجة الحرارة العالمية إلى أقل بكثير من درجتين مئويتين فوق مستويات ما قبل الصناعة

ومواصلة الجهود للحد من ارتفاع درجة الحرارة إلى 1.5 درجة مئوية. وهذا يتطلب خفضًا جذريًا وسريعًا في انبعاثات الغازات الدفيئة.

بالإضافة إلى ذلك، تلزم الاتفاقية الدول بتعزيز قدراتها على التكيف لتحمل الآثار الضارة لتغير المناخ وتعزيز القدرة على التكيف مع تغير المناخ وكذلك التنمية منخفضة الكربون؛ مما يضمن ألا تؤدي هذه الجهود إلى تقويض إنتاج الغذاء. ويؤكد كذلك على أهمية مواءمة التدفقات المالية مع الأهداف الإنمائية منخفضة الكربون والقادرة على الصمود في وجه تغير المناخ.

وأخيرًا، يضع اتفاق باريس إطارًا للشفافية والتقييم لضمان التزام البلدان بالتزاماتها وتكثيف جهودها تدريجيًا في المستقبل. ويتضمن ذلك إجراء تقييم عالمي كل خمس سنوات لتقييم التقدم الجماعي نحو تحقيق أهداف الاتفاقية، وتشكل هذه التدابير أهمية حاسمة لضمان اتخاذ إجراءات عالمية منسقة وفعالة لمكافحة ظاهرة الاحتباس الحراري.

مناخ المغرب:

أصبحت آثار تغير المناخ واضحة بشكل متزايد في المغرب؛ حيث لوحظت تغيرات في أنماط هطول الأمطار وظروف الجفاف، إلى جانب ارتفاع متوسط درجات الحرارة وموجات الحر المتكررة، ويؤدي ارتفاع الفيضانات ومستويات سطح البحر إلى تفاقم الوضع في العديد من المناطق.

وللتوضيح، فإن الموارد المائية في البلاد محدودة؛ حيث تبلغ حوالي 20 مليار متر مكعب، بمتوسط استهلاك 700 متر مكعب من المياه للفرد سنويًا. ويسلط هذا السيناريو الضوء على الإجهاد المائي الكبير. علاوة على ذلك، فإن تواتر السنوات التي تتميز بنقص هطول الأمطار يتجاوز السنوات الأكثر رطوبة، خاصة خلال الفترات من 1980 إلى 1985، ومن 1990 إلى 1995، ومن 2007 إلى 2010، ومن 2021 إلى 2024.

وتؤثر آثار تغير المناخ بشكل مباشر على توافر الموارد المائية عن طريق تغيير الدورات الهيدرولوجية، وتؤثر هذه التغييرات على إنتاج الطاقة، وخاصة الطاقة الكهرومائية، بينما تؤدي أيضًا إلى تغيير الطلب على الطاقة بشكل كبير. وفي الواقع، تؤدي فترات الحرارة الشديدة إلى زيادة كبيرة في الحاجة إلى أنظمة تكييف الهواء؛ وبالتالي اختبار البنية التحتية الحالية للطاقة.

يلتزم المغرب بشكل نشط بالحد من انبعاثات الغازات الدفيئة مع التركيز بشكل خاص على تطوير الطاقات المتجددة وتحسين كفاءة الطاقة، ويشكل هذا التحول نحو مصادر طاقة أقل كثافة في الكربون جزءًا من استراتيجية وطنية تهدف إلى إزالة الكربون من مختلف القطاعات الاقتصادية، بما في ذلك الصناعة والنقل والزراعة.

ما هي عملية إزالة الكربون؟

تشير إزالة الكربون إلى العملية التي تهدف إلى تقليل كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في الغلاف الجوي. فهو ينطوي على خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على المدى القصير مع الاستثمار في التقنيات والأساليب القادرة على دعم هدف تحقيق صافي انبعاثات صفر، أو ما يقرب من الصفر على المدى الطويل.

وتعد هذه العملية حاسمة في مكافحة تغير المناخ العالمي؛ لأنها تساهم بشكل كبير في تقليل البصمة الكربونية العالمية.

وتعد إزالة الكربون أمرًا بالغ الأهمية لمكافحة تغير المناخ وتحقيق أهداف الاستدامة على نطاق عالمي. وتتضمن هذه العملية تقليل أو إزالة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري. وعلى نحو متزايد، تتعهد البلدان والشركات بالتزامات حازمة بتحقيق الحياد الكربوني بحلول عام 2050؛ وبالتالي إظهار التزامها بمستقبل أكثر استدامة.

كيفية تحقيق الحياد الكربوني:

وقد حدد التقرير الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)– والذي يتضمن مساهمات من المغرب– مجموعة من الحلول الممكنة تقنيًا لتحقيق الحياد الكربوني بحلول نهاية هذا القرن. وتمثل هذه الوثيقة، التي تمت المصادقة عليها رسميًا من قِبَل حكومات 194 دولة، بما في ذلك المغرب، إجماع 830 خبيرًا دوليًا، بما في ذلك العلماء والمهندسين والاقتصاديين من أكثر من 80 دولة. وتتمحور الاستراتيجيات المبينة في التقرير حول أربع ركائز رئيسية.

الركيزة الأولى: يعد تحقيق كثافة الكربون التي تقترب من الصفر في إنتاج الكهرباء العالمي بحلول عام 2050 أمرًا ضروريًا لتحول الطاقة: ويتطلب هذا أن تنجح البلدان ذات الدخل المرتفع وكذلك الاقتصادات الناشئة في إزالة الكربون من إنتاجها من الكهرباء بحلول منتصف القرن. وسوف يكون أمام البلدان منخفضة الدخل، التي لا تساهم إلا قليلاً في الاستهلاك العالمي للكهرباء، بضعة عقود أخرى لتحقيق هذا التحول، ولكنها ستحتاج في نهاية المطاف أيضًا إلى التحرك نحو إنتاج الكهرباء الخالية من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

استراتيجية الطاقة المغربية:

يطبق المغرب سياسة طموحة ضد تغير المناخ تعتمد على مجموعة متماسكة من السياسات. ويشمل ذلك سياسة تغير المناخ التي بدأت في مارس 2014، والاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة التي تم إطلاقها في نوفمبر 2017، والمساهمة الوطنية المحددة (NDC) المقدمة عند التصديق على اتفاق باريس في 21 سبتمبر 2016، وتشكل هذه المبادرات جزءًا من خطة عام 2009. والاستراتيجية الوطنية للطاقة، يتم تطويرها من خلال خطط عمل ذات أهداف قصيرة ومتوسطة المدى، ومدعومة برؤية واضحة للإصلاحات التشريعية والتنظيمية والمؤسسية اللازمة.

وتهدف الاستراتيجية الوطنية للطاقة في المغرب، والتي تم إطلاقها عام 2009، إلى تنويع مصادر الطاقة في البلاد وتقليل اعتمادها على الوقود الأحفوري المستورد. وكان من أبرز معالم هذه الاستراتيجية تحديد أهداف طموحة للطاقات المتجددة مع خطة لزيادة حصتها إلى 42% من قدرة الطاقة الكهربائية المركبة بحلول عام 2020. ولتحقيق ذلك، نفذ المغرب مشاريع واسعة النطاق مثل محطة نور للطاقة الشمسية في ورزازات، التي تم تدشينها عام 2016، والتي تعد واحدة من أكبر المحطات في العالم. بالإضافة إلى ذلك، يعد الالتزام بكفاءة استخدام الطاقة والتكامل الإقليمي لسوق الطاقة أيضًا من المكونات الرئيسية لهذه الاستراتيجية.

وتندرج هذه التدابير ضمن رؤية طويلة المدى تهدف إلى ضمان التحول المستدام للطاقة ودعم النمو الاقتصادي في البلاد. وعلى الرغم من التقدم الكبير الذي تم إحرازه في إنشاء نموذج للطاقة المستدامة، يواصل المغرب تعزيز وتوسيع كفاءة استخدام الطاقة باعتباره أداة أساسية لتسريع تحوله الطاقوي.

الركيزة الثانية: استبدال الوقود الأحفوري بالكهرباء منخفضة الكربون:

وفي المغرب، يعد استبدال الوقود الأحفوري بالكهرباء عنصرًا أساسيًا في استراتيجية الطاقة الوطنية التي تهدف إلى الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة وتعزيز التنمية المستدامة. وفي قطاع النقل، تتضمن المبادرة الاعتماد المتزايد على السيارات الكهربائية وتعزيز البنية التحتية للشحن. وبالنسبة للتدفئة، يتم تشجيع استبدال الأنظمة التقليدية بحلول كهربائية أكثر كفاءة، خاصة في المناطق الحضرية. وفي الصناعة، لا يساعد التحول إلى العمليات المكهربة على تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري فحسب، بل يعزز أيضًا زيادة كفاءة استخدام الطاقة. وتساهم هذه الجهود في إحداث تحول في مجال الطاقة يدعم الأهداف البيئية للمغرب مع تعزيز أمنه الطاقوي.

الركيزة الثالثة: كفاءة الطاقة في جميع القطاعات:

يلعب تعزيز كفاءة الطاقة في مختلف القطاعات دورًا رئيسيًا في الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة؛ وبالتالي تسهيل عملية الكهربة وخفض فواتير الطاقة. ومن خلال تحسين استخدام الطاقة، يمكن للصناعات والمباني السكنية والتجارية، وكذلك وسائل النقل، تحقيق وفورات كبيرة مع المساهمة في حماية البيئة. ولا يؤدي هذا النهج إلى تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري فحسب، بل يعمل أيضًا على تعزيز أمن الطاقة في أي بلد. علاوة على ذلك، فمن خلال خفض استهلاك الطاقة، تعمل القطاعات المعنية على تقليل تأثيرها البيئي، وتحسين قدرتها التنافسية، ودعم أهداف التنمية المستدامة الوطنية والدولية؛ وهكذا، أثبتت كفاءة استخدام الطاقة أنها استراتيجية رابحة لكل من الاقتصاد والبيئة.

وتختلف كفاءة الطاقة في المغرب بشكل كبير من قطاع إلى آخر، ويمثل القطاع الصناعي في المغرب 22% من إجمالي استهلاك الطاقة و13% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة، خاصة من المصادر الأحفورية. وفي هذا القطاع، تلعب شركات التصنيع دورًا حاسمًا في تحسين كفاءة الطاقة من خلال القدرات الديناميكية التي تؤثر بشكل إيجابي على ممارسات الطاقة.

أما بالنسبة لقطاع البناء، فإن بناء المساكن ذات الكفاءة العالية في استخدام الطاقة يشكل أولوية حاسمة لتنفيذ الاستراتيجية الوطنية المغربية بشأن الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة. ومن خلال تحسين استخدام بعض مواد البناء واعتماد مبادئ التصميم المعماري المناسبة، من الممكن تقليل احتياجات التدفئة والتبريد في المباني بشكل كبير مع تحسين الراحة الحرارية. ويتم تنظيم جوانب مثل الاتجاه الأمثل للمبنى وحجم النوافذ المناسب والعزل الحراري الفعال والإدارة الجيدة للإضاءة، من خلال اللائحة الحرارية المغربية للمباني (RTCM 2014) التي تضع معايير دقيقة لتعزيز كفاءة الطاقة في قطاع البناء.

الركيزة الرابعة: تحسين إدارة الأراضي لتعزيز قدرة البلدان على العمل كمصارف للكربون:

ويشكل تحسين إدارة الأراضي أداة استراتيجية لزيادة قدرة البلدان على العمل كمصارف للكربون، وهو أمر ضروري للتخفيف من آثار تغير المناخ. وتتضمن الإدارة الفعالة للأراضي ممارسات زراعية وحراجية وممارسات الحفاظ على البيئة التي تعمل على تعظيم عزل الكربون مع دعم التنوع البيولوجي والنظم البيئية. ومن منظور زراعي، فإن اعتماد تقنيات الحفاظ على التربة مثل الحراجة الزراعية، والحد الأدنى من الحرث، وتناوب المحاصيل، والحفاظ على الغطاء النباتي الدائم، يمكن أن يزيد بشكل كبير من كمية الكربون العضوي المخزن في التربة. كما تعمل هذه الممارسات على الحد من التآكل وتحسين خصوبة التربة؛ مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتعزيز القدرة على التكيف مع الظروف الجوية القاسية.

وفي المغرب، تعتبر الإدارة المستدامة للغابات ذات أهمية بالغة ضمن إطار السياسة البيئية للبلاد، وتشارك المملكة بنشاط في مبادرات إعادة التشجير وترميم مناطق الغابات المتدهورة لمكافحة إزالة الغابات وآثار تغير المناخ. ولا تهدف إدارة الغابات المتكيفة مع السياق المغربي إلى احتجاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي فحسب، بل تهدف أيضًا إلى تعزيز الحفاظ على التنوع البيولوجي الغني والفريد للبلاد.

ويجب أن تكون استراتيجيات إدارة الغابات مصممة بعناية لتتناسب مع الظروف البيئية والمناخية الخاصة بالمغرب، وينبغي لها أيضًا الاستفادة من المعارف التقليدية وتلبية احتياجات المجتمعات المحلية التي تعتمد في كثير من الأحيان على الموارد الحرجية لكسب عيشها. إن دمج هذه العناصر يضمن استدامة وفعالية الجهود المبذولة؛ وبالتالي المساهمة في مرونة المغرب البيئية والاقتصادية في مواجهة التحديات البيئية العالمية.

وتلعب المحافظة على الأراضي الرطبة في المغرب دورًا مهمًا في جهود إزالة الكربون في البلاد. وتوفر الأراضي الرطبة– مثل مجمع بحيرة سيدي موسى الوليدية، والأراضي الرطبة المؤقتة في دلتا سبو، وخليج الداخلة، ومنطقة الأراضي الرطبة المهدية القنيطرة، وغيرها– خدمات النظام البيئي الأساسية، بما في ذلك تخزين الكربون وعزله؛ مما يمكن أن يساعد في التخفيف من آثار تغير المناخ.

الاستثمار في التكنولوجيا من أجل مستقبل أكثر خضرة:

ولتقليل الانبعاثات وتحقيق صافي انبعاثات صفر أو قريب من الصفر، يجب على البلدان والمنظمات الاستثمار في التقنيات والممارسات التي ستساعدها في تحقيق هذه الأهداف، وقد تشمل هذه التقنيات والممارسات الاستثمارات في الطاقة المتجددة، وكفاءة الطاقة، واحتجاز الكربون وتخزينه، بالإضافة إلى العدادات الكهربائية الذكية لرصد استهلاك الطاقة في الوقت الفعلي.

وتعد تقنيات احتجاز الكربون وتخزينه ضرورية لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من المصادر الصناعية الكبيرة ومحطات الطاقة. وتبدأ العملية من خلال احتجاز ثاني أكسيد الكربون الناتج إما مباشرة من غازات الاحتراق

(ما بعد الاحتراق)، أو عن طريق التدخل قبل احتراق الوقود الأحفوري (ما قبل الاحتراق)، أو حتى عن طريق استخراج ثاني أكسيد الكربون مباشرة من الهواء المحيط (الاحتجاز المباشر للهواء). وبمجرد التقاطه، يتم ضغط ثاني أكسيد الكربون ونقله عادة عبر خط أنابيب إلى موقع تخزين؛ حيث يمكن حقنه في التكوينات الجيولوجية العميقة مثل حقول النفط والغاز المستنزفة أو طبقات المياه الجوفية العميقة المالحة للتخزين الدائم.

وتعتبر هذه التقنيات حيوية لتحقيق أهداف الحياد الكربوني، خاصة في القطاعات التي يمثل فيها خفض الانبعاثات تحديًا خاصًا مثل توليد الطاقة والصناعات الثقيلة، ومع ذلك، يجب أن يكون تطوير وتنفيذ تكنولوجيا احتجاز الكربون وتخزينه مصحوبًا بأنظمة صارمة وتدابير مراقبة لضمان فعالية وسلامة تخزين ثاني أكسيد الكربون على المدى الطويل.

تحليل السيناريوهات المغربية من أجل مستقبل مستدام:

لقد وضع المغرب عدة سيناريوهات لتنظيم انتقاله نحو اقتصاد خالٍ من الكربون، وتهدف هذه السيناريوهات إلى الحد بشكل كبير من انبعاثات الغازات الدفيئة عبر القطاعات الرئيسية للاقتصاد المغربي. وقد تم النظر في ثلاثة سيناريوهات رئيسية:

سيناريو "العمل كالمعتاد" (BAU): الذي يعرض الاتجاهات الحالية دون إجراء تغييرات كبيرة في السياسات أو التقنيات. ويعد هذا السيناريو بمثابة معيار لتقييم فعالية السيناريوهات الأكثر طموحًا.

سيناريو "الطموح المتسارع" (AA): الذي يتضمن زيادة الجهود وسياسات أكثر صرامة لتسريع وتيرة خفض الانبعاثات. ويفترض هذا السيناريو التبني السريع للتكنولوجيات النظيفة والتنفيذ القوي للتشريعات البيئية.

سيناريو "التنمية الخضراء": وهو الأكثر طموحًا، ويتصور حدوث تحول عميق في الاقتصاد من خلال استثمارات كبيرة في الطاقات المتجددة، وكفاءة الطاقة، والابتكارات التكنولوجية المستدامة. ولا يهدف هذا السيناريو إلى حياد الكربون فحسب، بل يهدف أيضًا إلى تحقيق التنمية المستدامة الشاملة.

ويهدف سيناريو "الطموح المتسارع" وسيناريو "التنمية الخضراء" إلى تحقيق تخفيضات أكثر طموحًا في الغازات الدفيئة مقارنة بالسياسات الحالية. وبحلول عام 2030، يتوقع هذان السيناريوهان انخفاضًا في الانبعاثات بنسبة 25% مقارنة بالمستويات الحالية باستثناء الأنشطة المتعلقة بالزراعة والغابات واستخدامات الأراضي الأخرى (AFOLU)؛ وبالتالي فإن سيناريو "الطموح المتسارع" يتجاوز الهدف المشروط لمؤتمر الحوار الوطني ولكنه لا يحقق هدفه غير المشروط.

ويتجاوز سيناريو "التنمية الخضراء" كلًا من الأهداف المشروطة وغير المشروطة التي حددتها المساهمات المحددة وطنيًا (NDC)، محققًا خفضًا بنسبة 40% في انبعاثات الغازات الدفيئة (GHG). وبحلول عام 2050، ستشهد انبعاثات الغازات الدفيئة انخفاضًا كبيرًا في ظل سيناريوهات "الطموح المتسارع" و"التنمية الخضراء" مع انخفاضات بنسبة 56% و74% على التوالي، مقارنة بسيناريو العمل المعتاد (BAU). وسيتم تحقيق أهداف إزالة الكربون في سيناريوهات "الطموح المتسارع" و"التنمية الخضراء" في المقام الأول، من خلال زيادة كهربة قطاعات الاستخدام النهائي ودمج المزيد من الطاقات المتجددة، بما في ذلك الهيدروجين الأخضر، في إنتاج الكهرباء.

الخلاصة:

لإزالة الكربون بنجاح من قطاعات مختلفة مثل النقل وإنتاج الكهرباء والصناعة والسكن، من الأهمية بمكان اعتماد التكنولوجيات المناسبة، وتحسين كفاءة الطاقة، وتوسيع كهربة الاستخدامات النهائية مع الابتعاد تدريجيًا عن الوقود الأحفوري. وهذه التدابير الطموحة ضرورية ليس فقط للحد من التلوث المحلي ولكن أيضًا لتحفيز النمو الاقتصادي من خلال الابتكارات التي تعزز التنمية المستدامة والتنافسية. وتمثل هذه الجهود خطوة أساسية نحو تحقيق الأهداف البيئية لعام 2050؛ وبالتالي ضمان مستقبل أكثر خضرة للمغرب.

رابعًا: تقارير في الشأن الإفريقي

إعداد إدارة البحوث والدراسات بمركز سيف بن هلال

1 كيف يساعد مشروع أنبوب الغاز (الجزائري– النيجيري) "أوروبا" في حل أزمة الطاقة؟

في ظل التحديات الراهنة التي تواجه الأمن الطاقي العالمي، يبرز مشروع أنبوب الغاز الجزائري– النيجيري كمبادرة استراتيجية تعد بتحويل مشهد الطاقة في أوروبا وإفريقيا، يأتي هذا المشروع في وقت حرج؛ حيث تسعى القارة الأوروبية جاهدة لتنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على الواردات الروسية؛ مما يجعل البحث عن بدائل مستدامة وموثوقة أمرًا بالغ الأهمية.

ومع استئناف العمل في مشروع أنبوب الغاز العابر للصحراء، الذي يمتد لآلاف الكيلومترات من قلب نيجيريا إلى سواحل الجزائر، تتجدد الآمال في إمكانية تحقيق أمن الطاقة ودعم التنمية الاقتصادية في القارة الإفريقية. ويُعد هذا المشروع ليس فقط خطوة نحو استقلالية الطاقة لأوروبا، بل هو أيضًا فرصة للدول الإفريقية لتعزيز التعاون الإقليمي وتحقيق النمو المشترك.

وتتجاوز أهمية الأنبوب الجزائري– النيجيري الجوانب الاقتصادية لتشمل البعد الاستراتيجي؛ حيث يعكس الإرادة القوية للشركاء الثلاثة في تجسيد منشأة إقليمية ذات بعد دولي. ومع التزام البنك الإفريقي للتنمية والاتحاد الإفريقي بدعم المشروع، يُظهر الأنبوب قدرة إفريقيا على تحقيق التكامل الاقتصادي والمساهمة في الأمن الطاقي العالمي.

ويُعد هذا التقرير استعراضًا للتطورات الأخيرة في مشروع أنبوب الغاز الجزائري– النيجيري، ويهدف إلى تسليط الضوء على الفرص والتحديات التي يواجهها، وكيف يمكن لهذا المشروع الضخم أن يسهم في تلبية الطلب المتزايد على الطاقة في أوروبا ودعم التنمية الاقتصادية في إفريقيا.

أهمية المشروع:

يعتبـر أنبـوب الغـاز الجزائـري– النيجيـري مـن المشـروعات الهامـة والاسـتراتيجية فـي إفريقيـا حيـث يبلـغ طولـه حوالـي 4128 كيلومتـرًا، وتـم إنجـاز حوالـي 2200 كيلومتـر، والتكلفـة النهائيـة للمشـروع تتعـدى أكثـر مـن 13 مليـار دولار.

وقـال وزيـر الطاقـة الجزائـري يـوم السـبت الموافـق 2 مـارس 2024، خـلال نـدوة صحفيـة تـم انعقادهـا علـى هامـش منتـدى الـدول المصـدرة للغـاز: "إن جميـع الأطـراف موافقـة علـى اسـتكمال المشـروع، ويمتـد الأنبـوب علـى مسـافة تبلـغ حوالـي 4 آلاف كيلومتـر مـن أبوجـا حتـى سـاحل الجزائـر، وتـم إنجـاز العمـل بالأنبـوب حتـى منطقـة كامـو، ولـم يتبـقَّ غيـر 100 كيلومتـر للوصـول لحـدود النيجـر".

وبالنسـبة للجزائـر فقـد تـم إنجـاز الأنبـوب حتـى منطقـة أهنـات ويتبقـى فقـط 700 متـر للحـدود مـع النيجـر، ويتبقـى مـن المشـروع حوالـي 100 كيلـو متـر فـي نيجيريـا وحوالـي 700 كيلومتـر مـن ناحيـة الجزائـر، وبالنسـبة للنيجـر يوجـد حوالـي 1000 كيلومتـر تمثـل شـريط النيجـر، والجزائـر لديهـا شـبكة مـن الأنابيـب تتبـع مجمـع سـوناطراك حيـث تفـوق 2000 كيلومتـر، الأمـر الـذي يعكـس نهايـة افتتـاح أنبـوب الغـاز بيـن الجزائـر والنيجـر.

ووافـق ممثلـو الدولتيـن علـى اسـتكمال المشـروع يـوم 18 فبرايـر 2024 لكـي يمـر الأنبـوب ليتدفـق الغـاز لأوروبـا، والأنبـوب يمتـد مـن مدينـة واري فـي جنـوب نيجيريـا مـن خـلال النيجـر لمركـز توزيـع الغـاز بمنطقـة حاسـي الرمـل فـي الجزائـر.

والجزائـر وقَّعـت مذكـرة تفاهـم فـي شـهر يوليـو 2022 مـع نيجيريـا والنيجـر، وهدفهـا عمـل دراسـة جـدوى وتعميـق الدراسـات لإنجـاز مشـروع أنبـوب الغـاز الجزائـري– النيجيـري، والأنبـوب ينطلـق مـن أبوجـا ويمـر بنيامـي ثـم يتجـه للجزائـر بهـدف تمهيـد تصديـره لأوروبا.

الهدف من المشروع:

يهـدف المشـروع لنقـل حوالـي 30 مليـار متـر مكعـب مـن الغـاز النيجيـري كل عـام لأوروبـا مـن خـلال الجزائـر، والمشـروع لـه أهميـة كبيـرة؛ لذلـك يتلقـى دعمًـا مـن قبـل البنـك الإفريقـي للتنميـة والاتحـاد الإفريقـي، ويعتبـر الأنبـوب بمثابـة فرصـة لتنميـة الـدول الثـلاث خاصـة البلـدان التـي سـيمر من خلالهـا الأنبـوب لكـي ينقـل الغـاز، والـدول المجـاورة ستسـتفيد أيضًـا مـن الأنبـوب– ومـن هـذه الـدول مالـي– حيـث يمكـن لتلـك الـدول أن تنقـل الغـاز مـن خـلال خطـوط أنابيـب فرعيـة.

والمشـروع سـيتيح بعـد دخولـه حيـز التنفيـذ تزويـد بلـدان السـاحل بالغـاز، ويشـكل الأنبـوب للجزائـر مثـالاً علـى إرادة الشـركاء الثلاثـة فـي تجسـيد منشـأة إقليميـة ذات بعـد دولـي، وتكلفـة الأنبـوب تصـل لحوالـي 13 مليـار دولار أمريكـي، وفـي يوم 22 سـبتمبر 2021 صـرح وزيـر النفـط فـي نيجيريـا بـأن نيجيريـا مـن المتوقـع أن تبـدأ فـي إنشـاء المشـروع، وقـد التقـى مـع عـدد مـن الشـركات والـدول فـي أوروبـا لكـي تحصـل علـى تمويـل لاسـتكمال المشـروع.

وشـهد عـام 2022 الإعـلان عـن مصـادر تمويـل فـي مصـر وإيطاليـا مـن خلالهـا سـتمد المشـروع بالتمويـل لكـي يتـم ضـخ الغـاز مـن إفريقيـا لأوروبـا، وصرحـت وزيـرة الماليـة فـي نيجيريـا "زينـب أحمـد" بـأن نيجيريـا تبحـث عـن تمويـل منخفـض التكلفـة لكـي يتـم التوسـع فـي مشـروعات الغاز؛ لكـي يتم تلبيـة الاحتياجـات المحليـة بالإضافـة لتصديرهـا لـدول العالـم المختلفـة التـي تحتـاج لتصديـر الغـاز.

ويعتبر الغاز مهمًا في هذه المرحلة حيث يعتبر وقودًا أحفوريًا نظيفًا بالمقارنة بأنواع الوقود الأخرى؛ لذلك ترغب نيجيريا في التوسع في إنتاج الغاز، وأكد وزير النفط في نيجيريا "تيمبري سيلفا" يوم 7 سبتمبر 2022 – في ضوء مشاركته في مؤتمر "غازتك" والذي تم عقده في ميلانو الإيطالية– على أن أوروبا تسعى للتخلي عن الغاز الروسي، ويتطلب لتحقيق ذلك حصولها على بدائل لموسكو، ونيجيريا من المقرر أن تتخذ قرارًا قريبًا بشأن استثمارات البنية التحتية لخط أنابيب تصدير الغاز للقارة الإفريقية والتي تزيد على 10 مليارات دولار، وأنبوب الغاز الجزائري– النيجيري يكتسب أهمية كبيرة حيث يعد استثمارًا يحظى بدعم من قبل البنك والاتحاد الإفريقي، وأشار إلى أن الجزائر تسهم في إعادة تشكيل الصندوق الإفريقي للتنمية بنحو 10 ملايين دولار، الأمر الذي يجعل الجزائر من أكبر المساهمين في إفريقيا في الصندوق.

التحديات التي تواجه المشروع:

واجه المشروع عدة تحديات؛ حيث شهد يوم 26 يوليو 2023 تحرك الحرس الجمهوري في النيجر لتنفيذ انقلاب عسكري نتج عنه اعتقال الرئيس محمد بازوم وأسرته، والوضع الأمني المتأزم في أعقاب الانقلاب العسكري في النيجر أدى لتعطيل العمل في المشروع خاصة في ظل عداء أوروبا للقادة الجدد في النيجر.

وتعتبر النيجر نقطة محورية في المشهد الجيوسياسي الإفريقي نتيجة الانخراط النشط لدول فرنسا والولايات المتحدة الأمريكية وتركيا وروسيا والإمارات، وتضطلع نيامي بدور رئيسي ومحوري في تقاطع موارد الطاقة والمصالح الجيوسياسية.

ويوجد تحدٍّ كبير دفع الكثير للتشكيك في جدوى المشروع يتمثل في مشكلة البنية التحتية الأساسية المحلية في نيجيريا وخصوصًا ما يتعلق بخط أنابيب إيه كيه كيه المتعثر، وصرح خبير في شركة الاستشارات القانونية "ميغاثوس لوو براكتيس"– ومقرها لاجوس، أولوفولا ووسو– بأن المشروع واجه تحديات **تتمثل في الآتي:**

* الوضع الأمني الذي يشكل في النيجر والمناطق المجاورة خطرًا كبيرًا، ويؤثر على استقرار المشروع قبل البناء وبعده.
* اعتماد الأنبوب على خط أنابيب "كيه كيه" المتأخر، والذي يتم تمويله ذاتيًا، ويرجع ذلك للتعقيد والضبابية.

2 خطة أوروبية للاعتماد على إنتاج الهيدروجين الأخضر في دول شمال "إفريقيا":

الهيدروجين الأخضر في شمال إفريقيا خطوة استراتيجية ليس فقط لتعزيز الاستقلال الطاقي للقارة، بل وكذلك لدعم أوروبا في تحقيق أهدافها البيئية والطاقة.

ومع توجه الاتحاد الأوروبي لاستيراد ملايين الأطنان من الهيدروجين الأخضر، تسعى دول شمال إفريقيا لتسريع وتيرة التطوير والتعاون الدولي لتحقيق هذه الغاية. وتمتلك هذه الدول موارد طبيعية هائلة وإمكانات غير مستغلة تجعلها مرشحة لتكون مراكز رئيسية لإنتاج الهيدروجين الأخضر؛ مما يوفر فرصًا واعدة للتنمية الاقتصادية والتكامل الإقليمي.
ويهدف هذا التقرير إلى استعراض الجهود المبذولة في مجال الهيدروجين الأخضر بدول مثل موريتانيا، والمغرب، والجزائر، مع التركيز على التحديات والفرص المرتبطة بهذا القطاع.

وسنبدأ بالنظر في مشروعات الهيدروجين الأخضر في مصر، التي تُعد خطة طموحة لإنتاج ملايين الأطنان من الهيدروجين الأخضر، وسنتطرق إلى التقدم المحرز والتحديات التي تواجه تنفيذ هذه المشروعات.

وفي ضوء ذلك تُسرع دول إفريقيا لتوقيع مذكرات تفاهم وتقديم عروض لتمويل المشروعات في إفريقيا، وتتمتع دول إفريقيا بموارد الطاقة الشمسية والرياح القوية بالإضافة للأراضي المتاحة وخطوط أنابيب تصدير الغاز لأوروبا.

وتوجد عدة دول في قارة إفريقيا تعتبر بمثابة مركز محتمل لإنتاج الهيدروجين الأخضر، وسنقوم بعرض تجربة عدة دول منها (موريتانيا، المغرب، الجزائر)، وبالرغم من الامتيازات التي

تتمتع بها قارة إفريقيا فإنه توجد حالة من عدم اليقين بشأن الطلب على الهيدروجين الأخضر النظيف، بالإضافة لوجود عدة تحديات تواجه قطاع الهيدروجين الأخضر وتصديره، الأمر الذي جعل المشروعات المعلنة تواجه تحديات عديدة، وسنبدأ الآن بعرض مشروعات الهيدروجين الأخضر في المغرب::

مشروعات "المغرب" في قطاع الهيدروجين الأخضر:

تعتبر المملكة المغربية موردًا محتملاً للهيدروجين الرخيص لأوروبا لقدرة البلاد على الاستفادة من موارد الطاقة الشمسية والرياح؛ نظرًا لقربها من إسبانيا ومتاح لديها خط أنابيب لنقل ذلك الوقود النظيف، واستقبلت المغرب دعمًا من الاتحاد الأوروبي أثناء انعقاد مؤتمر المناخ COP28بقيمة حوالي 50 مليون يورو عن طريق برنامج الشراكة الخضراء مع المغرب بهدف إزالة الكربون.

وتكلفة إنتاج الهيدروجين الأخضر في المغرب لن تكون أقل بكثير من إنتاجه في إسبانيا وهو ما سيعوض بشكل فعال التكلفة الإضافية لبناء خط أنابيب، وتأمل المغرب في وصول الناتج المحلي للهيدروجين لحوالي 4 تيراوات لكل ساعة الأمر الذي سيعادل 121 ألف طن، وتصدر المغرب نحو 10 تيراوات لكل ساعة وهو ما يعادل 303 آلاف طن بحلول 2030، وتعمل مجموعة ocp – التي تعتبر واحدة من أكبر شركات الأسمدة في العالم– على التوجه لإنتاج الهيدروجين الأخضر والبعد عن تقلبات أسعار الغاز عن طريق تطوير مشروعات للتوجه للطاقة النظيفة.

وتعمل المجموعة على إنفاق نحو 1.5 مليار دولار من ميزانيتها على مصنع لإنتاج الأمونيا الخضراء، وتبلغ الطاقة الإنتاجية للمصنع حوالي 200 ألف طن سنويًا، ومن المتوقع أن يبدأ المصنع في الإنتاج خلال عام 2026 ويتم تخصيص 7 مليارات دولار لإقامة مصنع آخر ولكن سيكون لديه بعض المميزات حيث سيكون أكبر في الحجم، وستبلغ الطاقة الإنتاجية للمشروع حوالي مليون طن سنويًا وسيبدأ التشغيل خلال عام 2027.

وتعتزم المغرب بناء خط أنابيب ضخم للهيدروجين ويربط 11 دولة في غرب إفريقيا، ومن المخطط له أن يتم بناؤه بطول 5.6 ألف كيلومتر، وسيتم تشغيله بالتوازي مع خط أنابيب الغاز الطبيعي والذي يربط نيجيريا والمغرب وتبلغ قيمته حوالي 25 مليار دولار.

وتعتزم شركة توتال إنرجي تنفيذ مشروع لإنتاج الهيدروجين باستثمارات تبلغ حوالي 100 مليار درهم ويعتمد على توليد 10 جيجاوات من الطاقة الشمسية والرياح، وبالنسبة للشركات المحلية الموجودة بالمغرب تعتزم شركة "فالكون كابيتال" تنفيذ مشروع "الكثبان البيضاء" بهدف إنتاج الهيدروجين الأخضر وستبلغ التكلفة الاستثمارية للمشروع حوالي 2 مليار دولار.

والمغرب لديها حوالي 8 مشروعات هدفها إنتاج الهيدروجين الأخضر، ولكن إلى الآن ما زالت في مرحلة مبكرة، الأمر الذي يؤدي لتأخير صدور الحوافز الخاصة بإنتاج الهيدروجين.

مشروعات "الجزائر" في قطاع الهيدروجين باعتبارها موردًا مهمًا لـ"أوروبا":

في ظل التحول العالمي نحو الطاقة المتجددة والنظيفة، تبرز الجزائر كلاعب رئيسي في سوق الهيدروجين الأخضر، مستهدفة تلبية جزء مهم من الطلب الأوروبي على هذا الوقود الواعد.

وبحلـول عـام 2040، تطمـح الجزائـر لتصبـح مـزودًا رئيسـيًا للهيدروجيـن الأخضـر، مـع خطـط طموحـة لإنشـاء بنيـة تحتيـة تحـت سـطح البحـر تربطهـا بالسـوق الأوروبيـة عبـر إيطاليـا وتونـس.

وتبلـغ قيمـة الاسـتثمارات التجريبيـة حوالـي 20 مليـون يـورو مـن ألمانيـا، ومشـاريع تعـاون مـع شـركات دوليـة مثـل "ساسـول" الجنـوب إفريقيـة، وتضـع الجزائـر أسسًـا قويـة لإنتـاج الهيدروجيـن منخفـض الكربـون. هـذه الخطـوات تعكـس التـزام البـلاد بتطويـر قطـاع الطاقـة النظيفـة وتصديرهـا علـى نطـاق واسـع إلـى أوروبـا؛ ممـا يعـزز مكانتهـا كمركـز إقليمـي للطاقـة المسـتدامة.

ويهـدف هـذا المشـروع لاستكشـاف الجهـود الجزائريـة فـي تطويـر صناعـة الهيدروجيـن الأخضـر وتأثيرهـا علـى الأمـن الطاقـي الأوروبـي، مـع التركيـز علـى الخطـط الاسـتراتيجية، والتمويـل الدولـي، والشـراكات الصناعيـة التـي تشـكل ملامـح مسـتقبل الطاقـة فـي المنطقـة.

والجزائـر لديهـا خطـة تسـتهدف توفيـر 10% مـن الطلـب الأوروبـي علـى الهيدروجيـن الأخضـر، وجـاء ذلـك بحلـول عـام 2040 خاصـة فـي ظـل تخطيـط البـلاد لإنشـاء خـط أنابيـب تحـت سـطح البحـر، وهدفـه نقـل الوقـود لإيطاليـا عبـر تونـس ولكـن لـم يتـم توقيـع اتفاقيـة إنشـاء الخـط حتـى الآن.

وقدمـت ألمانيـا موافقـة لتمويـل مشـروع تجريبـي تبلـغ قيمتـه حوالـي 20 مليـون يـورو وبقـدرة تبلـغ حوالـي 50 ميجـاوات فـي مدينـة أرزيـو والتـي تقـع غـرب الجزائـر، وجـاء التمويـل ضمـن التـزام ببنـاء البنيـة التحتيـة للإنتـاج والتصديـر وسـيكون علـى نطـاق واسـع لأوروبـا.

وتخطـط شـركة "سـوناطراك" الجزائريـة للتعـاون مـع شـركة جنـوب إفريقيـا "ساسـول" لإنتـاج الهيدروجيـن منخفـض الكربـون فـي صقليـة، ويبلـغ حجمـه 7 آلاف و800 طـن سـنويًا و25 ألـف طـن مـن الغـاز منخفـض الكربـون سـنويًا، وصرحـت منظمـة الأوبـك بـأن الجزائـر لديهـا بالفعـل حوالـي 4 مشـروعات للهيدروجيـن الأخضـر تـم افتتاحهـا بنهايـة عـام 2023.

مشـروعات "موريتانيـا" فـي إنتـاج الهيدروجيـن الأخضـر:

أطلقـت دول الاتحـاد الأوروبـي وعـودًا لموريتانيـا بشـأن مشـروعات لإنتـاج الهيدروجيـن الأخضـر ومشـتقاته؛ حيـث تمتلـك موريتانيـا حاليًـا 4 مشـروعات، وشـهد شـهر أكتوبـر الماضـي إطـلاق الاتحـاد الأوروبـي مبـادرة هدفهـا دعـم مشـروعات الطاقـة المتجـددة والبنيـة التحتيـة فـي موريتانيـا. واقترحـت المفوضيـة الأوروبيـة إمكانيـة إنتـاج الحديـد والصلـب الأخضـر عـن طريـق الاسـتفادة مـن إمكانـات الهيدروجيـن الأخضـر واحتياطيـات خـام الحديـد بهـدف تصديـره للاتحـاد الأوروبـي، وموريتانيـا تلقـت عـددًا مـن المشـروعات طرحهـا مطـورون دوليـون، وبالرغـم مـن كل ذلـك مـا زالـت موريتانيـا فـي مرحلـة مبكـرة.

وتخطـط شـركة دنماركيـة "غـو إنرجـي" لبنـاء مصنـع لإنتـاج الهيدروجيـن الأخضـر وسـيتم بنـاؤه علـى شـكل هـلال، وتبلـغ القـدرة الإنتاجيـة لـه حوالـي 35 ميجـاوات عـن طريـق توليـد 60 جيجـاوات مـن الطاقـة المتجـددة (الشـمس، الريـاح).

خامسًا: تقارير إحصائية

إعداد إدارة البحوث والدراسات بمركز سيف بن هلال

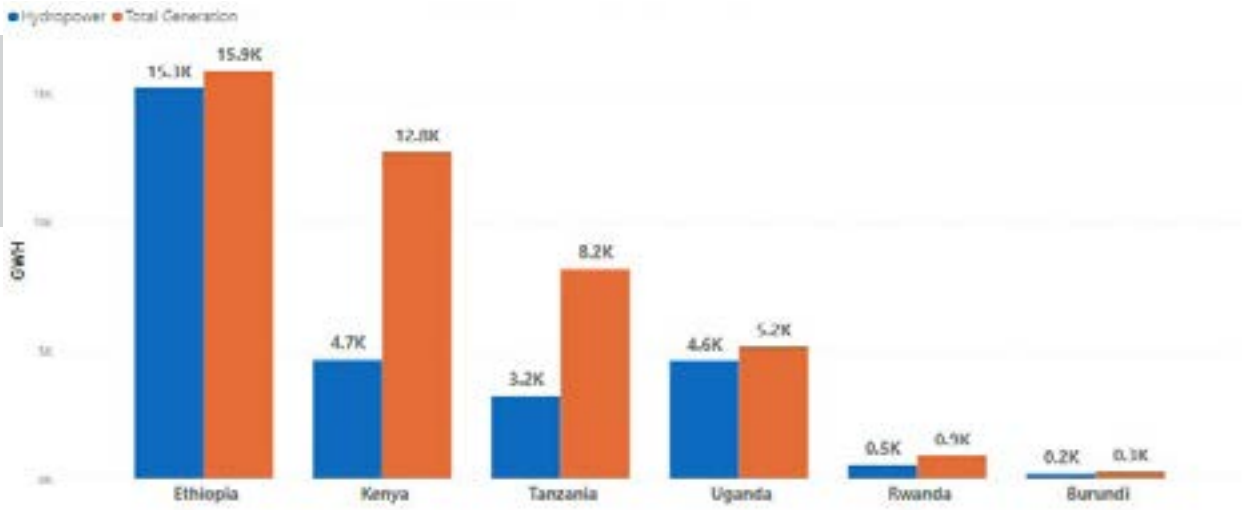
الطاقة الكهرومائية في شرق "إفريقيا" تنعش الاقتصاد الإفريقي

تتميز منطقة شرق إفريقيا بموارد مائية تمكّنها من أن تنشط في مجال الطاقة الكهرومائية، ما بين حوض النيل، وبحيرات الوادي العظيم، والعديد من الأنهار. وتعد مشروعات الطاقة الكهرومائية من أهمّ المشروعات التي تُساهم في تحقيق التنمية المستدامة في دول شرق إفريقيا، على الرغم من العقبات المتتابعة التي تواجه تلك المشروعات من غياب التمويل وضعف البُنى التحتية وغياب الخبرات.

ويقدم مركز "سيف بن هلال" في هذا التقرير الوصفي والتحليلي رصدًا للمشروعات في هذه المنطقة، سواء الحالية أو التي يتم بناؤها حاليًا، ويناقش نشأتها وما تنتجه وكلفة إنتاجها، ويستعرض نسبة الكهرباء النظيفة المنتجة من محطات الطاقة الكهرومائية من إجمالي إنتاج الكهرباء.

الطاقة الكهرومائية فرصة لإنعاش سوق الطاقة:

تتمتع المنطقة بموارد طبيعية هائلة تجعلها مهيأة لإنتاج الطاقة الكهرومائية، ويتضح من الأرقام المبينة بالشكل التالي أن إثيوبيا تنتج الكهرباء – من 11 سدًا على أراضيها – بقدرة 14 ألف جيجا هرتز، تليها كينيا وأوغندا، ويُترجم هذا إلى فرص اقتصادية كبيرة؛ حيث تعد الطاقة الكهرومائية مسؤولة حاليًا عن أكثر من 80% من توليد الكهرباء في المنطقة، وبشكل عام تشكل الطاقة الكهرومائية أكثر من 80% من إجمالي إنتاج الكهرباء في تلك المنطقة.



الطاقة الكهربية المولدة والطاقة الكهرومائية.

مشروعات الطاقة الكهرومائية في إفريقيا بين عسر ويسر:

المشروعات الصغيرة تنجح في "تنزانيا":

لا يجب الاعتماد بالضرورة على مشروعات عملاقة، بل إن تجربة تنزانيا الصغيرة من التجارب الناجحة، فقد وقعت حكومة تنزانيا مع البنك الإفريقي للتنمية ووكالة التنمية الفرنسية– في إبريل 2023 – على اتفاقيات لقروض تبلغ قيمتها 300 مليون دولار، بالإضافة إلى منحة من الاتحاد الأوروبي بهدف دعم مشروعات التنمية، على أن تخصص لتمويل محطة كاكونو للطاقة الكهرومائية، والتي تتمتع بقدرة تصل إلى 87.8 ميجاوات، وتقع في منطقة كاجيرا في الجزء الشمالي من تنزانيا.

مشروع محطة "روجيجي 3" للطاقة الكهرومائية "تنزانيا، بوروندي، الكونغو، رواندا":

ومن المشروعات المتوسطة تشارك بوروندي وجمهورية الكونغو الديمقراطية ورواندا في مشروع مشترك لمحطة روجيجي 3 للطاقة الكهرومائية، والذي يعد جزءًا من برنامج تطوير البنية التحتية في إفريقيا (PIDA). ويتضمن المشروع بناء سد على نهر روجيجي بين جمهوريتي الكونغو الديمقراطية ورواندا، فضلاً عن إنشاء محطة توليد طاقة بسعة 147 ميجاوات ومحطة توزيع، ومن المتوقع أن يساهم هذا المشروع في زيادة القدرة الكهرومائية في بوروندي بشكل كبير، كما تزيد قدرة رواندا بنسبة كبيرة.

وتكشف الأرقام والإحصائيات ما تمثله الطاقة الكهرومائية من أهمية في القارة الإفريقية، وذلك وفقًا للدراسات والتقارير الدولية، وتؤكد دراسة أجراها البنك الدولي عام 2020 على أن زيادة إمدادات الطاقة الكهرومائية تؤدي إلى زيادة فرص العمل في دول شرق إفريقيا بنسبة 10%؛ ما يؤدي إلى تحسن مستوى المعيشة في دول المنطقة.

ولعل أهم ما ذهبت إليه المقالات والأدبيات العلمية أن من أهم الفوائد التي عادت على دول شرق إفريقيا من مشروعات الطاقة

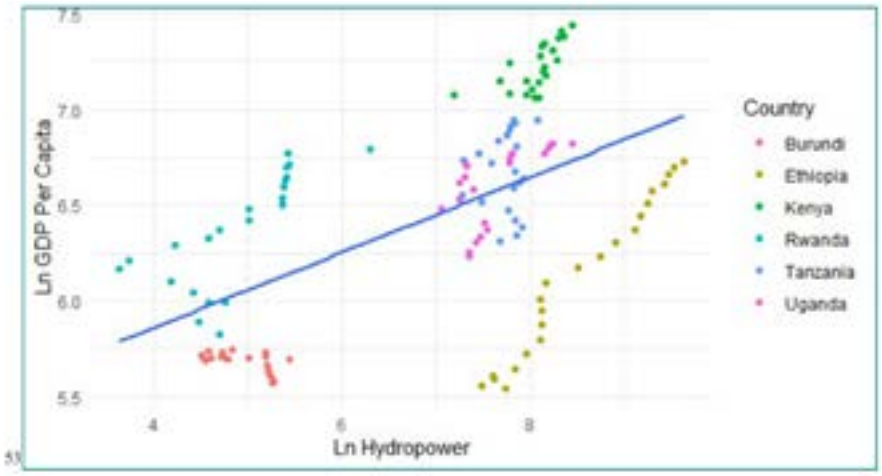
الكهرومائية هي توفير فرص عمل جديدة في مجالات البناء والتشغيل والصيانة، بخلاف فرص العمل غير المباشرة، بالإضافة إلى زيادة الإنتاجية من خلال دعم القطاعات الإنتاجية بالطاقة اللازمة فيما بعد الانتهاء، وعلاوة على ذلك كله من المفهوم أيضًا أن محصلة ذلك كله تحسين مستوى المعيشة.

وبشكل عام تعد مشروعات الطاقة الكهرومائية من أهم المشروعات التي تساهم في تحقيق التنمية المستدامة في منطقة شرق إفريقيا؛ وذلك لعدة أسباب: أبرزها ارتفاع تكلفة المشروعات ذاتها قبل أن تدر عائدًا يغطي تكلفتها، بالإضافة إلى نقص الكوادر الفنية في المنطقة الإفريقية نتيجة لتدهور التعليم، وكذلك التأثيرات البيئية مثل البؤر الزلزالية وتغير مسارات الأنهار نتيجة لعوامل تغير المناخ، والتي تهدد استدامة المشروعات، وأخيرًا- وهو العنصر الأكثر بؤسًا- التقلبات الدائمة في النظم السياسية في هذه المناطق، بالإضافة إلى حالات عدم الاستقرار الاجتماعي.

ومما لا شك فيه أن للطاقة الكهرومائية عظيم الأثر على مشروعات التنمية المستدامة، وبين كلتيهما علاقة وطيدة، ونستعين فيما يلي بأدلة من خلال مؤشرات قابلة للقياس كالناتج المحلي الإجمالي للفرد، باعتباره مؤشرًا قويًا لجودة الحياة ومقارنته بمشروعات الطاقة الكهرومائية وما تنتجه، والتبين سواء من خلال أدبيات سابقة أو من خلال التحليل الإحصائي عن العلاقة بين هذه المتغيرات.

الدولة	الناتج المحلي الإجمالي للفرد	الكهرباء المولدة من المحطات الكهرومائية
بوروندي	264.3648	196.42
إثيوبيا	834.9913	15295.5
كينيا	1705.74	4656.3
رواندا	889.7488	542.81
تنزانيا	1041.751	3233.17
أوغندا	920.5476	4637.76

الناتج المحلي الإجمالي للفرد، والكهرباء المولدة من المحطات الكهرومائية.



شكل يوضح العلاقة بين الناتج المحلي للفرد والطاقة الكهرومائية.

ويوضح الشكل السابق العلاقة الطردية بين كمية الطاقة الكهرومائية المنتجة والناتج المحلي الإجمالي للفرد في دول شرق إفريقيا؛ حيث تم تتبع المتغيرين من الدول الخمس المختارة (دول شرق إفريقيا) في الفترة من 2000 حتى 2021؛ حيث يظهر خط الانحدار المقدر في الشكل طردية هذه العلاقة في العينة ككل، ويأتي الخط بميل موجب، مشيرًا إلى أنه مع كل زيادة في كمية الطاقة الكهرومائية يزيد الناتج المحلي للفرد زيادة تُقدر بأقل من نصف الزيادة التي حصلت في كمية الطاقة الكهرومائية المنتجة تقريبًا.

وبناء على ذلك تم إجراء اختبار بيرسون للارتباط بين المتغيرين، وأوضحت نتيجة الاختبار وجود ارتباط معنوي موجب بين المتغيرين، وللتركيز على دراسة تأثير الطاقة الكهرومائية على الناتج المحلي الإجمالي للفرد تم تقدير نموذج انحدار، بالاعتماد على بيانات طولية Panel Data. وأوضحت النتائج وجود تأثير معنوي موجب للطاقة الكهرومائية على الناتج المحلي الإجمالي للفرد في دول شرق إفريقيا؛ حيث يوضح النموذج أنه مع زيادة كمية الطاقة الكهرومائية المنتجة بمقدار 1% يزيد الناتج المحلي الإجمالي بمقدار 39%.

وبالاعتماد على قيمة p التي تساوي 0.0 تقريبًا، فإن التأثير المقدر يعتبر معنويًا إحصائيًا، لكن نظرًا للاعتماد على نموذج بسيط ودون اختبار كامل الفروض الإحصائية للنموذج سيتم الاعتماد على اتجاه التأثير، والإقرار بأن هناك تأثيرًا موجبًا للطاقة الكهرومائية على الناتج المحلي الإجمالي للفرد في دول جنوب شرق إفريقيا بما يتوافق مع الدراسات السابقة.

استنتاجات:

امتلاك شرق إفريقيا مقومات للاستفادة من مشروعات الطاقة الكهرومائية بشكل كبير من خلال المحطات والسدود المنتشرة، سواء تحت الإنشاء أو المنشأة بالفعل.

أهم معوقات مشروعات الطاقة الكهرومائية غياب الاستقرار السياسي والتقلبات السياسية والاقتصادية.

وجود علاقة طردية موجبة ذات دلالة إحصائية بين الطاقة الكهرومائية والناتج المحلي الإجمالي للفرد، ووجود تأثير موجب ومعنوي للطاقة الكهرومائية على الناتج المحلي الإجمالي للفرد.

ملاحق الدراسة:

أولاً: اختبار الارتباط لبيرسون:

```
        Pearson's product-moment correlation
Capita and Hydropower Per data:  GDP
t = 3.5726, df = 130, p-value = 0.0004964
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.1350333 0.4473389
sample estimates:
      cor
0.2930066
```

للتأكد من العلاقة بين المتغيرين تم إجراء اختبار الارتباط لبيرسون، وتوضح نتيجة الاختبار وجود علاقة ارتباط طردية موجبة ذات دلالة إحصائية، وبناء على قيمة p لم يتم قبول الفرض العدمي القائل بأن درجة الارتباط بين المتغيرين تساوي صفرًا.

نموذج الانحدار المقدر:

```
Oneway (individual) effect within Model

Balanced Panel: n = 6, T = 22, N = 132

Residuals:
     Min.   1st Qu.    Median   3rd Qu.      Max.
-0.468887 -0.125950  0.012411  0.122218  0.298338

Coefficients:
                 Estimate Std. Error t-value  Pr(>|t|)
log(Hydropower)  0.392006   0.031686  12.371 < 2.2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    7.6333
Residual Sum of Squares: 3.4316
R-Squared:      0.55044
Adj. R-Squared: 0.52886
F-statistic: 153.051 on 1 and 125 DF, p-value: < 2.22e-16
```

اعتمد النموذج على بيانات طولية Panel Data من دول شرق إفريقيا في الفترة من 2000 إلى 2021، وتم أخذ اللوغاريتم الطبيعي لجميع المشاهدات قبل التقدير، وتم التقدير باستخدام نموذج التأثيرات الثابتة Fixed Effects باعتباره نموذجًا مناسبًا إحصائيًا في معظم الحالات، وللأخذ في الاعتبار الاختلافات الفردية بين الدول عند التقدير.

وتوضح نتائج النموذج وجود تأثير معنوي موجب للطاقة الكهرومائية على الناتج المحلي الإجمالي للفرد في دول شرق إفريقيا؛ حيث يوضح النموذج أنه مع زيادة كمية الطاقة الكهرومائية المنتجة بمقدار 1% يزيد الناتج المحلي الإجمالي بمقدار 39%، وبالاعتماد على قيمة p التي تساوي 0.0 تقريبًا، فإن التأثير المقدر يعتبر معنويًا إحصائيًا.

سادسًا: تراجم

إعداد إدارتي البحوث والدراسات والترجمة بمركز سيف بن هلال

الطاقة في "إفريقيا" بعيون الآخر

كيف ترى الدول والمؤسسات الأجنبية واقع الطاقة بقارة "إفريقيا"؟
وما هو الدور الذي تراه لرسم خارطة المستقبل؟

مقدمة:

تتمتع إفريقيا بكنوز من الموارد الطبيعية، بما في ذلك الموارد الهائلة من الطاقة المتجددة والتقليدية؛ حيث تُشير التقديرات العالمية إلى أن القارة تمتلك 10% من احتياطيات نفط العالم، و40% من احتياطيات الغاز الطبيعي، و60% من إمكانات الطاقة الكهرومائية في العالم، ولكن على الرغم من هذه الإمكانيات الهائلة، لا تزال إفريقيا تعاني من نقص حاد في إمدادات الطاقة؛ حيث كشفت وكالة الطاقة الدولية في تقريرها عن أن ما يقرب من 600 مليون شخص في القارة لا يحصلون على كهرباء، ويضطرّ ما يقرب من 900 مليون شخص إلى الاعتماد على مصادر طاقة غير نظيفة مثل الحطب والفحم للطهي والتدفئة.

ويُدرك المستثمرون الأجانب سواء دولاً أو مؤسسات تنموية أو شركات استثمارية هذه الإمكانات والتحديات؛ ممّا أدّى إلى زيادة اهتمامهم بالاستثمار في قطاع الطاقة في إفريقيا في السنوات الأخيرة.

وكشف مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية في عام 2021، عن تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر في قطاع الطاقة في إفريقيا إلى 38 مليار دولار أمريكي، وهو ما يمثل زيادة بنسبة 5% عن عام 2020.

ويهدف هذا البحث إلى تحليل رؤية الدول الأجنبية في الاستثمار بالطاقة في إفريقيا، مع التركيز على دوافع الدول الأجنبية للاستثمار في قطاع الطاقة بالقارة وذكر أمثلة محددة، كما يعمل البحث على تحليل مجالات الاستثمار الأجنبي في الطاقة في إفريقيا، **مع التركيز على مشروعات محددة:**

– تقييم التحديات والفرص التي تواجه الاستثمار الأجنبي في الطاقة في إفريقيا، مع ذكر أمثلة واقعية.

– استكشاف دور الدول الأجنبية في دعم التنمية المستدامة في إفريقيا، من خلال الاستثمار في الطاقة، مع التركيز على مبادرات محددة.

وتبرز أهمية هذا البحث في محاولته فهم الديناميكيات المتغيرة للاستثمار الأجنبي في قطاع الطاقة في إفريقيا، ومحاولة إبراز وجهة نظر الدول والمؤسسات الأجنبية العاملة في القارة وأهدافها، كما يحاول مناقشة فرص وتحديات الاستثمار الأجنبي في هذا القطاع، والمنافع المتبادلة بين دول القارة والدول والمؤسسات والمستثمرين؛ ما يساعد صناع القرار بدول القارة على اتخاذ القرارات الصائبة والمتعلقة بقبول أو رفض الشراكات الأجنبية بناءً على فهم أسباب ودوافع الشركاء للاستثمار.

المحور الأول: التحديات التي تواجهها إفريقيا في مجال الطاقة.

تواجه قارة إفريقيا تحديات جمة في مجال الطاقة، تُعيق جهودها نحو التنمية المستدامة وتحسين مستوى معيشة شعوبها. وتتنوع هذه التحديات لتشمل النقص في الاستثمارات، وارتفاع التكاليف، وانعدام أمن الطاقة، والتأثيرات البيئية المدمرة.

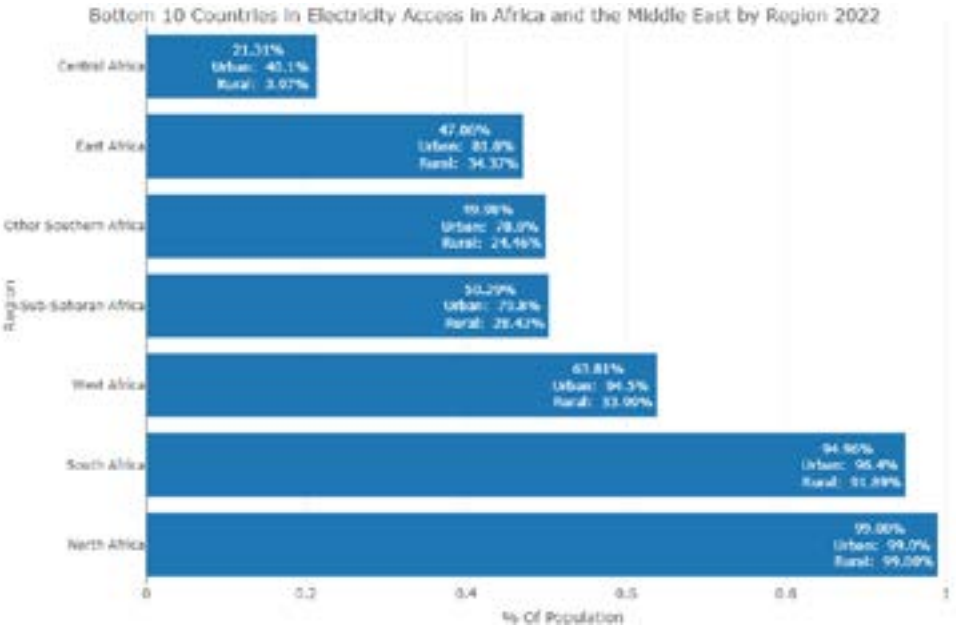
1 – محدودية الوصول إلى الطاقة:

بالاعتماد على بيانات وكالة الطاقة الدولية IEA لعام 2022 يوضح الشكل التالي نسبة السكان الذين لديهم وصول إلى الكهرباء في إفريقيا والشرق الأوسط.

ويتضح من خلال الشكل أن هناك الكثير من الدول الإفريقية تعاني من مشكلة الوصول إلى الكهرباء؛ حيث يوجد 27 دولة في إفريقيا لا تتعدى فيها نسبة السكان الذين يحصلون على الكهرباء 50%، و41 دولة إفريقية لا تتعدى فيها النسبة 80، و10 دول فقط تتعدى فيها نسبة الوصول إلى الكهرباء 90%.

وعلى مستوى الشرق الأوسط تعاني اليمن وسوريا أيضًا من مشكلة عدم الوصول للكهرباء؛ حيث يتضح من البيانات أن أكثر من نصف سكان اليمن ليس لديهم وصول للكهرباء، بينما سوريا 9% فقط.

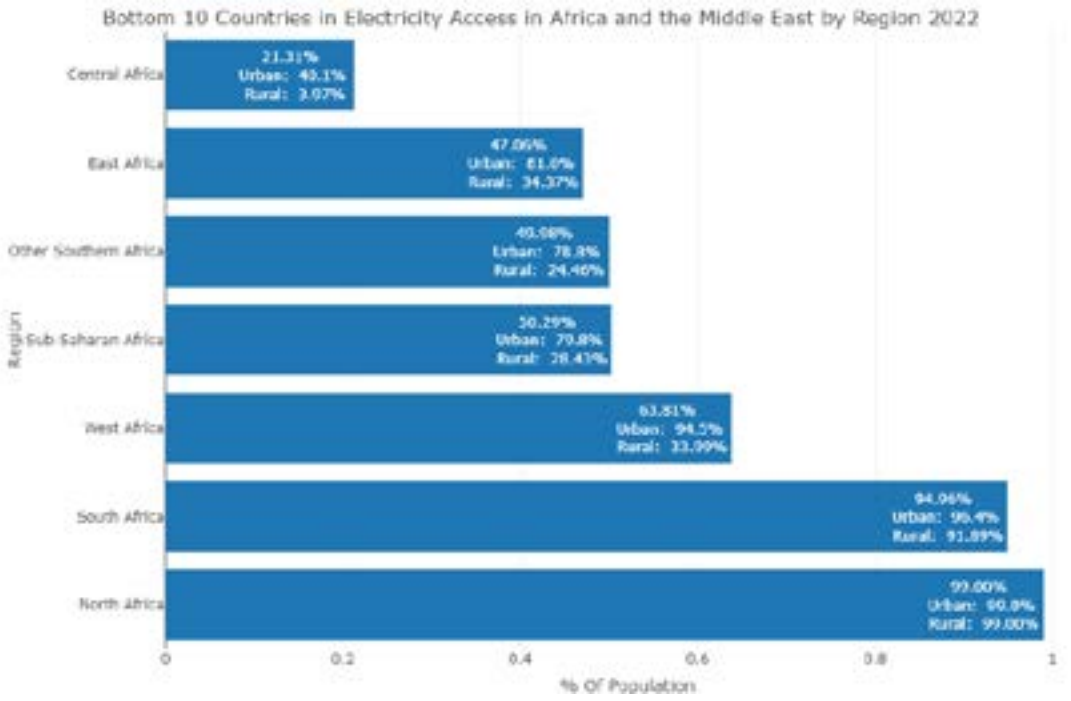
وأما مشكلة الوصول للكهرباء على مستوى المناطق الإفريقية، يوضح الشكل التالي بالاعتماد على بيانات وكالة الطاقة الدولية IEA نسبة السكان الذين يحصلون على الكهرباء في كل منطقة من المناطق الإفريقية.



ويتضح من خلال الشكل أن منطقة الشمال لا تعاني من مشكلة الوصول للكهرباء، لكن أكثر من نصف السكان تقريبًا في دول وسط وشرق إفريقيا وبعض دول جنوب إفريقيا ليس لديهم وصول للكهرباء، كما أن أكثر من 70% تقريبًا من سكان المناطق الريفية في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى ليس لديهم وصول للكهرباء؛ مما يوضح تركز المشكلة في المناطق الريفية بشكل كبير.

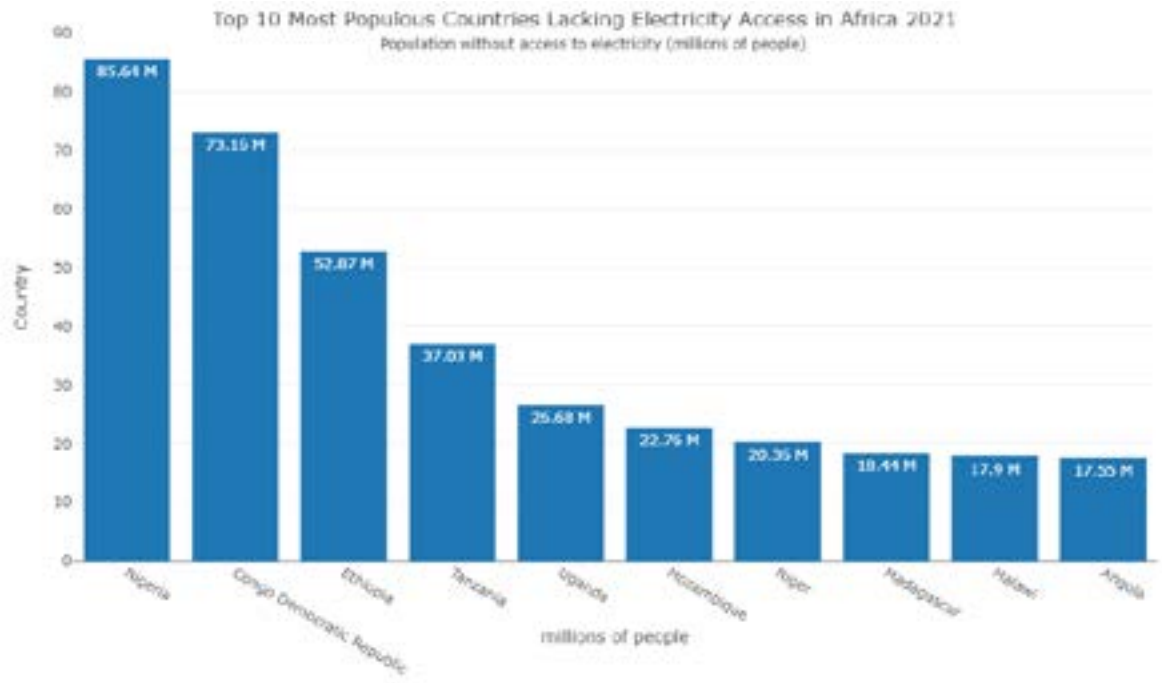
كما تعد منطقة وسط إفريقيا أكثر المناطق ظلامًا في إفريقيا، 21% فقط من السكان لديهم وصول للكهرباء، أي 79% من سكان وسط إفريقيا يعيشون في ظلام بدون كهرباء، كما أن المشكلة ليست على مستوى المناطق الريفية فقط، فـ40% فقط من سكان المناطق الحضرية في وسط إفريقيا لديهم وصول للكهرباء، وهو أيضًا أقل مستوى وصول للكهرباء في المناطق الحضرية على مستوى إفريقيا، كما أن المناطق الريفية في وسط إفريقيا تعيش في ظلام دامس، 4% فقط من سكان الريف في وسط إفريقيا لديهم وصول للكهرباء.

يوضح الشكل التالي بالاعتماد على بيانات وكالة الطاقة الدولية IEA أكثر 10 دول إفريقية معاناة من مشكلة الوصول الى الكهرباء.



وتتصدر مقدمة هذه الدول جمهورية وسط إفريقيا التي لا تتخطى فيها نسبة السكان الذين لديهم وصول للكهرباء عن 6%، أي أن 94% من السكان تقريبًا ليس لديهم وصول للكهرباء، يليها دولة جنوب السودان ثم تشاد وجمهورية الكونغو الديموقراطية، وجميع هذه الدول لا تتخطى فيها نسبة الوصول للكهرباء 30% من السكان.

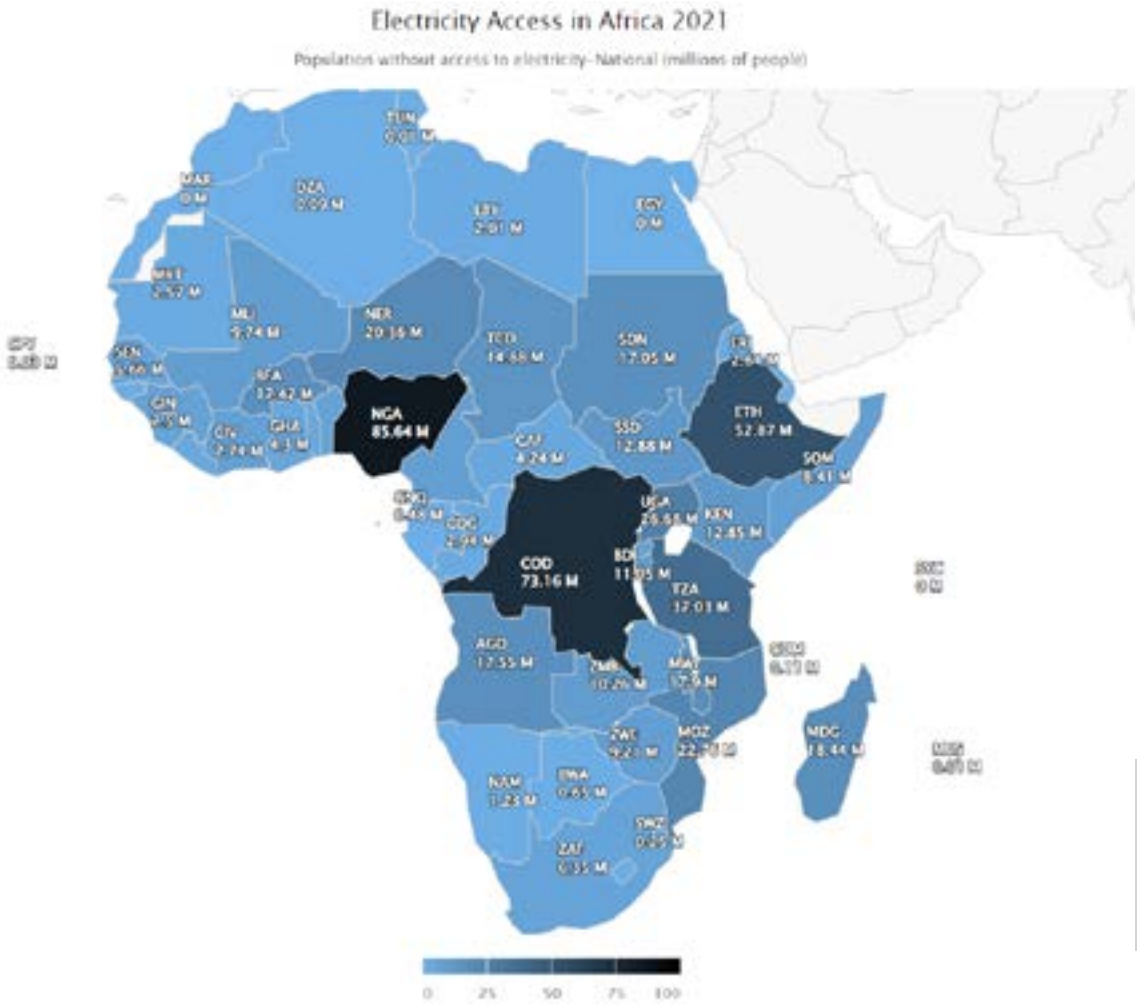
كما يوضح الشكل التالي بناء على بيانات عام 2021 لموقع Africa Energy Portal (AEP) أكبر 10 دول من حيث عدد السكان الذين ليس لديهم وصول للكهرباء.



وتأتي النيجر في مقدمة هذه الدول، 85.6 مليون شخص في النيجر ليس لديهم إمكانية الوصول للكهرباء وهو عدد كبير نسبيًا؛ حيث العدد الكامل للسكان في معظم الدول الإفريقية لا يتعدى 85 مليون نسمة، لكن نظرًا لوجود مشكلة الوصول للكهرباء مع عدد سكان يتخطى 200 مليون نسمة فإن حجم المعاناة من عدم الوصول للكهرباء يصبح كبيرًا.

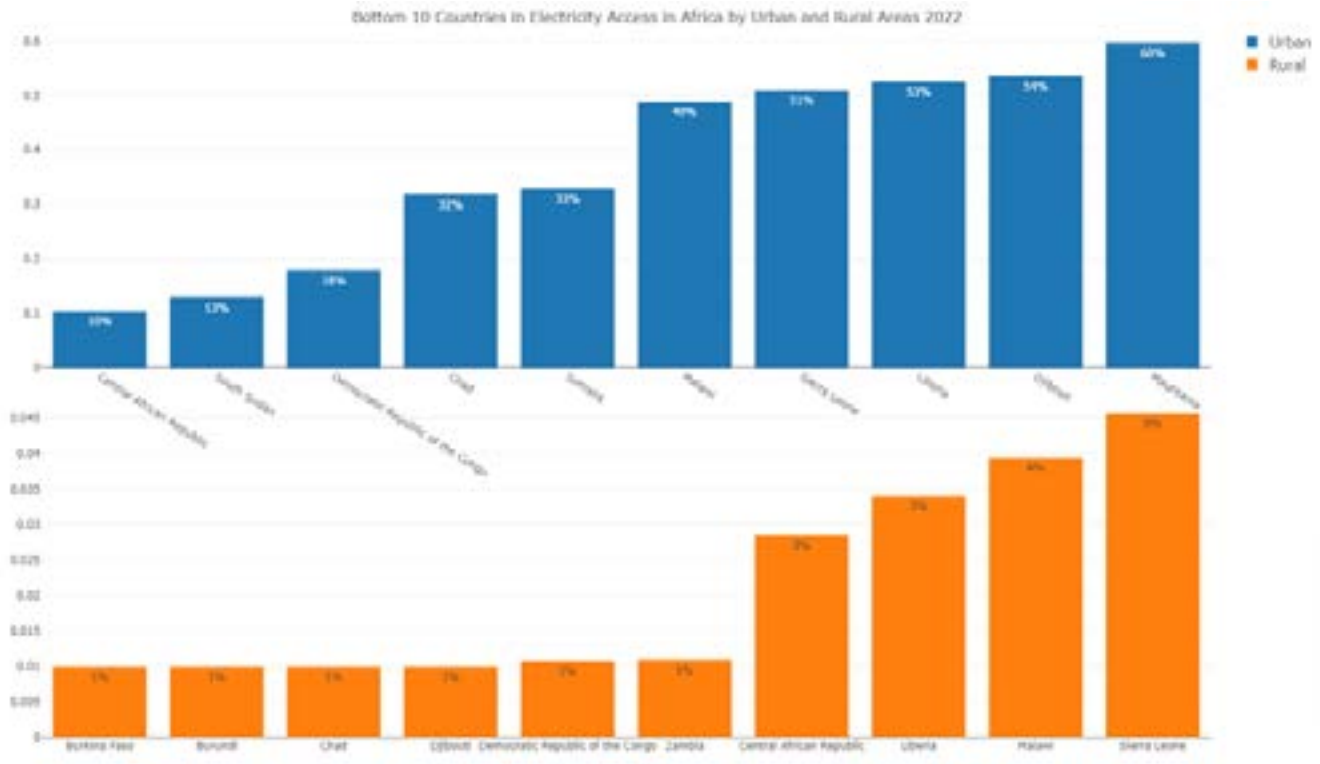
وعلى الرغم من أن جمهورية وسط إفريقيا وجنوب السودان هما أعلى الدول في نسبة السكان الذين ليس لديهم وصول للكهرباء، فإن النيجر وجمهورية الكونغو الديموقراطية هما أعلى دولتين في عدد السكان ليس لديهما وصول للكهرباء، وهذا يرجع إلى الاختلاف الكبير في عدد السكان بين الدول الإفريقية.

وبالاعتماد على بيانات AEP توضح الخريطة التالية التباين في عدد السكان الذين ليس لديهم وصول للكهرباء بين الدول الإفريقية.



يعكس التدرج إلى اللون الأسود في الخريطة التزايد في عدد السكان دون الوصول للكهرباء، ويتضح من ذلك أيضًا أن منطقة وسط إفريقيا تحوي الدول الأكبر عددًا من حيث السكان الذين يعانون من الوصول للكهرباء.

أما على مستوى المناطق الريفية والحضرية، فالشكل التالي يوضح أكثر 10 مناطق ريفية وحضرية معاناة من مشكلة عدم وصول الكهرباء.

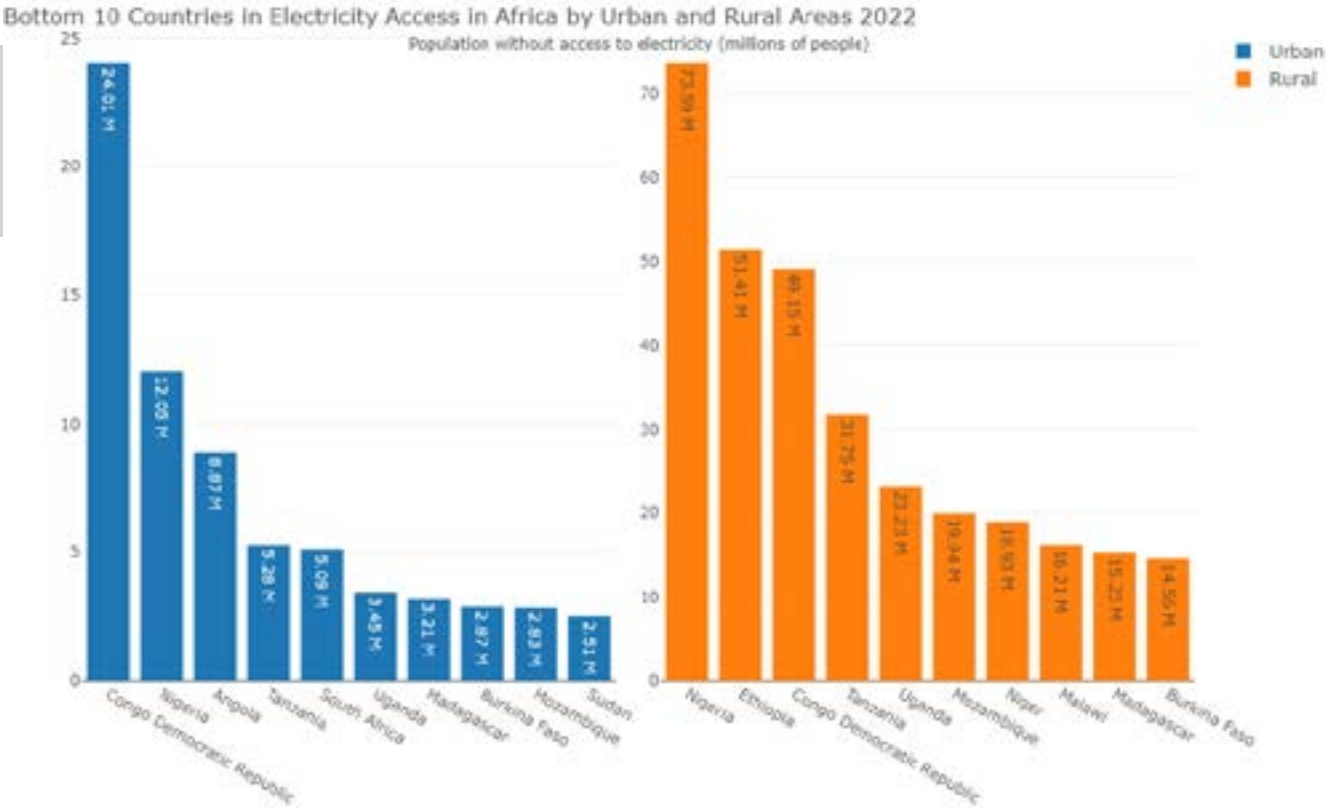


ويوضح الشكل أن المناطق الحضرية في جمهورية جنوب إفريقيا وجنوب السودان هي أيضًا أكثر مناطق حضرية في إفريقيا معاناة من الوصول للكهرباء؛ مما يكون له بالغ الأثر على جذب الاستثمارات في هذه المناطق؛ حيث لا تقتصر المشكلة على مستوى الريف فقط، ولكن أيضًا على مستوى المناطق الحضرية، وبشكل كبير والتي من المفترض أن تكون مركزًا للأنشطة الاقتصادية؛ مما يجعله تحديًا كبيرًا للنمو الاقتصادي في هاتين الدولتين.

كما أن نسبة الوصول للكهرباء في الريف في هذه الدول لا تتعدى 5%، و90% من سكان الريف في 15 دولة إفريقية ليس لديها وصول للكهرباء، ما يشير إلى المعاناة الكبيرة التي يعانيها سكان الريف في إفريقيا في الوصول للكهرباء.

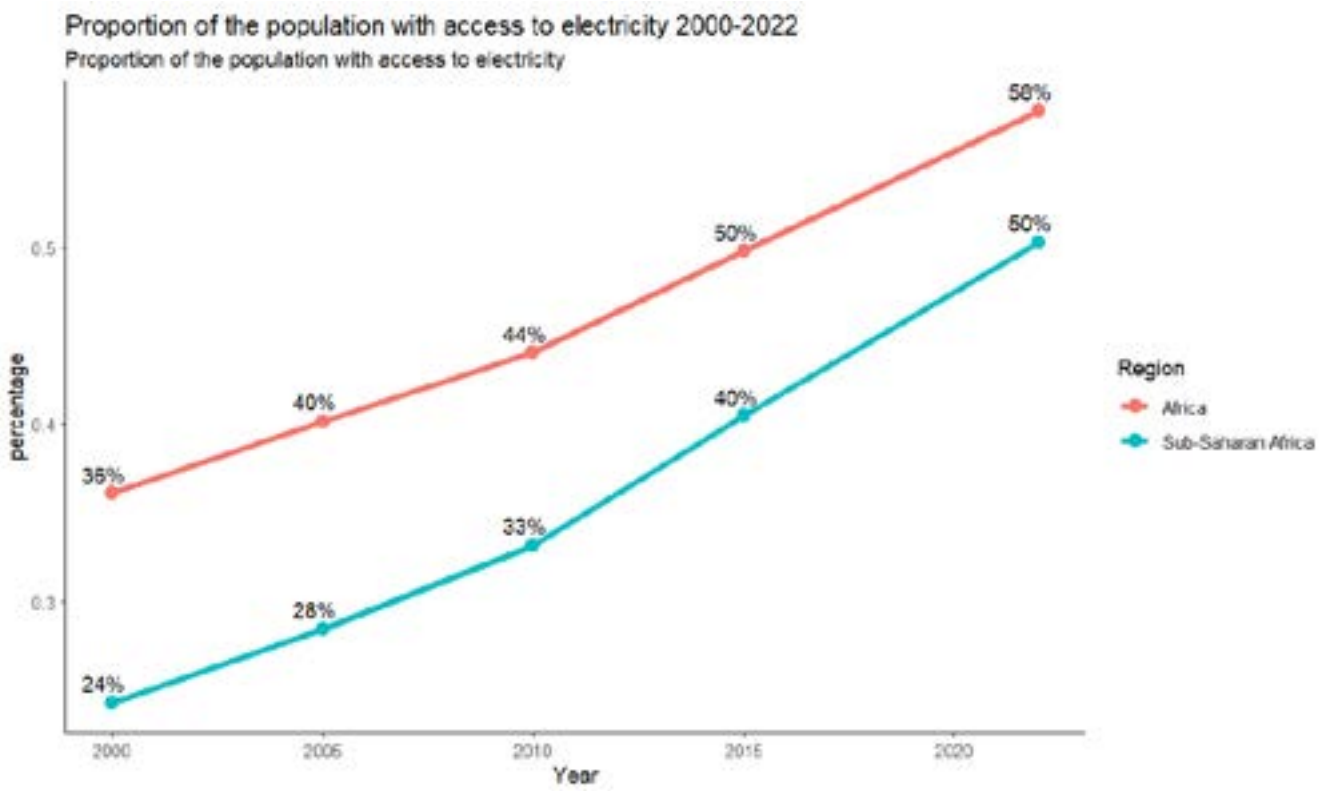
وعلى مستوى عدد السكان، تعد جمهورية الكونغو الديموقراطية ونيجيريا أعلى دولتين إفريقيتين من حيث عدد السكان ليس لديهما وصول للكهرباء في المناطق الحضرية؛ حيث 24 مليون نسمة و12 مليون نسمة على التوالي يعيشون بدون وصول للكهرباء في المناطق الحضرية في هاتين الدولتين.

وبالنسبة للريف تعد نيجريا الأعلى بعدد سكان 73.6 مليون نسمة ليس لديهم وصول للكهرباء تليها إثيوبيا بعدد 51 مليون نسمة.



وعلى الرغم من تدهور وضع الكهرباء في كثير من الدول الإفريقية بشكل كبير، تخوض الدول الإفريقية محاولات لتنفيذ الهدف السابع من أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (المعروف اصطلاحًا بـSDG7)، والمعني بضمان وصول خدمات الكهرباء بأسعار ملائمة بصورة شاملة، وأيضًا الجهود الدولية مثل الشراكة الدولية التي تقودها حكومة الولايات المتحدة تحت مسمى الطاقة في إفريقيا لحشد الموارد لزيادة الوصول للكهرباء والقضاء على فقر الطاقة، إلا أن التقدم بطيء نسبيًا في زيادة توفير الكهرباء.

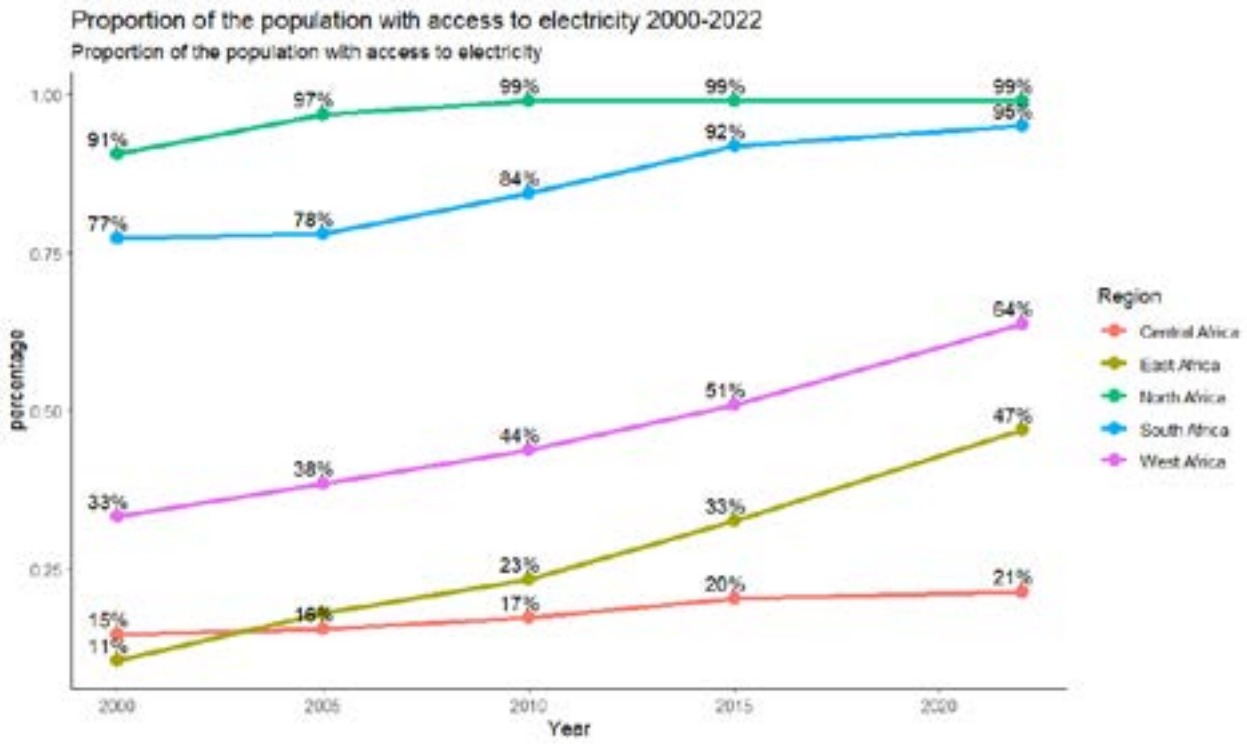
يوضح الشكل التالي تطور نسبة الوصول للكهرباء منذ عام 2000 إلى عام 2022 في إفريقيا ومنطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.



نظرًا لكون دول شمال إفريقيا لا تعاني من مشكلة الوصول للكهرباء كباقي الدول الإفريقية، فإن نسبة الوصول للكهرباء في القارة الإفريقية ككل تختلف بشكل كبير بعد استثناء دول شمال إفريقيا، فعلى الرغم من أن نسبة الوصول للكهرباء في إفريقيا في عام 2000 كانت 36%، فإن نسبة الوصول للكهرباء في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى كانت 24% فقط، ووصلت هذه النسبة في إفريقيا بعد 22 عامًا في عام 2022 إلى 58%، وفي منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وصلت إلى 50%.

وعلى الرغم من سعي الدول الإفريقية إلى زيادة إمكانية الوصول للكهرباء والتحسن المستمر في زيادة إمكانية الوصول للكهرباء، فإن هناك بعض المناطق كانت تتقدم بشكل أبطأ من غيرها.

يوضح هذا الشكل تطور نسبة السكان الذين لديهم وصول للكهرباء وفقًا للمناطق الإفريقية المختلفة.



يوضح الشكل أن هذه النسبة لم تزد بشكل كبير في منطقة وسط إفريقيا؛ حيث كانت 15% في عام 2000 ثم زادت إلى 21% فقط عام 2022، على العكس من منطقة شرق إفريقيا التي كانت النسبة فيها 11% فقط عام 2000 ثم وصلت إلى 47% عام 2022، أي زيادة 36% على مدار 22 عامًا.

وعلى الرغم من التقدم الذي أحرزته بعض الدول (على سبيل المثال، كينيا وإثيوبيا وغانا والسنغال ورواندا)، فإن الجهود الحالية والمخطط لها لتوفير إمكانية الوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة بالكاد تتجاوز النمو السكاني. ففي عام 2030، من المتوقع أن يصبح 530 مليون شخص يفتقرون إلى الكهرباء، ويفتقر ما يقرب من مليار شخص إلى إمكانية الحصول على طهي نظيف، ونتيجة لذلك، يصبح التركز العالمي للسكان الذين يفتقرون إلى الطاقة أكثر تركيزًا في إفريقيا؛ حيث يعيش 90% ممن يفتقرون إلى الكهرباء ونحو 50% ممن يفتقرون إلى الطهي النظيف في عام 2040 في القارة الإفريقية.

2 – قص الاستثمارات في مشروعات الطاقة المتجددة:

يُعزى نقص الاستثمارات في مشروعات الطاقة بإفريقيا إلى عدة عوامل أبرزها:

- انخفاض وعي الطاقة:

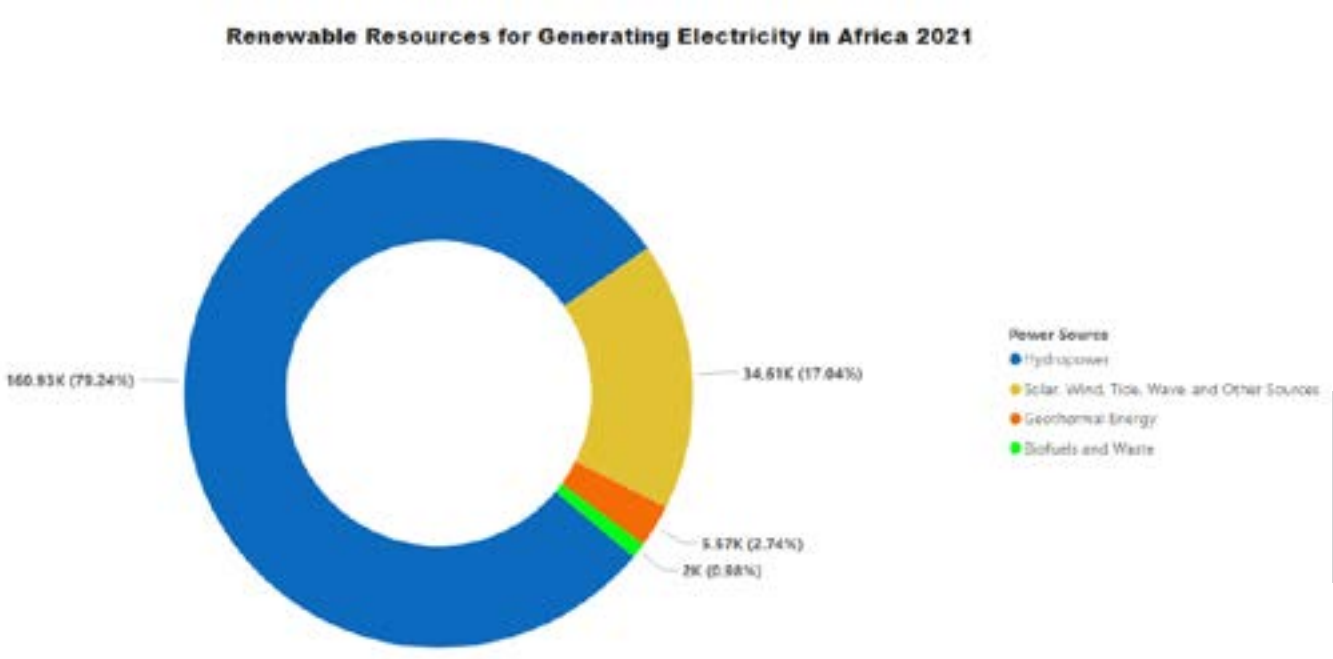
وفقًا لدراسة أجراها البنك الدولي عام 2022، فإن 50% فقط من الأفارقة على دراية بمزايا الطاقة المتجددة، على الرغم من أن الكهرباء

تمثل حجر الزاوية لأنظمة الطاقة الحديثة في إفريقيا، والتي تتجه بشكل متزايد نحو مصادر الطاقة المتجددة. وتمتلك إفريقيا 60% من أفضل موارد الطاقة الشمسية على مستوى العالم، بينما لا تزال مساهمتها في الطاقة الشمسية الكهروضوئية المركبة لا تتجاوز 1%، وبحلول عام 2030، ستتفوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية، التي تُعدّ بالفعل أرخص مصدر للطاقة في العديد من مناطق إفريقيا، على جميع مصادر الطاقة الأخرى على مستوى القارة.

– نقص التمويل: لا تمثل الاستثمارات في الطاقة في إفريقيا سوى 2% من إجمالي الاستثمارات في مجال الطاقة، وفقًا لوكالة الطاقة الدولية.

– عدم الاستقرار السياسي: أدت الصراعات المسلحة في دول مثل ليبيا والسودان وجنوب السودان وجمهورية إفريقيا الوسطى إلى تأخير تنفيذ مشروعات الطاقة المتجددة.

ساهمت المصادر المتجددة بنسبة 20% تقريبًا في الطاقة الكهربية المولدة عام 2021.



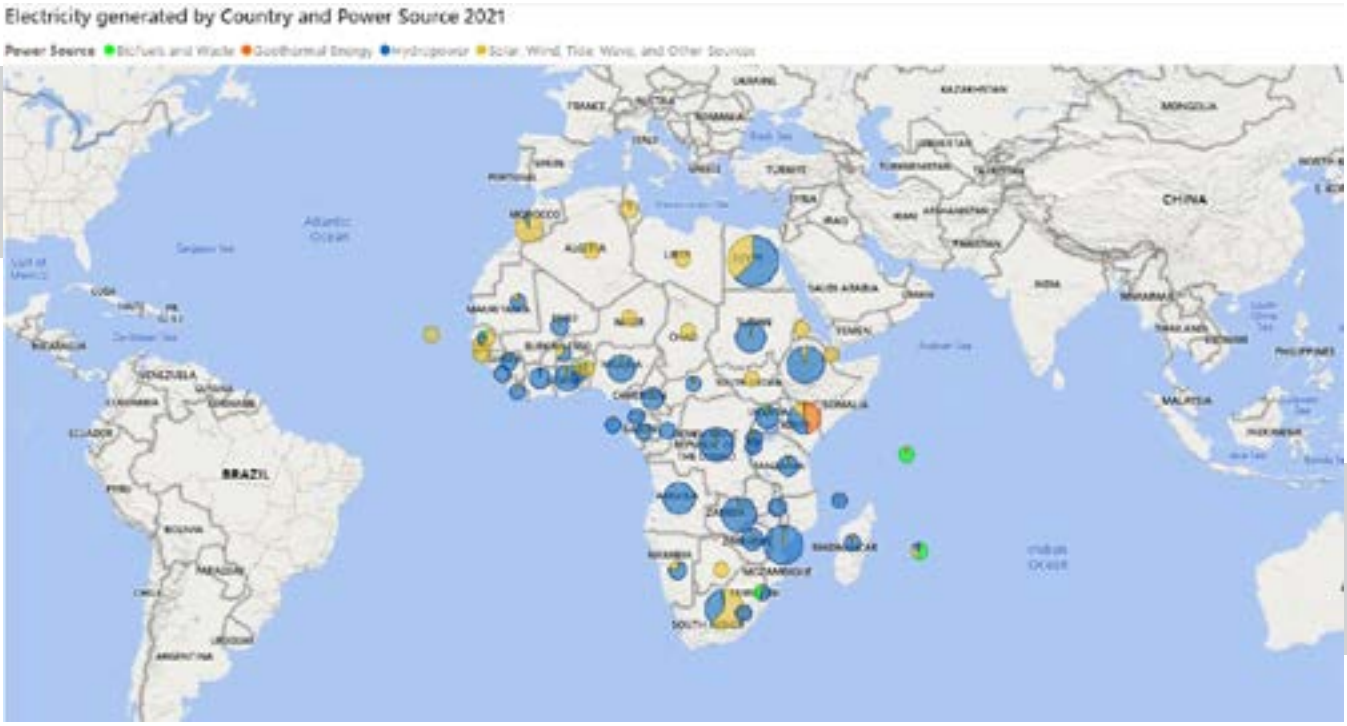
في الشكل السابق تم تقسيم المصادر المتجددة لتوليد الكهرباء لأربعة مصادر أساسية، ويوضح الشكل أن الطاقة الكهرومائية أهم المصادر المتجددة للكهرباء في إفريقيا.

ولتوضيح ذلك تم وضع الشكل التالي الذي يوضح حجم الطاقة الكهربية المولدة عام 2021 من المصادر المتجددة فقط؛ حيث يعبر حجم الفقاعات عن حجم الطاقة الكهربية المولدة، وتم تقسيم كل فقاعة إلى 4 ألوان تعبر عن المصادر المتجددة التي تم الاعتماد عليها في كل دولة.

يوضح الشكل اعتماد كثير من الدول الإفريقية على الطاقة الكهرومائية في توليد الكهرباء بشكل كبير، مثل (أنجولا، والكونجو، والسودان)

ودول أخرى نتيجة لتوافر الأنهار والمسطحات المائية في كثير من الدول الإفريقية، وبالتالي تعد المياه مصدرًا مناسبًا ومتوفرًا لتوليد الكهرباء في إفريقيا.

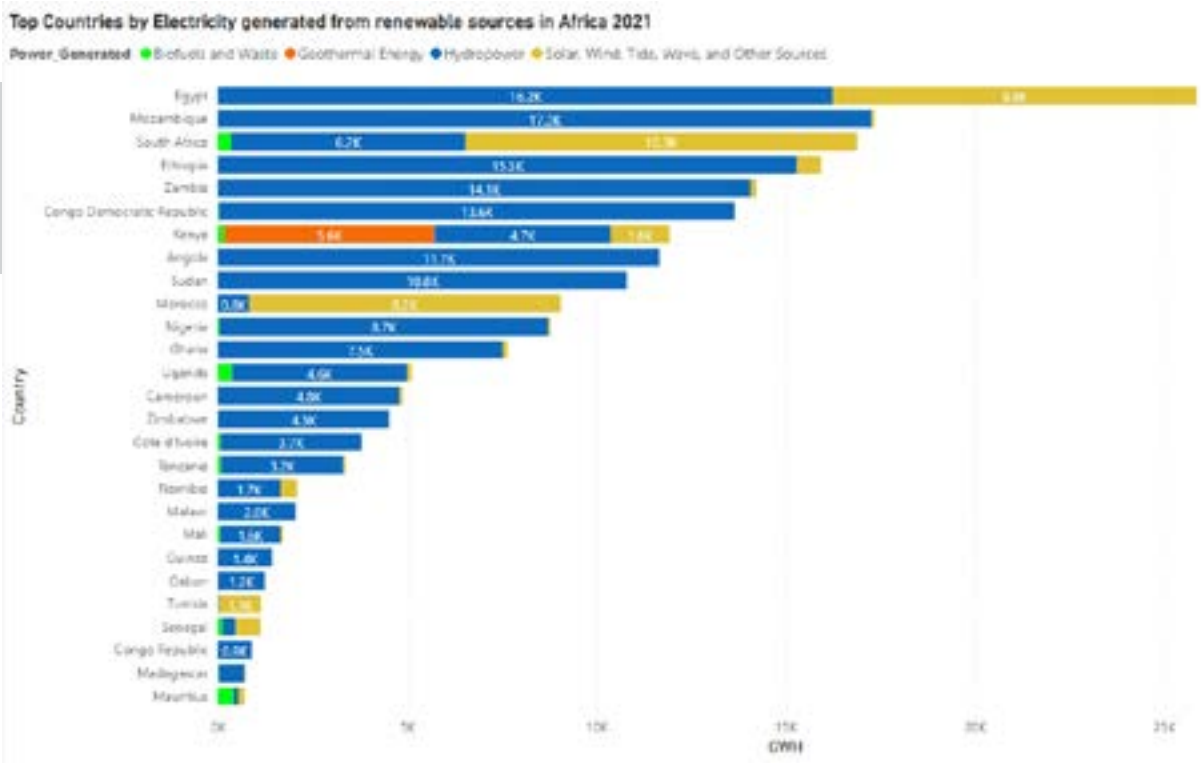
وأيضًا تمثل الرياح والشمس والمصادر الأخرى مصدرًا أساسيًا من المصادر المتجددة لتوليد الكهرباء في بعض الدول الإفريقية؛ نتيجة لاتساع رقعة الصحراء في كثير من هذه الدول. ومن الدول التي لا تعتمد على الطاقة الكهرومائية وتعتمد بشكل كبير على طاقة الرياح والشمس وغيرها من مصادر الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء: (ليبيا، والجزائر، والمغرب، والنيجر، وتشاد).



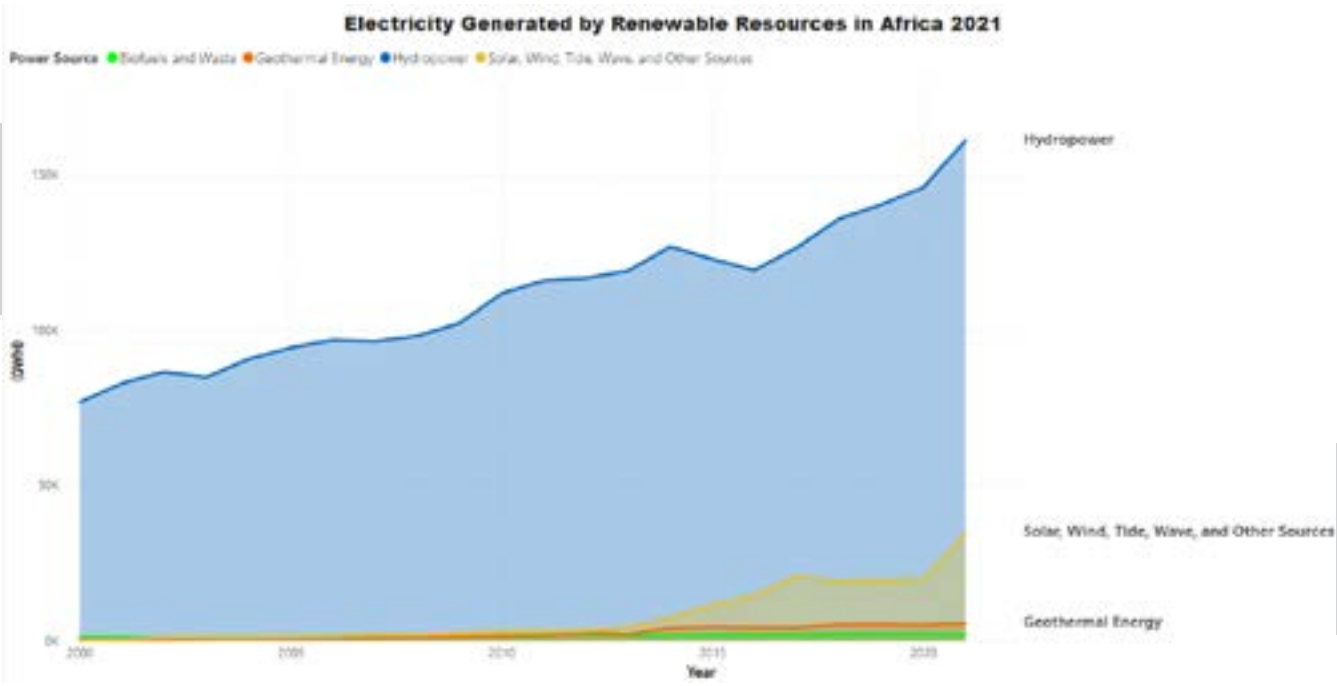
كما أن هناك بعض الدول تعتمد على هذين النوعين من المصادر المتجددة في إنتاج الكهرباء مثل (مصر، وجنوب إفريقيا).

بينما تعد الطاقة الحرارية الأرضية غير متوفرة في إفريقيا إلا في دولة كينيا فقط.

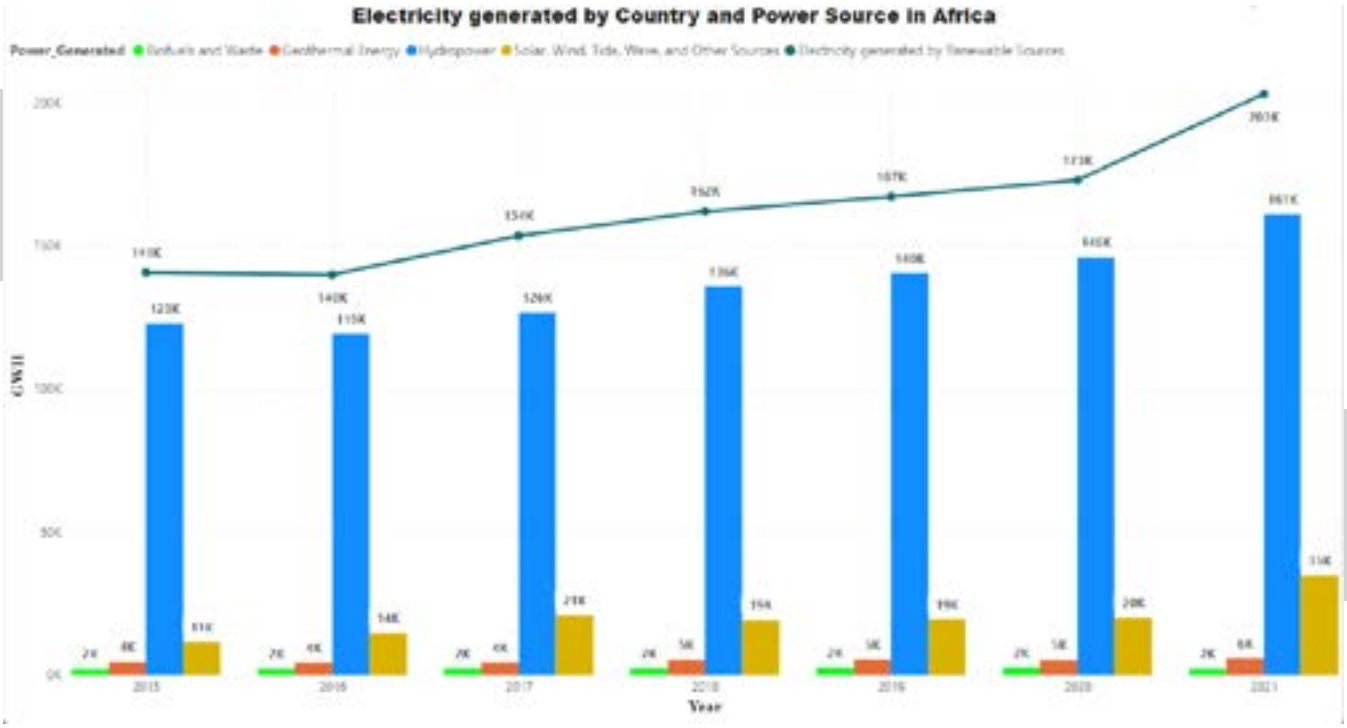
كما أن توليد الكهرباء من الوقود الحيوي والنفايات غير منتشر في إفريقيا بشكل كبير، لكنه يساهم بنسبة غير كبيرة في إنتاج الكهرباء مثل جنوب إفريقيا، وتعد دول (جمهورية موريشيوس، وأوغندا، وجنوب إفريقيا) أكبر دول توليدًا للكهرباء من الوقود الحيوي والنفايات في إفريقيا.



في الشكل السابق تم ترتيب الدول الإفريقية تنازليًا حسب كمية الكهرباء المولدة من المصادر المتجددة لعام 2021، ويوضح الشكل أن مصر أكبر الدول الإفريقية إنتاجًا للكهرباء من مصادر متجددة، ويوضح الشكل أن مصر تعتمد على الطاقة الكهرومائية والطاقة الشمسية والرياح وغيرها كمصادر متجددة لتوليد الكهرباء.



يبين الشكل السابق تطور المكونات المتجددة لتوليد الكهرباء في إفريقيا من عام 2000 حتى عام 2001، ويتضح من الشكل أن إفريقيا كانت تعتمد بشكل شبه كلي على الطاقة الكهرومائية كمصدر متجدد لتوليد الكهرباء حتى بعد عام 2010، وبدأ تكوين مزيج من المصادر المتجددة لإنتاج الكهرباء، وما زالت الطاقة الكهرومائية حتى عام 2021 هي التي تهيمن على هذا المزيج، لكن يتضح من الشكل أن نسبة الطاقة الكهربية المولدة من الشمس والرياح ومصادر أخرى أخذت في التزايد من بعد عام 2013 تقريبًا.



يبين الشكل السابق كمية الكهرباء المولدة من مصادر متجددة في إفريقيا من عام 2015 حتى عام 2021 مع عرض مكونات الطاقة المتجددة التي استُخدمت في توليد الكهرباء كل عام، ويتضح من الشكل أن الرياح والشمس ومصادر أخرى ولدت ما قدره 11 ألف GWh من الكهرباء عام 2015، بينما كان حجم الكهرباء الكلي المولد من مصادر متجددة كان 141 ألف GWh أي ما يمثل 7% فقط تقريبًا، بينما ارتفعت هذه النسبة لتصل إلى 17% تقريبًا عام 2021. ما يوضح تزايد أهمية هذه المصادر المتجددة عبر السنوات الأخيرة.

3 – نقص الاستثمار في البنية التحتية للطاقة:

– نقص شبكات الكهرباء: يفتقر 40% من سكان إفريقيا إلى إمكانية الوصول إلى الكهرباء، وفقًا للبنك الدولي.

– نقص خطوط الأنابيب: تُعاني العديد من الدول الإفريقية من نقص في خطوط الأنابيب لنقل الغاز الطبيعي.

حيث يُعاني قطاع الطاقة في إفريقيا من نقص كبير في خطوط الأنابيب؛ مما يُشكل عقبة رئيسية أمام توزيع الطاقة بكفاءة وفعالية.

ويُقدر البنك الدولي أن إفريقيا بحاجة إلى استثمارات تصل إلى 130 مليار دولار أمريكي سنويًا لتطوير البنية التحتية في مجال الطاقة وعلى رأسها خطوط الأنابيب التي تعد أحد أهم العوامل التي تُعيق تدفق الاستثمارات في هذا القطاع.

4 – انعدام أمن الطاقة:

يواجه انعدام الأمن في الطاقة في إفريقيا تحديات هائلة، فمعظم دول القارة تفتقر إلى البنية التحتية اللازمة لتوليد الطاقة وتوزيعها بكفاءة؛ مما يؤدي إلى انقطاعات متكررة في التيار الكهربائي وانخفاض الجودة. ويضاف إلى ذلك الاعتماد الكبير على الوقود الأحفوري؛ مما يُشكل عبئًا بيئيًا ويزيد من التبعية للدول الخارجية.

يذكر أن سد الفجوة التمويلية المتعلقة بالبنية التحتية فحسب يشكل تحديًا كبيرًا، ويقدر بنك التنمية الإفريقي أن هناك حاجة إلى ما بين 130 مليار دولار و170 مليار دولار لتطوير البنية التحتية كل عام، ما يترك فجوة تبلغ حوالي 100 مليار دولار.

كما تشير إحصاءات وكالة الطاقة الدولية إلى أن 600 مليون شخص في إفريقيا لا يمكنهم الوصول إلى الكهرباء، أي ما يعادل 43% من سكان القارة.

وبحسب إفصاحات لوكالة رويترز للأنباء في عام 2022 أوضحت أن إفريقيا ككل قامت بتوليد 39% من احتياجاتها من الكهرباء من الغاز، و29% من الفحم، و8% من أنواع الوقود الأحفوري الأخرى، و17% من الطاقة المائية، و4% من المصادر المتجددة، وعلى الرغم من ذلك تكلف انقطاعات التيار الكهربائي الدول الإفريقية ما بين 2% و 4% من ناتجها المحلي الإجمالي.

التحديات:

1 – نقص الاستثمارات: تُخصص الدول الإفريقية ما يقارب 2% فقط من ناتجها المحلي الإجمالي لقطاع الطاقة، وهو أقل بكثير من المتوسط العالمي الذي يبلغ 3%.

2 – الاعتماد على الوقود الأحفوري: تُعدّ تكلفة توليد الطاقة من الوقود الأحفوري مرتفعة نسبيًا؛ مما يُشكل عبئًا على ميزانيات الدول الإفريقية. ويُضاف إلى ذلك التأثير البيئي السلبي للوقود الأحفوري، مثل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

3 – ضعف شبكات النقل والتوزيع: تُعاني العديد من الدول الإفريقية من ضعف شبكات نقل وتوزيع الطاقة؛ مما يُعيق وصولها إلى جميع أنحاء البلاد. ويُقدر البنك الدولي أن 40% من سكان إفريقيا يعيشون في مناطق غير موصلة بشبكات الكهرباء.

4 – النمو السكاني: يُشكل النمو السكاني المتسارع في إفريقيا ضغطًا إضافيًا على موارد الطاقة المحدودة. ومن المتوقع أن ينمو عدد سكان إفريقيا إلى 2.5 مليار نسمة بحلول عام 2050؛ مما سيؤدي إلى زيادة الطلب على الطاقة.

ومن الأهم أن تعمل حكومات القارة على حلحلة هذا الوضع المؤسف من خلال مراجعة سياساتها في مجال أمن الطاقة، **ولعل أبرز النقاط التي يجب التركيز عليها:**

– زيادة الاستثمارات: تحتاج الدول الإفريقية إلى زيادة الاستثمارات في قطاع الطاقة، مع التركيز على مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وتُقدر الوكالة الدولية للطاقة المتجددة أن إفريقيا لديها القدرة على توليد ما يعادل 10 أضعاف احتياجاتها من الطاقة من مصادر متجددة.

– تنويع مصادر الطاقة: يجب على الدول الإفريقية تنويع مصادر الطاقة لديها لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، ويمكن تحقيق ذلك من خلال الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية للقارة الأكثر حرارة في العالم، وطاقة الرياح البحرية للقارة غير الحبيسة.

– تحسين شبكات النقل والتوزيع: يُعدّ تحسين شبكات نقل وتوزيع الطاقة ضروريًا لضمان وصولها إلى جميع أنحاء البلاد. ويمكن تحقيق ذلك من خلال الاستثمار في بناء خطوط نقل جديدة وتحديث البنية التحتية الموجودة.

– تعزيز كفاءة استخدام الطاقة: يمكن للدول الإفريقية تقليل الطلب على الطاقة من خلال تعزيز كفاءة استخدامها في مختلف القطاعات. ويمكن تحقيق ذلك من خلال الاستثمار في تقنيات موفرة للطاقة، وتثقيف المستهلكين حول أهمية استخدام الطاقة بكفاءة.

5 – العبء المزدوج: العواقب البيئية لاستخراج الوقود الأحفوري واستخدامه في إفريقيا:

تعد القارة الإفريقية ثالث القارات من حيث الاحتياطيات الهائلة من الوقود الأحفوري مثل النفط والغاز الطبيعي والفحم، ورغم أن هذه الموارد لديها القدرة على تغذية التنمية الاقتصادية، فإن كلًا من عمليات الاستخراج والاستخدام تواجهان عددًا من التحديات البيئية للمنطقة، ويمكن رصد أهم هذه التحديات:

تدهور الأراضي:

تؤدي الأنشطة الاستخراجية، مثل التعدين في الحفر المفتوحة والتنقيب عن النفط، إلى تعطيل المناظر الطبيعية بشكل كبير. وقد وجدت دراسة نشرت عام 2021 في مجلة Land Degradation & Development أن تعدين الفحم في بوتسوانا وحدها قد أدى إلى تدهور أكثر من 1,200 هكتار (2,965 فدانًا من الأراضي). ويؤدي هذا التدمير إلى تعطيل النظم البيئية وتهجير الحياة البرية وتقليل خصوبة الأراضي.

ندرة المياه وتلوثها:

غالبًا ما يتطلب استخراج الوقود الأحفوري كميات كبيرة من المياه، ما يؤدي إلى تفاقم ندرة المياه في المناطق القاحلة، بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تلوث مياه الصرف الصحي الناتجة

عـن التعديـن والتكسـير مصـادر الميـاه العذبـة بالمعـادن الثقيلـة والملوثـات الأخـرى.

وأفـادت دراسـة أجريـت عـام 2019 فـي مجلـة Science of the Total Environment بوجـود مسـتويات مرتفعـة مـن الرصـاص والكـروم فـي المسـطحات المائيـة بالقـرب مـن حقـول النفـط فـي دلتـا النيجـر بنيجيريـا.

تلوث الهواء:

يسـاهم تسـرب غـاز الميثـان، وهـو أحـد الغـازات الدفيئـة القويـة، أثنـاء عمليـة الاسـتخراج والنقـل في تغيـر المنـاخ، وعـلاوة علـى ذلـك، يـؤدي حـرق الوقـود الأحفـوري لتوليـد الطاقـة إلـى إطـلاق ملوثـات ضـارة مثـل أكاسـيد النيتروجيـن والجسـيمات؛ ممـا يـؤدي إلـى أمـراض الجهـاز التنفسـي والأمطـار الحمضيـة، وهـو مـا دعـا برنامـج الأمـم المتحـدة للبيئـة UNEP فـي 2022 إلـى التوصيـة بعـدة إجـراءات بيئيـة لخفـض تلـوث الهـواء ومنـع تغيـر المنـاخ.

وتسـتطيع الحكومـات الإفريقيـة مـن خـلال هـذه التوصيـات منـع 200 ألـف حالـة وفـاة مبكـرة سـنويًا بحلـول عـام 2030 و880 ألـف حالـة وفـاة سـنويًا بحلـول عـام 2063؛ وخفـض انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكربـون بنسـبة 55%، وانبعاثـات الميثـان بنسـبة 74%، وانبعاثـات أكسـيد النيتـروز بنسـبة 40% بحلـول عـام 2063، وتحسـين الأمـن الغذائـي عـن طريـق الحـد مـن التصحـر وزيـادة إنتاجيـة محاصيـل الأرز والـذرة وفـول الصويـا والقمـح، والمسـاهمة بشـكل كبيـر فـي الجهـود العالميـة للحفـاظ علـى ارتفـاع درجـة الحـرارة أقـل مـن 1.5 درجـة مئويـة، والحـد مـن الآثـار السـلبية لتغيـر المنـاخ الإقليمـي.

محدودية الوصول إلى الطاقة النظيفة:

لا يـزال جـزء كبيـر مـن سـكان إفريقيـا يفتقـر إلـى إمكانيـة الحصـول علـى كهربـاء موثوقـة، وفـي حيـن أن الوقـود الأحفـوري قـد يوفـر حـلًا مؤقتًـا، إلا أنـه يسـاهم فـي التدهـور البيئـي ويحبـس هـذه الـدول فـي أنظمـة طاقـة غيـر مسـتدامة.

وعلـى الرغـم مـن توافـر مصـادر الطاقـة المتجـددة فـي القـارة الإفريقيـة بكافـة أنواعهـا فـإن إفريقيـا لا تـزال تعيـش أزمـة فـي الاعتمـاد علـى هـذه الطاقـة نظـرًا لزيـادة تكلفـة بنـاء وصيانـة المحطات الشمسـية، أو محطـات الريـاح علـى حـد سـواء، علـى العكـس مـن اسـتخراج النفـط والفحـم.

وتُواجـه إفريقيـا تحديًـا هائـلاً فـي الحصـول علـى طاقـة نظيفـة وموثوقـة لسـكانها، علـى الرغـم مـن إمكاناتهـا الهائلـة فـي مجـال الطاقـة المتجـددة، وتُشـير الإحصائيـات إلـى واقـع مُقلـق. وكشـفت وكالـة الطاقـة الدوليـة فـي تقريرهـا عـن إفريقيـا أن 600 مليـون فـرد فـي إفريقيـا جنـوب الصحـراء يفتقـرون إلـى الكهربـاء، وهـو الرقـم الـذي يعـادل ثلثـي سـكان المنطقـة.

كمـا تُعانـي النسـاء والفتيـات بشـكل خـاص مـن نقـص إمكانيـة الوصـول إلـى طاقـة الطهـي النظيفـة؛ إذ يقضيـن سـاعات فـي جمـع حطـب الطهـي؛ ممـا يُسـبب لهـن مشـاكل صحيـة ويُضيـع وقتهـن فـي التعليـم والفـرص الاقتصاديـة.

إمكانات الطاقة المتجددة غير المستغلة:

وعلـى الرغـم مـن كل ذلـك فـإن إفريقيـا تتمتـع بإمكانـات هائلـة لمصـادر الطاقـة المتجـددة، مثـل الطاقـة الشمسـية وطاقـة الريـاح والطاقـة الحراريـة الأرضيـة. فالاسـتثمار فـي هـذه المـوارد يمكـن أن يوفـر طاقـة نظيفـة، ويخلـق فـرص العمـل، ويقلـل

الاعتماد على الوقود الأحفوري. ويقدر تقرير عام 2020 الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA) أن منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى لديها القدرة على توليد 600 جيجاوات (GW) من الطاقة الشمسية وحدها .

المحور الثاني: الغرب والطاقة في إفريقيا.

أولاً: الاستثمارات الصينية في مجال الطاقة بإفريقيا":

شهدت إفريقيا في السنوات الأخيرة تدفقًا هائلاً للاستثمارات الصينية في مختلف القطاعات، بما في ذلك مجال الطاقة، وتأتي هذه الاستثمارات بدافع سعي الصين لتأمين احتياجاتها المتزايدة من الطاقة، وتعزيز نفوذها الاقتصادي في القارة، ودعم مبادرة الحزام والطريق، بالإضافة إلى صراع النفوذ المتزايد بين الصين والولايات المتحدة.

وتتنوع مشروعات الطاقة التي تستثمر فيها الصين في إفريقيا، لتشمل مشروعات بناء محطات توليد الكهرباء من الفحم والغاز والطاقة المتجددة، بالإضافة إلى مشروعات إنشاء خطوط نقل الكهرباء وبنية تحتية أخرى للطاقة.

وتركز هذه الاستثمارات بشكل خاص على الدول الغنية بالموارد الطبيعية، مثل النفط والغاز والمعادن، مثل نيجيريا وأنجولا وجنوب إفريقيا. وتنعكس هذه الاستثمارات على اقتصادات الدول الإفريقية من خلال خلق فرص عمل وتحفيز النمو الاقتصادي، وتوفير إمكانية الوصول إلى الطاقة لملايين السكان المحليين.

1 - تمويل الصين للبنية التحتية: استثمارات الصين في البنية التحتية في إفريقيا: نعمة أم نقمة على القارة؟

برزت الصين كلاعب مهيمن في تمويل البنية التحتية في إفريقيا في العقود الأخيرة، بداية من الطرق والجسور إلى محطات توليد الطاقة والموانئ، وبدأت بكين سد الفجوة التمويلية الحرجة، الأمر الذي أثار الثناء والقلق، حول الدوافع الكامنة وراء مشاركة الصين، وأنواع المشروعات المنفذة، والآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية على الدول الإفريقية، خاصة في ظل احتدام الصراع الاقتصادي الصيني الأمريكي.

يمكن القول أن هناك عدة عوامل تدفع التمويل الصيني الكبير للبنية التحتية في إفريقيا، منها **على سبيل المثال لا الحصر:**

أمن الموارد: تمتلك إفريقيا ما يقدر بنحو 12% من احتياطيات النفط العالمية و30% من الموارد المعدنية، وهي موارد حيوية لاقتصاد الصين المزدهر. وتعمل مشروعات البنية التحتية على تسهيل الوصول إلى هذه الموارد، وتأمين سلاسل التوريد الموثوقة.

توسيع الأسواق: تمثل إفريقيا، التي يبلغ عدد سكانها أكثر من 1.4 مليار نسمة، سوقًا محتملاً هائلاً للسلع الصينية، وتعمل البنية التحتية المحسنة على تسهيل التجارة من خلال تعزيز الاتصال بين الأسواق.

التأثير الجيوسياسي: تعمل الاستثمارات الكبيرة على تعزيز العلاقات الدبلوماسية بين الصين والدول الإفريقية؛ مما يعزز نفوذها العالمي

ويتحدى الهيمنة الغربية التقليدية في المنطقة. اعتبارًا من عام 2021، كانت الصين أكبر مستثمر أجنبي في إفريقيا؛ حيث ضخت 155 مليار دولار في مشروعات البنية التحتية.

تطوير مبادرة الحزام والطريق (BRI): تعد مشروعات البنية التحتية في إفريقيا عنصرًا رئيسيًا في مبادرة الحزام والطريق، وهي استراتيجية التنمية العالمية الطموحة التي تنتهجها الصين والتي تهدف إلى تعزيز ترابط التجارة والبنية التحتية عبر القارات. وبشكل عام يجرى خلال هذه السنوات تنفيذ أكثر من ألف مشروع لمبادرة الحزام والطريق تبلغ قيمتها أكثر من تريليون دولار في جميع أنحاء إفريقيا؛ مما يعزز الاتصالات العابرة للقارات والتعاون الدولي.

2 – الاستثمارات في مجال الطاقة: أصبحت الصين لاعبًا رئيسيًا في مجال الطاقة في إفريقيا؛ مما أدى إلى علاقة معقدة تقدم فرصًا وتحديات للبلدان الإفريقية على حد سواء. نستعرض هنا تفاصيل هذه العلاقة باستخدام الإحصائيات لفهمها بشكل أفضل.

حجم الاستثمارات:

وفقًا لمبادرة الأبحاث الصينية الإفريقية، قدمت البنوك الحكومية والتجارية الصينية، بين عامي 2000 و2021، أكثر من 155 مليار دولار في شكل قروض مخصصة لمشروعات الطاقة في إفريقيا، ما يسلط الضوء على الحجم الهائل للقوة المالية التي تتمتع بها الصين في تشكيل مستقبل الطاقة في إفريقيا.

التفصيل حسب القطاع:

على الرغم من عدم توفر تفصيل شامل بسهولة، يشير تقرير عام 2021 الصادر عن مؤسسة المناخ الإفريقية ومجلس الدفاع عن الموارد الطبيعية **إلى ما يلي:**

الوقود الأحفوري: تم استثمار ما يقرب من 70 مليار دولار بين عامي 2010 و2018، مع التركيز على التنقيب عن النفط والغاز في دول مثل نيجيريا (حيازات تتجاوز 20 مليار دولار) وأنجولا (استثمارات كبيرة في حقول النفط).

مصادر الطاقة المتجددة: تم استثمار أكثر من 13 مليار دولار أمريكي وتطوير 10 جيجاوات من قدرات الطاقة النظيفة في جميع أنحاء إفريقيا منذ عام 2000. وتمثل الطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح مجالات التركيز الرئيسية، مع إثيوبيا (استثمار أكثر من 4 مليارات دولار أمريكي) وكينيا (المزارع الرئيسية للطاقة الشمسية وطاقة الرياح).

ما وراء الإحصاءات:

في حين أن الإحصائيات ترسم صورة واضحة للتأثير المالي للصين، فمن الضروري النظر في التأثير الأوسع؛ فقد حفزت استثمارات الطاقة النشاط الاقتصادي في بعض الدول الإفريقية، ويسلط مركز سياسات التنمية العالمية بجامعة بوسطن الضوء على أن المشاركة الصينية في مشروعات استخراج الموارد يمكن أن تخلق فرص عمل وتدر إيرادات للدول الغنية بالموارد. ومع ذلك، توجد مخاوف بشأن ممارسات العمل العادلة وضمان حصة عادلة من الأرباح للدول الإفريقية.

ثانيًا: الاستثمارات الأمريكية في مجال الطاقة بإفريقيا:

على مدى عقود، ركزت استثمارات الطاقة الأمريكية في إفريقيا بشكل كبير على النفط والغاز. واستحوذت شركات مثل إكسون موبيل وشيفرون على حصص كبيرة في المشروعات الإفريقية.

وتقدر مؤسسة كارنيجي للسلام الدولي في تقريرها– "الصين والولايات المتحدة تتنافسان على النفوذ في قطاع الطاقة في إفريقيا" الصادر في 2022 – أن التمويل العام والخاص من دول مجموعة العشرين، بما في ذلك الولايات المتحدة، يصل إلى مبلغ مذهل قدره 345.76 مليار دولار في مشروعات الطاقة الإفريقية بين عامي 2000 و2021، بمتوسط 35 مليار دولار سنويًا، وأدى هذا الاستثمار إلى تغذية الاقتصادات الإفريقية ولكنه أثار مخاوف بشأن الاعتماد على الوقود الأحفوري وتأثيره على البيئة.

وفي ظل تنامي الصراع الصيني الأمريكي نمت تلك المشروعات وتوسعت؛ لتصبح إفريقيا ساحة حرب اقتصادية بين العملاقين.

وتشمل مشروعات الطاقة الأمريكية في إفريقيا مجموعة متنوعة من المبادرات، ما يعكس عملية توازن معقدة بين مصادر الطاقة التقليدية والمتجددة. وفيما يلي بعض الأمثلة التوضيحية، مصنفة حسب النوع:

1 – مشروع أنجولا للغاز الطبيعي المسال (إنتاج وتصدير الغاز الطبيعي المسال):

تقود شركة إكسون موبيل هذا المشروع

الـذي تبلـغ قيمتـه عـدة مليـارات مـن الـدولارات؛ حيـث تعمـل علـى تطويـر مرافـق إنتـاج وتصديـر الغـاز الطبيعـي المسـال فـي أنجـولا. ويفتـح هـذا المشـروع احتياطيـات الغـاز الطبيعـي الهائلـة فـي البـلاد ويـدر إيـرادات كبيـرة، ومـع ذلـك، لا تـزال هنـاك مخـاوف بشـأن التأثيـر البيئـي وإدارة المـوارد علـى المـدى الطويـل.

2 – استكشاف حـوض بحيـرة ألبـرت المتصـدع (النفـط والغـاز):

تشـارك العديـد مـن الشـركات الأمريكيـة، بمـا فـي ذلـك Tullow Oil وCosmos Energy، فـي أنشـطة التنقيـب داخـل منطقـة حـوض بحيـرة ألبـرت المتصـدع التـي تمتـد عبـر أوغنـدا وجمهوريـة الكونغـو الديمقراطيـة، وفـي حيـن أن هـذه المشـروعات تحمـل إمكانـات كبيـرة لاكتشـافات النفـط، فإنهـا تثيـر هـي الأخـرى مخـاوف تتعلـق بالبيئـة وإدارة المـوارد.

3 – برنامج Power Africa:

خصصـت وكالـة التنميـة التابعـة للحكومـة الأمريكيـة، OPIC، مبلـغ 2.4 مليـار دولار لبرنامـج Power Africa، وهـي مبـادرة لزيـادة إمكانيـة الوصـول إلـى الكهربـاء فـي إفريقيـا. ويدعـم هـذا التمويـل مشـروعات مختلفـة، بمـا فـي ذلـك محطـات توليـد الطاقـة، وحلـول الطاقـة المتجـددة، وتمويـل المناطـق النائيـة.

ومـن المتوقـع أن تولـد هـذه المشـروعات 1660 ميجـاوات مـن الطاقـة الجديـدة وتسـتفيد منهـا تسـعة بلـدان إفريقيـة، ومنـذ إطـلاق Power Africa فـي عـام 2013، كانـت OPIC شـريكًا رئيسـيًا؛ حيـث سـاهمت فـي 88 مشـروعًا سـتضيف 7400 ميجـاوات مـن الطاقـة ويسـتفيد منهـا أكثـر مـن 50 مليـون شـخص. ويشـمل دعـم OPIC محطـة للطاقـة الحراريـة فـي غينيـا، ومعـدات الطاقـة الشمسـية فـي نيجيريـا، ومحطـات طاقـة الريـاح والطاقـة الحراريـة فـي السـنغال، ومحطـات الطاقـة الكهرومائيـة فـي أوغنـدا.

ومـن خـلال توفيـر التمويـل والتأميـن والأدوات الأخـرى، تسـاعد منظمـة OPIC الشـركات الأمريكيـة علـى الاسـتثمار فـي إفريقيـا مـع تعزيـز التنميـة الاقتصاديـة والمصالـح الأمريكيـة. وتعمـل OPIC دون أي تكلفـة علـى دافعـي الضرائـب وتركـز علـى المشـروعات التـي تتبـع أفضـل الممارسـات ولا تضـر الوظائـف فـي الولايـات المتحـدة.

إلا أنـه وعلـى الرغـم مـن المسـاعي الأمريكيـة للاسـتمرار فـي القـارة اقتصاديًا وسياسـيًا وعسـكريًا فـإن هـذا النفـوذ قـد بـدأ فـي التضـاؤل اقتصاديًـا لصالـح الصيـن وسياسـيًا لصالـح روسـيا، فعلـى الرغـم مـن أن الولايـات المتحـدة خصصـت فـي العـام 438 مليـون دولار لمشـاريع الطاقـة المتجـددة وسلاسـل التوريـد ذات الصلـة، والتنقـل الكهربائـي، والحفـاظ علـى البيئـة، والأمـن الغذائـي، والزراعـة فـي إفريقيـا، وتصاعـد ذلـك الرقـم ليتضاعـف أربـع مـرات ليصـل إلـى 2 مليـار لدعـم الطاقـة الشمسـية وحدهـا فـي القـارة، فـإن عـام 2023 لـم يشـهد أي إفصاحـات أمريكيـة عـن اسـتثمارات أو منـح فـي هـذا المجـال، ويعـزى ذلـك للتغيـرات الاسـتراتيجية فـي المشـهد؛ حيـث شـهدت مناطـق مختلفـة مـن القـارة دخـول موسـكو أو بكيـن فـي مقابـل انسـحاب أمريكـي علـى المسـتوى الاقتصادي والسياسـي والعسـكري علـى حـد سـواء.

ثالثًا: استثمارات الاتحاد الأوروبي في مجال الطاقة بإفريقيا:

يلعب الاتحاد الأوروبي دورًا متعدد الأوجه في إفريقيا؛ حيث تشكل الطاقة مجالاً رئيسيًا للتعاون. ولا يتوقف هذا الدور على الإقراض والتمويل بل يمتد أيضًا إلى الشراكات المتنوعة، فدول الاتحاد الأوروبي هي الأقرب جغرافيًا وتاريخيًا للاستفادة والإفادة لدول إفريقيا، ولو كانت العلاقة القديمة قائمة على الاستعمار، فإن العلاقات الحالية في عالم ما بعد الاستعمار قائمة على اتفاقات الشراكة.

وفيما يلي نظرة تفصيلية على رؤية الاتحاد الأوروبي للطاقة في إفريقيا ومساعيه التنموية والاستثمارية، مدعمة بالإحصاءات لرسم صورة أوضح:

1 – التمويلات الأوروبية: تعهد الاتحاد الأوروبي، من خلال استراتيجية البوابة العالمية، بتقديم مبلغ قدره 150 مليار يورو لتعبئة إفريقيا بحلول عام 2027، وبحسب توقعات البوابة من المتوقع أن يؤثر هذا المبلغ الكبير بشكل كبير على قطاع الطاقة في القارة.

2 – دفع الشراكة بين القطاعين العام والخاص: لا تهدف مبادرة البوابة العالمية الأوسع إلى الاستفادة من الأموال العامة فحسب، بل وأيضًا الاستثمارات الخاصة، ويمكن لهذا الهدف الطموح أن يفتح ما مجموعه 300 مليار يورو لمشاريع البنية التحتية المستدامة في إفريقيا، بما في ذلك الطاقة.

فجوة الوصول إلى الطاقة ودفع الطاقة المتجددة:

كشف البنك الدولي عن حقيقة صارخة؛ حيث يفتقر أكثر من 600 مليون شخص في إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى إلى الكهرباء، ما سلط الضوء على الضرورة الملحة التي تعالجها مبادرة الطاقة الخضراء بين إفريقيا والاتحاد الأوروبي، والتي تعطي الأولوية لتوسيع نطاق الكهرباء.

مستقبل أكثر اخضرارًا مع مصادر الطاقة المتجددة:

إدراكًا للإمكانيات الهائلة لإفريقيا فيما يتعلق بمصادر الطاقة النظيفة، تهدف مبادرة الطاقة الخضراء إلى زيادة قدرة توليد الطاقة المتجددة بمقدار 300 جيجاوات إضافية بحلول عام 2030. ويدل هذا الهدف الطموح على تحول كبير نحو مزيج طاقة أكثر استدامة لإفريقيا.

ما بعد الاستثمارات: خلق فرص العمل ونقل المعرفة:

وظائف من أجل المستقبل: تهدف الشراكة بين الاتحاد الأوروبي وإفريقيا إلى خلق ما يصل إلى 10 ملايين فرصة عمل في إفريقيا بحلول عام 2025 من خلال الاستثمارات في الطاقة المستدامة والقطاعات الأخرى. وتدل هذه المبادرة على الالتزام بتعزيز النمو الاقتصادي إلى جانب تحويل الطاقة.

تواجد الاتحاد الأوروبي في إفريقيا (ما وراء الاستثمارات):

ومن المهم أن نلاحظ أن مشاركة الاتحاد الأوروبي تمتد إلى ما هو أبعد من الاستثمارات المالية البحتة. فيما يلي بعض الجوانب الإضافية لوجوده:

– يعد الاتحاد الأوروبي أكبر شريك تجاري لإفريقيا: توجد اتفاقيات تجارية قائمة تسهل تدفق السلع والخدمات، بما في ذلك تلك المتعلقة بقطاع الطاقة.

– الشراكات السياسية: يحتفظ الاتحاد الأوروبي بعلاقات سياسية وثيقة مع العديد من الدول الإفريقية. ويمكن لهذه الشراكات أن توفر منصة للحوار والتعاون بشأن سياسات الطاقة وقضايا الأمن التي تؤثر على القارة.

– البحث والتطوير: يدعم الاتحاد الأوروبي بنشاط مشاريع البحث والتطوير المشتركة التي تركز على حلول الطاقة المستدامة لإفريقيا. وهذا يعزز الابتكار ويساعد على تطوير التكنولوجيات المصممة خصيصًا لتلبية الاحتياجات المحددة للقارة.

ومن خلال فهم عمق واتساع مشاركة الاتحاد الأوروبي، فإننا نكتسب صورة أوضح للعوامل التي تشكل تحول الطاقة في إفريقيا. إن مستقبل مشهد الطاقة في إفريقيا لا يعتمد على الموارد المالية فحسب، بل يعتمد أيضًا على التعاون الفعال، وبناء القدرات، والالتزام بالممارسات المستدامة.

سابعًا: ملف العدد

تداعيات التصعيد بالبحر الأحمر على أمن وإمدادات الطاقة والاقتصاد العالمي

إعداد إدارة البحوث والدراسات بمركز سيف بن هلال

مقدمة:

يعتبـر مضيـق بـاب المنـدب أحـد أهـم الممـرات المائيـة فـي العالـم لشـحنات السـلع العالميـة المنقولـة بحـرًا، وخاصـة النفـط الخـام والوقـود القـادم مـن الخليـج والمتجـه للبحـر المتوسـط مـن خـلال قنـاة السـويس أو خـط أنابيـب سـوميد، بالإضافـة للسـلع المتجهـة لآسـيا بمـا فـي ذلـك النفـط الروسـي.

ومنـذ انـدلاع الحـرب فـي غـزة– فـي أكتوبـر مـن العـام الماضـي 2023 – بـدأت جماعـة الحوثييـن اليمنيـة فـي اسـتهداف السـفن التجاريـة التـي تمـر عبـر البحـر الأحمـر، وتنقـل السـلع والبضائـع بيـن الشـرق والغـرب، لا سـيما النفـط والغـاز والحبـوب، الأمـر الـذي تسـبب فـي حـدوث تداعيـات سـلبية علـى كل مـن التجـارة والاقتصـاد الدولييـن بصفـة عامـة، وأمـن وإمـدادات الطاقـة بصفـة خاصـة؛ نظـرًا للـدور الحيـوي الـذي يلعبـه هـذا الممـر المائـي فـي التجـارة العالميـة ونقـل الطاقـة، فهـو مسـار رئيسـي لنقـل النفـط والغـاز مـن منطقـة الخليـج إلـى أوروبـا وأمريـكا الشـمالية، وأي اضطرابـات فـي هـذه المنطقـة يمكـن أن تـؤدي إلـى تأثيـرات سـلبية علـى أسـعار الطاقـة العالميـة وعلـى الاقتصـادات الإفريقيـة التـي تعتمـد علـى هـذه المـوارد.

ويمكـن بيـان تداعيـات التصعيـد بالبحـر الأحمرعلـى هـذا النحـو:

ارتفـاع أسـعار الطاقـة: تُـؤدّي صعوبـات نقـل النفـط عبـر البحـر الأحمـر لارتفـاع أسـعاره عالميًـا؛ ممـا يُثقـل كاهـل الـدول المُسـتوردة للنفـط، خاصـة الـدول الفقيـرة التـي تعتمـد بشـكل كبيـر علـى النفـط لتوليـد الطاقـة.

الأمـن البحـري: أثـرت الاضطرابـات علـى الاسـتثمارات فـي مجـال الطاقـة والبنيـة التحتيـة.

التعـاون الإقليمـي: الاسـتقرار فـي البحـر الأحمـر ضـروري لتعزيـز التعـاون الإقليمـي فـي مجـال الطاقـة والتجـارة.

اضطرابـات فـي إمـدادات الطاقـة: يمـرّ عبـر البحـر الأحمـر مـا يقـارب 20% مـن تجـارة النفـط العالميـة؛ ممـا يعنـي أنّ أيّ اضطرابـات فـي الملاحـة فيـه تُـؤدّي إلـى انقطـاع إمـدادات الطاقـة عـن العديـد مـن الـدول؛ ممـا يُؤثّـر سـلبًا علـى الصناعـة والزراعـة والنقـل وغيرهـا مـن القطاعـات الحيويـة.

ومـن الملاحـظ أن التصعيـد بالبحـر الأحمـر قـد أثـر علـى سلاسـل التوريـد العالميـة؛ حيـث أدى لتحويـل مسـار السـفن مؤثـرًا علـى تكلفـة نقـل البضائـع ورفـع مـن قيمتهـا، وهنـا نجـد أن بعـض شـركات الشـحن قامـت بتغييـر مسـار سـفنها مـن قنـاة السـويس والـدوران حـول قـارة إفريقيـا عبـر طريـق رأس الرجـاء الصالـح، الأمـر الـذي تسـبب فـي ارتفـاع كلفـة النقـل والشـحن والتوريـد بنسـبة وصلـت إلـى 173%؛ وبالتالـي ارتفعـت أسـعار السـلع ووصـل التضخـم فـي بعـض الـدول إلـى أرقـام قياسـية، كمـا تأثـرت اقتصـادات العديـد مـن الـدول، وفـي مقدمتهـا مصـر والسـعودية والإمـارات.

فعلـى سـبيل المثـال، تراجعـت إيـرادات قنـاة السـويس التـي تنقـل قرابـة مـن 10 إلـى 15% مـن التجـارة الدوليـة. كمـا يمـر عبرهـا نحـو 30% مـن الحاويـات الناقلـة للنفـط فـي العالـم؛ حيـث كانـت فـي الظـروف العاديـة، تمـر مـن خلالهـا أكثـر مـن 20 ألـف سـفينة كل عـام، وتحقـق إيـرادات قدرهـا 10 مليـارات دولار للاقتصـاد المصـري سـنويًا.

وقد ارتفعت أسعار شحن البضائع بين آسيا وأوروبا بنحو ثلاثة أضعاف نتيجة زيادة طول مدة الشحن؛ بسبب تحويل مئات السفن والناقلات المتجهة إلى السوق الأوروبية بعيدًا عن البحر الأحمر وقناة السويس عبر رأس الرجاء الصالح في جنوب إفريقيا، الأمر الذي أدى إلى زيادة أوقات العبور للناقلات من 16 إلى 32 يومًا في المتوسط؛ وبالتالي زيادة العبء على المستهلك العالمي وتراجع قدرته الشرائية.

وحول ذات الأمر، صرحت شركة "فليكس بورت"الأمريكية– وتعتبر منصة للشحن وتقع في سان فرانسيسكو– بأن تحويل المسار حول إفريقيا سيزيد من أمد الرحلة بمقدار 7 إلى 10 أيام مقارنة باستخدام قناة السويس، وفي هذا السياق أعلنت شركة الشحن الدنماركية "إية بي مولر ميرسك" وقف جميع الشحن بالحاويات عبر البحر الأحمر حتى إشعار آخر لكي تسلك طريقًا أطول حول إفريقيا، كما أعلنت شركة الشحن الألمانية "هاباج لويد" أنها تدرس مسألة توقف الإبحار بشكل مؤقت في البحر الأحمر. وأيضًا، صرحت شركة البحر الأبيض المتوسط للشحن "إم إس سي"– وتعتبر أكبر شركة لشحن الحاويات في العالم وتقع في سويسرا– بأنها ستتوقف عن استخدام قناة السويس بعد هجوم الحوثيين على إحدى سفنها في مضيق باب المندب.

وفي هذا الصدد، تأتي قضية العدد بعنوان "تداعيات التصعيد بالبحر الأحمر على أمن وإمدادات الطاقة والاقتصاد العالمي"، متناولة بالرصد والبحث والتحليل المشكلة وأبعادها، مع بيان الأهمية الاقتصادية والاستراتيجية للبحر الأحمر، وتداعيات التصعيد على المستويات الإقليمية والدولية، من حيث علاقة ذلك بأمن وإمدادات الطاقة وطرق الشحن، **ويمكن بيان ذلك على هذا النحو:**

أولاً: الأهمية الاستراتيجية والاقتصادية للبحر الأحمر.

ثانيًا: تداعيات التصعيد في البحر الأحمر على التجارة الدولية.

ثالثًا: تداعيات التصعيد بالبحر الأحمر على أمن الطاقة بالدول العربية والخليجية.

رابعًا: تداعيات التصعيد بالبحر الأحمر على أمن الطاقة بالدول الإفريقية.

خامسًا: تداعيات التصعيد بالبحر الأحمر على أمن الطاقة بالدول الأوروبية.

سادسًا: استنتاجات ختامية.

أولاً: الأهمية الاستراتيجية والاقتصادية للبحر الأحمر:

فـي النهايـة الشـمالية للبحـر الأحمـر تقـع قنـاة السـويس، ومضيـق بـاب المنـدب الضيق فـي الطرف الجنوبـي والـذي يـؤدي لخليـج عـدن، ويعتبـر ممـرًا مائيًـا مزدحمًـا بالسـفن التـي تمـر بقنـاة السـويس بهـدف نقـل البضائـع بيـن آسـيا وأوروبـا، وكميـات هائلـة مـن إمـدادات الطاقـة مثـل النفـط ووقـود الديـزل تمـر جميعهـا فـي هـذا المسـار المائـي.

وتتمثـل الأهميـة الاسـتراتيجية للبحـر الأحمـر قبـل الصراعـات القائمـة بـه الآن فـي أنـه كان المسـؤول عـن نقـل 12% مـن النفـط العالمـي الـذي يتـم نقلـه بحـرًا، كمـا أنـه كان يسـاهم فـي نقـل 8% مـن الغـاز الطبيعـي المسـال لمختلـف دول العالـم، ووفقًـا لإدارة معلومـات الطاقـة الأمريكيـة فـي النصـف الأول لعـام 2023 فـإن مضيـق بـاب المنـدب بالبحـر الأحمـر كان المسـؤول عـن نقـل 8.8 مليـون برميـل يوميًـا مـن النفـط العالمـي، وهـو مـا يعـادل 21% مـن اسـتهلاك السـوائل البتروليـة العالميـة، كمـا أنـه المسـؤول عـن نقـل 4.1 مليـار قـدم مكعـب يوميًـا مـن الغـاز الطبيعـي المنقـول عالميًـا.أمـا بالنسـبة لأوروبـا، فـإن البحـر الأحمـر يسـاهم فـي نقـل 12.9% مـن الغـاز الطبيعـي المسـال المـورد إلـى أوروبـا مـن الشـرق الأوسـط وخاصـة دولـة قطـر.

ويُعـدّ البحـر الأحمـر ممـرًا مائيًـا ذا أهميـة اسـتراتيجية هائلـة لعـدة أسـباب، تشـمل:

الثـروات الطبيعيـة: يُعـدّ البحـر الأحمـر غنيًـا بالمـوارد الطبيعيـة، مثـل النفـط والغـاز الطبيعـي والمعـادن والثـروة السـمكية.

الأمـن القومـي: يُعـدّ البحـر الأحمـر منطقـة هامـة مـن ناحيـة الأمـن القومـي، خاصـة بالنسـبة للـدول العربيـة المُطلـة عليـه. ويمـرّ عبـره العديـد مـن خطـوط الملاحـة البحريـة الحيويـة؛ ممّـا يجعلـه عرضـة للتهديـدات الأمنيـة، مثـل القرصنـة والاعتـداءات الإرهابيـة؛ ولذلـك تـم اتخـاذ إجـراءات إضافيـة منهـا:

الوجـود العسـكري: تُعـزّز العديـد مـن الـدول مـن وجودهـا العسـكري فـي البحـر الأحمـر؛ لضمـان أمنهـا القومـي ومصالحهـا الاقتصاديـة.

المبـادرات الدوليـة: تـمّ إطـلاق العديـد مـن المبـادرات الدوليـة التـي تهـدف إلـى تعزيـز التعـاون بيـن الـدول المُطلـة علـى البحـر الأحمـر فـي عـدة مجـالات، مثـل الأمـن البحـري وحمايـة البيئـة والتنميـة الاقتصاديـة. وبشـكل عـام يعـد البحـر الأحمـر شـريانًا حيويًـا للتجـارة العالميـة ومنطقـة هامـة مـن الناحيـة الأمنيـة والقوميـة والاسـتقرار الإقليمـي؛ ولذلـك، فـإنّ الحفـاظ علـى أمـن واسـتقرار البحـر الأحمـر يُعـدّ أمـرًا ضروريًـا لضمـان ازدهـار الـدول المُطلـة عليـه وتحقيـق التنميـة المسـتدامة فـي المنطقـة.

الاسـتقرار الإقليمـي: يلعـب البحـر الأحمـر دورًا هامًـا فـي اسـتقرار المنطقـة؛ حيـث يربـط بيـن العديـد مـن الـدول ذات الثقافـات والحضـارات المختلفـة، وأي اضطرابـات فـي البحـر الأحمـر يمكـن أن تُـؤدي إلـى زعزعـة الاسـتقرار فـي المنطقـة بأكملهـا.

ومـن ناحيـة أخـرى، يعـدّ البحـر الأحمـر ممـرًا مائيًـا ذا أهميـة اقتصاديـة هائلـة للـدول المُطلـة عليـه

وللعالم أجمع، وتكمن أهميته الاقتصادية في العديد من الجوانب، تشمل:

1 – التجارة الدولية: يُعدّ البحر الأحمر أحد أهمّ ممرات التجارة البحرية في العالم؛ حيث يمرّ عبره ما يقارب 12% من التجارة العالمية الإجمالية، و40% من التجارة البحرية الدولية، و20% من تجارة النفط العالمية، ويربط البحر الأحمر بين آسيا وإفريقيا وأوروبا ممّا يجعله ممرًا حيويًا لنقل البضائع بين هذه القارات. وتلعب قناة السويس دورًا هامًا في تعزيز أهمية البحر الأحمر للتجارة الدولية؛ حيث تربط بين البحر الأحمر والبحر المتوسط ممّا يُقصرّ مسافات الشحن ويُقلّل من التكاليف.

2 – الثروات الطبيعية: يُعدّ البحر الأحمر غنيًا بالموارد الطبيعية، مثل النفط والغاز الطبيعي والمعادن والثروة السمكية. وتساهم هذه الموارد في تنويع اقتصادات الدول المُطلة على البحر الأحمر وتُعدّ مصدرًا هامًا للدخل القومي. وتُساهم الثروة السمكية في الأمن الغذائي للدول المُطلة على البحر الأحمر، وتُوفّر فرص عمل للعديد من الأشخاص.

3 – السياحة: يتمتع البحر الأحمر بمقومات سياحية هائلة، مثل الشواطئ الجميلة والمياه الصافية والشعاب المرجانية. وتُساهم السياحة في تنمية اقتصادات الدول المُطلة على البحر الأحمر، وتُوفّر فرص عمل للعديد من الأشخاص. وتُساهم الاستثمارات في البنية التحتية السياحية، مثل الفنادق والمطاعم والمنتجعات، في تعزيز أهمية البحر الأحمر كوجهة سياحية عالمية.

4 – النقل البحري: يُعدّ البحر الأحمر ممرًا هامًا للنقل البحري؛ حيث تعتبر الخدمات اللوجستية المرتبطة بالنقل البحري مثل التخزين والشحن والتأمين، مصدرًا هامًا للدخل لاقتصادات الدول المُطلة على البحر الأحمر.

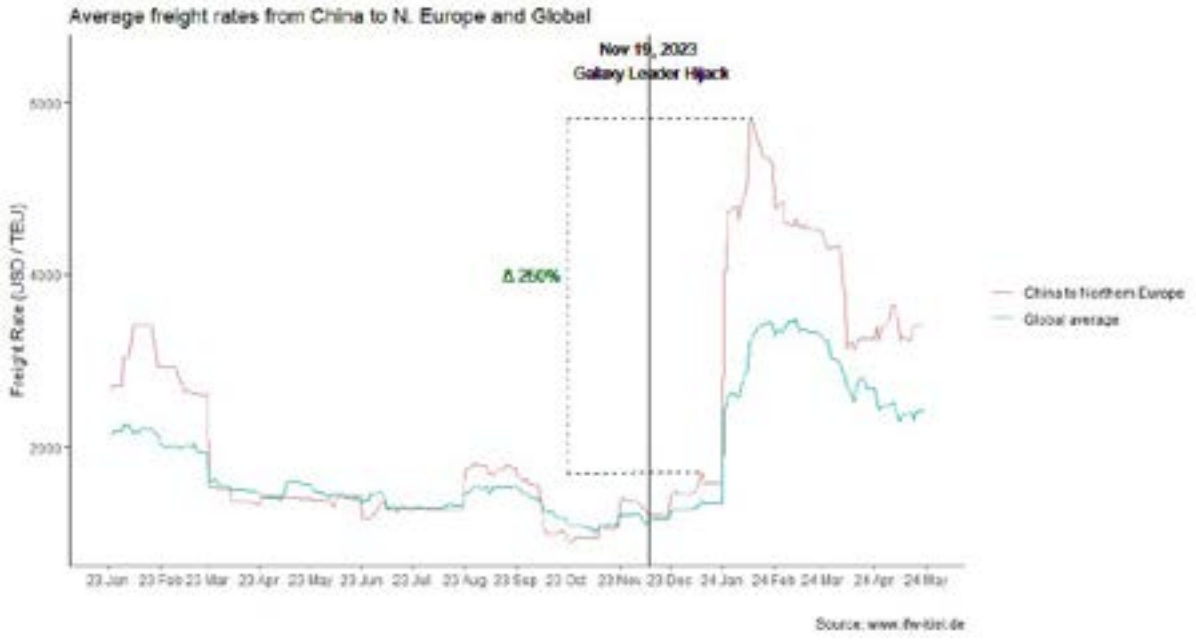
5 – الصناعة: تُقام العديد من المصانع على طول سواحل البحر الأحمر للاستفادة من الموارد الطبيعية المتوفرة في المنطقة، مثل النفط والغاز الطبيعي والمعادن. وتُساهم هذه المصانع في تنويع اقتصادات الدول المُطلة على البحر الأحمر، وتُوفّر فرص عمل للعديد من الأشخاص. وتُساهم الصادرات الصناعية من الدول المُطلة على البحر الأحمر في تعزيز اقتصاداتها، وتحسين مستوى معيشة مواطنيها.

ثانيًا: تداعيات التصعيد في البحر الأحمر على التجارة الدولية:

يعـد البحـر الأحمـر ممـرًا بحريًـا مهمًـا للتجـارة الدوليـة؛ حيـث يربـط بيـن قـارات آسـيا وأوروبـا وإفريقيـا؛ ممـا يعنـي أن حـدوث أي نـوع مـن الهجمـات فـي هـذا البحـر مـن شـأنه أن يـؤدي إلـى الإضـرار بالتجـارة الدوليـة، حيـث تراجعـت قـدرة أكبـر 5 شـركات نقـل بنحـو 65% (بالنسـبة للسـفن المـارة عبـر قنـاة السـويس)؛ مـا يبرهـن علـى أثـر العمليـات العسـكرية فـي البحـر الأحمـر علـى التجـارة الدوليـة. ويظهـر ذلـك مـن خـلال:

1 – ارتفـاع تكاليـف الشـحن البحـري بسـبب الهجمـات فـي البحـر الأحمـر؛ حيـث ارتفعـت تكلفـة الشـحن بنسـبة 173% وبسـعر يتجـاوز 4000 دولار عـن ديسـمبر 2023، ووصلـت تكلفـة الشـحن مـن سـاحل الخليـج الأمريكـي للصيـن لتصـل إلـى 9.86 مليـون دولار بزيـادة مليونـي دولار تقريبًـا. كمـا ارتفعـت تكاليـف نقـل البضائـع المتوجهـة للولايـات المتحـدة مـن أقـل مـن 2000 دولار فـي ديسـمبر 2023 لنحـو 3000 دولار فـي ينايـر 2024.

وفـي ذات السـياق، ارتفعـت أسـعار الشـحن لنقـل حاويـة قياسـية مـن الصيـن إلـى شـمال أوروبـا التـي كانـت عـادة مـا تمـر عبـر قنـاة السـويس علـى إثـر الاضطرابـات فـي البحـر الأحمـر؛ حيـث ارتفـع مؤشـر أسـعار شـحن السـفن مـن الصيـن إلـى شـمال أوروبـا مـن 1687 دولارًا فـي يـوم 20 ديسـمبر بعـد حـادث سـفينة جلاكسـي فـي نوفمبـر 2023 إلـى أعلـى قيمـة لـه فـي التاسـع عشـر مـن ينايـر عـام 2024 ليصـل إلـى 5817 دولارًا، ثـم بـدأ فـي الانخفـاض مـن ذروتـه واسـتمر فـي الانخفـاض حتـى ذلـك الحيـن.



رسم توضيحي 1: يوضح تطور مؤشر أسعار الشحن العالمية من الصين إلى أوروبا من يناير 2023 حتى مايو 2024.

ويمكن إرجاع ارتفاع تكاليف الشحن البحري بسبب الهجمات في البحر الأحمر، إلى زيادة بدل التأمين على السفن، بسبب احتمالية استهدافها من تنظيم الحوثي سواء في خليج عدن أو في باب المندب أو في البحر الأحمر. **فنجد أن:**

– السفن الراغبة في استكمال مسيرتها من آسيا إلى أوروبا عبر البحر المتوسط قد رفعت من كلفة النقل بسبب زيادة المخاطر وارتفاع الطلب في أوروبا.

– بعض السفن التي لا ترغب في المغامرة قررت اتخاذ طريق رأس الرجاء الصالح الذي يمر عبر جنوب إفريقيا؛ ما يعني زيادة مدة الرحلة بنحو 10 إلى 12 يومًا تقريبًا، ويعني ذلك استهلاك أكبر للوقود؛ ما دفع هذه الشركات لزيادة سعر الرحلة.

وبلغة الأرقام، ارتفعت تكلفة شحن الحاويات المتجهة من آسيا إلى شمال أوروبا من أقل من 1500 دولار في منتصف ديسمبر 2023 إلى ما يقرب من 5500 دولار في يناير 2024.

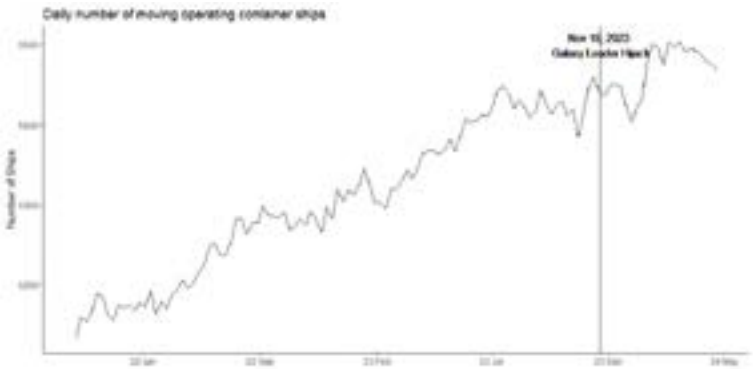
2 – التأثير على حركة الملاحة والنقل، حيث أدى انقطاع الطريق البحري المعتاد عبر قناة السويس لتأخير وصول السفن ؛ حيث كان عليها أن تأخذ دورة غير مخطط لها لمدة تقدر بحوالي أسبوعين حول رأس الرجاء الصالح قبالة الساحل الإفريقي.

ووفقًا لمزود بيانات الشحن AXSMarine، انخفض عدد الناقلات في قناة السويس بأكثر من 50% في الأسبوع الذي بدأ في 15 يناير 2023، وكان الانخفاض أكثر وضوحًا بالنسبة لغاز البترول المسال والغاز الطبيعي المسال، اللذين انخفضا بنسبة 65% و73%، على التوالي.

وخلال شهري ديسمبر ويناير 2023، انخفض عدد السفن التي رست في هامبورج وبريمرهافن حوالي 25 %، بالإضافة إلى موانئ روتردام وأنتويرب، التي تعتبر مهمة لألمانيا، وفي فبراير، تقلص الفارق إلى حوالي 15 %، مع ارتفاع بريمرهافن حتى 2 %، هذه النسب بناء على المتوسط الأسبوعي في عام 2023.

ويبدو أن الالتفاف حول رأس الرجاء الصالح، والذي تتخذه العديد من السفن الآن لتجنب قناة السويس، يؤدي أيضًا إلى زيادة حركة المرور في محيطات العالم. وتقوم شركات الشحن بنشر المزيد من السفن من أجل ضمان جدول زمني ثابت للموانئ. وقد ارتفع عدد سفن الحاويات يوميًا بشكل طفيف بنسبة 0.3 في المائة من يناير إلى فبراير ويقف حاليًا عند حوالي 5450 سفينة حاويات.

وبما أن الهجمات في البحر الأحمر أدت بشكل رئيسي لارتفاع أسعار الطاقة– بالإضافة لارتفاع تكاليف الشحن– فقد ضغط على أسعار السلع الاستهلاكية وتسبب في ارتفاعها؛ مما أدى لزيادة التضخم.



رسم توضيحي 2: يوضح تطور عدد السفن العاملة في المحيط منذ عام 2022 حتى مايو 2024.

ثالثًا: تداعيات التصعيد بالبحر الأحمر على أمن الطاقة بالدول العربية والخليجية:

يعـد البحـر الأحمـر بحـرًا عربيًـا خالصًـا؛ حيـث يطـل علـى سـاحليه الشـرقي والغربـي كبـرى الـدول العربيـة، وفـي حالـة تعرضـه لاضطرابـات سـتتأذى كل الـدول منهـا، وسـيمتد ذلـك الأثـر إلـى كافـة الـدول المصـدرة للنفـط مثـل دول مجلـس التعـاون الخليجـي التـي تسـتخدم هـذا الممـر المائـي مـن أجـل الوصـول إلـى أوروبـا، ويلـزم هنـا أن ننـوه إلـى أن دول الخليـج تنتـج مـا يزيـد عـن 30% مـن إمـدادات النفـط العالميـة، كمـا يعتبـر دخـل مبيعـات النفـط عامـلاً مسـيطرًا فـي اقتصـادات هـذه الـدول، وتسـعى الحكومـات باسـتمرار إلـى زيـادة الدخـل كل عـام.

ويعتبـر إمـداد الطاقـة وأمنهـا عامليـن أساسـيين للاقتصـاد فـي العديـد مـن دول الخليـج ؛ حيـث تمـول عائـدات صـادرات النفـط مـا يقـرب مـن 80 إلـى 90% مـن موازنـات الـدول الخليجيـة؛ لذلـك تؤثـر أي اضطرابـات فـي إمـدادات النفـط علـى الـدول المسـتوردة بسـبب التكاليـف الباهظـة التـي تتحملهـا، وقـد تـؤدي إلـى انخفـاض محتمـل للإمـدادات بالنسـبة للـدول المنتجـة بسـبب عوامـل تشـغيلية تتأثـر بالصـراع.

ويمكـن بيـان أبـرز تداعيـات التصعيـد بالبحـر الأحمـر علـى الـدول العربيـة والخليجيـة علـى هـذا النحـو:

1 – التأثيـر علـى أسـعار النفـط؛ حيـث ارتفعـت أسـعار سـوق النفـط العالميـة منـذ أن بـدأت هـذه الهجمـات علـى السـفن فـي البحـر الأحمـر، وذلـك علـى خلفيـة إيقـاف شـركات النفـط الكبـرى، مثـل بريتيـش بتروليـوم، شـحناتها عـدة مـرات عبـر البحـر الأحمـر.

وفـي هـذا الصـدد، كان سـعر خـام برنـت القياسـي عنـد 81.63 دولار أمريكـي للبرميـل فـي بدايـة نوفمبـر مـن العـام الماضـي 2023، لكنـه ظـل أقـل مـن 80 دولارًا أمريكيًـا خـلال معظـم الشـهرين الماضييـن، وكان هنـاك بعـض التحويـل لناقـلات النفـط منـذ نوفمبـر، عندمـا بـدأت مليشـيات الحوثييـن المتمركـزة فـي اليمـن فـي مهاجمـة السـفن التـي تعبـر مضيـق بـاب المنـدب.

وتسـبب التصعيـد فـي حـدوث هـزات فـي أسـواق النفـط؛ ممـا أدى إلـى ارتفـاع الأسـعار إلـى 94 دولارًا للبرميـل، كمـا أثـارت المخـاوف مـن جديـد بيـن تجـار النفـط والاقتصادييـن مـن أن الأسـواق قـد تتجـاوز مسـتوى 100 دولار للبرميـل، وكان الارتفـاع الأخيـر فـي أسـعار النفـط والغـاز مدفوعًـا بالمخـاوف مـن احتمـال تعطـل الصـادرات مـن المنطقـة الغنيـة بالطاقـة، ولكـن حتـى الآن ظلـت تدفقـات النفـط والغـاز مـن الشـرق الأوسـط سـالمة نسـبيًا علـى الرغـم مـن هـذه الهجمـات.

رسم توضيحي 3: ارتفاع أسعار البترول خلال الفترة من يوليو لإبريل 2023 بعد هجمات الحوثيين، الأسعار بالدولار للبرميل.

2 – ارتفاع الطلب العالمي على النفط، حيث توقعت منظمة أوبك أن نمو الطلب العالمي على النفط سيفوق نمو العرض من خارج أوبك خلال العامين المقبلين؛ حيث توقعت أن يصل نمو الطلب إلى 2.25 مليون برميل يوميًا في 2024، و1.8 مليون برميل يوميًا في 2025، بينما سجل العرض من خارج أوبك نحو 1.34 مليون برميل يوميًا في 2024، و1.27 مليون برميل يوميًا في 2025.

لذلك، فبدون حدوث اضطرابات جوهرية في إنتاج النفط الفعلي، أو قطع تدفقات النفط التي لا يمكن إعادة توجيهها، أو تصعيد أوسع نطاقًا للهجمات على طرق نقل النفط الأكثر حيوية في المنطقة، فإننا لا نتوقع ارتفاعًا قويًا في افتراضنا لسعر خام برنت عند 80 دولارًا للبرميل لعام 2024.

3 – التأثير على اقتصادات بعض الدول العربية والخليجية: بمقارنة التأثير الاقتصادي للتصعيد في البحر الأحمر على بعض الدول العربية والخليجية، نجد أن مصر من أكثر الدول تأثرًا بهذه الاضطرابات؛ حيث كان هناك تأثير مباشر على أهم مصادر النقد الأجنبي بها، فقناة السويس، مصدر الإيرادات الرئيسي لمصر، شهدت انخفاضًا في حركة المرور بسبب التصعيد، وانخفاض في عائدات الرسوم. كما كانت خسارة كبيرة في عائدات السياحة بسبب انخفاض أعداد السياح الوافدين، وأدى عدم الاستقرار الاقتصادي إلى ارتفاع معدلات التضخم وانخفاض قيمة العملة؛ حيث فقد الجنيه المصري قيمته مقابل الدولار الأمريكي.

بالنسبة للسعودية، فأدى تعطيل صادرات النفط وهبوط الأسعار إلى تأثير شديد على الميزانية المالية للمملكة العربية السعودية، وانخفاض كبير في عائدات النفط، وارتفاع العجز في

الميزانية بسبب انخفاض الإيرادات وزيادة الإنفاق الدفاعي، كما تسبب التصعيد في طرح تحديات أمام خطة رؤية 2030 للتنويع الاقتصادي في المملكة العربية السعودية.

وتواجه الإمارات، مركز الخدمات اللوجستية العالمي، تحديات بسبب اضطرابات الشحن في البحر الأحمر، تتمثل في انخفاض في تجارة إعادة التصدير، وزيادة تكاليف الشحن التي تؤثر على شركات الخدمات اللوجستية الرئيسية. كما تأثر قطاع السياحة في الإمارات بسبب انخفاض أعداد الزوار، فهناك خسائر كبيرة في قطاع الضيافة، وانخفاض الاستثمار العقاري بسبب انخفاض ثقة المستثمرين.

ومن الملاحظ أن قطاع السياحة من أكثر القطاعات تأثرًا نتيجة الاضطرابات في البحر الأحمر؛ حيث أدت المخاوف الأمنية إلى انخفاض حاد في أعداد السياح الوافدين إلى دول الخليج. وقد تأثرت مصر والإمارات بشكل خاص بسبب اعتمادهما الكبير على السياحة، وأدى انخفاض أعداد السياح إلى خسائر كبيرة في عائدات الاقتصادات الإقليمية، فقدت مصر ملايين العائدات من منتجعات البحر الأحمر، وخسرت الإمارات جزءًا كبيرًا من الدخل من قطاعي الضيافة والطيران.

رسم توضيحي 4: يوضح الشكل عائدات قطاع السياحة في كل من مصر والأردن والإمارات في عامي 2022 و2023.

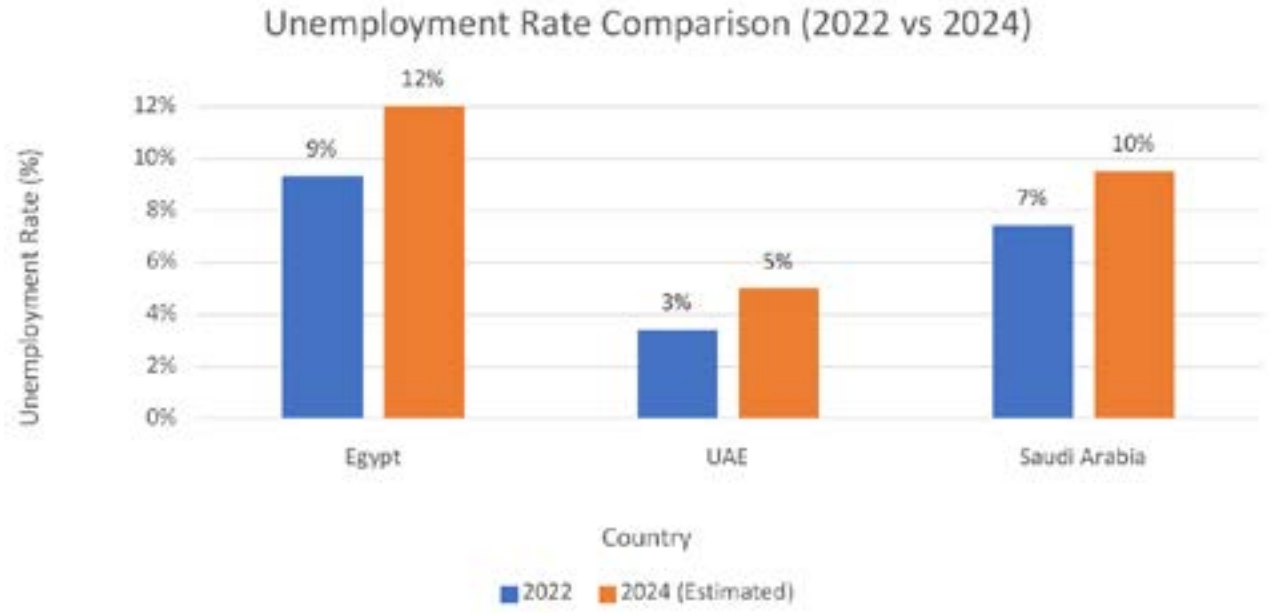
يُظهر هذا الرسم البياني التغير في عائدات السياحة المتوقعة لعام 2024 مقارنة بعام 2022 في بعض دول الشرق الأوسط.

في مصر انخفض من 8.9 مليار دولار في 2022 إلى 5.0 مليار دولار في 2024، وأيضًا انخفض في الإمارات من 11.0 مليار دولار في 2022 إلى 6.5 مليار دولار في 2024. وفي السعودية انخفض من 18.1 مليار دولار في 2022 إلى 10.2 مليار دولار في 2024.

ومن ناحية أخرى، أدى اضطراب طرق التجارة إلى ارتفاع تكاليف استيراد السلع الأساسية؛ حيث ارتفعت أسعار المواد الغذائية بسبب انخفاض واردات الحبوب، وزادت أسعار الوقود بسبب اضطرابات إمدادات النفط، كما أدى عدم الاستقرار الاقتصادي إلى إضعاف العملات المحلية؛ مما تسبب في ارتفاع معدلات التضخم، خاصة في الدول المستوردة للنفط مثل مصر.

وكان لهذه الاضطرابات تأثير مباشر على معدل البطالة في بعض الدول ؛ حيث عانت القطاعات الرئيسية مثل السياحة والنفط من فقدان الوظائف بسبب انخفاض الإيرادات، وعمليات تسريح في قطاعي الضيافة والسياحة في مصر والإمارات، وتسريح في قطاع النفط في المملكة العربية السعودية بسبب انخفاض صادرات النفط.

رسم توضيحي 5: يوضح معدل البطالة في كل من الإمارات ومصر والأردن في عامي 2022 و2024.



يُظهر هذا الرسم البياني التغير في معدلات البطالة المتوقعة لعام 2024 مقارنة بعام 2022.

في مصر: ارتفاع من 9.3% في 2022 إلى 12.0% في 2024. أما الإمارات: ارتفاع من 3.4% في 2022 إلى 5.0% في 2024، وأيضًا في السعودية: ارتفاع من 7.4% في 2022 إلى 9.5% في 2024.

رابعًا: تداعيات التصعيد بالبحر الأحمر على أمن الطاقة بالدول الإفريقية:

تُعد منطقة البحر الأحمر محورية لأمن الطاقة العالمي؛ حيث يمر عبرها نسبة كبيرة من التجارة البحرية العالمية، بما في ذلك النفط الخام والمنتجات البترولية والغاز الطبيعي المسال، والصراعات والتوترات في هذه المنطقة، خاصة استهداف السفن والناقلات، تُثير المخاوف بشأن استمرارية إمدادات الطاقة وتُعرض الأسواق العالمية للنفط والغاز للخطر.

وتعتبر تداعيات التصعيد بالبحر الأحمر على إفريقيا متعددة الأوجه؛ حيث:

1 – تُعاني دول مثل مصر من انخفاض حركة المرور في قناة السويس؛ مما يُقلل من إيراداتها ويُؤثر سلبًا على اقتصادها من جهة أخرى، وتُعد الدول الإفريقية المعتمدة على واردات الطاقة عبر البحر الأحمر، مثل السودان وإريتريا، هشة أمام أي اضطرابات في هذه الممرات الحيوية.

2 – والتأثير الأكبر للتصعيد بالبحر الأحمر، يظهر في الدول الإفريقية التي تعتمد بشكل كبير على الطاقة المستوردة. فالتعطيلات في البحر الأحمر قد تُجبر هذه الدول على البحث عن مصادر بديلة للطاقة؛ مما يُكلفها اقتصاديًا ويُعقد سياساتها الطاقية. كما أن الدول الإفريقية المُصدرة للطاقة قد تجد صعوبة في الوصول إلى الأسواق العالمية؛ مما يُؤثر على دخلها القومي وقدرتها على الاستثمار في تطوير البنية التحتية والخدمات العامة.

3 – يمكن أن تؤثر الاضطرابات في البحر الأحمر على مشاريع البنية التحتية الإقليمية والاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة، والتي تعد جزءًا مهمًا من استراتيجيات النمو الاقتصادي في القارة الإفريقية.

4 – يؤثر الأمن البحري في البحر الأحمر على القدرة على تطوير مشاريع الطاقة البحرية والربط الكهربائي بين الدول الإفريقية والشرق الأوسط، ومن الضروري للدول الإفريقية والمجتمع الدولي العمل معًا لضمان استقرار المنطقة وتعزيز التعاون في مجال الطاقة والتجارة لتحقيق الأمن الاقتصادي والطاقي في القارة.

5 – أثر التصعيد في البحر الأحمر على الاقتصاد الإفريقي:

- **الاستثمارات:** النزاعات تعيق الاستثمارات في مشاريع الطاقة المتجددة والبنية التحتية الإقليمية.

- **التجارة:** اضطرابات البحر الأحمر أثرت على حركة الملاحة البحرية؛ مما أدى إلى تأخيرات وزيادة تكاليف الشحن.

- **ارتفاع تكاليف النقل:** تُؤدّي الهجمات الحوثية على الملاحة في البحر الأحمر ومخاطر القرصنة إلى زيادة شركات التأمين على البضائع المُشحونة عبره؛ مما يُؤدّي إلى ارتفاع تكاليف النقل بشكل كبير، كما تضطر بعض شركات الشحن إلى تغيير مساراتها؛ مما يُطيل مدّة الرحلات ويُزيد من استهلاك الوقود؛ مما يُؤدّي إلى زيادة التكاليف أيضًا.

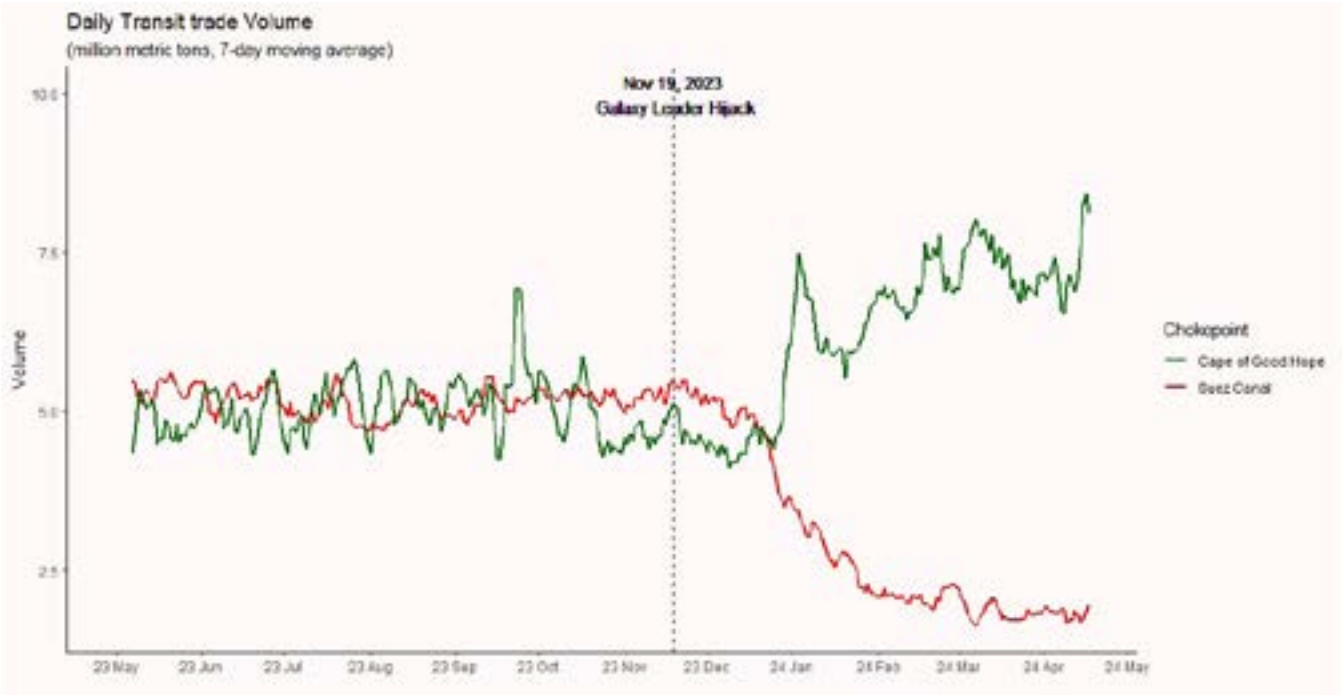
– انخفاض الاستثمارات: تُثني المخاطر الأمنية في البحر الأحمر المُستثمرين عن ضخّ أموالهم في مشاريع جديدة في الدول الإفريقية المُطلة عليه؛ مما يُؤدّي إلى تباطؤ النمو الاقتصادي في هذه الدول.

– التأثير على حركة الملاحة بقناة السويس:

في حقيقة الأمر، أن التوترات بالبحر الأحمر قد أثرت بشكل كبير على بعض الدول الإفريقية، منها على سبيل المثال مصر؛ حيث أدت لانخفاض حركة المرور في قناة السويس؛ حيث انخفض عدد السفن من 777 سفينة في بداية عام 2023 إلى 544 سفينة في نفس الفترة من عام 2024، الأمر الذي يمثل خسارة للاقتصاد المصري، والذي يعتمد بشكل كبير على إيرادات القناة، واضطرت مصر إلى زيادة رسوم العبور عبر القناة بنسبة 15% للتخفيف من هذه الخسائر، ويمكن بيان ذلك على هذا النحو:

* تراجعت حركة مرور السفن التجارية عبر قناة السويس لأدنى مستوى لها منذ أن عطلت سفينة "إيفر غيفن" الممر المائي قبل 3 سنوات، وهذا الانخفاض يعبر عن التأثير الكبير للتوتر القائم في البحر الأحمر ومضيق باب المندب، الأمر الذي تسبب في تحول التجارة العالمية لطريق أطول وأكثر تكلفة عبر رأس الرجاء الصالح والذي يقع في جنوب قارة إفريقيا.

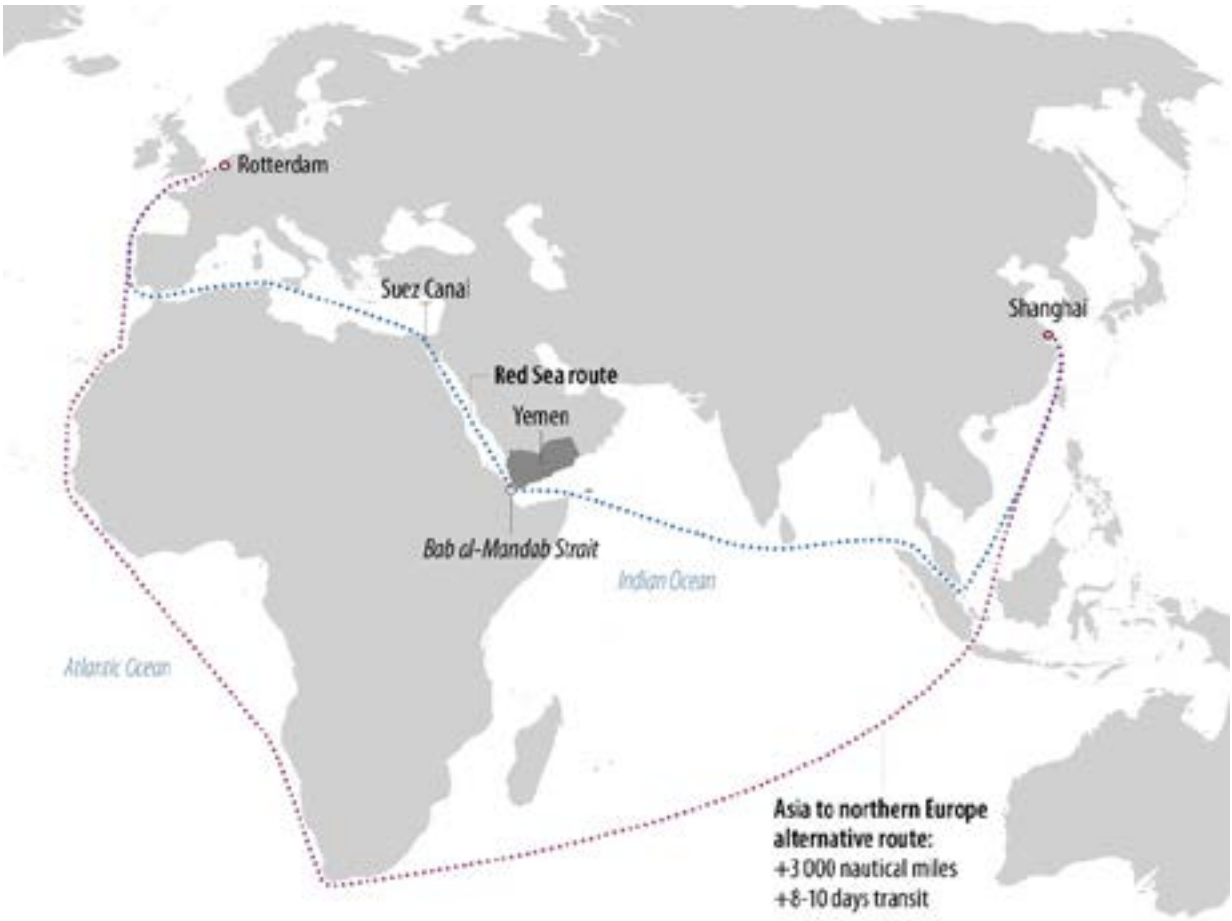
* شهد أول شهرين من عام 2024 انخفاض حجم التجارة عبر قناة السويس بنسبة 50% على أساس سنوي، وفي المقابل ارتفع حجم التجارة عبر طريق رأس الرجاء الصالح بنحو 74% عن مستوى العام الماضي، ويوضح الشكل التالي حجم التجارة عبر كل من الطريقين (طريق قناة السويس، طريق رأس الرجاء الصالح) منذ بداية شهر مايو 2023 حتى السابع عشر من إبريل.



رسم توضيحي 6: يوضح حجم العبور اليومي للتجارة الدولية عبر كل من قناة السويس وطريق رأس الرجاء الصالح من مايو 2023 حتى مايو 2024.

ويتضح من الشكل أن حجم التجارة التي تعبر قناة السويس بدأ في الانخفاض خاصة بعد حادث اختطاف سفينة جالاكسي ليدر في التاسع عشر من نوفمبر من قبل الحوثيين في البحر الأحمر، وفي مقابل ذلك ارتفع حجم التجارة التي تمر خلال طريق رأس الرجاء الصالح.

وفي ضوء ذلك تراجعت حركة مرور السفن التجارية عبر قناة السويس لأدنى مستوى لها منذ أن عطلت سفينة "إيفر غيفن" الممر المائي قبل 3 سنوات، وهذا الانخفاض يعبر عن التأثير الكبير للتوتر القائم في البحر الأحمر ومضيق باب المندب، الأمر الذي تسبب في تحول التجارة العالمية لطريق أطول وأكثر تكلفة عبر رأس الرجاء الصالح والذي يقع في جنوب قارة إفريقيا.



رسم توضيحي 7: يوضح تحول طرق الشحن بسبب الخلافات.

ويعتبر تدفق حركة المرور الحالي هو الأخف عبر قناة السويس منذ بداية شهر إبريل عام 2021 بعد أن استقرت حاملة الحاويات الضخمة "إيفر جيفن" بين ضفتي القناة لمدة أسبوع تقريبًا في أواخر مارس 2021، الأمر الذي أدى لتعطيل سلاسل التوريد لعدة أشهر مع اصطفاف السفن.

ويمر عبر قناة السويس نحو 10% من تجارة النفط ونحو 8% من تجارة الغاز المسال كما يمر نحو ثلثي النفط الخام القادم من منطقة الخليج، ويمر نحو 30% من الحاويات في العالم يوميًا من خلال قناة السويس، ونحو 12% من إجمالي التجارة العالمية من كل البضائع، ووفقًا لإحصاءات هيئة قناة السويس تبلغ حصة السلع الآتية من جنوب القناة والتي تمر قبل دخولها قناة السويس بمضيق باب المندب نحو 47% من إجمالي حجم البضائع العابرة للقناة.

ويتضح مما سبق، أن التصعيد في منطقة البحر الأحمر سيكون له تأثير على حركة الملاحة العالمية للبحر الأحمر؛ وبالتالي قناة السويس وسلاسل التوريد العالمية، نتيجة مضاعفة أسعار النقل والتأمين وتكاليف الإنتاج، فضلاً عن ارتفاع أسعار النفط والغاز على المستوى العالمي وبالتالي ارتفاع أسعار السلع عالميًا. ومن المتوقع أن يزداد التأثير السلبي على قناة السويس في حالة إغلاق مضيق باب المندب بشكل كامل، ويدفع ذلك بعض دول الخليج لعبور ناقلات النفط والغاز من خلال طريق رأس الرجاء الصالح بدلاً من القناة لكي يتم تجنب تكاليف التأمين والعمل على تقليل التكلفة.

خامسًا: تداعيات التصعيد بالبحر الأحمر على أمن الطاقة بالدول الأوروبية:

تلعـب الطـرق البحريـة والممـرات المائيـة دورًا هامًـا بالنسـبة لأوروبـا فيمـا يخـص اسـتيرادها مـن الطاقـة بكافـة أشـكالها عـن طريـق هـذه الممـرات المائيـة، ويدفـع أوروبـا لاسـتيراد الطاقـة بحـرًا أنهـا تفتقـر لأنـواع معينـة مـن مصـادر الطاقـة والتـي تعتمـد بشـكل أساسـي علـى اسـتيرادها مثـل الغـاز الطبيعـي مـن روسـيا.

ووفقًـا للإحصائيـات فـإن أوروبـا احتلـت المركـز الأول عالميًـا كأكبـر مسـتورد للنفـط الخـام بحـرًا فـي عـام 2023؛ حيـث اسـتوردت فـي الفتـرة مـن ينايـر وحتـى يوليـو 2023 مـا يعـادل 1,262.3 مليـون طـن أي بزيـادة 8.2% علـى أسـاس سـنوي مقارنـة بنفـس الفتـرة فـي عـام 2022.

كمـا أدت الحـرب الروسـية الأوكرانيـة إلـى رفـع الطلـب العالمـي علـى اسـتيراد الغـاز الطبيعـي المسـال المنقـول بحـرًا؛ بسـبب ارتفـاع الطلـب الأوروبـي علـى الغـاز الطبيعـي المسـال المنقـول بحـرًا عوضًـا عـن المنقـول بـرًا عبـر الأنابيـب الروسـية؛ حيـث شـهد الطلـب العالمـي علـى الغـاز الطبيعـي المنقـول بحـرًا فـي التسـعة أشـهر الأولـى مـن عـام 2023 زيـادة بنسـبة 1.6% علـى أسـاس سـنوي مقارنـة بنفـس الفتـرة عـام 2022.

وبالنظـر لأهـم البحـار التـي تعتمـد عليهـا أوروبـا فـي اسـتيرادها للطاقـة، سـنجد أن البحـر الأحمـر ظهـرت أهميتـه بالنسـبة لإمـدادات الطاقـة فـي أوروبـا فـي الآونـة الأخيـرة بعـد الصـراع الدائـر هنـاك.

ويمكـن بيـان تداعيـات التصعيـد بالبحـر الأحمـر علـى أمـن الطاقـة بأوروبـا علـى هـذا النحـو:

1 – أصبحـت السـفن المحملـة بالطاقـة التـي تسـتوردها أوروبـا مـن الهنـد والشـرق الأوسـط مضطـرة لسـلك طـرق أخـرى أطـول مـن تلـك التـي كانـت معتـادة عليهـا فـي البحـر الأحمـر؛ ممـا سـيؤدي لاحتماليـة طـول الفتـرة الزمنيـة التـي سـتمر بهـا تلـك السـفن والبضائـع للوصـول إلـى أوروبـا بنسـبة تتـراوح بيـن 58% إلـى 129% عـن ذي قبـل.

وعلـى مسـتوى شـركات الطاقـة، قـام عـدد مـن تلـك الشـركات بإعـلان تغييـر مسـار سـفنه التـي كان مـن المفتـرض أن تمـر عبـر البحـر الأحمـر، ومـن ضمـن تلـك الشـركات:

– شـركة "بريتـش بتروليـوم" أو مـا تعـرف بـ"بـي بـي"، والتـي تعـد مـن أوائـل الشـركات التـي اتخـذت موقفًـا فـي 18 ديسـمبر 2023 بشـأن تعليـق شـحن سـفنها المـارة بالبحـر الأحمـر بشـكل مؤقـت.

– شـركة "هاباج لويـد" لشـحن السـفن– ومنهـا السـفن النفطيـة والغازيـة– قـررت تعليـق إرسـال السـفن الخاصـة بهـا سـواء عبـر مضيـق بـاب المندب أو قنـاة السـويس.

– شـركة النفـط الأمريكيـة "شـيفرون" قـررت إعـادة توجيـه شـحنات النفـط– التـي يضخهـا اتحـاد خطـوط أنابيـب بحـر قزويـن فـي كازاخسـتان إلـى آسـيا– عبـر رأس الرجـاء الصالـح فـي إفريقيـا.

– شركة "شل" البريطانية قامت في 16 يناير 2024 بتعليق شحناتها النفطية المارة بالبحر الأحمر، وفي نفس اليوم قامت شركة "قطر للطاقة" بتعليق شحنات النفط هي الأخرى، ولكن أكد مصدر مقرب للشركة أن ذلك لا يعني تقليل الكمية المنتجة والمصدرة من النفط؛ مما يعني تحويل تلك السفن لتسير في طرق أخرى.

ومن ناحية أخرى، تم إلغاء إرسال العديد من الشحنات، فعلى سبيل المثال، تم إلغاء إرسال 70% من شحنات الغاز الطبيعي المسال التي كان من المقرر لها أن تنقل من قطر إلى إيطاليا في يناير 2024 بسبب الصراعات في البحر الأحمر، وللغاز الطبيعي المسال القطري المورد لإيطاليا أهمية كبرى؛ حيث شكل الغاز الطبيعي المسال القطري 40% من الغاز الطبيعي المسال الألماني.

2 – ونظريًا، التهديدات بالبحر الأحمر لن تؤثر فقط على نقل السفن المحملة بالطاقة إلى أوروبا فقط ولكنها ستقوم برفع أسعار الطاقة بسبب زيادة تكلفة النقل؛ مما سيدفع البنك المركزي الأوروبي لتمديد رفع الفائدة بهدف القضاء على التضخم المحتمل بسبب ارتفاع الأسعار، ويعني رفع الفائدة بالتبعية ركود النشاط الاقتصادي بشكل أكبر مما تعاني منه أصلاً القارة الأوروبية خلال عام 2023.

وفي هذا الإطار، حذر البرلمان الأوروبي– في تقرير صادر عنه في مارس من هذا العام– من التأثيرات المستقبلية المحتملة للتصعيد بالبحر الأحمر على أسعار الطاقة بأوروبا؛ حيث توقع التقرير أنه مع استمرار تغيير مسار سفن الشحن التي تحمل الغاز الطبيعي والنفط المتجهة إلى أوروبا لتفادى الخطر الموجود بالبحر الأحمر ستزيد أسعار مصادر الطاقة بأوروبا؛ مما يعني بالتبعية ارتفاع معدل التضخم، وبالتالي عدم قدرة البنوك المركزية للدول الأوروبية والغربية بشكل عام على تقليص ذلك التضخم، مع الأخذ في الاعتبار عدم التسبب في ركود اقتصادي.

3 – أما بالنسبة لتداعيات التصعيد بالبحر الأحمر على الاقتصاد الأوروبي، فنجد أنه حتى الوقت الراهن لا توجد إحصائيات محددة للتأثيرات السلبية للبحر الأحمر على اقتصاد أوروبا، ولكن هناك بعض المحللين الاقتصاديين الأوروبيين يزعمون أن تأخر سفن الشحن واتخاذها مسارات أخرى أطول كان من شأنه أن يكبد اقتصاد القارة خسائر تقدر بـ 35 مليار دولار حتى الآن.

ويخشى الخبراء الاقتصاديون من أثر تلك التهديدات على الاقتصاد الأوروبي إذا استمرت تلك الحرب وبالتالي استمرار تلك التهديدات؛ لأن تعليق عبور السفن التجارية عبر مضيق باب المندب وقناة السويس سيؤدي لتأخر وصول السلع المختلفة إلى أوروبا، وبالتالي ارتفاع أسعار تلك السلع عالميًا وليس في أوروبا فقط، فعلى سبيل المثال ارتفع سعر نقل الحاوية الواحدة من الصين إلى أوروبا عبر طرق أخرى غير البحر الأحمر بأكثر من 3000 دولار.فوفقًا للتقديرات الأولية فإن التجارة بين إسبانيا وآسيا بشكل عام تأثرت بعد التهديدات بالبحر الأحمر حيث تكبدت خسائر تصل إلى 135 مليار يورو.

وفي هذا الإطار أيضًا، ذكرت لجنة الاتصال الأوروبية للصناعات والمنتجات الزراعية بأن استمرار التهديدات بالبحر الأحمر من شأنها أن تكبد الاتحاد الأوروبي خسائر تقدر بـ 70 مليار يورو

بسـبب تأخـر تسـليم وتسـلم البضائـع المتعلقـة بالحبـوب والمنتجـات الزراعيـة والغذائيـة.

ومـن ناحيـة أخـرى، نلاحـظ أن التصعيـد فـي البحـر الأحمـر لـه تأثيـر متعـدد الأوجـه علـى الصناعـة التحويليـة فـي أوروبـا، فبالرغـم مـن المسـافة الجغرافيـة بيـن منطقـة الصـراع والشـواطئ الأوروبيـة فـإن ارتفـاع أسـعار الطاقـة يـؤدي بـكل تأكيـد إلـى ارتفـاع باقـي السـلع الرئيسـية التـي يسـتهلكها المواطنـون فـي جميـع أنحـاء العالـم.

كمـا تسـتورد أوروبـا جـزءًا كبيـرًا مـن احتياجاتهـا الرئيسـية مـن النفـط والغـاز مـن دول الخليـج؛ مـا يعنـي أن الهجمـات قـد أثـرت عليهـا بشـكل مباشـر، فـي وقـت تبحـث أوروبـا فيـه عـن بديـل للغـاز الروسـي– كانـت العديـد مـن دول أوروبـا تعتمـد علـى الغـاز الروسـي بنسـبة 50%، ثـم بـدأت هـذه الـدول فـي زيـادة اعتمادهـا علـى دول الخليـج بعـد أن قامـت روسـيا بغـزو أوكرانيـا؛ مـا يعنـي أن الخطـة البديلـة لأوروبـا أصبحـت فـي خطـر بسـبب الأعمـال العسـكرية فـي بـاب المنـدب– وأي انقطـاع فـي ممـرات الشـحن يمكـن أن يـؤدي إلـى تأخيـر فـي تسـليم البضائـع؛ ممـا يتسـبب فـي اختنـاقات فـي الإنتـاج ونقـص فـي المخـزون بالنسـبة للمصنعيـن الأوروبييـن، الأمـر الـذي يتسـبب فـي إعاقـة قدرتهـم علـى تلبيـة طلـب العمـلاء والوفـاء بالالتزامـات التعاقديـة. وقـد يـؤدي ذلـك فـي نهايـة المطـاف إلـى خسـارة المبيعـات وانخفـاض القـدرة التنافسـية فـي السـوق العالميـة.

ولا ترتبـط التأثيـرات الاقتصاديـة لمضيـق بـاب المنـدب بالمسـتوردين فقـط، ولكـن أيضًـا بالمصدريـن. فبينمـا تعمـل دول مثـل الصيـن والهنـد علـى إنشـاء طـرق تجاريـة جديـدة بحريـة وبريـة؛ مـن أجـل تقليـل الوقـت الـذي تسـتغرقه السـفن التجاريـة للوصـول مـن آسـيا لأوروبـا– يعنـي ذلـك تقليـل تكلفـة النقـل البحـري والبـري، وتقليـل بـدل المخاطـر، وزيـادة الصـادرات، وزيـادة العائـدات، وتقليـل نسـب التضخـم العالمـي– جـاءت الهجمـات فـي البحـر الأحمـر لتثبـت أن هـذه الـدول عليهـا إنشـاء طـرق جديـدة فـي مناطـق مسـتقرة سياسـيًا لكـي تتجنـب الأزمـات التـي قـد تنشـأ نتيجـة الصراعـات السياسـية.

وبرغـم أن الـدول الأوروبيـة، تحـاول منـذ فتـرة التخطيـط لإنشـاء طريـق يربـط الهنـد بأوروبـا مـرورًا بالجزيـرة العربيـة– وهـو طريـق تجـاري بحـري يزيـد مـن أهميـة مضيـق هرمـز علـى حسـاب مضيـق بـاب المنـدب– فـإن هـذه الخطـط أصبحـت ضـرورة ملحـة للتنفيـذ فـي أقـرب وقـت؛ لأنهـا تمنـح الـدول المصـدرة والمسـتوردة مرونـة أكثـر فـي إنهـاء عملياتهـا التجاريـة فـي أقصـر وقـت ممكـن دون أن تتأثـر بـأي اعتبـارات سياسـية فـي أي مـكان فـي الشـرق الأوسـط، خاصـة أن منطقـة الخليـج العربـي منطقـة مسـتقرة ولا تشـهد أي توتـرات سياسـية أو عرقيـة.

ولكـن عمليًـا، لـم تؤثـر تهديـدات البحـر الأحمـر علـى أسـعار الغـاز الطبيعـي فـي أوروبـا، بـل بالعكـس نلاحـظ أن أسـعار الغـاز الطبيعـي بأوروبـا انخفضـت لتصبـح 28.37 يـورو لـكل ميجـاوات سـاعة فـي فبرايـر 2024 بعـد أن كانـت 45 يـورو لـكل ميجـاوات سـاعة قبـل التصعيـد بالبحـر الأحمـر، ويرجـع ذلـك إلـى عـدم انخفـاض درجـات الحـرارة بشـكل كبيـر فـي موسـم الشـتاء بأوروبـا، واسـتمرار المـد الأمريكـي والنرويجـي والأذربيجانـي مـن الغـاز الطبيعـي المسـال، وضعـف النشـاط الاقتصـادي والطلـب علـى الغـاز مـن الأسـاس، بجانـب العامـل الأهـم

وهو مخزونات أوروبا الكافية من الغاز الطبيعي، والتي من المنتظر أن تؤثر على الأسعار في حال نفادها واستمرار النزاعات بالبحر الأحمر.

ووفقًا لتحليل جريدة "إيكونومست" فإنه من الممكن ألا تكون أسعار النفط والغاز بأوروبا قد تأثرت حتى الآن بسبب عبور سفن الشحن المحملة بالنفط والغاز من دول لا تستهدفها القوات الحوثية مثل الهند والصين وروسيا، كما يرجح تقرير لموقع Atlantic Council أن عدم ارتفاع أسعار الطاقة حتى الآن يعود إلى استهداف الحوثيين لسفن غير محملة بالغاز أو النفط؛ لكي لا يحدث تسرب في البحر الأحمر وبالتالي كوارث بيئية عميقة.

4 – أما على مستوى العلاقات التجارية بين الدول فيما يخص الطاقة وخاصة ما يتعلق بالطاقة النظيفة؛ فبعد التهديدات بالبحر الأحمر وتغير طرق نقل السفن من الممكن أن تتأثر طرق إمداد دولة أوروبية مثل فنلندا بالكوبالت المستورد من جمهورية الكونغو الديمقراطية؛ مما يؤدي لتأخر توليد الطاقة النظيفة، وبالتالي تأخر الوصول لهدف الحياد الكربوني المأمول.

ومن ناحية أخرى قامت بعض شركات الطاقة في دول الخليج التي تمد أوروبا بالطاقة بالبحث عن طرق أخرى للنقل حتى وإن كانت أكثر كلفة؛ مما دفعها لتأجيل تسليم تلك الشحنات، فعلى سبيل المثال أعلنت قطر في يناير 2024 أنها قامت بتغيير مواعيد تسليم 6 شحنات من الغاز الطبيعي المسال الذي كان من المقرر تسليمه لسواحل البحر الأدرياتيكي بإيطاليا؛ لأنها ستسلك طريق رأس الرجاء الصالح بدلاً من مضيق باب المندب ثم قناة السويس.

ومن ذلك نستنتج أن وجود الغاز الطبيعي والنفط بأوروبا يتأثر تأثرًا شديدًا بأي أزمة دولية تحدث، وذلك كان جليًا سواء بعد الحرب الروسية الأوكرانية أو بعد التهديدات بالبحر الأحمر؛ ولذا هناك بعض المقترحات للقارة الأوروبية لكي تحقق الاكتفاء الذاتي من مصادر الطاقة ومنها تخزين الغاز؛ حيث سيساعدها في تأمين إمدادات مستدامة ومتاحة للمواطنين والشركات، كما يجب على أوروبا أن تعمل على توفير الطاقة من خلال تحسين الكفاءة الطاقوية وتشجيع الاستخدام المستدام، كما يجب أن تعمل أوروبا على تنويع مصادر استيراد الطاقة؛ مما يعني تقليل الاعتماد على موردين فقط بحيث يكون الأثر أقل إذا تم قطع إمدادات من مصدر واحد.

سادسًا: استنتاجات ختامية:

يتضح مما سبق، أن التصعيد في البحر الأحمر سيلقي بتداعياته السلبية على أمن وإمدادات الطاقة على كافة المستويات الإقليمية والدولية، هذا من ناحية، كما سيؤثر على الاقتصاد الإفريقي والأوروبي ومنطقة الخليج العربي من ناحية أخرى، حيث أثر هذا التصعيد على التجارة الدولية، وارتفعت أسعار الطاقة في العالم بسبب مخاوف استهداف السفن التجارية، وكذلك ارتفعت تكاليف الشحن بسبب ارتفاع تكاليف التأمين على السفن. **ويمكن بيان ذلك على النحو التالي:**

1 – تراجع حركة الملاحة: إذا تصاعدت التوترات قد تتأثر حركة الملاحة في البحر الأحمر؛ مما يؤدي إلى تراجع حركة الشحن وزيادة تكاليف النقل.

2 – انخفاض إيرادات قناة السويس أدى لانخفاض عدد السفن التي تعبر قناة السويس؛ مما يقلل من إيرادات مصر الحيوية من القناة.

3 – ارتفاع أسعار الطاقة: التوترات قد تؤدي إلى ارتفاع أسعار النفط والغاز؛ مما يزيد الضغط على الاقتصادات الإفريقية المعتمدة على الطاقة.

4 – التأثير على سلاسل الإمداد: قد تؤدي التوترات إلى تعطيل سلاسل الإمداد العالمية؛ مما يؤثر على توافر السلع وأسعارها في الأسواق الإفريقية.

5 – زيادة التضخم: إذا استمرت التوترات وارتفعت تكاليف الشحن قد يؤدي ذلك إلى زيادة التضخم في الأسواق الإفريقية.

6 – تأثيرات على الأمن البحري: التوترات قد تزيد من المخاطر الأمنية في البحر الأحمر؛ مما يؤثر على الأمن البحري والاستثمارات في المنطقة، هذه السيناريوهات تبرز الحاجة لتعزيز التعاون الدولي والإقليمي؛ لضمان الأمن والاستقرار في البحر الأحمر، ولتقليل الآثار السلبية المحتملة على الاقتصاد الإفريقي.

7 – استمرار التصعيد الحوثي سيؤدي إلى تعطل الملاحة في قناة السويس، مع تحويل مسار الشحن إلى رأس الرجاء الصالح؛ مما يُلحق الضرر بالتجارة العالمية وسلاسل التوريد وأمن الطاقة.

8 – تصاعد هجمات الحوثيين أدى إلى تعطيل شديد في حركة الملاحة في البحر الأحمر، وسيتعرض كل من أمن الطاقة العالمي وتجارة البضائع الجافة لضربة أخرى، خصوصًا في أوروبا، التي لا تزال تتعافى من التأثير الهائل للحرب الأوكرانية.

ثامنًا: حوار العدد

أجرى الحوار: أ. هالة الفردان

الدكتور "الصبان":
" ميناء "الفاو" إضافة لسوق الطاقة العالمي".

"وجود كبار منتجي الطاقة في "بريكس" يجعل التعاون مع (أوبك +) أمرًا بناء".

د. محمد الصبان
الخبير الاقتصادي والنفطي –
كبير مستشاري وزير البترول السعودي (سابقًا) –
المملكة العربية السعودية.

أكد الدكتور محمد الصبان- الخبير الدولي في مجال الطاقة خلال لقائه مع مجلة "أمن الطاقة"- أن دول الخليج العربية تتجه نحو التنويع في جانبي الإنتاج والتصدير لمختلف أنواع الطاقة، وأنه ليس من المرجح أن يقتصر الإنتاج والتصدير على النفط والغاز الطبيعي كما كان سابقًا.

الدكتور "محمد".. كيف ترى أسواق الطاقة في الخليج؟ وإلى أين تتجه؟

إن أسواق الطاقة في الخليج تتجه إلى التنويع في إنتاج وتصدير مختلف أنواع الطاقة وليس فقط الاقتصار على تصدير النفط والغاز، وهذا يختلف تمامًا عن الاتجاه الغربي الذي يدفع تحول الطاقة بعيدًا عن النفط والغاز، وهذا غير

واقعي وغير عملي ولا يمكن أن يتم في الأمد القريب والمتوسط؛ وبالتالي الدول العربية ودول الخليج العربي تتجه إلى التنويع لتصبح مصدرًا ومنتجًا لمختلف أنواع الطاقة.

هل تعتقد أن مجموعة "أوبك" ستكون قادرة على الاستمرار؟ وما مدى حاجتها إلى التطوير أو استحداث كيان جديد يتماشى مع المتغيرات الدولية، خصوصًا بعد انضمام كل من المملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة إلى مجموعة دول "بريكس"؟

إن مجموعة (أوبك+) قادرة على الاستمرار، أكيد التطوير مهم لكن دول الواحد العشرين في (أوبك+)- والتي تشمل أكبر المنتجين وأكبر المصدرين للنفط حول العالم- علاقتها بمجموعة بريكس وغيرها من المنظمات الناشئة أو التي تشكلت حديثًا لن يكون متعاكسًا، بل بالعكس، هذا الأمر سيدفع إلى تقوية (أوبك+) في أسواق النفط نظرًا إلى تواجد كبار المنتجين في مجموعة بريكس؛ مما سيجعل هناك تعاون بنّاء بين (أوبك+) ومجموعة بريكس.

يشغل ميناء الفاو اهتمامًا كبيرًا في الآونة الأخيرة، كونه أولى محطات مشروع طريق التنمية المشترك بين دولة الإمارات وجمهورية العراق والجمهورية التركية ودولة قطر.. هل ترى أنه إضافة لسوق الطاقة العالمي؟

بالطبع طريق التنمية من خلال ميناء الفاو إضافة كما هو واضح من السؤال، وهو إضافة لسوق الطاقة العالمي، وفي هذا الوقت بالذات والذي يشهد فيه العالم العديد من المشكلات وبالأخص تلك التي تحوم حول طريق باب المندب أو حتى مضيق هرمز؛ وبالتالي فإننا سنرى أن هذا سيخفض من تكاليف نقل النفط ونقل مصادر الطاقة العالمية المتجهة من الخليج إلى أوروبا عبر تركيا؛ وبالتالي أنا أعتقد شخصيًا أن هذا يعد إضافة وليس مجالاً تنافسيًا مع أسواق الطاقة الأخرى.

كيف يرى "الصبان" حصة الهيدروجين الأخضر والأزرق في أسواق الخليج؟

أتوقع أن يأخذ الهيدروجين الأخضر والأزرق حصة من أسواق الخليج طبعًا، لكن الغرض الأساسي سيكون هو التصدير ومحاولة إظهار أن دول الخليج ليست ضد تبني هذا النوع من مصادر الطاقة النظيفة، وإنما تسعى لأن تكون مصدرًا للهيدروجين الأزرق والأخضر؛ وبالتالي هو مكمل وليس منافسًا في الأسواق الخليجية أو الأسواق الدولية.

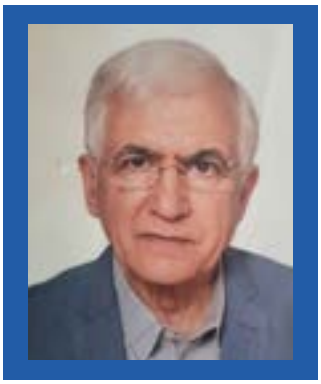
تاسعًا: تحقيق العدد

أجرى التحقيق: أ. هند النواوي

المحطات النووية في "مصر".. الضرورات والتحديات.. (تساؤلات وإجابات)

خبراء لـ"أمن الطاقة": "مصر" تسير في الطريق الصحيح لامتلاك الطاقة النووية.

الأستاذ الدكتور
كريم الأدهم
أستاذ الهندسة النووية بهيئة الطاقة الذرية.



الأستاذ الدكتور
محمد ياسر خليل
أستاذ الهندسة النووية والإشعاعية المتفرغ بجامعة الإسكندرية، القائم بأعمال رئيس مجلس قسم الهندسة النووية والإشعاعية.

الأستاذ الدكتور
صلاح الدين المرشدي
أستاذ الهيدروليكا الحرارية، رئيس مركز البحوث النووية بهيئة الطاقة الذرية، أستاذ زائر بالجامعة الأمريكية بالقاهرة.

الدكتور
علي عبد النبي
باحث وكاتب في شؤون الطاقة، نائب رئيس هيئة المحطات النووية سابقًا.

الدكتور "علي عبد النبي":

– من يعيشون بجوار "الضبعة النووية" سيتلقون جرعة إشعاع سنوية قليلة.

– "الضبعة النووية" نقلة نوعية في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية.

– "مصر" يمكنها أن تعتمد على الطاقة النووية في توليد الكهرباء بنسبة 80%.

الدكتور "صلاح الدين المرشدي":

– الطاقة النووية تقلل من انبعاثات الغازات والاحتباس الحرارى والأمطار الحمضية.

– يمكن للطاقة النووية أن تلعب دورًا رئيسيًا فى الانتقال إلى الطاقة النظيفة.

– التكلفة الرأسمالية الكبيرة في مرحلة الإنشاء من أبرز عيوب الطاقة النووية.

الدكتور "محمد ياسر خليل":

– الطاقة النووية متفردة في تحقيق متطلبات التقدم والتنمية للمجتمعات.

– الطاقة النظيفة نفاياتها قليلة ولا تسبب انبعاثات كربونية تؤثر على البيئة.

– سعر الكهرباء المنتجة نوويًا أعلى قليلاً من الوقود الأحفوري.

الدكتور "كريم الأدهم":

– "الأمان النووي" عملية متكاملة تتطلب جهة رقابية مستقلة.

– المفاعلات النووية تخضع لعدة معايير يجب أخذها في الحسبان.

– يجب وضع الخطط اللازمة للتعامل مع الحوادث النووية وفقًا لنوعيتها وشدتها.

دائمًا ما يقترن مصطلح الطاقة النووية في الأذهان بالحروب والأسلحة والتدمير، إلا أن تلك التكنولوجيا السحرية المتقدمة لها استخدامات سلمية عديدة مفيدة للبشرية من حيث التطوير والتحسين في مجالات عدة، من بينها – على سبيل المثال وليس الحصر – الطاقة والطب والتكنولوجيا.

وقد شغلت الطاقة النووية في الآونة الأخيرة حيزًا كبيرًا في خريطة الطاقة العالمية وحازت على اهتمام كبير من قبل قادة الدول وصناع القرار في قطاع الطاقة، ولا سيما في ظل التوجه العالمي للتحول الطاقي المستدام ومحاولات البحث عن بدائل للطاقة المتجددة في مسعى من الدول جميعها لتحقيق صافي انبعاثات الكربون صفر.

ويتنامى يومًا بعد يوم استخدام الطاقة النووية في مجالات عديدة أبرزها توليد الكهرباء؛ حيث تعد ثاني أكبر مصدر للطاقة منخفضة الكربون في العالم بحسب الرابطة العالمية للطاقة النووية؛ فهي بذلك تعد من أهم السبل لتحقيق النهضة الشاملة للبلاد حيث تساهم في تفعيل التنوع الصناعي وتحقيق الازدهار الاقتصادي المنشود.

وتُصنف الطاقة النووية كمصدر من مصادر الطاقة غير المتجددة؛ لأن الوقود المستخدم في المفاعلات النووية، وهو اليورانيوم، يعتبر موردًا محدودًا؛ إذ تنضب الكمية المتاحة منه مع استهلاكها ولا تتجدد خلال حياة الإنسان.

وبالرغم من اعتبار الوقود النووي مصدرًا من مصادر الطاقة غير المتجددة فإنه يتميز عن الوقود الأحفوري؛ حيث إن محطات الطاقة النووية لا تصدر انبعاثات دفيئة كغازات الاحتباس الحراري، مثل ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان عند التشغيل.

ويرجع تاريخ الاستخدام السلمي للطاقة النووية لتوليد الكهرباء تجاريًا إلى عام 1954، كما يرجع تاريخ الاهتمام باستخدام الطاقة النووية إلى عام 1973، في أعقاب أزمة البترول الشهيرة، الأمر الذي نجم عنه إنشاء عدد كبير من المفاعلات النووية لإنتاج الكهرباء.

وفي عام 1995، أوصى المشاركون بالمؤتمر العربي الثاني للاستخدامات السلمية للطاقة النووية المنعقد بالقاهرة بأهمية التوسع في مجالات الاستخدام السلمي لها خاصة بعد أن أوشكت مصادر الطاقة غير المتجددة على النضوب.

ولطالما ذخرت مصر بتاريخ حافل من الاهتمام بالطاقة النووية، التي تعد واحدة من أبرز الموارد الطاقوية المستدامة وأهمها في العالم، كما حظت بإمكانيات كبيرة في هذا المجال الذي شهدت فيه تطورًا مستمرًا على مدار سنوات عديدة.

ويعكس هذا الاهتمام رؤية مصر الاستراتيجية لتحقيق الاكتفاء الذاتي في قطاع الطاقة، من خلال تنويع مصادرها من الطاقة لضمان مستقبل أكثر أمنًا واستدامة للأجيال القادمة.

وفي ضوء ذلك، جاء هذا التحقيق الذي استطلعنا من خلاله آراء عدد من الخبراء لاستكشاف جوانب ملف الطاقة النووية في مصر، من خلال تنوع القضايا والمحاور الخاصة به، بدءًا من تاريخ

الطاقة النووية وتطورها، واستخدامات هذه الطاقة الحيوية في مصر، وصولاً إلى التحديات التي تواجه مصر في سعيها للاستفادة المثلى منها والفرص المستقبلية المتعلقة بهذا القطاع الحيوي، مع تسليط الضوء على جهود مصر في ذلك القطاع المتمثل في محطة الضبعة النووية، فضلاً عن التطرق إلى معايير السلامة النووية، وإمكانية تطبيق الاعتماد الكلي على هذه الطاقة الحيوية كمصدر آمن وبديل نظيف للطاقة، بخلاف محاور وإشكاليات أخرى سيتم تناولها تفصيلاً من خلال السطور القادمة.

المفهوم والبداية والاستخدام:

يقول الأستاذ الدكتور محمد ياسر خليل– أستاذ الهندسة النووية والإشعاعية بجامعة الإسكندرية، القائم بأعمال رئيس مجلس قسم الهندسة النووية والإشعاعية– بشأن مفهوم الطاقة النووية، إنها هي الطاقة المستخرجة من نواة بعض المواد الثقيلة مثل اليورانيوم أو البلوتنيوم التي يمكننا إحداث انشطار لها؛ بحيث تتحرر بعض طاقة الربط للجسيمات التي تتكون منها النواة.

وفي هذه العملية التي تستخدم فيها النيترونات لإحداث الانشطار يحدث فقد في وزن النواة المنشطرة؛ فتكون أوزان نواتج الانشطار أقل من وزن النواة المنشطرة وتتحرر طاقة تكافئ الوزن المفقود.

وتسمى تلك الطاقة بطاقة الانشطار. والعامل الأساسي هنا هو أن تكون الطاقة المحررة أكبر من الطاقة اللازمة لأحداث الانشطار، مشيرًا إلى أن الطاقة النووية هي طاقة مثل الطاقة المستخرجة من حرق المواد الأحفورية.

وذكر خليل أن الانشطار النووي تم اكتشافه عام 1938 من قبل علماء ألمان. أما أول مفاعل نووي انشطاري فقد بني في جامعة شيكاغو بالولايات المتحدة عام 1942؛ لافتًا إلى ضرورة عدم الخلط بين استخدامات الطاقة النووية واستخدمات المواد المشعة. ويكمن الفرق بين إنتاج الطاقتين في أنه في حالة الطاقة النووية لا يحدث تفاعل كيميائي كما في حالة الحرق؛ وبالتالي لا توجد انبعاثات كربونية أو كبريتية.

كما أن كمية الطاقة المستخرجة من وزن من المواد الانشطارية أعلى كثيرًا من الطاقة التي يمكن استخراجها من وزن مماثل من الوقود الأحفوري، مشيرًا إلى أنه يمكن الحصول على الطاقة النووية بعملية معاكسة مع نويات صغيرة تندمج لإنتاج نوية أكبر وأيضًا تتحرر طاقة تسمى طاقة الاندماج، وهناك العديد من المشروعات الكبرى لتحقيق الاندماج النووي مثل مشروع ITER، إلا أن جميعها لا يزال في طور التجريب، وحتى الآن لا توجد مفاعلات اندماجية تعمل لإنتاج الطاقة.

ويقول الدكتور علي عبد النبي– باحث وكاتب في شؤون الطاقة، نائب رئيس هيئة المحطات النووية سابقًا– إن كل مادة في الكون تتشكل من جسيمات صغيرة تسمى الذرة، وتتركز كتلة الذرة في النواة الموجودة في مركز الذرة، مشيرًا إلى أن النيوترونات والبروتونات هما الجسيمان دون الذريين اللذين يشكلان نواة الذرة، موضحًا أن الطاقة النووية هي الطاقة الموجودة في قلب الذرة، وهناك طاقة نووية طبيعية وطاقة نووية صناعية.

وأوضح عبد النبي أن الطاقة النووية الطبيعية عبارة عن إشعاع يخرج من نواة ذرات العناصر غير المستقرة، التي لديها طاقة زائدة في نواة ذراتها؛

مما يجعلها غير مستقرة. ولكي تصل الذرات غير المستقرة إلى حالة الاستقرار لا بد من أن تتخلص من الطاقة الزائدة في شكل إشعاع.

وتسمى عملية التخلص من الإشعاع "الاضمحلال الإشعاعي"، أما الطاقة النووية الصناعية، فيتم فيها تفريغ الطاقة النووية عن طريق التفاعلات النووية، إما عن طريق الانشطار النووي أو الاندماج النووي.

وفي الاندماج النووي، تتحد الذرات الخفيفة مثل الهيدروجين لتشكل ذرة أكبر، وتنطلق طاقة. وفي الانشطار النووي، يحدث انقسام الذرات الثقيلة مثل اليورانيوم– 235 لتكوين ذرات أصغر وتنطلق طاقة.

وفيما يخص بداية اكتشاف الطاقة النووية، أوضح نائب رئيس هيئة المحطات النووية سابقًا أن قصتها بدأت فعليًا في عام 1895، عندما اكتشف "رونتجن" الأشعة السينية، كما قامت "ماري وبيير كوري" بدراسة هذه الظاهرة، وقادتهم أبحاثهم، في عام 1898، إلى صياغة كلمة جديدة، وهي النشاط الإشعاعي.

وأشار إلى أن أحد أهم الاكتشافات المحورية لمستقبل الطاقة النووية تم تحقيقه أيضًا بواسطة "رذرفورد"، ففي عام 1909، اكتشف أن غالبية كتلة الذرة موجودة في نواتها.

ويعتبر "رذرفورد" اليوم أبا الفيزياء النووية. واستمر في اكتشاف إشعاع جاما، ووضع نظرية حول وجود النيوترونات في عام 1920، على الرغم من عدم وجود أي دليل على وجودها على الإطلاق. كما أنه تم اكتشاف النيوترونات في نهاية المطاف في عام 1932.

الطاقة النووية في مصر:

وعن بداية استخدام الطاقة النووية، ذكر الأستاذ الدكتور صلاح الدين المرشدي– أستاذ الهيدروليكا الحرارية، رئيس مركز البحوث النووية بهيئة الطاقة الذرية، الأستاذ الزائر بالجامعة الأمريكية بالقاهرة– أنه بدأ إنتاجها بعد الحرب العالمية الثانية؛ حيث رأى المهندسون والعلماء المشاركون في تطوير القنبلة الذرية أن المفاعل النووي سيوفر مصدرًا ممتازًا للحرارة لإنتاج البخار الذي يمكن استخدامه لتوليد الكهرباء.

وقد بدأ العمل في مختبر أرجون الوطني وفي مختبر أوك ريدج الوطني بالولايات المتحدة على مشاريع مفاعلات بحثية وتجريبية مختلفة.

وكان أول مشروع هو مفاعل المولد التجريبي (EBR–I)، وقد بدأ بناء المفاعل عام 1949 واكتمل عام 1951 وفي 20 ديسمبر 1951 تم توليد حوالي 45 كيلووات من الكهرباء من المفاعل وكان هذا بمثابة أول توليد للكهرباء من مفاعل نووي؛ وبذلك تمكن المفاعل من توليد ما يكفي من الكهرباء لتوفير الطاقة اللازمة لتشغيل المنشأة.

وفي نفس السياق قال الدكتور علي عبد النبي إنه يمكن توظيف الطاقة النووية في جميع الاستخدامات السلمية في مصر، ومن أهمها الاستخدام في الأبحاث النووية وفي مجالات الطب والزراعة والصناعة والكيمياء، وفي الهندسة الوراثية وخلافه.

وزاد الدكتور صلاح الدين المرشدي على الاستخدامات المذكورة أعلاه أن مصر تقوم بالعديد من الأنشطة المتعلقة بالاستخدامات

السلمية للطاقة الذرية في مجالات الصناعة والزراعة والطب والبحث العلمي، كما أن هيئة الطاقة الذرية تعد رائدة في هذا المجال بما تمتلكة من إمكانات تقنية وعلماء وخبراء في كافة مجالات الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية.

المزايا والعيوب:

وفيما يخص مزايا الطاقة النووية، أكد الدكتور علي عبد النبي على أن جميع المزايا التي نطلبها في مصدر طاقة مثالي يستخدم في جميع المجالات، نجدها في الطاقة النووية. فمصادر الطاقة الأحفورية ومصادر الطاقة المتجددة؛ لا تستخدم في مجال الطب سواء كان كشفًا أو علاجًا، ولا في مجال الهندسة الوراثية، ولا في مجال الزراعة، وخلافه، بالإضافة إلى ذلك، الطاقة النووية مصدر طاقة متاح ورخيص وآمن.

ولخص الأستاذ الدكتور محمد ياسر خليل– أستاذ الهندسة النووية بجامعة الإسكندرية، القائم بأعمال مجلس قسم الهندسة النووية والإشعاعية– مزايا الطاقة النووية في أنها طاقة نظيفة لا تتسبب في انبعاثات كربونية تؤثر على البيئة، وكمية النفايات الناتجة عن إنتاج الطاقة النووية أصغر كثيرًا من النفايات الناتجة عن الوقود الأحفوري لنفس كمية الطاقة المنتجة، والبصمة الأرضية بالنسبة لوحدة الطاقة المنتجة أصغر كثيرًا في حالة الطاقة النووية عن الطاقة الأحفورية.

أما عن عيوب الطاقة النووية، فذكر الدكتور محمد ياسر خليل أن منها إنتاج نفايات مشعة ليس لها استخدام وطويلة نصف العمر والخوف من الحوادث النووية والاستخدامات غير السلمية؛ لافتًا إلى أن سعر الكهرباء المنتجة نوويًا لا يزال أعلى قليلاً من سعر الطاقة المنتجة من الوقود الأحفوري.

من جانبه قال الدكتور صلاح الدين المرشدي إنه من مزايا الطاقة النووية أنها تعد مصدر طاقة منخفض الكربون يقلل من انبعاثات الغازات ولا يتسبب في الاحتباس الحراري أو الأمطار الحمضية، فضلاً عن إمكانية إعادة استخدام الوقود من النفايات النووية وتقليل الأثر البيئي.

وذكر أن من أبرز عيوب الطاقة النووية أنها تتطلب تكلفة رأسمالية أكبر في مرحلة الإنشاء ولكن التكلفة أقل في مرحلة التشغيل والصيانة، كما أنها تتطلب حل مشكلة تخزين النفايات عالية المستوى على المدى الطويل، إلى جانب قضية الانتشار النووي المحتملة.

الفرص والتحديات:

يرى الدكتور علي عبد النبي أن من ضمن الفرص المتاحة لمصر التي تشجع على تطبيق الطاقة النووية في المجالات المتعددة، مشروع الضبعة النووي الذي يمثل نقلة نوعية في مجال استخدام الطاقة النووية في إنتاج الطاقة الكهربائية.

أما الطاقة النووية التي تعتمد على استخدام الإشعاع وتطبق بالفعل في مصر وفي جميع المجالات العلمية والبحثية، والطاقة النووية التي تعتمد على الانشطار النووي والتي تطبق في مصر في مفاعلين للأبحاث النووية فتمثلان تحديًا يواجه تطبيق تلك التكنولوجيا المتقدمة في مصر، كون هذه المجالات تتطلب كامل الدعم من الدولة للارتقاء بالتكنولوجيات المستخدمة، كما يحدث في الدول المتقدمة نوويًا.

المفاعلات النووية في مصر:

ذكـر الدكتـور علـي عبـد النبـي أنـه يوجـد فـي مصـر مفاعـلات أبحـاث فقـط، منهـا مفاعـل روسـى قدرتـه 2 ميجـا وات، ومفاعـل أرجنتينـي قدرتـه 22 ميجـاوات.

بـدوره يـرى الدكتـور صـلاح الديـن المرشـدي أن المفاعليـن يتبعـان هيئـة الطاقـة الذريـة ويقعـان بمركـز البحـوث النوويـة، مشـيرًا إلـى أن هـذه المفاعـلات تولـد النيوترونـات لأغـراض متعـددة، بمـا فـي ذلـك إنتـاج النظائـر المشـعة واختبـار المـواد وإجـراء البحـوث النوويـة.

فيمـا أضـاف الدكتـور محمـد ياسـر خليـل أنـه إلـى جانـب مفاعـلات الأبحـاث، توجـد أربعـة مفاعـلات للطاقـة تحـت الإنشـاء.

أهمية "الضبعة" النووية:

ذكـر الدكتـور صـلاح الديـن المرشـدي أن مشـروع محطـة الضبعـة النوويـة، الـذي مـا زال تحـت الإنشـاء، هـو حلـم كنـا نبحـث عـن تحقيقـه منـذ ثمانينيـات القـرن الماضـي، ويتـم تحقيقـه الآن بعـد أن وقّعـت مصـر وروسـيا فـي شـهر نوفمبـر عـام 2017 اتفاقيـة لإنشـاء محطـة طاقـة نوويـة لإنتـاج الكهربـاء فـي منطقـة الضبعـة، تشـمل أربعـة مفاعـلات مـن نـوع مفاعـلات المـاء المضغـوط طـراز VVER–1200 بإجمالـى قـدرة 4800 ميجـاوات، وتتولـى شـركة روسـاتوم تنفيـذ المشـروع.

وأكـد الدكتـور علـي عبـد النبـي علـى أهميـة محطـة الضبعـة النوويـة، التـي هـي تحـت الإنشـاء؛ إذ إنهـا هـي البديـل الوحيـد لمحطـات الكهربـاء التـي تعمـل بالوقـود الأحفـوري (الفحـم والبتـرول والغـاز الطبيعـي)؛ لأن الطاقـة الجديـدة والمتجددة مثـل الطاقـة الشمسـية وطاقـة الريـاح هـي طاقـة متقطعـة، فمحطـة الطاقـة الشمسـية تعمـل فقـط فتـرة تواجـد الشـمس، ومحطـات الريـاح تعمـل فقـط فـي فتـرة تواجـد الريـاح.

وبنـاء علـى ذلـك فالطاقـة النوويـة كمصـدر لإنتـاج الكهربـاء تسـتطيع تغذيـة الحمـل الأساسـى للشـبكة، وهـذا لا ينطبـق علـى الطاقـة المتجـددة (شـمس ورياح) فهـي تعتبـر طاقـة مكملة وليسـت بديلـة؛ لأنهـا طاقـة متقطعـة، فالطاقـة الشمسـية وطاقـة الريـاح لا تصلحـان لتغذيـة الحمـل الأساسـى للشـبكة.

وأكـد أن محطـة الضبعـة النوويـة سـتحقق دفعـة هائلـة للتنميـة الاقتصاديـة والتكنولوجيـة، فـي قطـاع الطاقـة الكهربائيـة وفـي مجـالات أخـرى، مثـل الصناعـة والطـب والإنتـاج الزراعـى والإنتـاج الحيوانـي فـي مصـر، مضيفًـا أنـه إذا تكلمنـا عـن مـردود مشـروع محطـة الضبعـة النوويـة الـذي يحققـه لمصـر، نذكـر منهـا علـى سـبيل المثـال، أولاً، هـو مشـروع يمثـل أمنًـا قوميًـا تكنولوجيًـا لمصـر، وثانيًـا، هـو مشـروع اسـتثماري مـن الدرجـة الأولـى، فالمسـتهدف أن يغطـي المشـروع تكاليفـه فـي مـدة تقـل عـن 15 سـنة، وثالثًـا، هـو مشـروع أمـن قومـي للطاقـة الكهربائيـة النظيفـة والرخيصـة للوفـاء باحتياجـات نهضـة البـلاد وتنميتهـا.

وشـدد علـى أن الطاقـة الكهربائيـة "أمـن قومـى"، واسـتراتيجية خليـط الطاقـة وضعـت لهـذا الغـرض، ولا يمكـن الاعتمـاد علـى مصـدر واحـد مـن مصـادر الطاقـة، ووفقًـا لذلـك لا يمكـن الاعتمـاد علـى الطاقـة المتجـددة فقـط، كمـا أن التوسـع فـي الطاقـة المتجـددة لـه حـدود، تحـددە التكنولوجيـا والأماكـن والمسـاحات المتاحـة.

تعزيز التعاون بين مصر وروسيا:

وأشاد الدكتور علي عبد النبي بدور محطة "الضبعة" في تعزيز التعاون بين مصر وروسيا في الطاقة النووية، ولم يكن ذلك وليد الساعة، فالتعاون بين البلدين في مجال الطاقة النووية قد بدأ في منتصف الخمسينيات، ومستمر حتى الآن.

وروسيا لها دور رئيسي في خلق كوادر نووية مصرية على مستوى عالمي، كما أعطت روسيا مصر مفاعل أبحاث نوويًا بقدرة 2 ميجاوات، ومعجلات نووية، ومعامل أبحاث نووية. وكان هناك دور رئيسي للعلماء الروس في الإشراف على تنفيذ مركز البحوث النووية المصري.

كما أكد الدكتور صلاح الدين المرشدي على دور مشروع محطة الضبعة النووية في تعزيز التعاون بين مصر وروسيا في الطاقة النووية، باعتبار روسيا شريكًا استراتيجيًا يعتمد عليه في توفير الوقود النووي وقطع الغيار اللازمين لاستدامة تشغيل المحطة. ويأتي ذلك امتدادًا للشراكات الناجحة مع الاتحاد السوفييتي- سابقًا- في مشروع السد العالي ومفاعل مصر البحثي الأول.

فيما أضاف الدكتور محمد ياسر خليل أن مشروع في حجم محطة الضبعة النووية بالتأكيد لن يكون الأخير بين الجانبين المصري والروسي؛ حيث إنه يخلق لغة مشتركة في مجال التعاون في الاستخدامات السلمية للطاقة النووية.

الطاقة النووية مصدر آمن للسلامة البيئية:

وعن مدى اعتبار الطاقة النووية مصدرًا آمنًا للسلامة البيئية، أوضح الدكتور محمد ياسر خليل أن المشاريع الضخمة تعمل في اتجاه تخفيض الانبعاثات البيئية، والتي ستؤدي مع مشاريع أخرى مثل محطات الطاقة الشمسية ومحطات طاقة الرياح في أن تفي مصر بتعهداتها لتخفيض الانبعاثات الكربونية.

وأشار الدكتور علي عبد النبي إلى أن المطلب الرئيسي للبشرية أصبح التخفيض السريع من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والانبعاثات الضارة الأخرى للتخفيف من تغير المناخ.

وأوضح أن المحطات النووية لا يصدر منها انبعاثات "أكاسيد الكربون والكبريت والنيتروجين"، سواء أثناء التشغيل العادي أو أثناء الحوادث، وأنها تعتبر محطة صديقة للبيئة. بالإضافة إلى أن معايير الأمان في المفاعلات النووية من الجيل الثالث مرتفعة جدًا.

وأضاف أن الوقود النووي مصدر من مصادر الطاقة، ولا يهدد المنظومة الطبيعية لمناخ كوكب الأرض كما يفعل البترول والغاز الطبيعي والفحم.

واستكمل بأن إزالة الكربون أصبح التحدي الأكبر، واستراتيجية الطاقة العالمية تتجه تدريجيًا نحو الطاقة النظيفة، وبحلول عام 2050، ستكون مصادر الطاقة الكهربائية "صفر كربون"، أي لا ينتج عنها ولا ينبعث منها غازات "أكاسيد الكربون والكبريت والنيتروجين"، والتي تنتج عنها مشاكل تغير المناخ.

وأصبحت الطاقة المتجددة -"طاقة شمسية وطاقة رياح" والطاقة النووية- هي مصادر الطاقة النظيفة المتاحة أمامنا، والتي يعول عليها.

الانتقال إلى الطاقة النظيفة:

أشار الدكتور محمد ياسر خليل في هذا الصدد إلى أن الطاقة النووية هي إحدى دعائم الطاقة النظيفة بيئيًا؛ حيث تتميز بأنها طاقة كثيفة وبأنها يمكن الاعتماد عليها كقاعدة للطاقة؛ لأنها ليست متغيرة مثل الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح التي تعتمد إلى حد بعيد على التقلبات المناخية وساعات سطوع الشمس أو غيابها.

وأضاف الدكتور صلاح الدين المرشدي أن التركيز الرئيسي يجب أن ينصب على نشر تقنيات الطاقة التي لا تصدر سوى كميات صغيرة من ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة طاقة؛ وذلك لأن ثلاثة أرباع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ناتجة عن حرق الوقود الأحفوري للحصول على الطاقة، والتي تعتبر المسبب الرئيسي لتغير المناخ الذي ينجم عن زيادة تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض.

الاعتماد الكلي على الطاقة النووية:

أجاب الدكتور صلاح الدين المرشدي عن إمكانية الاعتماد الكلي على الطاقة النووية في إنتاج الكهرباء في مصر بأنه ليس من الحكمة الاعتماد الكلي على نوع واحد فقط من مصادر الطاقة، ولكن يجب تنويع مصادر الطاقة مع تعظيم الاستفادة من المصادر المتجددة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المياه المتساقطة والمتدفقة وطاقة المد والجزر وطاقة الكتلة الحيوية وطاقة حرارة جوف الأرض.

وأوضح أن مجموع هذه الطاقات لا يلبي أكثر من 10% من احتياجات الدولة من الطاقة الكهربية؛ ومن ثم يتم الاعتماد على الوقود الأحفوري من خلال المحطات البخارية والغازية والمركبة حتى الآن.

وأكمل أنه يوجد أمل بعد تدشين محطة الضبعة النووية بتعظيم استخدام الطاقة النووية تدريجيًا على حساب الطاقة الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري، إلى جانب وجود آمال تتعلق بتنويع المفاعلات النووية في محطاتنا واستخدام أنواع أخرى مثل مفاعلات الماء الثقيل التي تعمل باليورانيوم الطبيعي ولا تحتاج لعملية التخصيب.

وأكد الدكتور محمد ياسر خليل أيضًا على أنه لا يوجد ما يسمى بالاعتماد الكلي على مصدر واحد من مصادر الطاقة، وأنه يجب دائمًا التنوع؛ إذ إن تنوع مصادر الطاقة من السياسات المتبعة في كل دول العالم.

كما أن تنوع مصادر الطاقة لا يهدف فقط للاستفادة من الطاقة الرخيصة نسبيًا مثل أنواع الطاقة المتجددة ولكن يهدف أيضًا إلى دوام واستمرارية إنتاج الطاقة اللازمة للمجتمع تحت الظروف المختلفة.

وأشار الدكتور علي عبد النبي إلى أنه لا يمكن الاعتماد الكلي على الطاقة النووية من الناحية الفنية، ولكن مصر يمكنها أن تعتمد على الطاقة النووية في توليد الكهرباء بنسبة تصل إلى أكثر من 75%، وأن هذا الرقم قابل للتطبيق، فقد وصلت إليه فرنسا في اعتمادها على الطاقة النووية، بعد أزمة البترول بعد حرب أكتوبر 1973.

ويمكن أن تصل نسبة الاعتماد إلى 80%، وخاصة بعد أن أصبحت المحطات النووية بها خاصية تتبع الأحمال، مع تنوع قدرات المفاعلات النووية التي تضخ كهرباء على الشبكة من مفاعلات نووية ذات قدرات كبيرة ومفاعلات نووية صغيرة ومتوسطة.

وتأتي أهمية خليط الطاقة لمشاركة باقي مصادر الطاقة في توليد الكهرباء، ومن أهمها مصادر الطاقة المتجددة.

معايير السلامة في المفاعلات النووية:

وبالنسبة لمعايير السلامة الخاصة بالتصميم والتشغيل ذاته للمفاعلات النووية، أكد الدكتور صلاح الدين المرشدي على أن المفاعلات النووية تخضع لمعايير سلامة دقيقة وصارمة في جميع مراحلها، ابتداء بالتصميم واختيار الموقع مرورًا بالتشغيل والصيانة وحتى خروجها من الخدمة؛ حيث تحتل معايير السلامة والأمان أولوية قصوى.

وأضاف أن محطات الطاقة النووية تعد من بين أكثر المنشآت أمنًا وأمانًا في العالم، ولكن يمكن أن تقع حوادث؛ مما يؤثر سلبًا على الأشخاص والبيئة.

وللتقليل إلى أدنى حد من احتمال وقوع حادث، تساعد الوكالة الدولية للطاقة الذرية الدول الأعضاء على تطبيق معايير الأمان الدولية لتعزيز سلامة محطات الطاقة النووية.

وسلط الدكتور علي عبد النبي الضوء على التدابير الهامة التي يتم اتخاذها لتحقيق أعلى معايير الأمان النووي، ومنها، وضع ضوابط صارمة في تصميم واستخدام المفاعلات النووية؛ لمنع تعرض الأشخاص للإشعاع والتحكم في إطلاق المواد المشعة في البيئة، وكذا الحد من احتمالية وقوع أحداث قد تؤدي إلى فقدان السيطرة على التفاعل النووي المتسلسل داخل قلب المفاعل النووي، وفي حالة "لا قدر الله" أن حدثت حادثة فهناك آليات تتخذ للتخفيف من تبعات وأضرار الإشعاع المؤين والسيطرة الكاملة على الحادثة ومنع تفاقمها.

وأوضح أن معايير الأمان النووي يتم تطبيقها من خلال نظام إدارة فعال، والذي يتطلب قيادة على أعلى مستوى، وهي القيادة التي تستطيع دمج جميع عناصر الإدارة؛ بحيث يتم وضع متطلبات الأمان وتطبيقها بشكل متسق مع المتطلبات الأخرى، بما في ذلك متطلبات الأداء البشري والجودة والأمن، وبحيث لا يتم اختراق الأمان من خلال المتطلبات أو المطالب الأخرى.

وتناول الدكتور محمد ياسر خليل شق تطوير معايير السلامة الخاصة بتصميم واستخدام المفاعلات النووية، لافتًا إلى أنها تتطور وتتحسن بصفة مستمرة، وبخاصة أن هناك خبرات تكتسب كل يوم أثناء عمليات التشغيل، وهذه الخبرات تتحول إلى مراكز الأبحاث التي تشملها في التصميمات الجديدة أو في تحديث تصميمات تعمل بالفعل، مشيرًا إلى أن النتائج النهائية لعمليات التطوير تجد طريقها سريعًا إلى الموافقة عليها من قبل الهيئات الرقابية وتنفيذها من قبل الشركات المشغلة للمفاعلات.

وتحدث الأستاذ الدكتور كريم الأدهم – أستاذ الهندسة النووية بهيئة الطاقة الذرية – تفصيليًا

عـن مكونـات الأمـان النـووي أثنـاء عمليـة تصميـم وتشـغيل المفاعـلات النوويـة والتـي تشـمل اختيـار الموقـع؛ بحيـث يخضـع لمعاييـر مـن حيـث الثبـات الزلزالـي والبركانـي وتكويـن التربـة والميـاه الجوفية وحركـة الأمـواج والظـروف المناخيـة وتوزيـع السـكان وغيرهـا مـن العوامـل التـي يجـب أخذهـا فـي الحسـبان عنـد تصميـم المحطـة، ويشـمل جميـع أجـزاء المحطـة سـواء البنـاء أو المكونـات لجميـع أجـزاء المحطـة مـن نوويـة وميكانيكيـة وكهربائيـة ونظـم الأمـان.

وفـي كل خطـوة وكل جـزء يجـب أن تؤخـذ جميـع العوامـل فـي الحسـبان بمـا فيهـا خصائـص الموقـع والتصنيـع والإنشـاء؛ بحيـث نتأكـد أن جميـع المكونـات والنظـم قـد تـم تصنيعهـا طبقًـا للمعاييـر ذات الصلـة والتـي تضعهـا الهيئـة الرقابيـة، وأن الإنشـاء يتـم وفقًـا لمـا سـبق إقـراره خـلال عمليـة الترخيـص لـكل مرحلـة والتدشـين، وقبلـه يتـم إجـراء الاختبـارات اللازمـة علـى مكونـات المحطـة منفـردة ومجمعـة والتأكـد مـن جاهزيتهـا للتشـغيل الآمـن.

وبيـن أنه مـن معاييـر الأمان أيضًا التشـغيل، ويشـمل تشـغيل المحطـة وفقًـا للقواعـد المنظمـة وضمان التشـغيل الآمـن لجميـع المكونـات والنظـم وصلاحيـة المشـغلين لمهامهـم الموكولـة إليهم وإدارة الحـوادث، وتشـمل الاسـتعداد لمواجهـة كافـة أنـواع الحـوادث والسـيناريوهات المتوقعـة وخطـوات التعامـل معهـا مـن أجـل حمايـة الإنسـان والبيئـة مـن أي أخطـار، ولإكمـال عناصـر الأمـان يجـب عنـد تصميـم المحطـة وضـع سـيناريو لعمليـة التكهيـن بعـد انتهـاء العمـر التشـغيلي للمحطـة، ومصيـر المكونـات والتعامـل مـع النفايـات المشـعة اسـتعدادات الطـوارئ، وتشـمل إعـداد الخطـط طبقًـا للسـيناريوهات المتوقعـة وكيفيـة التعامـل مـع كل حـدث تبعًـا لنوعيتـه وشـدته.

وأوضـح الأدهـم أن الأمـان النـووي عمليـة متكاملـة تتطلـب وجـود جهـة رقابيـة مسـتقلة مدعمـة بالتشـريعات اللازمـة ولديهـا اللوائـح ذات الصلـة بـكل مكونـات الأمـان بـدءًا مـن اختيـار الموقـع إلـى التكهيـن، والتأكـد مـن اسـتيفاء كل خطـوة للمتطلبـات المناظـرة، ولهـا حـق التفتيـش والمراجعـة علـى كل شـيء.

معايير سلامة الطاقة النووية:

ويحـدد المعاييـر– الدكتـور علـي عبـد النبـي– فيمـا يخـص المهمـة الأساسـية للأمـان النـووي، والمتمثلـة فـي منـع خـروج المواد المشـعة من المحطـة النووية، وانتشـارها فـي البيئـة المحيطـة؛ كـي لا تسـبب ضـررًا للبيئـة وللإنسـان والحيـوان والنباتـات وخلافـه، سـواء أثنـاء التشـغيل العـادي أو أثنـاء الحـوادث.

وأضـاف أن المفاعـلات النوويـة مـن الجيـل الثالـث مطـورة مثـل مفاعـلات الضبعـة النوويـة، وموجـودة داخـل وعـاء احتـواء يتحمـل زلـزالاً بقـدرة 8 ريختـر، وسـقوط طائـرة محملـة بالـركاب والبضائـع، والفيضانـات المدمـرة والتسـونامي والأعاصيـر الشـديدة والريـاح الشـديدة، وتحـت وعـاء ضغـط المفاعـل توجـد "مصيـدة قلـب المفاعـل" المنصهـر، وهـذا يؤكـد لنـا أن المـواد المشـعة لـن تخـرج للبيئـة، حتـى وإن حـدث انصهـار لقلـب المفاعـل.

وأكـد أنـه لا يوجـد خـوف علـى أهالـي مركـز الضبعـة أو علـى السـياحة مـن تشـغيل المحطـة أو مـن حـدوث حادثـة بالمحطـة، فالمحطـة محميـة داخـل وعـاء الاحتـواء.

ولفت إلى أن تشغيل المحطة النووية تنتج كميات صغيرة جدًا من الغازات والسوائل المشعة، فضلاً عن كميات صغيرة من الإشعاع المباشر، فإذا كنت تعيش بجوار محطة الضبعة النووية فستتلقى جرعة إشعاع سنوية تبلغ حوالي 0.01 ملي ريم.

ولوضع هذا في المنظور الصحيح، نجد أن الشخص العادي يتلقى جرعة سنوية حوالي 350 ملي ريم من إشعاع الطبيعة المحيطة به "إشعاع الخلفية الطبيعية"، ويتعرض لجرعة إشعاعية سنوية من الأكل والشرب مقدارها 30 ملي ريم.

علمًا بأن الجرعة الإشعاعية التي تسبب السرطان مقدارها 10 آلاف ملي ريم، وهو ما لم يحدث بسبب المحطات النووية، سوى مرة واحدة في حادثة "تشرنوبيل" في أوكرانيا عام 1986.

وتحدث الدكتور محمد ياسر خليل عن معايير الأمان قائلاً: إنها تتألف من أساسيات الأمان، ومتطلبات الأمان وأدلة الأمان، وهي تقع على عاتق المؤسسة المشغلة للمفاعل النووي. كما تقوم الهيئات الرقابية في الدولة بمتابعة تنفيذ تلك الإجراءات وبدقة.

تكلفة الطاقة النووية:

ذكر الدكتور علي عبد النبي أن تكلفة الطاقة النووية تمثل أحد التحديات التي تواجه الاعتماد على الطاقة النووية؛ حيث إن تكاليف إنشاء المحطات النووية ذات القدرات الكبيرة (1000 ميجاوات أو أكثر) مرتفعة؛ لذلك نجد أن مستقبل الطاقة النووية في العالم، وخاصة في الدول النامية، سيعتمد على الأجيال القادمة من المفاعلات النووية.

ونظرًا لأن العمر التشغيلي للمحطة النووية 60 سنة، والعمر التشغيلي للمحطات التي تعمل بالغاز الطبيعي 25 سنة، نجد أن سعر الكيلو وات/ ساعة الناتج عن المحطات النووية هو سعر منافس.

وفي سياق متصل، أشار الدكتور محمد ياسر خليل إلى أن الطاقة النووية ما زالت ليست أرخص أنواع الطاقة بالرغم من مميزاتها، ويرجع ذلك في الأساس للتكلفة العالية لإنشاء المحطات النووية وتكلفة إنتاج الوقود النووي. ولكن الأبحاث مستمرة في العديد من دول العالم ومنها مصر لاختيار واختبار مفاعلات الجيل الرابع، والتي سوف تكون الأكثر أمانًا والأفضل في استخدام الوقود النووي وإعادة تدوير النفايات المشعة ذات النصف عمر الطويل.

تطورات الاندماج النووي :

يعرف الدكتور صلاح الدين المرشدي الاندماج النووي بأنه هو العملية التي يتم من خلالها اتحاد نواتين ذريتين خفيفتين لتكوين نواة واحدة أثقل مع إطلاق الطاقة.

وفي حين أن جميع النظائر المستقرة تقريبًا الأخف من الحديد في الجدول الدوري يمكن أن تندمج مع بعض النظائر الأخرى وتطلق طاقة، فإن الديوتيريوم والتريتيوم هما الأكثر جاذبية لتوليد الطاقة؛ حيث إنهما يتطلبان أقل طاقة تنشيط (وبالتالي أدنى درجة حرارة) للقيام بذلك.

ويتمتع الاندماج النووي بالعديد من عوامل الجذب مثل الوقود الوفير والأمان ولا ينتج ثاني أكسيد الكربون أو ملوثات الغلاف الجوي، كما أن النفايات الناتجة عنه قصيرة العمر نسبيًا.

وذكـر مثـالاً عـلـى الاندمـاج النـووي وهـو مشـروع المفاعـل التجريبـي النـووي الحـراري ITER الـذي يأتـي فـي مقدمـة مشـاريع الاندمـاج النـووي فـي العالـم؛ لكونـه مشـروعًا دوليًـا تعاونيًـا لتصميـم وبنـاء وتشـغيل مفاعـل اندماجـي بقـدرة 500 ميجـاوات.

وأضـاف أن المشـاركين فـي المشـروع هـم برامـج الطاقـة الاندماجيـة الرائـدة فـي العالـم، والمتمثلـون فـي: الاتحـاد الأوروبـي، الصيـن، الهنـد، اليابـان، كوريـا الجنوبيـة، روسـيا والولايـات المتحـدة. والهـدف الأساسـي مـن ITER هـو إظهـار الجـدوى العلميـة والتكنولوجيـة لاسـتخدام طاقـة الاندمـاج النـووي للأغـراض السـلمية. لافتًـا إلـى أنـه فـي 21 نوفمبـر 2006، وافـق المشـاركون السـبعة رسـميًا عـلـى تمويـل إنشـاء مفاعـل الاندمـاج النـووي.

وبيـن أن مشـروع ITER قيـد الإنشـاء حاليًـا عـلـى موقـع مسـاحته 180 هكتـارًا فـي كاداراتـش بجنـوب فرنسـا، وقـد وافـق مجلـس ITER عـلـى الجـدول الزمنـي العـام للمشـروع والـذي يحـدد ديسـمبر 2025 كأقـرب تاريـخ يمكـن تحقيقـه تقنيًـا لـ First Plasma و2035 كبداية لعملية الديوتيريوم–التريتيـوم. ونحـن فـي هيئـة الطاقـة الذريـة نتابـع المشـروع باهتمـام بالـغ ونشـجع باحثينـا عـلـى العمـل فـي هـذا المجـال.

وأوضـح أنـه شـخصيًا لـه عـدة أبحـاث منشـورة فـي مجـلات علميـة مصنفـة Q1 فـي التصميـم الهيدروحـراري لـ ITER Divertor كان آخرهـا قبـل شـهرين، بالإضافـة إلـى مشـاركته فـي عـدد مـن المؤتمـرات الدوليـة والاجتماعـات الفنيـة التـي تنظمهـا الوكالـة الدوليـة للطاقـة الذريـة حـول ITER.

مـن جانبـه قـال الدكتـور علـي عبـد النبـي إن هنـاك تحديـات هندسـية ضخمـة صاحبـت فكـرة تصميـم هـذا النـوع مـن المفاعـلات الاندماجيـة، ومـا زالـت تواجـه الباحثيـن حتـى الآن بعـض المشـاكل.

وتمثلـت التحديـات الأولية فـي: أولاً، كيفيـة الحصول علـى مـواد فائقـة التوصيـل الكهربائـي لصناعـة مغناطيـس قـوي جـدًا. ثانيًـا، كيفيـة الحصـول علـى مـواد تتحمـل الحـرارة الشـديدة لبنـاء جـدران غرفـة التفاعـل.

أمـا التحـدي القائـم حاليًـا فهـو يتمثـل فـي كيفيـة تحقيـق نظـام هندسـي يسـتطيع أن يحصـر البلازمـا لفتـرة كافيـة فـي درجـة حـرارة وكثافـة عاليـة بمـا يسـمح لحـدوث تفاعـل طويـل الأمـد بمـا يكفـي للحصـول علـى طاقـة مسـتدامة وبالكميـة المطلوبـة.

وذكـر أنـه مـن المتوقـع أن تكـون مفاعـلات الاندمـاج النـووي لهـا العديـد مـن المزايـا النظريـة علـى مفاعـلات الانشـطار النـووي، ويشـمل ذلـك انخفـاض النشـاط الإشـعاعي أثنـاء التشـغيل، والنفايـات النوويـة القليلـة، والوقـود المتـاح وبوفـرة، والزيـادة فـي الأمـان.

ويأمـل أن تكـون مفاعـلات الاندمـاج النـووي متاحـة تجاريًـا عـام 2040، وبطاقـات تتفـوق علـى محطـات الوقـود الأحفـوري ومفاعـلات الانشـطار النـووي.

خريطة الطاقة النووية في العالم:

يقـول الدكتـور محمـد ياسـر خليـل إن هنـاك 32 دولـة حـول العالـم تمتلـك مفاعـلات نوويـة منتجـة للطاقـة. هـذه الـدول تقـوم بتشـغيل حوالـى 413 مفاعـلاً نوويًـا بقـدرات مختلفـة. وبينمـا تتمتـع

دولة مثل فرنسا بأعلى نسبة استخدام للطاقة النووية من الطاقة المستخدمة محليًا فإن الولايات المتحدة الأمريكية تمتلك أكبر عدد من المفاعلات من بين الدول المنتجة للطاقة النووية.

وفي هذا الإطار، أشار الدكتور علي عبد النبي إلى أن أحد التحديات التي تواجه الاعتماد على الطاقة النووية هي المنافسة من الغاز الطبيعي والطاقة المتجددة، كل هذا تسبب في إضعاف إمكانية بناء محطات نووية كبيرة جديدة، خاصة في أمريكا والدول الأوروبية. وأصبح الاستثمار في محطات نووية جديدة أمرًا صعبًا للغاية بالنسبة للقطاع الخاص.

لكن على مستوى مشاريع المحطات النووية في بعض الدول مثل روسيا والصين نجدها مزدهرة؛ لأنها مشاريع قومية فهي تابعة للمؤسسات والهيئات الحكومية، فالحكومة هي المسئولة عن المشاريع النووية في جميع مراحلها.

واليوم تمثل روسيا والصين أكثر من 60% من المحطات النووية الجديدة التي تحت الإنشاء في جميع أنحاء العالم.

والصين تمتلك 56 مفاعلاً نوويًا وتقوم ببناء 25 مفاعلاً نوويًا، وروسيا تمتلك 36 مفاعلاً نوويًا وتقوم ببناء عدد 4 مفاعلات نووية.

وتسيطر روسيا على السوق العالمي للمفاعلات النووي، مع تراجع أمريكا وفرنسا. وفي خلال العشر سنوات الماضية، خسرت الولايات المتحدة الأمريكية مكانها الريادي في سوق المحطات النووية لصالح روسيا لافتًا إلى أنه يوجد اليوم 442 مفاعلاً نوويًا في 31 دولة، ويوجد 58 مفاعلاً نوويًا تحت الإنشاء.

مستقبل الطاقة النووية في الشرق الأوسط:

أكـد الدكـتـور علـي عبد النبـي أن مشـاريع المحطات النوويـة هـي مشـاريع ضخمـة وذات اسـتثمارات كبيـرة، لافتًا إلـى وجـود تحديات تواجـه مشـروعات المحطـات النوويـة، مـن بينهـا: انهيـار الثقـة فـي أمـان المحطـات النوويـة بسـبب الحـوادث النوويـة، والتأخـر فـي تنفيـذ محطـات طاقـة نوويـة متطـورة وخاصـة فـي أمريـكا وأوروبـا؛ ممـا تسـبب فـي زيـادة التكاليـف وارتفـاع تكاليـف إنشـاء المحطـات النوويـة الكبيـرة والمنافسـة مـن الغـاز الطبيعـي والطاقـة المتجـددة، كل هـذا تسـبب فـي إضعـاف إمكانيـة بنـاء محطـات نوويـة كبيـرة جديـدة. وأصبـح الاسـتثمار فـي محطـات نوويـة جديـدة أمـرًا صعبًـا للغايـة بالنسـبة للقطـاع الخـاص.

وحـول مسـتقبل الطاقـة النوويـة فـي العالـم، أوضـح الدكـتـور علـي عبـد النبـي أنـه يعتمـد علـى الأجيـال القادمـة والمتطـورة مـن المحطـات النوويـة، مثـل بعـض المفاعـلات مـن الجيـل الرابـع أو المفاعـلات الصغيـرة والمتوسـطة أو المفاعـلات النوويـة متناهيـة الصغـر، أو مفاعـلات الاندمـاج النـووي؛ لذلـك نجـد أنـه خـلال مؤتمـر تغيـر المنـاخ الأخيـر COP28 تـم الاعتـراف لأول مـرة بالـدور الحاسـم الـذي يمكـن أن تلعبـه الطاقـة النوويـة فـي مسـاعدة دول العالـم علـى خفـض انبعاثـات الكربـون الخاصـة بهـا، كمـا شـهد مؤتمـر تغييـر المنـاخ توقيـع 22 مـن قـادة العالـم علـى إعـلان لبـذل الجهـود لمضاعفـة الطاقـة النوويـة ثـلاث مـرات بحلـول عـام 2050.

وعـن مسـتقبل الطاقـة النوويـة فـي منطقـة الشـرق الأوسـط وشـمال إفريقيـا، أفـاد الدكـتـور محمـد ياسـر خليـل أن الطاقـة النوويـة تكتسـب أرضًـا جديـدة باسـتمرار فـي منطقـة الشـرق الأوسـط وشـمال إفريقيـا.

وقـال أيضًـا إن كثيـرًا مـن الـدول تـرى الآن اضمحـلال مصـادر الطاقـة الأحفوريـة وأثرهـا المدمـر للبيئـة، وبينمـا لا يمكـن الاعتمـاد علـى الطاقـة المتجـددة إلا فـي حالـة وجـود وسـائل لتخزيـن الطاقـة بكميـات هائلـة كمصـدر أساسـي للطاقـة للأسـباب المذكـورة سـابقًا، فـإن الطاقـة النوويـة تقـف متفـردة فـي تحقيقهـا لمعظـم متطلبـات إنتـاج الطاقـة اللازمـة للحيـاة والتقـدم فـي المجتمـات الإنسـانية.

وفيمـا يتعلـق بمسـتقبل الطاقـة النوويـة فـي إفريقيـا قـال الدكـتـور صـلاح الديـن المرشـدي إنهـا تعانـي مـن أكبـر فجـوة فـي الطاقـة والتـي يجـب سـدها فـي السـنوات المقبلـة.

وذكـر أنـه وفقًـا للوكالـة الدوليـة للطاقـة فـإن 55% مـن سـكان منطقـة جنـوب الصحـراء الكبـرى فـي إفريقيـا يفتقـرون إلـى الكهربـاء، كمـا أنـه فـي 13 دولـة إفريقيـة لا يحصـل أكثـر مـن 75% مـن السـكان علـى الكهربـاء؛ لذلـك مـن المتوقـع أن تلعـب الطاقـة النوويـة دورًا رئيسـيًا لتحقيـق التنميـة فـي هـذه الـدول، خاصـة مـع ظهـور المفاعـلات المعياريـة الصغيـرة والصغـرى.

فائدة مصر من الطاقة النووية:

ذكر الدكتور محمد ياسر خليل أن مصر على الطريق الصحيح لامتلاك وسائل إنتاج وتطوير الطاقة النووية، مؤكدًا أن هذا يأتي من خلال خلق جيل جديد من العلماء والمهندسين ذوي الخبرة في تطوير وإنشاء وتشغيل المحطات النووية والتطوير المستمر في الصناعات المغذية للمحطات النووية؛ ليستطيع مقابلة الشروط الدقيقة للاستخدام في المحطات النووية وإكمال البنية الأساسية القانونية والرقابية والإدارية اللازمة لضبط عمل وتشغيل المحطات النووية.

فيما أشار الدكتور علي عبد النبي إلى أنه تبين بعد مرور أكثر من ستين عامًا على تشغيل أول محطة نووية لتوليد الكهرباء، أن الطاقة النووية هي أكثر أنواع الطاقة أمانًا.

وهذا ينطبق على أي مقياس، سواء كانت معدلات الخطأ البشري، أو معدلات أعطال المعدات، أو معدلات إصابة العمال أو وفاتهم، أو الآثار على السكان المحيطين بالمحطة أو البيئة المحيطة بالمحطة، أو معدلات عمليات الإغلاق غير المخطط لها.

وذكر أن الطاقة النووية هي "طاقة المستقبل"؛ فهي طاقة نظيفة وآمنة ورخيصة، وأن أهم مكتسبات محطة الضبعة النووية هي ارتفاع جودة الصناعة في المصانع المصرية، فحينما تدخل التكنولوجيا النووية في البلاد ويتم توطينها في المصانع المصرية ترتفع جودة الصناعة وتصبح هي قاطرة التقدم ونهضة البلد، ونستطيع منافسة الدول الصناعية الكبرى.

عاشرًا: عروض كتب وأطروحات علمية باللغة الإنجليزية

The Energy Sector and Energy Geopolitics in the MENA Region at a Crossroad

Ahmed Abou Youssef: Researcher at Saif Bin Helal Center for Studies and Research in Energy Sciences (SBHC)

The book entitled "The Energy Sector and Energy Geopolitics in the MENA Region at a Crossroad" was co-authored by Manfred Hafner, Pier Paolo Raimondi, and Benedetta Bonometti in 2023 and was published by Springer. The book analyzed the impact of the energy sector on shaping geopolitics in the MENA region, given that the area is full of natural resources needed to maintain progress in the MENA region.

The authors started their book by referring to the abundance of natural resources in the MENA region. However, the dynamics of the energy sector are rapidly changing, driven by factors such as climate change concerns, technological advancements, and evolving consumer preferences. As a result, MENA countries are facing the dual challenge of meeting their energy needs while also transitioning towards more sustainable and environmentally friendly energy sources.

A) More emphasis on investing in renewable sources of energy:

The Middle East and North Africa (MENA) are increasingly turning to renewable energy sources like solar and wind. This shift aims to achieve two goals: diversifying their energy sources and reducing their environmental impact. However, this transition comes with its own set of hurdles, requiring investments in infrastructure, policy changes, and workforce training. MENA countries see this move to renewables not just as an environmental necessity but also as a strategic move to ensure their long-term energy security and remain

competitive in a global energy market that's rapidly evolving.

The focus isn't solely on cutting carbon emissions. The MENA region's energy transition is also about reshaping its position in the global energy market and becoming more resistant to external disruptions. By adopting renewable energy and innovative energy policies, these countries can achieve multiple benefits: reducing their environmental footprint, creating new economic opportunities, strengthening their energy security, and promoting sustainable development. This book is a valuable tool for policymakers, researchers, and industry players who want to understand the complexities of the MENA region's energy landscape and navigate the challenges and opportunities of this ongoing energy transition.

B) The role of oil is still important despite the attention paid to other factors:

The world's dependence on oil, cemented by Churchill's decision, has had a major impact on global politics and economies. In the MENA region, decolonization led to independent states and a new power dynamic. The region's growing population, booming economies, and industries are creating a huge energy demand. Sustainable practices and investments are essential to guaranteeing long-term energy security and environmental well-being.

Beyond water scarcity, MENA faces social and economic challenges like high youth unemployment, income disparity, and a need to diversify away from oil dependence. These issues call for broad reforms to address weaknesses and promote inclusive economic growth. Renewable energy and energy efficiency are critical for MENA countries to fight climate change, lower emissions, and create a sustainable energy future for generations to come. By embracing innovation, investing in education and skills, and working together regionally, MENA nations can overcome these hurdles and unlock a path towards sustainable development and prosperity.

C) The connection between the energy landscape and the geopolitical dynamics in the MENA region:

The MENA region's energy landscape is also influenced by geopolitical dynamics, with countries like Saudi Arabia, Iran, and the UAE playing pivotal roles in global energy markets. These nations have significant oil and gas reserves, making them key players in shaping global energy policies and strategies. The region's energy policies are often intertwined with broader economic and political objectives, with energy security and diversification being key priorities for many countries.

In recent years, there has been a growing emphasis on renewable energy and energy efficiency in the MENA region. Countries are increasingly investing in solar and wind power projects to diversify their energy mix and reduce reliance on fossil fuels. The transition towards renewable energy is driven by both environmental concerns and economic opportunities, with renewable energy projects seen as a way to create jobs, attract investment, and enhance energy security.

Despite the shift towards renewable energy, fossil fuels continue to dominate the energy mix in many MENA countries. Oil and gas revenues remain crucial for government budgets and economic development, posing challenges for the region's transition to a more sustainable energy future. Balancing the need for economic growth with environmental sustainability remains a key challenge for policymakers in the MENA region, highlighting the complex interplay between energy, the economy, and the environment. The authors have provided a brief analysis of key countries in the MENA region, as follows:

- Syria has been deeply scarred by a prolonged civil war that began in 2011, resulting in widespread devastation, displacement of populations, and humanitarian crises. The conflict has drawn in various regional and international actors, shaping the dynamics of the war and its resolution.

- Iran has faced significant hurdles in its gas exports due to international sanctions and political isolation, impacting its energy sector and economic stability. Despite these challenges, Iran has pursued strategic partnerships and pipeline projects to enhance its gas export capabilities and strengthen its position in the global energy market.

- Jordan has grappled with energy supply disruptions, leading to a reliance on imports and efforts to diversify energy sources. The country's initiatives to import gas from various partners, including Egypt and Israel, reflect its strategic approach to meeting domestic energy demands and enhancing energy security.

- Mashreq Countries, encompassing nations like Egypt, have experienced diverse economic trajectories, with Egypt demonstrating notable GDP growth. These countries face complex economic landscapes shaped by factors such as political stability, regional conflicts, and global economic trends.

- Egypt's energy sector heavily relies on natural gas for electricity generation, with a significant increase in gas turbine installations in 2015 as part of an emergency program. The country has achieved energy security through a combination of LNG imports and domestic production. In 2019, oil and gas together represented 91.9 Mtoe, or 96% of Egypt's total primary energy supply, with natural gas accounting for 62% and oil for 34%.

- Algeria's energy sector is dominated by oil and gas exports, with limited diversification in its total primary energy supply. The country has been a major player in the global energy market since the 1960s, with significant reserves of natural gas. Algeria holds the second-largest proven gas reserves in Africa, amounting to 4.3 tcm in 2019, making it strategically important for Europe due to its proximity and gas exports.

- Palestine faces challenges in developing an efficient energy sector, with restrictions from Israel impacting its energy security. The country experiences extenuating blackouts lasting up to 18 hours per day, hindering the provision of essential services like healthcare. Palestine is negotiating with Jordan to increase imported electricity to address its power generation woes and improve energy access for its population.

- Saudi Arabia has set ambitious renewable energy targets, aiming for 5.9 GW of solar energy by 2023 and 59 GW of renewables by 2030. Initiatives like the Renewable Energy Development Office (REPDO) and the Public Investment Fund (PIF) Program are driving progress towards these goals.

- Qatar is also committed to renewable energy, with targets to reduce greenhouse gas emissions by 25% by 2030 and meet 20% of energy demand from renewables. Despite delays in projects like the 3.5 GW solar complex, Qatar remains focused on achieving its renewable energy objectives.

To conclude, the authors stated that the MENA countries are actively transitioning to renewable energy sources to enhance energy security, create trade opportunities, and facilitate the integration of renewable energy. Regional power interconnections play a crucial role in supporting renewable projects and increasing the share of renewable energy sources in the energy mix of MENA countries and beyond.

Low-Carbon Energy in the Middle East and North Africa

Dina Sherin: Researcher at Saif Bin Helal Center for Studies and Research in Energy Sciences (SBHC)

Introduction:

"Low-Carbon Energy in the Middle East and North Africa", edited by Robin Mills and Li-Chen Sim in 2021, delves into the evolving roles of energy stakeholders and geopolitical considerations in the Middle East and North Africa (MENA) region. It explores a wide array of planned and actual projects related to solar, wind, hydropower, waste-to-energy, and nuclear power. As the world transitions toward low-carbon energy sources, MENA countries face critical questions: Will they be losers or leaders in this energy shift? How will state-society relations be affected?

Key Points:

Energy Transition: Over the next few decades, favorable economics for low-carbon energy sources, coupled with stagnant oil demand growth, will drive a shift away from fossil fuel-based energy systems.

Geopolitical Considerations: The book emphasizes that politics, more than economics or environmental pressure, will determine the speed, scope, and effects of low-carbon energy adoption in the region.

Academic Relevance: This work is relevant to scholars in fields such as International Relations, International Political Economy, Comparative Political Economy, Energy Economics, and International Business.

Whether MENA becomes a trailblazer in sustainable energy or faces challenges, this book sheds light on the complex interplay of energy, politics, and society in the region.

Chapter 1 "Low-Carbon Energy in the Middle East and North Africa: Panacea or Placebo?":
This chapter focuses on the Middle East and North Africa (MENA) region faces challenges and opportunities in transitioning to low-carbon energy sources. The region, rich in oil and gas reserves, is a significant energy consumer with a dominant role in global energy markets. However, political dysfunction and corruption hinder progress in adopting renewable energy sources. State dominance in the electricity market and limited privatization contribute to the slow implementation of low-carbon technologies. Despite efforts in solar and wind energy, the region struggles with bureaucratic obstacles and political rivalries, impacting the achievement of renewable energy targets.

Chapter 2 "The Politics of Low-Carbon Energy in Iran and Iraq":
This chapter focuses on Iraq faces challenges in its power sector due to damaged infrastructure from wars and looting, increasing power demand post-invasion, and a split electricity system between federal Iraq and the Kurdistan Region. Iran's energy landscape includes historical nuclear power plants, a state-dominated energy sector post-revolution, and challenges in renewable energy progress due to sanctions and bureaucracy. Kurdistan's hydropower projects are hindered by budget constraints affecting dam construction and water availability issues influenced by regional factors. Iran's energy transition is complicated by being a gas-rich state facing bureaucracy and domestic consumption challenges, making it unlikely to become a major gas exporter due to sanctions and regional tensions.

Chapter 3 "Pairing Coal with Solar: The UAE's Fragmented Electricity Policy":
This chapter focuses on Abu Dhabi's nuclear investment aims to leverage oil wealth for long-term power needs, with the Barakah reactors potentially providing electricity until 2080. The nuclearization process strengthens the central state and regime control, enhancing internal security measures justified by technology hazards while also increasing surveillance and reducing dissent tolerance. Going nuclear may raise the West's stake in the regime's survival, potentially preventing anti-US governance shifts. However, Abu Dhabi's experience with nuclear power has been challenging, with ambitious completion deadlines unmet and high costs making the Barakah plant uncompetitive. Despite this, mastering nuclear development opens doors for future options like small modular reactors to address climate challenges. Additionally, the UAE's fragmented energy landscape includes plans for coal-solar pairing, with Masdar's clean energy ambitions scaled back post-2009 recession, impacting projects like Masdar City and a hydrogen power plant. The slow start in renewables deployment in GCC states is attributed to historical obstructionist roles in climate forums, with hydrocarbon-rich states hesitant to shift from oil dependence. Challenges in diversification criteria include economic performance, energy security, dispatch ability, and environmental concerns, with the UAE aiming for gas self-sufficiency by 2032 through nuclear, coal, and renewables diversification. The UAE-Qatar conflict, despite airspace closures and trade bans, has been mitigated by Qatar's continued gas supply via the Dolphin Pipeline, maintaining

gas flow at contracted prices and enabling Abu Dhabi's lucrative LNG exports.

Chapter 4 "The Rise of Renewables in the Gulf States: Is the 'Rentier Effect' Still Holding Back the Energy Transition?":
This chapter focuses on the Gulf states have faced challenges in transitioning to renewable energy, with issues like capital diversion and energy subsidies impeding progress. Recent advancements in the UAE and Saudi Arabia suggest a move towards large-scale renewable energy projects, while Morocco's initiatives demonstrate a strong focus on sustainable development. Despite these positive steps, Saudi Arabia has encountered credibility issues with its renewable energy targets, underscoring the significance of economic factors in influencing the adoption of renewables across the MENA region. The region's journey towards renewable energy adoption is marked by a complex interplay of political, economic, and social dynamics, shaping the trajectory of sustainable energy development in these resource-rich states.

Chapter 5 "From Fuel-Poor to Radiant: Morocco's Energy Geopolitics and Renewable Energy Strategy":
This chapter focuses on Morocco's renewable energy policy focuses on utilizing renewable resources to achieve social and economic development goals, aiming to address challenges such as youth unemployment by creating green jobs through initiatives like Concentrated Solar Power (CSP) plants. The country's energy transition is influenced by external factors like financing from development banks and international climate change negotiations. In contrast, Turkey heavily depends on fossil fuels, with natural gas and coal dominating its energy mix, despite having significant renewable energy potential. The country's reliance on fossil fuels poses economic, geostrategic, and environmental risks, with coal emerging as a major competitor to natural gas in recent years.

Chapter 6 "Byzantine Energy Politics: The Complex Tale of Low-Carbon Energy in Turkey":
This chapter focuses on the energy transition in Turkey has been influenced by political intervention, with politicians retaining control over production permits and pricing mechanisms, hindering significant reforms. The state's monopoly on natural gas imports persisted due to a reluctance to relinquish regulatory power. The AKP's embrace of neoliberalism allowed for renewable energy legislation, but the focus on hydropower and nuclear power reflected a growth-oriented state ideology. The institutional capacity of the AKP government, with its majority rule, facilitated effective energy reforms. Geopolitical dynamics, such as Egypt's renewable energy development driven by economic growth and population rise and Turkey's nuclear energy ambitions motivated by geopolitics and diversification of energy sources, have played a role in shaping the energy landscape in the region.

Chapter 7 "Electricity Sector Developments in Egypt: Toward an Increasingly Clean and Independent Future":
This chapter focuses on Egypt's electricity sector has undergone significant developments, transitioning to competitive auctions for

renewable support and attracting investments for clean energy projects. Market reforms and policy agendas are encouraging private sector participation in power generation, leading to increased renewable energy capacity. The country's nuclear and radiological regulatory experience underscores the importance of effective oversight for safety and security in these sectors. Overall, Egypt is on a path towards a more sustainable and prosperous energy sector, with a focus on carbon-free electricity generation and managing potential risks proactively.

Chapter 8 "Levant: Where Politics Defeat Alternative Energy Disruptions":

This chapter focuses on the Levant region, including Jordan, Lebanon, and Palestine, faces challenges in transitioning to renewable energy due to political obstacles, a lack of long-term planning, and institutional weaknesses. The energy sector suffers from shortages in electricity supply, with outdated infrastructure and a focus on thermal generation rather than renewables. Political rivalries and vested interests in the fossil fuel sector hinder progress, leading to delays in diversification efforts. Despite some initiatives like rooftop solar projects in Palestine and net-metering schemes in Jordan, the overall lack of strategy and clarity on the energy mix, coupled with political clashes, obstructs the region from achieving sustainable energy goals.

Chapter 9 "Governance Amid the Transition to Renewable Energy in the Middle East and North Africa":

This chapter focuses on the transition to renewable energy in the MENA region is crucial for creating jobs, reducing reliance on fossil fuels, and addressing the burden of fossil fuel subsidies on governments, particularly affecting the poor. The resource curse theory explains the impact of oil wealth on politics, while nuclear energy contributes to electricity demand in MENA, albeit at a low percentage. The renewable energy transition offers opportunities to address youth unemployment, boost employment, use fossil fuel assets for financing renewable projects, enhance oil recovery through large-scale renewable power plants, and navigate the complex political and economic implications of the energy transition in the region.

Chapter 10 "Powering the Middle East and North Africa with Nuclear Energy: Stakeholders and Technopolitics":

This chapter focuses on Turkey's 'double dependence' on Russia for gas and nuclear power raises concerns, while weak opposition to nuclear power in MENA countries is attributed to a nuclear-ambivalent public. Public trust issues in government impact perceptions of nuclear energy in Jordan. A comparison of policy choices between oil-exporting and non-oil-exporting Arab countries reveals differences. Arab countries have made progress in domestic climate change policy over the past decade. Rosatom faces challenges in the MENA region due to competition from China and Russia's foreign policy actions.

Chapter 11 "Climate Change Policy in the Arab Region":

This chapter focuses on Morocco has been proactive in climate change initiatives, particularly in African agriculture and the Sahel

region, actively engaging in international negotiations with a focus on renewables and adaptation financing. Egypt boasts a mature policy framework that attracts donor funding, as evidenced by the high number of registered CDM credits and its role as a coordinator in UNFCCC negotiations. Saudi Arabia maintains consistent international negotiating positions but hesitates to integrate clean energy into its national climate policy, instead focusing on softening its public image through research and project showcases.

Conclusion:

Overall, the book suggests that the future of energy in the Middle East and North Africa is far from predetermined. With careful planning, investment, and collaboration, the region has the potential to become a major player in the global shift towards a sustainable, low-carbon energy future.

Making Energy Markets: The Origins of Electricity Liberalization in Europe

Hadeer Abdelrahman: Researcher at Saif Bin Helal Center for Studies and Research in Energy Sciences (SBHC)

"Making Energy Markets: The Origins of Electricity Liberalization in Europe" by Ronan Bolton in 2021 offers a comprehensive examination of the emergence and early evolution of electricity markets in Western Europe during the late 1980s and 1990s. Focusing on the shift from state-controlled electricity systems to liberalized markets, the book explores political decisions, economic logic, and industry dynamics. It highlights the role of the European Economic Community (EEC) in shaping these markets and their contemporary relevance in discussions about renewable energy transitions.

Chapter One:

This chapter introduces the concept of economization to explain market construction through socio-technical work, viewing markets as socio-technical agencies involving various elements. However, there is a lack of historical accounts detailing the transition to competitive electricity markets in Europe. Western Europe encountered challenges due to political control, high energy prices, and environmental concerns.

The evolution of electricity liberalization in Europe showcased varied approaches in countries like Britain, France, and Germany. The differences in national styles of electricity liberalization are discussed throughout the study. The transition from centralized planning to competitive markets was influenced by concerns about industrial

competitiveness and a reevaluation of long-term electricity demand growth.

In the British context, the emphasis was on private ownership and competition in the electricity market, marking a pioneering case associated with the Thatcherite 'neo-liberal' project. The British experience played a significant role in shaping the European-level reform process, influencing proponents and opponents of competition and structural reform during a politicized period that lasted until the mid-1990s. Throughout the book, the distinctions between national approaches to electricity liberalization, such as those of Britain and Germany, are explored.

Chapter Two:

The chapter delves into the policy issues surrounding the privatization of the electricity industry in England and Wales. There was a significant debate regarding the separation of the transmission grid from generation, with various proposals considered. Options ranged from maintaining the CEGB intact to splitting it into competing generators of equal size to foster competition in the industry. However, proposals such as the en bloc sale of a unified industry or the creation of integrated utilities at the regional level were excluded due to concerns about competition and practicality.

The balance between compassion and efficiency in the privatization process was a key theme. Thatcher's commitment to promoting competition often clashed with Marshall's concerns about potential cost increases and power failures resulting from splitting the CEGB. The influence of One-Nation Toryism, echoing figures like Macmillan and Heath, could be seen in the evolving dynamics of the privatization process, highlighting the complex interplay between political ideology and economic pragmatism.

The concept of "inventing competition" within the CEGB was explored, with Marshall advocating for a competitive model while facing challenges from government interventions and industry performance. The role of the CEGB in lobbying for its interests and eventual sidelining in the privatization discussions underscored the power dynamics at play. Looking ahead, the emergence of retail competition as a central debate point hinted at the evolving landscape of the electricity industry in the context of privatization and regulatory reforms.

Chapter Three:

The contractual structure for the electricity industry involved long-term agreements between generators and British Coal for fuel supply, along with an obligation on RECs to purchase nuclear output at prices above market rates. This setup limited competition and retail competition for RECs, deviating from the initial vision outlined in the White Paper.

Challenges arose due to the poor performance of AGRs and Magnox Technology, escalating nuclear liabilities, and provisions. The privatization of the nuclear industry faced hurdles, leading to pricing disputes and uncertainties in market dynamics.

Political and market dynamics were influenced by the miners' strike of 1984/85 impacting coal markets and the UK's negotiations with the EU Commission for nuclear subsidies, which underwent scrutiny during this period.

Financial considerations played a significant role, with the impact of coal prices on investment decisions and the privatization aimed at reducing public sector borrowing. The chapter delves into the complexities of balancing industry needs with regulatory frameworks and financial sustainability.

Chapter Four:

The chapter delves into the evolution of Combined Cycle Gas Turbine (CCGT) investments, initially focusing on peaking plants before transitioning to baseload supply, challenging the dominance of coal in the market. It highlights concerns surrounding pool pricing and the potential bypassing of capacity charges, along with criticisms of market design and its impact on competition. The shift from coal to CCGTs is emphasized, showcasing struggles with market power and pool pricing dynamics.

Regulatory changes are explored, indicating pressure for diversification and divestment within the industry. The chapter discusses the transition towards more integrated generation and distribution models, reflecting on the challenges and adjustments made to adapt to the changing landscape of the electricity market. The dynamics of the market, regulatory interventions, and the strategic responses of key players are analyzed to provide insights into the ongoing evolution of the energy sector.

Chapter Five:

The chapter focuses on the economic logic of trade in Europe, focusing on the discussions within the European Economic Community (EEC) about liberalizing electricity trade between national systems. It explores the motivations behind this push, including electricity imbalances in national systems, particularly in France with its surplus nuclear capacity, and shifts in international energy markets. The chapter outlines the key drivers for liberalization and the challenges faced in implementing cross-border trade in the electricity sector.

Furthermore, it discusses the early proposals for electricity liberalization in the late 1980s and early 1990s, emphasizing the concept of 'common carriage' across transmission networks to enable consumers in one country to contract with producers in another. The chapter also addresses the role of the European Commission in facilitating market integration and the need for collaboration between Member States to achieve a more competitive and integrated electricity market. Challenges such as the influence of local supply monopolies and differing views on competition are highlighted, underscoring the complexities of transitioning towards a more open and competitive electricity market in Europe.

Chapter Six:

The chapter introduces the concept of the national electricity regimes of France and Germany, the two largest electricity markets in the European Community. It explores why these nations hesitated to adopt the competitive 'British Model' for electricity markets and how

this reluctance influenced EEC-level reforms in 1996. The French case highlights a shift from coal to nuclear power in the late 1950s, driven by the ambitious nuclear expansion program initiated by the 'Plan Jeanneney' in 1960, resulting in excess production capacity by the early 1980s. On the other hand, the German electricity industry faced challenges due to an entrenched power cartel, with municipalities, utilities, the mining industry, and trade unions resisting deregulation efforts.

The chapter also discusses the diverging interests within the industry, with municipalities opposing liberalization to protect their revenue from concession fees, while large utilities favored market expansion. The German energy sector was characterized by complex contractual structures and high electricity prices, leading to criticism of the 'cost-plus' regulation approach and accusations of excessive profits. Additionally, the chapter touches on the Franco-German relationship's significance in shaping the debate on the Internal Energy Market, with both countries initially skeptical of competition due to concerns about protecting their domestic coal industries and markets.

Chapter Seven:

The chapter discusses the challenges and dynamics surrounding the liberalization of the electricity market in Europe during the early 1990s. It highlights the European Commission's proposal for a phased approach to liberalization, aiming to give Member States autonomy in choosing the best system for their energy policies. Legal disputes, such as the ECJ ruling in 1991, played a role in shaping the push for liberalization, with different models like the single buyer concept being proposed, raising concerns about monopolies and competition.

Furthermore, the chapter delves into the complexities of the liberalization process, involving regulatory oversight and intervention by both the European Commission and national governments. It outlines the concerns raised by various stakeholders, including integrated utilities, about ceding control of their systems under a Transmission System Operator (TSO) regime. The discussions also touch upon the balancing act between reformist views from the Commission and more conservative perspectives within the industry, leading to a gradual watering down of liberalization proposals throughout 1991.

Moreover, the chapter sheds light on the political negotiations and compromises that took place, with Germany and France playing significant roles in shaping the common position presented to the European Parliament. The push for liberalization faced opposition and skepticism, with concerns about potential inefficiencies and a loss of cooperative spirit in the industry. Overall, the chapter underscores the intricate interplay of political, economic, and regulatory factors that influenced the path toward electricity market liberalization in Europe during this period.

Renewable Energy

Noran Nabil: Researcher at Saif Bin Helal Center for Studies and Research in Energy Sciences (SBHC)

Introduction:

"Renewable Energy" by Peter Yang, published in 2024, provides a comprehensive overview of various renewable energy sources, such as solar, wind, geothermal, and hydroelectric power. The book explores the benefits of transitioning from traditional fossil fuels to renewable energy, including reducing carbon emissions and combating climate change. Yang also discusses the challenges and limitations of renewable energy technologies and offers insights into the future of sustainable energy production. Overall, the book serves as a valuable resource for understanding the importance of renewable energy in addressing global energy needs and environmental concerns.

"Renewable Energy" is a seminal work that serves as a cornerstone for understanding the intricate world of sustainable energy sources. Authored by leading experts in the field, the book provides a detailed exploration of renewable energy technologies, their applications, and their overarching impact on the global energy landscape.

Within its pages, readers are introduced to a diverse array of renewable energy sources, each with its unique set of advantages and challenges. Solar power, harnessing the energy of the sun through photovoltaic cells or solar thermal systems, emerges as a prominent contender in the quest for clean energy solutions. Wind power, derived from the kinetic energy of moving air, is another key focus, highlighting the rapid

advancements in wind turbine technology and its increasing affordability and efficiency.

Hydropower, geothermal energy, and biomass also find their place in the book's narrative, offering insights into how these resources can be harnessed sustainably to meet the world's growing energy demands. The authors delve deep into the technological innovations driving these sectors forward, emphasizing the need for continued research and development to optimize their potential.

Moreover, "Renewable Energy" delves into critical issues, such as energy policy, regulatory frameworks, economic considerations, and the integration of renewable energy sources into existing power grids. The book underscores the urgent need for a transition towards a more sustainable energy future, advocating for a holistic approach that balances environmental concerns with economic viability.

In essence, "Renewable Energy" stands as a seminal work that not only educates but also inspires readers to embrace renewable energy as a cornerstone of a cleaner, greener future. It is a must-read for policymakers, industry professionals, and anyone passionate about shaping a more sustainable tomorrow.

Chapter One focuses on solar power.
Solar power generation has experienced substantial growth, with solar PV panels becoming more cost-effective. Challenges include uneven PV resource distribution, high variability of solar radiation, and inadequate solar power penetration. Solar power offers environmental benefits and job creation opportunities. Further improvements in solar cell efficiency and energy storage are crucial for sustainable solar power generation. Market challenges like technological lock-in and slow interconnections hinder solar PV expansion. The environmental impact of solar panels includes the use of toxic materials, CO_2 emissions from manufacturing, and habitat loss due to large land requirements. The document also discusses the importance of energy storage in rooftop solar PV markets and the need for government support to drive solar technology dissemination. Additionally, it highlights the political, social, and environmental challenges faced in solar power deployment, such as insufficient government support and solar curtailment issues in China.

Chapter Two focuses on solar thermal energy.
The chapter discusses the challenges and advancements in the Concentrated Solar Power (CSP) market. It highlights the impact of inexperienced companies on cost increases and the cancellation of support schemes in Spain, leading to the expansion of CSP in other global regions. The shift from parabolic trough to solar tower technology, the emergence of new CSP companies worldwide, and the competitive nature of recent CSP projects in Australia are emphasized. Additionally, the integration of Photovoltaic Thermal (PVT) collectors for combined power and heat generation, the importance of transparent performance models for solar thermal plants, and the potential of heat storage to enhance CSP efficiency and reduce costs are key points addressed in the chapter.

Chapter Three focuses on wind power.

Wind power deployment faces challenges in both onshore and offshore settings. Onshore advancements in design and environmental assessments are crucial for the global energy transition. Offshore wind confronts technical hurdles like severe weather and environmental impacts, necessitating solutions for corrosion and wildlife protection. Additionally, turbine blade disposal poses environmental concerns, with repowering and recycling efforts underway. Despite challenges, wind power maintains a price advantage due to decreasing costs and enhanced competitiveness in the energy market.

Chapter Four focuses on hydropower.

Hydropower is a renewable energy technology that harnesses the energy of flowing water to generate electricity, utilizing rivers, streams, lakes, and dammed reservoirs. It is a safe and abundant energy source, directly linked to solar energy through the water cycle. Challenges such as geographic variation and transmission grid limitations impact the expansion of hydropower, while innovations like smart hydropower technologies and fish-friendly solutions are being developed to address these issues and enhance the efficiency and sustainability of hydropower generation.

Chapter Five focuses on bioenergy.

The chapter discusses the significance of bioenergy technologies as a promising renewable energy source, highlighting their benefits, such as energy security, greenhouse gas reduction, waste management, and rural development. It explores the deployment history of bioenergy technologies across various sectors worldwide and addresses the challenges they face for sustainable growth. The chapter emphasizes the importance of public education initiatives, policy frameworks, and technological advancements in fostering the development and expansion of bioenergy to align economic interests with environmental goals.

Chapter Six focuses on geothermal power and heating.

Geothermal power and heating technologies encompass a range of methods, such as binary cycle, dry steam, and flash steam systems. These technologies enable the utilization of geothermal heat for direct heating, cooling, and industrial applications. Geothermal power serves as a reliable and renewable baseload power source, offering stability to the grid. Challenges in geothermal drilling, such as wear on drill bits and circulation loss, need to be addressed. Advanced geothermal systems like AGS present sustainable solutions through closed-loop technology, mitigating environmental risks. Government support and innovation play crucial roles in overcoming the challenges associated with geothermal power generation.

Chapter Seven focuses on energy storage.

The chapter discusses various energy storage technologies and challenges. It highlights the importance of addressing grid storage efficiency and high capital costs in energy storage solutions. Different battery technologies, such as lithium nickel cobalt aluminum and silicon anode batteries, are mentioned for their energy density and safety features. Additionally,

hydrogen storage methods and challenges related to hydrogen fuel cells are outlined. The chapter also touches on emerging technologies like graphene and lithium-sulfur batteries, emphasizing their potential benefits and current limitations that need to be addressed for wider adoption in the future.

This chapter provides insights into various energy-related concepts and technologies. It covers topics such as geothermal energy, power generation methods, environmental impacts, and energy conversion processes. Key terms like the Rankine cycle, hot dry rock geothermal resources, hydropower plants, independent power producers (IPPs), and renewable energy sources are discussed. The chapter emphasizes the importance of sustainable energy practices and the diverse range of energy options available, including solar, wind, biomass, and nuclear energy. It highlights the significance of efficient energy production, environmental considerations, and the transition towards renewable energy sources for a more sustainable future.

Conclusion:

In conclusion, "Renewable Energy" serves as an indispensable guide, shedding light on the critical importance of transitioning to sustainable energy sources. Through its comprehensive exploration of solar, wind, geothermal, and hydroelectric power, the book not only highlights the benefits of renewable energy but also underscores the urgent need to address global energy needs and environmental concerns. By delving into the challenges, innovations, and future prospects of renewable energy, this seminal work inspires readers to embrace a cleaner, greener future and advocates for a holistic approach toward a more sustainable energy landscape. "Renewable Energy" stands as a vital resource for policymakers, industry professionals, and all individuals seeking to shape a more sustainable tomorrow.

The World for Sale

Ahmed Kamal: Researcher at Saif Bin Helal Center for Studies and Research in Energy Sciences (SBHC)

Overview:

The World for Sale by Javier Blas and Jack Farchy, published in 2021, delves into the intricate world of commodities trading, focusing on the rise of trading houses like Glencore and Trafigura. The book explores how these companies revolutionized the industry by capitalizing on market inefficiencies and exploiting opportunities in emerging markets.

The authors highlight the key players in the commodities market and their strategies for achieving success. They delve into the history of commodity trading, tracing its evolution from a secretive and niche industry to a global powerhouse that influences economies and shapes geopolitics.

Blas and Farchy discuss the impact of commodities trading on various regions around the world, shedding light on the challenges faced by local communities and the environment. They also address the controversies surrounding the industry, such as corruption, market manipulation, and human rights abuses.

Overall, *The World for Sale* provides a comprehensive overview of the commodities trading industry, offering insights into its operations, key players, and impact on the global economy. It serves as a must-read for anyone interested in understanding the complex world of commodities trading.

Introduction: *The Last Swashbucklers*

In *The Last Swashbucklers,* the focus is on Ian Taylor, the chief executive of Vitol, the world's largest oil-trading company, and his involvement in supplying fuel to Libyan rebels during the Arab Spring. The document outlines the risks and challenges faced by Taylor and Vitol in providing diesel, gasoline, and fuel oil to the rebels during a civil war. It highlights the significant geopolitical and financial implications of this deal, showcasing Taylor's charisma and political connections, which played a crucial role in navigating the complexities of this operation. The narrative also delves into the pivotal impact of Vitol's intervention, which shifted the balance of the war by providing crucial fuel to the rebel army, ultimately influencing the outcome of the conflict. However, it also raises ethical and moral questions about the implications of such interventions, particularly in light of the subsequent destabilization and conflicts that unfolded in Libya and the wider region.

Furthermore, the introduction sheds light on the broader context of the commodity trading industry, depicting the enormous power and influence wielded by commodity traders in the modern world. It outlines the key role played by these traders in global trade, emphasizing their significance in ensuring the smooth flow of natural resources and their impact on the global economy. The narrative also underscores the lack of transparency and scrutiny in the industry, highlighting instances of corruption, tax avoidance, and environmental concerns. Overall, the introduction provides a comprehensive exploration of the history and operations of commodity traders, offering insights into their complex and influential role in shaping global commerce and geopolitics.

Chapter 1: The Pioneers

The chapter narrates the story of the efforts of Theodor Weisser, a German soldier and prisoner of war who, after World War II, courageously ventured into the Soviet Union to secure an oil deal amidst the Cold War tensions. Despite initial ostracization by the oil industry for dealing with the Soviet adversary, Weisser's tenacity paid off, establishing a profitable relationship that underpinned his company's success. The chapter also highlights the broader context of the post-war era, marked by economic prosperity and the rise of commodity traders like Weisser, who capitalized on the booming global economy and the loosening of trade restrictions, ultimately shaping the modern commodity trading industry and its significant role in the global economy.

Chapter 2: The Godfather of Oil

The chapter delves into the geopolitical and economic implications of oil in the late 1960s and 1970s, focusing on the construction of a pipeline from Eilat to Ashkelon to bypass the Suez Canal. It highlights the strategic alliance between Israel and Iran, despite their later enmity, and the CIA's interest in this development. The narrative also covers the weakening control of the Seven Sisters oil companies, the emergence of OPEC, and the nationalization of oil resources by producing countries. The chapter introduces Marc Rich, a key figure in oil trading, and describes his role in exploiting the Eilat-Ashkelon pipeline and his eventual departure from Philipp Brothers to establish his own company, which would

significantly influence the global oil market. The chapter concludes with the Iranian revolution's impact on the oil industry, setting the stage for further upheaval and the rise of independent oil traders.

Chapter 3: The Last Bank in Town

The chapter recounts a critical moment in Jamaica's economic history during the 1980s, focusing on the island's financial crisis when it nearly ran out of money and oil. It highlights the role of commodity traders, particularly Marc Rich + Co., in rescuing Jamaica from economic collapse by providing oil without a contract and later financing. The narrative illustrates the traders' influence and the shifting power dynamics in global commodity markets, as well as the political and economic challenges faced by countries like Jamaica during periods of nationalization and economic turmoil. The chapter also delves into the broader context of the aluminum industry, the impact of energy costs on production, and the strategic maneuvers of traders during market downturns to secure profitable deals.

Chapter 4: Paper Barrels

The chapter recounts the story of Andy Hall, an oil trader who made a fortune during the Gulf War by predicting a rise in oil prices. Hall's company, Phibro Energy, capitalized on the invasion of Kuwait by Iraq, which led to a significant increase in oil prices. The narrative details Hall's strategic moves in the oil market, his use of futures and options, and the financialization of the oil trade. It also touches on the broader changes in the oil industry, the rise of financial derivatives, and the shift from physical trading to a market dominated by financial instruments. The chapter highlights the transformation of the oil market and the emergence of traders like Hall, who navigated both the physical and financial aspects of the industry to amass wealth.

Chapter 5: The Fall of Marc Rich

The chapter describes the tumultuous period in the early 1990s at Marc Rich + Co., a dominant commodity trading company based in Zug, Switzerland. Amidst financial struggles and internal conflicts, the company faced a crisis that led to the departure of key traders and the eventual downfall of Marc Rich, its founder. The narrative details the company's dependency on banks for trading operations, the failed zinc market cornering attempt that resulted in significant losses, and the power struggles within the organization. This period of instability gave rise to two new trading powerhouses, Glencore and Trafigura, as former employees seized the opportunity to establish their own ventures, shaping the future of commodity trading and distancing themselves from the controversial legacy of Marc Rich. The chapter captures the end of an era and the birth of a new one in the commodity trading industry.

Chapter 6: The Biggest Closing-Down Sale in History

The chapter describes the tumultuous period following the Soviet Union's collapse, focusing on the experiences of David Reuben, an aluminum trader. Amidst the chaos, Reuben encounters Lev Chernoy, a savvy dealer with connections to aluminum supplies. Their partnership and strategic moves in the disintegrating Soviet economy allow them to capitalize on the vast

natural resources, particularly aluminum, leading to immense wealth. The narrative details the shift from a centralized Soviet trade system to a free market, highlighting the traders' crucial role in connecting Russian commodities to the global market and the subsequent rise of oligarchs. It also touches on the broader impact of the Soviet Union's fall on the commodity trading industry and the emergence of a new Russian elite. The chapter concludes with the Reuben brothers' successful exit from the Russian market and their subsequent ventures. Engagement: The chapter provides an insightful look into the transformation of a nation's economy and the opportunistic nature of commodity trading during a period of significant geopolitical change.

Chapter 7: Communism with Capitalist Influences

The chapter discusses the economic challenges faced by Cuba following the collapse of the Soviet Union and its subsequent reliance on foreign investment to revive its economy. It highlights the construction of the Parque Central hotel as a symbol of this new era, funded by the commodity trader Vitol. The narrative then shifts to the broader impact of the Soviet Union's collapse on global trade, detailing how commodity traders like Vitol capitalized on new opportunities in former Communist countries. The chapter also delves into the career of Ian Taylor, Vitol's ambitious crude oil trader, who played a pivotal role in the company's expansion into hospitality and other ventures in Cuba. Taylor's approach exemplifies traders' ability to navigate political landscapes and leverage market logic to thrive in a post-Cold War economy. The chapter concludes by reflecting on the transformation of Vitol from a modest Dutch company to the world's largest oil trader, emphasizing the traders' adaptability and the shifting ideologies of the time.

Chapter 8: Big Bang

The chapter outlines Mick Davis's ambitious plan in 2001 to transform Xstrata, a small mining company, into a global giant by capitalizing on rising commodity prices, particularly in China. Davis, with his keen insight into China's burgeoning industrialization, predicted a significant increase in demand for natural resources. His strategy involved acquiring mining companies worldwide, and his foresight was validated as China's rapid growth led to a commodities supercycle, propelling Xstrata to become one of the world's largest mining companies and significantly impacting the global commodity markets. The narrative also touches on Ivan Glasenberg's role in Glencore and the broader industry awakening to China's influence on commodity demand.

Chapter 9: Petrodollars and Kleptocrats

The chapter delves into the intricate world of oil trading, focusing on the activities of Murtaza Lakhani, a consultant for Glencore, during the early 2000s. It highlights Lakhani's role in facilitating illegal 'surcharges' to the Iraqi government in exchange for oil contracts, a practice that was part of the UN's oil-for-food program and considered illicit. The narrative explores the dynamics of the commodity boom, the rise of oil barons and kleptocrats, and the complex relationships between traders, oligarchs, and authoritarian regimes. It also touches on the political and economic implications of the oil trade, particularly how it empowered leaders of oil-rich countries and the traders who ensured the flow of oil and money in the global market. The chapter provides a glimpse into the shadowy dealings and the geopolitical chess game that defined the oil industry during that era.

Chapter 10: Destination Africa

The chapter describes the transformation of Africa's mining industry, focusing on the Democratic Republic of the Congo's Mutanda mine, owned by Glencore. It outlines the historical neglect of Africa by Western companies due to perceived challenges and the subsequent rush for Africa's resources driven by the commodity supercycle of the 2000s. The narrative highlights the role of commodity traders like Glencore in supporting authoritarian regimes and facilitating corruption, as exemplified by the relationship between Glencore and Israeli businessman Dan Gertler. It also touches on the broader economic impact of commodity dependence in Africa, the exploitation of the continent by less scrupulous traders, and the environmental and social consequences of such activities. The chapter ultimately reflects on the complex interplay between natural resources, political power, and economic development in Africa.

Chapter 11: Hunger and Profit

The chapter discusses the global food crisis of 2008, highlighting the panic within the Chinese government despite public reassurances of grain sufficiency. It delves into the causes of soaring food prices, such as increased demand from emerging markets and poor weather affecting crop yields. The narrative also touches on the role of commodity traders, particularly the 'ABCD' companies, in managing the crisis and profiting from market insights. The chapter further explores the broader implications of the crisis, including its contribution to political instability and the Arab Spring, while also examining the influence of policies like ethanol fuel mandates on food supplies and prices. Overall, it presents a complex picture of the interplay between agriculture, trade, and politics during a period of economic turmoil.

Chapter 12: The Billionaire Factory

The chapter titled "The Billionaire Factory" delves into the story of Glencore's IPO and the revelation of its shareholders' wealth, particularly focusing on the morning of the prospectus release in 2011. It highlights the secretive nature of shareholdings within the company and the anticipation leading up to the disclosure of ownership details. The narrative outlines the journey of Glencore's rise to power, driven by the commodity boom and Chinese growth, and its transformation from a trading company to a global empire with significant stakes in various commodities. The chapter also discusses the challenges and changes brought about by the company going public, including increased scrutiny and the need for transparency, which marked a significant shift from the industry's traditionally secretive operations. Ultimately, the IPO not only enriched Glencore's traders but also propelled the company into a new era of expansion and public visibility.

Chapter 13: Merchants of Power

The chapter discusses the complex and often opaque investments made by American pension funds in high-risk regions like Iraqi Kurdistan, facilitated by entities like Oilflow SPV 1 DAC. It highlights the intricate financial structures and the journey of pension funds' money through various tax havens to finance an independence movement in Kurdistan. The chapter also explores the political implications of such investments,

which inadvertently influence global politics and conflicts, such as the Kurdish struggle for independence and the subsequent backlash from the central government in Baghdad. The narrative reveals the interconnectedness of global finance, politics, and commodity trading and how pension funds seeking higher returns can become entangled in international affairs far beyond their borders.

Conclusion:

The chapter discusses the rise and challenges of commodity traders, focusing on Trafigura and its founder, Claude Dauphin. It details Trafigura's relationship with BNP Paribas, the bank's withdrawal of credit lines due to a sanctions violation, and the subsequent impact on the commodity trading industry. The narrative covers the evolution of global trade, the increasing enforcement of US sanctions, and the shift in the commodity market due to technological advancements, ethical sourcing, and climate change. It also touches on the changing landscape of the industry, with new players emerging and traditional practices being scrutinized. The chapter concludes by reflecting on the industry's future amidst these changes.

حادي عشر: شخصية العدد

إعداد إدارة البحوث والدراسات بمركز سيف بن هلال

السيـد/ عـدنـــان أمـيـــن

عدنـان أميـن هـو كينـي مـن أصـول باكسـتانية، ويعـد أحـد أهـم القـادة الدوليين الذيـن شـغلوا مناصـب متعـددة فـي المنظمـات الدولية؛ حيـث لعـب دورًا هامًـا للغايـة فـي صياغـة توجهـات المنظمـات الدوليـة بخصـوص قضايـا المنـاخ التـي أصبحـت تمثـل تهديـدًا جوهريًـا للعالـم فـي الوقـت الراهـن. وقـد كـرس عدنـان حياتـه المهنيـة للمسـاهمة فـي التحـول العالمـي إلـى مصـادر الطاقـة النظيفـة والمتجـددة؛ إيمانًـا منـه بـدور قضايـا الطاقـة فـي صناعـة مسـتقبل نظيـف خـالٍ مـن الانبعاثـات الضـارة التـي كانـت ولا تـزال المسـبب الرئيسـي لأزمـة الاحتبـاس الحـراري.

حياته ونشأته:

ولـد عدنـان أميـن فـي كينيـا عـام 1957 لأبويـن باكسـتانيين، وأسـهمت تربيتـه متعـددة الثقافـات فـي نقـل تقديـر عميـق للترابـط بيـن المسـائل العالميـة وأهميـة التعـاون علـى الصعيديـن العالمـي والمحلـي.

وكانـت مسـيرة أميـن العلميـة حافلـة بالإنجـازات؛ حيـث حصـل علـى درجـة البكالوريـوس فـي القانون والعلـوم السياسـية مـن جامعـة نيروبـي فـي كينيـا، ثـم حصـل بعدهـا علـى درجـة الماجسـتير فـي العلاقـات الدوليـة مـن جامعـة نوتنجهـام فـي المملكـة المتحـدة. ومنـح التعليـم الأكاديمـي أميـن الأسـاس اللازم لتولـي العديـد مـن المناصـب الدبلوماسـية، سـواء فـي وزارة الخارجيـة الكينيـة أو المنظمـات الدوليـة الحكوميـة. كمـا أكسـبته رحلتـه الأكاديميـة المهـارات التحليليـة وقاعـدة المعرفـة الضروريـة للتنقـل فـي التقاطـع المعقـد بيـن القانـون والسياسـة والاسـتدامة البيئيـة.

أهم المناصب:

وبعـد إتمـام دراسـته، تولـى أميـن العديـد مـن المناصـب الدبلوماسـية فـي كينيـا؛ **حيـث شـغل مناصـب دبلوماسـية رفيعـة المسـتوى، مثـل:**

– السـكرتير الأول فـي سـفارة كينيـا فـي واشـنطن العاصمـة (198 –5 1988).

– مديـر قسـم التعـاون الدولـي فـي وزارة الخارجيـة الكينيـة (1988 – 1991).

– سـفير كينيـا لـدى الأمـم المتحـدة فـي نيويـورك (1991 – 1996).

– سفير كينيا لدى الولايات المتحدة (1996 – 2001).

واتجه عدنان بعد ذلك للعمل لدى المنظمات الدولية حيث شغل مناصب تنفيذية في العديد من المنظمات الدولية، وأهمها:

– الصندوق الدولي للتنمية الزراعية (IFAD).
– التحالف العالمي لتغير المناخ (GAC).
– المجلس الدولي للطاقة النظيفة (ICEC).
– المعهد الدولي للطاقة المستدامة (IIASA).

وكالة الطاقة المتجددة الدولية (IRENA):

تولى أمين منصب المدير العام لوكالة الطاقة المتجددة الدولية (IRENA)في عام 2011؛ ما يشكل علامة فارقة في مسيرته المهنية.

وبصفته رئيسًا لوكالة الطاقة المتجددة الدولية، قاد أمين الجهود المبذولة لتسريع نشر التكنولوجيا العالمية للطاقة المتجددة، وتعزيز اعتمادها على نطاق واسع كحل لمكافحة التغير المناخي والفقر الطاقي.

وتم تعيين عدنان أمين لولاية أولى مدتها أربع سنوات في عام 2011، وتمت إعادة تعيينه بالإجماع من قبل الجمعية لولاية ثانية في عام 2015. وخلال فترة توليه المنصب، أصبحت وكالة الطاقة المتجددة الدولية الصوت المؤثر في مجال الطاقة المتجددة، وباتت أحد اللاعبين الرئيسيين في التحول الطاقوي العالمي.

ويذكر أن وكالة الطاقة المتجددة الدولية ظهرت كصوت رائد على الساحة العالمية تحت قيادة أمين؛ إذ لعبت المنظمة دورًا مهمًا للتأكيد على ضرورة اعتماد سياسات الطاقة المتجددة، وتسهيل المبادلة المعرفية والمبادرات لبناء القدرات بين الدول الأعضاء. وأسهم ذكاء أمين الدبلوماسي ورؤيته الاستراتيجية في إعادة وكالة الطاقة المتجددة الدولية كلاعب رئيسي في الجهود الدولية لمكافحة التغير المناخي وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وقد زادت عضوية الوكالة ثلاث مرات الآن حيث إنها تضم حاليًا 160 عضوًا و24 دولة في عملية الانضمام، ما يمثل إنجازًا ملحوظًا في تاريخ التعددية الأممية. وأشرف أمين على تطوير عمليات وكالة الطاقة المتجددة الدولية وعملها البرمجي، ليس ذلك فقط، بل قاد أيضًا نمو الإطار المعرفي للوكالة ودعم البلدان والمشاركة الإقليمية. وقامت الجمعية بفضل مقترحه بالترويج لحالة الأعمال في الطاقة المتجددة كأولوية استراتيجية للوكالة.

وقد لعبت جهود وكالة الطاقة المتجددة الدولية دورًا رئيسيًا في إبراز أهمية الطاقة المتجددة في تحقيق النمو الاقتصادي المستدام وخلق فرص العمل مع تحقيق أهداف التنمية المستدامة والمناخية؛ مما ساهم في اعتماد اتفاقية باريس وخطة التنمية المستدامة لعام 2030 في عام 2015.

وقد دفع أمين أيضًا بوكالة الطاقة المتجددة الدولية إلى المرتبة العالمية؛ إذ تعتبر الوكالة مساهمًا منتظمًا وشريكًا مطلوبًا للمنظمات العالمية والتعددية مثل الأمم المتحدة ومجموعة السبع ومجموعة العشرين، بالإضافة إلى المنتديات الدولية مثل الاجتماع الوزاري للطاقة النظيفة وحوار برلين للانتقال الطاقي ومنتدى سوتشو الدولي حول انتقال الطاقة، وغيرها.

وتعاملت وكالة الطاقة المتجددة الدولية، خلال فترة ولاية أمين، مع مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة، بما في ذلك أعضاء البرلمان والقطاع الخاص والمجتمع المدني لخلق منصة عالمية شاملة للتعاون.

وكانت أحد أبرز إنجازات أمين خلال فترة ولايته في وكالة الطاقة المتجددة الدولية هي إنشاء التحالف العالمي للطاقة الجيوحرارية، وهو تحالف بين الدول ملتزم بتعزيز التنمية المستدامة لموارد الطاقة الجيوحرارية. وركزت هذه المبادرة على التعاون والابتكار في قطاع الطاقة المتجددة، مع التركيز بشكل خاص على استغلال الإمكانات غير المستغلة للطاقة الجيوحرارية.

وعلاوة على ما سبق، دافع أمين عن مفهوم الطاقة المتجددة كدافع أساسي ومحرك رئيسي للنمو الاقتصادي وخلق فرص العمل، خاصة في الدول النامية. وأكد على أهمية الاستثمار في بنية الطاقة المتجددة كوسيلة لتحفيز التنمية الاقتصادية، وتعزيز الأمن الطاقي، وتحسين سبل المعيشة لملايين الأشخاص في جميع أنحاء العالم.

ويذكر أن أمين، قبل توليه منصبه في وكالة الطاقة المتجددة الدولية، قاد مسيرة متميزة في خدمة الأمم المتحدة؛ فقد كان رئيس الأمم المتحدة لمجلس التنسيق لرؤساء النظام الأممي (CEB)، وكان ضمن هيئة تنسيق السياسات التابعة للأمين العام للأمم المتحدة والتي تضم الرؤساء التنفيذيين للنظام الأممي. وقاد أمين أيضًا أمانة اللجنة عالية المستوى للأمين العام للأمم المتحدة.

وفي عام 2023، شغل عدنان أمين منصب المدير التنفيذي لمؤتمر الأطراف COP28 في الإمارات. وكان له دور لافت حين أكد خلال كلمته على دور الإمارات الريادي في مواجهة التغيرات المناخية الكبيرة التي يشهدها العالم، فضلاً عن مطالبته ممثلي الدول المعنية والمنظمات التي حملت صفة مراقب بضرورة تطبيق مبادئ الشفافية، من خلال الإعلان عن الإجراءات المتخذة لمواجهة التغييرات المناخية الدولية.

وختامًا، تمثل حياة ومسيرة عدنان أمين القوة الدافعة للقيادة من خلال رؤيته القوية والتزامه الراسخ بقضية تخدم هدفًا نبيلاً، وهو ضرورة التحول الطاقي لمصادر نظيفة لضمان مستقبل أكثر أمنًا واستدامة.

وترك أمين، من خلال جهوده الدؤوبة والترويج لحلول الطاقة المتجددة، بصمة لا تنسى على المسرح العالمي للطاقة، كما كان له الفضل في حث وتشجيع الحوار على العمل حول التغير المناخي والتنمية المستدامة للأجيال القادمة. ويذكر أن عدنان أمين تلقى طوال حياته المهنية تقديرًا وعرفانًا لمساهمته المؤثرة في مجال الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة؛ حيث ألهم، طيلة فترات توليه المناصب التنفيذية، العديد من الأفراد والمنظمات للانضمام إلى الحراك العالمي نحو مستقبل أكثر استدامة.

ثاني عشر: أخبار الطاقة حول العالم

إعداد إدارة البحوث والدراسات بمركز سيف بن هلال

59% زيادة في استخدام الشاحن الأخضر للمركبات الكهربائية بـ"دبي"

كشفت الهيئة العامة لكهرباء ومياه دبي (ديوا) عن تسجيلها زيادة بنسبة 59% في استخدام خدمات "الشاحن الأخضر" من قبل المركبات الكهربائية في الإمارة خلال عام 2023؛ حيث تم عمل 1.15 مليون جلسة شحن للمركبات المسجلة.

وقال سعيد محمد الطاير – الرئيس التنفيذي والمدير العام لديوا – في تصريح له: "سنواصل تعزيز استخدام السيارات الكهربائية من خلال التطوير المستمر لمحطات الشحن الخضراء باستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة".

وأوضح الطاير أن هذه المشروعات تدعم مبادرة دبي للتنقل الأخضر 2030 والسياسة الوطنية للمركبات الكهربائية، مؤكدًا التزامها بتعزيز جهود الإمارات العربية المتحدة لتحقيق الصافي الصفري، عن طريق خفض البصمة الكربونية في قطاع النقل، وتقليل استهلاك الطاقة في قطاع النقل بنسبة 40%، وتقليل انبعاثات الكربون بمقدار 10 ملايين طن بحلول عام 2050، وزيادة حصة السيارات الكهربائية إلى 50% من إجمالي المركبات على الطرق في الإمارات بحلول عام 2050.

الجدير بالذكر أنه خلال فترة هذه المبادرة، التي انطلقت في عام 2015، قدمت الشركة 23,419.8 ميجاوات/ الساعة من الكهرباء لشحن السيارات الكهربائية في دبي؛ مما ساعد تلك السيارات في قطع مسافة بلغت 117 مليون كيلومتر، وارتفع عدد مالكي السيارات الكهربائية من 14 مالكًا فقط في عام 2015، إلى 13,959 في نهاية ديسمبر 2023.

وقامت ديوا بإنشاء العديد من الميزات لتسهيل شحن السيارات الكهربائية على شبكة الشحن العامة التابعة لها، وتقليل وقت الشحن، وتعزيز البنية التحتية، وتوفير إمكانية الوصول إلى مرافق الشحن بشكل أفضل في جميع أنحاء دبي.

وقد نشرت ديوا 382 محطة شحن خضراء للسيارات الكهربائية في الإمارة، مع وجود العديد منها ذات منافذ شحن مزدوجة، وتتوفر هذه المحطات الخضراء على مدار الساعة في مواقع رئيسية في دبي.

ووفقًا لـ"ديوا" يمكن العثور بسهولة على cpLocations من خلال موقعها الإلكتروني والتطبيق الإلكتروني الخاص بها، ويمكن للعملاء البدء في استخدام محطات الشحن في غضون ساعة من تسجيل المركبة، كما يمكن القيام بذلك عبر حلول الشركة الرقمية، وكذلك يمكن للعملاء غير المسجلين أيضًا استخدام ميزة وضع الضيف لشحن سياراتهم.

انطلاق أعمال بناء وحدة الطاقة الرابعة في "الضبعة النووية"

أعطى الرئيس المصري عبد الفتاح السيسي والرئيس الروسي فلاديمير بوتين إشارة البدء لانطلاق المرحلة الرئيسية من عملية بناء وحدة الطاقة الرابعة في محطة الضبعة النووية بجمهورية مصر العربية، وهي أكبر مشروع للبناء النووي في القارة الإفريقية؛ حيث أُقيم حفل خاص لصب "الخرسانة الأولى" التي تشكل أساس الوحدة، وشارك رئيسا البلدين في المراسم عبر جلسة الفيديو كونفرانس.

وأكد أليكسي ليخاتشوف- المدير العام لشركة روساتوم الحكومية الروسية- في كلمته على أهمية هذا الإنجاز الذي يعكس التعاون الوثيق بين البلدين، مشيرًا إلى أن هذا اليوم يُعد حدثًا بارزًا في تاريخ الطاقة النووية في مصر والعلاقات الروسية المصرية، وذلك مع بداية صب "الخرسانة الأولى" لوحدة الطاقة الرابعة؛ حيث تم إطلاق أكبر مشروع تعاون بين البلدين منذ بناء سد أسوان، وهو بناء أول محطة للطاقة النووية في مصر.

وأشار ليخاتشوف إلى أن تقدم العمل في بناء محطة الضبعة النووية يجعل المشروع أحد أبرز المشاريع النووية في العالم، مؤكدًا على دعم القيادة السياسية في البلدين والعمل المستمر لتحقيق المعالم الرئيسية للمشروع وفقًا للجدول الزمني المحدد له.

من جانبه أشار الدكتور محمد شاكر- وزير الكهرباء والطاقة المتجددة المصري- إلى أن مصر، بقيادة الرئيس عبد الفتاح السيسي، تسعى جاهدة لاستكشاف آفاق وإنجازات جديدة، مؤكدًا أن هذه الإنجازات تحققت بشكل استثنائي، مشيرًا إلى الدعم والاهتمام

المستمرَّين من القيادة السياسية في البلدين، مشددًا على أن هذا اليوم ليس مجرد صدفة، بل هو نتيجة للجهود المستمرة والتعاون الفعّال مع الشريك الروسي.

وتُعد شركة روساتوم الحكومية الروسية مصدرًا رئيسيًا لتكنولوجيا الطاقة النووية، ونجحت في إنتاج خمس مجموعات من معدات المفاعلات في عام 2023، وقامت بتسليم محطة الطاقة النووية البيلاروسية بالكامل، كما أن هذه الشركة تمثل الجهة المسؤولة عن بناء محطة الضبعة النووية، وفقًا للعقود التي بدأ تنفيذها في ديسمبر 2017.

وفيما يتعلق بمحطة الضبعة النووية فهي أول محطة للطاقة النووية في مصر، وسيتم بناؤها في مدينة الضبعة بمحافظة مرسى مطروح على ساحل البحر الأبيض المتوسط، وتتألف من أربع مجموعات طاقة بقدرة 1200 ميجاوات لكل منها، مع مفاعلات من نوع VVER–1200، مفاعل القدرة المائي/ المائي من الجيل الثالث المطور، ويعكس هذا المشروع تطور تقنيات الجيل الحديث الناجحة في مجال الطاقة النووية.

ويتم تنفيذ أعمال بناء المحطة النووية وفقًا لحزمة العقود المبرمة بين مصر وروسيا في ديسمبر 2017، وتشمل الالتزامات التعاقدية بناء المحطة وتوريد الوقود النووي طوال دورة حياة المحطة، كما سيقوم الجانب الروسي بتدريب الكوادر وتقديم الدعم في التشغيل والصيانة خلال السنوات العشر الأولى من التشغيل.

"جنوب إفريقيا" تستعين بـ"الصين" لشحن سياراتها الكهربائية بالطاقة الشمسية

وقعت شركة "زيزو كاربون تشارج" صفقة مع شركة صينية هدفها تصنيع أنظمة تخزين الكهرباء للشواحن الفائقة، والتي أنشأت 120 محطة شحن للسيارات الكهربائية في جميع أنحاء جنوب إفريقيا، وتنتظر محطات شحن السيارات الكهربائية بالطاقة الشمسية في جنوب إفريقيا أنظمة صينية متكاملة بموجب مذكرة تفاهم أبرمتها الشركة الجنوب إفريقية "زيرو كاربون تشارج" مع الشركة الصينية "شانغهاي ماجيك باور تك"، بالإضافة لشريكتها المحلية "غرينكور إنرجي".

ومن خلال الصفقة تم الاتفاق على بناء واستيراد أنظمة الشحن الفائق المتكاملة الأولى من نوعها لمحطات شحن السيارات الكهربائية، والتي تعمل بالطاقة الشمسية والتي بلغ عددها حوالي 120 محطة، وحاليًا تعمل الشركة الصينية على نشرها في جميع أنحاء جنوب إفريقيا.

ومذكرة التفاهم تمت في ضوء رحلة شركة "زيرو كاربون تشارج" للصين في نهاية عام 2023؛ بهدف الحصول على أفضل الحلول المتكاملة لإنشاء شبكة الشحن الوطنية خارج الشبكة تمامًا، ويمكن للعملاء في محطات شحن السيارات الكهربائية والتي تعمل بالطاقة الشمسية خارج الشبكة التابعة لشركة "زيرو" شحن جميع السيارات الكهربائية بأقصى معدل للشحن.

وتعمل شركتان صينيتان "ماجيك" و"غرينكور إنرجي" على دمج أنظمة الشاحن الفائق المبردة بالسوائل بقدرة تبلغ حوالي 480 كيلووات، وسيتم العمل على توفيرها من خلال الطاقة

الشمسية، بالإضافة إلى تخزين البطاريات في جميع محطات الشحن والتي بلغ عددها حوالي 120 محطة.

وتتوقع شركة "زيرو كاربون تشارج" أن يتم توصيل الدفعة الأولى من الشواحن الفائقة إلى جنوب إفريقيا قبل شهر يوليو المقبل؛ حيث تنتظر الشركة الموافقات التنظيمية لكي يتم تشغيل شبكة كاملة مكونة من 120 منشأة لشحن السيارات الكهربائية التي تعمل بالطاقة الشمسية بحلول شهر سبتمبر عام 2025 وفقًا لما صرح به مؤسس الشركة جوبيرت رو.

وتطلق السيارات الكهربائية المشحونة بالكهرباء والتي يتم تشغيلها بالفحم من قبل شركة إسكوم حوالي 5.3 طنًا متريًا من انبعاثات الكربون سنويًا، وفي ضوء ذلك السيارة العاملة بالبنزين ينبعث منها حوالي 4.4 طنًا متريًا من انبعاثات الكربون كل عام.

وبدأت شركة "زيرو كاربون" أعمالها في بلدة "لمارانستاد" ومقاطعة "نورث ويست" والتي تقع في جنوب إفريقيا، وتعتزم أن تكون أول شبكة وطنية في جنوب إفريقيا والتي تضم 120 منشأة لشحن السيارات الكهربائية بالطاقة الشمسية لتكون متباعدة على مسافة حوالي 150 كيلومترًا، ويتم العمل لتكون المحطة جاهزة بحلول شهر يونيو المقبل.

وسينضم المؤسس المشارك للشركة "أندريس مالهيربي" لحلقة نقاش حول حلول السيارات الكهربائية؛ بهدف جعل إفريقيا مستدامة في مؤتمر الطاقة الشمسية بمدينة كيب تاون في جنوب إفريقيا، والشركة أكدت على أهمية وجود حل لشحن السيارات الكهربائية، مع التركيز على ابتكار نموذج فائق السرعة لشحن السيارات والعمل على نشره في جميع أنحاء إفريقيا.

"موريتانيا" تستعد لاستخراج 2.2 تريليون قدم مكعب من الغاز

أبرمت وزارة البترول والمعادن والطاقة في موريتانيا عقدًا يهدف إلى تطوير احتياطيات ضخمة من الغاز الطبيعي، الأمر الذي يتوافق مع توجه الدولة لزيادة الاعتماد على الغاز باعتباره مصدرًا مهمًا وموثوقًا للطاقة؛ حيث تم توقيع العقد يوم الإثنين 1 إبريل 2024 من قبل وزير البترول والمعادن والطاقة "ولد أشروقة"؛ ويهدف لاستغلال احتياطيات الغاز في حقلي "باندا" و"تفت" الواقعين في الحوض الساحلي الموريتاني.

وقال الرئيس التنفيذي لشركة "كوغاز" "خالد أبو بكر" – وممثل تجمع "كوغاز" و"طاقة عربية"، الذي وقعت معه الوزارة اتفاقًا لإنتاج الغاز – إن حقل باندا وتفت في موريتانيا يحتويان على 2.2 تريليون قدم مكعب من الغاز الطبيعي.

وأعرب ممثل التجمع عن الفخر بالمشاركة في تطوير هذا المشروع الاقتصادي الواعد؛ حيث سيعمل على توفير إمكانات كبيرة في مجال إنتاج الكهرباء للسوق المحلية والجهات الصناعية الكبرى في البلاد، مشيرًا إلى أن الاستقرار السياسي والأمني يمثل عامل تحفيز مهمًا لإنشاء مشروعات استثمارية كبيرة خاصة في مجالات الطاقة.

وتمثل الاتفاقية خطوة مهمة في إطار التحركات الجديدة لتثمين المصادر الموريتانية من الغاز، بالإضافة لتعزيز قطاع الطاقة وتحفيز الاستثمارات بمجال الاستكشاف والإنتاج في الحوض الساحلي ورفع مستوى استغلال الاحتياطيات الوطنية، والمشروع يضم الشركة الموريتانية للمحروقات وشركة كوغاز؛ حيث يقع مقرها في دبي، بالإضافة إلى شركة طاقة عربية المصرية.

ويتجاوز حجم الاستثمارات الإجمالية في المشروع مليار دولار أمريكي، ويغطي استخراج ونقل وتوزيع الغاز بداية من الاستخراج وحتى توليد الكهرباء مرورًا ببناء محطة جديدة ومنشآت نقل الغاز، والحقل سيزود الشركات المعدنية بالكهرباء التي يتم إنتاجها من الغاز المسال لتشغيل المصانع والآليات الثقيلة كثيفة الاستهلاك للطاقة.

وتم اكتشاف الحقل لأول مرة في عام 2003 في المياه الوطنية على بعد 60 كيلومترًا جنوب غرب نواكشوط من قبل شركة النفط وودسايد، والحقل يحتوي على احتياطيات ضخمة قدرت بحوالي 1.5 تريليون قدم مكعب، وتعتبر كميات تكفي لضمان إنتاج الكهرباء ليصل إلى 300 ميجاوات لمدة تزيد عن 20 عامًا، وبالرغم من محاولات تطويره العديدة فإن المشروع لم ينجح لأسباب عديدة من أبرزها الغاز والأزمة الاقتصادية العالمية.

والمشروع سيحقق أهداف استراتيجية القطاع التي ترمي لضمان النفاذ الشامل للكهرباء في موريتانيا بحلول عام 2030، ودعم التكاتف بين قطاعات الغاز والكهرباء التي تستهدف إمداد الشركات الصناعية والكهربائية بأسعار تنافسية. ويمكن للحقل الحالي أن يزيد هذه الاحتياطيات بشكل كبير حيث تسعى الدولة الواقعة في شمال إفريقيا لدعم احتياطياتها من النفط والغاز؛ بهدف الإسهام في تلبية الطلب العالمي على الطاقة بالإضافة للتحول للاعب إقليمي مهم في المجال.

وكانت موريتانيا قد أعلنت عن عزمها الاستعانة بخبرات الشركات المصرية والإماراتية لتطوير حقلي الغاز؛ حيث أعلنت يوم 28 مارس 2024 عن أن مجلس الوزراء الموريتاني استعرض خلال اجتماعه بيان قدمه وزير البترول والمعادن والطاقة بشأن عقد استكشافات الغاز وإنتاجه.

"موزمبيق" تراهن على الهيدروجين الأخضر في تحولها للطاقة النظيفة

تتميز موزمبيق بوفرة في الموارد الطبيعة بالإضافة لموقعها الجغرافي الاستراتيجي؛ حيث إنها تعتبر من الدول الساحلية التي تطل على المحيط الهندي وتحدها من الجنوب دولة جنوب إفريقيا، وتضع موزمبيق استراتيجية للتحول للطاقة النظيفة، وتعتمد الدولة الإفريقية عليه لتصبح مركزًا لصناعة الهيدروجين في جنوب إفريقيا بحلول عام 2030.

ووضعت الدولة الإفريقية استراتيجية للتحول للطاقة تشير إلى رغبتها في تشكيل مستقبل الطاقة في القارة، وستطلق موزمبيق مشروعًا لإنتاج الهيدروجين الأخضر؛ حيث يعتبر من ضمن أكبر 11 مشروعًا على مستوى العالم، والمشروع يقع في مدينة إنهامبان جنوب البلاد جنوب شرق إفريقيا، وتطوره شركة جيرارد إنرجي ريسورسيز، وقد تأسست خلال عام 2021 وتقع في المملكة المتحدة وتبلغ سعتها الإنتاجية حوالي 1.6 مليون طن سنويًا، والمشروع يعتمد على كهرباء الطاقة الشمسية وتبلغ السعة الإنتاجية للمشروع حوالي 12 جيجاوات، وسيتم الإنتاج بهدف التصدير، ومن المتوقع أن يبدأ إنتاجه منتصف العام الجاري 2024.

وتضع موزمبيق استراتيجية للتحول للطاقة وتسعى من خلالها لاستغلال ثروتها من الطاقة الكهرومائية لإنتاج الهيدروجين الأخضر، بالإضافة لتحقيق نمو اقتصادي مستدام للحفاظ على البيئة لتكون مركزًا لصناعة الهيدروجين في منطقة جنوب إفريقيا.

وموزمبيق تهدف لتسخير قوة الهيدروجين الأخضر لدفع النمو الاقتصادي المستدام بالإضافة للحفاظ على البيئة؛ حيث تعتبر البنية

التحتية في موزمبيق بمثابة منطلق أساسي في تحقيق طموحاتها في صناعة الهيدروجين، وتركز موزمبيق على الاستفادة من موارد الطاقة الكهرومائية الوفيرة، ووقود الهيدروجين الأخضر يتميز بارتفاع تكلفته ما يحجم من إقبال المستثمرين.

وتوجد عدة دول نامية تسعى لتبني صناعة الهيدروجين الأخضر باعتباره وقود المستقبل، ومن هذه الدول مصر والمغرب؛ حيث دخلت مصر في صناعة الهيدروجين الأخضر وعملت على جذب استثمارات أجنبية ونجحت في الحصول على استثمارات من قبل بعض الشركات العالمية، وتعمل على نشر تقنيات متطورة لتوليد الطاقة المتجددة وتوزيعها بالإضافة لتخزينها، وسيرتفع الطلب على الهيدروجين الأخضر ليصل إلى 100 مليون طن بحلول عام 2030.

وقامت موزمبيق بإطلاق استراتيجية تحول الطاقة في شهر فبراير خلال عام 2024 وتبلغ تكلفة تنفيذه حوالي 80 مليار دولار، وهدف الاستراتيجية توليد حوالي 14 ألف ميجاوات من الطاقة الكهرومائية من سدود نهر زامبيزين، وتشجع موزمبيق القطاع الخاص لتعزيز قدرتها في المنافسة مع دولتين هما إثيوبيا وجمهورية الكونغو الديمقراطية.

وتمتلك موزمبيق أصولاً ضخمة للطاقة الأمر الذي يجعل تكلفة التحول للطاقة لديها حوالي 80 مليار دولار، والاستراتيجية تعتمد على استغلال الأصول وتوسيعها، وتخطط بعض الدول للتحول للطاقة– من ضمنها جنوب إفريقيا، السنغال، فيتنام، إندونيسيا– ونجحت في جمع تمويلات بلغت قيمتها حوالي 47 مليار دولار.

وتوجد محطة "كاهورا باسا" في موزمبيق وتبلغ قدرتها الإنتاجية حوالي 2.075 ميجاوات وتبني محطة أخرى تبلغ قدرتها الإنتاجية حوالي 1.5 ألف ميجاوات، وبالنسبة للاستثمارات بلغت حوالي 5 مليارات دولار، وموزمبيق بالرغم من اتجاهها لمشروعات الهيدروجين الأخضر فإنها ما زالت تخطط لتطوير مشروعات الوقود الأحفوري وبالأخص الغاز.

والشركة الفرنسية "توتال إنرجي" تطور أول مشروعات الغاز المسال عن طريق محطتين تعتمدان في إنتاجهما على بحرين هما غولفنهوم وأتوم، وتبلغ سعتهما الإنتاجية حوالي 13.1 مليون طن سنويًا.

"المغرب" تمد 7 ملايين منزل بريطاني بالكهرباء عبر أطول خط بحري

أعلنت شركة إكس لينكس أن عام 2024 يعتبر عام تصنيع الخطوط التي تمتد تحت البحر، ومن المتوقع أن يتم تصنيع أطول خط كهرباء بحري في العالم، والذي من المقرر أن يتم خلاله نقل الكهرباء المولدة من الطاقة المتجددة في المغرب إلى بريطانيا.

وأوضحت شركة بريطانية أن أطول خط كهرباء بحري في العالم مرتبط بمشروعات الطاقة المتجددة في المغرب ولا سيما محطات الطاقة الشمسية والرياح ومن خلال الاتفاق بين الجانب المغربي والبريطاني، ويعتبر أطول خط كهرباء بحري في العالم وسيمد بريطانيا بنحو 3.6 جيجاوات من الكهرباء والتي تنتج من مصادر الطاقة المتجددة في المغرب.

والمشروع سيعمل على توفير الكهرباء النظيفة لأكثر من حوالي 7 ملايين منزل بحلول عام 2030 وسيقوم المشروع بتغطية حوالي 8% من الطلب على الكهرباء في المملكة المتحدة، ويعتبر هذا أطول مشروع لنقل الكهرباء المولدة من مصادر الطاقة المتجددة في المغرب من خلال 7 خطوط عبر مسافات طويلة ويتم تصديره عبر الحدود.

وبالنسبة للمرحلة الأولى من المشروع سيتم خلالها مد حوالي 4 خطوط تحت سطح البحر ويبلغ طولها حوالي 3 آلاف و800 كيلومتر، والهدف من المشروع هو ربط مزرعة ضخمة للطاقة المتجددة في الصحراء المغربية مع مدينة ديفون جنوب غرب المملكة المتحدة.

ومن المتوقع أن يمتد المشروع لمسافة تصل لحوالي 1400 كيلومتر في منطقة كليم واد نون في المغرب، وستدخل الخطوط الـ3 المتبقية خلال عام 2029 من ألفيرديسكوت في شمال ديفون بريطانيا لتعبر خليج بسكاي نحو كليم في المغرب.

وستعمل المغرب على تجميع الكهرباء المولدة من الطاقة المتجددة في المغرب؛ حيث ستولد الكهرباء في منطقة "كليم واد نون" من خلال محطة لتوليد الكهرباء من طاقتي الشمس والرياح، وتبلغ القدرة الإنتاجية حوالي 10.5 ميجاوات بالإضافة لبطاريات التخزين بسعة حوالي 20 ميجاوات.

وسيكون المشرف على المشروع "فيغار سيرتفيت" مدير تنفيذ التكنولوجيا ويعتبر المشرف المباشر على تصنيع الخطط البحرية، ومن المتوقع أن يعمل المشروع على توفير حوالي 10 آلاف فرصة عمل في المغرب وسيوفر حوالي 2000 وظيفة دائمة؛ حيث سيوفر مصنع الخطوط الكهربائية الخاص بالمشروع نحو 900 فرصة عمل دائمة.

وأعلنت شركة توتال إنرجي الفرنسية خلال شهر نوفمبر عن استثمارها 20 مليون جنيه إسترليني للاستحواذ على حصة في شركة إكس لينكس والتي تأسست عام 2019، وتعهدت الحكومة الأسكتلندية بإعادة توظيف محطة هنترسون النووية والعمل على تحويلها لمصنع الكابلات ذات التيار العالي اللازم لمشروع خط الكهرباء البحري في العالم للربط بين المغرب وبريطانيا.

وأعلنت شركة أبو ظبي في إبريل عام 2023 عن استثمار 30 مليون جنيه إسترليني في أطول خط كهرباء بحري في العالم بواقع 25 مليون جنيه إسترليني، ويهدف المغرب للتحول لمصدر عالمي للطاقة وخطط لأن يكون منخفض الكربون.

والمغرب يتصدر دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط الأكثر نموًا في مشروعات الطاقة المتجددة، ويعمل على رفع إسهام الطاقة النظيفة لتصل إلى 52% في مزيج الكهرباء الوطني بحلول عام 2030، وخطة المغرب هي إحداث نقلة كبيرة في قطاع الطاقة المتجددة في المغرب لمواكبة التحولات العالمية للطاقة المتجددة.

والمشروع يدعم العالم لتحقيق الحياد الكربوني في بريطانيا والمغرب، ويعد الرباط شريكًا مهمًا لبريطانيا نظرًا لقربه من أوروبا.

للمرة الأولى في "أوروبا".. طاقة الرياح تتفوق على الفحم

أصدر مركز الفكر إمبر تقريرًا يكشف من خلاله تخطي إنتاج أوروبا من طاقة الرياح العام الماضي إنتاجها للطاقة من الفحم والغاز والوقود الأحفوري بشكل عام.

وكشف التقرير عن انخفاض استخدام الوقود الأحفوري في توليد الطاقة لأدنى مستوى منذ 1990، وشكل توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة ومنها طاقة الرياح ثلثي مزيج الطاقة، في حين شكل الوقود الأحفوري الثلث المتبقي من المزيج.

وساهم الفحم في إنتاج الطاقة بأوروبا عام 2023 بنسبة أقل من النسبة التي ساهم بها في عام 2022 بمقدار 26% كما ساهم الغاز بنسبة 15% أقل في عام 2022.

وأدت تلك الانخفاضات إلى انخفاض على مستوى آخر، وهو نسبة الانبعاثات الدفيئة الناتجة عن استخدام الوقود الأحفوري في مزيج الطاقة بمعدل قُدّر بـ19%، ويعد ذلك الانخفاض أكبر من نظيره الذي حدث وقت جائحة كوفيد 19.

وكانت أوروبا في طريقها لتخفيض استخدام الفحم في توليد الطاقة منذ فترة كبيرة، ولكن أخَّرت الحرب الروسية الأوكرانية وتخفيض استيراد النفط والغاز الروسيين أوروبا من تحقيق هدفها في هذا الشأن، ولكن سرعان ما تعافت أوروبا من تلك الأزمة، والدليل هو اعتماد القارة على الرياح بدلاً من الفحم.

وشكلت مصادر الطاقة المتجددة 44% من مزيج الطاقة في أوروبا العام الماضي، وتعد تلك النسبة هي الأعلى تاريخيًا. وساهمت طاقة الرياح

بنسبة 18% في توليد الطاقة العام الماضي، وهي نسبة تعادل الطلب على الطاقة في فرنسا، واحتلت الطاقة الشمسية 9% من المزيج.

والسبب في تلك المعدلات المنخفضة هو قلة الطلب على الكهرباء بشكل عام بنسبة 3.4% وهي أيضًا نتيجة لزيادة كفاءة الطاقة المستخدمة.

ورغم الارتفاع الملحوظ في إنتاج طاقة الرياح فإن الاتحاد الأوروبي في حاجة لرفع ذلك الإنتاج بنسبة 18% سنويًا لتحقيق أهدافه المتعلقة بالطاقة النظيفة.

"البوسنة" تستعد لإنشاء أكبر مزرعة شمسية بـ"البلقان"

وقعت وكالة تشجيع الصادرات في البوسنة والهرسك وشركة لوغوس رينيوابلز المجرية مذكرة تفاهم؛ بهدف إنشاء أكبر مزرعة شمسية في منطقة البلقان وبالتحديد في البوسنة والهرسك.

ونصت المذكرة على أن أعمال البناء في هذه المزرعة ستبدأ في العام الحالي 2024 وسيتم تشغيلها عام 2025؛ حيث تم الاتفاق على إنشاء هذه المزرعة وفقًا لخطة المجر لتمويل وتشجيع الشركات المجرية التي تعمل بالخارج.

ومن المتوقع أن تنتج هذه المزرعة 146 ميجاوات، على أن تتكلف المرحلة الأولى 53.6 مليون دولار، والتي ستنتج هي والمرحلة الثانية ما يعادل 73 ميجاوات لكل منهما.

وقال فاروق شير – وهو دكتور بجامعة نوتينغهام ترنت – إن البوسنة والهرسك معقل أساسي في أوروبا للطاقة الشمسية؛ حيث من الممكن أن تستفيد الدولة من 2400 ساعة من الشمس سنويًا.

وعلى الرغم من ذلك فإن البلاد لا تستفيد من تلك القدرات الهائلة من الطاقة الشمسية؛بسبب ارتفاع أسعار الأدوات اللازمة لتوليد الطاقة الشمسية، والدليل على ذلك أن 60% من مزيج الطاقة في البوسنة والهرسك من الفحم والفحم البني و35% من الطاقة الكهرومائية و2% من الرياح.

ولا تولي البوسنة والهرسك اهتمامًا كبيرًا بالطاقة المتجددة؛ لأنها ليست عضوًا بالاتحاد الأوروبي؛ وبالتالي فهي ليست ملزمة بتحقيق هدف الاتحاد الأوروبي المتمثل في إنتاج 42.5% من الكهرباء من مصادر طاقة متجددة.

تبدد آمال "بريطانيا" في بناء أكبر مصنع لبطاريات السيارات الكهربائية

واجهت خطط بريطانيا – لتصبح رائدة في مجال صناعة بطاريات السيارات الكهربائية – نكسة كبيرة مع انهيار مشروع بناء أول مصنع عملاق لها في هذا المجال؛ حيث كان من المفترض أن يُقام المصنع على قطعة أرض تم شراؤها من قبل شركة بريتيش فولت بدعم من شركة جلينكور، لكن الشركة دخلت في تصفية قضائية في يناير 2023 قبل أن تتمكن من تنفيذ خططها الطموحة.

وأدى هذا الانهيار إلى خسارة أكثر من 200 وظيفة، وترك بريطانيا بدون مصنع محلي كبير لبطاريات السيارات الكهربائية.

ويمثل هذا الفشل ضربة قوية لآمال بريطانيا في تحقيق الحياد الكربوني بحلول عام 2050؛ حيث تعتمد بشكل كبير على استيراد بطاريات السيارات الكهربائية من الصين.

وتُعد هذه الأرض التي استحوذت عليها شركة بلاكستون الآن بعيدة المنال عن خطط صناعة بطاريات السيارات الكهربائية في بريطانيا؛ مما يُقلل من المساحة المتاحة لبناء مصنع ضخم، ومع ذلك لا تزال بريطانيا تُقدم حوافز لزيادة الإنتاج المحلي لبطاريات السيارات الكهربائية مثل الأراضي الرخيصة والإعفاءات.

وعلى الرغم من هذه التحديات، شهدت مبيعات السيارات الجديدة في بريطانيا ارتفاعًا ملحوظًا في فبراير 2024، مدفوعة بشراء الشركات للسيارات الكهربائية لأساطيلها، كما ارتفع عدد التسجيلات بنسبة 14% على أساس سنوي، وهو أفضل أداء لشهر فبراير منذ عام 2004.

وكان الدافع الرئيسي وراء هذا النمو هو الاستثمارات في أساطيل الشركات، بينما شهدت مبيعات السيارات الكهربائية للأفراد انخفاضًا.

مشاريع الطاقة المتجددة تنتعش في "أوزباكستان"

شارك رئيس أوزبكستان شوكت ميرزيوييف في ربط 5 محطات متعلقة بالطاقة الشمسية، بالإضافة إلى واحدة أخرى في طاقة الرياح، على أن يتم تدشينها في ست مناطق مختلفة في البلاد.

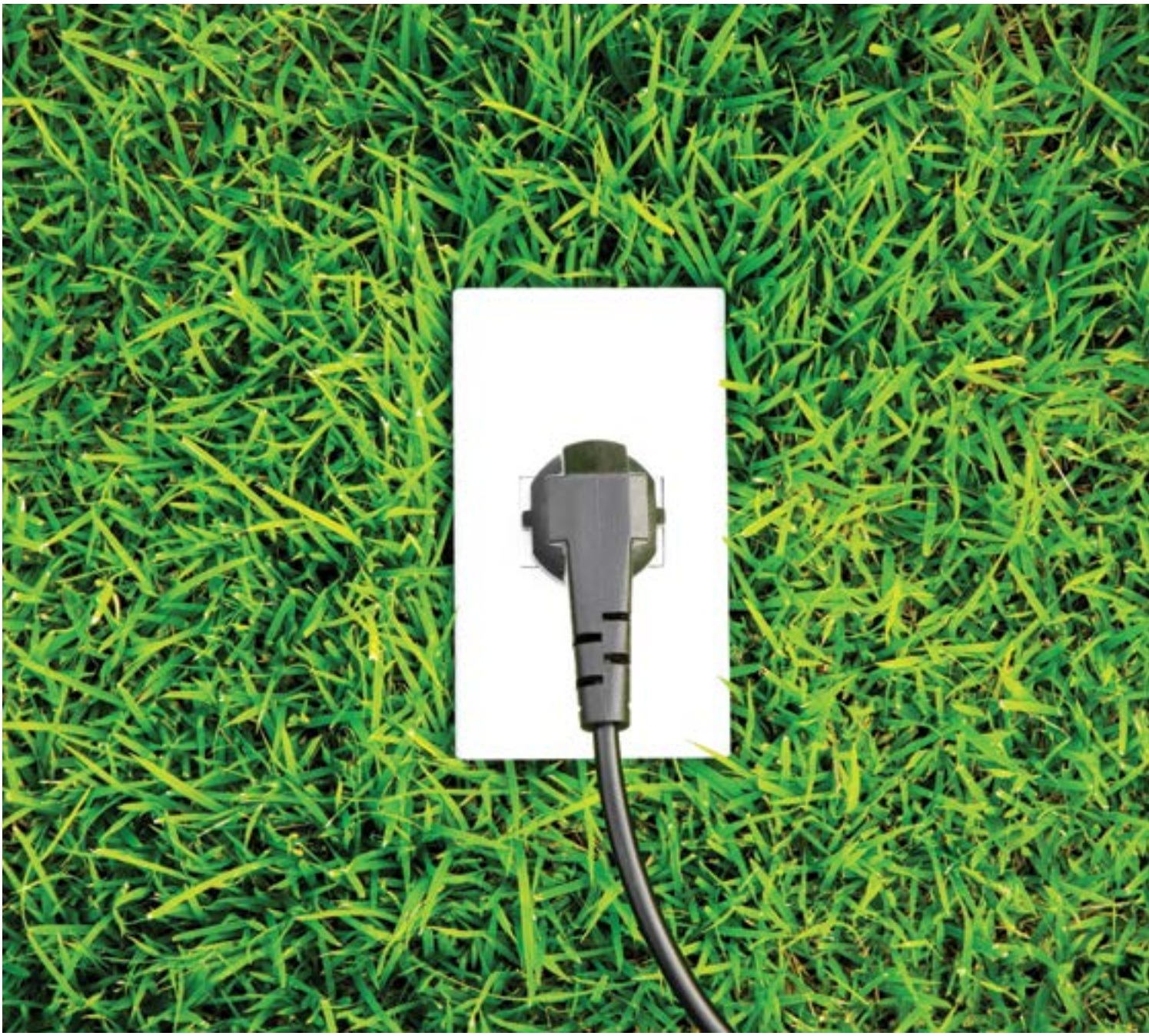
وحضر الحفل عدد من ممثلي الشركات على رأسهم محمد جميل الرمحي، الرئيس التنفيذي لشركة مصدر، وويون، نائب رئيس شركة هندسة الطاقة الصينية، وليو تسه شيانغ، رئيس مجلس إدارة مجموعة تشاينا إنيرجي إنترناشيونال، ولين شياو دان، رئيس مجلس إدارة مجموعة تشاينا جيتشوبا.

وقال الرئيس الأوزباكستاني إن الدولة تتبنى خططًا إصلاحية جديدة من شأنها زيادة استدامة نظام الطاقة؛ وذلك من خلال تأهيل البيئة المحيطة لاستثمارات القطاع الخاص والشركات الأجنبية لتنفيذ مشاريع واسعة النطاق في الطاقة المتجددة.

كما ذكر الرئيس الأوزباكستاني أنه تم تشغيل مجموعة من مشروعات محطات الطاقة الشمسية في منطقتي كارمانا ونور اباد، التي تم تشغيلها بموجب شراكة بين القطاعي العام والخاص وتصل قدرتها الإنتاجية إلى 200 ميجاوات، ومحطات الطاقة الكهروضوئية والتي تصل قدرتها الإنتاجية إلى 900 ميجاوات، إلى جانب تشغيل المحطة الأولى من مشروع طاقة الرياح بقدرة إنتاجية تبلغ 500 ميجاوات. وقام الرئيس بالاتفاق مع شركاء أجانب من أجل البدء في ربط وتشغيل الطاقة الجديدة بالشبكة.

وأضاف الرئيس ميرزيوييف أن تكلفة هذه المشروعات والتي وصلت إلى 2 مليار دولار، ستثمر في تمكين أكثر من مليون أسرة في الوصول إلى الكهرباء دون انقطاع. بالإضافة إلى إمكانية توفير حوالي 2 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي بقيمة 4 مليار دولار، الأمر الذي سيؤدي إلى سهولة إنتاج الغاز الصناعي.

واختتم الرئيس كلمته بتأكيده على أن الخطة واسعة النطاق تهدف إلى تنفيذ الإصلاحات في صناعة الطاقة، كما تخطط الدولة إلى زيادة قدرة محطات الطاقة الخضراء بحلول عام 2030، الذي بدوره سيسهم في توفير 25 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي، ويعمل على التقليل من الانبعاثات الكربونية بمقدار 34 مليون طن.



ثالث عشر:

أخبار الوكالة الدولية لأمن الطاقة
ومركز سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة

أخبار الوكالة الدولية لأمن الطاقة

لدعمه في استغلال الإمكانات الضخمة للمصادر المتجددة.. وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري

"الوكالة الدولية لأمن الطاقة" تستعد لدخول "العراق"

تعتزم "الوكالة الدولية لأمن الطاقة" دخول سوق الطاقة العراقي وفتح قنوات للتعاون في كل من محافظات الأنبار والناصرية والسماوه؛ وذلك في إطار توجه الوكالة نحو الاستثمار في الطاقة الكهربائية وأمن المنشآت النفطية في العراق.

وقال سعادة "سيف بن هلال" – مؤسس ورئيس الوكالة الدولية لأمن الطاقة، المؤسس والرئيس التنفيذي لـ"مركز سيف بن هلال" – إن "الوكالة الدولية لأمن الطاقة" حريصة على العمل في العديد من الدول العربية والإفريقية؛ بهدف مساعدتها في تنويع مصادر الطاقة والتحول إلى الطاقة النظيفة، مع ضمان سلامة مصادر الإنتاج وضمان سلامة وصول منتجات الطاقة إلى مستخدميها.

وأشار مؤسس ورئيس "الوكالة الدولية لأمن الطاقة" إلى أن "الوكالة الدولية لأمن الطاقة" تؤمن بأن أمن الطاقة يتطلب على المديين القصير والبعيد مجموعة متنوعة وشاملة من المبادرات والسياسات المتوافقة؛ لتلبية الأهداف الخاصة بالسوق وضمان مسار آمن لتوفير مصادر الطاقة.

الجدير بالذكر أن العراق يعتمد في توليد الكهرباء اعتمادًا كبيرًا على الوقود الأحفوري؛ إذ تستهلك محطات الطاقة الحرارية ما يقرب من 22 مليون طن من الوقود الغازي والسائل، ولا تساهم الطاقة الكهرومائية سوى بحوالي 4% رغم وجود نهري الفرات ودجلة الرئيسيين، كما أن نسبة مساهمة الطاقة المتجددة – مثل الكتلة الحيوية والنفايات الصلبة والطاقة الشمسية وطاقة الرياح – من إجمالي توليد الكهرباء صغيرة للغاية، رغم الإمكانات الضخمة للمصادر المتجددة في العراق.

أخبار الوكالة الدولية لأمن الطاقة

مزودة بأحدث الأنظمة والبرامج التي تعمل بالذكاء الاصطناعي والتقنيات الحديثة

"الوكالة الدولية لأمن الطاقة" تطلق شركة "توربين" في "البحرين"

أطلقت "الوكالة الدولية لأمن الطاقة" شركة "توربين لأنظمة أمن الطاقة" في مملكة البحرين، مزودة بأحدث أنظمة وبرامج أمن الطاقة التي تعمل بالذكاء الاصطناعي والتقنيات الحديثة.

وقال سعادة "سيف بن هلال" – مؤسس ورئيس "الوكالة الدولية لأمن الطاقة"، المؤسس والرئيس التنفيذي لمركز "سيف بن هلال" – بهذه المناسبة: "نحن سعداء بالتعاون مع مملكة البحرين في إقامة المشاريع التي تساعدها على الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة – والتي تعد المملكة غنية بها – وبالتالي المساهمة في تسريع وتيرة التحول إلى الطاقة النظيفة".

وأكد رئيس "الوكالة الدولية لأمن الطاقة" على التزام "الوكالة الدولية لأمن الطاقة" بتوفير التقنيات والخدمات المتقدمة في مجال توربينات الغاز المجهزة للعمل بوقود الهيدروجين، والتي تدعم شركاءنا في مملكة البحرين لتحقيق أهدافهم في مجال قطاع الطاقة وإزالة الكربون، تماشيًا مع الرؤية الاقتصادية لمملكة البحرين 2030 نحو تحقيق التنمية المستدامة.

وأشار "سيف بن هلال" إلى أن "الوكالة الدولية لأمن الطاقة" تدعم التوجهات نحو الاقتصاد الأخضر، وتعمل على تطوير الاستثمارات الصناعية الاستراتيجية في عدد من الدول العربية والإفريقية، وتلبية الحاجات الإقليمية والدولية المتزايدة من الطاقة المتجددة، وتوطين صناعة الطاقة في الدول التي تتعاون معها، وخلق شراكات مع العاملين الآخرين في هذا المجال الحيوي.

أخبار الوكالة الدولية لأمن الطاقة

الأول سيختص بدول الاتحاد الإفريقي.. والثاني بالخليج العربي والشرق الأوسط

تدشين أول مركزين للذكاء الاصطناعي والتدريب على مستوى الشرق الأوسط والاتحاد الإفريقي.

تستعد "الوكالة الدولية لأمن الطاقة" لتدشين مقرين للتدريب وتطوير القدرات في مجالات الطاقة المتجددة وأمن الطاقة والبيئة، الأول سيكون في مصر، والثاني في مملكة البحرين.

وسيختص المركز التدريبي الأول بدول الاتحاد الإفريقي، أما الثاني فسيختص بدول الخليج العربي ودول الشرق الأوسط، وسيتخذ المركزان اسمًا لهما وهو "توربين للذكاء الاصطناعي والتدريب".

وبهذه المناسبة قال سعادة "سيف بن سيف هلال الشحي"- المؤسس والرئيس التنفيذي لـ"الوكالة الدولية لأمن الطاقة"- إن تأسيس المركزين يأتي في إطار حرص "الوكالة الدولية لأمن الطاقة" على التوسع في تقديم التدريبات النوعية المختلفة التي تتعلق بمجال الطاقة والحفاظ على أمنها واستدامتها للأجيال القادمة.

وأوضح الرئيس التنفيذي لـ"الوكالة الدولية لأمن الطاقة" أنه إيمانًا بأهمية الطاقة وضرورة ترشيد استهلاكها- حفاظًا عليها لأطول فترة ممكنة ولكي تستمر للأجيال القادمة- تقرر افتتاح أول مركز تدريب نوعي متخصص في تقديم كافة التدريبات التي تخص الطاقة بتفرعاتها المختلفة وخاصة أمن الطاقة.

وأضاف "سيف بن هلال" أن مركزي التدريب يهدفان إلى التعاون مع أفضل مراكز التدريب العالمية في دول مجموعة العشرين؛ لتقديم برامج تدريبية متنوعة في مجالات الطاقة الجديدة والمتجددة وأمن الطاقة، تواكب أحدث المستجدات العالمية في مجال الطاقة.

من جانبها، أكدت الأستاذة "نشوة نشأت"– المدير التنفيذي لـ"مركز سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة"، الذراع البحثي لـ"الوكالة الدولية لأمن الطاقة"– أن الهدف الأساسي لمركزي التدريب والوكالة معًا هو تناول قضايا ومستجدات وموضوعات الطاقة، وبالأخص أمن الطاقة من منظور أكاديمي قائم على الرصد والبحث والتحليل العلمي.

وأوضحت المديرة التنفيذية للمركز أن "الوكالة الدولية لأمن الطاقة"– من خلال مركزها التدريبي بالقاهرة– تسعى إلى تقديم دورات تدريبية في مجالات الطاقة المختلفة، ومن بينها على سبيل المثال وليس الحصر: طاقة الهيدروجين، تخزين الطاقة، طاقة الرياح، الطاقة الشمسية، حلول الطاقة المتجددة، التمويل الكربوني وغيرها.

الجدير بالذكر أن "الوكالة الدولية لأمن الطاقة"– التي تقع في ولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية– تعتبر منظمة أعمال دولية معنية ومتخصصة بأمن ومصادر الطاقة، بالإضافة إلى دراسة المخاطر والفرص؛ لتحقيق التميز والريادة والابتكار في البحث والتحليل والاستشراف العلمي في مجال أمن الطاقة ومجالات التأثير بها؛ بحيث يكون أمن الطاقة بمثابة الركيزة الأساسية لقضايا التنمية على الصعيد الإنساني.

وتهتم "الوكالة الدولية لأمن الطاقة" بدراسات أمن الطاقة والتأثيرات السياسية والجيوسياسية عليها، فضلاً عن تأثيرات أمن الطاقة على الاستقرار في النظام والسلام الدولي، من خلال برامج أمن الطاقة التي تتيحها؛ مما ينعكس على الاستقرار السياسي والاجتماعي للدول المصدرة والمستهلكة للبترول في تلك الدول ومناطق العالم المختلفة.

أخبار مركز "سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة"

مائدة مستديرة لمركز "سيف بن هلال" تضع خارطة طريق للتعاون البحثي الدولي المشترك

نظم مركز "سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة" – الذراع البحثي للوكالة الدولية لأمن الطاقة – ثاني فعالياته، من خلال مائدة مستديرة عقدت بتاريخ 18 ديسمبر 2023، تحت عنوان: "التعاون البحثي في قضايا ومجالات أمن الطاقة والبيئة.. الأولويات والآليات".

وشهدت فعاليات المائدة حضور حاشد من ممثلي المراكز البحثية المعنية بالطاقة والبيئة في مصر، إضافة إلى تمثيل لعدد من سفارات الدول الإفريقية بالقاهرة مثل الكونغو والجابون وجنوب السودان، بخلاف حضور ممثليْن للبرلمان بغرفتيه "النواب والشيوخ"، وممثلين لمعاهد حكومية متخصصة. وتَصدَّر قائمة أبرز الحضور مكتب الأمم المتحدة بالقاهرة، ولجنتا الطاقة والبيئة بجامعة الدول العربية.

وأكد سعادة سيف بن هلال الشحي – الرئيس والمؤسس للوكالة الدولية لأمن الطاقة – على أهمية تعزيز البحث العلمي لأنه يمثل الركيزة الأساسية لتطوير المجتمعات، فضلاً عما يقدمه البحث العلمي من دور مهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وأوصى المؤسس والرئيس التنفيذي للوكالة الدولية لأمن الطاقة بتأسيس شبكة للتعاون البحثي المشترك، مهمتها التنسيق بين المراكز البحثية المعنية بالموضوعات والقضايا المختلفة، وبالأخص في مجالي الطاقة والبيئة، سواء كانت داخل مصر أو خارجها، ويتبع هذه الشبكة لجان ومجموعات عمل متخصصة، مضيفًا أن الشبكة ستأخذ مسمى لها وهو "الشبكة العالمية للمعرفة والتعاون البحثي".

ومن جانبها، أكدت نشوة نشأت- المدير التنفيذي لمركز سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة- أن تنظيم تلك المائدة المستديرة جاء استنادًا إلى إدراك المركز لمدى أهمية التعاون البحثي بين المراكز البحثية ذات الاختصاصات والاهتمامات المختلفة؛ لبحث التعاون في قضايا ومجالات أمن الطاقة والبيئة.

وخلال النقاشات عرض جميع ممثلي المراكز الأهداف والرؤى الخاصة بهم، وخلص المشاركون إلى جملة من التوصيات الهامة والتي ارتكزت معظمها حول دعم البحث العلمي بدول المنطقة العربية والعمل على مجابهة وإيجاد حلول لكافة التحديات المتعلقة بذلك القطاع، إلى جانب دعم علاقات التعاون بين المراكز البحثية وبعضها، سواء داخل المنطقة العربية أو خارجها.

وشدد المشاركون خلال طرحهم للتوصيات المختلفة- في إطار دعم وتعزيز المجال البحثي، وتوثيق أواصر التعاون بين المراكز البحثية المختلفة الموجودة على الساحة المحلية أو الدولية- على ضرورة تنفيذ سلسلة من الندوات والحلقات النقاشية والمؤتمرات العلمية حول قضايا ومجالات البحث المختلفة، ومن بينها قضيتا الطاقة والبيئة، إلى جانب تنفيذ سلسلة من التدريبات النوعية للشباب حول قضايا الطاقة بأبعادها المختلفة "السياسية والاقتصادية والاستراتيجية"، والتبادل المشترك للإصدارات والتقارير والدراسات البحثية المختلفة، فضلاً عن تحقيق التكامل بين مؤسسات البحث العلمي لتطوير وتفعيل القاعدة العلمية والتقنية والمعلوماتية.

أخبار مركز "سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة"

تنشر فيه أخبار وأبحاث وإحصائيات وفعاليات

الموقع الإلكتروني لمركز "سيف بن هلال" نافذة إقليمية ودولية لقضايا أمن الطاقة

دشن مركز "سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة" موقعه الإلكتروني المعني بالطاقة وكافة قضاياها وتفرعاتها المختلفة محليًا وعالميًا، بما في ذلك منطقة الشرق الأوسط، وقارة إفريقيا، وسائر الدول الغربية.

وقالت نشوة نشأت – المدير التنفيذي للمركز – إن الموقع الإلكتروني الخاص بالمركز يعتبر بمثابة نافذة دولية خاصة بالطاقة، تذلل للقارئ الوصول والاطلاع على كافة أخبار وقضايا ومستجدات الطاقة التي يتناولها الموقع بالمتابعة والرصد والتحليل المنهجي لحظة بلحظة، موفرًا للقارئ تجربة فريدة ومميزة، وجعله ملمًا بكل مستجدات الطاقة العالمية اليومية.

وأوضحت أن أقسام الموقع تتنوع لتضم توليفة مجمعة مختصة بالطاقة وقضاياها والأبحاث المعنية بها والمهتمة بموضوعاتها المختلفة، بالإضافة إلى أقسام أخرى، مشيرة إلى أن واجهة الموقع تتصدرها الصفحة الرئيسية التي يوجد بها عرض لأحدث الأخبار التي يتم نشرها على الموقع، والتي تتابع بالرصد والتحليل أحدث الأخبار وآخر مستجدات الطاقة، فضلاً عن وجود الشريط الإخباري الذي يشمل أبرز العناوين الإخبارية اليومية الرائجة عن الطاقة.

وأشارت إلى أن الموقع يحتوي على "إصدارات المركز" والتي تضم مجلة "أمن الطاقة"، وهي مجلة علمية ربع سنوية صادرة عن مركز "سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة" بعدديها الأول والثاني حتى الآن، والمعنية بموضوعات الطاقة وأمن الطاقة المختلفة، إلى جانب الكراسات المتخصصة في موضوعات وإشكاليات الطاقة المختلفة وأبحاث الطاقة الهامة والتي

تشغل حيزًا كبيرًا على كافة المستويات المحلية والإقليمية والدولية.

ولفتت إلى أن من أبرز الإصدارات المنشورة على الموقع "مرصد أمن الطاقة"، وهو دورية علمية نصف شهرية تتناول أخبارًا تخص الطاقة وأمن الطاقة بأبعادها المختلفة من كافة أرجاء العالم، وفقًا لمنهجية علمية تقوم على الرصد والبحث والتحليل الدقيق، متضمنة بذلك أرقامًا وإحصائيات تحليلية، ويقوم بإعدادها باحثو المركز. وتناولت الدورية في عدديها الأول والثاني مختلف التطورات المتعلقة بقضايا الطاقة وأمن الطاقة في المنطقة العربية، والقارة الإفريقية، والدول الغربية.

وبينت أن الموقع الإلكتروني للمركز يشمل قسمًا خاصًا بـ"أنشطة المركز"، تنشر فيه كافة الأنشطة من ندوات وورش تدريب وحلقات نقاش ومنتديات سنوية، سواء على المستويات المحلية أو الإقليمية أو الدولية مشيرة إلى أنه من ضمن أحد أهم أقسام الموقع، القسم الخاص بـ"الأخبار" التي تخص الطاقة بكافة موضوعاتها وقضاياها في كل دول العالم، وهي مقسمة حسب قطاعات الطاقة المختلفة؛ حيث تندرج تلك الأقسام تحت بند الأخبار والمتمثلة في الآتي: أمن الطاقة، الطاقة النووية، الطاقة المتجددة، الطاقة غير المتجددة، الهيدروجين، التغير المناخي، المؤسسات، التقارير، التراجم الخاصة بترجمة ما يتم تداوله عن الطاقة من منظور الصحف الأجنبية.

وذكرت أن قسم "المؤشرات والإحصاءات" انضم حديثًا إلى الموقع ويشمل جزئين، الأول خاص بالتقارير الإحصائية والتي ترصد كافة موضوعات قطاع الطاقة بالأرقام والإحصائيات، والجزء الثاني من القسم يأتي بعنوان "مستكشف البيانات" الذي أطلقه مركز "سيف بن هلال"، وهو بمثابة لوحة معلوماتية لتصفح واستكشاف بيانات تدفقات الطاقة لمجموعة من الدول. ويهدف المستكشف إلى توفير عرض مرئي لمجموعة من البيانات التي يتم تجميعها؛ لمساعدة القراء والزائرين على اكتشاف الاتجاهات في البيانات وتكوين الرؤى عن طريق توفير أداة سريعة على الموقع تظهر التطورات الزمنية والمقارنات بين الدول.

وأشارت إلى أن الموقع يشمل أيضًا قسم "الوسائط المتعددة"، الذي يندرج تحته جزء مختص بـ"المركز بعين الآخر"، وفيه كل الأخبار والمقالات المجمعة عما نشر على ألسنة الصحف والمواقع الإلكترونية المتعددة عن المركز، وعبر هذا القسم نعرض الصور والفيديوهات التي توثق تغطية فعاليات المركز المختلفة، سواء ندوات أو مؤتمرات أو غيرها من الفعاليات.

وأوضحت المدير التنفيذي للمركز أن من أقسام الموقع الإلكتروني الخاص بالمركز جزء يختص بـ"الدراسات والبحوث" بأنواعها السياسية والاقتصادية والبيئية والقانونية الخاصة بالاتفاقيات حول الطاقة، وأمن الطاقة، والطاقة المتجددة، إلى جانب الاستراتيجيات الخاصة بالطاقة، واستدامتها، فضلاً عن وجود جزء يندرج تحت قسم الدراسات، يتناول المصطلحات والمفاهيم المختلفة المتعلقة بالطاقة.

تجدر الإشارة إلى وجود قسم خاص بـ"من نحن؟" على الموقع الإلكتروني يتضمن كافة المعلومات الخاصة بالمركز من حيث الرؤية والرسالة الخاصة به، ورسالة المؤسس، وأهداف المركز، وآلياته، وكذلك أنشطته وفعالياته، مع إصدارات المركز.

أخبار مركز "سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة"

تتضمن أرقامًا وإحصائيات تحليلية معدة بمنهجية علمية

دورية "مرصد أمن الطاقة" أحدث إصدارات مركز"سيف بن هلال"

أصدر مركز "سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة"– الذراع البحثي للوكالة الدولية لأمن الطاقة– دورية علمية نصف شهرية معنونة بـ"مرصد أمن الطاقة"، تتناول أخبارًا معنية بالطاقة وأمن الطاقة بأبعادها المختلفة من مختلف دول العالم، وذلك وفقًا لمنهجية علمية قائمة على الرصد والبحث والتحليل الرصين، متضمنة أرقامًا وإحصائيات تحليلية، ويقوم بإعدادها باحثو المركز.

وقال سيف بن هلال الشحي– المؤسس والرئيس التنفيذي للوكالة الدولية لأمن الطاقة– إن إصدار دورية "أمن الطاقة" يأتي في إطار سعي مركز "سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة" لوضع قضايا الطاقة في بؤرة الاهتمام لمختلف الدوائر في المنطقة العربية، سواء فيما يتعلق بالحكومات أو الجهات البحثية والأكاديمية، والمواطن العربي، وخاصة في ظل تصاعد الاهتمام العالمي بهذه القضايا.

وأوضح أن الدورية تتناول مختلف التطورات المتعلقة بقضايا الطاقة وأمن الطاقة في المنطقة العربية وفي القارة الإفريقية، والدول الغربية.

من جانبها قالت نشوة نشأت المدير التنفيذي للمركز إن مركز "سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة" يأمل في أن يكون مرصد "أمن الطاقة" إضافة إلى كافة المعنيين والمهتمين بقضايا الطاقة، سواء في المراكز البحثية داخل الجامعات المصرية، أو في الوزارات المعنية بالموضوع، أو اللجان المختصة بالطاقة، سواء داخل مجلسي النواب والشيوخ أو في جامعة الدول العربية.

IAFES
INTERNATIONAL AGENCY
FOR ENERGY SECURITY LLC

SBHC for Studies and Research in Energy Sciences
IAFES 2022
مركز سبعة بن هلال لدراسات وابحاث علوم الطاقة

حدى مؤسسات الوكالة الدولية لأمن الطاقة
A Subsidiary of the "International Agency for Energy Security"

SBHC