أ. أحمد محمد سعيد محمد
باحث اقتصادي بالمركز الإعلامي لمجلس الوزراء، وحاصل على ماجستير العلوم السياسية
من كلية الاقتصاد والعلوم السياسية بجامعة القاهرة

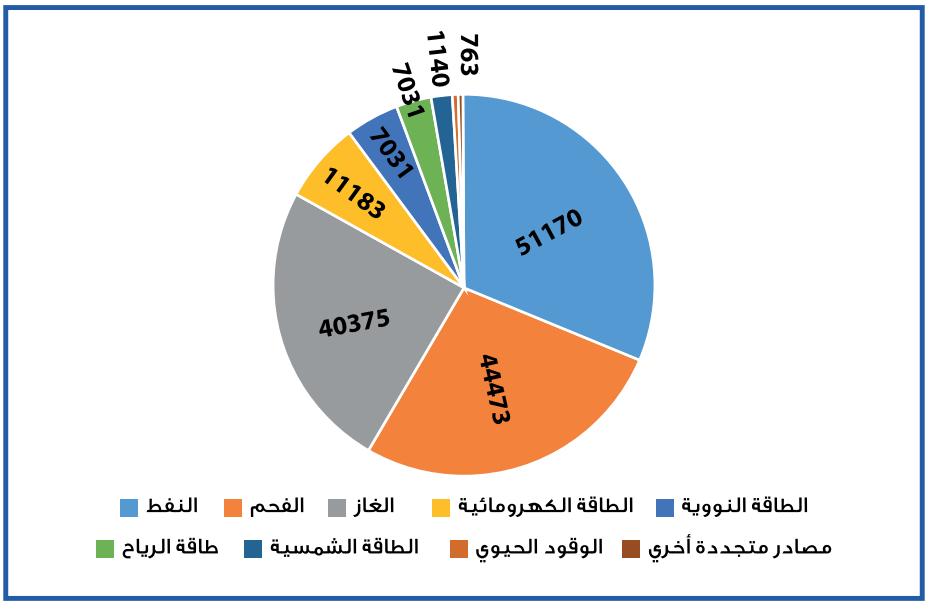
تطور مصادر الطاقة في ظلِّ التغير المناخي:
بالتطبيق على جمهورية مصر العربية ودولة الإمارات العربية المتحدة

أدى النمو السكاني والنشاط الاقتصاد العالمي، إلى تسارع الطلب على الطاقة في العقود الماضية. وكان الفحم والنفط والغاز الطبيعي هي المصادر الرئيسية لتلبية معظم احتياجات دول العالم من الطاقة، وبنسبة تجاوزت ثلاثة أرباع إجمالي الاستهلاك العالمي من الطاقة، ولكن أدى الاعتماد المفرط على الوقود الأحفوري إلى أضرار بيئية واسعة مثل زيادة الغازات الدفيئة، وشكلت ما يُعرف بـ «ظاهرة الاحتباس الحراري»، وما صاحبها من تغيرات مناخية مضطربة، شوهدت آثارها في بعض أنحاء العالم خلال السنوات الأخيرة. وعليه ظهرت الحاجة إلى التخلص من الاعتماد على الوقود الأحفوري، والاستثمار في مصادر بديلة للطاقة تكون نظيفة ومتاحة ومستدامة.

أولاً: مزيج الطاقة الحالي والتحول نحو الطاقة المتجددة والنظيفة:

يؤدي حرق الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء والحرارة إلى إطلاق الغازات الدفيئة التي تحبس حرارة الشمس، إذ يعد الوقود الأحفوري، مثل الفحم والنفط والغاز، أكبر مساهم في تغير المناخ العالمي، إذ يمثل أكثر من 75٪ من انبعاثات الغازات الدفيئة ونحو 90٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ولتجنب أسوأ آثار تغير المناخ، يجب خفض الانبعاثات بمقدار النصف تقريبًا بحلول عام 2030 والوصول بها إلى مستوى الصفر بحلول 2050. ولتحقيق ذلك، لا بُد من تقليل استخدام الوقود الأحفوري والاستثمار في مصادر بديلة، تتمثل في مصادر الطاقة المتجددة مثل الشمس والرياح والمياه والنفايات وحرارة الأرض، والتي تنبعث منها ملوثات قليلة إن لم تكن منعدمة.

ويوضح الشكل التالي مزيج الطاقة العالمي لعام 2021 (تيرا وات/ساعة):



يتضح من الشكل أن الوقود الأحفوري المتمثل في الفحم والنفط والغاز يمثل نحو 83٪ من الاستهلاك العالمي للطاقة، فيما تمثل مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة نحو 17٪ من هذا الاستهلاك. هذه النسب توضح مدى الحاجة الملحة إلى التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة، وخاصة بعد معرفة الفوائد المتعددة للتحول نحو هذا النوع من الطاقة، التي تتمثل في:

1- توافر الطاقة المتجددة في كل مكان: تتوافر مصادر الطاقة المتجددة في جميع البلدان، ولم تُسْتَغل إمكاناتها بالكامل بعد، إذ ترى الوكالة الدولية للطاقة المتجددة أن 90٪ من جميع حلول إزالة الكربون في عام 2050، ينبغي أن تولد من الطاقة المتجددة منخفضة التكلفة. وستؤدي تقنيات إزالة الكربون مع الطاقة الحيوية إلى تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والتحول نحو نظام طاقة صفري الانبعاثات بحلول عام 2050 .

2- الطاقة المتجددة أقل تكلفة: الطاقة المتجددة هي الطاقة الأقل تكلفة في معظم أنحاء العالم اليوم، فقد انخفضت تكلفة الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية بنسبة 85٪ بين عامي 2010 و2020. وانخفضت تكلفة طاقة الرياح البرية والبحرية بنسبة 56٪ و48٪ على التوالي. وبفضل انخفاض تكلفتها، تعد الطاقة المتجددة أكثر جاذبية في كل مكان، بما في ذلك في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، كما أن انخفاض الأسعار يتيح فرصة حقيقية لتوفير الكثير من إمدادات الطاقة الجديدة على مدى السنوات القادمة من مصادر منخفضة الكربون.

3- الحفاظ على الصحة: تنجم المستويات غير الصحية للجسيمات الدقيقة وثاني أكسيد النيتروجين بشكل أساسي عن حرق الوقود الأحفوري. ففي عام 2018، تسبب تلوث الهواء من الوقود الأحفوري في تكاليف صحية واقتصادية بقيمة 2,9 تريليون دولار، أي نحو 8 مليارات دولار في اليوم. وعليه، فإن التحول إلى مصادر الطاقة النظيفة، مثل الرياح والطاقة الشمسية، لا يساعد في معالجة تغير المناخ فحسب، بل يسمح أيضًا بالتكفل بتلوث الهواء والصحة.

4- الفائدة الاقتصادية: يجب استثمار نحو 4 تريليونات دولار سنويًا في الطاقة المتجددة حتى عام 2030- لا سيما في التكنولوجيا والبنية التحتية - من أجل الوصول إلى صفر انبعاثات بحلول عام 2050. قد تكون التكلفة الأولية ثقيلة بالنسبة للعديد من البلدان ذات الموارد المحدودة، وسيحتاج الكثير منها إلى دعم مالي وتقني لإجراء التحول. لكن الاستثمار في الطاقة المتجددة سيؤتي ثماره. وبإمكان الحد من التلوث ومن آثار تغير المناخ وحده أن يوفر للعالم ما يصل إلى 4,2 تريليون دولار سنويًا بحلول عام 2030 .

ثانيًا: الجهود العالمية في مجال الطاقة المتجددة:

في يونيو 2022، صدر تقرير «تتبع الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة: التقدم المحرز في مجال الطاقة»، عن طريق عدد من المؤسسات الدولية، وعلى رأسها البنك الدولي والوكالة الدولية للطاقة. وأوضح التقرير مستوى التقدم في تحقيق هدف ضمان حصول الجميع على خدمات مستدامة ونظيفة من الطاقة بأسعار معقولة بحلول عام 2030، وذلك من خلال الملامح الرئيسية التالية:

1- الحصول على الكهرباء: ارتفعت نسبة سكان العالم الذين يحصلون على الكهرباء من 83٪ عام 2010 إلى 91٪ عام 2020، مَا أدى إلى زيادة عدد الأشخاص الذين يمكنهم الحصول على الكهرباء بمقدار 1,3 مليار شخص على مستوى العالم. وانخفض عدد من لا يستطيعون الحصول على الكهرباء من 1,2 مليار شخص في عام 2010 إلى 733 مليون شخص في عام 2020.

2- الطهي النظيف: ارتفعت نسبة سكان العالم الذين يمكنهم الحصول على وقود الطهي النظيف إلى 69٪ عام 2020، بزيادة قدرها 3 نقاط مئوية عن العام السابق عليه. ومع ذلك، تجاوز حجم النمو السكاني الكثير من المكاسب التي تحققت في مجال الحصول على الكهرباء، لا سيما في إفريقيا جنوب الصحراء. ونتيجة لذلك، ظل إجمالي عدد من يفتقرون إلى وقود الطهي النظيف ثابتًا إلى حد ما لعقود من الزمن. وبين عامي 2000 و2010، اقترب ذلك الرقم من ثلاثة مليارات شخص، أو ما يعادل ثلث سكان العالم. ولكنه انخفض إلى نحو 2,4 مليار شخص في عام 2020. وجاءت تلك الزيادة مدفوعة بالتقدم في القدرة على الحصول على وقود الطهي النظيف في البلدان الكثيفة السكان في آسيا .

3- مصادر الطاقة المتجددة: أدت أزمة كورونا إلى نمو معدل توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة على أساس سنوي بنسبة 7٪، وذلك بدعم من التعافيات طويلة الأجل، وتركيب قدرات جديدة للطاقة المتجددة. وتمثل الكهرباء المولدة من مصادر متجددة نصف الاستهلاك العالمي من الطاقة المتجددة، وثلاثة أرباع زيادته على أساس سنوي، إذ تشكل الطاقة الكهرومائية أكبر مصدر متجدد للكهرباء. أما التدفئة التي هي أكبر استخدام نهائي للطاقة، فقد سجلت زيادة مطلقة قدرها 1,2٪ فقط حينما يتعلق الأمر بالمصادر المتجددة. ومع ذلك، فإن موارد الفحم والغاز والنفط لا تزال تلبي ثلاثة أرباع الطلب العالمي على التدفئة، وهو ما يجعل هذا القطاع معتمدًا بكثافة على الوقود الأحفوري .

وعليه، فإن نسبة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي يجب أن تشهد ارتفاعًا كبيرًا، وذلك من 18٪ في عام 2019 لتبلغ 30٪ بحلول عام 2030، حتى تكون في الاتجاه الصحيح نحو مسار خالٍ من انبعاثات الطاقة بحلول عام 2050. وسيتطلب تحقيق هذا الهدف تعزيز دعم السياسات في جميع القطاعات وتنفيذ أدوات فعالة لزيادة تعبئة رأس المال الخاص، لا سيما في البلدان الأقل نموًا والبلدان النامية غير الساحلية.

ثالثا: مصر والإمارات.. التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة:

بالنظر إلى جهود التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة في المنطقة العربية، نجد أن كلاً من جمهورية مصر العربية ودولة الإمارات العربية المتحدة يحتل مراكز الصدارة في هذا الصدد، ويمكن الإشارة إلى جهود كلتا الدولتين على النحو التالي:

1- جمهورية مصر العربية:

كانت مصر أكثر الدول العربية إنتاجًا للطاقة المتجددة في عام 2021، إذ نما إنتاجها بنسبة 8,3٪ مقارنة بعام 2020، ليصل إلى 10,5 تيرا وات/ساعة. وحلت المغرب ثانيًا بـ 6,9 تيرا وات/ساعة، وأتت الإمارات ثالثًا بـ 5,2 تيرا وات/ساعة، والسعودية رابعًا بواقع 0,8 تيرا وات/ساعة، وهو ما يتضح في الجدول التالي:

الدولة	إنتاج الطاقة المتجددة (تيرا وات/ساعة)
مصر	10,5
المغرب	6,9
الإمارات	5,2
السعودية	0,8
الجزائر	0,7

كما تتصدر مصر دول المنطقة في مجال طاقة الرياح والطاقة الشمسية، حيث تولد المشاريع قدرات إجمالية تصل إلى 3,5 جيجاوات سنويًا. وبذلك تتفوق مصر على أي دولة عربية أخرى، وتتجاوز الإمارات التي تحل ثانيًا بما يقرب من 1 جيجاوات. وتعد مصر «رائدة الرياح في المنطقة»، بقدرات حالية تبلغ 1,6 جيجاوات، وفيما يتعلق بالطاقة الشمسية، فإنها تنتج 1,9 جيجاوات من الكهرباء من محطات الطاقة الشمسية، إذ تأتي في المرتبة الثانية بعد الإمارات، التي تنتج نحو 2,6 جيجاوات .

هذه المكانة التي تحتلها مصر جاءت نتيجة الجهود التي تبذلها للتحول نحو مصادر الطاقة المتجددة، حيث أطلقت مصر استراتيجية الطاقة المستدامة لعام 2035، وتمثل مصادر الطاقة المتجددة في الوقت الحالي نحو 20٪ من مزيج الطاقة المستخدم في مصر، بينما من المستهدف وصولها إلى 42٪ بحلول عام 2035. كما وضعت مصر خطة للتحول إلى الغاز الطبيعي تمهيدًا للتحول إلى مصادر نظيفة للطاقة، حيث بلغ إجمالي السيارات المحولة للعمل بالغاز الطبيعي 437 ألف سيارة، كما تم توصيل الغاز الطبيعي إلى 13,5 مليون وحدة سكنية حتى الآن . كما دشنت مصر العديد من مشاريع الطاقة النظيفة والمتجددة مثل:

- مجمع بنبان للطاقة الشمسية بأسوان:

نفذت مصر مشروع مجمع بنبان بصفته أكبر مشروع للطاقة الشمسية في العالم بإجمالي قدرة إنتاجية 1650 ميجا وات من الكهرباء، وهو ما يكفي لتشغيل مئات الآلاف من المنازل والشركات. ومن المتوقع أن يجنب هذا المشروع 2 مليون طن من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري سنويًا، أي ما يعادل إبعاد نحو 400 ألف سيارة عن الطريق. وقد التزمت مؤسسة التمويل الدولية ومجموعة من المقرضين الآخرين بمبلغ 653 مليون دولار لدعم المشروع.

- محطات الرياح:

تضم مصر محطات رياح قائمة بطاقة إجمالية 1375 ميجا وات، وتشمل ثلاث محطات وهي: مزرعة رياح الزعفرانة (545 ميجا وات)، وتضم 700 توربينه من طرازات مختلفة (600 ك. و – 660 ك. و – 850 ك. و)، ومزرعة رياح جبل الزيت (580 ميجا وات)، وتضم 3 محطات: محطة رياح جبل الزيت (1) بقدرة 240 ميجا وات، ومحطة جبل الزيت (2) بقدرة 220 ميجا وات، ومحطة جبل الزيت (3) بقدرة 120 ميجا وات. كما تشمل محطات الرياح القائمة محطة رياح قطاع خاص بخليج السويس بقدرة (250 ميجا وات)، حيث تم بناء المحطة بنظام التملك والبناء والتشييد عن طريق شركة رأس غارب لطاقة الرياح والتي تضم تحالف (إنجي الفرنسية – أوراسكوم المصرية –تويوتا اليابانية)، وتعد أول محطة رياح مملوكة للقطاع الخاص في مصر .

2- الإمارات العربية المتحدة:

تعد دولة الإمارات رائدة الطاقة الشمسية في المنطقة العربية، حيث تنتج نحو 2,6 جيجاوات من الطاقة المتجددة من أشعة الشمس. وهناك العديد من مشروعات توليد الطاقة المتجددة الجارية في الإمارات، منها:

- أكبر محطة مستقلة للطاقة الشمسية في العالم:

تعمل الإمارات على بناء محطة الظفرة للطاقة الشمسية الكهروضوئية، أكبر محطة لإنتاج الطاقة الشمسية في العالم بقدرة 2 جيجا وات من الكهرباء في منطقة الظفرة. وسوف تدعم المحطة تنويع مصادر الطاقة المتجددة في أبو ظبي وتخفض الانبعاثات الكربونية للإمارة بأكثر من 2,4 مليون طن متري سنويًا، وكذلك ستوفر الكهرباء لأكثر من 160 ألف منزل في دولة الإمارات، بجانب رفعها للقدرة الإجمالية من الطاقة الشمسية في أبو ظبي إلى نحو 3,2 جيجاوات.

- مشروع الطاقة الشمسية المركزة:

في إطار استراتيجية دبي للطاقة النظيفة 2050، أُعلن عن أكبر مشروع للطاقة الشمسية المركزة في العالم بقدرة 1000 ميجاوات حتى عام 2030. وسيساهم المشروع عند اكتماله في تخفيض أكثر من 6,5 مليون طن من انبعاثات الكربون سنويًا، وسيستخدم تقنية التخزين الحراري لمدة زمنية تتراوح بين 8 إلى 12 ساعة يوميًا مع مراعاة العوامل الفنية والاقتصادية، ما يسهم في رفع كفاءة الإنتاج، وتوفير إمدادات مستدامة من الطاقة.

– مجمع محمد بن راشد آل مكتوم للطاقة الشمسية:

يعد المجمع أكبر مشروع استراتيجي لتوليد الطاقة المتجددة في موقع واحد في العالم وفق نظام المنتج المستقل، حيث سيتم توليد 5000 ميجاوات بحلول عام 2030. وبدأت المرحلة الأولى من المشروع بقدرة 13 ميجاوات في 2013 باستخدام تقنية الألواح الكهروضوئية، وتم افتتاح المرحلة الثانية لإنتاج 200 ميجاوات من الكهرباء في مارس 2017، وبدأ تشغيل المرحلة الثالثة بقدرة 800 ميجاوات في نوفمبر 2020. وسيساهم المشروع عند اكتماله في خفض 4 ملايين طن من انبعاثات الكربون سنويًا. ويأتي المشروع ضمن استراتيجية دبي للطاقة النظيفة 2050 التي تهدف إلى توفير 25٪ من طاقة دبي من مصادر الطاقة النظيفة بحلول 2030 و75٪ بحلول 2050 .

ختامًا، فقد اتضحت الأهمية القصوى للتوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة بصفتها أحد المحاور المهمة للتصدي لآثار التغير المناخي، وعليه، هناك مجموعة من التوصيات التي يمكن أن يأخذها صانع القرار في الاعتبار عند وضع السياسات في هذا الشأن:

– المضي قدمًا في استغلال الموارد المتاحة من الطاقات المتجددة لتحرير المزيد من النفط والغاز من أجل التصدير، وأخذ قضية تغير المناخ حزمة واحدة متكاملة للمحافظة على صحة الإنسان.

– صياغة التشريعات المحفزة للاستثمار في مشروعات الطاقة المتجددة ذات الطابع الاقتصادي التي تسهم في عملية التنمية المستدامة.

– تحويل الدعم من الوقود الأحفوري إلى الطاقة المتجددة والمعروف بالدعم الأخضر لتعزيز الانتقال إلى صافي الانبعاثات الصفري من الكربون.

– إزالة العقبات التي تحول دون تقاسم المعارف ونقل التكنولوجيا، بما في ذلك قيود الملكية الفكرية لكي تصبح تكنولوجيا الطاقة المتجددة منفعة عامة عالمية.