مشاريع الهيدروجين الأخضر تتوسّع في الدول العربيّة

خلال السنوات الماضية، قام العديد من الدول العربيّة بإطلاق مشاريع جديدة لإنتاج الهيدروجين الأخضر كمصر وسلطنة عمان والإمارات العربيّة المتحدة والمملكة العربيّة السعوديّة والجزائر والمغرب. وهذا ما يؤشّر إلى أنّ منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ستلعب دورًا كبيرًا على المستوى العالمي، في إنتاج هذه المادّة وتصديرها، كمصدر للطاقة خلال السنوات المقبلة.

ومن الواضح أن زيادة الطلب العالمي على الهيدروجين سيسمح لدول المنطقة بزيادة حصّتها وتأثيرها في أسواق الطاقة، كما سيحضّر الدول النفطيّة العربيّة –على المدى البعيد- لمرحلة ما بعد نضوب احتياطات مصادر الطاقة الأحفوريّة.

لماذا يتجه العالم حاليًا نحو استهلاك الهيدروجين؟

يتمتّع الهيدروجين بالعديد من الخصائص الكيميائيّة التي تسمح باعتباره أحد البدائل الجيّدة، التي ستُتيح الاستغناء عن مصادر الطاقة الأحفوريّة في المستقبل. فعنصر الهيدروجين هو أحد أخفّ العناصر الكيميائيّة من حيث الوزن، وأكثرها وفرًا في الطبيعة من حيث الكميّة، فيما تتمتّع هذه المادّة بقدرة كبيرة على الاشتعال وتوليد الطاقة. وبخلاف مصادر الطاقة الأحفوريّة، لا يُنتج احتراق الهيدروجين أي غازات سامّة أو دفيئة، بل يُنتج بُخار الماء فقط.

أمّا الأهم، فهو أنّ إنتاج الهيدروجين باستمرار ممكن من خلال تفكيك ذرّات الماء، ما يجعله مصدرًا مستدامًا للطاقة، بخلاف مصادر الطاقة الأحفوريّة التي ستنضب يومًا ما. وهذا ما سيسمح للهيدروجين بأن يكون أحد الحلول التي تمهّد لما بعد نفاد احتياطات مصادر الطاقة غير النظيفة. كما تسمح هذه الخاصيّة بزيادة إنتاج الهيدروجين، وفقًا لمعدلات الطلب على الطاقة، بدل أن يكون الإنتاج محدودًا بحسب توفّر الاحتياطات المُكتشفة، كما هو الحال مع النفط والغاز.

بشكلٍ عام، عانى سوق الهيدروجين من بعض الإشكاليّات في الماضي، كارتفاع كلفة تخزينه وشحنه، ما حدّ من القدرة على الاعتماد عليه لتشغيل وسائل النقل اليومي، أو تشغيل المصانع وإنتاج الطاقة الكهربائيّة. ولهذا السبب، تركّز الاعتماد على الهيدروجين في بعض المجالات المحدودة، كصواريخ الفضاء مثلاً.

لكنّ السنوات القليلة الماضية شهدت قفزات علميّة ثوريّة، في ما يخص طرق إنتاج واستهلاك وتخزين الهيدروجين، ما سمح بالاعتماد على هذه المادّة لإنتاج الطاقة بكلفة أقل بكثير، وبمعايير سلامة أفضل وفعاليّة أكثر. وهذا ما يفسّر الإقبال العالمي المستجد على استعمال الهيدروجين، كبديل عن مصادر الطاقة غير المتجدّدة. كما يفسّر ذلك اهتمام شركات القطاع الخاص بتطوير تقنيّات استعمال الهيدروجين لإنتاج الطاقة، في كل المجالات التي تُستعمل فيها الطاقة غير المتجددة.

وفي الوقت عينه، ساهمت النزاعات وحروب الطاقة، التي هددت خطوط إمداد الطاقة الأحفوريّة ورفعت من أسعارها عام 2022، في زيادة اهتمام الدول الغربيّة بالهيدروجين كمصدر بديل للطاقة. فإنتاج الهيدروجين لا يحقق فقط أهداف الانتقال إلى الطاقة النظيفة، بل يسمح للدول الغربيّة بتقليل الارتهان للدول التي تملك احتياطات وفيرة من النفط والغاز، كما يساعد في تنويع مصادر الطاقة وتخفيف المخاطر التي تحيط بسلاسل توريدها.

ولعلّ الخلافات المستمرّة بين تكتّل الدول الصناعيّة الكبرى، ومجموعة "أوبيك+" المنتجة النفط، حول معدلات إنتاج النفط وأسعاره، ساهم في لفت نظر الدول الصناعيّة إلى خطورة القوّة التفاوضيّة التي تملكها الدول المنتجة النفط، والتي يمكن استثمارها في السياسة والاقتصاد. وفي جميع الحالات، تدرك الدول الصناعيّة أيضًا أن مصادر الطاقة الأحفوريّة آيلة للنضوب على المدى البعيد، ما يفرض البحث عن مصادر متجددة بديلة.

ما هي أنواع الهيدروجين؟ وكيف يتم إنتاجها؟

هناك عدّة أنواع من الهيدروجين، تتشابه جميعها في خصائصها وتركيبتها الكيميائيّة وطرق استهلاكها، لكنّها تختلف بحسب مصدر الطاقة المستخدمة خلال عمليّة إنتاج المادّة. مع الإشارة إلى أنّ إنتاج الهيدروجين بشكل عام يستلزم طاقة كهربائيّة، للقيام بالتفاعل الكيميائي الذي يسمح بفصل الهيدروجين عن الأوكسيجين

الموجود في جزئيات المياه.

حين يتم استعمال مصادر الطاقة المتجددة، كالطاقة الشمسيّة أو مزارع الرياح أو توربينات المياه، لإنتاج الهيدروجين، يُسمّى المنتج الهيدروجين الأخضر. في هذه الحالة، يصبح إنتاج الهيدروجين طريقة لتخزين الطاقة النظيفة خلال فترات وفر السطوع الشمسي أو الرياح، وفي الدول التي تملك خصائص طبيعيّة تسمح بذلك.

ولاحقًا، وبعد إنتاج الهيدروجين الأخضر، يمكن استعمال هذه المادّة كوقود مضغوط، في المناطق التي لا تملك خصائص طبيعيّة تسمح بإنتاج الطاقة النظيفة بوفرة، أي تلك التي لا تمتلك نسبة عالية من السطوع الشمسي، أو تفتقر للموارد المائيّة والرياح. كما يمكن تخزين المادّة لاستهلاكها خلال الفصول التي يشح فيها السطوع الشمسي أو الماء، أو خلال فترات الليل التي يتوقّف فيها إنتاج الطاقة الشمسيّة.

بهذا الشكل، يعالج الهيدروجين الأخضر أبرز مشاكل مصادر الطاقة المتجددة، والمتمثّلة بتذبذب معدلات إنتاجها بين الفصول أو خلال فترات اليوم الواحد، وارتفاع كلفة تخزينها عبر البطاريّات. كما يعالج مشكلة تفاوت الموارد الطبيعيّة الموجودة في مناطق كوكب الأرض المختلفة، والتي يمكن استخدامها لإنتاج الطاقة المتجدّدة. وباستعمال الهيدروجين الأخضر، يمكن تخزين الطاقة النظيفة واستعمالها في أي زمان ومكان. وهذا ما دفع كثيرا من خبراء الطاقة إلى وصفه بوقود المستقبل.

في المقابل، هناك الهيدروجين الرمادي، الذي يتم إنتاجه باستخدام النفط أو الغاز لتوليد الكهرباء، ومن ثم استعمال هذه الكهرباء لتفكيك جزئيّات المياه والحصول على الهيدروجين. لكنّ هذه التقنيّة تُفقد الهيدروجين خاصيّته كوقود صديق للبيئة، إذ سينبعث جرّاء عمليّة إنتاجه بهذا الشكل نفس نوعيّة الغازات التي تنبعث خلال استهلاك الغاز أو النفط بشكل مباشر. أمّا الهيدروجين الأزرق، فيعتمد على تقنيّة إنتاج مشابهة، إنما مع حبس الغازات الدفيئة والملوّثة الناتجة عن عمليّة الإنتاج، وتخزينها في مرافق خاصّة تحت الأرض أو تحت المياه، ما يقلّل من الأثر البيئي لعمليّة الإنتاج.

لكن في جميع الحالات، تكمن مشكلة الهيدروجين الرمادي والأزرق معًا في ارتفاع كلفة إنتاجهما، مقارنة مع كلفة استعمال الغاز أو النفط

بشكل مباشر كمصدر للطاقة. وهذا ما يدفع الدول المصدّرة النفط إلى تفضيل خيار تصدير الوقود الأحفوري، بدل استعماله لإنتاج الهيدروجين بعمليّة مكلفة. كما تكمن مشكلة هذه التقنيّات في كونها تربط عمليّة إنتاج الهيدروجين بتوفّر الوقود الأحفوري المحدود الكميّات، بدل أن ترتبط هذه العمليّة بمصادر الطاقة المتجددة، كما هو الحال في عمليّة إنتاج الهيدروجين الأخضر.

على المقلب الآخر، ورغم احتياج إنتاج الهيدروجين الأخضر لاستثمارات كبيرة في الطاقة المتجددة، إلا أنّه لا يتطلّب تبديد كميات من النفط والغاز بشكل منتظم، بما يحرم الدول المصدّرة النفط من عائدات تصدير الوقود الأحفوري. كما تسمح تقنيّات إنتاج الهيدروجين الأخضر للدول غير المصدّرة بالتحوّل إلى دول مصدّرة للطاقة، عبر إنتاج الهيدروجين الأخضر، من دون الحاجة الى استخدام الوقود الأحفوري في عمليّة الانتاج.

لكل هذه الأسباب، يُعتبر إنتاج الهيدروجين الأخضر بالتحديد الرهان الإستراتيجي الأفضل، بالنسبة للدول المصدّرة والمستوردة النفط على حد سواء. كما يُعتبر الخيار العالمي الأفضل للحفاظ على البيئة وضمان الحياد الكربوني، والاعتماد على وقود بديل لا ينضب، من دون الاعتماد على مصادر الطاقة غير المتجددة.

ومن المهم الإشارة إلى وجود تقنيّات أخرى لإنتاج الهيدروجين، مثل الهيدروجين الأسود، الذي يتم إنتاجه باستخدام الفحم الحجري، ما يُعتبر التقنيّة الأكثر تلويثًا للبيئة. كما يُستخدم مصطلح الهيدروجين الأصفر أيضًا، للإشارة إلى الهيدروجين الذي يتم إنتاجه باستخدام كهرباء الطاقة النوويّة.

زيادة الطلب العالمي على الهيدروجين

توجّه الدول العربيّة نحو إنتاج الهيدروجين، يبرّره تزايد الطلب العالمي على استهلاك هذه المادّة. فالاتحاد الأوروبي على سبيل المثال يستهدف زيادة اعتماده على الهيدروجين، لتلبية 14% من الطلب على الطاقة في أوروبا، بحلول العام 2050. ولهذه الغاية، أعلنت المفوّضية الأوروبيّة في شباط/فبراير 2023 عن برنامج دعم خاص، لتحفيز الاستثمارات المرتبطة باستعمال الهيدروجين لتوليد الطاقة والنقل.

وفي الولايات المتحدة، أقرّ الكونغرس الأميركي في آب/أغسطس 2022 عن

رزمة دعم خاصّة بقيمة 369 مليار دولار، في صورة حوافز ضريبيّة متنوّعة، لدعم مجموعة من المشاريع المرتبطة بمكافحة تغيّر المناخ، ومنها البنى التحتيّة المرتبطة بتخزين ونقل واستهلاك الهيدروجين.

أما المملكة المتحدة، فتراهن على إحلال الهيدروجين مكان الغاز الطبيعي في قطاعات التدفئة والطهي، بنسبة 30% بحلول العام 2030. ولهذا السبب، تعكف المملكة على دراسة الخيارات التي تسمح باستغلال شبكة أنابيب الغاز الطبيعي، لنقل الهيدروجين واستهلاكه في المستقبل. وتخطط الحكومة البريطانيّة لإنتاج 10 غيغاواط من الكهرباء عبر الهيدروجين، بحلول العام 2030، ضمن مساعي الحكومة لخفض الانبعاثات والحياد الكاربوني.

وبشكل عام، شهد العام 2022 ضخ ما يقارب ال240 مليار دولار، في أكثر من 680 مشروعًا عالميًا، لإنتاج واستهلاك ونقل وتخزين الهيدروجين، ما يمثّل زيادة بنسبة 50% في الاستثمارات الموجهة إلى هذا القطاع مقارنة بالعام السابق. وهذا ما يدل على جديّة الانتقال تدريجيًا نحو استخدام هذه المادّة، كجزء وازن من مزيج مصادر الطاقة العالميّة.

مشاريع إنتاج الهيدروجين الأخضر في الدول العربيّة

تتنوّع دوافع الدول العربيّة لتوسيع استثماراتها في مجال إنتاج الهيدروجين الأخضر. فالدول الخليجيّة المنتجة والمصدّرة النفط، تسعى اليوم لاستثمار فوائضها الماليّة الناتجة عن زيادة أسعار النفط منذ العام 2021، في هذا النوع من المشاريع. وبهذا الشكل، تسعى الدول الخليجيّة الى تعزيز حضورها وضمان حصّتها في أسواق الطاقة، بما فيها أسواق الطاقة النظيفة. كما تسعى الدول الخليجيّة إلى تحضير اقتصاداتها لمرحلة ما بعد الوقود الأحفوري، من خلال الاعتماد على عوائد تصدير الهيدروجين الأخضر.

وهذه المشاريع، تتكامل مع رؤى الدول الخليجيّة الاقتصاديّة، التي تحاول تنويع مصادر إيراداتها، بدل الاعتماد على عوائد تصدير الوقود الأحفوري وحده. مع الإشارة إلى أنّ دخول سوق الهيدروجين الأخضر، والاستفادة من عوائده، سيقلّص من انكشاف الدول الخليجيّة الشديد على مخاطر تقلّبات أسعار النفط والغاز.

في المقابل، تسعى دول أخرى كمصر والمغرب إلى توفير قاعدة إنتاج محليّة من الهيدروجين الأخضر، لضمان أمن الطاقة لديها أولاً، ودعم قطاعاتها الإنتاجيّة بمصادر الطاقة المستدامة ثانيًا، وتقليص اعتمادها على واردات النفط من الخارج. وفي الوقت نفسه، ستسمح هذه المشاريع بتأمين إيرادات مستقرّة بالعملة الصعبة، من تصدير الهيدروجين الأخضر، خصوصًا أن مشاريع إنتاج هذه المادّة ترتبط بعقود بيع طويلة الأمد مع الدول الغربيّة.

وتجدر الإشارة إلى أنّ غالبيّة دول منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا تتمتّع بمميّزات تسمح لها بلعب دور كبير في إنتاج الهيدروجين الأخضر، وتحديدًا لجهة درجة ونسبة السطوع الشمسي، والمناخ الملائم لاستغلال الطاقة الشمسيّة في مشاريع إنتاج الهيدروجين.

المملكة العربيّة السعوديّة تعوّل على بناء أكبر مشروع في العالم لإنتاج الهيدروجين الأخضر، في مدينة نيوم الواقعة شمال المملكة. ومن المرتقب أن يستخدم المشروع الضخم ما يصل إلى 4 غيغاواط من الطاقة الشمسيّة والرياح، لإنتاج نحو 600 طن متري من الهيدروجين الأخضر يوميًا. وعند تشغيله بحلول العام 2026، ستكون كامل إنتاجيّة الحقل مخصّصة للتصدير، وبموجب عقود بيع مسبقة موقّعة مع شركات أجنبيّة. وتسعى السعوديّة من خلال هذا النوع من المشاريع لأن تكون أكبر مصدّر للهيدروجين على مستوى العالم، وبأقل كلفة إنتاج، ما يحجز لها موقعًا ريادياً في هذا السوق.

أمّا الإمارات، فتحاول منافسة السعوديّة على تصدّر لائحة منتجي الهيدروجين الأخضر على المستوى العالمي. إذ تسعى الإمارات للاستئثار وحدها بربع كميّة الهيدروجين الأخضر المُنتج عالميًا، بعدما افتتحت بالفعل أوّل محطّة لإنتاج الهيدروجين الأخضر في منطقة الشرق الأوسط، في تشرين الثاني/نوفمبر 2022. وتحاول الإمارات الوصول إلى كميّة الإنتاج المستهدفة من الهيدروجين، من خلال مجموعة من الاتفاقيّات التي عقدتها مع شركات طاقة عالميّة.

في مصر، وافق مجلس الوزراء في أواخر العام 2022 على منح ثمانية رخص لإنتاج الهيدروجين، بالاستفادة من مزايا البنية التحتيّة المتوفّرة أساسًا، في مجال إنتاج الغاز وتسييله. وشهدت مشاريع الهيدروجين الأخضر في مصر حضورًا إماراتيًا لافتًا، من خلال شركة "مصدر"، التي وقّعت اتفاقيّة مع مصر لتنفيذ مشاريع قادرة على إنتاج 480 ألف طن من الهيدروجين سنويًا. وفي الوقت الراهن،

يمكن إحصاء أكثر من 14 مشروعًا لإنتاج وتصدير الهيدروجين الأخضر في جميع المناطق المصريّة، حيث من المفترض أن تستفيد هذه المشاريع من سلاسل ومنشآت تصدير الغاز.

على المقلب الآخر، يسعى المغرب بدوره إلى تحقيق ريادة عالميّة على مستوى إنتاج الهيدروجين الأخضر، بالاستفادة من موقعه الجغرافي المميّز، الذي يسمح بضخ الهيدروجين بسهولة عبر الأنابيب باتجاه أوروبا، أحد أكبر أسواق الهيدروجين في العالم. ويسعى المغرب إلى إنتاج أكثر من 3 ملايين طن من الهيدروجين الأخضر سنويًا بحلول العام 2030، من خلال مشاريع متعددة مع شركات الطاقة الدوليّة. كما يمتلك المغرب قاعدة صناعيّة مميّزة، ستستفيد بدورها من توفّر هذا المصدر للطاقة المستدامة، ما يزيد من جاذبيّة هذه المشاريع بالنسبة للشركات الأجنبيّة.

وعلى هذا النحو، تطول لائحة مشاريع إنتاج الهيدروجين في دول أخرى مثل سلطنة عمان والجزائر والعراق وموريتانيا وغيرها. وجميع هذه المشاريع، ستؤسّس لدور متقدّم لدول المنطقة العربيّة في سوق الهيدروجين العالمي، تمامًا كما امتلكت بعض دول المنطقة دورًا متقدمًا في سوق مصادر الطاقة الأحفوريّة.

وعلى المدى الطويل، ستستفيد معظم الدول العربيّة من مناخها المؤاتي لاستخدام الطاقة الشمسيّة في هذه المشاريع، ومن توفّر فوائض ماليّة من تصدير النفط والغاز، وهذا ما سيزيد من قدرتها التنافسيّة في هذا المجال.

علي نور الدين – موقع fanack.com