

ملخص للتقرير الصادر عن وكالة الطاقة الدولية حول "مراجعة قطاع الهيدروجين العالمي 2022"

مراجعة

عبد الفتاح دندي

مدير الإدارة الاقتصادية
والمشرف على إدارة الإعلام والمكتبة

إعداد

ماجد عامر

باحث اقتصادي أول

أكتوبر 2022

ملخص للتقرير الصادر عن وكالة الطاقة الدولية حول

"مراجعة قطاع الهيدروجين العالمي 2022"

تقديم

قامت وكالة الطاقة الدولية في شهر سبتمبر 2022، بإصدار تقريرها المعنون "مراجعة قطاع الهيدروجين العالمي 2022"، الذي يشير إلى أن الهيدروجين يلعب دوراً بارزاً في دعم التزامات المناخ الحكومية المعلنة وتعزيز أمن الطاقة، وهناك حاجة إلى نشر واسع لتقنيات الهيدروجين المتاحة وتسريع الابتكار لتلك التقنيات التي لا تزال قيد التطوير خلال العقد الحالي. كما أن أزمة الطاقة العالمية الناجمة عن التوترات الجيوسياسية في شرق أوروبا تؤكد على الحاجة إلى موائمة احتياجات أمن الطاقة مع الأهداف المناخية.

أولاً: الطلب العالمي على الهيدروجين

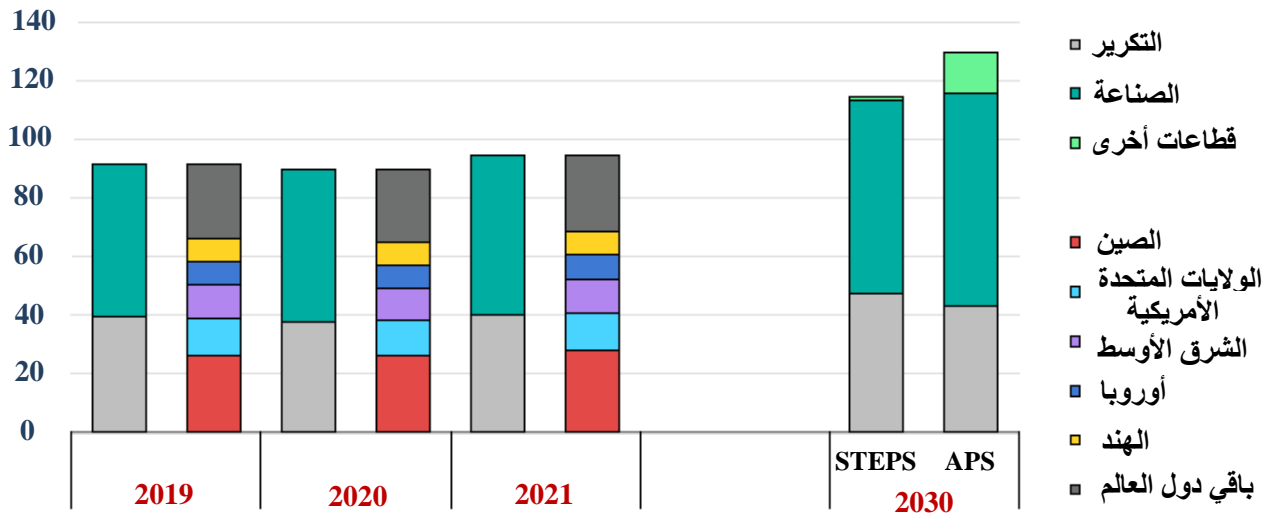
بلغ الطلب العالمي على الهيدروجين أكثر من 94 مليون طن في عام 2021، أي بزيادة 5% عن مستوى العام السابق، ومتجاوزاً مستوى ما قبل جائحة كورونا البالغ 91 مليون طن عام 2019. وقد تركز الجزء الأكبر من الارتفاع في الطلب العالمي على الهيدروجين في التطبيقات التقليدية، لا سيما في المواد الكيميائية والتكرير. في حين، كان الطلب على الهيدروجين في التطبيقات الجديدة، مثل الصناعات الثقيلة والنقل وتوليد الطاقة وقطاعات المباني أو إنتاج الوقود المشتق من الهيدروجين منخفضاً بشكل ملحوظ في عام 2021.

وتعد الصين أكبر مستهلك في العالم للهيدروجين في عام 2021، حيث بلغ استهلاكها نحو 28 مليون طن وهو مستوى مرتفع بنسبة 5% مقارنة بعام 2020، يليها الولايات المتحدة الأمريكية ومنطقة الشرق الأوسط بنحو 12 مليون طن لكل منهما، أي بنسبة زيادة بلغت 8% و 11% على التوالي مقارنة بعام 2020. وتأتي أوروبا في المرتبة الرابعة من حيث مستوى الطلب على الهيدروجين الذي تجاوز 8 مليون طن وهو نفس المستوى المسجل في عام 2020، ثم الهند التي ارتفع طلبها بنسبة 7% بدعم من زيادة الانتعاش الاقتصادي في مجال التكرير، وإنتاج الصلب.

هذا وتشير توقعات سيناريو السياسات المعلنة¹ لوكالة الطاقة الدولية (STEPS) إلى ارتفاع الطلب العالمي على الهيدروجين إلى نحو 115 مليون طن بحلول عام 2030، وسيكون معظم هذا النمو من التطبيقات التقليدية ذات الطلب الضئيل (أقل من 2 مليون طن). بينما يتوقع سيناريو التعهدات المعلنة² لوكالة الطاقة الدولية (APS) أن يبلغ الطلب العالمي على الهيدروجين نحو 130 مليون طن في عام 2030، نسبة 25% منه للتطبيقات الجديدة واستخدام الهيدروجين منخفض الانبعاثات في التطبيقات التقليدية، كما يوضح الشكل (1).

الشكل (1)

الطلب العالمي على الهيدروجين وفقاً للقطاعات والمناطق الجغرافية وبحسب سيناريو السياسات المعلنة وسيناريو التعهدات المعلنة، (2030 – 2019)
(مليون طن)



- سيناريو السياسات المعلنة (Stated Policies Scenario - STEPS).

- سيناريو التعهدات المعلنة (Announced Pledges Scenario – APS).

المصدر: Global Hydrogen Review 2022, P.18.

¹ يوفر سيناريو (STEPS) معياراً أكثر تحفظاً للمستقبل، لأنه لا يعتبر تحقيق الحكومات لجميع الأهداف المعلنة أمراً مفروغاً منه، ولكنه يأخذ نظرة أكثر تفصيلاً على ما تم وضعه بالفعل للوصول إلى هذه الأهداف وغيرها من الأهداف المتعلقة بالطاقة لكل قطاع على حدة.
² يأخذ سيناريو (APS) في الاعتبار جميع الالتزامات المناخية التي تعهدت بها الحكومات في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك المساهمات المحددة وطنياً وكذلك أهداف صافي انبعاثات صفرية على المدى الطويل. ويفترض أنه سيتم الوفاء بها بالكامل وفي الوقت المحدد.

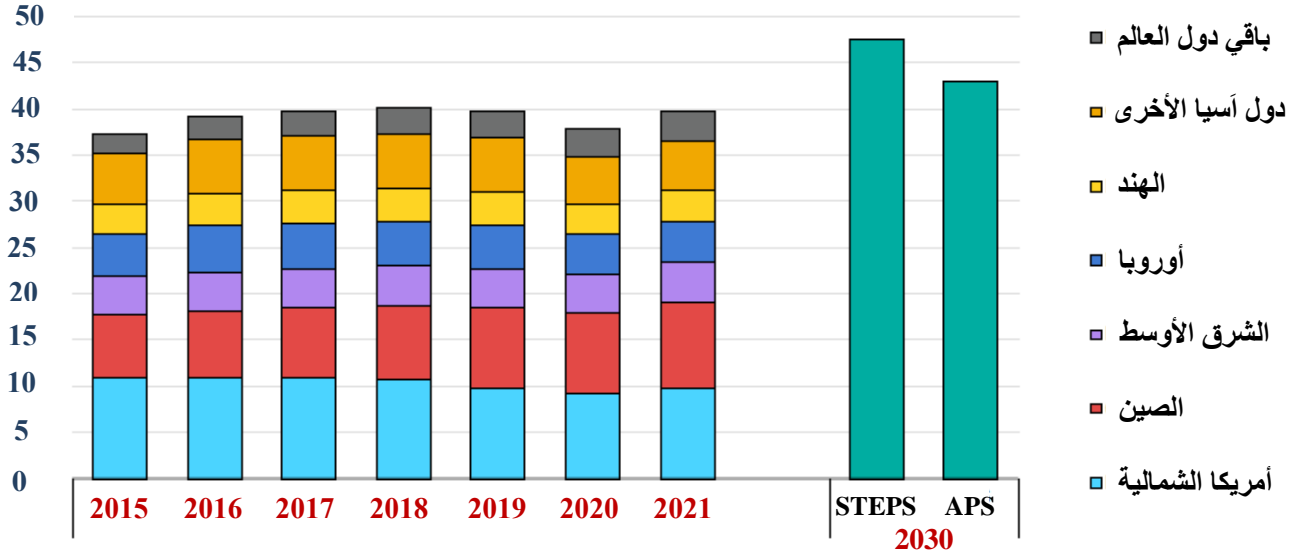
- تعافي الطلب العالمي على الهيدروجين في قطاع التكرير

سجل الطلب العالمي على الهيدروجين في قطاع التكرير أعلى مستوى له على الإطلاق وهو 40 مليون طن في عام 2018 تزامناً مع ذروة إنتاج المصافي، واستقر الطلب عند نفس المستوى في عام 2019، قبل أن ينخفض بشكل حاد إلى نحو 38 مليون طن في عام 2020 حيث تسببت جائحة كورونا في توقف نشاط التكرير مع انخفاض طلب قطاع النقل – المستهلك الرئيسي للمنتجات النفطية – بشكل حاد. وفي عام 2021، شهد الطلب على المنتجات النفطية المكررة تعافياً ملحوظاً، لا سيما الديزل، الذي وصل الطلب عليه إلى أعلى مستوى على الإطلاق في الربع الأخير من عام 2021، وقد أدى ذلك إلى انتعاش سريع في الطلب العالمي على الهيدروجين في قطاع التكرير ليصل إلى نحو 40 مليون طن. ومن المتوقع أن يرتفع هذا الطلب في عام 2022 ليسجل مستوى قياسي جديد يتجاوز 41 مليون طن.

وقد تركز ما يقرب من نصف الطلب العالمي على الهيدروجين في قطاع التكرير عام 2021 في كل من: أمريكا الشمالية (10 مليون طن تقريباً)، والصين (أكثر من 9 مليون طن). وتُعد أوروبا هي المنطقة الوحيدة من بين مناطق التكرير الرئيسية الأخرى التي لم يشهد فيها الطلب على الهيدروجين في قطاع التكرير تعافياً إلى مستويات ما قبل جائحة كورونا، ومن غير المتوقع تحقق ذلك في عام 2022. وتجدر الإشارة إلى انخفاض طاقة التكرير في أوروبا بشكل كبير خلال العامين الماضيين، ويتوقع عدم حدوث تطورات خلال عامي 2022 و 2023، لا سيما في ظل العقوبات المفروضة على روسيا نتيجة التوترات الجيوسياسية في شرق أوروبا، وما يرتبط بها من حالة عدم اليقين بشأن المصافي التي تديرها روسيا.

ومن المتوقع، وفقاً لسيناريو السياسات المعلنة لوكالة الطاقة الدولية، أن يرتفع الطلب العالمي على الهيدروجين في قطاع التكرير بشكل ملحوظ ليصل إلى نحو 47 مليون طن بحلول عام 2030. وفي المقابل، تشير توقعات سيناريو التعهدات المعلنة إلى ارتفاع الطلب بمعدل أقل ليصل إلى حوالي 43 مليون طن بحلول عام 2030. ويعكس هذا النمو المتوقع زيادة استخدام التقنيات النظيفة في قطاع النقل، كما يوضح الشكل (2).

الشكل (2)
الطلب العالمي على الهيدروجين في قطاع التكرير وفقاً للمناطق الجغرافية وبحسب
سيناريو السياسات المعلنة وسيناريو التعهدات المعلنة، (2030 – 2015)
(مليون طن)

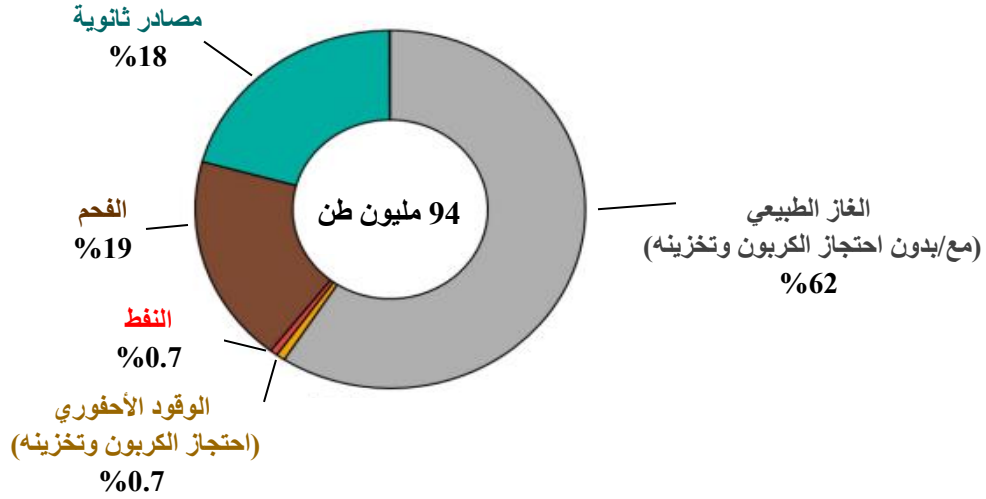


المصدر: Global Hydrogen Review 2022, P.21

ثانياً: الإمدادات العالمية من الهيدروجين

يتم تلبية الطلب العالمي على الهيدروجين بشكل كامل تقريباً عن طريق إنتاج الهيدروجين من الوقود الأحفوري. ففي عام 2021، بلغ إجمالي الإنتاج العالمي من الهيدروجين 94 مليون طن، ويستحوذ الهيدروجين المنتج باستخدام الغاز الطبيعي (بدون احتجاز الكربون وتخزينه) على نحو 62% من إجمالي الإنتاج العالمي من الهيدروجين خلال عام 2021. في حين شكل إنتاج الهيدروجين من الفحم نسبة 19% من الإجمالي، وتركز بشكل رئيسي في الصين. كما تم استخدام كميات محدودة من النفط (أقل من 1%) لإنتاج الهيدروجين، كما هو موضح في الشكل (3).

الشكل (3)
مصادر إنتاج الهيدروجين، عام 2021
(%)



- مصادر ثانوية تشمل الهيدروجين المنتج في مصافي التكرير، والهيدروجين المنتج عن طريق التحليل الكهربائي للمياه.
المصدر: Global Hydrogen Review 2022, P.71.

ومن الملاحظ ارتفاع عدد المشروعات المعلنة لإنتاج الهيدروجين منخفض الانبعاثات، وفي حال تم تنفيذ جميع مشروعات إنتاج الهيدروجين من التحليل الكهربائي للمياه، أو من الوقود الأحفوري (مع استخدام تقنية احتجاز الكربون وتخزينه التي هي قيد التطوير حالياً)، يمكن أن يصل الإنتاج العالمي من الهيدروجين منخفض الانبعاثات إلى أكثر من 24 مليون طن بحلول عام 2030.

وتجدر الإشارة إلى أنه من المتوقع أن يصل إنتاج الهيدروجين من الوقود الأحفوري (مع استخدام تقنية احتجاز الكربون وتخزينه) في أوروبا إلى نحو 3 مليون طن في عام 2030، بالأخذ في الاعتبار المشروعات المعلنة التي يتركز معظمها في هولندا والمملكة المتحدة. ومن المتوقع أن تحقق جميع المشروعات المخطط لها في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا، مستوى إنتاج مماثل، وهو ما يعادل 33% من إجمالي الإنتاج العالمي للهيدروجين من الوقود الأحفوري (مع استخدام تقنية احتجاز الكربون وتخزينه).

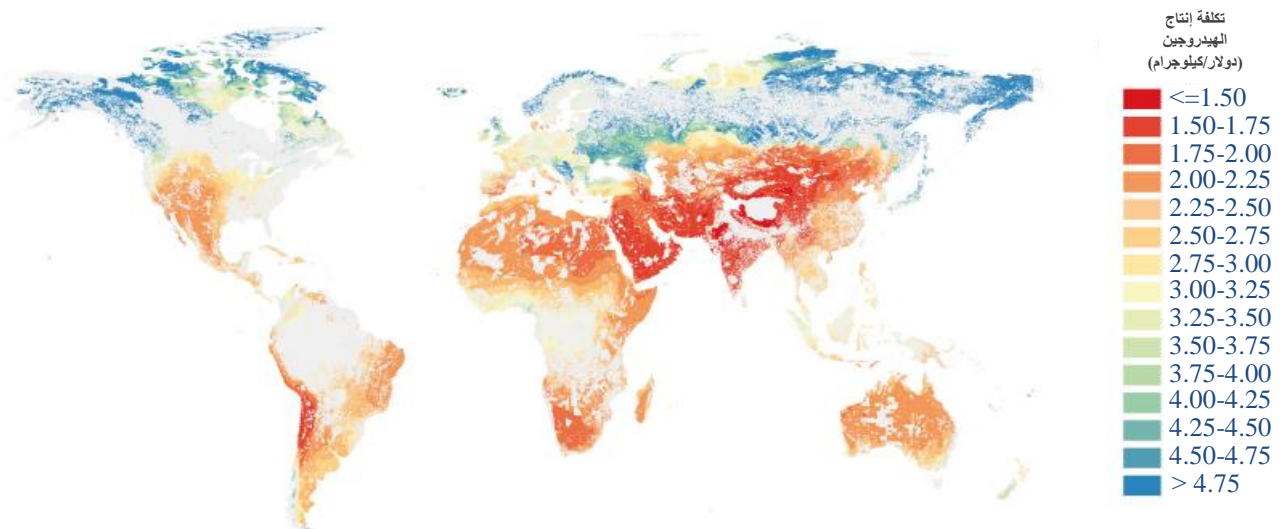
ثالثاً: تكلفة إنتاج الهيدروجين

كان للأزمة الروسية الأوكرانية التي اندلعت مطلع عام 2022، دوراً في تنامي مخاوف أمن الطاقة، وحدث تغيير في اقتصاديات إنتاج الهيدروجين من الغاز الطبيعي (مع أو بدون استخدام تقنية احتجاز الكربون وتخزينه). حيث تسببت تلك الأزمة في ارتفاع أسعار الغاز الطبيعي في الأسواق الأوروبية لتتراوح ما بين 25 – 45 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية في شهر يونيو 2022، ومن ثم ارتفعت تكاليف إنتاج الهيدروجين من الغاز الطبيعي لتتراوح ما بين 4.8 – 7.8 دولار/كجم، أي ثلاثة أضعاف المستويات المسجلة في عام 2021. وعلى وقع تلك المعطيات، يمكن أن يصبح الهيدروجين الأخضر حالياً هو الخيار الأقل تكلفة لإنتاج الهيدروجين في العديد من المناطق، إذا كانت الطاقة الإنتاجية متاحة. وعلى المدى الطويل، قد تشهد أسعار الغاز الطبيعي انخفاضاً مرة أخرى، مما يؤدي إلى تحسن القدرة التنافسية لإنتاج الهيدروجين من الغاز الطبيعي.

ومن جانب آخر، يتوقع انخفاض تكلفة إنتاج الهيدروجين من الطاقة الشمسية الكهروضوئية إلى أقل من 1.5 دولار/كجم بحلول عام 2030، وإلى أقل من 1 دولار/كجم بحلول عام 2050 في المناطق التي تتوفر بها طاقة شمسية جيدة، ومن ثم سيكون قادراً على المنافسة مع إنتاج الهيدروجين من الغاز الطبيعي باستخدام تقنية احتجاز الكربون وتخزينه، كما يوضح الشكل (4).

الشكل (4)

تكلفة إنتاج الهيدروجين من أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح في عام 2030



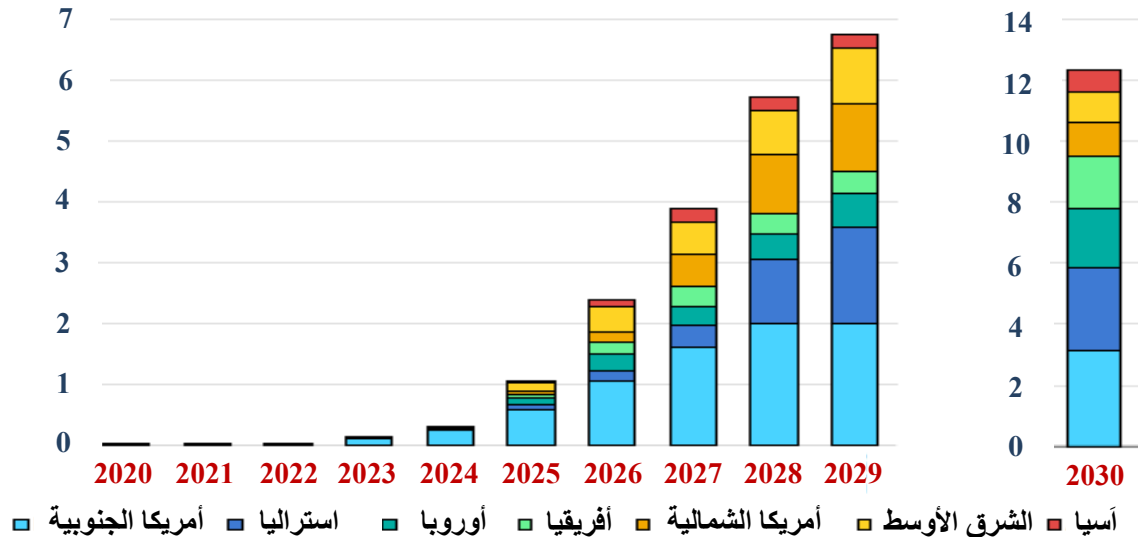
المصدر: Global Hydrogen Review 2022, P.97

رابعاً: تجارة الهيدروجين العالمية

يمكن أن تصبح تجارة الهيدروجين العالمية محوراً رئيسياً لعملية انتقال الطاقة (Energy Transition)، فهناك طلب متزايد في جميع أنحاء العالم على الهيدروجين منخفض الانبعاثات والوقود المشتق من الهيدروجين للمساعدة في إزالة الكربون من نظام الطاقة. كما يمكن أن تساهم تجارة الهيدروجين في الحد من مخاوف أمن الطاقة من خلال تنويع مصادر الوقود والإمدادات. هذا ومن المتوقع ارتفاع كمية الصادرات المخطط لها من الهيدروجين إلى 2.4 مليون طن سنوياً في عام 2026، وإلى أكثر من 6.5 مليون طن سنوياً في عام 2029، قبل أن تتضاعف بحلول عام 2030 (التاريخ المستهدف لانتهاء تنفيذ معظم المشروعات) لتصل إلى 12 مليون طن سنوياً. ووفقاً للتوزيع الجغرافي، يتوقع أن تستحوذ أمريكا الجنوبية على الحصة الأكبر من إجمالي الصادرات في عام 2030 (3 مليون طن)، تليها أستراليا (2.7 مليون طن)، وأوروبا (1.8 مليون طن)، وأفريقيا (1.7 مليون طن)، وأمريكا الشمالية (1.1 مليون طن)، ومنطقة الشرق الأوسط (1.0 مليون طن)، وآسيا (0.7 مليون طن). كما يتوقع أن تكون الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية هي المحرك الرئيسي للمشروعات، فضلاً عن الوقود الأحفوري باستخدام تقنية احتجاز الكربون وتخزينه، كما يوضح الشكل (5).

الشكل (5)

صادرات الهيدروجين المخططة وفقاً للمناطق الجغرافية، (2020 – 2030)
(مليون طن سنوياً)

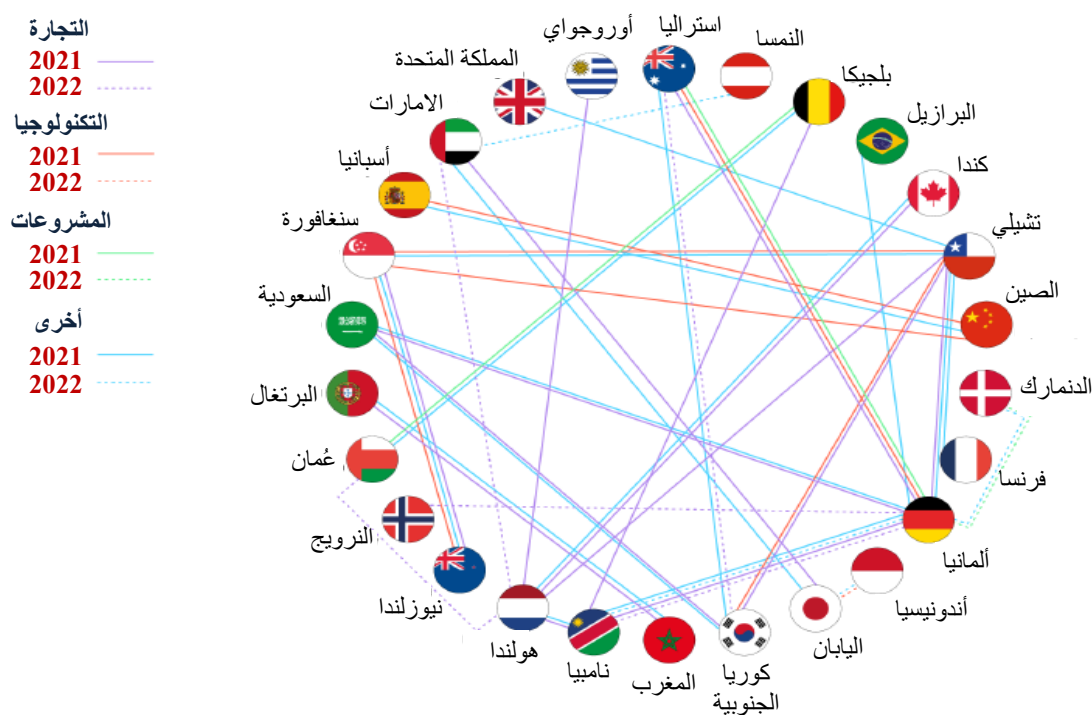


المصدر: Global Hydrogen Review 2022, P.163

خامساً: التعاون الدولي في مجال الهيدروجين

يُعد التعاون الدولي في مجال الهيدروجين أمراً بالغ الأهمية لمواءمة الأهداف وزيادة حجم السوق وتعزيز تبادل المعرفة وتطوير أفضل الممارسات. وفي هذا السياق، يذكر أن مستوى التعاون كان مرتفعاً خلال عام 2021، ومن المتوقع أن يتسارع نتيجة للأزمة الروسية الأوكرانية والمخاوف المتزايدة بشأن أمن الطاقة. يذكر في هذا السياق، أنه قد تم توقيع 15 اتفاقية دولية ثنائية جديدة بين الحكومات منذ شهر سبتمبر 2021، يركز معظمها على تطوير تجارة الهيدروجين العالمية، ويبين الشكل (6) اتفاقيات التعاون في مجال تطوير الهيدروجين خلال الفترة (2020 – 2022).

الشكل (6) اتفاقيات التعاون في مجال تطوير الهيدروجين، (2020 – 2022)



المصدر: Global Hydrogen Review 2022, P.205.

وتعتبر العديد من الحكومات الهيدروجين كركيزة من ركائز استراتيجيات قطاع الطاقة، حيث تم اعتماد 9 استراتيجيات وطنية جديدة منذ سبتمبر 2021، ليصل عددها الإجمالي إلى 26 استراتيجية. وقد اتخذت بعض الدول خطوة جديدة من خلال تنفيذ سياسات ملموسة، مع التركيز بشكل خاص على دعم المشروعات التجارية لإنتاج الهيدروجين منخفض الانبعاثات والبنية التحتية.

سادساً: توصيات التقرير

قدم التقرير عدد من التوصيات لتسريع إنتاج واستخدام الهيدروجين منخفض الانبعاثات، وأخذ زمام المبادرة في تحول الطاقة، والتي من أهمها:

- **الانتقال إلى مرحلة تنفيذ السياسات:** وضع أهداف وسياسات طويلة الأجل لإنشاء رؤية لدور الهيدروجين في إطار سياسة الطاقة الشامل، وإقناع الأطراف الفاعلة (stakeholders) بأنه سيكون هناك سوق مستقبلية للهيدروجين.
- **رفع الطموح بتحفيز الطلب في التطبيقات الرئيسية:** الحاجة إلى وضع سياسات لتحفيز الطلب على الهيدروجين منخفض الانبعاثات، كأداة رئيسية لدعم اعتماده كناقل للطاقة النظيفة، مع تعزيز ثقة المستثمرين والمستهلكين في سوق الهيدروجين منخفض الانبعاثات.
- **تحديد فرص البنية التحتية للهيدروجين والتأكد من أن الإجراءات قصيرة الأجل تتماشى مع الخطط طويلة الأجل:** يجب النظر في فرص تسريع تطوير البنية التحتية للهيدروجين، سواء من حيث الأصول الجديدة أو إعادة استخدام البنية التحتية الحالية للغاز الطبيعي (بما في ذلك إعادة توظيف محطات الغاز الطبيعي المسال).
- **تكثيف التعاون الدولي لتجارة الهيدروجين:** سيعتمد تطوير سوق عالمي للهيدروجين منخفض الانبعاثات بشكل كبير على التعاون الدولي الفعال في عدة مجالات تتضمن، وضع معيار لكثافة انبعاثات إنتاج الهيدروجين ونقله، وإنشاء أطر تنظيمية، وتحديد معايير ولوائح قابلة للتطبيق، وتخفيف الحواجز التجارية، وضمان التشغيل البيئي وتجنب تجزئة السوق، والعمل على تعزيز التعاون في البحث والتطوير والابتكار وتبادل المعرفة التي تعتبر ضرورية لخفض التكاليف وزيادة القدرة التنافسية لتقنيات الهيدروجين.
- **إزالة الحواجز التنظيمية:** ضرورة وجود إطار تنظيمي واضح ومتوازن ذي طبيعة ديناميكية لمراقبة سوق الهيدروجين. حيث تحتاج الأطراف الفاعلة في السوق إلى قواعد واضحة، ولكن تطبيق مبادئ تنظيمية صارمة في سوق ناشئة يمكن أن يثبط الاستثمارات. ومن جانب آخر، يمكن أن يساعد تسهيل العمليات التنظيمية، مثل التراخيص والتصاريح، في قصر المدد الزمنية لتنفيذ المشروعات.

سابعاً: ملاحظات ختامية

من خلال استعراضنا للتقرير، يتبين تزايد الاهتمام العالمي بالهيدروجين، حيث يتوقع أن يصل الطلب العالمي على الهيدروجين إلى مستوى يتراوح ما بين 115 إلى 130 مليون طن في عام 2030، كما يتبين ارتفاع عدد المشروعات المعلنة للهيدروجين منخفض الانبعاثات الذي يتوقع ارتفاع انتاجه ليصل إلى أكثر من 24 مليون طن بحلول عام 2030. أما فيما يخص التجارة العالمية للهيدروجين، فمن المتوقع أن تشهد ارتفاعاً ملحوظاً لتصل إلى نحو 12 مليون طن سنوياً بحلول عام 2030 وذلك بالتزامن مع الإنتهاء من تنفيذ معظم المشروعات المخططة.

وفي هذا الشأن، تجدر الإشارة إلى أن العديد من الدول الأعضاء في منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) قد أولت اهتماماً هي الأخرى بالتطورات التي يشهدها قطاع الهيدروجين العالمي، لما له من انعكاسات على قطاع الطاقة في الدول الأعضاء بشكل عام. ولم تكن الدول العربية بمعزل عن ما يشهده قطاع الهيدروجين العالمي من تطورات، حيث تبنت هي الأخرى 38 مشروعاً يتعلق بإنتاج الهيدروجين الأخضر والأزرق والامونيا الخضراء والزرقاء، وإستغلال الهيدروجين في قطاع النقل البري والبحري.

ولا شك أن هذا الاهتمام بالهيدروجين نابع من كونه مصدر ناقل للطاقة مقبول بيئياً، مما يتطلب ضخ استثمارات كبيرة لتعظيم الاستفادة منه والاستحواذ على حصة من سوقه المستقبلية الواعدة، وليكون رافداً لمصدري النفط والغاز.