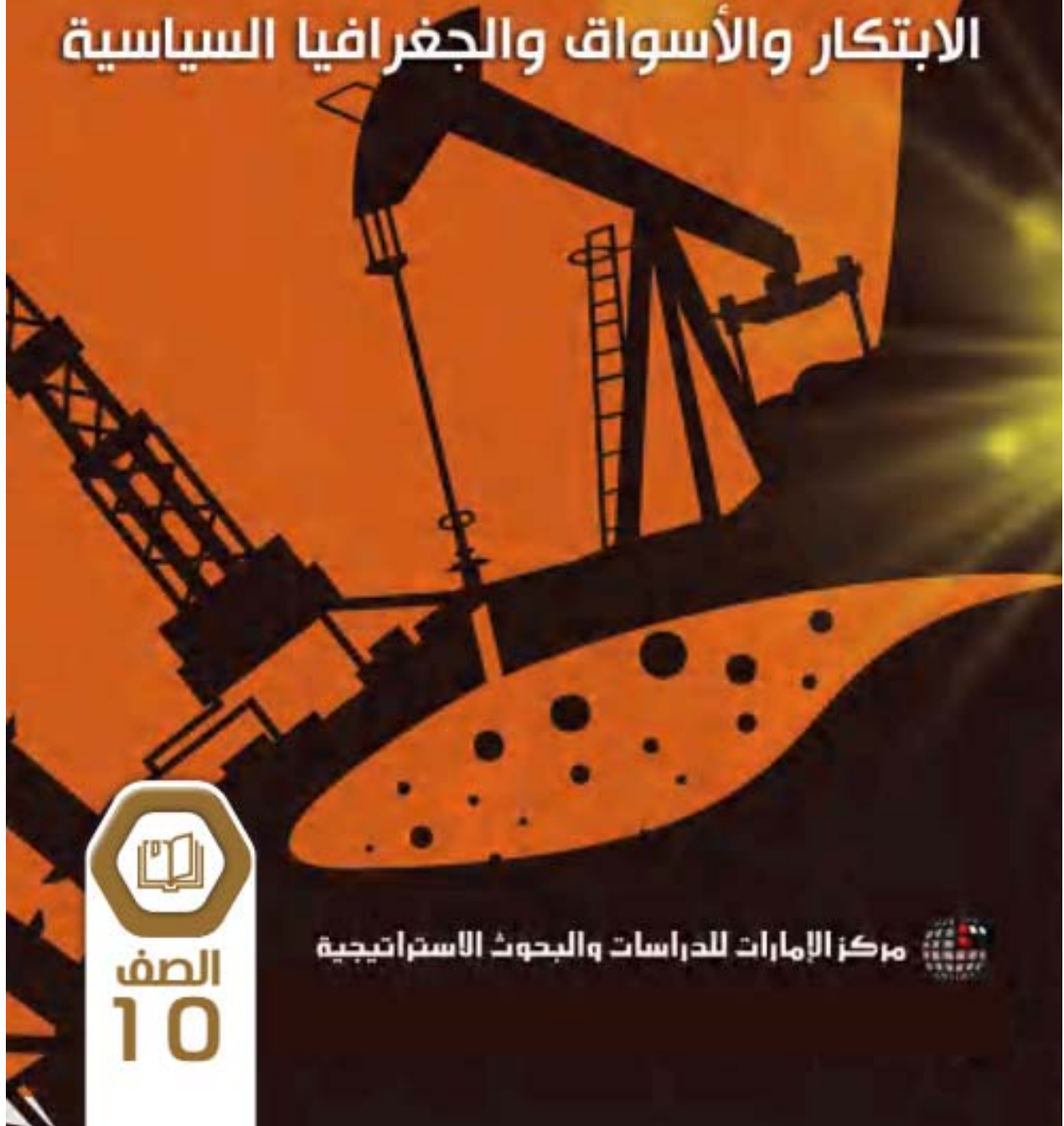




الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم

2023-2024

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية



مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية



الاتجاهات المستقبلية للطاقة
الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الآراء الواردة في هذا الكتاب تخص المؤلف وحده ولا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية أو أي هيئة أو وزارة أو مؤسسة حكومية رسمية في دولة الإمارات العربية المتحدة.

حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم في دولة الإمارات العربية المتحدة
ومركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية

ويُمنع نشر هذا الكتاب أو أجزاء منه في أي شكل من الأشكال دون الحصول على موافقة خطية من الناشر، ويُستثنى من ذلك الاقتباسات المقتضبة الواردة في المراجعات النقدية.



أَهَمِّيَّةٌ تَوَافُرِ ثَلَاثَةِ أَشْيَاءٍ أَسَاسِيَّةٍ لِنَتَافُسِيَّةِ الدُّوَلِ
وَأَسْبَقِيَّتِيهَا، وَهِيَ: أَوَّلًا: الْحَجْمُ، وَثَانِيًا: سِلَاحُ الْعِلْمِ،
وَالِاسْتِثْمَارُ فِيهِ بِكُلِّ الْإِمْكَانَاتِ، وَثَالِثًا: الْقِيَادَةُ الْوَاعِيَّةُ
الَّتِي لَدَيْهَا رُؤْيَةٌ وَاضِحَةٌ، وَخَرِيْطَةٌ طَرِيقِي مُخَدَّدَةٌ.

صاحب السمو الشيخ محمد بن زايد آل نهيان



مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية

الاتجاهات المستقبلية للطاقة الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية

أنشئ مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية في 14 آذار/ مارس 1994؛ بهدف إعداد البحوث والدراسات الأكاديمية للقضايا السياسية والاقتصادية والاجتماعية المتعلقة بدولة الإمارات العربية المتحدة ومنطقة الخليج والعالم العربي. ويسعى المركز لتوفير الوسط الملائم لتبادل الآراء العلمية حول هذه الموضوعات، من خلال قيامه بنشر الكتب والبحوث وعقد المؤتمرات والندوات. كما يأمل مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية أن يسهم بشكل فعال في دفع العملية التنموية في دولة الإمارات العربية المتحدة.

يعمل المركز في إطار ثلاثة مجالات هي مجال البحوث والدراسات، ومجال إعداد الكوادر البحثية وتدريبها، ومجال خدمة المجتمع، وذلك من أجل تحقيق أهدافه الممثلة في تشجيع البحث العلمي النابع من تطلعات المجتمع واحتياجاته، وتنظيم الملتقيات الفكرية، ومتابعة التطورات العلمية ودراسة انعكاساتها، وإعداد الدراسات المستقبلية، وتبني البرامج التي تدعم تطوير الكوادر البحثية المواطنة، والاهتمام بجمع البيانات والمعلومات وتوثيقها وتخزينها وتحليلها بالطرق العلمية الحديثة، والتعاون مع أجهزة الدولة ومؤسساتها المختلفة في مجالات الدراسات والبحوث العلمية.

المحتويات

7..... تقديم

د. جمال سند السويدي

11..... المقدمة: اتجاهات في أسواق الطاقة والجغرافيا السياسية

17..... الكلمة الرئيسية: توجهات الطاقة في المستقبل وتطورات السوق

معالي سهيل محمد فرج المزروعى

21..... الكلمة الرئيسية: تحديات الطاقة العالمية والفرص الناشئة

معالي خوسيه ماريا أثنار

الاتجاهات المستقبلية للطاقة

الفصل الأول: طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية
29..... وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

ميشيل فوس

69..... الفصل الثاني: استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

إليزابيث تومسون

99..... الفصل الثالث: إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

سارا فاخشوري

الفصل الرابع: إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز
عبر أوكرانيا وتأثيراته..... 133

جاك شاربلز وأندرو جُدج

الفصل الخامس: أسواق الغاز الدولية ومنتدى الدول المصدرة للغاز في السياق
الاقتصادي الجديد..... 173

أندري بيلي

الفصل السادس: تطور المدن الذكية: أهمية المورفولوجيا العمرانية في ترسيخ
دعائم المناطق الكفؤة طاقياً وكربونياً..... 203

مارك ديكيين

المشاركون..... 243

تقديم

لقد شهد إنتاج وتوزيع موارد الطاقة في العالم تحولاً فعلياً أحدثه التطور التجاري للمصادر غير المستغلة في السابق، ولا سيما في الولايات المتحدة الأمريكية. وبانت الآن آثار هذه التطورات في الأسواق وإنتاج الطاقة التقليدية محسوسة بشكل جدي. ولذا، فإن أي زيادة كبيرة محتملة في الإنتاج من جانب الأطراف الفاعلة في مجال الطاقة في المناطق غير المستقرة التي تعوقها العوامل الجيوسياسية - خاصةً منطقة الشرق الأوسط - قد تكون لها تداعيات كبيرة على أسواق الطاقة العالمية.

وفي الوقت نفسه، فقد ولدت التطورات الجيوسياسية أخطاراً على التوزيع الحالي للطاقة في أوروبا، التي أصبحت مهيمنة بشكل متزايد خلال العقد الماضي. وكل هذه التطورات، بلا شك، لها تداعيات اقتصادية وجيوسياسية داخل منطقة الخليج العربي وخارجها.

ولمناقشة هذه القضايا وغيرها، وتمهيداً مع أهداف مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية الرامية إلى وضع الاستراتيجيات والسياسات التي تعالج تحديات الطاقة المعاصرة، عقد المركز المؤتمر السنوي العشرين للطاقة في يومي 18 و19 نوفمبر 2014، في مقره في أبوظبي، في دولة الإمارات العربية المتحدة، بعنوان: "الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية". وقد ضم المؤتمر مجموعة من الخبراء المتميزين المتخصصين في مجال الطاقة ومن الأوساط الأكاديمية والحكومية؛ لتقديم رؤى وأفكار مستنيرة حول الاتجاهات المستقبلية المحتملة في صناعة الطاقة.

وتعرض الأوراق البحثية الصادرة عن المؤتمر، الواردة بين دفتي هذا الكتاب، وجهات النظر الأكاديمية والمهنية حول مجموعة متنوعة من الموضوعات، ومنها آفاق استقلال الطاقة في الولايات المتحدة في ظل طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الآونة الأخيرة، وتغيير أنماط

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الطاقة في آسيا، ومساهمة إيران المحتملة في أسواق النفط والغاز، وسيطرة النفوذ الروسي على ديناميات الطاقة الأوروبية، وجدوى إنشاء كارتيل للغاز على غرار "أوبك"، ودور المورفولوجيا الحضرية في إنشاء مناطق منخفضة الانبعاثات الكربونية.

ولا يفوتني في هذه المناسبة أن أعبر عن جزيل شكري، وخالص تقديري وامتناني لجميع المتحدثين على مشاركتهم في المؤتمر السنوي العشرين للطاقة، إذ أسهموا بشكل فاعل، من خلال أوراقهم البحثية الرصينة ومناقشاتهم الجادة في تحديد رؤية استشرافية واضحة وقيمة حول آخر التطورات في مجال الطاقة.

كما أود أن أعرب أيضاً عن تقديري للأكاديميين المرموقين من جميع أنحاء العالم الذين عملوا في لجنة التحكيم، وعكفوا على مراجعة أوراق المؤتمر قبل نشرها وقدموا رؤيتهم وتقييمهم المهم تجاهها.

وأخيراً، أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى المترجمين والمحررين والمدققين والمنفذين الذين عملوا على تنسيق عملية نشر هذا الكتاب، بالإضافة إلى بقية العاملين في إدارة النشر العلمي في مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية على جهودهم الطيبة خلال إعداد هذا الكتاب.

الدكتور جمال سند السويدي

مدير عام المركز

المقدمة

المقدمة

اتجاهات في أسواق الطاقة والجغرافيا السياسية

ما انفكت صناعة الطاقة تشهد تطوراً وتعطيلاً كبيرين على مدى السنوات الأخيرة، بالإضافة إلى ما يشهده التفاعل بين أسواق الطاقة والجغرافيا السياسية في يومنا هذا من أهمية تزيد على ما كان عليه الأمر في أي مرحلة سابقة في التاريخ الحديث. فاستمرار تطوير النفط والغاز الصخري في الولايات المتحدة الأمريكية، والانخفاضات الحادة في أسعار النفط العالمية في الآونة الأخيرة، واحتمال تعطل إمدادات الطاقة نتيجة التوترات المستمرة بين روسيا والأمم الغربية، والتهديد الذي يشكّله ما يسمى تنظيم "داعش" لمصالح الطاقة في العراق وسوريا، واحتمال عودة إيران إلى ساحة الطاقة العالمية، كل هذا يسهم في خلق نموذج فكري عالمي محفوف بالمخاطر وانعدام اليقين في مجال الطاقة.

وعلى الرغم من هذه البيئة غير المستقرة، فإن وزير الطاقة في دولة الإمارات العربية المتحدة، معالي المهندس سهيل محمد فرج المزروعى، يؤكد أن دولة الإمارات تحتفظ بنظرة مستقبلية متفائلة، مع تشديد على مشروعاتها في مجال الطاقة المتجددة والنووية. ويُعدّ برنامج الطاقة النووية السلمي الإماراتي نقطة مرجعية عالمية يُتخذى بها من حيث شفافيتها وسرعة تنفيذها، فيما تُعتبر دولة الإمارات العربية المتحدة واحداً من أهم المستثمرين في مجال الطاقة المتجددة، كما تسعى الإمارات إلى تلبية 5٪ من الطلب العالمي على الطاقة من خلال الطاقة المتجددة بحلول عام 2020.

وعلى الرغم من أن دولة الإمارات العربية المتحدة تنظر إلى المستقبل بدرجة سليمة من التفاؤل، يحذر معالي المهندس المزروعى من أن الهبوط الحالي في أسعار النفط والغاز سيؤثر سلباً في استمرار المشروعات الاستثمارية من جانب المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في هذا المجال، وخصوصاً المؤسسات التي تعمل في صناعة النفط والغاز الصخري؛ وذلك نتيجة ارتفاع تكاليف الإنتاج.

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ويقول معالي رئيس الحكومة الإسبانية الأسبق، خوسيه ماريَا أثنار، في كلمته: إن هناك لعبة جيوسياسية جديدة تطورت في مجال الطاقة، وهي تتسم بـ: تجدد التوتر وانعدام اليقين، وتغير النموذج الفكري في ميدان العرض والطلب، والفروق متزايدة الوضوح بين المناطق، والمزيد من الأطراف الفاعلة والتكنولوجيات الجديدة التي تُحدث تحولاً في ميدان الطاقة كما نعرفه. وهو (خوسيه أثنار) لا يشك في أننا نملك القدرات الفنية لتلبية الطلب المتنامي في العقود المقبلة. فالاكتشافات الجديدة المجدية تجارياً من الهيدروكربونات التقليدية، والطفرة في إنتاج النفط والغاز غير التقليدي وتكنولوجيا الاستخراج الجديدة، وعملية تطوير أصناف معينة من الطاقة المتجددة التي باتت مقبولة التكلفة بشكل متزايد، كل هذا يكفل مستويات كافية من العرض لتلبية الطلب المقبل، ولا ريب في أن ثورة الطاقة التي نراها في الولايات المتحدة الأمريكية تُعدّ أوضح مثال على هذه التطورات.

وكما تقول ميشيل ميشو فوس في ورقتها البحثية التي تناولت فيها إمكان تحقيق الولايات المتحدة الأمريكية استقلالها في مجال الطاقة، فإنه من الأهمية بمكان أن ندرك أن الولايات المتحدة الأمريكية ظلت أكبر أو ثاني أكبر منتج للنفط في العالم لبعض الوقت، وقد تمثلت المساهمة الكبرى التي قدمها إنتاج النفط غير التقليدي في الحفاظ على هذا التفوق في ظل نزوب الحقول التقليدية. وتشير فوس إلى أن آفاق تحقيق الولايات المتحدة الأمريكية استقلالها في مجال الطاقة تبدو متفاوتة من حيث إمكاناتها وآثارها المحتملة. فالاعتماد على قوى السوق يعني ضمناً أن إمدادات الطاقة وتوريدها سيعطلان متوقعين على الإشارات السعرية؛ لاجتذاب الاستثمارات وتصحيح الاختلالات في التوازن. وتقول فوس إن ثمة رؤية معقولة للمستقبل، وهي أنه مع استمرار نجاح المكامن غير التقليدية، ربما تتفادى الولايات المتحدة الأمريكية العودة إلى مستويات الواردات العالية من النفط وتؤجل الوقت الذي ستكون هناك حاجة فيه إلى الواردات لسد الجزء الأكبر من الطلب على الغاز، وإن كانت تجارة الطاقة تُتيح مجموعة من المنافع التي لا يمكن أن تحل محلها بسهولة وسائل اقتصادية أخرى، وستظل تجارة الطاقة – على الأقل بالنسبة إلى القارة الأمريكية – شيئاً لا غنى عنه من أجل أسواق تؤدي وظائفها كما ينبغي.

المقدمة: فوائد المستقبل القائم على التكنولوجيا وتحدياته

في غضون ذلك، وتحديدًا في آسيا، تقول إليزابيث طومسون: إن الاستراتيجيات الأساسية التي تنتهجها بلدان شمال القارة وجنوب شرقها وجنوبها لن تشهد تغييراً جذرياً نتيجة الهبوط في أسعار النفط ما لم تظل الأسعار دون 55 دولاراً للبرميل لمدة ستين على الأقل. وتقول طومسون: إن عقود الحكومات الآسيوية لتصدير و/ أو استيراد كميات مختلفة من الوقود الأحفوري ستمضي قدماً، وإن خططها لبناء أو توسيع مختلف البنى التحتية في مجال الطاقة ستمضي في طريقها أيضاً، وما يتعلق بتكلفة توليد الطاقة من النفط والغاز، وتكلفة الديزل والبنزين ووقود السفن ووقود الطائرات وغير ذلك قد تتغير، في حين أن تكلفة الاستثمار في مختلف صور البنية التحتية في مجال الطاقة لن تتغير. وستظل أهم أولويات الحكومات الثرية في آسيا متمثلة في تحرير أسواق الطاقة فيها والحد من انبعاثاتها من الكربون وتقليل تكلفة كل أنواع الطاقة التي تستهلكها، بحيث تحتفظ صناعاتها التصديرية بقدرتها على التنافس على الصعيد العالمي. وأما الدول الآسيوية الفقيرة فستظل على سعيها لتوفير طاقة يُعتمد عليها ومتاحة للملايين من البشر الذين ما زالوا محرومين من الكهرباء أو لا يتمتعون إلا بالقليل منها، وإنهاء انقطاعات الكهرباء في المناطق التي توجد فيها كهرباء، وخلق ظروف سوقية أنسب في مجال الطاقة لجذب الاستثمارات الأجنبية التي تحتاج إليها حاجة ماسة.

ما زالت بلدان كثيرة من بلدان أوروبا الوسطى والشرقية تنجّه بأنظارها إلى روسيا للحصول على إمداداتها من الطاقة. ويخلص جاك شاربلز وأندرو جُدْج في ورقتيهما البحثيتين حول العلاقات بين روسيا وأوكرانيا في مجال الغاز وتبعاتها بالنسبة إلى الإمدادات المتجهة إلى أوروبا إلى أن الوضع يظل دقيقاً وحساساً، وعلى الرغم من أنها لا يتوقعان تكرار ما حدث في يناير 2009 من تعليق لإمدادات الغاز الروسي المتجهة إلى أوكرانيا، فإنهما يوضحان أن الظروف الحالية تعني أن الاحتمال قائم. وأفادا بأنه في حالة وقف مرور الغاز عبر أوكرانيا، فإن دول وسط أوروبا وجنوبها وجنوب شرقها ستتضرر بشكل غير متناسب، أما تعطيل إمدادات الغاز المتجهة إلى أوروبا الغربية فسيكون ضئيلاً. وعلى الرغم من أن المؤلفين يحذران من أن قضية تخزين الغاز حاسمة

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الأهمية في أوروبا، فإنها تشير إلى الحاجة، على المدى البعيد، إلى الاستمرار في تحقيق تكامل سوق الغاز في الاتحاد الأوروبي كأولوية، ويقولان: إن تخزين الغاز يمكنه أن يوفر الأمن على المدى القصير في مجال الطاقة، لكن الأمن البعيد المدى في مجال الطاقة لا يمكن أن يتحقق إلا بالتكامل التام لسوق الغاز في الاتحاد الأوروبي من خلال الوصلات الفعلية العابرة للحدود وتوافر إمدادات بديلة لجميع الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي.

يقول أندريه بيلي: إن التراجع الذي حدث، مؤخراً، في أسعار النفط يقلل الفرص أمام المزيد من ديناميات سوق الغاز ويعزز مراكز الأسواق المرتبطة بأسعار النفط، كما أنه يصعب تنفيذ المشروعات في مجال الغاز الطبيعي، ويحفز النمو الاقتصادي والطلب، ويقلل عدد الموردين، وبالتالي فإن الموردين الحاليين، وخاصة موردي الغاز الطبيعي المسال، يجدون أنفسهم في وضع مواتٍ في هذا السياق الجديد. ويشير بيلي إلى أن دور منتدي الدول المصدرة للغاز صار أقل طموحاً، وأنه لا يمكن مقارنة المنتدي بمنظمة "الأوبك"، حتى لو وُجد عدد من أوجه الشبه الواضحة فيما بينهما. وفيما يخص آفاق أسواق الغاز الدولية ودور المنتدي، يؤكد بيلي أن الطبيعة الدورية التي تتسم بها الهيدروكربونات والتنوع المتزايد وعدم إمكان التنبؤ بأوضاع الأسواق يجب أن تظل الأسس الرئيسية التي يستند إليها أي تقييم.

وبالانتقال إلى الشرق الأوسط، تبين لنا حالة واضحة أخرى تلوح فيها الجغرافيا السياسية في الأفق كعامل مؤثر في ديناميات السوق وهي محدودية مشاركة إيران والعراق في سوق الطاقة الدولية. فعلى الرغم من أن العراق ما زال غارقاً في وحل الصراع، فإن الأحداث الأخيرة دفعت بعض المحللين إلى التأمل بمزيد من التفصيل في آفاق عودة إيران إلى مشهد الطاقة الدولي. وتخلص سارا فاخشوري في ورقتها البحثية حول إمكان مساهمة إيران في أسواق الطاقة، إلى أن سنوات الحرب والعقوبات قد ألحقت ضرراً كبيراً بصناعة الطاقة الإيرانية، بما في ذلك قدرتها على إنتاج النفط والغاز الطبيعي وتصديرهما. لكن في حالة رفع العقوبات المفروضة على صادرات النفط

المقدمة: فوائد المستقبل القائم على التكنولوجيا وتحدياته

الإيرانية، فسوف يستغرق الأمر ما بين 90 يوماً و6 أشهر لكي تستعيد إيران مستوى إنتاجها فيما قبل عام 2012 والبالغ 3.5 مليون برميل يومياً. كما أن إنتاج إيران من النفط الخام يمكن أن يصل إلى ما بين 4 و4.5 مليون برميل يومياً بحلول العقد المقبل أيضاً. وفضلاً عن ذلك، فإن الارتفاع في مخاطر الاستثمار في العراق الناجم عن هجمات "داعش"، وتراجع أسعار النفط، بالإضافة إلى قلة ربحية النفط الصخري الأمريكي الشمالي ونفط بحر الشمال، ستدفع شركات النفط الدولية إلى العودة إلى إيران.

وعلى الرغم من طغيان المخاوف المتعلقة بالإمدادات، فإن السعي الراهن إلى تحقيق كفاءة متزايدة في استخدام الطاقة يعد شاغلاً كبيراً بالقدر نفسه في أعين واضعي السياسات والمخططين الحضريين في عموم كثير من المناطق. وفي الورقة الأخيرة، يسعى مارك ديكن إلى البرهنة على أهمية التكوين المدني في دعم تصميم وإنشاء الأحياء المدنية، وكذلك من حيث ما لشبكات الابتكار الإقليمي من تأثير في استدامة المناطق التي تتسم بكفاءة الطاقة وانخفاض الكربون. وتستخدم الورقة البحثية لدراسة حالة (مشروع هاكبريدج في لندن) للبرهنة على القيمة الاستراتيجية للتعديلات التحديثية الجماعية في إنجاز مثل تلك المناطق، وتحدد القضايا المتعلقة بالموجز البيئي الذي تستند إليه الاستراتيجية. ويخلص المؤلف إلى وجود نقص في المعلومات حول هذا الموضوع لسبب بسيط هو أن التكوين ليس واضحاً، من حيث إذا ما كانت المنافع الناتجة عن المعدلات المتوقعة لاستهلاك الطاقة ومستويات انبعاث الكربون موزعة بالتساوي أم لا. وعلى وجه الخصوص، يحدد الكاتب مواطن الضعف في سياسات التعديل التحديثي، وهو ما يستبعد قطاع الإسكان الاجتماعي المستأجر، وينتهي إلى أن الالتزام تجاه التعديل التحديثي الجماعي، ربما ينظر إليه، في هيئته الحالية باعتباره ليس شاملاً للجميع بقدر ما هو مثير للشقاق، ليس من حيث الحجم والمساحة فقط، بل في ما يخص مدى واتساع وعمق التحول أيضاً الذي يقترحه لتحسين مستويات كفاءة الطاقة والانبعاثات المستمدة من سوق العقارات السكنية.

الكلمة الرئيسية

توجهات الطاقة في المستقبل وتطورات السوق

معالي سهيل محمد فرج المزروعى

يُعدّ حسن استخدام مصادر الطاقة، وخاصةً مصادر الطاقة الأحفورية، العامل الرئيسي لتطور الاقتصاد العالمي، سواء كان في الدول الصناعية الكبرى أو الدول النامية. وتقدم دولة الإمارات العربية المتحدة نموذجاً لذلك التطور الاقتصادي الناتج عن الاستخدام الأمثل لمصادر الطاقة وتسخيرها لبناء اقتصاد مستدام.

إن الدول، وخاصة الدول ذات الاقتصادات العظمى، تضع تأمين توافر مصادر الطاقة على رأس قائمة أولوياتها؛ لما لها من دور في استدامة تلك الاقتصادات وضمان استمرارها. ومن أهم استراتيجيات الاستدامة في مجال الطاقة، أن يكون هناك تنوع متّزن للمصادر بحسب توافرها وجدواها الاقتصادية، بالإضافة إلى اعتبارات التلوث المصاحب لها وما له من أثر في تغيّر المناخ.

ولقد وضعت دولة الإمارات العربية المتحدة بفضل القيادة الرشيدة لسيدى صاحب السمو الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان، رئيس الدولة، حفظه الله، وأخيه صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم، نائب رئيس الدولة رئيس مجلس الوزراء حاكم دبي، رعاه الله، والمتابعة المستمرة من سيدى صاحب السمو الشيخ محمد بن زايد آل نهيان، ولي عهد أبوظبي نائب القائد الأعلى للقوات المسلحة، حفظه الله، أسساً للتخطيط السليم لقطاع الطاقة من شأنه أن يمكن من التعامل مع التحديات المستقبلية ويؤمن لدولة الإمارات العربية المتحدة نمواً اقتصادياً مستداماً.

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ومن أهم الأسس التي تم اعتمادها، التنويع في مصادر توليد الطاقة، فنحن نهدف إلى اعتماد 3 مصادر رئيسية لتوليد الطاقة الكهربائية (التي ينمو الطلب عليها سنوياً بواقع 6٪) في الدولة، إذ سوف يستمر الغاز الطبيعي مصدراً رئيسياً لتوليد الطاقة بواقع لا يقل عن 70٪ عام 2020 متبوعاً بالطاقة النووية، التي ستسهم في إنتاج الطاقة نسبة تتراوح ما بين 24٪ و25٪، ونتوقع أن تكون مساهمة الطاقة المتجددة بنحو 5٪.

إن الطلب العالمي على النفط والغاز مستمر ويتراوح ما بين 1٪ و1.5٪ سنوياً، كما أن الطلب المحلي على تلك المصادر في تنامي مستمر؛ ولذلك قمنا في دولة الإمارات العربية المتحدة بالاستثمار في مجال رفع قدرة الدولة التصديرية إلى مستوى 3.5 مليون برميل من النفط في اليوم بحلول عام 2017، مستثمرين في تلك المشروعات ما يزيد على 70 مليار دولار.

ونظراً إلى ما يشكله الغاز الطبيعي من نسبة في سلة الطاقة في دولة الإمارات العربية المتحدة العربية المتحدة، فقد تم اعتماد 3 مصادر لتوفير هذا الغاز، هي: الغاز المنتج محلياً، والغاز المضغوط المستورد عن طريق الخطوط البحرية، والغاز الطبيعي المسال.

ونظراً إلى الطلب العالمي على النفط والغاز وما يتطلبه ذلك من استثمارات ضخمة، فإن استقرار الأسعار شيء أساسي لضمان توفير الاحتياجات المستقبلية. نحن في دولة الإمارات العربية المتحدة سوف نستمر في استثماراتنا لتلبية الطلب العالمي على النفط بغض النظر عن الانخفاض الحالي في الأسعار، وفي العمل مع منظمة "أوبك" على توازن العرض والطلب، ونرى أنه لن يتم تسييس مسألة أسعار النفط والغاز.

وفيما يلي بعض مشروعاتنا في مجال تلبية الاحتياجات المستقبلية للنفط والغاز:

1. الاستثمار في مشروعات تطوير حقول الغاز الحامض غير التقليدية، التي تعتبر الأكبر عالمياً، ومنها: مشروع حقل شاه الذي تديره شركة الحصن.

الكلمة الرئيسية: التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

2. الاستثمار في توسعة مصفاة الرويس بواقع زيادة قدرها 415 ألف برميل في اليوم، ما سيرفع الطاقة التكريرية للدولة، إلى ما يزيد على مليون برميل في اليوم لإمداد السوق المحلية، ونسبة تصدير المنتجات البترولية.

من وجهة نظرنا، الانخفاض الحالي في الأسعار لن يكون في مصلحة استمرار الاستثمارات من قبل الشركات الصغيرة والمتوسطة في قطاعي النفط والغاز، وخاصة في النفط الصخري؛ نظراً إلى ارتفاع كلفة الإنتاج.

كما أن دولة الإمارات العربية المتحدة لها نظرة متفائلة تجاه مساهمة الطاقة المتجددة والطاقة النووية، كونها مصدرين نظيفين للطاقة. كما أن مشروع دولة الإمارات العربية المتحدة للطاقة النووية السلمية يعتبر مرجعاً عالمياً ومثالاً يُحتذى به في الشفافية وسرعة التنفيذ. وسوف يسهم هذا المشروع في 5600 ميجاوات - ساعة، حيث يشكل ما بين 24% و 25% من استهلاك الكهرباء في الدولة عام 2020.

أما بالنسبة إلى مشروعات الطاقة المتجددة، فإننا نعدُّ أحد المستثمرين الرئيسيين في هذا المجال، سواء على الصعيد المحلي أو العالمي، من خلال شركة "مصدر" المملوكة بالكامل لحكومة أبوظبي. والتي تنفذ الكثير من المشروعات المتميزة، مثل: إنشاء أكبر محطة للطاقة الشمسية المركزة في الدولة في عام 2013. ويتوقع أن تسهم مشروعات الطاقة المتجددة بنسبة 5% من الاستهلاك بحلول عام 2020.

و للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون تقوم شركة "أدنوك" بالتعاون مع شركة "مصدر" بمشروع التقاط غاز ثاني أكسيد الكربون وتخزينه من بعض مصانع الحديد وحقنه في بعض الطبقات المنتجة؛ وذلك للتخلص من أثره البيئي وتحرير الغاز الطبيعي الذي يُستخدم عادة في رفع الضغط في المكامن.

الانجاعات المستفيلة للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

نحن في دولة الإمارات العربية المتحدة نؤمن بأن التخطيط السليم ووضع استراتيجية بعيدة المدى للطاقة سوف يمكننا من المحافظة على النمو الاقتصادي ومن الاستمرار كأحد المنتجين الموثوق بهم في العالم. من هذا المنطلق أوكل لوزارة الطاقة أن ترسم تلك الاستراتيجية بالتعاون مع المؤسسات المحلية والاتحادية كافة في الدولة، ونتطلع إلى بناء استراتيجية متنوعة ومستدامة تسهم في المحافظة على البيئة وحفظ المصادر من الهدر.

الكلمة الرئيسية

تحديات الطاقة العالمية والفرص الناشئة

معالي خوسيه ماري أثنار

تحتل الطاقة والمبادرات السياسية المحيطة باستخدامها والتحكم فيها والحفاظ عليها، صدارة الساحة العالمية. ومع ذلك، ففي السنوات الأخيرة، باتت أهمية الطاقة أكثر وضوحاً باعتبارها عنصراً أساسياً في التخطيط الاستراتيجي للحكومات.

ومن أجل زيادة أمن الإمدادات، اتسع نطاق سياسة الطاقة لا ليشتمل على إمكان الوصول إلى الموارد واستقرار الإنتاج فحسب، بل أيضاً الاستدامة البيئية والاجتماعية لاستخدام الطاقة.

وتشكل القوى الكبرى والقوى ذات الأهمية السياسية والاقتصادية والمتنامية، فضلاً عن مختلف الجهات العامة والخاصة في قطاع الطاقة، شبكة من العلاقات والتحالفات التي تعيد كتابة القواعد في مجال الطاقة.

لقد برزت لعبة جيوسياسية جديدة في مجال الطاقة تتسم بطابع متجدد من التوتر وعدم اليقين، وتغير النموذج الفكري في مجال العرض والطلب، ووجود فروق متزايدة الوضوح في الأسعار بين المناطق، وتوافر المزيد من اللاعبين والتقنيات الحديثة التي تحدث تحولاً في مجال الطاقة كما نعرفه.

التحديات التي تواجه صناعة الطاقة العالمية في المستقبل القريب

سيجلب هذا السيناريو العالمي الجديد معه تحديات مختلفة بالنسبة إلى العرض والطلب، أولاً: النمو السكاني. ففي السنوات الـ 50 الماضية تضاعف عدد سكان العالم

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ثلاث مرات، وكل من يزيد عمره على الخمسين عاماً شهد تضاعف أعداد سكان الشرق الأوسط أربعة أضعاف. وعلى الرغم من أن النمو السكاني العالمي أخذ في التباطؤ، فإنه من المنتظر ارتفاع عدد السكان من سبعة مليارات نسمة اليوم إلى تسعة مليارات بحلول عام 2035.

ثانياً، الاقتصاد العالمي أخذ في النمو أيضاً. وعلى الرغم من الضجة الصاخبة، على المدى القصير، فإن الاتجاه، على المدى الطويل، هو مواصلة الاقتصاد العالمي للنمو بمعدل نحو 3.5٪ سنوياً حتى عام 2035.

ثالثاً، استهلاك الطاقة أخذ في الازدياد. فخلال العقدَيْن الماضيين، ارتفع حجم الطلب على الطاقة بنحو 50٪. وفي العقدَيْن المقبلَيْن، من المتوقع أن يزيد حجم الطلب على الطاقة بنحو 40٪، وهو سيضيف ما يعادل الطلبَيْن الأمريكي والصيني مجتمعين إلى الاستهلاك العالمي من الطاقة.

وإذ نأخذ في الاعتبار إحصاءات النمو الثلاثة هذه، يتجلى التحدي فيما يخص الطلب على الطاقة بوضوح، ويكمن التحدي العالمي في كيفية تحقيق التوازن بين الجهود المبذولة لتلبية الطلب المتزايد على طاقة ميسورة ومضمونة، مع تناول مسألة التغير المناخي في الوقت نفسه.

ويُعدُّ الحفاظ على إمدادات كافية من الطاقة يمكن الاعتماد عليها وبأسعار معقولة ومستدامة، أمراً ضرورياً للنمو والتنمية العالمية. فمع توقع تضاعف الاستهلاك العالمي للطاقة في السنوات الـ 50 الأولى من القرن الحالي، وأغلبية هذا الطلب صادرة من خارج دول منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومع ازدياد صعوبة الوصول إلى الموارد يوماً بعد يوم، ومع ازدياد قضية تغير المناخ إلحاحاً، نجد أن التحدي الذي نواجهه في مجال الطاقة معقد ومتعدد الوجوه.

الكلمة الرئيسية: تحديات الطاقة العالية والفرص الناشئة

بالإضافة إلى ذلك، هناك مخاطر وتحديات إضافية، منها المخاوف العالمية في ما يتعلق بانبعاثات الكربون - المتركزة بشكل خاص في أوروبا - فضلاً عن الصراعات والتوترات التي تطال كثيراً من مناطق إنتاج النفط والغاز في العالم.

ومع ذلك، فإنها ليست المرة الأولى التي تواجه فيها صناعة الطاقة - على وجه التحديد صناعة النفط - تغيرات عميقة ومربكة. في الواقع، كانت التغيرات الرئيسية من السمات الدائمة في عمل هذه الصناعة.

ولقد تعامل قطاع النفط مع حالة عدم اليقين منذ بدايتها. وتتعلق الاختلافات ببساطة اليوم بحجم الأحداث العاصفة التي تقع وسرعتها وتنوعها.

وثمة صراعات حدثت في منطقة الشرق الأوسط في أعقاب "الربيع العربي"، منها ما يجري في سوريا والعراق وليبيا وأماكن أخرى. وهناك أيضاً توتر متواصل بين أوكرانيا وروسيا ومختلف العقوبات ذات الصلة.

كما يظل التغير المناخي يمثل خطراً كبيراً يواجه كوكب الأرض، لكنه خطر يجب أن يزاحم الشواغل الأخرى الأكثر إلحاحاً بشأن الأمن والاقتصاد للفوز بالاهتمام الحكومي. وفي الواقع، فإن حالة عدم اليقين الاقتصادي تثير موجة جديدة من تقلبات أسعار النفط.

استجابة صناعة الطاقة

ومع ذلك، وكما كانت الحال في الماضي، فقد تفاعلت صناعة الطاقة مع الأحداث بثبات. فمن الناحية الفنية، لا أحد يستطيع أن ينكر أننا نعيش في عصر "ربيع الابتكار" في ظل وجود موارد وتقنيات وشراكات جديدة مزدهرة في جميع أنحاء العالم. لا ريب في أن لدينا من الإمكانيات والقدرات الفنية ما يؤهلنا لتلبية الطلب المتزايد في العقود المقبلة. إن الاكتشافات الجديدة المجدية تجارياً من الهيدروكربونات التقليدية، والزيادة في

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

إنتاج النفط والغاز غير التقليدي، والتقنيات الجديدة لاستخراج النفط، وتزايد إمكان تطوير أنواع معينة من الطاقة المتجددة، جميعها عناصر تضمن توافر مستويات كافية من العرض لتلبية الطلب.

وأوضح مثال على هذه التطورات، بلا شك، هو ثورة الطاقة في الولايات المتحدة. ففي خلال الفترة ما بين عامي 2007 و2012، ارتفع إنتاج الغاز الصخري الأمريكي بنسبة تزيد على 50٪ سنوياً، وحققت حصته من إجمالي إنتاج الغاز في الولايات المتحدة من 5٪ إلى 39٪. وخلال الفترة ذاتها، أحدثت تقنية التصديع زيادة قدرها 18 ضعفاً في إنتاج الولايات المتحدة من النفط الخفيف المحكم. وبفضل هذه التطورات، تخطت الولايات المتحدة روسيا لتصبح أكبر منتج للطاقة في العالم.

وتعمل هذه الصناعة ليس فقط على تحويل ميزان الطاقة في الولايات المتحدة، بل وتحويل اقتصادها أيضاً. لقد وصف قطاع الطاقة بجداره بأنه القطاع الأول في توفير فرص العمل من قطاعات الاقتصاد الأمريكي، حيث شهد مجال النفط والغاز ارتفاعاً ملحوظاً في فرص العمل بلغت نسبته 27٪ منذ عام 2008.

وفي الوقت نفسه، بدأ الاعتماد على الواردات يقل وبدأ القطاع يحدث تحولاً في الميزان التجاري الأمريكي، ساعد في التنافس على الصعيد الدولي، ووفر المزيد من فرص العمل، وخلق حياة جديدة في الاقتصاد الأمريكي.

ومن الواضح أن هذا النوع من العملية الثورية يتسبب في حدوث فترات من عدم الاستقرار، سواء من حيث السعر أو الأوضاع الجيوسياسية. كما أن الزيادة في الأمن المستمدة من عملية ابتكار مكثفة، مقرونة بالمستوى الحالي من انعدام اليقين في بعض بقاع العالم الأخرى، تفرض ضغطاً على الأسعار.

ويتمخض مشهد الطاقة العالمي الجديد عن لاعبين جدد، وتقنيات جديدة، وشراكات جديدة تتحدى الوضع الراهن. ومع ذلك، فما من شك في أن جميع مصادر

الكلمة الرئيسية: تحديات الطاقة العالمية والفرص الناشئة

الطاقة ستلعب دوراً في المستقبل، وأن النفط التقليدي سوف يستمر في القيام بدور قيادي لفترة طويلة في المستقبل.

وأعتقد أن أمن العرض وأمن الطلب متساويان من حيث الأهمية. نحن نريد تأمين الأسعار التي يمكن التنبؤ بها وتحملها. وكلنا نتذكر وصول أسعار النفط إلى 147 دولاراً للبرميل في صيف عام 2008، وانهارها لاحقاً إلى أقل من 40 دولاراً بعد ستة أشهر. هذا النوع من التقلب يخلق حالة من عدم اليقين، ويؤثر في الاقتصاد العالمي، ويقوّض الاستثمار. لذا، فمن مسؤوليتنا المشتركة تعزيز الشفافية والاستقرار في أسواق الطاقة العالمية، وهو ما سيكون مُربحاً للجميع.

وكما ترون، فإنني أثق بقدرات صناعة الطاقة من الناحية الفنية على التعامل مع التحديات المقبلة. إن مجيء هذه الرسالة من أوروبا يجعلها أكثر قيمة، لأن أوروبا تحتل مرتبة متأخرة في لعبة الطاقة العالمية الجديدة.

إن التنمية الاقتصادية الخادعة، بالإضافة إلى الأعباء المفرطة التي تتحملها دول الرفاه باهظة التكلفة، وعدم اكتمال الأطر المؤسسية، وعدم وجود قيادة وإرادة سياسية للمضي قدماً، كل هذه العوامل تجعل أوروبا تأتي في مرتبة متأخرة في السباق.

ولا ريب في أن المفوضية الأوروبية لديها الكثير لتفعله في هذا المجال. لقد حان الوقت لأوروبا أن تضع الطاقة على رأس جدول الأعمال، وأن تعمل على إحداث توازن أكبر بين الأمن والتنافسية والاستدامة البيئية. كما حان الوقت لأوروبا أن تؤدي دوراً أكثر نشاطاً في تلك الأحداث التي تعرّض مستقبل رخاء القارة للخطر.

يتطلب مشهد الطاقة الجديد دبلوماسية مختلفة أكثر مرونة مما كان عليه الأمر في الماضي؛ وذلك لضمان توفير أمن الطاقة بوجه خاص وأمننا بوجه عام. وتستند قضايا الطاقة بشكل واضح إلى الجغرافيا السياسية وتعد بمنزلة محركات لها.

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ويرسم الاضطراب السياسي الحالي في منطقة الشرق الأوسط صورة حية للمخاطر الخاصة بترتيبات الطاقة التقليدية. وتحصل أوروبا على إمدادات نفطية كبيرة من المنطقة، ومن ثم ينبغي أن نبذل قصارى جهدنا لضمان تحقيق التطلعات المشروعة للديمقراطية والحرية بالتوازن مع التطور السياسي المنظم في بلدان المنطقة ومجتمعاتها، وأن نكفل لشعبها الاستقرار الذي تحتاج إليه لتقرير مصيرها.

الاتجاهات المستقبلية للطاقة

الفصل الأول

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

ميشيل فوس

اعتماداً على أي مقياس من المقاييس، وعلى أساس مكافئ برميل النفط بالوحدة الحرارية البريطانية، تملك الولايات المتحدة وأمريكا الشمالية موارد طاقة وافرة. والحقيقة أنه بالنسبة إلى هذه القارة والاقتصادات الثلاثة التي يربط التبادل التجاري فيما بينها (الولايات المتحدة وكندا والمكسيك)، هناك على الأرجح موارد طاقة داخلية كافية من الأنواع كلها لتلبية الطلب في أي سيناريو مستقبلي افتراضي. ويشمل هذا مصادر الطاقة المعلومة والمتوقعة، ومنها (على سبيل المثال لا الحصر) ما يأتي:

- احتياطيات وموارد الهيدروكربونات (النفط أو البترول والغاز)، بما في ذلك الحقول المنتجة التقليدية الحالية ومواقع الإنتاج غير التقليدية الجديدة (مكامن الصخر الكتيّم أو مكامن النفط الصخري والرمال الزيتية)، بالإضافة إلى المواقع الحدودية (المياه العميقة وفائقة العمق، والمنطقة القطبية الشمالية، والنفط الصخري، وهيدرات الميثان، ومصادر أخرى كثيرة يرجح كونها مصادر غنية بالهيدروكربونات).
- المكامن الهائلة من الفحم بكل أنواعه ودرجاته.
- موارد الطاقة المائية، وخصوصاً في منطقة شمال غرب الولايات المتحدة المطلّة على المحيط الهادي وفي شمال كندا.

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

- مصادر الطاقة المتجددة التي تتراوح ما بين الكتلة الحيوية (في المناطق المؤاتية لإنتاج المحاصيل) وطاقة الرياح والطاقة الشمسية.
- مكانن اليورانيوم المحلية.

كما تحتفظ البلدان الثلاثة ببنية تحتية عابرة للحدود وتعمل على توسيعها، وذلك مثل خطوط الأنابيب والسكك الحديدية وشبكات نقل الكهرباء عالية الجهد. وهي ماضية ببطء ومثابرة نحو تبني مقاربات تنظيمية مشتركة فيما يخص الاعتماد وحقوق الملكية وشروط الوصول والاستخدام وتسعير الطاقة المستند إلى السوق، وغير ذلك من منظومات البنية التحتية المساندة.¹

وتقدم هذه الورقة البحثية نظرة عامة عن مكانن وإنتاج النفط والغاز غير التقليدي الصاعدة وأثرها في أوضاع الطاقة في الولايات المتحدة. وتتناول في هذه الورقة نطاق قاعدة الموارد والتحديات التي تواجه الاستغلال التجاري والنمو في الطلب المحلي الذي حفزته موجة إنتاج النفط والغاز غير التقليدي. ومن أجل توفير السياق والمنظور للقارئ، يتناول الجزء التمهيدي بعض ملامح قطاع الطاقة الأمريكي حاسمة الأهمية والمشهد على صعيد السياسات/ التنظيمات.

عوامل الاستقلال في مجال الطاقة*

نظراً إلى ما لا يعد ولا يحصى من كوادريليونات** الوحدات الحرارية البريطانية من موارد الطاقة المتاحة وتاريخ هذه الموارد والسياسات والتطور التنظيمي، يجدر بنا أن نتساءل: لماذا لا يتحقق للولايات المتحدة الاستقلال التام في مجال الطاقة؟ بعبارة أخرى: لماذا يتعذر بلوغ مستقبل مستقل في مجال الطاقة؟

* يرتبط الاستقلال في مجال الطاقة بهدف خفض اعتماد الولايات المتحدة على استيراد النفط وغيره من مصادر الطاقة من الخارج. (المحرر)

** الكوادريليون عدد يساوي مليون مليار. (المحرر)

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

النقطة الأولى؛ وهي النقطة الأوضح، أنه ليست كل موارد الطاقة المتاحة يمكن استخراجها بفاعلية أو على أساس تجاري. فالولايات المتحدة تملك موارد فحم هائلة يقدرها البعض بأنها قادرة على توفير مصدر غني بالطاقة لمدة تزيد على 200 سنة بكثير.²

دافع كثيرون منذ زمن طويل عن الفكرة القائلة بأن إسالة الفحم يمكن أن تتمخض عن تشكيلة من إمدادات الوقود السائل التي يمكنها - بالإضافة إلى إنتاج النفط المحلي - أن تدفع الولايات المتحدة بحق نحو الاعتماد على الذات في قطاع النقل الكبير والمهيمن. ما زالت التكنولوجيات غير تنافسية ولا يوجد إلا تمويل حكومي محدود متاح لتقديم الدعم المالي أو الدعم بطريقة أخرى لاستثمارات واسعة النطاق في أنظمة الطاقة البديلة. فضلاً عن ذلك، توجد معارضة كبيرة لتعدين الفحم واستخدامه. وعلى سبيل المقارنة، يوجد أيضاً اختلاف كبير على أفضل طريقة لتشجيع مصادر الطاقة التي قد تكون مرغوبة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. فهذان الموردان وغيرهما من موارد الطاقة المتجددة يتطلبان دعماً أكبر نسبياً من مصادر الطاقة التقليدية فيما يتعلق بالبنية التحتية. الأمر الذي من شأنه أن يمثل أعباء طلب جديدة على شبكات الكهرباء يصعب تبريرها، من حيث ما يتم توليده وإيصاله من طاقة. وهذا لأن مصادر الطاقة المتجددة تتميز بكثافات طاقة أقل كثيراً (حتى إن تسنى التوصل إلى التخزين واسع النطاق للطاقة وهو أمر نظري الآن). وتثير هذه الحقيقة الأخيرة نقطة مهمة، تتمثل في مصادر الطاقة المتجددة تعد بمنزلة اختيارات شعبية في يومنا هذا، لكنها مع ذلك لم تشكل إلا نحو 10٪ من إجمالي إنتاج الطاقة في عام 2014 (مقارنة بنسبة 8٪ في عام 1950). وربما تصبح مصادر الطاقة المتجددة وأنظمتها أقل جاذبية في ظل التوسع فيها وظهور آثارها وتبعاتها بشكل أوضح للعيان.

خلاصة القول، في عموم تشكيلة مصادر الطاقة التقليدية ومصادر وأنظمة الطاقة البديلة، بما في ذلك مصادر الطاقة المتجددة، أنه توجد مجموعة متنوعة من العقبات أمام الاستخدام والاستغلال التجاري حتى في دولة غنية بالموارد وثرية مثل الولايات المتحدة.

الالتجارات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

النقطة الثانية؛ وهذه نقطة أقل وضوحاً للمراقبين من الخارج، لا يوجد توافق كبير حول كيف وأين يتم اختيار أماكن أنظمة البنية التحتية التي سيتطلبها استخلاص وإيصال جميع موارد الطاقة المتاحة، كما أن النظام الأمريكي لمراجعة البنية التحتية الحيوية في مجال الطاقة والتصديق عليها شيء من الصعب فهمه.

لا يتوقف الاستقلال في مجال الطاقة على الثراء في الموارد فحسب، بل يتوقف أيضاً على وجود أنظمة بنية تحتية معقدة وباهظة التكلفة لإيصال إمدادات الطاقة إلى الأسواق. ونظراً إلى حجم سوق الطاقة الأمريكية، يجد المراقبون الخارجيون صعوبة في إدراك حجم المشكلات التي تواجه تشجيع إقامة البنية التحتية الحيوية. والحوادث أو النزاعات التي تحظى بدعاية كبيرة يمكنها أن تكون بمنزلة جرس إنذار. وأحد الأمثلة من هذا القبيل، هو تصديق الولايات المتحدة على خط أنابيب نفط "كيستون إكس إل".³ فمن شأن الجزء "إكس إل" المقترح من منظومة "كيستون" أن يوسع نقل النفط الرملي الكندي من شمال مقاطعة ألبرتا إلى ساحل الخليج الأمريكي، حيث تتم تصفيته وتسويقه. والأجزاء التي تم الانتهاء منها من منظومة "كيستون" تمكّن حالياً خام النفط الرملي الكندي من التدفق من مدينة ستيل بولاية نبراسكا إلى أسواق التصفية في منطقة الغرب الأوسط ثم جنوباً إلى ميناء بورت آرثر في ولاية تكساس (ساحل الخليج الأمريكي). وبحلول أواخر عام 2015، من المقرر أن يكون قد تم الانتهاء من خط فرعي وتشغيله ما يمكن من الوصول إلى جميع المصافي المطلّة على ساحل الخليج في جنوب شرق تكساس، ثم شرقاً إلى لويزيانا من خلال خطوط الأنابيب الحالية. الجزء المثير للجدل من شبكة خطوط الأنابيب هو خط فرعي جديد وأكبر قطعاً سيمتد من بلدة هارديستي بمقاطعة ألبرتا الكندية إلى مدينة ستيل. سيزيد الخط الفرعي "إكس إل" المقترح طاقة شبكة كيستون الحالية البالغة نحو 1.3 مليون برميل يومياً بمقدار 830 ألف برميل إضافي يومياً. وقد استخدم الرئيس باراك أوباما في 24 فبراير 2015 حق النقض ضد تشريع كان من شأنه أن يصدّق على إنشاء خط "إكس إل" الفرعي.

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

خط أنابيب "كيستون إكس إل" ليس هو نقطة الجدل الوحيدة في خطوط أنابيب النفط، وخطوط أنابيب النفط ليست هي المشكلة الوحيدة. فقد أدى ارتفاع الإنتاج في مواقع لا تحظى بخدمة جيدة من خطوط الأنابيب - لكن تصلها السكك الحديدية - إلى زيادة استخدام هذا الأسلوب من أساليب النقل لحمل إمدادات النفط إلى الأسواق. وقد أثار عدد من حوادث السكك الحديدية، التي لقيت تغطية واسعة، تساؤلات حول الحكمة من نقل النفط الخفيف شديد التطاير (نتاج التكثيف) الذي يهيمن عادة على تشكيلات الإنتاج غير التقليدي. وبعيداً عن خطوط أنابيب النفط، تظل المعارضة الجماهيرية ضد خطوط أنابيب الغاز الطبيعي قوية، وخصوصاً في الأجزاء ذات الكثافة السكانية المرتفعة من الولايات المتحدة (على سبيل المثال، شرق الولايات المتحدة، حيث يجري اقتراح إنشاء عدد من خطوط الأنابيب ذات القطر الكبير لنقل إنتاج الغاز الصخري العالق من تكوين مارسيلوس الصخري). والأسوأ من بين هذه التحديات كلها، هو خطوط الطاقة الكهربائية عالية الجهد، حيث تعثر عدد من المشروعات البارزة التي كانت ستقوم بتوصيل مصادر توليد الطاقة المتجددة والتقليدية.

والحقيقة أن الجدل الذي ثار حول خط أنابيب "كيستون إكس إل" ما هو إلا رأس الجبل الجليدي، وما خفي كان أعظم، كما أنه يمثل دراسة حالة مثيرة للاهتمام. فعلى الرغم من أن المشاعر المناهضة للتنقيب - وخصوصاً المشاعر المرتبطة بعمليات النفط والغاز غير التقليدي - تستحوذ على عناوين الأخبار وتهيمن عليها، فقد تبين أن أمريكيين ينتمون إلى أطياف كثيرة يعارضون معظم أنواع عمليات التطوير. ونجد المعارضة للبنية التحتية من أي نوع، ليس فقط البنية التحتية الخاصة بالطاقة، بل الخاصة بالنقل (الطرق والجسور) وإمدادات المياه والاتصالات وما إلى ذلك، على أشدها على مستوى المجتمعات المحلية. وعلى الرغم من ذلك، فإن جماعات مصالح خارجية قوية، مثل المنظمات غير الحكومية البيئية ومنظمات المجتمع المدني التي تتدخل بشكل روتيني في عملية اتخاذ القرار الفيدرالية، تمارس أيضاً تأثيراً على المستوى المحلي ومستوى الولايات. غالباً ما تملك السلطات الفيدرالية في أمريكا الشمالية قدرات محدودة للتصدي للتزاعاات المحلية (أو

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ميزة نسبية محدودة في التصدي لها) التي تتمخض على الدوام عن تأخيرات أو تزيد التكاليف أو تسفر عن إلغاء أنظمة البنية التحتية، بل إن كثيراً من الهيئات التنظيمية في الولايات المتحدة الأمريكية، التي تتمتع بمعظم سلطة الرقابة على مسائل البنية التحتية الخاصة بالطاقة وغيرها داخل حدود ولاياتها، ونظيراتها في الهيئات والمحاكم في المقاطعات والأقاليم الكندية، تكافح من أجل حل النزاعات الإقليمية والمحلية التي تثور حول المشروعات التطويرية الخاصة بالطاقة. فالاختصاص الوطني واختصاص الولاية أو المقاطعة في مجال حقوق مرور البنية التحتية والتصديق عليها ليس دائماً واضحاً وتثور النزاعات بشكل روتيني حول إذا ما كانت السلطة الوطنية (الفيدرالية) تغلب سلطة الولاية أو المقاطعة أو الإقليم في الولايات المتحدة وكندا أم لا.⁴ فعلى سبيل المثال، قبل استخدام الرئيس الأمريكي حق النقض ضد خطة أنابيب "كيستون إكس إل"، وذلك في 9 يناير 2015، كانت المحكمة العليا في ولاية نبراسكا قد رفضت طعناً ضد خطة الأنابيب.

يعطينا خط أنابيب "كيستون إكس إل" مثلاً توضيحياً مفيداً على عدم اتساق السلطة الفيدرالية وعملية اتخاذ القرار على المستوى الفيدرالي أيضاً. فقد أعطيت وزارة الخارجية الأمريكية، بموجب الأمر التنفيذي رقم 13337 الذي أصدره رئيس الجمهورية آنذاك جورج دبليو بوش في عام 2004، سلطة إصدار تصاريح من أجل "إنشاء أو توصيل أو تشغيل أو صيانة المرافق الواقعة على حدود الولايات المتحدة والمستخدم في تصدير أو استيراد النفط أو المنتجات النفطية أو الفحم أو أصناف الوقود الأخرى إلى بلد أجنبي أو منه".⁵ كان الغرض من الأمر التنفيذي رقم 13337 هو توضيح موافقات ما يسمى "التصاريح الرئاسية" على النحو الوارد تعريفه في أوامر تنفيذية يعود تاريخها إلى الخمسينيات من القرن الماضي، وفي ضوء الوعي الأمني المستجد فيما بعد أحداث 11 سبتمبر. المثير للسخرية أن ثمة غرضاً صريحاً للأمر التنفيذي رقم 13337 كان يتمثل في تبسيط مراجعة البنية التحتية الحيوية وإصدار تصاريح لها. اللافت للنظر، أن الأمر التنفيذي رقم 13337 احتفظ فعلياً باختصاص إصدار التصاريح الرئاسية لمشروعات البنية التحتية الكبيرة العابرة للحدود الوطنية في مجال الطاقة على المستوى التنفيذي، غير

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

أن هذا الأمر التنفيذي انتزع السلطة من الجهة التنظيمية الرئيسية المستقلة على المستوى التنفيذي والمنوط بها إصدار كل تصاريح البنية التحتية الأخرى العابرة لحدود الولايات داخل الولايات المتجاورة الثماني والأربعين، وهي الهيئة الفيدرالية لتنظيم قطاع الطاقة. تملك هذه الهيئة، ممثلة في مكتب مشروعات الطاقة التابع لها، خبرة طويلة في التعامل مع العدد الهائل والمعقد من مراجعات المشروعات الكبرى، بما في ذلك الجوانب التشغيلية والاقتصادية (التعرفة) فضلاً عن تقييمات الآثار البيئية. كما تملك الهيئة الفيدرالية لتنظيم قطاع الطاقة تاريخاً طويلاً من التنسيق مع المصالح الولائية والمحلية أيضاً. فضلاً عن ذلك، فإن مكونات شبكة كيستون الحالية الواقعة داخل الحدود الأمريكية تخضع بالفعل لاختصاص الهيئة الفيدرالية لتنظيم قطاع الطاقة. ومن ثم فإن التبعات غير المقصودة للإجراءات التنفيذية التي قُصد من ورائها تأمين اتخاذ القرار، بل تحسينه أيضاً، وضعت المسؤولية في أيدي جهة (وأعني وزارة الخارجية) هي، على وجه الخصوص، غير مناسبة للتعامل مع القضايا الجدلية على المستويين الولائي والمحلي على امتداد مسار خط الأنابيب المقترح (داخل نبراسكا وفي أماكن أخرى).⁶

وخارج نطاق اختصاص الهيئة الفيدرالية لتنظيم قطاع الطاقة، عُزز الإشراف والرقابة العامان على البنية التحتية اللذان تتمتع بهما الولايات الأمريكية على الدوام من خلال مراجعات الأحكام القضائية. فبموجب الدستور الأمريكي، نجد "حقوق الولاية" متأصلة بعمق في قرارة النفس الأمريكية وهي نتيجة منطقية لنشأة البلد. وتملك الولايات الفردية سلطة على أنشطة التنقيب عن النفط والغاز، وخطوط أنابيب النفط والغاز التي تعمل داخل حدود الولايات "فيما بين الولايات"، وتلك الأجزاء من شبكات الكهرباء التي ليست متصلة ببعضها بعضاً كجزء من الشبكة الوطنية للبيع بالجملة، بالإضافة إلى العدد الضخم من مكونات البنية التحتية الأخرى الخاصة بالطاقة. وحيثما كانت الهيئة الفيدرالية لتنظيم قطاع الطاقة أو سلطات أخرى على المستوى الفيدرالي تملك الاختصاص، كالاختصاص فيما يتعلق بمرافق تخزين الغاز الطبيعي ومرافق استيراد و/أو تصدير الغاز الطبيعي المسال (كلاهما منوط بالهيئة الفيدرالية لتنظيم قطاع الطاقة)،

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ومحطات الطاقة النووية (منوط باللجنة التنظيمية النووية) أو التنقيب عن النفط والغاز في المياه الفيدرالية البحرية أو الأراضي الفيدرالية البرية (منوط بالوكالات التابعة لوزارة الداخلية)، يُتوقع أن تقوم السلطات الفيدرالية بالتنسيق مع متخذي القرار والمصالح على المستويين الولاياتي والمحلي. ويجب أن تتقيد الولايات بالقواعد الفيدرالية بشأن البيئة والسلامة، حيث تصدر معاييرها الخاصة بها التزاماً بالإرشادات الفيدرالية. والنزاع شيء متأصل في هذه العمليات، والمحاكم لديها خبرة طويلة في التقاضي. فالولايات تعارض بشكل روتيني وتلجأ إلى القضاء ضد القواعد والقرارات المقترحة من قبل الوكالة الفيدرالية، سواء ضد الهيئة الفيدرالية لتنظيم قطاع الطاقة فيما يخص البنية التحتية أو وكالة حماية البيئة فيما يخص القواعد المتعلقة بالهواء والماء (وهذه ساحة حافلة بشكل خاص)، أو الوكالات التابعة لوزارة الداخلية فيما يخص موارد النفط والغاز والموارد الأخرى البحرية والبرية الفيدرالية، وهلم جرّاً. صار اللجوء إلى القضاء بشأن السياسات هو القاعدة المتبعة، وخصوصاً بالنظر إلى ميل الهيئات المنتخبة إلى تجنب التحديد في عملية التشريع.

المهم، حتى وإن كان هذا قد يتناقى مع الصواب في أعين المراقبين الخارجيين، فإن التعقيد الكامن في النظام الأمريكي ليس كله شراً. فمكان المجتمعات المحلية لا بد من أن يتعايشوا مع النشاط الصناعي والبنية التحتية التي تقام، وبالتالي ينبغي أن يكون لهم صوت مسموع. وعلى الرغم من كل النقد الذي يكال للقانون الوطني للسياسة البيئية لسنة 1970 لأنه فتح الباب أمام تبعات هائلة غير مقصودة في ظل ازدهار نشاط جماعات المصالح والتقاضي، فإن ذلك القانون وتنفيذه ساعدا على ظهور قواعد ومعايير لإدماج الآثار البيئية في مراجعات المشروعات. أما كيف ينبغي أن تؤخذ الأولويات الاقتصادية بعين الاعتبار، وإذا ما كانت تنال فرصة كافية للتعبير عنها في مواجهة الآثار البيئية المحتملة، وكيف يُضمن الاتساق في المراجعات التي تتم بموجب القانون الوطني للسياسة البيئية فهي نقاط جيدة للنقاش. وتحتل هذه القضايا صميم مشروع خط أنابيب "كيستون إكس إل" وغيره من مقترحات البنية التحتية التي هي مثار جدل شديد. وفي نهاية المطاف، توفر الهيئات المنتخبة (الهيئات التشريعية الولاياتية وكونجرس الولايات المتحدة) الضوابط

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

والموازنين. ونجد في الولايات المتحدة، كما في معظم البلدان في يومنا هذا، أن أصعب قضية شائكة وحساسة تنطوي على الوقود الأحفوري، وكيف يمكن ضمان أمن الطاقة (والأمن الاقتصادي) إذا قلصت هاتان الصناعتان.

النقطة الثالثة؛ ثم إن الموارد والبنية التحتية ليستا موزعتين بالتساوي؛ ما يخلق اختلالات بين العرض والطلب في منطقة سوق أمريكا الشمالية القارية، ويمكن أن تتباين التفضيلات تبايناً شديداً فيما بين المناطق المختلفة.

تفاوت الولايات الأمريكية المتجاورة بشدة فيما حُيت به من موارد. ومن الجائز تماماً أن يكون توقيت استغلال الموارد وتطوير البنية التحتية غير مناسب. ويمكن أن تتحول هذه الاختلالات إلى آثار أكبر على الساحتين الوطنية والدولية. ثمة مثال ممتاز على ما نراه في التفاوت الذي حدث في السنوات الأخيرة في أسعار النفط الخفيف الأمريكي (وسيط غرب تكساس) وأسعار خام برنت محددة تاريخ التسليم على نحو ما يتبين من الشكل رقم 1-1. ففي ظل تراكم المعروض من النفط الخفيف الأمريكي في منتصف القارة، حدث تكديس واضح في السوق في أوائل عام 2011 إلى أن تسنت إضافة مرافق تخزين نفط كافية وخطوط أنابيب وزيادة سعة النقل بالسكك الحديدية لإخلاء السوق. اتسعت العلاقة السعرية الوثيقة جداً بين وسيط غرب تكساس وخام برنت التي وُجدت على مر تاريخ التجارة في هاتين السلعتين اتساعاً حاداً، ما يشير إلى "فرق في الأساس السعري" أدى إلى تحفيز الاستثمار. وقد عادت الأسعار إلى التقارب فيما رضخت السلعتان لضغوط سوق النفط مؤخراً، وفيما تحسنت لوجستيات مناولة إنتاج النفط الخفيف الأمريكي.

وأما بعيداً عن الولايات المتحدة القارية، فتوجد فروق قوية في عرض الطاقة وتسليمها وتسعيرها على مستوى البلد بأكمله، بما في ذلك ألاسكا وهاواي والأقاليم الأمريكية، وكذلك في عموم داخل منطقة أمريكا الشمالية بأكملها. هذه الفروق مدفوعة بتفاوتات موضعية في توزيع موارد الطاقة، وأنواع الموارد المتاحة، وإمكانية الوصول إلى البنية التحتية، وحجم الطلب السوقي أو "الحمل"، ونهج السياسات والمقاربات

الالتجارات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

التنظيمية، وأسواق رأس المال لتمويل الاستثمار في كل من الإمداد والبنية التحتية، وعدد كبير جداً من العوامل الأخرى. كذلك، فإن النمو والتنمية الاقتصادية غير منتظمين. ونجد في الولايات المتحدة أن هذه الفروق القوية والواضحة بين مختلف المناطق تعطل الجهود الدورية الرامية إلى صياغة سياسة "وطنية" للطاقة، بالإضافة إلى التقيد بالقواعد والمعايير الوطنية لحماية البيئة. فكلدا والمكسيك، وخصوصاً المكسيك، معرضتان بشكل متزايد للمخلاف على أساس التفاوتات الإقليمية فيما يتعلق بالسياسة "الوطنية" والقرارات التنظيمية. وتختلف المكسيك عن شريكها التجاريين في القارة في عدم امتلاكها قدرة مؤسسية أبداً أو امتلاكها القليل منها على مستوى الولاية و/أو على المستوى المحلي للتصدي للحاجات والتحديات الهائلة فيما يخص إمدادات الطاقة وبنيتها التحتية التي تشكلها مناطقها الحضرية الضخمة.

الشكل رقم 1-1

أسعار خام غرب تكساس الوسيط وخام برنت والفرق بينهما



المصدر: من تجميع المؤلف، استناداً إلى بيانات بورصة شيكاغو التجارية/ بورصة نيويورك التجارية المستمدة من إدارة معلومات الطاقة الأمريكية.

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

يوجد تباين كبير بين المدن والولايات والمناطق الأمريكية في سعر الكهرباء والاستعداد لتكثيف تكلفة البنية التحتية لنقل الكهرباء والتجارب التكنولوجية، سواء فيما يخص الطاقات المتجددة أو "الفحم النظيف" (تكنولوجيا احتجاز وتخزين انبعاثات الكربون من حرق الكربون أو تغويزه). وقد باءت محاولات "توحيد" نهج السياسات والمقاربات التنظيمية فيما يخص الطاقة الكهربائية في عموم الولايات والمناطق من أجل تحقيق معايير "وطنية" بالفشل الذريع. وفي معظم الولايات، يُنظر إلى "معايير المحفظة المتجددة" وأمثالها على أنها متباينة وجزء لا يتجزأ من تفضيلات كل ولاية بعينها من الولايات وأولوياتها الاقتصادية. ومن المرجح أن يُنظر إلى أسعار الكهرباء المرتفعة في إحدى الولايات كهدف مشروع للنقد من جانب استراتيجيات استقطاب الصناعة والأعمال في ولاية أخرى.

النقطة الرابعة؛ ظلت هيمنة الأسواق المفتوحة ذات التسعير الشفاف وتفضيل هذه الأسواق وإقدام القطاع الخاص على المخاطر، هي المصدر الرئيسي لاستراتيجية الطاقة "الوطنية" بالنسبة إلى الولايات المتحدة، وبالنسبة إلى كندا والمكسيك أيضاً.

وعلى سبيل التوسع في الملاحظات السابقة، نقول إن الولايات المتحدة وكندا هما يقيناً اقتصادان مختلطان في التنظيم. فحتى في وجود قطاعيهما الخاصين الكبيرين، نجد أن مشاركة القطاع العام في إنتاج الطاقة واستخدامها يحدث بدرجات متفاوتة. وعلى الرغم من ذلك، فقد نفذ كلا البلدين إصلاحات شاقة لإضفاء المزيد من التنافسية على صناعات الطاقة فيه، وخصوصاً الصناعات التي تأسست تقليدياً كمرافق عامة. وقد ساعد اتفاق التجارة الحرة لأمريكا الشمالية الذي أبرم في عام 1994 على تعزيز أنماط التجارة بين دول القارة، وهي أنماط كانت منطقية بالفعل، وذلك بتوسيع شروط المعاملة بالمثل الواردة في اتفاقية التجارة الكندية - الأمريكية لسنة 1987. وهذا يعني أن المرافق العابرة للحدود تخضع للقواعد المشتركة لوصول الطرف الثالث، التي يديرها كل بلد على حدة. وتتشارك الوكالتان الرئيسيتان، وهما: الهيئة الفيدرالية لتنظيم قطاع الطاقة في الولايات المتحدة،

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

والهيئة الوطنية للطاقة في كندا، أفضل الممارسات لإدارة خطوط أنابيب النفط والغاز وشبكات الكهرباء التي تشرفان عليها، على نحو يضمن الاستخدام الذي لا ينطوي على تمييز كما يضمن - حيثما أمكن - التعريفات المستندة إلى السوق. وتمتد أفضل الممارسات هذه إلى الهيئات الكائنة في الولايات والمقاطعات، لكن بتفاوت أكبر كثيراً في تبني قواعد الوصول المفتوح عندما يتعلق الأمر بأنظمة التوزيع المحلية. وستدفع مبادرة إصلاح قطاع الطاقة الحالية في المكسيك وغيرها من مبادرات التنمية الاقتصادية تلك الأمة في اتجاه المزيد من الاعتماد على المبادرة والإقدام على المخاطر من جانب القطاع الخاص. وقبل صدور قانون إصلاح قطاع الطاقة لسنة 2013 والقوانين المرتبطة به، كانت المكسيك قد أجرت تغييرين سابقين (إصلاح قطاع الطاقة الكهربائية لسنة 1992، الذي نص على السماح للقطاع الخاص باستثمار محدود في قطاع الطاقة ووصول محدود إلى الشبكة، وإصلاح أكبر جرى لقطاع الغاز الطبيعي في عام 1992 فترع البنية التحتية للغاز الطبيعي من سيطرة شركة النفط الوطنية المكسيكية بتروليموس مكسيكانوس - بيميكس). كما وسعت اللائحة التنظيمية التي صدرت في عام 1995 أيضاً صلاحيات هيئة تنظيم قطاع الطاقة المكسيكية (نظير الهيئة الفيدرالية لتنظيم قطاع الطاقة في الولايات المتحدة والهيئة الوطنية للطاقة في كندا). وعلى الرغم من أن المكسيك لم تقبل لغة المعاملة بالمثل الواردة في اتفاق التجارة الحرة لأمريكا الشمالية، ولن تقوم بتفكيك احتكار الدولة ممثلة في شركة "بيميكس"، فإن الإصلاح الذي جرى في عام 2013 يوسع سلطة هيئة تنظيم قطاع الطاقة للدفع في اتجاه وصول القطاع الخاص إلى أنظمة البنية التحتية للنفط والغاز والكهرباء وتيسير استثمار القطاع الخاص في الأنشطة السابقة على الإنتاج في قطاع النفط والغاز في المكسيك، ما يسد نوعاً ما فجوة كبيرة بين البلدان الثلاثة فيما يخص حوكمة قطاع الطاقة.⁷

خلاصة القول، أن حجر الزاوية في وضع سياسات الطاقة الوطنية لكل أعضاء اتفاق التجارة الحرة لأمريكا الشمالية يتمثل في الاعتراف بالأمر الواقع، بأن قوى السوق، والأطر المؤسسية التي تحدد قواعد اللعبة، هي السبيل إلى ضمان توفير الطاقة وتقديم خدماتها بشكل ميسور ومستدام. وقد خرجت هذه القواعد من رحم صدمات الطاقة التي شهدتها

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

عقد السبعينيات وتحملت إلى حد كبير الإجهادات الكثيرة التي تعرض لها النظام منذ ذلك الحين. وتتمحور المشكلات الرئيسية حول استيعاب تكنولوجيات الطاقة والاحتياجات التي تعتبر مهمة، لكنها تشكّل اختبارات غير عادية للإرادة السياسية (التوسع النووي، وتخفيف الآثار المناخية، وخط أنابيب كيستون إكس إل، وما إلى ذلك).

حتى عندما يتعلق الأمر بتحقيق شيء من الاستقلال في مجال الطاقة أو أمن الطاقة الوطني الذي يمكن اعتباره حتمية حقيقية (إمداد القوات المسلحة بالطاقة)، نجد أن الولايات المتحدة وكندا، بل والمكسيك، إلى حد ما، تعتمد اعتماداً كبيراً على الوقود الذي تحصل عليه من السوق وسلاسل الإمداد. ونذكر على سبيل المثال، أن سلاح الجو الأمريكي يعترف في وضعه لاستراتيجيته المعنية بالطاقة، بأن معظم إمداداته من الوقود سيتم شراؤها من خلال عمليات السوق المفتوحة. وتتبع جميع أفرع القوات المسلحة الأمريكية ممارسات مماثلة حتى في أثناء إجراء تجارب على توفير الطاقة للعمليات الجارية في القواعد المحلية (تضمن فرص لاستخدام أنظمة الطاقة المتجددة على سبيل المثال) وتقديم دعم مهم للبحوث والتطوير والاختبار على مستوى تجاري لتكنولوجيات الطاقة المتقدمة والموارد المبتكرة، مثل تحويل الفحم إلى سائل.⁸ فضلاً عن ذلك، وعلى نحو لافت للنظر، فقد تم اتخاذ قرارات لخصخصة احتياطات النفط وبيعها التي كانت مملوكة ملكية مباشرة للحكومة الأمريكية لغرض صريح، هو إمداد العمليات العسكرية الأمريكية.⁹

ثمة درس استفادته الولايات المتحدة من الحرب العالمية الثانية، وهو القدرة الهائلة على تعبئة العتاد والوقود من خلال القطاع الخاص. ولم يحدث هذا بالطبع من دون دعم حكومي كبير. لكن الرئيس روزفلت وكبار مستشاريه أقدموا على اختيار حاسم الأهمية ومختلف لتجنب جعل الحكومة الأمريكية تلعب دوراً مباشراً ومسيطرأ في توسيع القدرات الصناعية وقدرات الإمداد بالوقود في زمن الحرب. حتى قرار إنشاء احتياطي النفط الاستراتيجي¹⁰ (منشآت الكهوف الملحية لتخزين النفط ومقرها ساحل الخليج الأمريكي) فيما بعد الحظر الذي فُرض على النفط في عامي 1973 - 1974 لم يخل من

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الجدل. وتحمل القرارات بشأن متى ينبغي شراء النفط و/أو الإفراج عنه للبيع والآثار السوقية المصاحبة لذلك، مضامين سياسية كبيرة.

النقطة الخامسة؛ بالنظر إلى كل ما سبق، ففي أي وقت يمكن أن تكون أمريكا الشمالية، كلها أو بعضها، عرضة لاختلالات في إمدادات الطاقة. ويصدق هذا بوجه خاص على الولايات المتحدة، التي كثيراً ما تشهد (على الصعيد الوطني أو الإقليمي) طلباً مدفوعاً بدوافع اقتصادية يزيد على ما يمكن تسليمه من إمدادات، أو العكس. وفي الولايات المتحدة وكندا، ونتيجة للضغط من أجل قيام أسواق مفتوحة، نجد كلاً من الموردين والعملاء شديدي الحساسية للأسعار ويُصدرون ردود أفعال سريعة للإشارات. وكلما طالت فترات إشارات انخفاض الأسعار أو ارتفاعها، كانت ردود الأفعال أشد وضوحاً. والمرونة السعريّة للعرض والطلب حيوية لضمان سلوك موازنة السوق، وإن كان هذا مقلقاً للكثيرين من المشاركين في السوق وواضعي السياسات. كما يمكن أيضاً أن يتحول العرض والطلب والاستجابة السعريّة على مر الوقت فيما يتكيف المشاركون في السوق مع الاتجاهات الأطول مدى، الحقيقية أو المتصورة، أو يستجيبون لمختلف التغيرات في السياسات واللوائح التنظيمية. ويمكن أن تكون للمساعي القوية على صعيد السياسات، مثل إحلال الغاز الطبيعي محل الفحم لتحقيق أهداف تخفيف آثار تغير المناخ، عواقب في تقليل الحساسية السعريّة للطلب على الغاز بغرض توليد الكهرباء. وتعتبر الافتراضات بشأن انخفاض الطلب على البنزين داخل أسطول السيارات الخاصة الأمريكي الهائل الركيزة التي يقوم عليها الدفع في اتجاه تغيير قواعد تصدير النفط والمنتجات البترولية الأمريكية. إن الاختلالات في مجال الطاقة بشكل متزايد، وعلى نحو يثير الاهتمام، هي الأمر الواقع بالنسبة إلى المكسيك، التي احتفظت بنهج يقوم على سيطرة الدولة في إدارة قطاع الطاقة الذي صار يفتقر تماماً إلى التناغم مع القطاع الشبابي المتنامي من سكان البلد وما يصاحب ذلك من تحديات أمام التنمية الاقتصادية.

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

أخيراً، فإنه من الجائز ببساطة ألا يكون "الاستقلال الأمريكي في مجال الطاقة" بالمعنى الحرفي للعبارة ملائماً سياسياً أو مفيداً. والاستقلال الطاقوي لا يعني ضمناً الانفصال عن الأسواق والتدفقات التجارية العالمية، إذ سيستمر المنتجون والعملاء الأمريكيون في التأثر بالإشارات السعرية للطاقة مع انتقالها عبر المنظومة العالمية والتأثير فيها. وغالباً ما تكون درجة الانفصال مسألة جدل محلي شديد. فالمنتجون المحليون غير الراضين عن انخفاض أسعار النفط الخام عن السوق الدولية ربما يسعون إلى تحرير قواعد تصدير النفط الخام، وكانت هناك أيضاً مناسبات متعددة سارع فيها المنتجون المحليون الأعلى تكلفة بالقدر نفسه إلى الاحتفاء من النفط الخام الأجنبي الرخيص. وعلى نحو مماثل، فإن العملاء المحليين يسرهم أن يحصلوا على وقود ومواد تغذية محلية بسعر مخفض جداً ويفضلون ألا يتعرضوا لإشارات ارتفاع الأسعار الآتية من الأسواق الدولية. وفي أحيان كثيرة، يخشى الشركاء الدوليون ميل الولايات المتحدة إلى الانعزالية، وهي سمة شديدة الرسوخ في تاريخ البلد. وتجارة الطاقة صورة نابضة بالحياة من صور المخالطة، وهذه بديهية معترف بها بين خبراء السياسات الخارجية الأكثر خبرة وحكمة. ومع استمرار تكدير الأسواق بفعل التدهور الحالي في أسعار النفط والطاقة والسلع غير الطاقة، سيتصاعد الجدل حول إذا ما كان الاستقلال الطاقوي "الحقيقي" شيئاً محموداً أم لا. وثمة مسألة مهمة هنا، وهي ما قد يعنيه ذلك في كل من تكاليف الاستعاضة (إذا تحركت الولايات المتحدة لحماية منتجاتها المحليين على النحو الذي جادل به البعض في أثناء فترات انخفاض الأسعار السابقة على سبيل المثال) والعلاقات الدولية (فيما تترنح البلدان والمناطق والاقتصادات التي تعتمد على هذه الموارد من آثار تدهور الأسعار).

الأسواق والحكومة في حالة عمل: تطور النفط والغاز غير التقليديين

كما سبق أن نوهنا، فإن صناعات الطاقة المحلية في الولايات المتحدة وكندا حساسة بشدة للإشارات السوقية وتتجاوب معها، وخصوصاً عندما يتعلق الأمر بقطاعي النفط والغاز الكبيرين في البلدين. فارتفاع الأسعار يدفع إلى تعبئة رأس المال والمواهب البشرية

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

بأسرع ما يمكن في الولايات الأمريكية الثماني والأربعين المتجاورة، حيث إن آلاف المستقلين من منتجي النفط والغاز، اللذين يمتلك القطاع الخاص معظمها، هم وداعموهم، يستطيعون الوصول إلى الحقوق السطحية وتحت السطحية المملوكة للقطاع الخاص، ويجد ملاك الأراضي والمعادن من القطاع الخاص في أنفسهم الدافع إلى تأجير أملاكهم لشركات النفط والغاز لاستغلالها والحصول على حصة من الربوع الاقتصادية. لقد حدث التوسع في استكشاف الغاز الصخري وإنتاجه، وفيما بعد عن السوائل الصخرية في الولايات المتحدة، في جزء صغير منه، نتيجة موجة تأجير الأراضي الخاصة التي أسفرت عن تجميع مربعات كبيرة من الأراضي لبرامج حفر الآبار الضخمة التي تتطلبها هذه المكامن الصخرية الكثيفة. وقد أدى توسع عدد المنتجين في الولايات الثماني والأربعين المتجاورة، وذلك من خلال منشآت أعمال جديدة وضم شركات كندية ودولية أخرى، إلى تسريع تطوير مكامن الموارد غير التقليدية.

عادة ما تكون استجابة خليج المكسيك الأمريكي، وخصوصاً في عالم ما بعد ماكوندو،¹¹ ومعظم الولايات المتحدة غرب نهر المسيسيبي وألاسكا أبداً، حيث تغلب على هذه المنطقة الملكية والإشراف الفيدراليان على الأراضي. والحقيقة أن الأراضي "العامة" الفيدرالية الأمريكية من أشد المكونات المثقلة بالأعباء في مزيج الطاقة الوطني. وإن كثيراً من الأراضي العامة التي تديرها الحكومة الفيدرالية تضم بعضاً من أغنى تركيزات موارد الطاقة المحتملة، سواء الوقود الأحفوري أو غيره. إن قواعد التأجير الفيدرالية مفتتة ومعقدة، وتعد برامج التأجير الفيدرالية، سواء لإنتاج الطاقة أو البنية التحتية، أهدافاً للاعتراض البيئي والجمهوري بشكل شبه دائم، ما تخض عن أغرب شيئين متلازمين في سياسة الطاقة الأمريكية، وأعني الاهتمام الواسع برؤية عمليات تطوير طاقة متجددة على الأراضي الفيدرالية مصحوباً بمعارضة شديدة للبنية التحتية اللازمة لمساندة هذه العمليات (تلك المشكلة من جديد) وبشكل متزايد لنشر منظومات طاقة متجددة يمكنها أن تهدد الحياة الفطرية أو قيم الأراضي العامة الأخرى. وتشير بعض التقديرات إلى أن نحو 70٪ من الموارد النفطية الأمريكية التي ما زالت غير مكتشفة، والتي

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

يمكن تقنياً استخراجها تقع تحت مياه ساحلية تخضع للسيطرة الفيدرالية.¹² ومن ثم، فإن لإدارة الأراضي الفيدرالية الأمريكية اعتبارها في النقاشات التي تتناول الإمدادات المستقبلية من النفط وغيره من الطاقة أو الاستراتيجية والسياسية الوطنية المعنية بالطاقة.

في أماكن أخرى في أمريكا الشمالية، نجد أن الأملاك العامة في المقاطعات الكندية عادة ما تكون أهدافاً للاستثمار، وخصوصاً في مقاطعة ألبرتا، وإلى حد ما، في المقاطعات البحرية. ولقد اتبعت حكومات هذه المقاطعات، في أغلب الأحوال، أطراً تشجيعية متساهلة فيما يخص عمليات المنبع، وغالباً ما تتولى الإشراف والرقابة مع قيام الحكومة الفيدرالية الكندية بتقديم الدعم. وأما مقاطعة كولومبيا البريطانية، التي كانت محور تركيز كثير من الاهتمام بفضل المكامن الصخرية الجديدة وعروض تصدير الغاز الطبيعي المسال الكبرى، فهي تتحرك ببطء، والأرجح على ما يبدو أن حكومة هذه المقاطعة، بدعم من أوتواوا، ستمارس إشرافاً تنظيمياً أكثر تحفظاً على المكامن الصخرية في المقاطعة (بل هي أكثر حذراً في المناطق البحرية).

في السوق الكندية - الأمريكية الكبيرة المفتوحة العابرة للحدود، نجد أن الأسعار العالية تؤثر أيضاً بسرعة في العملاء الذين يتحسسون تجاه الأسعار. وهذه من جديد هي الحال في المكسيك، وعلى وجه الخصوص في شمال المكسيك الذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً كثيراً بالاقتصاد الأمريكي. فلا مناص من أن يتراكم المعروض من خلال الاستثمار وأن يفوق النمو الاستخدام النهائي، وفي الوقت نفسه يتكيف الطلب مع الأوضاع المستجدة. وبناء على ذلك، تشهد الأسواق فائضاً يليه انخفاض في الأسعار.

ليست مفاجأة فيما يخص الولايات المتحدة، أن الفترات التي تشهد فائضاً يتحقق فيها أقل قدر من التماسك فيما يتعلق بسياسة الطاقة وسياساتها وأمنها، حيث يتم التخلي عن مبادرات البحوث والتطوير المكلفة لمصلحة أولويات أخرى للإنفاق العام الفيدرالي والولاياتي. وهكذا تضيع أهداف "المهمة الحاسمة" في خضم الشعور بالرضا عن توافر

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

المزيد من الوقود بتكلفة أرخص. وفي غضون ذلك، يشهد المشاركون في قطاع الطاقة أحياناً ضغطاً موجعاً لتخفيض النفقات على حسب شدة الدورة السعرية المنخفضة، حيث يتلاشى الاستثمار في استكمال الإمدادات ودعم البنية التحتية، فتنشأ عن ذلك حتماً الدورة السعرية المرتفعة التالية، التي تكون دوماً مصحوبة بعمليات البكاء والعويل على عدم وجود "سياسات طاقة"، وهي عبارة تعني على الصعيد العملي - مثلها مثل لازمة "استقلال الطاقة" - أشياء مختلفة كثيرة لأشخاص مختلفين كثر ولمصالح مختلفة كثيرة في عموم اقتصاد ضخم ومختلط متفاوت. وفي أمة هي عبارة عن اتحاد دستوري بين ولايات تملك صلاحيات متميزة عن بعضها بعضاً وتسود بينها أوجه اختلاف قوية في الميزة النسبية، سيكون من غير الواقعي أن يتوقع المرء شيئاً مختلفاً.

وكما هي الحال مع تنازع الاختصاصات، فإن ردود أفعال الموردين والعملاء في أثناء الدورات السعرية ليست بالضرورة سيئة. فبوجه عام، على ما يبدو، لم يتمخض ضخ تمويل فيدرالي بمبالغ كبيرة في البحوث والتطوير في مجال الطاقة، بالإضافة إلى الدعم المالي والائتمان المقدمين لتشجيع الاستثمار والإنتاج - وكل هذا عادة ما يروج له على عجل في أثناء فترات ارتفاع الأسعار - إلا عن قليل من المنفعة لدافعي الضرائب والمستثمرين.¹³ فسواء "مشروع الاستقلال" الذي أطلقه الرئيس نيكسون في عام 1974، أو مؤسسة الوقود التخليقي التي أنشأتها إدارة الرئيس كارتر فيما بعد، أو الكثير من المحاولات التي شهدناها مؤخراً فيما بعد أحداث 11 سبتمبر لتشجيع البحوث والتطوير في مجال الطاقة، نجد أن واحداً من أبرز جوانب مشهد الطاقة الأمريكي، هو أن المبادرات رفيعة المستوى تخفق في بلوغ أهدافها المعلنة. وعلى الرغم من ذلك، فإن ثمة سؤالاً وجيهاً يطرح نفسه، هو إذا ما كان تحدي حشد البحوث والتطوير في مجال الطاقة يشكل عائقاً أمام أمن الطاقة الأمريكي أم لا. فبالنسبة إلى من يرغبون في رؤية مزيد من الدعم المقدم من القطاع العام لبحوث الطاقة، هناك عدد من العقبات التي يجب التغلب عليها. وتشمل إحدى هذه العقبات في محض الطبيعة المعقدة التي يتسم بها تخطيط وتحديد أولويات وتوجيه التزامات

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

التمويل العام الكبيرة للبحوث والتطوير في مجال الطاقة؛ نظراً إلى القدر الكبير جداً من المخاطر وانعدام اليقين المتأصل في التكنولوجيات والأسواق. فنجد البرامج كبيرة الحجم المدعومة من الحكومة الفيدرالية تقوضها روتينياً التغيرات السريعة في أسعار السلع أو التوازنات بين العرض والطلب أو عوامل أخرى أو كل هذه مجتمعة. ثانياً، بالنسبة إلى النفط والغاز، بما في ذلك النفط والغاز غير التقليدي، نجد أن قدراً كبيراً من الإنفاق الفيدرالي يرتبط بتكلفة الإمداد. فمعظم "الدعم المالي" ينبع من نفقات ضريبية ترتبط بأنشطة الاستكشاف والإنتاج الروتينية. وهذه هي الحال بشكل متزايد مع مؤسسات أعمال الطاقة الأخرى. فأكبر دعم فيدرالي لطاقة الرياح والطاقة الشمسية وغيرهما من أنواع الطاقة المتجددة يأتي بالدرجة الأولى على هيئة اعتمادات إنتاج وآليات أخرى لرد التكاليف التي تكبدها المستثمرون وحائتهم من المخاطر.¹⁴ ويعد وجود مؤسسات أعمال طاقة "قائمة بذاتها" من دون مزايا ضريبية، هدفاً يستحق أن نسعى إلى تحقيقه. على وجه العموم، معظم قادة الأعمال الأمريكيين من شأنهم أن يفضلوا مبادلة نظام ضريبي أرخص وأبسط، لكن الثقة ضئيلة نمطياً في أن الكونجرس سيسنّ إصلاحات ضريبية واسعة ويتمسك بها. وما زال من غير الواضح إذا ما كانت مؤسسات أعمال الطاقة البديلة يمكنها البقاء من دون دعم حكومي أم لا، على الرغم من أن هناك ادعاءات بأن كثيراً منها قريب من القدرة على البقاء تجارياً.¹⁵

ثالثاً، الوكيل الرئيسي عن البحوث والتطوير في مجال الطاقة، وأعني وزارة الطاقة الأمريكية، مكلفة منذ زمن طويل بمهمة التخلص من نفايات الترسنة النووية الأمريكية، كما أن جزءاً كبيراً (نحو 40٪) من ميزانية وزارة الطاقة مستهلك في هذا الإنفاق الدفاعي. وتشكل أنشطة البحوث والتطوير المباشرة في مجال الطاقة فيما يخص تكنولوجيات الوقود الأحفوري والطاقة النووية وكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة، تشكل نحو 20٪، وأما البقية فهي من نصيب البحث العلمي العام.¹⁶ وقد بادت محاولات تقليص المكون الدفاعي الذري في ميزانية وزارة الطاقة أو تغييره بالفشل مراراً وتكراراً على مر السنوات. أخيراً،

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

وكما هي الحال مع مساعي القطاع الخاص، لا بد من أن يكون القبول الجماهيري بمشروعات الطاقة المدعومة من الحكومة الفيدرالية والبنية التحتية المرتبطة بها مناسباً لكي يستمر الإنفاق. وجميع الاعتبارات ذاتها التي سبق أن بينها فيما يخص الاستثمارات في البنية التحتية والتنفيذ، تسري أيضاً في حالة المبادرات المدعومة من الحكومة الفيدرالية أو حتى الولاية. والملاحظ أن بعضاً من أشد المشروعات إثارة للجدل والمعارضة، ينطوي على مساعدة كبيرة مقدمة من الحكومة الأمريكية. ونظراً إلى لامبالاة الجمهور تجاه الوقود الأحفوري والطاقة النووية، فإن توجيه الأموال العامة نحو هاتين الصناعتين لا يحدث بسهولة، وهذا يعني أن تتولى صناعة النفط والغاز بذاتها تمويل معظم أنشطة البحوث والتطوير التي تُجرى فيما يخص الهيدروكربونات.¹⁷

إن عنصر التقلب المتأصل في منظومة الطاقة الأمريكية ليس بالضرورة شراً لأمن وسياسات الطاقة الأمريكية، على الرغم من أن هذا الواقع يمثل لغزاً ملحاً في أعين الكثيرين من المراقبين غير الأمريكيين. والحقيقة أنه منذ منتصف الثمانينيات، وإلى حد كبير على سبيل الاستجابة للأخطاء على صعيد السياسات واللوائح التنظيمية التي تعود إلى عقد السبعينيات، وُظِنَ الناس على قبول التقلب والاعتراف بديناميات السوق في إطار الدفع في اتجاه منظومة طاقة أكثر تنافسية. فالمستهلكون ليسوا محميين من التآرجحات الكبيرة في أسعار البنزين والغاز الطبيعي أو بمعزل عنها.¹⁸ وهذا اختلاف بين وصريح عن التجربة الماضية كالرقابة على الأسعار – التي نفذت في عهد إدارة نيكسون وأسفرت عن تشوه اقتصادي كبير – ورد فعل لهذه التجربة.

ومن السمات المميزة للركود المالي لسنة 2009 وما أعقبه من تعافٍ، إحداث تحوّل في الطريقة التي يتم التعامل بها مع التقلبات ومخاطر الأسعار. فمنظومة سياسات وتنظيم الطاقة، على النحو الذي آلت إليه، استوعبت قطاعاً كبيراً ومتنوعاً من كيانات وممارسات تقبّل المخاطر. وقد لعبت البنوك على وجه التحديد منذ زمن طويل دوراً كأطراف مقابلة للمتاجرة في الطاقة وإدارة المخاطر، بما في ذلك لعبها هذا الدور في إطار ما تقدم من

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

التمويل المقدم لإنتاج النفط والغاز. والقواعد التي وُضعت من أجل الحيلولة دون حدوث اختلالات مالية مستقبلية كالتى حدثت في عام 2009 تقيد الكيفية التي ستشارك بها البنوك والمؤسسات المالية الأخرى، مثل صناديق الاستثمار عالية الخطورة، في أسواق الطاقة في المستقبل، هذا إذا شاركت أصلاً. وقد بدأ المشاركون في السوق بالفعل يتكيفون مع هذا الوضع بتضمين مكونات المخاطر في العقود. هذه التغيرات هيكلية ولا يفهمها أحد بعد فهماً جيداً فيما يخص الكيفية التي يمكن أن تؤثر بها في موازين الطاقة والتجارة في السنوات المقبلة. لكن المهم أن المنافسة في أسواق الطاقة لم يُقَضَّ بأي حال عليها أو يُحدَّ منها بصورة أخرى. ولم يبذل جهد، ولا يُبذل حالياً جهداً لحماية الإمدادات والعملاء من التقلبات، على الرغم من الجدالات النشطة وأحياناً المحتدمة حول أسباب وتبعات ركود عام 2009، أو طفرة عام 2008 في أسعار النفط والطفرة السابقة في أسعار الغاز الطبيعي في أوائل العقد الأول من هذا القرن، وعلى الرغم من الحجج الكثيرة التي تتحدث عن احتمال حدوث تلاعب في السوق آنذاك والآن.

سيبدو تاريخ الطاقة الأمريكية المفتتة والمشترت، وأحياناً المتناقض، على صعيد السياسة والسياسات، وفوضى سوق الطاقة الأمريكية متعارضاً كل التعارض - في أعين الكثيرين - مع حاجات أكبر اقتصاد في العالم (حتى الآن). فانهدام الأمن المتمثل في الاعتماد على ديناميات السوق لتوفير الطاقة لتلبية احتياجات كل من الأمن الوطني العام ومتطلبات قطاع الأعمال والبيوت، أكبر مما يستطيع الكثيرون قبوله. ومع ذلك، فالشيء الحاسم والمهم أن كلاً من المنتجين والعملاء في بيئات الأسواق المفتوحة يتمتعون بالحرية للتفاعل والانخراط في معاملات بطرق تتناسب كأكثر ما يكون مع معاييرهم وتستوفيها. وهذه هي الحال بغض النظر عما إذا كان العميل وكلياً عاماً (سلطة أو كيان حكومي فيدرالي أو ولاياتي أو محلي) أو كلياً خاصاً. فحتى أصغر المستهلكين، وأعني ساكني المنازل، يملكون سبلاً أكثر لتأمين احتياجاتهم من الطاقة وحرية أكبر في التفاوض على الشروط والأحكام مقارنة بأي وقت مضى. كما أن جميع العملاء والمستهلكين أحرار في اختيار أفضل الخيارات للتعامل مع المخاطر والشكوك التي يستشعرها كل منهم. وربما

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

كان للإشارات السوقية مفعول أكبر من مفعول قواعد الكفاءة ومعاييرها في دفع كفاءة الطاقة في السوق الأمريكية.¹⁹ ومن المرجح أن تستمر الحال هكذا حتى في ظل مشاعر القلق الجديدة بشأن احتمال أن يدفع انخفاض أسعار النفط والطاقة بعض المستهلكين إلى العودة إلى الآلات والمعدات الأكثر استهلاكاً للطاقة (السيارات والشاحنات الأكبر حجماً) أو إلى إضافة المزيد من الأجهزة المستهلكة للطاقة في بيوتهم، وهو نمط واسع الانتشار فعلاً. وبالنسبة إلى المستخدمين الصناعيين للطاقة، بما في ذلك منشآت تصفية النفط وصناعة البتروكيماويات، يمكن أن تكون إدارة الطاقة أداة فعالة لاحتلال موقع تنافسي في السوق وحماية المصانع والمباني من الزيادات المفاجئة في الأسعار فيما بعد.

تأثيرات العصر غير التقليدي

نظرة عامة: هبة الموارد الطبيعية

في سياق سياسات الطاقة الأمريكية وأمن الطاقة والأمن الاقتصادي ومسألة "الاستقلال في مجال الطاقة" على النحو السابق بيانه، قدّم التحول نحو استغلال النفط والغاز المستخرجين من المكامن غير التقليدية مساهمة حيوية. وتركز الآراء الأكثر انتشاراً حول المكاسب الإنتاجية من أحواض النفط الصخري على إذا ما كانت الولايات المتحدة ستصير مُصدراً صافياً كبيراً أم لا. وهذه الآراء هي المرتكز الذي يقوم عليه التفكير والنقاش حول إذا ما كانت الحتميات الاقتصادية وحتميات السياسة الدولية الأمريكية ستتغير أم لا، وإن كانت ستتغير فكيف سيكون ذلك. لكن الجانب المهم بحق من جوانب "النهضة" في إنتاج النفط و"النهضة" المبدئية في النشاط الصناعي التي تعزى إلى التنقيب عن النفط والغاز وإمدادتهما، هي وجود نزر يسير من الثقة بأن الموارد غير التقليدية القابلة للاستخراج من الناحية الفنية يمكن تحويلها إلى احتياطات مثبتة في ظل الظروف التشغيلية والتجارية المناسبة (التكلفة والسعر وفرص "التسويق" بمعنى المبيعات). وهذه ترجمة أدق، لكنها حاسمة ومهمة بالقدر نفسه، لقدرة منتجي النفط على تقديم مساهمة أكبر مما كانوا يعتقدون من قبل لمصلحة الإمدادات المحلية السائلة.²⁰

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

تنبغي ممارسة درجة كبيرة من الحذر على جبهة السياسة الخارجية. فبمرور الوقت، سيتوافر مزيد من المعلومات عن قدرة إمدادات الوقود الصخري الأمريكية على الصمود في مواجهة انخفاض أسعار السلع، وسوف تصحح التوقعات بناءً على ذلك. ويكفي الآن أن نقول: إن مواقع الوقود الصخري الأكثر وعداً على الأقل أثبتت نجاحها، وأنقذ نمو إنتاج السوائل الهيدروكربونية المحلي الأمريكي من مزبلة التاريخ التي كان قد أرسل إليها في السنوات التي أعقبت اكتشاف حقل نفط برودو باي في ألاسكا. والحقيقة أنه حتى الاكتشافات الهائلة والحقول الضخمة في مياه خليج المكسيك العميقة، بدءاً من أول مبيعات عقود إيجار فيدرالية في أواخر الثمانينيات لم تتمخض عن القدر نفسه من الإضافات الصافية إلى احتياطيات الهيدروكربونات، على الرغم من أن هذا سيحدث في المستقبل. فعلى وجه التحديد، من شأن الحقول التقليدية في المناطق البحرية الساحلية، إذا طورت، أن تقدم مساهمات أكبر كثيراً على هيئة نفط أسود. ولا تحتوي المكامن الصخرية الكثيفة غير التقليدية في البر إلا على نفط خفيف جداً (مكثفات) وسوائل الغاز الطبيعي المستخرجة. وهذا يقودنا إلى تنبيه مهم بشأن النمو في إنتاج النفط الأمريكي: فالإنتاج الخفيف جداً الذي يتدفق عادة من مواقع الصخور الكثيفة يُعتبر دون المستوى الأمثل في المصافي الأمريكية المعقدة التي استثمرت في إقامتها مليارات الدولارات لمعالجة أنواع الخام الثقيلة؛ ومن ثم، فإن زيادة حجم الاستثمار في معالجة النفط الخفيف (مصافي فصل المكثفات) ومزجه وتصديره هي ملامح جديدة لمشهد النفط غير التقليدي.

في مجال هذه الورقة البحثية، ينطبق مصطلح "غير تقليدي" على جميع مكامن الصخور الكثيفة التي يمكنها أن تنتج هيدروكربونات. وتشمل هذه المكامن ميثان الطبقة الفحمية (أو غاز الفحم الحجري) والرمال الكثيفة والصخور أو "الصخور الطينية" وما إلى ذلك مع التفرقة بين "النفط الصخري" و"الصخر الزيتي" (طبقات الصخور الرسوبية الهائلة الغنية بالكبريتوجين الموجودة بكثرة في الغرب الأمريكي).²¹ يأتي الإنتاج في كثير مما يسمى مكامن "الصخور" في الواقع من طبقات من الصخور الحازنة التقليدية، ولم يتم بعد اختبار الصخور الأشد كثافة وصلابة. وقد جاءت أول موجة من استغلال الموارد غير التقليدية

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

بعد ما شهدته عقد السبعينيات من تعطيلات في إمداد النفط، وأيضاً - على نحو منفصل - التعطيلات في إمداد الغاز الطبيعي المتري (الميثان). حدث التعطيل في إمدادات غاز الميثان نتيجة مقاربات فيدرالية وولائية تفتقر بشدة إلى الاتساق في إمدادات الميثان عبر الأنابيب داخل الولايات المتحدة. واللافت للنظر، أن اتجاه الغاز إلى أن يكون أعلى سعراً في أسواق خطوط الأنابيب داخل الولاية الخاضعة لتنظيم محدود منه في سوق بين الولايات الفيدرالية، أدى إلى اختلال حاد في التوازن في عمليات توريد الغاز فيما بين الولايات خلال موسم شتاء 1976-1979. فارتفع الأسعار دفع الشركات إلى التنقيب، كما دفعت التحفيزات الفيدرالية والولائية الشركات إلى التوسع الشديد في التنقيب عن ميثان الطبقة الفحمية وغاز الرمال الكتيمية، بالإضافة إلى التنقيب على مستوى أعمق عن الميثان، كما دفعها أيضاً إلى إجراء اختبارات على الصخر الزيتي واستثمارات أخرى، مثل تغويز الفحم. كما عزز ارتفاع الأسعار أيضاً إنشاء شبكة خطوط أنابيب غاز طبيعي هائلة عبر كندا لنقل غاز الميثان المستخرج من حوض غرب كندا الرسوبي إلى الأسواق الكائنة في شرق كندا والمناطق العليا من الغرب الأوسط والشمال الشرقي في الولايات المتحدة. أضافت هذه الجهود مصادر إمداد جديدة كبيرة، وكان هناك تراجع حاد في الطلب في الوقت نفسه، بالإضافة إلى الزيادات في المعروض وتقلبات سوق النفط حول العالم، فكانت النتيجة أن انهارت أسعار النفط والغاز وظلت تحت ضغط طوال عقد التسعينيات.

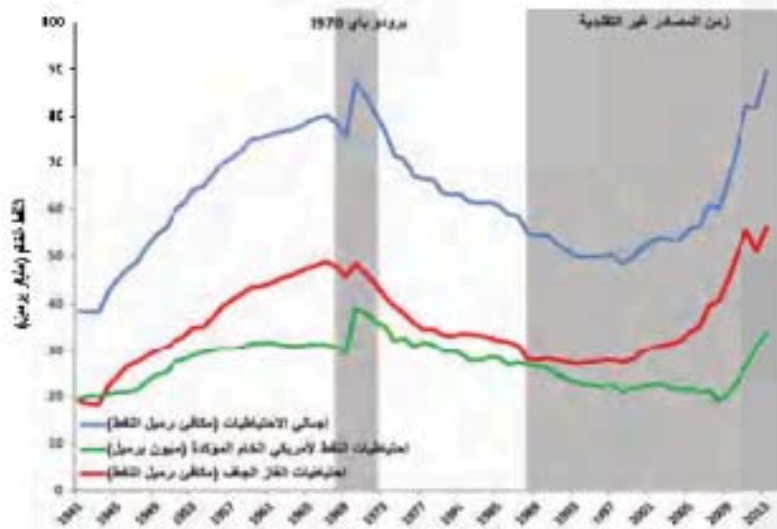
ظلت مكان من النفط والغاز الصخري الرئيسية التي استُغلت منذ منتصف التسعينيات وتم توسيعها بشكل هائل منذ منتصف العقد الأول من القرن الجاري معروفة وتخضع للدراسة والاختبار لعقود من الزمن. وهي تمثل الدعامة لحقول النفط والغاز "التقليدية" وتوفر لها الصخور المصدرية. فالحقول التقليدية هي تلك المواقع المنتجة التي تُستخرج منها الهيدروكربونات من خزانات تحتوي على قدر كاف من المسامية والنفاذية الطبيعية لإطلاق الهيدروكربونات من دون معالجة للبئر، على الأقل على مدى جزء كبير من عمر هذا الأصل الإنتاجي. وعلى الرغم من أنه من الشائع أن يُنظر إلى استخراج النفط والغاز الصخري باعتباره تحريراً لها من القيود الجيولوجية، فالحقيقة أن القيود الجيولوجية

ملف النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستغلال في مجال الطاقة

تلعب دوراً هاماً في جدوى مكان الصخور بالصورة التي نفهمها بها حالياً. ويتم استعمال طرق إنجاز الآبار الأكثر تقدماً (حفر عمقات جانبية أفقية مع مراحل متعددة من التصديع الهيدروليكي على امتداد الممرات الجانبية) بأكثر قدر من النجاح وبمعدلات استرداد جيدة، عندما تكون الظروف الجيولوجية مؤاتية بشكل أفضل. وهذا يعني وجود قدر معين من المسامية والنفاذية الطبيعية، وأن ينشئ الميل الطبيعي أو القيود الأخرى حدوداً للخزان، وأن الصخور المصدرة ناضجة، وأن توقيت النضج بالنسبة إلى تراكم الهيدروكربونات وحصرها يضمن وجود ما يكفي من النفط وغاز في المكان ليسوّغ الاستثمار فيه. بعبارة أخرى نقول: إن سلامة منظومة الهيدروكربونات (المصدر، والنضج، والارتحال، والخزان، والحصر، والإحكام، والتوقيت) في مكان الصخور غير التقليدية ما زالت لها أهميتها بقدر ما لها أهمية بالنسبة إلى خزانات وحقول النفط والغاز التقليدية.

الشكل رقم 2-1

احتياطيات الولايات المتحدة من النفط الخام والغاز الطبيعي



ملاحظات: استناداً إلى بيانات مستمدة من إدارة معلومات الطاقة الأمريكية وباستخدام نسبة 6 إلى 1 الاحتياطية، لتحويل الغاز الطبيعي إلى براميل المكافئ النفطي. يعود "عصر الهيدروكربونات غير التقليدية" إلى موجة الاستثمارات في ميثان الطليقة الفحمية وغاز الرمال المحكّمة والمحاولات المبكرة للاستغلال التجاري لمكمن باريت في تكساس.

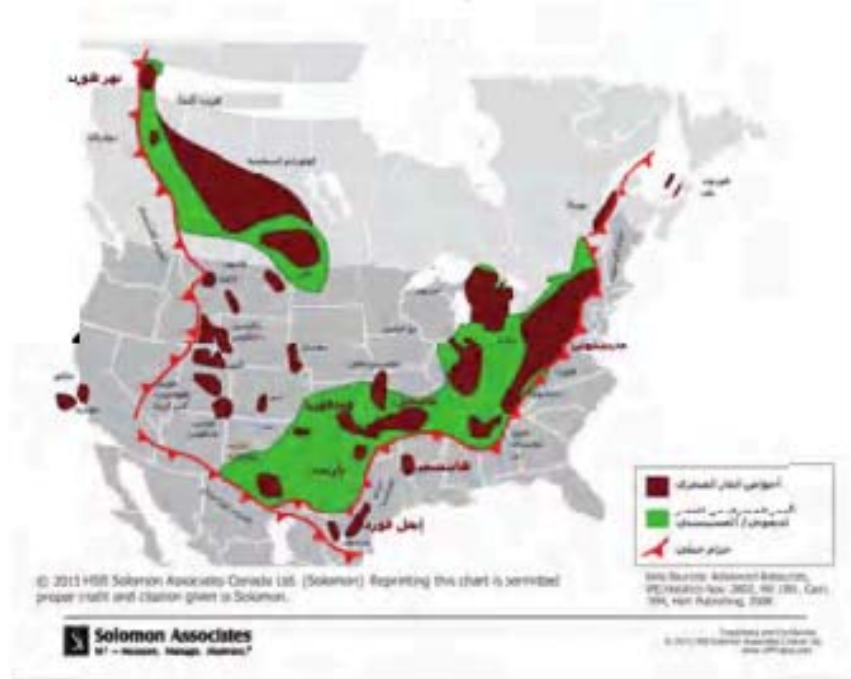
الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

بما أن الهدف بالنسبة إلى استعادة الهيدروكربونات، هو الصخور المصدرية التي تقوم عليها الخزانات والحقول التقليدية، فربما تكون هناك فرصة أكبر، أو على الأقل مستوى أعلى من الارتياح، لإمكانية استعادة الهيدروكربونات. فالمخاطر والشكوك التي تحيط بمقدار ما يمكن استعادته (معدل الاستعادة) وبالتالي، المحصلة (الاسترداد التقديري في النهاية) يمكن أن تكون هائلة. وتتراوح معدلات الاستعادة في أفضل مواقع السوائل غير التقليدية عموماً ما بين 7٪ و 10٪، وهذا يقع على الطرف الأدنى من النطاق الخاص بـ"النقط الأسود" لا بالنسبة إلى المكثف الأخف منه. وتتراوح معدلات الاستعادة في أفضل مواقع الغاز "الجاف" غير التقليدي (ما يعني في الغالب الميثان، أقل ما يمكن من الميثان) عموماً ما بين 20٪ و 30٪، أو تكون نحو 40٪ بالنسبة إلى أفضل المواقع على الإطلاق. وتماثل هذه المعدلات معدلات الاستعادة في حقول النفط التقليدية التي تتراوح ما بين 40٪ و 50٪، وحقول الغاز التقليدية التي تتراوح ما بين 60٪ و 70٪. والمعتاد أن يأتي ما بين 70٪ و 80٪ من الهيدروكربونات التي تستعاد من بئر غاز صخري من 20٪ إلى 30٪ فقط من عمليات التصديع الهيدروليكي.²² ومن ثم، فإن الهدف الواضح لهذه الصناعة في المستقبل يتمثل في تحسين هذه الفرص والكفاءات المرتبطة بها نظراً إلى كبر حجم رأس المال المطلوب.

لا بد من أن نعترف بأن المشغلين ساروا نحو "قعر البرميل"، فيما يخص الجودة الجوفية، بسعيهم إلى استعادة الهيدروكربونات من المكامن غير التقليدية.

ملفظة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستغلال في مجال الطاقة

الشكل رقم 3-1 أحواض النفط الصخري والغاز الصخري في الولايات المتحدة وكندا الأوضاع الجيولوجية



المصادر: شركة سولومون أسوسيتس / شركة زيف إترجي. استُخدمت بإذن.

لا شك في أن تكوينات النفط والغاز الصخري الأمريكي والكندي هائلة، وهذا نتيجة طيبة للملامح جيولوجية وتاريخ ترسيبي فريدتين في أمريكا الشمالية. ومثلما نبين فيما يأتي، فإن بحار العصر الديفوني/ الميسيسيبي، ساعدت على ترسبات الحجر الرملي وطبقات النفط والغاز الصخري فوق الجزء الأكبر من الكتلة الأمريكية الشمالية الراسخة. والمزيج الرسوبي الغني عضوياً، هو الذي يحدد مسارات النفط والغاز الصخري في يومنا هذا. ووجود مجرد نسبة مئوية صغيرة من الهيدروكربونات القابلة للاستعادة من هذه الأحواض الهائلة يمكن أن يكون له معناه بالنسبة إلى إمدادات الطاقة الأمريكية، لكن هذه التكوينات الصخرية معقدة وشديدة التباين. ومن ثم، فإن إمكانية الاستعادة غير

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

مضمونة. الشيء المثير للاهتمام، هو حزام الدفع اللاراميدي على امتداد الحدود الأمريكية المكسيكية، حيث يتحكم هذا الملمح الجيولوجي البارز فيما إذا كان تكوين إيجل فورد في جنوب تكساس (وهو عبارة عن كربونات تعود إلى العصر الطباشيري، ويمتد حتى حوض بورجوس في المكسيك) سيكون ذا آفاق مستقبلية أم لا.

في جميع هذه الأحواض، يمكن أن يتباين المحتوى العضوي، ومن ثم احتمال وجود النفط والغاز، بالإضافة إلى القيود الجيولوجية لاستعادة الهيدروكربونات، تبايناً واسعاً على مسافات لا تزيد على بضعة أقدام. وهذا الواقع القاسي هو الدافع من وراء نشاط أعمال النفط والغاز الصخري، وأعني الحاجة إلى إنشاء مواقع على مساحات مستأجرة واسعة وتمويل برامج حفر تجريبي كبير (المعتاد هو حفر ما بين 30 و40 بئراً) بغرض تأكيد جدوى الأرض المستأجرة، تليها برامج حفر تشمل المئات أو الآلاف من الآبار لاستغلال أفضل الأجزاء من تلك الأرض. وعلى النقيض من ذلك، نجد أن هناك حاجة إلى حفر آبار عشوائية لإثبات إذا ما كانت هناك هيدروكربونات موجودة في خزان تقليدي. يستلزم مجهود الاستكشاف العشوائي التقليدي النمطي أدنى مساحة من الأرض ريثما تُعرف نتائج البئر الاستكشافية. وحتى متطلبات الدخول الصعبة هذه فيما يخص الهيدروكربونات غير التقليدية، حظيت عموماً بتفضيل المستثمرين على المخاطر والشكوك المرتبطتين بالاستكشاف والإنتاج التقليديين. فالمستثمرون الخارجيون، على وجه الخصوص، لا يحبون عادة "مخاطر الحفرة الجافة" (يقصد بها احتمال أن تبوء بئر عشوائية باهظة التكلفة بالفشل، بمعنى احتمال عدم وجود هيدروكربونات). وهم على ما يبدو يفضلون التخلي عن مخاطر الحفرة الاستكشافية الجافة لمصلحة نشاط يكتنفه عدم اليقين، وهو استعادة الهيدروكربونات من الصخور المصدرية. ومع ذلك تشير نتائج أحد التقييمات إلى أن العوائد المحققة من المكامن التقليدية باستخدام حفر الآبار العشوائية، عالية المخاطر في مياه خليج المكسيك العميقة يمكن أن تكون مساوية لأفضل مكامن النفط والغاز الصخري البرية (أو حتى أفضل منها) بما يصاحبها من عدم يقين عالي التكلفة.²³ ولا

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

ننسى أن بئراً لتطوير النفط والغاز الصخري بمعدل استعادة يساوي عملياً صفرًا ليست بأحسن من حفرة جافة في الاستكشاف التقليدي.

ونظراً إلى أن اختبار إمكانات أي مكمن غير تقليدي يتطلب استثمار مساحات أرض أوسع كثيراً مما يتطلبه الحفر التقليدي للآبار الاستكشافية العشوائية، فضلاً عن أنه يتطلب التزاماً مقدماً بالحفر التجريبي، يمكن أن تكون متطلبات الاستثمار الأولية فيما يخص المكامن غير التقليدي صعبة بقدر صعوبة الاستكشاف العشوائي الأشد مغامرة إن لم تكن أصعب. وليس من قبيل المصادفة أن التدافع على المكامن غير التقليدي والتسريع الشديد جداً للاستثمار والنشاط مضياً بالتوازي مع فترة ممتدة من التمويل الرخيص، استهلها تخفيف السياسة النقدية الأمريكية. هذا التخفيف انتقل أولاً من انفجار فقاعة تكنولوجيا المعلومات "الدوت كوم" والتعافي في عهد كلينتون في التسعينيات (عندما تم تدشين أول مكامن النفط والغاز الصخري واسعة النطاق وأبرزها مكمن تكساس بارنيت) إلى ما بعد أحداث 11 سبتمبر، ثم التعافي من ركود عام 2009 فيما بعد. كما كانت مكامن النفط والغاز الصخري أيضاً ذات جاذبية خاصة في أعين المستثمرين الخارجيين بفضل ما تتميز به من عائدات سريعة من حيث "صافي القيمة الحالية" في فترة زمنية كان فيها النفط والغاز فتسّي أصول مرجوئين بشدة، حيث كانا يوفران عائدات أقوى للمستثمرين نتيجة ارتفاع أسعار السلعتين (في البداية أسعار الميثان وفيما بعد أسعار النفط) مقارنة بالفرص الأخرى، وخصوصاً الأصول المسعرة حسب أسعار الفائدة.

من الملامح المميزة لآبار النفط والغاز الصخري، والمكامن الصخرية الكتيمة بوجه عام، منحنيات "نوع" الإنتاج التي تظهر نمطياً معدلات إنتاج أولية شديدة الارتفاع لكن تظهر منحنيات تراجع حاد وسريع.²⁴ فآبار النفط والغاز الصخري تظهر منحنيات من نوع القطع الزائد تتراجع على هيئة ذيول طويلة منخفضة الحجم. والآبار التي لا تتمخض عن ذيول توصف بأنها أسيّة. وتوفر المنحنيات من النوع الزائد استرداد التكاليف في

الالتجارات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

معدل الإنتاج الأولي وأرباحاً على مدى عمر الذيل على السواء. وتعتبر منحنيات التراجع الأسّي إشكالية نظراً إلى شدة انخفاض احتمال تحقيق أرباح أو حتى استرداد التكاليف. وعلى الرغم من أن مستثمري النفط والغاز الصخري يمكنهم جني مكافآت بسرعة إذا تم تحقيق معدلات إنتاج أولي مرتفعة، فإن الحقول التقليدية، وخصوصاً عمليات التنقيب الحدودية الواسعة منها، عادة ما تكون مثقلة بأوقات انتظار أطول للبدء في الإنتاج وزيادته. وتسم آبار الحقول التقليدية بتراجعات زائدة هي أقل حدة بكثير مع معدلات إنتاج ذيلي أعلى. وهي تدر نمطياً مستويات أقل من حيث القيمة الحالية الصافية لأنه يتم تأجيل المزيد من الإنتاج إلى المستقبل. ونظراً إلى أن المشروعات التقليدية تدرّ عادة قيمة على مدى فترات زمنية أطول، فكثيراً ما توصف بأنها أصول "موروثة". وبوجه عام، تزداد منحنيات تراجع النفط والغاز حدة مع وصول الحقول والمكامن إلى مرحلة النضج، وحفر أفضل المواقع، وتدهور جودة ما تبقى من مساحة الأرض.

هناك تحدّ مختلف أمام اللاعبين في مجال النفط الصخري يتمثل في تعبئة الاستثمارات من أجل المصروفات المستمرة الضرورية لاستبدال الآبار التي تشهد تراجعاً سريعاً. وهم يأملون أيضاً تحقيق تطوير تكنولوجيات يمكنها أن تحسّن معدلات الاستعادة وتسطّح منحنيات التراجع، وهي نعمة بالنسبة إلى الصناعة وحاسمة الأهمية لاستدامة مكامن النفط والغاز الصخري الأمريكي. المفاضلة التي ينطوي عليها هذا الحدث، هي انخفاض صافي القيمة الحالية إذ تتم التضحية بمعدلات الإنتاج الأولية من أجل تراجعات أقل حدة. وبوجه عام، سيكون تحسّن التكنولوجيا، أو وجود سعر السلعة عند مستوى داعم، لا غنى عنه مع انتقال المنتجين كل مرة إلى مكامن صخرية أقل إنتاجاً. هذا الواقع الأخير هو المسار الحتمي لمكامن النفط والغاز غير التقليدية أو أي موارد طبيعية من هذا المنظور. والمشكلة التي تواجه المكامن غير التقليدية، هي السرعة النسبية التي تستنزف بها مواقع الحفر الأعلى إنتاجاً.

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستغلال في مجال الطاقة

الاستغلال التجاري: الأداء والاتجاهات والتحديات

ظل النمو في إنتاج النفط الأمريكي منذ يناير 2012 فوق الـ 12٪ سنوياً، واستقر في معظم الأوقات ما بين 15٪ و 20٪ (انظر الشكل رقم 1-4). أما إنتاج الغاز الطبيعي الأمريكي فهو قصة أكثر تعقيداً؛ وذلك بسبب الاختلالات التي تشهدها السوق الداخلية والآثار المترتبة على التسعير (انظر الشكل رقم 1-5).

نما إنتاج الغاز الجاف (نحو 100٪ ميثان) منذ الثمانينيات حتى عام 2000، فيما عُبئت الموجة الأولى من الاستثمارات في الهيدروكربونات غير التقليدية استجابةً للارتفاع والتقلب اللذين اعتريا أسعار الغاز الطبيعي في مركز هنري هب (مركز المتاجرات والعقود الآجلة الرئيسي ويقع في جنوب لويزيانا) والأسواق الكبيرة، مثل شيكاغو ونيويورك. عزز الطلب على الغاز الذي تمخضت عنه السياسات (وهو ما كان مدفوعاً بقانون سياسات الطاقة لسنة 1995) تسارع الطلب حتى فاق الطلب العرض بحلول عام 2001.

أسفرت التراجعات الطبيعية في الحقول التقليدية، وخصوصاً في مناطق المياه الضحلة في خليج المكسيك، مقرونة بالانقطاعات الناجمة عن الأعاصير ونمو الطلب وانحيار أسواق الطاقة في كاليفورنيا وإفلاس شركة الطاقة الأمريكية "إنرون"، عن تعرض أسعار الغاز لصدمات سعرية تسببت في ردود أفعال قوية من قبل المنتجين المحليين ومطوري منشآت استيراد الغاز الطبيعي المسال على حد سواء. إذ دخلت أول موجة من إنتاج الغاز المحلي الجديد السوق في عام 2006. وبدأ الأثر السعري يصبح ملحوظاً إلى جانب الزيادة الكبيرة في واردات الغاز الطبيعي المسال واستمرار الصادرات الكندية. وبحلول عام 2007، كان واضحاً أن أسعار الغاز ستعرض لضغط كبير. ثم إن ما سرّع تدهور أسواق الغاز، هو بداية الانحيار المالي في عام 2008، الذي أذن به إخفاق بنك "ليمان براذرز"، والركود في عام 2009، وحلول شتاء دافئ في عامي 2011 و 2012. فقد هبطت أسعار الغاز هبوطاً حاداً إلى ما دون الـ 3 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية من

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

أعلى مستويات مستديمة وصلت إليها فوق الـ 6 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية. ومع تحقق توقعات انخفاض الأسعار، انهار التنقيب عن الغاز. وقد فجّر تلاقي مجموعة جديدة من العوامل (عدم اتساق نتائج التنقيب في الخارج، وانفجار بئر ماكوندو في عام 2010، والأحداث الجغرافية السياسية التي دفعت أسعار النفط إلى الارتفاع من ركودها المؤقت "انظر الشكل رقم 1-1") طوفاناً من رأس المال تدفق على مكامن النفط الصخري الأمريكي في إطار بحث المنتجين عن فرص حفر من شأنها أن تتمخض عن قيمة أعلى من الميثان.

الشكل رقم 1-4

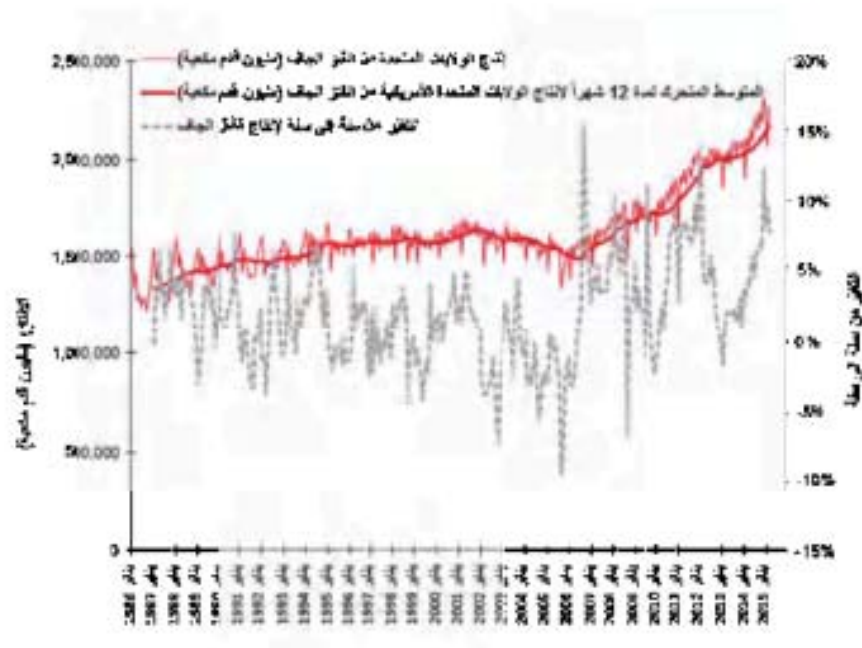
النمو في إنتاج النفط الأمريكي



المصدر: من إعداد المؤلف باستخدام بيانات مستمدة من إدارة معلومات الطاقة الأمريكية.

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

الشكل رقم 5-1 نمو إنتاج الغاز الجاف الأمريكي



المصدر: من إعداد المؤلف باستخدام بيانات مستمدة من إدارة معلومات الطاقة الأمريكية.

المحصلة النهائية التي تمخضت عنها هذه الديناميات السوقية، هي أن إنتاج الغاز استأنف نموه الذي يتراوح ما بين 4% و7%، نتيجة الحفر لاستخراج النفط وإنتاج السوائل بعد أن عانى تراجعاً في معدلات النمو السنوية، بما في ذلك الخسائر التي أسفر عنها انخفاض الأسعار. جاءت معظم الإضافات التدريجية إلى إمدادات الغاز في السنوات الأخيرة بمصاحبة النفط. والحقيقة أن سعر النفط يميل إلى أن يكون الدافع من وراء نتائج الحفر تنقياً عن الغاز وإنتاجه في الولايات المتحدة على مدى تاريخ طويل، ما يُظهر إلى أي مدى أن الغاز هو في المقام الأول منتج ثانوي لاستغلال النفط. ولكل قاعدة استثناءات،

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

واستثناءات هذه القاعدة، هي تلك الفترات التي ارتفعت خلالها أسعار الغاز بدرجة كافية، مقارنة بأسعار النفط؛ لدعم تكلفة الحفر والتطوير. فحتى داخل أكبر سوق غاز على وجه الأرض، من الصعوبة بمكان أن تُستدام قيمة سلعة تتأثر تأثيراً شديداً بالطقس والمواسم والسياسات.

الشكل رقم 1-6 تاريخ أسعار الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة



المصادر: من إعداد المؤلف باستخدام بيانات بورصة شيكاغو التجارية/ بورصة نيويورك التجارية المستمدة من إدارة معلومات الطاقة الأمريكية، وبيانات إحصاء خليج المكسيك، كما أوردتها الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي وغيرها من المخططات الصناعية والتجارية.²⁵

الولايات المتحدة منطقة يهيمن عليها الغاز الطبيعي، فمعظم موارد الهيدروكربونات المتبقية التي يمكن أن تكون متاحة للاستغلال تحتوي على الميثان وتحتوي بمقادير متفاوتة على سوائل الغاز الطبيعي. وقد ظلت سوائل الغاز الطبيعي مصدر إيرادات مهماً للمنتجين

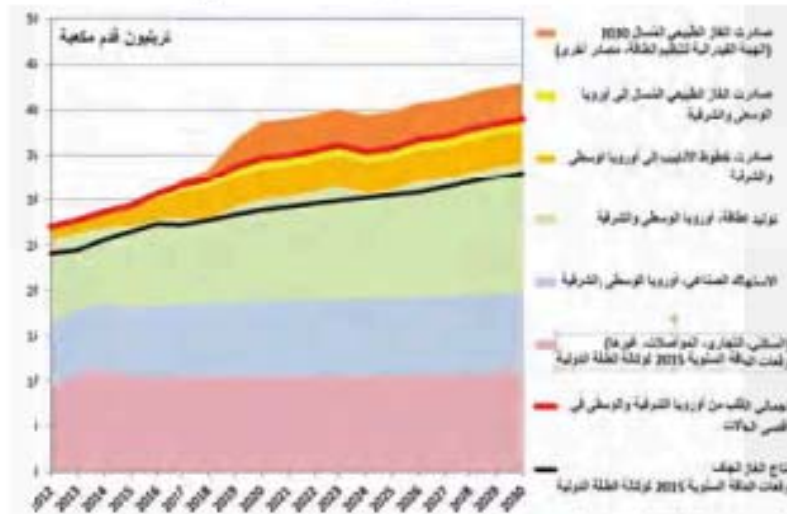
طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

في مواجهة انخفاض أسعار الميثان واجتذبت نشاط أعمال جديداً في قطاع النقل. ويُتوقع حدوث الكثير من التوسعات البتروكيمياوية على خلفية وفرة سوائل الغاز الطبيعي. وتثير هيمنة الغاز الطبيعي سؤالاً عن كيفية مساهمة موارد الغاز غير التقليدية وإنتاجه في استقلال الولايات المتحدة في مجال الطاقة في ظل هذه الخلفية الأكثر إثارة للاهتمام. وقد بلغت واردات النفط الخام الأمريكية ذروتها في عام 2005 عند نحو 370 مليون برميل، وتراجعت بنحو الثلث تقريباً منذ ذلك الحين. وما زالت الواردات مستقرة عند نحو 40٪ من إجمالي إمدادات النفط الخام، ما يمثل تراجعاً عن الذروة البالغة نحو 60٪ (وهنا تكمن المشكلة). فالواردات لم تهيمن قط على إمدادات الغاز الأمريكية، وبلغت الحصة الكندية نحو 16٪ من إجمالي استهلاك الغاز الأمريكي عند ذروتها في عام 2006، وتظل عند نحو 10٪ في يومنا هذا. وبلغت واردات الغاز الطبيعي المسال، التي كان يُعتقد ذات يوم أنها حاسمة الأهمية، أعلى مستوى لها عند 2٪ أو 3٪ من إجمالي إمدادات الغاز الجاف في عام 2007. ويكمن السؤال الأكبر في استدامة الإنتاج غير التقليدي. فلنمو إنتاج الغاز والنفط، قدمت الحقول والأحواض غير التقليدية إسهامات كبيرة بشكل غير عادي. وبالنسبة إلى النفط، يشكل الإنتاج غير التقليدي كل النمو الذي تشهده الإمدادات تقريباً. وبينما يستأنف النشاط في خليج المكسيك مستوياته ببطء فيما بعد انفجار "ماكوندو"، وإذا كانت سياسات الأراضي الفيدرالية تجاه التنقيب البحري وفي المنطقة القطبية الشمالية (الأسكا) ملائمة، ستعود حصص الإنتاج إلى التوازن بطريقة ما. ومع ذلك، فمن المحتمل تماماً أن تعود واردات النفط الأمريكية إلى احتلال مركز أكبر في إجمالي إمدادات النفط مع انقضاء هذا العقد. وبالنسبة إلى الغاز الطبيعي، يمكن للإنتاج المحلي أن يلبي الطلب على مدى إطار زمني أطول، لكن حتى في تلك الساحة هناك بعض المخاطر. فالإنتاج الآتي من مكامن الغاز الصخري يشكل حالياً نحو 50٪ من إجمالي إمدادات الغاز المحلية. وأي خلل في إنتاج الغاز الصخري أو خطط إنتاجه، سواء نتيجة أسعار الغاز أو عوامل أخرى، مثل اللوائح التنظيمية البيئية أو مناهضة الرأي العام للتنقيب أو استمرار اختناقات البنية التحتية أو أسواق رأس المال، وذلك على نحو ما سبق أن بينا، من شأنه أن يغير الصورة من نواح مهمة.

الالتزامات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الشكل رقم 7-1

سيناريو الطلب القوي على الغاز الطبيعي



المصادر: إعداد مركز اقتصاد الطاقة التابع لكتب الجيولوجيا الاقتصادية، استناداً إلى تحليل ونمذجة الطلب من قطاع توليد الكهرباء والقطاع الصناعي، وتوقع مشروع صادرات الغاز الطبيعي المسال. استشراف الطاقة السنوي لإدارة معلومات الطاقة، إبريل 2015.

هناك سيناريو من سيناريوهات الطلب على الغاز يساعد على توضيح هذه النقطة، ونورد مثالاً على هذا في الشكل رقم 7-1. فإذا ازداد الاستهلاك في قطاعين كبيرين هما: القطاع الصناعي، وقطاع توليد الكهرباء، وهو أمر وارد حدوثه، (ستكون هذه الزيادة في القطاع الأخير مدفوعة بإحلال الغاز محل الفحم لاستيفاء عدد من المبادرات التنظيمية البيئية)، فإن السوق الأمريكية يمكن أن تنمو إلى أكثر من 35 تريليون قدم مكعبة في عام 2030، مقارنة بنحو 26 تريليون قدم مكعبة في يومنا هذا. وتعدّ بلدان أمريكا الشمالية أفضل عملاء للغاز المنتج في بلدان أمريكا الشمالية، وذلك إذا أخذنا في اعتبارنا أن مشروعات ومقترحات خطوط الأنابيب القائمة والجديدة والصادرات من الولايات الأمريكية الشامي والأربعين المتجاورة إلى عملاء القارة يمكن أن تصل إلى نحو 4 تريليونات قدم مكعبة، إن لم يكن أكثر، بحلول عام 2030. لن تتجاوز صادرات الغاز

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

الطبيعي المسال، وهذا موضوع أغلى تكلفة ومخوف بقدر أكبر من المخاطر، التريليون قدم مكعبة على الأرجح، وخصوصاً إذا أخذنا في اعتبارنا الضغوط الواقعة على أسعار الغاز الطبيعي المسال في الأسواق بالغة الأهمية وأثر النفط الرخيص، لكن الشكل (الوتد العلوي) يبين المجموعة الكاملة من المشروعات الجاري العمل فيها، التي هي في مراحل مختلفة من الاقتراح والموافقة. وبضم صادرات خطوط الأنابيب والغاز الطبيعي المسال معاً يمكن أن يصل الطلب على إنتاج الغاز الأمريكي بحلول عام 2030 إلى 40 تريليون قدم مكعبة.²⁶ ويشير استشراف إنتاج الغاز الجاف المحلي البالغ نحو 34 تريليون قدم مكعبة، الصادر عن إدارة معلومات الطاقة الأمريكية²⁷ إلى آثار سعرية كبيرة إذا لم يستطع الإنتاج المحلي تلبية طلب الولايات المتحدة وقارة أمريكا الشمالية أو استئناف الواردات.

يكرر هذا السيناريو نقطة بالغة الأهمية، تضمنتها المناقشة السابقة بخصوص أهمية البنية التحتية. فاستقلال الولايات المتحدة في مجال الطاقة، بأي صورة من الصور، يتوقف على وجود البنية التحتية للربط بين العرض والطلب وإحداث توازن في الأسواق. وفي حالة النفط، نجد أن خط أنابيب "كيستون إكس إل" ومشروعات خطوط الأنابيب الإضافية لنقل إنتاج كندا من الرمال النفطية، سيكون منحة عظيمة لأمن الطاقة على نحو يتجاوز حدود الولايات المتحدة. ورثما تستطيع المكسيك إظهار نمو في إنتاج النفط، فإن زيادة توريد الإمدادات الكندية يمكنها المساعدة على تخفيف أي توترات في هذا الشأن. ومن شأن إمكانية الحصول على الإمدادات الكندية من الغاز الصخري، تخفيف الاختلالات التي تشهدها أسواق الغاز في التوازن في السنوات المقبلة. ومن شأن توسيع سعة خطوط الأنابيب إلى شرق كندا من الولايات المتحدة أن يمكن مارسيلوس ومنتجي الغاز الصخري الآخرين من البيع للعملاء الكنديين المتضررين من نضج حوض غرب كندا الرسوبي وتراجع إنتاجه ريثما يتم تطوير إمدادات غاز جديدة. ومن شأن خطوط الأنابيب الممتدة بين الولايات المتحدة والمكسيك لنقل كل من الغاز والسوائل، أن تلبية الطلب المكسيكي ريثما ترسخ الإصلاحات المكسيكية جذورها ويتحقق النجاح في هذا المجال. وهناك فرص أخرى عدة موجودة إلى جانب هذه الأمثلة.

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الجدول رقم 1-1

أكبر 15 منتجاً للنفط والغاز

2013		2000		1990		1980	
12343	الولايات المتحدة	9476	المملكة العربية السعودية	9678	الولايات المتحدة	10809	الولايات المتحدة
11702	المملكة العربية السعودية	9058	الولايات المتحدة	7019	المملكة العربية السعودية	10285	المملكة العربية السعودية
10764	روسيا	6724	روسيا	3113	إيران	2526	العراق
4459	الصين	3765	إيران	2992	المكسيك	2246	فنزويلا
4074	كندا	3461	فنزويلا	2768	الصين	2129	المكسيك
3441	الإمارات العربية المتحدة	3460	المكسيك	2262	فنزويلا	2114	الصين
3192	إيران	3378	الصين	2252	الإمارات العربية المتحدة	2060	نيجيريا
3058	العراق	3355	النرويج	2064	العراق	1827	ليبيا
2908	المكسيك	2753	كندا	2040	كندا	1816	كندا
2812	الكويت	2582	العراق	1982	المملكة المتحدة	1760	الكويت
2694	البرازيل	2572	الإمارات العربية المتحدة	1817	نيجيريا	1747	الإمارات العربية المتحدة
2689	فنزويلا	2440	المملكة المتحدة	1725	النرويج	1683	إيران
2372	نيجيريا	2201	الكويت	1537	إندونيسيا	1674	المملكة المتحدة
2067	قطر	2169	نيجيريا	1407	ليبيا	1659	إندونيسيا
1889	أنجولا	1534	البرازيل	1315	الجزائر	1143	الجزائر

المصادر: من إعداد المؤلف، استناداً إلى بيانات إجمالي المعروض من النفط المستمدة من إدارة معلومات الطاقة الأمريكية.

طفرة النفط والغاز غير التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستقلال في مجال الطاقة

استشراف المستقبل

لقد مكّن إنتاج النفط غير التقليدي الولايات المتحدة من استكمال إمداداتها المحلية من النفط، ولا شك في منافع هذا الإنجاز. ومن المهم أن ننوّه بأن الولايات المتحدة ظلت تحتل مركزاً كأكبر أو ثاني أكبر منتج للنفط في العالم طوال حقبة من الزمن (انظر الجدول رقم 1-1). وقد تمثلت المساهمة الكبرى التي أسهم فيها إنتاج النفط غير التقليدي في الحفاظ على المركز المتقدم الذي تحتله الولايات المتحدة في ظل نزوب الحقول التقليدية. وثمة سؤال بالغ الأهمية يطرح نفسه هنا، هو: هل ستستطيع الأمم الأخرى المنتجة للنفط تعزيز تطوير الموارد غير التقليدية، فيما تواصل حقول النفط والغاز الحالية تقدمها في العمر، فضلاً عن الحفاظ على الإنتاج التقليدي وزيادته، أم لا تستطيع ذلك؟

وتبدو آفاق تحقيق الولايات المتحدة استقلالها في مجال الطاقة متفاوتة من حيث إمكانات ذلك وآثاره المحتملة. فالاعتماد على قوى السوق يعني ضمناً أن تظل إمدادات الطاقة وتوريدها متوقّفين على الإشارات السعرية لاجتذاب الاستثمارات وتصحيح الاختلالات في التوازن. ويشيع حدوث حالات عدم التوافق في التوقيت بين الحصول على إمدادات جديدة وتوريدها، كما تمارس دورات الأعمال تأثيرات معارضة. ومؤسسات الطاقة الأمريكية شديدة اليقظة وسريعة الحركة وهي قادرة على تجاوز هذه المعوقات والقيود، شريطة أن تكون الحتمية الاقتصادية واضحة. وإذا أردنا رؤية منطقية للمستقبل، فهي أن الولايات المتحدة تستطيع، مع استمرار النجاح في المكامن غير التقليدية، أن تنفّذ العودة إلى مستويات الواردات المرتفعة فيما يخص النفط وأن تؤجل الوقت الذي ستحتاج فيه إلى واردات لتلبية الجزء الأكبر من الطلب على الغاز. لكن تجارة الطاقة تنطوي على قدر كبير من المنافع التي ليس من السهولة أن تحمل محلها أي وسيلة اقتصادية أخرى، وسوف تظل الطاقة - على الأقل بالنسبة إلى القارة - شيئاً لا غنى عنه من أجل أسواق تؤدي وظائفها بصورة صحيحة.

الفصل الثاني

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

إليزابيث تومسون

إبان كتابة المسودة الأولى من هذه الورقة في أواخر ديسمبر 2014، كان سعر نفط خام برنت قد انخفض إلى أقل من 55 دولاراً، من 115 دولاراً للبرميل في يونيو 2014. وكان المحللون والمعلقون مُنكبين على فهم تأثير هذا الانخفاض الكبير في متجعي النفط والغاز ومستثمريه ومستهلكيه، لأن سعر الغاز مرتبط بالنفط. والواضح أن ثمة رابحين وخاسرين. وكانوا يحاولون التنبؤ أيضاً بالمدة التي ستظل فيها الأسعار منخفضة، وموعد وكيفية عودتها المحتملة إلى مستوياتها السابقة.

ستفحص في هذا الفصل الاستراتيجيات العامة للطاقة في المناطق الثلاث؛ أي شمال آسيا، وجنوب شرقها، وجنوبها، على مدى العقدين المقبلين.¹ ونجادل هنا بأن الاستراتيجيات الأساسية لهذه الدول لن تتغير بشكل جذري، بفعل انخفاض أسعار النفط، إلا إذا بقيت دون 55 دولاراً لمدة سنتين على الأقل. وستمضي العقود التي وقعتها الحكومات الآسيوية لتصدير و/أو استيراد كميات مختلفة من الوقود الأحفوري قُدماً، كما ستواصل خططها لبناء أو توسيع بنى تحتية مختلفة للطاقة. ومع أن تكلفة توليد الكهرباء من النفط والغاز، وتكلفة الديزل والبنزين ووقود السفن والطائرات، وغيرها، قد تتغير، فإن تكلفة الاستثمار في أشكال مختلفة من البنية التحتية للطاقة لن تتغير.

نعرض في القسم الأول من هذا الفصل بعض البيانات الأساسية التي تمكن من المقارنة بين استراتيجيات الطاقة لدى حكومات ثماني عشرة دولة آسيوية. ويعقب ذلك مناقشة لدرجة الأهمية التي توليها الحكومات للاستقلالية في مجال الطاقة وتنويعها،

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

وللتخفيف من آثار تغير المناخ. وبعدها نراجع الاستراتيجيات العريضة لتلك الحكومات حيال كل شكل من أشكال الطاقة الرئيسية وحيال كفاءة استخدام الطاقة. ونحلل في القسم قبل الأخير كيف تتعارك كل تلك الحكومات مع مشكلة تسعير طاقتها على نحو فاعل، ومع تنفيذ التخطيط المتكامل للطاقة. أما في القسم الأخير من الفصل فنقدم بعض الامتتاجات والتأملات.

تأمين طاقة وافرة وموثوق بها وبأسعار مقبولة: إحصاءات بسيطة

سواء صرّحت الحكومات بذلك بشكل مباشر أو غير مباشر، فإنها جميعها تسعى إلى صوغ استراتيجية وطنية للطاقة تمكّنها من تأمين كميات وافرة من الطاقة لمواطنيها، بشكل موثوق به وبأسعار ميسورة التكلفة، وبشكل لا يلحق ضرراً بالغاً بالبيئة عند شراء الطاقة واستخدامها. والقصد من مصطلح طاقة "وفيرة" أنها تزيد على الحاجة قليلاً؛ أي إنه يتعيّن على الحكومات عدم تقنين إمدادات محدودة من الطاقة، أو أن تطلب من مواطنيها التخلي عن مستوى معيشتهم أو تحمّل إزعاج ما لضمان أن تعمل الخدمات الحيوية، كالمستشفيات مثلاً، من دون انقطاع. والمقصود بالطاقة "الموثوق بها" أنه يتعيّن على القطاعات الصناعية والتجارية والمنزلية، على حدّ سواء، عدم التخطيط لانقطاعات منتظمة في التيار الكهربائي أو القلق من عدم تمكّنها من الحصول على الوقود الكافي لتشغيل مركباتها. أما مصطلح "بأسعار ميسورة" فيعني أسعار الطاقة غير المدعومة التي يمكن للأمر المتوسطة الحال أو شركات الأعمال الصغيرة تدبّرها بسهولة. إنها تعني أسعار الكهرباء التي تمكّن الأمر والشركات من استخدام الكهرباء من دون الحاجة إلى القلق باستمرار من تكلفتها من جهة، ولكن من دون تشجيعها على الهدر الكبير من جهة أخرى أيضاً. وعلى نحو مماثل بالنسبة إلى النقل، تمكّن أسعار الطاقة المقبولة الناس من استخدام وسائل النقل العامة أو الخاصة داخل المدن وبينها بتكلفة معقولة، ولكنها لا تعني إهدار البنزين والديزل وغيرهما بتبذير. ولا يمكن لأي حكومة أن تدعّم إلى أجل غير مسمى

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

تكلفة الكهرباء و/ أو تكلفة أنواع الوقود السائل لقطاع النقل. فعلى مرّ الزمن، ومع الحصول على المزيد من المعدات المستهلكة للطاقة في كل قطاع من قطاعات الاقتصاد، يمكن أن تغدو الحصة المخصصة للدعم في الميزانيات الوطنية كبيرة.

الجدول 1-2

استهلاك الفرد للكهرباء (كيلوواط ساعي، 2010-2014)

البلد	كيلوواط ساعي
بروناي دار السلام	8,507
كمبوديا	164
إندونيسيا	680
جمهورية لاو (لاوس) الديمقراطية الشعبية	197
ماليزيا	4,246
ميانمار	110
الفلبين	647
سنغافورة	8,404
تايلند	2,316
فيتنام	1,073
الصين	3,298
اليابان	7,848
كوريا	10,162
الهند	684
باكستان	449
سريلانكا	490
بنغلاديش	259

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

البلد	كيلوواط ساعي
بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي	9,141
الولايات المتحدة الأمريكية	13,246
دولة الإمارات العربية المتحدة	9,389

المصدر: وكالة الاستخبارات المركزية الأمريكية، كتاب "حقائق العالم" CIA World Factbook والبنك الدولي، "استهلاك الطاقة الكهربائية (كيلوواط ساعي للفرد)"، مؤشرات البنك الدولي: (<http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC>).

الجدول 2-2

اعتماد السكان على الكتلة الحيوية التقليدية في الطهو (2012)

البلد	نسبة السكان	مليون
بروناي دار السلام	0	0
كمبوديا	89	13
إندونيسيا	42	105
جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية	65	4
ماليزيا	0	0
ميانمار	93	49
الفلبين	49	47
سنغافورة	0	0
تايلند	24	16
فيتنام	51	45
الصين	33	448
الهند	66	815
باكستان	62	112
سريلانكا	74	15

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

البلد	نسبة السكان	مليون
بنغلاديش	89	138
بلدان آسيا النامية	51	1,875
البلدان النامية كلها	0.5	2,679
بلدان العالم	0.4	2,679

المصدر:

International Energy Agency (IEA), World Energy Outlook 2014 Database (www.worldenergyoutlook.org/resources/energydevelopment/energyaccessdatabase/); Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), "Renewables 2013 Global Status Report," REN21 Secretariat, 2013, Table R18.

الجدول 3-2

معدلات انتشار الكهرباء (2012-2008)

البلد	عدد السكان من دون كهرباء (مليون شخص)	المعدل الوطني لانتشار الكهرباء (%)	معدل انتشار الكهرباء في المدن (%)	معدل انتشار الكهرباء في الأرياف (%)
بروناي دار السلام	0	100	100	99
كمبوديا	10	34	97	18
إندونيسيا	60	76	92	59
جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية	1	78	93	70
ماليزيا	0	100	100	99
ميانمار	36	32	60	18
الفلبين	29	70	89	52
سنغافورة	0	100	100	100
تايلند	1	99	100	99
فيتنام	4	96	100	94

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

البلد	عدد السكان من دون كهرباء (مليون شخص)	المعدل الوطني لانتشار الكهرباء (%)	معدل انتشار الكهرباء في المدن (%)	معدل انتشار الكهرباء في الأرياف (%)
الصين	3	100	100	100
اليابان	—	100	100	—
كوريا	—	100	100	—
الهند	304	75	94	67
باكستان	56	69	88	57
سريلانكا	—	77	—	—
بنغلاديش	—	41	—	—

المصدر:

International Energy Agency (IEA), World Energy Outlook 2014 IEA/OECD Electricity Database; and Mobile for Development Impact (<https://mobiledevelopmentintelligence.com/statistics/38-electrification-rate>).

وبشكل عام، أُحرز تقدم هائل في آسيا في السنوات الأخيرة في ما يتعلق بتأمين الطاقة. ولكن ما زالت هناك طريق طويلة لا بدّ من قطعها في معظم أنحاء المنطقة. فإذا نظرنا إلى شمال آسيا وجنوب شرقها وجنوبها معاً، نجد تفاوتاً كبيراً في قيم استهلاك الفرد للكهرباء سنوياً. ويتضح من الجدول 1-2، هناك في أحد طرفي النقيض ميانمار وكمبوديا وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، حيث قلّ الاستهلاك عن 200 كيلوواط ساعي. فبعد غروب الشمس، يعتمد القرويون في تلك البلدان، وفي الكثير من المناطق الريفية في المناطق الثلاث، على الشموع ومصابيح الكيروسين، والبطاريات، وبطاريات السيارات، وما إلى ذلك لإضاءة منازلهم. وعلى طرف النقيض الآخر هناك كوريا وسنغافورة واليابان، التي يتجاوز فيها استهلاك الفرد للكهرباء سنوياً 7,800 كيلوواط ساعي.²

وحيث إن المتوسط العالمي لاستهلاك الفرد للكهرباء سنوياً يقدر بنحو 3,000 كيلوواط ساعي، فمن الواضح أن معظم الاقتصادات في تلك المناطق الثلاث في حاجة

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

ماسة إلى الكهرباء. وثمة مؤشر ثانٍ يدل على الحاجة إلى الكهرباء، هو أن السكان يعتمدون على الكتلة الحيوية التقليدية لأغراض الطهو (انظر الجدول 2-2). وهناك نحو 1.875 مليار شخص في البلدان النامية في آسيا، خصوصاً في الهند والصين وبنغلاديش وباكستان وإندونيسيا، يحرقون أغصان الشجر وأوراقها والكتلة الحيوية الأخرى لطهو طعامهم وغلي مياههم.

ويوضح الجدول 3-2 المعدلات الفعلية لانتشار الكهرباء. ويبين الجدول 4-2 المزايا المتنوعة (الأنواع المختلفة) المستخدمة في توليد الكهرباء. وتعدّ الكهرباء منتشرة في المدن عموماً، ولكن هناك مساحات شاسعة من الأرياف، وخاصة في: كمبوديا وميانمار ولاو وإندونيسيا وبنغلاديش وباكستان، لا تنعم بانتشار الكهرباء كثيراً، وهناك معدلات عالية جداً من الفاقد في نقل الطاقة وتوزيعها أيضاً. وفي الواقع، يتضح من الجدول 5-2 أن معدلات الفاقد في نقل الطاقة وتوزيعها تعدّ الأعلى في: الهند وميانمار وكمبوديا وباكستان؛ وهذا مرده إلى انخفاض جودة البنية التحتية، بالإضافة إلى سوء التشغيل والصيانة.

وفي ما يتعلق باستهلاك وقود النقل، الدولتان الوحيدتان في آسيا اللتان يمكن مقارنتهما بدول الغرب هما: اليابان وبروناي، وتايوان إلى حد ما. وفي سنغافورة، ما من خيار أمام الحكومة سوى زيادة تكلفة ملكية المركبات الخاصة بشكل باهظ بالنسبة إلى معظم الأسر؛ وذلك نتيجة لانعدام المساحات الأرضية. ونورد في الجدول 6-2 تقديراً لنمو ملكية المركبات الخاصة حتى عام 2035. وفي الدول الآسيوية الأقل نمواً، تعدّ معدلات النمو المقدّرة مرتفعة جداً، وهذا يعكس حقيقة أن دخل الأسر آخذ في الارتفاع بسرعة، فيعدّ شراء سيارة أمراً مرغوباً فيه بشدة. وبالتأكيد، إذا ظل سعر النفط ما دون 55 دولاراً لبعض الوقت، ستزايد ملكية المركبات الخاصة بأسرع من التقديرات الواردة في الجدول 6-2.

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

الجدول 4-2

مزيج الطاقة المستخدم في توليد الكهرباء عام 2010 (%)

البلد	الفحم الحجري / متجاته	النفط	الغاز	مائية	نووية	حرارة أرضية	شمسية / رياح / أخرى	وقود حيوي ونفايات
بروناي دار السلام		1.0	99.0					
كمبوديا	3.0	90.0		4.0	2.1		أقل من 1	2.0
إندونيسيا	40.1	20.3	23.6	10.4		5.5		0.1
جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية								
ماليزيا	34.4	2.9	56.5	5.2				1.0
ميانمار	8.9	0.4	23.0	67.7				
الفلبين	34.4	10.5	28.8	11.5		14.7	0.1	
سنغافورة*		0.7	95.7					4.0
تايلند	18.8	0.7	74.8	3.5				2.1
فيتنام	20.7	4.2	45.9	29.0				0.1
الصين	76.2		2.2	16.8	2.1		2.7	
تايوان	51	4	24	2	17			1
اليابان	27	9	27	7	26			2
كوريا	44	4	21	1	30			
الهند	59	1	9	17	2		17	
باكستان	0.1	37.8	29.4	29.4	3.3			
سريلانكا	70.7 (حرارية)			27.9			1.4 (متجددة)	
بنغلاديش	2.5	18.4	72.4	1.4				

المصدر:

International Energy Agency; OECD iLibrary; the Shift Project Data Portal; and China Energy Statistical Yearbook Database.

* بيانات سنغافورة لعام 2015.

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

الجدول 5-2

معدلات الفاقد في نقل الكهرباء وتوزيعها عام (2011)

النسبة المئوية من التوليد الصافي (%)	البلد
7	بروناي دار السلام
28	كمبوديا
9	إندونيسيا
	جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية
6	ماليزيا
21	ميانمار
11	الفلبين
5	سنغافورة
7	تايلند
10	فيتنام
6	الصين
	تايبوان
5	اليابان
3	كوريا
21	الهند
17	باكستان
12	سريلانكا
10	بنغلاديش
6	بلدان شرق آسيا والمحيط الهادي

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

النسبة المئوية من التوليد الصافي (%)	البلد
12	بلدان أوروبا وآسيا الوسطى
15	بلدان أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي
15	بلدان الشرق الأوسط وشمال إفريقيا
20	بلدان جنوب آسيا
11	بلدان إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى
6	البلدان ذات الدخل العالي
8	بلدان العالم

المصدر:

World Bank, "World Development Indicators: Power and Communications" (<http://wdi.worldbank.org/table/5.11>).

الجدول 6-2

عدد المركبات التقديري لكل 1,000 شخص إلى عام 2035

2035-2020 (% من النمو السنوي)	2020-2010 (% من النمو السنوي)	2035	2000	البلد
0.5	1.6	684	408	بروناي دار السلام
6.3	3.4	272	25	إندونيسيا
1.4	2.9	582	225	ماليزيا
5.1	1.1	75	32	الفلبين
0.0	0.1	158	127	سنغافورة
4.3	5.3	535	122	تايلند
11.0	9.1	186	7	فيتنام

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

2035–2020 (% من النمو السوي)	2020–2010 (% من النمو السوي)	2035	2000	البلد
4.9	11.1	343	13	الصين
1.1	2.2	435	251	تايبه الصينية
0.1	0.0	587	574	اليابان
0.3	0.9	410	260	كوريا
2.6	3.1	420	164	بلدان متدى التعاون الاقتصادي لدول آسيا والمحيط الهادي

المصدر:

Table 5.1 of Asia-Pacific Energy Cooperation, "APEC Energy Demand and Supply Outlook," 5th ed., 2013, p. 44.

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

نناقش في القسم الآتي من هذه الدراسة، مسترشدين بوثائق رسمية تتعلق بالتخطيط الوطني للطاقة، وبمناقشات وتحليلات أكاديمية وإعلامية، أولويات استراتيجية الطاقة لدى الحكومات الآسيوية على مدى السنوات العشرين المقبلة تقريباً. ومع أن بعض الدول عمدت أحياناً إلى نشر خطط الطاقة العادية بشكل منتظم كل ثلاث أو خمس سنوات، فإن بعضها الآخر لم يعمد إلى صوغ استراتيجيات الطاقة إلا في الآونة الأخيرة. وتم في بعض الحالات إدراج أهداف محددة لمدة خمس أو عشر سنوات مستقبلاً، ولكن الأغلبية تقدّم نطاقاً واسعاً من الأهداف الطويلة الأمد وتعرض تطلّعاتها ونبّاتها بشكل عام. وقبل تفحص استراتيجيات كل نوع من أنواع الوقود، من المفيد أولاً الاطلاع على كيفية تطوّر تفكير الحكومات الآسيوية (أو عدم تفكيرها) في ما يتعلق بركيزتين تقليديتين لأمن الطاقة، هما: الاستقلالية في مجال الطاقة، وتنويع مصادر الطاقة.

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

دور الاستقلالية في مجال الطاقة وتنوع مصادرها في استراتيجيات الطاقة الآسيوية

معظم الحكومات في العالم، غنيهاً وفقيرها، عبر التاريخ اعتقدت أنه يجب عليها تحقيق الحد الأمثل من الاستقلالية في مجال الطاقة بأي ثمن كان. والطاقة بشكل عام تُعدّ سلعة استراتيجية، والحكومات تكره أن تعتمد على دول أخرى في تأمين ما هو بالغ الأهمية للحياة اليومية. ولكن، في السنوات الأخيرة، أخذ مفهوم أمن الطاقة يتغير،³ وقرر بعض الحكومات أن الاستقلالية الكاملة في مجال الطاقة ليست أمراً بالغ الأهمية؛ لأن النفط والغاز والفحم الحجري يُلغَّ تبادلية؛ أي إنه يمكن استيرادها بسهولة ومن مجموعة واسعة من المصادر في جميع الأوقات، والاختيار الدقيق للعقود الطويلة والقصيرة الأجل، يضمن التحوّط ضد أي تقلبات في الأسعار.

وقد خضع مفهوم "ذروة إنتاج النفط"؛ أي إن العالم سوف يصل قريباً إلى ذروة إنتاجه من النفط، لنقاش استمرّ عقوداً متعددة. وما انفكت التواريخ التقديرية لمثل هذا الحدث تأتي وتذهب بلا انقطاع مع ظهور التقنيات الجديدة التي مكّنت من استخراج ما كان يشكّل، حتى الآن، موارد يصعب الوصول إليها. وفي الوقت نفسه، حدث تقدّم مستمر في السنوات الأخيرة في استخدام جميع أشكال الطاقة المتجددة، ويُعتقد عموماً أنه ستم تلبية احتياجات الطاقة في العالم، بشكل متزايد، من خلال الطاقة المتجددة المحلية. ويتضح من وثائق تخطيط الطاقة الوطنية في أفقر البلدان الآسيوية، حيث يُعدّ تعميم نُظُم توليد الطاقة الواسعة النطاق في جميع أنحاء البلاد أمراً مستحيلاً من ناحية التمويل، في الوقت الحاضر، على أن ثمة أملاً كبيراً في أن يكون بالإمكان استثمار أشكال الطاقة المتجددة في التخفيف من معاناة ملايين القرويين.

ونظراً إلى ندرة موارد الطاقة لدى بعض البلدان، فإن بعض الحكومات ليس لديها، طبعاً، خيار سوى الاعتماد الكبير على توريد الطاقة؛ مثل سنغافورة واليابان، على سبيل

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

الذكر. وقد تكون موارد الطاقة لدى بعض البلدان الأخرى موارد غنية نسبياً، مثل إندونيسيا وماليزيا، ولكنها تقع بعيدة عن مراكز الطلب، ومن غير المجدي مالياً كثيراً محاولة نقل الطاقة إلى مسافات طويلة وعبر تضاريس مادية وسياسية صعبة. وهكذا، فقد تعتمد تلك البلدان، في الواقع، إلى تصدير النفط واستيراده، و/أو الغاز والفحم الحجري (مثل: إندونيسيا، وماليزيا، وفيتنام، وغيرها).

ومع أن معظم حكومات عدة لا تزال تعتبر وجود درجة عالية من الاستقلالية في مجال الطاقة أمراً مرغوباً فيه، فإنها ليست مسكونة بهذا الهاجس بالقدر الذي كانت عليه من قبل. وفي الوقت نفسه، بدأت التصورات المتعلقة بتنوع مصادر الطاقة تتغير أيضاً. ففي الماضي، هناك حكومات اعتقدت بعض الحكومات أنه لا بد لها من أن تحاول تطوير تحافظ أكثر تنوعاً لتوليد الطاقة. ولكن تنوع أنواع الطاقة لا يُعدّ العامل الحاسم اليوم؛ فالحكومات الآسيوية أكثر تركيزاً الآن على أنماط تنوع الاستثمار في الطاقة (آلية التمويل)، وتنوع المصادر (البلدان التي سيتم منها استيراد كل نوع من الطاقة)، وكذلك تنوع تكنولوجيات الطاقة المستخدمة في توليد الكهرباء وتوزيعها.

الأنواع الوحيدة من الطاقة التي يمكنها أن تؤمّن الكهرباء بلا انقطاع في هذه المرحلة وفي الوقت المناسب هي أنواع الوقود الأحفوري (الفحم الحجري، والنفط، والغاز) والطاقة النووية. وتقدم أشكال الطاقة المتجددة، مثل: الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، والطاقة الحرارية الأرضية، المزيد من الكهرباء التي هناك حاجة ماسة إليها ويحتمل أن تلعب دوراً حيوياً في التخفيف من حدة الفقر في المناطق الريفية النائية. ومع ذلك، ما زالت الطريق طويلة حيال ما يتعلق بتخزين الطاقة والتعامل مع تقطّع إمداداتها عبر الشبكات الذكية. ففي هذه المرحلة من التاريخ على الأقل، تبقى عملية التحديث والتنمية الاقتصادية المستدامة والسليمة، القائمة حصراً على أشكال الطاقة المتجددة، مستحيلة من الناحية التكنولوجية. وهكذا، عندما نتحدث عن التنوع في أنواع الطاقة في آسيا أو أي مكان آخر بهدف توليد الكهرباء، نكون بصدد الحديث أساساً عن القدرة على تحقيق

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

التوازن بين الاعتماد على توليد الطاقة من الفحم الحجري أو الغاز. أما عدد البلدان الساعية إلى الاعتماد كثيراً على الطاقة النووية، مثلها هو مابين أدناه، فيعدّ قليلاً. وفي قطاع النقل، ليس هناك خيار سوى الاعتماد بشكل رئيسي على منتجات النفط إلى أن يأتي وقت يتم فيه اكتشاف وقود آخر ذي كثافة مماثلة. ولا يتم مزج نسب صغيرة من أنواع الوقود الحيوي مع أنواع وقود تقليدية لوسائل النقل إلا في بعض البلدان الآسيوية، وليس فيها جميعها.

دور التخفيف من تغير المناخ في استراتيجيات الطاقة الآسيوية

مع ظهور الإجماع العلمي في أواخر ثمانينيات القرن العشرين على العلاقة بين انبعاثات الغازات الدفيئة وتغير المناخ، سرعان ما أصبح التخفيف من انبعاثات الغازات الدفيئة، وخاصة التخفيف من ثاني أكسيد الكربون، الأولوية القصوى في استراتيجيات الطاقة لدى عدد من الحكومات الغربية على مدى العقد اللاحق وما بعده. وبدأ المحللون يقيسون بشكل دقيق جداً مصادر الانبعاثات، وبدأت الحكومات تضمين المزيد من الحوافز والعقوبات المالية في مجال استخدام الطاقة في قطاعات الصناعة والتجارة والمنازل والنقل، فغداً تخفيض الانبعاثات الكربونية مثلاً، تجارة بحدّ ذاته. واليوم، تستثمر هذه الحكومات أيضاً مبالغ هائلة في تقدير الآثار الفعلية لظاهرة الاحترار العالمي، مثل زيادة حدوث الأعاصير والفيضانات والجفاف، وارتفاع مستويات البحار،... إلخ.

وفي آسيا، تقوم الحكومات الأكثر ثراءً، مثل اليابان وكوريا وسنغافورة وتايوان، بالمثل بقياس انبعاثاتها في كل قطاع، وتتخذ التدابير اللازمة بأسرع وقت ممكن للحد منها. ولكن، في جزء كبير من آسيا، تأتي على رأس أولويات الحكومات محاولة تأمين طاقة كافية وموثوق بها لمواطنيها، بغض النظر تقريباً عن حجم الانبعاثات المصاحبة. وكما ذكرنا أعلاه، تواجه حكومات عدة من البلدان النامية في آسيا تحديات هائلة في استخراج الطاقة من داخل حدودها، وفي استيرادها أيضاً، وفي بناء محطات توليد الطاقة الكهربائية ومصافي

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

التكرير، والتوزيع العادل للكميات الصغيرة من الكهرباء والمنتجات النفطية المتوافرة. فضلاً عن ذلك، لا يُعدّ النقص الحاد في الطاقة عادة المشكلة الوحيدة التي تتطلب اهتماماً عاجلاً؛ ففي أحيان كثيرة، ثمة نقص حادّ أيضاً في المياه والغذاء والرعاية الصحية والتعليم، مع أن الموارد المالية والعمالة الماهرة لدى الحكومات مستغلّة بالكامل.

تركّز جهود آسيا الرامية إلى الحدّ من الانبعاثات الكربونية على كيفية حمل معظم أنحاء المنطقة على التخلي عن الفحم الحجري السهل التحصيل والرخيص الثمن واعتماد الغاز الطبيعي بديلاً منه، أو على الأقل كيفية كبح الزيادة في استخدام الفحم الحجري؛ فالغاز أنظف كثيراً من الفحم، ليس من حيث غاز ثاني أكسيد الكربون فحسب، إنما من حيث ثاني أكسيد الكبريت، وثاني أكسيد النيتروجين، وأكاسيد النيتروجين والجزيئات الأخرى أيضاً. وبدلاً من الإشارة إلى تغيّر المناخ تحديداً، تنص الخطط الوطنية لبلدان آسيوية متعددة على هدف أعم لـ "تطوير طاقة مستدامة بيئياً"، الأمر الذي يعني توليد الكهرباء واستخدام الطاقة في قطاع النقل بأدنى حدّ من الآثار السلبية على الأرض والهواء والماء والنظم البيئية، وعلى صحة الإنسان أيضاً؛ فهناك أعداد هائلة من المواطنين في آسيا لا تعي كثيراً أثر الانبعاثات، ولكنها تدرك جيداً أمر الجسيمات القاتلة المحمولة في الهواء التي تنجم عن الحرق المباشر لأنواع الوقود المنخفضة الدرجة والكتلة الحيوية في الطهو والتدفئة وغلي الماء، واستخدام أنواع وقود النقل المنخفضة الدرجة في قطاع النقل.

دور كل نوع من أنواع الطاقة الرئيسية

النفط والغاز

في هذه المرحلة من التاريخ، تحاول كل دول العالم تقريباً زيادة حصة الغاز الطبيعي في مزيجها المخصص لتوليد الكهرباء. ويضغط المواطنون على حكوماتهم لتحذّ من استخدام الفحم الحجري لأسباب تتعلق بتغيّر المناخ؛ وفي بلدان كثيرة، يضغط المواطنون لحمل

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

الحكومة على التوقف عن استخدام الطاقة النووية نتيجة مشكلات عدة من التي لم تُحل والمتعلقة بالتخلص من النفايات النووية، والحوادث المحتملة الناجمة إما عن كوارث طبيعية وإما عن خطأ بشري، والتصنيع المحتمل للقنابل القذرة، وما إلى ذلك. ولا يقتصر السبب على الرغبة في استخدام الغاز على حقيقة أن الغاز نظيف نسبياً فحسب، إنما لأن محطات توليد الكهرباء التي تعمل بالغاز تكون أقل تكلفة بكثير من محطات الطاقة النووية، ويستغرق بناؤها وقتاً أقل، والمخاوف الأمنية حيالها أقل. وفضلاً عن ذلك، يمكن شراء الغاز من مصادر متعددة واستيراده عبر خطوط الأنابيب و/أو محطات الغاز الطبيعي المسال أيضاً. وتطمح الحكومات جميعها تقريباً إلى تحقيق الاستفادة القصوى من احتياطيات الغاز التقليدي المحلية، وتقوم حكومات كثيرة باستكشاف إمكانات الغاز الصخري، وميثان الطبقة الفحمية، وغاز النفط الصخري، والغاز الحبيس أيضاً.

وتتوافر لدى عدد من بلدان آسيا الأشد فقراً احتياطيات غاز تقليدي لا بأس بها، ولكنها تُستنفد بسرعة باستخدام التكنولوجيات الحالية. وهناك حاجة ماسة إلى المساعدة التقنية الأجنبية في استخراج الاحتياطيات التي يصعب الوصول إليها حتى الآن، ولكن المستثمرين الأجانب يترددون في المشاركة لأسباب متنوعة، منها: عمليات دعم الطاقة، والفساد، وتورط مسؤولي طاقة كبار في فضائح، وغير ذلك. وتعمل الحكومات المختلفة بدأب لعكس اتجاه كل هذه القضايا، ولكن تعزيز القدرات التقنية وتدريب أعداد كبيرة من الناس في مجال العمليات الفعلية والإدارية سيستغرق بعض الوقت.

وتُعدّ إندونيسيا مثلاً على ذلك، فقد كانت في المركز الرابع بين كبرى الدول المصدرة للغاز الطبيعي المسال عام 2013، ولكن البلاد لم تُعنَ جيداً بقضية الاستثمار في عمليات تنقيب جديدة، وهي تفتقر إلى البنية التحتية الكافية للنفط والغاز. وكان ينبغي لها أن تسعى إلى استقطاب الخبرة في تقنيات الاستخلاص المحسّن للنفط منذ وقت لا بأس به من أجل الاستمرار في الإنتاج، ولكن الأرباح ذهبت إلى الأيدي الخطأ. وكانت هناك مشكلة أخرى سببها حرق الغاز بشكل مفرط؛ فالبلاد في حاجة ماسة إلى هذا الغاز، ولم

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

تكن هناك الخبرة اللازمة للتعامل معها على الرغم من كونها مسألة سهلة الحل نسبياً من وجهة نظر تقنية.

وثمة مشكلة خطيرة أخرى تُعرق قطاعي النفط والغاز في آسيا وهي النزاعات المتعددة على الاحتياطيات التي يعتقد أنها تقع في قاع البحر. والنزاع الذي حظي بأكبر قدر من اهتمام وسائل الإعلام في الآونة الأخيرة نشب بين الصين واليابان، وهناك ما لا يقل عن تسعة نزاعات أخرى لم تُحل، وهي تحول دون إجراء عمليات المسح المناسبة، فضلاً عن استخراج الموارد، وتشمل:

1. شمال تايوان: جزر دياويو/ سينكاكو، التي تتنازع عليها اليابان وتايوان والصين.
2. غرب الفلبين: جزر سبراتلي، التي تتنازع عليها الصين وتايوان والفلبين وفيتنام وماليزيا وبروناي.
3. شرق فيتنام: جزر شيشا/ باراسيل، التي تتنازع عليها الصين وفيتنام وتايوان.
4. بين كوريا واليابان: جزر دوكدو التي تتنازع عليها الدولتان.
5. سكاربورو شوال: بالقرب من الفلبين، التي تتنازع عليها الفلبين وجمهورية الصين الشعبية وتايوان،... إلخ.

وضمن رابطة أمم جنوب شرق آسيا (آسيان)، تتم مناقشة خطط لنظام خطوط أنابيب على مستوى المنطقة منذ ثمانينيات القرن الماضي. وقد ورد ذكر هذا الأمر في عدد من وثائق تخطيط الطاقة في دول رابطة أمم جنوب شرق آسيا. ومع ذلك، لم يتم إحراز تقدّم يذكر حتى الآن بسبب عدم قدرة الحكومات العشر على الاتفاق على وضع تسعيرة وأطر تنظيمية أكثر اتساقاً؛ فلستغافورة وماليزيا وتايلند جميعاً طموحات بأن تصبح "مراكز للغاز" من حيث التعامل الورقي، والتخزين الفعلي، والتدريب في مجال الصناعة، والخدمات القانونية.

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

وفي جنوب آسيا، تجعل العلاقات السياسية المتوترة الاتفاق على بناء خط أنابيب مستحيلاً تقريباً في المستقبل القريب. وكانت هناك فكرة واحدة طُرحت مفادها، أن تقوم الهند بتصدير الطاقة الكهربائية الفائضة (التي تم توليدها من الفحم الحجري والطاقة الشمسية) إلى باكستان وبنغلاديش وميانمار في مقابل الغاز. وفي شمال آسيا، قد يعتمد مصير الاتفاق على خط أنابيب طاقته 39 مليار متر مكعب من الغاز سنوياً، من روسيا إلى الصين، إذا ما كان سعر النفط سيعود إلى سابق عهده. وتطلب التوصل إلى هذا الاتفاق سنوات عدة، غدت الصين في أثنائها ثالث أكبر مستورد للغاز الطبيعي المسال ولديها خطط لإنشاء محطات عدة لإعادة التغويز توفر مرونة من حيث المصادر والعقود. وتعدّ ماليزيا في المرتبة الثانية بين أكبر مصدري الغاز الطبيعي المسال في العالم، ولكنها تقوم ببناء محطات إعادة تغويز وارادات الغاز الطبيعي المسال في أجزاء من البلاد لا توجد فيها احتياطات من الغاز سهلة الاستخراج.

وفي الوقت نفسه، يشير أحد المحللين اليابانيين إلى أنه "يتعين على اليابان تحفيز المنافسة بين المصدّرين. وهذا يعني تنويع مصادر إمداداتها بتوسيع مصادر الواردات من دول، مثل: الولايات المتحدة الأمريكية، وكندا، وروسيا بدلاً من الاعتماد المفرط على منطقة الشرق الأوسط وماليزيا وأستراليا".⁴ ويتابع المحلل قائلاً إنه يتعين على اليابان "استكشاف الشراء بشكل مشترك؛ أي بالاشراكة مع مستوردي الغاز الآخرين، في محاولة لتعزيز قوة اليابان الشرائية".⁵

وتراقب الحكومات الآسيوية عن كثب تطوّر خطط تصدير الوقود الأحفوري من الدول التي تتمتع بالاستقرار السياسي، خصوصاً الولايات المتحدة الأمريكية، وكندا، وأستراليا. فتاريخياً، قد يأتي الكثير من النفط والغاز في آسيا من الشرق الأوسط. ولكن نظراً إلى استمرار حالة الغموض السياسي في أجزاء من المنطقة، وكذلك في روسيا، سيكون إمكان إتاحة كميات هائلة من الوقود الأحفوري قريباً من مصادر عدة جديدة، أمراً مُفرحاً للحكومات الآسيوية. وتنويعاً للمصادر والعقود، من المرجح أن تتعاقد تلك الحكومات مع تلك الدول الثلاث جميعها.

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

وعلى الصعيد العالمي، سوف تحدث نقطة تحوّل رئيسية، في ما يتعلق بالغاز، إذا تم استخدامه أكثر في قطاع النقل، بما في ذلك النقل البري والمائي والجوي. ففي آسيا، حيث يُعدُّ الطلب على السيارات الجديدة والشحن البحري والنقل الجوي الأعلى، سيغيّر استخدام الغاز أسواق النفط والغاز التي نعرفها اليوم تغييراً تاماً. ومع ذلك، فإنه لا يتم استخدام الغاز كثيراً حتى الآن في قطاع النقل. وتُعدُّ الصين والفلبين مثالين على البلدان التي تستخدم الغاز الطبيعي المضغوط في الحافلات العامة، ولكن الغاز الطبيعي المضغوط ليس قابلاً للتطبيق في معظم البلدان الأخرى.

وتخطط جميع البلدان الآسيوية تقريباً، التي تناولتها هذه الدراسة، لبناء مصافي تكرير جديدة. ولا ريب في أن هبوط أسعار النفط الحالي سيُقرحها. ولتخفيض التكاليف وتعزيز الاكتفاء الذاتي في وقود وسائل النقل، تأمل الحكومات الآسيوية في شراء النفط الخام وتكريره بنفسها. وتُعدُّ اليابان استثناءً في هذا المجال؛ فهي مُورّد رئيسي للمنتجات المكررة إلى الصين خصوصاً، ولكن الصين تبني مصافي متعددة خاصة بها؛ لذا فالقدرة التكريرية لليابان زائدة الآن.

الفحم الحجري

مع أنه من المعروف عالمياً أن انبعاثات الغازات الدفيئة من محطات الطاقة التي تعمل بالفحم أعلى بكثير من المحطات التي تعمل على الغاز، فإن حكومات متعددة في أنحاء العالم، وخاصة في آسيا، تبني المزيد من المحطات التي تعمل بالفحم؛ ولكن تكلفة الفحم الحجري، التي تقل كثيراً عن تكلفة الغاز، ليست السبب الوحيد. وتخطط الدول الغنية نسبياً لمواصلة استخدام الفحم الحجري وقوداً لأنه متاح بسهولة، كما أن تشغيل محطات الكهرباء التي تعمل بالفحم أبسط كثيراً من الناحية التكنولوجية.

دولتان من كبريات منتجي الفحم الحجري ومستهلكيه في العالم موجودتان في آسيا؛ هما: الصين التي تُعدُّ أكبر منتج ومستهلك للفحم الحجري في العالم لعشرات السنين، ومثلت ما

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

يقرب من 48٪ من الاستهلاك العالمي له عام 2012.⁶ والهند التي حلت في المرتبة الثالثة هذا العام، حيث شكّلت أكثر من 9٪ من الاستهلاك العالمي. وتحاول الدولتان كلتاهما جاهدين الحد من بناء محطات جديدة تعمل بالفحم الحجري. وليس مرّة ذلك تعرضهما لضغوط دولية كبيرة للقيام بذلك لأسباب تتعلق بتغيّر المناخ فحسب، وإنما لأن تركيزات عالية من الانبعاثات والجزيئات موجودة في المدن إلى درجة أن معدلات أمراض الشعب الهوائية آخذة في الارتفاع بمعدل ينذر بالخطر. وفي السنوات الأخيرة، قررت أسر عدة ميسورة الحال تربية أطفالها في بلدان هواؤها أنظف. وللأسف، أثّر المستثمرون الأجانب والسياح دولاً أخرى لممارسة الأعمال التجارية فيها والسفر إليها أيضاً. ومع ذلك فالحاجة إلى الكهرباء في كلا البلدين ستجعل هذه الكمية الفعلية من الفحم الحجري المحروق ترتفع بشكل مطّرد على مدى السنوات العشرين المقبلة، على الرغم من خطط حكومتَي البلدين لتخفيض حصة الفحم الحجري في مزيج توليد الطاقة الكهربائية في بلديهما.

وتبذل الحكومة الصينية كل ما هو ممكن عملياً للحد من الانبعاثات. فالخطة الخمسية الثانية عشرة للبلاد (التي تغطي الفترة بين عامي 2011 و2015)، التي يراها الكثيرون بأنها "الأكثر خطورة" في تاريخ الصين، تتضمن تدابير وأهدافاً متعددة ذات صلة، للمرة الأولى، بتخفيض الانبعاثات تحديداً. هذه الخطة - الخطة الخمسية الثانية عشرة لتطوير الطاقة - أُصدرت في يناير 2013، تُوفر توضيحاً أدق لأولويات سياسات الحكومة في مجال الطاقة لتلك الفترة.

ولدى الهند وإندونيسيا والفلبين وفيتنام وميانمار جميعها خطط محددة لبناء المزيد من المحطات التي تعمل بالفحم الحجري في السنوات المقبلة. وهي تقوم الآن بعمليات مسح لإيجاد موارد جديدة من الفحم الحجري داخل حدودها، ولإيجاد طرائق لاستخراج احتياطات اعتُبرت، حتى الآن، غير قابلة للاستخراج اقتصادياً. كما تخطط الفلبين لزيادة إنتاجها من الفحم الحجري أضعافاً عدة. وتتطلع جُلّ هذه البلدان إلى استيراد كميات كبيرة أيضاً في السنوات المقبلة.

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

ونتيجةً لكارثة فوكوشيما، التي حدثت في مارس 2011، اضطرت اليابان إلى استيراد كميات كبيرة من الفحم الحجري. وقد عني ذلك التخلي عن أهدافها الجريئة الرامية إلى تخفيض الانبعاثات. وفي الواقع، استدعى الأمر إلغاء عدد من التشريعات البيئية المتعلقة باستخدام الفحم الحجري. أما إندونيسيا فستستمر في أن تكون أكبر مُصدّر للفحم الحجري المستخدم في مراجل توليد البخار في العالم لبعض الوقت؛ ولما كان طلبها على الكهرباء مستمراً في الارتفاع، فإن ذلك سوف يقلل حجم ما تصدره من هذه المادة، وكذلك الحال بالنسبة إلى فيتنام.

وتذكر بعض الاستراتيجيات الحكومية في مجال الطاقة، بالإضافة إلى استراتيجية الصين، كتلك التي تنتهجها الفلبين وتايوان وكمبوديا، خططاً للتوسع في تطوير ميثان الطبقة الفحمية، وتسييل الفحم الحجري، وتغويز الفحم و/أو تكنولوجيات الفحم النظيفة. وهناك نقطة تحوّل بالنسبة إلى الفحم الحجري، نصّت عليها وثائق تخطيط الطاقة في تايوان، ستمثل في تبني آلية احتجاز الكربون وتخزينه أو استخدام احتجاز الكربون وتخزينه على نطاق واسع. ومع أنها تُعتبر الطريقة الوحيدة المعروفة لإحداث تخفيض كبير في الانبعاثات الناتجة من المحطات التي تعمل بالفحم الحجري (وكذلك المحطات التي تعمل بالغاز)، فإنها تبعد حالياً سنوات عدة عن إمكان إثبات أنها مستدامة بيئياً وناجعة من حيث التكلفة.

الطاقة النووية⁷

قبل كارثة فوكوشيما في مارس 2011، كانت اليابان في المرتبة الثالثة بين كبار منتجي الطاقة النووية في العالم، بعد الولايات المتحدة وفرنسا، وكانت مقررّة زيادة حصة الطاقة النووية في مزيج التوليد من 30٪ إلى 40٪. ومع ذلك، فقد تم إغلاق المفاعلات الخمسين أو أكثرها، وقد تقرر الآن إعادة تشغيل بعضها فقط؛ ففي أعقاب وقوع الكارثة، غدا واضحاً أن نظام الكهرباء في اليابان كان في حاجة إلى إصلاح شامل. وفي حين يطالب

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

بعض المواطنين اليابانيين بالآلا تستخدم اليابان الطاقة النووية مرة أخرى أبداً، يأمل آخرون إمكان أن تُسهم الطاقة النووية في تأمين نحو 15٪ من كهرباء البلاد في السنوات المقبلة.

وبعد كارثة فوكوشيما، أجرت الحكومة الصينية عمليات تفتيش على جميع مفاعلاتها، وقلّصت خططها لبناء مفاعلات جديدة. ومع ذلك، لا تزال الصين صاحبة أكبر برنامج لبناء المفاعلات في العالم. وما زالت الحكومة تعوّل على الطاقة النووية للمساعدة في تقليل الانبعاثات من محطات الطاقة التي تعمل بالفحم الحجري في كل مكان في البلاد؛ إذ يوجد حالياً 22 مفاعلاً للطاقة النووية قيد التشغيل و 26 مفاعلاً آخر قيد الإنشاء. والهدف هو توليد 58 جيجاواط ساعي بحلول عام 2020، وتوليد 150 جيجاواط ساعي بحلول عام 2030.⁸ ومع ذلك، كنسبة من إجمالي توليد الكهرباء، سيظل الفحم الحجري مهماً جداً.

كذلك قلّصت كوريا خططها لبناء مفاعلات جديدة، فقد كانت الخطة الأصلية تنص على أن تسهم الطاقة النووية بنسبة 41٪ من قدرة البلاد الكهربائية بحلول عام 2030، ارتفاعاً من نحو 33٪ الآن (20.2 جيجاواط ساعي)، ولكن هذا تم تخفيضه إلى 29٪ (32.9 جيجاواط ساعي) بحلول عام 2035. ومع أن الحصة أقل، تُترجم زيادة الاستطاعة إلى مفاعلات جديدة متعددة يجري بناؤها من الآن حتى عام 2035.

ومثل الصين، تأمل الحكومة الهندية أن تتمكن الطاقة النووية من تخفيف الانبعاثات الناتجة من محطات توليد الكهرباء التي تعمل بالفحم الحجري ومن تأمين طاقة كهربائية موثوق بها لملايين الناس الذين ليس لديهم حتى الآن أي كهرباء. والهدف هو إدخال 14.6 جيجاواط ساعي من القدرة النووية إلى الشبكة بحلول عام 2020، وسدّ 25٪ من احتياجات البلاد إلى الكهرباء من الطاقة النووية بحلول عام 2050.

حتى قبل كارثة فوكوشيما، يجتدم الجدل حول الطاقة النووية في تايوان. فحالياً، هناك ثلاثة مفاعلات قيد التشغيل، وهي تشكّل نحو 17٪ من إجمالي توليد الكهرباء. وقد استمرّت المناقشات والاحتجاجات حول خطط لبناء مفاعل رابع لبعض الوقت. ويعتقد

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

كثيرون أنه كان من الأحرى عدم بناء المفاعلات الثلاثة القائمة أبداً، لأنها موجودة في مناطق معرضة بشدة لخطر الزلازل.

ولدى باكستان ثلاثة مفاعلات صغيرة استطاعتها الإجمالية 725 ميغاواط ساعي. وترغب الحكومة في التوسع في ذلك إلى حد كبير ولكن ما يعرقلها هو عدم مشاركتها في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية.

ومن الدول الآسيوية الأخرى المصممة على بناء مفاعلات جديدة لتوليد الكهرباء فيتنام وبنغلاديش. فلدى فيتنام خطط لتشييد 10 مفاعلات. وما زالت هذه الخطط قائمة، ولكن في يناير 2014، أعلنت الحكومة أن برنامج البناء سوف يتأخر مدة تصل إلى أربع سنوات. كذلك تخطط بنغلاديش لبناء مفاعلين نوويين لتوليد الكهرباء باستطاعة 1,000 ميغاواط ساعي، حيث سيدخل المفاعل الأول الخدمة عام 2020.

وتبحث حكومات أخرى حالياً في خيارات بناء محطات نووية لتوليد الطاقة الكهربائية. فالحكومة الإندونيسية تناقش الطاقة النووية منذ سنوات متعددة ولم تُرهبها حادثة فوكوشيما. وبعد كارثة فوكوشيما مباشرة، أوقفت الحكومة التايلندية نقاشها للطاقة النووية مؤقتاً، ولكنها استأنفت النقاش منذ ذلك الحين.

الطاقات المتجددة

ضمن آسيا، تم بالأصل تسخير كبرى شبكات الأنهار. وهناك خطط لبناء عدد من محطات الطاقة الكهرومائية الجديدة المتوسطة الحجم إلى صغيرة الحجم. وستقوم هذه المحطات بتوليد الطاقة الكهربائية التي تحتاج إليها بعض أفقر أجزاء آسيا حاجة ماسة. إن بعض الحكومات الآسيوية في وثائقها الخاصة بتخطيط الطاقة أعربت عن الأمل في إمكان بناء المئات من محطات الطاقة الكهرومائية الصغيرة في المناطق النائية؛ لتعويض الفقر الكهربائي في المناطق الريفية. ومع ذلك، لا بدّ أولاً من إقناع وكالات التمويل المانحة

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

بالجدوى المالية لهذه المشروعات، ويزداد الأمر صعوبة نتيجة مخاوف من إمكان أن يُعَرَّض تغيير المناخ تشغيل هذه المحطات إلى الخطر على المدى البعيد.

وتسعى الحكومات الآسيوية جميعها إلى محاولة الاستفادة من أشكال الطاقة المتجددة في توليد ما أمكن من الكهرباء وإنتاج ما أمكن من الوقود الحيوي لقطاع النقل. ولكن توافر الموارد يختلف اختلافاً كبيراً؛ فلدى بعض البلدان، مثل سنغافورة، التي تستخدم التكنولوجيا الحديثة، القدرة على توليد الطاقة فقط من الشمس وحرق النفايات في محطات الترميد. ولدى حكومات أخرى خيارات أكثر، مثل محطات الطاقة المائية، والطاقة الحرارية الأرضية، والكتلة الحيوية، وطاقة الرياح والمد والجزر، ويبحث علماءها بدأب في جدوى تلك الخيارات.

وفي الاقتصادات المتقدمة، تتمثل الدوافع الرئيسية للبحث في أشكال الطاقة المتجددة في: (أ) الرغبة في التنوع، (ب) الحد من الانبعاثات، (ج) تطوير الصناعات وتوفير فرص عمل جديدة. وفي البلدان الأشد فقراً، ثمة سبب إضافي هو توفير قدر من الكهرباء للسكان الذين يعيشون في المناطق الريفية النائية الذين ليس لديهم كهرباء إطلاقاً. وحيث إن تلك البلدان ليست قادرة على تحمل تكاليف إنشاء محطات وشبكات تقليدية كبيرة لتوليد الكهرباء، فإن هناك أملاً كبيراً في أن يكون بالإمكان توليد الكهرباء على نطاق صغير بسرعة وبتكاليف أقل كثيراً.

وتراقب الحكومات في جميع أنحاء العالم، بالتأكيد ليس في آسيا وحدها، بشغف نتائج اختبارات التكنولوجيات الجديدة التي يمكن أن تُحَدَّ كثيراً من صعوبة وتكلفة توليد الكهرباء من تكنولوجيات الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والأمواج، والطاقة الحرارية الأرضية، وغيرها، وتعزّز تخزين الكهرباء وحل مشكلة انقطاعها أيضاً. وتعدّ محاولات ألمانيا زيادة اعتمادها الجذري على أشكال الطاقة المتجددة أمراً مثيراً للاهتمام بشكل خاص. كذلك تتفحص الحكومات الآسيوية عن كُثْب نتائج اختبارات بعضها بعضاً في مجال إنتاج

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

محاصيل الوقود الحيوي على نطاق واسع، وتأمل خصوصاً إيجاد سبل لإنتاج أنواع من الوقود الحيوي عالية الجودة بكفاءة وبشكل اقتصادي من مخلفات المحاصيل التجارية الرئيسية؛ مثل زيت النخيل وقصب السكر. وقد اتخذ التقدم بالتعامل مع محاصيل الوقود الحيوي من الجيل الأول مستوى ثابتاً في السنوات الأخيرة، ويرتكز الاهتمام الآن على محاصيل الوقود الحيوي من الجيلين الثاني والثالث.⁹ ومثلما هي الحال مع أنواع الوقود التقليدية، يمثل نقل الوقود الحيوي مشكلة في بلدان، مثل: الهند، وإندونيسيا، حيث تشتد الحاجة إليها هناك، وذلك بسبب الطرق والسكك الحديدية والموانئ غير الكافية والتي تفتقر إلى الصيانة.

كفاءة الطاقة

تنظر حكومات عدة إلى كفاءة الطاقة إلى حد ما على أنها مصدر طاقة إضافي. وتدرك تلك الحكومات هدر الطاقة الكبير في جميع قطاعات اقتصادها، وتأمل أن تتمكن من استغلال هذه الطاقة المفقودة في المساعدة في الحد من الفقر الكهربائي. وتضع الاقتصادات المتقدمة في آسيا، وعلى رأسها: اليابان، وكوريا، وسنغافورة، أهدافاً جريئة لكفاءة الطاقة. ومن الأسباب التي تدعو إلى ذلك، الرغبة في تخفيض تكاليف الطاقة وتعزيز القدرة التنافسية. والسبب الآخر هو الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة. وتقوم معاهد وأقسام بحوث الطاقة جميعها في تلك البلدان بإجراء تحليل معمق لاستخدام الطاقة في كل قطاع من قطاعات الاقتصاد، وجميعها يراقب بعضه بعضاً عن كثب أيضاً، ويقارن بين نتائج اختبارات التكنولوجيات الجديدة الموفرة للطاقة وتقنيات الإدارة، وتجري دراسات استقصائية لسلوك البشري المتعلق بالحفاظ على الطاقة.

وفي البلدان الأشد فقراً، تُوجّه الجهود الرامية إلى تحسين كفاءة استخدام الطاقة نحو تحقيق الاستفادة المثل من الكهرباء وأنواع وقود النقل الثمينة المتوافرة، ونحو التقليل من الخسائر المالية في نظام الطاقة. ومثلما ذكرنا آنفاً، يعاني عدد من الاقتصادات النامية فاقداً

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

كبيراً في أثناء النقل والتوزيع. ويمكن إدخال تحسينات كبيرة على جانب العرض (المرافق)، وعلى جانب الطلب (المستهلكين) أيضاً.

ضرورة تسعير الطاقة الفعال وتخطيط الطاقة المتكامل

مع أن قلة من وثائق تخطيط الطاقة الآسيوية تنص على هذا الأمر بوضوح، فإنه يُستشف من قراءة الواقع بشكل شامل أن معظم الحكومات تدرك أنها لستم من تحقيق أهدافها الاستراتيجية المتعلقة بالطاقة – سواء من حيث تأمين الطاقة أساساً، أو تعزيز كفاءة الطاقة، أو التخفيف من آثار تغير المناخ، أو ما إلى ذلك – يجب عليها أن تجعل أسعار كل شكل من أشكال الطاقة المستخدمة عقلاً. فقد كان لدى حكومات آسيوية كثيرة برامج دعم للطاقة مدمرة كلفت مليارات الدولارات وسوف يستغرق تعافها منها عشرات السنين. والأسوأ من ذلك أن هذه البرامج، على سبيل المثال في إندونيسيا وماليزيا والهند، لم تكن عادة تساعد أشد الناس فقراً، الذين كانوا الهدف من تصميم تلك البرامج؛ وبدلاً من ذلك، خابت آمالهم بفعل المستهلكين القادرين في الواقع على دفع الأسعار كاملة.

وتعتبر حكومات الفلبين وسريلانكا وكمبوديا جميعها تحديداً عن الحاجة إلى استمرار الدعم الحكومي، على الرغم من أنها جميعها تؤكد ضرورة أن يكون موجهاً بدقة نحو قطاعات وفئات مستهلكين محدّدة. وتدعو الحكومة الفيتنامية، من ناحية أخرى، إلى إلغاء الدعم الحكومي لإنتاج الطاقة واستهلاكها، مشيرة إلى "وجوب تحديد أسعار الطاقة وفقاً لآلية السوق؛ ووجوب أن تقوم الحكومة بتنظيم أسعار الطاقة من خلال السياسة الضريبية والأدوات الإدارية الأخرى".¹⁰

ويمكن فعل الكثير في آسيا لاستنباط أنظمة تسعير تكون أكثر إنصافاً بكثير مما كانت عليه في الماضي، وتساعد في القضاء على الفاقد من الطاقة أيضاً. وبلا شك، يتطلب الأمر مبالغ طائلة من التمويل الخارجي، ويجب أن يطمئن المستثمرون الأجانب ووكالات

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

الإقراض الأجنبية إلى أن أسواق الطاقة تنافسية وشفافة. ويجب التخلص من عدد من الثغرات التنظيمية، كما يجب أن تكون هناك جدوى مالية حقيقية وتقديم موحّد لخدمات عالية الجودة في مجال الطاقة. فضلاً عن ذلك، يجب أن يحدث تخطيط الطاقة بشكل متزامن على المستويات الوطنية والإقليمية والمحلية، وليس بشكل منفصل.

وتتحدث الاقتصادات الأكثر نمواً عن رغبتها في تحرير قطاعات الطاقة لديها؛ مثلاً، تقديم المزيد من الخيارات للمستهلكين، بما في ذلك اختيار شركة الكهرباء، وهيكلة التعرفة، ومصادر الطاقة. وعلى سبيل المثال، أقر مجلس الوزراء الياباني عام 2014 خطة لجعل عمليات توليد الكهرباء ونقلها وتوزيعها في يد شركات أخرى غير الشركات الإقليمية العشر المحتكرة لهذه الخدمات في البلاد. وتتفحص حكومات تلك الاقتصادات المتقدمة وبشكل مكثف كيفية تحديد تعرفات الكهرباء في دول أخرى، كما تتفحص بعناية عناصر التكاليف جميعها، كما تبحث بنّهم في التعريفات التفضيلية لإمدادات الطاقة.

أما حكومات البلدان ذات الاقتصاد الأقل نمواً فتبذل قصارى جهدها لإيجاد سبل لتقاسم أكثر إنصافاً للكميات الصغيرة من الكهرباء المتوافرة؛ لأن الفشل في القيام بذلك بشكل أساسي يهدد الاستقرار السياسي المستمر لبلدانها (مثل باكستان وإندونيسيا). ولا يعني "التقاسم المنصف" التوفير الفعلي للكهرباء فحسب، وإنما العثور على سبل تمكن المواطنين جميعهم من دفع ثمن استخدامهم لإمدادات الطاقة الحالية والإسهام في تكوين إمدادات جديدة من الطاقة أيضاً. وهناك مطالب بالشفافية والتنسيق بين عدد كبير عادة من الجهات الحكومية المتنافسة والوكالات المعنية بشؤون الطاقة.

وبقراءة متأنية للأهداف غير المعلنة في خطط الطاقة في الدول الآسيوية الأشد فقراً، من الواضح جداً أن الكثير من "نقص" الطاقة ليس، في الحقيقة، نقصاً حقيقياً في موارد الطاقة في كثير من الأحيان، وإنما هو نقص في تدابير الحماية من السرقة، والآليات التنظيمية المناسبة، وأنظمة التمويل والإيرادات الشفافة، وما إلى ذلك، عند استخراج الطاقة

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

وتوزيعها. وتتمثل المهمة الحاسمة في إيجاد سبل لدمج مصادر الطاقة بتأمين الطاقة والتخطيط الصناعي بشكل عام.

وهناك حاجة ملحة إلى: (أ) تحسين التنسيق بين مختلف مستويات الحكومة ومناحي المساعدات الفنية والمالية الدوليين، والوكالات غير الحكومية، والقطاع الخاص، والمؤسسات المالية. (ب) إنشاء بنى تحتية قانونية ومالية واضحة. (ج) التدريب والخبرة في مجال تشغيل أنظمة الطاقة وصيانتها وإدارتها، ليس بشكل منفصل فحسب، وإنما بالتنسيق مع الآخرين أيضاً عبر الحدود المحلية والإقليمية والوطنية.

استنتاجات وتأملات

تكرّس الحكومات في جميع أنحاء آسيا اهتمامها لتخطيط الطاقة اليوم أكثر من العقد الماضي. ويجري تنظيم عمل الإدارات والوكالات القائمة وتخصيص حصص أكبر من التمويل الحكومي. وتنشأ أقسام جديدة داخل تلك الإدارات والوكالات لاستنباط خطط وطنية جديدة وللتركيز على جوانب معينة من معادلة الطاقة. ويجري تحسين قنوات الاتصال داخل الوزارات المعنية، ويزداد عدد الوثائق والمخططات الرسمية التي تتاح للجمهور المحلي والدولي.

وقد شهد شهر ديسمبر 2014 انخفاضاً جذرياً في أسعار النفط من مستوى عال بلغ 115 دولاراً في يونيو إلى أقل من 55 دولاراً. وسيكون استمرار انخفاض أسعار النفط لفترة طويلة موضع ترحيب كبير من قبل معظم الحكومات الآسيوية، وبخاصة التي تعاني فقراً مدقعاً، ولكن من غير المحتمل أن يدفعها هذا إلى إدخال تعديلات كبيرة على استراتيجياتها الحالية الخاصة بالطاقة أو على تلك الاستراتيجيات التي كانت تخطط لوضعها في أوائل عام 2015.

استراتيجيات الطاقة المتغيرة ودينامياتها في آسيا

وستظل أولويات الحكومات الأكثر ثراء في آسيا تتمثل في: (أ) تقليل تكلفة كل أنواع الطاقة التي تستهلكها بحيث يمكن لصناعاتها التصديرية أن تظل قادرة على المنافسة عالمياً. (ب) تقليل انبعاثاتها الكربونية. (ج) تحرير أسواق طاقتها. وهذا كله يمكن تحقيقه من خلال الجمع الواسع للبيانات، ونمذجة الطاقة، ورسم السيناريوهات، واتخاذ تدابير جريئة لضمان كفاءة استخدام الطاقة.

وستظل أولويات الدول الآسيوية الأشد فقراً تتمثل في تأمين طاقة موثوق بها وميسورة التكلفة لملايين الناس الذين ينعمون بقدر ضئيل من الكهرباء أو محرومين منها كلياً، والتخلص من انقطاعات التيار الكهربائي في المناطق التي لديها كهرباء، وتهيئة ظروف سوق الطاقة بشكل يؤدي إلى استقطاب الاستثمارات الأجنبية التي هناك حاجة ماسة إليها. وتشمل هذه الشروط وضع أنظمة فعالة لتسعير الطاقة يمكن أن تؤدي إلى توفير مقومات الاستمرارية المالية بشكل مؤكد، وضمان المنافسة العادلة، وتوفير خدمات عالية الجودة في مجال الطاقة، والقضاء على الفساد على جميع المستويات، وتعزيز الشفافية في جميع مراحل تخطيط الطاقة، وسدّ عدد من الثغرات التنظيمية، وتدريب عشرات الأشخاص على تشييد وتشغيل وصيانة البنى التحتية الخاصة بإمدادات الطاقة وتوزيعها، بكل كفاءة.

وتتابع كل حكومة آسيوية عن كثب نتائج اختبارات تكنولوجيات الطاقة الجديدة في البلد الآخر، وفي الغرب؛ كما تتابع نتائج تدابير السياسات الجديدة الرامية إلى تغيير سلوكيات استهلاك الطاقة. وسوف تستمر هيمنة أنواع الوقود الأحفوري في مزائج الطاقة في الدول الآسيوية. ومن المقرر زيادة استخدام الطاقة النووية في توليد الكهرباء في آسيا، ولكن إلى حد كبير في البلدان التي تهتم أصلاً وبشكل قوي بهذه الطاقة (على سبيل المثال: الصين، والهند، وكوريا). وهناك دولتان فقط، فيتنام وبنغلاديش، لديها حالياً خطط ثابتة لإضافة الطاقة النووية إلى مزيجها الخاص بتوليد الكهرباء.

التكنولوجيا: التأثيرات والتحديات والمستقبل

وما زالت الاستقلالية القصوى في مجال الطاقة هدفاً منشوداً بشدة في استراتيجيات الطاقة الآسيوية، ولكنها ليست هدفاً مطلوباً للحصول عليه بأي ثمن كان. وتعول الحكومات على التبادلية المستمرة للوقود الأحفوري، وزيادة الاستقلالية في مجال الطاقة من خلال تسخير المزيد من الطاقة المتجددة. ويهدف تعزيز تنويع مصادر الوقود الأحفوري وأنواع العقود، تتابع الحكومات الآسيوية بشغف تطوّر خطط تصدير الوقود الأحفوري في الولايات المتحدة وكندا وأستراليا. وستظل دول الشرق الأوسط المورد الرئيسي لآسيا، ولكن الاضطرابات السياسية الجارية في ذلك الجزء من العالم، وفي روسيا أيضاً، تعني أن دخول مصادر جديدة للنفط والغاز، وكذلك الفحم الحجري، سيلقى كل الترحيب في آسيا.

الفصل الثالث

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

سارا فاخشوري

في وقت كتابة هذه الورقة [بداية عام 2015]، كانت إيران ومجموعة دول (1+5) تقترب من الموعد النهائي لمفاوضات النووية، مع وجود فرصة قوية للتوصل إلى اتفاق نووي. ومع ذلك، فإن عدم وجود إجابات واضحة ومعلومات عن مخزون إيران وقدراتها التقنية على زيادة إنتاجها من النفط بعد الاتفاق على أي صفقة، لا يزال يقوّض محاولات كثير من الخبراء في السوق لوضع توقعات موثوق بها حول إسهام إيران المحتمل في الأسواق. وقد يؤدي عدم معرفة وفهم الآثار الدقيقة لاتفاق يسمح لإيران بالعودة إلى أسواق الطاقة العالمية، إلى تأثير في الأسواق والأسعار، وهو تأثير نفسي إلى حد كبير.

ومن أجل الوصول إلى فهم أفضل للآثار الفورية لعودة إيران إلى سوق الطاقة، بالإضافة إلى توقعاتها المتوسطة إلى الطويلة الأجل، علينا أن ننظر في مجموعة من العوامل: حيث تعتبر سعة مخزون إيران النفطي، وقدراتها التقنية لرفع إنتاجها، وقدرتها على استعادة حصتها المفقودة في السوق وسياساتها الخاصة بالنفط والغاز، هي العوامل الرئيسية التي تجب دراستها في هذا الصدد.

وتبحث هذه الورقة إمكانات النفط والغاز في إيران، والسيناريوهات المختلفة التي قد تعود في ظلها عودة كاملة إلى أسواق الطاقة العالمية. كما ستم مناقشة ودراسة آثار هذه السيناريوهات المختلفة الخاصة بأسواق النفط، والغاز الطبيعي، والنفط المكرر، والمنتجات النفطية.

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

مصادر إيران من النفط الخام والغاز الطبيعي: الإنتاج والتصدير

تمتلك إيران رابع أكبر احتياطيات نفطية مؤكدة بعد المملكة العربية السعودية، وفنزويلا، وكندا، بالإضافة إلى امتلاكها ثاني أكبر احتياطي من الغاز بعد روسيا. فقد أنتجت إيران 3.2 مليون برميل نفط يومياً، و5.6 تريليون قدم مكعبة من الغاز الطبيعي عام 2013، وتعد من أكبر خمسة منتجين عالميين للنفط والغاز في السوق. ولكن من حيث الصادرات، فقد تراجعت حصة إيران من الصادرات النفطية في السوق العالمية منذ عام 2012. فعلى الرغم من امتلاكها احتياطيات كبيرة من الغاز الطبيعي، فإن هذه الدولة لم تحصل أبداً على مقدار 1٪ من سوق الغاز العالمية.

النفط الخام

يقدر إجمالي احتياطيات إيران من النفط الخام والمتكثفات التي يمكن استخراجها بنحو 157 مليار برميل، تشكل 10٪ تقريباً من مصادر النفط الخام العالمية. ويتم إنتاج معظم النفط الخام الإيراني من تشكيلي أسمرى وبنغستان.

ومعظم حقول النفط الإيرانية ناضجة، ما يعني أنها تتطلب المزيد من الاستثمار والمعالجة، مثل إعادة حقن الغاز من أجل الحفاظ على مستويات الإنتاج الحالية. وتشير التقديرات إلى أن حقول النفط الإيرانية تفقد ما بين 300 و500 ألف برميل يومياً في انخفاضات طبيعية كل عام.¹

منذ عام 1979، واجه إنتاج إيران وصادراتها من النفط الخام كثيراً من التحديات. فالحرب والعقوبات الدولية تقيد قدرة إيران الإنتاجية عند حدود 4 ملايين برميل يومياً تقريباً، بانخفاض عن ذروة إنتاجها التي بلغت 6 ملايين برميل يومياً قبل الثورة الإسلامية في عام 1979. لقد حالت الأنواع المختلفة من العقوبات الثنائية والمتعددة الأطراف دون حصول قطاع النفط الإيراني على ما يكفي من الاستثمار والتكنولوجيا. ومنذ عام 2012،

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

تفاقمّت هذه الحالة نظراً إلى تصاعد الصراع بين طهران والزعماء الغربيين حول برنامجها النووي. وقد فرض الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية مجموعة جديدة من العقوبات التي حدّت من عائدات تصدير النفط الإيراني والاستثمار في قطاع الطاقة الإيراني. قبل الجولة الأخيرة من عقوبات الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية التي استهدفت صادراتها النفطية، صدّرت إيران نحو 2.5 مليون برميل يومياً، وكانت ثاني أكبر منتج للنفط في مجموعة الدول الأعضاء في "منظمة البلدان المصدرة للنفط" (أوبك).² وكان الهدف الرئيسي من العقوبات الأخيرة الحد من صادرات إيران النفطية، وبالتالي حدّت من الإيرادات المالية لحكومتها. وقبل عام 2011، شكلت عائدات النفط نحو 80% من إجمالي عائدات التصدير الإيرانية ونحو 60% من عائدات الحكومة.³

ومع ذلك، انخفض متوسط صادرات النفط الخام من 2.5 مليون برميل يومياً في عام 2011 إلى نحو 1.5 مليون برميل يومياً في عام 2012، وإلى مليون برميل يومياً في عام 2014.⁴ كما انخفض إنتاج النفط الإيراني من نحو 4 ملايين برميل يومياً في عام 2011 إلى نحو 2.7 مليون برميل يومياً في عام 2014، وذلك بسبب العقوبات المتعلقة بتصدير النفط التي منعت إيران من المتاجرة بالنفط بسهولة. وقد حدث هذا الانخفاض الكبير في الإنتاج والصادرات أيضاً نتيجة لعدم وجود سعة تخزين كافية وحصة كافية في السوق.⁵ وقد استهلكت إيران من هذه الكمية البالغة 2.7 مليون برميل يومياً، نحو 1.5-1.7 مليون برميل يومياً في السوق المحلية، وقامت بتصدير كمية تتراوح تقريباً ما بين 1 إلى 1.2 مليون برميل يومياً.

الغاز الطبيعي

تمتلك إيران 1201 تريليون قدم مكعبة من احتياطيات الغاز المؤكدة، التي تشكل 17% من احتياطيات الغاز الطبيعي العالمية المؤكدة.⁶ إن معدل نجاح التنقيب عن الغاز الطبيعي في البلاد مرتفع، ويبلغ 79% مقارنة بمتوسط نسبة النجاح العالمية التي تتراوح بين

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ما 30٪ و 35٪. ففي عام 2012، أنتجت إيران 8.2 تريليون قدم مكعبة من الغاز الطبيعي، أي بارتفاع قدره 3٪ عن معدل الإنتاج في عام 2011.⁷ إلا أن الاستهلاك الكبير للغاز المنزلي البالغ 5.5 تريليون قدم مكعبة في عام 2012، والحاجة إلى إعادة حقن تريليون قدم مكعبة في عام 2012 من أجل الحفاظ على إنتاج النفط منع إيران من تحقيق أي قدرة كبيرة على التصدير، في حين أن إنتاجها من الغاز الطبيعي شهد تباطؤاً أيضاً في السنوات القليلة الماضية بسبب العقوبات.

إن العقوبات المصحوبة بمستويات عالية من الاستهلاك المحلي (حصة الغاز الطبيعي من الطاقة في سلة الطاقة المحلية هي 65٪)، أبقى على حصة إيران من سوق الغاز العالمية عند أقل من 1٪. وتستورد تركيا 90٪ من صادرات إيران. وفي عام 1996، وقّعت إيران وتركيا عقداً لبيع 10 مليارات متر مكعب من الغاز الطبيعي سنوياً من إيران إلى تركيا لمدة 25 عاماً. كما تصدر إيران أقل من مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي سنوياً إلى دول الاتحاد السوفيتي السابق، وثقايض الغاز مع أرمينيا مقابل الكهرباء. وتستورد الغاز أيضاً من أذربيجان لتزويد محافظات الشمال في مقابل إرسال الكمية نفسها من الغاز إلى إقليم نخجوان الأذربيجاني المنفصل جغرافياً عن أذربيجان.

السبب الرئيسي لفشل نمو حصة إيران من سوق الغاز العالمية هو ببساطة عدم القدرة على التصدير بسبب غياب الاستثمارات الأجنبية والتكنولوجيا. ويعدّ هذا إلى حد كبير نتيجة للعقوبات الدولية. وتستهلك إيران تقريباً جميع إنتاجها من الغاز محلياً؛ فهي توفر 65٪ من سلة الطاقة الإيرانية. وتبلغ حصة الاستهلاك المنزلي الإيراني 48٪ من الاستهلاك السنوي للغاز، أما محطات توليد الكهرباء فتبلغ حصتها 27٪، والصناعات الرئيسية نحو 16٪. كما تعتمد إيران على حقن الغاز للحفاظ على الضغط في آبارها النفطية. وقد حقنت نحو 100 مليون متر مكعب يومياً من الغاز في حقول النفط في العام الماضي، وتخطط لرفع هذه الكمية إلى 270 مليون متر مكعب يومياً بحلول عام 2015.

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

وفقاً "للمراجعة الإحصائية للطاقة العالمية" (يونيو 2012) الصادرة عن شركة "بي بي"، استهلكت إيران 153.3 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي في عام 2011، في حين كان إنتاجها 151.8 مليار متر مكعب. وهذا يعني أن قدرتها على التصدير تتراوح ما بين ضعيفة ومعدومة. ومع ذلك، فقد استمرت في محاولة تنفيذ اتفاقها مع تركيا لتوريد 10 مليارات متر مكعب من الغاز سنوياً، على الرغم من أن الطلب المحلي الضخم على الغاز منعها باستمرار من الوفاء بالتزاماتها التعاقدية.

ومع ذلك، فإن الغاز الطبيعي يؤدي دوراً مهماً في تطوير الصناعات الإيرانية التكميلية القائمة على الغاز، ولا سيما الصناعات البتروكيمياوية. قد تكون حصّة إيران في سوق الغاز العالمية ضئيلة، ولكن الحجم الهائل لمواردها المؤكدة جعل إيران تنظر إلى سوق الغاز كاستراتيجية طويلة الأمد، وليس مجرد استراتيجية قصيرة الأمد. والميزة الكبيرة التي تتمتع بها إيران هي المواصلات البرية مع جيرانها. فعلى الرغم من الجهود غير المثمرة التي تبذلها الدولة لبناء محطات الغاز الطبيعي المسال، فإن موقعها الجيوسياسي يتيح لها الفرصة لتصدير الغاز بسهولة عبر خطوط الأنابيب إلى مناطق بعيدة، مثل الصين عبر الهند وباكستان، وإلى سوريا ولبنان عبر العراق، وإلى أوروبا عبر تركيا.

على الجانب الاستهلاكي، تبحث اقتصادات الاتحاد الأوروبي عن مصادر طاقة آمنة ومتنوعة. كما أن قرار روسيا "إيقاف الإمدادات" لأوكرانيا وروسيا البيضاء عام 2009 كشف مدى ارتفاع تكاليف الاعتماد الكبير على الغاز الطبيعي الروسي. وقد ازدادت حدة هذا الوضع ولا سيما بعد الأزمة الروسية - الأوكرانية الأخيرة عام 2014. وبالرغم من أن إيران تكافح للوصول إلى أسواق الطاقة الآمنة والتكنولوجيات الموثوق بها، فقد تمكنت الشركات الأوروبية من تحقيق أمان إمدادات الغاز وبأسعار تنافسية من خلال الاستثمار في الغاز الطبيعي الإيراني. من الناحية النظرية، من شأن هذا تهدئة مخاوف أوروبا بشأن الاعتماد على روسيا. إذا تمكنت إيران من إرسال غازها إلى أوروبا عبر تركيا، ومن المتصور أن تتمكن إيران من تأدية دور في مشروع خط أنابيب غاز نابوكو؛ أي (إيران - تركيا - بلغاريا - رومانيا - هنغاريا - النمسا).

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

يتيح الموقع الجغرافي لإيران أن تصبح ممراً لموارد الطاقة من بحر قزوين وآسيا الوسطى إلى الخليج العربي والشرق الأوسط. في إيران، تقع معظم حقول النفط والغاز الطبيعي في الجنوب، ولكن معظم الطاقة يتم استهلاكها في الشمال. ولذلك، فإن تسهيل صادرات الطاقة من بحر قزوين لا ينطوي على إعادة ترتيب لوجستية كبيرة. ويمكن لإيران أن تنقل النفط الخام من بحر قزوين وتعالجه في مصافي التكرير في طهران وتبريز. وفي المقابل، يمكنها أن تقايض الكمية نفسها من النفط الخام مع عملاء في منطقة الخليج العربي. ويمكن لاحتياجات حقول الغاز، التي ليس لها منفذ بحري والموجودة في بحر قزوين وآسيا الوسطى، أن تصل إلى أوروبا عبر إيران وتركيا.

تواصل إيران توفير الحد الأدنى من صادرات الغاز الطبيعي إلى الدول المجاورة من أجل الحفاظ على التزاماتها التعاقدية لمجموعة عملائها المحدودة. ومن الواضح جداً أن العقوبات التي تمنع الاستثمار والتكنولوجيا الأجنبية قد منعت إيران فعلياً من تطوير احتياجاتها من الغاز لتصل إلى طاقتها الكاملة.

وقد واجهت إيران عدداً من المشكلات أيضاً مع مستهلكي الغاز الطبيعي حول سعر الغاز المصدر وكميته. وفي عام 2009، صدرت إيران 5.25 مليار متر مكعب من الغاز فقط إلى تركيا، وارتفعت الكمية إلى 7.77 مليار متر مكعب في عام 2010، وإلى 8.4 مليار متر مكعب في عام 2011. وقد شكوا المسؤولون الأتراك دائماً أن سعر الغاز الإيراني أعلى من أسعار الإمدادات الروسية والأذربيجانية التي تقدم إلى تركيا.⁸ والسبب الرئيسي وراء ارتفاع الأسعار الإيرانية هو أن إيران تشتري الغاز من تركمانستان أساساً ومن ثم تصدر معظم هذه الكميات إلى تركيا من أجل أن تحافظ على الكميات التعاقدية. فعلى سبيل المثال، في عام 2011، استوردت إيران 10.2 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي من تركمانستان. وكما ذكر في وقت سابق من العام نفسه، صدرت 8.4 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي إلى تركيا، كما هو مبين في المراجعة الإحصائية الصادرة عن شركة "بي بي".

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

ووفقاً لمسؤولين إيرانيين، فقد حقق البلد عائدات بلغت 3 مليارات دولار من صادرات الغاز الطبيعي إلى تركيا في عام 2011. ولكن هذا الرقم سيكون أقل بكثير لو أخذنا في الحسبان الأموال التي أنفقتها إيران على استيراد الغاز من الدول المجاورة لها في المقام الأول. لدى تركمانستان عقد توريد طويل الأجل مع إيران. وهذا كله يدل على أن احتياطات الغاز الطبيعي الإيراني وإمكاناته هائلة، ولكن القدرة على تصدير الغاز الطبيعي غير كافية لزيادة حصة إيران في السوق فوراً. وبصرف النظر عن الخلافات مع عملائها حول الأسعار، فإن إيران بحاجة ماسة إلى مزيد من الاستثمار في قطاع الغاز الطبيعي من أجل زيادة قدرتها التصديرية. وبالإضافة إلى ذلك، فإن ارتفاع معدل الاستهلاك المحلي يترك كميات قليلة جداً من الغاز لتقوم إيران بتصديرها. ومن الجدير بالملاحظة أن إنتاج إيران من الغاز الطبيعي ينمو بمعدل 3.11٪ سنوياً، كما ينمو استهلاكها المحلي بمعدل 3.10٪ سنوياً.⁹

المنتجات النفطية المكررة

تعد إيران ثاني أكبر مستهلك للمنتجات المكررة في الشرق الأوسط بعد السعودية، حيث بلغ متوسط استهلاك النفط المحلي 1.75 مليون برميل يومياً في عام 2013؛¹⁰ أعلى بنسبة 3٪ عما كان عليه في عام 2012. ويستحوذ البنزين والديزل وزيت الوقود على أعلى حصة في سلة استهلاك الوقود المحلية. وأتت العقوبات الدولية - التي من جهة حذت من حصول إيران على المنتجات النفطية المكررة المستوردة، وبخاصة البنزين، ومن جهة أخرى قللت من قدرة إيران على تصدير نفطها الخام - لتجبر إيران على رفع طاقتها التكريرية من 1.5 مليون برميل يومياً إلى نحو 1.86 مليون برميل يومياً في عام 2011، وإلى 1.98 مليون برميل يومياً في عام 2013. وقد جاءت معظم هذه الزيادة نتيجة إنجاز مصفايتين في لاوان وآراك، تكملها زيادة الطاقة الإنتاجية في مصفاة بندر عباس (انظر الجدول 3-1).

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

وقد لبّت المصافي الإيرانية عام 2013 معظم الطلب الإيراني على المنتجات النفطية المكررة. في ذلك العام نفسه، استوردت إيران 17 ألف برميل يومياً فقط من المنتجات المكررة، ومعظمها من البنزين الذي شكّل 85٪ من الواردات.¹¹ وازدادت طاقة التكرير في إيران، وبشكل خاص إنتاج البنزين، أكثر بحلول نهاية السنة الإيرانية (المنتية في مارس 2015)، ويعود ذلك بشكل أساسي إلى زيادة الطاقة الإنتاجية للمصفاةين في أصفهان وبندر عباس.¹² بحلول عام 2017، من المتوقع أن تقوم إيران بتصدير البنزين عند الانتهاء من مصفاة "نجمة الخليج الفارسي" في جنوب إيران. وهذه المصفاة ثلاث مراحل، لكل منها قدرة إنتاجية تبلغ 12 ألف برميل من المنتجات. وسوف تصل طاقة إنتاج إيران من البنزين إلى 96 مليون لتر يومياً عندما تصل مصفاة "نجمة الخليج الفارسي" إلى طاقتها الإنتاجية القصوى في عام 2017. ومن الناحية النظرية، باستطاعة إيران تلبية الطلب المحلي على البنزين وقدره 70 مليون برميل يومياً، وتصدير نحو 20 مليون برميل يومياً من البنزين إلى الأسواق الدولية.

الجدول 1-3

مصافي النفط في إيران¹³

المصفاة	طاقة تقطير الخام (ألف برميل يومياً)	
السنة	2011	2013
عبدان	360	360
أصفهان	370	370
بندر عباس	320	345
طهران	250	250
آراك	170	250
برزويه	120	120
تبريز	110	110

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

المصفاة	طاقة تقطير الخام (ألف برميل يومياً)	
شيراز	57	57
كرمانشاه	25	25
جزيرة لاوان	30	50
بو علي سينا	34	34
بوشهر	10	10
آراس	5	5
الإجمالي	1,861	1,986

خطة إصلاح دعم الوقود

يُعدّ خفض دعم الوقود من ناحية، وزيادة طاقة التكرير من ناحية أخرى، عاملين رئيسيين يساعدان إيران على ضبط وارداتها من البنزين وزيت الغاز. وقد أطلقت الحكومة الإيرانية "برنامج إصلاح الدعم" لخفض الدعم عن أسعار الوقود المحلية. وتم تنفيذ المرحلة الأولى من هذه الخطة في نهاية عام 2010. وبدأت المرحلة الثانية في إبريل 2014، وارتفع سعر البنزين المدعوم¹⁴ من 16 سنتاً للتر الواحد إلى 27 سنتاً للتر الواحد. وإذا تجاوز استهلاك السائقين من البنزين الحصة الشهرية من البنزين المدعوم، فعليهم شراء البنزين بسعر أعلى في السوق الحرة. وقد ارتفع سعر البنزين غير المدعوم، المعروف في إيران باسم "بنزين السوق الحرة"، من 27 سنتاً للتر الواحد إلى 42 سنتاً للتر الواحد في إطار المرحلة الثانية من خطة خفض الدعم.¹⁵

وخطة إصلاح الدعم مصممة لتقليص الفجوة بين الأسعار العالمية والمحلية. وكان الهدف الآخر من هذه الخطة هو حفظ أموال الحكومة وتحسين إدارة استهلاكها المحلي. وقد نصّت "خطة التنمية الخمسية الخامسة" لإيران (2011-2015) على وجوب رفع أسعار البنزين المحلية إلى نحو 90٪ من أسعار التسليم على ظهر السفينة في الخليج العربي بنهاية

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الخطة الخامسة (مارس 2015). ولكن منذ عام 2011، لم توفر الحكومة الإيرانية أي أموال من خفض دعم الوقود. ويعود ذلك أساساً إلى انخفاض قيمة عملتها. لقد أدى انخفاض قيمة الريال الإيراني منذ عام 2011 إلى توسيع الفجوة بين الأسعار العالمية والمحلية للوقود، ولا سيما البنزين. فعند تنفيذ المرحلة الأولى من الخطة في عام 2010، كان الدولار الأمريكي يساوي 10000 ريال إيراني. وفي هذا السيناريو، يمكن لإيران زيادة أسعار البنزين من 10 إلى 40 سنتاً للتر الواحد. وهكذا خلال الفترة مابين عامي 2012 و2014، كان الحد الأقصى للوفر الذي حققته إيران من خفض دعم أسعار الوقود 16 سنتاً فقط للتر الواحد.

التحديات التي تواجه عودة إيران إلى سوق الطاقة

يواجه قطاع الطاقة الإيراني عقبات كبيرة، منها نقص الاستثمار وعدم الحصول على التكنولوجيا اللازمة وذلك نتيجة العقوبات الدولية، بالإضافة إلى ارتفاع معدلات الاستهلاك المحلي للطاقة.

ارتفاع معدل الاستهلاك المحلي للطاقة

إن ارتفاع معدل الاستهلاك المحلي للطاقة في إيران يعود بشكل رئيسي إلى مزيج من دعم الأسعار وانخفاض الكفاءة. وعلى الرغم من أن الحكومة الإيرانية أطلقت خطة إصلاح دعم الطاقة من أجل خفض الدعم على أسعار النفط والغاز الطبيعي والكهرباء (ومن ثم الاستهلاك المحلي الإجمالي)، فإنه لا يزال أمامها طريق طويلة تقطعها لتحقيق هدفها. في عام 2012، استهلكت إيران 9.6 كوادريليون وحدة حرارية بريطانية (BTU) من الطاقة، حيث بلغ نصيب النفط والغاز نحو 98٪ منها.¹⁶ زاد نمو الاستهلاك المحلي في إيران بنسبة 50٪ في السنوات العشر الماضية، ومن المتوقع أن يواصل اتجاهه الصاعد حتى عام 2030. ومثلما ذكر سابقاً، فقد ساعدت خطة إصلاح الدعم في السيطرة على الاتجاه الصاعد للاستهلاك المحلي للنفط المكرر، وخاصة البنزين.

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

العقوبات الدولية والاستثمار

تعود العقوبات ضد الاستثمار في قطاع الطاقة الإيراني إلى عام 1979. فقد وصلت العلاقات بين الولايات المتحدة الأمريكية وإيران إلى مستويات متدنية في الأيام الأولى للثورة الإيرانية، وتضررت أكثر من جراء أزمة الرهائن خلال الفترة ما بين عامي 1979 و1981. وانقطعت العلاقات الدبلوماسية بين البلدين ولم تعد بعدها. وفرضت الولايات المتحدة الأمريكية عقوبات أحادية الجانب على إيران ابتداءً من عام 1996 عندما حظر الرئيس كلينتون واردات النفط الإيرانية، وحظر الاستثمار الأمريكي في قطاع الطاقة الإيراني. وشددت الإدارات الأمريكية المتعاقبة العقوبات والقيود ضد إيران على أساس أن إيران تسعى إلى امتلاك أسلحة نووية، وكذلك بسبب دعم طهران لبعض التنظيمات، مثل: حماس والجهاد الإسلامي وحزب الله. وأضاف قانون العقوبات الأمريكية على إيران (ISA)¹⁷ عقوبات على شركات الطاقة الأمريكية وغير الأمريكية التي تستثمر في قطاع النفط والغاز الإيراني. أما كتلة الاتحاد الأوروبي كلها، من جانبها، حتى عام 2012، فلم تصل إلى حد حظر واردات النفط الإيراني، ولكن دولاً منفردة مارست ضغوطاً أدت بشركات الاتحاد الأوروبي العاملة في قطاع النفط والغاز الإيراني إلى مغادرة البلاد في السنوات الأخيرة. وبالإضافة إلى ذلك، استكمل الاتحاد الأوروبي جهود الولايات المتحدة لقطع التجارة الإيرانية عن النظام المالي الدولي من خلال إخراج إيران من "جمعية الاتصالات المالية العالمية بين البنوك" (SWIFT)، ومنذ ذلك الحين اضطرت عملاء النفط الإيراني إلى إيجاد طرائق بديلة لدفع ثمن نفطهم المستورد.

وقد تسببت هذه العقوبات في أضرار كبيرة على المدى الطويل في البنية التحتية للطاقة في إيران، ومنعت بصورة مؤلمة دخول الاستثمارات والتكنولوجيا الكافية إلى البلاد. ووفقاً لأحدث خطة خمسية للاستثمار في الطاقة (2011-2015)، تحتاج إيران إلى استثمارات بقيمة 255 مليار دولار في قطاع النفط والغاز من أجل تحقيق أهدافها (انظر الجدول 2-3). ومع ذلك، لم تتمكن وزارة النفط الإيرانية من تحمل تكاليف الاستثمارات

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

المطلوبة، ومن ثم فهي متأخرة بكثير عن خططها الخاصة بتطوير النفط والغاز المقررة. ومن أهم المشروعات التي تأثرت بهذا النقص في الاستثمار مشروع إعادة حقن الغاز الطبيعي الذي يهدف إلى إدامة الطاقة الإنتاجية لحقول النفط الناضجة. والتأخير في إنجاز وتطوير حقل غاز بارس الجنوبي - وهو حقل غاز ضخم مشترك مع قطر جارة إيران - هو مثال آخر.

الجدول 3-2

خطة إيران الخمسية لاستثمار الطاقة (2011-2015، مليارات الدولارات الأمريكية)¹⁸

155	التنقيب والإنتاج (النفط والغاز)
21	نقل النفط وتخزينه وتسويقه بالجملة، وتكريره ومعالجته وتوزيع منتجاته
41	نقل الغاز وتخزينه وتسويقه بالجملة، وتكريره ومعالجته وتوزيع منتجاته
38	الصناعات البتروكيمياوية
255	الإجمالي

مثلما ذكرنا سابقاً، منذ عام 2011 هناك نظام عقوبات دولية واسع النطاق يستهدف صادرات النفط في هذا البلد وإيرادات مشتقاته. هناك خمسة تدابير رئيسية نفذها الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية تستهدف قطاع الطاقة الإيراني بشكل مباشر:

1. قرار الاتحاد الأوروبي بتاريخ 23 يناير 2012 القاضي بحظر استيراد النفط الخام والمنتجات البترولية والبتروكيمياوية الإيرانية إلى الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي اعتباراً من 1 يوليو 2012.

2. قرار الاتحاد الأوروبي في اليوم نفسه (23 يناير 2012) بحظر أي أنشطة مالية، بما في ذلك تقديم التأمين، فيما يتعلق باستيراد النفط الخام الإيراني. يمنع هذا الإجراء

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

شركات التأمين البحري في الاتحاد الأوروبي من تأمين الشحنات الإيرانية. ومن المهم أن نلاحظ أنه قبل هذا القرار، كانت شركات الاتحاد الأوروبي تقدم تغطية تأمينية لا تقل عن 90٪ من تجارة ناقلات النفط، من مرحلة تأمين شحنات الناقلات التي تنقل النفط الإيراني حتى إعادة التأمين.

3. "قانون تفويض الدفاع الوطني" (NDAA) لعام 2012 الذي أقره الكونجرس الأمريكي في 31 ديسمبر 2011. ويستهدف هذا القانون البنك المركزي الإيراني ويحد من معاملات شراء النفط المعنية التي تتم بين مستهلكي النفط الإيراني والبنك.¹⁹

4. "قانون تقليل تهديد إيران وحقوق الإنسان في سوريا"؛ وهو عبارة عن عقوبة أمريكية على قطاع الطاقة الإيراني صدر بتاريخ 10 أغسطس 2012. وقد وسّع هذا القانون من نطاق "قانون العقوبات على إيران" (ISA) ليشمل أي خدمات، واستثمارات، ونقل التكنولوجيا ذات الصلة بالطاقة إلى قطاع النفط والغاز في إيران.²⁰

5. قرار الاتحاد الأوروبي بتاريخ 15 أكتوبر 2012: توسيع إضافي للعقوبات المفروضة من قبل الاتحاد الأوروبي على صادرات النفط الإيرانية، حيث يفرض حظراً على جميع المعاملات بين الاتحاد الأوروبي والبنوك الإيرانية - ولا سيما البنك المركزي الإيراني - ما لم يتم السماح بها مسبقاً وفقاً لشروط صارمة، ومع استثناءات خاصة بالاحتياجات الإنسانية فقط.²¹

مثلاً ذكرنا سابقاً، وعلى الفور بعد أن وُضعت هذه القرارات ضد إيران موضع تنفيذ، انخفض إنتاجها وصادراتها. وقبل ذلك، كانت إيران تنتج أكثر من 4 ملايين برميل يومياً.²² ووفقاً لوزير النفط الإيراني ينبغي أن تتراوح قدرتها الحالية لإنتاج النفط ما بين 3.5 و3.7 مليون برميل يومياً. كما انخفض إنتاج النفط الخام وصادراته بشكل كبير في عام 2012 نظراً إلى انخفاض سعة التخزين، والعقوبات المفروضة على النقل والتأمين، والقيود المفروضة على العملاء في شراء النفط الإيراني.²³

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

لم ينخفض الإنتاج بسبب العقوبات الأخيرة على قطاع النفط فقط ، فإيران تعاني الآثار السلبية الطويلة الأجل للعقوبات التي تمنع الاستثمار والتكنولوجيات من دخول سوق الطاقة الإيراني. ومعظم آبار النفط في البلاد هي في النصف الثاني من عمرها، وتواجه استنزافاً طبيعياً مستمراً لطاقتها الإنتاجية بمعدل يتراوح ما بين 8٪ و 11٪، إلى جانب معدل استخلاص منخفض يتراوح ما بين 20٪ و 25٪.²⁴

نتيجةً للضغوط الدولية، أوقفت جميع شركات النفط العالمية تقريباً أنشطتها في إيران. وباستثناء الشركات الصينية والروسية، لم تُبد أي شركات اهتماماً كبيراً بصفقات تنقيب وتطوير جديدة. ولذلك، لم يكن هناك أي إنتاج من حقول نفطي جديد منذ عام 2007. ومن المؤكد أن هناك بعض حقول النفط الكبيرة جداً، مثل آزاديجان، الذي تتراوح قدرته الإنتاجية ما بين 6 و 7 مليارات برميل من النفط الخام القابل للاستخلاص، وكان قد تم افتتاحه قبل 15 عاماً. ولكن هذا الحقل لم يتم بعد تطويره بالكامل. وفي مايو 2014، ألغى وزير النفط الإيراني بعض العقود مع المستثمرين الصينيين بسبب استياء شركة النفط الوطنية الإيرانية (NIOC) والتأخيرات الكبيرة في إنجاز المشروعات. وكان من هذه المشروعات مشروع التطوير في آزاديجان الذي كانت شركة البترول الوطنية الصينية مسؤولة عن تطويره.²⁵ وهذه المشروعات هي الآن على قائمة أولويات شركة النفط الوطنية الإيرانية من أجل مناقصات جديدة إذا أمكن التوصل إلى اتفاق نووي وُفعت العقوبات على الاستثمار في قطاع الطاقة.

انخفاض أسعار النفط العالمية وعجز الموازنة

تعتمد اقتصادات الدول التقليدية المنتجة للنفط (وبخاصة الدول المنتجة الأعضاء في منظمة أوبك، مثل: البحرين، والكويت، والمملكة العربية، السعودية وإيران، والعراق)، اعتماداً كبيراً على النفط، حيث يشكل نحو 65٪ إلى 75٪ من ميزانياتها الوطنية. وهناك علاقة وثيقة بين أسعار النفط وقدرتها على المناورة المالية.²⁶ ويبلغ "سعر تعادل" النفط

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

بميزانية إيران 131 دولاراً للبرميل.²⁷ من الممكن أن يؤثر الانخفاض الحالي في أسعار النفط العالمية سلباً في الاقتصاد الإيراني وقطاع الطاقة فيها، ولا سيما لأن صادرات النفط الإيرانية مقيّدة بشدة بفعل العقوبات، فهي لا تستطيع زيادة إنتاجها وصادراتها إلى أقصى طاقتها من أجل تقليص الفجوة في الميزانية. ولاحظ المسؤولون الإيرانيون عجزاً في الميزانية لعام 2014 يتراوح ما بين 30٪ و50٪.²⁸ وتستند ميزانية العام الإيراني الماضي (بدءاً من شهر مارس 2014)، التي قدمتها إدارة روحاني إلى البرلمان، إلى سعر قدره 72 دولاراً للبرميل النفط، وهو لا يزال أكبر من السعر الحالي البالغ 60 دولاراً للبرميل. وهذا لا يعني فقط أن انخفاض أسعار النفط يتحدى اقتصاد إيران المحلي فقط، بل يعني أن موارد إيران المحلية للاستثمار في قطاع النفط والغاز فيها ستكون محدودة إلى حد كبير أكثر من ذي قبل أيضاً. ونتيجة لذلك، سوف يزداد اعتمادها على الاستثمار الدولي أضعافاً مضاعفة.

تعديل لوائح استثمارات التنقيب والإنتاج

بعد عام 1979، قامت إيران بتعديل سياساتها المتبعة تجاه المستثمرين الدوليين في قطاع الطاقة. لقد منعت اللوائح الجديدة ما بعد الثورة أي شركة خاصة أو دولية من امتلاك مواردها من النفط والغاز أو التحكم في بيع هذه المنتجات. وفي العقد الأخير من القرن العشرين وأوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، عرضت شركة النفط الوطنية الإيرانية عقود إعادة الشراء (شكل من أشكال عقود الخدمات) على المستثمرين الدوليين للمرة الأولى. وفي ذلك الوقت، سمحت عقود إعادة الشراء للمستثمرين بالمشاركة في تطوير حقول النفط القديمة بهدف زيادة معدل استخلاصها. وفي وقت لاحق، وسّعت إيران شروط عقود إعادة الشراء لتشمل مشروعات التنقيب. وبالمثل، سمح هذا للمستثمرين بالعمل في الحقول الحضرية وتوقيع مشروعات تنقيب.

وقد تم تعديل عقود إعادة الشراء للمرة الثالثة للحد من مخاطر الاستثمار، من خلال تقديم المزيد من المرونة في تكاليف الاستثمار. ولكن هذا لم ينجح في الحفاظ على شركات

الالتجارات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

النفط العالمية، مثل "توتال" و"إيني" في البلاد. وقد تفاقم ذلك بفعل الوضع في العراق خلال عامي 2004 و2005، منذ أن أتاح العراق نماذج استثمارية أكثر مرونة، وسوقاً جديدة، ومنافسة شديدة في المنطقة.

قدّم بيجن نامدار زنگنه، وزير النفط الإيراني، عقود إعادة الشراء في أواخر عقد التسعينيات من القرن العشرين. ووفقاً لمسؤولين إيرانيين، فقد جذبت عقود إعادة الشراء ما يصل إلى 50 مليار دولار إلى قطاع الطاقة الإيراني خلال أكثر من 15 عاماً. ولكن عندما يجمع المرء بين ارتفاع مخاطر عقود إعادة الشراء وانخفاض الأرباح مع الضغوط السائدة للعقوبات الدولية، يؤدي ذلك إلى اختلال الترتيب نوعاً ما في قطاع الطاقة الإيراني. ومع ذلك، فإن تشديد العقوبات الدولية، إلى جانب فرص الاستثمار في العراق، أجبرت صانعي القرار الإيرانيين على مراجعة لوائحهم الخاصة بالاستثمار. كلف زنگنه مؤخراً لجنة لتعديل نماذج عقود الاستثمار النفطية من أجل زيادة الطاقة الإنتاجية من الغاز الطبيعي والنفط الخام الإيراني، من أجل تحقيق الهدف النهائي باستعادة حصتها ومكانتها المفقودتين في السوق.

عرض مسؤولو النفط الإيراني نوعاً جديداً من نظام الاستثمار لحقول طاقة المنبع في مؤتمر استمر يومين في طهران في فبراير عام 2014. ويقدم "عقد النفط الإيراني" (IPC) الجديد حوافز أكبر لمستثمري النفط والغاز الدوليين من خلال تقديم أرباح محتملة أعلى ومخاطر استثمار أقل. ويهدف "عقد النفط الإيراني" إلى جذب الاستثمارات والتكنولوجيا إلى قطاع النفط الإيراني وزيادة القدرة الإجمالية لإنتاج النفط الخام والغاز الطبيعي في هذا القطاع. ومع ذلك، ليست هذه المحاولة الأولى التي يقوم بها المسؤولون الإيرانيون لتقديم شروط أفضل إلى المستثمرين أملاً في تقويض العقوبات وجذب رؤوس الأموال الدولية. ففي عام 2013، وللمرة الأولى، عرض وزير النفط الإيراني، رستم قاسمي، الرئيس السابق لشركة "خاتم الأنبياء" للإنشاءات التابعة إلى الحرس الثوري الإيراني، عقود المشاركة في الإنتاج الخاصة بالاستثمار في حقول طاقة المنبع.²⁹ وعرضت شركة النفط

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

الوطنية الإيرانية هذا العقد على اتحاد شركات (كونسورتيوم) هندي يضم ثلاث شركات لتطوير حقل غاز فرزاد-ب البحري، الذي يقع في الجزء الفارسي من الخليج العربي. وقد كانت المفاوضات لتطوير الحقل جارية مع الكونسورتيوم الهندي منذ مطلع عام 2009.³⁰ وعلى الرغم من أن العقوبات المفروضة على الاستثمار في قطاع الطاقة الإيراني هي أكثر تشدداً بكثير مما كانت عليه في عام 2009، فإن الشركات الهندية يبدو أنها لا تزال مهتمة بإبرام صفقة مع إيران تحت عنوان عقد المشاركة بالإنتاج. وقد نُقل عن مسؤولين هنود قولهم: "لماذا يجب أن نترك هذا العرض للآخرين؟".³¹

يتخذ عقد النفط الإيراني نهجاً مختلفاً تماماً يقترح مشروعاً مشتركاً مع شركات أجنبية من أجل التنقيب، والتطوير، والإنتاج. ويتمثل التغيير الرئيسي في إدخال العقد لشركات أجنبية في عملية الإنتاج الفعلية، بينما كانت الشركات الدولية في السابق تعمل في التنقيب والتطوير فقط. ولكن بموجب العقد، سيكون للمستثمرين الدوليين دور فعلي في الإنتاج، وهو امتياز استثنائي جداً منذ عام 1979. وبناءً على هذه الاتفاقية، سيتم الدفع إلى الشريك الأجنبي لقاء العمل بمنحه حصة من إنتاج الحقل. وهذا سوف يساعد إيران على الاستفادة من الخبرة التسويقية للشركات الأجنبية وبتيح لها الوصول إلى شبكات التوريد الخاصة بتلك الشركات لإيجاد سوق تصدير إنتاج الحقل.

من المتوقع أن تواجه سوق الطاقة العالمية فائضاً في المعروض على المدى المتوسط، ويرجع ذلك أساساً إلى ثورة النفط الصخري في أمريكا الشمالية، والواردات العراقية الجديدة إلى السوق. كما أن نمو الطلب العالمي أقل من نمو العرض، ويرجع ذلك بشكل رئيسي إلى انخفاض احتمالات نمو الاستهلاك في آسيا-ولا سيما الصين- والركود الاقتصادي في الاتحاد الأوروبي. ومن هذا المنظور، فإن الحصول على شركاء دوليين كمتجعين مشاركين وقنوات لإيصال نفطها إلى السوق سيوفر من الناحية النظرية عوناً كبيراً لإيران. التغيير الرئيسي الآخر في عقد النفط الإيراني يتعلق بالتنقيب. في السابق، وبموجب عقود إعادة الشراء، لم يكن المستثمرون يتلقون أي دفعات إذا فشلوا في

الالتزامات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

اكتشاف أي حقول قابلة للاستخدام. أما عقد النفط الجديد فيسمح للمستثمرين بالمشاركة في مشروعات تنقيب أخرى إذا لم تكن هناك نتائج من الحقول الأولية التي استثمروا فيها. وبحسب مسؤولين إيرانيين فإن "ملكية المكنن تعود إلى الشعب ولا يمكن التنازل عنها".³² ولكن العقد الجديد يسمح للمستثمرين الدوليين بإدخال عائداتهم من موارد البترول الإيرانية في تقاريرهم المالية والتقديرية السنوية - "دخلها الصافي". ومن ثم، فإن عقد النفط يجعل من الملكية، بالمعنى القانوني والفني، عاملاً أقل إنهاكاً مما قد يكون عليه خلافاً لذلك.

الجدول 3-3

مقارنة بين عقود النفط الإيرانية وعقود إعادة الشراء³³

نوع العقد	عقد إعادة شراء	
	عقد النفط الإيراني	مدة العقد
مجاللات الاستثمار (دور حياة الأصول)	التنقيب والتطوير (تطلبت مرحلتين) التنقيب والإنتاج فقط، على الرغم من أنها كانت مرة بما يسمح بالانتقال من التنقيب إلى الإنتاج).	20 - 25 سنة
الملكية على أصول المشروع	لا توجد.	نص خاص بالملكية المشتركة.
مشروع مشترك	الشركات التابعة لشركة النفط الوطنية الإيرانية هي مالكة المشروع.	تشكل الشركات التابعة لشركة النفط الوطنية الإيرانية مشروعاً مشتركاً مع شركة النفط الدولية.
الاحتياطيات	لا تستطيع شركة النفط الدولية أن تحجز احتياطيات؛ ولكن، لدى شركة النفط الدولية نصوص تسمح بنقل ملكية الهيدروكربونات إلى الشريك الأجنبي عند نقاط تسليم محددة (ملكية منتجات الحقل وليس الاحتياطيات).	لا تستطيع شركة النفط الدولية أن تحجز الاحتياطيات.

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

نوع العقد	عقد إعادة شراء	عقد النفط الإيراني
المصاريف الرأسمالية	سقف المصاريف الرأسمالية: تدفع شركة النفط الإيرانية مقابل التنقيب عن النفط والغاز الطبيعي، وتسترد الاستثمار من أي إنتاج بمعدل عائد محدد مسبقاً. أما سقف المصاريف الرأسمالية فهو ثابت كخطة تطوير رئيسية متفق عليها مسبقاً (MDP) مع شركة النفط الوطنية الإيرانية خلال مدة تتراوح ما بين 18 و24 شهراً من تاريخ العقد.	سيؤدي المشروع المشترك إلى إيجاد خطة تطوير ويتضمن نصوصاً تسمح بإجراء تغييرات في المصاريف الرأسمالية إذا لزم الأمر. ويقوم المشروع المشترك بتطوير الموافقة على ميزانية سنوية وخطة عملة متوسطة المدى.
عامل التعقيد	بعض الاختلافات الجغرافية أو تحديات الاحتياطيات الخاصة بحقول النفط والغاز لم تؤخذ في الاعتبار.	يرتبط عنصر "المخاطرة - المكافأة" بتعقيدات الحقول، ويمنح الشركات أجوراً أعلى على الحقول البرية والبحرية ذات "المخاطر المرتفع جداً" مقارنة بالحقول "البرية المنخفضة المخاطر".
تسويق منتجات الحقل وبيعها	فقط من قبل شركة النفط الوطنية الإيرانية	من المتوقع أن شركة النفط الدولية سوف تساعد في تسويق إنتاج الحقل وبيعها.
الاستثمار في مشروعات التنقيب	إذا لم ينته المشروع بالتطوير والإنتاج، فلن يتم تعويض شركة النفط الدولية عن استثمارها.	إذا لم ينته المشروع بالتطوير والإنتاج، فلن يتم تعويض شركة النفط الدولية عن استثمارها، ولكنها سوف تحظى بأولوية المشاركة في مشروع تنقيب آخر.
الأجور	مرونة منخفضة.	مرونة عالية.
سقف الربح	محدود.	مرن (أجور وعلاوات أعلى على الحقول ذات المخاطر الأكبر).

ومع ذلك، فإن عقد النفط الإيراني له عائد على التكاليف. مدة العقد الجديد أطول بكثير - ما يصل إلى 25 سنة - وتبلغ تقريباً ضعف طول عقود إعادة الشراء (انظر الجدول 3-3). في السابق، كان على المستثمرين الدوليين أن يتركوا الحقل في غضون ثلاث إلى خمس سنوات بعد الانتهاء من العمل. وتأمل إيران زيادة جودة العمل، وحماية المكمّن من خلال إشراك المستثمرين لفترات زمنية أطول ومنحهم حصة مكتسبة أكبر في الحقل. هذا العامل قد تكون له مزايا سياسية للجانب الإيراني، حيث سيكون للشركاء الدوليين أرباح ومصالح مشتركة في إيران لفترة أطول.

ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أنه على الرغم من أن الشروط المقترحة لعقود النفط الإيراني الجديدة أكثر مرونة بكثير ولها حوافز أكبر من عقود إعادة الشراء، فلا يمكن لأي شركة نفط دولية أن تستثمر في قطاع النفط الإيراني إلا بعد تخفيف العقوبات الدولية، يليه إبرام اتفاق نهائي مع مجموعة دول (1+5) حول البرنامج النووي الإيراني.

قدرات إيران: ماذا نتوقع مستقبلاً؟

حتى وقت كتابة هذا الفصل [نهاية 2014]، ليس من الواضح بعد إذا ما كانت إيران سوف تصل إلى اتفاق شامل مع مجموعة دول (1+5) حول برنامجها النووي. حتى الآن أعرب الجانبان عن تفاؤلهما بذلك. ومع ذلك، حتى إذا نجحت إيران في التوصل إلى اتفاق، فإن إزالة العقوبات عن اقتصادها (وخاصة قطاع الطاقة)، لن تتم بين عشية وضحاها. بل ستكون عملية تخفيف العقوبات المفروضة على إيران في آجال بين المتوسطة والطويلة، بناءً على حسن نيات هذا البلد خلال السنوات المقبلة. كما أن رفع العقوبات يمكن أن يكون له أثر كبير في إنتاج إيران من النفط والغاز الطبيعي الخام وصادراته. وهذا بدوره يمكن أن تكون له آثار كبيرة في أسواق الطاقة العالمية نظراً إلى احتياطي إيران الكبير من الطاقة، وموقعها الجغرافي، ومكانتها الاستراتيجية. ومن ثم، فمن المتوقع أن العقوبات الأولى التي سيتم تخفيفها هي العقوبات المفروضة على صادرات النفط الإيرانية. وفي ظل

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

هذا السيناريو، من المتوقع أن يرتفع إنتاج إيران وصادراتها من النفط الخام فوراً إلى مليون برميل يومياً في غضون فترة تتراوح ما بين 3 و6 أشهر من تاريخ رفع العقوبات.³⁴

ومع ذلك، فستحتاج إيران إلى استثمارات واسعة وتكنولوجيا كبيرة لقطاع الطاقة الإيراني من أجل زيادة طاقتها من إنتاج النفط إلى أكثر من ذلك. ونظراً إلى العوامل المعقدة المختلفة من نقص استثمار وتكنولوجيا، واستنزاف القدرة الإنتاجية لحقول النفط القديمة، إلى جانب سوء الإدارة العامة، فليس من المتوقع أن يتجاوز نمو قدرة إيران على إنتاج النفط الخام 4-4.5 مليون برميل يومياً في العقد المقبل، ويمكن أن تصل إلى 5 ملايين برميل يومياً فقط بحلول عام 2030.³⁵ وسوف تأتي معظم الزيادة في الإنتاج من إنتاج المكتشفات من حقل غاز بارس الجنوبي. مثلاً ناقشنا سابقاً، فإن تأثير انخفاض أسعار النفط العالمية في الدخل المحلي لإيران لا يترك للحكومة مدخرات كافية لاستثمارها في قطاع الطاقة. كما أن إصلاح لوائح استثمارات المنبع لن يُفيد إيران إذا ظلت العقوبات الدولية قائمة.

والسيناريو الأكثر تفاؤلاً هو أن إيران يمكن لها أن تستفيد من الاستثمار والتكنولوجيا الدوليين وتصل بإنتاجها إلى ما يزيد على 6 ملايين برميل يومياً. وهذا يضاهي ذروة إنتاجها قبل عام 1979. ومع ذلك، فالأرجح أن إيران لن تزيد طاقتها الإنتاجية من النفط إلى أكثر من 5.5 مليون برميل يومياً، وبدلاً من ذلك سوف تركز أكثر على إنتاج الغاز الطبيعي.³⁶ ويرجع ذلك أساساً إلى انخفاض الطلب في السوق، وإنتاج الولايات المتحدة الأمريكية من النفط الصخري، وارتفاع حدة المنافسة بين المنتجين الرئيسيين للنفط على زيادة وتأمين حصة في السوق العالمية.

ولقد تباطأ إنتاج إيران من الغاز الطبيعي في السنوات القليلة الماضية بسبب العقوبات أيضاً. وتبلغ احتياطيات إيران المؤكدة من الغاز الطبيعي 1193 تريليون قدم مكعبة، وتشكل 17٪ من الاحتياطيات العالمية المؤكدة. إن نسبة نجاح التنقيب عن الغاز الطبيعي في هذا البلد مرتفعة وتبلغ 79٪، المقارنة بالتوسط العالمي الذي يتراوح ما بين 30٪ و35٪.³⁷ في عام 2012، أنتجت إيران 8.2 تريليون قدم مكعبة من الغاز الطبيعي،

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

بزيادة قدرها 3٪ على عام 2011. ومع ذلك، حال الاستهلاك المحلي الكبير من الغاز والبالغ 5.5 تريليون قدم مكعبة (2012)، والحاجة إلى إعادة حقن تريليون قدم مكعبة (2012) بين إيران وتحقيق أي قدرة كبيرة على التصدير.

إذا استطاعت إيران أن تنجح في زيادة إنتاج الغاز الطبيعي والتقليل من استهلاكها المحلي، فربما يمكنها زيادة قدرتها على التصدير وحصتها في السوق. ومع ذلك فإن الاحتمال الأقل ترجيحاً هو أن يشكل تصدير الغاز الطبيعي الإيراني منافسة جديدة لأسواق الغاز الطبيعي المسال. كما أن تصدير غازها الطبيعي عبر خطوط الأنابيب إلى الدول المجاورة لها، هو إجراء عملي أكثر ومفيد اقتصادياً لهذا البلد ولزبائنه.

تأثيرات عودة إيران إلى سوق الطاقة

يمكن أن تكون لعودة إيران الكاملة إلى سوق الطاقة آثار كبيرة في أسواق الطاقة العالمية، ولا سيما عندما تواجه السوق زيادة في المعروض وتهوي الأسعار بسبب الإمدادات الجديدة غير التقليدية، جنباً إلى جنب مع انخفاض الطلب الكلي. وفي غضون الأشهر الثلاثة منذ أكتوبر 2014، هَوَّت أسعار النفط العالمية بنحو 50٪. وعلى الرغم من الصراعات التي تؤثر في العراق، وسوريا، وإيران، وليبيا، وروسيا، فإن أسعار النفط كانت تسير في الاتجاه الهابط، لتصل إلى أدنى مستوى لها في السنوات الأربع الماضية. وبدأ هذا الاتجاه مع قيام المملكة العربية السعودية بخفض أسعار النفط الخام من دون خفضي للإنتاج، وهذا نتيجة لتحول استراتيجي في السياسة السعودية. في السابق، كان المنتج المرجح التقليدي في السوق يحافظ على نطاق عام أعلى للسعر. أما حالياً، فقد تحول إلى زيادة حصصه السوقية من خلال عرض أسعار أقل لعملائه. وعلى إيران، ودولة الإمارات العربية المتحدة، والعراق، التي تعرض النوع نفسه من النفط الخام في الأسواق نفسها، أن تحذو حذو المملكة العربية السعودية وتطابق أسعارها مع أسعار أكبر الموردين في السوق من أجل حماية حصتها السوقية والحفاظ عليها.

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

ومن المتوقع أن يكون لأسعار النفط في نطاق ما بين 50 و55 دولاراً أمريكياً للبرميل أو أقل أثراً سلبياً كبيراً في إنتاج النفط العالي التكلفة في المناطق ذات المياه العميقة جداً مثل بحر الشمال، وبشكل خاص في إنتاج النفط الصخري غير التقليدي في أمريكا الشمالية وأماكن أخرى. ومع ذلك، فمن بين منتجي النفط التقليدي ذي التكلفة المنخفضة في الشرق الأوسط وأوبك، تستطيع المملكة العربية السعودية وإيران والعراق أن تكون عامل التغيير الرئيسي في مجال نمو إنتاج النفط والغاز، وحجم المعروض في المنطقة.

- الدول الثلاث مجتمعة تمتلك حصة كبيرة من احتياطيات النفط العالمية، التي من السهل نسبياً إنتاجها. فقد ظلت المملكة العربية السعودية، ب طاقتها الاحتياطية الكبيرة، ولسنوات عدة المنتج المرجح، ولعبت دوراً حاسماً في تحقيق التوازن بين العرض والطلب خلال الانقطاع الكبير في الإمدادات.
- لكل من العراق وإيران طموحات لرفع طاقتها الإنتاجية فوق مستوياتها الحالية. ولكن يواجه كلا البلدين تحديات داخلية وخارجية كبيرة لزيادة إمداداتها في السوق.
- العراق وإيران هما المنتجان الوحيدان في الشرق الأوسط اللذان يُتوقع منهما الحفاظ على حصة كبيرة من نمو الإنتاج في هذه المنطقة. وتعدّ الاحتياطيات المؤكدة كبيرة وتكاليف الإنتاج والصيانة المنخفضة هي العوامل الرئيسية لنمو الإنتاج في هذين البلدين.

وصلت المملكة العربية السعودية فعلياً إلى قدرتها الإنتاجية المستهدفة والبالغة 12 مليون برميل نفط يومياً. وليس من المتوقع أن تفكر الرياض في أي زيادة أخرى في طاقة إنتاج النفط بحلول عام 2030، حيث لن تواجه السوق نقصاً في معروض النفط، ولا سيما بالنظر إلى مصادر النفط الصخري في أمريكا الشمالية. وتشمل الأسباب الأخرى انخفاض النمو في الطلب مقارنةً بنمو المعروض في السوق نظراً إلى زيادة الكفاءة وانخفاض النمو الاقتصادي في الصين، والركود الاقتصادي في الاتحاد الأوروبي.

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

من الناحية الأخرى، ركزت المملكة العربية السعودية على زيادة قدراتها في إنتاج الغاز الطبيعي. وباحتياطياتها المؤكدة البالغة 288 تريليون قدم مكعبة من الغاز الطبيعي، تحتل المملكة العربية السعودية المرتبة الخامسة بأكثر احتياطي من الغاز الطبيعي بعد روسيا وإيران وقطر والولايات المتحدة الأمريكية. ومن المتوقع أن يرتفع الاستهلاك المحلي للغاز الطبيعي في المملكة إلى 3.5 تريليون قدم مكعبة سنوياً بحلول عام 2030، أي تقريباً ضعف ما كان عليه عام 2011. وعلى الرغم من ذلك، فإن التقديرات تشير إلى أن إنتاج الغاز الطبيعي في هذا البلد لا يزال محدوداً، باعتباره يكفي للإمدادات الجزئية لاحتياجاتها المحلية من دون ترك أي قدرة على التصدير.³⁸

يملك العراق خامس أكبر احتياطيات نفطية مؤكدة بعد السعودية وفنزويلا وكندا وإيران. ولكن أكثر موارده غير مستكشفة، ويرجع ذلك أساساً إلى سنوات الحرب والعقوبات.³⁹ وقد تكون تكاليف الإنتاج في العراق من الأدنى في العالم، ومع ذلك لم يتجاوز إنتاجه 4 ملايين برميل يومياً. ولم يحدث إلا مؤخراً أن بدأ العراق بخطة تنمية طموح جداً لزيادة طاقته من إنتاج النفط.

على الرغم من أن العراق لا يملك الإطار القانوني للاستثمار في قطاع الطاقة لديه، وقّعت وزارة النفط العراقية عقوداً طويلة الأجل مع مستثمري نفط عالميين بين عامي 2008 و2010. والهدف من العقود الاستثمارية هو تطوير أكثر من 60 مليار برميل من الاحتياطيات المؤكدة من حقول النفط الحالية ومن حقول النفط المستكشفة أيضاً ولكن غير المطورة. وإذا أنجزت جميع هذه العقود بنجاح، فإنه ينبغي أن تزيد طاقة إنتاج النفط العراقية، من الناحية النظرية، إلى نحو 12 مليون برميل يومياً بحلول عام 2017؛ أي ثلاثة أضعاف إنتاجه الحالي البالغ نحو 3 ملايين برميل يومياً في عام 2012.⁴⁰ ومع ذلك، فقد أعيد التفاوض على هذه العقود لهدف إنتاج أكثر تواضعاً وقدره 9.5 مليون برميل يومياً بحلول عام 2017. ومن المتوقع أن يتمكن الاتفاق الحالي بين الحكومتين في وسط العراق وإقليم كردستان المبرم في أوائل ديسمبر 2014 من تذليل العقبات القانونية والسياسية أمام

إيران: إمكانية العودة النامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

المستثمرين من أجل الاستثمار في إقليم كردستان، وكذلك من أجل تصدير نفط المنطقة إلى الأسواق العالمية.

أما العوامل المؤثرة في إنتاج النفط العراقي ونمو قدرته التصديرية فهي: (1) عدم وجود إطار قانوني للاستثمار. (2) عدم كفاية البنية الأساسية. (3) احتياجات الكهرباء. (4) الحاجة إلى إعادة حقن المياه والغاز الطبيعي في حقول النفط. (5) التنافس الداخلي بين الحكومة العراقية وحكومة إقليم كردستان. (6) هجمات داعش وعدم الاستقرار الحالي في العراق.

لقد غيرت هجمات داعش معضلة قطاع الطاقة العراقي بالكامل (انظر الجدول 3-4). مع الأخذ في الاعتبار العقوبات المذكورة سابقاً، إذا نجحت الحكومة العراقية في الحفاظ على سلطتها وأمنها في مواجهة قوات داعش، فإنه يمكن أن يصل إنتاجها من النفط واقعياً إلى ما بين 6 و7 ملايين برميل في اليوم بحلول عام 2030. إلا أن الاضطرابات الحالية أثارت الكثير من الأسئلة والشكوك في ما يتعلق بمستقبل قطاع النفط العراقي وخططه الموضوعية لزيادة إنتاجه من النفط.

الجدول 3-4

السيناريوهات المتوقعة لإنتاج النفط العراقي قبل هجمات داعش (مليون برميل / اليوم)⁴¹

السنة	الأدنى	المتوسط	الأعلى
2012	2.3	-	-
2017	5	6.5	13
2020	6	9	13
2030	8	9	13

الالتجارات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ومن ثم فإن إيران والعراق هما البلدان اللذان من المتوقع أن يشهدا نمواً كبيراً في إنتاج النفط في المنطقة وبين الدول الأعضاء في أوبك. فالمملكة العربية السعودية ليس لديها أي خطة محددة أو طموحة لزيادة طاقتها الإنتاجية. وفي القسم التالي سنقوم بتحديد ودراسة سيناريوهات مختلفة لكل من إنتاج النفط الإيراني والعراقي في المدى البعيد (بحلول عام 2030).

إنتاج النفط الإيراني والعراقي والعودة إلى السوق

في سبيل تحقيق فهم أفضل لتأثير عودة النفط الإيراني إلى السوق وتداعيات ذلك على المدى الطويل (حتى عام 2030)، سوف نضع الخطوط العريضة لعدد من الظروف والسيناريوهات المختلفة.

ويمكن تحديد سيناريوهات نمو إنتاج النفط على المدى الطويل لكل دولة على النحو الآتي: (1) سيناريو خط الأساس، أو (2) يتغلب البلد على تحدياته ويزداد إنتاجه من النفط بسرعة، أو (3) يبقى البلد في حالة اضطراب.

الجدول 3-5

سيناريوهات لإنتاج النفط العراقي (2030)

إنتاج النفط	السيناريو
إنتاج النفط العراقي: 8 ملايين برميل يومياً	الحالة القصوى (سيناريو خط الأساس)
إنتاج النفط العراقي: 6-7 ملايين برميل يومياً	السيناريو 1: تتغلب قطاعات الطاقة العراقية على تحدياتها الأساسية
إنتاج النفط العراقي: 4.5-6 ملايين برميل يومياً	السيناريو 2: يبقى العراق في حالة اضطراب

إيران: إمكانية العودة النامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

الجدول 3-6

سيناريوهات لإنتاج النفط الإيراني (2030)

إنتاج النفط	السيناريو
إنتاج النفط الإيراني: 4.5-5.5 مليون برميل يومياً	الحالة القصوى (سيناريو خط الأساس)
إنتاج النفط الإيراني: 4-4.5 مليون برميل يومياً بحلول عام 2025 وربما 5 ملايين برميل يومياً بحلول عام 2030	السيناريو 1: تتوصل إيران إلى اتفاق شامل مع مجموعة دول (1+5) وتحصل قطاعات الطاقة فيه على الاستثمارات الدولية والتكنولوجيا
إنتاج النفط الإيراني: 3.7-4 ملايين برميل يومياً	السيناريو 2: تفشل إيران بالتوصل إلى اتفاق ويستمر إنتاجها في المعاناة في ظل العقوبات

سيناريوهات لإنتاج النفط العراقي 2030

- سيناريو الحالة الأساسية: يتوقع هذا السيناريو أن يصل إنتاج العراق من النفط إلى 8 ملايين برميل يومياً بحلول عام 2030، وهي الكمية التي تم توقعها قبل ظهور تنظيم داعش. إلا أنه ليس من المتوقع حالياً أن يتمكن العراق من تحقيق ذلك؛ لأن شركات النفط الدولية قد غادرت العراق بسبب المشكلات الأمنية التي سببتها هجمات داعش، وتأخر استثمار حقول النفط وتطويرها بسبب الاضطرابات المحلية اللاحقة.
- يتغلب العراق على تحدياته ويزداد إنتاجه بسرعة: في هذا السيناريو، سوف يتغلب العراق على الاضطرابات الحالية ويدحر قوات داعش، الأمر الذي سيسمح لشركات الاستثمار الدولية الرائدة بالعودة إلى العراق، ما سيؤدي إلى زيادة الإنتاج ليصل إلى ما بين 6 و7 ملايين برميل يومياً بحلول عام 2030.

الالتجارات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

- يبقى العراق في حالة اضطراب: ومن ثم فسوف يعاني نمو الإنتاج العراقي الاضطرابات الداخلية والعنف، وسيتم الاستثمار والتطوير الدولي للحقول النفطية ببطء شديد. ويبقى إنتاج العراق من النفط في إطار هذا السيناريو ضمن نطاق يتراوح ما بين 4.5 و6 ملايين برميل يومياً بحلول عام 2030.

سيناريوهات لإنتاج النفط الإيراني حتى عام 2030

- سيناريو الحالة الأساسية: تتوصل طهران إلى اتفاق مع مجموعة دول (1+5)، ويتم تخفيف العقوبات على قطاع الطاقة الإيراني. وتستطيع إيران أن تستفيد من الاستثمارات والتكنولوجيا الدولية، وستزيد إنتاجها من النفط ليتراوح ما بين 4.5 مليون برميل يومياً و5.5 مليون برميل يومياً (ويمكن أن يصل نظرياً إلى 6 ملايين برميل يومياً، ليلعب مستويات ما قبل عام 1979 المرتفعة).
 - تتغلب إيران على تحدياتها ويرتفع إنتاجها بسرعة: إذا قامت إيران بتأمين صفقة مع القوى الغربية على برنامجها النووي، وتعود شركات النفط الدولية إلى البلد، يمكننا أن نتوقع نمو إنتاج إيران إلى نحو 4-4.5 مليون برميل يومياً بحلول عام 2025، وربما إلى 5 ملايين برميل يومياً بحلول عام 2030. ولكن من غير المرجح أن يبلغ الإنتاج معدلات أعلى؛ لأنه من غير السهل على إيران زيادة صادراتها وحصتها في سوق النفط في وقت يشهد فيه السوق فائضاً في المعروض وانخفاضاً في أسعار النفط.
 - تفشل إيران في التوصل إلى اتفاق مع مجموعة دول (1+5)، ويتسع نطاق العقوبات على هذا البلد وقطاعه النفطي: وفي هذا السيناريو، يمكن أن يتراوح إنتاج النفط الإيراني ما بين 3.7 مليون برميل يومياً و4 ملايين برميل يومياً بحلول عام 2030.
- وإذا دمجنا هذه السيناريوهات، أمكننا التوصل إلى سيناريوهات جديدة لوصف الأثر المحتمل لإعادة دمج إيران والعراق في سوق الطاقة:

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

- سيناريو الحالة الأساسية: استناداً إلى توقعات شركة "بي بي" و"وكالة الطاقة الدولية" حول إنتاج إيران والعراق من النفط بحلول عام 2030، سيصل إنتاج النفط الإيراني في هذا السيناريو إلى مستويات تتراوح ما بين 5.5 و6 ملايين برميل يومياً بحلول عام 2030، وسوف يصل الإنتاج العراقي بحلول ذلك العام إلى 8 ملايين برميل يومياً.⁴²
- السيناريو 1: تتغلب كل من إيران والعراق على تحدياتهما: ووفقاً لهذا السيناريو، تتوصل إيران إلى اتفاق نووي مع مجموعة دول (1+5)، وتحصل على الاستثمارات والتكنولوجيا الأجنبية. وتتمكن شركة النفط الوطنية الإيرانية من زيادة طاقتها الإنتاجية من النفط إلى مستويات تتراوح ما بين 4.5-5 ملايين برميل يومياً بحلول عام 2020، وقد تزيد طاقتها الإنتاجية في نهاية المطاف لتصل إلى 6 ملايين برميل يومياً بحلول عام 2030. والعراق سينجح في دحر داعش أيضاً وسيشهد عودة المستثمرين الدوليين إلى قطاع الطاقة العراقي، ما سيسمح للبلد بزيادة إنتاجه إلى 7 ملايين برميل يومياً بحلول عام 2030.
- السيناريو 2: تتوصل إيران إلى اتفاق نووي ويبقى العراق في حالة اضطراب: وفي هذا السيناريو ستحصل شركة النفط الوطنية الإيرانية على التكنولوجيا والاستثمارات، وسوف ترفع إنتاجها إلى المستويات المذكورة في السيناريو 1. ويبقى العراق في حالة اضطراب ويتراوح إنتاجه ما بين 5 و6 ملايين برميل يومياً بحلول عام 2030.
- السيناريو 3: تفشل المفاوضات النووية وتبقى إيران خاضعة للعقوبات، ولكن العراق يسيطر على الاضطرابات: وسوف يصل إنتاج إيران إلى حد أقصى يتراوح ما بين 4 و4.5 مليون برميل يومياً بحلول عام 2030، ولكن الإنتاج العراقي سوف يصل إلى مستويات تتراوح ما بين 6 و7 ملايين برميل يومياً بحلول عام 2030.
- السيناريو 4: تفشل كل من إيران والعراق في التغلب على التحديات التي تواجه كلاهما: سوف يعاني إنتاج هذين البلدين في المدى الطويل، وسوف يصل إنتاج هاتين

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الدولتين مجتمعتين بحلول عام 2030 إلى حد أقصى يتراوح ما بين 9 و10 ملايين برميل يومياً، مقابل توقعات الحالة الأساسية ببلوغه مستويات تتراوح ما بين 14 و16 مليون برميل يومياً.

الجدول 3-7

سيناريوهات إنتاج النفط الإيراني والعراقي (2030)⁴³

السيناريوهات	إيران	العراق
الحالة القصوى (سيناريو خط الأساس)	5.5-6 مليون برميل يومياً	8 ملايين برميل يومياً
السيناريو 1: تتغلب كل من إيران والعراق على تحدياتها الأساسية	4.5-5.5 مليون برميل يومياً	6-7 ملايين برميل يومياً
السيناريو 2: ينمو إنتاج إيران؛ ويبقى العراق في حالة اضطراب	4.5-5.5 مليون برميل يومياً	5-6 ملايين برميل يومياً
السيناريو 3: ينمو إنتاج العراق؛ وتبقى إيران خاضعة للعقوبات	4-4.5 مليون برميل يومياً	6-7 ملايين برميل يومياً
السيناريو 4: يعاني إنتاج النفط في كل من إيران والعراق على المدى الطويل	4-4.5 مليون برميل يومياً	5-6 ملايين برميل يومياً

عودة إيران والمنافسة في سوق الطاقة

دعونا نفترض أن إيران ستنتج في التوصل إلى اتفاق مع القوى الغربية، ويتم تخفيف العقوبات المفروضة على صادراتها من النفط وعلى قطاع النفط والغاز فيها. إذا حدث هذا، يمكن لعودة الطاقة الإيرانية إلى السوق أن تمثل منافسة كبيرة لكبار منتجي النفط في السوق. دعونا لكي نمضي قُدماً لدراسة بضع حالات محددة.

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

النفط الخام: لقد تمت مناقشة إنتاج النفط الخام والمتكثفات وقدرة إيران على تصدير الطاقة على المدى القصير والطويل. مع هبوط أسعار النفط مؤخراً وبلغها نحو 60 دولاراً أمريكياً للبرميل، فإن أي إمدادات إضافية إلى السوق ستشكل تأثيرات هبوط نفسية وفعالية شديدة على الأسعار. ومن المتوقع أن يستغرق إنتاج النفط غير التقليدي في أمريكا الشمالية ما بين تسعة أشهر وستين حتى يُظهر رد فعل كبيراً على انخفاض الأسعار ويخفض إمداداتها.⁴⁴ وإلى أن تحقق السوق توازنها، ويتوصل كل من المنتجين التقليديين وغير التقليديين إلى اتفاق متبادل على إسهاماتها في السوق، يستطيع إنتاج إيران الإضافي في السوق أن يسبب تخفيضات حادة في الأسعار إلا إذا قامت إحدى أو بعض الدول المنتجة الأعضاء في منظمة أوبك مثل المملكة العربية السعودية بخفض إنتاجها إلى حد كبير وفقاً لذلك.

الغاز الطبيعي: إن الاستهلاك المحلي الكبير في إيران لا يتيح المجال لقدرة كبيرة على التصدير. ولكن إذا تمكنت إيران مرة أخرى من إدخال شركات النفط الأجنبية للاستثمار في قطاع الطاقة الإيراني، فسوف تكون لديها إمكانية كبيرة نظرياً لزيادة طاقتها التصديرية. إن تصدير الغاز الطبيعي عبر خطوط الأنابيب إلى الدول المجاورة سيكون الخيار الفوري لإيران، لأن إيران متأخرة أصلاً عن منافسيها الآخرين في وضع خطة للغاز الطبيعي المسال وعقد الصفقات لتصدير الغاز الطبيعي المسال.

صادرات المنتجات النفطية المكررة: سوف تزداد طاقة التكرير في إيران أكثر بحلول عام 2017 وعند ذلك سوف تتمكن من تصدير 20 مليون لتر من البنزين. وآسيا هي السوق الرئيسية لمنتجات إيران من البترول المكرر، وتتمكن من التأثير في أسعار هذه السوق من خلال محاولة تقديم الحسومات في محاولات لزيادة حصتها في السوق. ويمكن أن يؤدي هذا إلى خفض الأسعار في هذه الأسواق، وإثارة منافسة بالأسعار بين الموردين الرئيسيين للمنتجات البترولية المكررة في الأسواق الآسيوية.

الصادرات البتروكيمياوية: تعد إيران ثاني أكبر مصدّر للمنتجات البتروكيمياوية في الشرق الأوسط. فقد أنتج هذا البلد أكثر من 40 مليون طن من المنتجات البتروكيمياوية

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

عام 2013. والمنافسة الشديدة في السوق بين موردي الطاقة، واحتياطياتها الهائلة من الغاز الطبيعي تعني أن إيران ترى إمكانات هائلة لنمو صناعة البتروكيماويات فيها. وإذا نجحت إيران في تطوير صناعة النفط والغاز بشكل أكبر، فسوف تزدهر صناعة البتروكيماويات فيها. فامتلاك موارد الغاز الطبيعي يمنح المنتجات البتروكيماوية القائمة على الغاز في إيران ميزة على غيرها من المنتجين الرئيسيين للبتروكيماويات التي تعتمد على النفط في المنطقة. ومعظم منتجي البتروكيماويات التي تعتمد على الغاز في الشرق الأوسط يفتقرون إلى الكمية الكافية من الغاز كمادة أولية لمصانع البتروكيماويات لديهم. وتستخدم المملكة العربية السعودية، التي تعد من المنتجين الرئيسيين للبتروكيماويات القائمة على الغاز في منطقة الشرق الأوسط، غاز البترول المسال والنفط كمادة بتروكيماوية أولية من أجل تعويض النقص في الغاز الطبيعي في قطاع الكهرباء لديها.

الخاتمة

في المحصلة، نجد أن إيران تمتلك احتياطيات هائلة من النفط والغاز الطبيعي. ولديها رابع أكبر احتياطيات نفطية مؤكدة في العالم وثاني أكبر احتياطيات غاز طبيعي مؤكدة بعد روسيا. ولكن سنوات الحرب والعقوبات أضرت إلى حد كبير بصناعة الطاقة الإيرانية، بما في ذلك قدرتها على إنتاج وتصدير كل من النفط الخام والغاز الطبيعي. ولا تستطيع إيران الحصول على حصة تزيد على 1٪ من سوق الغاز الطبيعي العالمي، لأن معظم إنتاجها يغذي احتياجاتها المحلية الضخمة، في حين أن نقص الاستثمارات قد منعها من المضي في تطوير مواردها من الغاز. أما من ناحية إنتاج النفط، فبعد ثورة عام 1979 والحرب بين إيران والعراق، لم تتمكن إيران من استعادة مستوى إنتاجها السابق البالغ 6 ملايين برميل يومياً. إذ بعد عام 1979، كان أعلى معدل لإنتاج إيران من النفط الخام 4 ملايين برميل يومياً، كما أنه تأثر مرة أخرى بفعل العقوبات بعد عام 2011. وفي نهاية عام 2011، فرض أعضاء الاتحاد الأوروبي حظراً على واردات النفط الإيراني، كما أدت القيود والعقوبات

إيران: إمكانية العودة التامة إلى أسواق الطاقة وتأثيراتها المحتملة

الإضافية التي فرضها الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية إلى انخفاض كبير في معدلات الإنتاج والتصدير. وفي عام 2012، انخفض متوسط صادرات إيران من النفط الخام بنسبة 40٪، من 2.5 مليون برميل يومياً في عام 2011 إلى نحو 1.5 مليون برميل يومياً في عام 2012.

إن توصل إيران إلى اتفاق مع مجموعة دول (1+5) حول برنامجها النووي، سيؤدي إلى تخفيف العقوبات الدولية المفروضة على هذا البلد وقطاعه النفطي. ولكن هذا لن يتم إلا تدريجياً. ويمكن أن تستغرق العقوبات سنوات لإزالتها تماماً عن الاقتصاد وصناعة النفط والغاز في إيران. ومن المتوقع أن العقوبات والقيود اللاحقة، التي تستهدف صادرات النفط الإيرانية، ستكون جزءاً من المجموعة الأولى من العقوبات التي سيتم التحلي عنها أو إلزالتها. وعند إزالة القيود المفروضة على صادرات النفط الإيرانية، سوف تستغرق إيران ما بين 90 يوماً وستة أشهر لاستعادة مستويات إنتاجها التي كانت قبل عام 2012 والتي بلغت مستويات تراوحت ما بين 3.5 و3.6 مليون برميل يومياً. ويمكن أن يصل إنتاج النفط الخام الإيراني إلى مستويات تتراوح ما بين 4 و4.5 مليون برميل يومياً بحلول العقد المقبل أيضاً. ومع ذلك، فإن تجاوز هذا الرقم يتطلب إزالة العقوبات الدولية بشكل تام، وتدفع الاستثمارات والتكنولوجيا إلى إيران من دون عوائق.

تحاول إيران مرة أخرى جذب الاستثمارات الدولية في صناعة النفط والغاز من خلال تعديل قوانين استثمار المنبع وتقديم حوافز أكبر لشركات النفط الدولية. كما أن ارتفاع مخاطر الاستثمار في العراق والناجمة عن هجمات داعش، وهبوط أسعار النفط، فضلاً عن تدني ربحية النفط الصخري في أمريكا الشمالية ونفط بحر الشمال العالي التكلفة، قد يحفز شركات النفط العالمية للعودة مرة أخرى إلى إيران. ولكن تحتاج إيران قبل ذلك إلى حل قضيتها النووية مع مجموعة دول (1+5)، وإلى تحرير اقتصادها وقطاع الطاقة من قيود العقوبات.

الالتجارات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

في ظل السيناريو الذي تستفيد فيه إيران من تخفيف العقوبات، يمكن لزيادة إنتاج النفط والغاز وزيادة الصادرات أن تشكل منافسة كبيرة للمنتجين الحاليين في السوق. هذا صحيح ولا سيما إذا ارتفع إنتاج النفط العراقي وعاد إلى المسار الصحيح أيضاً. ويمكن أن تعرض طهران أسعاراً أقل وحسومات على أسعار الطاقة؛ لكسب وزيادة حصتها في السوق. وفي حالة إنتاج النفط الإيراني، من الممكن أن يضطر أعضاء أوبك مثل المملكة العربية السعودية، التي زادت إنتاجها لتغطية الفجوة الناجمة عن انخفاض إنتاج إيران، إلى خفض إنتاجها تبعاً لذلك من أجل منع هبوط كبير آخر في سعر السوق.

ومن ثم، فإن إنتاج إيران وصادراتها من الغاز الطبيعي سوف ينموان تدريجياً فقط، وعلى المدى المتوسط إلى الطويل سيكون أفضل خيار أمام إيران لتصدير الغاز الطبيعي أن يكون عبر خطوط الأنابيب إلى البلدان المجاورة لها. كما أن بناء محطات الغاز الطبيعي المسال وإبرام عقود تصدير الغاز الطبيعي المسال لن يكونا سهلين وقابلين للاستمرار اقتصادياً، ولا سيما عندما يدخل الغاز الصخري الأمريكي إلى السوق العالمية على شكل غاز طبيعي مسال.

ومن المتوقع في المستقبل أن يزداد إنتاج إيران وصادراتها من النفط المكرر ولا سيما البنزين والمنتجات البترولية. وسوف يؤدي هذا إلى زيادة المنافسة في السوق، ويمكن أن يكون له تأثير إيجابي في الأسعار العالمية.

الفصل الرابع

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

جاءك شاربلز وأندرو جَدج

في خضم التوترات الحالية بين روسيا وأوكرانيا، سرت تكهنات كثيرة في وسائل الإعلام الأوروبية والأمريكية حول أمن إمدادات الغاز الروسي إلى الاتحاد الأوروبي عبر أوكرانيا. ومنشأ هذه التكهنات مزيج من المخاوف حيال مستويات الاعتماد على واردات الغاز الروسي في عدد من الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، والمخاوف من أن تُعَدَّ الحكومة الروسية صادرات الغاز "سلاح طاقة" يمكنها نشره ضد جيرانها السوفييت السابقين. وبما أن نحو نصف صادرات الغاز الروسي إلى الاتحاد الأوروبي (باستثناء فنلندا ودول البلطيق) يُنقل عبر أوكرانيا، فإن أي تعليق لإمدادات الغاز الروسي إلى أوكرانيا سيؤثر بقوة في واردات أوروبا من الغاز الروسي.

وي فشل كثيرون في التعليق على هذه المسألة من منظور "سلاح الطاقة" الروسي، في تفحص الجانب الاقتصادي من علاقات الغاز بين روسيا وأوكرانيا، والعلاقات التجارية بين شركات الطاقة الروسية والأوكرانية على وجه الخصوص. كذلك فشل جلّ النقاش المعاصر حول أمن الطاقة في الاتحاد الأوروبي والاعتماد على إمدادات الغاز الروسي في الانتباه إلى الطابع الإقليمي المتأصل لهذه التبعية؛ فدول وسط أوروبا وجنوب شرقها لا تزال أكثر اعتماداً على إمدادات الغاز الروسي بشكل عام وعلى نقل الغاز عبر أوكرانيا بشكل خاص من نظيراتها الأوروبية الغربية.

الانجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

وفي سياق التوترات الحالية، سيتناول هذا الفصل وجهتي القصور هذين من خلال تحليل احتمال تعليق إمدادات الغاز الروسي إلى أوكرانيا وتأثير مثل هذا التعليق في واردات الاتحاد الأوروبي من الغاز؛ فنسلط الضوء أولاً على أهمية الديون التجارية المدينة بها شركة "نفطوغاز" Naftogaz (الأوكرانية) لشركة "غازبروم" Gazprom (الروسية) وطبيعة أسعار الغاز القابلة للتفاوض سياسياً في العقود المبرمة بين شركتي غازبروم و نفطوغاز باعتبارها مصدراً لاضطراب العلاقات بين روسيا وأوكرانيا. وبالقيام بذلك، نستنتج أن، أي تعليق لإمدادات الغاز الروسي إلى أوكرانيا سيكون مرده، على الأرجح، إلى انهيار العلاقات التجارية بين شركتي غازبروم و نفطوغاز، وليس نشر "سلاح الطاقة" الروسي. ثانياً، نأمل اعتمادنا على مجموعة متنوعة من المصادر الإحصائية لتوضيح وشرح أثر أي تعليق محتمل لنقل الغاز عبر أوكرانيا في مختلف الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي. وبمتابعة هذين الهدفين معاً، نأمل استخلاص العبر من الانقطاعات السابقة في الإمدادات، وخاصة تلك التي حدثت في يناير 2009. وهنا نجد أنه على الرغم من تحسن الوضع منذ عام 2009، فإن منطقتي وسط أوروبا وجنوب شرقها ما زالتا مقسمتين إلى دول يمكنها الوصول إلى مخزون من الغاز و/ أو إمدادات بديلة، وأخرى لا يمكنها الوصول إلى ذلك. وعلى وجه الخصوص، فإننا نجد أن بلغاريا وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة هما الأكثر معاناة من تعليق نقل الغاز عبر أوكرانيا. ويشكل هذا قلقاً هيكلياً لا بد من معالجته في تطوير سوق الغاز الأوروبية من خلال الاستثمار في تخزين الغاز والعلاقات البيئية عبر الحدود.

علاقات الغاز بين روسيا وأوكرانيا: الديون المتكررة وأسعار الغاز القابلة

للتفاوض سياسياً

على الرغم من أهمية العلاقات السياسية بين روسيا وأوكرانيا في سياق أمن نقل الغاز عبر أوكرانيا، فإننا نعتقد أن أفضل فهم للوضع الحالي يتم من خلال فهمنا له بأنه استمرار

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

للنزاع التجاري القديم بين شركة نَفْتوغاز الأوكرانية، وشركة غازبروم الروسية على ديون الغاز وتسعيره. وحقيقة أن غازبروم ونَفْتوغاز شركتان مملوكتان لدولتيهما، وأن مسؤولي الحكومة الروسية والأوكرانية يشاركون في مفاوضات الغاز الثنائية بين الشركتين، بالإضافة إلى الأهمية الاستراتيجية لعلاقة الغاز بين الطرفين، تعني أن علاقات الغاز بين روسيا وأوكرانيا تضمّ عنصراً سياسياً لا يمكن إنكاره. وهذا يعني أنه تمّ التفاوض على تخفيضات في السعر مقابل تنازلات سياسية، في حين أنه جرى تفسير المطالب برفع الأسعار بأنها مساومات سياسية عسيرة. وفي رأينا أن العلاقة التجارية بين غازبروم ونَفْتوغاز، وخاصة مسائل أسعار الغاز وانتظام الدفع، تظل في صلب علاقة الغاز بين روسيا وأوكرانيا، أما العنصر السياسي فقد يسهّل تلك العلاقة التجارية، أو يقوّضها.

بعد انهيار الاتحاد السوفيتي، استمرت روسيا في توريد الغاز إلى جيرانها بأسعار تقلّ كثيراً عن الأسعار التي تفرضها على المستوردين في أوروبا الغربية. وعلى الرغم من هذه التخفيضات، فإن أوكرانيا كافحت باستمرار لدفع ثمن إمدادات الغاز، وقُطعت الإمدادات عن أوكرانيا، في مراحل مختلفة خلال تسعينيات القرن العشرين؛ لإجبارها على الانتظام في الدفع. ولأن هذه المنازعات لم تسفر عن انقطاعات كبيرة في إمدادات الغاز إلى أوروبا، فقد مرّت من دون أن تثير الانتباه نسبياً في أوروبا الغربية. وفي هذا الوقت، كانت أسعار صادرات روسيا من الغاز إلى كل من أوروبا الشرقية والغربية مربوطة بمؤشر أسعار النفط العالمية، ونتاجت الفروق في الأسعار من اختلاف مُعاملات صَيَغ التسعير. وفي أعقاب ارتفاع أسعار النفط العالمية من عام 2003، اتسعت الفجوة بين سعر صادرات الغاز الروسي إلى أوروبا الغربية وسعر صادرات الغاز الروسي إلى دول الاتحاد السوفيتي السابق، مثل أوكرانيا. وتُعزّزت الضرورة التجارية التي أجبرت شركة غازبروم على رفع أسعار غازها لأوكرانيا ودول الاتحاد السوفيتي السابق الأخرى بفعل العلاقات السياسية المتغيرة بين روسيا ودول المنطقة، في أعقاب الثورة الوردية في جورجيا عام (2003)، والثورة البرتقالية في أوكرانيا عامي (2004 و2005).

ونشب نزاع الغاز بين روسيا وأوكرانيا في يناير 2006 نتيجة محاولات شركة غازبروم فرض أسعار أعلى على نظيرتها الأوكرانية، نفتوغاز. وعقدت مفاوضات في سياق الارتفاع السريع في أسعار النفط والغاز الأوروبية، والعلاقات السياسية المتوترة بين كييف وموسكو التي أعقبت "الثورة البرتقالية" وانتخاب حكومة أوكرانية موالية للغرب. ورفضت شركة نفتوغاز قبول هذه الأسعار المرتفعة، وقطعت غازبروم إمدادات أوكرانيا من الغاز في 1 يناير 2006 لمدة ثلاثة أيام. ما أدى إلى نقص الإمدادات في عدد من دول الاتحاد الأوروبي، مع أن السبب الرئيسي للنقص كان أخذ أوكرانيا الغاز المنقول عبرها إلى أوروبا. وعلى الرغم من النقص، فإن الإمدادات للمستخدمين النهائيين في الاتحاد الأوروبي لم تنقطع في أثناء النزاع.

وتّم حل النزاع بتوقيع اتفاق لتزويد أوكرانيا بمزيج من الغاز الروسي بالثمن الكامل وغاز مخفض السعر من تركمانستان.¹ وثبت أن هذا الاتفاق كان مؤقتاً فقط، وتداعى خلال عام 2008، بعدما راكمت نفتوغاز ديوناً متزايدة عليها لشركة غازبروم (قُدّرت قيمتها ما بين 1.6 و2.2 مليار دولار أمريكي). وقبل عام، كانت الحكومة الروسية قد أعلنت خططاً لزيادة أسعار الغاز الروسي المحلي بتحديد الأسعار بطريقة "القيمة الصافية الأوروبية" بحلول عام 2011 (الأسعار الأوروبية مطروح منها الرسوم الجمركية وتكاليف النقل).² وفي مارس 2008، وافقت غازبروم على البدء في دفع أسعار قيمة صافية مماثلة لوارداتها من الغاز من آسيا الوسطى أيضاً (بما في ذلك تركمانستان).³ وهذا عني أن ثمة توجهاً اقتصادياً واضحاً لإنهاء عملية البيع بالسعر المخفض لأوكرانيا. وفي سيناريو تكرر في أواخر عام 2013، تركزت المفاوضات بين غازبروم ونفتوغاز على ديون نفتوغاز لغازبروم، والسعر الذي ستشتري به نفتوغاز الغاز من غازبروم. وكان معنى حقيقة أن السعر الذي ستشتري به نفتوغاز الغاز من غازبروم قابل للتفاوض سياسياً، بمشاركة شخصيات حكومية أوكرانية وروسية في المفاوضات، أن السعر لم يكن مؤكداً، وأن العلاقات بين نفتوغاز وغازبروم كانت أكثر اضطراباً. وكذلك كان لافتاً

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

للنظر فشل الطرفين في الاستفادة من أي آليات لتسوية المنازعات، مثل تلك المنصوص عليها في "معاهدة ميثاق الطاقة"، لإيجاد حل لمسألة ديون نفثوغاز المستحقة الدفع.

وفي عام 2006، انتهت المفاوضات بين أوكرانيا وروسيا من دون التوصل إلى حل نهائي. وفي ظل غياب عقد جديد لتوريد الغاز، قامت غازبروم بتعليق جميع الإمدادات المخصصة للاستهلاك الأوكراني في 1 يناير. ويعد أن بدأت شركات الطاقة الأوروبية الإبلاغ عن انخفاض في الكميات المستلمة عبر أوكرانيا من اليوم التالي، اتهمت غازبروم شركة نفثوغاز بالسحب من الإمدادات المخصصة لأوروبا. وردت نفثوغاز بآداء أنه يحق لها أن تأخذ كمية معينة من الغاز للحفاظ على الضغط في نظام خطوط الأنابيب (الغاز التقني)، وأنه يتم تسليم الكميات العابرة بالكامل. وبتاريخ 6 يناير، خُفّضت إمدادات الغاز الروسي إلى أوكرانيا إلى حد كبير، من 214 مليون متر مكعب يومياً إلى 60 مليون متر مكعب يومياً، ما جعل تسليم الكميات العابرة بالكامل مستحيلاً، حتى لو لم تستقطع أوكرانيا أي كمية. وأخيراً، في 7 يناير، أوقفت جميع الإمدادات عبر أوكرانيا، ما أدى إلى نقص الإمدادات الرئيسية في عدد من دول الاتحاد الأوروبي.⁴ وألقت غازبروم اللوم على نفثوغاز لمنعها الإمدادات العابرة من دخول أوكرانيا، بينما اتهمت نفثوغاز شركة غازبروم بإيقاف كل تدفقات الغاز إلى أوكرانيا. وفي ظل غياب بيانات ومراقبين محل ثقة، من المستحيل الفصل في الأمر. والواضح أن تعليق نقل الغاز عبر أوكرانيا أثر بشكل خاص في الدول الأعضاء في دول وسط أوروبا وجنوب شرقها، بالإضافة إلى الدول من خارج الاتحاد الأوروبي، صربيا، والبوسنة والهرسك، ومقدونيا، ومولدوفا، التي كانت تعتمد اعتماداً كبيراً على الإمدادات الروسية، مع محدودية، أو انعدام، فرص الوصول إلى مصادر بديلة.⁵

وعُلق نقل الغاز عبر أوكرانيا لمدة 13 يوماً. وتم حل النزاع عندما فوّضت يوليا تيموشينكو شركة نفثوغاز توقيع عقد إمداد وعبور جديد لمدة 10 أعوام مع شركة غازبروم، بأسعار على المستوى الأوروبي مربوطة بالنفط ومخفضة بنسبة 20٪ للسنة

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الأولى.⁶ وفي يناير 2009، كان سعر نفط خام برنت نحو 43 دولاراً للبرميل. وبحلول يناير 2010، عندما انقضت فترة السعر المخفّض، ارتفع سعر نفط خام برنت من جديد إلى 76 دولاراً للبرميل، وارتفعت معه أسعار الغاز الأوكرانية.⁷ وقاد مزيج من ارتفاع الأسعار وانتهاء فترة السعر المخفّض الأوكرانيين إلى الاحتجاج بأنهم وقعوا رهينة اتفاق غير عادل. وعند انتخاب يانوكوفيتش رئيساً في مارس 2010، كانت أولى أولوياته تأمين سعر مخفض جديد للغاز من روسيا. وكانت النتيجة "اتفاقيات خاركوف"، التي تمّدد بموجبها الحكومة الأوكرانية لروسيا إيجار قاعدة سيفاستوبول البحرية (التي يربط فيها أسطول البحر الأسود الروسي) من عام 2017 إلى 2042. وفي المقابل، تلغى الحكومة الروسية رسوم التصدير على الغاز المصدّر إلى أوكرانيا، ومن ثم منح أوكرانيا سعراً مخفضاً بنسبة 30٪ (تقتصر على 100 دولار لكل ألف متر مكعب).⁸

وشهدت السنوات الخمس منذ "اتفاقيات خاركوف" مشاحنات مستمرة بين موسكو وكييف حيال أسعار الغاز. وفي فبراير 2011، ارتفعت أسعار النفط إلى مستويات أعلى من 100 دولار للبرميل، وظلت عند ذاك المستوى حتى بداية سبتمبر 2014.⁹ ونتيجة ذلك، ظلّت أسعار الغاز الروسي لأوكرانيا مرتفعة. وتشير البيانات المتاحة إلى مستوى يتراوح ما بين 12 و14 دولاراً لكل مليون وحدة حرارية بريطانية ما بين يناير 2012 وأواخر عام 2013 (لا يتضمن السعر المخفّض البالغ 2.72 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية الذي تنص عليه "اتفاقيات خاركوف"). وأنداك، ظلّت الأسعار الفورية في أوروبا (NBP، وTTF [الهولندية]، وZEE البلجيكية) عند مستوى ما بين 8 دولارات و12 دولاراً.¹⁰

وقد حدا مزيج من زيادة التنافس على الإمدادات في أوروبا، وارتفاع أسعار النفط، وانخفاض أسعار الغاز الفورية الأوروبية، ومطالب كبار عملاء غازبروم الأوروبيين بإعادة التفاوض على العقود، بشركة غازبروم إلى تقديم تخفيضات مؤقتة لعملائها الأوروبيين في محاولة منها للحفاظ على حصتها في السوق. وَحَدّت هذه التطورات

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

بالسياسيين الأوكرانيين إلى الشكوى بأن أوكرانيا كانت تدفع ثمناً لغازها يفوق كثيراً ما تدفعه بلدان أوروبا الغربية. ومنذ عام 2011، بذلت الحكومة الأوكرانية جهوداً كبيرة للحد من استهلاكها للغاز ووارداتها منه، بالإضافة إلى السعي لتأمين إمدادات غاز بديلة. فانخفضت واردات نفثوغاز من غازبروم من 45 مليار متر مكعب عام 2011 إلى أقل من 28 مليار متر مكعب عام 2013.¹¹ ومع ذلك، استمرت نفثوغاز في مراكمة الديون لشركة غازبروم. وعرضت الحكومة الروسية على أوكرانيا "الخيار البيلاروسي" المتمثل في تخفيضات على سعر الغاز مقابل الانضمام إلى "الاتحاد الجمركي الأوراسي" أو بيع نظام نقل الغاز في أوكرانيا لشركة غازبروم، ما يوضح مرة أخرى طبيعة علاقات الغاز بين روسيا وأوكرانيا "القابلة للتفاوض سياسياً". وانضمت بيلاروسيا إلى "الاتحاد الجمركي" وباعت نظام نقل الغاز فيها لغازبروم، فيما رفضت الحكومة الأوكرانية فعل أي من الخيارين.

بداية نزاع الغاز الطويل: تخفيض الأسعار.. وعدم السداد..

والتهديدات.. والوعود

تخفيض الأسعار وتراكم الديون في شتاء 2013-2014

في ديسمبر 2013، وفي خضم احتجاجات كييف، أعلنت الحكومة الروسية أن أوكرانيا ستحصل على تخفيض نسبه 33٪ على أسعار غازها (بما في ذلك خصم خاركوف)، من 400 دولار إلى 268 دولاراً (من 10.90 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية إلى 7.30 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية)، وأن الحكومة الروسية ستمنح نظيرتها الأوكرانية قرضاً بقيمة 15 مليار دولار على دفعات عدة.¹² وجعل هذا التخفيض أسعار واردات الغاز الأوكرانية أقل من أسعار الغاز الروسي على الحدود الألمانية، وأقل من الأسعار في الأسواق الفورية الأوروبية. وقد عززت هذه الخطوة موقف الرئيس يانوكوفيتش، وعرضت سعراً أدنى من أي إمدادات غاز أوروبية بديلة محتملة لأوكرانيا، ومنحت الحكومة الأوكرانية الأموال التي تتيح لشركة نفثوغاز المملوكة

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

للدولة سداد ديونها لغازبروم. ولم يكن تخفيض السعر دائماً، بل أصبح ساري المفعول اعتباراً من 1 يناير 2014، وكان لا بد من تجديده كل ثلاثة أشهر.

وتم صرف الدفعة الأولى البالغة 3 مليارات دولار على الفور، ولكن نفثوغاز فشلت في سداد ديونها لغازبروم أيضاً. وخلال شهري نوفمبر وديسمبر 2013، استوردت نفثوغاز غازاً بقيمة 1.45 مليار دولار، ولكنها لم تدفع ثمنه. وأعقب ذلك فشلها في سداد قيمة واردات بنحو 658 مليون دولار في يناير 2014. وفي النصف الثاني من شهر فبراير، دفعت نفثوغاز 1.28 مليار دولار من هذا الدين وطلبت تأجيل سداد الدفعات المتبقية حتى إبريل 2015.¹³ وفي أواخر فبراير، أعلن وزير المالية الروسي، أنطون سيلوانوف، أن الحكومة الروسية كانت على استعداد لتقديم المزيد من القروض لأوكرانيا، لكن المحادثات حول تحويل الدفعة الثانية من القرض إلى أوكرانيا (بقيمة ملياري دولار) ستؤجل إلى أن يتم تشكيل حكومة [أوكرانية] جديدة.¹⁴

شروط صعبة جديدة على حكومة جديدة موالية للغرب في كييف

في الفترة ما بين 22 و25 فبراير، حصل حدثان رئيسيان. أولاً، هروب الرئيس الأوكراني فيكتور يانوكوفيتش إلى روسيا. ثانياً، تشكيل حكومة مؤقتة موالية للغرب في كييف، والوعد بانتخابات رئاسية في مايو 2014.¹⁵ وعنت هذه الأحداث أن الدفعة الثانية من القرض الروسي لم تُصرف.

وبتاريخ 4 مارس، أعلنت شركة غازبروم أنها تلقت إشعاراً من نفثوغاز مفاده، أنها لن تكون قادرة على دفع فاتورة الغاز لشهر فبراير. وفي لقاء متلفز، أحبط الرئيس التنفيذي لشركة غازبروم، ألكسي ميلر، ورئيس الوزراء الروسي، ديمتري ميدفيديف، علماً بأن شركة نفثوغاز سددت مبلغ 1.3 مليار دولار وزعموا أنه مازال هناك 1.53 مليار دولار أخرى من الديون لم تُسدد، لا تشمل قيمة إمدادات الغاز لشهر فبراير. واتفق الرجلان على ألا تقوم غازبروم بتجديد تخفيض سعر الغاز الذي انقضى في 1 إبريل 2014، متعللين بفشل نفثوغاز في سداد فواتير غازها حتى بالسعر المخفض.¹⁶ ونتيجة لإلغاء

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

التخفيض، ارتفع السعر الذي باعت به شركة غازبروم الغاز لأوكرانيا من 268 دولاراً إلى 385 دولاراً لكل ألف متر مكعب. وفي اليوم نفسه، قال الرئيس الروسي، فلاديمير بوتين، للصحفيين: "إذا كنت لا تدفع لنا وكان دينك يتزايد باستمرار فلن يكون هناك تخفيض. وهذا الأمر يبدو صائباً تجارياً تماماً بالنسبة إلى غازبروم".¹⁷

وبتاريخ 6 مارس 2014، أعلنت شركة نَفْتوغاز أنها سددت ثمن إمداداتها من الغاز لشهر يناير، والتي تم تأكيد قيمتها في وقت لاحق من قبل وكالة "إيتار-تاس" بأنها بلغت 658 مليون دولار.¹⁸ ومع ذلك، فشلت نَفْتوغاز في الوفاء بالموعد النهائي، 7 مارس، في سداد ثمن وارداتها من الغاز لشهر فبراير. وادّعت غازبروم أنه بعد فشل نَفْتوغاز في سداد فاتورة فبراير، تكون نَفْتوغاز مدينة الآن لغازبروم بـ 1.89 مليار دولار.¹⁹

وبعد ضم روسيا شبه جزيرة القرم وتوحيدها مع روسيا بحكم الأمر الواقع، أعلن رئيس الوزراء الروسي، ديمتري ميدفيديف، إلغاء "اتفاقيات خاركوف". وبعد أن غدت شبه جزيرة القرم الآن جزءاً من الاتحاد الروسي، قال ميدفيديف إن روسيا ليست في حاجة إلى تقديم تخفيضات في أسعار الغاز مقابل استئجار قاعدة سيفاستوبول البحرية من أوكرانيا. وأدت هذه الخطوة إلى ارتفاع أسعار واردات نَفْتوغاز من الغاز الروسي أكثر بـ 100 دولار إلى 485 دولار لكل ألف متر مكعب (13.22 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية).²⁰ والأُنكى أن ميدفيديف هدد أيضاً بالسعي إلى استرداد ما يصل إلى 11 مليار دولار عن تخفيضات قُدمت خلال فترة سريان "اتفاقيات خاركوف".²¹

تَصَلَب مواقف غازبروم ونَفْتوغاز

في بداية إبريل 2014، التقى الرئيس التنفيذي لشركة غازبروم، ألكسي ميلر، الرئيس التنفيذي لشركة نَفْتوغاز الجديد، أندري كوبوليف، وادّعى أن نَفْتوغاز فشلت في دفع ثمن شحنات الغاز لشهر مارس. ووفقاً لشركة غازبروم، فقد بلغت الديون المستحقة على نَفْتوغاز الآن 2.2 مليار دولار.²² وفي 10 إبريل، أعلنت نَفْتوغاز أنها ستوقّف عن سداد فواتير الغاز المستحقة عليها إلى أن يتم التوصل إلى اتفاق جديد على

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

السعر.²³ وكان هذا الإعلان رمزياً تماماً، نظراً إلى فشل نَفْتوغاز في دفع ديونها في الأشهر السابقة. وفي اليوم نفسه، أرسل الرئيس الروسي فلاديمير بوتين رسالة إلى الزعماء السياسيين الأوروبيين يحذّر فيها من تدهور علاقات الغاز بين روسيا وأوكرانيا.²⁴

وأعلنت نَفْتوغاز أنها كانت تُعدّ العدة أيضاً لرفع قضية تحكيم ضد شركة غازبروم في محاولة منها للحصول على سعر "عادل" للغاز واسترداد "مدفوعات زائدة" منذ يناير 2009. ورداً على ذلك، هددت غازبروم بفرض أحكام "عقد الشراء الإلزامي" "take or pay" المنصوص عليها في عقد الغاز الحالي الطويل الأمد. وأخيراً، في 12 مايو 2014، اجتمع الرئيس التنفيذي لشركة غازبروم، ألكسي ميلر، مع رئيس الوزراء الروسي، ديمتري ميدفيديف، وأشار إلى أن نَفْتوغاز فشلت في سداد ثمن إمدادات الغاز لشهر إبريل. وهذا معناه، وفقاً لشركة غازبروم، أن ديون نَفْتوغاز المستحقة لغازبروم بلغت الآن 3.5 مليار دولار. واتفق الرجلان على وجوب أن تتحوّل العلاقات بين غازبروم ونَفْتوغاز إلى صيغة "الدفع المسبق"، في حال لم تدفع نَفْتوغاز فاتورة الغاز المستحقة عليها في الوقت المحدد في يونيو. ووفق نظام "الدفع المسبق"، لن تحصل نَفْتوغاز من الغاز إلا على ما كانت قد سددت ثمنه مسبقاً.²⁵ وفي 2 يونيو، أكدت غازبروم أنها تلقت 786 مليون دولار من نَفْتوغاز ثمناً للغاز الذي استلمته أوكرانيا قبل 1 إبريل. ويعني ذلك، وفقاً لشركة غازبروم، أن ديون نَفْتوغاز للغاز المورد قبل 1 إبريل بلغت 2.2 مليار دولار، بما في ذلك 1.45 مليار دولار ثمن شحنات شهري نوفمبر وديسمبر.²⁶

غازبروم تعلق إمدادات الغاز إلى أوكرانيا مع قيام الجانبين برفع قضية تحكيم

بحلول 7 يونيو 2014، كانت نَفْتوغاز مازالت لم تدفع ثمن شحناتها من الغاز لشهر يونيو. وردّت غازبروم بتأجيل الموعد النهائي مرة أخرى لمدة أسبوع، ولكن لم يأت أي مبلغ من نَفْتوغاز. وفي الساعة 10:00 صباحاً (بتوقيت موسكو)، في 16 يونيو، غيرت شركة غازبروم طريقة الدفع إلى نظام الدفع المسبق. وتمثلت النتيجة العملية في تعليق

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

شحنات الغاز الروسي إلى أوكرانيا.²⁷ وبحلول الوقت الذي تم فيه تعليق إمدادات غاز شركة غازبروم لنتوغاز، ادّعت غازبروم أن نَفْتُوغاز مدينة لها بمبلغ 4.46 مليار دولار، 1.45 مليار دولار عن شهري نوفمبر وديسمبر 2013 وبمبلغ 3 مليارات دولار عن شهري إبريل ومايو 2014.²⁸ وبتاريخ 9 يوليو، ادّعت غازبروم أيضاً أن نَفْتُوغاز فشلت في سداد ثمن شحنات الغاز في النصف الأول من شهر يونيو، البالغة قيمتها 838 مليون دولار، ما جعل مجموع الديون غير المسددة يصل إلى 5.3 مليار دولار.²⁹

وفي يوليو 2014، بدأ كلا الجانبين إجراءات التحكيم لدى معهد التحكيم التابع لغرفة تجارة ستوكهولم. وسعت شركة غازبروم لاسترداد ديونها البالغة 5.3 مليار دولار من نَفْتُوغاز، مع إمكان فرض أحكام "الشراء الإلزامي" في عقدها لتصدير الغاز الطويل الأمد. ومن جانبها، سعت نَفْتُوغاز إلى التحكيم على أسعار الغاز، مع إمكان طلب استرداد 6 مليارات دولار "مدفوعات زائدة" مرّدها ارتفاع أسعار الغاز بشكل مفرط منذ عام 2010. وفي 29 يوليو، أعلن الرئيس التنفيذي لشركة نَفْتُوغاز، أندري كوبوليف، أن معهد التحكيم قد ضمّ القضيتين، وأنه يجري تعيين حكام.³⁰

"حزمة الشتاء"

في الأشهر التي تلت، سرّت تكهنات كثيرة حول قدرة نَفْتُوغاز على التكيف من دون إمدادات الغاز الروسي خلال فصل الشتاء، والتأثير المحتمل في أمن نقل الغاز الروسي عبر أوكرانيا. وأخيراً، في 30 أكتوبر، اتفقت غازبروم ونَفْتُوغاز على "حزمة الشتاء". ووفقاً لشروط الصفقة، تسدد نَفْتُوغاز مبلغ 3.1 مليار دولار من الديون المستحقة عليها على دفعتين: الدفعة الأولى (1.45 مليار دولار) تم سدادها على الفور، والدفعة الثانية (1.65 مليار دولار) ينبغي أن تُسدد قبل نهاية عام 2014. وفي المقابل، عرضت شركة غازبروم امتتناف تزويد ملياري متر مكعب شهرياً في نوفمبر وديسمبر 2014 بسعر 378 دولاراً لكل ألف متر مكعب (10.30 دولار لكل مليون وحدة حرارية

الانجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

بريطانية). وفي الربع الأول من عام 2015، انخفض السعر إلى 365 دولاراً (9.95 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية). واتفق الجانبان على أن المبلغ المسدد يغطي شحنات الغاز المسلمة في شهري نوفمبر وديسمبر 2013، وإبريل ومايو ويونيو 2014.

الجدير بالذكر أن شركة نَفْتوغاز تعتبر سداد 3.1 مليار دولار الدفعة الكاملة للديون المستحقة عليها والمتراكمة بين شهري نوفمبر 2013 ويونيو 2014، على أساس سعر 268 دولاراً لكل ألف متر مكعب (7.30 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية). ولكن شركة غازبروم رأت أن سداد 3.1 مليار دولار ما هو إلا دفعة جزئية من الديون المستحقة على نَفْتوغاز، على أن يتم استصلاح الديون الأخرى من خلال عملية التحكيم.³¹ وفي النهاية، دفعت نَفْتوغاز مسبقاً ثمن 1 مليار متر مكعب من الغاز في 5 ديسمبر وبدأ الغاز الروسي يتدفق إلى أوكرانيا من جديد في 9 ديسمبر.³² وسددت نَفْتوغاز الدفعة الثانية من المبلغ المستحق عليها في 23 ديسمبر 2014.

وتم تجديد "حزمة الشتاء"، اعتباراً من 31 مارس 2015، بسعر تقديري يبلغ 248 دولاراً لكل ألف متر مكعب (6.76 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية).³³ وبلا شك، فقد أثر انهيار أسعار النفط الأوروبية (نفط خام برنت)، من 112 دولاراً للبرميل في يونيو 2014 إلى 56 دولاراً في مارس 2015، في رغبة غازبروم في التفاوض على سعر أقل لشركة نَفْتوغاز، التي كان عقد توريد الغاز الموقع بينها وبين شركة غازبروم ينص على تسعير الغاز وفق سعر النفط، مثلما سبقت الإشارة إلى ذلك.³⁴

احتمالات تعليق إمدادات الغاز الروسي إلى أوكرانيا

في شتاء 2015 - 2016

إبان كتابة هذه الدراسة (يونيو 2014)، يبدو أن التجديد الفصلي للاتفاقيات المؤقتة يوفر أفضل فرصة للحفاظ على درجة من الاستقرار في العلاقة بين شركتي

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

غازبروم ونفتوغاز، إلى أن يتم نشر نتائج قضيتي التحكيم في ربيع، أو ربما خريف، عام 2016. ومع ذلك، يعتمد تجديد هذه الاتفاقيات المؤقتة كلياً على توافر حسن النية لدى الطرفين، وعلى الإرادة السياسية للحكومتين الروسية والأوكرانية. والنتيجة هي "فترة عدم استقرار" غير مؤكدة، يمكن أن تُقوّض فيها العلاقة الحساسة بين شركتي غازبروم ونفتوغاز بفعل تطورات العلاقة السياسية بين روسيا وأوكرانيا.

وهذا يؤكد التحديات التي تواجه طريقي هذا النزاع، والحكومتين الروسية والأوكرانية أيضاً. فبالنسبة إلى شركة غازبروم والحكومة الروسية كلتيهما، تكمن الصعوبة في استرداد ديون الشركة من دون دفع شركة نفتوغاز إلى التدابير اللائسة المتعلقة بالعجز عن سداد تلك الديون أو البدء في السحب من الكميات المخصصة لأوروبا. وبالنسبة إلى شركة نفتوغاز والحكومة الأوكرانية كلتيهما، تكمن الصعوبة الرئيسية في ضعف احتمال سداد الدين، ومرّد ذلك جزئياً إلى الوضع الاقتصادي الراهن العام في البلاد، وهي أسباب سنذكرها لاحقاً. وفي هذا الصدد، يمثل التمديد المستمر لـ "حزمة الشتاء" أفضل نتيجة ممكنة، في ضوء الظروف السائدة. وقد تسلّمت شركة غازبروم جزءاً من الديون المستحقة لها، ولكن نفتوغاز لم تكن مضطرة إلى القبول بصمت بأسعار تعتبرها غير مقبولة.

والوضع الحالي أشبه بالفترة التي سبقت المنازعات السابقة حول الغاز بين روسيا وأوكرانيا. فكما هي الحال في الأشهر التي سبقت نزاع يناير 2006، تتصف العلاقات السياسية بين روسيا وأوكرانيا حالياً بالتوتر، على أقل تقدير. وفي الواقع، تعدّ العلاقات بين موسكو وكييف حالياً أشد توتراً بكثير مما كانت عليه في ديسمبر 2008؛ فالديون الحالية المستحقة على نفتوغاز لغازبروم تذكّرنا بنزاع عام 2009، على الرغم من حقيقة أن الحكومة الأوكرانية تبدو في حالة مالية أسوأ مما كانت عليه في يناير 2009. وأخيراً، تُردد المفاوضات السياسية على السعر الذي تبيع به غازبروم الغاز لنفتوغاز وقيام غازبروم بإلغاء السعر المنخفض أيضاً، صدى المفاوضات السابقة حول

الانجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

انضمام أوكرانيا المقترح إلى "الاتحاد الجمركي الأوراسي"، ورغبة غازبروم في السيطرة على نظام نقل الغاز في أوكرانيا، و"اتفاقيات خاركوف" في إبريل 2010.

ومع أننا نعتقد أن تعليق إمدادات الغاز الروسي ليس أمراً حتمياً، فإن أوجه الشبه بين الوضع الحالي والوضع الذي سبق النزاعات السابقة تعني أن احتمال حدوث مثل هذا التعليق لإمدادات الغاز الروسية إلى أوكرانيا، وبالتالي نقل الغاز عبر أوكرانيا، أمر وارد. ويبرز هذا الوضع ضرورة التمعّن في التأثير المحتمل لتعليق نقل الغاز عبر أوكرانيا في واردات الاتحاد الأوروبي من الغاز الروسي.

لماذا تكافح نفثوغاز لسداد فواتير الغاز المستحقة عليها لغازبروم؟

ما زال السؤال حول السبب في أن نفثوغاز، الشركة المملوكة للدولة والمستوردة بالجملة للغاز الطبيعي في أوكرانيا، تكافح لسداد فواتير الغاز المستحقة عليها لشركة غازبروم، يدخل في صلب نزاعات الغاز بين روسيا وأوكرانيا منذ أكثر من عقد من الزمان. ويكمن الجواب في التمعّن في الجدوى التجارية من شركة نفثوغاز، التي تقوم على أربع ركائز.

أولاً، وفقاً لـ "البنك الدولي"، تعدّ أوكرانيا إحدى الدول الأقل كفاءة من حيث استخدام الطاقة في العالم. فوفقاً لأحدث الإحصاءات المتاحة والقابلة للمقارنة، أنتجت أوكرانيا عام 2011 ما يساوي 3 دولارات من الناتج المحلي الإجمالي من كل كيلوغرام (كلغ) من مكافئ النفط المستهلك، مقارنة بمبلغ 4.50 دولار في مولدوفا، و5.80 دولار في بلغاريا، و8.40 دولار في سلوفاكيا، و11.00 دولاراً في ألمانيا.³⁵ فلو كانت أوكرانيا أكثر كفاءة في استخدام الطاقة لكانت أقل اعتماداً على الغاز المستورد. وكان بإمكان نفثوغاز أن تحدّ من التكاليف المترتبة عليها من خلال الحد من الفاقد في أثناء نقل الغاز وتوزيعه. ولكن هذا يتطلب استثمارات ضخمة، ولا تمتلك نفثوغاز،

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

ببساطة، الوسائل المالية اللازمة للقيام بهذا الاستثمار في الوقت الحاضر. فلو تم تحسين كفاءة استهلاك الغاز من قبل شركات التدفئة الحضرية المركزية والأسر، من خلال تجديد البنية التحتية والإدخال الأوسع لأجهزة القياس [العدادات] وأجهزة تنظيم الحرارة من قبل الشركات، وتحسين العزل المنزلي من قبل الأسر، لانخفاض استهلاك الغاز من قبل شركات التدفئة الحضرية المركزية والأسر، ولأذى ذلك إلى جعل أولئك المستهلكين أقدر على تحمل الزيادات في أسعار الغاز.

ثانياً، توفر نفثوغاز إمدادات الغاز إلى المؤسسات الصناعية، ومحطات توليد الطاقة (وخاصة توليد الكهرباء)، وشركات التدفئة الحضرية المركزية، ومستهلكي الغاز للاستخدام المنزلي. ومع أن أسعار الغاز للمستخدمين الصناعيين قد ارتفعت مع ارتفاع أسعار الواردات، فإن الأسعار لشركات التدفئة الحضرية المركزية والمستهلكين المنزليين كانت أقل كثيراً.³⁶ وهكذا، تقوم نفثوغاز بدعم التدفئة الحضرية المركزية واستهلاك الغاز للاستخدام المنزلي بشكل فعال. وقد أشارت تقارير "البنك الدولي" ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا إلى أهمية التباين بين تكاليف استيراد أوكرانيا للغاز والتعريفات المحلية.³⁷ وقد أدركت الحكومة الأوكرانية المشكلة أيضاً، ورفعت أسعار الغاز المحلية للأسر والمرافق بنسبة 50٪ و 40٪ على التوالي في منتصف عام 2014.³⁸ وفي إبريل عام 2015، رفعت الحكومة الأوكرانية أسعار الغاز للمستهلكين المنزليين بنسبة 280٪ إضافية، وتعريفات التدفئة بنسبة 66٪. وهكذا، تم تخفيض حجم الدعم الحكومي لنفثوغاز من 5.7٪ في الناتج المحلي الإجمالي عام 2014 إلى 3.1٪ في الناتج المحلي الإجمالي عام 2015.³⁹ ولكن على الرغم من هذه الزيادات في الأسعار، فإن أسعار الغاز المفروضة على الأسر مازالت غير كافية لتغطية تكاليف الواردات، بحسب تصريح رئيس اللجنة الوطنية للطاقة والإسكان وتنظيم خدمات المرافق العامة في أوكرانيا (NCER)، ديمترو فوفك، في يونيو 2015.⁴⁰

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ثالثاً، ظلت نَفْتُوغاز تخوض صراعاً مريعاً مع مسألة عدم سداد ثمن إمدادات الغاز من قبل المستهلكين الأوكرانيين، الأمر الذي يحرم نَفْتُوغاز من الإيرادات اللازمة لدفع ثمن واردات الغاز. واتضح حجم عدم الدفع هذا من قبل المستهلكين الصناعيين الأوكرانيين في أوائل فبراير 2014، عندما أصدرت نَفْتُوغاز بياناً أعلنت فيه أن المستهلكين الصناعيين مدينون لشركة نَفْتُوغاز بمبلغ 27 مليار هريفنيا (3.1 مليار دولار)، وقد تراكم مبلغ 10 مليارات هريفنيا من هذا الدين (1.2 مليار دولار) في الأشهر الثلاثة من نوفمبر 2013 إلى يناير 2014.⁴¹ وبحلول نهاية شهر أغسطس 2014، تم تخفيض مجموع ديون محطات توليد الطاقة، ومزودي التدفئة، والمستهلكين الصناعيين لنَفْتُوغاز إلى 19.7 مليار هريفنيا.⁴²

وأخيراً، أشار تقرير عن أوكرانيا أصدره "البنك الدولي" أيضاً إلى أن انخفاض قيمة الهريفنيا الأوكرانية جعل الغاز المستورد أكثر تكلفة نسبياً أيضاً بالنسبة إلى أوكرانيا.⁴³ وهذا منطقي: إذ تُسعر واردات نَفْتُوغاز من الغاز بالجملة بالدولار الأمريكي. وبانخفاض قيمة عملة الهريفنيا، أصبحت واردات الغاز تلك أكثر تكلفة. وحيث إن الغاز المستورد يُستهلك في أوكرانيا، فإن نَفْتُوغاز ما زالت تجني الإيرادات بعملة الهريفنيا.

وبأخذ هذه العوامل معاً في الاعتبار، يتضح أن نَفْتُوغاز وجدت صعوبة بالغة في تحقيق التوازن بين تكلفة وارداتها من الغاز بالجملة وإيرادات مبيعاتها المحلية، وازداد الوضع سوءاً بسبب انهيار قيمة الهريفنيا. وإلى أن تصبح نَفْتُوغاز مُجدية تجارياً، بحيث تغطي إيراداتها تكلفة إنتاج غازها والواردات، سوف تستمر في الكفاح لسداد ثمن وارداتها من الغاز. وهذا، بدوره، سيبقى مصدراً لعدم الاستقرار في علاقة الغاز بين روسيا وأوكرانيا، مع تداعيات لا ريب فيها على أمن نقل الغاز الروسي عبر أوكرانيا واستقراره.

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

أثر انقطاع الغاز المنقول عبر أوكرانيا في واردات الاتحاد الأوروبي من الغاز الروسي

دور روسيا في اعتماد الاتحاد الأوروبي على الغاز المستورد

يُعدُّ اعتماد الاتحاد الأوروبي على الغاز المستورد الحقيقة الأكثر شيوعاً واستخداماً لدعم المزاعم حول انعدام أمن الطاقة في الاتحاد الأوروبي. وتشير الإحصائية الآتية إلى مستوى صافي الواردات بوصفها نسبةً من إجمالي الاستهلاك المحلي؛ حيث يضع أحدث تقرير ليوروستات Eurostat [المكتب الإحصائي التابع للاتحاد الأوروبي] نسبة اعتماد دول الاتحاد الأوروبي الـ 28 على استيراد الغاز عند 65.3٪ من الاستهلاك عام 2013.⁴⁴ أما النسبة التي تفيد بها "وكالة الطاقة الدولية" في هذا المجال فهي 63.5٪ لعام 2013.⁴⁵ بينما تقول يوروغاز Eurogas [رابطة بائعي وموزعي الغاز الأوروبيين] إن النسبة تبلغ 65.5٪.⁴⁶

وباستثناء هولندا والمملكة المتحدة، فإنه يتم إنتاج القليل من الغاز نسبياً داخل حدود الاتحاد الأوروبي، على الرغم من أنه لدى بعض الدول الأعضاء، مثل: الدانمارك، وألمانيا وإيطاليا، ورومانيا، كمية محدودة من الإنتاج المحلي. ونتيجة ذلك، يتم جلب نحو ثلثي استهلاك الغاز في الاتحاد الأوروبي من خارج الاتحاد. وهناك ثلاثة موردين رئيسيين للغاز عبر خطوط الأنابيب إلى الاتحاد الأوروبي، روسيا والنرويج والجزائر، بالإضافة إلى عدد من الموردين الآخرين للغاز الطبيعي المسال، أبرزهم قطر.

وتشير يوروغاز إلى أن روسيا كانت أكبر مورد مفرد إلى الاتحاد الأوروبي عام 2013، حيث زودت الاتحاد الأوروبي بما نسبته 40.4٪ من وارداته من الغاز، وهذا جعل نسبة الغاز الروسي من إجمالي استهلاك الغاز في الاتحاد الأوروبي 26.5٪. وعلى سبيل المقارنة، شكّلت النرويج ما نسبته 31.7٪ من واردات الغاز في الاتحاد الأوروبي عام 2013، في حين شكّلت الجزائر 12.7٪، وقطر 7.8٪ من تلك الواردات.⁴⁷ وتقدم يوروستات أرقاماً مماثلة، حيث زودت روسيا الاتحاد الأوروبي بما نسبته 39.3٪ من واردات الغاز عام 2013.⁴⁸

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ونتيجة لتوافر البيانات الشهرية، جعلنا بحثنا يستند في المقام الأول على بيانات "وكالة الطاقة الدولية"،⁴⁹ على الرغم من أن يوروستات ويوروغاز قدمتا تليثاً triangulation مفيداً، وهذا ما قدمه تقرير (بي.بي-بي) الإحصائي للطاقة العالمية أيضاً.⁵⁰ وفي تقرير شتات أويل Statoil السنوي لعام 2014، أكدت الشركة موقع شركتي غازبروم وشتات أويل بوصفهما في المركزين الأول والثاني بين كبرى الشركات المصدرة للغاز الطبيعي إلى الأسواق الأوروبية أيضاً.⁵¹

يشكل الاعتماد على الواردات في الجدول 4-1 صيغة معكوسة للإحصاءات الصادرة عن وكالة الطاقة الدولية حول "الاكتفاء الذاتي" (معبّر عنه بنسبة مئوية). وتم حساب حصة روسيا في إجمالي الواردات بقسمة كمية الغاز المستوردة من غازبروم⁵² على بيانات إجمالي واردات الغاز التي قدمتها وكالة الطاقة الدولية. وحُسبت حصة روسيا في الاستهلاك بجداء (ضرب X) حصة روسيا في إجمالي الواردات بمستوى الاعتماد على استيراد الغاز. ولو تم التعبير عن بيانات صادرات غازبروم بوصفها نسبة من الطلب (الاستهلاك) لحال ذلك دون إعادة تصدير الواردات من روسيا، ومن ثم المبالغة في حصة الغاز الروسي في الاستهلاك الكلي.

ومن المهم أن نلاحظ أن الاعتماد على واردات الغاز الروسية يتباين كثيراً بحسب المنطقة وبين الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي. ويعدّ متوسط الاعتماد على استيراد الغاز (77.9٪) ومتوسط نسبة الغاز الروسي من الاستهلاك (53.2٪) في منطقتي وسط أوروبا وجنوب شرقها كلتيهما أعلى بكثير من المتوسطات في الاتحاد الأوروبي (انظر الجدول 4-1). وعليه، ستعاني هذه الدول أكثر من غيرها أي انقطاع في إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا. وعند تفحص أهمية مرور الغاز عبر أوكرانيا، سيكون من المضلل وضع القضية ضمن إطار أمن الطاقة في دول الاتحاد الأوروبي الـ28؛ لأن الأمر، بالأحرى، يخص جزءاً جغرافياً محدداً من الاتحاد الأوروبي.

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

الجدول 1-4

الاعتماد على الغاز المستورد في وسط أوروبا وجنوب شرقها (2013)

الدولة	الاعتماد على الغاز المستورد (%)	حصة روسيا في إجمالي الواردات (%)	حصة روسيا في الاستهلاك (%)
النمسا	83.5	50.0	41.8
بلغاريا	90.0	100.0	90.0
كرواتيا	29.6	15.4	4.6
الجمهورية التشيكية	96.5	86.1	83.1
اليونان	100.0	67.2	67.2
هنغاريا	79.3	72.8	57.8
مقدونيا	100.0	25.0	25.0
بولندا	65.9	78.3	51.6
رومانيا	15.9	59.5	9.4
صربيا	76.0	100.0	76.0
سلوفاكيا	98.3	100.0	98.3
سلوفينيا	100.0	66.3	66.3
المتوسط	77.9	68.4	53.2
المجموع	69.3	74.0	51.3
إيطاليا	89.0	40.8	36.3
ألمانيا	86.7	42.3	36.7
دول الاتحاد الأوروبي الـ 28	63.5	33.5	21.3

المصدر:

International Energy Agency (IEA), "Gas Trade Flows in Europe 2015", Gazprom, "Gazprom in Figures-2009-2014", 2013 and Gazprom Export, "Delivery Statistics: Gas Supplies to Europe.2014",

الاجتماعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

أوكرانيا بوصفها مَعبراً لشحنات الغاز الروسي إلى أوروبا

يعتمد الاتحاد الأوروبي وروسيا كلاهما على خطوط الأنابيب الثابتة لنقل الغاز. وهناك أربعة مسارات رئيسية لصادرات الغاز الروسي إلى الاتحاد الأوروبي: خطوط الأنابيب المباشرة إلى فنلندا ودول البلطيق (منشئ إليها كلها باسم "صادرات البلطيق")، وخط أنابيب نورد ستريم Nord Stream تحت بحر البلطيق إلى ألمانيا، وخطوط أنابيب نقل الغاز عبر بيلاروسيا وأوكرانيا.

ولكن هناك بعض الصعوبات التي تعترض حساب الأرقام الدقيقة لمستويات الاعتماد على مسارات العبور هذه. وتغزو قدرة خطوط الأنابيب كثيراً تدفقات الغاز الفعلية التي تتفاوت سنوياً وموسمياً تبعاً للطلب (انظر الجدول 2-4 والشكل 1-4). ففي يناير 2015، على سبيل المثال، 44.2٪ من صادرات الغاز الروسي غير البلطيقية إلى الاتحاد الأوروبي تم نقلها إلى هنغاريا وبولندا ورومانيا وسلوفاكيا عبر أوكرانيا. وبالمقارنة، تم تصدير 22.1٪ عبر خط أنابيب نورد ستريم إلى ألمانيا، بينما شكّل النقل عبر بيلاروسيا إلى بولندا ما نسبته 33.7٪.

الجدول 2-4

الاعتماد على مسار عبور الغاز الروسي إلى دول أوروبا غير البلطيقية
(مليار متر مكعب و٪ من الإجمالي)

مسار النقل	نقاط الدخول إلى الاتحاد الأوروبي	التدفق		
		الفترة	الإجمالي 2013	الإجمالي 2014
الإجمالي 2015				
نورد ستريم	ألمانيا	55.0 (23.0٪)	23.5 (18.1٪)	33.9 (29.5٪)
بيلاروسيا	بولندا	42.4 (17.7٪)	37.1 (28.5٪)	36.6 (31.8٪)
أوكرانيا	هنغاريا، بولندا، رومانيا، سلوفاكيا	141.8 (59.3٪)	69.5 (53.4٪)	44.5 (38.7٪)
المجموع		239.2	130.1	115.0
				7.5

ملاحظات: أرقام الكميات مقيسة بمليار متر مكعب. قد لا يصل مجموع النسب التولية إلى 100 نتيجة لأخطاء التقريب.
المصدر: مرجع سبق ذكره، IEA و

Nord Stream AG, "The Pipeline," 2014 (<https://www.nord-stream.com/the-project/pipeline/>).

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

الشكل 1-4 مسارات تدفقات الغاز الروسي إلى أوروبا



لقد تم تطوير هذا التعداد في مسارات النقل لهدف واضح هو الحد من اعتماد روسيا على أوكرانيا دولة تُنقل عبرها شحنات الغاز إلى أوروبا، التي قاربت الـ95٪ في أوائل تسعينيات القرن العشرين. وجرى مدّ خط أنابيب يamal -أوروبا (عبر بيلاروسيا) البالغة قدرته 33 مليار متر مكعب العام في أواخر تسعينيات القرن الماضي، حيث بلغ قدرته الكاملة عام 2006. واستكملت هذه القدرة القدرة الحالية البالغة نحو 10 مليارات متر مكعب منذ الحقبة السوفيتية. وقد دُشن خط أنابيب نورد ستريم، البالغة

الالتجارات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

قدرته 55 مليار متر مكعب سنوياً، مباشرة من روسيا إلى ألمانيا تحت بحر البلطيق، على مرحلتين في عامي 2011 و2012.

الجدول 3-4

اعتماد وسط أوروبا وجنوب شرقها على الغاز العابر (يناير 2015)

الدولة	صافي واردات الغاز عبر أوكرانيا (مليون متر مكعب يوميًا)	صافي واردات الغاز (مليون متر مكعب يوميًا)	نسبة الواردات عبر أوكرانيا من صافي الواردات
النمسا	0.55	0.97	56.48%
بلغاريا	8.52	8.52	100.00%
كرواتيا	1.84	3.19	57.53%
الجمهورية التشيكية*	0.00	14.16	0.00%
اليونان	4.81	9.84	48.88%
هنغاريا	12.26	17.84	68.72%
مقدونيا	0.94	0.94	100.00%
بولندا	6.87	32.65	21.04%
رومانيا	1.39	1.61	86.34%
صربيا	5.63	8.19	68.72%
سلوفاكيا	2.81	2.81	100.00%
سلوفينيا	3.59	6.52	55.16%
المجموع	49.21	107.24	45.89%
التوسط	4.10	8.94	45.89%

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

الدولة	صافي واردات الغاز عبر أوكرانيا (مليون متر مكعب يوميًا)	صافي واردات الغاز (مليون متر مكعب يوميًا)	نسبة الواردات عبر أوكرانيا من صافي الواردات
ألمانيا	0.00	399.55	0.00%
إيطاليا	36.05	158.74	22.71%
دول الاتحاد الأوروبي الـ28*	85.26	857.15	9.95%

ملاحظة: (*) صافي الواردات، وليس مجموعها.

المصدر: مرجع سبق ذكره، IEA.

ومع ذلك، تتضح الأهمية المستمرة لنقل الغاز عبر أوكرانيا بالنسبة إلى المنطقة في الجدول 4-3؛ حيث يوضح هذا الجدول نسبة الغاز المنقولة عبر أوكرانيا من صافي واردات تلك الدولة من الغاز.

وثمة استثناء لهذه القاعدة يتعلق بتدفقات الغاز التي تخرج من ألمانيا ثم تدخل إليها من جديد، وذلك باستخدام خط أنابيب "Gazelle" [غزال] عبر الجمهورية التشيكية (تدفق 1,233 مليون متر مكعب في يناير 2015). وبخضم التدفقات التي يتم استيرادها وإعادة تصديرها على الفور إلى ألمانيا، نجد أن صافي واردات الجمهورية التشيكية كان 2,000 مليون متر مكعب من ألمانيا في يناير 2015. وعليه فإن أرقام مجموع الواردات والواردات عبر أوكرانيا هي أرقام صافية، وليست إجمالية، للجمهورية التشيكية.

ومن الجدير بالذكر أيضاً أن تدفقات الغاز من سلوفاكيا والجمهورية التشيكية في معبر لانجوت Lanzhot الحدودي توقفت فعلياً في فبراير 2014، ولم يُستأنف النقل إلا لشهر واحد (يونيو 2014)، وهذا يعني أن الجمهورية التشيكية لم تعد تحصل على الغاز الروسي

الالتجارات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

عبر أوكرانيا. وتحصل بولندا على الغاز الروسي كله تقريباً عبر بيلاروسيا، وذلك باستخدام خط أنابيب يامال-أوروبا. وهذا يفسر السبب في أن بولندا والجمهورية التشيكية أقل اعتماداً على نقل الغاز عبر أوكرانيا من جيرانها. فلو تم استبعاد بولندا والجمهورية التشيكية من الحسابات، لوجدنا أن الدول العشر المتبقية في وسط أوروبا وجنوب شرقها تعتمد بشكل جماعي على نقل الغاز عبر أوكرانيا بنسبة 70٪ من إجمالي وارداتها مجتمعة.

وتستورد دول عدة في وسط أوروبا وشرقها الغاز من مصادر متعددة. وتنص بيانات تدفق تجارة الغاز المأخوذة من وكالة الطاقة الدولية على صافي الواردات لكل بلد، ولكنها لا توفر بياناً تفصيلياً بالمصادر. إلا أنها تتيح حساب إجمالي الواردات، وإعادة التصدير، وصافي الواردات ونسبة الغاز المنقول عبر أوكرانيا من إجمالي الواردات.

دروس مستفادة من انقطاع إمدادات الغاز في يناير 2009

أدى نزاع الغاز في يناير 2009 بين روسيا وأوكرانيا إلى حدوث أسوأ انقطاع لإمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا سبق أن شهدته المنطقة. وقد تمت دراسة النزاع وأصوله وحلّه بتفصيل ممتاز من قبل خبراء من "معهد أكسفورد لدراسات الطاقة".⁵³

الجدول 4-4

انخفاض الإمدادات في أوروبا في أثناء نزاع عام 2009 بين روسيا وأوكرانيا

الوضع	الدولة	نسبة الانخفاض	رد الفعل والبديل الاحتياطي
دول الاتحاد الأوروبي الـ 28	النمسا	66٪	استوردت الغاز من النرويج وألمانيا. خزنت الغاز واستخدمت أنواع وقود بديل.
	بلغاريا	100٪	لا توجد واردات غاز بديلة. خزنت الغاز واستخدمت أنواع وقود بديل.

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

الوضع	الدولة	نسبة الانخفاض	رد الفعل والبديل الاحتياطي
	كرواتيا	٪40	خزّنت الغاز وزادت الإنتاج المحلي.
	الجمهورية التشيكية	٪71	استوردت الغاز من النرويج وعبر بيلاروسيا/ ألمانيا. وخزّنت الغاز وزادت الإنتاج المحلي.
	فرنسا	٪15	غطّى القطاع النقص.
	ألمانيا	٪10	استوردت الغاز من النرويج وهولندا وعبر بيلاروسيا/ بولندا. وخزّنت الغاز.
	اليونان	٪80	طلبت المزيد من إمدادات الغاز الطبيعي المسال. وحوّلت محطة توليد الكهرباء من العمل بالغاز إلى النفط.
	هنغاريا	٪45	استوردت الغاز من النرويج. وخزّنت الغاز واستخدمت أنواع وقود بديل.
	إيطاليا	٪25	استوردت الغاز من ليبيا والنرويج وهولندا.
	بولندا	٪33	استوردت الغاز من النرويج وعبر بيلاروسيا. وخزّنت الغاز واستخدمت أنواع وقود بديل.
	رومانيا	٪34	لا توجد واردات غاز بديلة. وخزّنت الغاز وزادت الإنتاج المحلي.
	سلوفاكيا	٪97	لا توجد واردات غاز بديلة. وخزّنت الغاز واستخدمت أنواع وقود بديل.
	سلوفينيا	٪50	استوردت الغاز من الجزائر عبر إيطاليا. وخزّنت الغاز واستخدمت أنواع وقود بديل.
دول من خارج الاتحاد الأوروبي	البوسنة والهرسك	٪40	لا يوجد تنوع أو تخزين. وأنواع الوقود البديل محدودة.

الالتزامات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الوضع	الدولة	نسبة الانخفاض	رد الفعل والبديل الاحتياطي
	مقدونيا	100٪	لا يوجد تنويع أو تخزين. واستخدمت أنواع وقود بديل في الصناعة.
	مولدوفا	100٪	لا يوجد تنويع ولا بدائل أو تخزين.
	صربيا	100٪	استوردت الغاز من هنغاريا. والتخزين والوقود البديل محدودان

المصدر:

Gas Coordination Group, "Member State Situation According to Significance of Impact," Memo, January 9, 2009 (http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-09-3_en.htm).

من أجل هذا الفصل، كان من بين أهم تفاصيل النزاع الأثر المتباين للغاية الذي أحدثته تعليق نقل الغاز عبر أوكرانيا في شتى الدول الأوروبية، الأعضاء وغير الأعضاء في الاتحاد الأوروبي على حدٍ سواء) انظر الجدول 4-4. وهذا يوضح المدى غير المتناسب الذي كانت دول وسط أوروبا وجنوب شرقها تعتمد فيه على إمدادات الغاز الروسي ونقل الغاز عبر أوكرانيا في سيناريو "بقاء الأمور على حالها". كما أنه يدل على محدودية قدرة هذه الدول على تأمين إمدادات بديلة في حال الطوارئ.⁵⁴

التأثير المحتمل لتعليق نقل الغاز عبر أوكرانيا في شتاء 2015-2016

لقد تغير الكثير منذ عام 2009. فكما ذكرنا سابقاً، يُعدّ خط أنابيب نورد ستريم شغالاً الآن، مع أنه يعمل حالياً باستطاعة تقدر بنحو 62٪ من طاقته (استناداً إلى إحصاءات تغطي السنة التقويمية 2014 مصدرها وكالة الطاقة الدولية "تدفقات تجارة الغاز في أوروبا").⁵⁵ فضلاً عن ذلك، فإن الاتحاد الأوروبي وأعضائه بذلوا جهوداً لزيادة استعدادهم للاستجابة في حال انقطاع الإمدادات. ويشمل ذلك تطوير طرق التخزين والتدفقات العكسية على بعض خطوط الأنابيب الواسلة بين بعض الدول الأعضاء. ووفق لائحة الاتحاد الأوروبي 994/2010، التي اعتمدها الاتحاد الأوروبي بعد انقطاع عام

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

2009، يُطلب من الدول الأعضاء وضع خطط عمل وطوارئ تحضيرية وطنية استعداداً ورداً على أي انقطاع للإمدادات في حال وقوعه. ولكن تبقى هناك شكوك حول قدرة الاتحاد الأوروبي على التعامل مع انقطاع الإمدادات عبر أوكرانيا بالشدة التي حدثت في يناير 2009.

فعلى سبيل المثال، يوفر خط أنابيب نورد ستريم الآن قدرة أكثر على نقل الغاز إلى دول أوروبا غير البلطيقية. فإذا ما أوقفت الإمدادات في مسار أوكرانيا، ثمة إمكانية لتحويل مسار الإمدادات عبر نورد ستريم وبيلاروسيا. ولتقييم إذا ما كان هذا ممكناً، قمنا بتحليل التدفقات اليومية لشهر يناير 2015 (الذي يفسر التباين الموسمي) عبر هذين المسارين، وقدرتيهما الإجمالية، وقدرتيهما الاحتياطية ذات الصلة (انظر الجدول 4-5).

الجدول 4-5

قدرة الغاز الروسي وتدفقاته في يناير 2015

المسار	القدرة (متر مكعب يومياً)	التدفق في يناير (متر مكعب يومياً)	القدرة الاحتياطية (متر مكعب يومياً)
نورد ستريم	160.1	62.2	97.9
يامال - أوروبا (Kondratki)	97.4	92.5	4.9
بيلاترانسغاز (Wysokoje)	15.8	4.7	11.1
أوكرانيا - بولندا (Drozdowice)	12.7	6.9	5.8
أوكرانيا - سلوفاكيا (Velke Kapusany)	216.2	47.2	169.0
أوكرانيا - هنغاريا (Beregdaroc)	56.4	12.3	44.1
أوكرانيا - رومانيا	9.1	0.0	9.1

الالتجارات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

			(Mediesu Aurit)
40.6	55.4	96.0	أوكرانيا - رومانيا (Orlovka-Isaccea)
268.6	121.8	390.4	التدفقات عبر أوكرانيا
113.9	159.4	273.3	التدفقات عبر مسارات أخرى
382.5	281.2	663.7	المجموع

المصدر: مرجعان سبق ذكرهما، IEA و Nord Stream AG.

ويشير تحليلنا إلى أنه في يناير 2015، تدفق 121.8 مليون متر مكعب يومياً من الغاز الروسي عبر أوكرانيا، من إجمالي صادرات الغاز الروسي إلى أوروبا (غير البلطيقية) البالغة 281.2 مليون متر مكعب يومياً. وعليه، فقد شكّل النقل عبر أوكرانيا ما نسبته 43.3٪ من صادرات الغاز الروسية إلى أوروبا (غير البلطيقية، كما لا يشمل تركيا) خلال يناير 2015.

وكان هناك 113.9 مليون متر مكعب يومياً من القدرة الاحتياطية على المسارات غير الأوكرانية، ما يجعل 7.9 مليون متر مكعب يومياً (ما يعادل 2.9 مليار متر مكعب سنوياً) غير قابلة للتسليم في حالة إيقاف النقل عبر أوكرانيا. وهذا يعني أنه بالإمكان التعامل مع أي انقطاع في نقل الغاز عبر أوكرانيا.

ولكن إذا ركزنا اهتمامنا على منطقتي وسط أوروبا وجنوب شرقها، فسنجد أن أي تعليق لنقل الغاز عبر أوكرانيا سيحرم هذه الدول الاثنتي عشرة من نحو نصف وارداتها من الغاز، وهو رقم يرتفع إلى نسبة 70٪ إذا أُستبعدت بولندا والجمهورية التشيكية من التحليل. ومع أن نورد ستريم يتم استخدامه الآن لتزويد الجمهورية التشيكية، فإنه لا توجد حالياً قدرة عبر الحدود كافية لنقل غاز نورد ستريم من الجمهورية التشيكية إلى سائر بلدان وسط أوروبا وجنوب شرقها. وبالنسبة إلى تلك البلدان، يعدّ تخزين الغاز أمراً حيوياً لضمان أمنها في مجال الطاقة خلال فصل الشتاء.

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

أهمية تخزين الغاز

سوف يكون تخزين الغاز قضية أساسية في حال انقطاع الإمدادات مدة قصيرة. وهناك أمران أساسيان في هذا المجال، هما: كمية الغاز التي يمكن لدولة تخزينها، وكمية الغاز التي يمكن سحبها من التخزين في يوم واحد. وبضم هذين الأمرين إلى البيانات الخاصة بواردات الغاز اليومية عبر أوكرانيا، توضح مثل هذه الجداول إلى أي مدى يمكن لدولة ذات قدرة تخزينية كاملة للغاز أن تستبدل الغاز المستورد عادة عبر أوكرانيا، وإلى متى؟

ليست هناك بيانات عن تخزين الغاز في اليونان، ومقدونيا، ورومانيا، وصربيا، وسلوفينيا، من منظمة Gas Infrastructure Europe [بنية الغاز التحتية في أوروبا]. وقد جرى تأمين البيانات عن صربيا من شركة غازبروم، التي تمتلك منشأة لتخزين الغاز تحت الأرض Banatski Dvor في صربيا.

ويوضح الجدول 4-6 إلى متى ستستمر مخزونات الغاز في حال أستغلت مرافق التخزين بأقصى معدلات السحب اليومي منها. كما يوضح الجدول 4-7 الفرق بين الواردات عبر أوكرانيا وأقصى معدلات السحب اليومي. ومن الجدير بالذكر أن اليونان، ومقدونيا، وسلوفينيا، ليس لديها مرافق تخزين إطلاقاً، كما أن الحد الأقصى لقدرة السحب اليومية من مرافق تخزين الغاز في صربيا وبلغاريا لا يكفي لتحلّ تلك المرافق محلّ الواردات عبر أوكرانيا بالكامل (ما أعطى الأرقام السالبة). ومع ذلك، على مستوى المنطقة، توجد قدرة إرسال يومية أكثر من كافية لتعويض الإمدادات الواردة عبر أوكرانيا.

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الجدول 4-6

قدرات تخزين الغاز.. وقدرات السحب اليومي.. وعدد أيام الإمداد

الدولة	قدرة تخزين الغاز (مليون متر مكعب)	أقصى سحب (مليون متر مكعب يوميًا)	عدد أيام الإمداد
النمسا	4,707	54.41	86.51
بلغاريا	550	3.50	157.14
كرواتيا	550	5.76	95.49
الجمهورية التشيكية	3,272	34.60	94.57
اليونان	-	-	-
هنغاريا	6,330	78.60	80.53
مقدونيا	-	-	-
بولندا	2,735	43.45	62.95
رومانيا	*3,000	*30.00	100.00
صربيا	450	5.00	90.00
سلوفاكيا	2,992	42.76	69.97
سلوفينيا	-	-	-
المجموع	24,587	298.08	82.49
المتوسط	2,049	24.84	82.49
ألمانيا	22,201	549.69	40.39
إيطاليا	16,588	230.40	72.00
دول الاتحاد الأوروبي الـ 28	91,174	1,707.52	53.40

ملاحظة: (a) أُستقيت هذه الإحصاءات من يوروغاز Eurogas، لأن هذه البيانات لم تقدمها Gas Infrastructure Europe.

المصدر:

Eurogas, "Statistical Report 2014" (http://www.eurogas.org/uploads/media/Eurogas_Statistical_Report_2014.pdf); and Gas Infrastructure Europe, "EU-28 Gas Storage Data for 31st October 2014", 2014 (<http://transparency.gie.eu/>).

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

الجدول 4-7

قدرات السحب من مخزونات الغاز فيما يتعلق بالواردات عبر أوكرانيا

الدولة	الواردات عبر أوكرانيا في يناير 2015 (مليون متر مكعب يومياً)	أقصى سحب من مخزون الغاز (مليون متر مكعب يومياً)	الفرق (مليون متر مكعب يومياً)
النمسا	0.55	54.41	53.86
بلغاريا	8.52	3.50	-5.02
كرواتيا	1.84	5.76	3.92
الجمهورية التشيكية	0.00	34.60	34.6
اليونان	4.81	0.00	-4.81
هنغاريا	12.26	78.60	66.34
مقدونيا	0.94	0.00	-0.94
بولندا	6.87	43.45	36.58
رومانيا	1.39	30.00	28.61
صربيا	5.63	5.00	-0.63
سلوفاكيا	2.81	42.76	39.95
سلوفينيا	3.59	0.00	-3.59
المجموع	49.21	298.08	248.87
المتوسط	4.10	24.84	20.74
ألمانيا	0.00	549.69	549.69
إيطاليا	36.05	230.40	194.35
دول الاتحاد الأوروبي الـ 28	85.26	1,707.52	1622.26

المصدر: مرجعان سبق ذكرهما، HEA و Nord Stream AG.

الانجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

يوضح الجدول 4-8 مدى ديمومة مخزونات الغاز فيما لو لم تُستغل إلا في مستوى يكفي ليحل محل الواردات المنقولة عبر أوكرانيا، وليس عند معدل السحب اليومي الأقصى. ومن جديد، ليس لدى اليونان ومقدونيا وسلوفينيا أي تخزين، وستظل بلغاريا وصربيا تواجهان نقصاً.

الجدول 4-8

مخزونات الغاز.. وقدرات السحب اليومي.. وعدد أيام الإمداد

الدولة	قدرة تخزين الغاز (مليون متر مكعب)	أوكرانيا في يناير 2015 (مليون متر مكعب يوميًا)	عدد أيام الإمداد
النمسا	4,707	0.55	10,698
بلغاريا*	550	8.52	65
كرواتيا	550	1.84	1,486
الجمهورية التشيكية	3,272	0.00	-
اليونان	0	4.81	0
هنغاريا	6,330	12.26	754
مقدونيا	0	0.94	-
بولندا	2,735	6.87	1,174
رومانيا	3,000	1.39	1,863
صربيا*	450	5.63	55
سلوفاكيا	2,992	2.81	2,233
سلوفينيا	0	3.59	0
المجموع الإقليمي	24,587	49.21	500
المتوسط الإقليمي	2,049	4.10	500

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

الدولة	قدرة تخزين الغاز (مليون متر مكعب)	الواردات عبر أوكرانيا في يناير 2015 (مليون متر مكعب يوميًا)	عدد أيام الإمداد
ألمانيا	22,201	0.00	-
إيطاليا	16,588	36.05	1,949
دول الاتحاد الأوروبي الـ 28	91,174	85.26	1,113

ملاحظات: (●) يبلغ الحد الأقصى للكمية التي يمكن سحبها من مرافق تخزين الغاز البلغارية 3.50 مليون متر مكعب يوميًا. وهذا يعني أن بلغاريا ستعاني نقصاً في الكميات، ولكن يمكنها الاستمرار في سحب الغاز من المخزونات لمدة 136 يوماً إذا سحبت أقصى كمية ممكنة يوميًا. وبالمثل، فإن الحد الأقصى للكمية التي يمكن سحبها من مخزونات الغاز الصربي هو 5 ملايين متر مكعب يوميًا. ما يعني أن صربيا ستعاني نقصاً أيضاً، ولكن يمكنها الاستمرار في سحب الغاز من المخزونات لمدة 90 يوماً إذا سحبت أقصى كمية ممكنة يوميًا. (●●) قُدمت هذه البيانات يوروغاز، وليس Gas Infrastructure Europe.⁵⁶

المصدر: مرجع سبق ذكره، Gas Infrastructure Europe.

ومع ذلك، ستكون الدول الأخرى في المنطقة قادرة على التعامل مع انقطاع في الإمدادات يستمر أكثر من عامين. وعلى مستوى إقليمي، إذا جرى تقاسم مخزونات الغاز كلها في محاولة لاستبدال جميع الواردات الإقليمية المنقولة عبر أوكرانيا، من باب التضامن مع اليونان، ومقدونيا، وسلوفينيا، وبلغاريا، وصربيا، فستكون مخزونات الغاز في المنطقة كافية لتحل محل الواردات المنقولة عبر أوكرانيا مدة تقارب 16 شهراً.

ولا بدّ من التمعّن في نقطتين إضافيتين فترة وجيزة. أولاً، تستخدم الدول مخزوناتهما من الغاز في فصل الشتاء لمواجهة الطلب المتزايد. وفيما يتعلق بالدول السبع التي لدينا عنها بيانات تخزين غاز يمكن الاعتماد عليها (ومن ثمّ استبعاد اليونان، ومقدونيا، ورومانيا، وصربيا وسلوفينيا)، لم تكن مرافق تخزين الغاز في هذه الدول تحتوي (في المتوسط) إلا على 27٪ من قدرتها الاستيعابية الكاملة في نهاية موسم التدفئة في الشتاء (إبريل)، من دون أن تتأثر بانقطاع إمدادات الغاز. وهذا يعني أن ربع مخزونات الغاز فقط سيكون متاحاً

الالتجارات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

للتعامل مع انقطاع الغاز العابر، بالإضافة إلى زيادة الطلب الموسمي. وهذا يعني أنه، بشكل جماعي، سيكون لدى دول وسط أوروبا وجنوب شرقها مخزونات تكفي لتحل محل مدة تقدر بنحو 4.4 أشهر فقط، وليس 16 شهراً، من الإمدادات الواردة عبر أوكرانيا.

ثانياً، ليست الدول كلها عند حلول فصل الشتاء تكون مرافقها لتخزين الغاز مملوءة بصورة كاملة. وفقاً لـ Gas Infrastructure Europe،⁵⁷ كانت هنغاريا البلد الأقل نسبة في مجال قدرة تخزين الغاز التي يجري استغلالها في بداية موسم تدفئة شتاء 2014-2015 (نهاية أكتوبر)، وقد كانت مرافق تخزين الغاز فيها مملوءة بنسبة 70٪. وهناك دول عدة كانت مرافقها مملوءة بنسبة 100٪، وتراوح بين النسبتين في سائر الدول. فإذا بدأت دول وسط أوروبا وجنوب شرقها فصل الشتاء ولديها مخزونات بنسبة 85٪، مثلاً، وأمكنها استخدام 27٪ فقط من تلك المخزونات لاستبدال الإمدادات الواردة عبر أوكرانيا، فسيكون لديها ما يكفي لاستبدال 115 يوماً (3.7 أشهر) من الإمدادات عبر أوكرانيا. وهذا لن يكون كافياً لتغطية انقطاع واردات عابرة يستمر فترة تتراوح ما بين 5 و6 أشهر من موسم التدفئة في فصل الشتاء، ولكنه سيكون كافياً للتعامل مع نزاع شهر يناير الذي استمر حتى فصل الربيع.

حتى بوجود مرافق لتخزين الغاز تسهم في تخفيف أزمة ما، تبقى هناك مشكلة تقاسم مخزونات الغاز عبر الحدود في روح "التضامن" الأوروبي. فعلى سبيل المثال، وفقاً لوكالة رويترز "Reuters"، قالت رومانيا إنه في حال انخفاض درجات الحرارة، لن يمكنها مساعدة جارتها بلغاريا، إحدى الدول الأكثر اعتماداً على الغاز الروسي.⁵⁸ ويوضح أحد زملائنا الرومانيين الحبيرين، الدكتور رادو دوديو Radu Dudau، قائلاً إن رومانيا لا يمكنها تصدير الغاز إلى بلغاريا من مرافق تخزينها لأسباب فنية: خط الأنابيب العابر لمنطقة البلقان، الذي يعبر أراضي رومانيا من أوكرانيا إلى بلغاريا، مفصول عن شبكة الغاز في رومانيا. فأحد فروع خط الأنابيب الرباعي الذي يدخل رومانيا من أوكرانيا يتجه إلى داخل رومانيا في نقطة العبور الحدودية إيساكتشا Isaccea، أما الخطوط الثلاثة المتبقية

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

فتستمر عبر الأراضي الرومانية إلى بلغاريا.⁵⁹ وفي انتهاك لتشريعات سوق الغاز في الاتحاد الأوروبي، حول استفادة طرف ثالث، لا يمكن لشركات الطاقة الرومانية الوصول إلى خط الأنابيب العابرة الذي يعبر رومانيا.

ويتم العمل على تطوير حل لهذه المشكلة، إذ يجري مدّ خط أنابيب يمكنه النقل في الاتجاهين قدرته 1.5 مليار متر مكعب سنوياً (4.1 مليون متر مكعب يومياً) عبر الحدود يربط بين رومانيا وبلغاريا. وهذا المشروع، الذي كان مقرراً في الأصل إطلاقه في مايو 2013، تأخر عن مواعده أكثر من عامين.^{60 61} فضلاً عن ذلك، فإن القدرة على النقل من رومانيا إلى بلغاريا يمكن أن تقتصر على 500 مليون متر مكعب سنوياً (1.37 مليون متر مكعب يومياً).⁶² ومن شأن الجمع بين السحب من مخزون الغاز (3.5 مليون متر مكعب يومياً) والواردات من رومانيا (1.37 مليون متر مكعب يومياً) أن يلبي 57٪ من واردات بلغاريا (يناير 2015) من الغاز البالغة 8.51 مليون متر مكعب يومياً. فإذا أمكن استخدام الوصلة البينية مع رومانيا بالقدرة الكاملة (4.1 مليون متر مكعب يومياً)، من شأن الجمع بين السحب من مخزون الغاز (3.5 مليون متر مكعب يومياً) والواردات من رومانيا (4.1 مليون متر مكعب يومياً) أن يلبي 89٪ من واردات بلغاريا (يناير 2015) من الغاز البالغة 8.51 مليون متر مكعب يومياً. ومن ثمّ يمثل خط الأنابيب المزمع مدّه مع رومانيا دفعة قوية لأمن الطاقة في بلغاريا، ولكنه لن يحلّ مشكلة الاعتماد على الغاز الوارد عبر أوكرانيا كلياً.

ومثلما يتّضح من الجدول السابق، فإن بلغاريا هي الدولة العضو الوحيدة في الاتحاد الأوروبي التي توجد فيها مرافق لتخزين الغاز، التي لن يكون السحب من هذه المرافق بالنسبة إليها كافياً ليحلّ محلّ الواردات عبر أوكرانيا. وتعتمد مقدونيا اعتماداً كلياً على الغاز المنقول عبر بلغاريا للحصول على إمدادات الغاز الروسي. وإذا واجهت بلغاريا انعداماً تاماً للواردات، فسيحدث الأمر ذاته لمقدونيا. وعليه، في حال تعليق نقل الغاز عبر أوكرانيا، ستواجه بلغاريا ومقدونيا النقص الأبرز في إمداداتها من الغاز. ولا يمكن أن

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

يتحقق تدشين الوصلة عبر الحدود في وقت قريب بما فيه الكفاية بالنسبة إلى بلغاريا، ولن يتمخض عن قدرة إنتاجية احتياطية تمكن من تزويد جمهورية مقدونيا بكميات إضافية من دون أن يجعل ذلك بلغاريا تعاني نقصاً في الكميات التي تحتاج إليها.

ومع أنه ليس لدى اليونان مرافق لتخزين الغاز، فإن لديها القدرة على استيراد 13.2 مليون متر مكعب يومياً من الغاز الطبيعي المسال. ففي يناير 2015، كان لدى البلاد 9.15 مليون متر مكعب يومياً من القدرة الاحتياطية على استيراد الغاز الطبيعي المسال، مقارنة ب وارداتها من الغاز عبر أوكرانيا والبالغة 4.81 مليون متر مكعب يومياً. كما تتلقى صربيا وارداتها من الغاز الروسي عبر أوكرانيا وبلغاريا. وفي يناير 2015، بلغت هذه الكمية 8.19 مليون متر مكعب يومياً. ولدى صربيا مرافقها الخاصة بها لتخزين الغاز (باناتسكي دفور Banatski Dvor)، التي تبلغ قدرتها 450 مليون متر مكعب وإنتاجها اليومي الأقصى يبلغ 5 ملايين متر مكعب. وعليه، في حال حدوث انقطاع في إمدادات الغاز عبر أوكرانيا، ستحتاج صربيا إلى بعض المساعدة عبر الحدود من بلغاريا. وتستورد سلوفينيا إمدادات الغاز عبر النمسا وإيطاليا. ونظراً إلى قلة الكميات التي تستوردها سلوفينيا، وتوافر القدرة عبر الحدود، يمكن تلبية واردات سلوفينيا من الغاز إما من مخزونات الغاز في النمسا وإما من إمدادات الغاز الطبيعي المسال الإضافية في إيطاليا.

وفي ظل الظروف الراهنة، ستواجه بلغاريا ومقدونيا أسوأ عجز في إمدادات الغاز في حال تعليق نقل الغاز عبر أوكرانيا. وستكون الدول الأخرى في المنطقة قادرة على إدارة الوضع مادام التعليق لا يستمر سوى فترة تتراوح ما بين نحو 3 و4 أشهر (انظر الجدول 4-8). ولدى النمسا، والجمهورية التشيكية، وبلغاريا، وإيطاليا، وبولندا، وسلوفاكيا، ورومانيا، حالياً من مخزونات الغاز ما يكفي لتتحمّل أشهراً عدة من انقطاع وارداتها من الغاز عبر أوكرانيا (حتى مع أخذ الطلب الموسمي في الاعتبار واحتمال ألا تكون مرافق تخزين الغاز مملوءة في بداية موسم التدفئة في فصل الشتاء). ويمكن لصربيا الاعتماد على مخزونات الغاز وربما تلك المخزونة في الجارة بلغاريا. كما يمكن لسلوفينيا وكرواتيا الاعتماد على مخزونات الغاز الإيطالية والنمساوية والواردات الإضافية عبر هذين البلدين.

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

وباختصار، وصل تدفق الغاز من روسيا إلى أوروبا (غير البلطيقية) عبر أوكرانيا، في يناير 2015، إلى 85.26 مليون متر مكعب يومياً. ومن هذا التدفق، تم نقل 6.95 مليون متر مكعب يومياً عبر "المسار الشمالي" إلى سلوفاكيا والجمهورية التشيكية والنمسا وسلوفينيا؛ كما تم نقل 19.73 مليون متر مكعب يومياً عبر "المسار الأوسط" إلى هنغاريا وصربيا وكرواتيا؛ ونقل 15.66 مليون متر مكعب يومياً عبر "المسار الجنوبي" إلى رومانيا وبلغاريا واليونان ومقدونيا. كما تم نقل كمية 36.05 مليون متر مكعب يومياً أخرى إلى إيطاليا عبر سلوفاكيا والنمسا، بينما تم نقل 6.87 مليون متر مكعب يومياً إلى بولندا عبر أوكرانيا.

وبلغ إجمالي التدفق إلى وسط أوروبا وجنوب شرقها 49.21 مليون متر مكعب يومياً (57.7٪ من صادرات الغاز الروسي إلى أوروبا عبر أوكرانيا)، وهذا يعني أنه لم يتم نقل سوى 36.05 مليون متر مكعب يومياً عبر أوكرانيا إلى أوروبا الغربية في يناير 2015؛ كلها إلى إيطاليا عبر وسط أوروبا.

ونظراً إلى الانخفاض الحاصل عاماً بعد عام في صادرات الغاز الروسي إلى أوروبا، وزيادة استغلال خط أنابيب نورد ستريم، والاستغلال الكامل للبنية التحتية البيلاروسية لنقل الغاز، وانخفاض كميات الغاز المنقولة عبر أوكرانيا إلى أوروبا الغربية (باستثناء إيطاليا)، من الواضح أن مسألة أمن نقل الغاز عبر أوكرانيا تؤثر بدرجات متفاوتة في وسط أوروبا وجنوب شرقها، وليس في الاتحاد الأوروبي كله.

النتائج

تقع علاقات الغاز بين روسيا وأوكرانيا حالياً في إطار العلاقات السياسية المتوترة، وتتسم بالمدىونية وأسعار الغاز الخاضعة للابتزاز السياسي. وعلى الرغم من تجديد "حزمة الشتاء" في مارس 2015، فلا يزال الوضع حساساً. وفي هذا الصدد، تُوافق خبراء "معهد أكسفورد لدراسات الطاقة" (بيراني Pirani وهندرسون Henderson وأونوريه Honore

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

وروجرز Rogers ويافيفا Yafimava) الرأي بأن مجموعة الصعوبات المالية التي تعانيها شركة نَفْتوغاز والتوترات السياسية الراهنة "هي السبب الأرجح لانقطاع الإمدادات".⁶³

وهناك ملامح تبشر بالتخلص من برائن الوضع الحالي. أولاً، خلافاً لما حدث في ديسمبر 2008، بين شركتي غازبروم ونَفْتوغاز فإن عقود إمداد ونقل غاز قائمة وليست على وشك الانتهاء. ثانياً، أوضحت نَفْتوغاز في الأصل أنها مستعدة لمواصلة نقل الغاز الروسي عبر أراضيها إلى أوروبا، حتى مع تعليق مشترياتها من الغاز الروسي. واستمر نقل الغاز عبر أوكرانيا بعيداً عن التأثير خلال شتاء 2014-2015، على الرغم من أنه عند هذه المرحلة كانت "حزمة الشتاء" قد دخلت حيز التنفيذ. أما إذا ما كانت شركة نَفْتوغاز ستبقى منضبطة جداً خلال فصل الشتاء، من دون إمدادات الغاز الروسي، فهذا ما سيكشف عنه المستقبل. ومع أننا لا نتوقع تكرار تعليق إمدادات الغاز إلى أوكرانيا الذي حدث في يناير 2009، فإن الظروف الحالية تعني أن الاحتمال وارد. ويكفل بساطة، يجب علينا أن "نأمل الأفضل ولكننا نستعد للأسوأ".

في حال تعليق نقل الغاز عبر أوكرانيا، فإننا سنجد أن دول وسط أوروبا وجنوبها وجنوب شرقها، ستتأثر بدرجات متفاوتة. وسيكون انقطاع إمدادات الغاز إلى أوروبا الغربية ضئيلاً، ويمكن بسهولة استخدام القدرة الاحتياطية لحظي لنورد ستريم لتعويض النقص. ولدى اليونان وإيطاليا خيار استخدام قدرتيهما الاحتياطيتين المتمثلتين في استيراد الغاز الطبيعي المسال.

وبالنسبة إلى تلك الدول التي ليس لها وصول إلى إمدادات بديلة، تعد مسألة تخزين الغاز أمراً شديداً الأهمية. فبعد تفحصنا لقدرات التخزين الحالية لدول المنطقة، نجد أن الأغلبية لديها القدرة على الاحتفاظ بإمدادات كافية للتعامل مع انقطاع لأشهر عدة، وستكون رومانيا قادرة على زيادة إنتاجها من الغاز المحلي أيضاً. ووحدهما بلغاريا ومقدونيا

إمدادات الغاز الروسي إلى أوروبا: احتمالات انقطاع نقل الغاز عبر أوكرانيا وتأثيراته

لن تكونا قادرتين على الوصول إلى إمدادات كافية من مصادر بديلة أو من مخازن الغاز. وستمنح الوصلات عبر الحدود مع رومانيا واليونان، التي يجري تطويرها حالياً، بلغاريا وصولاً إلى مخزونات الغاز الرومانية، وينبغي الانتهاء من المشروع على وجه السرعة.

ومع أن تعليق نقل الغاز عبر أوكرانيا سيكون حدثاً مهماً، فإنه أمر وارد الاحتمال جداً في هذه المرحلة. فإن حدث هذا التعليق، فسيكون معظم الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي على استعداد جيد، وستكون قادرة على التعامل معه. ويجب أن تدفع نقاط ضعف بلغاريا ومقدونيا هذين البلدين لإيلاء الأولوية، على المدى القصير، لطلب مساعدة الاتحاد الأوروبي في حال حدوث انقطاع. وعلى المدى الأبعد، ثمة حاجة واضحة إلى تطوير المزيد من الوصلات البينية عبر الحدود ومرافق تخزين الغاز في هذه المنطقة.

وبالنسبة إلى بلغاريا، على وجه الخصوص، كانت جاذبية مشروع ساوث ستريم من منظور أمن الطاقة واضحة، حيث إنها مثلت تنوعاً محتملاً لمسارات استيراد بلغاريا للغاز، إن لم يكن تنويع مصدر هذه الواردات أيضاً. وحيث إن ذلك المشروع قد ألغى الآن، فإنه يجب أن تدفع الإمكانات الأخرى، التي يتيحها نقل الغاز الأذربيجاني إلى منطقة البلقان، من خلال "خط أنابيب الغاز الطبيعي عبر الأناضول" TANAP المقترح و"خط الأنابيب عبر الأدياتيكي" TAP، شركة بلغارغاز Bulgargaz لاستكمال الربط مع اليونان أيضاً، إلى كسب الوصول إلى إمدادات الغاز الأذربيجانية تلك.

ويدرس تحليلنا الوضع الذي كان سائداً في يونيو 2014. ومع أنه من غير المحتمل أن يتم تطوير وصلات بينية عبر الحدود قبل فصل الشتاء، فإنه ينبغي لدول وسط أوروبا وجنوب شرقها، في الحد الأدنى، أن تضمن استغلال القدرة الكاملة لمرافقها الخاصة بتخزين الغاز في بداية موسم التدفئة في فصل الشتاء. وإن فعلت ذلك، فسيكون معظمها قادراً حيثنذ على تخفيف جلّ النقص الناجم عن أي تعليق في نقل الغاز عبر أوكرانيا.

الالتجاعات المستقبيلة للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

وختاماً، فقد توصلنا في تحليلنا إلى أن الوضع الحالي يسلط الضوء على الحاجة طويلة الأجل إلى الاستمرار في تحقيق التكامل لسوق الغاز في الاتحاد الأوروبي بقدر ما يسلط الضوء على الحاجة، على المدى القصير، إلى تطوير مخزونات من الغاز واستجابات للآزمات، وخاصة في وسط أوروبا وجنوب شرقها. ومع أن تخزين الغاز يمكن أن يوفر أمن طاقة قصير الأمد، فإن أمن الطاقة الطويل الأمد لا يمكن أن يتحقق إلا في الإدماج الكامل لسوق الغاز في الاتحاد الأوروبي من خلال إنشاء وصلات فعلية عبر الحدود وتوافر إمدادات بديلة لجميع الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي.

الفصل الخامس

أسواق الغاز الدولية ومنتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

أندري بيلي

دخلت أسواق الغاز العالمية في العقدين الماضيين مرحلة جديدة من التطور تتميز باشتداد المنافسة بين الموردين، وبسهولة تتطور باستمرار في منصات (مراكز hubs) التجارة، والتأسيس المتزايد للعلاقات بين المنتجين والمستهلكين. ومع أن درجة من تدويل قطاع الغاز قد جرت، فإن ثلاث أسواق كبيرة؛ هي الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا وشرق آسيا، ما زالت تختلف بعضها عن بعض إلى حد كبير. ففي الولايات المتحدة الأمريكية تطورت، وفي آسيا صمدت العقود الجامدة الطويلة الأجل، أما في أوروبا فقد تعايشت أسواق الغاز السائل مع التجارة الثنائية الطويلة الأجل. ومع ذلك، كان تدويل سعر إمدادات الغاز الطبيعي المسال يتطور بخطى متثاقلة، أما التوسع الدولي لتدفقات الغاز فحفز الدول والشركات في جميع أنحاء العالم على الابتعاد عن ربط سعر الغاز بسعر النفط. وفي سياق أسواق الغاز السائل، أصبح التنسيق بين منتجي الغاز أكثر صعوبة. وعلى وجه الخصوص، كان "منتدى الدول المصدرة للغاز" غير قادر على (وبالفعل لم يحاول) ضبط تطورات السوق والسعر.

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على عاملين رئيسيين يحدان من قدرة منتجي الغاز على التأثير في تسعير الغاز، وهما: هيكل السوق؛ وحقيقة أن انخفاض مرونة قطاع الغاز على مستوى الإنتاج تناقض مع المرونة العالية نسبياً على مستوى الاستهلاك.

الالتجارات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

وربما كان للتباطؤ الاقتصادي الأخير في العالم، وخاصة في دول "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي"، والبرازيل، وروسيا، والهند، والصين، وجنوب إفريقيا (مجموعة بريكس BRICS)، تأثير في تنامي سوق الغاز السريع أيضاً. فضلاً عن ذلك، مازال هناك كم كبير من تجارة الغاز يُسَعَّر وفقاً لسعر النفط؛ ومن ثم فإنه يمكننا القول إن ارتفاع أسعار النفط حفز ثورة الغاز الصخري في الولايات المتحدة وتداول تجارة الغاز الطبيعي المسال. والآن، مع انخفاض أسعار النفط، قد يصبح عدد من المشروعات الجديدة أقل ربحية. فضلاً عن ذلك، قد يستعيد تسعير الغاز وفقاً لسعر النفط أهميته من جديد. والسؤال حينذاك سيتعلق بالتأثير المحتمل للسياق الاقتصادي الجديد في "متدى الدول المصدرة للغاز" والدول الخليجية.

وقبل الإجابة عن سؤال البحث، ستفترض هذه الملحة العامة أن أسواق الطاقة العالمية تتبع منطق "الذئاب والأرانب" (أو المفترس والفريسة) في علاقاتها.¹ وينص النموذج الكلاسيكي على أن عدد الذئاب يعتمد على مدى توافر الأرانب؛ ومن ثم إذا نقص عدد الأرانب، يميل عدد الذئاب إلى الانخفاض أيضاً. وما إن يصل عدد الذئاب إلى الحضيض حتى يبدأ عدد الأرانب في الارتفاع، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة عدد الذئاب. بالإضافة إلى ذلك، تعتمد الأرانب على مدى توافر العشب الذي يمثل عاملاً مباشراً لبقائها على قيد الحياة وعاملاً غير مباشر لبقاء الذئاب على قيد الحياة. وسيكون المنطق هنا على النحو الآتي: يحفز ارتفاع أسعار النفط الابتكار في قطاع الطاقة بشكل عام ويحفز المنافسة بين أنواع الوقود. ولكن ارتفاع أسعار الطاقة يكبح النمو، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث تباطؤ اقتصادي، وانخفاض الطلب وتراجع أسعار النفط. وكذلك فإن انخفاض أسعار النفط بدوره يقلل ربحية الابتكار ولكنه يزيد معدلات النمو الاقتصادي والطلب.

وتشكل أسواق النفط والغاز أرضيات للتطور في سياق النمو الاقتصادي. وعليه، لُوحظ الوضع الآتي الآن: يدفع التباطؤ الاقتصادي أسعار النفط إلى الانخفاض وإلى تباطؤ أسواق الغاز. وفي هذا السياق، يواجه موردو suppliers الغاز الجدد والناشئون صعوبات في الوصول إلى السوق، أما مُتَبَجِّجُو الوقود الأزرق blue fuel الحاليون فيعززون مواقعهم.

أسواق الغاز الدولية ومتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

وبالنظر إلى الدينامية الدورية لأسواق الهيدروكربونات [النفط والغاز]، لا يمكن لهذه الملاحظات أن تكون سبباً لتوقعات بتطورات طويلة الأمد. وفضلاً على ذلك، في ضوء تعقيدات الاقتصاد العالمي، ما زال من الصعب التكهن باحتمالات أي إطار زمني.

وستتناول هذه الدراسة القضايا الرئيسية التي تحدث في أثناء دورة السعر المنخفض والتي قد تؤثر في صادرات غاز الدول المنتجة. ومن جملة أمور أخرى، تتميز فترة السعر المنخفض بركود الطلب ويبطئ نمو الاقتصاد العالمي؛ إنها تعكس صورة الصدمة التي تتعرض لها الاستثمارات النفطية بعد فترات سابقة من نمو التكلفة الحدية. ويخلق هذا الوضع أرضية جديدة لأسواق الغاز، وبخاصة من خلال عرقلة موردي الغاز الطبيعي المسال الجدد.

أسعار النفط والاقتصاد العالمي

يُعنى الجزء الأول من هذا الفصل على وجه التحديد بالعلاقة المتبادلة بين نمو الاقتصاد العالمي والطلب على الطاقة. وتوضح التحركات الدورية لسعر النفط، من فترات سعر مرتفع إلى فترات سعر منخفض، الدينامية الآتية: تحفز كل فترة يكون سعر النفط فيها مرتفعاً المنافسة بين أنواع الوقود وتنوع هذه الأنواع. وبالإضافة إلى ذلك، ترتفع التكاليف الحدية لإنتاج الهيدروكربونات، وتجعل المنافسة بين أنواع الوقود أشد. وفي الوقت نفسه، تحدّ فترات السعر المنخفض من حوافز الاستثمار في تكنولوجيات بديلة. ولفهم هذه الديناميات، لا بدّ لنا من فهم ديناميات الاقتصاد العالمي، والطلب، وتكاليف استبدال الوقود، وارتفاع التكاليف الحدية. ومن المنظور الطويل الأجل، تحوّل هذه الدينامية النفوذ من متتجي الطاقة إلى المستهلكين. وعلى وجه الخصوص، يصبح إنتاج الطاقة أقل مرونة، وتغدو هناك إمكانية لتزايد الخيارات عند مستوى الاستهلاك. وعلى مرّ الزمن، في قطاعي النفط والغاز كليهما، تحلّ المنافسة محلّ التجارة الثنائية غير التنافسية تدريجياً. وفي نهاية هذا الفصل، سنتطرق إلى العوامل الرئيسية التي أسهمت في انخفاض أسعار النفط والتحديات التي ستواجهها أسواق الطاقة.

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ديناميات الاقتصاد العالمي ومرونة الطلب على الطاقة

من الجدير بالذكر أن الدينامية الطويلة الأجل في العرض الأساسي الإجمالي العالمي تتمثل في المرونة العالية، وهذا يعني أن الاقتصاد العالمي أقل تأثراً بأسعار الطاقة. فعلى سبيل المثال، كانت تأثيرات ارتفاع أسعار النفط في سبعينيات القرن العشرين كبيرة جداً في الدول المستوردة للطاقة. وحفز ارتفاع الأسعار على الابتكار التكنولوجي في معظم قطاعات الطاقة.² وبالإضافة إلى ذلك، حفز على الاستثمار في تقنيات حفظ الموارد وإدارة جانب الطلب. وفيما بعد، زادت مرونة الطلب على الطاقة.³ وبعبارة أخرى، لم تؤثر أحداث زيادة في أسعار النفط في الاقتصاد بالشدة التي أثرت فيها في سبعينيات القرن الماضي. ووفقاً لأرقام "منتدى الدول المصدرة للغاز"، احتاج معظم دول "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي" عام 1980 إلى 0.89 برميل من النفط لتوليد 1,000 دولار أمريكي من نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي. وحالياً، هي تحتاج إلى 0.63 برميل فقط لتوليد النمو نفسه.⁴ وهكذا، في أعقاب الصدمات النفطية في سبعينيات القرن العشرين، أصبحت اقتصادات "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي" أكثر مرونة وأقل حساسية لارتفاع أسعار النفط.

وفي كل فترة من فترات ارتفاع أسعار النفط، كانت أنواع الطاقة المتنافسة مع النفط تزيد حصتها النسبية في إجمالي إمدادات الطاقة الرئيسية. فعلى سبيل المثال، حفز ارتفاع أسعار النفط في مطلع العقد الأول من القرن الحادي والعشرين بشكل كبير دعماً مستمراً للطاقات المتجددة في أوروبا والولايات المتحدة، والصين أيضاً. وبالإضافة إلى ذلك، تم تطوير مصادر هيدروكربونية جديدة، مثل الغاز الصخري وأنواع الوقود غير التقليدي. ويمكن تفسير هذه العملية بانخفاض تكاليف استبدال الوقود بالمصادر الجديدة، هذا الاستبدال الذي غالباً ما يحفز ارتفاع أسعار النفط الذي يجعل تلك المصادر أكثر تنافسية. ومع أن الانخفاض يستغرق وقتاً ليتطور، فإنه يعكس تأثيرات طويلة الأمد، ما يؤدي إلى تعزيز مرونة الطلب على الهيدروكربونات. وفضلاً عن ذلك، لحقت بكل زيادة في سعر النفط حوافز لتعزيز كفاءة

أسواق الغاز الدولية ومتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

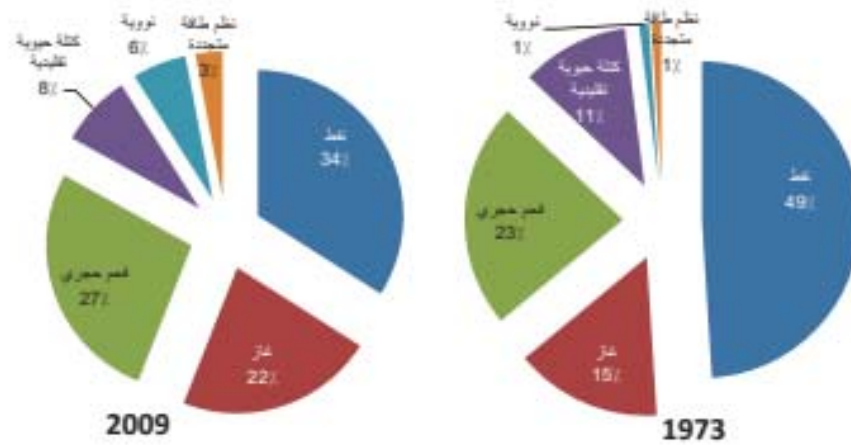
عمليات الاستكشاف والإنتاج. فعلى سبيل المثال، انخفضت خسائر النفط في عمليات الاستكشاف والتطوير والإنتاج upstream بنسبة تقدر بنحو 30٪ منذ عام 1973.

وفيما بعد، حدث تغير بارز في هياكل العرض والطلب العالمية أيضاً. ومثلما أصبح مزيج الوقود العالمي أكثر تنوعاً، كذلك زادت مرونة أسواق الطاقة. وفي ما يتعلق بهيكل الطلب، نرى حدوث زيادة عالمية في استهلاك الكهرباء، الأمر الذي يسرع المنافسة بين أنواع الوقود لتوليد الكهرباء. وبالإضافة إلى ذلك، تزايد الاستخدام المباشر للغاز، أما الطاقات التقليدية الأخرى، فإما انخفضت وإما بقيت على حالها.

وبالإضافة إلى ذلك، حدث تحوّل في الإمداد الدولي الإجمالي للطاقة الرئيسية أيضاً، حيث انخفضت حصة النفط النسبية من 49٪ إلى 34٪ على الرغم من حجوم الإنتاج المطلقة التي تضاعفت منذ عام 1973.⁵ وبالإضافة إلى ذلك، لوحظ حدوث زيادة كبيرة في إنتاج الغاز الطبيعي أيضاً، الذي أصبح قطاعاً وسوقاً مستقبلياً عن النفط (الشكل 1-5).

الشكل 1-5

إجمالي الإنتاج العالمي للطاقة الرئيسية (2009 / 1973)



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، توقعات الطاقة في العالم 2011:

International Energy Agency (IEA), World Energy Outlook 2011.

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

أسهم تنوع إمدادات الطاقة وتعزيز الحفاظ على الطاقة في انخفاض كثافة استخدام الطاقة جزئياً؛ وهو ما يعرف بالعلاقة بين الطلب على الطاقة والنمو الاقتصادي.⁶ ومن الواضح أن كثافة استخدام الطاقة تتضمن بعض العوامل الشكلية؛ على سبيل المثال، مع اشتداد برودة المناخ، وامتداد مسافات التوزيع، يزداد استخدام الطاقة لكل وحدة اقتصادية من التنمية. ومع ذلك، يمكن أن تكون كثافة استخدام الطاقة مؤشراً جيداً لقياس الأثر البيئي لاستخدام الطاقة أيضاً. وفي الحقيقة، كلما تزايد استخدام أنواع الوقود الأحفوري في كل وحدة اقتصادية، تزايدت الانبعاثات الناتجة عن ذلك. وقد أضحى البُعد البيئي في سياسات الطاقة عاملاً مهماً في هذه السياسات في عدد من دول "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي".

فعلى سبيل المثال، تعدّ قدرة ألمانيا المركّبة في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح أكبر الآن من قدرتها المركّبة في مجال الغاز الطبيعي.⁷ وهكذا، يصبح الطلب على الهيدروكربونات أقل أهمية بالنسبة إلى دول "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي". ومن الجدير بالذكر أن أنواع الطاقة غير الأحفورية، والنوية، وطاقة الرياح، والطاقة الشمسية، تشكّل 75٪ من قدرة الكهرباء المركّبة الجديدة في بلدان "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي".⁸

يدفع اشتداد المنافسة بين أنواع الوقود أسواق النفط والغاز لتكون أكثر تنافسية. فعلى سبيل المثال، تأخذ إمدادات الهيدروكربونات، على نحو متزايد، في الاعتبار الديناميات القصيرة الأجل في قطاع الكهرباء. ومن ثم، تغدو الاتفاقيات القصيرة الأجل على النفط الخام، والمنتجات النفطية، والغاز الطبيعي، ضرورية.⁹ وبالمثل، للتكيّف مع الاختلافات في الطلب (أي برودة الطقس، وزيادة الإنتاج أو نقصانه)، تتسارع أهمية مخزونات النفط

أسواق الغاز الدولية ومتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

ومستودعات الغاز تحت الأرض. وفي سياق اشتداد المنافسة بين أنواع الوقود، تميل أسواق النفط والغاز صوب عقود أكثر تنافسية، وآليات تسعير تتضمن، من جملة أمور أخرى، اتفاقيات قصيرة الأجل، وتثبيتاً للسعر مقدماً (العقود الآجلة)، وآليات مقاصة سعرية أخرى (أي العقود مقابل الفروقات contracts for difference) [عقد بين طرفين، يوقعه عادة "المشتري" و"البائع"، وينص على أن يسدد المشتري للبائع الفرق بين القيمة الحالية للمادة المتعاقدة عليها وقيمتها وقت توقيع العقد. (المترجم)] وقد صرح الخبراء بأنه على الرغم من الاختلافات بين النفط والغاز، فإنها يميلان إلى أن تكون لهما اتجاهات سوقية متماثلة، مع أن تطوّرهما حدث في أطر زمنية متباينة؛ إذ تطوّرت تجارة النفط منذ ثمانينيات القرن العشرين، أما تجارة الغاز الطبيعي فلم تحدث إلا في مطلع القرن الحادي والعشرين.¹⁰

وتمثل تقلبات أسعار النفط عاملاً مهماً جداً في أسواق الطاقة العالمية.¹¹ وعلى وجه الخصوص، يحدّد سعر النفط مستويات الاستثمار. وللمفارقة، فإن الإفراط في الاستثمار في الهيدروكربونات يحفّز على انخفاض الأسعار، أما الاستثمار الأقل من المطلوب خلال فترات انخفاض أسعار النفط فيحفّز على زيادة الأسعار؛ ولا بد من أن يولى هذا الجانب من العملية عناية أكبر.

الاستثمارات في النفط وديناميات التكاليف الحديثة

وفقاً لبيانات "باركليز للبحوث" Barclays Research،¹² تزايدت نفقات الاستثمار من نحو 200 مليار دولار أمريكي في أنحاء العالم عام 2005 إلى أكثر من 600 مليار دولار أمريكي في أنحاء العالم عام 2012. وبلغت قيمة الاستثمارات في عمليات الاستكشاف والإنتاج العالمية مستوى قياسياً وصل إلى 682 مليار دولار عام 2013، وإلى 723 مليار دولار عام 2014، في حين أن زيادة أسعار النفط في عامي 2012 و2013 أدت إلى زيادة

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

استثمار رأس المال بنسبة 10٪. وتمت معظم الاستثمارات في أمريكا الشمالية، والشرق الأوسط، وروسيا. ومن بين شركات النفط الدولية والوطنية، كان أهم خمسة مستثمرين في عمليات الاستكشاف والإنتاج شركات هي: بتروشاينا PetroChina، وإكسون Exxon، وشيفرون Chevron، وشل Shell، وبتروبراس Petrobras. وتعدّ شركتا توتال Total وشتات أويل Statoil أكبر مستثمرين أوروبيين، أما شركة يميمكس Pemex فهي الرائدة في أمريكا اللاتينية. كما تعدّ شركة روسنفت Rosneft الروسية طرفاً فاعلاً ناشئاً بين شركات النفط العالمية الرئيسية ومن ثمّ فمستويات استثمارها لاتزال أقل مقارنةً بغيرها. وبالعكس، حافظت شركة الغاز الروسية الاحتكارية غازبروم Gazprom على واحدة من الحظوظ الاستثمارية الأكثر طموحاً في العالم، بـ40 مليار دولار من الاستثمارات المتوقعة بين عامي 2012 و2018.¹³ وتغطي المحفظة الاستثمارية الرئيسية لغازبروم في معظمها بنية تحتية لنقل الغاز تعدّ جزءاً مهماً من القطاع لرأس المال أيضاً. وبالإضافة إلى عمليات الاستكشاف والإنتاج، ركزت نشاطات الاستثمار على الغاز الطبيعي المسال وغيره من أنواع الوقود الناشئة حديثاً.

وثمة علاقة بين دينامية الاستثمار والسعر.¹⁴ على سبيل المثال، وصلت الاستثمارات في الاستكشاف والإنتاج عام 1998، عندما انخفض سعر النفط إلى 8 دولارات للبرميل، إلى أدنى معدلاتها. وبالإضافة إلى ذلك، وفقاً لـ"باركليز للبحوث"، فقد أسهم انخفاض لاحق في الاستثمارات في أوائل القرن الحادي والعشرين في زيادة أسعار النفط ما بين عامي 2003 و2005.¹⁵

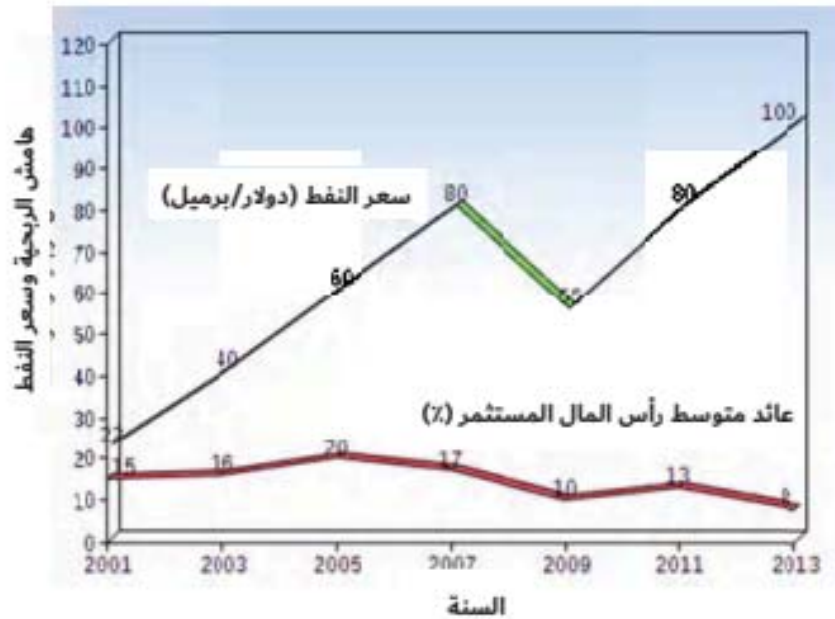
كذلك أسهم ارتفاع أسعار النفط في زيادة قيمة تكلفة الخدمات ذات الصلة. وخاصة عندما انخفضت تكاليف معدات النفط والغاز المستأجرة، وتكاليف التطوير في الخارج،

أسواق الغاز الدولية ومنتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

طوال تسعينيات القرن الماضي في أثناء فترة انخفاض أسعار النفط قبل أن يحدث اتجاه تصاعدي. وحدثت ذروة ارتفاع قيمة التكلفة عام 2008، وهو العام الذي سجل سعر النفط فيه رقماً قياسياً وصل إلى 148 دولاراً للبرميل الواحد، عندما ارتفعت تكاليف إيجار معدات النفط بنسبة 17%، وتكاليف إيجار معدات الغاز بنسبة 8%، وتكاليف التشغيل في الخارج بنسبة 7%. وفي هذا السياق، انخفضت العوائد الإجمالية لشركات النفط والغاز على الرغم من ارتفاع أسعار النفط.¹⁶

الشكل 5-2

سعر النفط مقابل حد الربحية



المصدر: Nicolas Caccione, IHS Quarterly, Q4 2014, p. 11

وهكذا، لا يعدّ ارتفاع أسعار النفط خبراً ساراً دائماً بالنسبة إلى العاملين في مجال الهيدروكربونات. ففي أثناء فترات ارتفاع أسعار النفط، يتحوّل جزء كبير من الإيرادات

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

إلى شركات الخدمات. ومن ثم، يقلص انخفاض أسعار النفط التكاليف بالنسبة إلى شركات الهيدروكربونات؛ على سبيل المثال، مع الانخفاض الذي حصل عام 2009، في أعقاب الأزمة المالية وانخفاض أسعار النفط، انخفضت التكاليف كافة المشار إليها آنفاً أيضاً.¹⁷ وارتفعت تكاليف المعدات من جديد في الفترة ما بين عامي 2013 و2014 نتيجة الخطط الاستثمارية المذكورة سابقاً. والآن، مرة أخرى، أسهم انخفاض أسعار النفط الأخير في تخفيف تكاليف الخدمات النفطية. وستتم فيما بعد إعادة توازن الإيرادات من الخدمات المقدمة للإنتاج.

عوامل انخفاض أسعار النفط

مع نهاية عام 2014، انخفض سعر النفط بأكثر من 30٪. وينبغي تسليط الضوء على عدد من الأسباب التي أدت إلى ذلك الانخفاض من أجل فهم الطبيعة الدورية لهذا الاتجاه؛ فقد أسهم ارتفاع أسعار النفط في الفترة ما بين عامي 2013 و2014 في الانتعاش الاقتصادي البطيء في دول "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي" بعد الأزمة المالية العالمية في عام 2008/2009. وتبقى "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي" سوق التصدير الأساسية بالنسبة إلى الاقتصادات الناشئة أيضاً، وخصوصاً دول "بريكس". وعليه، فقد تباطأت حجوم التجارة، مثلما انخفضت معدلات نمو الاقتصادات الناشئة. وبالإضافة إلى ذلك، فقد أسهم تراجع الطلب على الغاز الأوروبي، وكذلك تسييس علاقات الطاقة بين الاتحاد الأوروبي وروسيا، في زيادة الوضع الاقتصادي في المنطقة سوءاً. وأدى التباطؤ الاقتصادي العالمي، وبخاصة في دول "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي" وبلدان "بريكس"، في المحصلة إلى انخفاض الطلب العالمي على النفط.

وفي أسواق النفط، تظل المعلومات الخاصة بالطلب على النفط، وخاصة تلك المعلومات التي تقدمها "وكالة الطاقة الدولية"، مهمة جداً بالنسبة إلى وكالات إبلاغ الأسعار. وبدورها، فإن وكالات إبلاغ الأسعار، خاصة أرغس Argus وبلاتس Platts،

أسواق الغاز الدولية ومنتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

تأخذ في الاعتبار اتجاهات العرض والطلب، وتنتظر في عدد الاتفاقيات وحجمها، وهو ما يمكنها من لعب دور في التأثير في اتجاهات الأسعار. ومع نهاية عام 2014، أدى تزايد عدد الموردين، مضافاً إلى تراجع الطلب، إلى انخفاض الأسعار.

وظهرت توقعات جديدة بدور غير مباشر لمنظمة الدول المصدرة للنفط "أوبك" OPEC أيضاً. ونظرياً، فالمنظمة قادرة على تخفيض إنتاج النفط، ومن ثم فهي قادرة على خلق أزمة إمدادات. وهكذا، يمكن أن يتأثر السعر صعوداً. ولكن "أوبك" قررت عدم فرض قيود جديدة على الإنتاج. وفي الواقع، لا يمكن مواجهة اتجاه السوق بسهولة، إلا إذا كانت كبرى البلدان المنتجة في "أوبك"، السعودية، مستعدة لخسارة حصتها في السوق. والواضح أن السعودية فضّلت ترجيح كفة حصتها في السوق على زيادة الإيرادات. وأحد الأسباب يمكن أن يكون تزايد إنتاج النفط في الولايات المتحدة الأمريكية الأمر الذي يوّد منافسة غير مباشرة للنفط الذي تنتجه دول الخليج.¹⁸ ويؤثر انخفاض سعر النفط بالتأكيد في أنواع الوقود الأخرى، وبخاصة سوق الغاز الطبيعي.

أسواق الغاز: المزيد من التدويل والمنافسة

تجعل المنافسة بين أنواع الوقود الغاز الطبيعي ضعيفاً بشكل خاص. فخلافاً للنفط، الذي لا منافس له في وسائل النقل، يُعَدُّ الطلب على الغاز الطبيعي أكثر مرونة. إذ يمكن الاستعاضة عن الغاز الطبيعي في توليد الكهرباء، والتدفئة، والعمليات الصناعية. وفي الوقت نفسه، فإن صناعة الغاز الطبيعي في حد ذاتها مرتفعة التكاليف نتيجة لارتفاع تكاليف نقل الغاز. ومثلما هي الحال مع النفط، فقد تحولت أسواق الغاز إلى المزيد من أسواق الوقود السائل، حيث تعاضد دور منصات تداول الغاز. وفي الوقت نفسه، تنقسم أسواق الغاز عملياً إلى تلك التي ظهر فيها تسعير الغاز وفقاً للعرض والطلب، وتلك التي يتم فيها تسعير الغاز وفقاً لسعر النفط. وبالإضافة إلى ذلك، يتم تحفيز تدويل أسواق الغاز من خلال تطوير الغاز الطبيعي المسال. وتُعَدُّ فترة السعر المنخفض مشروعات الإمداد الجديدة خاصة؛ لأن الغاز الطبيعي قطاع قوي وتكاليف النقل فيه مهمة. ومع ذلك، فإن

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

انخفاض أسعار النفط يقلص الفجوات بين أسواق الغاز الإقليمية المتنوعة، ويدعم فرضية اتجاهات مماثلة في تشكيل الأسعار.

خصائص القطاع

قبل عام 1970، كان الغاز يعدّ بديلاً للنفط.¹⁹ وقد تنافس نوعا الوقود هذان في الأغلب في قطاعي التدفئة وتوليد الكهرباء، بينما ظل النفط لا غنى عنه تقريباً في مجال النقل. ومع نهاية القرن العشرين ومطلع القرن الحادي والعشرين، اكتسب الغاز الطبيعي أهمية متزايدة في الاقتصاد العالمي. وأخذ الطلب على الغاز واستهلاكه يتزايد، وأسفر الابتكار التكنولوجي عن حدوث ثورة الغاز الصخري الأمريكي، وكانت هناك في الوقت نفسه حساسيات سياسية أخذت في التطور تؤثر في القطاع، وخاصة في الفضاء الجغرافي الأوروبي-الروسي. وفي الوقت الحاضر، يتزايد اتخاذ أسواق الغاز شكل سوق عالمية منفصلة. وقد خلقت ثورة الغاز الصخري، وتطور سوق الغاز الطبيعي المسال، والتغيرات المؤسسية في أسواق الغاز، زخماً جديداً للعلاقات السياسية الدولية.

خلافًا للنفط، يعتمد الغاز الطبيعي اعتماداً كبيراً على تكاليف النقل. وفي قطاع النفط، تعدّ تكاليف النقل في أدناها في سلسلة القيمة الإجمالية. وبالعكس، تمثل تكاليف نقل الغاز أعلى التكاليف في سلسلة الغاز، من الإنتاج إلى الإمداد. وتعكس التكاليف الرأسمالية المرتفعة مدى الحاجة إلى تغطيتها من قبل استقرار الطلب والإمدادات في المستقبل المنظور، وكذلك سعر السوق. وفي مجال الغاز، يمكن أن يعزى ما بين 60% و 80% من التكاليف إلى النقل.

وتشمل هذه التكاليف التكاليف الرأسمالية لخطوط الأنابيب ومراكز الضغط. وبالإضافة إلى ذلك، يتطلب تشغيل مراكز ضغط الغاز توافر الغاز التقني (أو الغاز الوقودي)، الأمر الذي يزيد النفقات التشغيلية. وفي الوقت نفسه، يعدّ استقطاب الاستثمارات في النقل المهمة الأصعب لقطاع الغاز. فنظرًا إلى تكاليف النقل العالية، يتم مدّ خطوط الأنابيب غالباً في مناطق قريبة جغرافياً من الأسواق المربحة.

أسواق الغاز الدولية ومتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

وتمثل البنية التحتية لخطوط أنابيب الغاز العنصر الأكثر أهمية لرأس المال في سلسلة توريد الغاز. والاستثمار في خطوط أنابيب الغاز لهم لرأس المال أيضاً، وينطوي على عدد من المخاطر التجارية وغير التجارية. ومن ثم، تختلف جغرافيا خطوط أنابيب الغاز كثيراً عن جغرافيا خطوط أنابيب النفط أيضاً. وتركز خطوط الأنابيب العابرة للحدود في الغالب على أمريكا الشمالية، وبلدان أوروبا - البحر الأبيض المتوسط، وأوراسيا. ومع ذلك، توجد أكبر قدرة تراكمية لخط أنابيب في أمريكا الشمالية، وأكبر شبكة خطوط أنابيب في الولايات المتحدة. وهي تضم ست شبكات أنابيب على الساحل الشرقي، ومنصة تداول ضخمة تدعى مركز "هنري هب" Henry Hub. ويُعتبر مركز "هنري هب" مرجعاً سعرياً للكثير من التجار؛ ومع ذلك، يختلف سعر "هنري هب" غالباً عن الأسعار التي تعلنها منصات التداول الأمريكية والدولية الأخرى.

وفي المقابل، فقد تطورت مراكز الغاز في أوروبا منذ أوائل القرن الحادي والعشرين، وتمثل الآن مجموعة متنوعة من آليات السوق؛ من مراكز العبور إلى البورصات.²⁰ وعلى وجه التحديد، ظهرت منصات التداول مثل مركز "ناشيونال بالانسينغ بوينت" National Balancing Point [نقطة الموازنة الوطنية: موقع تداول افتراضي لبيع وشراء وتبادل الغاز الطبيعي] NBP في المملكة المتحدة، ومنشأة "تايتل ترانسفير فاسيليتي" Title Transfer Facility [منشأة نقل حق الملكية] TTF في هولندا، و"إين إكستشينج" EnExchange في ألمانيا.²¹

ويشغل الاتحاد السوفيتي السابق المرتبة الثانية بين كبرى المناطق التي تضم تطويراً واسعاً لخطوط أنابيب الغاز. وقبل عام 1991، شكّلت هذه الأنابيب جزءاً من الشبكة المتكاملة السوفيتية. ومنذ انهيار الاتحاد السوفيتي، أصبح عبور الغاز عبر دول مختلفة قضية مهمة في الفترة التي أعقبت الحقبة السوفيتية.

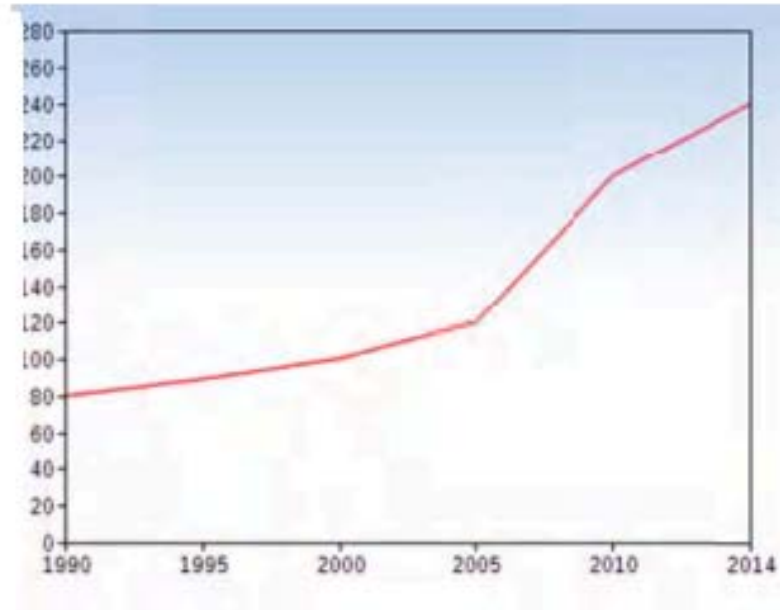
كذلك ظهرت اتجاهات مهمة في مجال تجارة الغاز عبر الناقلات؛ فقد تزايدت إمدادات الغاز الطبيعي المسال من 80 مليون طن مع نهاية تسعينيات القرن العشرين إلى

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

230 مليون طن عام 2014. وفضلاً عن ذلك، تزايد عدد مشروعات الغاز الطبيعي المسال الجديدة التي أُطلقت في أنحاء العالم.

الشكل 3-5

كميات الغاز الطبيعي المسال المتداولة



المصدر: 7: International Gas Union, "World LNG Report, 2014," p.

عززت أسواق الغاز الطبيعي المسال المرونة بالنسبة إلى الموردين. ووفقاً لتطور هذه الأسواق فرصة تحويل مصادر الإمداد من مكان ما إلى أماكن أخرى أكثر تنافسية. وفي الواقع، يمكن شحن الغاز الطبيعي المسال عبر الناقلات إلى أي مكان في العالم، وبالتالي لم يُعد المنتج مورداً أسيراً. وقد تطوّر معظم أسواق الغاز الطبيعي المسال في شرق آسيا، حيث تُعدّ اليابان وكوريا الجنوبية أهم المستوردين. وأصبحت قطر أكبر مورد للغاز الطبيعي المسال في العالم طوال العقد الماضي.²² ومن الجدير بالذكر أن الصين، التي يشهد

أسواق الغاز الدولية ومنتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

الطلب التدريجي فيها على الغاز أسرع نمو على الإطلاق، تسعى إلى الاندماج الطويل الأمد في أسواق الغاز الطبيعي المسال العالمية.²³ وقد سرعت الصين وارداتها من الغاز الطبيعي المسال من خلال بنية تحتية مناسبة على ساحلها الجنوبي-الشرقي، وكانت سوقها مثيرة لاهتمام مصدري الغاز الطبيعي المسال الأستراليين، والكنديين، والماليزيين بشكل خاص.²⁴

نحو سيولة ومنافسة أعلى

أدى تطوير مصادر جديدة للغاز الطبيعي وتزايد قدرات النقل، عبر خطوط الأنابيب والغاز الطبيعي المسال، إلى تسارع سيولة تجارة الغاز. وهكذا، شهدنا منذ نهاية القرن العشرين نمواً في الطلب على الغاز الطبيعي حدث جلّه في دول "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي" وشرق آسيا.

وشكّلت ثورة الغاز الصخري الأمريكي تحدياً مهماً للأسواق الدولية. وتطوّر الغاز الصخري بفضل تقنية التكسير الهيدروليكي الجديدة للآبار من خلال الحفر الأفقي. وتعدّ هذه الآبار أكثر تكلفة بنحو 10 أضعاف من آبار الغاز الطبيعي العادي، حيث تبلغ التكاليف الرأسمالية للحفر بعمق 1,200 متر نحو 10 ملايين دولار. وفضلاً عن ذلك، يتطلب الغاز الصخري وجود عدد من الآبار لتحفيز وفورات الحجم [انخفاض متوسط التكلفة الكلية في الأجل الطويل كلما ارتفع حجم الإنتاج. (المترجم)]، ولكن إنتاج الغاز الصخري أكثر مرونة، لأنه تتم الاستعانة بمصادر خارجية لمعظم قدرات الحفر. وقد شكّلت وفورات الحجم حافزاً مهماً لإنتاج الغاز الصخري على نطاق واسع في الولايات المتحدة؛ ونظراً إلى تسعير الغاز الصخري وفقاً لسعر النفط، حظي الغاز الصخري بالكثير من الاهتمام إبان طفرة أسعار النفط والغاز في منتصف العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. وبالنسبة، فقد بدأ الغاز الصخري يتوسّع في الأسواق الأمريكية، الأمر الذي أدى بوضوح إلى انخفاض سعر الغاز. ويدوره، أثر تطوير الغاز الصخري في الاقتصاد السياسي الدولي على النحو الآتي:

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

- غدت الولايات المتحدة مكتفية بالغاز ذاتياً، ما أدى إلى انخفاض حاد في واردات الغاز الطبيعي المسال إلى الولايات المتحدة وعطل عدداً من مشروعات إمدادات الغاز من الشرق الأوسط إلى أمريكا الشمالية.
- انخفض سعر الغاز الطبيعي، ما أثر في عملية إعادة التفاوض بشأن عقود "الشراء الإلزامية" الطويلة الأجل في أوروبا²⁵ والولايات المتحدة. وفي الوقت نفسه، قد يحفز انخفاض أسعار النفط في الآونة الأخيرة تسعير الغاز وفقاً لسعر النفط (على الأقل في مركز "هنري هب") لابل وينظم واردات الغاز الطبيعي المسال إلى أمريكا الشمالية.
- أدى الانخفاض الإضافي في سعر الغاز في الولايات المتحدة إلى انخفاض الطلب على الفحم الحجري في أمريكا الشمالية ومن ثم زيادة الصادرات إلى أوروبا. ومن هنا، شكّلت عودة ظهور الفحم الحجري تحدياً جديداً وغير متوقع لأسواق الغاز الأوروبية. ولأن أسعار الغاز أعلى من أسعار الفحم الحجري، فإن أوروبا تشهد انخفاضاً كبيراً في الطلب على الغاز.

عززت ثورة الغاز الصخري في الولايات المتحدة تسعير الغاز وفقاً للعرض والطلب وأتاحت الفرصة للولايات المتحدة في أن تصبح مصدراً جديداً للغاز. وقد أدى تطوير مراكز التداول ومنصاتها في أوروبا والولايات المتحدة إلى إعادة تشكيل منطق الأسواق من أسواق قائمة على المنتج إلى نظم قائمة على التداول. وبالإضافة إلى ذلك، أدى تراجع استخدام منتجات النفط في توليد الكهرباء في معظم دول "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي" إلى إضعاف الأساس المنطقي لتسعير الغاز وفقاً لسعر النفط.²⁶ وفي أوروبا، توافقت إعادة التفاوض على عقود الشراء الإلزامية الطويلة الأجل، بناء على ذلك، مع مراجعة لآليات التسعير.

ومن الجدير بالذكر أن الأسواق المالية طوّرت أسواق غاز أكثر سيولة شكّلت داخل المراكز. وأخذت التداولات الافتراضية تحدث بين شتى التجار، الذين لا يشترون الغاز الطبيعي صراحة، وإنما حق حيازته. فعلى سبيل المثال، هناك كمية غاز طبيعي يتم تداولها

أسواق الغاز الدولية ومنتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

في مركز National Balancing Point (تصل إلى 90 مليار متر مكعب) تفوق ما تُنتجه وتستورده المملكة المتحدة (نحو 50 مليار متر مكعب). وتشمل الأسواق الافتراضية شتى العقود الآجلة والمستقبلية، التي تتيح للتجار حق حيازة المنتج من دون الحصول عليه فعلياً. وعززت ثورة الغاز الصخري سيولة التجارة في مركز "هنري هب". وخارج الولايات المتحدة، توجد أسواق الغاز الأكثر سيولة في المملكة المتحدة وهولندا؛ حيث لدى الدولتين كليهما مستوى معين من الاحتياطيات المحلية ومؤسسات السوق القوية حتى خارج قطاع الطاقة، وكلتا الدولتين شرعت في إجراء إعادة هيكلة عميقة لاحتكاراتها المتكاملة رأسياً. وفيما بعد، ظهر تسعير الغاز وفقاً للعرض والطلب، وهذا يشكل عاملاً جديداً في ديناميات أسواق الغاز العالمية.

تسعير الغاز: انتقال بطيء إلى تسعير الغاز وفقاً للعرض والطلب

يعدّ تسعير الغاز وفقاً للعرض والطلب اتجاهًا حديثاً نسبياً. ولأن الغاز الطبيعي عُدّ منذ أمد طويل بديلاً عن النفط، فإنّ تسعيره مازال وفقاً لسعر النفط ممارسة واسعة الانتشار. ويمكن وصف التحول من المنافسة بين أنواع الوقود (الغاز-النفط) إلى تسعير الغاز وفقاً للعرض والطلب بأنه توجّه اقتصادي عام من المنافسة على السوق، إلى المنافسة داخل السوق.²⁷ وتطورت المنافسة على الحصة السوقية جنباً إلى جنب مع تطوّر قطاع الغاز الذي بدأ في التنافس مع أنواع الوقود البديلة، والمنتجات النفطية على وجه الخصوص. وفي المرحلة الأولى تماماً، بدأ تطوّر قطاع الغاز في معظم دول "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي" مع الشركات المحلية المتكاملة رأسياً، التي وفرت إمدادات محدودة لعملاء مجاورين. وفي هذه الحالات، تمّ تسعير الغاز بأسلوب "التكلفة +"، الذي شمل تغطية النفقات قبل تحصيل الأرباح للشركة. ومع تطوّر قطاعي الغاز الوطني والعابر للحدود، ظهرت صلة بأنواع الوقود المتنافسة. وأخذ الغاز يتنافس، منذ ستينيات القرن العشرين، مع النفط في التدفئة وتوليد الكهرباء، ورُبِطت أسعاره بسعر النفط وخُصمت لجعل الغاز الطبيعي أكثر جاذبية.

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

وقبل عام 2009، كان هناك ربط لسعر الغاز بسعر النفط في عقود مركز "هنري هب". ومنذ ذلك الحين، حُسبت أسعار العقود على أساس "سعر أساسي" ثابت يُضاف إلى سعر مرتبط بسعر النفط (في حالة الولايات المتحدة، سعر نفط خام غرب تكساس الوسيط) مضروباً في مَدْرَج gradient.²⁸ كما توجد أصناف إقليمية أيضاً. وفي آسيا، يتم تسعير واردات الغاز الطبيعي المسال وفقاً لسعر النفط الخام، في حين تأخذ تجارة الغاز الأوروبية - الروسية في الاعتبار سعر منتج نفطي عند نقطة التسليم للمستهلك.²⁹ كذلك يتم أخذ فاصل زمني بين النفط والغاز في الاعتبار؛ وتأخذ العقود الأوروبية في الاعتبار متوسط سعر النفط لفترة تتراوح ما بين شهرين وستة أشهر، ويتم توفير فاصل زمني مدته شهر للتجار، وعندها تصبح أسعار الغاز المرتبطة بسعر النفط صالحة فقط، في ما يسمى فترة تسليم الغاز.³⁰

ومثلما أشرنا إلى ذلك أعلاه، فقد حفزت ثورة الغاز الصخري السيولة فانخفض سعر الغاز منذ عام 2009 إلى 3 دولارات أمريكية لكل مليون وحدة حرارية بريطانية، بينما واصلت أسعار النفط ارتفاعها إلى 80 دولاراً للبرميل. ومن ثم، توقف تسعير الغاز وفقاً لسعر النفط في الأسواق الأمريكية. وفضلاً عن ذلك، لم تنقيد المراكز المحلية في الولايات المتحدة (أي مارسيلو Marcellus في فرجينيا الغربية، ومركز كاليفورنيا، إلخ) بأسعار أكبر مراكز الغاز الأمريكية. وفي الصيف، عندما يتراجع الطلب على الغاز، تنخفض الأسعار في المراكز المحلية، حتى مقارنة بالأسعار في "هنري هب". لذلك تمت الاستعاضة عن التسعير وفقاً لسعر النفط بتسعير الغاز وفقاً للعرض والطلب.

كذلك أصبحت الأسواق الأوروبية سائلة جزئياً، في الأغلب نتيجة لتدفقات الغاز الطبيعي المسال وإنشاء سوق الطاقة الداخلية الأوروبية.³¹ وعلى وجه الخصوص، ظهر أسلوب تسعير الغاز وفقاً للعرض والطلب في المملكة المتحدة وهولندا. ومع ذلك، ظل معظم تجارة الغاز الأوروبية - الروسية مسعراً وفقاً لسعر النفط. وتبين الدولة ذات الاقتصاد الأكثر استهلاكاً للغاز في الاتحاد الأوروبي، ألمانيا، أنه لا رابطاً خطياً بين إعادة

أسواق الغاز الدولية ومنتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

هيكل السوق وسيولة السوق. وبالمثل، ظلت السيولة في فرنسا منخفضة، لا بل انخفضت أكثر. وقد تم الآن تفصيل نماذج تسعير مختلطة. فعلى سبيل المثال، تم تسعير جزء من إمدادات الغاز (على سبيل المثال، 80٪) وفقاً لسعر النفط، في حين تم ربط الإمداد المتبقي بسعر المركز (إما مركز National Balancing Point في المملكة المتحدة، وإما Title Transfer Facility في هولندا). وهنا، لا بدّ من تحديد دور مهم لوكالات إبلاغ الأسعار؛ فقد أسهمت تلك الوكالات في تقييم السعر لفترة من الزمن لكل عنصر (النفط والمركز)، يتم وفقه تقدير السعر الجديد.³²

وفي هذه الأثناء، تحتفظ آسيا بمعظمها، خاصة الصين وكوريا واليابان، بأسواق غاز صارمة مسعّرة وفقاً لسعر النفط. وفضلاً عن ذلك، في أعقاب حادثة فوكوشا في اليابان، ارتفعت أسعار الغاز من سعر يتراوح ما بين 7 و9 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية إلى سعر يتراوح ما بين 13 و15 دولاراً لكل مليون وحدة حرارية بريطانية. وبالنتيجة، فقد كان السعر في مركز "هنري هب" عام 2013، في الولايات المتحدة، يبلغ نحو 3.5 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية، وبلغ السعر ذروته في الأسواق الآسيوية عند 14.5 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية.³³ وبقيت الاختلافات بين أسعار النفط المسعّرة وأوروبياً وتلك المسعّرة من المركز. وكانت أسعار الغاز المسعّرة وفقاً لسعر النفط (وخاصة بالنسبة إلى الغاز الروسي) في أوروبا أعلى بنحو ما بين 3 و4 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية من المراكز. وعلى وجه الخصوص، انخفضت أسعار مركزي National Balancing Point و Title Transfer Facility عام 2014.³⁴ وعليه، تواجه أوروبا منافسة متزايدة من آسيا لجذب أسواق الغاز الطبيعي المسال الفورية. وقد أصبح جذب واردات الغاز الطبيعي المسال إحدى الأولويات الرئيسية للبلدان الأوروبية، حيث تعدّ القدرات المنخفضة في إطار إمدادات الغاز الطبيعي المسال مهمة، ولا سيما خلال عام 2013. وهذا يشكل تحدياً لمشروعات محطات terminals الغاز الطبيعي المسال الجديدة في أوروبا، ويخلق حالة من عدم اليقين بين المنتجين.³⁵

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

وبدورها، حاولت الشركات الكورية واليابانية إنشاء الأسس للتسعير وفق "هنري هَب" للغاز الذي تستورده، وبعد الاستئجار في محطات تسيل أمريكية، سيتم تسعير إمدادات جديدة من أمريكا الشمالية وفق أسعار مركز "هنري هَب" في المستقبل. ومن أبرز الأمثلة على ذلك، وقَّعت شركة Cheniere Energy [شركة طاقة مقرها هوستن، تتعامل بالغاز الطبيعي المسال] عقوداً لتوريد الغاز الطبيعي المسال إلى اليابان وفق أسعار "هنري هَب" مضافاً إليها التكاليف ذات الصلة (أي رسوم العبور، والشحن، إلخ). التي تقدر بنحو 6 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية. وإذا وصل سعر مركز "هنري هَب" إلى 4 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية، فسيكون السعر إلى اليابان 10 دولارات أمريكية، وهو سعر مازال أقل من سعر السوق السالفة الذكر في شرق آسيا. وبالعكس، إذا انخفض سعر النفط، ولكن ارتفع سعر "هنري هَب" أكثر إلى ما بين 5 و6 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية، يصبح نموذج Cheniere Energy غير مجدٍ اقتصادياً للسوق اليابانية.

تدُل الجاذبية الحالية للأسواق الآسيوية على مستوى أعلى من المنافسة مع موردين ناشئين آخرين أيضاً. فترينيداد وتوباغو، وقطر، ونيجيريا، هم موردون راسخون أصلاً. وبالإضافة إلى تلك الدول، تشمل قائمة المنتجين الناشئين شرق إفريقيا، وكندا، والولايات المتحدة. والمهم هو أن أستراليا أصبحت مُصدراً مهماً للغاز الطبيعي المسال في منطقة آسيا والمحيط الهادي. وتفوقت أستراليا على إندونيسيا في إمدادات الغاز وأصبحت مستثمراً في عمليات الاستكشاف والتطوير والإنتاج على نطاق واسع في جنوب شرق آسيا والمحيط الهادي. وتمكَّنت الصين من تعزيز قدرتها على المساومة، مع أن المنافسة بين خطوط الأنابيب والغاز الطبيعي المسال ينبغي أن تعزِّز الموقف التفاوضي على السعر. ومن ثم، فإن مدَّ شبكة أنابيب مع روسيا (وقد تم الاتفاق عليها في مايو وسبتمبر 2014) يمثل بديلاً لإمدادات الغاز الطبيعي المسال. ولغايات مماثلة، سعت الصين إلى مد خط أنابيب غاز بين الشرق والغرب من تركمانستان؛ بهدف شحن الغاز من هذه الدولة الموجودة في آسيا الوسطى. وتزيد اتفاقيات خطوط الأنابيب هذه الضغط على موردي

أسواق الغاز الدولية ومنتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

الغاز الطبيعي المسال المستقبليين إلى المنطقة. فعلى سبيل المثال، في أعقاب اتفاق الغاز الاستراتيجي بين روسيا والصين، أعلنت شركة Woodside LNG الأسترالية للغاز الطبيعي المسال أن مشروعاتها في الولايات المتحدة، المخصصة لتصدير الغاز الطبيعي المسال، بقيمة 40 مليار دولار أمريكي، كان مخصصة لليابان وليس للصين.³⁶ وهذا كله يدل على المنافسة المتزايدة على الإمدادات والأسواق في المنطقة أيضاً، وعلى وضع أكثر صعوبة للموردين في محاولتهم كسب حصة في السوق. وقد تحولت القوة السوقية إلى المستهلكين حتى في البلدان الآسيوية التي يتم تسعير الغاز فيها وفقاً لسعر النفط.

ومنذ نهاية عام 2014، عندما انخفض سعر النفط، انخفضت أسعار الغاز الآسيوية إلى النصف. وهكذا، سيواجه معظم الموردين تأخيرات في إنجاز المشروعات. وفي الاتجاه نفسه، أبلغ مركز بلاتس Platts عن انخفاض السعر في اليابان، وتساءل إذا ما كان سيتم الوفاء بجميع العقود الطويلة الأجل لواردات الغاز الطبيعي المسال؟³⁷

الدور المحتمل لمنتدى الدول المصدرة للغاز في الأسواق

تعكس الاتجاهات الدولية في أسواق الهيدروكربونات صورةً ديناميكيةً دورية. وتجذب أسعار النفط المرتفعة الاستثمارات وأنواع الوقود البديل، أما أسعار النفط المنخفضة فتحفز النمو والطلب على الهيدروكربونات، وتؤدي إلى "بقاء الأصلح".³⁸ وفي هذا السياق، يجدر بنا أن نتساءل عن تأثير فترة السعر الجديد المنخفض في دول "منتدى الدول المصدرة للغاز". وعليه، فسنلقي نظرة سريعة على خلفية "منتدى الدول المصدرة للغاز" والغايات السياسية الرئيسية الكامنة خلفه، ومن ثم فسنفحص حدود أسعار الغاز الموجهة من قبل المنتجين. وسنقوم باستخلاص أوجه التشابه بينه وبين منظمة "أوبك". ومع ذلك، لا بد لنا هنا من التمعّن في حقيقة أن قوة "أوبك" ظهرت في سياق مختلف، حين لم تكن أسواق النفط سائلة وكانت تهيمن عليها اتفاقيات حزمة بين المنتجين والمستهلكين.³⁹ وقد أسس "منتدى الدول المصدرة للغاز" عندما أصبحت أسواق الغاز تنافسية في الولايات المتحدة وشمال غرب أوروبا، فيما شهدت الأسواق الآسيوية تعزيزاً

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

لمواقع المستهلكين في تسعير الغاز وفقاً لسعر النفط. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي للمرء أن يلاحظ أن آليات التسعير السالفة الذكر تقلص قوة المنتجين المباشرة في تسعير النفط. وبالإضافة إلى ذلك، يقلص قطاع نقل الغاز القوي المرونة في ضبط معدلات الإنتاج، وهو أمر ممكن في مجال النفط.

فكرة تأسيس المنتدى

انبثقت فكرة تأسيس "منتدى الدول المصدرة للغاز" من فكرة تشكيل تجمع يضم منتجي الغاز يمثّل "أوبك"، وخير مثال على النجاح الذي يمكن لاتحاد منتجين الغاز تحقيقه، هو التحدي الذي مثلته "أوبك" للأسواق في السابق.⁴⁰ ففي أوائل سبعينيات القرن العشرين، سيطرت العقود الطويلة الأجل بين المنتجين والمستهلكين على إمدادات النفط العالمية، بينما كانت المنافسة بين شركات النفط محدودة. وفي البداية، كانت الأسعار خاضعة لسيطرة شركات النفط الكبرى المعروفة باسم "الأخوات السبع". ولكن مع تزايد عدد الدول المضيفة في اتحادات المنتجين، بدأ المنتجون يلعبون دوراً في تسعير النفط. ومثلت أزمة عام 1973 تنويعاً لهذا الاتجاه، الذي أتاح لـ "أوبك" البدء عملياً بتحديد سعر النفط. ومع ذلك، فمنذ منتصف ثمانينيات القرن العشرين، تطوّرت سوق نفط أكثر سيولة، وحلّ التداول القصير الأجل تدريجياً محلّ الاتفاقيات الطويلة الأجل. وقد انعكست الأسواق التنافسية في صورة عقود آجلة ومستقبلية. ودخلت دينامية السعر الشاملة فترة جديدة، استحدثتها شبكة معقدة من تأثيرات المنتجين والتجار والمستهلكين.⁴¹ وهكذا، على الرغم من الانتشار الواسع للاعتقاد بالعكس، ليس هناك سعر للنفط تسيطر عليه منظمة "أوبك". وبدلاً من ذلك، فإنه يتم تأكيد الأسعار من قبل البورصات المالية، بما في ذلك "نايمكس" NYMEX [بورصة نيويورك التجارية] (نيويورك)، وInternational Petroleum Exchange [بورصة البترول الدولية] (لندن)، وInternational Mercantile Exchange [البورصة التجارية الدولية] (دي).⁴² وتتجاوز كميات النفط المتداولة إلى حد كبير الإنتاج العالمي بسبب التجارة الافتراضية

أسواق الغاز الدولية ومنتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

بالعقود الآجلة والمستقبلية، التي تنقل الحق في حيازة النفط من تاجر إلى آخر.⁴³ ومع ذلك، ما زال بإمكان "أوبك" أن تؤثر بشكل غير مباشر في الأسعار. وعلى وجه الخصوص، يمكن لـ "أوبك" أن تحد من إنتاج النفط، ومن ثم تحد من الحام المتوافر. ومن ثم، فإنه يمكن للأسواق أن تتفاعل وفقاً لذلك.

يختلف الوضع نوعاً ما بالنسبة إلى "منتدى الدول المصدرة للغاز"، الذي يفقد حتى القوة غير المباشرة في السوق. فقد جرى تأسيس المنتدى عام 2001 في أول قمة له في طهران، حيث بدأت الجزائر، وبروناي، وإندونيسيا، وإيران، وماليزيا، وعمان، وقطر، وروسيا، وتركمانستان، والاجتماع الوزاري الأول. وكانت النرويج عضواً مراقباً في المنتدى منذ البداية. وجرى توسيع المنتدى في وقت لاحق ليشمل بوليفيا، ومصر، وغينيا الاستوائية، وليبيا، ونيجيريا، وترينيداد، وتوباغو، في حين أصبحت كازاخستان وهولندا عضوين مراقبين في المنتدى إلى جانب النرويج. وأنشئت مؤسسات المنتدى عام 2008، بما في ذلك مكتب اتصال ومن ثم أمانة عامة في الدوحة. وما زال يتعين على أمانة "منتدى الدول المصدرة للغاز" ترسيخ وجودها بتوفير إحصاءات وتكهّنات حيال طريقة عمل أمانة "أوبك". فعلى سبيل المثال، تعقد "أوبك" اجتماعات منتظمة مع "وكالة الطاقة الدولية" وتشارك في تبادل المعلومات حول ديناميات العرض والطلب.

وفي تلك الأثناء، اتسم العقد الأول من القرن الحادي والعشرين باتجاهات نفط شبيهة بمنتصف ثمانينيات القرن الماضي. وحيث إن الأسواق التنافسية تطورت، فلا إمكانية بالتالي لوجود رقابة مباشرة من قبل المنتجين. ومن الجدير بالذكر أن "منتدى الدول المصدرة للغاز" لا يعلن أن الهدف هو ضبط الأسعار، بل تعزيز أمن الطلب.

الأهداف السياسية لـ "منتدى الدول المصدرة للغاز" وأمن الطلب

ليس هناك أي ذكر لأسعار مثيرة للتحدي من قبل "منتدى الدول المصدرة للغاز". فقد تم عام 2003 تكرار ذكر الأهداف الرئيسية لـ "منتدى الدول المصدرة للغاز"، وخاصة في مجال تبادل المعلومات، والاستثمار المشترك، ونقل التكنولوجيا. ومن بين

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الأهداف، يعلن "متتدى الدول المصدرة للغاز" أنه يسعى إلى "بناء آلية لحوار أكثر فائدة بين منتجى الغاز ومستهلكيه؛ بهدف تحقيق استقرار وأمن العرض والطلب في أسواق الغاز الطبيعي في العالم".⁴⁴

ويُعدّ أمن الطلب جانباً مهماً يروّج له "متتدى الدول المصدرة للغاز"، وتضغط روسيا بشكل رئيسي لتحقيقه. ومن الجدير بالذكر أن مخاوف روسيا حيال أمن الطلب نشأت في أعقاب تحرير سوق الغاز الأوروبية، الأمر الذي أبرز أهمية التحول إلى نظام يتيح استخدام طرف ثالث لخطوط الأنابيب. وبناء على ذلك، اقتضت التشريعات فصل النقل عن الإمداد والانفتاح على المنافسة. ومن هنا، برز خطر وجود عقد طويل الأجل مقابل استخدام أقصر أجلاً لخط الأنابيب. وفضلاً عن ذلك، فإن الكميات المتزايدة في الأسواق الفورية تُخفف عبء التزامات المنتجين الطويلة الأجل. وتفتقد إمدادات الغاز الروسية الميزة الجغرافية، لأن الأسواق الأكثر ربحية بعيدة عن مناطق الإنتاج. وقد صرّحت شركة غازبروم Gasprom، التي تحتكر تصدير الغاز في روسيا، بأن تعقيد قطاع الغاز جعل فترة استرداد رأس المال طويلة، من الإنتاج إلى الإمداد، وهي فترة يمكن أن تصل إلى 15 سنة أو أكثر. وفضلاً عن ذلك، فإن معظم احتياطات الغاز الروسي تقع في سيبيريا الغربية والمناطق الشمالية، وهي مناطق بعيدة كل البعد عن الأسواق الرئيسية (في كلّ من أوروبا وروسيا الوسطى)؛ فمتوسط المسافة للوصول إلى سوق ما يقدر بنحو 2,000 كلم. ولا يمكن حرف مسار مشروعات الغاز القوية بسهولة. فعلى سبيل المثال، يتم حساب منافع مشروع ما قبل 15 سنة بسعر 8 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية وإنتاج مُتعاقد عليه يبلغ 50 مليار متر مكعب سنوياً؛ فإذا انخفض السعر إلى أقل من 8 دولارات، وبأخذ القروض المصرفية ذات الصلة والالتزامات اللاحقة في الاعتبار، فهل سيضطر المنتج لتقليل كمية الـ 50 مليار متر مكعب المتعاقد عليها، ومن ثمّ يسدّد غرامة للمستهلك؟ وهكذا فالهدف من "متتدى الدول المصدرة للغاز" هو الدفاع عن طلب يمكن التكهن به ويهدف إلى تسهيل الاستثمارات في قطاع الغاز الطبيعي لضمان أمن الإمدادات على المدى البعيد.

أسواق الغاز الدولية ومنتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

وقد دعت روسيا إلى انتهاج سياسة أمن الطلب. وعلى وجه الخصوص، سلطت قمة "مجموعة الدول الثماني-G8"، التي عُقدت عام 2006 في سانت بطرسبرغ، الضوء على الحاجة إلى الاهتمام بمخاوف المنتجين الأمنية. ولأسباب مماثلة، تم الدفاع عن أمن الطلب في المنتدى. وتنص الوثيقة الختامية لقمة "مجموعة الدول الثماني" في روسيا على ما يأتي:

تعدّ الموارد الهيدروكربونية المعروفة والقدرات الاستثمارية والتكنولوجية الحالية كافية لضمان إمدادات موثوقة بها وبأسعار معقولة لكمية كافية (وردت هكذا في النص الأصلي) من الطاقة في المستقبل المنظور. ولكن هذا لن يتحقّق إلا بوجود نظام فعال لأسواق عالمية وإقليمية ومحلية، نظام يمثّل دور الحكومات فيه بوضع القواعد، والدفاع عن منشآت الطاقة الرئيسية وحمايتها، والوقاية من إخفاقات السوق، وتخفيض الابتكار التكنولوجي، و -الأهم- ضمان الاستدامة البيئية لتطوير الطاقة.⁴⁵

وكانت العبارة الرئيسية: "سيؤدي التنظيم الحكومي الممكن التكهّن به في الدول المنتجة، والناقلة، والمستهلكة، إلى تخفيض الاستثمار في مجال الطاقة".⁴⁶ وعليه، فإن المخاوف الأمنية الرئيسية ترتبط بنقاط ضعف اتجاهات السوق ويعدم التكهّن الذي يمكن أن ينشأ من قطاع الغاز. وتتطلّب الاستثمارات النهمه لرأس المال وجود علاقات طويلة الأمد مستقرة، أما تخفيض الابتكار والكفاءة فيتم من قبل اتفاقيات ومنافسات سوقية قصيرة الأجل. ومن هنا، لا تتعلق المسألة برسم خط واضح المعالم بين الأمرين وإيجاد "وسط ذهبي" وإنما بفهم متى تصبح الجوانب كلها ذات صلة بالأمن. واستجابة لتلك المخاوف، ترى روسيا حلاً يتمثّل في تنسيق الجهود بين الدول المنتجة للغاز.

وبما لا يبعث على الاستغراب، حدثت ذروة نشاط "منتدى الدول المصدرة للغاز" في أعقاب قمة "مجموعة الدول الثماني-G8" المذكورة آنفاً في سانت بطرسبرغ. ومع ذلك، لا يوفر تأمين صوت أقوى في الساحة الدولية قدرةً على التحكم في الأسعار. ومن الجدير بالذكر أن ثلاثاً من الدول المؤسسة للمنتدى؛ إيران، وقطر، وروسيا، تحتوي على أكثر من نصف احتياطات الغاز العالمية المؤكدة.⁴⁷ وهكذا، جرى تسييس نشاطات "منتدى الدول المصدرة للغاز" إلى حدّ كبير في وسائل الإعلام الغربية، مع إعلان بعضها ظهور اتحاد

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

احتكاري لمنتجي الغاز الطبيعي أُسس حديثاً. ومن ثم، اعتبرت ردود الفعل السياسية الغربية تجارة الطاقة الخارجية الروسية كلها بأنها سياسية وليست تجارية.⁴⁸ وفي الوقت نفسه، أفصح ممثلو الدول المعنية السياسيون، وروسيا على وجه الخصوص، عن طموحاتهم السياسية. فعلى سبيل المثال، دعا ف. يازيف V. Yazev، الرئيس السابق للجنة الطاقة في البرلمان الروسي، إلى التعاون بين الدول المنتجة للغاز لمواجهة التعاون القائم بين الدول المستهلكة له. وأجرت منظمة الضغط الرئيسية الخاصة به [يازيف]، RGO، تحليلاً أوضح إمكان قيام اتحاد احتكاري لمنتجي الغاز يضم روسيا ومنتجين آخرين. وعلى الرغم من التسييس المتصاعد للمسألة من جانب روسيا والغرب، فإن التحكم النظري في أسعار الغاز العالمية ما زال غير واقعي.

حدود التأثير في سعر الغاز

لن يقوم "متدى الدول المصدرة للغاز" بتطوير آلية لضبط الأسعار ماثلة لتلك الموجودة (على الأقل على مستوى غير مباشر) في "أوبك". ولذلك يمكن القول إن حياة احتياطات لا تمنح الحائز قوة السوق تلقائياً. فمثلما ذكرنا من قبل، فإن "متدى الدول المصدرة للغاز" قد أُسس في عهد أسواق الغاز التنافسية.

وتُعدُّ المجموعة المتنوعة الحالية أنظمة التسعير من إمكان التأثير المباشر في السعر، لا بل أضحى من العسير السيطرة على قطاعات السوق. وفي حال المحاولة النظرية للسيطرة على الأسعار، ستغدو قوة منتجي الغاز محدودة نسبياً. وبالنسبة إلى الأسواق التي يسود فيها تسعير الغاز وفقاً للعرض والطلب (أمريكا الشمالية وشمال أوروبا الغربية)، يُعدُّ تأثير المنتجين منخفضاً لأن كمية الغاز المتداولة تفوق المنتجة فعلياً. وبالنسبة إلى الأسواق التي يتم تسعير الغاز فيها وفقاً لسعر النفط (معظم أوروبا القارية وآسيا)، يكون التحكم في الأسعار حتى أقل وضوحاً. وفي الواقع، فإن ديناميات أسعار النفط ما زالت المؤثر الأساسي في هذه الحالة، أما سعر الغاز فيُستقى من سعر النفط ويُحسب بواسطة مَدرَج. ولم تحفّ حدة هذا الوضع باستخدام توليفة من أنظمة التسعير، لأن التوليفة ما زالت

أسواق الغاز الدولية ومتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

تتطلب قرارات الجهات الفاعلة في السوق (أي وكالات إبلاغ الأسعار) وكذلك ديناميات أسعار النفط. ويبدو أن الصين تفضل الاتفاقيات الثنائية، ولكن قوة السوق تحولت بشكل واضح لمصلحة هذا المستهلك الأكبر للطاقة في العالم.

وخلافاً للنفط، الذي توجد فيه فجوة كبيرة بين الأسعار وتكاليف النقل، يعتمد قطاع الغاز على النقل، إما عبر خطوط الأنابيب وإما على شكل غاز طبيعي مسال. وتعدّ حماية العقود الطويلة الأجل مسألة مهمة بالنسبة إلى الدول التي تعتمد على تصدير الغاز. كما أن المشروعات الطويلة الأجل مهمة أيضاً لحماية استقرار فترة استرداد رأس المال من قبل قطاع الغاز بشكل عام. وبالنتيجة، فهناك تنافس بين موردي الغاز للمشروعات (سواء عبر خطوط الأنابيب أو على شكل غاز طبيعي مسال) ومن ثمّ يضعف احتمال التنسيق. ومرة أخرى، لو كان هناك اتحاد لمنتجي الغاز قادرٌ على التحكم في المشروعات ومن ثم التحكم في الأسعار، لما أضحى الوضع في مصلحة المنتجين. وسيزداد تسييس إمدادات الغاز، وستتعرّز أنواع الوقود البديل (الفحم الحجري والمنتجات النفطية) حيثنّذ، ستسعى اقتصادات الدول المستهلكة إلى الحدّ من استخدامها الكثيف للطاقة. ومن الملاحظ هنا، أن أي زيادة في سعر النفط تحفّز التعاملات القصيرة الأجل في المراكز، ومن ثمّ يحدث الفرق في السعر.

ويؤثر الانخفاض الحالي في أسعار النفط بالتأكيد في أسعار الغاز الطبيعي من خلال الحدّ من فرص تنفيذ مشروعات إمداد غاز جديدة. فعلى سبيل المثال، تعتزم أستراليا إرجاء عدد من مشروعات التصدير؛ وقد يتباطأ تطوير الغاز الصخري الأمريكي أيضاً؛ كذلك قامت روسيا أصلاً بإلغاء مشروع خط أنابيب مهم إلى أوروبا (ساوث ستريم). ما سيعزز موقف الموردين الحاليين، وبخاصة قطر بغازها الطبيعي المسال.

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الخاتمة

تعتمد الاتجاهات الدورية في أسعار النفط إلى حد كبير على ديناميات الاقتصاد العالمي. وفي الوقت نفسه، يحفز نمو أسعار النفط المنافسة بين أنواع الوقود ويخلق أرضية لزيادة مرونة الطلب. وبالإضافة إلى ذلك، ترتفع التكاليف الحدية في قطاعات الهيدروكربونات ويعود السبب في ذلك أساساً إلى تكاليف الخدمات والمعدات، الأمر الذي يجعل الالتزامات الاستثمارية بالاستكشاف والإنتاج أكثر صعوبة. وبوجود سوق أكثر تنافسية، يميل سعر النفط إلى الانخفاض. وبدوره، يحفز انخفاض سعر النفط النمو الاقتصادي والطلب في العالم، ويقلص عدد الموردين. وتتبع أسواق الغاز الطبيعي هذا الاتجاه عن كثب، ومرّد ذلك أساساً المنافسة بين أنواع الوقود. وتعدّ أسواق الغاز الطبيعي في موقف أضعف. وعلى وجه الخصوص، هناك مرونة طلب أعلى على الغاز الطبيعي، مقرونة بقطاع نقل أكثر قوة وتكلفة. وعليه، فإن أسواق الغاز الطبيعي تبدو أكثر اعتماداً على العوامل الخارجية، بما في ذلك سعر النفط وديناميات الطلب. ويوضّح انخفاض الطلب على الغاز في أوروبا ضعف القطاع في سياق المنافسة بين أنواع الوقود.

ويعدّ التنوع المتزايد لمصادر الطاقة نتيجة للتنافس بين أنواع الوقود، ويؤدي إلى دور متنامٍ للطلب العالمي على الكهرباء. والطلب على الكهرباء أكثر تقلباً وأكثر اعتماداً على الديناميات القصيرة الأجل. وبشكل أو بآخر، لا بدّ من أن يعكس النفط والغاز صورة هذا الاتجاه، وهذا يؤثر في الهياكل السوقية لكل منهما. ويعدّ ظهور العقود التنافسية المتنوعة مؤشراً واضحاً على التحوّل. وفي كل من النفط والغاز، أصبح دور التجار ووكالات إبلاغ الأسعار والبنوك محورياً.

وفي أثناء فترات ارتفاع أسعار النفط، نرى وجود إرادة لتجنّب تسعير الغاز وفقاً لسعر النفط، فما زال الغاز في أسواق شرق آسيا وعدد من الأسواق الأوروبية يُسعر وفقاً إما لسعر النفط وإما لسعر منتجاته. وقد تطوّر تسعير الغاز وفقاً للعرض والطلب في الولايات المتحدة وشمال غرب أوروبا، ولكن حفّزته مرة أخرى ثورة الغاز الصخري

أسواق الغاز الدولية ومتدى الدول المصدرة للغاز في السياق الاقتصادي الجديد

وتدفقات الغاز الطبيعي المسال. وقد تطور الاتجاهان كلاهما في مجال الغاز الطبيعي في سياق ارتفاع أسعار النفط. وهكذا، يحدّ انخفاض أسعار النفط من فرص زيادة ديناميات سوق الغاز ويعزز مواقع أسواق الغاز المسعرة وفقاً لسعر النفط.

وفي السياق نفسه، لا بدّ من تسليط الضوء على نتيجتين مهمتين. أولاً، يُصعب انخفاض أسعار النفط تنفيذ مشروعات جديدة في مجال الغاز الطبيعي. ومن ثمّ، يجد الموردون الحاليون، وخاصة مورّدي الغاز الطبيعي المسال، أنفسهم في موقف مناسب في السياق الجديد. ثانياً، أصبح دور "متدى الدول المصدرة للغاز" أقلّ طموحاً؛ ومن المهم تسليط الضوء على حقيقة أنه لا يمكن مقارنة المتدى بـ "أوبك"، وإن كان هناك عدد من أوجه الشبه الظاهرة. وعلى وجه الخصوص، يُعدّ "متدى الدول المصدرة للغاز" محاولة لتوضيح مدى تعقيد قطاع الغاز، الذي يعتمد اعتماداً كبيراً على أمن الطلب. وأخيراً وليس آخراً، نشأ "متدى الدول المصدرة للغاز" في سياق أسواق الغاز التي تطورت في الأصل إلى هياكل أكثر قدرة على المنافسة، إذ يلعب المنتجون دوراً غير مباشر في التسعير.

الفصل السادس

تطور المدن الذكية: أهمية المورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكربونياً

مارك ديكين

يستلهم هذا الفصل روح العصر التقني، ونعتمد في ذلك على سلسلة من التقارير الأكاديمية والمؤسسية التي صدرت حول علم المعلومات [المعلوماتية] informatics والأساس الحيوي للتطورات التي تشهدها المدن الذكية. وقد لجأنا في هذا الفصل إلى اعتماد مقاييس metrics؛ هذه النظم الموروثة بوصفها شبكة رئيسية قوامها المكونات، وفكرتها تتمحور حول علم معلومات الطاقة energetics لتشكيل مورفولوجيا عمرانية urban morphology*، والاستناد إليها بوصفها البنى التحتية المتاحة لترسيخ دعائم استدامة استراتيجية نمو شامل، وُضعت أسسها وشُيّدت باعتبارها مناطق تدعم التعديل التحديثي الشامل للمناطق الكفوءة طاقياً وكربونياً [أي المناطق التي تعتمد الاستخدام الكفء للطاقة وتخفيض الانبعاثات الكربونية الضارة].

وفي تصنيف مقاييس تطور أحدث المدن الذكية، سواء من حيث علم معلوماتها، أو علم طاقتها energetics، يوضح هذا الفصل أهمية المورفولوجيا العمرانية في ترسيخ

* المورفولوجيا العمرانية، أو الشكل الحضري، علم يُعنى بدراسة شكل المستوطنات البشرية وعملية تشكيلها وتطورها. ويسمى هذا العلم إلى فهم الهيكل المكاني والطابع العمراني لمنطقة أو مدينة أو بلدة أو قرية ما بتفحص أنماط مكوناتها وعملية تطورها. وهذا يمكن أن ينطوي على تحليل المياكل المادية على شتى المستويات، وكذلك أنماط الحركة، واستخدام الأراضي، ونوع الحياة أو الإشغال. (المترجم)

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

دعائم تصميم مناطق المدن وتشبيدها، وفي تبيان الأثر الذي تُحدثه شبكات الابتكار الإقليمي في استدامة المناطق الكفوءة طاقياً وكرينياً.

وقد اخترنا مشروع "هاكبريدج" Hackbridge ليكون دراسة الحالة التي توضح قيمة استراتيجية التعديل التحديثي الشامل. فهذا المشروع يعدّ مثلاً جيداً بشكل خاص على تجاوب مقاطعة ساتون التابعة لمدينة لندن London Borough of Sutton والمضي أبعد من التطور التقني ودعم التعديل التحديثي لمناطق المدينة؛ ونقصد بذلك دعم التعديل التحديثي لمناطق المدينة من خلال استراتيجية نمو مستدام وشامل، استراتيجية قادرة على الحدّ من معدلات استهلاك الطاقة ومستويات الانبعاثات الكربونية بما يتماشى والأهداف التي وضعتها حكومة المملكة المتحدة وفق "قانون تغيّر المناخ لعام 2008".

وتُعدُّ كثير من المصطلحات الخاصة بالمدن الذكية محلّ جدل، بل إنها محلّ تنازع بين جهات كثيرة ذات علاقة بالموضوع. وهنا، قد يكون من الأصح أن نقول إنه ليس ثمة تطور تقني هائل، وأن الجهات التي تتنافس لشغل موقع المرجع الرسمي الموثوق به في هذا المجال لا يمكن التسليم لها بذلك. وسيُعنى القسم الثاني من هذا الفصل ببيان هذا اللغظ؛ فاعتماد التطور التقني منهجاً يوضح لنا بشكل رسمي وموثوق به السمات المميزة لتطور المدن الذكية. وهكذا، بعيداً عن حالة التنافس السائدة، نقترح في هذا الفصل تحديد معايير التطورات ومؤشرات التي تشهدا المدن الذكية ومواصفات المقاييس التي يمكن من خلالها قياس التقدم الذي تحرزه هذه المدن.

استلهاهم التطور التقني

استلهم المؤلف¹ التطور التقني، الحاصل في سياق التطورات التي تشهدا المدن الذكية، بالرجوع إلى البحوث السابقة التي أجريت، ودوّنت، ونُشرت نتائجها في إطار مشروع المدن الذكية SmartCities.² وتحدّد هذه المراجعة الشاملة للأدبيات ثلاثة اعتبارات لتطور المدن الذكية. ويادرجها في تسلسل زمني، تمثل هذه الاعتبارات في "تصنيف المدن ranking المدن

تطوّر المدن الذكية: أهمية الورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكمياً

الذكية"، وتطور نموذج "الإنترنت المستقبلية" و"ثلاثية الإبداع triple helix".* والجميع يدعون استلهاهم شيئاً مهماً حول المدن الذكية ويقدمون نظرة ناقدة ورؤية ثاقبة حول تطورها.

ترتيب المدن الذكية

يرى جيفنجر وآخرون Giffinger et al. أن المدن الذكية تستخدم هذا التصنيف وسيلة لـ "يتذكى" بعضها على بعض في تسويق سماتها.³ وفي هذا التفحص للمدن الذكية، تتم إعادة سبك إجراءات التصنيف القياسية للمدينة بوضع كلمة "الذكي" بعد كلمات، مثل: الاقتصاد، والحكم، والشعب، والتنقل، والعيش، والمناخ، وتجميع عدد من المؤشرات لتقريب أداء عامل كل منها. وتشمل هذه الأداءات سمات صلبة وناعمة، مثل "روح الابتكار"، و"عشق المغامرة"، و"الصورة الاقتصادية والعلامات التجارية"، و"الإبداع"، و"الكونية [الكوزموبوليتية]"، و"الذهن المنفتح". ويقول جيفنجر وآخرون: إن السمات الناعمة والصلبة توفر للمدن قدراً من "الذكاء" لأنها: "تطوي على الطموح/ القصد المضمر أو الصريح لتحسين الأداء".⁴

تطورات إنترنت المستقبل

قدّم أطروحة إنترنت المستقبل شافرز Schaffers وآخرون وكومنينوز Komninos وآخرون.⁵ وكما يقول شافرز وآخرون، المهمة الأولى التي يجب على المدن النهوض بها لتصبح ذكية هي خلق بيئة غنية بالبنى التحتية القادرة على دعم التطبيقات الرقمية.⁶ وهذا يشمل ما يأتي:

- تطوير البنية التحتية للنطاق العريض broadband، التي تضم الكوابل، والألياف الضوئية، والشبكات اللاسلكية، وتمكين أكبر عدد من المواطنين والمنظمات الموجودين في المدينة من الوصول إلى الشبكة وتزويدهم بنطاق الاتصال العريض بها.

* القائمة على الشراكة بين الجامعة والصنع والحكومة، لتحقيق الابتكار والتطور الاقتصادي في مجتمع المعرفة. (المحرر)

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

- إثراء الفضاء المادي [الفيزيائي] والبنى التحتية للمدن بأنظمة مدججة بها، وبأجهزة ذكية، وأجهزة استشعار، ومشغلات، ما يمكن من إدارة البيانات، وإرسال التنبيهات، ومعالجة المعلومات، في الوقت الحقيقي.

وكما يؤكد شافرز وآخرون، فإن إنشاء التطبيقات التي تمكّن من جمع البيانات ومعالجتها، والتعاون القائم على شبكة الإنترنت، والذكاء الجماعي في الحوسبة السحابية (المتوافق مع "إنترنت الأشياء" الناشئة)، تُعدّ المهمة الأولى التي يجب النظر فيها؛ لأن هذه هي التكنولوجيات الوحيدة التي يمكن أن تضمن تحقيق وفورات الحجم في تقديم البنية التحتية، وتوحيد مقاييس التطبيقات، وحلول الإنجاز المتكاملة.⁷ وتتكوّن المهمة الثانية التي يحددها شافرز وآخرون من الشروع في عمليات ابتكار تشاركية واسعة النطاق؛ لإنشاء تطبيقات يمكنها العمل مع كل قطاع من قطاعات النشاط وتحسينها، ومجموعات المدينة، والبنية التحتية. وهنا تتميز جميع نشاطات المدينة ومراقبتها بأنها نظم إيكولوجية [بيئية] مبتكرة، يشارك المواطنون والشركات فيها بتطوير الموارد وتقديمها واستهلاكها.

ومثلاً يشير شافرز وآخرون، عند إنشاء البنية التحتية لهذه البيئة الغنية، والشروع في الابتكار التشاركي الواسع النطاق، تلعب طبقتان من التعاون دورهما. إذ تتعلق الطبقة الأولى بالتعاون في إطار عملية الابتكار، التي تولّد التفاعل بين البحوث، والتكنولوجيا، وتطوير التطبيقات. وهنا، يتم توضيح قضايا مثل كيف يمكن الوصول إلى شتى موارد البحث والابتكار وتكييفها وفق مجتمعات مُعيّنة. وتعلق الطبقة الثانية بالتعاون على المستوى الإقليمي، مدفوعاً بسياسات التطوير العمراني والإقليمي الرامية إلى تعزيز نظم الابتكار.

وباتباع خط التفكير هذا، يقترح شافرز وآخرون نظام إنشاء القيمة العمرانية التي تدعو لها "الشبكة الأوروبية لمختبرات المعيشة ENoLL، التي لديها أربعة مُحدّدات":⁸

- البنية التحتية المادية وغير المادية.
- الشبكات والتعاون.
- مناخ المشروعات وشبكات والأعمال.
- الطلب على الخدمات وتوافر مستخدمين نهائيين متقدمين.

تطوّر المدن الذكية: أهمية الورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكمياً

ثلاثية الإبداع للمدن الذكية

أساس هذه الرواية هو ورقة "لايدسدورف وديكين" Leydesdorff and Deakin عن "ثلاثية الإبداع" للمدن الذكية،⁹ التي تسلط الضوء على كيفية توفير هذا النموذج من المدن الذكية الفرصة لدراسة القاعدة المعرفية للاقتصاد العمراني من حيث دعم المجتمع المدني لتطور البنى التحتية القادرة على دعم أنظمة الابتكار الإقليمية.¹⁰

وفي هذا المخطط، تمثل المدن شبكات كثيفة تضم ما لا يقل عن ثلاث ديناميات ذات صلة، وهي: رأس المال الفكري للجامعات، وصناعة خلق الثروة، والحكم التشاركي للنظام الديمقراطي داخل المجتمع المدني الذي يشكل سيادة القانون. والمعروف أن تأثيرات هذه التفاعلات بدورها تولد الفضاءات التي يتم فيها تعزيز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لطرح مفهوم المدن الذكية. وهذا معناه استغلال الفرص التي توفرها تطورات إنترنت المستقبل لا لتوليد رأس المال الفكري فحسب، وإنما لتوليد الثروة من السمات الثقافية والبيئية لإنتاج المعرفة بقدر توليدها من التعاملات الاقتصادية، الأمر الذي يُعيد بدوره هذا كله إلى البنى التحتية المتطورة الخاصة بنظمها الابتكارية الإقليمية.

ومع أن المجموعة المحددة من المنتجات المعرفية اللازمة لتوأكب هذه الديناميات الفرعية بعضها بعضاً غير معروفة، فإن عدم الاستقرار الانعكاسي لرأس المال الفكري وتوليد الثروة المغلف برأس المال الاجتماعي وثقافة وبيئات هذه البنى التحتية الآخذة في التطور هو المهم بشكل خاص؛ ذلك لأن ما يقدمه مثل هذه الآلية المشاركة في التطور إنما هو احتمال قيام المدن بتحويل عدم الاستقرار الانعكاسي هذا لمصلحتها فتغدو ذكية في استغلال الفرص التي تقدمها هذه البنى التحتية الآخذة في التطور للتفكير المتعمق في الكيفية التي يمكن لها أن تشارك في هذه التطورات. وعلى وجه الخصوص، التفكير في الكيفية التي يمكن لها أن تشارك بأفضل طريقة تتيح للمدن أن تكون ذكية في إدارة

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

المعرفة التي يؤذن رأس المال الاجتماعي، والثقافة، والبيئة الخاصة بديناميات "النظام المقبل" لاقتصاداتها، بولادتها كمجموعة من تطورات البنية التحتية.

تحديد العلامات المميزة

يصور هذا التطور التقني إحدى أهم العلامات المميزة للتصنيف، وإنترنت المستقبل، والإبداع الثلاثي، التي تتناقلها الروايات عن المدن الذكية. فمع أن الحاجة إلى شكل من أشكال تصنيف المدن الذكية مقبولة من قبل إنترنت المستقبل والإبداع الثلاثي كليهما، فإننا نعتبر أن إنترنت المستقبل مكتفٍ بالمشاركة في هذه التطورات فقط، أما نموذج الإبداع الثلاثي فينظر إلى إدارة تطورات المدن الذكية بوصفها شيئاً لا يجترأ من بنيتها كنظم ابتكار إقليمية.

وقد عبّر عن أهمية هذا النموذج كاراليو Caragliu وآخرون وعمّا يعنيه أن تكون المدن ذكية،¹¹ تعبيراً يشير إلى أنه لا يجوز لمدينة ما أن تدّعي هذا اللقب إلا إن كانت جزءاً من نظام ابتكار إقليمي، إذ:

... يغدّي كلٌّ من الاستثمار في رأس المال البشري والاجتماعي والبنية التحتية التقليدية (النقل) والبنية التحتية الحديثة (تكنولوجيا المعلومات والاتصالات)، النمو الاقتصادي المستدام ونوعية عالية من الحياة بإدارة حكيمة للموارد الطبيعية، من خلال حكومة تشاركية.

ومع أن هذا الشأن لا يزال قائماً على الأداء، فإن له قيمة خاصة لسبب بسيط، هو أن طبيعته الشاملة تُوازن بشكل رائع شتى المكونات الاجتماعية والثقافية والاقتصادية لتطورات المدينة الذكية من دون الحكم المسبق على ثقل أو أهمية أي مكون محدد. ولعله الأهم، أنه يفيد في تأكيد الدور الذي تلعبه التطورات المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في استدامة النمو الاقتصادي أيضاً، وفي تعزيز الرفاهية الاجتماعية، ودعم الصحة والرفاء الثقافيّين، من خلال تسليط الضوء على الإنترنت بوصفها عاملاً داعماً للحكومة التشاركية.

تطوّر المدن الذكية: أهمية الوردفولوجيا العمرانية في ترسيخ دهائم المناطق الكثوة طاقياً وكرينياً

المقاييس

وردت مقاييس الإدارة القائمة على إنترنت المستقبل لتنمية المدن الذكية في نموذج الإبداع الثلاثي الذي قدمه لومباردي Lombardi وآخرون،¹² و"لومباردي وجيودارنو Giodarno"¹³ و"نيجكامب Nijkamp" و"كورتيت Kourtit".¹⁴ ويفيد نموذج الإبداع الثلاثي في الماضي أبعد من تجريبية empiricism تصنيف المدن الذكية ومن المنطق التعاوني الذي تعتمده "الشبكة الأوروبية لمختبرات المعيشة" حول التطورات القائمة على إنترنت المستقبل. وهي تفعل ذلك بالسماح لتلك المدن الرائدة بتطوير التكنولوجيات القائمة على إنترنت المستقبل بأن تكون ذكية في إدارة البنى التحتية الآخذة في التطور لساتها الاجتماعية والثقافية والبيئية بوصفها نظم ابتكار إقليمية.

وفي هذا السياق، يمضي كاراجليو وآخرون أيضاً للقول إنه في صورة نجاح السياسات في الحفاظ على أنواع الروابط الإيجابية التي تضطلع بها تطورات إنترنت المستقبل، ستكون هناك حاجة إلى إعادة هيكلة عميقة لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بحيث يشمل الطاقة والمياه والبنى التحتية الخاصة بالنفايات.¹⁵ وتشكّل إعادة الهيكلة العميقة هذه أيضاً أساس الأوراق التي كتبها لومباردي وآخرون، وكورتيت وآخرون، عن تطورات المدن الذكية.¹⁶ كما يسلط هيرست Hirst وآخرون، الضوء على الأهمية المتزايدة لهذه المسألة من أجل استراتيجية "النمو الذكي والمستدام والشامل" وترجمة هذه العبارة إلى "برنامج المدن الذكية والمجتمعات" التابع للمفوضية الأوروبية أيضاً.¹⁷ وتفيد تلك العبارات الاستراتيجية في دعم منصة التخصص الإقليمي، التي تدعم بدورها المنافسة والتنافسك الإقليميين أيضاً.¹⁸

تحليل شبكي على أساس مكّون رئيسي

يقدم هيرست وآخرون تحليلاً شبكياً قائماً على أساس مكّون رئيسي لتطورات المدن الذكية.¹⁹ وقد تم إيراد هذا التحليل في الشكل 6-1 الذي يعرض النتائج التي توصلت إليها الدراسة التي أجراها هيرست وآخرون عن تطورات المدن الذكية؛ وهي الحالات

الانتماءات السطحية للطلاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

التي أصبحت المدن فيها ذكية في "ترسيخ دعائم" إعادة الهيكلة العميقة هذه لقطاعي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والطاقة، وفي الإسهام الذي تقدمه هذه التطورات في إدارة استراتيجية النمو الذكي والمستدام والشامل في أوروبا.

الشكل 1-6

شبكة قائمة على مكوّن رئيسي لتطور المدن الذكية



Hirst et al., "JESSICA for Smart and Sustainable Cities," European Investment Bank, 2012 : العدد

والمدن الرائدة في استراتيجية النمو الذكي والمستدام والشامل في أوروبا، هي مدن: مانشستر، وأمستردام، ومالو، وبرشلونة (انظر الشكل 6-1). وهذا يحدد كيف بدأت هذه المدن الذكية إنشاء استراتيجياتها الخاصة بالنمو المستدام والشامل والمتمحورة حول الابتكار الإقليمي في البنية التحتية لقطاعي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والطاقة. وهذا يهدف في تسليط الضوء على مكونات البنية التحتية لاستراتيجية النمو هذه؛ وبشكل خاص، البنية التحتية الرقمية، وإدارة البيانات، والطاقة المتجددة، والمباني الذكية، ومكونات النقل الذكية، في نظام الابتكار الإقليمي هذا. والأمر ذاته ينطبق إلى حد ما على تتبع النظم المبدئية الموروثة لتطور المدن الذكية أيضاً؛ أي قطاعي: تكنولوجيا المعلومات

تطوّر المدن الذكية: أهمية الورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكرينياً

والاتصالات، والطاقة، وضبط إيقاع نموها كـ "نطاق عريض" للبنية التحتية الرقمية، وإدارة البيانات، والطاقة المتجددة، والمباني الذكية، وتطبيقات النقل الذكية.

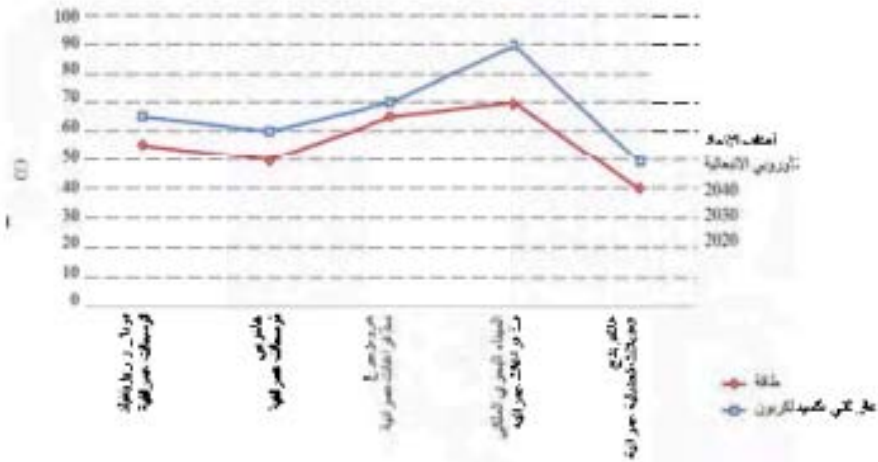
وفي قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، يُهيمن النمو الذكي للمحورين الأولين (البنية التحتية الرقمية وإدارة البيانات). أما في قطاع الطاقة، فالتقل كله موضوع على النمو المستدام والشامل للطاقة المتجددة، والمباني الذكية، ووحدات النقل الذكية. وفي قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تشمل القوى المحركة للنمو الذكي مجالات على شاكلة النطاق العريض العالي السرعة، وتجميع البيانات وتخزينها. كما تدعم المسائل التي تمتدّ إلى قطاع الطاقة، والتي تشمل الشبكات الذكية وقياس الطاقات المتجددة في المباني الذكية، تطبيقات "إنترنت الأشياء" التي تدعم بدورها الحرارة والطاقة وتدابير كفاءة النمو المستدام والشامل كلها.

وتفيد هذه التهيئة في تسليط الضوء على التكامل بين هذه النظم الموروثة بإنشاء منصة لإدارة النمو الذكي والمستدام والشامل أيضاً. كما تفيد في تسليط الضوء على حدود المنظومة التي تدعم تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخاصة بالمدن الذكية أيضاً والتي تفيد في دعم الطاقات المتجددة للمباني الذكية. كما تلقي الضوء على الهدف من "ترسيخ الدعائم" هذا والمتمثل في تحقيق النمو المستدام والشامل لمناطق المدينة أيضاً.

وقد ذكّر أداء تطور المدن الذكية هذه كورتيت وآخرون،²⁰ كما ذكروا تشبيك البنى التحتية التي تقوم بمأسستها.²¹ وسيتم التركيز في ما يأتي على تشبيك هذه البنى التحتية المدفوع بالأداء بوصفه نظم ابتكار إقليمية ترسيخ دعائم استدامة استراتيجية نمو شامل، التي تضم تعديلاً تحديثياً شاملاً لمنطقة كفاءة طاقياً وكرينياً.²² ويوجد رواد نظام الابتكار الإقليمي هذا في مناطق، مثل: مدينة فويان وريزيلفيلد Vauban & Rieselfled، وهامربي Hammerby، وكرونزبيرغ Kronsberg، وفي المعايير ذات الصلة بالأداء الموضوع لـ "الميناء البحري الملكي" في ستوكهولم، ومشروع هاكبيريدج في مقاطعة ساتون التابعة لمدينة لندن (انظر الشكل 6-2).

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الشكل 2-6
المعايير القائمة على الأداء



المصدر: PRP et al., "Eco-towns: Learning from International Experience," London, 2008.

يبين الشكل 2-6 المعايير القائمة على الأداء لمناطق المدن هذه بوصفها كفاءة طاقياً وكرتونياً. وكما نلاحظ، في تصنيف مورفولوجيا مناطق المدن تلك مثل: توسعات عمرانية، وسدّ فراغات عمرانية urban infill [بناء في الفسحات بين المباني في المناطق العمرانية]، وتعديلات تحديثية عمرانية، فإنه من المتوقع من نظم الابتكار الإقليمية الرائدة إنتاج وفورات savings [في الطاقة] وتخفيضات [في الانبعاثات] تزيد على تلك المنصوص عليها من قبل "المفوضية الأوروبية". وبوصفها من رواد النمو المستدام والشامل والرواد الرائدتين في مجال التوفير في استهلاك الطاقة وتدابير الانبعاثات الكربونية، تعدّ مناطق المدينة هذه في طليعة الابتكار الإقليمي (انظر الشكل 3-6). وفي الواقع، فإنها متقدمة جداً إلى درجة احتمال تحقيق عائد ذكي من نمو مناطق المدينة المستدامة ويشمل مجتمعات الأحياء neighborhood communities التي تمهد كفاءات طاقتها الطريق إلى ما يسمى اقتصادات "ما بعد الكربون".

تطوّر المدن الذكية: أهمية المورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكرينياً

الشكل 3-6

العائد الذكي لمناطق المدينة المستدامة



المصدر:

PRP et al., op. cit.; and Deakin et al., "The Mass-retrofitting of an Energy Efficient Low-Carbon Zone: Baseline the Urban Regeneration Strategy, Vision, Master-plan and Redevelopment Scheme," *Energy Policy*, vol. 45, 2012(a).

يركز (الشكل 3-6) على اثنتين من مناطق المدينة ويعرض سد الفراغات العمرانية والتعديلات التحديثية العمرانية ذات الإمكانيات الأفضل في هذا الصدد: "الميناء البحري الملكي" في ستوكهولم، و"هاكبريدج" في لندن.

وفي ضوء ذلك، ستطرق في ما يأتي إلى التعديل التحديثي الشامل الجاري في "هاكبريدج" وخصوصاً المستوى العالي من توفير الطاقة والحد من الانبعاثات الكربونية الذي تقدمه استراتيجية النمو الذكي والمستدام والشامل لمنطقة المدينة هذه. وهذا مرده إلى أن المورفولوجيا العمرانية لمنطقة المدينة هذه لا تقدم استراتيجية نمو مستدام وشامل يرسخ دعائم منطقة كفوءة طاقياً وكرينياً فحسب، إنما احتمال إنشاء نظام ابتكار إقليمي يمكنه أن يدعي أنه محايد مناخياً أيضاً (انظر الشكل 4-6). وهذا يعني أن احتمال إقامة نظام ابتكار إقليمي، يتوافق

الالتزامات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ليس مع أهداف توفير الطاقة وتخفيض الانبعاثات الكربونية التي وضعتها المفوضية الأوروبية فحسب، إنما كذلك مع مستوى الأثر البيئي الذي عرّفته كل من "الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ" IPCC و"مبادئ الحياة على كوكب واحد" بـ"مناخ محايد".

الشكل 4-6

التعديل التحديثي الجماعي الجاري في "هاكبريدج"



المصدر: PRP et al., op. cit.; and Deakin et al., op. cit. 2012a.

وهذا يتيح الفرصة لتوسيع الشبكة الرئيسية القائمة على مكوّن تطوّر المدن الذكية إلى "علم معلومات طاقة" خاص بمورفولوجيا عمرانية ناشئة، ومن ثم ترسيخ دعائم استدامة المناطق الكفوءة طاقياً وكرينياً في إطار استراتيجية نمو شامل توفر مستوى من الأداء ألا وهو "المناخ المحايد".²³ وتقوم هذه التوسعة على تركيبة حرجة للنهج المورفولوجي الذي يقدمه راتي Ratti وآخرون. (2005).²⁴

توسعة الشبكة الرئيسية القائمة على المكونات

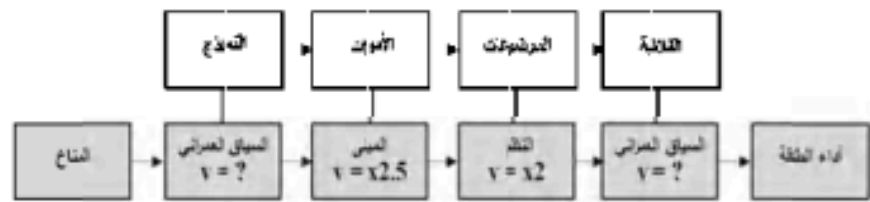
يبين (الشكل 5-6) النموذج المورفولوجي القياسي الذي قدّمه أول مرة راتي وآخرون ويفيد في تأكيد العلاقة بين المناخ وما يشار إليها باسم المكونات الهيكلية الأربعة

تطوّر المدن الذكية: أهمية المورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دهائم المناطق الكفوءة طاقياً وكرهونياً

لأداء الطاقة (السياق، والمباني، والنظم، والشاغلون [السكان]).²⁵ وهذا يحصل بتغطية ذلك النموذج بالمكونات التي يقدمها س. سالات "S. Salat"، ول. بوردك وس. سالات "L. Bourdic and S. Salat".²⁶ ولهذا جرى تقديم تطبيق "نموذج الارتفاع الرقمي" DEM لتحليل السياق، بالإضافة إلى أدوات تحليل المباني الموجودة ضمن الصيغ والأشكال والغلافات envelopes ذات الصلة. وهذا بدوره يلفت الانتباه إلى الموضوعات التي تشكل النظم وثلاثية triptych (التنمية المستدامة)، التي تحكم استخدامها وإشغالها.

الشكل 5-6

النموذج المورفولوجي القياسي



المصدر:

M. Deskin, A. Reid, F. Campbell and J. Orsinger, *The Mass-Retrofitting of an Energy Efficient-Low Carbon Zone* (New York, NY: Springer, 2014).

مواءمة النموذج المورفولوجي

يطوّر (الشكل 6-6) هذا التمثيل أكثر. وهذا يبدأ من خلال وضع الأسس للاهتمام بتغيّر المناخ واعتماد النموذج المورفولوجي. وهنا يُوجّه اهتمام خاص نحو التعديل التحديتي الشامل لمنطقة كفاءة طاقياً وكرهونياً، من خلال استراتيجية التجديد العمراني وعبر الرؤى، والمخططات الرئيسية، والسيناريوهات، التي يقوم عليها هذا النمو الشامل. وبالتحرك من أعلى إلى أسفل، هذا بدوره يدل على "أسلوب الإنارة والحرارة" LTM، الذي استُكمل هنا برسم rendering للسياق المتجنّد في تكنولوجيات ArcGIS وخرائط غوغل Google.

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الشكل 6-6

النموذج المورفولوجي الموائم



المصدر: Deakin et al., op. cit., 2014.

ويوجه العمود الآتي الاهتمام نحو الأدوات المتاحة للإشارة إلى: اختبار، ووضع الأسس، لـ "نسبة المسطح إلى الحجم" STVR و "نسبة الحجم السليبي إلى الحجم الإجمالي" PVTVR للكتل، والأحياء، والمناطق، التي هي قيد الدراسة. وهذا بدوره يؤدي إلى موضوعات البنية التحتية (مسائل الطاقة، والكربون، والمياه، والتنقل) المرتبطة بنظم

تطوّر المدن الذكية: أهمية المورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكرบอนياً

الكهرباء والتدفئة والإنارة، التي تعدّ محورية لمقترحات التعديل التحديثي الشامل. كما يسلط العمود الأخير الضوء على ثلاثية الاستدامة الاجتماعية والبيئية والاقتصادية لأولئك الشاغلين لهذه المنطقة الكفوءة طاقياً وكرบอนياً بوصفها جزءاً من استراتيجية نمو شامل.

وأسفل هذا يكمن مستوى إضافي من تحليل دراسة الحالة يركّز على التشخيص والعمل وتدخّل المخطّطين العمرانيين، والمهندسين المعماريين، والمصممين، ومقاولي البناء في تأمين استدامة مقاطعة ساتون في إطار استراتيجية نمو شامل. وهذا:

- يستند إلى التطوّر الحالي لنماذج طاقة المباني الذي أشار إليه أمثال راقي وآخرون، وإلى أسلوب مورفولوجيا عمرانية يُعنى بنسيج البنايات، والكتل، والأحياء، والمناطق.²⁷
- يحافظ على المكونات الهيكلية الرئيسية الأربعة لأداء الطاقة التي سلط الضوء عليها راقي وآخرون، ورسالات، وبورديك ورسالات، وآخرون.²⁸
- يدعم التقنيات الرقمية المستخدمة في "نموذج الارتفاع الرقمي" ويدعم الإنارة والحرارة بتمثيل ثلاثي الأبعاد يثري تصوّر المواد التي هي قيد النظر.
- يقوّي هذا من خلال استكمال التحليل المادي للصبغ والأشكال والأحزمة العمرانية، مع قيام الاحتياجات الاجتماعية والوقائع المادية للتركيبة السكانية بتشكيل البيئة المبنية والأدوات (المؤشرات، والمعايير، والأسس) القادرة على التقاط "نسبة السطح إلى الحجم" و"نسبة الحجم السليبي إلى الحجم الإجمالي" للأسس الاجتماعية والملاصق البيئية هذه، الموضوعة كمؤشرات للانتقال إلى اقتصاد ما بعد الكربون.
- يتغلب على القيود التشخيصية لمثل هذه القرارات المادية من خلال الاعتماد على الفرص التي يقدمها هذا النموذج الثلاثي الأبعاد للتوسّع موضوعياً حيال الاحتياجات الاجتماعية والوقائع المادية للديمغرافيا [التركيبة السكانية]، ومن ثم دمج الهيكل المؤسسي لاستهلاك الطاقة والانبعاثات الكربونية في المقاييس المعيارية

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

لنظم الطاقة الكهربائية والتدفئة والإنارة. وتدعم هذه المعايير سلوك الشاغلين، من حيث ما يضيفونه إلى كل من الاستدامة البيئية لمثل هذه التطورات وأداء اقتصاد ما بعد الكربون الناشئ وما يعنيه ذلك من حيث تحقيق الأهداف التي وضعتها الحكومة للتخفيف من آثار تغير المناخ.

- يسمو على حتمية المشروعات السابقة ليرتقي إلى أهداف قياس أداء الطاقة والتخفيف من آثار تغير المناخ، من خلال استناد هذه العمليات الحسابية إلى الاحتياجات الاجتماعية والوقائع المادية للديمقراطية التي تشكّل (عدم) المساواة والحرمان وبحبوحة استهلاك الطاقة والانبعاثات الكربونية التي تشكّل خطوط الأساس الاجتماعية والملاصق البيئية التي تُحدد كمعايير تؤثر إلى اقتصاد ما بعد الكربون. وتقوم تلك الأسس والمعايير والمؤشرات، التي تؤثر بدورها في جوانب الحياة، بتنظيم سلوكيات شاغلي العقار، ومستويات الأداء، وأهداف التكيف مع تغير المناخ التي تحددها.

- يتحقق مثل هذا النموذج ما بعد الهيكل لأداء الطاقة عن طريق وضع الأسس لتحليل (مجسم) البنايات والأحياء والمناطق، المنظّمة حول المعدات والموضوعات واللوح الثلاثي، قدر تنظيمها حول السياق والمباني، والنظم، والشاغلين.²⁹ وتقدم هذه المعدات والموضوعات واللوح الثلاثي بدورها استدلالاً مستنداً إلى حالة يمكن بموجبها تعزيز النموذج بتحليل يقوم على أساس "خريطة الشارع المفتوح"، ويكون تشخيصه متكاملًا بدوره ويشكل منهجي مع مجموعة من الأعمال وبرنامج التدخل الذي يعمل على الحفاظ على البنايات والأحياء والمناطق قيد المراجعة في منطقة كفاءة طاقياً وكربونياً. وفي هذا المثال، تضع المنطقة الكفاءة طاقياً وكربونياً معايير النمو الشامل.

ويدمج هذا النموذج بشكل منهجي الطاقات المتجددة مع الكهرباء والإنارة والتسخين التي ينص عليها مقترح التعديل التحديثي. وعلى وجه الخصوص، يحدد النموذج كيف تضع نظم الحرارة والكهرباء والتسخين والإنارة هذه الأسس لتأكيد ضعف أداء المباني

تطوّر المدن الذكية: أهمية المورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكمياً

والتحسينات الممكنة لنسيجها. وهذا بدوره يُترجم إلى "نسبة السطح إلى الحجم" و"نسبة الحجم السليبي إلى الحجم الإجمالي" للعمليات الحسابية الأساسية؛ (أي لسياق صيغ محددة تشكّل نسيج تصاميم المباني مرسومة باستخدام برمجية ArcGIS). ولكن الاعتماد على هذه التقنية لدمج تلك النظم، بوصفها مكوناً أساسياً من عملية التقييم، لا يقتصر أداء الطاقة على الديمغرافيا الاجتماعية المرتبطة بعدد السكان لا أكثر (أي بوصفها مقياساً للطاقة المستهلكة وغازات الكربون المنبعثة من قبل الفرد الواحد)، وإنما يمتدّ ليشمل الملامح البيئية التي تدعم مثل هذا التقييم.

وعليه، يفيد التقييم في إظهار كيف أنه من الممكن الاستغناء عن مجرد عدّ السكان بتجميع المواد اللازمة، ليس لتحليل البيانات فحسب، إنما للعمل بموجبها أيضاً، الأمر الذي يوفر وسيلة فعالة للتدخل في العلاقة بين استهلاك الطاقة والانبعاثات الكربونية. والأهم من ذلك، أن هذا يتم بطريقة تجعل ثقل التدخل قادراً على إعادة ضبط مَعلَيات أداء الطاقة بوصفها جزءاً من إعادة تعيير مستمرة لمثل هذه التدابير من حيث مداها وحجمها.

والأمر الذي يرمي هذا الفصل إلى تأكيده، هو أن كون التعديل التحديثي الشامل أحد أشكال التدخل، فإن هذا التعديل لا يتخذ صيغة مادية (معبّر عنه بعبارات تقنية) فحسب، وإنما يتجلى كمجموعة من المعارف المتأصلة في تلك المؤسسات المسؤولة عن تعزيز النمو المستدام والشامل لهذه الاستراتيجيات أيضاً. ويوضح هذا البحث أن لهذا الابتكار أهميته الخاصة. ولذلك يسلب الضوء على عامل مورفولوجي آخر، بالقدر نفسه من الأهمية، إن لم يكن أكثر أهمية من تلك العوامل التي تم تسليط الضوء عليها سابقاً. وأحدّها لا يتمّ لوضع إطار لمثل هذه الأفعال فحسب، إنما ولوضع معايير لتلك التدابير أيضاً، القادرة على المواءمة بين المباني والنظم القادرة على استلهاام النمو المستدام والشامل المنشود.

العامل المورفولوجي "الآخر"

العامل المنشود يتمثل في الترتيب المؤسسي القادر على تحقيق التوازن بين الضغوط المتمثلة في إيجاد استراتيجية نمو في هيكل اجتماعي - ديمغرافي تكون أنسجته، ونسيجه،

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ومخزونات، وتدفق مواده، ووجوده باعتباره مَلْمَحاً بيئياً، كلها مندرجة ضمن هيكل الحيازة، الذي ينظم القطاع العقاري. وهذا يعني، أن تلك العناصر تكون موجودة في صلب الملامح البيئية التي تعدّ كتلتها وتدفقات موادها مؤثرة في تفسير الأمر، لأن تهيئتها إما تترك هيكل الحيازة في القطاع العقاري محبوساً في مستوى من عدم الكفاءة في استهلاك الطاقة والانبعاثات الكربونية المفرطة، وإما تتركه مع وسائل تمكّنه من قطع الصلة بمثل هذا المستوى.

ولقد صُممت دراسة الحالة هذه لتحقيق الاستفادة من التعديل التحديثي الشامل، الأمر الذي يهدف إلى تحقيق نمو مستدام وشامل من خلال دمج كهرياء المباني، ونظم تدفّتها وإنارتها في استراتيجية تقوم على كل من المعايير المادية والاجتماعية-الديمقراطية التي يتسم مداها وحجمها بالقدر نفسه من الأهمية في تحديد مستويات الاستهلاك والانبعاثات. وفي السابق، لم يكن من الممكن إلا التلميح إلى مثل هذه النتيجة من خلال تأكيد العوامل الاجتماعية-الديمقراطية بوصفها ساحة للمؤسسات التي تؤكد حقها في عائدات هذه الأفعال، في حين أن هناك احتمالاً الآن بأن تكون أكثر وضوحاً حيالها؛ أي، لتفيد بأن الهيكل الاجتماعي - الديمغرافي لهذه الترتيبات المؤسسية وحده هو الكفيل بتوفير وسيلة للبدء بسد الفراغات التي خلّفتها النماذج المورفولوجية الموجودة حالياً.

ولئن قدم راقي وآخرون وسالات أفضل التفسيرات حول أحدث التطورات في هذا الموضوع،³⁰ فقد تناول بورديك وسالات تأثيرات هذه التطورات في تقييم الاستدامة البيئية.³¹ ويرى راقي وآخرون أن التأثير الذي تتركه المورفولوجيا العمرانية في أداء الطاقة يُحسب بإحلال عامل محل غيره وقياس تأثير إحلال مكوّن مبنى معين (في هذه الحالة، تزييج النوافذ window glazing) في الاستهلاك.³²

وقد ذُكر أن الآثار المترتبة على استهلاك الطاقة في المناطق السلبية من المبنى الخاضع لهذا التقييم تصل إلى 50٪، وتعادل نسبة توفير شامل تُقدّر بنسبة 8٪. ولئن كانت المشكلة جديرة بالملاحظة، فإنها مع هذا التحديد الخاص لمتوسط استهلاك الطاقة في المناطق

تطوّر المدن الذكية: أهمية المورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكميانياً

السلبية مع نسبة تزجيج قصوى للزجاج (كيلوواط ساعي / م²/ السنة) تقتضي اعتبار أن استبدال مثل هذا المكون لا يمثل حتى حزمة تعديل تحديثي خفيفة، فضلاً عن نوع التعديل التحديثي العميق الذي هو قيد النظر حالياً في سياق دراسة الحالة. والمشكلة الأخرى هي أن التعديلات التحديثية لا تحدّ من نوع التدخلات التي يجرونها في ما يتعلق بمكوّنات مورفولوجية محددة. وحيث إنها أكثر انتشاراً، فهي تميل إلى أن تتقاطع مع فئات أخرى من المباني، والنظم، وسلوكيات الشاغلين، ومن ثم تتجاوز حدود "نموذج الارتفاع الرقمي" وحسابات الإنارة والحرارة. وهذا يعني أنه من حيث نمذجة أداء الطاقة، يقتصر تطبيق "نموذج الارتفاع الرقمي" وحسابات الإنارة والحرارة التي يقوم عليها هذا التدبير على مكوّن مورفولوجي واحد فقط، استبدال التزجيج بنوع بآخر يقدم توفيراً شاملاً بنسبة 8٪.

وقد يفسر ما سبق تساؤل أهمية أدوات "نموذج الارتفاع الرقمي" والإنارة والحرارة، في تقييم سالات لأداء الطاقة.³³ وهنا لا يتعلق التقييم كثيراً بالمكوّن بقدر ما يتعلق باستهلاك "الطاقة للتسخين" عبر أنواع المباني. ذلك أن هذا التقييم مجبر على الانتقال من طرف إلى آخر وصولاً إلى مجال فيزياء المباني وتحليل النظم، ولا يعتمد هذا التقييم على قيم نظرية محددة سلفاً بل يستفيد من البيانات التجريبية. ومع ذلك، فمن الواضح أن الممارسة فريدة في طبيعتها أيضاً؛ لأنه حتى هنا يتناول التقييم "طاقة التسخين" ويقوم على افتراض بقاء جميع العوامل الأخرى على حالها. وبهذه الطريقة يكون التقييم قادراً على تفسير الفرق في الاستهلاك والانبعاثات الكربونية من خلال الفروق في الأنماط المعمارية فقط. والفرق هنا واضح، يصل إلى نسبة 33٪.

ومع أن هذا يعطي الانطباع بأنها دراسة حالة أكثر أهمية بكثير، حيث إنها لا تضم أحد أحياء لندن وإنما تتعلق بمدينة باريس برمتها، فإنه مازال هناك سؤال يستحق الطرح: كيف يمكننا تحقيق مثل هذه الوفورات في الطاقة الكامنة، وتخفيضات الانبعاثات الكربونية، والكفاءات؟ ولعلّ الجواب عن هذا السؤال ممكن باستخدام التصنيف الفعال

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

المتعلق بمباني أواخر القرن العشرين بدلاً من التصنيف الأقل كفاءة المرتبط بمباني القرن التاسع عشر. وهذا يعني عدم القيام بأي شيء سوى هدم المباني المكونة حالياً للتصنيف المعني والاستعاضة عنها ببرنامج مباني جديدة توائم بين القديم والجديد، وليس من خلال تعديل تحديتي للمباني القديمة لجعلها تلي معايير المباني الحديثة.

الخيارات، والإمكانات، والنقاشات

هذا يفيد في توضيح حقيقة أن الخيار المطروح هو خيار زائف لسبب بسيط هو مع أن العامل الأول (الإحلال-استبدال النافذة) ممكن من الناحية الفنية، فإن الخيار الأخير (الهدم والتجديد) مثير للجدل اجتماعياً. ويكشف هذا الخيار الزائف أيضاً عن شيء أهم: وهو الغريزة التي تدعو إلى الحفاظ على تقييمات أداء الطاقة ضمن الحدود الصارمة للمورفولوجيا العمرانية، وفي الوقت ذاته الاعتراف بالحاجة إلى تخفيف التشديد في طرائق تقييمها. وهذا، بدوره، يبلغ ذروته في وضع يعني فيه أي تخفيف لتأثير المورفولوجيا العمرانية في تقييم أداء الطاقة تعريض التقييم لمقياس تحليل "المباني والنظم" و"تشديد" السلطة اللازمة لتنفيذ أنواع التدخلات التي تتطلبها أي تحسينات في أداء الطاقة. ولذلك يمكن القول: إن التقييمات الحالية القائمة على المورفولوجيا تميل إلى الحفاظ على النزاهة نظرياً وتتنازل عنها قليلاً لتحقيق وفورات محتملة، فإن الطريقة الأخرى للتقييم (المباني، والنظم، ونوعية الإشغال) تتخلى عن تلك النزاهة مقابل الناحية العملية فقط، لتجد أن مشكلات أخرى ربما لا يمكن التغلب عليها (من حيث المدى والحجم معاً) ما زالت حجرة عثرة.

وتتضمن المشكلات الخاصة التي تشكلها تقييمات أداء الطاقة وفق "نموذج الارتفاع الرقمي" ونوع الإنارة والحرارة بالنسبة إلى أولئك المهتمين باستخدام نموذج التقييم القائم على السياق، ما يأتي:

- التمثيل الثنائي الأبعاد لـ "نموذج الارتفاع الرقمي" غير مناسب ليقدم نموذج الإنارة والحرارة صيغتها ومحتواهما، وهو أمر يصبح ملحوظاً بشكل خاص حين يكون لا بدّ

تطوّر المدن الذكية: أهمية الورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وتكريبياً

من تمثيل مستويات وفورات الطاقة من حيث حجم الكيلوواط الساعي [نسبة إلى الساعة] الموفّر في كل متر مربع ومستويات الاستهلاك داخل غلاف المبنى.

- يستلزم تسجيل هذه الوفورات في الطاقة من حيث الحجم بدوره وجود "مستوى تفصيل" LoD يقوم بتحويل مثل هذه الحجم من +2 إلى 3 و4. وليس من المستحيل أن يقوم "مستوى التفصيل-2" LoD2 وحده بحساب تغيّرات الحجم المعنية، إنما - وهذا غير ممكن أيضاً لـ "مستوى التفصيل-3" LoD3 - لأن هذا يمتد ليشمل المكونات (على سبيل المثال، النوافذ والتزجيج) التي تشكّل النسيج الخارجي للمباني. ومن ثم، يُعدّ "مستوى التفصيل-4" LoD4 مطلوباً لتسجيل أي تأثير تتركه هذه التعديلات داخل نسيج المبنى، سواء كانت على أساس المكونات أو قائمة على مجموعة أوسع من التطورات المنتشرة على نطاق المنظومة.

تشرح التحديات المنهجية

مع أنه من السهل جداً الإسهاب في الحديث عن تفاصيل هذه التحديات المنهجية، فإنه من الأفضل أحياناً محاولة تشريحها بتناول أحد دوافعها الرئيسية مقابل أداء الطاقة نفسه. فلو أجرينا مقارنة بسيطة نسبياً تقع ضمن حدود العقل العملي، سرعان ما يغدو واضحاً أن الوفورات 8٪ و33٪ ذات الصلة التي ذُكرت هنا هي أقل من الـ60٪ التي تدعيها حالياً مقترحات التعديل التحديتي. وهذا هو السبب في أن ما يأتي يقدّم تقييماً يعتمد النسب السابقة كمؤشرات على ما هو غير مستدام بيئياً ويمضي لتجميع الوسائل التي يمكن بواسطتها للأسس التي وضعتها أن تبدأ في تشكيل معايير مستويات الأداء التي توضح إلى أين ينبغي توجيه التركيز. وهذا يوفر نظرة متبصرة مهمة في أداء الطاقة، لأن "بناء مثل هذه المنظومة من التقييم" يقع في صلب ما أشار إليه راقي وآخرون سابقاً بأنه مجرد تباين variance مرتبط بالمقاييس المعيارية لمتوسط مجرّد.³⁴ وكما سيُتضح، فإن إحلال عدم المساواة محل التباين له تأثير درامي إلى حدّ لا بأس به، لأنه يأخذ محطّ التركيز بعيداً عن المسائل التقنية المعنية بالتحديد الكمي للتدابير، وحجومها وشداتها، ويحوّل

الانجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الاهتمام بدلاً من ذلك نحو المزيد من الخصائص الذاتية للوضع الذي يخضع للبحث؛ أي، بعيداً عن العلاقات التقنية بين الفضاءات المادية للصيغ المبنية (هندستها وشكلها) ونحو شيء ملموس أكثر وواقعي أكثر. ونقصد بذلك نحو الهياكل الاجتماعية التي تتصل بها هذه الفضاءات، وتعدّ جزءاً لا يفتأ منها، لأنها تستثمر الوسائل التي يمكن من خلالها التوجه نحو تلبية الاحتياجات الأساسية والمتطلبات المادية للبيئة.

وبعبارات منهجية، من الممكن تفسير الطبيعة التحويلية لهذا الإحلال. ويمكن تحقيق ذلك من خلال البدء بالمعطيات المتوافرة؛ وذلك بالنظر في هذه الحالة، في الملامح البيئية لقطاع العقارات التي تتلخص في الخصائص الديمغرافية للسكان مثلما هي مُدرّجة في مقترح التعديل التحديثي الشامل؛³⁵ أي، مع عناية بالكيفية التي تنوزع بها هذه العناصر فرعياً على أنواع من العقارات ضمن بنية معينة. ويتم هذا "البدء بالمعطيات المتوافرة" في سبيل تحديد أسس الوضع الذي ترتبط به هذه الملامح حالياً، وتحديد معايير التحسينات المحتملة التي يمكن أن تتدفق من التعديلات على المساكن.

ومن ثم يمضي هذا التحليل لتقييم أثر العمل في الاحتمال الذي تقدمه هذه الملامح البيئية في ما يتعلق بمقترحات التعديل التحديثي. ولا تركز مقترحات التعديل التحديثي، الواردة في هذا المثال، على مستويات استهلاك الطاقة ومعدلات الانبعاثات فحسب، وإنما على عدم المساواة في علاقة الهيكل القائمة بالترزعات التوفيرية المرتبطة بتوزيعها للتكاليف والفوائد أيضاً.

ترسيخ دعائم الاستدامة

يعرض (الشكل 6-7) البروتوكول الخاص بترسيخ دعائم استدامة مقترح التعديل التحديثي الشامل هذا. ويرسم الخطوط العريضة للمنطق التدريجي لتطور المدينة الذكية هذا، ومراحل الممارسة المورفولوجية في النمو المستدام. ويفيد هذا الأساس الاجتماعي في تسجيل الصفات المبتكرة لهذه الدراسة أيضاً.

تطوّر المدن الذكية: أهمية الورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكرهونياً

الشكل 6-7

البروتوكول الخاص بترسيخ دعائم استدامة مقترح التعديل التحديثي



المصدر: London Borough of Sutton and Bioregional, "Hackbridge – a Zero Carbon Suburb," 2012.

وكنوع من الممارسة، تعدّ هذه الدراسة فريدة في نوعها من حيث تمثيل السمات المميزة لدراسة الحالة، لأنها توفر نقطة مرجعية أخرى يمكن من خلالها رؤية مقترح التعديل التحديثي بأنه يمكن استخدامه لاستكشاف الصفات الاجتماعية-الديمغرافية لهذه التدابير، ودراستها، والحصول على نظرة ثاقبة إلى حقيقة أمرها. وهكذا، لا تبدأ الممارسة بالبحث عن المقاييس المعيارية لأداء الطاقة، وإنما بالالتزام ببدء العمل بمجموعة التدابير القائمة، والراسخة بشكل آمن، والمستقرة، وعلى وجه الخصوص، تلبية تلك المعايير

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

المتاحة حالياً لتقييم كيف تلبي الفضاءات المجتمعية لهذه الملامح البيئية الحاجة الاجتماعية والمتطلبات المادية إلى مناطق كفاءة طاقياً وكربونياً. وفي هذا المثال، تعتمد مجموعة تدابير اجتماعية - ديمغرافية على هذه الأسس كمعايير يمكن من خلالها تقييم الأثر الذي تتركه التحسينات البيئية من هذا النوع في مستويات استهلاك الطاقة ومعدلات الانبعاثات الكربونية. وبهذه الطريقة فقط يمكن لمسألة المساواة أن تبقى شيئاً يقع في صلب الموضوع. والسبب هو أنه، بهذه الطريقة (أي كتدبير اجتماعي-ديمغرافي) فقط يمكن أن تظل مسألة المساواة والعدالة البيئية مُطلقة وذات أهمية شاملة لقياس تلك التحسينات النسبية في الأداء الممثل هنا من حيث مستويات استهلاك الطاقة والانبعاثات الكربونية.

منطقة كفاءة طاقياً وكربونياً

يوضح (الشكل 6-8) الاستدامة الأساس لهذا الملمح البيئي من حيث إسهام كفاءات الأداء ذات الصلة بالطاقة في تحقيق وفورات في الانبعاثات الكربونية. وهذا يدل على ما يأتي:

- تم تحقيق تخفيض مقداره ثلاثة أطنان في مستويات الانبعاثات الكربونية بفضل علم الطاقة الخاص بتطور المدينة الذكية هذا.
- حصل تخفيض آخر مقداره ثلاثة أطنان في الانبعاثات الكربونية بفضل علم المعلومات الخاص بهذا الترسخ للدعائم بوصفها عملية نمو مستدام، وهذا يُنتج تخفيضاً متوقعاً في الانبعاثات مجموعه ستة أطنان سنوياً.
- أحرز تخفيض إجمالي نسبته 78٪ في الانبعاثات الكربونية يلبي معايير "الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ" حول الحياد المناخي ومستوى الانبعاثات الكربونية التي تؤثر في البصمة البيئية لـ 1.5 هكتار. ونظراً إلى نسبة الأراضي المنتجة في العالم من قبل مؤسسة BioRegional بوصفها جزءاً من استراتيجية التكيف مع المناخ التي ليس لتنميتها الذكية والمستدامة أي تأثير سلبي في الاحتباس الحراري.

تطوّر المدن الذكية: أهمية المورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكثيفة طاقياً وكربونياً

- يؤدي علم معلومات هذا التكامل (أي في الشبكة الصغرى لهذه المنطقة الكثيفة طاقياً وكربونياً) إلى نشوء احتمال المزيد من التخفيض في الانبعاثات الكربونية أيضاً، ولكن هذا لم يتم اختباره وتجربته حتى الآن.

يعتمد (الجدول 6-1) الإجراءات المورفولوجية الرئيسية المتاحة حالياً لتطورات المدن الذكية لوضع الأساس لاستدامة النمو القائم على معايير الحياد المناخي في قطاع العقارات السكنية.

وهذا يحدد "نسبة السطح إلى الحجم"، و"نسبة الحجم السليبي إلى الحجم الإجمالي"، وقيم المساحات الفارغة في "هاكبريدج". ولكنه يُظهر المتوسط الحسابي لاستهلاك الطاقة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون أيضاً في (ضاحية) هاكبريدج عند مقارنتها بـ (وسط) لندن، و (وسط) برلين، و (مدينة) باريس.

عند التمعّن في تغطية هذه الدراسات الثلاث، تجدر الإشارة إلى أن المنطقة التي تناولتها دراسة سالات (منطقة مدينة باريس العاصمة كلها)³⁶ تغطي مساحة أكبر بكثير من دراسة راتي وآخرين،³⁷ حتى الدراسة التي تغطي "هاكبريدج". وينعكس هذا الاختلاف في الحجم في "نسبة السطح إلى الحجم" و"نسبة الحجم السليبي إلى الحجم الإجمالي". ويعدّ المتوسط الحسابي لـ "نسبة السطح إلى الحجم" لـ "هاكبريدج" (0.488) أعلى بكثير من المناطق التي في داخل مدينة لندن (0.216)، وتولوز (0.248)، وبرلين (0.169). وهذا يدلّ على أن المباني الواقعة ضمن مناطق دراسة راتي وآخرين هي أقلّ عرضة لفقدان الحرارة عبر الجدران الخارجية من المباني في "هاكبريدج".³⁸ ومع ذلك، ففي ما يتعلق بـ "نسبة الحجم السليبي إلى الحجم الإجمالي"، تكشف مباني "هاكبريدج" السكنية عن إمكانية أعلى بكثير لاستخدام التهوية الطبيعية وضوء النهار / الشمس (99٪ في المنطقة السليبية) من دراسة راتي وآخرين لمدينة لندن (75٪) وبرلين وتولوز، أو دراسة سالات لمدينة باريس (82٪).³⁹

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الجدول 1-6

تدابير تحديد أسس استدامة النمو

المراحل	الكلفة (مليون جنيه إسترليني)	وفورات ثاني أكسيد الكربون/ طن	نسبة وفورات ثاني أكسيد الكربون (%)
<p>المرحلة-1: التقييم على أساس الأداء:</p> <ul style="list-style-type: none"> • تزجيج ثانوي • عزل للجدران الصلبة (داخلياً/ خارجياً) • عزل تحت البلاط • تهوية بالتبادل الحراري • عزل بالجدار الفجوي • تزجيج بطبقتين/ تزجيج بثلاث طبقات • استبدال المرحل 	120,000,000	3	50
<ul style="list-style-type: none"> • تسخين المياه بالطاقة الشمسية • فولطيات شمسية 	25,000,000	1	20
<p>المرحلة-2: ترسيخ دعائم استدامة المناطق الكفوءة طاقياً و كربونياً:</p> <ul style="list-style-type: none"> • شبكة الطاقة في المنطقة: 	4,000,000 <u>1,000,000</u>	1	2
<ul style="list-style-type: none"> — غاز حيوي "توليد مشترك للحرارة والكهرباء" (كتلة حيوية/ شجرية). — طاقة شمسية (فولطائيات متعددة). — طاقة الرياح. 	150,000,000	3	78
<p>المرحلة-3: الشبكة الذكية (الصغرى):</p> <ul style="list-style-type: none"> • شركة ESCO لخدمات الطاقة. • إدارة حمل الذروة. • تسعير دينامي. 			

تطوّر المدن الذكية: أهمية المورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكميوتياً

ويعدّ المتوسط الحسابي لاستهلاك الطاقة في منطقة الطابق الأرضي من المباني السكنية (م²) في "هاكبريدج" (539 كيلوواط ساعي / م² / السنة) أعلى مرتين من باريس (247) ولندن (253). وتُظهر برلين المستوى الأدنى لاستهلاك الطاقة (144). ولكن، مع أن هذا قد يوحي بأن الحجم مهم في الواقع، بمعنى أن باريس تمثل دليلاً على وجود "وفورات الحجم"، فإن سالات لا ينظر إلا في الطلب على التدخين من أجل حساباته المتعلقة بالطاقة وغاز ثاني أكسيد الكربون. كما تنظر حسابات الطاقة وغاز ثاني أكسيد الكربون لدراسة الحالة، هذه التي يغلب عليها الاهتمام بالضواحي، في استهلاك الطاقة التي تلي الطلب على الحرارة، والإنارة، والكهرباء، والتسخين. وربما يقطع هذا شوطاً في شرح الفرق الملحوظ في استهلاك الطاقة، وعلى وجه الخصوص، انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، بين باريس و"هاكبريدج"، لأن استهلاك الطاقة في باريس يبدو أنه تسبّب بانبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون تقل كثيراً عن "هاكبريدج". ولكن تفسير ذلك الفرق قد يعتمد على مصدر الإمدادات أكثر من اعتماده على قيمة تحليل المورفولوجيا العمرانية لمدينة مثل هذا الحجم؛ لأن الوقود النووي في باريس يشكل نسبة كبيرة من إمدادات الطاقة، كما أن الاستهلاك أقل اعتماداً على الطاقة المستمدة من الوقود الأحفوري، مثل الفحم الحجري والنفط والغاز، التي تؤدي كلها إلى ارتفاع معدلات الانبعاثات الكربونية.

يربط (الجدول 6-2) بين استهلاك الطاقة على أساس المناطق والانبعاثات الكربونية ومعدلات "نسبة السطح إلى الحجم" و"نسبة الحجم السليبي إلى الحجم الإجمالي" في قياس الاستهلاك والانبعاثات، ويمضي ليضع إحالة مرجعية مزدوجة مقابل هيكل الحيازة الموجود في "الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائق" LSOAs لـ "هاكبريدج".* وبدورها، تستخدم مقاطعة ساتون التابعة لمدينة لندن هذه الأرقام لحساب وفورات الطاقة وتخفيضات الانبعاثات الكربونية لخيارات التعديل التحديثي ذات الصلة التي هي قيد البحث.

* مناطق الخرج OAs هي أدنى التقسيمات الجغرافية التي تغطيها تقديرات التعداد السكاني. وهي تحتوي أعداداً متساوية تقريباً من السكان/ الأسر. وقد تم تصميم مناطق الخرج الفائق SOAs لتحسين الإبلاغ عن إحصاءات مساحات صغيرة، وهي تتشكل من مجموعات تضم أربع مناطق خرج. أما الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائق LSOAs فهي مجموعات تضم نحو خمس مناطق خرج، تضم في إنجلترا وويلز 1,000-3,000 نسمة، و400-1,200 أسرة. (المترجم)

الانجماعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الجدول 2-6

معدلات "نسبة السطح إلى الحجم" و"نسبة الحجم السليبي إلى الحجم الإجمالي" لقياس الاستهلاك والانبعاثات

متنطقة المدينة العاصمة باريس	ضواحي مناطق المدينة هاكريدج	أحياء مناطق المدينة الداخلية			
		برلين	تولوز	لندن	
~ 105	~ 1.7	~ 0.03	~ 0.03	~ 0.03	البعد الخاص بالمنطقة موضوع الدراسة (كلم ²)
67,000,000	91,778	55,978	64,368	89,663	منطقة الطابق الأرضي (م ²)
38,000,000	481,803	104,022	95,632	70,377	المنطقة غير المبنية (م ²)
580,000,000	616,839	1,042,199	966,768	1,221,499	الحجم المبنى (م ³)
	209,411	119,698	174,888	174,757	السطح العمودي (م ²)
	0.488	0.169	0.248	0.216	نسبة السطح إلى الحجم
82	99	61	84	77	نسبة الحجم السليبي إلى الحجم الإجمالي (%)
0.567	5.250	1.858	1.486	0.785	نسبة المنطقة غير المبنية
247	539				استهلاك الطاقة (كيلوواط ساعي / م ² / السنة)
0.338	2.796				انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (كغ / الفرد)

المصدر: Deakin et al., op. cit., 2014.

تطوّر المدن الذكية: أهمية الوردفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكرينياً

الجدول 3-6

استهلاك الطاقة على أساس المنطقة والانبعاثات الكربونية

الطبقة الدنيا لنطاق الخرج الفائق 1-	الطبقة الدنيا لنطاق الخرج الفائق 2-	الطبقة الدنيا لنطاق الخرج الفائق 3-	الطبقة الدنيا لنطاق الخرج الفائق 4-	الطبقة الدنيا لنطاق الخرج الفائق 5-	الإجمالي
6,733,319	14,644,009	5,576,413	13,140,448	8,079,019	48,173,208
1,904,109	4,684,583	1,657,453	4,002,471	2,176,338	14,424,954
295	741	321	601	318	2,276
22,825	19,762	17,372	21,864	25,406	
6,455	6,322	5,163	6,660	6,844	
0.59	0.53	0.53	0.55	0.56	
99.96	99.90	99.99	99.73	99.81	
150	571	250	427	235	1,633
107	89	31	84	53	364
38	81	40	90	30	279

ملاحظات: عدد الأسر البالغ 2,276 أسرة هو أقل من الرقم السابق 2,403. والسبب في ذلك أن الرقم الأول مأخوذ من تقرير Parity Report (2008) أما الرقم الثاني فمأخوذ من برمجية MyStreetFinder الحاسوبية لتوليد النموذج الثلاثي الأبعاد للمدينة. ولغرض هذا التحليل الخاص بالشاغلين سيستند ما يأتي إلى الرقم الناتج من برمجية MyStreetFinder.

المصدر: Deakin et al., op, cit., 2014.

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

مثلاً يبيّن الجدولان (4-6) و(5-6)، يعدّ مستوى وفورات الطاقة وتخفيض معدل الانبعاثات الكربونية واضحاً في "الطبقات الدنيا لمناطق الخرج الفائت" جميعها. وبالنسبة إلى الخيار الحراري، ينتج عن هذا النوع من التعديلات التحديثية توفيراً في الطاقة تبلغ نسبته 25٪، في حين أنه مع خيار "الحرارة+"، ترتفع نسبة الوفورات إلى 65٪. وفي ما يتعلق بتخفيض الانبعاثات الكربونية، يشير الجدولان (4-6) و(5-6) إلى أن خيار التعديل التحديثي الحراري يخفّض معدل الانبعاثات الكربونية بنسبة 25٪. وبنسبة تصل إلى 50٪ بالنسبة إلى خيار "الحرارة+". ومن حيث الـ"طن" لكل أسرة، لخيارَي التعديل التحديثي الحراري و"الحرارة+" القدرة على الحد من الانبعاثات من 4.5 إلى 6 وإلى 3 على التوالي.

الجدول 4-6

وفورات الطاقة عبر "الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائت" جميعها

الطبقة الدنيا للمناطق الخرج الفائق-5	الطبقة الدنيا للمناطق الخرج الفائق-4	الطبقة الدنيا للمناطق الخرج الفائق-3	الطبقة الدنيا للمناطق الخرج الفائق-2	الطبقة الدنيا للمناطق الخرج الفائق-1	
8,079,019	1,314,048	5,576,413	14,644,009	6,733,319	استهلاك الطاقة الحالي (كيلوواط ساعي / السنة)
التعديلات التحديثية					
1,628,730	2,649,114	1,124,205	2,952,232	1,357,437	1. حراري
2,895,521	4,709,537	1,998,586	5,248,413	2,413,222	2. "حراري+"
4,524,251	7,358,651	3,122,791	8,200,645	3,770,659	وفورات الطاقة القصى

المصدر: Deakin et al., op. cit., 2014.

تطوّر المدن الذكية: أهمية الوردفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكرهونياً

الجدول 5-6

انخفاض الانبعاثات الكربونية في "الطبقة الدنيا لمناطق الحرج الفائت-1" جميعها

الطبقة الدنيا لمناطق الحرج الفائق-5	الطبقة الدنيا لمناطق الحرج الفائق-4	الطبقة الدنيا لمناطق الحرج الفائق-3	الطبقة الدنيا لمناطق الحرج الفائق-2	الطبقة الدنيا لمناطق الحرج الفائق-1	الانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الحالية (ككغ/ السنة)
2,176,338	4,002,471	1,657,453	4,684,583	1,904,109	
التعديلات التحديثية					
432,874	796,091	329,667	931,764	378,727	1. حراري
677,059	1,245,169	515,634	1,457,374	592,368	2. "حراري+"
1,109,932	2,041,260	845,301	2,389,137	971,096	وفورات غاز ثاني أكسيد الكربون القصى

المصدر: Deakin, et al., op. cit., 2014.

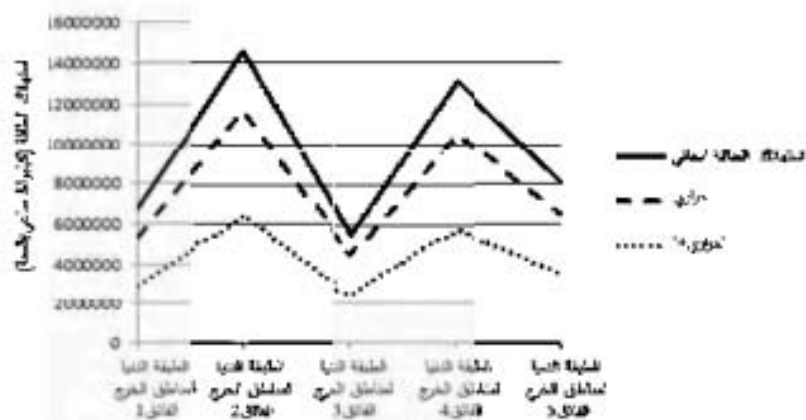
يربط الشكلا (6-8) و (6-9) البيانات الاجتماعية-الديمغرافية المينة في القسم الأخير بالوضع البيئي، ويقدم تحليلاً عرضانياً لتأثير مقترح التعديل التحديثي في شاغلي العقارات السكنية. ويتحقق ذلك بالتحليل على أساس المناطق وربط مستويات استهلاك الطاقة والانبعاثات الكربونية بهيكل الحياة وصلته بدوره بسوق الإسكان. ويوصفه تحليلاً قائماً على أساس المنطقة، يعتمد هذا التقييم للاستهلاك والانبعاثات بواسطة هيكل الحياة على البيانات المستقاة من "الطبقة الدنيا لمناطق الحرج الفائت-1" و "الطبقة الدنيا لمناطق الحرج الفائت-5". وأسباب تركيز الاهتمام على هاتين المنطقتين هي على النحو الآتي:

تقدم "الطبقة الدنيا لمناطق الحرج الفائت-1" و "الطبقة الدنيا لمناطق الحرج الفائت-5" التدابير التي تتخذها المناطق الأكثر والأقل حرماناً ضمن بصمة التجديد العمراني. وهنا، تعدّ المنطقة 1 الأكثر حرماناً ضمن ترتيب الـ 21٪ بين المناطق الأكثر حرماناً في إنجلترا، أما المنطقة-5 فترتيبها أدنى بكثير، ضمن الـ 29٪ الأقل حرماناً.

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الشكل 8-6

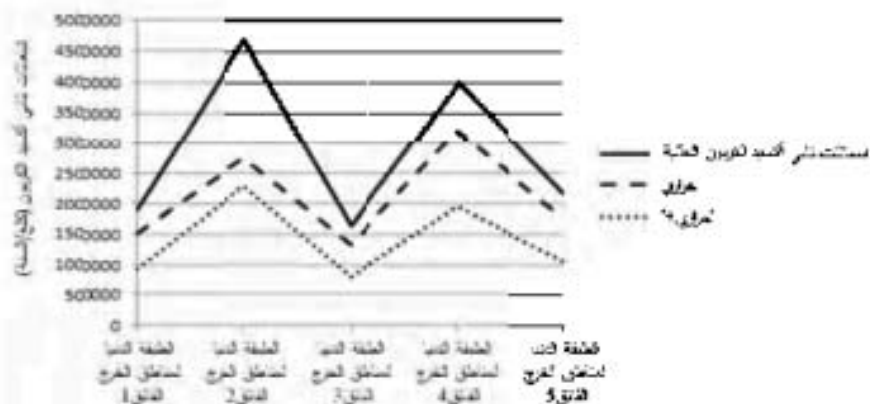
تأثير مقترح التعديل التحديثي في استهلاك الطاقة



المصدر: Denkin et al., op. cit., 2014.

الشكل 9-6

تأثير مقترح التعديلات التحديثية في الانبعاثات الكربونية



المصدر: Denkin et al., op. cit., 2014.

ومع أنها متباعدة تقريباً من حيث نوع المبنى، والعمر، ومستويات الاستهلاك والانبعاثات، فإن قطاع السكن المستأجر من الدولة هو السائد في المنطقة-1، أما في المنطقة-

تطوّر المدن الذكية: أهمية الوردفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكربونياً

5 فيُعدّ "قطاع السكن الذي يشغله مالكة" و"قطاع الساكن مستأجر من المالك" القطاعين الرئيسيين في سوق الإسكان. ويوفر هذا التحليل القائم على أساس المناطق أدلة تشير إلى أي نوع من الحيازة يستهلك أقل أو أكثر كمية من الطاقة، وعلاقة هذا، بدوره، بمستويات الانبعاثات من العقار السكني المعني.

ويوضح الشكل (6-10) العلاقة بين نوع المبنى وعمر البناء بحسب المنطقة السكنية-1 و-2 و-3، ومستويات استهلاك الطاقة والانبعاثات الكربونية للمبنى نفسه، مقسمة عبر هيكل الحيازة. وكما يتضح من الشكل، يغلب على المنطقة السكنية-2 المساكن المستأجرة من الدولة من حيث نوع الحيازة، ومعدل استهلاكها للطاقة يبلغ 20,226 (كيلوواط ساعي/ السنة)؛ أي 2,370 (كيلوواط ساعي/ السنة)، أو 10٪، أقل من المتوسط العام لقطاعات المساكن التي يشغلها المالك، وقطاع الساكن مستأجر من المالك، وقطاع المساكن المستأجرة من الدولة في سوق الإسكان في "الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائق-1".

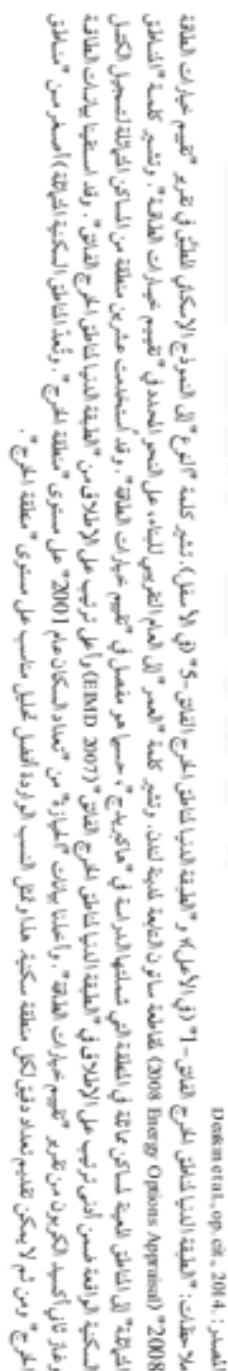
يمضي (الشكل 6-10) ليوّضح العلاقات نفسها لـ "مناطق المتأثلة" 18 و19 و20 في "الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائق-5". وهنا، تعدّ الهيمنة في هيكل الحيازة لقطاعي الساكن هو المالك، والساكن مستأجر من المالك؛ أما متوسط استهلاك الطاقة فيبلغ 26,930 (كيلوواط ساعي/ السنة)، 565 (كيلوواط ساعي/ السنة)، أو أعلى بـ 8٪ من المتوسط لـ "الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائق-1".

وهذا يوضح أن "الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائق-1" ("المناطق المتأثلة" 1 و2 و3)، الواقعة ضمن الـ 21٪ الأكثر حرماناً في إنجلترا، لديها أدنى مستويات استهلاك الطاقة، و"الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائق-5"، الواقعة ضمن الـ 29٪ الأقل حرماناً في إنجلترا ("المناطق المتأثلة" 18 و19 و20) لديها أعلى مستويات استهلاك الطاقة. كما يوضح مستويات استهلاك الطاقة ضمن الـ 21٪ الأكثر حرماناً والـ 29٪ الأقل حرماناً في "الطبقة الدنيا لمنطقتي الخرج الفائق" (1 و5 على التوالي) ويوضح أنها مقسمة عبر قطاعات الساكن، سواء أكان مستأجراً من الدولة، أم مالكة، أم مستأجراً من المالك.

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

ويوضح قطاع الساكن المستأجر من الدولة في "الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائق-1" (المنطقة المتائلة-2) أن متوسط مستوى الاستهلاك يبلغ 22,596 (كيلوواط ساعي / السنة)، أما في "الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائق-5" (المناطق المتائلة 18، و19 و20) فيبلغ 26,930، أو 16٪ أعلى لحيازات الساكن هو المالك والساكن المستأجر من المالك؛ ذلك لأن مستويات انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون متشابهة لكل من "الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائق-1" و"الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائق-5" (المناطق المتائلة 1، 2، 3 و18، 19، 20)، لا ينظر إليها على أنها تبرر مثل هذا التحليل على أساس المناطق.

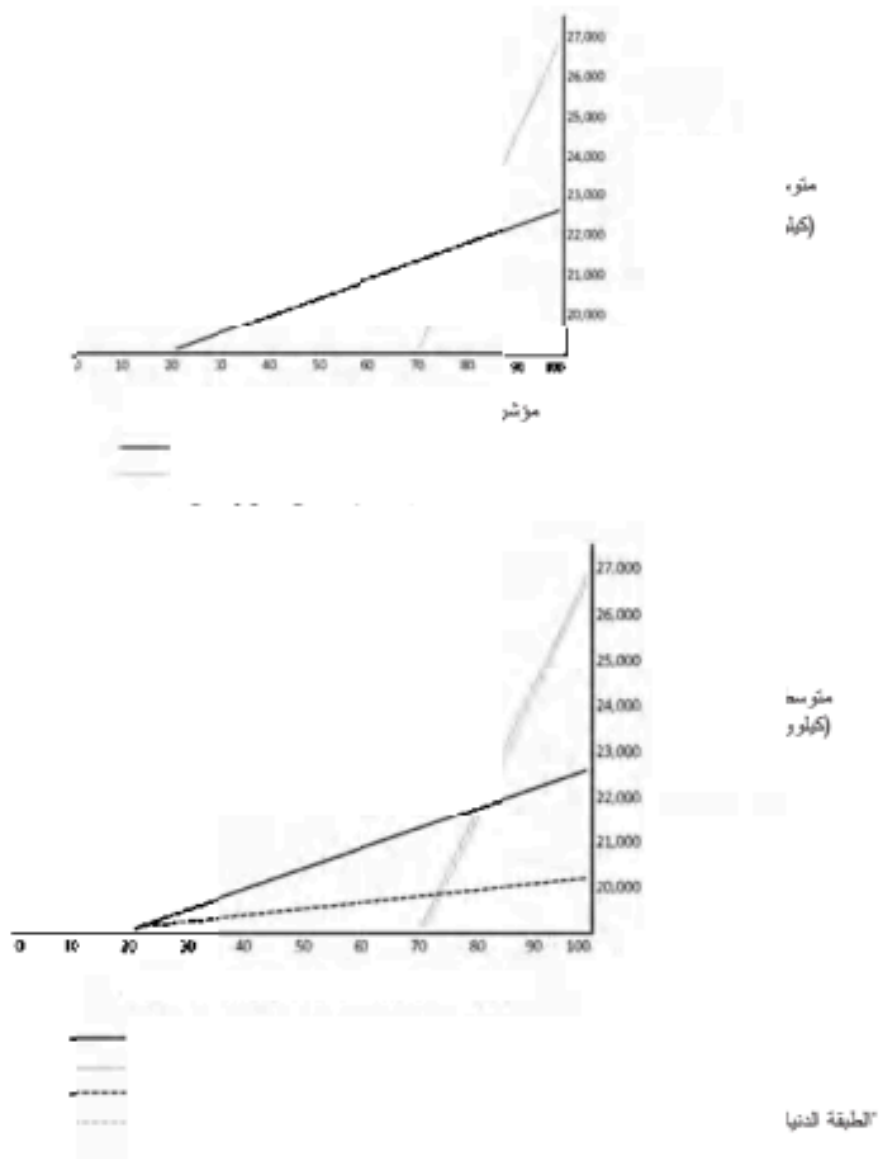
المجلد 10-6
تحتفل عرضياتي، في الطهارة الدنيا لمنطقتي الفرج الحائلي 1 و 5-



الانتماءات المستقيمة للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

الشكل 11-6

علاقات المناطق المتماثلة 18 و 19 و 20 في "الطبقة الدنيا لمنطقتي الخرج الفائت-1 و-5"



المصدر: Deakin et al., op. cit., 2014.

تطوّر المدن الذكية: أهمية المورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم المناطق الكفوءة طاقياً وكربونياً

النتائج

انطلاقاً من تصنيف مقاييس التطورات الأخيرة للمدن الذكية، سواء من منظور علم المعلومات، أو علم الطاقة، أبرز هذا الفصل مدى أهمية المورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دعائم تصميم وبناء مختلف أحياء المدينة، وكذلك أهمية النفوذ الذي تتمتع به شبكات الابتكار الإقليمي في استدامة المناطق الكفوءة طاقياً وكربونياً. وبتحقيق هذا التكامل والتوضيح المنهجي لأهمية قضايا المورفولوجيا العمرانية، اعتمد هذا الفصل على البنى التحتية لنظم الابتكار الإقليمية، المصممة لترسيخ دعائم استدامة استراتيجية نموٍ شامل، وهو نمو وُضعت أسسه وُئيت أركانه كمناطق تدعم التعديل التحديثي الشامل لمناطق تنصف بالكفاءة في الاقتصاد في الطاقة وفي تقليص الانبعاثات الكربونية.

ودراسة الحالة التي اخترناها للبرهنة على القيمة الاستراتيجية لأعمال التعديل التحديثي الشامل هي تلك التي تعرف باسم مشروع "هاكبريدج". والمسألة المحددة التي عُنِي بها هذا الفصل في ذلك المشروع تتعلق بالملاحق البيئية التي تقوم عليها استراتيجية التخفيف؛ وقد وجدنا أن هذا الأمر يستلزم توافر السبب البسيط الذي مفاده أن المورفولوجيا لم توضح جيداً ما إن كانت المنافع، التي تم تحقيقها من المعدلات المتوقعة لاستهلاك الطاقة ومستويات الانبعاثات الكربونية، قد نُشرت بقدر متساوٍ. والسبب بسيط: لأنه، لتوضيح توزيع المنافع المستمدة من استدامة هذا النمو، لا بدّ من أن نَعتمد الترتيبات المؤسسية التي تدعم المقترح أولاً إلى وضع أساس التركيبة الاجتماعية-الديمقراطية لمنطقة "هاكبريدج"، ثم الاستفادة من نتائج هذا التحليل كوسيلة لتقييم ما إن كانت هذه البيئة "المبتكرة" قادرة على تحقيق أهداف استهلاك الطاقة والانبعاثات الكربونية التي وضعها "برنامج إعادة التطوير ذو الاستخدام المختلط" لتحقيق النمو الشامل لمقاطعة ساتون.

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

وقد تم إعداد الأساس الاجتماعي-الديمقراطي للمنطقة التي عُيّنت بها هذه الدراسة باستخدام بيانات مستقاة من English Indices of Deprivation [مؤشرات الحرمان الإنجليزية] لعامي 2007 و2001.⁴⁰ وقد جُمعت نتائج هذا التحليل على مستوى "الطبقة الدنيا لمناطق الخرج الفائت"، ويُظهر الترتيب العام لهذه المناطق مزيجاً من المقيمين المحرومين نسبياً والموسرين. ويتوسع هذا الأساس الاجتماعي-الديمقراطي ليشمل بيانات عن نوع المبنى وعمره ومستويات الاستهلاك والانبعاثات عبر هيكل الحيازة ضمن سوق الإسكان، أمكن للتحليل إنشاء إحالات مرجعية مزدوجة لمعدل استهلاك الطاقة ومستوى الانبعاثات الكربونية ضمن هذه المناطق إلى هيكل الحيازة.

وهذا يدل بوضوح على قيمة تأسيس علم معلومات الطاقة energetics لهذه المورفولوجيا العمرانية الناشئة، ليس من الناحية التقنية إلى حد كبير، وإنما من ناحية الاستثمار الاجتماعي-الديمقراطي لمثل هذه العلاقات البيئية والاقتصادية. وتُفعل هذه العلاقات الكثير لتحديد مقاييس "نسبة السطح إلى الحجم" و"نسبة الحجم السليبي إلى الحجم الإجمالي" في الأشكال المحددة (أي أحياء مراكز المناطق) التي أُخضعت لتحليل أساسي مفصل في هذا الفصل. وكأساس، يفيد هذا التحليل في إثراء محتوى هذه المقاييس بتوجيه الاهتمام أيضاً إلى تصميم المنازل وتشبيدها، وهيكل الحيازة والسلوكيات السكنية الخاصة بمجموعات المستخدمين المرتبطة بشكل السياق الذي يُعنى به مقترح التعديل التحديثي.

ويمكن تلخيص هذه الملاحظات على النحو الآتي:

- تم تحقيق انخفاض مقداره ثلاثة أطنان في مستويات الانبعاثات الكربونية بفضل علم الطاقة الخاص بتطور المدن الذكية هذا.
- جرى تحقيق انخفاض إضافي مقداره 3 أطنان في مستوى الانبعاثات الكربونية بفضل علم المعلومات الخاص بترسيخ الدعائم هذا ومرحلة النمو المستدام من الاستراتيجية.

تطوّر المدن الذكية: أهمية الورفولوجيا العمرانية في ترسيخ دهائم المناطق الكفوءة طاقياً وكربونياً

- كذلك يؤدي علم معلومات الطاقة الخاص بهذا التكامل، والشبكات الصغرى لهذه المناطق الكفوءة طاقياً وكربونياً، إلى احتمال تحقيق المزيد من الانخفاضات الإضافية في الانبعاثات الكربونية، ولكن هذا لم يُجرب أو يُختبر حتى الآن.
- يبلغ مجموع الوفورات المتوقعة حالياً 6 أطنان من الكربون سنوياً.
- يعادل هذا الوفّر تخفيضاً عاماً نسبته 78٪، وهو يلبي معايير "الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ" في ما يتعلق بالحياد المناخي، ويقدم مستوى من الانبعاثات الكربونية يعادل بصمة بيئية تبلغ 1.5 هكتار؛ وهي نسبة من الأراضي المنتجة في العالم تنظر إليها مؤسسة Bioregional كجزء من استراتيجية التكيف مع المناخ لا يكون لنموها الذكي والمستدام والشامل أي تأثير سلبي في ظاهرة الاحترار العالمي.
- تستهلك المساكن التي بُنيت قبل عام 1918 في المتوسط 56٪ طاقة أكثر، وينبعث منها 41٪ غاز ثاني أكسيد الكربون أكثر، من المنازل التي بنيت بعد عام 2001.
- المساكن الأقدم عمراً هي الأسوأ أداءً من حيث الكفاءة في استخدام الطاقة والأكثر تكلفة من حيث التحسين.
- ضمن حدود التجديد، يشكّل هذا النوع من المساكن أقل من 20٪ من المخزون السكني، 40٪ منها تقريباً بني بعد عام 1970 ويستفيد أصلاً من عدد من التدابير المقترحة لتوفير الطاقة وتخفيض الانبعاثات الكربونية.
- يعيش نحو ثلث سكان منطقة "هاكبريدج" في مناطق تُصنّف ضمن أعلى 15٪ من أكثر المحرومين دخلاً في إنجلترا، من الذين يستأجرون منازلهم من السلطة المحلية، أو "مالكي السكن الشعبي المسجلين"، أو الجمعيات السكنية، أو قطاع الاستثمار من المالك مباشرة. ولقد تبيّن أن المنازل المستأجرة من الدولة تستهلك طاقة أقل، وتنتج انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون أقل، من أنواع المساكن الأخرى ذات الفئة

الاتجاهات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

العمرية نفسها في "هاكبريدج"، ومع ذلك أُستبعدت من مقترح التعديل التحديثي الشامل.

وهذا بدوره يثير التساؤلات الآتية حول استراتيجية النمو المستدام والشامل: حيث إن سياسة التعديل التحديثي الحالية تستثني قطاع السكن المستأجر من الدولة، وتثير الافتراضات الموضوعية حيال كيفية توليد كفاءات في الطاقة لمثل هذه المنطقة ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة، من دون أي تكلفة بيئية إضافية، تثير عدداً من المخاوف. وهذا مرده أن الالتزام بالتعديل التحديثي الشامل، بصيغته الحالية، قد يُنظر إليه على أنه ليس شاملاً ولا مثيراً للخلاف إلى حد كبير. ولا يتعلق الأمر بالاختلاف في شأنه من حيث الحجم والمساحة فحسب، بل في ما يتعلق بمدى التحوّل، وعرضه، وعمقه، على النحو الذي يروّج له تحسين مستويات كفاءة الطاقة والانبعاثات، ذلك التحسين المستلهم من سوق العقارات السكنية.

المشاركون

سهيل محمد المزروعى

تم تعيين معالي المهندس سهيل محمد المزروعى في الحكومة الاتحادية لدولة الإمارات العربية المتحدة وزيراً للطاقة في 12 مارس 2013، حيث تتركز مهام الوزارة على (المساهمة في التنمية المستدامة وتنسيق وتمثيل شؤون البترول والمعادن والكهرباء والماء، وعلى حسن استغلالها لمصلحة الاقتصاد الوطني بالتعاون مع الجهات المعنية لتحقيق الريادة والتميز في المجالات كافة).

ويشغل معالي سهيل محمد المزروعى، إضافة إلى منصبه الوزاري المناصب الآتية:

رئيس مجلس إدارة الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء، ورئيس مجلس إدارة شركة مبادلة للبترول، ورئيس مجلس إدارة شركة الإمارات للغاز المسال أيضاً، وعضواً في اللجنة الاستشارية العليا للمجلس الأعلى للبترول، وعضواً في مجلس إدارة شركة تطوير للبترول، وعضواً في مجلس إدارة شركة "دولفين" للطاقة، وعضو لجنة التدقيق في شركة "أدنوك".

ويمتلك معالي سهيل محمد المزروعى خبرات إدارية متميزة في مجال إدارة الشركات في قطاعات عدة، تشمل: صناعة السفن، وأنظمة الدفاع، وقطاع الخدمات البترولية والنفط والغاز، وقطاع التطوير العقاري، كما شغل معاليه مناصب أخرى في العمل الحكومي والخاص وحقق إنجازات وظيفية من خلال مسيرته لخدمة الوطن، وعمله في شركة بترول أبوظبي الوطنية (أدنوك) مدة 10 سنوات قبل انضمامه إلى شركة "مبادلة" في عام 2007.

الانتماءات المستقلة للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

معالي خوسيه ماريا أثنار

أصبح خوسيه ماريا أثنار رئيساً لحكومة إسبانيا في عام 1996، بعد الانتصار الانتخابي لـ "حزب تحالف الشعب". ومع الفوز الانتخابي اللاحق للحزب في عام 2000، هذه المرة بأغلبية مطلقة، قاد أثنار البلاد مرة أخرى إلى ولاية جديدة. واستمر رئيساً للحكومة حتى انتخابات عام 2004، عندما اختار طوعاً عدم الترشح إلى المنصب.

بدأ أثنار مسيرته السياسية في حزب "تحالف الشعب" في عام 1979، وفي عام 1982 تم انتخابه عضواً في البرلمان عن آبله Ávila. ومن ثم أصبح الرئيس الإقليمي لحزب تحالف الشعب في قشتالة-ليون، ورئيس الحكومة الإقليمية لقشتالة-ليون بين عامي 1987 و1989. وفي عام 1989، بعد إعادة تشكيل الحزب، اختير أثنار مرشحاً للرئاسة في الانتخابات العامة في عام 1989. وفي العام التالي تم انتخابه رئيساً للحزب. وقاد الحزب عبر انتخابات أعوام 1993 و1996 و2000. وطوال هذه الفترات الأربع، شغل منصب عضو مجلس النواب عن مدريد.

وخوسيه ماريا أثنار هو حالياً الرئيس التنفيذي لمؤسسة الدراسات الاجتماعية، والرئيس الفخري لحزب الشعب، وعضو مجلس إدارة نيوز كورب. وهو يشغل أيضاً منصب "زميل متميز" في كلية الدراسات الدولية المتقدمة (SAIS) في جامعة جون هوبكنز، حيث تولى رئاسة مبادرة حوض الأطلسي، وأثنار عضو أيضاً في المجلس الاستشاري الدولي لـ "مجلس الأطلسي للولايات المتحدة"، والرئيس المشارك لفريق عمل عبر-الأطلسي لشؤون أمريكا اللاتينية التابع لمجلس الأطلسي، وهو كذلك عضو في المجلس الاستشاري الدولي لشركة باريك جولد، ومستشار أول للمجلس العالمي لشركة دي إل آيه باير.

تخرج خوسيه ماريا أثنار في كلية القانون بجامعة كمبلوتنسي، وتأهل لمنصب مفتش مالي حكومي في عام 1975، وكان باحثاً متميزاً في جامعة جورج تاون خلال الفترة 2004-2011.

المشاركون

ميشيل ميكوت فوس

ميشيل ميكوت فوس: كبيرة خبراء اقتصاد الطاقة في مكتب الجيولوجيا الاقتصادية التابع لجامعة تكساس في أوستن، ومديرة برنامج في مركز اقتصاد الطاقة التابع لمكتب الجيولوجيا الاقتصادية. وهي تقدم المشورة إلى شركات الطاقة الأمريكية والدولية، وتنشر أعمالاً وتحدث على نطاق واسع، وتلي بتعليقات عامة وشهادات. تشمل خبرتها النفط والغاز العالميين، والغاز الطبيعي المسال، والكهرباء المولدة باستخدام الغاز، وسيناريوهات وتوقعات الطاقة. أعدت الدكتور فوس وقادت مشروعات أمريكية وأجنبية، من ضمنها بحوث ممولة من الشركات واتحادات شركات (الغاز في الولايات المتحدة والمكسيك، الكهرباء المولدة باستخدام الغاز في أمريكا الشمالية)، بالإضافة إلى مشروعات لمصلحة الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية/ وزارة الخارجية الأمريكية (وسط آسيا، جنوب آسيا، غرب إفريقيا)، ووزارة الطاقة (أسواق النفط، منتدى صناعة النفط والغاز الأمريكي الصيني، النفط والغاز في العراق)، والبنك الدولي (شركات النفط الوطنية).

تعمل الدكتورة فوس معلمة تنفيذية في برامج الطاقة للشركات التي تقدمها كلية ماكومز للأعمال التابع لجامعة تكساس، ومطورة مشاركة لبرنامج نظرة عامة تجارية على أنشطة المنبع التابعة لجامعة تكساس، وشركة إكسون موبيل. فازت الدكتورة فوس بجائزة إكسون موبيل للتميز في التدريس لعام 2013.

الدكتورة فوس زميلة أولى في الجمعية الأمريكية لاقتصاد الطاقة (منذ عام 2006) ورئيسة سابقة لها (عام 2001)، ورئيسة سابقة للجمعية الدولية لاقتصاد الطاقة (عام 2003). وهي عضو في الهيئة الاستشارية لشركة "هاندنغتون فيتشرز"، ومجلس إدارة معهد الطاقة التابع للغرفة التجارية الأمريكية، والهيئة الاستشارية الاقتصادية لمجلة النفط والغاز Oil and Gas Journal، وجمعية مهندسي البترول، ورابطة مفاوضات البترول الدوليين. وهي تحمل درجات علمية من جامعة لويزيانا في لافايت، وكلية كولورادو للمناجم، وجامعة هيوستن.

الانتماءات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

إليزابيث تومسون

إليزابيث تومسون زميل أول في معهد دراسات الطاقة في جامعة سنغافورة الوطنية. وهي حاصلة على درجة الدكتوراه من كلية الدراسات الشرقية والإفريقية في جامعة لندن. وتغطي اهتماماتها البحثية أمن الطاقة في آسيا، واقتصاديات الطاقة في آسيا، والطاقة والبيئة. وإلى جانب كتابها الذي تتبّع تاريخ صناعة الفحم الحجري في الصين، نشرت العديد من المجموعات المحرّرة، بما في ذلك: *Energy Efficiency Policy Development in Southeast Asia and Beyond* [تطوير سياسات كفاءة الطاقة في جنوب شرق آسيا وما بعد] (2010)، *Towards Greater Energy Security* [الحفاظ على الطاقة في شرق آسيا: نحو تعزيز أمن الطاقة] (2011)، *Opportunities and Challenges in China's Energy Development: Energy Efficiency and Conservation* [الفرص والتحديات في تطوير الطاقة في الصين: كفاءة الطاقة وحفظها] (2015).

كما نشرت الدكتورة تومسون مقالات تتعلّق بالجوانب المختلفة لقطاع الطاقة في الصين، وذلك في الدوريات التالية:

Applied Energy, Asia Pacific Business Review, Asia Europe Journal, China: An International Journal, China Quarterly, China Review, East Asia: An International Quarterly, Eurasian Geography and Economics, Journal of Applied Statistics, Pacific and Asian Journal of Energy, Perspectives.

وفي تسعينيات القرن العشرين، درّست د. تومسون في جامعة سايمون فريزر في فانكوفر وجامعة لينغنان في هونغ كونغ. وقبل انضمامها إلى معهد دراسات الطاقة، كانت زميلاً في معهد الشرق الآسيوي التابع لجامعة سنغافورة الوطنية لمدة ست سنوات، حيث تخصصت في اقتصاد الطاقة وأمنها في الصين. كما شاركت بين عامي 2002 و2013 في تحرير مجلة *China: An International Journal* المحكّمة دولياً والصادرة عن معهد الشرق الآسيوي.

المشاركين

سارا فاخشوري

الدكتورة ساره فاخشوري خبيرة معروفة على المستوى الدولي في مجال أسواق الطاقة والأمن، لديها أكثر من عشر سنوات من الخبرة في مجال دراسات أسواق الطاقة العالمية وأمن الطاقة والمخاطر الجيوسياسية. تحمل الدكتورة فاخشوري درجة الدكتوراه في أمن الطاقة ودراسات الشرق الأوسط، وهي زميل زائر في معهد أكسفورد لدراسات الطاقة. وحاصلة على درجة الماجستير في إدارة الأعمال (التسويق الدولي)، ودرجة ماجستير أخرى في العلاقات الدولية. لدى الدكتورة فاخشوري خبرة في العمل في كل من القطاعين العام والخاص في صناعة الطاقة الإيرانية، وسافرت وعملت على نطاق واسع في منطقة الشرق الأوسط والهند وأمريكا الشمالية.

قامت بنشر مقالات في "ذي إيكونوميست"، ومجلة "المسح الاقتصادي للشرق الأوسط"، ومجلة "النفط والغاز"، كما أنه كثيراً ما يُنقل عنها في شؤون الطاقة وتظهر على بلومبرغ، بي بي سي، ورويترز، وقناة الجزيرة، وتلفزيون بلاتس للطاقة، وصوت أمريكا، وكذلك في صحيفة فايننشال تايمز. وهي مؤلفة كتاب "تسويق وبيع النفط الخام الإيراني المُصدّر منذ الثورة الإسلامية".

جاك شاربلز

الدكتور جاك شاربلز محاضر في سياسة الطاقة في الجامعة الأوروبية في سانت بطرسبرغ، حيث يدرّس سياسة الاتحاد الأوروبي في قسم العلوم السياسية وعلم الاجتماع أيضاً، ويدير برنامج الماجستير الدولي في الدراسات الروسية والأوراسية. وهو مؤلف Gazprom Monitor منذ مايو 2012.

والدكتور شاربلز حاصل على درجة الدكتوراه من جامعة غلاسكو في المملكة المتحدة، وكان موضوع أطروحته "مفاهيم الحكومة الروسية وشركة غازبروم للغاز الطبيعي

الالتجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

باعتباره مورداً استراتيجياً، وصادرات الغاز إلى الاتحاد الأوروبي خلال رئاسة ميدفيديف ما بين عامي 2008 و2012". كما أنه حاصل على درجتي الماجستير في العلوم عام (2007) والبحث العلمي عام (2008) في الدراسات الروسية والشرق أوروبية من جامعة غلاسكو، وشهادة البكالوريوس في السياسة من جامعة يورك في المملكة المتحدة عام (2005).

نشر الدكتور شاربلز مقالات عن النهج الروسي في أمن الطاقة وتغير المناخ (في مجلة *Environmental Politics*)، ودور روسيا في أمن الطاقة الأوروبي (في مجلة *Political Perspectives*)، وهو مؤلف لمنشورات قصيرة منتظمة وتعليقات لوسائل الإعلام. وعمل في السابق باحثاً زائراً في الجامعة الأوروبية في سانت بطرسبرغ ما بين عامي (2009 و2010)، وكلية بروكسل للدراسات الدولية عام (2010)، ومعهد أوروبا (الأكاديمية الروسية للعلوم) في موسكو عام (2011).

وتتضمن اهتمامات د. شاربلز البحثية الحالية علاقات الطاقة بين الاتحاد الأوروبي وروسيا، وسياسة الطاقة الروسية المحلية والأجنبية، وأمن الطاقة، والجغرافيا السياسية للطاقة، واستراتيجيات الطاقة المستدامة، وسياسة الاتحاد الأوروبي.

أندرو جُدج

يعمل الدكتور أندرو جُدج محاضراً مشاركاً في العلوم السياسية في جامعة غرب إسكتلندا، وعمل سابقاً باحثاً في مركز بحوث السياسات الأوروبية، وفي مدرسة دراسات الحكومة والسياسة العامة في جامعة سترانكلاید، غلاسكو؛ كما عمل في جامعتي غلاسكو وستيرلينغ. وقد حصل من جامعة سترانكلاید على درجتي الدكتوراه عام (2012) والماجستير في العلوم عام (2008)، وعلى شهادة البكالوريوس في الآداب عام (2007).

حملت الرسالة التي حصل من خلالها د. جُدج على درجة الدكتوراه عنوان "التوريق وسياسة الغاز الطبيعي الأوروبية". وهو يعمل حالياً في مجالات البحث في آليات استجابة

المشاركون

الاتحاد الأوروبي للآزمات في حال انقطاع إمدادات الغاز، وأشكال الفهم المختلفة لأمن الطاقة في الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي.

وتشمل اهتمامات د. جُدج البحثية حالياً: صناعة سياسات الطاقة في الاتحاد الأوروبي؛ وأمن الطاقة؛ وعلاقات الطاقة بين الاتحاد الأوروبي وروسيا؛ ونظرية التوريق securitization [إبدال القروض بسندات قابلة للتداول]؛ وسياسة إدارة الآزمات.

أندري بيلي

يعمل الدكتور أندري بيلي Andrei V. Belyi، منذ أغسطس 2012، باحثاً أول في مركز دراسات الاتحاد الأوروبي وروسيا "سيوروس" CEURUS التابع لجامعة تارتو (إستونيا)، ومتسباً في برنامج ماجستير القانون في الطاقة في جامعة شرق فنلندا أيضاً. وقد عمل سابقاً في المعهد العالي للاقتصاد في موسكو، في الفترة ما بين عامي 2007 و2012. ويلقي د. بيلي محاضرات دورية في مركز القوانين والسياسات الخاصة بالطاقة والنفط والمعادن (جامعة داندي، المملكة المتحدة)، والبرنامج العالمي للطاقة في معهد وارويك للأعمال (المملكة المتحدة)، ومركز الطاقة والموارد في جامعة لندن كوليدج في أديليد في أستراليا، وجامعة أبردين.

ألّف د. بيلي عدداً من المطبوعات المتعلقة بأمن الطاقة، وسياسة الاتحاد الأوروبي الخارجية في مجال الطاقة، والعلاقات بين الاتحاد الأوروبي وروسيا في مجال الطاقة، وديناميات السياسة الروسية في حقل الطاقة، والإدارة الدولية للطاقة، بما في ذلك "ميشاق الطاقة". وتشمل أحدث مؤلفاته رسالة علمية عن أسواق الغاز عبر الحدود الوطنية وعلاقات الطاقة الأوروبية-الروسية. وهو عضو في هيئة تحرير مجلة Journal for World Energy Law and Business [قانون الطاقة العالمية والأعمال التجارية] (مطبوعة جامعة أكسفورد)، ويعمل منسقاً أكاديمياً لـ "كرسي جان مونييه" في دراسات الطاقة والبيئة في مركز "سيوروس"، وممثلاً لمركز القوانين والسياسات الخاصة بالطاقة والنفط والمعادن في

الانجاعات المستقبلية للطاقة: الابتكار والأسواق والجغرافيا السياسية

"البرنامج الإطاري السابع للبحوث والتطوير التكنولوجي" التابع للمفوضية الأوروبية بشأن سياسات الموارد الطبيعية.

يقدم د. بيلي، الذي يتمتع بـ 15 عاماً من الخبرة الاستشارية، المشورة إلى مؤسسات الاتحاد الأوروبي، والمؤسسات الروسية، والشركات والمؤسسات الخاصة. وفي عام 2005، بدأ مهمة استشارية مع "أمانة ميثاق الطاقة" في بروكسل.

تخرج الدكتور بيلي في الجامعة الحرة في بروكسل، وحصل على درجة الدكتوراه في دراسات الأبعاد الأمنية للطاقة على العلاقات بين الاتحاد الأوروبي وروسيا.

مارك ديكين

الأستاذ الدكتور مارك ديكين Mark Deakin هو أستاذ البيشة العمرانية ورئيس "مركز المجتمعات المستدامة" في "معهد البناء المستدام" في جامعة أدنبره نابيير. وأبحاثه متعددة التخصصات، تتخطى الحدود الأكاديمية والعلمية والتقنية، وهو يعمل بشكل موضوعاتي thematically لكشف ما الذي تسهم فيه الأفعال المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التطوير العمراني المستدام. وقد أتاح له هذا العمل الفرصة للانخراط في وضع السياسات المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تحدّد الاحتياجات الاجتماعية والمتطلبات المعلوماتية للاستدامة العمرانية، وتحديات الحكومة الإلكترونية التي تنطوي عليها رقمنة تكنولوجيات الاتصالات. وقد أنجز مؤخراً مشروع المدن الذكية لمصلحة "المفوضية الأوروبية" وعمل مع Mazares and WSPGroup في دراسة المدن الذكية والمستدامة التابعة لـ "المصرف الأوروبي للاستثمار".

وظل الأستاذ الدكتور ديكين يتابع خلال السنوات الخمس الماضية، إمكان قيام المدن الذكية بالحفاظ على التطور المجتمعي. فحتى تنجح المدن الذكية في الحفاظ على التطور المجتمعي يتطلب الأمر إعادة هيكلة عميقة لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات،

المشاركون

وكذلك نظم الطاقة والمياه وإدارة النفايات التي تدعم التوجه نحو البيئات العمرانية المحايدة مناخياً أيضاً. أما إعادة الهيكلة العميقة فهي ما سعت بحوث ديكين إلى التركيز عليه وتسلط الضوء على أهميته، ليس بإدماج قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في استراتيجية النمو الذكي والمستدام والشامل "التابعة لـ"المفوضية الأوروبية" فقط، وإنما عبر نظم الطاقة والمياه وإدارة النفايات التي تدعم برنامج (تطوير) "المدن الذكية" و"المجتمعات" (المستدامة) أيضاً. وهكذا، تمتد بحوث ديكين إلى ما هو أبعد من التطور التقني الذي تدججه في مقترحات التعديل التحديثي الشامل للمدن الذكية في جميع أنحاء أوروبا التي تُقبل على تبنيها للحفاظ على التطور المجتمعي.

ومن أحدث مؤلفات ديكين *From Intelligent to Smart Cities* [من المدن الفطنة إلى المدن الذكية] و *Creating Smarter Cities* [إنشاء مدن أشد ذكاءاً]. وهو مؤلف كتاب *Smart Cities: Governing, Modelling and Analysing the Transition* [المدن الذكية: إدارة التحول، ونمذجته، وتحليله].

دلائل رموز الغلاف

لون الحافة الثالثة



مركز اتصال وزارة التربية والتعليم
اقتراح - استفسار - شكوى



80051115



04-2176855



www.moe.gov.ae



ccc.moe@moe.gov.ae