

# تقييم دور السياسة في توقعات السوق: إعادة تشغيل المفاعلات النووية اليابانية وأسواق الغاز العالمية

صالح المهنا ورامي شبانة

## عن كابسارك

مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) هو مركز عالمي غير ربحي يجري بحوثاً مستقلة في اقتصاديات وسياسات وتقنيات الطاقة بشتى أنواعها بالإضافة إلى الدراسات البيئية المرتبطة بها. وتتمثل مهمة كابسارك في تعزيز فهم تحديات الطاقة والفرص التي تواجه العالم اليوم وفي المستقبل من خلال بحوث غير منحازة ومستقلة وعالية الجودة لما فيه صالح المجتمع، ويقع كابسارك في الرياض بالمملكة العربية السعودية.

## إشعار قانوني

© حقوق النشر 2019 محفوظة لمركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك). لا يجوز استخدام هذا المستند أو أي معلومات أو بيانات أو محتوى يتضمنه دون نسبته بشكل ملائم لكابسارك. كما لا يجوز إعادة إنتاج هذا المستند أو جزء منه دون إذن خطي من كابسارك. ولا ينشأ عن المعلومات الواردة في هذا المستند أي ضمان أو تعهد أو أي مسؤولية قانونية –سواء مباشرة أو غير مباشرة- تجاه دقتها أو اكتمالها أو فائدتها. كما لا يجوز أن يعتبر هذا المستند –أو أي جزء منه- أو أن يفسر كنصيحة أو دعوة لاتخاذ أي قرار.

تستند هذه الورقة إلى ورقة مناقشة لكابسارك عام 2018، بعنوان "عملية صنع السياسة لإعادة تشغيل محطات الطاقة النووية اليابانية"، والتي أثبتت أن:

هناك إرادة سياسية متنامية بين أصحاب المصلحة اليابانيين لإعادة تشغيل المفاعلات النووية بهدف توليد الطاقة. ويشير المسار السياسي الحالي إلى القبول السياسي المتزايد للطاقة النووية بين القادة السياسيين في البلديات والمحافظات.

من المرجح أن تتطور عملية استعادة الدعم الوطني للطاقة النووية في اليابان على مدار عدة سنوات.

تستكشف هذه الورقة قيمة الدمج الصريح لنموذج الاهتمامات السياسية في نموذج توقعات سوق الطاقة، ويتحقق ذلك من خلال تقييم أثر أسواق الغاز العالمية المقيدة سياسيًا في إعادة تشغيل المفاعلات النووية اليابانية. واستخدمت ورقة المناقشة المذكورة أعلاه مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي لتحديد الإرادة السياسية لمثل هذا القرار السياسي. ويوفر الهيكل السياسي والقانوني المميز في اليابان أيضًا القدرة على قياس توقيت تطوير الإرادة السياسية لمفاعلات محددة، من خلال مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي؛ مما يؤدي إلى تقدير مقدار الطاقة النووية التي يمكن إعادة تشغيلها بمرور الوقت. في أعقاب حادثة محطة فوكوشيما-دايتشي النووية في عام 2011، أغلقت اليابان جميع مفاعلاتها النووية، واستبدلت معظم إنتاجها المفقود من الطاقة النووية بواردات من الغاز الطبيعي المسال. ومن شبه المؤكد أن إعادة تشغيل الطاقة النووية سيحل محل الغاز الطبيعي المسال، وستحتاج هذه الكميات إلى إيجاد موطن جديد. وباستخدام نموذج الغاز العالمي "نيكسانت"، نقدر التغييرات في تدفقات الغاز الطبيعي المسال وتأثيرها في الأسعار الفورية العالمية، إن وجدت. وتشمل النتائج الرئيسية لهذه الدراسة، ما يلي:

إن الخط الزمني المُحاكي لمجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي لإعادة تشغيل المفاعلات النووية اليابانية أكثر سرعة من سيناريو الحالة الأساسية

لنموذج الغاز العالمي، وهذا يعني المزيد من استبدال الغاز الطبيعي المسال على المدى القصير والمتوسط؛ مما يؤدي إلى استبدال كميات أكبر من الغاز الطبيعي المسال التي تلتزم اليابان بقبوله بموجب العقد. ويمكن للمرافق اليابانية إما تحويل شحنات الغاز الطبيعي المسال القادمة من الولايات المتحدة، بفضل العقود الأكثر مرونة، وإما إعادة التفاوض بشأن شروط العقود الحالية غير التابعة للولايات المتحدة.

يساعد تخفيف حجم عقود التسليم أو الدفع القطرية بنسبة 10% في إعادة تشغيل الطاقة النووية اليابانية بشكل أسرع، ويظهر دمج هذا الافتراض في نموذج الغاز العالمي تدفق المزيد من الشحنات القطرية إلى أجزاء أخرى من آسيا، وأبرزها الهند، حيث يمكن للغاز الطبيعي المسال أن ينافس الوقود السائل.

يمكن للمرافق اليابانية، المتعاقدة على الغاز الطبيعي المسال في محفظتها مع الولايات المتحدة، إعادة توجيه الغاز الطبيعي المسال إلى مواقع مختلفة، نظرًا لأن عقود الغاز الطبيعي المسال الأمريكية لا تتضمن بنودًا للوجهة أو لتحويل المسار في عقود اليابان القديمة مع موردين آخرين. وفي ظل هذا السيناريو، يحول هذا النموذج معظم الشحنة غير المرغوب فيها إلى السوق الأوروبية لتسليط الضوء على حالة السوق الأوروبية بوصفها ملاذًا أخيرًا للغاز الطبيعي المسال.

إن تسارع وتيرة إعادة تشغيل المفاعلات النووية عند مقارنتها بالحالة الأساسية لنموذج الغاز العالمي لا تسفر عن أي تأثيرات ذات أهمية في الأسعار الحالية الإقليمية للغاز، وذلك لأن الغاز الطبيعي المسال المُستبدل صغير نسبيًا على أساس سنوي مقارنةً بسيناريو الحالة الأساسية لنموذج الغاز العالمي، ويبلغ ذروته عند خمسة مليارات متر مكعب بحلول عام 2021.

المسال على المديين القصير والمتوسط. وربما يشكل هذا تحديًا للمرافق اليابانية التي تعيد تشغيل المحطات النووية حيث إنها ملزمة أيضًا بتسليم شحنات الغاز الطبيعي المسال من الموردين بموجب عقود طويلة الأجل ذات وجهة ثابتة. وتم توقيع غالبية هذه العقود بموجب شروط شديدة التقييد، في وقت كانت هناك حاجة ملحة للغاز الطبيعي المسال في اليابان في أعقاب الكارثة غير المتوقعة في عام 2011.

شهدت الفترة التي تلت عام 2016 قيام شركات يابانية بالتعاقد على مزيد من الغاز الطبيعي المسال من الولايات المتحدة الأمريكية، حيث إن هذه العقود لا تتضمن شروط الوجهة أو التحويل، كما أنها أكثر مرونة نتيجة لذلك.

عند وضع هذه التعقيدات التعاقدية في الحسبان، يوضح نموذج الغاز العالمي أنه من خلال تحويل الغاز الطبيعي المسال الأمريكي المتعاقد عليه أصلًا لصالح اليابان إلى مكان آخر، يمكن للبلد استيعاب إعادة التشغيل السريع على المدى القصير إلى المتوسط. ومع ذلك، فهذا الخيار ليس متاحًا لكل المرافق في اليابان. ولدى بعض المرافق عقود جامدة غير تابعة لعقود الغاز الطبيعي المسال الأمريكي في محافظتهم، ويواجهون صعوبات في تحويل هذه الشحنات. ويمكن تسوية ذلك إذا تم إعادة التفاوض على اتفاقيات شراء الطاقة بين شركات المرافق العامة والموردين لخفض التزاماتهم المتعلقة بالتسليم أو الدفع: الحد الأدنى لكمية المنتج الذي يتعين على المشتري تسلمه دون دفع شرط جزائي للمورد.

من المحتمل أن يظل الطريق طويلًا نحو تحقيق هدف وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة المتمثل في أن تبلغ نسبة الطاقة النووية 20% إلى 22% من مزيج الطاقة الياباني بحلول عام 2030. وتوضح هذه الدراسة عواقب تسريع إعادة التشغيل النووي في اليابان بموجب الاتفاقيات التعاقدية القائمة.

تم استخدام نماذج توقعات السوق بصورة تقليدية لتقدير تأثيرات السوق والتسعير. ومع ذلك، يُولى القليل من الاهتمام الكمي للقيود والفرص السياسية التي تؤثر في قرارات صانعي السياسات في هذه النماذج. ويجب ألا تُستبعد الدوافع السياسية من تقييمات المحللين والباحثين، حيث أن معظم قرارات سياسة الطاقة تتضمن قدرًا من النفوذ السياسي. ويفضل بعض المسؤولين اليابانيين إعادة دمج الطاقة النووية في مزيج الطاقة الياباني، إذ أن ذلك يعزز أمن الطاقة الياباني، ويوفر طاقة أرخص للاقتصادات المحلية ووظائف ذات رواتب أعلى. ويؤدي إعادة تشغيل المفاعلات النووية أيضًا إلى خفض انبعاثات الكربون، مما يتيح لليابان فرصة أفضل لتحقيق مساهمتها المحددة وطنيًا بموجب اتفاقية باريس. ويمكن أن تؤثر وتيرة إعادة تشغيل المفاعلات النووية في تدفقات الغاز الطبيعي المسال العالمية. تستند هذه الدراسة إلى ورقة مناقشة "كابسارك" لعام 2018، بعنوان "عملية صنع السياسة لإعادة تشغيل محطات الطاقة النووية اليابانية"، والتي استخدمت مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي لتقييم الجدوى السياسية من إعادة تشغيل المفاعلات النووية اليابانية في أعقاب كارثة محطة فوكوشيما-دايتشي النووية عام 2011. وتتوسع هذه الدراسة في عرض هذه النتائج من خلال تقييم التوقيت المتوقع لإعادة تشغيل مفاعلات محددة. ثم يتم إدخال النتائج في نموذج الغاز العالمي نيكسانت، مما يؤدي إلى مجموعة من النتائج التي تحسب الجدوى السياسية الكمية ومقارنتها مع توقعات السوق. وتخضع هذه النتائج للمقارنة مع سيناريو الحالة الأساسية لنموذج الغاز العالمي، قبل دمج فرضيات مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي المتعلقة بإعادة التشغيل النووي في نموذج الغاز العالمي.

تشير نتائج محاكاة مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي إلى تسارع وتيرة إعادة تشغيل المفاعلات النووية عند مقارنتها بالحالة الأساسية لنموذج الغاز العالمي، مما يؤدي إلى استبدال سريع للغاز الطبيعي

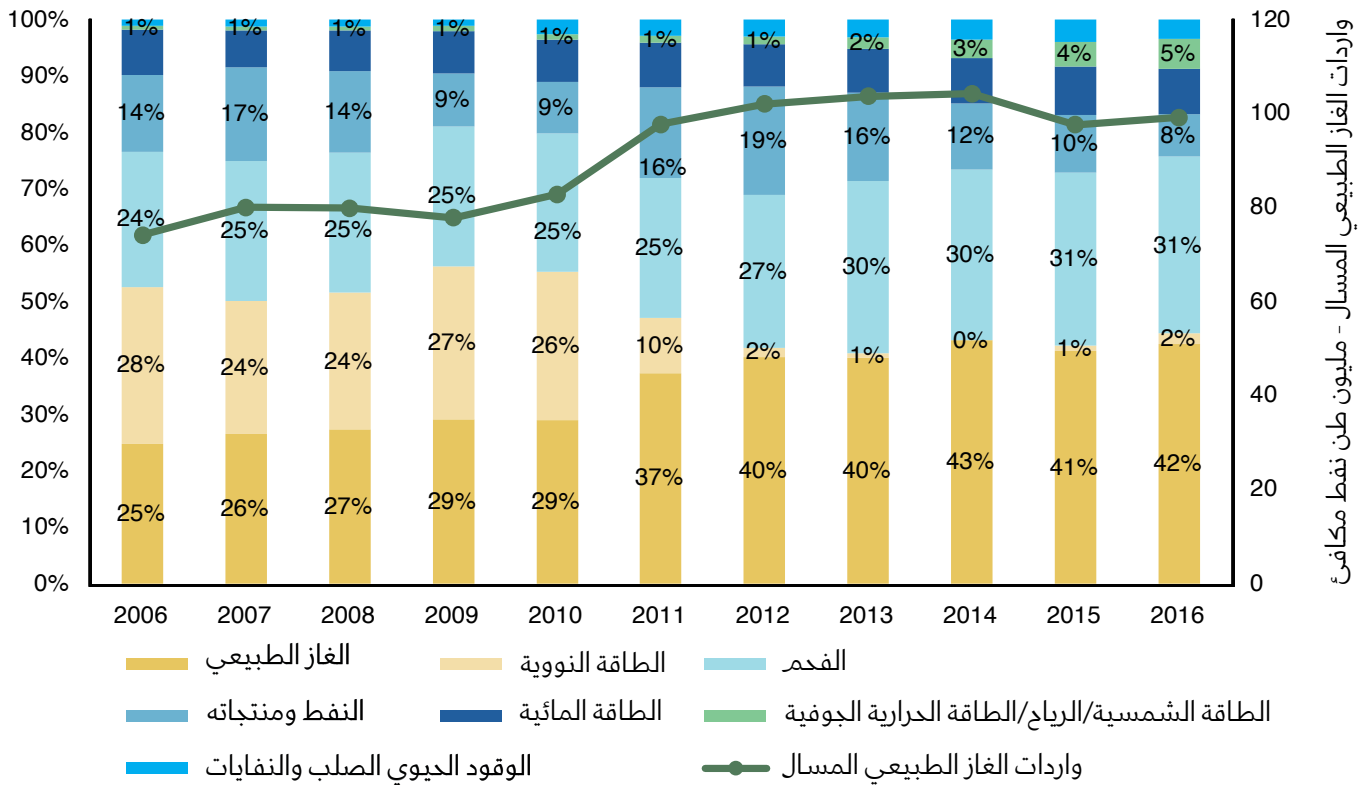
تنطوي غالبية القرارات المتعلقة بالطاقة على قدر من الاعتبارات السياسية، ومع ذلك عادةً لا يتم حساب هذه العوامل كميًا عند إجراء توقعات السوق. وتهدف هذه الورقة إلى إلقاء الضوء على أهمية الاعتبارات السياسية عند توقع اتجاهات السوق المستقبلية.

## الطاقة النووية في اليابان

أدى إيقاف 50 جيجاوات من القدرة النووية في اليابان في أعقاب حادثة محطة فوكوشيما عام 2011 إلى محو ربع مصادر إمداد الطاقة في البلاد. ودعمت مصادر الوقود الأحفوري، وبدرجة أقل الطاقة المتجددة، مصادر توليد الطاقة اليابانية لتعويض النقص في إمداد الطاقة النووية. ساعد الغاز الطبيعي، الذي تم استيراده على هيئة غاز طبيعي مسال، في رفع معظم العبء عن نظام الطاقة من خلال توفير أكبر تعويض عن غياب الطاقة

هذه الورقة هي واحدة من سلسلة من ثلاث أوراق مناقشة خاصة بكابسارك لتقييم إعادة تشغيل المفاعلات النووية اليابانية بعد إغلاقها نتيجة لحادث محطة فوكوشيما-دايتشي في عام 2011. وتركز الورقة الأولى من السلسلة بعنوان "عملية صنع السياسات لإعادة تشغيل محطات الطاقة النووية اليابانية" لعام (2018) على الجدوى السياسية لإعادة تشغيل المفاعلات، وتضم نتائج محاكاة توضح الجدوى السياسية الناشئة، إلى جانب تقدير تقريبي لتوقيت إعادة تشغيل مفاعلات نووية محددة. ويمتد نطاق النتائج في هذه الورقة السابقة ليشمل دراسة تأثير إعادة تشغيل المفاعلات النووية اليابانية في أسواق الغاز المحلية والعالمية. وبشكل أكثر تحديدًا، تحدد هذه الورقة كيف يغير احتمال التقييم الكمي للجدوى السياسية من إعادة تشغيل المفاعلات من توقعات سوق الغاز.

الشكل 1. نسب الوقود في مزيج توليد الطاقة وواردات الغاز الطبيعي المسال، اليابان، 2006 - 2016.



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، 2016.

النووية. وكما هو موضح في الشكل 1، ارتفعت نسبة الغاز الطبيعي في مزيج الطاقة في اليابان من 29% في عام 2010 إلى 37% في عام 2011، مع ارتفاع النسبة في وقت لاحق إلى 43% في عام 2014. أظهرت البيانات الصادرة عن وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة. ارتفاع واردات الغاز الطبيعي المسال بنحو 15% من 61.2 مليون طن في عام 2010 إلى 70.1 مليون طن في عام 2014 (Bloomberg LP 2019).

واصلت المشتريات الفورية للغاز الطبيعي المسال تغذية نظام الطاقة، وبلغت ذروتها في عام 2014، حيث بدأ إعادة تشغيل المفاعلات النووية، وأسهمت مرة أخرى بدور في مزيج الطاقة في اليابان. وفي وقت كتابة هذا التقرير، أعادت اليابان تشغيل تسعة مفاعلات نووية، في حين اجتازت ثلاثة مفاعلات أخرى اختبارات السلامة بنجاح؛ مما جعل هذه المفاعلات جاهزة لإعادة التشغيل (Sheldrick 2018).

وتفترض خطط الحكومة اليابانية أن الطاقة النووية ستؤدي دورًا مهمًا في مزيج الطاقة على المدى الطويل، فعلى سبيل المثال تشير الخطة الأساسية الخامسة للطاقة الصادرة عن وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة إلى أنه من المتوقع أن تشكل الطاقة النووية نسبة 20% إلى 22% من مزيج الطاقة في اليابان بحلول عام 2030 (World Nuclear News 2018).

ويعتمد قرار إعادة تشغيل المفاعلات الفردية ومدى سرعة إعادة تشغيلها على العديد من العوامل، فالإرادة السياسية، ومستوى الدعم لإعادة تشغيل مفاعل نووي في كل محافظة ومدينة يابانية تضم مفاعلًا، إلى جانب الدعم على المستوى الوطني؛ كل هذه أمور لازمة لعملية صنع القرار في البلاد. ويتمتع كل من رؤساء البلديات والمحافظين بحق النقض (فيتو) غير رسمي ولكن متفق عليه بينهم؛ مما يمنحهم القدرة على وقف إعادة تشغيل أي مفاعل يقع ضمن ولايتهم. كما أن السياسيين اليابانيين المحليين حساسون للغاية فيما يتعلق بتفضيلات السكان المحليين بشأن هذه المسألة، نظرًا لرغبتهم في إعادة انتخابهم. ومن المحتمل أيضًا أن تستخدم مجموعات من المجتمع المدني الأوامر القضائية لوقف إعادة تشغيل أي مفاعل، مما يزيد من تعقيد العملية. أي أن دعم السكان المحليين والحكومات أمر مهم لتحقيق هدف وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة لعام 2030. واستخدمنا مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي لإجراء تقييم منهجي وشفاف للجدوى السياسية من إعادة تشغيل المفاعلات، مع مراعاة الاعتبارات السياسية على المستوى المحلي ومستوى المحافظات، إلى جانب التأثيرات الأخرى على صانعي القرارات على جميع مستويات الحكومة.

# مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي والنموذج المكاني للسياسات

الجهات الفاعلة أو المعارضة لإعادة تشغيل المفاعلات النووية في اليابان. وتصف معرفة الخبراء المتراكمة المشهد السياسي الحالي (يشار إليه بالجولة الصفرية)، إلا أن جميع عمليات المحاكاة التي تتجاوز الجولة الصفرية تعتمد فقط على حسابات مجموعة أدوات "كابسارك" للتحليل السلوكي والنموذج المكاني للسياسات.

يمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات التقنية عن مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي في Wise وLestery وEfird (2015a) وEfird وLestery (2015b). ويمكن الاطلاع على جميع الأوراق والكود المصدري والبرنامج والمعلومات الأخرى على الموقع الإلكتروني <http://www.ktab.software>.

قدمت الورقة الأولية استنتاجات معقولة لعمليات صنع القرار الجماعي بشأن المفاعلات النووية اليابانية (Efird et al. 2018)، وأظهرت أن إعادة تشغيل العديد من المفاعلات النووية الأخرى في اليابان أمرٌ مُجدٍ من الناحية السياسية. ومع ذلك، فإن إرساء إرادة سياسية واسعة النطاق ربما تستغرق سنوات، وبينت ورقة أخرى في هذه السلسلة العديد من السيناريوهات التي تقلل إلى حد كبير مقدار الوقت اللازم لإعادة تشغيل المفاعلات النووية في اليابان (Al Muhanna et al. 2019).

كما أشرنا سابقًا، تُعد هذه الورقة جزءًا من سلسلة من ثلاث أوراق تعتمد على تحليلات محاكاة مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي لتقييم الجدوى السياسية من إعادة تشغيل كل مفاعل نووي ياباني على حدة، مما سيساعد على تحديد معدل إعادة دمج الطاقة النووية في مزيج الطاقة. يمكن الاطلاع على وصف أكثر تفصيلاً لعملية النمذجة المستخدمة في Efird et al (2018).

مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي هي منصة تمكّن من نمذجة عمليات صنع القرار الجماعي وتحليلها. وتشمل عمليات صنع القرار الجماعي عمليات التفاوض السياسية، الصريحة والضمنية، بين مجموعة من الجهات الفاعلة، وتشمل هذه المجموعة الأفراد أو المؤسسات أو الدوائر الانتخابية أو مجموعات محددة أو "التكتلات". وتقدم هذه الورقة تحليلًا للنتائج الممكنة لعمليات صنع القرار الجماعي باستخدام مثيل محدد لنموذج في مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي، استنادًا إلى النموذج المكاني للسياسات، وهو أحد النماذج الأكثر بروزًا وأفضلها لنماذج عمليات صنع القرار الجماعي. ويحاكي النموذج المكاني للسياسات كيفية تفاعل الجهات الفاعلة وتأثيرها المتبادل مع مرور الوقت للتوصل إلى "نتائج مُجدية" للأسئلة المنمذجة. وهذا يوضح الرؤية المُستندة إلى النموذج للنتائج المتوقعة للدعم الجماعي المقدم من

# مقارنة التوقعات باستخدام التقييم الكمي للجدوى السياسية ومن دون استخدامه

دمجنا نتائج مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي في نموذج الغاز العالمي نيكسانت (نيكسانت 2019) كنهج جديد من أجل تقدير تأثير إعادة تشغيل المفاعلات النووية في تدفقات تجارة الغاز العالمية. نموذج الغاز العالمي هو نموذج للتوازن الجزئي، يتضمن قاعدة بيانات تغطي جميع البلدان التي تنتج الغاز وتستهلكه وتنقله. ويوفر نموذج نيكسانت مجموعة شاملة من البيانات، ولكن المستخدمين لهم مطلق الحرية في استبدال فرضيات نموذج نيكسانت و/أو إضافة فرضياتهم الخاصة. ويحسن النموذج من توريد وتجارة تدفقات الغاز لتلبية الطلب الخارجي لكل نقطة التقاء أو بلد بأقل تكلفة. وتعد التكلفة الحدية لتوريد الغاز لكل نقطة التقاء (سعر الظل) أيضًا أحد نواتج النموذج.

نستخدم محاكاة نموذج الغاز العالمي بتاريخ مارس 2018 بوصفه سيناريو حالة الأساس الخاص بنا؛ قبل دمج آثار نتائج محاكاة مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي فيما يتعلق بسرعة إعادة تشغيل المفاعلات النووية. ويشمل نموذج الغاز العالمي توازن العرض والطلب على الغاز لكل بلد حسب القطاع، حتى أحدث نقطة بيانات متوفرة. ويقدم نموذج الغاز العالمي أيضًا توقعات لأرصدة كل بلد حتى عام 2040. وتراعي التوقعات صراحةً أنواع الوقود الأخرى في مزيج الطاقة وعوامل أخرى مثل مؤشرات الاقتصاد الكلي والاعتبارات السياسية. ومع ذلك، فهي عوامل خارجية بالنسبة للنموذج. وحتى تتمكن من مقارنة الشيء بمثله مع سيناريو الحالة الأساسية، طلب من نموذج نيكسانت وضع وتوقع سيناريو جديد عن الطلب الياباني على الغاز.

لتقييم الدعم السياسي لصناع القرار أصحاب حق النقض في محاكاة مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي وضعنا في الحسبان موقفهم فيما يتعلق بإعادة تشغيل المفاعلات النووية بمرور الوقت. وعندما تم تقييم الجهات الفاعلة عند تبنيها موقفًا محايدًا أو داعمًا في أثناء المحاكاة؛ استنتجنا أنهم سوف يدعمون إعادة تشغيل المفاعل المَعْنِي، وهو ما يمكن أن نعده مُجديًا من الناحية السياسية. وتجدر الإشارة إلى أن هذا التقييم مستقل عن العوامل الخارجية اللازمة لإعادة تشغيل أي مفاعل، مثل موافقة مَفوضيَّة الرقابة النووية. ومن المثير للاهتمام أن نتائج محاكاة مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي أظهرت رغبة معظم الجهات الفاعلة في دعم إعادة تشغيل المفاعلات النووية على المديين القصير والمتوسط. ونظرًا لعدم دقة الوقت في نموذج مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي، تم تقسيم التقديرات الزمنية إلى ثلاث فئات. وتم تحديد المدى القصير على أنه الفترة من 2018 إلى 2020، والمدى المتوسط من 2021 إلى 2025، والمدى الطويل من 2026 إلى 2030. ويوضح الجدول 1 التوقيت المتوقع والقدرات الناتجة المتوقعة عن إعادة تشغيل المفاعلات، بناءً على نتائج مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي.

## التقييم الكمي لإعادة تشغيل المفاعلات النووية على الطلب الياباني للغاز الطبيعي المسال

على حد علمنا، لم يتضمن أي تقييم للطلب الياباني على الغاز نموذجًا كميًا لتطور الوضع السياسي. ومن ثم

الجدول 1. عدد المفاعلات والقدرات الإجمالية المتوقعة لإعادة التشغيل.

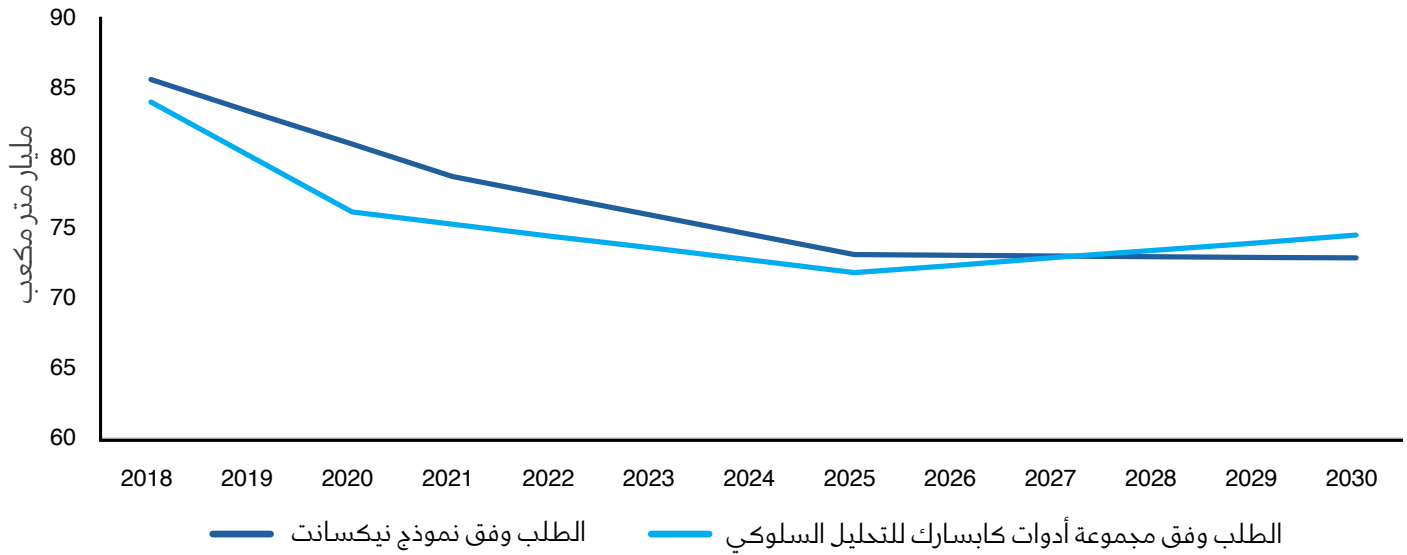
الإجمالي المتوقع	طويلة الأجل	متوسطة الأجل	قصيرة الأجل	المفاعلات العاملة حاليًا	
18.5	2.9	4.9	7	3.7	جيجاوات
26	3	7	11	5	عدد المفاعلات

المصدر: مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي.



## مقارنة التوقعات باستخدام التقييم الكمي للجدوى السياسية ومن دون استخدامها

**الشكل 2.** مقارنة الطلب على الغاز الطبيعي لتوليد الطاقة في اليابان نتيجة لإعادة تشغيل المفاعل النووي وفق نموذج الغاز العالمي ومجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي.



المصادر: نموذج الغاز العالمي، مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي.

كابسارك للتحليل السلوكي إعادة تشغيل المفاعلات النووية بشكل كبير، ومن ثم المزيد من استبدال الغاز الطبيعي المسال على المدى القصير إلى المتوسط.

### مقارنة الآثار المتوقعة على السوق عند وضع الجدوى السياسية في الحسبان

نظرًا لاستمرار التزام اليابان بعقود الغاز الطبيعي المسال طويلة الأجل ذات الوجهة الثابتة، فإن الاستبدال السريع للغاز الطبيعي المسال سيمثل تحديًا. وبيّن الشكل 3 أن حجم الغاز الطبيعي المسال الذي تعاقدت عليه اليابان يفوق بشكل كبير الطلب الجديد على الغاز. ومن المتوقع أن يستمر زيادة المعروض حتى عام 2021، عندما يحين ميعاد تجديد أغلب العقود الحالية، ويكون لدى المتعهدين اليابانيين الأفضلية عند التفاوض على شروط جديدة للتوريدات المستقبلية. وحتى ذلك الحين، إذا كانت محاكاة مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي صحيحة، يجب على المرافق العامة اليابانية

مع الوضع في الحسبان نتائج مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي بناءً على بيانات عوامل القدرة السابقة لكل المفاعل (World Nuclear Association 2018).

وكان من المفترض أيضًا أن تستخدم اليابان معظم محطات الغاز الطبيعي ذات الدورة المركبة بمعدل حراري يصل إلى 7,870 وحدة حرارية (بريطانية) لكل كيلو واط ساعة. وموضح بالتفصيل بيانات الاستبدال المقدرة في الملحق، الجدول أ-51.

يعرض الشكل 2 مقارنة الطلب الياباني على الغاز بين سيناريو الحالة الأساسية لنموذج الغاز العالمي والسيناريو المستمد من مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي. وعلى الرغم من أن كلاً من مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي ونموذج الغاز العالمي يتوقعان سيناريوهين متشابهين بخصوص الطلب على الغاز بحلول عام 2030، تُظهر وتيرة إعادة تشغيل المفاعلات المستندة إلى محاكاة مجموعة أدوات

## مقارنة التوقعات باستخدام التقييم الكمي للجدوى السياسية ومن دون استخدامه

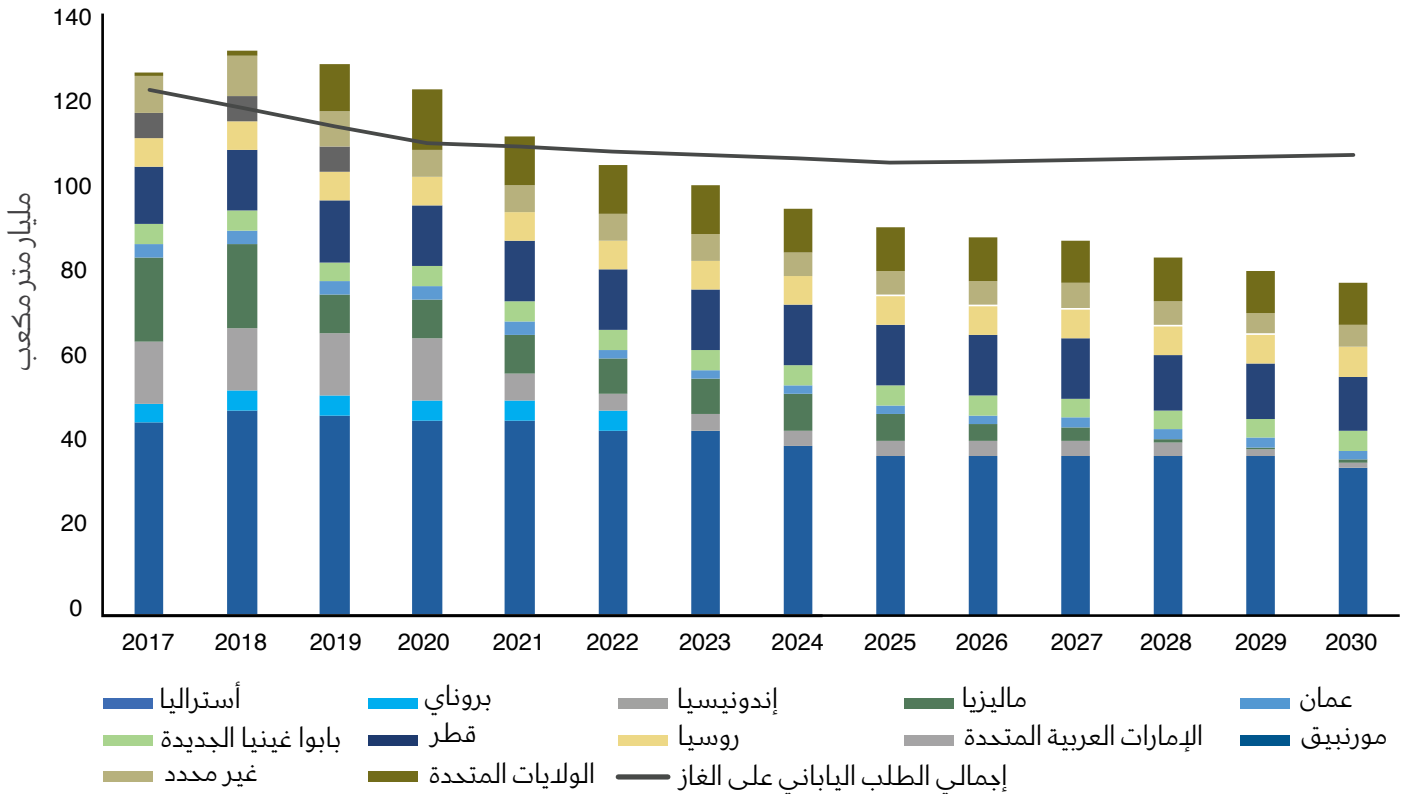
تسلّم الشحنات دون قدرتهم على تحويلها إلى مكان آخر. استنادًا إلى استدلالات مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي لنموذج الغاز العالمي، مع الحفاظ على قيود التسلم أو الدفع دون تغييرها، ربما يترتب على دمج الطلب الياباني الجديد وضع أسعار ظل منخفضة على نحو غير واقعي بين 2018 و 2021 لشحنات الغاز الطبيعي المسال التي تلتزم اليابان بتسلّمها، بينما يسعى النموذج إلى الإشارة إلى وجود شحنات غير مرغوب فيها.

أحد الحلول لتلبية انخفاض الطلب المستجد على الغاز هو إعادة تفاوض المرافق العامة اليابانية على اتفاقيات الشراء عن طريق تخفيف متطلبات التسلم أو الدفع من ناحية البائعين، مثل قطر وأستراليا وماليزيا وإندونيسيا وروسيا. وتوجد أمثلة في السابق لإعادة التفاوض بشأن

إيجاد طرق لإدارة توريدات الغاز الطبيعي المسال الزائدة لاستيعاب الاستبدال الناتج عن إعادة تشغيل محطات الطاقة النووية.

بدأت نتائج هذا الالتزام المفرط بعقود الغاز الطبيعي المسال في دفع مرافق الطاقة اليابانية إلى إعادة التفكير في متطلباتها قريبة المدى من الغاز الطبيعي المسال (Energy Intelligence 2019). تتمركز ثمانية مفاعلات من أصل تسعة أُعيد تشغيلها في الجزء الجنوبي الغربي من اليابان، مما أجبر شركة كانساي إلكتروك وشركة كيوشو الكهربائية، وهما مرفقين من المرافق العامة بالمنطقة، على التعامل مع الكميات الزائدة من الغاز الطبيعي المسال، وتكمن المشكلة في العقود طويلة الأجل الأكثر صرامة، حيث تشتد التزامات "التسلّم أو الدفع" وتوجد شروط الوجهة، مما يضطر المتعهدون إلى

**الشكل 3.** الغاز الطبيعي المسال المتعاقد عليه حسب المصدر، والطلب على الغاز الطبيعي المسال حسب مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي، اليابان، 2017 - 2030.



الملاحظات: المصادر: نموذج الغاز العالمي، مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي.

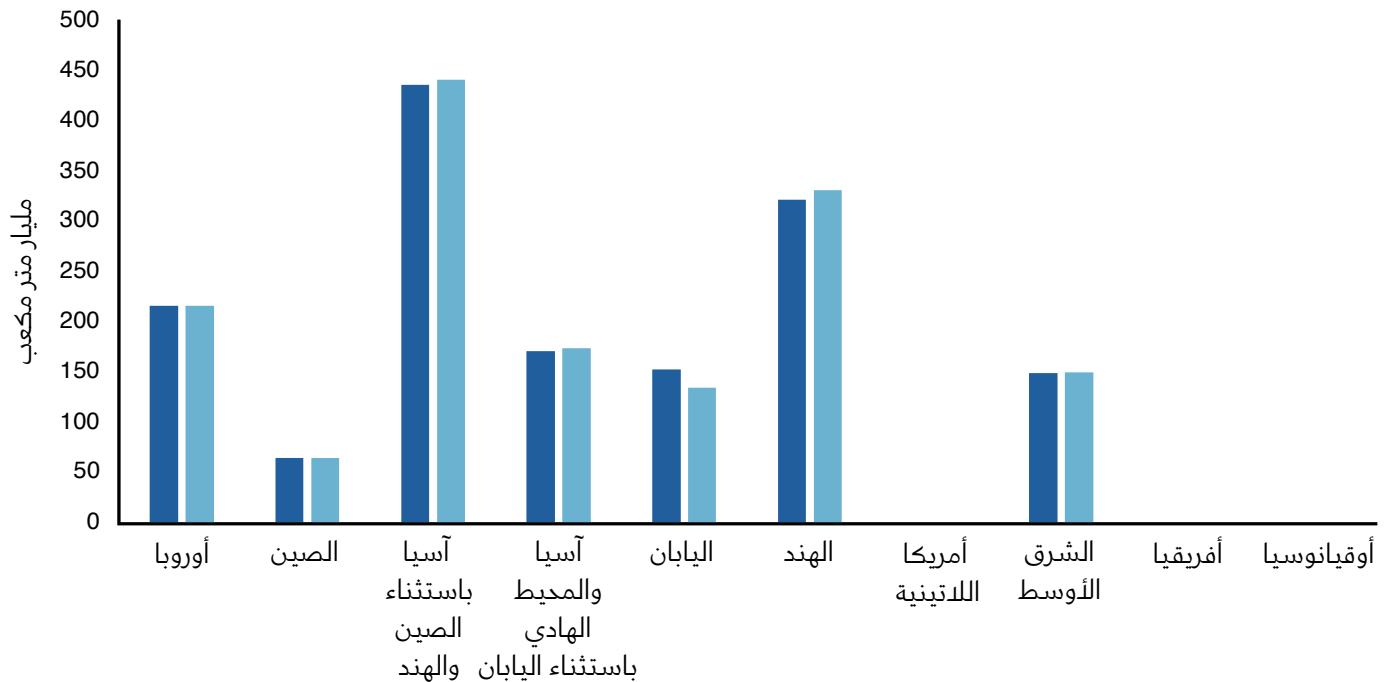
## مقارنة التوقعات باستخدام التقييم الكمي للجوى السياسية ومن دون استخدام

عام 2022، حسب نموذج الغاز العالمي. وتم اختبار سيناريوهين لتقييم أثر التحليل الخاص بمجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي بشأن تدفقات الغاز الطبيعي المسال وأسعارها.

يفترض السيناريو الأول تخفيف متطلبات التسلم أو الدفع القطرية على الغاز الطبيعي المسال الحالي الذي تم التعاقد عليه مع اليابان، والذي يبلغ 15.8 مليار متر مكعب بنسبة 10%. السيناريو الثاني يعطي الخيار للمتعهدين اليابانيين لتحويل مسار أو إعادة بيع الشحنات الأمريكية (والتي سيتم تحديدها على النحو الأمثل باستخدام النموذج). ووفقاً لقاعدة البيانات الخاصة بنموذج الغاز العالمي (مارس 2018)، تعاقد المتعهدون اليابانيون على حوالي 15 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي المسال (أو حوالي 11 مليون طن سنوياً) من الولايات المتحدة مقرر وصولها لليابان.

العقود، منها ما جرى مؤخرًا مع المتعهدين الهنود، حيث أعيد التفاوض بشأن الشروط مع قطر، والتي أظهرت فيها الأخيرة الرغبة في إعادة النظر في بعض العقود وتعديلها خلال فترة انهيار السعر الفوري في عام 2015 (The Economist 2015). وفي المقابل، تعاقدت العديد من المرافق الأخرى مع موردي الغاز الطبيعي المسال بالولايات المتحدة، الذين يقدمون شروطًا تعاقدية أكثر مرونة وخالية من اشتراطات الوجهة (فعلى سبيل المثال، لدى متعهدي الغاز الطبيعي المسال الخيار لإعادة بيع الشحنات في مكان آخر). وبدأت صادرات الغاز الطبيعي المسال للعقود الأمريكية الجديدة والمرنة في التدفق عام 2016، وظهرت بوصفها واحدة من أكثر مصادر الغاز الطبيعي المسال قدرة على المنافسة بسبب وفرة التوريدات من الغاز الرخيص وانخفاض تكاليف محطات التسييل. وحققت الولايات المتحدة سعة إسالة بلغت حوالي 38 مليار متر مكعب من الغاز بنهاية عام 2018، ويتوقع زيادة السعة إلى حوالي 98 مليار متر مكعب بحلول

**البيانات 4.** التدفقات التراكمية للغاز الطبيعي المسال حسب الوجهة، السيناريو الأول (تخفيف عقود متطلبات التسلم أو الدفع القطرية)، 2018 - 2030.



المصادر: مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي، نموذج الغاز العالمي.

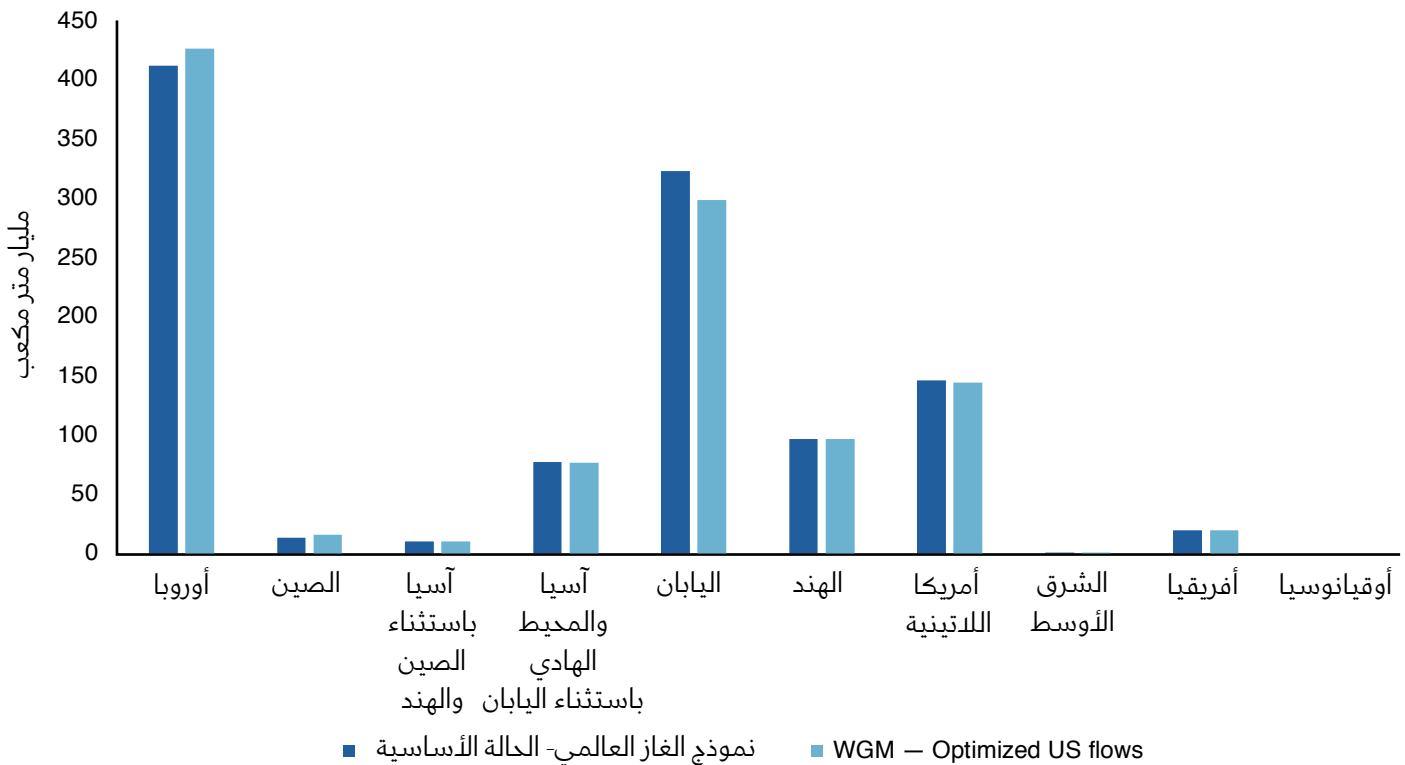
## مقارنة التوقعات باستخدام التقييم الكمي للجوى السياسية ومن دون استخدامه

التنافسية. ويُنظر إلى الغاز الطبيعي المسال القطري في هذه الحالة بوصفه خيارًا أرخص بكثير للهند ليحل محل النفط بوصفه مادة وسيطة في إنتاج الطاقة وغيرها من التطبيقات الصناعية.

في السيناريو الثاني الذي يسمح للمتعهدين اليابانيين بممارسة خيار تحويل مسار الشحنات إلى أماكن أخرى، حيث يتم تحويل كل الشحنات الأمريكية المُستبدلة من اليابان إلى أوروبا، كما هو مبين في الشكل 5. وهذا متوقع، حيث من المعروف على نطاق واسع أن أوروبا هي سوق الملاذ الأخير لقدرتها على امتصاص الفائض العالمي للغاز الطبيعي المسال. ويرجع ذلك إلى امتلاك أوروبا القدرة على استيراد الغاز الطبيعي المسال الفائض، والقدرة على استبدال الغاز الطبيعي المُسال لأنواع بديلة من الوقود، وامتلاكها أيضًا لخط أنابيب الغاز المستورد. وتجلّى ذلك في شتاء 2018/19

وكما هو متوقع، تُظهر نتائج السيناريو الأول، الموضحة في الشكل 4، أن تدفقات الغاز من قطر إلى اليابان قد انخفضت الآن بعد أن أصبح للمرافق العامة اليابانية بعض المجال لاستيعاب الاستبدال الناتج في إعادة تشغيل محطات الطاقة النووية. وستنخفض التدفقات التراكمية للغاز الطبيعي المسال القادم من قطر إلى اليابان بين العامين 2018 و2030 بنحو 18 مليار متر مكعب؛ مما يقلل، ليس فقط الأحجام التعاقدية مقارنةً بالحالة الأساسية، ولكن أيضًا التسليم الفوري للشحنات من قطر إلى اليابان. ومن المثير للاهتمام، أن مع وجود فائض من الشحنات الفورية من الغاز الطبيعي المسال القطري، يرسل النموذج المزيد من الشحنات إلى الهند ودول أخرى في آسيا. وعلى الرغم من أن الطلب على الغاز عامل خارجي بالنسبة للنموذج، فإن نموذج الغاز العالمي يسمح بإدخال تعديلات بناءً على أسعار الوقود

الشكل 5. التدفقات الإجمالية للغاز الطبيعي المسال حسب الوجهة، الولايات المتحدة، 2018-2030.



المصادر: مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي، نموذج الغاز العالمي.

## مقارنة التوقعات باستخدام التقييم الكمي للجدوى السياسية ومن دون استخدام

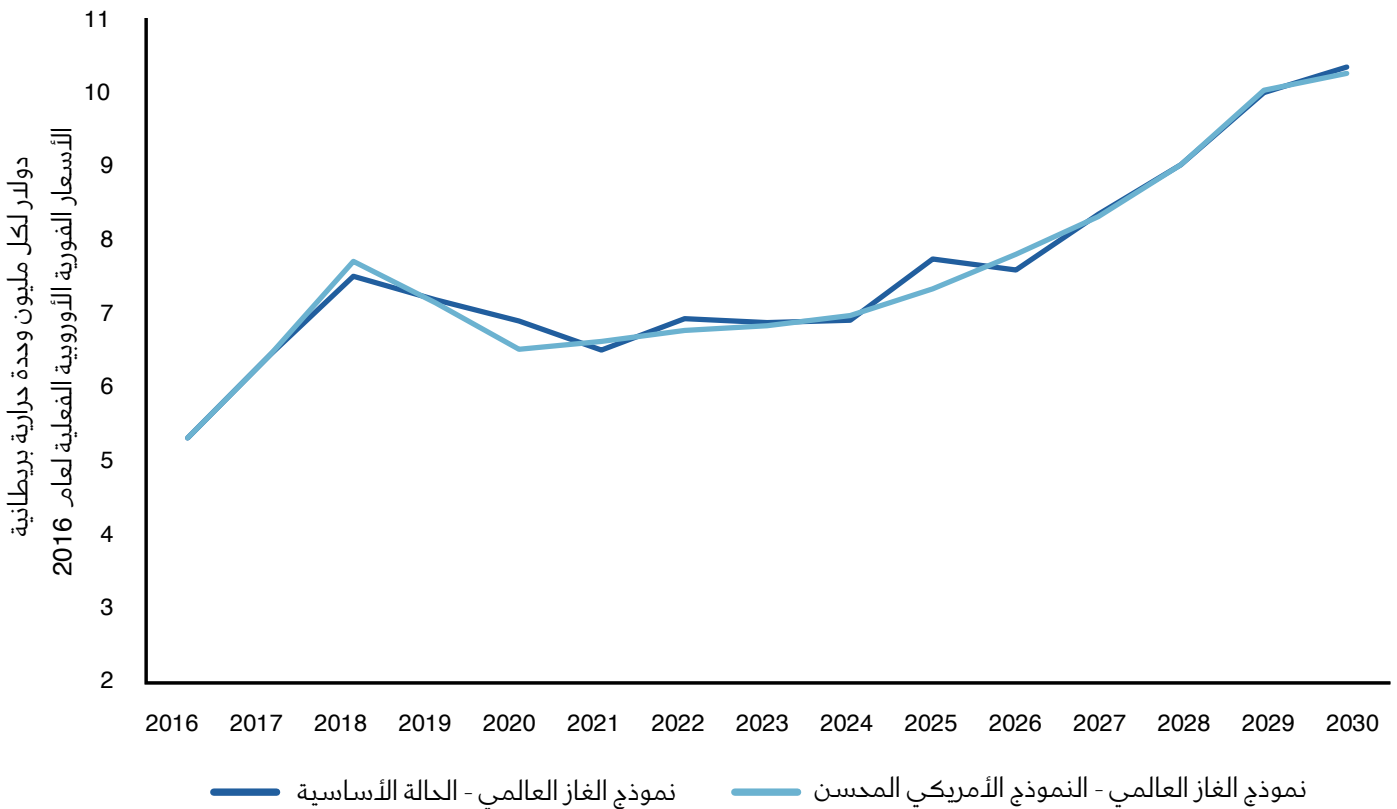
ذروة الطلب على الغاز بمقدار 5 مليارات متر مكعب في عام واحد (2020). وتم رصد التقلبات الكبيرة جدًا

في الأسعار الفورية الأوروبية بموجب التدفقات الأمريكية المُدسنة مقابل الحالة الأساسية لنموذج الغاز العالمي. وكما يوضح الشكل 6، فإن السوق الأوروبية، في المتوسط، تستفيد من شحنات الغاز الطبيعي المسال المستبدلة في اليابان، وإن كان بشكل طفيف، حيث إن فائض الكميات المستوردة إلى أوروبا تشكل ضغطًا تنازليًا على الأسعار، وخاصة من عام 2018، وحتى عام 2025.

عندما تم تحويل مسار كميات كبيرة من الغاز الطبيعي المسال الأمريكي إلى أوروبا من آسيا نتيجة انخفاض الطلب وانخفاض الأسعار المُرتب على ذلك في آسيا (Jaganathan 2019).

مقارنةً بسيناريو الحالة الأساسية لنموذج الغاز العالمي، فإن الأسعار الفورية الإقليمية التي تحددها مدخلات مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي متطابقة تقريبًا في كلٍّ من الحالات القطرية والأمريكية المُخفضة. وحيث إن الاختلافات في افتراضات إعادة تشغيل محطات الطاقة النووية ضئيلة، فإن ذلك ينتج عنه اختلاف في

الشكل 6. الأسعار الفورية للغاز الطبيعي المسال، أوروبا، 2016-2030.



ملحوظة: المصادر: KAPSARC, Nexant WGM.

ومع ذلك، بالنظر إلى مرونة العقود الأمريكية، فإن تحويل مسار شحنات الغاز الطبيعي المسال في الولايات المتحدة خلال الفترة من 2018 حتى 2021 يوفر لليابان «مساحة حرية» كبيرة لإعادة تشغيل المزيد من المفاعلات. ويجب على المرافق العامة التي لم تتعاقد مع موردي الغاز الطبيعي المسال في الولايات المتحدة الإذعان وإعادة التفاوض بشأن العقود الأكثر جموداً للسماح بإعادة البيع أو التقليل من شراء الغاز الطبيعي المسال لاستيعاب إعادة تشغيل محطات الطاقة النووية بشكل صحيح.

يمكن لأوروبا أو آسيا استيعاب فائض الغاز الطبيعي المسال اعتماداً على المصدر، ويمكن أن نشهد انخفاضاً طفيفاً في الأسعار الأوروبية، إذا أدى انخفاض الطلب على الغاز الطبيعي المسال في اليابان إلى تحويل الشحنات الأمريكية إلى أوروبا.

ومع استمرار تطور أسواق الغاز، سيكون من المفيد مراقبة هذا الوضع المتطور. ومع ذلك، بالنسبة لليابان، يتضح أن إعادة تشغيل الطاقة النووية يلوح في الأفق؛ مما يجعل البلاد تتمتع بأمن أكبر في الطاقة، بالإضافة إلى منحها فرصة لتحقيق التزاماتها البيئية. وعلى الرغم من أن هذه الدراسة قدمت الخيارات الممكنة، فإن الطريقة التي تنوي بها شركات المرافق اليابانية معالجة الانخفاض في الطلب على الغاز، على الرغم من التزاماتها التعاقدية، لا تزال غير واضحة.

تظل الطاقة النووية في اليابان قضية مثيرة للجدل، ومن أهم العوامل التي تقيد إعادة تشغيل المفاعلات المشاعر السياسية على مستوى البلديات والمحافظات. وعلى الرغم من انخفاض الأسعار الآسيوية للغاز الطبيعي المسال بصورة كبيرة عن المستويات العليا سابقاً بين عامي 2011 و2014، ربما يكون لدى المسؤولين اليابانيين دوافع أخرى لإعادة تشغيل المفاعلات النووية خلف الحسابات الاقتصادية. فاعتبارات، مثل تزويد الاقتصادات المحلية بالطاقة الرخيصة والوظائف مرتفعة الأجور في محطات الطاقة النووية، وخفض الانبعاثات من أجل الوفاء بالتزامات البلد بموجب اتفاق باريس، بالإضافة إلى تأمين الطاقة، ربما يثبت أن جميعها لها أهمية كبيرة. وتوازن هذه الاعتبارات في مقابل تشدد الرأي العام ضد استخدام الطاقة النووية. ومع ذلك تشير عمليات محاكاة مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي إلى أنه من المتوقع أن تنمو المشاعر السياسية المؤيدة للطاقة النووية مع مرور الوقت، بما في ذلك المحافظات والبلديات الرئيسية، مما يدعم خطط الحكومة اليابانية لاستعادة مكانة الطاقة النووية بوصفها مكوناً رئيسياً في معادلة الطاقة اليابانية.

وبعد نمذجة الإرادة السياسية المتطورة لإعادة تشغيل المفاعلات، تشير النتائج إلى تعزيز الجدوى السياسية لإعادة تشغيل المفاعلات بشكل أسرع مقارنةً بسيناريو الحالة الأساسية لنموذج الغاز العالمي. ومن خلال الجمع بين الاستدلالات من محاكاة مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي ونموذج الغاز العالمي نيكسانت، وُجد أن إعادة تشغيل المفاعلات النووية بسرعة على المدى القصير ربما يشكل تحدياً بسبب الالتزام المفرط للمرافق العامة بعقود الغاز الطبيعي المسال حتى عام 2021.

Saleh Al Muhanna, Imtenan Al-Mubarak, Brian Efird and Faisal Al Ghamdi. 2019. "Can Japanese Nuclear Power Restart Sooner?" KAPSARC Discussion Paper. Doi: [10.30573/KS--2019-DP72](https://doi.org/10.30573/KS--2019-DP72)

Bloomberg LP. 2019. "Ministry of Economy, Trade and Industry Japan LNG Import Data." Tokyo, February 28, 2019.

Brian Efird, Saleh Al Muhanna, Imtenan Al-Mubarak, Turkistani, and Faisal Al Ghamdi. 2018. "The Policymaking Process to Restart Japanese Nuclear Power Plants." KAPSARC Discussion Paper, December. KS-2018-DP47. DOI: <https://doi.org/10.30573/ks--2018-dp47>

Energy Intelligence. 2019. "Japan Rethinks LNG Demand on Nuclear Restarts." *World Gas Intelligence*, January 30, 2019. Accessed February 23, 2019. [http://www.energyintel.com/pages/eig\\_article.aspx?DocId=1024218&IsSearchResult=true](http://www.energyintel.com/pages/eig_article.aspx?DocId=1024218&IsSearchResult=true).

Ministry of Economy, Trade and Industry. *Strategic Energy Plan*. Tokyo: METI, July 2018. [http://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic\\_plan/5th/pdf/strategic\\_energy\\_plan.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_plan/5th/pdf/strategic_energy_plan.pdf).

Jaganathan, Jessica. 2019. "Asian LNG Prices Fall to near Three-Year Low as Buyers Shun Spot Cargoes." *Reuters*, March 27. <https://www.reuters.com/article/asia-lng-prices/asia-lng-prices-fall-to-near-three-year-low-as-buyers-shun-spot-cargoes-traders-idUSL3N21E14D>.

Nexant 2019. "World Gas Model." <https://www.nexantsubscriptions.com/program/world-gas-model>.

Sheldrick, Aaron. 2018. "Japan's LNG Imports Fall to Lowest since May 2016 as Nuclear Units Come Online." *Reuters*, July 19. <https://www.reuters.com/article/japan-lng-imports/japans-lng-imports-fall-to-lowest-since-may-2016-as-nuclear-units-come-online-idUSL4N1UF32O>.

The Economist. 2015. "Qatar Renegotiates Some LNG Contract Terms." *The Economist Intelligence Unit*. December 3, 2015. Accessed March 31, 2019. <http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=733733857>

Wise, Ben, Leo Lester, and Brian Efird. 2015a. "An Introduction to the KAPSARC Toolkit for Behavioral Analysis (KTAB) Using One-Dimensional Spatial Models." KAPSARC Discussion Paper, May. KS-1517-DP011A.

Wise, Ben, Leo Lester, and Brian Efird. 2015b. "Multidimensional Bargaining Using KTAB." KAPSARC Discussion Paper, November. KS-1524-DP018A.

World Nuclear Association. 2018a. "Reactor Database Global Dashboard." <http://www.world-nuclear.org/Information-Library/Facts-and-Figures/Reactor-Database.aspx>

World Nuclear Association. 2018b. "Nuclear Power in Japan." Last modified July 2018. <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/japan-nuclear-power.aspx>.

World Nuclear News. 2018. "Japanese Cabinet approves new basic energy plan." *World Nuclear News*, July 3. Accessed August 1, 2018. <http://www.world-nuclear-news.org/NP-Japanese-Cabinet-approves-new-basic-energy-plan-0307184.html>.





## الجدول 1 المفاعلات العاملة.

الغاز المبتدّل به مكافئ مليار متر مكعب لكل عام	إعادة تشغيل توليد الطاقة النووية (كيلوواط ساعة)	مُعامل التشغيل	السعة (إجمالي ميجاواط من الطاقة الكهربائية)	محطة الطاقة النووية/ المفاعل
		معدل 10 أعوام (2001-10)		
1.40843519	6,519,349,680	%83.62	890	سنداي - 1
1.42073079	6,576,263,400	%84.35	890	سنداي - 2
1.46098623	6,762,597,360	%86.74	890	إكاتا - 3
1.28063064	5,927,769,360	%77.78	870	تاكاهاما - 3
1.37431525	6,361,415,640	%83.4	870	تاكاهاما - 4
<b>6.94509810</b>	<b>32,147,395,440</b>			<b>الإجمالي</b>

## الجدول 2 المفاعلات قصيرة الأجل.

الغاز المبتدّل به مكافئ مليار متر مكعب لكل عام	إعادة تشغيل توليد الطاقة النووية (كيلوواط ساعة)	مُعامل التشغيل	السعة (إجمالي ميجاواط من الطاقة الكهربائية)	محطة الطاقة النووية/المفاعل
		معدل 10 أعوام (2001-10)		
1.67665215	7,760,869,440	%75.08	1,180	أوهي - 3
1.91470638	8,862,772,320	%85.74	1,180	أوهي - 4
1.57952130	7,311,271,200	%71.95	1,160	تسوروجا - 2
1.69309043	7,836,958,800	%81.33	1,100	هيجاشيدوري - 1
1.45272167	6,724,342,440	%63.65	1,206	شيكا - 2
1.92743536	8,921,692,080	%86.31	1,180	جينكاي - 3
1.90041419	8,796,616,800	%85.10	1,180	جينكاي - 4
1.13285261	5,243,736,000	%73.00	820	شيمانبي - 2
0.93654568	4,335,072,588	%85.47	579	توماري - 1
0.88789396	4,109,874,012	%81.03	579	توماري - 2
1.58011933	7,314,039,360	%91.55	912	توماري - 3
<b>16.68195306</b>	<b>77,217,245,040</b>			<b>الإجمالي</b>

الجدول 3 المفاعلات قصيرة الأجل.

مفاعل الطاقة النووية/ محطة الطاقة النووية	السعة (إجمالي ميغاواط من الطاقة الكهربائية)	معامل التشغيل	إعادة تشغيل توليد الطاقة النووية (كيلوواط ساعة)	الغاز المستبدل به مكافئ مليار متر مكعب لكل عام
		معدل 10 أعوام (10 - 2001)		
كاشيوازاكي-كاربوا - 6	1,356	%63.50	7,542,885,600	1.62955909
كاشيوازاكي-كاربوا - 7	1,356	%62.25	7,394,403,600	1.59748115
توكاي - 2	1,100	%71.65	6,904,194,000	1.49157666
أوناواجاوا - 2	825	%67.75	4,896,292,500	1.05779119
ميهاما - 3	826	%65.11	4,711,203,336	1.01780467
تاكاهاما - 1	826	%85.35	6,175,721,160	1.33419796
تاكاهاما - 2	826	%77.22	5,587,453,872	1.20710915
الإجمالي			43,212,154,068	9.33551987

الجدول 4. المفاعلات طويلة الأجل.

محطة الطاقة النووية/المفاعل	السعة (إجمالي ميغاواط من الطاقة الكهربائية)	معامل التشغيل	إعادة تشغيل توليد الطاقة النووية (كيلوواط ساعة)	الغاز المستبدل به مكافئ مليار متر مكعب لكل عام
		معدل 10 أعوام (10-2001)		
أوما	1,383	%90	10,903,572,000	2.35559914
هاماوكا - 3	1,100	%72.32	6,968,755,200	1.50552441
هاماوكا - 4	1,137	%75.48	7,517,898,576	1.62416091
الإجمالي			25,390,225,776	5.48528446

الجدول 5 إجمالي الاستبدال.

الأرقام الإجمالية

التشغيلي	2020-2018	2025-2020	2030-2025
إعادة تشغيل توليد الطاقة النووية (كيلوواط ساعة)	77,217,245,040	43,212,154,068	25,390,225,776
الغاز المستبدل بمليار متر مكعب لكل عام	7	9.3	5.5
إجمالي الغاز المُستبدل (مليار متر مكعب لكل عام)	7	33	38.5

## نبذة عن المؤلفين

### صالح المهنا

صالح محلل بحوث أول في برنامج علوم السياسات والقرارات. وتنصب اهتماماته على البحوث الجيوسياسية والاتفاقيات الدولية والتجارة الدولية. ويحمل صالح درجة الماجستير في التجارة والسياسة الدولية من جامعة جورج ماسون، وشهادة البكالوريوس في الاقتصاد من جامعة ولاية بنسلفانيا.



### رامي ثببانه

رامي هو باحث مُساعد في "كابسارك"، ينصب اهتمامه على أسواق الغاز والسوائل العالمية. يمتلك ما يربو عن 10 سنوات من الخبرة في البحث المهني والخبرة الصناعية في مجالات تحليل الطاقة والسوق. عمل رامي، قبل انضمامه إلى "كابسارك"، محللاً، يقدم استشارات للإدارة في قضايا محددة تؤثر في أسواق الغاز الطبيعي والغاز الطبيعي المُسال في أمريكا الشمالية.



## نبذة عن المشروع

طور كابسارك مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي، وهي عبارة عن منصة برمجية مفتوحة المصدر لدعم نمذجة وتحليل عمليات صنع القرار الجماعي. ويُقصد بمجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي أن تكون منصة قياسية لتحليل مشكلات المساومة ونماذج التصويت المعمم وصنع القرار السياسي. ونعتزم استخدام مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي لتجميع لبنات البناء لفئة واسعة من عمليات صنع القرار الجماعي. وسوف تستند النماذج القياسية في مجموعة أدوات كابسارك للتحليل السلوكي على آراء الخبراء المُختصين بصناع القرار والجهات المؤثرة بطريقة منهجية ومتسقة؛ ومن ثم تساعد الباحثين على تحديد النتائج الممكنة التي تنتج عن عمليات صنع القرار الجماعي.



[www.kapsarc.org](http://www.kapsarc.org)