# اقتصاديات الطاقة

يوليو – سبتمبر ٢٠٢٤

جمعية اقتصاديات الطاقة
Saudi Association for Energy Economics

نشرة فصلية تصدر عن جمعية اقتصاديات الطاقة - العدد الثالث


## افتتاحية العدد..

يصدر العدد الثالث من النشرة الدورية ربع السنوية للجمعية، في ظل التطورات المهمة التي يشهدها سوق الطاقة محليًّا وعالميًّا، إذ تم الإعلان محليًّا عن اكتشافات جديدة للزيت والغاز في مناطق عدة في المملكة، إضافة إلى الإعلان عن ترسية مشاريع للطاقة الشمسية ضمن استراتيجية المملكة لتطوير الطاقات المتجددة. كما شهدت الفترة الماضية على الصعيد الدولي، اتفاق مجموعة من دول (أوبك) و(أوبك+) على ترتيبات للإنتاج تمتد حتى نهاية عام ٢٠٢٥

ويتضمن العدد مقابلة مع سعادة رئيس مركز الملك عبدالله للدراسات والأبحاث البترولية (كابسارك) فهد محمد العجلان، تأتي بعد المقابلتين اللتين نُشرتا في العددين السابقين مع كل من سمو وزير الطاقة، والرئيس التنفيذي لشركة أرامكو السعودية، إذ يجيب فيها العجلان على العديد من التساؤلات حول استراتيجية الأبحاث في المركز، ودوره في رفد استراتيجيات الطاقة والبيئة وتطوير الكوادر الوطنية والشراكات الدولية.

ويمثل (كابسارك) الذراع البحثي والوعاء الفكري لمنظومة الطاقة في المملكة، إذ أسهم منذ إنشائه، قبل أكثر من خمسة عشر عامًا، في إثراء البحوث في مجالات الطاقة بأنواعها، والبيئة بأبعادها المحلية والعالمية، بما فيها التغير المناخي، ومنظومات النقل وغيرها، كما تبوأ المركز صدارة المراكز العربية في مجاله، حيث فاز في العام ٢٠٢٣ بجائزة أوبك كأفضل مركز متخصص في دراسات الطاقة في العالم

ويحتوي العدد على مقالات لمتخصصين من داخل وخارج المملكة حول عدد من الموضوعات ذات الصلة باقتصاديات الطاقة، إضافة إلى الحلقة الأولى من استعراض دور منظمات الطاقة الدولية، التي ستتناول دور منظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك)، ليتبعها في أعداد قادمة بإذن الله عرض لدور وكالة الطاقة الدولية والوكالة الدولية للطاقة النووية وغيرهما. كما يشمل العدد عرضًا لكتاب صدر حديثًا حول تطوير الهيدروجين في المملكة، إضافة إلى عدد من الموضوعات والبيانات ذات الصلة

نأمل أن يجد القراء في هذا العدد ما يثري اهتماماتهم وأعمالهم، متطلعين إلى استمرار التواصل مع النشرة وتقديم الاقتراحات التي تسهم في إيصال رسالتها ورسالة جمعية اقتصاديات الطاقة.

٢

تسعد نشرة اقتصاديات الطاقة، في عددها الثالث، باستضافة المهندس فهد محمد العجلان الذي يترأس مركز الملك عبدالله للدراسات والأبحاث البترولية (كابسارك) منذ عام ٢٠٢١، في حوار مطوّل، تطرق فيه إلى استراتيجية كابسارك في منظومة الطاقة السعودية وفق مستهدفات رؤية المملكة ٢٠٣٠ نحو التعامل مع التحول العالمي نحو طاقة نظيفة، إضافة إلى أهم منجزات المركز، وكيفية توفيقه بين مسماه للدراسات والأبحاث البترولية وبين مبادرة السعودية الخضراء وتطوير مصادر الطاقة المتجددة في المملكة.

وتطرق العجلان، في مقابلته مع "اقتصاديات الطاقة"، إلى مبادرة الاقتصاد الدائري للكربون، والأسس التي تقوم عليها، ودور كابسارك في بلورتها والترويج لها بحثيًا، إضافة إلى أوجه علاقات المركز مع الجامعات ومراكز الأبحاث الأخرى في المملكة وخطط المركز لتوثيق تلك العلاقات، والشراكات مع المراكز الإقليمية والعالمية المماثلة.


٦ "الابتكار في الكيمياء والمواد كركيزة لاقتصاديات الطاقة " عبد الله الغامدي وديل نيزبت

٨ "تحولات الطاقة وتقارب النمو الاقتصادي بين الدول" نادر الكثيري

١٠ "مستجدات دور الدولار في تعاملات النفط " ماجد عبدالله المنيف


يمكن معالجة كثير من المشاكل البيئية الناشئة بواسطة الثورة العلمية المدفوعة جزئيًا بالتطور في الكيمياء وعلم المواد، والمتمثلة في الإنتقال إلى تقنيات نظيفة (مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية الأرضية، أو حتى الهيدروجين) والتي لها أبعادها التقنية والاقتصادية. وسنعرض في هذه المقالة بعض التقنيات العلمية التي ساهمت في بناء اقتصاد النفط، والتقنيات التي ستمكننا من الانتقال لاقتصاد نظيف ومستدام، والمواد التي ترتكز عليها كل التقنيات المذكورة.

اهتمّت الدراسات والأبحاث الاقتصادية في القرن العشرين بالتركيز على فهم مسبّبات النمو الاقتصادي؛ وذلك لارتباطه مع أهم مؤشرات التنمية التي تهدف الدول إلى تحسينها والارتقاء بها. فنتج عن ذلك عدد من نظريات النمو الاقتصادي التي بدَوْرها أسهمت في تعزيز فهمنا لمحركات نمو الاقتصاد. ومن أهم تلك النظريات هي النظرية النيوكلاسيكية للنمو الاقتصادي التي قدّمها روبرت سولو (الحائز على جائزة نوبل في الاقتصاد عام ١٩٨٧) الذي طور نموذج النمو الاقتصادي الذي حمل اسمه وقدّمه في ورقته الشهيرة "مساهمة في نظرية النمو الاقتصادي" المنشورة عام ١٩٥٦.

على الرغم من التنبؤات بقرب انحسار دور الدولار كوحدة تقييم مبيعات السلع بما فيها النفط، إلا أنه وحتى تاريخه، وخلافًا لمبيعات النفط الخاضع للعقوبات من روسيا وإيران، حيث أجبرت العقوبات تلك الدول على البحث عن بديل للدولار، ودفعت تكلفة إضافية لقاء ذلك، لم تتأثر وسائط تسوية مبيعات النفط عالميًا بشكل كبير، بل يبدو أن الموضوع لم يطرح في إطار أوبك أو أوبك بلس، حيث روسيا عضوٌ فاعل.

# لقاء مع فهد العجلان

## رئيس مركز الملك عبدالله للدراسات والأبحاث البترولية (كابسارك)

**ضيف هذا العدد من النشرة المهندس فهد محمد العجلان الذي يترأس مركز الملك عبدالله للدراسات والأبحاث البترولية (كابسارك) منذ عام ٢٠٢١. جاء إنشاء المركز ومقره الرياض بقرار من مجلس الوزراء ليكون مركز استشارات بحثيًا في اقتصاديات الطاقة والاستدامة العالمية، يقدم خدمات استشارية للجهات والهيئات في قطاع الطاقة السعودي. ورسالته تقوم على تعزيز قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية، ودعم السياسات العالمية من خلال الاستشارات القائمة على الأدلة والبحوث التطبيقية. ويرأس صاحب السمو الملكي وزير الطاقة، الأمير عبدالعزيز بن سلمان مجلس أمناء المركز.**

كان المهندس فهد العجلان، قبل تكليفه برئاسة كابسارك، مشرفًا على البرنامج الوطني للاقتصاد الدائري للكربون. ويمتلك العجلان خبرة تزيد على عشرين عامًا في القطاعين الخاص والحكومي، كما تولى عددًا من الأدوار القيادية، إذ كان مديرًا لبرنامج استدامة الطلب على المواد الهيدروكربونية في وزارة الطاقة، ومستشارًا في وزارة الاقتصاد والتخطيط في مجال أسواق الطاقة وسياساتها وتوجهاتها. إضافة إلى توليه مهمات مختلفة في عدد من إدارات شركة أرامكو السعودية كالتخطيط والاستثمار والدمج والاستحواذ والإستراتيجية والعمليات. ويحمل العجلان درجة الماجستير في إدارة الأعمال من جامعة ستانفورد في كاليفورنيا، ودرجة البكالوريوس في الهندسة الميكانيكية من جامعة ولاية كارولاينا الشمالية.

ما هي استراتيجية كابسارك في منظومة الطاقة السعودية وفي مستهدفات رؤية المملكة ٢٠٣٠ وفي التعامل مع التحول العالمي نحو طاقة نظيفة؟

مع انطلاق رؤية المملكة ٢٠٣٠ واستهدافها تنويع مصادر الطاقة وخفض الانبعاثات، وبناء على توجيه مجلس الأمناء ورئيس المجلس، صاحب السمو الملكي الأمير عبدالعزيز بن سلمان آل سعود، عمل المركز على تطوير استراتيجية تستهدف مواكبة التحولات الداخلية والخارجية، خصوصًا إن اطلاق رؤية ٢٠٣٠ دفع عجلة التغيير في المملكة في القطاعين العام والخاص بشكل متسارع وغير معهود وبسقف طموحات عالٍ يتناسب مع رؤية سمو ولي العهد، حفظه الله.

عمل المركز على استراتيجية لتقارب العمل مع منظومة الطاقة والجهات الأخرى، ومع إطلاق مبادرة السعودية الخضراء والشرق الأوسط الأخضر، ومع تحول المركز إلى مركز استشارات بحثي بعد أن كان مركزًا بحثيًا يركز على الأبحاث، أصبح من أولويات المركز العمل على تطوير الاستشارات لدعم صناع القرار في المملكة والمنطقة والعالم، خصوصًا الموازنة بين أمن الطاقة والنمو الاقتصادي والتغير المناخي.

## بعد مرور أكثر من عشر سنوات على إنشاء المركز، ما هي أهم منجزاته؟

هناك العديد من المنجزات المهمة التي حققها المركز، يتمثل أهمها في نشر أكثر من ١٧٠٠ ورقة بحثية، نشر العديد منها في مجلات عالمية محكمة مرموقة، والانتهاء من أكثر من ٧٦ مشروعًا تعاون فيه المركز مع جهات داخل المملكة وخارجها، وتمثيل المملكة في العديد من المؤتمرات أهمها مجموعة الفكر لدول العشرين وخصوصًا خلال فترة رئاسة المملكة للمجموعة في عام ٢٠٢٠. إذ كان المركز جزءًا من منظومة العمل في تطوير مفهوم الاقتصاد الدائري للكربون والذي وافق عليه قادة دول مجموعة العشرين خلال رئاسة المملكة للمجموعة.

كما فاز المركز بالعديد من الجوائز أهمها جائزة أوبك لأفضل مركز لبحوث الطاقة تقديرًا لدوره البارز وجهوده المثمرة في إنتاج البحوث القيّمة التي تُسهم في تشكيل الحوار العام حول القضايا بالغة الأهمية في مجال الطاقة، بالإضافة إلى جائزة أوبك العلمية لأفضل ورقة بحثية في مجال الطاقة لعام ٢٠٢٣. كما أبرم المركز الشراكات مع العديد من مراكز الاستشارات والبحوث العالمية في مختلف دول العالم مثل أمريكا الشمالية، وآسيا وأوروبا. وطور العديد من النماذج الكمية والاقتصادية التي يستعين بها صناع القرار في مراجعة السياسات العامة والاقتصادية للمملكة والعالم.

ولكن المنجز الأهم هو تطوير رأس المال البشري، إذ يعمل في المركز أكثر من ٣٠٠ موظف من ٣٢ جنسية يمثل السعوديون أكثر من ٧٠% منهم. حيث انضم للمركز العديد من الباحثين السعوديين كخريجين جدد واليوم هم من الخبراء في مجالات الطاقة والاقتصاد والاستدامة.

كما أن المركز عمل على تطوير برنامج تدريبي لحديثي التخرج لمدة ١٢ شهرًا، حيث يتم قبول العديد من الخريجين المتميزين فيه واستحدثنا برنامج زمالات لطلاب شهادة الدكتوراه لتطوير قدراتهم في البحث العلمي والنشر.

## كيف يوفق المركز بين مسماه للدراسات والأبحاث البترولية وبين مبادرة السعودية الخضراء وتطوير مصادر الطاقة المتجددة في المملكة؟

منذ إنشاء المركز، تم البدء بالعمل على جميع مصادر الطاقة. إذ نص نظام المركز على متابعة التطورات والتقنيات في مجالات الطاقة البديلة ودراستها، ومتابعة الاهتمامات العالمية في مجال البيئة. في ذلك الوقت كان التركيز على الطاقة المتجددة في بداياته، ولكنه شمل ايضاً الطاقة النووية. اليوم يوجد لدى المركز برنامج مستقل خاص بدراسة الطاقة الكهربائية والطاقات المتجددة، وهو يعمل أيضًا على دراسة أنواع طاقة جديدة مثل طاقة الهيدروجين الذي أصدر عنها المركز هذا العام كتابًا بعنوان "اقتصاد الهيدروجين النظيف والمملكة العربية السعودية: التطورات المحلية والفرص الدولية".

وبعد اتفاقية باريس للتغير المناخي، والتي كانت المملكة احد المساهمين فيها، بدأ البرنامج بالاهتمام بالتغير المناخي والبحث فيه، إذ زاد عدد الباحثين في هذا المجال حتى أصبح أحد أكبر البرامج في المركز. وقد قام المركز بالعديد من الإصدارات عن مبادرة السعودية الخضراء وجهودها المختلفة لخفض انبعاثات المملكة من الغازات الدفيئة.

## أطلقت المملكة خلال استضافتها قمة مجموعة العشرين عام ٢٠٢٠ مبادرة الاقتصاد الدائري للكربون. ما هي الأسس التي تقوم عليها، ودور كابسارك في بلورتها والترويج لها بحثيًا؟

خلال رئاسة المملكة العربية السعودية لمجموعة العشرين في ٢٠٢٠، اقترحت المملكة مفهوم الاقتصاد الدائري للكربون والذي أقرّته جميع دول مجموعة العشرين كنهج شامل ومتكامل وعملي لإدارة الانبعاثات ضمن إطار الخطة العالمية لمواجهة ظاهرة تغير المناخ. والأسس التي يقوم عليها هذا النهج، التركيز على معالجة الانبعاثات بدلاً من حظر أو تقييد مصادر طاقة معينة، مثل الوقود الهيدروكربوني؛ وبذلك يُؤخذ في عين الاعتبار المسؤوليات المشتركة، ولكن المتباينة، للدول على أساس الظروف والقدرات الخاصة لكل دولة؛ وهذه هي المبادئ الأساسية لاتفاقية باريس للتغير المناخي، التي تفيد بعدم إستخدام منهجية واحد قد لا تناسب الجميع. أما دور المركز فيتمثل في بلورة هذا المفهوم من خلال التعاون مع الجهات الأخرى في منظومة الطاقة والجهات العالمية مثل وكالة الطاقة الدولية، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والوكالة الدولية للطاقة المتجددة وغيرها، والتي أيدت نهج الاقتصاد الدائري للكربون.

كما نشر المركز العديد من البحوث خلال المؤتمرات العالمية، منها مؤتمر الأطراف لاتفاقية المناخ في العام ٢٠٢١ في غلاسكو، والتي أوضحت أن نهج الاقتصاد الدائري للكربون يمكن أن يقلل تكلفة الوصول للحياد الكربوني للعالم في ٢٠٥٠ بنحو ٢٥% (أخذًا في الاعتبار أن التكلفة التقديرية للوصول للحياد الكربوني تتراوح بين ٥٠-٢٠٠ تريليون دولار بالأسعار الثابتة).

## أعلنت المملكة عن هدفها الوصول إلى صافي الحياد الكربوني الصفري بحلول عام ٢٠٦٠. هل أنجز المركز أبحاثًا حول ذلك، وما آثاره القطاعية وعلى الاقتصاد السعودي؟

قام المركز بالعديد من الأبحاث التي تمحورت حول سيناريوهات وصول المملكة للحياد الكربوني بحلول عام ٢٠٦٠ بما يتضمن ذلك وضع خارطة الطريق ورسم السياسات اللازمة لتحقيق هذا الهدف، مثل التحول للطاقة المتجددة ورفع مستوى كفاءة الطاقة واستخدام التقنيات مثل تقنيات التقاط وتخزين الكربون وغيرها. ويوجد بحث آخر نشر العام الماضي يقيم أثر الوصول للحياد الكربوني على الاقتصاد الكلي للمملكة والصادرات، والاستثمارات، والميزان التجاري، والوظائف، كما تطرق البحث للفرص المتاحة والسياسات التي يجب اتباعها لتعظيم الأثر الاقتصادي لوصول المملكة للحياد الكربوني.

## ما هي أوجه علاقات المركز مع الجامعات ومراكز الأبحاث الأخرى في المملكة؟ وما هي خطط المركز لتوثيق تلك العلاقات؟

فيما يتعلق بقطاع الجامعات والمجتمعات البحثية، عقد المركز العديد من ورش العمل لتحفيز التعاون مع الجامعات. ولدى المركز تعاون وثيق مع جامعة الملك فهد للبترول والمعادن وجامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية. ولكن الطموح أعلى ليتم تعزيز التعاون مع عدد أكبر من الجامعات السعودية.

في العام الماضي، نظم المركز بالتعاون مع الجمعية السعودية لاقتصاديات الطاقة، مؤتمر اقتصاديات الطاقة العالمي في نسخته الرابعة والأربعين وشارك الباحثون من المملكة بأكثر من ٧٠ ورقة بحثية من أصل ٢٧٤ ورقة قدمت في المؤتمر.

## هل يقوم المركز بعقد شراكات مع مراكز إقليمية وعالمية مماثلة؟ وما هي مجالات تلك الشراكات؟

لدى المركز أكثر من ٧٠ شراكة مع مراكز أبحاث وشركات إقليمية وعالمية تتعلق بالأبحاث في مجالات الطاقة والاستدامة. ولأن أبحاث المركز تستهدف قطاعات متنوعة ودولًا ومناطق مختلفة، فمن المهم وجود شراكات بحثية لتبادل المعرفة وتضافر الجهود والاطلاع على وجهات النظر المختلفة. ومن أهم الشراكات الشراكة مع معهد اقتصاديات الطاقة الياباني، إذ إن العلاقة مستمرة لأكثر من عقد، وهناك العديد من المشاريع القائمة، خصوصًا في مجالات توقع النمو على الطاقة، الاقتصاد الدائري للكربون والتغير المناخي. ونقوم بعقد ورش عمل وإصدار تقارير مشتركة نقدمها في المؤتمرات العالمية مثل مؤتمر الأطراف لاتفاقية تغير المناخ.

**كيف ترى مستوى تفاعل المؤسسات الرسمية والمجتمعات البحثية وغير الربحية في المملكة مع نشاط المركز؟**

لا شك أن مستوى التفاعل مختلف بين القطاعات. إذ ارتفع مستوى التفاعل مع الجهات الحكومية والخاصة بعد إنشاء قسم الاستشارات. واليوم نشهد توفر الكوادر المميزة لدى الجهات الحكومية وارتفاع سقف العمل والطموحات، وعليه فإن معظم التعاون الذي يقوم به المركز يتم مع الجهات الحكومية، وخصوصًا منظومة الطاقة، وذلك لأهميتها في صياغة السياسات العامة. أما بالنسبة للقطاع غير الربحي فكان ينقصه وجود الخبرات والكوادر المؤهلة. إلا أن التحول والتطور الذي شهدته الحوكمة لهذا القطاع خلال الخمس السنوات الماضية، قد زاد من التفاعل بشكل كبير. إذ نشر المركز بالتعاون مع جهات غير ربحية في المملكة بحثين خلال العاميين الماضيين.

**هناك انطباع لدى الرأي العام من ضعف مخرجات أبحاث البترول والطاقة عمومًا، على الرغم من أهميتهما لاقتصادنا ومجتمعنا، وكذلك ضعف الحضور الإعلامي للمركز ونشاطاته، ما هي -برأيكم- أسباب ذلك؟**

أعتقد أن أحد أهم التحديات التي تواجه الجهات المختلفة هو التواصل مع أصحاب المصلحة المختلفين مع زيادة المعلومات والبيانات وتغير الوسائط من خلال انتشار وسائل التواصل الاجتماعي. التحدي أكبر في الجهات المتخصصة، إذ إن أغلب البحوث والنشرات تكون أبحاثًا علمية وجافة مما يصعب على المتلقي العام فهمها، ولكن اليوم أصبحت مواضيع الطاقة والاستدامة، خصوصًا التغير المناخي، تهمّ الجميع. وعليه نهدف اليوم في المركز للوصول بشكل أكبر للمتلقي العام من خلال برامج ولقاءات مختلفة. في الماضي كانت أغلب ورش العمل التي يقيمها المركز مخصصة للخبراء، ولكن في السنة الأخيرة أقمنا لقاءات عدة تصاحب ورش العمل، والتي يتاح الحضور فيها للعامة والمهتمين. كما استضفنا العديد من المؤتمرات خلال العامين الماضين وسنستضيف مؤتمر اقتصاديات الطاقة لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في شهر ديسمبر المقبل. أيضًا استضفنا خلال الشهرين الماضيين وفودًا من أكثر من ثلاث جامعات للتعريف بمواضيع الطاقة. كما سنقيم بمناسبة اليوم الوطني لقاء مفتوحًا للتعريف بمبادرات السعودية الخضراء ومستهدفات الطاقة في المملكة.

هناك مشروع قائم مع وزارة الثقافة نتوقع الانتهاء منه العام القادم، والذي سيمزج الجانب العلمي للطاقة والاستدامة مع الجانب الإبداعي.

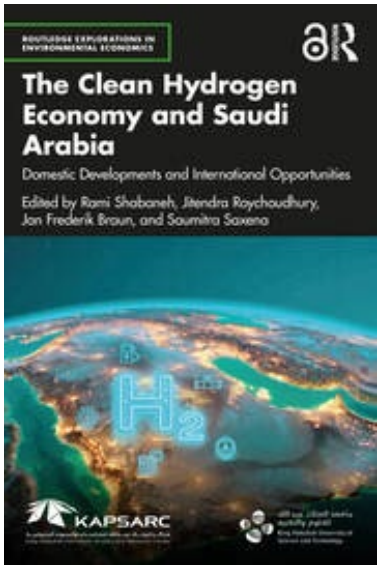
**صدر قرار مجلس الوزراء باستحداث كلية كابسارك للسياسات العامة. ما هي أهداف الكلية وبرامجها وعلاقاتها مع المجتمعات الأكاديمية المحلية والخارجية؟**

كلية كابسارك للسياسات العامة كانت جزءًا من رؤية صاحب السمو الملكي الأمير عبدالعزيز بن سلمان. حيث إن سموه يرى أن التحول الذي نعيشه اليوم في المملكة من خلال رؤية ٢٠٣٠ يتطلب مهارات مختلفة وخلال فترة قصيرة، ولا يمكن اكتسابها من خلال الخبرة والممارسة فقط.

هدف الكلية هو تزويد صناع القرار بالمهارات اللازمة لتطوير السياسات العامة وقياس أثرها لتحقيق الحوكمة الفاعلة والكفؤة.

في البداية ركزت الكلية على التدريب التنفيذي والقصير لمبادئ السياسات العامة خلال السنتين الماضيتين. ولكن في سبتمبر من هذا العام ستستقبل الكلية أول دفعة لدراسة ماجستير السياسات العامة مع وجود ٣ مسارات هي الإدارة والقيادة، تحليل البيانات، وسياسات الطاقة والمناخ.

أما بالنسبة للتعاون فتعمل الكلية مع العديد من الجهات الحكومية والأكاديمية مثل جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية والمعهد الدولي لتطوير القيادات في سويسرا IMD وكلية لي كوان يو في سنغافورة وجامعة ستانفورد وغيرها من الجامعات.




# تقرير عن إطلاق كتاب "اقتصاد الهيدروجين الأخضر والمملكة العربية السعودية"

**نظمت جمعية اقتصاديات الطاقة ومركز كابسارك في ٢٩ مايو ٢٠٢٤ حلقة نقاش تناولت كتاب اقتصاد الهيدروجين الأخضر والمملكة العربية السعودية الصادر حديثًا عن دار روتلدج Routledge من تحرير رامي شبانة، وجتندرا رويشودري، وجان فريدريك برون، وسوميترا سيكسينا، إضافة إلى مناقشة تقرير مشترك من مركز كابسارك ومبادرة مستقبل الطاقة (ومقرها واشنطن) حول تطوير الهيدروجين في العالم. وقد أدار عضو مجلس إدارة الجمعية فواز الفواز حلقة نقاش الكتاب واستعراض الدراسة المشتركة.**

ويشتمل الكتاب، الواقع في ٧٦٧ صفحة، و٢٨ فصلاً، على مساهمات من مختصين وممارسين من السعودية والعالم، ممثلين لجهات حكومية وصناعية وأكاديمية، كتبها أكثر من ٦٠ مساهمًا من جميع أنحاء العالم ومن خلفيات وانتماءات مختلفة.

حيث يقدم تحليلاً موضوعيًا لـ "من" و"ماذا" و"أين" و"لماذا" فيما يتعلق بتطوير الهيدروجين النظيف داخل المملكة وخارجها. ويحلل رحلة المملكة نحو الهيدروجين النظيف ووجهات نظر الجهات المعنية والسياسات والحوكمة وعلاقة ذلك بالتطورات الاجتماعية والاقتصادية، كما يتناول المواضيع التالية:

١. التحديات والفرص محليًا ودوليًا التي تواجه المملكة العربية السعودية في مجال الهيدروجين النظيف، مع وجهات نظر من الصناعات السعودية ومجتمعات الأبحاث: أرامكو، ونيوم، وسابك، وتحلية المياه، ومدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، وجامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية، وكابسارك وغيرها.

٢. سلسلة قيمة الهيدروجين في المملكة من منظور الاقتصاد الدائري للكربون.

٣. أهمية التجارب والسياسات بالنسبة للمملكة العربية السعودية في مجال تطوير الهيدروجين في دول مثل الصين والولايات المتحدة وأوروبا وأستراليا وكوريا.

٤. العلاقات بين تطوير الهيدروجين من جهة والسياسات الصناعية والتغير المناخي وسياسات تنويع الطاقة وتنويع الاقتصاد في المملكة من جهة أخرى.

ويوضح الكتاب أن الهيدروجين وأصنافه قد اكتسب منذ اتفاق باريس للتغير المناخي، الاهتمام والدعم من الحكومات والصناعات لاستكمال عملية الكهربة وتقليل الانبعاثات في القطاعات التي يصعب تخفيفها من سلسلة قيمة الطاقة. ومن المتوقع أن يؤدي ذلك إلى تحسين أمن الطاقة من خلال تعزيز الروابط السياسية والاقتصادية بين الحكومات والعلاقات التجارية بين الشركات. وتتوقع الوكالة الدولية للطاقة المتجددة أن الوصول إلى سيناريو احترار عالمي بـ ١,٥ درجة مئوية يمكن للهيدروجين النظيف أن يلبي ١٢٪ من الطلب النهائي على الطاقة ويقلل الانبعاثات العالمية بنسبة ١٠٪.

ويؤكد الكتاب أن المملكة العربية السعودية في وضع يؤهلها لتصبح منتجًا ومستهلكًا ومصدرًا عالميًا للهيدروجين النظيف ومشتقاته. فهي تتمتع بالموارد الطبيعية والقدرة الصناعية والقرب الجغرافي من أسواق الطاقة المتنامية. وتشكل حصتها المتوقعة بنسبة ٤,٦% من سوق الهيدروجين العالمي بحلول عام ٢٠٥٠، سادس أعلى طلب محلي على الهيدروجين، بعد الصين والهند والولايات المتحدة وروسيا واليابان.

ويبين الكتاب أن الهيدروجين أصبح أحد الركائز الأساسية للمملكة في الوفاء بتعهدها بصافي انبعاثات صفرية بحلول عام ٢٠٦٠. إلى جانب كونها تتمتع بأقل أسعار كهرباء عالمية من مصادر الطاقة المتجددة ومساحة الأرض المناسبة لمشاريع الطاقة المتجددة، فإنها تمتلك أيضًا حوالي ٢٣٤ تريليون قدم مكعب من احتياطيات الغاز الطبيعي، و لديها قدرة تخزينية تبلغ ٢٥ جيجا طن من ثاني أكسيد الكربون في التكوينات المالحة العميقة المناسبة لإنتاج الهيدروجين الأزرق بعد خزن الكربون في تلك التكوينات، بالإضافة إلى موقعها الاستراتيجي في طرق التجارة إلى أوروبا وآسيا. ومع وجود أطر اللوائح والسياسات المناسبة، قد يلعب الهيدروجين الأخضر والأزرق دورًا رائدًا في نهج الاقتصاد الدائري للكربون في المملكة، بما يتجاوز ما حصلت عليه من تأييد لذلك مجموعة العشرين عند رئاستها له عام ٢٠٢٠.

ويضيف الكتاب أن الهيدروجين لا يحمل الاستجابة السحرية لتغير المناخ ولا يعني نهاية دور النفط والغاز في مزيج الطاقة العالمي أو في اقتصاد المملكة العربية السعودية. إذ نظرًا لطبيعة صناعة الهيدروجين غير الاستخراجية، يمكن إنتاجه في أي مكان في العالم ويمكن احتدام المنافسة عليه في كل قطاع مستخدم له. ويجادل كذلك بأن سلسلة قيمة الهيدروجين يمكن أن تستفيد من بعض ميزات الغاز الطبيعي المسال، ومن منظومات الكهرباء، وستلعب الحكومات دورًا مهمًا في صياغة سياسة الهيدروجين وتمويل بنيته الأساسية. وستكون سلسلة قيمة الهيدروجين مدفوعة بالطلب، حيث يلعب مستهلكو الاستخدام النهائي للطاقة دورًا مهمًا في تطوير صناعته.

ويدعو الكتاب لضرورة وجود معيار عالمي للهيدروجين النظيف؛ بما في ذلك منهجية مقبولة عالميًا لحساب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والتحقق منها، وسياسات الهيدروجين النظيف، واللوائح التنظيمية، وخطط البنية التحتية، والعوامل التمكينية التكنولوجية والمالية.

عودة للصفحة الأولى

# الابتكار في الكيمياء والمواد كركيزة لاقتصاديات الطاقة

**عبدالله الغامدي**
جامعة كاليفورنيا، بيركلي.

**ديل نيزبت**
جامعة ستانفورد.

**اتسم تاريخ التطور الحضري بارتباطه بتطور المواد التي تطوعها البشرية. وقد يحسن التنويه بأن القدرة على صناعة مواد بخصائص مميزة هي خطوة تفضي إلى التقدم والازدهار. يرتكز تطوير المواد على عِلْمَي الكيمياء والمواد، حيث يدرس علم الكيمياء الذرات والمركبات الجزيئية وتغيراتها، ويدرس علم المواد خصائص وتركيب وأداء المواد المختلفة وبنائها.**

وقد دفعا معًا التطور البشري من خلال تمكين اكتشافات وابتكارات غيرت طريقة حياتنا وتفاعلنا مع العالم المادي (كما حصل في العصر الحجري ٣ ملايين عام قبل الميلاد، ثم البرونزي ٣١٥٠ عامًا قبل الميلاد، ثم الحديدي ١٢٠٠ عام قبل الميلاد، وحتى اليوم). واليوم، نوشك أن ندخل ثورة جديدة في مجال المواد الكيميائية المتقدمة، وهذه الثورة تَعِدُ بأن تكون أكثر شمولية من الثورات العلمية السابقة.

نشهد مع ازدياد عدد سكان العالم، ازديادًا هائلاً في عمليات الاحتراق (التي تطلق الانبعاثات في الهواء)، والانحلال Dissolution والتحلية (التي تودع الانبعاثات في المياه الجوفية والسطحية)، ودفن النفايات في البر والبحر (التي تلوث وتؤثر على باطن الأرض وأعماق المحيطات). ولقد علمنا التاريخ أن "كل شيء نخرجه من باطن الأرض يذهب إلى مكان ما" وكلما استخرجنا المزيد، كلما زاد التلوث في الهواء والماء والتربة، وزادت "التبعات الخارجية" التي علينا التعامل معها. وفي الوقت ذاته، كل ما يتم استخراجه من الأرض يذهب إلى الهواء أو الماء أو مرافق العزل أو إلى المنتجات لفترة من الوقت. ولقد علمنا التاريخ أن "الشيء الوحيد الذي يعيش في حالة توازن هي الطبيعة"، التي بتغير أمزجتها يتغير البر والبحر والجو.

وفي مواجهة كل هذا، لا يجدي نفعًا النقاش حول المناخ أو النفط أو المواد أو أي شيء آخر. ما يدخل البيئة يبقى فيها، ومسؤولية الجميع إزالته. ويمكن معالجة كثير من المشاكل البيئية الناشئة بواسطة الثورة العلمية المدفوعة جزئيًا بالتطور في الكيمياء وعلم المواد، والمتمثلة في الانتقال إلى تقنيات نظيفة (مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية الأرضية، أو حتى الهيدروجين) والتي لها أبعادها التقنية والاقتصادية. وسنعرض في هذه المقالة بعض التقنيات العلمية التي ساهمت في بناء اقتصاد النفط، والتقنيات التي ستمكننا من الانتقال لاقتصاد نظيف ومستدام، والمواد التي ترتكز عليها كل التقنيات المذكورة.

فمنذ اكتشاف النفط واستخراجه تجاريًا عام ١٨٥٩م، حتى بداية القرن العشرين، كان لمادة الزيولايت Zeolite وتحديدًا الزيوليت-واي Zeolite-Y التأثير الأكبر في الصناعات البتروكيمياوية، وتحويل النفط الخام إلى منتجات هيدروكربونية متنوعة. والزيولايتات

تنتمي إلى المواد عالية المسامية، وتتكون من الألومنيوم والسيليكون رباعية الترابط والمجسم، يرتبط كل منها بأربع ذرات من الأكسجين، تشكل من خلالها هياكل صلبة لها القدرة على تحفيز بعض التفاعلات الكيميائية. أما الزيوليت-واي، فهو نوع من الزيوليتات الصناعية، يتميز بنسبة أعلى من السيليكا مقارنة بالزيوليتات الأخرى. يتكون الزيوليت-واي من قفص كبير متصل بأقفاص أصغر ذات حجم موحد. يجعل هذا التكوين الهيكلي الزيوليت-واي مفيدًا بشكل خاص في تطبيقات التكرير والبتروكيماويات، مثل التكسير الحفزي السائل والهدرجة الحفزية. وقد أصبح الزيوليت-واي محفزًا متعدد الاستخدامات بفضل استقراره الحراري العالي وقدرته على استضافة مجموعة متنوعة من أيونات المعادن. وكان لمادة الزيوليت دور محوري في النهضة البترولية منذ عام ١٩٥٠م وحتى اليوم، حيث استخدمته الشركات الكيميائية الكبرى في تطوير الصناعات الهيدروكربونية وفي النهضة الصناعية، مما أدى بشكل مباشر إلى ارتفاع معدل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات الدفيئة.

لقد أصبحت إزالة الكربون من نظام الطاقة -ومن الغلاف الجوي والبحار- قضية بارزة في السنوات الأخيرة، مما يدفع للانتقال من نظام "قائم على الاحتراق" إلى نظام "قائم على التقنيات النظيفة". وهناك دفع متزايد أيضًا للقيام بأنشطة مثل التدفئة أو التكييف باستخدام أنظمة كهربائية بدلاً من "الحرق" لتوليد الكهرباء، حيث من المرجح منع أو خفض الحرق أو الاحتراق عالميًا. ولهذا الموضوع جانبان، "توليد" و"استهلاك" للطاقة والوقود. وفي كلا الجانبين، فإن عناصر الأرض النادرة مثل الليثيوم والكوبالت والنيكل، وبعض المواد غير العضوية كأكاسيد الليثيوم والنيكل والمنغنيز والكوبالت Lithium nickel manganese cobalt oxides والحلول الصلبة التي مازالت تحت التطوير (مثل البطاريات وخلايا الوقود الصلبة) ستبرز إذا أردنا التغلب على تحدي إزالة الكربون. وعلى جانب استهلاك الوقود، فإنه من المهم النظر إلى أحد أكبر مستهلكات الوقود: محركات الاحتراق الحرارية.

بناء على القانون الثاني للديناميكا الحرارية، فإنه "ليس هناك محرك حراري يمكن أن يكون أعلى كفاءة من دورة كارنو". وللأسف، فإن الحدود النظرية لدورة كارنو في الاحتراق تسببت في إهدار أكثر من ثلثي الطاقة الكامنة للاحتراق، مما يدفع لاستبدالها بطرق لا تعتمد على محرك الاحتراق، وفي الوقت ذاته لا تخرج عوادم ضارة للبيئة ذات تكاليف اقتصادية عالية. وعلى سبيل المثال، ففي محطة توليد الطاقة بتوربينات البخار الغازية، يُهدر ثلثا الطاقة المتضمنة في الغاز الوافد وذلك بإطلاقها إلى الجو على شكل غازات ساخنة أو حرارة تبخير للبخار. والحلول العلمية المتقدمة في مجال المواد، حتى وإن لم تكن كفؤة بنسبة مائة بالمائة من الناحية الحرارية، ستتجنب هدر ثلثي الطاقة التي بدأنا بها. ويكمن التحدي في تطوير تقنيات تعتمد على المواد الصلبة لتوليد الطاقة. وأغلب هذه التقنيات هو قيد التطوير، وبعضها وصل للنضج التقني مثل تقنيات الرياح المتقدمة، والخلايا الشمسية الفوتوفولتية.

بعد احتراق الغاز في المحركات والمصانع، تنتج مسارات مخففة من ثاني أكسيد الكربون، وتنتج مسارات أقل تخفيفًا عند احتراق سوائل البترول والغاز، وتنتج مسارات أقل تخفيفًا منها عند احتراق الفحم. في جميع الحالات الثلاث، تكون تركيزات ثاني أكسيد الكربون في غازات العادم منخفضة جدًا وتركيز النيتروجين والأكسجين المتبقية عالية جدًا، بحيث يصعب اقتصاديًا وتقنيًا إزالة ثاني أكسيد الكربون. وسحب وربما تحفيز مثل هذه الكميات الصغيرة من ثاني أكسيد الكربون يصعب حله بالوسائل الميكانيكية أو الكيميائية، وسيتم حله بشكل كبير بواسطة المواد المتقدمة. ويوجد مساهمات كبيرة عن طريق تقنيات تستخدم التأرجح المدفوع بالتغير في الحرارة أو الضغط بوجود مواد عالية المسامية تقوم بسحب الكميات المنخفضة من ثاني أكسيد الكربون. وفي الوقت ذاته، تتجه الشركات إلى اعتماد تقنيات تنتج مسارات عوادم بها نسبة أعلى تركيزًا، كتقنية الأكسدة الجزئية للميثان. ومع تطور التقنيات المختلفة في توليد واستهلاك الطاقة، يظل تحدي تخزين الطاقة قائمًا ينتظر مساهمات الباحثين فيه.

لقد كان تحدي تخزين الطاقة الكهربائية أمرًا معقدًا منذ أيام مايكل فاراداي Michael Faraday أوائل القرن التاسع عشر. لقد افترض فارادي وجود مكثف قادر على تخزين الكهرباء على شكل إلكترونات، لكنه لم يتمكن أحد منذ ذلك الوقت من تحقيق ذلك. إذ اضطروا لتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية (البطاريات)، وطاقة كامنة (الكهرومائية، والضخ الكهرومائي)، وطاقة حركية (العجلات)، وأشكال أخرى غير كهربية، ثم تحويلها مرة أخرى -مع تحمل فقد الطاقة الحاصل والقيود الديناميكية خلال التحويل. أو بتخزين الميثان، حيث يوضع توربين غازي بكفاءة ثلث على حقل تخزين الغاز، ويتم استخدام الغاز غير المحترق لتخزين الكهرباء. إن تقنيات الحالة الصلبة، ثلاثية السوائل وغيرها، مما تعتمد على المواد المتطورة مازالت قيد البحث والتطوير وحقلا خصبًا لأبحاث علوم المواد والكيمياء لتساهم في صناعة أجهزة تخزين الطاقة.

والعلاقة بين الطاقة والمياه هي تبادلية وتكافلية. حيث تُستخدم الطاقة لإنتاج المياه المحلاة، وتُستخدم المياه لإنتاج الطاقة. وتحديات كل منهما تؤثر على الآخر. وقد أدى ازدياد عدد سكان العالم ونمو بعض الصناعات إلى ازدياد الطلب على المياه، والذي أدى إلى استنزاف المياه الجوفية، وحدوث هبوط أرضي كلي أو جزئي بشكل لا يمكن عكسه في مناطق الضخ المفرط. الأمر الذي يسبب أضرارًا في جيولوجيا الأرض القريبة على المدى القريب والمتوسط. ويشكل الحصول على المياه النظيفة تحديًا في هذا القرن، وإشكالية أمن قومي لأكثر من نصف دول العالم. وتعتبر جميع الطرق لتحلية المياه بالغة التعقيد، خصوصًا عملية التناضح العكسي والطرق الترشيحية التي تعتمد على الضغط والأغشية، فهي تستهلك كميات هائلة من الطاقة. وتعتبر جميع المياه العذبة المتبقية في العالم مملوكة ومسيطرًا عليها، باستثناء مصدر واحد، وهو الهواء، والذي سيتم التطرق إليه لاحقًا.

لقد اقترح الباحثون عدة طرق للحصول على مياه عذبة، مثل غليان المياه المالحة (سواء عن طريق الطاقة الشمسية أو حرق الوقود) أو استخدام ضغط المحيطات، أو الأغشية المسامية. وتعتبر التكلفة الرأسمالية والتشغيلية لهذه الطرق باهظة بشكل كبير. ولكن يقترح بعض الباحثين حلًا آخر يكمن في تنقية المياه باستخدام خلايا كهروكيميائية بسيطة تقوم بإزالة الأيونات من المياه الجارية ما دامت تحتوي على أقطاب كهربائية بمساحة سطح عالية. ويكمن الحل التقني في تطوير مواد محفزة بمساحات أسطح عالية تسمح لإزالة الأملاح (الأيونات). ولهذه التقنية القدرة على التطور والتطبيق على مدى واسع.

وبسبب صعوبة الأزمة المائية وتأثيرها على أكثر من نصف سكان العالم، برزت تقنية استخلاص المياه من الغلاف الجوي كأحد الحلول التقنية. حيث تعتبر المواد المسامية، وخصوصًا تلك التي تتمتع بخصائص الامتصاصAdsorption الرطوبي، جوهرية لهذه التقنية، وتتمثل باستخلاص الماء بفعالية من الهواء الجاف. ويعمل الباحثون على تطوير مواد قادرة على امتصاص الماء عند نسب رطوبة نسبية منخفضة، وإطلاقه بكفاءة مع استهلاك طاقة منخفض، واستقرار طويل الأمد تحت ظروف بيئية متغيرة، مما يضمن إنتاجًا مستدامًا وفعالًا واقتصاديًا للمياه. ومن بين المواد المسامية المختلفة التي تم اكتشافها وتطويرها، أظهرت الهياكل المعدنية العضوية Metal Organic Frameworks (MOFs) تميزًا استثنائيًا بفضل هياكلها القابلة للتعديل وخصائصها المتفوقة. وتتكون الهياكل المعدنية العضوية من لبنات معدنية ترتبط بأخرى عضوية لتشكل بنى هيكلية مسامية مثالية لالتقاط وإطلاق الماء من الهواء. علاوة على ذلك، يؤكد استقرارها تحت درجات حرارة ورطوبة مختلفة على قابليتها للاستخدام طويل الأمد في بيئات متنوعة. وتجعل هذه القابلية للتطوير والكفاءة من الأطر المعدنية العضوية خيارًا عمليًا جاهزًا للتطبيق في مكافحة ندرة المياه.

ويستخدم الماء كلقيم في عملية التحليل الكهربائي Electrolysis لإنتاج الهيدروجين، والذي يعد أحد الحلول الواعدة لتخزين الطاقة المتجددة، وركيزة للانتقال لاقتصاد عالمي خال من الكربون. وعملية فصل الماء لإنتاج الهيدروجين هي عملية تمتص الحرارة Endothermic وتتطلب ٢٨٥,٨ كيلوجول من الطاقة لفصل مول Moleمن الماء، وإنتاج مول من الأكسجين والهيدروجين. وبطريقة حساب أخرى، فإن إنتاج كيلوغرام من الهيدروجين يتطلب حوالى ٥٠ كيلوواط ساعة (kWh) من الطاقة، مع إنتاج ٨ كيلوغرامات من الأكسجين، وهو عبء ومنتج ثانوي منخفض القيمة. ولمحاولة إنتاج منتج بقيمة أعلى، فقد يستبدل إنتاج الأكسجين في الأنود Anode بتنقية المياه وإزالة بعض الأيونات أو المواد الضارة منه. وهذه العملية التي تنتج غاز الهيدروجين من الكاثود Cathode وتزيل الأيونات الضارة (مثل الهاليدات Halides) من الأنود هي طريقة عملية، حيث إن الكهرباء مكلفة جدًا، واقتصاديات الأكسجين منخفضة جدًا، وإزالة الأيونات الضارة هي عملية ذات قيمة مضافة عالية.

# تحولات الطاقة وتقارب النمو الاقتصادي بين الدول

د. نادر الكثيري
زميل باحث في وحدة الطاقة والاقتصادين الجزئي والكلي – كابسارك

**اهتمّت الدراسات والأبحاث الاقتصادية في القرن العشرين بالتركيز على فهم مستّيات النمو الاقتصادي؛ وذلك لارتباطه مع أهم مؤشرات التنمية التي تهدف الدول إلى تحسينها والارتقاء بها. فنتج عن ذلك عدد من نظريات النمو الاقتصادي التي بدَوْرها أسهمت في تعزيز فهمنا لمحركات نمو الاقتصاد. ومن أهم تلك النظريات هي النظرية النيوكلاسيكية للنمو الاقتصادي التي قدّمها روبرت سولو (الحائز على جائزة نوبل في الاقتصاد عام ١٩٨٧) الذي طور نموذج النمو الاقتصادي الذي حمل اسمه وقدّمه في ورقته الشهيرة "مساهمة في نظرية النمو الاقتصادي" المنشورة عام ١٩٥٦.**

يربط نموذج سولو في تمثيل رياضي بين عوامل الإنتاج (من عمالة ورأس المال) ومستوى الإنتاجية، وبين النمو الاقتصادي. إذ يساعد هذا النموذج في تعزيز فهم ديناميكية النمو الاقتصادي من خلال تقديم رؤى عميقة عن مسبباته. وبموجب النموذج فإن النمو الإقتصادي يحدث إما عن طريق تراكم مخزون رأس المال أو التحسين في الإنتاجية. لكن يفرض نموذج سولو أن المخزون stock من رأس المال له خاصية تناقص العائد الحدي، أي أن الاستثمارات الرأسمالية يتناقص تأثيرها على الاقتصاد بزيادة حجم ذلك المخزون.

نتيجة لذلك، يوضح النموذج أن زيادة مخزون رأس المال سوف تؤدي إلى زيادة نمو الاقتصاد إلى أن يصل الى نقطة الاستقرار التي تكون فيها الاستثمارات الجديدة مساوية لمقدار الاهتلاك depreciation في مخزون

رأس المال. أي أنه على المدى الطويل لا ينمو الاقتصاد إلا عن طريق الزيادة في الإنتاجية التي يكون التقدم التقني ممكنًا لها.

يتنبأ نموذج سولو بأن اقتصادات الدول الفقيرة تنمو بوتيرة أسرع من الدول الغنية؛ وذلك لخاصية تناقص العائد من رأس المال كلما كبر حجمه. وبما أن الدول الفقيرة تنمو بوتيرة أسرع من الدول الغنية، فمن المتوقع أن يحدث "تقارب اقتصادي" يغلق فجوة الدخل بين الدول الفقيرة والغنية مع مرور الزمن.

ففي الثمانينيات والتسعينيات من القرن الماضي، أجريت العديد من الدراسات التجريبية التي تختبر فرضية وجود تقارب اقتصادي بين الدول الفقيرة والغنية. أظهرت هذه الدراسات عدم وجود تقارب اقتصادي مطلق، بل على العكس كان هناك "تباعد اقتصادي"؛ حيث إن الدول الفقيرة كانت تنمو بوتيرة أبطأ من الدول الغنية. هذا بسبب ضعف الاستثمارات لدى الدول الفقيرة والتي تُعدّ محركًا أساسيًّا للنمو الاقتصادي.

تساءل روبرت لوكاس -الحائز هو الآخر على جائزة نوبل في الاقتصاد- عن سبب عدم تدفق الاستثمارات من الدول الغنية إلى الدول الفقيرة على الرغم من أن العائد على رأس المال أكبر للأخيرة كما استنتج نموذج سولو (نتيجة لخاصية تزايد العائد على رأس المال فيها مقارنة بالدول الغنية) مما يجعل معدلات نمو اقتصاداتها أقل من الدول الغنية ويزيد من الفجوة بينهما عوضًا عن إغلاقها. هذه الظاهرة سُمِّيت بـ"لغز لوكاس". وترجّح الدراسات أن من أسباب وجود هذه الظاهرة هو ضعف المؤسسات والسياسات الحكومية لدى الدول الفقيرة التي ترفع مستوى مخاطر الاستثمار وتقلل من جاذبيته.

وفي السنوات الأخيرة، راجعت بعض الدراسات التجريبية فرضية التقارب الاقتصادي المطلق. وعلى عكس الدراسات السابقة، وجدت هذه الدراسات أنه منذ بداية القرن الحادي والعشرين أصبحت اقتصادات الدول الفقيرة تنمو بوتيرة أسرع من الدول الغنية. مما يعني وجود تقارب اقتصادي مطلق في العقدين الماضيين خلافًا للفترات السابقة.

فما الأسباب التي أدت إلى ظهور هذا التقارب الاقتصادي؟ وما دور الطاقة في تمكين النمو والتقارب الاقتصادي؟ وهل سيستمر هذا التقارب الاقتصادي في المستقبل؟

تشير الدراسات الأخيرة إلى أن من أسباب التقارب الاقتصادي في العقدين الماضيين هو أن العديد من الدول النامية قامت ببناء مؤسسات وسنّت سياسات تدعم النمو الاقتصادي. لذلك تدفقت الاستثمارات إليها وارتفع الإنتاج الصناعي في دول مثل الصين وكوريا الجنوبية، وغيرها من الدول الآسيوية.

ولعب توفر الطاقة دورًا مهمًّا في تمكين واستدامة ذلك النمو. إذ تشير الدراسات إلى أن هناك ترابطًا إيجابيًّا قويًّا بين الناتج المحلي الإجمالي واستهلاك الطاقة؛ خصوصًا في الدول النامية التي تبدأ من مستويات استهلاك طاقة متدنية.

ويلاحظ أنه في فترات التباعد الاقتصادي بين الدول المتقدمة والنامية، كان استهلاك الطاقة للفرد في الدول الغنية ينمو بوتيرة أسرع من الدول النامية. أما في فترة التقارب الاقتصادي، فنرى أن النمو الأسرع للدول النامية صاحبه نمو أسرع في استهلاك الطاقة للفرد مقارنة بالدول الغنية.

على سبيل المثال، بلغ متوسط معدل نمو استهلاك الطاقة الأولية (معظمها نفط وغاز وفحم) في الصين ٥٫٤٪ سنويًا خلال ١٩٨٠-٢٠٢٢ لتحقيق معدل نمو اقتصادي بلغ متوسطه السنوي ٩٪ مقارنة بنسب ٠٫٦٪ و٢٫٦٪ سنويًا لكلا المؤشرين في مجموعة الدول الصناعية الأعضاء في OECD. وأدى ذلك إلى تضييق فجوة المساهمة في الاقتصاد العالمي إذ ارتفعت في الصين من ٢٫٧٪ عام ١٩٨٠ إلى ١٩٪ عام ٢٠٢٢ مقارنة بانخفاض تلك المساهمة في مجموعة الدول المتقدمة من ٦٣٪ إلى ٤٥٪ في العامين بالأسعار الجارية بالدولار. بل إن مساهمة الصين في الاقتصاد العالمي مقيسة بمؤشر تعادل القوة الشرائية ارتفع من ٤٪ عام ١٩٩٠ (عند بداية استخدام المؤشر من البنك الدولي) إلى ١٨٪ عام ٢٠٢٢ متخطيًا أوروبا والولايات المتحدة اللتين انخفضتا من ٢٠٪ إلى ١٥ ٪ لكل منهما في العامين المشار إليهما.

تتسارع الجهود المبذولة لمواجهة التغير المناخي عن طريق تسريع التحول في نظم الطاقة. وتتطلب مواجهته سياسات حكيمة طويلة المدى للوصول إلى الحياد الصفري للكربون الذي تتوق معظم الدول للوصول إليه على المدى البعيد. من المهم تحديد سياسات مرنة لذلك التحول تضمن تحقيق أمن الطاقة لتجنُّب الإضرار باقتصادات الدول، وخصوصًا النامية منها، الذي يشكل استهلاك الطاقة بالنسبة لها فرصة للنمو، كحال الدول المتقدمة التي سبقتها.

ويواجه الاقتصاد العالمي صعوبات عدة تشمل أزمة توفر إمدادات الطاقة بمصادرها المختلفة ومشاكل في سلاسل الإمداد التي أدت إلى ارتفاع مستويات التضخم في العديد من الدول. فبالرغم من أن جائحة كورونا وتداعياتها الاقتصادية أسهمت في ارتباك تلك السلاسل، إلا أن غياب السياسات الحكيمة المتعلقة بالطاقة أسهم في تفاقمها. فالتغلب على أزمة المناخ يتطلب التنوع في مصادر الطاقة الذي بدوره يُعزّز من توفرها بموثوقية وكفاءة عالية تسهم في خفض تكلفتها للمستهلك النهائي. وبما أن الدول النامية تعتمد بشكل كبير على توفر إمدادات الطاقة بمصادرها المختلفة لتنمية اقتصاداتها، فتداعيات القيود على إمدادات الطاقة ستلحق الضرر بها بشكل أكبر.

من الصعب التنبؤ باستمرار ظاهرة التقارب الاقتصادي في ظل المسارات المختلفة للتحولات في نظم ومصادر الطاقة. فمن المفترض أن تهدف سياسات ذلك التحول إلى التخفيف من آثار تغير المناخ، والتكيف معه، وأن تكون قائمة على العدل والإنصاف، مع الأخذ في الاعتبار حاجة الدول النامية لمصادر الطاقة المختلفة لتنمية اقتصاداتها واللحاق بالدول الغنية.

إن مبادرة نهج الاقتصاد الدائري للكربون ترسم طريقًا مستدامًا اقتصاديًّا لمواجهة تهديد التغير المناخي والوصول بنا إلى الحياد الصفري للكربون. وافقت مجموعة العشرين في قمة الرياض على هذا النهج كإطار متكامل وشامل لمعالجة التحديات المترتبة على انبعاثات الغازات الدفيئة وإدارتها بشتى التقنيات المتاحة لتخفيض انبعاثات الكربون، وإعادة استخدامه وتدويره وإزالته. فمن شأن تسخير الجهود لتطوير وتمكين استخدام التقنيات لتحقيق هذه المحاور الأربعة لإدارة الكربون أن تدعم النمو الاقتصادي للدول النامية والمتقدمة.

فكما توضح نظريات النمو الاقتصادي، تُعتبر زيادة مخزون رأس المال وتوفر الطاقة وموثوقيتها ورخصها النسبي محفزًا للنمو والتراكم الرأسمالي واستخدام التقنيات المبتكرة لزيادة مستويات الإنتاجية. ويشجع نهج الاقتصاد الدائري للكربون الابتكارات التقنية لتخفيض الانبعاثات، بما فيها تقنيات التقاط الكربون وتخزينه لتحقيق تحول طاقة سلس ومستدام يدعم نمو الاقتصاد العالمي والتقارب الاقتصادي.

# مستجدات دور الدولار في تعاملات النفط

د. ماجد عبدالله المنيف
رئيس مجلس إدارة جمعية اقتصاديات الطاقة

**في العدد الثاني من هذه النشرة، التي صدرت في مايو ٢٠٢٤، أشار مقال عن "العلاقة المرتبكة بين النفط والدولار" بشكل عابر إلى أن تسييس تلك العلاقة قد "جعل الميدان خصباً للمؤامرات التي يتم الترويج لها في ذلك الصدد، كالادعاء بدور لكيسنجر في استخدام الدولار في التعاملات النفطية".**

ولكن صدف أن ازدحم ذلك الفضاء بترديد ذلك، وإن بصيغة أخرى، بالادعاء أن اتفاق التعاون السعودي الأمريكي المبرم في ٩ يونيو عام ١٩٧٤ سينتهي هذا العام، ونصه على استخدام الدولار لتقويم وتسوية مبادلات النفط، وأن السعودية بصدد إعادة النظر في ذلك الدور للدولار الآن، وقد انتشر ذلك في وسائط التواصل الاجتماعي العربية دون تمحيص.

وكان مقال النشرة في مايو الماضي قد تناول دور الدولار بما يتجاوز حصة الاقتصاد الأمريكي وحجم تجارته الخارجية، وطغيان حصته كوحدة تقويم ومدفوعات تجارة المواد الأولية ومنها النفط، وفي احتياطي البنوك المركزية، والديون الخارجية للاقتصادات الناشئة، ومبيعات سوق العملات، والمطالبات المصرفية عبر الحدود، وديون الشركات بالعملة الأجنبية، وغيرها، وأن ذلك نابع من أنه على مر العقود لم تستطع أية عملة أخرى أن تنافس بشكل جدي دور الدولار في ذلك، وإن تعرض ذلك الدور للضغوط من آن لآخر، خصوصاً في السنوات الأخيرة، وخصوصاً مع تدني دور الدولار في تلك المؤشرات وبروز اليورو واليوان الصيني وغيرهما.

لكن ما تم إعادة تداوله في وسائط التواصل حول اتفاق سياسي يتناول دور الدولار في تعاملات النفط يندرج ضمن التفسير التآمري لعلاقات النفط، قد يربك القارئ غير المطلع على مسار تاريخ علاقات النفط عموماً، وكذلك العلاقات السعودية الأمريكية.

وقد اتسم تاريخ النفط منذ بداية القرن بالتداخل بين ما يفضي إليه تحليل دوافع السوق ومصالح المتعاملين فيه وما ينتج عن ذلك من جهة، وبين ذلك التفسير من جهة أخرى. علماً أن ذلك التداخل كان ماثلاً خلال مرحلة سيطرة الشركات النفطية الغربية

السبعة على السوق حتى منتصف السبعينات، وكذلك خلال تسنم أوبك قيادة دفة السوق، حيث لم تخلُ التحليلات من إشارات بالتآمر وتغليب الدوافع السياسية هنا وهناك على حقائق السوق وتوافق أو اختلاف المصالح.

ومن ذلك ادعاء مصادر إعلامية أمريكية بوجود توافق سياسي سعودي-أمريكي لانهيار السوق النفطية عام ١٩٨٦ لتقويض النظامين الإيراني والسوفيتي حينها؛ لحرب الأولى مع العراق وغزو الثانية لأفغانستان. وهذا غير صحيح، إذ إن تحليل علاقات العرض والطلب في السوق كانت تتنبأ بانهياره، كما أن انهياره قد أثر على السعودية واقتصادها وأمنها.

وعوداً إلى الاتفاقية السعودية الأمريكية عام ١٩٧٤، التي وقعها الملك فهد -رحمه الله- عندما كان نائباً ثانياً لرئيس مجلس الوزراء، ووزير الخارجية الأمريكي هنري كيسنجر؛ لتقديم معونة فنية أمريكية بمقابل تدفعه الحكومة السعودية. وشملت قطاعاتها الاقتصادية والخدمية المستهدفة الزراعة والمياه، والتجارة، والصحة، والصناعة، والتعليم والتدريب والموارد البشرية، وإعداد الميزانية، ونقل التقنية، والطاقة الشمسية.

وتم بموجبها تشكيل لجنة اقتصادية فنية مشتركة وإطار للحوكمة يقودها وزيرا المالية من الجانبين. وخلاف ما تم تداوله في الوسائط الاجتماعية، لم تشمل الاتفاقية أي إشارة إلى عملة تسعير أو مدفوعات البترول، بل إن ذلك القطاع لم يكن مشمولاً في القطاعات المستهدفة بالتعاون.

ويتوفر نص الاتفاقية ونشاط اللجنة الفنية المشتركة في الأرشيف الأمريكي في الشبكة العنكبوتية، كما كان نشاط اللجنة في قطاعاتها المستهدفة معروفاً للعلن في السعودية، ويتم وفق مؤسساتها وقوانينها. ونصت الاتفاقية على إمكان تجديد أطرها باتفاق الطرفين كل خمس سنوات، كان آخرها عام ١٩٩٠ حيث انتهى العمل بالاتفاقية قبل أكثر من ثلاثين عاماً باتفاق الطرفين بأن بعض القطاعات المستهدفة في المملكة بالتعاون لم تعد بحاجة إليها، وأن القطاع الخاص يمكن أن يقوم بالبعض الآخر، وانتهت أعمال اللجنة المشتركة منذ منتصف التسعينات، وليس هذا العام كما تم تداوله.

حقيقة الأمر أيضاً أن تسعير النفط وتسوية مبيعات صادراته بالدولار لم يكن مطروحاً على المستوى الثنائي أو الدولي أو في أوبك، كما هو عليه الآن في ظل وجود اليورو واليوان الصيني وتغير العلاقات التجارية والمالية الدولية الآن. لأن الدولار في تلك الحقبة كان مقبولاً كوسيلة مدفوعات للنفط ومعظم صادرات المواد الأولية، ولم تكن عملات كالإسترليني أو الين أو المارك الألماني تماثله في الوزن حتى في حقوق السحب الخاصة SDRs لصندوق النقد الدولي، حيث كان وزنها مجتمعة أقل من وزن الدولار في مكونات تلك الحقوق آنذاك.

وكانت مدفوعات الشركات الأمريكية من مبيعاتها للنفط السعودي منذ نهاية الحرب الثانية تتم بالدولار، وبعض منها بالإسترليني وفقاً لما ترغبه الحكومة السعودية. ولم يكن موضوع مدفوعات الدولار مطروحاً على السعودية ودول أوبك إلا لفترة قصيرة في أعقاب فك ارتباط الدولار بالذهب عام ١٩٧١، حيث تفاوضت أوبك مع الشركات لتعويض قيمة الانخفاض في القوة الشرائية للدولار، في مرحلة تاريخية، كان تحديد الأسعار فيها يتم من طرف الشركات.

أما بعد ارتفاع أسعار النفط بنحو أربعة أضعاف عام ١٩٧٤، وتحديدها من حكومات الدول المصدرة، فقد كان الموضوع المطروح دولياً حينها هو كيفية التعامل مع التغير الكبير في اختلالات موازين المدفوعات نتيجة تراكم فوائض لدى الدول المصدرة للنفط ومنها السعودية، عرفت حينها بـ(البترودولار) وكيفية إعادة تدويرها في النظام المالي الدولي.

وهو ما تكفلت به في نهاية الأمر عدة قنوات أهمها ارتفاع القدرة الاستيعابية لاقتصاديات الدول المصدرة من خلال برامجها الطموحة للتنمية، نجم عنها تزايد في الواردات والمشاريع والإنفاق العام، فيما عرف حينها بـ"الطفرة". يضاف إليها المعونات والديون الثنائية التي قدمتها تلك الدول، والإيداعات في ما عرف حينها بسوق الدولار الأوروبي (اليورودولار) والاستثمار في سندات الخزينة الأمريكية، والية التسهيل النفطي في صندوق النقد الدولي لمساعدة الدول لتمويل مشترياتها النفطية، والصناديق التنموية المشتركة التي أنشأتها الدول المصدرة للبترول، كصندوق أوبك، وصندوق أيفاد، والبنك الإسلامي للتنمية، والصندوق العربي للإنماء الاجتماعي والاقتصادي، هذا ناهيك عن صناديقها للتنمية كالصندوق السعودي والصندوق الكويتي وصندوق أبو ظبي، لإقراض الدول النامية والعربية، وهذا ما جعل السوق وآلياته والنظام المالي الدولي ومبادرات الدول كفيلاً بإعادة تدوير الدولارات النفطية، كحال تقويم مبيعات النفط بالدولار التي كانت تحصيل حاصل حينها.

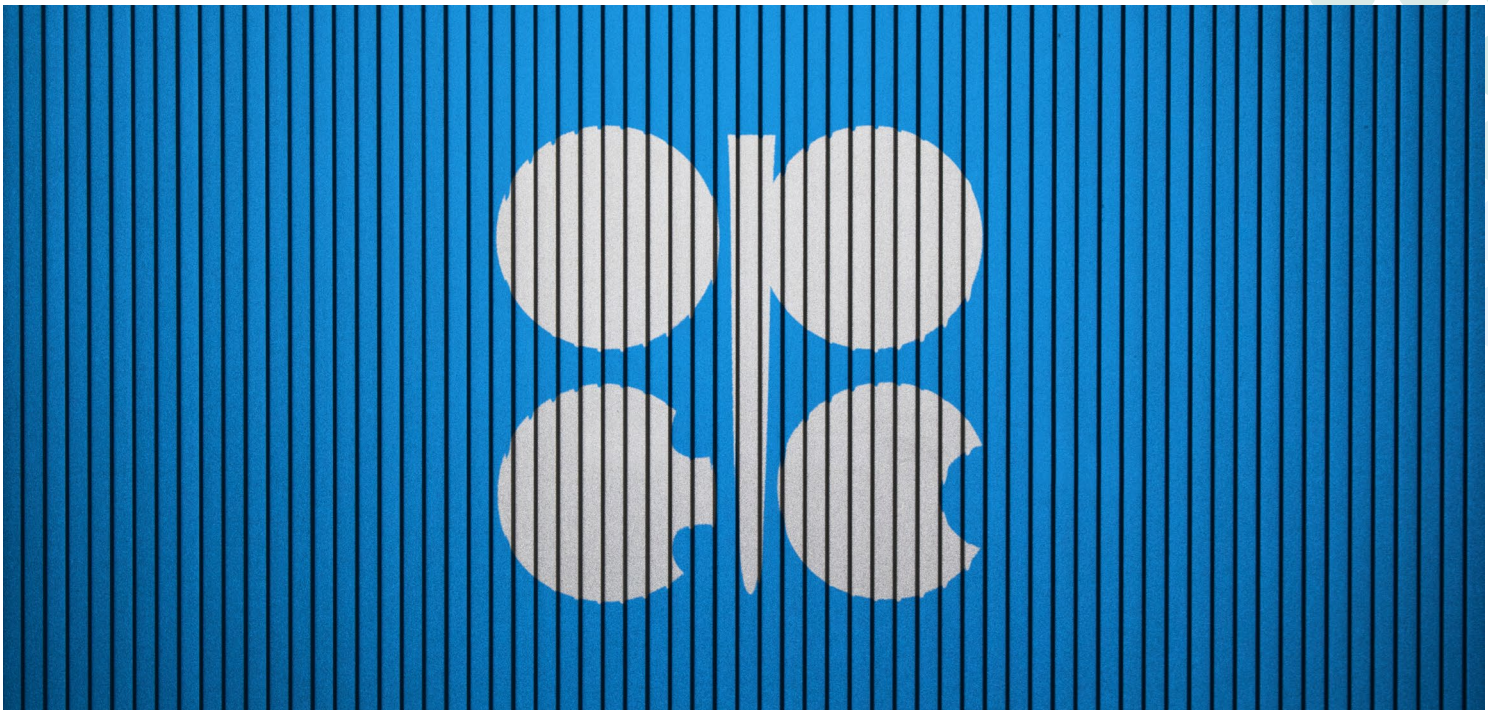
لقد تم مؤخراً إعادة تسييس دور الدولار في تسوية مدفوعات مبيعات النفط عبر الحدود بعد الحرب الروسية-الأوكرانية ونظم العقوبات الغربية التي مورست على مبيعات النفط والغاز الروسيين، وفاقم من ذلك أيضاً تعاظم الحرب التجارية والتقنية الأمريكية-الصينية وتأثيرها على نظم المدفوعات الدولية.

وعلى الرغم من التنبؤات بقرب انحسار دور الدولار كوحدة تقييم مبيعات السلع بما فيها النفط، إلا أنه حتى تاريخه، وخلافاً لمبيعات النفط الخاضع للعقوبات من روسيا وإيران، حيث أجبرت العقوبات تلك الدول على البحث عن بديل للدولار، لم تتأثر وسائط تسوية مبيعات النفط عالمياً بشكل كبير. بل يبدو أن الموضوع لم يطرح في إطار أوبك أو أوبك بلس، حيث روسيا عضو فاعل.

إذ يبدو أن كل دولة مصدرة للنفط تنظر إلى موضوع التسعير وتسوية المدفوعات وفق حاجاتها ومصالحها وشراكاتها التجارية ومنظومة أسواق النفط والمال وتفاعلهما. وهي تستطيع استخدام عملاتها في تسوية تلك المبادلات أو عملات شركائها وفق حاجاتها وما تراه محققاً لمصالحها.

وقد أشارت التقارير في الآونة الأخيرة إلى أن الإمارات قد لجأت إلى تسوية بعض مبادلاتها مع الهند بعملتها أو بالروبية وكذلك مع الصين. ولكن ربط دول الخليج العربية عموماً عملاتها بالدولار واحتفاظها بأرصدة منه لتغطية إصدارات عملاتها، يجعل استقرار وسيط دفع مبيعاته أحد محددات استقرار قاعدتها النقدية.

كما أن جزءاً مهماً من وارداتها حتى من خارج الولايات المتحدة يقوم وتتم تسوية مدفوعاته بالدولار، ما يجعله أحد أهم مكونات حيازة البنك المركزي من صافي الأصول الأجنبية. لذلك وعلى الرغم من تعدد شراكاتها التجارية والاستثمارية، لا يزال الدولار مكوناً مهماً من منظوماتها. ولكن قد تنخفض تدريجياً نسبة مكون الدولار في تقويم وتسوية مبيعاتها النفطية مستقبلاً اعتماداً على تطور صادراتها غير النفطية وواردتها المقومة بعملات غير الدولار وغير ذلك من عوامل تجارية ونقدية ومالية.



# المنظمات الدولية المعنية بالطاقة:
# منظمة أوبك وظروف نشأتها ومراحل تطورها

**توجد عدة منظمات دولية الأطراف ومعاهدات لإنشائها معنية بالطاقة وفروعها وما قد يرتبط بها. ولبعض تلك المنظمات حضور سياسي واقتصادي وإعلامي بارز والبعض الآخر يغلب على أعماله البحث وجمع البيانات وإصدار التقارير ونشر التوقعات وبناء السيناريوهات قصيرة ومتوسطة وطويلة الأمد حول الطاقة والبيئة وغيرها، ومنها ما يضع معايير للاستخدام والرقابة في مجالها، ومنها ما يعتبر منتدى لتبادل التحليلات وجمع البيانات. وتلك المنظمات بعضوية حكومات دول وبهياكل حوكمة ذات طابع رسمي يعبر عن وجهة نظر الجمعية وأعضائها أو وجهة نظر أحد أعضائها المهيمنين عليها. ولكل منها شروط للعضوية، والبعض منها يمثل دولاً نامية أو دولاً متقدمة أو دول العالم عمومًا بغض النظر عن مستواها في الخريطة الكونية. ونتعرض في هذا العدد لأحد أهم المنظمات الدولية في مجال الطاقة وهي منظمة أوبك، على أن نتناول في الأعداد اللاحقة منظمات أخرى كوكالة الطاقة الدولية والوكالة الدولية للطاقة الذرية، والوكالة الدولية للطاقات المتجددة..**

لعل منظمة أوبك أول وأشهر منظمة دولية معنية بمصدر واحد للطاقة، البترول، وتقتصر العضوية فيها على الدول "المصدرة للبترول". وجاء إنشاء المنظمة في عام ١٩٦٠ على خلفية استقلال وبناء الدول بعد الحرب الثانية وسعيها لتأكيد سيادتها على استخراج البترول في أراضيها واستغلاله للتنمية. وسبق إنشاء المنظمة اشتداد حدة الاختلاف والمواجهة بين شركات البترول العالمية العاملة بأنظمة امتياز في الدول المصدرة الأساسية في الشرق الأوسط وفنزويلا، وبين حكومات تلك الدول، لتحسين الشروط المالية والتشغيلية للامتيازات وآليات تسعير البترول. حيث كانت الشركات، التي عرفت حينها بـ"الأخوات السبعة"، وأربعة منها أمريكية، تهيمن على امتياز السعودية وتتواجد في امتيازات دول أخرى، وتهيمن على كافة مراحل صناعة البترول إنتاجًا ونقلًا وتكريرًا وتسويقًا وتسعيرًا في العالم، مما يؤثر على قيم صادرات البترول من الدول المصدرة الرئيسة، وبالتالي على نموها وسيادتها.

وبعد تراكم تلك الخلافات بدأت إرهاصات ضرورة تكاتف حكومات تلك الدول في مواجهة تآلفات الشركات وهيمنتها. وكان للتقارب السعودي الفنزويلي في تلك الفترة، وشخصية وتفاني ورؤية وزيريهما حينذاك (عبدالله الطريقي والفونزو بيريز) تؤازرهما قيادتا الدولتين، دور في حشد الجهود والاجتماع مع رؤساء وفود من العراق وإيران والكويت في بغداد في سبتمبر من ذلك العام، للتحرك جماعيًا ضد تفرد الشركات بتغيير مستويات أسعار صادرات البترول من دولهم. وتمخض الاجتماع عن إنشاء منظمة أوبك بتلك الدول الخمس المؤسسة وتحديد أهدافها، كما وردت في دستورها، على النحو التالي:

١. تنسيق وتوحيد السياسات البترولية لدولها الأعضاء وتحديد أفضل السبل لحماية مصالحهم فرادى ومجتمعين.

٢. إيجاد السبل والوسائل لتحقيق استقرار في الأسعار في أسواق البترول العالمية لغرض إنهاء التقلبات الضارة وغير الضرورية.

٣. الاهتمام بمصالح الدول المنتجة وضرورة تأمين دخل مستقر لها إضافة إلى تأمين إمدادات اقتصادية وذات كفاءة ومستقرة من البترول للدول المستهلكة وعائد عادل لمن يستثمر في صناعته.

إن جُلّ ما توخاه مؤسسو المنظمة حينها التنسيق وتقوية مواقف دولهم التفاوضية مقابل الشركات النفطية العالمية صاحبة الامتياز لديهم، ولم يتوقعوا أن يكون لها ذلك الدور الذي تبوّأته بعد عقد من إنشائها في العلاقات الاقتصادية وعلاقات الطاقة الدولية. ويحسب للمنظمة أنها وإن ابتدأت بأهداف متواضعة لتقوية مركز دولها التفاوضي تجاه الشركات العالمية، إلا أنها تجاوبت مع تغير العلاقات الاقتصادية والسياسية الدولية وتغير هيكل سوق النفط العالمية وتراجع دور الشركات العالمية. وتغيرت نظم الامتياز

وانتهت بسيطرة حكوماتها على قرارات الإنتاج في أراضيها، ودخلت شركات مستقلة قوضت من هيمنة الشركات الكبرى، وكذلك دخول مناطق إنتاج جديدة وتغير أنماط الاستهلاك وآليات التسعير، وأمور أخرى. وكانت المنظمة في بداياتها تسعى أن تتخذ من جنيف في سويسرا مقرًا لها كمنظمة دولية، وعندما تعذر لها ذلك (بدعوى الطبيعة المحدودة لعضويتها) قبلت فيينا عاصمة النمسا استضافتها كمنظمة دولية.

تنقسم عضوية المنظمة إلى الأعضاء المؤسسين والأعضاء الآخرين من الدول التي تتقدم بطلب عضوية، شريطة أن يشكّل النفط الخام فيها حصة كبيرة من صادراتها ويوافق على انضمامها ثلثا الأعضاء بمن فيهم المؤسسون. وقد انضمّ إلى المنظمة تباعًا دول حتى وصلت عضوية المنظمة إلى اثني عشر عضوًا حتى عام ٢٠٢٤. وطوال تاريخها انسحب منها أعضاء كقطر وأنجولا وإندونيسيا، وتكرر انسحاب وعودة أعضاء آخرين مثل الجابون والإكوادور. وتضم المنظمة في عضويتها دولاً من ثلاث مناطق إنتاج رئيسة في العالم: الشرق الأوسط (إيران والعراق والكويت والسعودية والإمارات) وشمال أفريقيا (الجزائر وليبيا) وغرب أفريقيا (نيجيريا وأنغولا والغابون وغينيا الاستوائية والكونغو) وأميركا اللاتينية (فنزويلا). وضمّت دولاً يقل عدد سكان بعضها عن ١,٥ مليون نسمة كغينيا الاستوائية، وأخرى يزيد عدد سكانها على ٢١٨ مليون نسمة كنيجيريا. وجمعت بين دول من توجهات سياسية واقتصادية مختلفة ومستويات احتياطي نفط لدولها تتراوح تبعًا لبيانات عام ٢٠٢١ بين ١,١ في غينيا الاستوائية و٣٠٣ بليون برميل في فنزويلا، وإنتاج يتراوح بين ٩٣ ألف برميل في اليوم في غينيا الاستوائية و٩,١ مليون برميل يوميًا في السعودية، وصادرات تتراوح بين ٩٣ ألف برميل يوميًا لغينيا و٦,٢ مليون برميل يوميًا للسعودية.

تتخذ المنظمة قراراتها وتمارس دورها في علاقات النفط والطاقة العالمية من خلال أربعة من أجهزتها: مؤتمرها الوزاري، ويتخذ قراراته «الجوهرية» بالإجماع مثل القرارات المتعلقة بتحديد سقف الإنتاج أو مستويات الإنتاج للدول الأعضاء أو السعر المستهدف أو تعيين أمين عام للمنظمة أو الموافقة على استراتيجياتها. يتبعه مجلس المحافظين الذي يتابع مهام الأمانة العامة الإدارية والمالية (بما في ذلك الميزانية السنوية ومساهمات الدول الأعضاء المتساوية فيها) واستراتيجية المنظمة وعلاقاتها، ولجنة أوبك الاقتصادية وهي الجهة الفنية التي تعنى بتحليل أوضاع السوق والتوقعات المستقبلية، والأمانة العامة وتتألف من الأمين العام ومديري الإدارات والموظفين العاملين في فيينا، وهم مرشحون من الدول الأعضاء ومن المتقدمين من مختلف دول العالم.

مر دور المنظمة وفعاليته منذ إنشائها بعدة مراحل مرتبطة بالتغيرات التي مرّت بها أو علاقات السوق التي عملت في ظلها. أولها مرحلة التأسيس والتمكين ١٩٦٠-١٩٧٣، حيث تركّز اهتمامها ودولها على بناء أجهزتها وتحديد وضعها في ظلّ القانون الدولي، وتحقيق بعض المكاسب لأعضائها، مما حمل دولاً أخرى مثل قطر وإندونيسيا وليبيا والجزائر ونيجيريا للانضمام إليها. وتمكنت أوبك من التفاوض بشكل جماعي مع الشركات العالمية أوائل عقد السبعينات لتعديل مستويات ما كان يعرف بـ«الأسعار المعلنة» التي كانت تحددها الشركات وتحسب على أساسها العائدات الضريبية للحكومات، كما شرعت بمفاوضات مع تلك الشركات "للمشاركة" في عملياتها في أراضيها. ونقلت تلك المرحلة المنظمة إلى ثاني مراحل تطورها بالسيطرة على مجريات سوق الخام العالمي خلال ١٩٧٤-١٩٨١. وتعتبر هذه المرحلة العصر الذهبي لأوبك، إذ أصبحت فيها متحكمة بقرار تحديد سعر الإشارة "العربي الخفيف" المنتج من السعودية لزيوتها. وكان تحديد سعر الإشارة والفروقات السعرية بينه وبين الزيوت الأخرى محل خلافات بين الدول الأعضاء. وجرى خلال تلك الفترة اكتمال تأميم أو تملك شركات الامتياز في بعض دول أوبك أو المشاركة بالإنتاج في الدول الأخرى. وانتهى العصر الذهبي للمنظمة بعد أزمة الإمدادات الناتجة عن الثورة الإيرانية والحرب العراقية الإيرانية خلال ١٩٧٩-١٩٨٠ وما صاحبهما من جموح في الأسعار وتطورات في السوق مهدت لبدء مرحلة الانحسار خلال ١٩٨٢-١٩٨٦.

واتسمت تلك المرحلة بانخفاض معدلات نمو الطلب عن مسارها التاريخي، ودخول مناطق إنتاج خارج أوبك، والتنافس بين الدول المنتجة على المشترين، وبناء مخزونات تجارية للشركات ومخزونات استراتيجية للحكومات المستهلكة لأمن الإمدادات. ونجحت الدول الصناعية الرئيسة المستهلكة في تنويع مصادر الطاقة بعيدًا عن النفط وتنويع إمداداتها منه من خارج أوبك. الأمر الذي أدى إلى انخفاض إنتاج أوبك من أعلى مستوى ٣١,٤ (م ب ي) عام ١٩٧٩ إلى أدنى مستوى ١٦,٧ (م ب ي) عام ١٩٨٥، ولم يجد اتفاقها على برمجة إنتاج أعضائها من خلال حصص وسقف للإنتاج في مارس ١٩٨٢.

لذلك فقدت المنظمة أسواقها وتراكمت طاقات إنتاجية غير مستغلة لدى دولها. ولم يكن عبء تحمل ذلك متناسبًا، حيث انخفض إنتاج السعودية بنحو ٦,٧ مليون برميل يوميًا خلال الفترة ١٩٨١-١٩٨٥مشكلاً ٨٠٪ من انخفاض إنتاج أوبك خلال الفترة. لقد أدى ذلك الوضع إلى انخفاض حصة أوبك من الإنتاج العالمي من ٥٧٪ إلى ٣٥٪ ومن الصادرات العالمية من ٨٤٪ إلى ٦٢٪ وانخفاض حصة السعودية من الإنتاج العالمي من ١٦٪ إلى ٦٪ في العامين ١٩٨٠ و١٩٨٥. وانتهت تلك الفترة بانهيار في الأسعار عام ١٩٨٦ ممهدًا إلى مرحلة التكيف في تطور المنظمة المستمرة منذ ١٩٨٧ حتى الآن. إذ تخلت عن سياسة الأسعار الرسمية الثابتة لزيت الإشارة واستعاضت عنه بأسعار السوق المتغيرة لزيوتها المرتبطة بأسعار زيوت مرجعية يتم تداولها في بورصات السلع في نيويورك ولندن. وأبقت المنظمة على آلية تحديد سقف وحصص الإنتاج. وفي هذه المرحلة تقوم المنظمة بتغطية الفرق بين الطلب العالمي من جهة والعرض من المنتجين الآخرين من جهة أخرى، أي أنها المنتج المرجح Residual producer الذي يغطي ذلك الفرق بين الطلب العالمي والعرض من خارج المنظمة عند أسعار يحددها السوق.

يبرز في هذا الصدد تساؤل عمّا إذا كان بقاء المنظمة مجديًا للسوق ولأعضائها، ولا سيما أنها تخلّت عن تحديد الأسعار بقيام كل دولة باتباع آلية للتسعير مرتبطة بالسوق، وباعتبار عدم فعالية نظام السقف والحصص في التأثير على مجريات السوق. ولكن على الرغم من ذلك، لم ينفرط عقد أوبك. وقد يعود استمرارها لعب دور في ميزان الطاقة لعدّة أسباب، أهمها أن السوق لا يزال يتطلع إلى دور لها، خصوصًا في مراحل أزمات انقطاع الإمدادات أو تدهور الأسعار، وكذلك ارتباط مستقبل الاستثمارات والإمدادات بما يمكن أن تتخذه من قرارات إنتاجية، إضافة إلى القناعة السياسية في دولها بأهمية إطار العمل من خلال المنظمة نظرًا للدور المركزي للنفط في اقتصاداتها. ويشير تاريخ المنظمة إلى أن قدرتها تتضح بشكل أكثر جلاءً عندما يكون السوق في حالة فائض عرض تتطلب خفضًا في الإنتاج لإعادة التوازن إليه. وتعتمد فاعلية التأثير على ما إذا كان ذلك الفائض نتيجة عوامل هيكلية غير قابلة للارتداد Irreversible إلا بوضع توازني جديد أو عوامل آنية قابلة للارتداد كالتخمة وانهيار الأسعار. ويلاحظ أن قدرة المنظمة التأثير على السوق إبان أزمات انقطاع الإمدادات أو جموح الأسعار محدودة، إذ تعتمد على حجم الطاقة الإنتاجية الفائضة لدى دولها، والذي تشير البيانات إلى أنها كانت في الغالب لدى السعودية.

يوجد حالياً أكثر من ٥٠ دولة منتجة (بحد أدنى مائة ألف برميل يوميًا) بعضها مُصدر صاف للنفط الخام ومنتجاته، وبعضها مستورد صافٍ منهم. ومع أن إنتاج العالم من السوائل الهيدروكربونية يتجاوز المائة مليون برميل يوميًا هذا العام، أقل من ٧٤ مليون برميل بترول خام تنتج أوبك نحو ٤٠% منه، فإن وجود أغلب الإنتاج العالمي خارج حصص أوبك المتفق عليها يؤدي إلى الحد من قدرتها على التأثير على السوق، ويختلف تأثير ذلك من حقبة لأخرى. وبعد محاولات عدة طوال السنوات منذ عام ٢٠٠٠ للتوصل إلى تنسيق برامج إنتاج أوبك والدول خارجها تم إبرام تفاهم عام ٢٠١٧ عُرف إعلاميًا بائتلاف "أوبك زائد" يضم دول أوبك وعددها حينذاك ١٣ ومجموعة من الدول غير الأعضاء وعددها ١٠ تقودهم روسيا، تضمن مستويات إنتاج لكل منها وآليات للمتابعة. وأسهم اتفاق الائتلاف على خفض إنتاج دولها بنحو ٩,٧ مليون برميل يوميًا لامتصاص الفائض الناتج عن أزمة كورونا-١٩ عام ٢٠٢٠، وكذلك أزمة الحرب في أوكرانيا وتأثيراتها على السوق في استمراره وفعاليته حتى تاريخه.

وللتعرف أكثر على المنظمة يمكن زيارة موقع المنظمة على الشبكة
/https://www.opec.org/opec_web/en

المرجع: النفط بين أرث التاريخ وتحديات القرن الحادي والعشرين، الطبعة الثالثة ٢٠٢٤

**تأليف/ ماجد عبدالله المنيف**
المركز الثقافي العربي- بيروت

# الغاز الطبيعي ودوره في تحولات الطاقة في السعودية

**لم يشكل الغاز الطبيعي سوى نحو ربع استهلاك الطاقة الأولية في المملكة (معظمها في أعمال أرامكو بالمنطقة الشرقية) حتى نهاية عقد السبعينات، عندما تم تدشين مشروع تجميع الغاز ونقله بالأنابيب إلى مدينتي الجبيل وينبع الصناعيتين. لتبدأ بذلك مرحلة مهمة في التنمية الصناعية في المملكة بانضمام سابك إلى أرامكو كأهم عملاقين لصناعة النفط والغاز والبتروكيماويات فيها.**

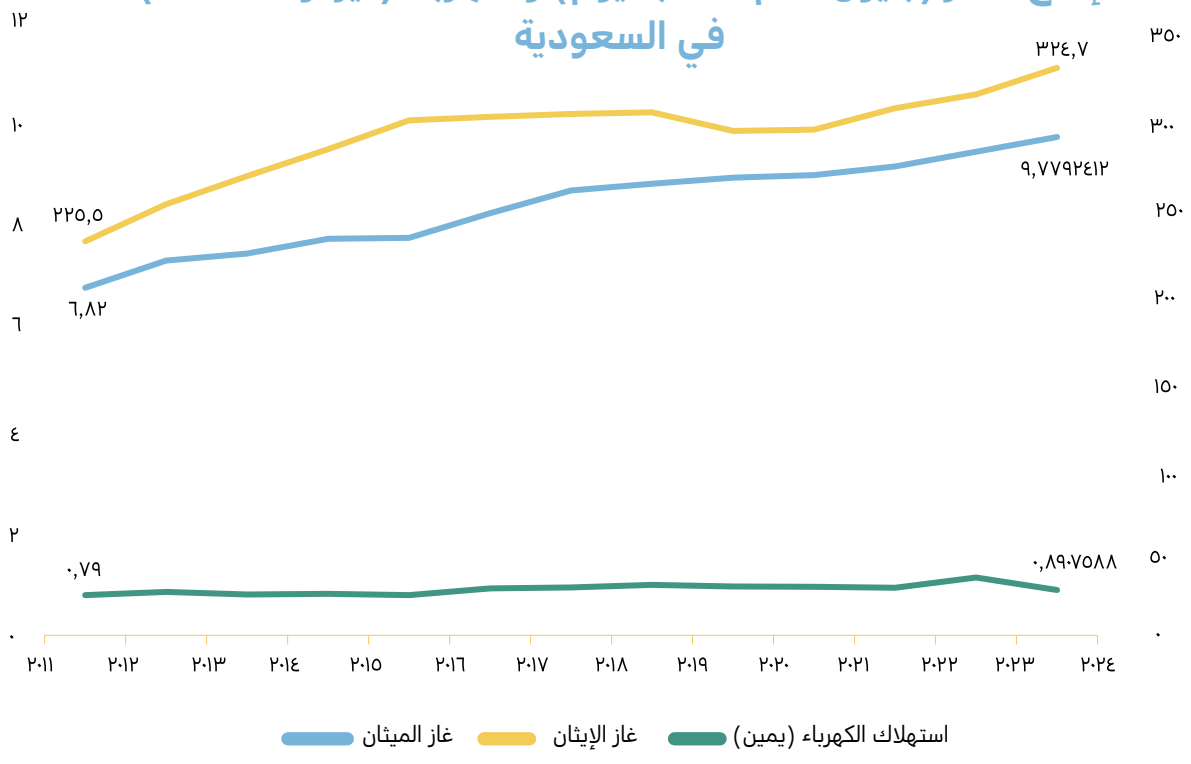
وقد تطور استهلاك الغاز محليًا بمعدل نمو ٩٪ سنويًا طوال نصف القرن الماضي، متجاوزًا معدلات نمو كل من الناتج المحلي ٢٫٧٪ والسكان ٣٫٥٪ والنفط ومنتجاته ٧٫٨٪

ولمقابلة طلب القطاعات المستخدمة للغاز في الصناعة والمرافق (الكهرباء وتحلية المياه) وغيرهما، ارتفعت طاقة إنتاج الغاز ومعالجته ونقله، وبينما كان معظم إنتاج الغاز حتى منتصف عقد الثمانينات من الغاز المصاحب للنفط أصبح أكثر من ٦٥٪ منه من حقول للغاز. ويشكل غاز الميثان الذي يستخدم معظمه في قطاع المرافق نحو ٩٠٪ من حجم الغاز المنتج والمستهلك محليًا، كما يشكل غاز الميثان المستخدم حصريًا لقيمًا في الصناعات البتروكيماوية، النسبة الباقية.

وازداد خلال الفترة الماضية أيضًا إنتاج سوائل الغاز بأكثر من عشرة أضعاف ليصل إلى نحو ١٫٥ مليون برميل يوميًا يزداد استخدام معظمها لقيمًا في الصناعات البتروكيماوية المحلية.

وتشير البيانات إلى ارتفاع طاقة أنابيب الغاز عبر المملكة بشكل مطّرد لتصل إلى ١١ بليون قدم مكعب يوميًا عام ٢٠٢٣، مخطط لها أن تصل بنهاية هذا العام إلى ١٢٫٥ بليون قدم مكعب/يوم، و١٦ بليون قدم مكعب بنهاية العقد. وسيساهم حقل الجافورة من الغاز الطبيعي الصخري بمعظم تلك الزيادة، حيث ستتزايد تدريجيًا طاقته الإنتاجية لتصل إلى ٢ بليون قدم مكعب بحلول عام ٢٠٣٠. مضيفًا، بسبب طبيعة تكونه، سعة إضافية لمكون الإيثان

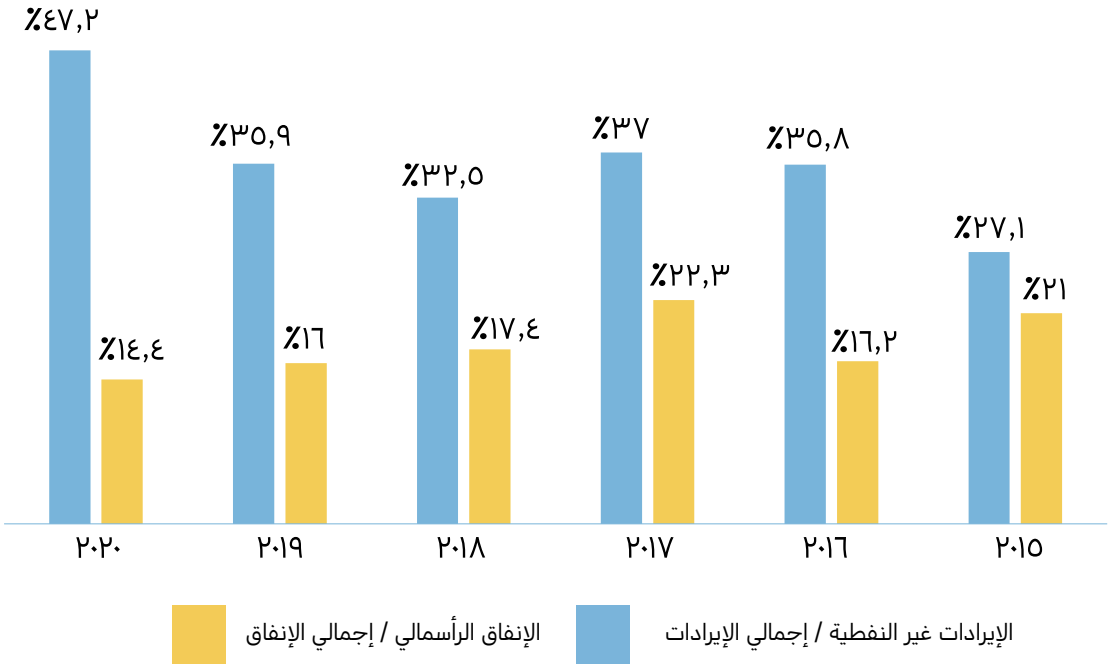
## إنتاج الغاز (بليون قدم مكعب/يوم) والكهرباء (تيرا واط/ساعة) في السعودية




المصدر: البنك المركزي و MEES

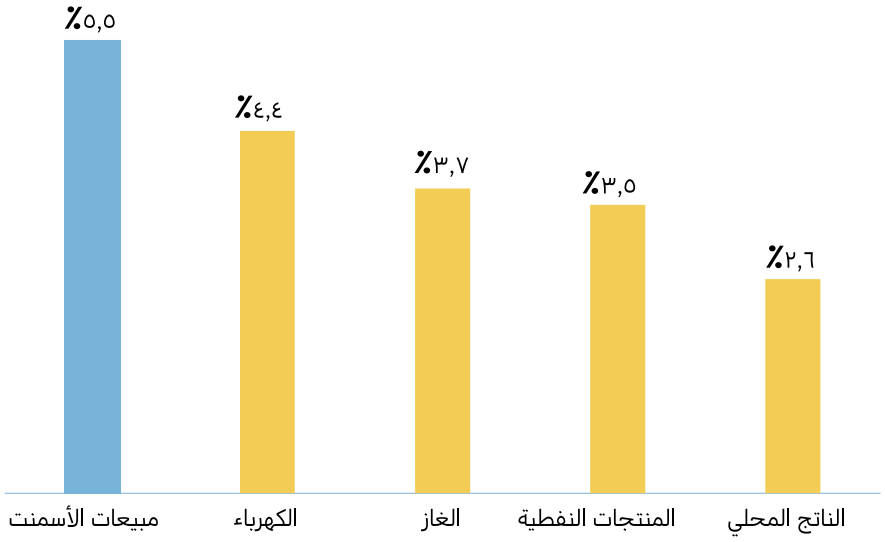
تخطط المملكة للتحول من حرق النفط الخام ومنتجيه (الديزل وزيت الوقود) لتوليد الكهرباء وتحلية المياه في الساحل الغربي وصناعة الأسمنت وغيرها، المقدرة جميعًا بنحو مليون برميل يوميًا، إلى الغاز والطاقات المتجددة. وسيسهم الغاز الطبيعي بتوفير نحو نصف مليون برميل نفط يوميًا للتصدير، أما الطاقات المتجددة من شمسية ورياح فستسهم بالنصف مليون الآخر المتوفر للتصدير. وسيسهم ذلك التحول في خفض معدلات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون تمشيًا مع التزامات المملكة في مبادرة الاقتصاد الأخضر، إضافة إلى متطلبات الكفاءة.

## التطور النسبي للإيرادات غيرالنفطية والإنفاق الرأسمالي في المملكة العربية السعودية




المصدر: البنك المركزي – المملكة العربية السعودية

## متوسط معدلات النمو السنوية في المملكة العربية السعودية بين عامي ٢٠٠٥ و٢٠٢٠




المصدر: البنك المركزي – المملكة العربية السعودية

# برنامج إعلام الطاقة

تنظم الجمعية، وبالتعاون مع كلية كابسارك للسياسات العامة، برنامجًا تدريبيًّا عن إعلام الطاقة، خلال الفترة ١٦ – ١٨ ديسمبر ٢٠٢٤، وهو برنامج موجه للصحفيين في المؤسسات الإعلامية السعودية بهدف تعريفهم بأحدث التطورات في مشهد الطاقة محليًّا وإقليميًّا وعالميًّا، بما في ذلك تحليل دور سياسات الطاقة في الدول المنتجة والمستهلكة والمنظمات التي تضمها والتحديات التي تواجهها، مع عرض لمستجدات الاتفاقيات الدولية حول التغير المناخي، ومواقف الدول والخيارات للوفاء بمستهدفات تلك الاتفاقيات، واستعراض للعلاقات المتداخلة بين الطاقة والبيئة والتمويل والاستثمار في أنواعها المختلفة: النفط والغاز والطاقة المتجددة والنووية. وسيتم التواصل مع المؤسسات الإعلامية السعودية لترشيح من ترى من منسوبيها لحضور هذا البرنامج.

وسيحاضر في البرنامج نخبة من المتخصصين والأكاديميين والعاملين في مختلف قطاعات الطاقة من داخل وخارج المملكة، في الموضوعات التالية:

- الإعلام المتخصص وأهمية صحافة البيانات
- أساسيات صناعة النفط والغاز والبتروكيماويات
- تطور دور النفط في المنظومة العالمية: دور أوبك وغيرها
- تعريف بالعلاقات المتداخلة للنفط والغاز مع السياسة والبيئة والإعلام
- شركات النفط الوطنية ودورها
- دور توليد الكهرباء وتنظيمها وترشيدها في ميزان الطاقة
- الطاقات المتجددة ورؤية المملكة ٢٠٣٠ لتنويع مصادر الطاقة
- الابتكارات في مجال النفط والغاز والطاقات المتجددة والسيارات الكهربائية
- الأسواق المالية للنفط والتقلبات والمضاربة على الأسعار
- التغير المناخي واتفاقياته ومواقف الدول والمجموعات
- لقاء مع سمو وزير الطاقة حول استراتيجيات وسياسات المملكة في الطاقة والبيئة
- زيارة منشأة طاقة شمسية وعرض حول برامج المملكة في الطاقات المتجددة

تجدر الإشارة إلى أن كلية كابسارك للسياسات العامة –شريك الجمعية في تنفيذ هذا البرنامج– تعنى بتنمية رأس المال البشري والابتكار، كما تسهم في التحول في السياسات العامة وتعليمها في المملكة العربية السعودية، إضافة إلى تمكين القادة والمهنيين في السياسات العامة العالمية المستقبلية من التأثير إيجابيًا على المجتمع وتزويدهم بالمهارات المطلوبة لتحقيق أهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠ بفعالية. وتقدم الأكاديمية للمهنيين في القطاعين العام والخاص مجموعة متنوعة من البرامج التعليمية التنفيذية في السياسات العامة والقيادة والمهارات الإدارية بالتعاون مع المؤسسات التعليمية المحلية والعالمية الرائدة.

KAPSARC
كلية كابسارك للسياسات العامة
KAPSARC SCHOOL OF PUBLIC POLICY

**اقتصاديات الطاقة**

نشرة فصلية تصدر عن جمعية اقتصاديات الطاقة.

- المشرف العام: معالي الدكتور ماجد عبدالله المنيف – رئيس مجلس إدارة الجمعية.
- نائب المشرف العام: الدكتور إبراهيم عبدالعزيز المهنا - نائب رئيس مجلس إدارة الجمعية.
- مسؤول التحرير: الدكتور إبراهيم عبدالعزيز البعيز.
- سكرتارية التحرير: حصة الدحيم.

للتواصل مع التحرير:
pr@saudi-aee.sa
+٩٦٦١١٢٩٠٣٢٨٨
منصة إكس @TheSaudiAEE
موقع الجمعية www.saudi-aee.sa

منصة إكس

الموقع الرسمي

رقم إيداع: ١٤٤٥/٢٣١٦٧
ردمد ٢٦٧٦-٢٦٢٥