

مجلس التعاون الخليجي والاقتصاد الدائري للكربون: التقدم والإمكانات

ماري لومي وفاتح يلماز وثامر الشهري

عن كابسارك

مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) هو مركز عالمي غير ربحي يجري بحثاً 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 2022 محفوظة لمركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك). لا يجوز استخدام هذا المستند أو أي معلومات أو بيانات أو محتوى يتضمنه دون نسبه 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. الآراء والأفكار الواردة هنا تخص الباحثين معدي الدراسة، ولا تعكس بالضرورة موقف المركز ووجهة نظره.

سبيل المثال، كفاءة الطاقة، وتبديل الوقود، ومصارف الكربون الطبيعية). وبعبارة أخرى، يلفت الاقتصاد الدائري للكربون الانتباه إلى الحاجة إلى التركيز على منع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والغازات الدفيئة الأخرى من الوصول إلى الغلاف الجوي، بدلاً من التركيز على تحديد قائمة من التقنيات (على سبيل المثال، ارجع إلى McDonough [2016]; Williams [2019]; Luomi et al [2021]). يتم عرض توضيح لمفهوم الاقتصاد الدائري للكربون في الشكل 1.

يمكن أن يساعد استخدام مفهوم الاقتصاد الدائري للكربون في رفع مستوى التخفيف الذي يطمح له عالمياً لأنه يوسع نطاق خيارات التقنيات المتاحة. أولاً، يمكن أن يساعد الإطار أي دولة في تقييم مجموعة متنوعة من خيارات التخفيف جنباً إلى جنب، وإجراء مقارنات للتكلفة، وتقييم الإمكانيات لمختلف التقنيات، وتحديد المكان الذي يحتاج فيه الدعم إلى التوسع للوصول إلى هذه الإمكانيات. ثانياً، يمكن أن يساعد نهج الاقتصاد الدائري للكربون غير المتميز للتكنولوجيا في تحقيق القبول من العديد من الصناعات والقطاعات والدول ذات الموارد الكبيرة من الهيدروكربون و / أو خيارات محدودة فعالة من حيث التكلفة لإزالة الكربون دون استخدام الوقود الأحفوري. وعلى الرغم من إمكانياتها الكبيرة للمساهمة في خفض الانبعاثات، على سبيل المثال من خلال اعتماد احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه على نطاق واسع، غالباً ما يُنظر إلى هذه الجهات الفاعلة بشكل أساسي على أنها شاغلة في خطاب مناقشة تحول الطاقة الحالي، مما أدى إلى خلق حواجز أمام مشاركتهم.

بينما يُنظر أحياناً إلى مفهوم الاقتصاد الدائري للكربون على أنه يركز تركيزه على التطبيقات ذات الصلة باحتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه، إلا أنه في الواقع يعتبر هذه التقنيات جزءاً من مزيج أوسع من حلول التخفيف التي ستطبقها كل دولة وفقاً لنقاط القوة فيها وأولوياتها. والهدف النهائي للاقتصاد الدائري للكربون هو اقتصاد يتم فيه إما تجنب انبعاثات الكربون في المقام الأول،

خلال العام الماضي، قامت جميع دول مجلس التعاون الخليجي الستة بتحديث أهداف انبعاثات الغازات الدفيئة (GHG) على المدى المتوسط من خلال تقديم مساهمات منقحة محددة وطنياً (NDCs) بموجب اتفاقية باريس. وأعلنت البحرين والمملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة وأرامكو السعودية عن أهدافها للحياد الصفري في الانبعاثات. بدأ العمل الآن في تطوير خطط تنفيذ أكثر تفصيلاً، وقد تم بالفعل وضع بعض عناصرها في المساهمات المحددة وطنياً المحدثة.

وبينما تشرع المنطقة في هذه الرحلة الطموحة، سيحتاج أصحاب المصلحة في مجال الطاقة إلى اتخاذ خيارات رئيسة بشأن التقنيات التي يرغبون في دعمها والاستثمار فيها. كما سيحتاجون إلى تعزيز النوع المناسب من الظروف التمكينية التي ستقوم بتسهيل التحول إلى الحياد الكربوني. ويشمل ذلك سياسات وأطر تنظيمية أكثر تفصيلاً، وبنية تحتية مالية ولوجستية معززة، ودعم قوي للابتكار، وبيئات العمل الجذابة، وغيرها.

الاقتصاد الدائري للكربون (CCE) هو مفهوم تم تطويره بشكل مشترك بواسطة باحثين سعوديين ودوليين وجهات فاعلة في قطاع الطاقة. هدفه النهائي هو دائرية الكربون بشكل كامل أو -بعبارة أخرى- الحياد الكربوني أو الحياد الصفري في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO₂). يهدف هذا المفهوم إلى توفير إطار شامل وغير متميز للتكنولوجيا وفعال من حيث التكلفة لتقييم خيارات ومسارات التخفيف من تغير المناخ على المستوى العالمي أو الوطني أو التنظيمي.

يعتمد الاقتصاد الدائري للكربون على ثلاثة عوامل يطلق عليها "Rs" لمفهوم الاقتصاد الدائري - الخفض وإعادة التدوير وإعادة الاستخدام - ولكنه يضيف عاملاً رابعاً وهو الإزالة، وتركز على تدفقات الطاقة والانبعاثات بدلاً من المواد والمنتجات. يشمل نهج الاقتصاد الدائري للكربون جميع تقنيات التخفيف (مثل الطاقة المتجددة واحتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه [CCUS]) والأنشطة (على

• كيف تكون دول مجلس التعاون الخليجي في وضع يمكنها من التحول نحو الاقتصادات الدائرية للكربون للمضي قدماً، بناءً على المؤشر الفرعي لعوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون؟

• كيف هو أداء قطاعات النفط والغاز في دول مجلس التعاون الخليجي والصناعات ذات الصلة، وكيف يتم وضعها لإحراز تقدم في الاقتصادات الدائرية للكربون، بناءً على مؤشرات الاقتصاد الدائري للكربون في Oil Producers Lens؟

تحلل هذه الورقة باستخدام إطار الاقتصاد الدائري للكربون نقاط القوة والضعف والفجوات في خطط المناخ المتفق عليها دولياً في دول مجلس التعاون الخليجي. كما تقارن هذه الخطط بنتائج أداء مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون الخاصة بدول مجلس التعاون الخليجي لقياس الأماكن التي يمكن توقع زيادة الأنشطة فيها على المدى القريب.

وتنتهي إلى أنه على الرغم من أن دول مجلس التعاون الخليجي كمجموعة تتفوق في الأداء على نظيراتها من الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والدول المجاورة لها في منطقة الشرق الأوسط وأفريقيا في معظم المناطق التي يتم قياسها بواسطة مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون، إلا أنها يجب أن تبذل المزيد من الجهود إذا كانت ترغب في تحسين وضعها في التحول العالمي إلى الاقتصاد الدائري للكربون. ومع ذلك، من بين دول مجلس التعاون الخليجي، هناك العديد من النقاط والنواحي الجيدة الفردية.

أو إزالتها بشكل دائم، أو تناولها من خلاله بينما تقوم بتوليد قيمة، مما يؤدي في النهاية إلى الحياد الصفري في الانبعاثات.

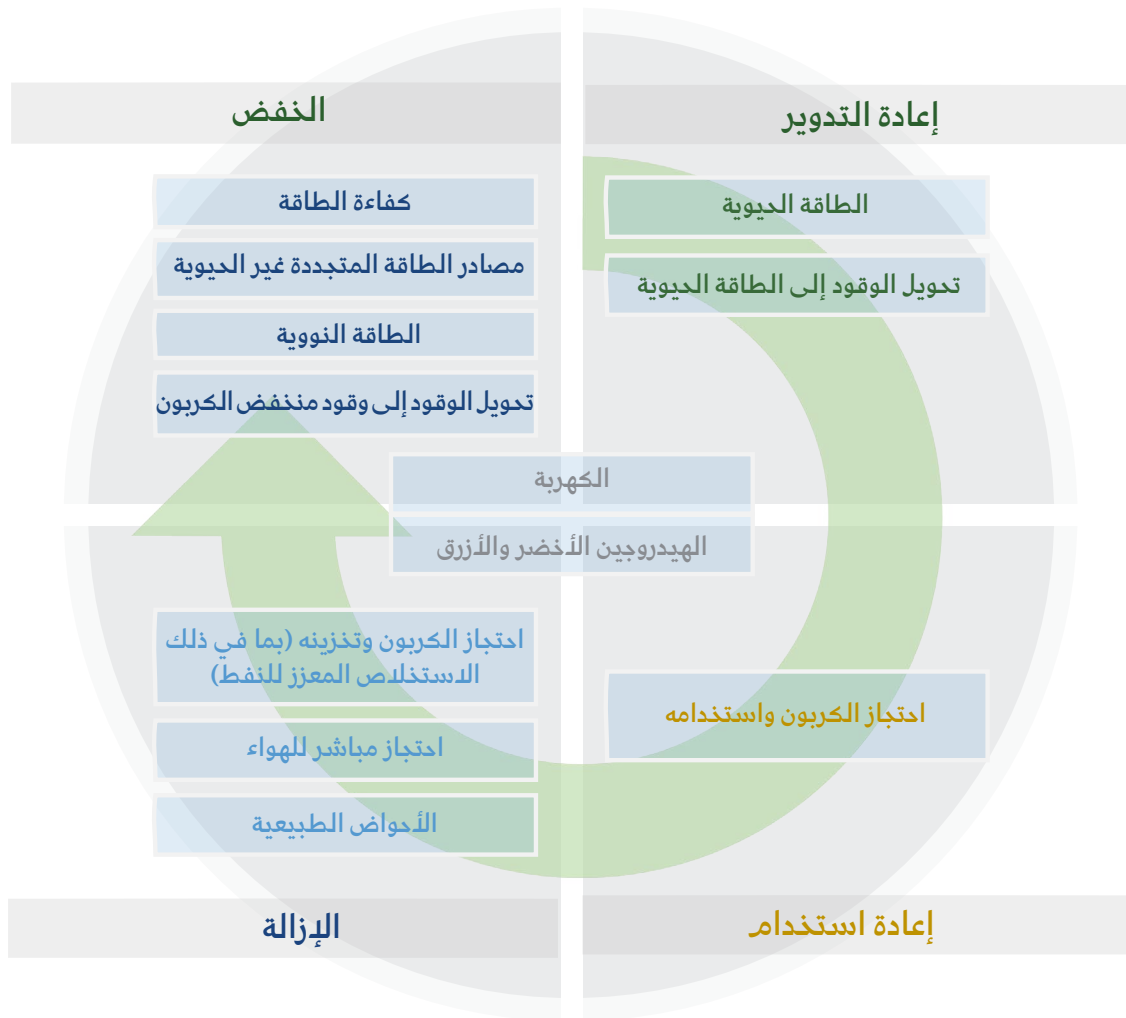
تبدأ ورقة نقاش كابسارك (KAPSARC) هذه من فرضية أنه على الرغم من أن كل دولة سيكون لها مسارها المميز للحياد الصفري والاقتصادات الدائرية للكربون، إلا أن دول مجلس التعاون الخليجي تشترك في عدد من أوجه التشابه الهيكلية وغيرها، مما يخلق فرصاً لمشاركة الدروس والتعاون في الطريق إلى الحياد الصفري في الانبعاثات. وفي الوقت ذاته، هناك اختلافات ملحوظة بين دول مجلس التعاون الخليجي في حالتها نحو الطريق إلى الحياد الصفري والاقتصادات الدائرية للكربون، وفهم هذه الاختلافات يمكن أن يساعد أصحاب المصلحة في الطاقة والمناخ على تصميم سياسات أفضل.

تقدم ورقة المناقشة هذه تقييماً مقارناً للموقف الذي تقف فيه دول مجلس التعاون الخليجي اليوم في الطريق إلى الاقتصادات الدائرية للكربون وإمكاناتها في الوصول إلى الحياد الكربوني بحلول منتصف القرن. ويستند التحليل إلى مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون الذي أطلقه كابسارك مؤخرًا، والذي يقيس 30 اقتصاداً رئيسياً ودولاً منتجة للنفط على 47 مؤشر كمي (Luomi, Yilmaz, and Alshehri 2021a, 2021b).

بعد تلخيص نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون 2021 و إلقاء نظرة عامة موجزة على مكانة دول مجلس التعاون الخليجي في المؤشر العام، تركز ورقة المناقشة على ثلاثة أسئلة:

- كيف هو أداء دول مجلس التعاون الخليجي في الاقتصاد الدائري للكربون في الوقت الحاضر، بناءً على المؤشر الفرعي لأداء الاقتصاد الدائري للكربون؟

الشكل 1. الاقتصاد الدائري للكربون.



المصادر: Luomi و Yilmaz و Alshehri، 2021a و 2021b.

مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون 2021: نظرة عامة عالية المستوى على النتائج

يوضح الشكل 2 إجمالي نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون 2021، مع تفصيل للمساهمات النسبية للمؤشرات الفرعية للأداء والعوامل التمكينية. ومن بين 30 دولة تشملها هذه النسخة، يتراوح ترتيب دول مجلس التعاون الخليجي ما بين المرتبة الثانية عشرة والسابعة والعشرين، حيث احتلت الإمارات المرتبة الأعلى وسلطنة عمان في المرتبة الأدنى.

إن دول مجلس التعاون الخليجي كمجموعة، التي يبلغ متوسط مجموع نتيجة مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون فيها 35، تحتل مرتبة أقل من متوسط نتائج 30 دولة مشمولة في المؤشر (41)، بالإضافة إلى متوسط نتائج 15 دولة عالية الدخل (50) و 19 دولة من كبار منتجي النفط (39). وكمجموعة، حصلت في المتوسط على نتائج أعلى من 18 دولة ليست من أعضاء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية و 11 دولة في الشرق الأوسط وأفريقيا المشمولة في المؤشر. وبالمثل، في دول مجلس التعاون الخليجي كمجموعة نتائج أقل من متوسطات 30 دولة ذات دخل مرتفع ومنتجة للنفط وأعلى من المتوسطات للدول التي ليست من الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والشرق الأوسط وأفريقيا (انظر الشكل 3، المجموعة A).

وبشكل فردي، كما هو معروض في الشكل 3، في المجموعة B، حصلت دولة الإمارات العربية المتحدة (42)، والمملكة العربية السعودية (40)، وقطر (37) على إجمالي نتائج في مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون أعلى من متوسط مجموعة دول مجلس التعاون الخليجي (35)، والكويت (31) و عمان (27) تسجلن نتائج أقل من هذا المتوسط. تظهر نتائج أداء الاقتصاد الدائري للكربون والعوامل التمكينية للاقتصاد الدائري للكربون في الدول الخمس نمطًا مشابهًا مع وجود استثناءين: حصلت المملكة العربية السعودية على أعلى نتيجة للأداء (41) مقارنة بالإمارات العربية المتحدة (35)، بينما أن

يوفر مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون نتيجة مركبة لمقارنة ترتيب الدول في مقابل الاقتصادات الدائرية للكربون على بعدين: الأداء الحالي والإمكانات المستقبلية. وبالتالي، تتكون النتيجة الإجمالية للمؤشر من جزأين من الأوزان المتساوية: تقيس نتيجة أداء الاقتصاد الدائري للكربون تنوع وعمق مشاركة الدول مع ثمانية أنشطة مختلفة من الاقتصاد الدائري للكربون: كفاءة الطاقة، والطاقة المتجددة، والكهربة، والطاقة النووية، وتبديل الوقود، والمصارف الطبيعية، واحتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه، والهيدروجين الأخضر. ويتكون من ثمانية مؤشرات كمية. تقيس نتيجة عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون مدى قدرة الدول على إحراز تقدم نحو الاقتصادات الدائرية للكربون في المستقبل. تتكون نتيجة العوامل التمكينية من خمسة أجزاء متساوية الوزن: السياسات والضوابط؛ التقنية والمعرفة والابتكار؛ التمويل والاستثمار؛ بيئة الأعمال والبنية التحتية للطاقة؛ السياق الاجتماعي والاقتصادي. يحتوي المؤشر الفرعي للعوامل التمكينية على إجمالي يبلغ 29 مؤشر مختلف، مصنفة ضمن هذه المجالات الخمسة.¹

بالنظر إلى الهدف من هذه المناقشة، لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بين دول مجلس التعاون الخليجي، يفحص التحليل أدناه دول مجلس التعاون الخليجي كمجموعة، ويقارنها بمجموعات الدول النظيرة الأخرى، وكل دولة من دول مجلس التعاون الخليجي على حدة، ويقارنها بمتوسط دول مجلس التعاون الخليجي. وبما أن إصدار 2021 من مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون يشمل فقط الدول الأعضاء في مجموعة العشرين وأكبر 20 دولة منتجة للنفط عالميًا (30 دولة)، ولم يتم تضمين البحرين في المؤشر. لذلك، في هذه المناقشة، يشير "متوسط دول مجلس التعاون الخليجي" دائمًا إلى متوسط درجات الدول الخمس الأخرى الأعضاء في مجلس التعاون الخليجي.

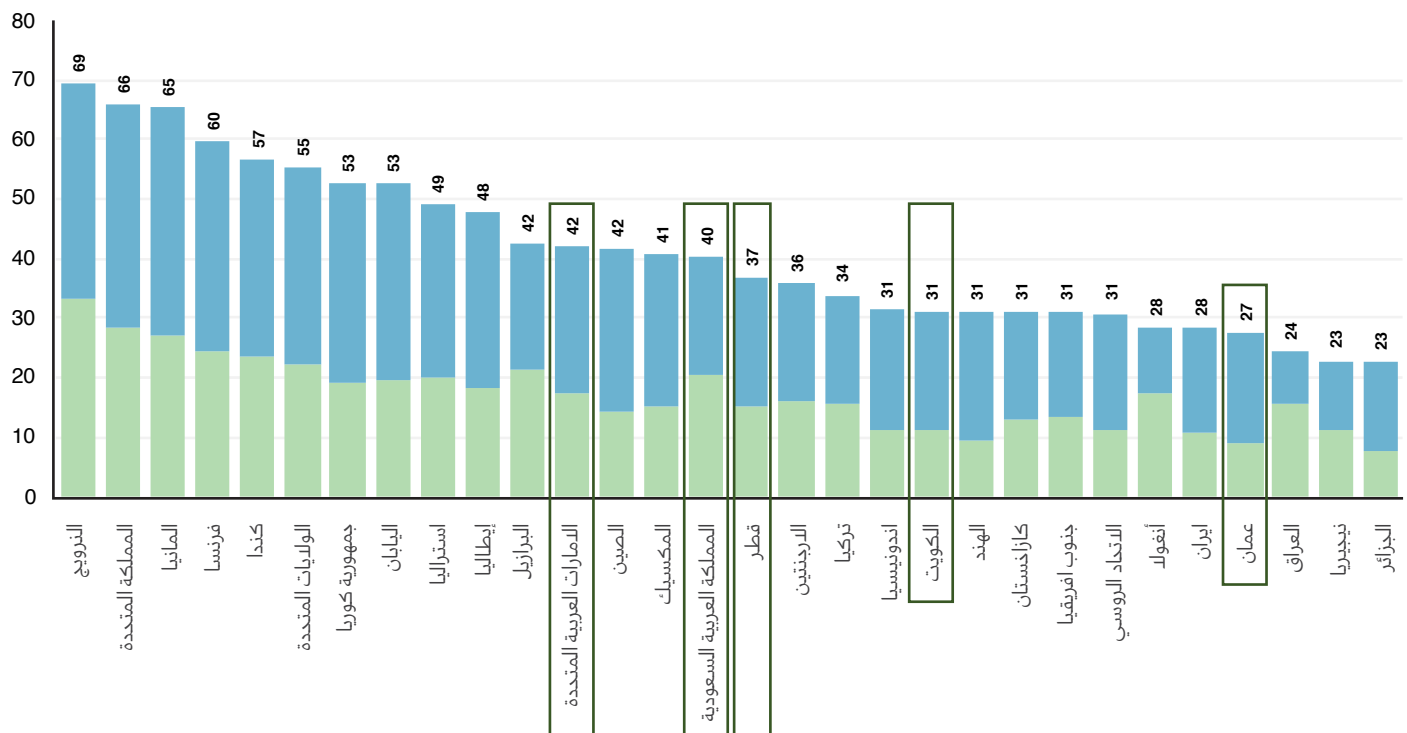
مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون 2021: نظرة عامة عالية المستوى على النتائج

الاقتصاد الدائري للكربون بين أعلى وأدنى أداء، بينما أن هذا الاختلاف ينخفض إلى 15 نقطة بين دول مجلس التعاون الخليجي. وفي الوقت ذاته، كما هو موضح في النظرة العامة عالية المستوى على اجمالي نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون والمؤشر الفرعي أعلاه، هناك اختلافات كبيرة بين دول مجلس التعاون الخليجي الخمسة. توضح الأقسام التالية هذه الاختلافات وأوجه التشابه من خلال تفكيك المؤشرين الفرعيين.

نتيجة عوامل التمكين فيها (40) تحتل مرتبة أقل بقليل من متوسط دول مجلس التعاون الخليجي (42).

قياساً على الاختلاف بين نتائج دول مجلس التعاون الخليجي الخمس، كما هو متوقع، تعتبر دول مجلس التعاون الخليجي مجموعة أكثر تجانساً من المجموعة الأوسع التي تضم 30 دولة. ومن بين الدول الثلاثين، هناك فارق بمعدل 46 نقطة في اجمالي نتائج مؤشر

الشكل 2. دول مجلس التعاون الخليجي في مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون 2021 - المؤشرات الفرعية للأداء والعوامل التمكينية.

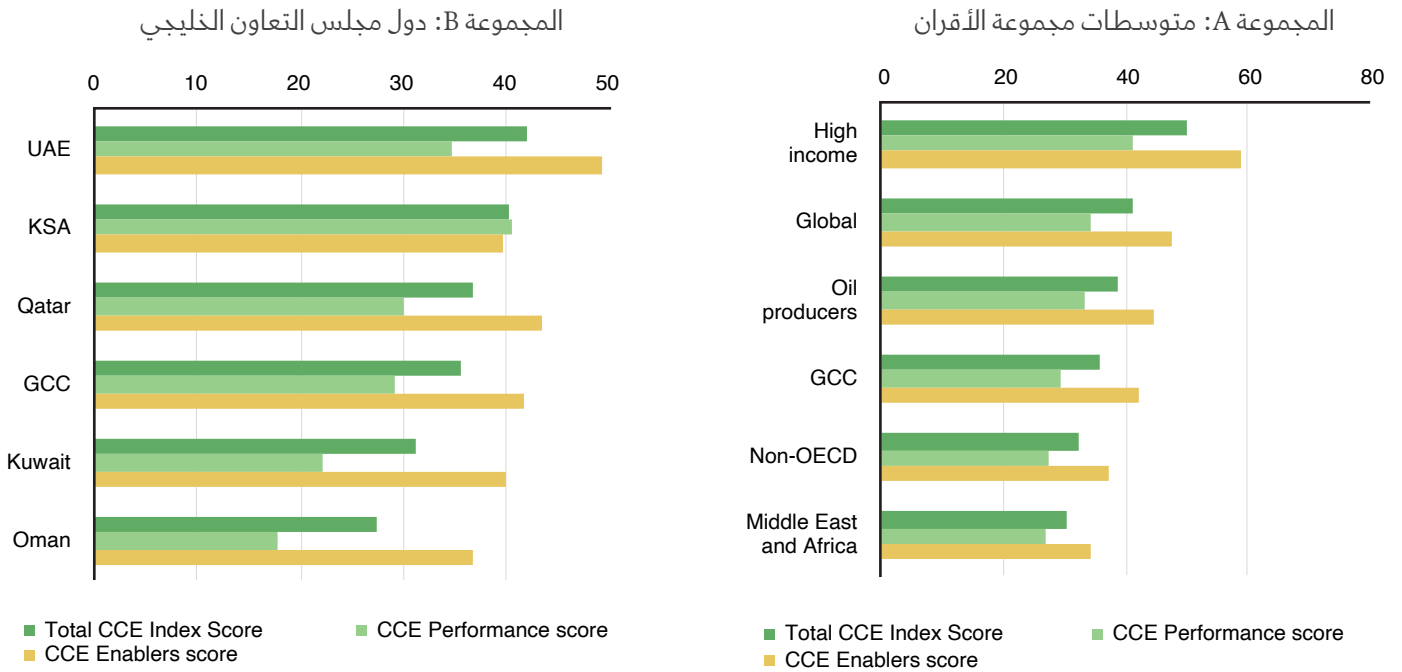


مجموع نقاط مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون (بخط عريض) ■ درجة العوامل التمكينية للاقتصاد الدائري للكربون ■ المؤشر الفرعي للأداء

المصدر: المؤلفون، بناءً على (Luomi, Yilmaz, Alshehri (2021b)).

مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون 2021: نظرة عامة عالية المستوى على النتائج

الشكل 3. دول مجلس التعاون الخليجي في مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون 2021 - مقارنات ضمن المجموعات وبشكل فردي.



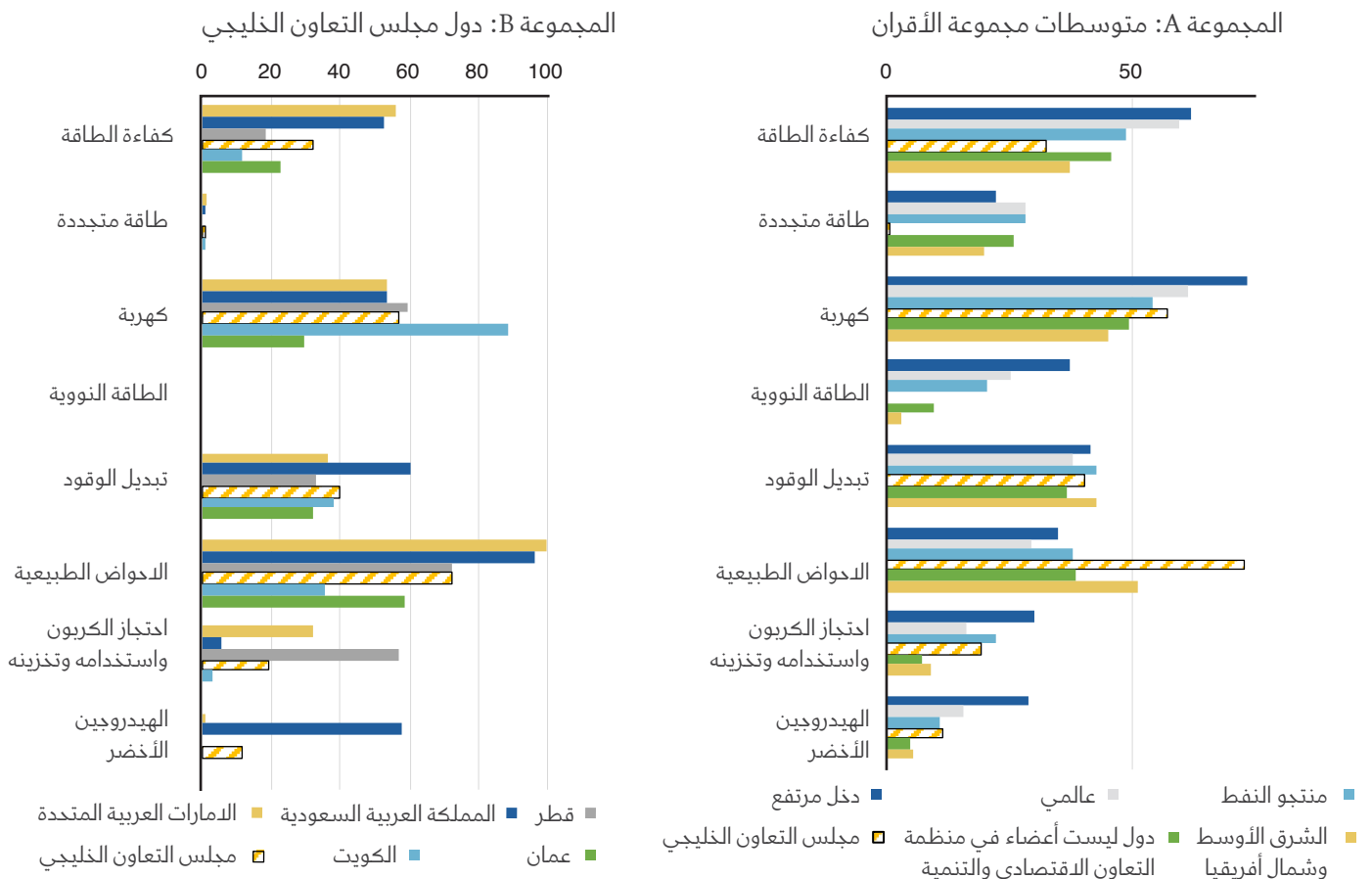
المصدر: المؤلفون.

أداء الاقتصاد الدائري للكربون: تنوع وعمق الأنشطة الحالية

يوضح الشكل 4 كيف تعمل دول مجلس التعاون الخليجي، بصفة جماعية وفردية، على أداء أنشطة الاقتصاد الدائري للكربون الثمانية. وفي الشكل 4، توضع المجموعة (A) متوسط دول مجلس التعاون الخليجي مقارنة بمتوسط 30 دولة وأربع مجموعات من النظراء. وتسجل دول مجلس التعاون الخليجي كمجموعة نتائج أعلى من جميع المناطق الأخرى في مجال واحد فقط، هو المصارف الطبيعية. يقيس هذا المؤشر، الذي تم أخذه من مؤشر الأداء البيئي لجامعة ييل، مدى جودة الدول في الحفاظ على النظم البيئية القائمة، وخاصة الغابات. ولذلك تكافأ الدول على ما تحافظ عليه، بغض النظر عن حجم مصارف الكربون الطبيعية.

يقيس المؤشر الفرعي لأداء الاقتصاد الدائري للكربون كيفية مشاركة الدول مع ثمانية أنشطة وتقنيات للاقتصاد الدائري للكربون، تغطي خيارات التخفيف من تغير المناخ الرئيسية المتاحة حالياً في جميع أنحاء العالم.³ تستمد المؤشرات من مجموعات البيانات الدولية المنسقة وهي مصممة لتكون مؤشرات تمثيلية لكل نشاط. يتم قياس كفاءة الطاقة، على سبيل المثال، من خلال كثافة الطاقة للاقتصاد، والطاقة المتجددة بحصة مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة.⁴ ونظراً لأن مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون يعطي كل نشاط من أنشطة الاقتصاد الدائري للكربون وزناً متساوياً، فإن الدول التي تشارك في مجموعة متنوعة من الأنشطة تحصل على نتائج أفضل.⁵

الشكل 4. مقارنة نتائج أداء الاقتصاد الدائري للكربون لدول مجلس التعاون الخليجي.



المصدر: المؤلفون.

ملحظة: دول مجلس التعاون الخليجي لا تشمل البحرين.

على تزويد اقتصاداتها بالكهرباء (في مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون، يتم استخدامه أيضًا كعنصر تحكم في حصة مصادر الطاقة المتجددة التجارية). ومع ذلك، يمكن أن تكون الحصص العالية من الكهرباء في مزيج الطاقة أيضًا علامة على استنتاجات أخرى، مثل غياب الصناعات كثيفة الحرارة أو عدم الكفاءة في جانب الطلب. وبالنسبة للكويت، يشير ارتفاع نصيب الفرد من الطلب على الكهرباء (16.3 ميجاواط في الساعة [MWh] للفرد في 2019) إلى استخدام غير فعال للطاقة أكثر من دول مجلس التعاون الخليجي الأخرى. بينما في المقابل، كان نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء في عُمان يبلغ 7.0 ميجاواط في الساعة فقط في عام 2019 (IEA 2021a).

نظرًا لمستويات الاستخدام المنخفضة حاليًا، فإن مؤشرات احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه والهيدروجين الأخضر⁷ تؤثر أيضًا في المشاريع قيد الإعداد (على سبيل المثال، في التخطيط أو التطوير، والممولة أو التي تكون قيد الإنشاء). وفي هذه المؤشرات، لم يكن لدى دولتين - عمان وقطر - مشاريع مسجلة اعتبارًا من شهر سبتمبر لعام 2021. يتم تقسيم بيانات السعة لكل المؤشرين على الناتج المحلي الإجمالي للدولة للنظر في حجم اقتصادها. وفيما يتعلق بالهيدروجين الأخضر، يمنح مشروع نيوم في المملكة العربية السعودية درجة عالية للدولة، والذي يتميز في قاعدة بيانات BloombergNEF's (BNEF's) بسعة تبلغ 2 جيجاواط. بينما حققت قطر درجة عالية من مشروع في الاستخلاص المعزز للنفط (EOR) ومنشأة إنتاج الميثانول، بسعة إجمالية تبلغ 2.28 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون (MtCO₂) سنويًا. وبالمثل، حصلت الإمارات العربية المتحدة على درجة عالية من مشروع الاستخلاص المعزز للنفط ومنشأة لإنتاج اليوريا بسعة إجمالية تبلغ 3.25 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون سنويًا.

يوجد مجالان يكون أداء دول مجلس التعاون الخليجي فيهما كمجموعة أسوأ بكثير من المجموعات الأخرى التي تم قياسها: الطاقة المتجددة والطاقة النووية (انظر الشكل 4، المجموعة A). تسجل جميع الدول إما صفرًا أو ما يقارب الصفر في كلا النشاطين. بينما أنه لا يُتوقع من جميع الدول استخدام الطاقة النووية،⁶ فإن موارد الطاقة المتجددة وفيرة في منطقة دول مجلس التعاون الخليجي، كما أن التقنيات فعالة من حيث التكلفة فيها. إن الثروات الهيدروكربونية لدول مجلس التعاون الخليجي هي التفسير الواضح لانخفاض مستويات مصادر الطاقة الأخرى في هذا المزيج. ومع ذلك، كما سيتم مناقشته بتفصيل أكثر أدناه، من المتوقع زيادة كبيرة في السنوات القادمة في بعض دول مجلس التعاون الخليجي، بناءً على أهدافها الحالية للطاقة المتجددة.

في المناطق الأخرى، لا تبرز متوسطات دول مجلس التعاون الخليجي في مقارنات المجموعة، ولكن هناك اختلافات كبيرة بين دول مجلس التعاون الخليجي بشكل فردي (انظر في الشكل 4، المجموعة B). يقيس تبديل الوقود الحصة الإجمالية للفحم والنفط - أكثر أنواع الوقود الأحفوري كثافة بالكربون - في إجمالي مزيج الكهرباء. حيث يأخذ في الاعتبار نقطة انطلاق الدولة (حصة هذه المصادر في عام 2014) ومدى سرعة ابتعاد الدولة عنها خلال السنوات الخمس الماضية (2014 - 2019). وهنا، تحتل المملكة العربية السعودية مرتبة أعلى بكثير من نظيراتها في دول مجلس التعاون الخليجي، بسبب انخفاض بمقدار 21 نقطة مئوية في حصة النفط في مزيجها للكهرباء (من 62% في 2014 إلى 41% في 2019).

هناك اختلاف كبير في نتائج دول مجلس التعاون الخليجي المتعلقة بالكهربة (الشكل 4، المجموعة B). يقيس هذا المؤشر حصة الكهرباء في إجمالي مزيج الطاقة في الدولة. ويمكن استخدامه للإشارة إلى مدى قدرة الدول

العوامل التمكينية للاقتصاد الدائري للكربون: إمكانية التحول إلى الحياد الصفري و الاقتصادات الدائرية للكربون

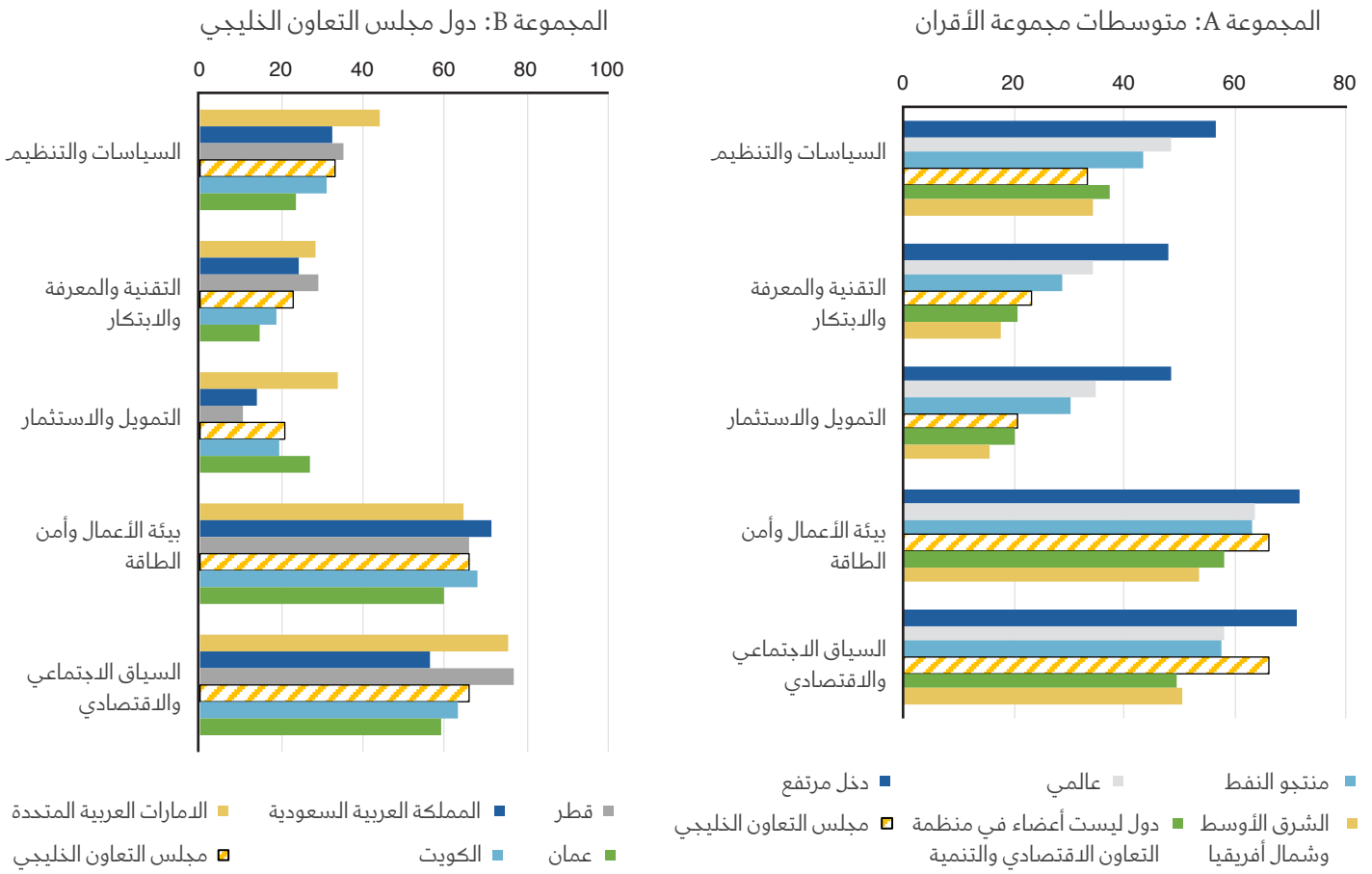
نتيجة التمويل والاستثمار لمجموعة دول مجلس التعاون الخليجي 21، بينما يبلغ متوسط مجموعة الدول ذات الدخل المرتفع 48، ويبلغ المتوسط للدول الثلاثين 35، ويبلغ 30 لمنتجي النفط. ويبلغ متوسط النتائج للدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والشرق الأوسط وأفريقيا 20 و 16 على التوالي.

كما هو موضح في الشكل 5، المجموعة B، يبدو أن دول مجلس التعاون الخليجي تسجل نتائج مماثلة في بيئة الأعمال وأمن الطاقة وأبعاد السياق الاجتماعي والاقتصادي. ومع وجود اختلافات بسيطة فيما بينها من حيث نتائجها في السياق الاجتماعي الاقتصادي، إلا ان نتائجها في بيئة الأعمال وبُعد البنية التحتية للطاقة متشابهة بشكل لافت للنظر.

تشير نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون 2021 إلى وجود فجوات أكبر بين الدول في ثلاثة من المجالات الخمسة للمؤشر الفرعي للعوامل التمكينية، والتي يمكن أن تطلق العنان لإمكانيات الدول لتسريع تحولات الاقتصاد الدائري للكربون. وهي السياسات واللوائح؛ التقنية والمعرفة والابتكار؛ والتمويل والاستثمار (انظر الشكل 5). يعد متوسط منطقة دول مجلس التعاون الخليجي في هذه المناطق أقل من متوسط مجموعة الدول ذات الدخل المرتفع ومجموعة 30 دولة ومجموعة منتجي النفط (الشكل 5، المجموعة A). وبالمقارنة مع متوسطات مجموعة الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والشرق الأوسط وأفريقيا، يكون متوسط مجموعة دول مجلس التعاون الخليجي إما أعلى قليلاً أو مكافئ. على سبيل المثال، يبلغ متوسط

العوامل التمكينية للاقتصاد الدائري للكربون: إمكانية التحول إلى الحياد الصفري و الاقتصادات الدائرية للكربون

الشكل 5. مقارنة نتائج عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون في دول مجلس التعاون الخليجي.



المصدر: المؤلفون.

ملحظة: دول مجلس التعاون الخليجي لا تشمل البحرين.

توجد أكبر الفجوات في دول مجلس التعاون الخليجي في بُعد التمويل والاستثمار (الشكل 5، المجموعة B). تقود الإمارات هذا البعد، بينما تسجل عمان ثاني أعلى درجة. يعتبر أداء الكويت قريباً من متوسط دول مجلس التعاون الخليجي، بينما يعد أداء المملكة العربية السعودية وقطر أقل من المتوسط. بالنظر إلى الاختلافات الكبيرة بين الدول، يستحق بُعد التمويل والاستثمار نظرة فاحصة، كما هو موضح في الشكل 6. ويعرض الشكل المقاييس الرئيسية التي يغطيها هذا البعد، والتي تقيس استثمارات الاقتصاد الدائري للكربون (في الطاقة

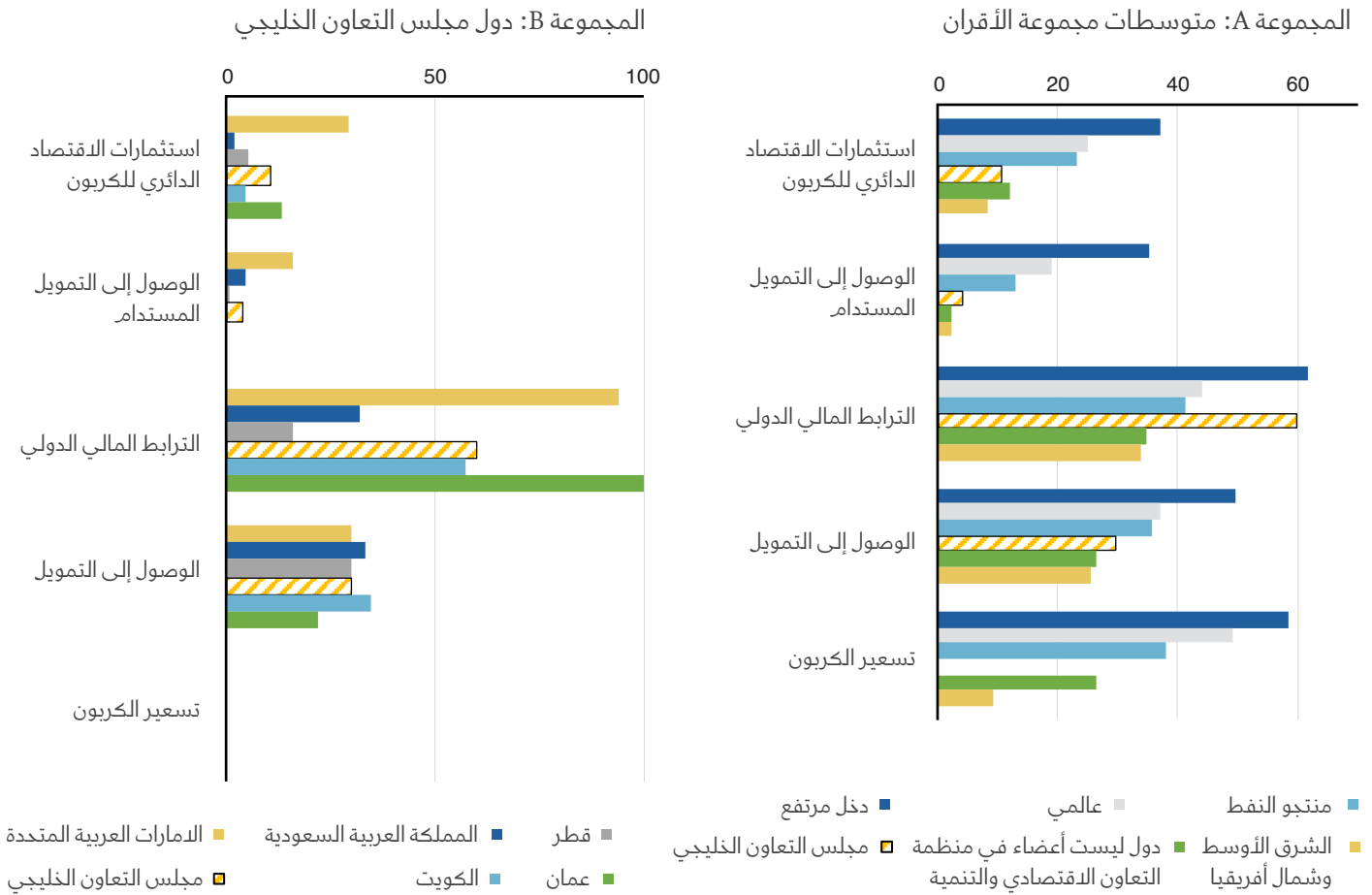
توجد فجوات كبيرة في أبعاد عوامل التمكين الثلاثة الأخرى عبر دول مجلس التعاون الخليجي (الشكل 5، المجموعة B). وبالتحديد أكثر، تحتل الإمارات العربية المتحدة المرتبة الأولى في المنطقة في بُعد السياسات والتنظيم؛ وتقع المملكة العربية السعودية وقطر والكويت حول متوسط دول مجلس التعاون الخليجي؛ وتسجل عمان أقل من متوسط المجموعة. يتمتع بُعد التقنية والمعرفة والابتكار بتوزيع مشابه، لكن يكون متوسط المجموعة والنتائج على مستوى الدولة هنا أقل مما هي عليه في بُعد السياسة والتنظيم.

العوامل التمكينية للاقتصاد الدائري للكربون: إمكانية التحول إلى الحياد الصفري و الاقتصادات الدائرية للكربون

الكربون (مخطط تداول الانبعاثات أو ضريبة الكربون). يعرض الشكل 6، المجموعة (A) مقارنة مع معايير مجموعة الدول النظيرة، ويوضح الشكل 6، المجموعة (B) أوجه التشابه والاختلاف بين اقتصادات دول مجلس التعاون الخليجي.

المتجددة، والهيدروجين، واحتجاز الكربون وتخزينه، وتخزين الطاقة، والحرارة المكهربة والنقل؛ الوصول إلى التمويل المستدام (الديون المستدامة)؛ الترابط المالي الدولي (الاستثمار الأجنبي المباشر، صافي التدفقات الداخلة والخارجة)؛ الوصول إلى التمويل التقليدي (الوصول إلى الائتمان، وحجم أسواق الأسهم والسندات)؛ وتسعير

الشكل 6. مقارنة نتائج عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون في دول مجلس التعاون الخليجي: التمويل والاستثمار.



المصدر: المؤلفون. ملاحظات: دول مجلس التعاون الخليجي لا تشمل البحرين.

العوامل التمكينية للاقتصاد الدائري للكربون: إمكانية التحول إلى الحياد الصفري و الاقتصادات الدائرية للكربون

يتم إنشاء الغالبية العظمى من نتائج الوصول المستدام للإمارات العربية المتحدة من خلال القروض الخضراء والمرتبطة بالاستدامة التي تم إصدارها بواسطة القطاع المالي وقطاع الطاقة في الاعوام الثلاثة الماضية حتى شهر سبتمبر 2021 (الفترة التي تم قياسها بواسطة المؤشر)، ولكن بعض الإصدارات للسندات الخضراء حدثت أيضًا في الدولة خلال هذه الفترة.

قامت أيضاً اقتصادات دول مجلس التعاون الخليجي الأخرى بزيادة استثماراتها في الاقتصاد الدائري للكربون خلال هذه الفترة؛ بقيت عمان قريبة من متوسط دول مجلس التعاون الخليجي وظلت دول أخرى أقل من ذلك. وبالمثل، فقد استفادوا أيضاً من بعض التمويل المستدام في الفترة بين عامي 2019 و 2021، على الرغم من أن التدفقات العامة كانت منخفضة جدًا مقارنة بمعايير المجموعة النظيرة. وهنا، سجلت المملكة العربية السعودية قريباً من متوسط دول مجلس التعاون الخليجي، بينما بقي البعض الآخر أقل من ذلك بشكل ملحوظ. أخيراً، لا تشارك أي من اقتصادات دول مجلس التعاون الخليجي حالياً في أنشطة تسعير الكربون على المستوى المحلي أو الوطني، مما يمنحها نتيجة صفرية في هذا المؤشر.

يعتبر المتوسط الإقليمي لدول مجلس التعاون الخليجي في الترابط المالي الدولي أعلى بكثير من المجموعات الأخرى (الشكل 6، المجموعة A). كما يعد أعلى بكثير من متوسطات 30 دولة ومنتجي النفط وحول مستوى متوسط مجموعة الدول ذات الدخل المرتفع. وفيما يتعلق بالحصول على التمويل، تعتبر منطقة دول مجلس التعاون الخليجي أقل بقليل من متوسط مجموعة الدخل المرتفع ومجموعة 30 دولة ومنتجي النفط، ولكنها أعلى من مجموعتي الدول الأخرى. ومع ذلك، فإن متوسط نتائج المنطقة في المقاييس الثلاثة المتبقية - الاستثمار في الاقتصاد الدائري للكربون، والوصول إلى التمويل المستدام، وتسعير الكربون - أقل من المعايير المعنية.

ومن بين اقتصادات دول مجلس التعاون الخليجي (الشكل 6، المجموعة B)، تحتل الإمارات العربية المتحدة المرتبة الأولى في استثمارات الاقتصاد الدائري للكربون والوصول إلى التمويل المستدام. والجدير بالذكر أن نتائج الاستثمار في الاقتصاد الدائري للكربون للإمارات العربية المتحدة ودول مجلس التعاون الخليجي الأخرى تأتي حصرياً من الاستثمارات في مصادر الطاقة المتجددة في 2018-2020 (الفترة التي تم قياسها بواسطة المؤشر)، حيث ان مجموعة البيانات من BNEF المستخدمة لهذا المؤشر لا تتضمن بيانات عن احتجاز الكربون وتخزينه، أو الهيدروجين أو غيره من تقنيات الاقتصاد الدائري للكربون لهذه الدول.

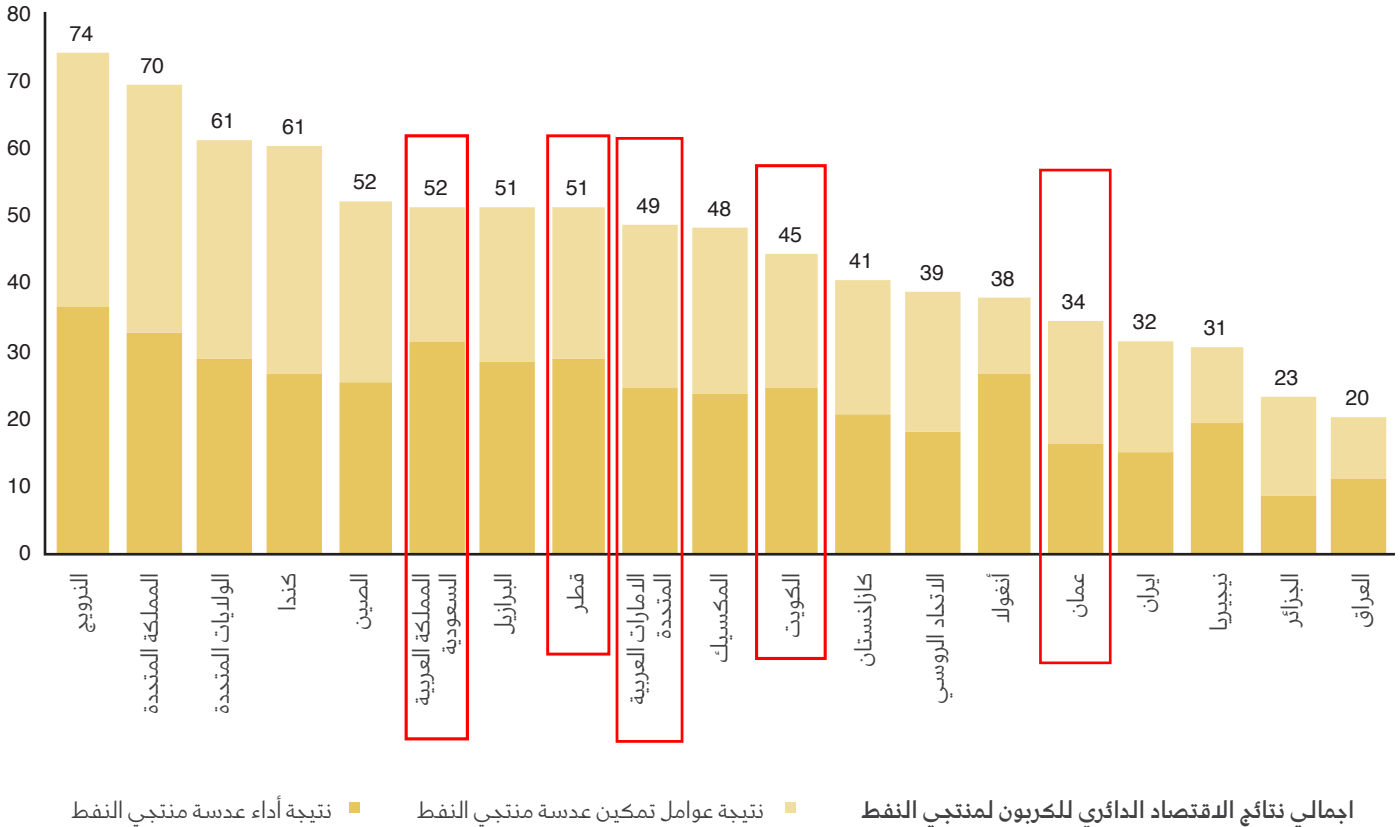
عدسة منتجي النفط: قياس أداء وإمكانيات الاقتصاد الدائري للكربون للصناعة

في الترتيب مقارنة بترتيب 19 دولة ذاتها في المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون لعام 2021. وبالنسبة لدول مجلس التعاون الخليجي، تمثلت التغييرات الرئيسية في الترتيب العالي للمملكة العربية السعودية حيث احتلت المرتبة السادسة في عدسة منتجي النفط، مقارنة بالمرتبة التاسعة من بين 19 دولة منتجة للنفط في إجمالي نتيجة مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون - وترتيب الإمارات العربية المتحدة الأدنى - المرتبة التاسعة مقارنة بالسادسة في إجمالي مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون.

يشمل مؤشر 2021 للاقتصاد الدائري للكربون 19 دولة عالمية رئيسية منتجة للنفط. ويحتوي على مجموعة إضافية من المؤشرات التي تهدف إلى تمكين المزيد من المقارنات بين هذه الدول، والتي تواجه تحديات وفرصاً خاصة بهذه المجموعة فقط تنبع من حجم صناعاتها الهيدروكربونية. يتم حساب نتيجة عدسة منتجي النفط عن طريق إضافة خمسة مؤشرات إلى المؤشر الفرعي للأداء وخمسة مؤشرات إلى المؤشر الفرعي للتمكين. ويوضح منطوق تجميع النتيجة في الملحق (1). ويعرض ترتيب عام 2021 لعدسة منتجي النفط في الشكل 7، المجموعة "A". توجد بعض التغييرات

الشكل 7. تصنيف دول مجلس التعاون الخليجي في عدسة منتجي النفط لعام 2021 ومستويات التباين بين أسعار إنتاج النفط الخام على المستوى الإقليمي وإجمالي تكاليف الإنتاج.

المجموعة A: نتائج عدسة منتجي النفط 2021



عدسة منتجي النفط: قياس أداء وإمكانات الاقتصاد الدائري للكربون للصناعة

المجموعة B: نتائج عدسة منتجي النفط لعام 2021 والاعتماد على الربع النفطي (% من إجمالي الناتج المحلي)



المصادر: المؤلفون، بناءً على Luomi و Yilmaz و Alshehri (2021b)؛ البنك الدولي (2021a). ملاحظات: دول مجلس التعاون الخليجي لا تشمل البحرين.

للكربون يعزز كل منهما الآخر. ومع ذلك، تعد الكويت دولة متباعدة، حيث تسجل نتائج أعلى مما هو متوقع من اعتمادها على الربع النفطي، كما هي الحال في المملكة العربية السعودية إلى حد ما.

يساعدنا تحليل 10 مؤشرات لعدسة منتجي النفط على فهم أوجه التشابه والاختلاف مجدداً بين دول مجلس التعاون الخليجي الخمسة. تستهدف المؤشرات العشرة النفط والغاز والمقاييس الأخرى الخاصة بالصناعة على مستوى القطاعات والدول: تقيس خمسة مؤشرات الأداء الحالي للاقتصاد الدائري للكربون (الشكل 8، المجموعة A) وتركز خمسة مؤشرات على عوامل التمكين لتحويلات الاقتصاد الدائري للكربون (الشكل 8، المجموعة B).

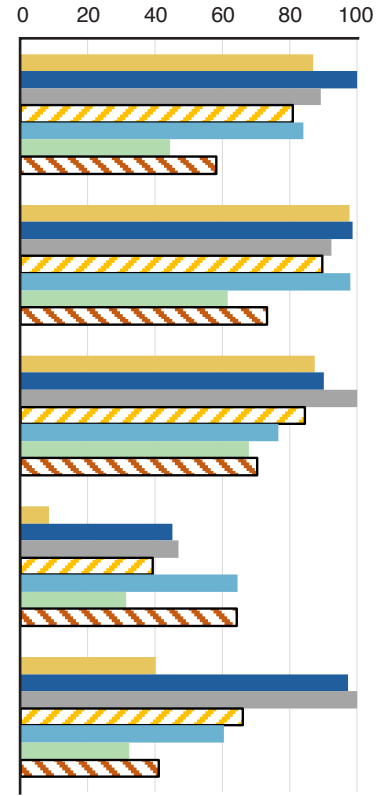
يواصل النفط والغاز الطبيعي لعب دور مهم في اقتصادات دول مجلس التعاون الخليجي الخمسة، على الرغم من تقدمهم الكبير في التنوع الاقتصادي في العقود الأخيرة. بناءً على تقديرات البنك الدولي، شكل الربع النفطي (أي الفرق بين قيمة إنتاج النفط الخام بالأسعار الإقليمية وتكاليف الإنتاج الإجمالية) ما يقدر بنحو 16% إلى 42% من الناتج المحلي الإجمالي لدول مجلس التعاون الخليجي الخمسة في عام 2019.⁸ وكما هو مبين في الشكل 7، المجموعة B، التي ترسم إجمالي نتائج عدسة منتجي النفط لـ 19 دولة على المحور الصادي واعتماد الربع النفطي على المحور السيني، فإن الاعتماد الاقتصادي العالي على ربع النفط يرتبط بشكل سلبي بنتائج الدول. إحدى القراءات المحتملة لهذا هو أن التنوع الاقتصادي وتحويلات الاقتصاد الدائري

عدسة منتجي النفط: قياس أداء وإمكانات الاقتصاد الدائري للكربون للصناعة

الشكل 8. دول مجلس التعاون الخليجي بالمقارنة مع منتجي النفط الرئيسيين الآخريين على مقاييس الاقتصاد الدائري للكربون الرئيسية.

المجموعة A: مؤشرات أداء إضافية

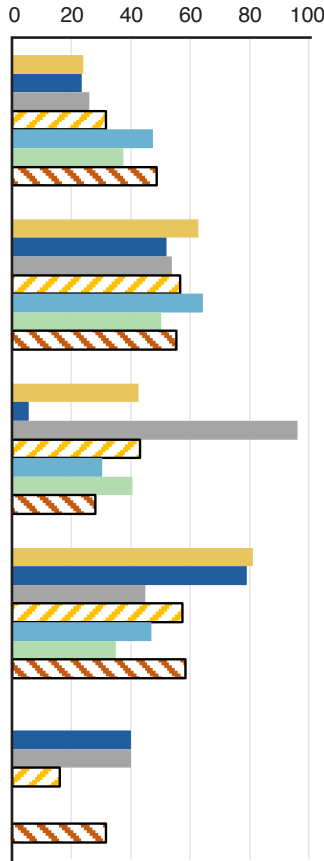
المجموعة B: مؤشرات عوامل التمكين الإضافية



قطر ■ المملكة العربية السعودية ■ الامارات العربية المتحدة ■ الكويت ■ عمان ■ منتجو النفط ■ مجلس التعاون الخليجي

المصدر: المؤلفون.

ملاحظة: دول مجلس التعاون الخليجي لا تشمل البحرين.



قطر ■ المملكة العربية السعودية ■ الامارات العربية المتحدة ■ الكويت ■ عمان ■ منتجو النفط ■ مجلس التعاون الخليجي

بينما يتجه العالم نحو الحياد الصفري، وتستمر العديد من الدول في تسعير الانبعاثات أو تبدأ في تسعيرها، فإن كثافة الكربون المنخفضة للإنتاج ستصبح أحد الأصول لمنتجي النفط. وتوجد حالياً عمليات إنتاج النفط الخام الأقل كثافة من حيث الكربون عالمياً في أربع دول من دول مجلس التعاون الخليجي. تسجل المملكة العربية

مع التركيز أولاً على مؤشرات الأداء (الشكل 8، المجموعة A)، وبشكل عام، باستثناء كثافة الكربون للقيمة المضافة للتصنيع، تحتل دول مجلس التعاون الخليجي كمجموعة مرتبة أعلى من مجموعة الدول الـ 19 في المتوسط في جميع المؤشرات. ومع ذلك، هناك تباين مهم بشكل فردي في النتائج.

عدسة منتجي النفط: قياس أداء وإمكانات الاقتصاد الدائري للكربون للصناعة

والإمارات على ترتيب أقل من متوسط 19 دولة. ومع ذلك، يجب أن يوضع في الاعتبار أن الاقتصادات الأكثر تنوعاً قد يكون لها مساهمات أعلى من القطاعات الاقتصادية الأخرى، مما قد يفسر انخفاض نتيجة الإمارات العربية المتحدة على وجه التحديد.

يوضح الشكل (8)، المجموعة (B) نتائج دول مجلس التعاون الخليجي حول مؤشرات عوامل التمكين الخمسة الخاصة بمنتجي النفط. ويتمثل التحدي العام في قياس هذا المجال في أن القضايا البيئية والاجتماعية والحوكمة (ESG) والقضايا واسعة النطاق المتعلقة بالاستدامة على المدى البعيد قد ظهرت مؤخرًا نسبيًا على جدول أعمال الصناعة العالمية. نتيجة لذلك، هناك ندرة عامة في مجموعات البيانات المنسقة التي من الممكن أن تساعد في قياس استعداد صناعة النفط لتحويلات الاقتصاد الدائري للكربون. يستمد أول مؤشرين، وهما جودة حوكمة الموارد والمخاطر البيئية والاجتماعية والحوكمة، من المؤشرات الحالية ويكون تركيزهما على مستوى الدولة. في الحالة الأولى، تميزت الكويت بنتيجة أعلى (48)، والتي تتساوى مع متوسط 19 دولة، بينما سجلت الأربع الأخرى نتائج أقل من هذا المتوسط. في الأخير، حصلت الخمسة على نتائج حول متوسط المجموعة الأوسع.

تستخدم إفصاحات استدامة الشركة كمؤشر لكيفية تعميم الاستدامة وإعداد التقارير البيئية والاجتماعية والحوكمة بين الصناعات المتعلقة بالطاقة في الدول المنتجة للنفط. يقيس عدد التقارير التي نشرتها شركات الطاقة ومرافق الطاقة والمواد الكيميائية متعددة الجنسيات والكبيرة على مدى العقد الماضي مقسومًا على الناتج المحلي الإجمالي للدولة. وبناء على هذا المقياس، حصلت قطر على نتيجة عالية (96) بعدد إجمالي من التقارير يبلغ 58 مسجلة في قاعدة بيانات مبادرة التقارير العالمية. بينما تملك المملكة العربية السعودية 21 تقرير في قاعدة البيانات، ولكنها تسجل أدنى النتائج (6) نظرًا لحجم اقتصادها الأكبر.

السعودية 100 نقطة في هذا المؤشر، وهو ما يغطي إنتاج دولة والنقل وتكرير النفط الخام. ونتيجة عمان تبلغ 44 فقط.

لا يزال الحرق والتهوية من المصادر المهمة للانبعاثات من صناعات النفط، حتى في حين أن التخفيضات غالبًا ما تحقق وفورات في التكاليف. في عام 2020، أظهرت التقديرات أن الحرق وحده نتج عنه 377 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون في جميع أنحاء العالم، وهو ما يعادل تقريبًا الانبعاثات السنوية المجمعة للإمارات العربية المتحدة وسلطنة عمان (World Bank 2021b; WRITE et al. 2021). وسجلت دول مجلس التعاون الخليجي مجددًا، باستثناء عمان، نتائج عالية في تقليل كمية الغاز المشتعل لكل برميل من النفط المنتج. كما أن أداءها يعد جيدًا مقارنة بنظيراتها في تجنب انبعاثات غاز الميثان المتسربة من صناعاتها في النفط والغاز، حيث سجلت قطر أعلى نتيجة وسلطنة عمان الأدنى.

نظرًا لتنوع الدول المنتجة للنفط اقتصاداتها عمودياً (داخل قطاع النفط والغاز) وأفقياً (خارج قطاع النفط والغاز)، تزداد أهمية كثافة الكربون في قطاعات التصنيع لديها. ⁹ وفيما يتعلق بمؤشر قياس كثافة الكربون للقيمة المضافة التصنيعية (كيلوجرام من ثاني أكسيد الكربون / دولار أمريكي [kgCO₂/US\$])، يعتبر أداء الجميع باستثناء الكويت أقل بكثير من متوسط 19 دولة. وسجلت الإمارات ثاني أقل نتيجة من بين 19 دولة (9)، وهي أعلى فقط من العراق (0). سيكون من الضروري إجراء المزيد من التحليل لفهم هيكل الصناعة التحويلية في الدولة مقارنة بنظيراتها لتحديد الأسباب المحتملة.

تعد صناعة الكيماويات مجالًا مهمًا للتنوع الرأسي لمنتجي النفط في الخليج ولديها القدرة على تقديم مساهمة اقتصادية كبيرة للاقتصاد الدائري للكربون في المنطقة. حصلت قطر والمملكة العربية السعودية على أعلى النتائج في القيمة المضافة للصناعات الكيماوية كحصة من الناتج المحلي الإجمالي، بينما حصلت عمان

يقيس مؤشر عوامل التمكين النهائي مستوى التزام الحكومة والصناعة بالحياد الصفري في الانبعاثات. تم الحصول على بيانات مؤشر 2021 للاقتصاد الدائري للكربون في نهاية سبتمبر 2021، مما يعني أن النتائج لا تعكس إعلانات الحياد الصفري الصادرة عن الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية وشركة أرامكو السعودية (والبحرين) في أكتوبر 2021. وإذا تم أخذها في الاعتبار، ستسجل الإمارات 40، بالتساوي مع قطر، وستسجل المملكة العربية السعودية 80.

سيكون احتجاز الكربون وتخزينه تقنية أساسية لمنتجي النفط العالميين لمواصلة استغلال مواردهم الهيدروكربونية مع تحول العالم إلى الحياد الصفري (IEA 2021b). وفيما يتعلق بإمكانات احتجاز الكربون وتخزينه، والتي يتم قياسها باستخدام مؤشر موجود مسبقاً من مؤشر جاهزية احتجاز الكربون وتخزينه التابع للمعهد العالمي لاحتجاز الكربون وتخزينه الذي يتتبع تطور موارد التخزين للدول، حيث سجلت الإمارات العربية المتحدة (81) والمملكة العربية السعودية (79) أعلى بكثير من متوسط مجموعة الـ 19، بينما سجل الثلاثة الآخرون نتائج أقل من المتوسط.

الاستنتاج ونظرة مستقبلية: الأهداف المناخية لدول مجلس التعاون الخليجي والاقتصاد الدائري للكربون

المستدام. ومع ذلك، لا يزال أمام جميع دول مجلس التعاون الخليجي الكثير من العمل في توسيع نطاق الاستثمار والتمويل في التحول للاقتصاد الدائري للكربون، بما في ذلك من خلال استكشاف أدوات تسعير الكربون المختلفة.

تؤدي بعض دول مجلس التعاون الخليجي أفضل بكثير من نظيراتها في العديد من المقاييس الخاصة بمنتجي النفط. ويعد أداء المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة وقطر جيداً من حيث مقاييس انبعاثات صناعة النفط الحالية؛ تملك الشركات القطرية الكبرى ممارسات راسخة للإبلاغ عن الاستدامة؛ وتملك الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية موارد متطورة لاحتجاز وتخزين الكربون. إذا تم أخذ في الاعتبار أهداف الحياد الصفري الأخيرة، ستسجل الدول الثلاثة ذاتها - المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة وقطر - أيضاً نتائج جيدة مقارنة بمنتجي النفط الآخرين فيما يتعلق بتمويع السياسة طويل المدى.

تحدد أهداف الحياد الصفري هدفاً واضحاً على المدى البعيد (الحياد الصفري يساوي دائرية كربون كاملة يكون فيها صيد الانبعاثات وعمليات إزالة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يساوي صفراً)، ولا توضع وحدها الكثير عن كيفية تخطيط الدول والصناعات الفردية للوصول الى هذا الهدف. وتوفر المساهمات المحددة وطنياً التابعة لاتفاقية باريس بعضاً من هذه التفاصيل للدول على المدى المتوسط (حالياً لعام 2030 أو 2035). كما قدمت دول مجلس التعاون الخليجي مساهماتها المحددة وطنياً الجديدة أو المحدثة إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ (UNFCCC) في الفترة بين ديسمبر 2020 ونوفمبر 2021. ويتم عرض العناصر الرئيسية المتعلقة بالاقتصاد الدائري للكربون والواردة في هذه الوثائق في الجدول (1).

أظهر التحليل أعلاه أنه على الرغم من أن دول مجلس التعاون الخليجي كمجموعة تتفوق في الأداء على جيرانها في منطقة الشرق الأوسط وأفريقيا وأقرانها غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في معظم المجالات التي يقوم مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون بقياسها، إلا أنها يجب أن تبذل المزيد من الجهود إذا كانت ترغب في تحسين مكانتها في التحول العالمي للاقتصاد الدائري للكربون.

بغض النظر عن تحديد المجالات التي يوجد فيها مجال لمزيد من العمل في الدول الفردية، سلط التحليل الضوء أيضاً على المجالات التي تكون بعض دول مجلس التعاون الخليجي هي الرائدة فيها. ومن بين دول مجلس التعاون الخليجي، هناك العديد من نقاط القوة بشكل فردي: في مجال أداء الاقتصاد الدائري للكربون الحالي، أحرزت المملكة العربية السعودية تقدماً كبيراً في التحول من النفط إلى الغاز الطبيعي في قطاع الكهرباء ولديها قدرة إنتاجية كبيرة وخط أنابيب إنتاج للهيدروجين الأخضر. وبالإضافة الى ذلك، تملك الإمارات العربية المتحدة قدرة كبيرة لمشاريع احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه. ومع ذلك، لا تزال دول مجلس التعاون الخليجي جميعها متدنية في استخدام الطاقة المتجددة.

وفيما يتعلق بعوامل تمكين التحول إلى الاقتصاد الدائري للكربون، تعمل دول مجلس التعاون الخليجي في المتوسط بشكل جيد جداً مقارنة بمجموعات نظرائها في توفير بيئات عمل جذابة واستقرار وأمن البنية التحتية للطاقة. حيث ان أدنى نتيجة للمجموعة كانت في مجال التمويل والاستثمار، حيث توجد أيضاً أكبر الاختلافات بين الدول الخمسة. تمكنت عُمان والإمارات العربية المتحدة من الاستفادة من أعلى تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر (بما يتناسب مع حجم اقتصاداتها)، كما تسجل الإمارات نتائج أفضل من جيرانها في استثمارات الاقتصاد الدائري للكربون والتمويل

الاستنتاج ونظرة مستقبلية: الأهداف المناخية لدول مجلس التعاون الخليجي والاقتصاد الدائري للكربون

عنها دوليًا مقارنة بخططها المحلية والتطورات الجارية. كما يمكن استخدام الجدول لمقارنة نتائج أداء دول مجلس التعاون الخليجي لعام 2021 مع خططها وأهدافها على المدى المتوسط والطويل، لقياس الأماكن التي يمكن توقع زيادة الأنشطة فيها على المدى القريب.

يسعى الجدول (1) إلى توضيح كيف ان استخدام الاقتصاد الدائري للكربون كإطار لتحليل خطط وأهداف الانبعاثات في الدول لا يمكن فقط المقارنات عبر الدول، ولكنه يسمح أيضًا بمعرفة نقاط القوة والضعف. كما أنه يساعد على تحديد الفجوات المحتملة في خطط المناخ التي يتم الإبلاغ

الجدول 1. الأنشطة والتقنيات والأهداف المدرجة في أحدث المساهمات المحددة وطنيًا في دول مجلس التعاون الخليجي اعتبارًا من عام 2021 فصاعدًا، والموجودة في إطار (CCE).

	Bahrain	Kuwait	Oman	Qatar	Saudi Arabia	United Arab Emirates
Energy efficiency	6% EE (energy consumption reduction) target for 2025 (no baseline*)	Energy and water efficiency measures; energy subsidy reforms (only past mentioned)	Improving gas-fired power plants' efficiency by 11% in 2021-2025; other energy and water efficiency measures; subsidy reforms	Energy and water efficiency measures	Energy and water efficiency measures	Reduction of final energy demand by 40% by 2050 (no baseline*); energy and water efficiency measures; energy price reforms (only past mentioned)
Renewable energy	Solar, wind and biogas; 10% peak capacity target for 2035	Increasing renewable energy generation by 2030	20% of electricity from renewables (solar and wind) by 2027 (and 35-39% by 2040)	(800 MW solar plant operational soon)	50% of electricity from renewables by 2030; (plans for solar, wind, geothermal, waste to energy, green hydrogen)	Installed clean power (mainly solar and nuclear) capacity of 14 GW by 2030; renewables and nuclear energy accounting for 50% of installed power generation capacity by 2050
Electrification			Electrification of equipment in the oil and gas industry	Transition to electric vehicles; electrification of port operations	(Electrification mentioned as part of the CCE framework)	2% share of electric and hybrid cars in the Emirate of Dubai's road fleet by 2030
Nuclear energy						Installed clean power (mainly solar and nuclear) capacity of 14 GW by 2030; renewables and nuclear energy accounting for 50% of installed power generation capacity by 2050

الاستنتاج ونظرة مستقبلية: الأهداف المناخية لدول مجلس التعاون الخليجي والاقتصاد الدائري للكربون

Fuel switching		Increasing the share of liquefied natural gas to 70% in energy generation by 2022	Decarbonization of the power sector		50% electricity from natural gas by 2030	(International cooperation in cleaner hydrocarbons welcomed)
Natural sinks	National project for afforestation; mangrove transplantation project	Mangrove cultivation (reductions increasing by 50 kilotonnes of CO ₂ per year)		Growing mangroves and planting indigenous trees	Increasing sinks through tree planting, green belts, rehabilitating land, and planting mangroves (blue carbon)	20% of marine blue carbon habitats within protected areas by 2025; planting 30 million mangrove seedlings by 2030
Carbon capture, utilization, and storage (CCUS)	Support to carbon capture and utilization, direct air capture (DAC), other mitigation technologies for hard-to-abate sectors	CCS project(s) resulting in an annual reduction of 216 kilotonnes of CO ₂ in 2022		CCS included for new LNG facilities and concepts	Plans to transform industrial cities of Jubail and Yanbu into global hubs for CCUS; enhanced oil recovery; (DAC also mentioned)	Plans to expand CCS capacity; CCS as part of national oil company's GHG emissions intensity reduction target of 25% by 2030 (no baseline*)
Clean hydrogen				(International cooperation in hydrogen fuels and technologies mentioned as important)	650 tons/day of green hydrogen by electrolysis and 1.2 million tons/year of green ammonia produced by 2025; plans for blue hydrogen and National Hydrogen Strategy under development; (clean hydrogen deployment and collaboration mentioned as crucial)	(Pilot electrolysis facility mentioned; international cooperation in hydrogen welcomed)
GHG emissions targets for 2030/2035		7.4% reduction in GHG emissions by 2035 relative to a business-as-usual (BAU) trajectory	7% reduction in GHG emissions by 2030 compared with a BAU trajectory	25% reduction in GHG emissions by 2030 compared with business as usual (no baseline*)	278 million tonnes CO ₂ e reduction in GHG emissions by 2030 (no baseline*)	23.5% reduction in GHG emissions by 2030, relative to BAU emissions
CO ₂ /GHG emissions targets for 2050/2060	Net-zero CO ₂ emissions by 2060	(Low-emissions development strategy for 2050 planned)			Net-zero CO ₂ emissions by 2060	Net-zero CO ₂ emissions by 2050

Key
 Activities/technologies mentioned. *) Absence of an emissions/other baseline means the absolute target cannot be quantified.
 Quantitative target associated with an activity/technology.

المصدر: المؤلفون، بناءً على أحدث وثائق المساهمات المحددة وطنياً لدول مجلس التعاون الخليجي اعتباراً من 3 يناير 2022. ملاحظة: الشكل ليس شاملاً. لم تكن أهداف منتصف القرن في كثير من الحالات مدرجة في المساهمات المحددة وطنياً، ولكن تم اضافتها في الجدول كمعلومات إضافية.

ثانيًا، كما هو مذكور أعلاه، الفجوة الرئيسية في الأداء الحالي لدول مجلس التعاون الخليجي في الاقتصاد الدائري للكربون تكمن في مجال مصادر الطاقة المتجددة، والتي تم قياسها بواسطة مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون (إلى جانب الطاقة النووية، والتي لا يمكن لجميع الدول تبنيها). بناءً على المساهمات المحددة وطنيا الحالية لدول مجلس التعاون الخليجي، من المتوقع ان تشهد المملكة العربية السعودية، التي حددت هدف الكهرباء المتجددة بنسبة 50 % بحلول عام 2030، والإمارات العربية المتحدة، التي لديها هدف لسعة كهرباء نظيفة بنسبة 50 % بحلول عام 2050، زيادة كبيرة في هذه التقنيات في المدى القريب والمتوسط.

في اثنتين من أنشطة الاقتصاد الدائري للكربون، وهما احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه والهيدروجين الأخضر، سجلت ثلاث دول من مجلس التعاون الخليجي - المملكة العربية السعودية وقطر والإمارات العربية المتحدة - نتائج أعلى بكثير في مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون مقارنة بأقرانها. يبدو أيضًا أن هذه الدول لديها خطط أكثر تحديدًا إلى حد ما في هذه المجالات، بناءً على ما أبلغته هذه الدول في مساهماتها المحددة وطنيًا. ونظرًا لزيادة الاهتمام العالمي بالهيدروجين النظيف مؤخرًا، فمن المتوقع أن تحتوي تحديات المساهمات المحددة وطنيا القادمة لدول مجلس التعاون الخليجي على مزيد من التفاصيل، والتي من المقرر أن تكون بحلول عام 2025 على أبعد تقدير. هذا هو الحال بشكل خاص بالنسبة لسلطنة عمان، التي تكثف مشاركتها في هذا المجال ولكنها لا تشير بعد إلى الهيدروجين في مساهمتها المحددة وطنيا لعام 2021. سيكون احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه، بدوره، مجالًا مهمًا لجميع دول مجلس التعاون الخليجي، إذا رغبوا في المضي نحو الحياد الصفري في الانبعاثات والاقتصادات الدائرية للكربون، وهذا هو السبب في ضرورة تقديم خطط أكثر تفصيلاً، من قبل شركات النفط الوطنية في الدول بالأخص.

أولاً، يحدد الجدول الأماكن التي تحتوي فيها المساهمات المحددة وطنيًا لدول مجلس التعاون الخليجي على أهداف كمية (أزرق غامق) مقابل أهداف نوعية (أزرق فاتح). ويظهر أن معظم الأهداف الكمية تندرج تحت ركيزة «الخفض» من الاقتصاد الدائري للكربون، وهي الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة. تذكر معظم دول مجلس التعاون الخليجي المصارف الطبيعية في خططها المناخية، حتى لو لم تكن إمكانياتها كبيرة كما هو في العديد من مناطق العالم الأخرى. وذكر أيضًا احتجاز الكربون وتخزينه في معظم المساهمات المحددة وطنيًا، ولكن يبدو أن الخطط أو الأهداف الملموسة ناقصة. وقد ذكر الهيدروجين فقط في المساهمات المحددة وطنيًا للإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية، بينما أشارت عمان أيضًا إلى طموح كبير في هذا المجال وأعلنت مؤخرًا عن إنشاء تحالف هيدروجين وطني (PDO 2021).

ومع ذلك، بعض الأهداف الكمية المذكورة في المساهمات المحددة وطنيًا، سواء بالنسبة لأنشطة الاقتصاد الدائري للكربون أو للانبعاثات، لا تتضمن معلومات خط الأساس. تعد خطوط الأساس هي نقاط كمية للمقارنة للأهداف التي يتم التعبير عنها فيما يتعلق بالعمل المعتاد أو غيره من المعالم الكمية. يسمح خط الأساس بتحديد الأهداف المحددة كميًا من خلال توفير نقطة واضحة للمقارنة. وفي بعض الحالات، تمتلك الحكومات هذه المعلومات، ولكن لأسباب مختلفة تخنار عدم الكشف عنها. هذا يعني أن الباحثين لا يمكنهم إجراء سيناريوهات ذات صلة بالسياسات وتحليلات كمية أخرى لدعم صنع السياسات الفعالة. محليًا، يمكن أن تساعد معلومات خط الأساس أيضًا في تحسين نتائج السياسة من خلال تزويد جميع أصحاب المصلحة برؤية أوضح. كما تدعو اتفاقية باريس إلى الشفافية في الكشف عن الفرضيات الرئيسية المتعلقة بالأهداف التي تعلنها الدول، حيث يساعد ذلك، من بين أمور أخرى، في تحديد التأثير الإجمالي لجهود الدول.

الاستنتاج ونظرة مستقبلية: الأهداف المناخية لدول مجلس التعاون الخليجي والاقتصاد الدائري للكربون

بينها. ومن الأمثلة على ذلك، الجهود التعاونية في المبادرات الرئيسية لاحتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه وصادرات الهيدروجين. كما ان هناك أيضًا عناصر تكامل رئيسية يمكن أن تحققها السوق المعززة حول شبكة الربط البيني لدول مجلس التعاون الخليجي والتي يمكن أن تساعد في توسيع نطاق الطاقة المتجددة وغيرها من أشكال الطاقة النظيفة وزيادة معدل الكهربية في جميع أنحاء المنطقة.

هناك أيضًا مجال كبير لخفض الانبعاثات أو تجنبها بتكلفة قليلة أو سلبية في مجالات كفاءة الطاقة وتبديل الوقود في جميع دول مجلس التعاون الخليجي. يمكن أن يساعد تحديد أهداف كمية جديدة أو أعلى في هذه المجالات في إرسال إشارات السياسة إلى الأسواق وزيادة مستوى الطموح في المساهمات المحددة وطنيًا لدول مجلس التعاون الخليجي.

وأخيرًا، في معظم أنشطة الاقتصاد الدائري للكربون، هناك إمكانيات كبيرة غير مستغلة للتعاون بين دول مجلس التعاون الخليجي في تعزيز أوجه التشابه والتكامل

¹ يتوفر إطار مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون وأوصاف المؤشر ومنطق تجميع النتائج في الملحق (1). وتتوفر منهجية مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون 2021 الكاملة والنتائج والبيانات الأساسية وموارد أخرى متنوعة عبر البوابة الإلكترونية: [/http://cceindex.kapsarc.org](http://cceindex.kapsarc.org)

² ليبيا، التي كانت على قائمة أكبر 20 دولة منتجة للنفط في عام 2019، مستثناة من مؤشر 2021 بسبب عدم توفر البيانات الكافية. وسيتم تحديث مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون سنويًا، وستتضمن نسخة 2022 قائمة موسعة بشكل كبير.

³ تتوفر قائمة مفصلة بالمؤشرات في الملحق (1) وعبر البوابة الإلكترونية الخاصة بمؤشر الاقتصاد الدائري للكربون.

⁴ يتم قياس الطاقة المتجددة على أنها الحصة الإجمالية لمصادر الطاقة المتجددة الحيوية وغير الحيوية، في إجمالي استهلاك الطاقة الأولية، ويشمل هذا الوقود الحيوي الحديث، مثل الإيثانول الحيوي، وكذلك الطاقة الحيوية التقليدية، بما في ذلك الحطب والفحم. وتعتبر هذه الأخيرة من المساهمين الرئيسيين في إزالة الغابات وغالبًا ما يكون لها آثار سلبية على صحة الإنسان. ومع ذلك، فإن استبعاد الطاقة الحيوية كليًا من هذا المؤشر من شأنه أن يعاقب الدول التي لديها معدلات عالية من استخدام الوقود الحيوي الحديث. لذلك يستخدم المؤشر الكهربائية كمتغير تحكم، حيث يوجد معدلات أقل من الكهرباء بشكل عام في الدول ذات الاستخدام التقليدي المرتفع للطاقة الحيوية. كما تعد الكهرباء أيضًا عامل تمكين رئيسي لزيادة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة. ويحتوي مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون على مؤشر لتحول الوقود بعيدًا عن الفحم والنفط كعنصر تحكم لهذه الأنواع من الوقود في قطاع الكهرباء.

⁵ تحظى جميع أنشطة الاقتصاد الدائري للكربون بنفس الأهمية لأنه لا يمكن إيجاد إجماع حول نظام لأوزان مختلفة (على سبيل المثال، إبقاء اهتمام أكبر للطاقة المتجددة)، حيث تعطي كل دولة الأولوية لأنشطة الاقتصاد الدائري للكربون بشكل مختلف، كما تختلف إمكانيات الدول لاستغلال خيارات الاقتصاد الدائري للكربون المختلفة بناءً على ظروفها الوطنية، ومواردها الطبيعية، ومستويات التنمية الاجتماعية والاقتصادية، ويمكن أن تتغير تفضيلاتها التقنية وأولوياتها السياسية بمرور الوقت.

⁶ لفترة طويلة، لم تكن الطاقة النووية خيارًا مجديًا للعديد من الدول بسبب قيود التقنية و / أو التكلفة و / أو القيود الجيوسياسية. ومع ذلك، فقد تم تضمينها في المؤشر لأنها تعد على نطاق واسع مصدر طاقة "نظيف"، في إشارة إلى حقيقة أن الطاقة النووية نفسها لا تولد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. بيانات الطاقة النووية لعام 2019، وبالتالي لا تأخذ في الحسبان محطة بركة للطاقة النووية في الإمارات العربية المتحدة، والتي تم توصيلها بالشبكة منذ عام 2021.

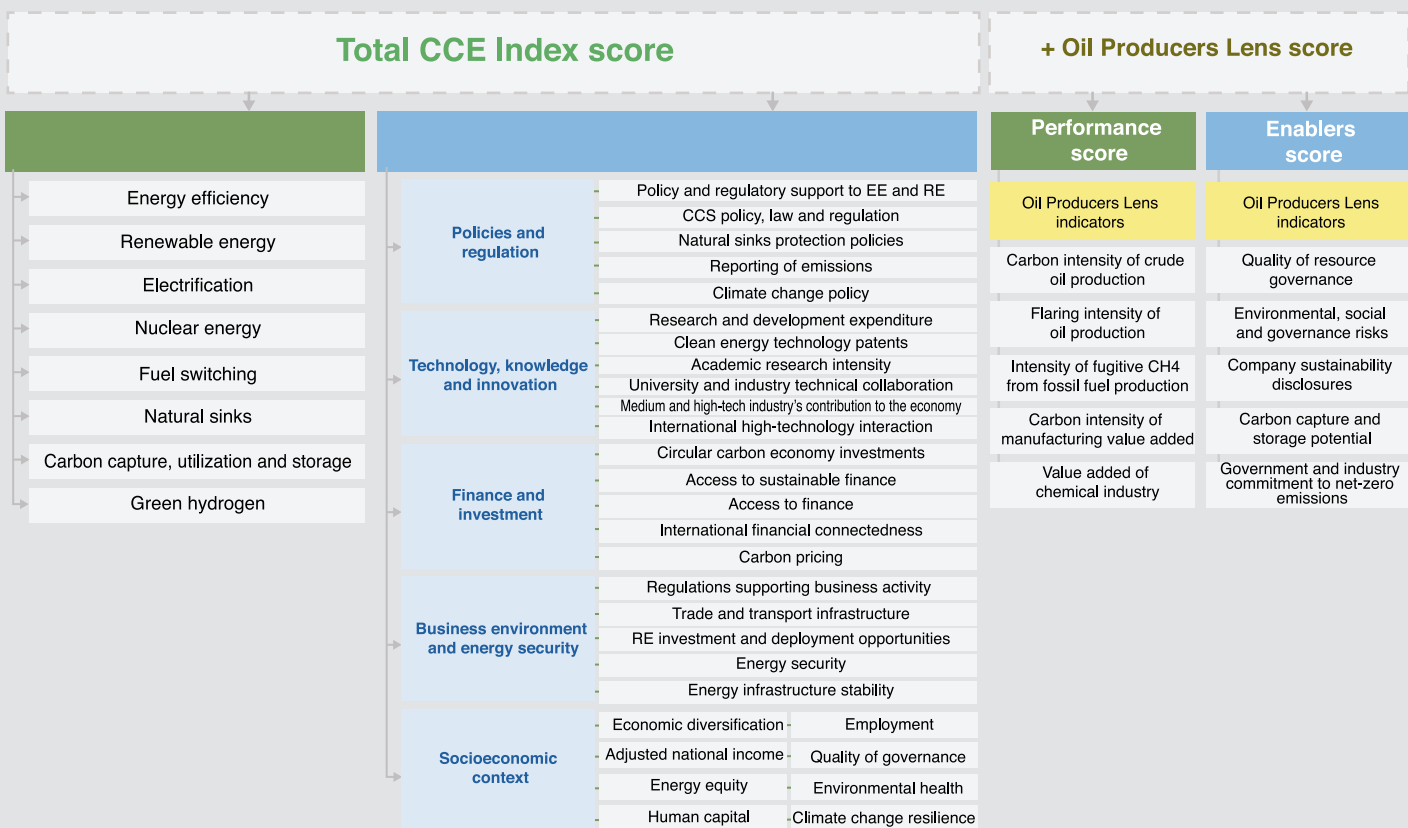
⁷ هناك نوعان رئيسيان من الهيدروجين النظيف، الأخضر والأزرق. وتقيس نسخة 2021 من مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون مشاريع الهيدروجين الأخضر فقط لأن المؤلفين لم يتمكنوا من تحديد مجموعات بيانات شاملة بما فيه الكفاية لمشاريع الهيدروجين الأزرق. في الوقت ذاته، يتم قياس الهيدروجين الأزرق، الذي يعتمد على تقنية احتجاز ثاني أكسيد الكربون وتخزينه، بشكل غير مباشر من خلال مؤشر احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه، والذي يتضمن أي مشاريع كبيرة من هذا النوع.

⁸ ريع الغاز الطبيعي غير مشمول. وهو مصدر مهم للإيرادات الخارجية لقطر وسلطنة عمان.

⁹ تقوم كثافة الكربون للقيمة المضافة للتصنيع بقياس كثافة الكربون لمزيج الطاقة المستخدم في قطاع التصنيع، وهيكل القطاع، وكفاءة الطاقة لتقنيات الإنتاج، والقيمة الاقتصادية للمخرجات المختلفة. تؤدي المستويات المرتفعة للتصنيع والتغيرات الهيكلية في الصناعة وتنوع المنتجات بشكل عام إلى نتائج أفضل في هذا المؤشر، وهو أيضًا مؤشر رسمي لهدف التنمية المستدامة (SDG). يقيس المؤشر 9.4.1، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من القيمة المضافة، الهدف 9.4 من أهداف التنمية المستدامة: بحلول عام 2030، يقوم بترقية البنية التحتية وتعديل الصناعات لجعلها مستدامة، مع زيادة كفاءة استخدام الموارد وزيادة اعتماد التقنيات والعمليات الصناعية النظيفة والسليمة بيئيًا، حيث تعمل جميع الدول وفقًا لقدراتها.

- International Energy Agency (IEA). 2021a. "Data and statistics." <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=ElecConsPerCapita> Accessed January 9, 2022.
- — —. 2021b. "NetZero by 2050: A Road Map for the Global Energy." International Energy Agency Report, "Data and statistics," accessed December 29, 2021. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=SAUDIARABI&fuel=Electricity%20and%20heat&indicator=ElecGenByFuel>
- Luomi, Mari, Fatih Yilmaz, and Thamir Alshehri. 2021a. "The Circular Carbon Economy Index 2021 – Methodology." KAPSARC Methodology Paper, No. ks--2021-mp02. DOI: 10.30573/KS--2021-MP02 <https://www.kapsarc.org/research/publications/the-circular-carbon-economy-index-2021-methodology/>
- — —. 2021b. "The Circular Carbon Economy Index 2021 – Results." KAPSARC Discussion Paper. No. ks-2021-dp021. DOI: 10.30573/KS--2021-DP021 <https://www.kapsarc.org/research/publications/the-circular-carbon-economy-index-2021-results/>
- — —. 2021c. "How the Circular Carbon Economy Index Can Serve Policymaking: Case Study of Saudi Arabia." KAPSARC Commentary. October 2021. <https://www.kapsarc.org/research/publications/how-the-circular-carbon-economy-index-can-serve-policymaking-case-study-of-saudi-arabia/>
- Luomi, Mari, Fatih Yilmaz, Thamir Alshehri, and Nicholas Howarth. 2021. "The Circular Carbon Economy Index 2021 – Methodological Approach and Conceptual Framework." KAPSARC Methodology Paper. No. ks-2021-mp01. <https://www.kapsarc.org/research/publications/the-circular-carbon-economy-index-methodological-approach-and-conceptual-framework/>
- McDonough, William. 2016. "Carbon is not the enemy." *Nature*, no. 539 (November 17): 349–351. <https://doi.org/10.1038/539349a>
- Petroleum Development Oman (PDO). 2021. "Oman's Hydrogen Alliance to Drive National Hydrogen Economy." August 12, 2021. <https://pdo.co.om/en/news/press-releases/Pages/Oman%E2%80%99s%20Hydrogen%20Alliance%20to%20Drive%20National%20Hydrogen%20Economy.aspx>
- Williams, Eric. 2019. "Achieving Climate Goals by Closing the Loop in a Circular Carbon Economy." KAPSARC Instant Insight, November 9. <https://www.kapsarc.org/research/publications/achieving-climategoals-by-closing-the-loop-in-a-circular-carboneconomy/>
- World Bank. 2021a. "Oil rents (% of GDP)." <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PETR.RT.ZS> Accessed January 9, 2022.
- — —. 2021b. "Global Gas Flaring Data." Global Gas Flaring Reduction Partnership. <https://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction/global-flaring-data> Accessed January 5, 2022.
- World Resources Institute (WRI) et al. 2021. "Global Historical Emissions." https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?end_year=2018®ions=ARE%2COMN&start_year=1990 Accessed January 5, 2022.

الملحق 1: إطار مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون 2021 وقائمة المؤشرات ومنطق التجميع



Sub-index	Sub-dimension	Indicator name	Indicator description
PERFORMANCE	(n/a)	Energy efficiency	Energy intensity of the GDP at purchasing power parities
		Renewable energy	Share of renewables in primary consumption
		Electrification	Share of electricity in total final energy consumption
		Nuclear energy	Share of nuclear electricity in primary consumption
		Fuel switching	Change in the share of oil, coal and lignite and derived gas in electricity production over a five-year period, and overall share of oil, coal, lignite and derived gas in electricity production at the start of the period
		Natural sinks	Ecosystem services, including carbon sequestration and storage, biodiversity habitat, nutrient cycling, and coastal protection (from the Environmental Performance Index)
		Carbon capture, utilization and storage	Total capture capacity of CCUS projects (operational, in construction, advanced development and early development)
		Green hydrogen	Total capacity of green hydrogen projects (commissioned, financed/under construction, and announced/planning begun)
OIL PRODUCERS LENS	Performance	Carbon intensity of crude oil production	Volume-weighted average carbon intensity of crude oil production, transportation and refining by source country (Source Country Upstream and Refining Combined CI)
		Flaring intensity of oil production	Gas flared per barrel of oil produced
		Intensity of fugitive methane emissions from fossil fuel production	Fugitive methane emissions from fossil fuel industry/total fossil fuel production
		Carbon intensity of manufacturing value added	CO ₂ emissions per unit of manufacturing value added
		Value added of chemical industry	Value added of chemical industry as a share of the GDP

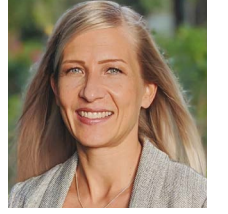
ENABLERS	Policies and regulation	Policy and regulatory support to energy efficiency and renewable energy	Regulatory Indicators for Sustainable Energy (RISE) indicators for energy efficiency and renewable energy
		Carbon capture and storage policy, law and regulation	CCS Legal and Regulatory Indicator and CCS Policy Indicator (from the CCS Readiness Index)
		Natural sinks protection policies	Average proportion of terrestrial, freshwater and marine key biodiversity areas covered by protected areas
		Reporting of emissions	Fulfilment of reporting obligations under the UNFCCC
		Climate change policy	Climate Policy score (from the Climate Change Performance Index)
	Technology, knowledge and innovation	Research and development expenditure	Research and development expenditure
		Clean energy technology patents	WIPO patent applications/capita (fuel cells, geothermal, solar and wind energy), sum of 5 latest years
		Academic research intensity	Nature Index, 'share'
		University and industry technical collaboration	University/industry research collaboration
		Medium and high-tech industry's contribution to the economy	Medium- and high-tech industry value added (of total manufacturing value added)
		International high-technology interaction	High-technology trade (export and import)/total trade after excluding re-imports/exports, combined
	Finance and investment	Circular carbon economy investments	Investments in renewable energy, hydrogen, CCS, energy storage, electrified heat and electrified transport, sum of 3 latest years
Access to sustainable finance		Sustainable (green, social and sustainability-linked) debt (bonds and loans) issued per country of domicile, 5 latest years	
Access to finance		Average (1) domestic credit to private sector, % of GDP, (2) stock market capitalization, % of GDP, and (3) corporate bond issuance volume, % of GDP	
International financial connectedness		Average of (1) foreign direct investment net inflows by foreigners, % of GDP, and (2) foreign direct net outflows by residents, % of GDP	
Carbon pricing		Emissions trading scheme or carbon tax implemented (national level 1, subnational level 0.75), scheduled (0.5) or under consideration (0.25)	
Business environment and energy security	Regulations supporting business activity	Ease of Doing Business score	
	Trade and transport infrastructure	Logistics Performance Index	
	Renewable energy investment and deployment opportunities	Renewable Energy Country Attractiveness Index	
	Energy security	Share of fuel imports of total imports of goods and services (current US\$)	
	Energy infrastructure stability	Average of System average interruption duration index (SAIDI) and System average interruption frequency index (SAIFI)	
Socioeconomic context	Economic diversification	Economic Complexity Index	
	Adjusted national income	Adjusted net national income per capita	
	Energy equity	Energy Equity score (from the Energy Trilemma Index)	
	Human capital	Human Capital Index	
	Employment	Employment to population ratio, 15+, total (modeled ILO estimate)	
	Quality of governance	Worldwide Governance Indicators aggregate score	
	Environmental health	Mortality rate attributed to household and ambient air pollution, age-standardized	
	Climate change resilience	Global Climate Risk Index	
OIL PRODUCERS LENS	Enablers	Quality of resource governance	Value Realisation and Revenue Management Scores for oil and gas (from the Resource Governance Index)
		Environmental, social and governance risks	ESG Index
		Company sustainability disclosures	Number of sustainability disclosure reports by multinational and large energy, energy utility and chemicals companies (10 latest years)
		Carbon capture and storage potential	CCS Storage Indicator (from the CCS Readiness Index)
		Government and industry commitment to net-zero emissions	National net zero target in law, policy or under discussion, and participation in major industry net-zero partnerships

Index level	Sub-index level	Sub-dimension/indicator level					No.
CCE Index	Performance score (50%)	Performance indicators (6.25% each)					8
	Enablers score (50%)	Enablers sub-dimensions					29
		Policies and regulation (10%)	Tech., knowledge and innovation (10%)	Finance and investment (10%)	Business env. & energy sec. (10%)	Socio-economic context (10%)	
Oil Producers Lens	Oil Producers Lens Performance score (50%)	Performance indicators (3.13% each)					8
		Oil Producers Lens Performance indicators (5% each)					5
	Oil Producers Lens Enablers score (50%)	Enablers sub-dimensions					29
		(8.33%)	(8.33%)	(8.33%)	(8.33%)	(8.33%)	
		Oil Producers Lens Enablers indicators (1.67% each)					5

المصدر: المؤلفون (2021a; 2021b; 2021c).

نبذة عن المؤلفين

ماري لومي



زميل باحث ثاني في برنامج المناخ والاستدامة. وعالمة اجتماع ذات توجه نحو السياسات، تبحث في تغير المناخ وتحولات الطاقة وسياسات التنمية المستدامة في منطقة الخليج والعالم منذ 15 عامًا، عملت في مؤسسات أخرى رائدة في مجالات الطاقة والتنمية المستدامة وبحوث السياسات الخارجية، منها معهد أكسفورد لدراسات الطاقة، والمعهد الدولي للتنمية المستدامة (نشرة مفاوضات الأرض)، وجامعة جورج تاون، والمعهد الفنلندي للشؤون الدولية، وأكاديمية الإمارات الدبلوماسية.

حاصلة على درجة الماجستير في العلوم السياسية والسياسات الدولية من جامعة هلسنكي في فنلندا، وعلى درجة الدكتوراه في دراسات الشرق الأوسط من جامعة دورهام في بريطانيا. كذلك لدى ماري مجموعة من المنشورات البحثية الواسعة، وتتمتع بخبرة كبيرة في مجال التدريب التنفيذي والعروض التقديمية والاستشارات السياسية وخدمات إعداد التقارير للمفاوضات البيئية متعددة الأطراف.

فاتح يلماز



زميل باحث أول في برنامج المرافق والطاقة المتجددة، تهدف خطة بحثه الحالية إلى تعزيز فهمنا للعواقب المالية والاقتصادية لتحولات الطاقة العالمية نحو مصادر الطاقة المتجددة، وتصميم السياسات الفعالة لتحقيق التوازن بين المخاطر المالية وآفاق النمو.

عمل قبل انضمامه إلى كابسارك، خبيراً اقتصادياً في قسم البحوث الاقتصادية الهيكلية في البنك المركزي لجمهورية تركيا، حيث شارك بفعالية في بحث وتصميم السياسات للقطاعين الفعلي والمالي. كما عمل مستشاراً للبنك الدولي. أما من الناحية الأكاديمية، فقد عمل أستاذاً مساعداً للاقتصاد لمدة عام في جامعة (ADA). وقام بتأليف العديد من المقالات الأكاديمية والسياسية وساعد في تنظيم المؤتمرات وورش العمل. كما أنه حاصل على درجة الدكتوراه في الاقتصاد من جامعة كالغاري.

ثامر الشهري



قائد بحوث في برنامج المرافق والطاقة المتجددة، ويركز حالياً على إنشاء أدوات تستند إلى البيانات لتحديد وتقييم السيناريوهات المختلفة لسوق الطاقة، بالإضافة إلى استخدام تقنيات "البيانات الضخمة" لفهم تأثير السلوك والبيئة على استهلاك الطاقة بنحو أفضل. كما أنه مهتم باستخدام التقنيات لتوفير أفضل السياسات والأنظمة الاقتصادية للطاقة.

عمل أيضاً مستشاراً لمنظمات وهيئات الطاقة في المملكة العربية السعودية، لا سيما في مجالات تحولات الطاقة النظيفة والاستدامة وإدارة انبعاثات الكربون. فضلاً عن أنه عضو في فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP). عمل في السابق محاضراً في أستراليا ولديه خبرة ريادية وصناعية في العمل على مشاريع حائزة على جوائز مثل نظام إدارة مبنى برج خليفة.

نبذة عن المشروع

يسعى مشروع مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون (CCE) إلى التوسع في الأساس المفاهيمي لمفهوم الاقتصاد الدائري للكربون وإضفاء المزيد من الدقة عليه من خلال تطوير إطار كمي قوي ومتين لقياس أداء الدول والتقدم المحرز نحو تحقيق الاقتصادات الدائرية للكربون. يعتبر مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون الناتج عن ذلك مؤشراً مركباً يقيس الأبعاد المختلفة للاقتصاد الدائري للكربون في سياق وطني لمختلف الدول. وينصب تركيزه الرئيس على الأداء الحالي والعوامل التمكينية لإحراز تقدم ملموس في المستقبل.

تم تصميم مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون وفقاً لأفضل الممارسات الدولية في تطوير المؤشرات المركبة لمقارنات الدول. قدمت ورقة استشارية من يونيو 2021 إطاراً مفاهيمياً ومنهجياً أولياً لمؤشر الاقتصاد الدائري للكربون واستخدمها فريق المؤشر لدعم المشاورات ذات الصلة للخبراء وأصحاب المصلحة. كما تدعم لجنة استشارية فنية دولية، تتألف من مجموعة من الخبراء المعروفين دولياً في المجالات ذات الصلة، تقديم مؤشر قوي.

يغطي الإصدار الأول من مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون، الذي نُشر في نوفمبر 2021، 30 اقتصاداً رئيسياً ودولة منتجة للنفط. ويتم نشره من خلال مخرجات بحثية مختلفة، بما في ذلك ورقة مناقشة تعرض نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون 2021، وورقة منهجية توضح منهجية مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون 2021، والمنصة الإلكترونية التي يمكن الدخول عليها من خلال هذا الرابط: <https://cceindex.kapsarc.org>. وتستخدم المزيد من الأوراق البحثية نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لتحليل الدول بمزيد من التفصيل، بما في ذلك ورقة المناقشة هذه.

لمؤشر الاقتصاد الدائري للكربون وظيفتين رئيسيتين: أولاً، يتمثل الهدف منه في تمكين إجراء المزيد من المناقشات حول سبل تحديد وقياس ومقارنة نقاط القوة والضعف في الدول من حيث الاقتصاد الدائري للكربون، والمساعدة في تحديد المجالات التي يجري فيها إحراز تقدم ملحوظ فعلياً، وتلك التي يلزم فيها بذل مزيد من الجهود في مجال السياسات أو التي يمكن أن تكون مفيدة. ثانياً، يشجع المؤشر على زيادة فهم مفهوم الاقتصاد الدائري للكربون والفكرة العامة للاعتماد نهج شامل لإدارة الانبعاثات عبر أنظمة الطاقة والاقتصادات وتحقيق دائرية الكربون. كذلك يسعى المشروع إلى دعم المناقشات الجارية داخل المملكة العربية السعودية وغيرها من الدول المهتمة بسبل القياس والتقدم المحرز في مجال الاقتصاد الدائري للكربون.



www.kapsarc.org