

# نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022

ماري لومي، فاتح يلماز، ثامر الشهري

## شكر وتقدير

يُعرب واضعو الدراسة عن بالغ امتنانهم للجهات التي شاركت في إعداد إصدار هذا العام من مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون (CCE)، سواء من الخبراء أم الأطراف المعنية أم جهات توريد البيانات تقديرًا لإسهامهم فيما يتعلق بعمليات مشاركة البيانات، وبيان منهجيات جمع مجموعات البيانات ووضع المعايير، ومناقشة المفاهيم والمقاييس التي استند إليها المؤشر، والتحقق من صحة نتائجه، وتحديث بوابته على شبكة الإنترنت، والمساعدة في إعداد المنشورات والفعاليات المرتبطة به. وفيما يتعلق بجمع مجموعات البيانات ندين للخبراء في مؤسستي "بلومبرج إن إي إف" و"إي واي"، و"المعهد العالمي لاحتجاز الكربون وتخزينه"، ومجلس الطاقة العالمي، و"المنظمة العالمية للملكية الفكرية" وبالغ الشكر على تزويدنا بمزيد من البيانات، وتقديمهم المشورة فيما يتعلق بالعمليات الإحصائية المُستخدمة في تعويض البيانات المفقودة.

كذلك نود أن نتقدم بالشكر لأعضاء اللجنة الاستشارية التقنية الدولية المعنية بمؤشر الاقتصاد الدائري للكربون، وهم: الدكتور كريستوفر كونسولي من المعهد العالمي لاحتجاز الكربون وتخزينه، والبروفيسور جورج جاسكون من جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية، ويوشيكازو كوباياشي من معهد اقتصاديات الطاقة في اليابان، والدكتور كوبي فان دير ليندي من برنامج كلينجندايل للطاقة الدولية، والدكتور أنوباما سين وهو خبير سابق من معهد أكسفورد لدراسات الطاقة.

## نبذة عن كابسارك

مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) مركز عالمي غير ربحي يجري بحوثًا مستقلة في اقتصاديات وسياسات وتقنيات الطاقة بثتى 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.

## تنبيه قانوني

© حقوق النشر 2023 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 كمنصحة أو دعوة لاتخاذ أي قرار. الآراء والأفكار الواردة هنا تخص الباحثين معدّي الدراسة. ولا تعكس بالضرورة موقف المركز ووجهة نظره.

# ملخص تنفيذي لأهم رسائل المؤشر

تطرح فكرة بناء اقتصاد دائري للكربون (CCE) إطار عمل شامل ومرن وواقعي للدول بهدف تخطيط الخطوات الانتقالية المزمع أن تسلكها في مجالي الطاقة والاقتصاد، لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة للوصول في نهاية المطاف إلى صافي انبعاثات صفري. ويقيس مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون التقدم الذي تحرزه الدول على هذا الطريق، وقدرتها على الوصول إلى اقتصادات دائرية للكربون (CCEs). وهو مؤشر تجميعي يضم 43 متغير قياس كمي مستقل. وتنسق الدول فيما بينها مجموعات البيانات التي تركز عليها مؤشراتها. وتُستقى مجموعات البيانات تلك من مصادر موثوقة ومرموقة. ويتيح المؤشر وعناصر بياناته معًا أدوات لصناع السياسات وغيرهم من الأطراف المعنية لمواجهة التغير المناخي ووضع سياسات الطاقة، وذلك لتقصي أداء الدول وعقد مقارنة بينها فيما يتعلق بهذين الجانبين من أبعاد الاقتصاد الدائري للكربون. وقد وُضع المؤشر ليخدم بصفته أداة لدعم صناع السياسات، فيمكن استخدامه بطرق عديدة تتجاوز عقد المقارنات البسيطة بين الدرجات التي أحرزتها الدول عليه أو ترتيب اقتصاداتها الدائرية للكربون عليه.

وقد ابتكر المؤشر فريق متخصص في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك)، وطرح للمرة الأولى في عام 2021. وتستعرض هذه الورقة البحثية نتائج لعام 2022 في ثاني إصدار منه. ويشمل هذا الإصدار 64 دولة من الدول ذات الاقتصادات الكبرى في كل منطقة، وكبريات الدول المنتجة للنفط والغاز على مستوى العالم. وبالإضافة إلى استعراض الدرجات على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022، يدرج هذا الإصدار الدرجات على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2021 بعد مراجعتها. وقد تقرر من الآن فصاعدًا مراجعة درجات المؤشر للسنوات السابقة على الدوام، للأخذ في الحسبان البيانات والتحديثات المحتملة التي تُدخل على إطار عمل المؤشر، وبذلك يمكن ضمان اتساق البيانات مع مرور الوقت.

## تبرز الرسائل المهمة التالية من مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022:

- في عام 2022 اعتلت خمس دول أوروبية هي: النرويج، وهولندا، وألمانيا، والمملكة المتحدة، وسويسرا قائمة مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون بإحراز أعلى الدرجات. وفي ذيل القائمة جاءت خمس من دول إفريقيا جنوب الصحراء. وتبدو الفجوة ملحوظة بين أعلى خمس دول وأدنى خمس (بفارق بلغ 46 نقطة)، وهو ما يدل على أن الدول التي جاءت في ذيل القائمة بالأخص، من المتوقع أن تحتاج إلى مساعدة كبيرة كي تتمكن من التحول بنجاح إلى تبني اقتصادات دائرية للكربون. أما الدول التي حلت في وسط القائمة، فتضم مجموعة أكثر تباينًا من دول ذات مناطق مختلفة ومستويات دخل متفاوتة وهي: الإكوادور، والفلبين، وروسيا الاتحادية، وقطر، وتايلاند.
- وفيما يتعلق بأداء الدول على صعيد تحقيق اقتصاد دائري للكربون، فإن عددًا كبيرًا منها لا يستخدم حتى الآن أغلب التقنيات المهمة اللازمة للوصول إلى الدوران الكامل للكربون. فالدول التي حلت في ذيل التصنيف تتسم بوجه عام بانخفاض مستويات اعتمادها على الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة الحديثة أو الطاقة النووية ضمن مصادر الطاقة المختلفة بها. كما تفتقر إلى الموارد التي تتيح لها تأسيس المشروعات القائمة على تقنيات دوران الكربون الجديدة، لا سيما مشروعات احتجاز الهيدروجين والكربون واستخدامهما وتخزينهما. وتُعد كفاءة استهلاك الطاقة أحد العناصر المهمة لخفض انبعاثات غازات الدفيئة، لكنها غير كافية وحدها. فعمليات توفير الكهرباء -على سبيل المثال- لا تدعم الاقتصاد الدائري للكربون إلا إذا جاءت هذه الكهرباء من مصدر توليد طاقة نظيفة. وتُعد حركة العزوف عن استخدام الفحم والنفط التي يشهدها قطاع الطاقة مفيدة، لكن من المتوقع أن تتطلب على

المدى البعيد نزع الكربون من الغلاف الجوي تمامًا. وتُسهم مصارف الكربون الطبيعية بصورة كبيرة في دوران الكربون، بيد أنها مجرد جزء من الحل الكلي، كما أنها عرضة دائمًا للزوال.

- أما ما يتعلق بتوفر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، فتتصدر الدول الصناعية قائمة المؤشر من حيث الدرجات. وفي ذيل القائمة تأتي مجموعة أكثر تنوعًا جغرافيًا من الدول النامية. وكما هي الحال في المؤشر الفرعي المعني بأداء الاقتصاد الدائري للكربون، أحرز ثلثا الدول تقريبًا درجات أقل من المتوسط المنشود فيما يخص عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون. كما ظهرت فجوة ملحوظة بين الدول الأقوى أداءً والأضعف أداءً على هذا المؤشر. وقد حلت دومًا دول مرتفعة الدخل كأعلى خمس دول على قائمة هذا المؤشر الفرعي، في جميع الجوانب الخمسة التي يقيسها. وتشمل تلك الجوانب مجالات مثل سياسات الطاقة، وتقنياتها، وتمويلاتها، وبيئات الأعمال، ومرونة منظومة الطاقة. غير أن الدول الخمس الأخيرة في التصنيف على صعيد الجوانب الخمسة تنوعت ما بين دول منخفضة الدخل ومتوسطة الدخل، وحتى دول مرتفعة الدخل. وتصل الفجوة بين الدول الأقوى أداءً والأضعف أداءً إلى أقصى اتساع لها في مجال "التمويل والاستثمار" (83 نقطة)، ثم "مرونة منظومة الطاقة" (80 نقطة). وتبلغ أقل اتساع لها في مجال "بيئات الأعمال" (44 نقطة).

- ومن حيث الدرجات على مؤشر "الدول المنتجة للنفط"، وهي نقاط إضافية تُعطى للكبير الدول المنتجة للهيدروكربون على قائمة المؤشر، فقد حلت ثلاث من هذه الدول، هي النرويج وهولندا والمملكة المتحدة، على رأس القائمة الإجمالية لترتيب الدول على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون. أما أقل ثلاث دول تسجيلًا لهذه النقاط، وهي الجزائر والعراق وأوزبكستان، فقد جاءت في الربع الأخير من القائمة الإجمالية لترتيب الدول على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون. وبوجه عام، فإن الدول المنتجة للنفط والغاز تسجل على مؤشر الدول المنتجة للنفط درجات أعلى مما تسجله في القائمة الإجمالية لترتيب الدول على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون. إذ سجلت المملكة وهولندا وقطر أعلى النقاط على مؤشرات قياس الأداء الخمسة للدول المنتجة للنفط، وهي مؤشرات تقيس الأداء على صعيد دوران الكربون الصناعي.

- ومقارنة بمؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2021 (الذي جرت مراجعة إحصاءاته كي يستوعب الزيادة في عدد الدول المُدرجة والتحديثات العديدة المُدخلة على إطار عمله)، تحسَّن إجمالي عدد نقاط 57 دولة على المؤشر لعام 2022 وتراجعت سبع دول. وقد بلغ متوسط الزيادة في عدد نقاط الدول على المؤشر بين عامي 2021 و2022 1.36 نقطة، وهو ما يعكس حقيقة مفادها أن التحول إلى تقنيات توليد طاقة جديدة لهو عملية تدريجية وطويلة الأمد. ومن الضروري خلال الأعوام والعقود القادمة مواصلة الاهتمام بتحقيق هذه النقلة، لإسراع وتيرة التقدم على صعيد تحقيق اقتصادات دائرية للكربون، والوصول إلى صافي انبعاثات صفري.

المؤشر محاكاة نتائجه وتصنيفاته لتصوّر سيناريوهات بديلة، عن طريق تبديل القيم المرجحة على المؤشر أو القيم الواردة به لكل دولة.

## الاقتصاد الدائري للكربون: مفهومه ومؤثره

يطرح مفهوم الاقتصاد الدائري للكربون (CCE) إطار عمل شامل ومرن وواقعي يمكن للدول من خلاله تخطيط تحولاتها في مجالي الطاقة والاقتصاد، لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة، وللوصول في نهاية المطاف إلى صافي انبعاثات صفري. وقد جرى التعرض في مناقشات تفصيلية لمفهوم الاقتصاد الدائري للكربون، والكيفية التي يسعى بها مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون إلى قياسه من خلال سياق مقارن بين الدول، وذلك في دراسات سابقة، من بينها (دراسة كابسارك لعام 2020)، و(دراسة لومي وفريقها البحثي Loami et al لعام 2021)، و(دراسة لومي ويلماز والشهري Luomi, Yilmaz and Alshehri, 2021a)، و(دراسة الشهري وفريقه البحثي Alshehri et al لعام 2021).

وباختصار، يطرح الاقتصاد الدائري للكربون إطارًا مفاهيميًا يدرس التحولات إلى صافي انبعاثات صفري باستخدام أربع آليات لإدارة الكربون وما يتصل به من انبعاثات، وهي: خفض استهلاك الكربون، وإعادة استخدامه، وإعادة تدويره، وإزالته. ويلفت هذا الإطار المفاهيمي الانتباه إلى الحاجة إلى تبني أساليب تقنية تعمل على تحييد الكربون لتحقيق التحولات المطلوبة، واستغلال نقاط قوة كل دولة، وإعطاء الأولوية للجدوى الاقتصادية، والتأكد من أن الجهود السياسية ومن بينها تلك الرامية إلى تحقيق الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية تؤخذ في الحسبان عند استهداف تدوير الكربون.

ويعرض الشكل 1 رسمًا توضيحيًا لأهم الخيارات التقنية الممكنة، وأساليب تخفيف الانبعاثات التي تتيحها أدوات<sup>1</sup>

يستعرض النقاش بهذه الورقة البحثية الصادرة عن مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون، الذي يضع معايير كمية لقياس أداء الدول لتحقيق اقتصاد دائري للكربون في الوقت الراهن، والمقارنة بينها في هذا الأداء، وبيان مدى استعدادها لإسراع وتيرة خطاها نحو الوصول إلى اقتصاد دائري للكربون والمضي نحو تحقيق صافي انبعاثات صفري.

ويعد هذا الإصدار الثاني من مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون، الذي صدرت نتائجه للمرة الأولى عام 2021. ففي ورقة بحثية لكابسارك بعنوان "مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2021 – المنهجية" (Luomi, Yilmaz, and Alsheri 2021a)، استعرض بيان تفصيلي المنهجية التي اعتمد عليها المركز في وضع هذا المؤشر. ويتضمن إصدار العام الحالي (2022) لنتائج المؤشر ثلاثة تحديثات مهمة، أولها زيادة عدد الدول التي يشملها المؤشر من 30 إلى 64 دولة، ليتسع نطاق بياناته لتغطي أكثر من 90% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي، وانبعاثات غازات الدفيئة (دراسة البنك الدولي World Bank, 2022)، ودراسة فريق معهد الموارد العالمية WRI et al لعام 2022). أما التحديث الثاني فهو لإطار عمل المؤشر، وقد أُدخل بهدف ضمان أفضل تغطية للبيانات بما يتناسب مع ازدياد عدد الدول المشمولة فيه. والثالث أنه سيكون من المتوقع بدءًا من إصدار عام 2022 فصاعدًا مراجعة إحصائيات الدرجات الواردة في الإصدارات السابقة من المؤشر، لضمان إمكانية الاستعانة بها للمقارنة بين الدرجات على المؤشر عبر آحاد زمنية مختلفة. وفيما يلي شرح موجز لهذه التحديثات، وتفاصيل أخرى في الملحق 1.

وتجدر الإشارة إلى أن نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022 متاحة بالكامل عبر البوابة الإلكترونية له على الرابط التالي: <https://cceindex.kapsarc.org/>. وهي تحتوي كذلك على نتائج محدثة لإحصائياته لعام 2021. كما تتضمن البوابة الإلكترونية أداتين تفاعليتين تتيحان للجهات المستخدمة لبيانات

الكمية المستقلة عن أحدها الآخر. وقد نسّقت الدول التي يشملها المؤشر فيما بينها مجموعات البيانات التي يركز عليها، ونُسّقت مجموعات البيانات تلك من مصادر موثوقة ومرموقة. وعند الجمع بين بيانات المؤشر وبيانات مؤشرات الفرعية، فإنها توفر أدوات لصناع السياسات وغيرهم من الأطراف المعنية في مجالات مواجهة التغير المناخي، وسياسات الطاقة، لدراسة أداء الدول وعقد مقارنات بينها، فيما يتعلق بهذين البعدين من أبعاد الاقتصاد الدائري للكربون.

الاقتصاد الدائري للكربون. وتعد عمليات الاقتصاد الدائري للكربون القاعدة التي يركز عليها أحد المؤشرين الفرعيين للمؤشر لدى قياس أداء الدول على صعيد تحقيق اقتصاد دائري للكربون. وتشكل الدرجات على هذا المؤشر الفرعي نصف إجمالي درجات مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون (حيث يركز المؤشر الفرعي الآخر على عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون).

ويقيس مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون التقدم الذي تحرزه الدول وقدرتها على تحقيق اقتصادات دائرية للكربون. وهو مؤشر مركب يضم 43 من المتغيرات

### الشكل 1. الاقتصاد الدائري للكربون.



المصدر: لومي، ويلماز، والشهري (Luomi, Yilmaz, and Alshehri 2021a, 2021b).

وثمة نقطة مهمة يجب الانتباه لها، وهي أن مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون وأهم عناصره الفرعية لا يهدفان إلى قياس مدى طموح سياسات الدول فيما يتعلق بمواجهة التغير المناخي، مثل الأهداف الواردة في الإسهامات المحددة وطنياً بموجب اتفاقية باريس. فعلى الرغم من أن مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، الذي يقيس قدرة الدول على التحول إلى اقتصاد دائري للكربون، يشتمل على مؤشرات مرتبطة بسياسات الطاقة (مثل ما إذا كانت الدولة قد أرست أهدافاً لتحقيق صافي انبعاثات صفري، أم لا)، فحتى هذه المؤشرات تهدف إلى طرح قياسات شاملة لمدى تحقق عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون في كل بيئة، وليس الغرض منها أن تخدم كأدوات تقارن بين سياسات الدول في مدى طموحها.

وقد وضع المؤشر لاستخدامه أداة لدعم صناعات السياسات، ويمكن استخدامه بطرق عدة لا تقتصر على عقد مقارنات بسيطة بين الدرجات التي أحرزتها الدول عليه أو ترتيبها. ويمكن للإجابة عن تساؤلات مثل معرفة الأسباب وراء عدد النقاط التي تحصل عليها دولة ما في مجال محدد أو على مؤشر محدد أن تفتح الباب أمام عقد مناقشات بشأن مدى صحة قياسات المؤشر أو جودة بيانات إحدى الدول، وهي نقاشات جوهرية لأنها تشجع الدول على استحداث بيانات أكثر دقة أو أوثق بالسياسات. فضلاً عن أنه في السيناريو الأمثل يساعد التمييز عن دقة درجات الدول على اتخاذ إجراءات في مجال محدد يكون أداء إحدى الدول فيه متدنياً عن نظيراتها، أو يشجع على بذل مزيد من الجهود في المجالات التي يتساوى فيها أداء دولة ما مع أداء دول أخرى مناظرة أو يتفوق عليه.

المنتجة للنفط. وبداية من عام 2022 يُتَوَقَّع أن تظل القائمة المُوَسَّعة الحالية للدول التي يشملها المؤشر ثابتة. وتتضمن مجموعة الدول التي يشملها الإصدار الحالي عددًا كبيرًا من الدول من مناطق جغرافية مختلفة ومستويات متنوعة للنمو الاجتماعي الاقتصادي، وتغطي بياناتها أكثر من 90٪ من بيانات انبعاثات غازات الدفيئة والناجح المحلي الإجمالي على مستوى العالم (WRI et al., 2022; World Bank 2022).

## الدول المدثمولة في مؤثر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022

يضم إصدار عام 2022 من مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون نحو 64 دولة، من بينها كبريات الدول على الصعيد الاقتصادي في كل منطقة وكبريات الدول المنتجة للنفط والغاز<sup>2</sup>. وقد أدرج المؤشر في إصداره الأول في عام 2021 30 من أكبر الاقتصادات والدول

### الشكل 2. الدول المدرجة في مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022<sup>3</sup>

إفريقيا جنوب الصحراء	أمريكا الشمالية	الشرق الأوسط وشمال إفريقيا	أمريكا اللاتينية والكاريبي	أوروبا وآسيا الوسطى	شرق آسيا والمحيط الهادي
أنجولا	كندا	الجزائر	الأرجنتين	أذربيجان	أستراليا
الكاميرون	الولايات المتحدة الأمريكية	البحرين	البرازيل	فرنسا	الصين
ساحل العاج	جنوب آسيا	مصر	تشيلي	ألمانيا	إندونيسيا
إثيوبيا	بنجلاديش	إيران	كولومبيا	إيطاليا	اليابان
غانا	الهند	العراق	كوستاريكا	كازاخستان	ماليزيا
كينيا	باكستان	الأردن	جمهورية الدومينيكان	هولندا	الفلبين
نيجيريا	سريلانكا	الكويت	الإكوادور	النرويج	الجمهورية الكورية
جنوب إفريقيا		لبنان	جواتيمالا	بولندا	سنغافورة
تنزانيا		المغرب	المكسيك	الاتحاد الروسي	تايوان
أوغندا		عمان	البيرو	إسبانيا	فيتنام
		قطر		سويسرا	
		المملكة العربية السعودية		تركيا	
		تونس		المملكة المتحدة	
		الإمارات العربية المتحدة		أوزبكستان	

الدول المكتوبة بخط مائل كانت مدرجة في مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2021. والدول المكتوبة بخط عريض تحصل أيضًا على درجات مؤشر الدول المنتجة للنفط.

المصدر: مخطط واضعو الدراسة للمؤشر



## إطار عمل مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022

بين هذه المجموعة من الدول التي تنتظرها مجموعة معينة من التحديات والفرص المرتبطة بالجوانب الصناعية للتحويل إلى الاقتصاد الدائري للكربون. ويعرض الشكل 3 إطار عمل مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022.

يتألف مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون من مؤشرين فرعيين: الأول مؤشر أداء يقيس أداء الدول من خلال ثماني تقنيات وعمليات للاقتصاد الدائري للكربون، والثاني مؤشر لعوامل تمكين هذا الاقتصاد ويقيس قدرة الدول على التحول لاقتصاد دائري للكربون من خلال 30 مؤشرًا موزعة بين خمسة مؤشرات لمجالات أساسية هي: السياسات والضوابط، والتقنيات والخبرات والابتكارية، والتمويل والاستثمار، وبيئة الأعمال، ومرونة منظومة الطاقة.

ويطرح إصدار عام 2022 لنتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون عددًا من التعديلات على إطار عمل المؤشر، ويناقشها بمزيد من التفصيل في الملحق 1. وأهم التعديلات تمس عناصر مجالين يندرجان تحت مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون (وهما بيئة الأعمال ومرونة منظومة الطاقة) لتعزيز اتساق مفاهيم المؤشر. كما تمس هذه التعديلات أحد المجالات على مؤشر عوامل تمكين الدول المنتجة للنفط، لعدم كفاية البيانات المتوفرة حول هذه الدول، وتغطية مجموعات البيانات لفترات غير متصلة.

ويُعتمد أن تضاف إلى مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون زوايا قياس أخرى بداية من عام 2022 فصاعدًا. إذ من المزمع أن يطرح كل إصدار للمؤشر درجات منقحة للأعوام السابقة التي نُشر فيها. ويعني هذا أن إصدار عام 2022 يستعرض درجات جديدة لعامي 2022 و2021. ومن المُرتقب مع كل إصدار للمؤشر أن يعاد حساب الدرجات عليه لضمان إمكان المقارنة بينها على مدار السنين، في ضوء ما يطرأ عليه بأثر رجعي من تغييرات أو تعديلات تترتب على ما يرد من المصادر الرئيسية التي تستند إليها مجموعات بياناته. كما أن هذا يسمح بتحديث المؤشر كلما توفرت مؤشرات جديدة أو مجموعات بيانات أفضل، وهو ما يضمن أن يكون محدثًا وواقعيًا. ومع أن هذا يعني أن درجات الدول وتصنيفاتها على المؤشر قد تطرأ عليها بعض التغييرات مع التحديثات المستقبلية له، فمن المتوقع أن يقدم الإصدار الأحدث منه دائمًا بيانات محدثة أولاً بأول، ويمكن المقارنة بينها عبر الفترات الزمنية المختلفة.

وإجمالاً يحتوي إصدار عام 2022 على 43 مؤشر قياس كمي. وتعطى كل دولة مجموع درجات على مقياس من صفر إلى 100 درجة بكل مؤشر. فأولاً، تُحسب الدرجات لكل مؤشر فرعي كل على حدة على مقياس من 0 إلى 100. ثم تُجمع بعد ذلك لتُعطي الدرجة الإجمالية للدولة. وبوجه عام، يتألف مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون من ثلاث مجموعات من الدرجات التحصيلية، وهي الدرجة على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون، والدرجة على مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، والدرجة على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون. وينبغي أن تفسر الدرجات على أنها مؤشر لمدى اقتراب الدول من الأداء المثالي، إما بالمقارنة مع نظيراتها التي تتصدر الترتيب أو مقارنة بالأداء الأمثل على الصعيد الفني. وتفسير الأسباب وراء محصلات درجات الدول على المؤشر وارد تفصيلاً في الملحق 1 الشكل أ.1.

إضافة إلى ذلك، تحصل كبريات الدول المنتجة للنفط والغاز المُدرجة في المؤشر على درجات إضافية، تُعبر عما يُسمى بالنتائج على مؤشر الدول المُنتجة للنفط. ويُستحدث هذا الناتج أولاً عن طريق حساب إجمالي الدرجات على خمسة مؤشرات لأداء الاقتصاد الدائري للكربون، ثم إضافته إلى الدرجة الإجمالية على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون. ويتيح ناتج مؤشر الدول المنتجة للنفط والدرجات عليه عقد مزيد من المقارنات

الشكل 3. إطار عمل مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022



المصدر: مخطط واضعو الدراسة للمؤشر

# نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022

مرتفعة على كلا هذين المؤشرين الفرعيين تحل في أعلى التصنيفات على هذا المقياس بوجه عام. فالدول الخمس التي سجلت أعلى تصنيفات على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون حلت أيضًا ضمن أعلى سبعة دول على المؤشرين الفرعيين: أداء الاقتصاد الدائري للكربون، وعوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون. وبالمثل فإن الدول التي حلت في أدنى مرتبة على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون حصلت على درجات منخفضة في كلا المؤشرين الفرعيين. كما أن كثيرًا من الدول سجلت درجات أعلى على المؤشر الفرعي لعوامل التمكين. لذا يكون إسهام هذا المؤشر الفرعي في الدرجة الكلية أعلى في المتوسط (59%) مقارنة بمؤشر الأداء (41%). غير أن عددًا من الدول تنحرف بشدة عن تلك المتوسطات. على سبيل المثال، كانت درجات أنجولا والعراق والكاميرون أعلى كثيرًا على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون مقارنة بمؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، وهو ما يمكن تفسيره على أنه يشير إلى أن التقدم الذي تحرزته هذه الدول قد يغدو محدودًا دون تركيز قوي على بيئات تمكين هذا النمط من الاقتصاد وتحل هذه الدول الثلاثة جميعها في الثلث الأخير من التصنيف على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون. وعلى النقيض من ذلك حصلت دول كمالا أعلى من الدرجات على مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون من عدد درجاتها على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون، ومن بينها أوغندا التي تتذيل التصنيف، وسنغافورة التي جاءت في المرتبة الخامسة عشرة على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون.

وتتناول الأقسام التالية الدرجات على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون بمزيد من التحليل، وتسط الضوء على أعلى وأدنى أداء على المؤشر بين الدول، وأبرز السمات المميزة لأداء الدول على كل مؤشر فرعي وعلى صعيد كل زاوية قياس أو جانب من المؤشر. ويمكن استخدام نهج تحليلي مماثل في حال كل بلد (غير أن هذا ليس نطاق تركيز هذه الدراسة). وهذا يسمح بالوصول إلى فهم أكثر دقة للعوامل التي تسهم في درجات كل دولة.

يستعرض هذا القسم نتائج الدول على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون (CCE) لعام 2022 ويتناولها بالتحليل. ويورد بداية الدرجات المسجلة على المؤشر، ويعقبها بالدرجات المسجلة على المؤشرات الفرعية وعلى الجوانب المختلفة منه. كما يورد الدرجات المحرزة على مؤشر الدول المنتجة للنفط. ونتعرف في الملحق 1 على أعلى الدرجات المسجلة على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022. وتتوفر الدرجات على المؤشر والتصنيفات به وكل مجموعات البيانات الأساسية المستخدمة في إعداده مع "دليل رموز" يحتوي على معلومات تفصيلية عن كل مؤشر فرعي به على بوابة المؤشر على الإنترنت على الرابط التالي:

<https://cceindex.kapsarc.org>

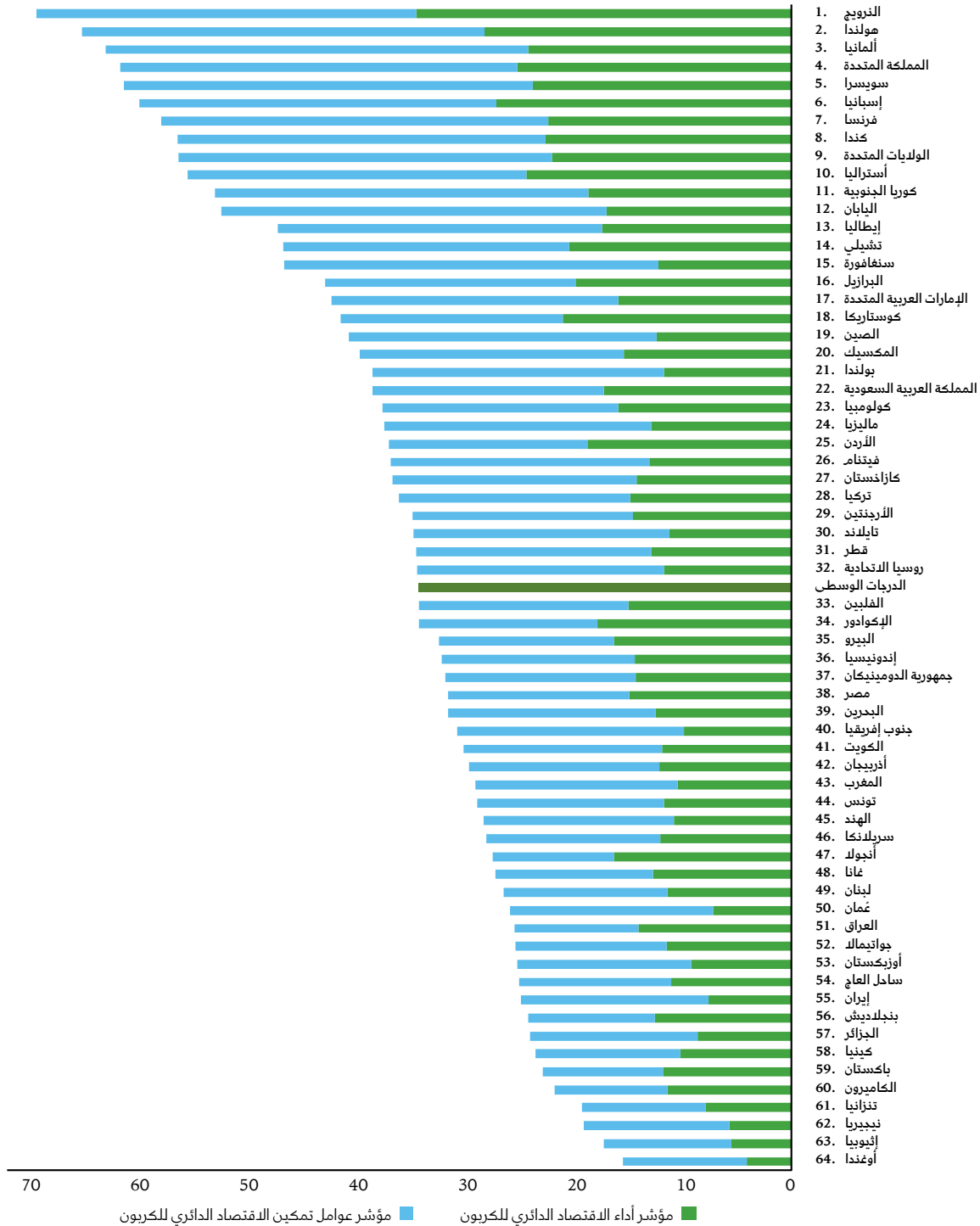
## المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون

في عام 2022 تصدّرت خمس دول أوروبية، هي: النرويج، وهولندا، وألمانيا، والمملكة المتحدة، وسويسرا قائمة ترتيب الدول على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون، حيث سجل كل منها عددًا إجماليًا من الدرجات يتراوح ما بين 62 و70 درجة (الشكل 4). وفي المقابل حلت في أدنى هذه القائمة خمس دول من إفريقيا جنوب الصحراء هي: أوغندا، وإثيوبيا، ونيجريا، وتنزانيا، والكاميرون مسجلة درجات تتراوح ما بين 15 و22 درجة. ويشير الفارق بين عدد نقاط أعلى خمس دول وأدنى خمس دول إلى فجوة كبيرة، إذ يبلغ 46 نقطة. أما الدول التي سجلت عددًا متوسطًا من الدرجات (بواقع 34 درجة)، فشكّلت مجموعة أكثر تنوعًا من الدول، إذ تكونت من مناطق شتى حول العالم ومن مجموعات دخل مختلفة، هي تحديدًا: الإكوادور، والفلبين، وروسيا الاتحادية، وقطر، وتايلاند.

يُعبّر المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون عن متوسط الدرجات التي سجلتها الدول على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون ومؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، أي أن الدول التي تحقق درجات

## نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022

الشكل 4. الدرجات على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022



المصدر: مخطط واضعو الدراسة

ملحوظة: يشير طول الأعمدة البيانية في الشكل إلى الدرجة على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون. ويشير اختلاف الألوان إلى نصيب كل مؤسس فرعي من الدرجات على المؤشر الإجمالي.

### مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون

تُشير الدرجات المسجلة على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون إلى مدى التزام البلدان المدرجة في المؤشر باستخدام تقنيات وإنفاذ عمليات بعينها لتحقيق اقتصاد دائري للكربون وقوة هذا الالتزام، وهي تقنيات وعمليات متاحة حالياً على المستوى التجاري. بعبارة أخرى، يمنح المؤشر نقاطاً للدول نظير تطبيقها لعديد من عمليات الاقتصاد الدائري للكربون وليس إحداها فقط، وهو ما يختلف من بلد إلى آخر. ويعكس هذا روح مفهوم الاقتصاد الدائري للكربون الذي يقوم على استغلال التقنيات المتاحة جميعها مع تسخير نقاط قوة كل دولة.

وفي صدارة الدول الأعلى نقاطاً على هذا المؤشر الفرعي لعام 2022 جاءت النرويج، وهولندا، وإسبانيا والمملكة المتحدة، وأستراليا. وجميعها دول صناعية مرتفعة الدخل (انظر الشكل 5). وتتفوق النرويج على باقي دول المؤشر بتسجيلها درجة تروبو كثيراً (بمقدار 69 نقطة) عن غيرها من الدول ذات التصنيفات المتقدمة (التي تراوحت درجاتها على المؤشر ما بين 49 درجة و57 درجة). أما في ذيل المؤشر، فنجد مجموعة أكثر تنوعاً هي: أوغندا، وإثيوبيا، ونيجيريا، وعمان، وإيران. وقد سجلت تلك الدول بوجه عام درجات منخفضة للغاية على صعيد مؤشرات الاقتصاد الدائري للكربون، باستثناء كفاءة استهلاك الطاقة والتحول عن استخدام الوقود النفطي والمصارف الطبيعية، وكلها أنشطة لا تتضمن استخدام تقنيات طاقة نظيفة.

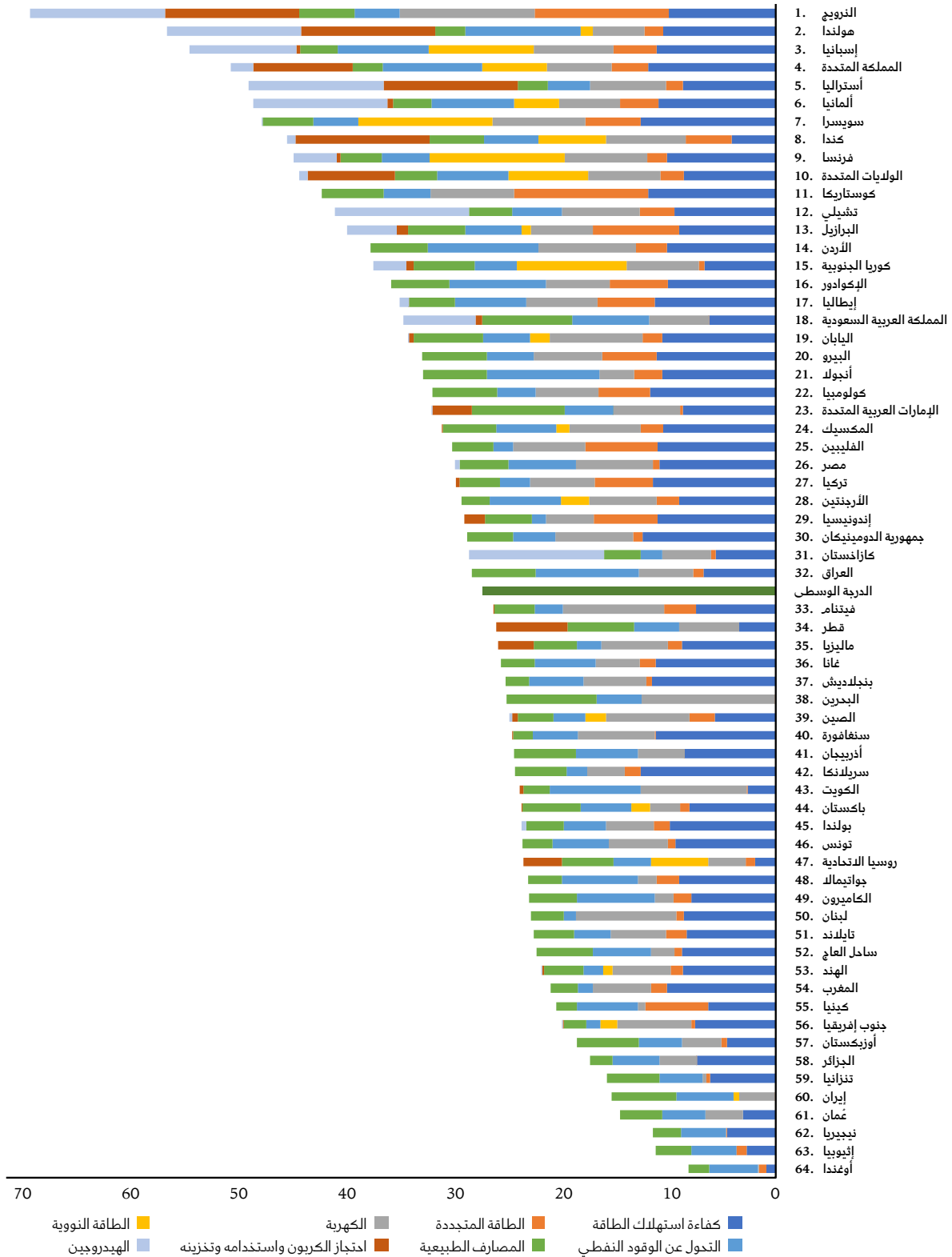
وباستثناء عدد قليل من الحالات اعتمدت الدول التي تحل في ذيل التصنيف بصورة أقل في مزيج مصادر الطاقة التي تستخدمها على مصادر الطاقة المتجددة أو مصادر

الطاقة النووية. كما أنها افتقرت إلى سلاسل الإمداد اللازمة لبناء المشروعات الهادفة إلى استخدام أحدث التقنيات من أجل تحقيق اقتصاد دائري للكربون، لا سيما تقنيات الهيدروجين وتقنيات احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه (CCUS). ومما يبين هذا، أن الجزء الأكبر من متوسطات درجات الدول على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون يأتي من كفاءة استهلاك الطاقة، ثم التحول إلى الاعتماد على الكهرباء، يليهما التحول عن الوقود النفطي، ثم الاعتماد على المصارف الطبيعية. ومن الملاحظ أيضاً أن نحو 60% من الدول الأربعة والسنتين المشمولة في المؤشر حققت درجات أدنى من المتوسط (30 نقطة)، وهو ما يعني أن الدرجات المرتفعة على المؤشر الفرعي المعني بأداء الاقتصاد الدائري للكربون تتركز ضمن مجموعة أصغر من الدول.

لذا فمن أبرز الاستنتاجات التي يمكن استخلاصها من المؤشر الفرعي المعني بأداء الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022، أن عددًا كبيراً من الدول لم تستخدم بعد بعض أهم التقنيات الضرورية للوصول إلى أكمل صورها للاقتصاد الدائري للكربون. وتُعد كفاءة استهلاك الطاقة إحدى العناصر المهمة لخفض انبعاثات غازات الدفيئة، لكنها عنصر غير كافٍ بمفرده. فالتحول إلى الكهرباء -على سبيل المثال- لا يدعم تحقيق اقتصاد دائري للكربون إلا إذا كان مصدر توليد الكهرباء نظيفاً. كذلك يُعد التحول عن استخدام الفحم والنفط في قطاع الطاقة مفيداً، إلا أنه يتطلب على المدى البعيد نزع الكربون تماماً من الغلاف الجوي، وتُسهّم مصارف الكربون الطبيعية بصورة كبيرة في دوران الكربون بيد أنها جزء من الحل الكلي، كما أنها عرضة دائماً للزوال والإخفاق في تدوير الكربون بسبب حرائق الغابات، أو تحدي السياسات الزراعية لها مثلاً.

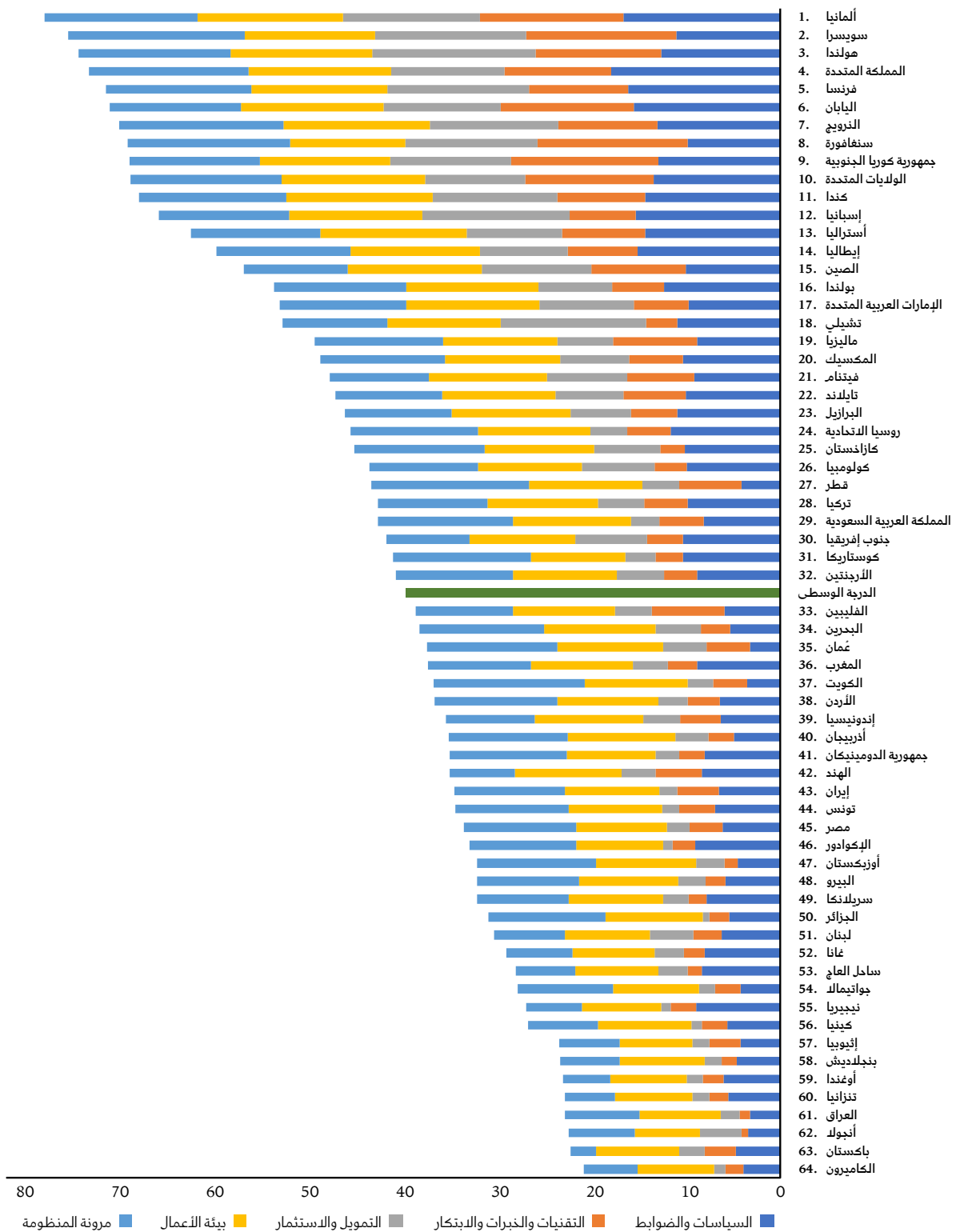
# نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022

الشكل 5. الدرجات على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022



ملحوظة: يشير طول الأعمدة البيانية إلى الدرجة على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون. ويشير اختلاف الألوان إلى نصيب كل مؤشر فرعي من الدرجات على المؤشر الإجمالي.

الشكل 6. درجات عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022



المصدر: مخطط واضعو الدراسة للمؤشر

يشير طول الأعمدة البيانية إلى الدرجة على مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون. ويشير اختلاف الألوان إلى نصيب كل مؤشر فرعي من الدرجات على المؤشر الإجمالي.

## مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون

تقيس الدرجات المسجلة على مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون قدرة الدول واستعدادها للانتقال إلى اقتصادات دائرية للكربون، وتحقيق صافي انبعاثات صفري. وتجدر الإشارة إلى أنه في عام 2022، تصدرت خمس دول أوروبية هذا المؤشر الفرعي، وهي: ألمانيا، وسويسرا، وهولندا، والمملكة المتحدة، وفرنسا. مسجلة درجات تراوحت ما بين 72 و78 نقطة (انظر الشكل 6). وفي ذيل قائمة تصنيف الدول على المؤشر، جاءت مجموعة أكثر تنوعًا جغرافيًا من الدول النامية، وهي: الكامبيرون، وباكستان، وأنجولا، والعراق، وتنازانيا. وسجلت درجات تراوحت ما بين 21 و23 درجة. وكما هي الحال على المؤشر الفرعي المعني بأداء الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022، فإن نحو 60% من الدول سجلت درجات أدنى من المتوسط على مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون (44 نقطة). وتوجد فجوة ملحوظة بين الدول الأعلى والأدنى في الدرجات. وتكشف هذه النتائج مجمعة عن استنتاجات مشابهة لتلك التي جاء بها المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون والمؤشر الفرعي لأداء الاقتصاد الدائري للكربون، وبالأخص أن الدول النامية ستحتاج إلى دعم كبير من أجل إرساء وتيرة انتقالها إلى اقتصاد دائري للكربون.

وتطرح الصفحات التالية منظورًا أشمل عن زوايا القياس الخمسة التي يقوم عليها المؤشر الفرعي المعني بعوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون الذي يتكون من 30 مؤشرًا.

### السياسات والضوابط: تقيس المؤشرات الخمسة التي

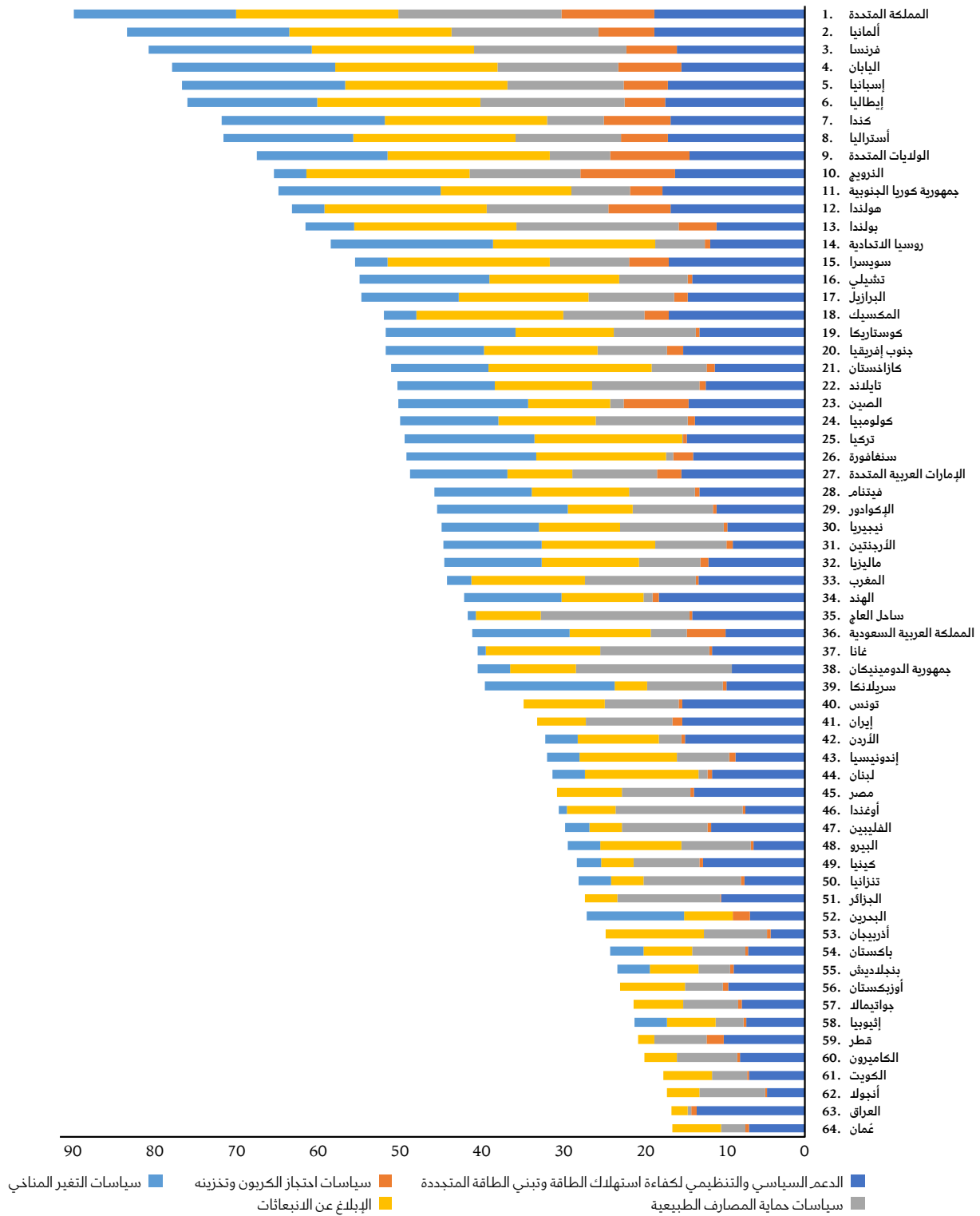
تندرج تحت هذا الجانب أو هذه الزاوية من المؤشر دعم الحكومات لجهود التحول إلى اقتصاد دائري للكربون، من خلال تبني العديد من تقنيات توليد الطاقة النظيفة أو تبني سياسات تمكين لبعض عمليات تحقيق اقتصاد دائري للكربون (سياسات كفاءة استهلاك الطاقة، واستخدام الطاقة المتجددة واحتجاز الكربون وتخزينه

والحفاظ على المصارف الطبيعية). كذلك تقيس هذه المؤشرات وتيرة إفصاح الدول عن رصيدها من انبعاثات غازات الدفيئة، وقوة التزامها بالوصول إلى صافي انبعاثات صفري. وكما هي الحال إجمالاً على المؤشر الفرعي المعني بعوامل تمكين اقتصاد دائري للكربون، نلاحظ في هذه الزاوية أو هذا الجانب من المؤشر نمطًا مشابهًا من حيث تسجيل الدول الصناعية لأعلى التصنيفات وتسجيل الدول النامية على اختلاف مستويات دخلها (باستثناء ذات الدخل المنخفض) لأدنى التصنيفات على المؤشر. كما تُلاحظ الفجوة شديدة الضخامة نفسها بين الدول صاحبة أعلى الدرجات والدول التي حظت بأقل عدد من الدرجات، إذ سجلت الدولة التي تأتي على رأس المؤشر -وهي المملكة المتحدة- رصيد نقاط أعلى من أدنى الدول عليه -وهي عُمان- بمقدار 74 نقطة (انظر الشكل 7).

كذلك سجلت الدول أعلى متوسط لها على مؤشر السياسات الداعمة والمنظمة لكفاءة استهلاك الطاقة ومؤشر تبني تقنيات توليد الطاقة المتجددة (بمتوسط بلغ 61 نقطة)، والالتزام بالإبلاغ عن انبعاثات غازات الدفيئة بموجب إرشادات الأمم المتحدة (بمتوسط بلغ 59 نقطة). وبوجه عام سجلت الدول درجات أدنى بشكل ملحوظ (بلغت في المتوسط 12 نقطة) على مؤشر سياسات احتجاز الكربون وتخزينه. ويعبر هذا عن تدني مستوى الاهتمام الذي تحظى به التقنيات المعنية بهذا الغرض حتى وقتنا الحالي في أغلب الدول، وأيضًا الشوط الطويل الذي يتعين قطعه على هذا الطريق، قبل إنفاذ أطر سياسية محكمة في هذا المجال، حتى بين الدول التي سجلت أعلى الدرجات على المؤشر مثل النرويج (58 نقطة) والمملكة المتحدة (57 نقطة).



الشكل 7. الدرجات على جانب السياسات والأنظمة من المؤشر



**التقنيات والخبرات والابتكار:** هذه الزاوية أو هذا الجانب من القياس يشمل ستة مؤشرات فرعية تقيس مدى التقدم الذي تحرزه الدول على صعيد بناء خبرات في مجال تحقيق اقتصاد دائري للكربون ونشرها واكتسابها. وبناءً على بعض التقديرات (دراسة الوكالة الدولية للطاقة IEA لعام 1996)، لم تكتمل على الصعيد التجاري نسبة تصل إلى 75٪ من الجهود اللازمة لتحقيق الانخفاضات التراكمية المطلوبة في حجم انبعاثات غازات الدفيئة حتى تصل دول المؤشر جميعها إلى صافي انبعاثات صفري بحلول نصف القرن. لذا يعد الاستثمار في مجالات البحث والتطوير ونشر التقنيات الحديثة حاسماً لتمكين التحول إلى اقتصاد دائري للكربون.

وفي المتوسط سجلت الدول أعلى الدرجات في المؤشرات التي تقيس التعاون المحلي في مجال تبني تقنيات الاقتصاد الدائري للكربون (كمؤشري التعاون التقني بين الجامعات وقطاع الصناعة (46 نقطة)، وإسهام الصناعات المتطورة في الاقتصاد (44 نقطة) (انظر الشكل 8). وسجلت درجات أدنى في المؤشرات المتعلقة بخلق المعارف والخبرات في مجال تحقيق اقتصاد دائري للكربون (المتوسط على صعيد نفقات البحث والتطوير 28 نقطة، والمتوسط على صعيد براءات اختراع تقنيات الطاقة النظيفة 11 نقطة، والمتوسط على صعيد غزارة البحث الأكاديمي 17 نقطة، وعلى صعيد التفاعل الدولي في المجالات ذات التقنيات المتطورة 20 نقطة، قياساً على قيمة صادرات التقنيات المتطورة ووارداتها).

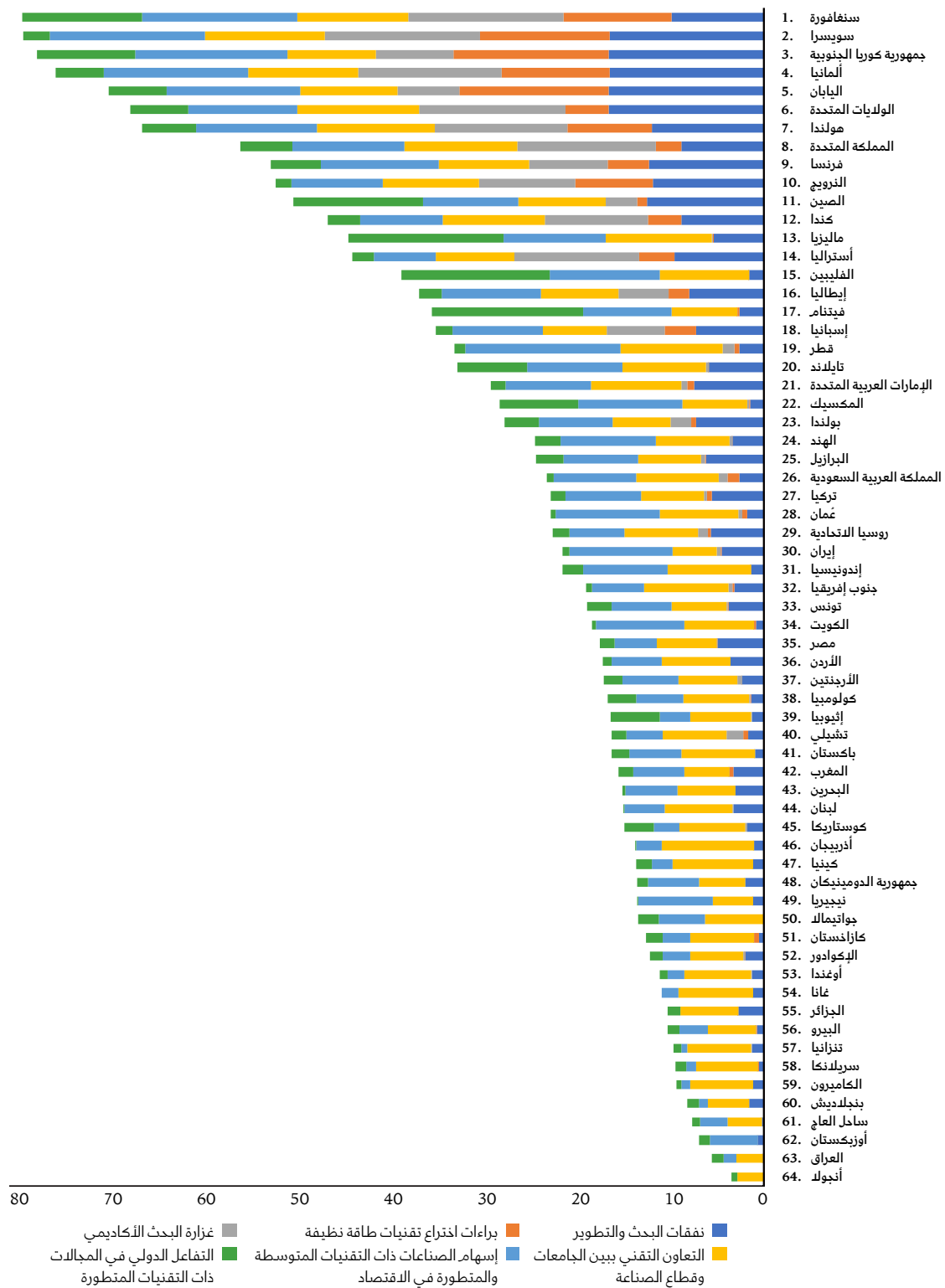
وتظهر ثلاث دول آسيوية ضمن أعلى خمسة دول في الدرجات على صعيد هذه الزاوية من المؤشر الفرعي المعني بعوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، وهي: سنغافورة، وكوريا الجنوبية، واليابان. ومن اللافت في هذا الجانب من المؤشر -على غرار جانب السياسات والتمويل- أن الدول الأضعف أداءً به ليست ضمن الدول منخفضة الدخل. وجليد بالذكر أن الفجوة بين أعلى وأدنى بلدين على هذا الجانب من المؤشر، وهما سنغافورة وأنجولا، جاءت مماثلة في اتساعها لنظيرتها المسجلة على صعيد جانب السياسات من المؤشر، وتبلغ 76 نقطة.

**التمويلات والاستثمارات:** تشتمل المؤشرات الخمسة التي تندرج تحت هذا الجانب من المؤشر على مقاييس خاصة بدعم الاقتصاد الدائري للكربون، لا سيما مستويات الاستثمار في تقنيات الاقتصاد الدائري للكربون. وكذلك تشتمل على مقاييس للتمويل المستدام للاقتصاد الدائري للكربون عبر السندات والقروض المستدامة (يقاس هذا الجانب الأخير بمؤشر "الحصول على التمويل المستدام")، ومقاييس لمدى استخدام أدوات تسعير الكربون. وتشتمل تلك المؤشرات كذلك على مقاييس أكثر شمولاً لعوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، تقيس حجم النمو المالي الكلي في الدولة وعلاقتها المالية مع الدول الأخرى.

وعلى أوسط تقدير، تسجل الدول درجات أقل على مؤشري تمويل الاقتصاد الدائري للكربون (27 درجة على مؤشر استثمارات الاقتصاد الدائري للكربون، و17 درجة على مؤشر الحصول على التمويل المستدام)، مقارنة بالمقياسين الأكثر شمولاً لتمويل الاقتصاد الدائري للكربون (45 درجة على مؤشر النمو المالي، و35 درجة على مؤشر العلاقات المالية مع الدول الأخرى) (انظر الشكل 9). أما على مؤشر تسعير الكربون الذي يكافئ الدول التي تستخدم منظومة تسعير منظمة لانبعاثات الكربون (يفرض ضريبة كربون، أو حد أقصى للانبعاثات الكربونية، أو فرض نظام لتجارة الانبعاثات، أو حد مرجعي للانبعاثات الكربون، أو رصيد للكربون)، فلم تسجل إحدى وثلاثون دولة من بين الأربع والسنتين دولة أي نقاط، وهو عدد من المتوقع أن ينخفض تدريجياً في المستقبل.

وكانت الفجوة بين البلدين الأعلى والأدنى درجةً -وهما هولندا والجزائر- في هذا الجانب من المؤشر هي الأكبر بين جميع جوانبه الخمسة، وبلغت 83 نقطة. وإضافة إلى ذلك، فإن هذا الجانب من المؤشر، على غرار الجانب المتعلق بالتقنيات والمعارف والابتكارية، انخفضت فيه الدرجات للغاية مع الاقتراب من أدنى الدرجات عليه، وهو ما يلفت الانتباه للحاجة الملحة إلى تحسين الظروف الممكنة لتحقيق اقتصاد دائري للكربون من أجل تمويل التحول لهذا الاقتصاد في كثير من الدول النامية.

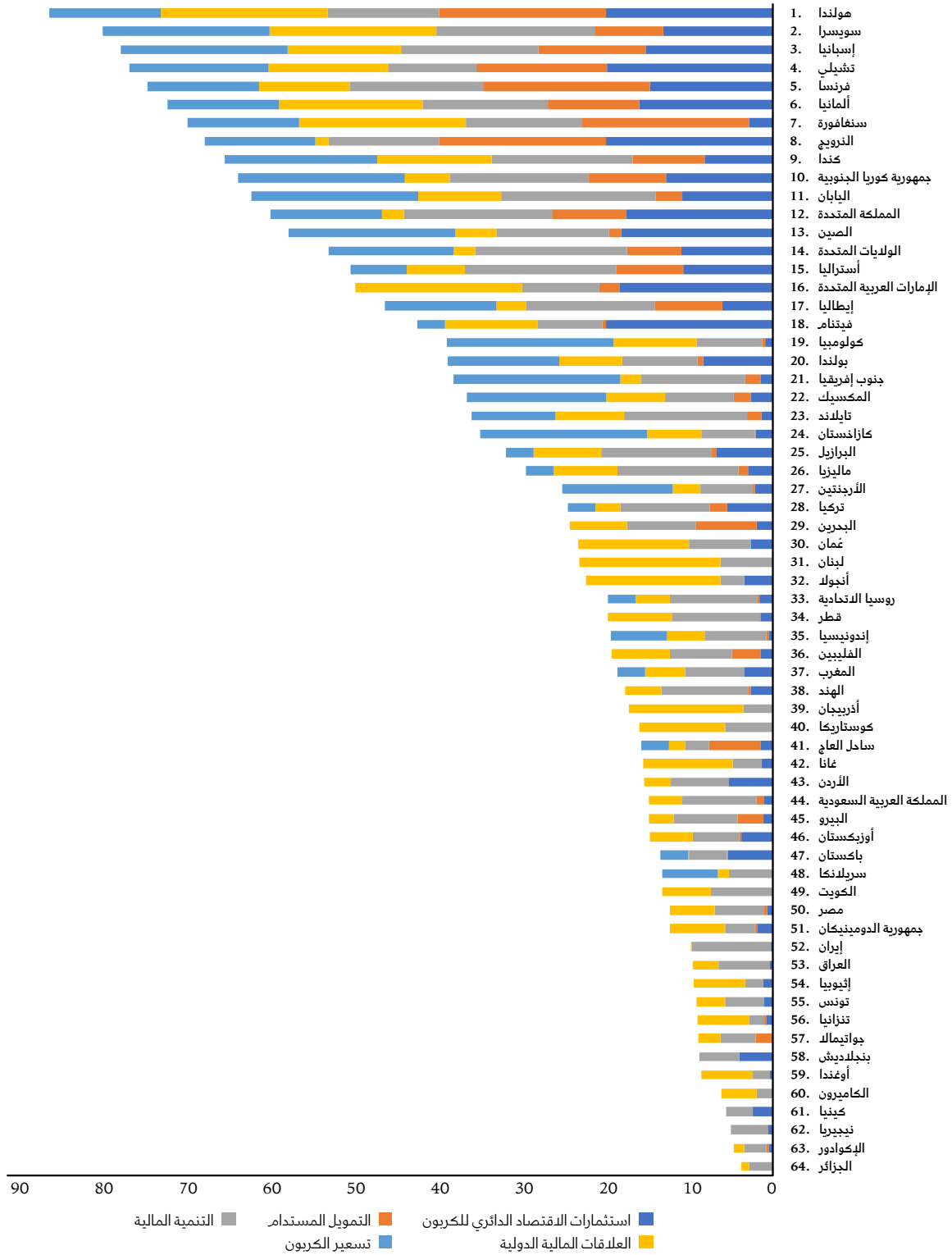
الشكل 8. الدرجات على صعيد التقنيات والخبرات والابتكار



المصدر: مخطط واضعو الدراسة للمؤشر

ملحوظة: يشير طول الأعمدة البيانية إلى الدرجة على المؤشر الفرعي لبدء الاقتصاد الدائري للكربون. ويشير اختلاف الألوان إلى نصيب كل مؤشر فرعي من الدرجات على المؤشر الإجمالي.

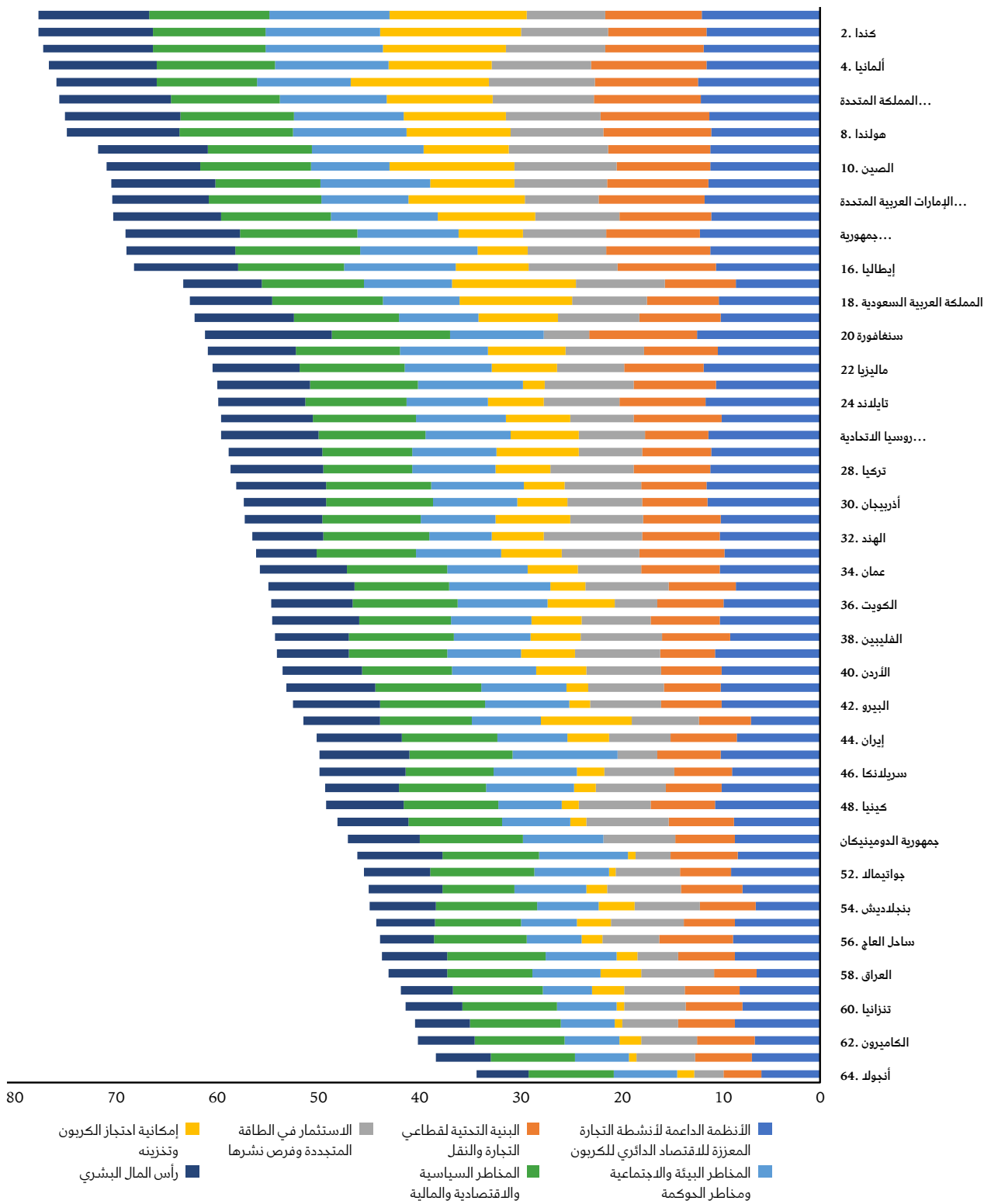
الشكل 9. الدرجات على صعيد التمويل والاستثمار



المصدر: مخطط واضعو الدراسة للمؤشر

ملحوظة: يشير طول الأعمدة البيانية إلى الدرجة على مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون. ويشير اختلاف الألوان إلى نصيب كل مؤشر فرعي من الدرجات على المؤشر الإجمالي.

الشكل 10. الدرجات على صعيد بيئة الأعمال



**بيئة الأعمال:** يستخدم هذا الجانب من المؤشر سبعة مؤشرات لتقييم بيئات الأعمال التي تشجع تمكين الاقتصاد الدائري للكربون. ومرة أخرى، سجلت الدول الصناعية أعلى الدرجات في هذا الجانب، في حين كانت الدول<sup>4</sup> الخمس صاحبة أدنى الدرجات جميعها من إفريقيا جنوب الصحراء (انظر الشكل 10). وتركز المقاييس المعنية بتقييم الاقتصاد الدائري للكربون في هذا الجانب على الاستثمارات في الطاقة المتجددة وفرص نشرها، وتطوير موارد احتجاز الكربون وتخزينه (من خلال مؤشر يسمى "القدرة على احتجاز الكربون وتخزينه")، والمخاطر البيئية والاجتماعية المرتبطة بحوكمة الاقتصاد الدائري للكربون. وتقيم المقاييس الأكثر شمولاً التي يحتوي عليها هذا الجانب من المؤشر الضوابط التنظيمية الداعمة لتمكين اقتصاد دائري للكربون على صعيد الأنشطة التجارية، والبنية التحتية لقطاعي التجارة والنقل، والمخاطر السياسية والاقتصادية والمالية، ورأس المال البشري. ووفقاً لأوسط التقديرات سجلت الدول أدنى الدرجات على مؤشر تطوير موارد احتجاز الكربون وتخزينه (40 نقطة)، وأعلى الدرجات على مؤشر الضوابط التنظيمية الداعمة للأنشطة التجارية الرامية إلى تحقيق اقتصاد دائري للكربون (69 نقطة).

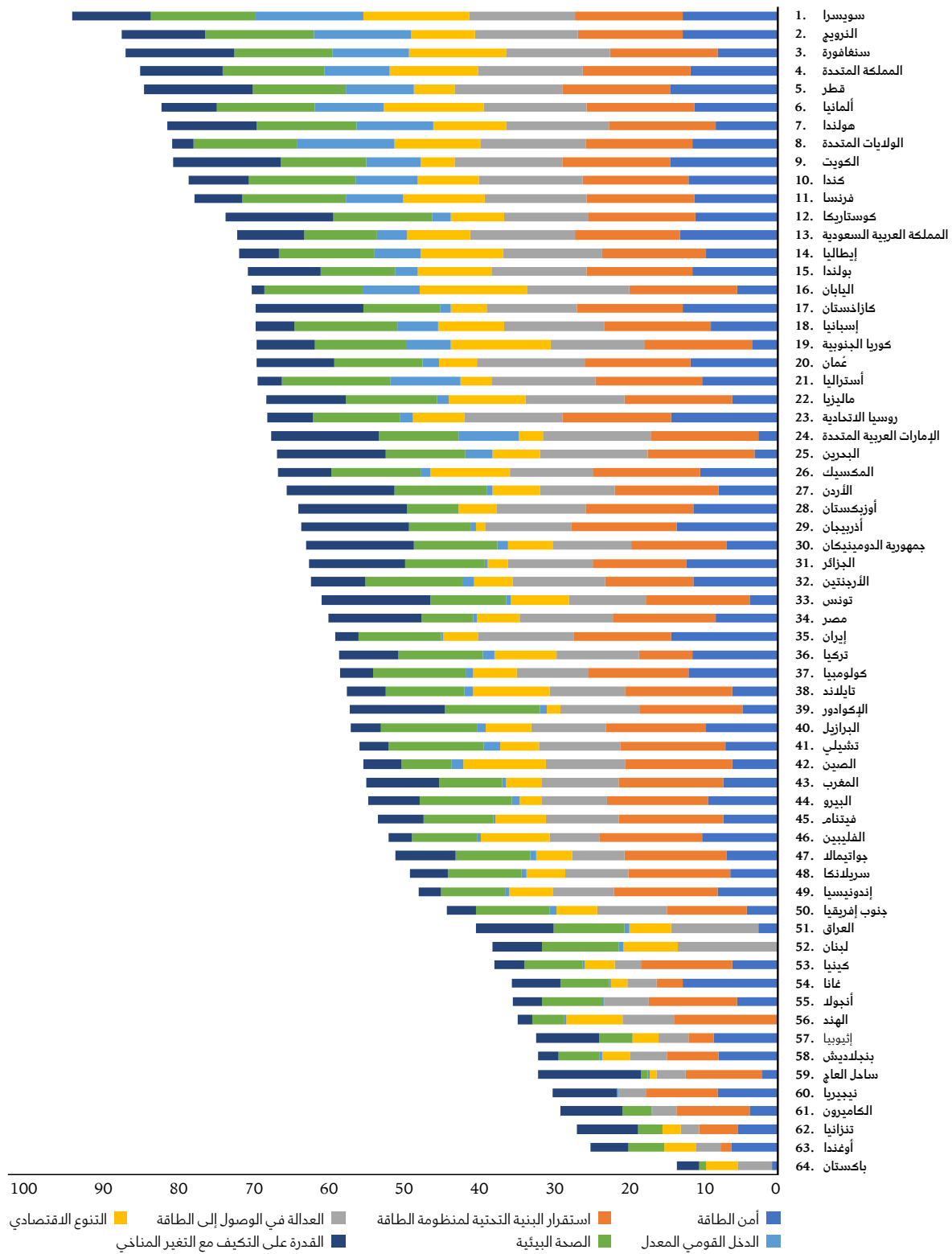
وعلى غرار الدرجات على صعيد مرونة منظومة الاقتصاد الدائري للكربون (التي بلغت في المتوسط 58 نقطة)، فإن متوسط الدرجات المسجلة على صعيد بيئة الأعمال (وهو 57 نقطة) كان أعلى كثيراً من متوسط الدرجات المسجلة على جوانب المؤشر الثلاثة الأخرى (تراوح هذا المتوسط ما بين 28 و44 درجة). وكان الفارق بين الدرجتين العليا والدنيا على هذا الجانب هو الأقل بين جميع جوانب مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون (44 نقطة)<sup>5</sup>.

**مرونة منظومة الاقتصاد الدائري للكربون:** يضم هذا الجانب الأخير سبعة مؤشرات معنية بتقييم أوسع نطاقاً لمنظومات الطاقة والاستدامة. وتتضمن المؤشرات المعنية بتقييم هذه المنظومات مقاييس لأمن الطاقة

(حصة واردات الوقود من إجمالي الواردات)، واستقرار البنية التحتية لمنظومة الطاقة (أي وتيرة انقطاعات إمدادات الطاقة)، والعدالة في الحصول على الطاقة (الوصول إليها والقدرة على الحصول عليها). وتشمل الفئة الأخيرة مقاييس للتنوع الاقتصادي، وللدخل القومي المعدل (لكل فرد)، وللتلوث بالجسيمات الدقيقة (في الأماكن المغلقة والمفتوحة)، والقدرة على التكيف مع التغير المناخي. وفي المتوسط سجلت الدول درجات أفضل على مؤشرات تقييم منظومات الطاقة مقارنة بالمؤشرات الأشمل المعنية بتقييم منظومات الاقتصاد الدائري للكربون ككل (الشكل 11). وعلى مؤشر استقرار البنية التحتية لمنظومة الطاقة، سجلت إحدى وخمسون دولة من بين الأربع وستين دولة درجات أعلى من 80 نقطة، في حين عانت مجموعة الدول المتبقية من انقطاعات أعلى خطورة بكثير في إمدادات الطاقة. وعلى مؤشر أمن الطاقة تساوى توزيع الدرجات بدرجة أكبر بين الدول، على أن عددًا كبيراً من الدول النامية يواصل الإنفاق بكثافة للحصول على إمدادات الطاقة. أما على مؤشر العدالة في الحصول على الطاقة، فتواصل دول متنوعة من إفريقيا جنوب الصحراء وجنوب آسيا مواجهة بعض الصعوبات. وعلى المؤشرات الأخرى لتقييم منظومات الاقتصاد الدائري للكربون، تجدر الإشارة إلى أن هذه المجموعة الأخيرة نفسها تعاني أيضاً من أعلى معدلات الآثار الصحية الناجمة عن التلوث بالجسيمات الدقيقة، التي ينشأ قدر كبير منها من توليد الطاقة واستهلاكها.

وقد حققت سويسرا وهي الدولة التي تصدرت التصنيف على صعيد مرونة منظومة الاقتصاد الدائري للكربون درجات تتراوح ما بين 72 درجة و100 درجة على المؤشرات السبعة، وسجلت أعلى مجموع من الدرجات، لتتفوق بذلك على الدول جميعها في عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون مجتمعة (بمجموع بلغ 93 نقطة). وحلت النرويج في المركز الثاني مسجلة 87 نقطة، في حين تذيلت باكستان التصنيف مسجلة 13 نقطة، وهو ما يشير إلى الفجوة بالغة الاتساع بين أعلى التصنيف وأدناه.

الشكل 11. الدرجات على صعيد مرونة منظومة الطاقة



### مؤشر الدول المنتجة للنفط

يعطي مؤشر الدول المنتجة للنفط درجات إضافية للدول الثماني والعشرين الأضخم إنتاجًا للنفط والغاز، التي شملها مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022.<sup>6</sup> وتشكل الدرجات على هذا المؤشر مقياسًا شاملاً لجودة أداء كبريات الدول المنتجة للنفط والغاز عند الأخذ في الحسبان قطاعات الهيدروكربونات والقطاعات كثيفة استهلاك الطاقة لديها. بيد أن الدرجات على هذا المؤشر لا تتيح عقد مقارنات أكثر دقة بين دول هذه المجموعة فحسب، فمقاييس الأداء الخمسة التي يتضمنها تطرح رؤى متعمقة بخصوص كيفية إدارة هذه الدول لعمليات الاقتصاد الدائري للكربون بها في الوقت الراهن. والنتائج الإجمالية على مؤشر الدول المنتجة للنفط يشكله متوسط النقاط على مقاييس الأداء الخمسة التي يتضمنها هذا المؤشر (وهذه الدرجات تمثل نسبة قوامها 25٪ من مجموع ناتج هذه الدول) بالإضافة إلى متوسط الدرجات على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون (25٪)، ومتوسط الدرجات على مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون (50٪).

وفي تصنيف الدول على مؤشر الدول المنتجة للنفط لعام 2022، تجدر الإشارة إلى أن الدول التي أحرزت أعلى الدرجات على هذا المؤشر -وهي النرويج وهولندا والمملكة المتحدة- تفوقت أيضًا على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022 (الشكل 12). أما الدول التي سجلت أدنى الدرجات على مؤشر الدول المنتجة للنفط،

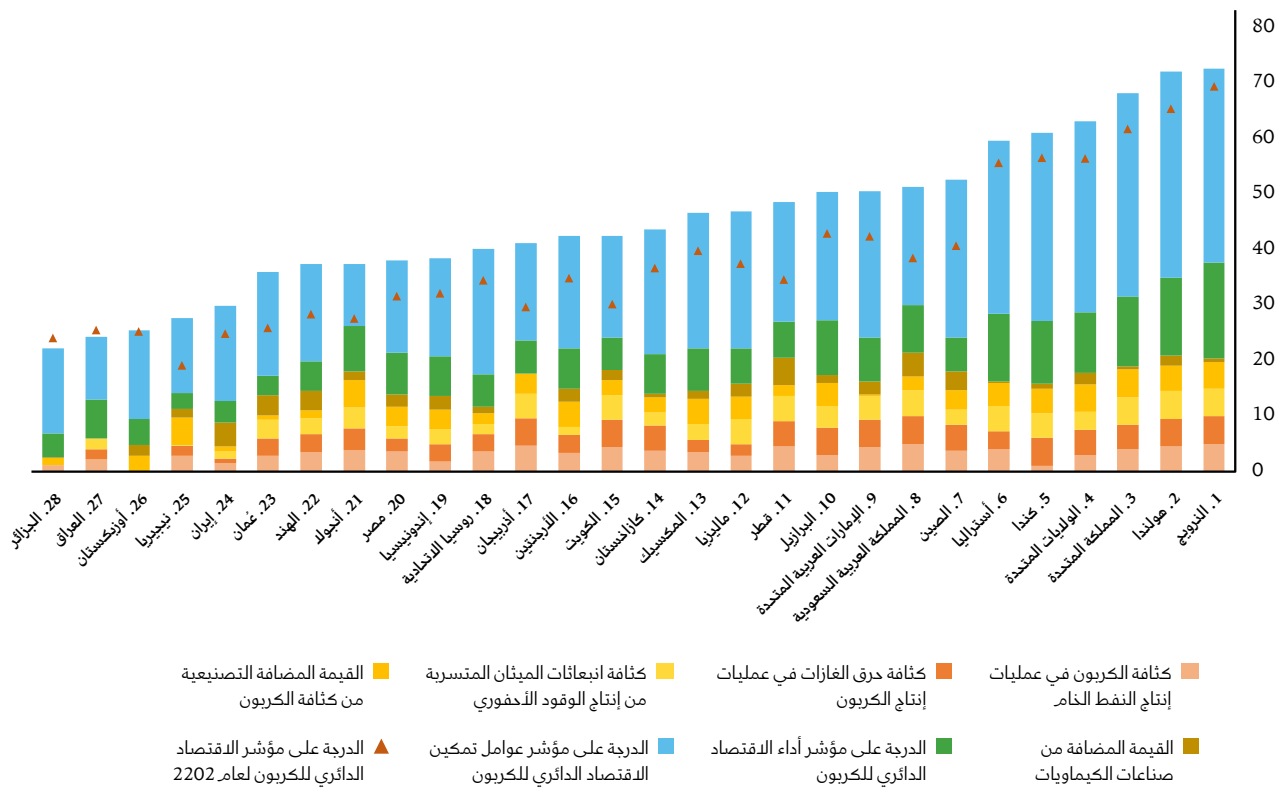
وهي الجزائر والعراق وأوزبكستان، فقد حلت في الربع الأدنى من التصنيف على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون. وبوجه عام كانت درجات الدول المنتجة للنفط والغاز على مقياس مؤشر الدول المنتجة للنفط، أعلى منها على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون، باستثناء الدولتين اللتين سجلتا أدنى الدرجات على مؤشر الدول المنتجة للنفط، واللتين تسبب أدؤهما السيء على المؤشرات الفرعية الخمسة لهذا المؤشر إلى خفض إجمالي درجاتهما أكثر عليه.

ومقاييس الأداء الخمسة التي يتضمنها مؤشر الدول المنتجة للنفط تتألف من مقاييس لكثافة الإنتاج الصناعي، تقيس أداء صناعات النفط والغاز في الدول الثماني والعشرين بهذا المؤشر على صعيد تحقيق اقتصاد دائري للكربون (كثافة الكربون في صناعات إنتاج النفط الخام، وكثافة حرق الغازات عند إنتاج النفط، وكثافة انبعاثات الميثان الناتج عن إنتاج الوقود الأحفوري). كذلك تقيم هذه المقاييس أداء قطاع التصنيع على صعيد تحقيق اقتصاد دائري للكربون (القيمة المضافة من كثافة الكربون). كما تتضمن هذه المؤشرات مقياسًا للقيمة المضافة التي تحققها أصول الاقتصاد الدائري للكربون الحالية والمستقبلية، مثل صناعات الكيماويات (القيمة المضافة من الناتج المحلي الإجمالي لهذه الأصول). وعلى هذه المقاييس الخمسة سجلت أعلى الدرجات المملكة (86) وهولندا (84) وقطر (82)، في حين سجلت أدنى الدرجات الجزائر (10) وأوزبكستان (19) والعراق (24).



## نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022

الشكل 12. درجات الدول المنتجة للنفط على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022



المصدر: مخطط واضعو الدراسة للمؤشر

ملحوظة: يشير طول الأعمدة البيانية في الشكل إلى الدرجة الإجمالية على مؤشر الدول المنتجة للنفط. ويشير اختلاف الألوان إلى نصيب كل مؤشر (المؤشرات والمؤشرات الفرعية) من الدرجات على المؤشر الإجمالي.

# تحليل إضافي: مقارنات زمنية بين المجموعات المرجعية والانحرافات عنها

(وأيضاً على صعيد عضوية منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية). وكما هو متوقع -بناءً على أوسط التقديرات- يُترجم الدخل الأعلى إلى درجة أعلى على المؤشر. ومع ذلك فحتى على صعيد الدخل يوجد تفاوت شاسع داخل أغلب مجموعات الدخل بين الدول الأعلى أداءً على المؤشر والدول الأدنى أداءً عليه.

## التغيرات في الدرجات بين عامي 2021 و2022

ثمة تحديث مهم أُضيف في إصدار المؤشر لعام 2022، وهو إدراج درجات الإصدار السابق بحيث يمكن المقارنة بين الإصدارين. وقد أُعيد حساب درجات إصدار المؤشر لعام 2021، لمراعاة الزيادة في عدد الدول المدرجة في إصدار 2022 (إذ أصبح المؤشر يضم 64 دولة بعد أن كان عدد الدول 30 دولة في إصدار عام 2021)، وأيضاً لمراعاة التحديثات التي أُجريت على إطار حساب الدرجات على المؤشر. وبدءاً من عام 2022 فصاعداً سيضم كل إصدار جديد من المؤشر الدرجات لكل الإصدارات السابقة بعد تحديثها، وهو ما يسمح بعقد مقارنات زمنية لدرجات الدول على المؤشر (انظر الملحق 1 للاطلاع على مزيد من التفاصيل).

تعرض هذه الورقة نظرة عامة على التغيرات في درجات الدول، على مستوى المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون وعلى مستوى مؤشريه الفرعيين أيضاً. ويمكن الاطلاع على المجموعة الكاملة من القيم والدرجات لكل مؤشر للدول جميعها، وكذلك الدرجات المجمعة على صعيد الجوانب الخمسة لعوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون لكلا العامين (2021 و2022) عبر البوابة الإلكترونية لمؤشر الاقتصاد الدائري للكربون (<https://cceindex.kapsarc.org>) وذلك في دليل الرموز الخاص بالمؤشر لعام 2022 وقاعدة بيانات المؤشر المتوفرة بصيغة ملف إكسل. ويمكن استخدام هذه البيانات لعقد مزيد من المقارنات.

يمكن أيضاً دراسة نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون في إطار مجموعات مرجعية مختلفة، للتمكن من إجراء مقارنات أكثر نفعاً. ويعرض هذا القسم مثالين لهذه المجموعات: مجموعات مرجعية مصنفة حسب المنطقة، وأخرى مصنفة حسب الدخل. كما يمكن عقد مزيد من المقارنات، سواء بين المجموعات المختلفة أو بين دول بعينها، عبر البوابة الإلكترونية لمؤشر الاقتصاد الدائري للكربون: (<https://cceindex.kapsarc.org>).

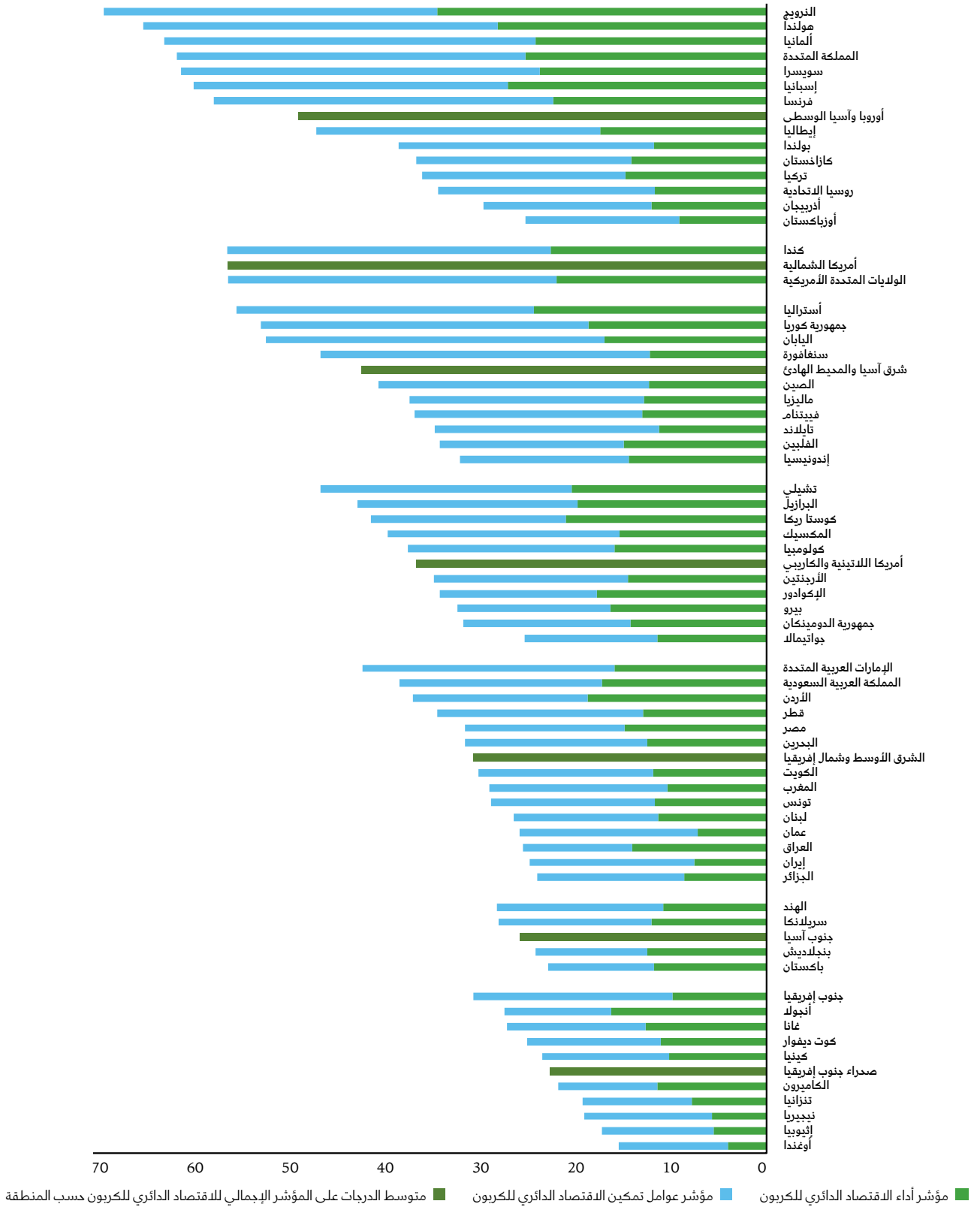
وبدءاً من عام 2022 فصاعداً، سيعرض المؤشر أيضاً الدرجات التراكمية للدول عبر جميع السنوات منذ عام 2021، وهو ما يسمح بتحليل التغيرات التي تطرأ في درجات أي دولة مع مرور الزمن. كذلك يعرض هذا القسم نظرة عامة على هذه التغيرات من عام 2021 إلى عام 2022 على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون، إضافة إلى المؤشرين الفرعيين الأساسيين به.

## المجموعات المرجعية للدول في مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022

كما يوضح الشكل 13، يظل التفاوت كبيراً في الدرجات بين الدول عند المقارنة بينها على مستوى المنطقة، خاصة في أوروبا وآسيا الوسطى. وفي المتوسط حققت دول أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا الوسطى أعلى الدرجات على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022، إذ حصلت دول أمريكا الشمالية في المتوسط على 57 نقطة، وحصلت أوروبا وآسيا الوسطى في المتوسط على 49 نقطة. وفي المراتب الوسطى جاءت دول شرق آسيا والمحيط الهادئ (بمتوسط بلغ 43 درجة)، ومعها دول أمريكا الجنوبية والبحر الكاريبي (بمتوسط بلغ 37 درجة)، ثم دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (بمتوسط بلغ 31 درجة)، وجاءت في أدنى المراتب دول جنوب آسيا (بمتوسط بلغ 26 درجة) ودول إفريقيا جنوب الصحراء (بمتوسط بلغ 23).

ويعرض الشكل 14 الدول ودرجاتها على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022 في سياق مجموعات الدخل

الشكل 13. الدرجات على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون معروضة حسب المنطقة

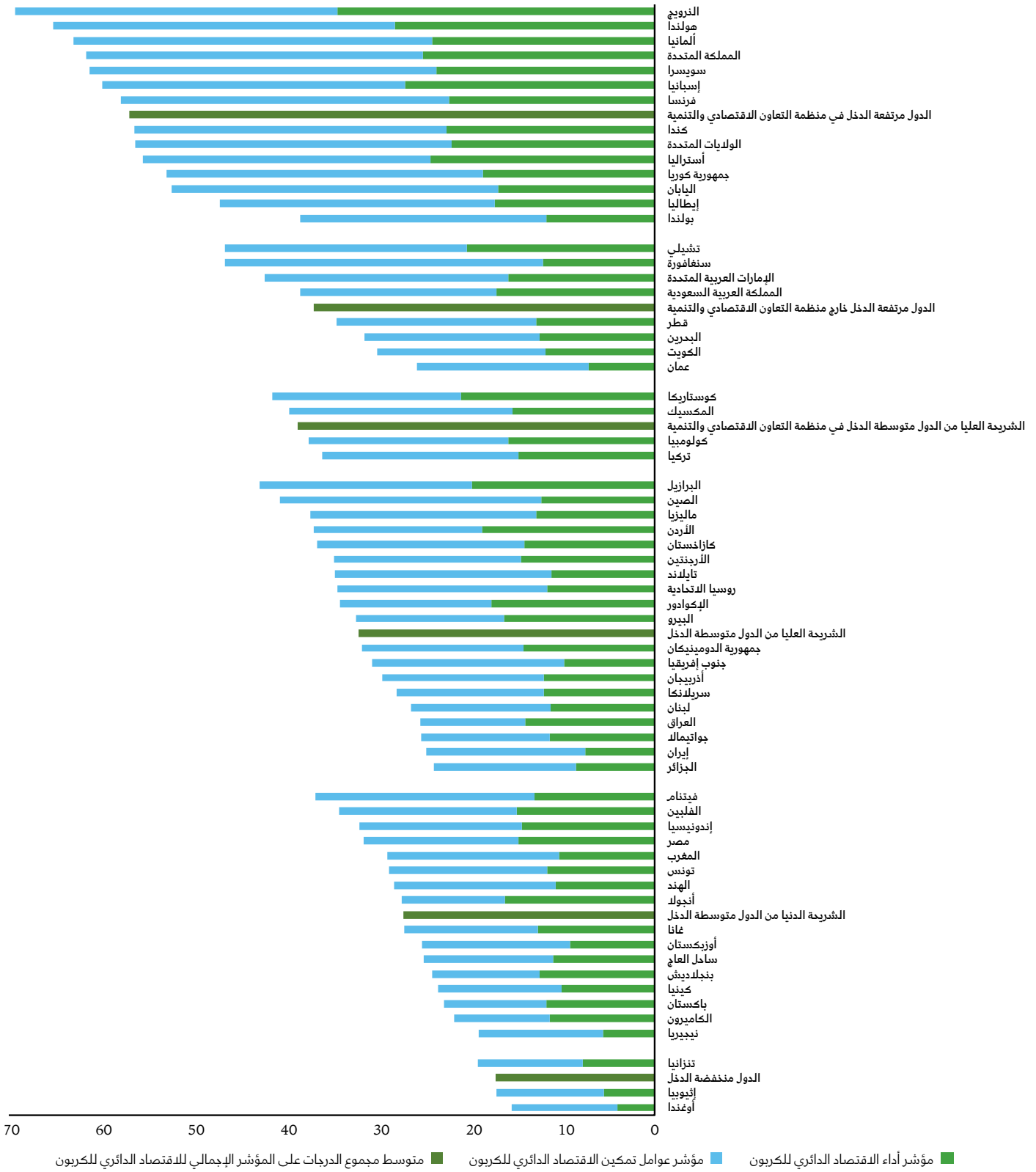


المصدر: مخطط وأضعو الدراسة للمؤشر

ملحوظة: يشير طول الأعمدة البيانية إلى الدرجات على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون. ويشير اختلاف الألوان إلى نصيب كل مؤشر فرعي من الدرجات على هذا المؤشر الإجمالي.

# تحليل إضافي: مقارنات زمنية بين المجموعات المرجعية والانحرافات عنها

الشكل 14. الدرجات على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون معروضة حسب مجموعات الدخل



ملحوظة: يشير طول الأعمدة البيانية إلى الدرجة على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون. ويشير اختلاف الألوان إلى نصيب كل مؤشر فرعي من الدرجات على المؤشر الإجمالي.

كبرى لاحتجاز الكربون وتخزينه، كل منها تتراوح سعة تخزينه للكربون ما بين 4.5 و10 ملايين طن من ثاني أكسيد الكربون سنويًا)، والعامل الثاني هو تراجع حصة الفحم من تشكيلة مصادر توليد الطاقة الكهربائية في البلد. وعلى غرار ذلك عملت الولايات المتحدة أيضًا على توسعة نطاق مشروعها لاحتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه. أما ارتفاع درجات الكويت على المؤشر فكان مدفوعًا بالتراجع الحاد لحصة البترول في تشكيلة مصادر الطاقة التي تستخدمها في عام 2020 الذي تزامن أيضًا مع ارتفاع حصة الكهرباء.

وقد بلغ متوسط الزيادة في درجات الدول بين عامي 2021 و2022 ما قيمته 2.46 نقطة. وشهدت عشر دول تراجعًا في درجاتها على المؤشر وعلى رأسها باكستان (2.44 نقطة)، إذ شهد عام 2020 ارتفاع حصة البترول والفحم ضمن تشكيلة مصادر الطاقة التي تستخدمها بعد تراجعها المستمر لعدة سنوات، وهو ما نتج عنه انخفاض كبير في درجتها على مؤشر التحول عن استخدام الوقود الأحفوري<sup>8</sup>.

ويجدر التنبيه إلى أنه حدث تأخر في جمع بيانات مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون، كما تكون الحال عادة في المؤشرات المركبة للمقارنة بين الدول، ويُقدر التأخر في جمع البيانات في هذا الإصدار من المؤشر بسنتين<sup>9</sup>. فخمسة من مؤشرات أداء الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022 (وهي: كفاءة استهلاك الطاقة، وتبني مصادر الطاقة المتجددة، والتحول إلى الكهرباء، والتحول إلى الطاقة النووية، والتحول عن الوقود الأحفوري) استندت إلى بيانات من عام 2020. كذلك استندت درجات عام 2021 لمؤشرات الأداء تلك إلى بيانات من عام 2019. ويعني ذلك أن أي أثر للسنة الأولى من جائحة كوفيد-19 من المفترض أن تعكسه درجات الدول على هذه المؤشرات. ورغم ذلك فإن درجات الدول على هذه المؤشرات الخمس جميعها شهدت ارتفاعًا في المتوسط، يتراوح ما بين 0.2 و3.2 نقطة. غير أننا إذا أمعنا النظر في بيانات كل دولة على حدة، فمن المحتمل

### الدرجات على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون

ارتفعت الدرجات على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022 لدى 57 دولة مقارنة بدرجاتها في عام 2021 (الشكل 15). وكانت الدول التي شهدت أكبر تحسن في درجاتها على المؤشر هي كازاخستان (6.9 نقطة) ثم إسبانيا (6.19 نقطة)، ثم أستراليا (5.32 نقطة). وستبين المناقشة الواردة لاحقًا العوامل التي أدت إلى هذه التغييرات. وقد بلغ متوسط الزيادة في درجات الدول 1.36 نقطة بين عامي 2021 و2022. وعلى الرغم من تراجع درجات سبع دول على المؤشر، فقد كان مدى التراجع في الحالات جميعها أقل من نقطة واحدة<sup>7</sup>.

### الدرجات على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون

شهدت الغالبية العظمى من الدول (54 دولة) تحسنًا في درجاتها مقارنة بعام 2021 على صعيد المؤشر الفرعي "أداء الاقتصاد الدائري للكربون" (الشكل 16).

وارتفعت درجات عدة دول على هذا المؤشر الفرعي بأكثر من خمس نقاط مقارنة بالعام السابق، وهذه الدول هي: كازاخستان (13.59 نقطة)، وأستراليا (11.45 نقطة)، وإسبانيا (11.43 نقطة)، والنرويج (8.78 نقطة)، وكوريا الجنوبية (6.29 نقطة)، والولايات المتحدة (5.90 نقطة)، والكويت (5.12 نقطة). وكان المحرك الرئيس للزيادة الكبيرة في درجات كازاخستان هو إدخالها مجمع للتحليل الكهربائي للماء على منظومة توليد الطاقة لديها، بقدرته توليد طاقة تبلغ 20 جيجاواط في إطار مشروع الهيدروجين الأخضر، وهو ما يعزز بدرجة هائلة غير مسبوقة تاريخيًا حجم إمداداتها من طاقة الهيدروجين الأخضر. وبالمثل عززت إسبانيا والنرويج وكوريا الجنوبية إمداداتهن من طاقة مشاريع الهيدروجين الأخضر. وينطلق تحسن درجات أستراليا على المؤشر من عاملين اثنين: الأول زيادة هائلة في إمداداتها من منظومة احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه (التي تشكلها أربعة مشاريع

للكربون، هو أن هذه الدرجات غالبًا ما تتطلب بطبيعتها وقتًا أطول كي يطرأ عليها تحسن، لأن ذلك يستلزم عادة أن تتضافر جهود وإجراءات عديدة في الوقت ذاته.

وتعكس ذلك الدرجات على مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري لعام 2022، فقد ارتفعت درجات أغلب الدول (51 دولة) عن درجاتها لعام 2021، لكن متوسط الزيادة لم يبلغ إلا 0.62 نقطة (انظر الشكل 17). ولم ترتفع درجات أي من الدول بأكثر من نقطتين إلا في دولتي سويسرا (2.99 نقطة) وتشيلي (2.66 نقطة)، وفي حالتهما كانت الدرجات المرتفعة على صعيد قطاعي المال والاستثمار هي ما حرك تلك الزيادة. وكان من العوامل التي أسهمت في ذلك أيضًا تعزيز الاستثمار في الاقتصاد الدائري للكربون، وزيادة تدفق الاستثمارات الأجنبية المباشرة لهذه الغاية. كما أسهم في زيادة درجات دولة تشيلي على المؤشر طرحها لآلية ائتمان كربوني جديدة. وقد شهدت 13 دولة تراجع درجاتها على مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون لكنه كان تراجعًا طفيفًا، إذ بلغ كحد أقصى نقطة واحدة<sup>10</sup>.

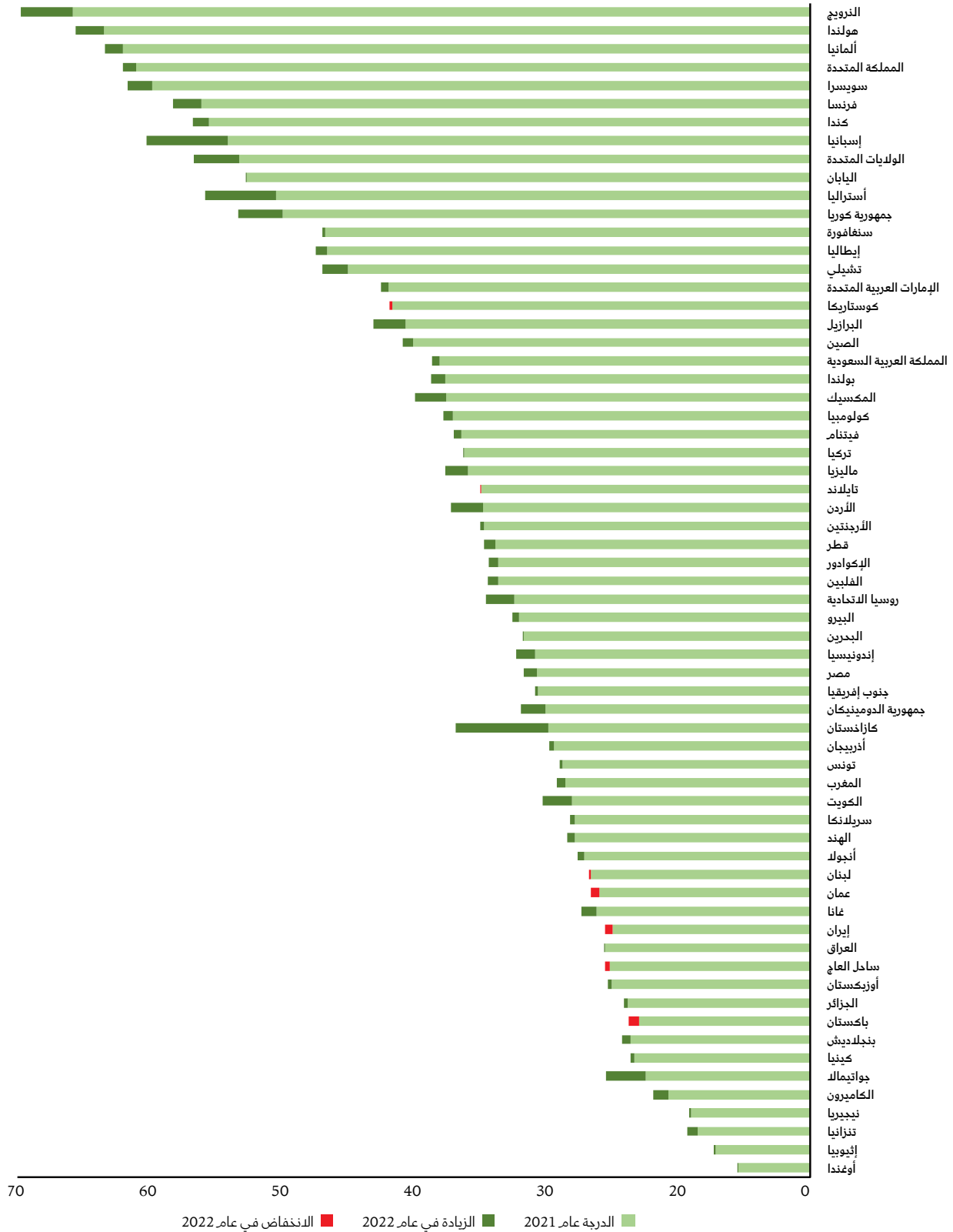
أن نجد درجة أكبر من التباين بين العامين، في ضوء أن الجائحة حدث استثنائي. لكننا لن نتمكن من التفرقة بين الآثار قصيرة المدى للجائحة وآثارها طويلة المدى في أداء الدول على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون وعوامل تمكينه إلا بعد فترة زمنية أطول.

### الدرجات على مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون

تندرج تحت مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون مؤشرات فرعية يربو عددها كثيرًا عن نظيراتها الموجودة في مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون. إذ يضم مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون 30 مؤشرًا فرعيًا، مقابل ثمانية مؤشرات فرعية تندرج تحت مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون، وهو ما يتوقع أن يؤدي إلى تغيرات أقل في الدرجات مع مرور الوقت، إذ تزداد احتمالية أن تلغي بعض نتائج المؤشرات تأثير بعضها الآخر. غير أن أهم ما يؤدي إلى ضعف التغيرات التي تطرأ على الدرجات على مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري

## تحليل إضافي: مقارنات زمنية بين المجموعات المرجعية والانحرافات عنها

الشكل 15. التغييرات في الدرجات الإجمالية بين عامي 2021 و2022.

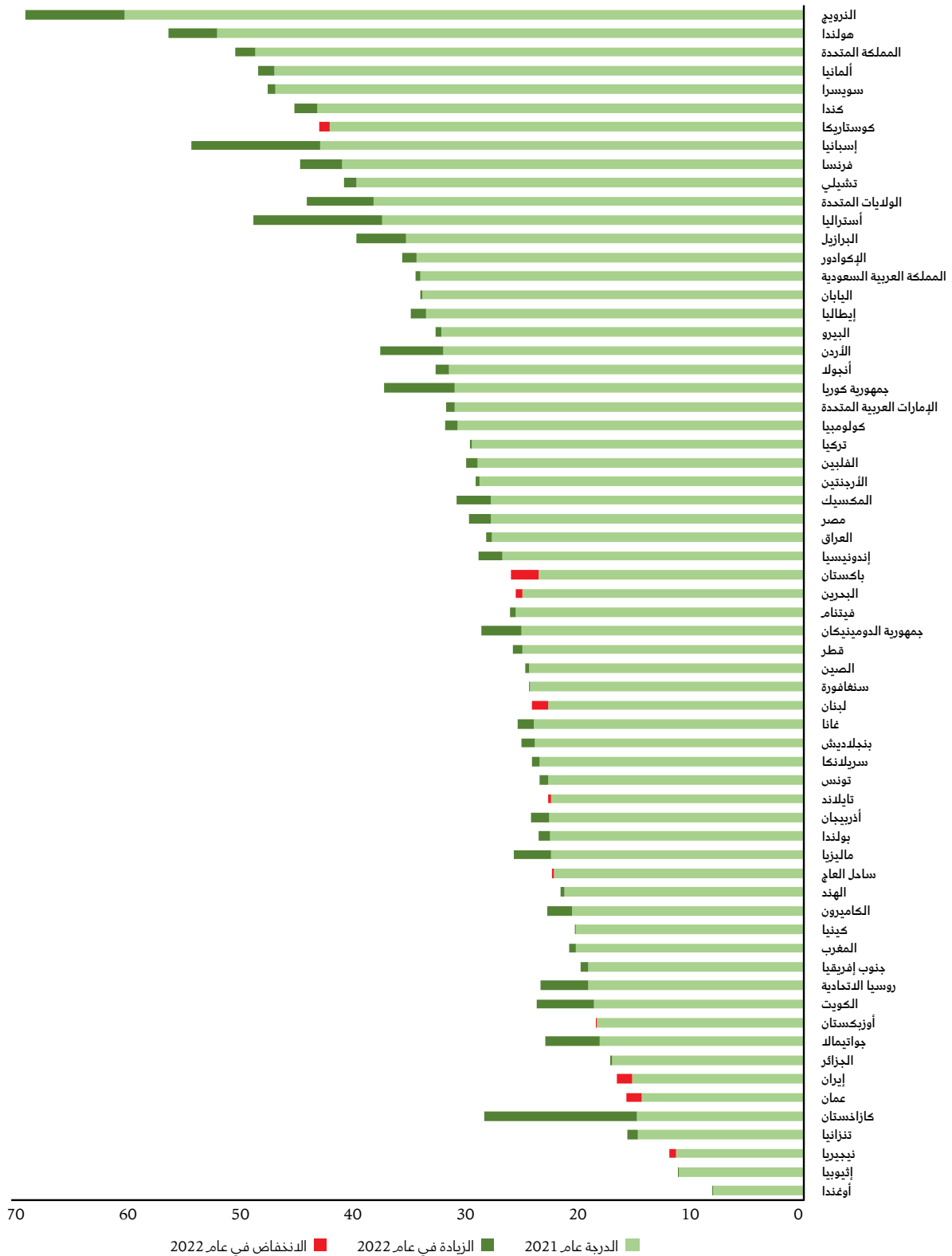


المصدر: مخطط واضعو الدراسة

ملحوظة: يشير طول الأعمدة البيانية إلى الدرجة على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون، ويشير اختلاف الألوان إلى نصيب كل مؤشر فرعي من الدرجات على المؤشر الإجمالي.

## تحليل إضافي: مقارنات زمنية بين المجموعات المرجعية والانحرافات عنها

الشكل 16. التغييرات في درجات مؤشر الأداء بين عامي 2021 و2022



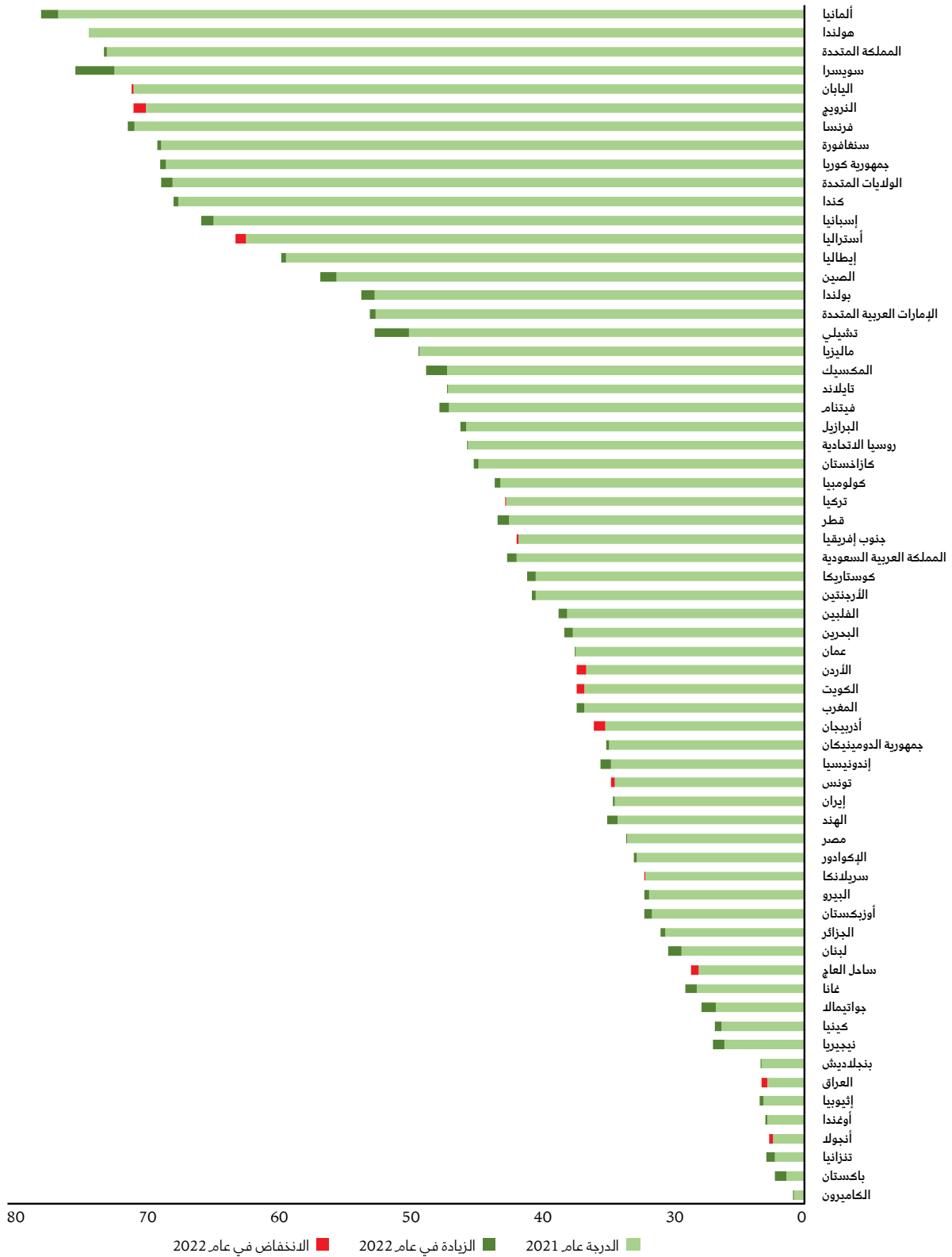
المصدر: مخطط واضعو الدراسة للمؤشر

ملحوظة: يشير طول الأعمدة البيانية إلى الدرجة على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون. ويشير اختلاف الألوان إلى نصيب كل مؤشر فرعي من الدرجات على المؤشر الإجمالي.



## تحليل إضافي: مقارنات زمنية بين المجموعات المرجعية والانحرافات عنها

الشكل 17. التغيرات في الدرجات على مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون بين عامي 2021 و2022.



المصدر: مخطط واضعو الدراسة للمؤشر

ملحوظة: يشير طول الأعمدة البيانية إلى الدرجة على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون. ويشير اختلاف الألوان إلى نصيب كل مؤشر فرعي من الدرجات على المؤشر الإجمالي.

التحول نحو صافي انبعاثات صفري، كي لا تُغفل هذه النقاشات أي دولة.

ومن المزمع أن يستمر تحديث مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون ومراجعتة دوريًا، لاستيعاب مجموعات البيانات الجديدة أو الأعلى جودة حال إتاحتها، أو توفر أساليب جديدة لتقييم الاقتصاد الدائري للكربون. ولن ينجح هذا المؤشر إلا إذا استخدمته الأطراف المعنية من أهل الخبرة والسياسة من جميع أنحاء العالم، وراجعتة واختبرت صحته. ويرحب فريق عمل مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون على الدوام بالتعليقات والأسئلة والاقتراحات بخصوص استخدام المؤشر والانتفاع به في شتى الدول وفي مختلف السياقات.

ونجدد الدعوة إلى زيارة البوابة الإلكترونية للمؤشر للاطلاع على درجات الدول وعقد مقارنات أكثر دقة بينها على صعيد درجاتها على مختلف المؤشرات. كما أن البيانات التي استندت إليها المؤشرات جميعها وكذلك تفاصيل منهجية المؤشر متاحة على البوابة الإلكترونية، ويمكن الاطلاع عليها وتنزيلها من خلال الرابط التالي: <https://cceindex.kapsarc.org>

اتسع نطاق بيانات إصدار عام 2022 من مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لتغطي 64 دولة، تمثل مجتمعة الجزء الأعظم من الاقتصاد العالمي والمصادر الرئيسية لانبعاثات غازات الدفيئة، كما تمثل طيفًا متنوعًا من الدول على صعيد الجغرافيا والتنمية الاقتصادية الاجتماعية. وقد صمم هذا المؤشر لوضع مقاييس ملموسة يمكن الاستعانة بها لجعل فكرة بناء اقتصاد دائري للكربون أقرب إلى الواقع، ولإرساء مقاييس كمية تُمكن الجهات المعنية بالطاقة والمناخ في جميع أنحاء العالم من دراسة أداء الدول وفرص التحول إلى اقتصاد دائري للكربون في سياقات متعددة. كما يمكن للتحليلات التفصيلية التي تتناول كل دولة على حدة أن تحفز عقد نقاشات بخصوص الخيارات المتاحة فيما يتعلق بالسياسات والمنهجيات الممكنة على مستوى منظومة الطاقة بالدولة بالكامل، لتخطيط سبل التحول إلى اقتصاد دائري للكربون على مستوى هذه المنظومة، ويمكن أيضًا الاستفادة من المقارنات بين المجموعات المرجعية لتحديد الدول صاحبة الأداء الأعلى (التي يمكن أن تقتدي بها الدول المشابهة) أو نقاط الضعف في أداء دولة ما (النقاط التي يجب أن ينصب تركيز السياسات على تقويمها). كذلك يمكن الاستناد إلى هذه التحليلات العالمية في النقاشات بشأن التعاون العالمي من أجل

# الملحق 1: معايير اختيار الدول في إصدار المؤشر لعام 2022 وتحديثات إطار عمله

بريتيش بتروليوم (دراسة شركة بريتيش بتروليوم BP لعام 2022).

4. توفر 80% أو أكثر من بيانات القيم التي يسعى المؤشر إلى قياسها (وبناءً على هذا المعيار استبعدت الدول التالية التي تستوفي معايير أخرى: أفغانستان، وبنين، وجمهورية الكونغو الديمقراطية، والجابون، وليبيا، وموريتانيا، ونيبال، وفلسطين، والصومال، والسودان، وسوريا، وتركمانستان، واليمن).

5. الدول الأعضاء في جامعة الدول العربية. (فنظرًا إلى أن مفهوم الاقتصاد الدائري للكربون يكتسب زخمًا متزايدًا في هذه المنطقة، اتسع نطاق اختيار الدول المدرجة في المؤشر ليشمل أكبر عدد ممكن من دول هذه المجموعة، طالما كانت تستوفي المعيارين الأول والرابع، بحيث يكونان أدوات لمناقشات السياسات ذات الصلة بتحقيق اقتصاد دائري للكربون).

## مصادر بيانات مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022

تنقسم مصادر البيانات المستخدمة في وضع مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022 إلى فئات البيانات نفسها التي استخدمت في إصدار عام 2021. ويبين الجدول (أ-1) المؤسسات والجهات الواضحة للدراسة التي قدمت مجموعات البيانات المستخدمة في إعداد المؤشر لعام 2021. ويمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات المتعلقة بالمصادر والمنهجية التي اعتمد عليها كل من المؤشرات في هذه الدراسة، عبر البوابة الإلكترونية الخاصة بمؤشر الاقتصاد الدائري للكربون.

يعرض هذا القسم التحديثات التي أُدخلت على إصدار عام 2022 من مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون. والمنهجية التي يقوم عليها موضحة بالكامل في ورقة بحثية حول منهجية مركز كابسارك، بعنوان "مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2021 - المنهجية" (Luomi, Yilmaz and Alshehri 2021a).

## معايير اختيار الدول المدرجة في المؤشر

في إطار السعي إلى زيادة عدد الدول التي تشملها بيانات مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون من أجل إضفاء تنوع جغرافي واجتماعي واقتصادي عليه، ولتغطية الإحصائيات المتعلقة بأغلب انبعاثات غازات الدفيئة والنتائج المحلي الإجمالي على مستوى العالم، اعتمد إصدار عام 2022 من المؤشر على المعايير التالية في اختيار الدول المدرجة فيه:

1. ألا يقل متوسط تعداد سكان الدولة عن مليون نسمة بين عامي 2018 و2020، استنادًا إلى قاعدة بيانات مؤشرات التنمية الصادرة عن البنك الدولي (World Bank, 2022).
2. أن تكون الدولة من بين أكبر 10 اقتصادات في واحدة من مناطق عمل البنك الدولي (أو جميعها إذا كان عدد الدول في منطقة ما أقل من 10 دول)، وذلك بناءً على متوسط الناتج المحلي الإجمالي للدولة (وقيمته حاليًا مدرجة بالدولار الأمريكي) للفترة من عام 2018 إلى 2020 في قاعدة بيانات مؤشرات التنمية الصادرة عن البنك الدولي (World Bank, 2022).
3. أن تكون الدولة من بين أكبر 30 دولة منتجة للنفط والغاز، بناءً على متوسط إنتاجها بين عامي 2018 و2020 (بالمليون طن من وحدة مكافئ برميل النفط)، استنادًا إلى قاعدة بيانات إحصائيات شركة

## الملحق 1: معايير اختيار الدول في إصدار المؤشر لعام 2022 وتحديثات إطار عمله

الجدول (أ-1). مصادر بيانات مستخدمة في وضع مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون

نوع مصدر البيانات	مصدر البيانات (المؤسسة/ الجهة الواضحة للدراسة)
إحصائيات وبيانات رسمية	منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (التابعة للأمم المتحدة)، والوكالة الدولية للطاقة، وصندوق النقد الدولي، وإدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية للأمم المتحدة، ومعهد الإحصاء التابع لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية، وشعبة الإحصائيات في الأمم المتحدة، والبنك الدولي (بما في ذلك برنامج المساعدة في إدارة قطاع الطاقة، ومبادرة TCdata360)، والمنظمة العالمية لحماية حقوق الملكية الفكرية (بما في ذلك جامعة كورنيل والمعهد الأوروبي لإدارة الأعمال).
بيانات من المنظمات البحثية ودراسات منشورة خضعت للمراجعة	دراسة إيكشتاين وكونزل وشيفر (Eckstein, Kunzel, Schafer 2021)، ودراسة وحدة استخبارات الطاقة والمناخ، ودراسة المعهد العالمي لاحتجاز الكربون وتخزينه، ودراسة مختبر جامعة هارفارد لأبحاث التنمية، ودراسة معهد القياسات الصحية والتقييم، ودراسة لجانج بينج وفريقه البحثي (Jing et al 2020)، ودراسة سبرينجر نيتشر، ودراسة مارتن وولف وفريقه البحثي (Wolf et al. 2022)، ودراسة مجلس الطاقة العالمي.
بيانات من الشركات	شركة بلومبيرج، وشركة إنيردانا، وشركة إي واي، وشركة جلوبال ريسك بروفابل، ومجموعة بي آر إس.

### استثناءات للثروط المتعلقة بالبيانات

القيم المفقودة على أساس متوسط الدرجات في المجموعات الإقليمية أو مجموعة الدخل، باستثناء أربع دول من أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي (هي كوستاريكا، وجمهورية الدومينيكان، والإكوادور، وجواتيمالا)، وقد جاءت تقديرات هذه القيم جميعها من المعهد العالمي لاحتجاز الكربون وتخزينه.

- وفق القواعد المقررة في إصدار عام 2021، يُعد المعيار الرئيس لاحتساب درجات مؤشر معين هو توفر ما لا يقل عن 80% من نقاط البيانات (القيم) عن الدول المدرجة في المؤشر. وتفترض القيم المفقودة استناداً إلى المنطق نفسه الذي يقوم عليه إصدار عام 2021 (انظر دراسة لومي ويلماز والشهري (Luomi, Yilmaz and Alshehri 2021a). ومع وجود 64 دولة في المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون، وحصول 28 دولة على درجات في مؤشر الدول المنتجة للنفط، فإن معيار احتساب درجات المؤشرات الفرعية - باستثناء الدرجات التي يفترض أنها تساوي صفرًا - ضمن نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022 هو توفر بيانات 52 دولة فيما يخص المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون، وبيانات 23 دولة فيما يخص مؤشر الدول المنتجة للنفط. ولا يستثنى من هذه القاعدة سوى حالتين:

- وفيما يتعلق بمؤشر "القدرة على احتجاز الكربون وتخزينه"، الذي تتوفر فيه قيم درجات 45 دولة، افترضت الدرجات في المؤشر استناداً إلى تقديرات المعهد العالمي لاحتجاز الكربون وتخزينه، عدا في حالة البحرين التي افترضت درجاتها استناداً إلى متوسط مجموعتها الإقليمية ومجموعة الدخل التي تنتمي إليها.

### التغيرات الرئيسية في إطار عمل المؤشر

أدخل عدد من التحديثات على إطار عمل المؤشر من باب تطوير إصدار عام 2022. وقد كانت هذه التحديثات ضرورية من أجل استيعاب زيادة عدد الدول التي يشملها المؤشر، ولتعزيز إمكانية تحديث بيانات إصدارات المؤشر مستقبلاً.

- فيما يتعلق بمؤشر "سياسة احتجاز الكربون وتخزينه"، الذي تتوفر فيه قيم درجات 50 دولة، افترضت

وبين المؤشرات الفرعية الخمسة التي تقيس عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون في الدول المنتجة للنفط في إصدار عام 2021، انقطع تحديث البيانات المتعلقة بأحد هذه المؤشرات، ولم تكن تغطية البيانات المتعلقة بمؤشر آخر كافية لإدراجه في إصدار عام 2022. وأعيد توزيع المؤشرات الثلاثة الأخرى المتبقية لتندرج تحت جوانب أخرى من مؤشرات عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، إذ يمكن استخدامها أيضًا لقياس أداء الدول، التي لا توجد فيها صناعات للنفط والغاز، أو تملك صناعات أصغر حجمًا، وهذه المؤشرات هي: مؤشر إمكانية احتجاز الكربون وتخزينه، ومؤشر المخاطر البيئية والاجتماعية ومخاطر الحوكمة، ومؤشر الالتزام بصافي انبعاثات صفري.

إضافة إلى ذلك، أُجريت تعديلات طفيفة على طرق حساب الدرجات في المؤشر، مثل عدد السنوات التي تغطيها البيانات، وفي حالات أخرى أدخلت مصادر بيانات تغييرات على البيانات الأساسية. على سبيل المثال، أُدرجت تقنيات جديدة تحت مؤشر استثمارات الاقتصاد الدائري للكربون.

وثمة وصف مُفصل للمؤشرات جميعها والمنهجيات التي تستخدمها هذه المؤشرات، إضافة إلى وصف لمدى وفرة البيانات عن الدول المدرجة، وعدد سنوات البيانات المستخدمة، والقيم الدنيا والعليا، والمنطق الذي يستند إليه جمع هذه البيانات، والاتجاهات على المؤشرات (سواء كانت تصاعدية أم تنازلية) في ملف بصيغة إكسل لقاعدة بيانات مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022، ودليل الرموز الخاص به الذي يحتوي أيضًا على قيم المؤشرات والدرجات عليها. ويمكن تنزيل هذا الملف من خلال البوابة الإلكترونية الخاصة بمؤشر الاقتصاد الدائري للكربون عبر هذا الرابط: <https://cceindex.kapsarc.org/cceindex/downloads>

كما أُدخلت بعض التحديثات بهدف تحسين جودة بيانات المؤشرات الفرعية. فعلى سبيل المثال، لم يعد المؤشر المعني باستخدام مصادر الطاقة المتجددة المدرج تحت مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون يشمل الحطب والنفائات، إذ إن جمع الأحطاب بصفقتها مصدرًا للطاقة المتجددة يشكل خطرًا كبيرًا على صحة الإنسان ويسهم في إزالة الغابات، في حين أن النفائات فيها مصادر متجددة وغير متجددة للطاقة، على حد ما أفادت به مصادر البيانات المتعلقة بهذين المصدرين. وأهم مثال آخر على التحديثات المدخلة على مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون، هو مؤشر المصارف الطبيعية الذي صار يتضمن أيضًا القيم المقاسة لمساحة الغابات في كل دولة (بصفقتها جزءًا من مجموع مساحة أراضيها)، فضلًا عن مقياس لمدى نجاح الدولة في الحفاظ على مصارفها الطبيعية.

وإضافة إلى ذلك، أُدخلت تعديلات تمس عناصر جانبيين من أبعاد المؤشر الفرعي المعني بعوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، بهدف تحسين اتساق مفاهيم ما يقيسه هذان البعدان من المؤشر. وفصل بين المؤشرات المتعلقة بمنظومة الطاقة وتلك المتعلقة ببيئة الأعمال، وقد أُدرجت مؤشرات منظومة الطاقة مع تلك المتعلقة بمجموعة أوسع نطاقًا من المؤشرات، تقيس استقرار منظومة الطاقة واستدامتها لتشكل بُعد مرونة منظومة الاقتصاد الدائري للكربون.

وتحت مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون استخدمنا مقاييس جديدة أو مُعدلة فيما يخص المؤشر الفرعي منه، مؤشر سياسة احتجاز الكربون وتخزينه، ومؤشر سياسات مواجهة التغير المناخي، ومؤشر التنمية المالية، ومؤشر تسعير الكربون، ومؤشر الصحة البيئية. واستُحدث مؤشر جديد لقياس المخاطر السياسية والاقتصادية والمالية، بينما حُذف مؤشر القوة العاملة وجودة الحوكمة باعتبارهما مؤشرين عامين للغاية ومكررين.

## الملحق 1: معايير اختيار الدول في إصدار المؤشر لعام 2022 وتحديثات إطار عمله

تعوض هذا النقص في البيانات. أما المؤشرات الفرعية الثلاثة المتبقية التي تختص بدول غير منتجة للنفط، فقد انتقلت لتندرج تحت المؤشر الفرعي عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون. وفيما عدا ذلك لم يختلف منطق حساب القيم المرجحة والتجميعية في عام 2022 (انظر الشكل أ.1).

### منطق حساب القيم المرجحة والتجميعية

إن أهم تغير طرأ على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022 -مقارنة بإصدار عام 2021- هو حذف المؤشر الفرعي عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون للدول المنتجة للنفط بسبب عدم اكتمال مجموعات البيانات التي يستند إليها اثنان من مؤشرات، ولعدم وجود بدائل

الشكل أ.1: منطق حساب القيم المرجحة والتجميعية في مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022

المؤشر	عدد المؤشرات	نسبة الدرجات لكل مؤشر أو مؤشر فرعي	المؤشر الفرعي
مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون	مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون (50% من الدرجة)	نسبة كل مؤشر من الدرجات (6.25% لكل منها)	8
	عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون (50% من الدرجة)	عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون	30
نتائج الدول المنتجة للنفط	مؤشر الدول المنتجة للنفط (50% من الدرجة)	نسبة كل مؤشر من الدرجات (3.13% لكل مؤشر)	8
	درجة عوامل التمكين (50%)	عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون	30
		نسبة كل مؤشرات الدول المنتجة للنفط من الدرجات (5% لكل مؤشر)	5

المصدر: مخطط واضعو الدراسة للمؤشر

## بداية وضع الدرجات السنوية للمؤشر

بداية من إصدار عام 2022 يضع مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون درجات لآداء الدول على صعيد تحقيق اقتصاد دائري للكربون، يمكن المقارنة بينها عبر الفترات الزمنية المختلفة. من هنا يوفر إصدار المؤشر لعام 2022 الدرجات لعامي 2021 و2022. ولضمان إمكانية المقارنة بين هذ الدرجات، وُضعت أولًا الحدود الدنيا والعليا لنطاق الدرجات باستخدام درجات الدول على المؤشر في السنة الأولى منه (أي إصدار عام 2021). بعد ذلك ستظل هذه الحدود ثابتة على مدار أعوام وإصدارات المؤشر. ويعتمد هذا النهج على افتراض أن هذه الحدود (سواء على صعيد القياسات التقنية أو العلمية أو الطبيعية، أو متوسط القيم الثلاث العليا والدنيا) لا تختلف كثيرًا من عام إلى آخر. غير أنه يمكن إعادة النظر في صحة هذا الافتراض مستقبلاً مع امتداد السلسلة الزمنية التي يغطيها المؤشر.

ثانيًا، لضمان إمكانية المقارنة بين هذه الدرجات عبر الفترات الزمنية المختلفة، من المقرر أن يعاد حساب الدرجات في إصدارات الأعوام السابقة سنويًا. بعبارة أخرى، يتضمن إصدار مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022 درجات الدول وتصنيفاتها الواردة في عام 2021. وقد عُد ذلك ضروريًا نظرًا إلى إضافة 34 دولة جديدة إلى المؤشر، وإدخال تعديلات على إطار عمله. ومن المتوقع أيضًا إدخال تغييرات طفيفة أخرى على المؤشر من الآن فصاعدًا. كما أن إعادة حساب الدرجات والتصنيفات على المؤشر تُعد مفيدة للمواظبة على تحديث البيانات التي يركز عليها، لأن الجهات القائمة على توفير هذه البيانات ومصادرها كثيرًا ما تعمل على تنقيح مجموعات البيانات بأثر رجعي.

## الملحق 2 - التحقق من صحة النتائج ودقتها

### دقة البيانات

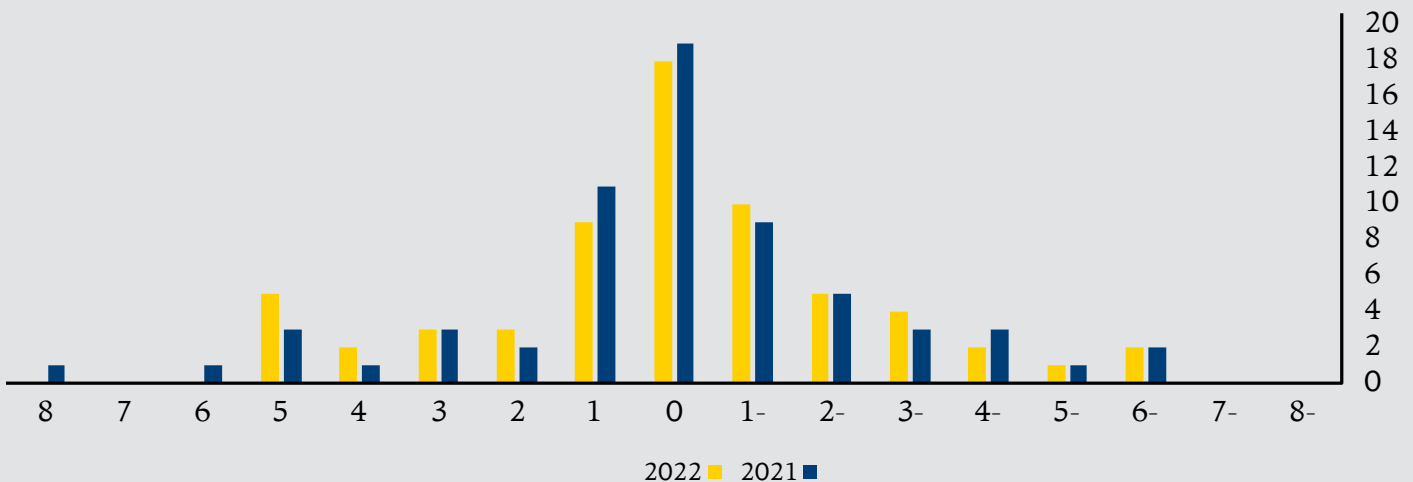
مثل الصناديق البيئية والاجتماعية وصناديق حوكمة الشركات (ESG)، وتضخ هذه الدول استثمارات أعلى نحو تحقيق اقتصاد دائري للكربون).

مع ذلك استخدم واضعو الدراسة منهجية تحليل العناصر الرئيسية لجمع بيانات المؤشرين الفرعيين: مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون ومؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، ليحصلوا على النتائج الإجمالية لمؤشر الاقتصاد الدائري للكربون. ولضمان إمكانية المقارنة بين هذه النتائج واتساق هذه المقارنة عبر الفترات الزمنية المختلفة، يُقدر أولاً وزن كل عنصر على المؤشر بالاستعانة بمؤشرات الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2021. بعد ذلك تستخدم هذه العناصر في حساب القيم على إصدار عام 2022 من المؤشر. ويعرض المؤشر التغيرات في تصنيف الدول عليه حسب القيم المرجحة المتساوية لكل تصنيف وبناءً على تحليل العناصر الرئيسية، وذلك في الصور من أ إلى ج من الشكل 2. وتشير الأرقام الموجبة إلى ارتفاع في المؤشر مقارنة بخط الأساس المستخدم، بينما تشير الأرقام السالبة إلى الانخفاض.

اختبر واضعو الدراسة صحة نتائج المؤشر لعام 2022 باستخدام "تحليل العناصر الرئيسية" (PCA)، وهي منهجية جمع بيانات استخدمت على نطاق واسع في وضع المؤشر. ومن ناحية المبدأ، ينبغي ألا يختلف التوزيع العام للدرجات والتصنيفات المرتبطة بها كثيرًا بناءً على هذه المنهجية، التي تعتمد على السلوك المشترك (أي العلاقات) بين المؤشرات التجميعية. وهو ما يعني ضمناً -على سبيل المثال- أنه لكي تحقق دولة درجات مرتفعة على المؤشر الفرعي المعني بعوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، فستحتاج درجاتها إلى أن تسلك اتجاهًا مشتركًا في جوانب هذا المؤشر الفرعي جميعها. وفي ضوء تركيز مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون على نهج متنوعة ومتباينة تتبناها الدول المختلفة، يقل شيوع هذا النمط الاتجاهي بين عمليات بناء الاقتصاد الدائري للكربون التي يقيسها المؤشر الفرعي المعني بأداء الاقتصاد الدائري للكربون، مقارنة به بين مؤشرات تقييم عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون (على سبيل المثال، تميل الدول التي تتمتع بمعدل تنمية مالية أقوى إلى جمع مزيد من التمويلات من الأسواق العالمية

**الشكل 2. أ.** التغيرات في التصنيفات عند وضع القيم التجميعية عبر تحليل العناصر الرئيسية (حسب عدد الدول).

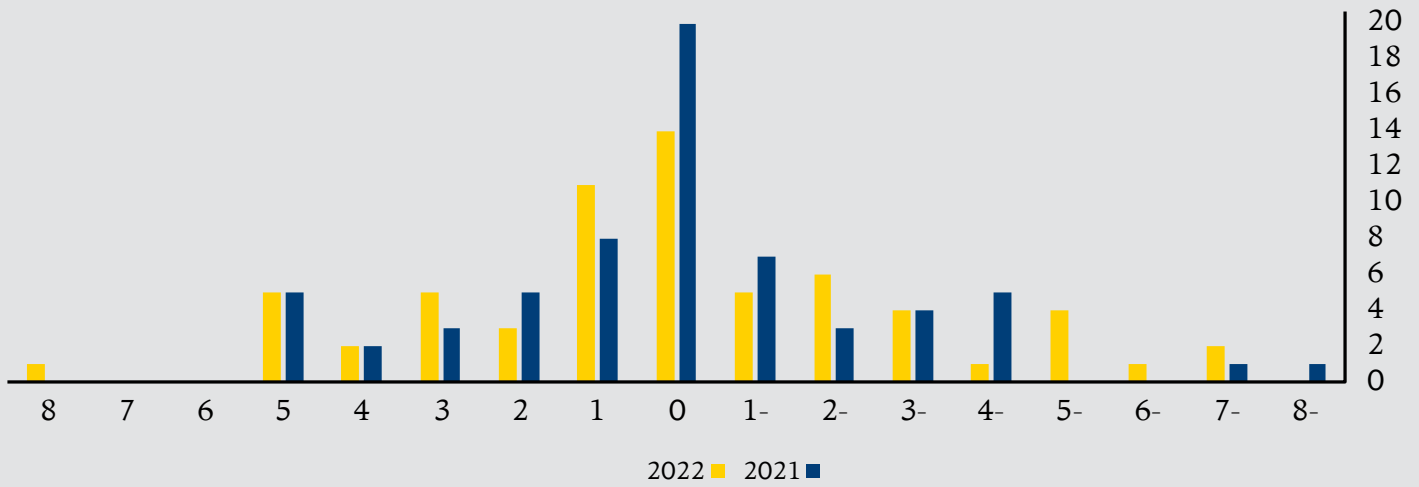
(أ) التصنيفات على المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون



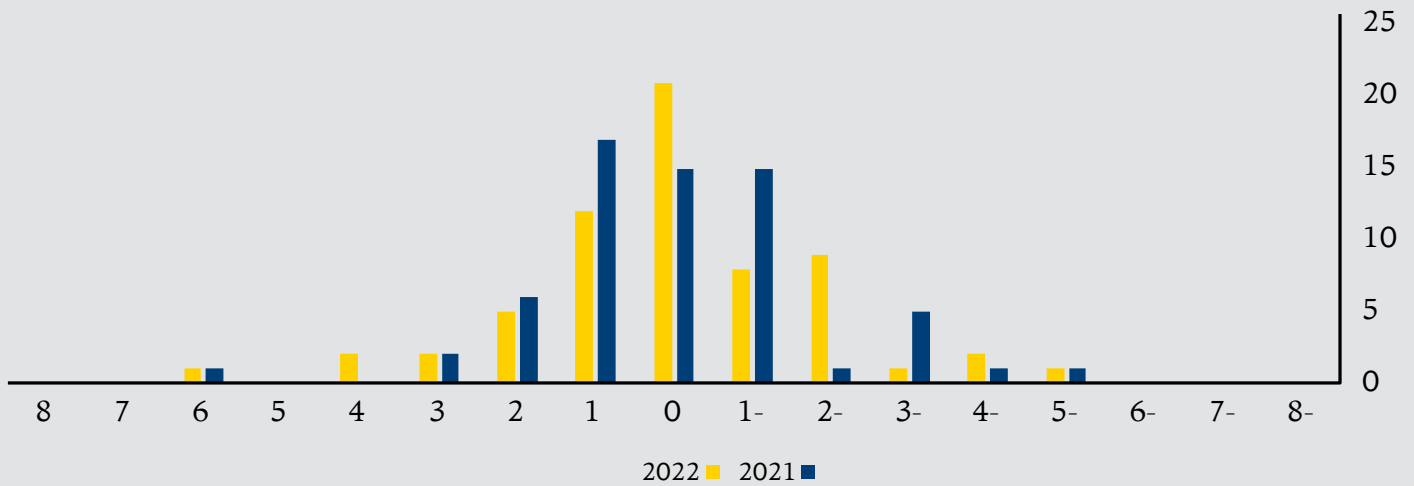


## الملحق 2 - التحقق من صحة النتائج ودقتها

(ب) التصنيفات على المؤشر الفرعي لآداء الاقتصاد الدائري للكربون



(ج) التصنيفات على المؤشر الفرعي المعني بعوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون



المصدر: تصميم واضعو الدراسة للمؤشر.

ملاحظة: يُشير طول الأعمدة إلى اتجاه التغيرات في تصنيف الدول، وحجم هذه التغيرات، عند اختلاف منهجية وضع القيم التجميعية، وانتقلت من القيم المرجحة المتساوية إلى تحليل العناصر الرئيسية. وتدل الأرقام الموجبة على تحسن التصنيف في المؤشر بينما تعني الأرقام السالبة تراجعاً فيه.

وجود اتجاهات مماثلة في تصنيف الدول في العامين اللذين صدر لهما المؤشر. وكما هو متوقع، عند المقارنة بين كلا جانبي مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون، يتبين أن اختلاف تصنيفات الدول على المؤشر الفرعي المعني بعوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون تكون أقل، عند تغير المنهجية التي يستخدمها المؤشر (انظر الشكل 2أ- [ج]).

وتشير النتائج إلى وجود أوجه تداخل مهمة بينها عبر منهجيتي وضع القيم التجميعية اللتين يستخدمهما المؤشر. فعلى وجه التحديد، عند استخدام منهجية تحليل العناصر الرئيسية، لا يتغير تصنيف ما يقرب من 60% من الدول. وتكون التغيرات في تصنيفات معظم الدول طفيفة (بالارتفاع أو الانخفاض مرتبة واحدة) (انظر الشكل 2أ- [أ]). وكما هو مبين في هذا الشكل، يلاحظ

بدرجات عامي 2021 و2022. ورغم أن هذا الاختبار أُجري للتحقق من صحة المؤشرات المدرجة في كل مجموعة فرعية، لم تذكر النتائج هنا للإيجاز.

وكما هو موضح في الجدول، لا يوجد تداخل خطي في نماذج الانحدار الملاحظة من النتائج. وتجدر الإشارة إلى أن العلاقة بين مؤشرات أداء الاقتصاد الدائري للكربون أقوى بكثير بين جميع المؤشرات المدرجة تحت كل جوانب تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، فلا يظهر تداخل خطي في نماذج الانحدار المستنبطة من النتائج. وتُعد هذه النتائج ذات دلالة إحصائية بناءً على المستويات المعتادة.

## تدليل متقاطع للتحقق من صحة النتائج

يُعد التأكد من أن مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون يستهدف المجالات التي يركز عليها مفهومه اختباراً آخر من أهم اختبارات التحقق من صحة نتائج المؤشر. فإذا كانت قيمة معاملات الارتباط بين المؤشرات الفردية والمجمعة تساوي 1 (أو أعلى من 0.9، وفقاً لدراسة جويلامي لافورتيون 2018 (Lafortune et al, 2018)، فعندئذ قد تنشأ مشكلة تداخل خطي لنماذج انحدار المؤشر. وهو ما يعني ضمناً أن بعض المؤشرات أو المؤشرات المجمعّة قد تغدو زائدة على الحاجة، أو أنها تعكس بصورة ضعيفة ما يسלט مفهومها الضوء عليه. ويوضح الجدول أ.3 أوجه الارتباط بين جميع عناصر المؤشر المجمعّة فيما يتصل

### الجدول أ.3. العلاقة بين جوانب المؤشر ومؤشراته الفرعية جميعها

(أ) عناصر مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2021

7	6	5	4	3	2	1		
						1.00	av_perf0100_2021	1
					1.00	<b>0.56</b>	av_opl_dim0100_2021	2
				1.00	0.35	<b>0.65</b>	av_policyind20210100	3
			1.00	<b>0.70</b>	<b>0.55</b>	<b>0.58</b>	av_techind20210100	4
		1.00	<b>0.81</b>	<b>0.80</b>	<b>0.55</b>	<b>0.71</b>	av_finind20210100	5
	1.00	<b>0.84</b>	<b>0.81</b>	<b>0.81</b>	<b>0.50</b>	<b>0.67</b>	av_beiind20210100	6
1.00	<b>0.79</b>	<b>0.62</b>	<b>0.66</b>	<b>0.56</b>	0.42	<b>0.59</b>	av_seeind20210100	7

## الملحق 2 - التحقق من صحة النتائج ودقتها

(ب) عناصر مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022

7	6	5	4	3	2	1		
						1.00	av_perf0100_2022	1
					1.00	<b>0.58</b>	av_opl_dim0100_2022	2
				1.00	0.38	<b>0.68</b>	av_policyind20220100	3
			1.00	<b>0.69</b>	<b>0.57</b>	<b>0.58</b>	av_techind20220100	4
		1.00	<b>0.82</b>	<b>0.79</b>	<b>0.56</b>	<b>0.72</b>	av_finind20220100	5
	1.00	<b>0.83</b>	<b>0.80</b>	<b>0.81</b>	<b>0.52</b>	<b>0.70</b>	av_beiind20220100	6
1.00	<b>0.77</b>	<b>0.62</b>	<b>0.66</b>	<b>0.55</b>	0.44	<b>0.61</b>	av_seeind20220100	7

المصدر: مخطط واضعو الدراسة للمؤشر.

ملاحظة: جميع معاملات الارتباط المكتوبة بخط عريض ذات دلالة إحصائية عند مستوى الاختلاف البالغة نسبهته 1٪، والبقية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الاختلاف البالغة نسبهته 5٪.

# الملحق 3. نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعامي 2022 و 2021

مؤشر الدول المنتجة للنفط (OPL)					جوانب عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون								مؤشر عام		مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون		المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون		نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022	
مؤشرات الدول المنتجة للنفط	المؤشر الفرعي للدول المنتجة للنفط		المؤشر الإجمالي للدول المنتجة للنفط		مرونة الاقتصاد الدائري للكربون	بيئة الأعمال	التمويل والاستثمار	التقنيات والخبرات والابتكار		السياسات والصناعات		مؤشر عام للاقتصاد الدائري للكربون	مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون	المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون		نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022				
	الدرجة	الترتيب	الدرجة	الترتيب				الدرجة	الترتيب	الدرجة	الترتيب			الدرجة	الترتيب	الدرجة	الترتيب	الدرجة	الترتيب	الدرجة
4	81.84	1	75.54	1	86.85	1	77.93	8	68.16	10	52.33	10	65.31	7	70.12	1	69.25	1	69.68	النرويج
2	83.89	2	70.23	2	80.70	8	75.11	1	86.73	7	66.75	12	63.12	3	74.48	2	56.58	2	65.53	هولندا
					81.58	4	76.87	6	72.54	4	76.04	2	83.46	1	78.10	6	48.56	3	63.33	ألمانيا
5	76.33	3	63.48	3	84.41	6	75.85	12	60.18	8	56.19	1	90.00	4	73.33	4	50.63	4	61.98	المملكة المتحدة
					93.32	15	69.13	2	80.29	2	79.47	15	55.39	2	75.52	7	47.67	5	61.59	سويسرا
					69.05	11	70.67	3	78.20	18	35.18	5	76.61	12	65.94	3	54.47	6	60.21	إسبانيا
					77.10	9	71.95	5	74.94	9	52.86	3	80.73	5	71.52	9	44.80	7	58.16	فرنسا
14	63.77	8	54.56	5	77.91	2	77.90	9	65.75	12	46.75	7	71.74	11	68.01	8	45.35	8	56.68	كندا
9	71.22	5	57.72	4	80.06	5	76.15	14	53.24	6	67.94	9	67.39	10	68.96	10	44.21	9	56.59	الولايات المتحدة
12	65.13	6	57.04	6	68.86	3	77.46	15	50.59	14	44.19	8	71.57	13	62.54	5	48.94	10	55.74	أستراليا
					69.00	14	69.24	10	64.16	3	78.00	11	64.78	9	69.04	15	37.39	11	53.21	جمهورية كوريا
					69.58	7	75.28	11	62.53	5	70.32	4	77.83	6	71.11	19	34.15	12	52.63	اليابان
					71.22	16	68.39	17	46.45	16	37.02	6	76.00	14	59.81	17	34.93	13	47.37	إيطاليا
					55.38	23	60.13	4	77.15	40	16.34	16	54.84	18	52.77	12	40.96	14	46.86	تشيلي
					86.23	20	61.28	7	70.13	1	79.60	26	49.08	8	69.27	40	24.45	15	46.86	سنغافورة
11	69.83	7	54.81	10	56.53	17	63.53	25	32.01	25	24.49	17	54.62	23	46.23	13	39.79	16	43.01	البرازيل
13	64.94	13	48.40	9	67.01	12	70.54	16	50.02	21	29.30	27	48.65	17	53.10	23	31.86	17	42.48	الإمارات العربية المتحدة
					73.04	45	49.92	40	16.04	45	14.91	19	51.58	31	41.10	11	42.17	18	41.63	كوستاريكا
8	72.44	11	48.60	7	54.88	10	71.10	13	58.08	11	50.44	23	50.02	15	56.90	39	24.77	19	40.83	الصين
17	58.42	16	44.68	13	66.16	21	61.01	22	36.69	22	28.35	18	51.77	20	48.80	24	30.93	20	39.86	المكسيك
					70.09	13	70.46	20	38.93	23	27.79	13	61.50	16	53.75	45	23.56	21	38.66	بولندا
1	86.13	4	60.36	8	71.49	18	62.84	44	14.84	26	23.28	36	40.95	29	42.68	18	34.59	22	38.63	المملكة العربية السعودية
					57.90	37	54.62	19	39.03	38	16.74	24	49.77	26	43.61	22	31.89	23	37.75	كولومبيا
15	63.63	15	44.70	12	67.69	22	60.60	26	29.56	13	44.53	32	44.42	19	49.36	35	25.77	24	37.57	ماليزيا
					65.03	40	53.62	43	15.37	36	17.27	42	32.01	38	36.66	14	37.67	25	37.17	الأردن
					52.87	19	62.32	18	42.62	17	35.62	28	45.64	21	47.81	33	26.16	26	36.99	فيتنام
19	56.52	19	42.48	14	69.10	29	58.23	24	35.03	51	12.68	21	50.93	25	45.19	31	28.45	27	36.82	كازاخستان
					58.09	28	58.82	28	24.52	27	22.90	25	49.29	28	42.72	27	29.70	28	36.21	تركيا
					61.79	35	55.04	27	25.26	37	17.19	31	44.44	32	40.74	28	29.20	29	34.97	الأرجنتين
					56.98	24	60.00	23	36.09	20	32.92	22	50.19	22	47.24	51	22.50	30	34.87	تايلاند
3	82.34	9	54.13	11	83.79	25	59.72	34	19.70	19	33.18	59	20.59	27	43.40	34	25.91	31	34.66	قطر
23	46.70	22	35.08	18	67.53	26	59.71	33	19.76	29	22.68	14	58.39	24	45.61	47	23.46	32	34.54	روسيا الاتحادية
					51.51	38	54.35	36	19.28	15	38.90	47	29.53	33	38.72	25	30.03	33	34.37	الفلبين
					56.65	51	46.15	63	4.63	52	12.21	29	45.21	46	32.97	16	35.69	34	34.33	الإكوادور
					54.16	42	52.56	45	14.80	56	10.34	48	29.20	48	32.21	20	32.80	35	32.51	بيرو
22	54.53	20	41.73	19	49.47	31	57.33	35	19.37	31	21.64	43	31.78	39	35.52	29	28.93	36	32.22	إندونيسيا
					62.46	50	47.06	51	12.30	48	13.58	38	40.23	41	35.13	30	28.65	37	31.89	جمهورية الدومينيكان
20	56.04	18	42.93	20	59.45	49	48.15	50	12.34	35	17.53	45	30.50	45	33.60	26	29.81	38	31.70	مصر
					66.19	27	58.98	29	24.36	43	15.19	52	26.90	34	38.32	38	25.02	39	31.67	البحرين
					43.79	33	56.27	21	38.27	32	19.02	20	51.55	30	41.78	56	19.82	40	30.80	جنوب إفريقيا
6	73.39	12	48.58	15	80.01	36	54.67	49	13.25	34	18.45	61	17.47	37	36.77	43	23.78	41	30.28	الكويت
10	70.80	14	47.53	17	63.05	30	57.48	39	17.24	46	13.77	53	24.50	40	35.21	41	24.26	42	29.73	أذربيجان
					54.46	39	54.18	37	18.63	42	15.56	33	44.05	36	37.38	54	20.90	43	29.14	المغرب
					60.31	47	49.35	55	9.15	33	18.98	40	34.67	44	34.49	46	23.49	44	28.99	تونس
18	58.29	21	39.98	22	34.48	32	56.60	38	17.72	24	24.52	34	41.93	42	35.05	53	21.67	45	28.36	الهند
					48.63	46	49.89	48	13.29	58	9.49	39	39.41	49	32.14	42	24.20	46	28.17	سيريلانكا
7	72.58	10	52.66	21	35.05	64	34.26	32	22.40	64	3.43	62	17.01	62	22.43	21	32.73	47	27.58	أنجولا
					35.20	57	43.66	42	15.49	54	10.99	37	40.25	52	29.12	36	25.48	48	27.30	غانا
					37.74	53	45.01	31	23.14	44	14.97	44	31.07	51	30.39	50	22.75	49	26.57	لبنان
21	55.02	23	34.73	23	68.93	34	55.83	30	23.30	28	22.81	64	16.37	35	37.45	61	14.44	50	25.95	سلطنة عمان
26	23.73	25	25.99	27	39.90	58	43.05	53	9.55	63	5.53	63	16.40	61	22.89	32	28.26	51	25.57	العراق
					50.54	52	45.46	57	8.93	50	13.44	57	21.06	54	27.89	48	22.99	52	25.44	جواتيمال
27	19.41	27	18.92	26	63.37	41	53.24	46	14.73	62	6.97	56	22.78	47	32.22	57	18.42	53	25.32	أوزبكستان
					31.70	56	43.92	41	15.73	61	7.67	35	41.51	53	28.10	52	22.19	54	25.15	ساحل العاج
25	35.62	26	25.43	24	58.60	44	50.22	52	9.69	30	21.64	41	32.94	43	34.62	60	15.23	55	24.92	إيران
					31.77	54	44.95	58	8.81	60	8.24	55	23.11	58	23.38	37	25.10	56	24.24	بنجلاديش
					62.01	43	51.49	64	3.75	55	10.36	51	27.14	50	30.95	58	17.20	57	24.07	الجزائر
28	10.21	28	13.70	28	37.46	48	49.29	61	5.57	47	13.65	49	28.12	56	26.81	55	20.38	58	23.60	كينيا
					13.34	55	44.24	47	13.45	41	16.32	54	23.93	63	22.25	44	23.60	59	22.93	باكستان
					28.73	62	40.15	60	6.20	59	9.38	60	19.79	64	20.85	49	22.86	60	21.86	الكاميرون
					26.58	60	41.29	56	9.02	57	9.71	50	27.85	60	22.89	59	15.70	61	19.30	تنزانيا
24	45.50	24	28.43	25	29.78	59	41.81	62	5.02	49	13.57	30	44.75	55	26.99	62	11.36	62	19.17	نيجيريا
					31.96	63	38.34	54	9.47	39	16.47	58	20.99	57	23.45	63	11.11	63	17.28	إثيوبيا
					24.77	61	40.38	59	8.50	53	11.10	46	30.33	59	23.02	64	8.10	64	15.56	أوغندا

### الملحق 3. نتائج مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعامي 2022 و 2021

مؤشر الدول المنتجة للنفط (OPL)					جوانب المؤشر المعني بعوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون						مؤشر عوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون		مؤشر أداء الاقتصاد الدائري للكربون		المؤشر الإجمالي للاقتصاد الدائري للكربون		نتائج مؤشر للاقتصاد الدائري للكربون لعام 2021					
مؤشرات الدول المنتجة للنفط	المؤشر الفرعي للدول المنتجة للنفط	المؤشر الإجمالي للدول المنتجة للنفط	مرونة المنظومة	بيئة الأعمال	التمويل والاستثمار	التقنيات والخبرات والابتكار	السياسات والضوابط	الدرجة	الترتيب	الدرجة	الترتيب	الدرجة	الترتيب	الدرجة	الترتيب	الدرجة		الترتيب				
4	81.53	1	71.00	2	71.05	2	87.76	1	78.22	2	73.18	10	51.02	9	65.31	6	71.10	1	65.78	النرويج		
3	83.81	2	68.02	1	71.25	7	80.55	8	75.25	1	86.95	7	66.55	10	63.12	2	74.48	2	63.36	هولندا		
5	76.21	3	62.53	3	67.82	6	82.11	4	77.03	7	64.01	4	77.41	2	83.46	1	76.80	4	61.95	ألمانيا		
14	63.68	7	53.48	5	60.58	5	83.93	7	75.89	12	58.15	8	57.57	1	90.00	3	73.11	3	48.85	المملكة المتحدة		
11	69.65	6	53.98	4	61.03	1	94.00	15	69.51	10	62.71	1	81.03	15	55.39	4	72.53	5	47.03	سويسرا		
13	63.82	10	50.66	6	57.00	11	77.04	9	71.91	4	71.70	9	53.59	3	80.73	7	70.99	9	41.08	فرنسا		
12	68.80	11	49.94	8	51.29	9	78.56	2	77.39	8	63.73	12	46.98	7	71.74	11	67.68	6	43.29	كندا		
10	69.81	8	52.60	10	49.18	19	69.39	10	70.43	3	73.03	18	35.54	5	76.61	12	65.00	8	43.04	إسبانيا		
9	72.15	12	48.28	7	51.95	8	80.44	5	76.11	15	52.66	6	69.21	12	61.93	10	68.07	11	38.31	الولايات المتحدة		
1	86.46	4	60.31	9	51.11	18	69.44	6	75.92	11	61.46	5	71.74	4	77.68	5	71.24	16	33.96	اليابان		
16	59.85	16	43.84	13	45.54	21	69.17	3	77.05	14	53.08	13	45.87	8	71.57	13	63.35	12	37.49	أستراليا		
15	61.93	17	42.22	12	45.77	22	69.14	11	70.03	9	63.09	2	78.04	11	62.78	9	68.61	21	31.10	جمهورية كوريا		
18	58.85	15	43.86	14	42.15	3	87.00	19	61.49	5	69.73	3	77.61	25	49.08	8	68.98	37	24.33	سنغافورة		
2	84.63	5	54.85	11	48.68	14	71.41	16	68.29	17	45.10	16	36.74	6	76.00	14	59.51	17	33.58	إيطاليا		
23	48.60	23	33.88	18	39.74	41	55.87	27	58.19	6	65.15	39	16.48	16	54.84	18	50.10	10	39.84	تشيلي		
19	55.69	19	41.24	19	38.01	15	70.66	12	69.86	16	45.36	21	28.69	26	48.65	17	52.64	22	31.07	الإمارات العربية المتحدة		
20	55.01	18	41.41	20	37.47	13	72.09	45	48.62	40	17.26	43	14.99	22	49.58	31	40.51	7	43.15	كوستاريكا		
21	54.82	22	34.84	17	39.82	40	56.39	18	61.64	25	31.66	25	24.49	17	54.62	23	45.76	13	35.39	البرازيل		
7	73.46	13	48.07	15	42.07	42	55.46	14	69.68	13	54.01	11	48.98	20	50.02	15	55.63	36	24.41	الصين		
6	73.77	14	46.22	16	41.80	12	72.60	17	61.66	49	13.10	26	23.23	38	38.95	30	41.91	15	34.16	المملكة العربية السعودية		
17	59.20	20	40.27	22	37.25	16	69.58	13	69.81	22	35.17	23	27.47	13	61.50	16	52.71	45	22.56	بولندا		
8	72.92	9	52.24	21	37.46	26	65.98	22	59.36	24	32.79	22	28.34	21	49.77	20	47.25	27	27.83	المكسيك		
22	54.28	21	35.04	23	36.24	38	57.07	36	53.88	20	40.19	37	16.92	27	47.77	26	43.17	23	30.84	كولومبيا		
25	37.40	25	27.01	24	30.72	45	52.35	21	59.72	19	42.00	17	35.75	28	45.64	22	47.09	33	25.63	فيتنام		
26	24.69	26	26.23	27	24.74	32	61.86	28	56.69	32	22.67	27	23.17	24	49.29	27	42.74	24	29.57	تركيا		
27	19.60	27	19.03	26	25.33	24	68.55	20	60.12	26	28.95	14	44.60	30	44.42	19	49.33	46	22.51	ماليزيا		
28	11.42	28	14.23	28	22.42	37	57.89	24	58.91	21	35.91	20	32.86	19	50.19	21	47.15	43	22.75	تايلند		
24	48.28	24	30.14	25	28.13	28	62.79	37	53.53	34	21.40	36	17.24	42	32.01	36	37.39	19	32.13	الأردن		
						30	62.04	38	53.50	27	26.59	35	17.65	32	42.44	32	40.45	26	28.87	29	34.66	الأردن
						4	84.79	26	58.49	44	15.56	19	33.12	58	20.59	28	42.51	35	25.07	30	33.79	قطر
						39	56.43	52	44.53	63	4.85	51	12.92	29	45.21	46	32.79	14	34.46	31	33.62	الإكوادور
						46	51.37	39	52.40	38	18.22	15	38.90	46	29.53	33	38.09	25	29.04	32	33.56	الفلبين
						25	66.99	23	58.96	33	21.58	29	22.08	14	58.39	24	45.60	53	19.16	33	32.38	روسيا الاتحادية
						44	52.77	42	51.39	43	15.91	56	10.14	47	29.20	48	31.88	18	32.24	34	32.06	بيرو
						17	69.58	25	58.51	37	18.40	44	14.99	52	26.90	34	37.68	32	25.67	35	31.67	البحرين
						49	47.96	31	55.30	35	19.27	31	21.58	45	29.78	41	34.78	30	26.80	36	30.79	إندونيسيا
						36	58.66	48	47.39	47	14.16	38	16.91	43	30.50	45	33.52	28	27.81	37	30.67	مصر
						50	44.27	32	54.50	18	42.44	33	19.02	23	49.55	29	41.96	52	19.20	38	30.58	جنوب إفريقيا
						34	60.56	50	46.05	48	13.83	48	13.69	35	40.23	40	34.87	34	25.15	39	30.01	جمهورية الدومينيكان
						20	69.34	29	56.37	23	34.60	52	12.77	18	50.93	25	44.80	60	14.86	40	29.83	كازاخستان
						33	61.67	30	55.62	30	23.88	46	14.72	53	24.50	39	36.08	44	22.68	41	29.38	أذربيجان
						29	62.32	47	48.45	57	9.30	34	18.94	40	34.67	42	34.74	42	22.76	42	28.75	تونس
						43	52.93	40	52.20	31	23.39	42	15.37	36	40.05	38	36.79	51	20.28	43	28.53	المغرب
						10	78.55	33	54.49	41	16.82	32	19.57	61	17.47	37	37.38	54	18.66	44	28.02	الكويت
						48	48.99	46	48.61	46	14.29	58	9.48	37	39.41	47	32.16	41	23.48	45	27.82	سيريلانكا
						54	35.09	34	54.40	45	15.26	24	24.49	33	41.93	44	34.23	48	21.33	46	27.78	الهند
						53	37.15	64	31.54	28	26.24	64	3.43	64	15.01	61	22.67	20	31.57	47	27.12	أنجولا
						52	38.08	51	45.62	36	19.10	45	14.91	48	29.07	51	29.36	38	24.16	48	26.76	لبنان
						23	68.58	35	54.34	29	25.53	28	22.37	63	16.37	35	37.44	59	15.80	49	26.62	سلطنة عمان
						56	33.54	58	40.93	39	17.41	54	10.98	39	38.25	53	28.22	39	24.05	50	26.14	غانا
						35	59.11	44	48.86	55	9.67	30	21.62	41	32.94	43	34.44	58	16.61	51	25.53	إيران
						51	43.77	57	41.13	53	10.12	63	4.88	62	16.40	58	23.26	29	27.77	52	25.51	العراق
						55	34.98	56	42.25	42	16.77	61	7.67	34	41.51	52	28.64	47	22.36	53	25.50	ساحل العاج
						27	63.77	41	52.16	50	12.58	62	6.91	55	22.78	49	31.64	55	18.45	54	25.05	أوزبكستان
						31	62.00	43	49.99	64	3.56	55	10.39	51	27.14	50	30.61	57	17.04	55	23.82	الجزائر
						64	13.79	55	42.41	51	12.56	41	16.31	56	21.93	63	21.40	31	26.05	56	23.72	باكستان
						57	32.09	54	43.08	56	9.31	60	8.94	54	23.11	57	23.31	40	23.90	57	23.60	بنغلاديش
						58	31.93	49	47.29	52	10.61	47	13.70	49	28.12	55	26.33	50	20.29	58	23.31	كينيا
						47	49.98	53	43.97	60	7.44	50	13.44	60	19.06	54	26.78	56	18.18	59	22.48	جواتيمالا
						60	29.83	62	38.54	61	6.44	59	9.39	59	19.79	64	20.80	49	20.61	60	20.71	الكامبيون
						61	29.01	59	40.38	62	4.87	49	13.57	31	42.75	56	26.11	62	11.99	61	19.05	نيجيريا
						62	25.81	61	39.35	59	8.49	57	9.70	50	27.84	62	22.24	61	14.80	62	18.52	تنزانيا
						59	31.47	63	37.14	54	9.75	40	16.47	57	20.99	59	23.16	63	11.11	63	17.13	إثيوبيا
						63	24.70	60	39.58	58	8.61	53	11.10	44	30.33	60	22.86	64	8.06	64	15.46	أوغندا

<sup>1</sup> يتضمن المؤشر طرقًا مختلفة لتصنيف عمليات الاقتصاد الدائري للكربون، تندرج تحت آليات إدارة الكربون الأربعة. وللإطلاع على تصنيفات أخرى، انظر دراسة لومي وفريقها البحثي (Luomi et al. (2021)، والجدول (2)، ودراسة لومي ويلماز والشهري (Luomi, Yilmaz and Alshehri (2021b).

<sup>2</sup> ويوضح الملحق 1 بالتفصيل معايير اختيار الدول المدرجة بالمؤشر.

<sup>3</sup> يعتمد مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون نسخة مبسطة بالتهجئة الإنجليزية الرسمية من الأمم المتحدة لأسماء الدول. وينطبق هذا على الأشكال الواردة في هذه الورقة البحثية وفي بوابة مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون. وتستند التهجئة إلى قائمة الدول الأعضاء في الأمم المتحدة: <https://www.un.org/en/about-us/member-states> (جري الاطلاع عليها في 25 من سبتمبر عام 2022).

<sup>4</sup> اعتبارًا من عام 2022 فصاعدًا من المزمع أن يستثنى المؤشر الفرعي لآداء الاقتصاد الدائري للكربون الحطب والنفائيات من مؤشره لمصادر الطاقة المتجددة. وبوجه عام فإن معدل استخدام الحطب بين مصادر الطاقة المتنوعة في بعض الدول منخفضة الدخل -لا سيما في إفريقيا- يربو عنه في غيرها. ولن يحتسب الحطب بين مصادر الطاقة المتجددة ابتداءً من هذا الإصدار. كذلك أضاف هذا الإصدار عنصرًا آخر إلى مؤشر المصارف الطبيعية لمكافأة الدول التي تمتلك نسبتًا أكبر من مساحة الغابات نسبةً إلى مساحة أراضيها الإجمالية. ويرجى الاطلاع على الملحق (1) لمعرفة الأسس المنطقية التي تستند إليها هذه التغييرات.

<sup>5</sup> من المرجح أن تعكس تلك الحقيقة أن نواتج المؤشرات السبعة لهذا الجانب تنبع من مؤشرات مركبة أخرى. ويبدو أن المؤشرات المركبة تميل الدرجات المجمعمة للدول عليها عادة إلى أن تساوي صفرًا أو أن تقترب من هذه القيمة، على غرار مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون.

<sup>6</sup> على مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022 أدرجت 30 دولة من كبريات الدول المنتجة للنفط والغاز بين الدول المختارة ليشملها المؤشر منذ البداية. بيد أن ليبيا وتركمانستان لم تستوفيا هذه الشروط بسبب عدم كفاية البيانات المتاحة عنهما. وللإطلاع على معايير الإدراج بالمؤشر انظر الملحق (1).

<sup>7</sup> هذه التغييرات السنوية أدت بصور مختلفة إلى تغييرات في تصنيف الدول. وفي أغلب الحالات احتفظت الدول بترتيبها أو تقدمت في الترتيب أو تراجع في بمقدار يتراوح بين رتبة واحدة وثلاث رتب. ويستثنى من ذلك دولة جواتيمالا (التي صعدت من المرتبة 59 إلى المرتبة 52)، ودولة كازاخستان (التي صعدت من المرتبة 40 إلى المرتبة 27)، ودولة إيران (التي هبطت من المرتبة 51 إلى المرتبة 55)، والبحرين (التي هبطت من المرتبة 35 إلى المرتبة 39).

<sup>8</sup> طرأت تغييرات كبيرة في تصنيف الدول على هذا المؤشر الفرعي. وتذبذب تصنيف أغلب الدول عليه ليرتفع أو ينخفض بمقدار خمس رتب كحد أقصى. والاستثناءات من ذلك هي كازاخستان (التي صعدت من المرتبة 60 إلى المرتبة 31)، والكويت (التي صعدت من المرتبة 54 إلى المرتبة 43)، وماليزيا (التي صعدت من المرتبة 46 إلى المرتبة 35)، وجواتيمالا (التي صعدت من المرتبة 56 إلى المرتبة 48)، وأستراليا (التي صعدت من المرتبة 12 إلى المرتبة 5)، وروسيا (التي صعدت من المرتبة 53 إلى المرتبة 47)، وجمهورية كوريا (التي صعدت من المرتبة 21 إلى المرتبة 15)، وباكستان (التي هبطت من المرتبة 31 إلى المرتبة 44)، ولبنان (التي هبطت من المرتبة 38 إلى المرتبة 50)، وتايلاند (التي هبطت من المرتبة 43 إلى المرتبة 51)، والبحرين (التي هبطت من المرتبة 32 إلى المرتبة 38).

<sup>9</sup> وتتوفر معلومات مفصلة عن السنوات التي تغطيها بيانات كل مؤشر فرعي في إصدار عامي 2021 و2022 لمؤشر الاقتصاد الدائري للكربون على البوابة الإلكترونية، وعلى دليل رموز مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون لعام 2022 (وهو متاح أيضًا على البوابة الإلكترونية للمؤشر).

<sup>10</sup> فيما يتعلق بعوامل تمكين الاقتصاد الدائري للكربون، ظلت تصنيفات الدول جميعها على حالها، أو صعدت أو هبطت بمقدار رتبة واحدة أو رتبتين بين عامي 2021 و2022، باستثناء دولة واحدة. إذ هبط تصنيف العراق على المؤشر بمقدار ثلاث رتب (من المرتبة 58 إلى 61).

- Luomi, Mari, Fatih Yilmaz, Thamir Alshehri, and Nicholas Howarth. 2021. "The Circular Carbon Economy Index – Methodological Approach and Conceptual Framework." KAPSARC Discussion Paper, May 2021. <https://doi.org/10.30573/KS--2021-MP01>
- Luomi, Mari, Fatih Yilmaz, and Thamir Alshehri. 2021a. "The Circular Carbon Economy Index 2021 Methodology." KAPSARC Methodology Paper. <https://doi.org/10.30573/KS--2021-MP02>
- . 2021b. "The Circular Carbon Economy Index 2021 – Results." KAPSARC Discussion Paper. <https://doi.org/10.30573/ks--2021-mp01>
- Wolf, Martin J., John W. Emerson, Daniel C. Esty, Alex de Sherbinin, and Zachary A. Wendling. 2022. "Environmental Performance Index." Yale Center for Environmental Law & Policy. <https://epi.yale.edu/>
- World Bank. 2022. "World Development Indicators." Accessed May 15, 2022. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- World Resources Institute (WRI), African Centre for Technology Studies, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, Deutsches Institut für Entwicklungspolitik, NDC Partnership, Stockholm Environment Institute, Frankfurt School – UN Environment Program, U.N. Framework Convention on Climate Change, and World Bank Group. 2022. "Historical GHG Emissions." *Climate Watch*. Accessed September 20, 2021. <https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions>
- Alshehri, Thamir, Jan Frederik Braun, Nicholas Howarth, Alessandro Lanza and Mari Luomi. 2022. "Saudi Arabia's Climate Change Policy and the Circular Carbon Economy Approach." *Climate Policy*. <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2070118>
- BP. 2022. "Statistical Review of World Energy." Accessed May 15, 2022. <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html>
- Eckstein, David, Vera Künzel, and Laura Schäfer. 2021. "Global Climate Risk Index 2021." *GermanWatch*. <https://www.germanwatch.org/en/19777>
- International Energy Agency (IEA). 2021. "Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector." <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>
- Jing, Liang, Hassan M. El-Houjeiri, Jean-Christophe Monfort, Adam R. Brandt, Mohammad S. Masnadi, Deborah Gordon, and Joule A. Bergerson. 2020. "Carbon intensity of global crude oil refining and mitigation potential." *Nature Climate Change* 10 (2020): 526–532. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0775-3>
- KAPSARC. 2020. "CCE Guide: Overview. A Guide to the Circular Carbon Economy (CCE)." <https://www.cceguide.org/guide/>
- Lafortune, Guillaume, Grayson Fuller, Jorge Moreno, Guido Schmidt-Traub, and Christian Kroll. 2018. "SDG Index and Dashboards: Detailed methodological paper." Bertelsmann Stiftung and the Sustainable Development Solutions Network (SDSN), September. <https://raw.githubusercontent.com/sdsna/2018GlobalIndex/master/2018GlobalIndexMethodology.pdf>





## نبذة عن الباحثين

### ماري لومي



زميل باحث ثاني في برنامج كابسارك للمناخ والاستدامة. وهي عالمة متخصصة في السياسات الاجتماعية، وفي دراسة التغير المناخي، والتحولت في مجال الطاقة، وسياسات التنمية المستدامة في منطقة الخليج وعبر العالم منذ 15 عامًا. وتقود في كابسارك المشاريع المتعلقة بأسواق الكربون، والمادة السادسة من اتفاقية باريس، ومؤشر الاقتصاد الدائري للكربون. وقد عملت في مؤسسات رائدة أخرى 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.

وهي 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. إضافة إلى أنها نشرت مجموعة واسعة من البحوث، فهي تتمتع بخبرة كبيرة في التدريب على الشؤون التنفيذية، والعروض التقديمية، وفي تقديم الاستشارات السياسية وخدمات إعداد التقارير للمفاوضات البيئية متعددة الأطراف.

### فاتح يلماز



زميل باحث أول في برنامج كابسارك للمناخ والاستدامة. وتهدف بحوثه الحالية إلى تعزيز فهمنا للتبعات المالية والاقتصادية المترتبة على التحولات العالمية نحو مصادر الطاقة المتجددة، وعلى وضع سياسات فعالة لموازنة المخاطر المالية وتوقع اتجاهات حركات التنمية.

وقد عمل قبل انضمامه إلى كابسارك خبيرًا اقتصاديًا في قسم بحوث المنظومات الاقتصادية في البنك المركزي لجمهورية تركيا، حيث شارك بفاعلية في بحث ووضع السياسات للقطاعين الخاص والمصرفي. كما عمل مستشارًا للبنك الدولي، وتولى مسؤوليات في مشاريع استشارية شتى للحكومتين الكندية والتركية. أما من الناحية الأكاديمية، فقد درس عددًا من دورات الاقتصاد والاقتصاد القياسي في الأكاديمية الدبلوماسية بأذربيجان (ADA) وفي جامعة كالجاري.

## ثامر الشهري



قائد بحثي في برنامج مركز كابسارك للمناخ والاستدامة. يركز حاليًا على ابتكار أدوات تستند إلى البيانات لاستكشاف السيناريوهات المختلفة لأسواق الطاقة وتقييمها، وعلى وضع مؤشر كابسارك للاقتصاد الدائري للكربون.

وقد عمل أيضًا مستشارًا لمنظمات وهيئات الطاقة في المملكة العربية السعودية، لا سيما في مجالات تحولات الطاقة النظيفة والاستدامة وإدارة انبعاثات الكربون. فضلًا عن أنه عضو في لجنة التقييم التقني والاقتصادي التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. وقد عمل في السابق محاضرًا في أستراليا، ويتمتع بخبرة ريادية وصناعية في العمل على مشاريع حائزة على جوائز مثل نظام إدارة مبنى برج خليفة.

## عن المشروع

يسعى مشروع مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون (CCE) إلى توسعة وتعزيز قاعدة الأسس المفاهيمية التي يركز عليها الاقتصاد الدائري للكربون، وإضفاء مزيد من الدقة عليها، وتعزيز الإدارة العملية لهذا الاقتصاد وإحكامها من خلال وضع إطار قياس كمي دقيق لتقييم أداء الدول والتقدم في مجال نشر الاقتصادات الدائرية للكربون. ويُعد مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون الناتج عن تلك العمليات مؤشرًا مركبًا يقيس جوانب مختلفة من هذا الاقتصاد في سياقات محلية لدول شتى. وينصب تركيزه الرئيسي على الأداء الحالي لهذا الاقتصاد وعوامل تمكينه، لإحراز تقدم ملموس مستقبلاً.

ويغطي الإصدار الأول من المؤشر الذي نشر في نوفمبر من عام 2021 نحو 30 دولة. وبدءًا من إصدار عام 2022 فصاعدًا، صار المؤشر يغطي 64 اقتصادًا رئيسيًا ودولة منتجة للنفط والغاز. وتتوزع نتائجه بين مخرجات بحثية مختلفة، منها أوراق مناقشات بحثية وتعليقات لمركز كابسارك تستعرض نتائج المؤشر وتحللها بعمق، وأوراق بحثية حول منهجية المؤشر تصدر أيضًا عن المركز، وأيضًا المؤتمرات وورش العمل وغيرها من الفعاليات، والمنصات الإلكترونية التي يمكن الوصول إليها من خلال هذا الرابط: <https://cceindex.kapsarc.org>. وسيكون تحديث المؤشر سنويًا، وسينشر إصدار عام 2022 منه في شهر نوفمبر هذا العام.



مركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية  
King Abdullah Petroleum Studies and Research Center

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