International Journal of Legal and Comparative Jurisprudence Studies (LCJS)
المجلة الدولية للدراسات القانونية والفقهية المقارنة
Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/9
E-ISSN 2708-6607 | P-ISSN 2708-6593
Vol. 7, Issue 1, 2026, pp. 1 - 16
www.refaad.com



# شهادات الكربون في سلطنة عُمان: دراسة في الإطار القانوني و انعكاساتها على الحماية الاجتماعية

**سفيان الطيب محمد عبد القادر[1*]، محمد بن أحمد الرجيبي[2]**
[1] أستاذ مشارك- كلية الحقوق- جامعة السلطان قابوس- سلطنة عمان.
[2] ماجستير قانون تجاري- الأمانة العامة لمجلس الوزراء- سلطنة عمان.
*الباحث المراسل: سفيان عبد القادر (sufian@squ.edu.om)

# Carbon Certificates in the Sultanate of Oman: A Study of the Legal Framework and its Implications for Social Protection

**Sufian Al-Tayeb Mohamed Abdel-Gadir[1*], Mohammed bin Ahmed Al-Rujaibi[2]**
[1] Associate Professor, College of Law, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman.
[2] Master of Commercial Law, General Secretariat of the Council of Ministers, Sultanate of Oman.
* Corresponding Author: Sufian Abdel-Gadir (sufian@squ.edu.om)

This file is licensed under a
*Creative Commons Attribution 4.0 International*

| Received | Revised | Accepted |
|---|---|---|
| استلام البحث | مراجعة البحث | قبول البحث |
| 2026/1/12 | 2026/2/23 | 2026/4/7 |

**DOI:** https://doi.org/10.31559/LCJS2026.7.1.1

**الملخص:**

**الأهداف:** استهدفت هذه الدراسة تحليل الإطار القانوني لشهادات الكربون في سلطنة عُمان، من حيث إصدارها وتداولها وآليات تطبيقها، في سياق الجهود الوطنية لمواجهة تحديات التغير المناخي والوفاء بالالتزامات الدولية وفق اتفاقية باريس للمناخ.

**المنهجية:** اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم تحليل القوانين الدولية والمحلية المتعلقة بشهادات الكربون، بهدف تقييم مدى تكاملها وفعاليتها في دعم سوق الكربون في عُمان. كما تم توظيف منهجية التحليل الموضوعي لاستنباط القضايا الجوهرية من النصوص القانونية، بالإضافة إلى إجراء مقابلات مع خبراء في البيئة والطاقة لفهم التحديات والفرص المرتبطة بتنفيذ هذه الآلية.

**النتائج:** توصلت الدراسة إلى أن الإطار القانوني الحالي يعاني من بعض الثغرات التي تعيق التنفيذ الفعّال لسوق الكربون، ومنها عدم وضوح السياسات التشريعية، وضعف آليات الرقابة، والحاجة إلى تعزيز الوعي البيئي.

**الخلاصة:** أوصت الدراسة بضرورة تطوير تشريعات أكثر تفصيلًا، وتعزيز الشفافية والرقابة، وزيادة التعاون بين الجهات التنظيمية والقطاع الخاص لضمان استدامة سوق الكربون. كما أكدت على أهمية إدماج العوائد المالية لشهادات الكربون في تمويل المشاريع البيئية والاجتماعية لتحقيق التنمية المستدامة.

***الكلمات المفتاحية:*** *شهادات الكربون؛ الإطار القانوني؛ سوق الكربون؛ التحليل الموضوعي؛ سلطنة عُمان.*

**Abstract:**

**Objectives:** This study aimed to analyze the legal framework of carbon certificates in the Sultanate of Oman, focusing on their issuance, trading, and implementation mechanisms within the context of national efforts to address climate change challenges and fulfill international commitments under the Paris Agreement.

**Methods:** The study adopted a descriptive-analytical approach, analyzing both international and local laws related to carbon certificates to assess their integration and effectiveness in supporting the carbon market in Oman. Additionally, a thematic analysis methodology was employed to extract key issues from legal texts, alongside conducting interviews with environmental and energy experts to understand the challenges and opportunities associated with implementing this mechanism.

**Results:** The study found that the current legal framework suffers from certain gaps that hinder the effective implementation of the carbon market, including a lack of clarity in legislative policies, weak regulatory mechanisms, and the need to enhance environmental awareness.

**Conclusions:** The study recommended developing more detailed legislation, enhancing transparency and oversight, and increasing collaboration between regulatory bodies and the private sector to ensure the sustainability of the carbon market. Furthermore, it emphasized the importance of integrating carbon certificate revenues into financing environmental and social projects to achieve sustainable development.

***Keywords****: Carbon Certificates; Legal Framework; Carbon Market; Thematic Analysis; Sultanate of Oman.*

**الاستشهاد**

**Citation**

عبد القادر، سفيان، الرجيبي، محمد. (2026). شهادات الكربون في سلطنة عُمان: دراسة في الإطار القانوني و انعكاساتها على الحماية الاجتماعية. *المجلة الدولية للدراسات القانونية والفقهية المقارنة*. 7 (1)، 1-16.

Abdel-Gadir, S. M., & Al-Rujaibi, M. A. (2026). Carbon Certificates in the Sultanate of Oman: A Study of the Legal Framework and Its Implications for Social Protection. *International Journal of Legal and Comparative Jurisprudence Studies,* 7(1), 1-16. https://doi.org/10.31559/LCJS2026.7.1.1 [In Arabic]

## المقدمة:

تناقش هذه الدراسة الإطار القانوني لشهادات الكربون في سلطنة عُمان، من حيث إصدارها وتداولها وآليات تطبيقها، وذلك ضمن الجهود الوطنية لمواجهة تحديات التغير المناخي والوفاء بالالتزامات الدولية في إطار اتفاقية باريس للمناخ. ويسعى الإطار التشريعي إلى وضع أسس واضحة لتنظيم سوق الكربون، مع توفير بيئة قانونية تحفز الاستثمار في مشاريع خفض الانبعاثات وتعزز من جاهزية الشركات والمؤسسات للتكيف مع المعايير البيئية العالمية.

يمثل الإطار القانوني لشهادات الكربون جزءًا أساسيًا من استراتيجية عُمان لتحقيق الحياد الصفري بحلول عام 2050، حيث يتطلب الامتثال لمجموعة من القوانين والتشريعات المنظمة، مثل قانون الأوراق المالية الصادر بالمرسوم السلطاني رقم (2022/46)، والذي يضع الإطار التنظيمي لسوق تداول الكربون. كما تتناول الدراسة دور الجهات الحكومية والقطاع الخاص في إدارة وتنظيم هذا السوق، وتحليل التحديات التي تواجه تطبيق هذه السياسات، مثل محدودية الوعي البيئي لدى بعض الجهات، وضرورة تعزيز القدرات المؤسسية لضمان إدارة فعالة لسوق الكربون.

علاوة على ذلك، تبرز الدراسة الفرص الاقتصادية التي توفرها شهادات الكربون، حيث يمكن أن تسهم في جذب الاستثمارات الأجنبية، وتعزيز تنويع مصادر الدخل من خلال تمويل مشاريع الطاقة النظيفة. كما أن الالتزام بالمعايير البيئية العالمية يعزز من مكانة السلطنة في الأسواق الدولية، ويفتح المجال أمامها للمشاركة في آليات التجارة العالمية للكربون، ما يساهم في تحقيق التنمية المستدامة ويقلل من المخاطر الاقتصادية المرتبطة بالاعتماد المفرط على الموارد التقليدية.

إلى جانب الفوائد البيئية والاقتصادية، يمكن أن تسهم شهادات الكربون في تحقيق العدالة المناخية وتعزيز الحماية الاجتماعية، من خلال توجيه العوائد المالية إلى مشاريع تحسين جودة الهواء والمياه، ودعم التحول نحو أنظمة نقل أكثر استدامة، مما ينعكس إيجابًا على الصحة العامة ويقلل من الأعباء على قطاع الرعاية الصحية. كما أن دمج الأبعاد الاجتماعية والبيئية في سياسات تخفيف الكربون يعزز من قدرة عُمان على تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي وحماية الموارد الطبيعية والتنوع البيولوجي.

### أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذه الدراسة من كونها تتقاطع مع التوجهات الاستراتيجية العليا لسلطنة عُمان، في ظل الاهتمام السامي لحضرة صاحب الجلالة السلطان المعظم –حفظه الله ورعاه– وتوجيهاته باعتماد عام 2050 موعدًا لتحقيق الحياد الصفري الكربوني، وما يرتبط بذلك من خطوات تنفيذية، من أبرزها إنشاء مركز عُمان للحياد الصفري. كما ينسجم الموضوع مع أولويات رؤية عُمان 2040، لا سيما في مجالي البيئة والموارد الطبيعية، ومع التزامات السلطنة الدولية بموجب اتفاقية باريس للمناخ.

وتزداد أهمية الدراسة لكونها تتناول إحدى الأدوات الاقتصادية-القانونية الناشئة، وهي شهادات الكربون، من خلال مقاربة تربط بين أبعادها البيئية والاقتصادية والاجتماعية، في إطار توجه السياسات الوطنية المتنامي نحو تحقيق التوازن بين متطلبات التنمية المستدامة والحماية الاجتماعية.

### مشكلة الدراسة:

تركز مشكلة الدراسة على التحديات التي تواجه تطبيق وتنفيذ الإطار القانوني لشهادات الكربون في سلطنة عُمان، بما في ذلك نقص الوعي بالممارسات البيئية وأهمية شهادات الكربون، وضعف البنية المؤسسية اللازمة لتنظيم السوق وضمان الشفافية.

### أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

- تحليل الإطار القانوني والتنظيمي لشهادات الكربون في سلطنة عُمان.
- تقييم مدى تأثير هذا الإطار على تعزيز استدامة أسواق الكربون وتقليل الانبعاثات الكربونية.
- استكشاف التحديات التي تواجه تطبيق هذا الإطار، والتعرف على فرص التحسين.
- تقديم توصيات لتطوير سياسات وشهادات الكربون لتعزيز الاستثمار في المشاريع منخفضة الكربون، وبما يسهم في تعزيز الحماية الاجتماعية والعدالة المناخية.

### منهجية الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث يتم تحليل الإطار القانوني الحالي ومراجعة الأدبيات ذات الصلة بأسواق الكربون وشهاداتها، مع تسليط الضوء على بعض التجارب الدولية. كما تشمل الدراسة إجراء مقابلات نوعية مع خبراء في مجالات البيئة والطاقة، بالإضافة إلى تحليل البيانات المستمدة من التقارير الوطنية والدولية ذات الصلة.

ولتحليل بيانات المقابلات، تم الاعتماد على التحليل الموضوعي (Thematic Analysis) ، مما يساعد في استخلاص الأنماط الرئيسة وتحديد القضايا المحورية المتعلقة بتنظيم شهادات الكربون. يهدف هذا النهج إلى تقييم مدى كفاية الأطر القانونية الحالية في سلطنة عُمان لاستيعاب وتنظيم شهادات الكربون، وذلك من خلال الجمع بين التحليل القانوني والتقييم العملي المستند إلى آراء الخبراء والبيانات المتاحة. وسوف يتم تحليل بيانات المقابلات باستخدام التحليل الموضوعي كما طوره (Braun & Clarke)، وفقًا لست مراحل رئيسية، موضحة في جدول (1).

**جدول (1): التحليل الموضوعي وفقاً لمنهجية (Braun & Clarke, 2006)**

| م | الخطوة | الوصف |
|---|---|---|
| 1 | التعرف على البيانات (Familiarization with the Data) | قراءة البيانات الأولية عدة مرات لفهم السياق العام، تدوين الملاحظات الأولية حول الأفكار والتوجهات البارزة، وتحديد الانطباعات الأولية حول الموضوعات المحتملة. |
| 2 | توليد الرموز (Generating Initial Codes) | تحديد وتصنيف العناصر المهمة في البيانات التي تتعلق بأهداف البحث، تسمية الوحدات النصية التي تعكس أنماطًا متكررة، واستخدام الترميز المفتوح لإنشاء رموز جديدة أثناء التحليل. |
| 3 | البحث عن الموضوعات (Searching for Themes) | تجميع الرموز المتشابهة تحت فئات رئيسية، تحليل العلاقات بين الرموز المختلفة لاستخلاص مواضيع أكثر شمولًا، وتكوين خريطة أولية للموضوعات. |
| 4 | مراجعة الموضوعات (Reviewing Themes) | التحقق من مدى اتساق الموضوعات مع البيانات الأصلية، دمج الموضوعات المتشابهة أو حذف غير المدعومة بشكل كافٍ، وضمان تمثيل جميع الجوانب المهمة في الموضوعات النهائية. |
| 5 | تحديد وتسمية الموضوعات (Defining and Naming Themes) | صياغة تعريف واضح لكل موضوع رئيسي وفرعي، تسمية الموضوعات بأسماء دقيقة تعكس جوهرها، والتأكد من أن الموضوعات تسهم في الإجابة عن أسئلة البحث. |
| 6 | إعداد التقرير النهائي (Producing the Report) | تقديم تحليل متماسك يعتمد على الموضوعات المستخلصة، دعم النتائج باقتباسات وأمثلة من البيانات الأصلية، ومناقشة النتائج وربطها بالدراسات السابقة والإطار النظري للبحث. |

**المصدر: إعداد الباحثين.**

يُبيّن جدول (2) المنهجية الكيفية المعتمدة في الدراسة لتحليل واقع شهادات الكربون وانعكاساتها على الحماية الاجتماعية في سلطنة عُمان، وذلك من خلال توظيف المقابلة المتعمقة والتحليل الموضوعي وفق نموذج .(Braun & Clarke) وقد تم تنظيم العملية البحثية في مراحل متسلسلة تبدأ بتصميم أداة الدراسة، مرورًا بجمع البيانات وتحليلها، وصولًا إلى التفسير القانوني والاستراتيجي للنتائج. ويسهم هذا الإطار المنهجي في تعزيز دقة التحليل وربط النتائج بالسياق التطبيقي وصنع السياسات.

**جدول (2): مراحل تنفيذ التحليل الكيفي لدراسة شهادات الكربون و انعكاساتها على الحماية الاجتماعية في سلطنة عُمان**

| المرحلة | الأدوات والمنهجيات | الأهداف | الأنشطة الرئيسية | الوصف |
|---|---|---|---|---|
| **المرحلة الأولى** | تصميم أسئلة المقابلة شبه المنظمة | بناء إطار تحليلي يربط بين شهادات الكربون والحماية الاجتماعية | -إعداد دليل المقابلة.<br>-تحديد محاور الدراسة (الإطار القانوني، السوق، الأثر الاجتماعي). | تم تصميم مجموعة من الأسئلة الموجهة لاستكشاف طبيعة سوق الكربون في عُمان، والإطار التنظيمي، وانعكاساته على الحماية الاجتماعية. |
| **المرحلة الثانية** | منهجية المقابلة المتعمقة (In-depth Interview) | الحصول على بيانات نوعية متخصصة وعالية الموثوقية | -إجراء مقابلة مع خبير متخصص (مدير عام مركز عُمان للحياد الصفري). | تم تنفيذ مقابلة نوعية متعمقة باعتبارها حالة دراسية، لتوفير رؤى تطبيقية حول واقع سوق الكربون والتحديات التنظيمية والفرص الاجتماعية. |
| **المرحلة الثالثة** | التحليل الموضوعي (Thematic Analysis) وفق نموذج Braun & Clarke | استخراج الأنماط الرئيسة وفهم العلاقات بين المتغيرات | -تفريغ بيانات المقابلة.<br>-ترميز البيانات.(Coding)<br>-تحديد الموضوعات (Themes). | تم تحليل بيانات المقابلة لاستخلاص موضوعات رئيسية مثل: الإطار القانوني، التحديات السوقية، الحوكمة، الحماية الاجتماعية، والفرص الاقتصادية. |
| **المرحلة الرابعة** | التحليل القانوني والسياساتي | تقييم كفاءة الإطار التنظيمي وتأثيره على السوق والمجتمع | -تحليل التشريعات الوطنية.<br>-مقارنة بالتجارب الدولية (مثل الاتحاد الأوروبي ومصر). | تم تقييم الإطار القانوني لشهادات الكربون في سلطنة عُمان، مع تحليل الفجوات التنظيمية ومدى انعكاسها على الحماية الاجتماعية. |
| **المرحلة الخامسة** | التحليل الاستراتيجي والتكاملي | ربط النتائج بالسياسات العامة وتحقيق التنمية المستدامة | -تحليل العلاقة بين سوق الكربون والحماية الاجتماعية.<br>-صياغة توصيات عملية. | تم تطوير توصيات استراتيجية تدعم التكامل بين السياسات البيئية والاجتماعية، بما يعزز العدالة المناخية والاستدامة الاقتصادية. |
| **المرحلة السادسة** | إعداد التقرير العلمي النهائي | عرض النتائج بشكل منهجي يدعم النشر العلمي وصنع القرار | -كتابة البحث.<br>-توثيق النتائج.<br>-إبراز التعديلات والتحليل. | تم إعداد التقرير النهائي متضمناً التحليل النوعي، الإطار القانوني، النتائج، والتوصيات، وفق معايير النشر الأكاديمي. |

**المصدر: إعداد الباحثين.**

**خطة الدراسة:**

سيعمد الباحثان نحو تقسيم هذه الدراسة وفق الآتي:

المبحث الأول: الجوانب الاقتصادية لإزالة الكربون وشهاداته.

المطلب الأول: توجهات الطاقة في سلطنة عُمان: الواقع والطموح.

المطلب الثاني: المؤشرات العالمية لشهادات الكربون ومكانة سلطنة عُمان فيها.

المبحث الثاني: شهادات الكربون: تجارب دولية ورؤية وطنية.

المطلب الأول: التجارب الدولية في شهادات الكربون.

المطلب الثاني: التحليل التخصصي ومناقشة النتائج.

## المبحث الأول: الجوانب الاقتصادية لإزالة الكربون وشهاداته

تقع عُمان بشكل استراتيجي على الساحل الجنوبي الشرقي لشبه الجزيرة العربية، وقد شهدت تحوّلًا دراميًا على مدى الأربعة عقود الماضية، مدفوعًا بشكل كبير بصناعة النفط والغاز، لم تساهم هذه الصناعة في دفع النمو الاقتصادي وزيادة الإيرادات من الصادرات فحسب، بل حفزت أيضًا التطوير الشامل للبنية التحتية والصناعات، مما ساعد في تحويل عُمان إلى دولة عصرية ذات مستويات معيشية مرتفعة. كما وصف بعض الباحثين أن صناعة النفط والغاز كانت جزءًا أساسيًا من النهضة المعاصرة لعُمان، مما يجعل من الصعب تصوّر اقتصاد البلاد بدونهما. (Al-Sarihi, A., & Mansouri, 2022)

ومع ذلك، تجد عُمان نفسها اليوم أمام تحدٍ استراتيجي في ظل التوجه العالمي نحو الاستدامة وخفض انبعاثات الكربون (Charabi, Y., 2022) وهو ما يتطلب إعادة هيكلة شاملة لنظامها الاقتصادي بما يحقق التوازن بين النمو والتنمية المستدامة، ولضمان تحقيق هذا التحول بطريقة منظمة، تلعب شهادات الكربون دورًا رئيسيًا في دعم الانتقال إلى اقتصاد منخفض الكربون، حيث توفر هذه الآلية حوافز مالية لتقليل الانبعاثات وتعزيز استخدام التقنيات الصديقة للبيئة، كما تسهم شهادات الكربون في تحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية وتوفير بيئة جاذبة للاستثمارات في مشاريع الطاقة المتجددة، مما يدعم الاستدامة الاقتصادية والبيئية (Abdel-Gadir, S.E.M, 2024 ) وهو يتعيّن معه تسليط الضوء على توجهات الطاقة في سلطنة عُمان بين واقعها والمأمول (مطلب أول)، واستعراض شهادات الكربون من حيث المفهوم وانعكاساته عالميًا (مطلب ثان).

### المطلب الأول: توجهات الطاقة في سلطنة عُمان: الواقع والطموح

تعتبر سلطنة عُمان من الدول السباقة في ميدان حماية البيئة ومكافحة التلوث، ودعّمت ذلك بتنظيمات هيكلية وأطر قانونية، وفي شأن شهادات الكربون فقد كانت البداية انضمام السلطنة إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ بموجب المرسوم السلطاني رقم (94/119)، ومن ثم الانضمام إلى بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ وفقًا للمرسوم السلطاني رقم (2004/107)، والتصديق على اتفاق باريس للمناخ بالمرسوم السلطاني رقم (2019/28).

وفي ضوء الالتزامات الدولية؛ تم في عام 2010م إصدار لائحة تنظيم استصدار موافقات مشاريع آلية التنمية النظيفة تحت مظلة بروتوكول كيوتو وفق القرار الوزاري رقم (2010/30) والمعدل بالقرار رقم (2013/53)، ولائحة إدارة الشؤون المناخية عام 2016م بموجب القرار الوزاري رقم (2016/20)، وقد تم التأكيد بموجب اللائحة الأخيرة على أهمية تسجيل المشاريع لدى المجلس التنفيذي لآلية التنمية النظيفة، وبحيث توافى الجهة المعنية بنسخ من شهادات تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة (CER)، وإجمالي إيرادات بيع هذه الشهادات باليورو لكل طن في السوق العالمي، وبذلك يتضح أن التهيئة القانونية ضمن الإطار الداخلي لتداول وبيع شهادات الكربون أنها غير متوفرة، وإنما يعتمد على قيام مالك/ مطور المشروع ببيع هذه الشهادات في السوق العالمي.

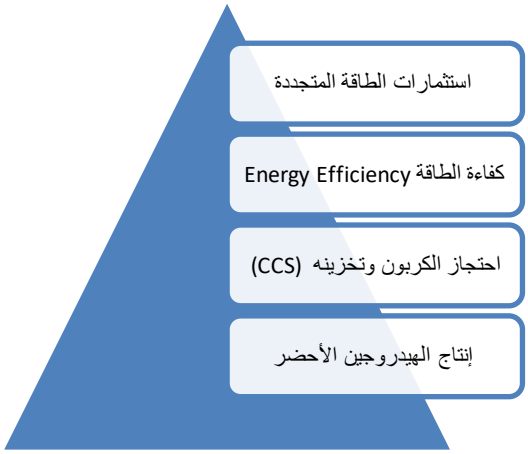
كما أولت رؤية عُمان 2040 اهتمامًا كبيرًا بالمؤشرات البيئية، حيث تهدف الرؤية إلى وضع عُمان ضمن أفضل 20 دولة على مستوى العالم في "مؤشر الأداء البيئي" (Environmental Performance Index)، وربط أولوياتها الوطنية بأهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة، حيث حققت المرتبة (55) في المؤشر لعام 2024م، والمركز الثاني على مستوى الشرق الأوسط، بالإضافة إلى التحسن الكبير في (58) مؤشرًا فرعيًا. (epi-report, 2024)

من ناحية أخرى أحرزت عُمان تقدمًا كبيرًا في دمج الطاقة النظيفة في محفظتها الطاقية خلال السنوات الأخيرة، بما يتماشى مع الأهداف العالمية للاستدامة ورؤية عُمان 2040 التي تؤكد على المسؤولية البيئية والمرونة الاقتصادية، وتوفر الظروف الجغرافية والمناخية الملائمة للبلاد، مثل المستويات العالية من الإشعاع الشمسي وموارد الرياح الساحلية أساسًا قويًا لتطوير مشاريع الطاقة الشمسية والرياح (International Energy Agency, 2024).

ركزت مبادرات الطاقة النظيفة في عُمان بشكل رئيسي على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. ويُعد مشروع محطة "عبري 2" للطاقة الشمسية، الذي تم تدشينه في عام 2021، أكبر مشروع للطاقة الكهروضوئية في البلاد بقدرة 500 ميجاواط، حيث يوفر طاقة نظيفة لعشرات الآلاف من المنازل، ويساهم في تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

بالإضافة إلى ذلك، يمثل مشروع مزرعة ظفار لطاقة الرياح، بقدرة 50 ميجاواط، تقدمًا مهمًا في استخدام طاقة الرياح، مما يشكل إنجازًا مبكرًا في جهود عُمان لإنتاج الطاقة المتجددة،(Oxford Business Group, 2022) إلى جانب الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بدأت عُمان في استكشاف الهيدروجين الأخضر كمصدر محتمل للطاقة النظيفة وكسلعة تصديرية. وينبع الاهتمام المتزايد للحكومة بإنتاج الهيدروجين من تعدد استخداماته وإمكاناته كوقود نظيف مناسب للاستخدام المحلي والأسواق الدولية. فعلى سبيل المثال، يهدف مشروع "هاي بورت الدقم" إلى ترسيخ مكانة عُمان كقائد إقليمي في إنتاج

الهيدروجين الأخضر، من خلال الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة لإنتاج الهيدروجين والأمونيا للتصدير (Hydrogen Council, 2023) وتتماشى هذه المبادرة مع أهداف عُمان في تنويع الاقتصاد، وتقليل انبعاثات الكربون، وبناء مستقبل مستدام للطاقة. ويقدم الشكل رقم (1) ملخصًا للمبادرات الرئيسية في عُمان المتعلقة بالتحول في الطاقة وإزالة الكربون.




**شكل (1): للمبادرات الرئيسية في عُمان المتعلقة بالتحول في الطاقة وإزالة الكربون**
**المصدر: من إعداد الباحثان.**

عكس الشكل نهجًا متكاملًا لتحقيق الحياد الصفري، حيث يُظهر تسلسلًا هرميًا للعناصر الأساسية التي تساهم في تقليل الانبعاثات الكربونية وتعزيز الاستدامة البيئية، تبدأ القاعدة بإنتاج الهيدروجين، مما يعكس أهميته كمصدر مستقبلي للطاقة النظيفة، يليه احتجاز الكربون وتخزينه (CCS) كحل للحد من الانبعاثات المتبقية، ثم تحسين كفاءة الطاقة لتقليل الاستهلاك وتعظيم الفعالية، بينما تتصدر الاستثمارات في الطاقة المتجددة الهرم؛ باعتبارها الهدف النهائي للتحول المستدام.

وقد أولت سلطنة عُمان اهتمامًا كبيرًا بالمبادرات المشار إليها أعلاه، حيث تبنّت مشاريع رائدة في إنتاج الهيدروجين الأخضر، وأصدرت المرسوم السلطاني رقم (2023/10) بتخصيص بعض الأراضي لأغراض مشاريع الطاقة المتجددة والهيدروجين النظيف، واستثمرت في تقنيات احتجاز الكربون وتخزينه، وعمدت نحو تحسين كفاءة الطاقة في مختلف القطاعات، إلى جانب تعزيز الاستثمارات في الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وذلك ضمن استراتيجيتها للوصول إلى الحياد الصفري بحلول عام 2050م.

وتتقاسم سلطنة عُمان ودول مجلس التعاون الخليجي الرؤية نفسها، والتحديات التي تعترض تبنّي الطاقة المتجددة؛ الأمر الذي يتطلب استراتيجيات مخصصة لمعالجة العقبات المالية والتنظيمية والجيوسياسية، والذي بدوره يسهم في ضمان انتقال مرن ومستدام للطاقة في المنطقة، ويعكس جدول (3) أدناه التوجهات الاستراتيجية لدول المجلس نحو تعزيز الطاقة المتجددة ضمن مزيجها الكهربائي، حيث تسعى إلى تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتحقيق الاستدامة البيئية. ورغم أن المساهمة لا تزال منخفضة، إلا أن الأهداف الوطنية تعكس التزامًا واضحًا بزيادة هذه الحصة على المديين المتوسط والطويل، وتتنوع السياسات بين تحديد نسب مستهدفة من إجمالي توليد الكهرباء، ووضع خطط لتعزيز القدرة المركبة لمصادر الطاقة المتجددة.

**جدول (3): التوجهات الاستراتيجية لدول المجلس نحو تعزيز الطاقة المتجددة ضمن مزيجها الكهربائي**

| الدولة | الأهداف الوطنية للطاقة المتجددة | حصة الطاقة المتجددة من إجمالي القدرة الكهربائية |
|---|---|---|
| البحرين | 5% بحلول 2025 و10% بحلول 2035 من توليد الكهرباء | %0,10 |
| الكويت | 15% بحلول 2030 من توليد الكهرباء | %0,40 |
| قطر | 200-500 ميجاواط من الطاقة الشمسية بحلول 2020 | %0,10 |
| عُمان | 10% بحلول 2025 و30% بحلول 2030 من توليد الكهرباء | %0,40 |
| السعودية | 3,45 جيجاواط بحلول 2020؛ 9.56 جيجاواط بحلول 2023 (10% من القدرة الكهربائية) ، و30% من توليد الكهرباء من مصادر متجددة، نووية، وغيرها | %0.20 |
| الإمارات العربية المتحدة | أبو ظبي: 7% من القدرة الكهربائية بحلول 2020؛ دبي: 7% من توليد الكهرباء بحلول 2020؛ رأس الخيمة: 20-30% من الطاقة النظيفة بحلول 2040؛ إجمالي الإمارات: 27% من الطاقة النظيفة بحلول 2021، و44% من القدرة الكهربائية بحلول 2050 | %7 |

***Source: Frederic Wehrey, 2023.***

وتكشف البيانات الواردة أعلاه عن فجوات ملحوظة بين القدرة الحالية للطاقة المتجددة والأهداف الطموحة التي حددتها دول مجلس التعاون الخليجي، حيث أن كل من البحرين وقطر تمتلكان حصة قدرها 0.10% فقط، بينما قدرة الكويت من الطاقة المتجددة لا تزال أقل بكثير من هدفها البالغ 15% بحلول عام 2030م، في مقابل تحقيق الإمارات العربية المتحدة تقدمًا ملحوظًا في هذا الشأن، حيث تبلغ حصتها الحالية من الطاقة المتجددة 7% وهو الأكبر، ومع ذلك، فإن هدفها الطموح المتمثل في الوصول إلى 44% من القدرة الكهربائية من مصادر متجددة بحلول عام 2050 يستدعي استمرار

التوسع والاستثمار المستدام. أما سلطنة عُمان التي تبلغ حصتها 0.40%، فعليها أيضًا تسريع جهودها للوصول إلى 10% بحلول عام 2025 و30% بحلول عام 2030، والوصول إلى 50% بحلول عام 2040، وتهدف هذه الأهداف إلى خفض انبعاثات الكربون من جهة، وتحفيز النمو الاقتصادي من خلال خلق فرص العمل، وتطوير المهارات، وتعزيز البحث في قطاع الطاقة المتجددة من جهة أخرى (Mi, Tian ets, 2024).

**المطلب الثاني: المؤشرات العالمية لشهادات الكربون ومكانة سلطنة عُمان فيها**

يشكل غاز ثاني أكسيد الكربون ($CO_2$) جزءًا من دورة الكربون الطبيعية، إلا أن النشاط الإنساني جعله يفوق قدرة الطبيعة على استيعاب الكميات المنطلقة نحو الغلاف الجوي، والذي يؤدي بدوره إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض؛ (فيكرام فيشال وآخرون، 2024) وتبعًا لذلك انطلقت التسمية الدارجة في الأوساط العالمية بشهادات الكربون، عليه؛ فإنه يتعيّن علينا بيان نشأة هذه الشهادات ومفهومها وما يتصل بأسواقها على الصعيد العالمي (فرع أول)؛ ليتسنى بيان موقف سلطنة عُمان من الحياد الصفري الكربوني ومن بين معطياتها -بالضرورة- شهادات الكربون (فرع ثان).

**الفرع الأول: شهادات الكربون المفهوم والأثر العالمي**

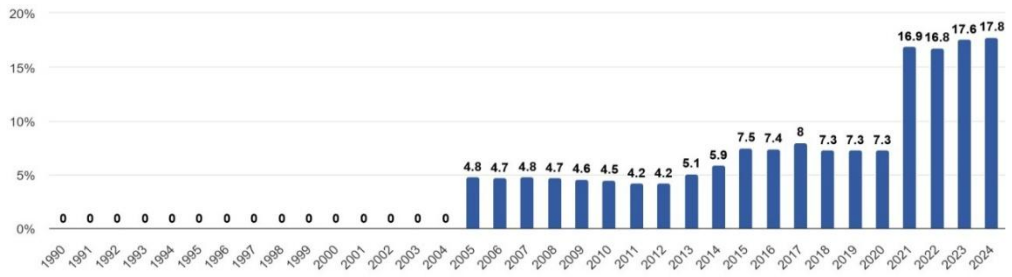
تعود بدايات تجارة الانبعاثات بشكل عام حول العالم إلى عام 1970م حينما استصدرت الولايات المتحدة الأمريكية قانون الهواء النظيف (Clean Air Act) وما طرأت عليه من تعديلات لاحقة، وإنشاء البرنامج الوطني لتقييم الأمطار الحمضية (NAPAP)، حيث يهدف القانون للحد من الأمطار الحمضية وتحسين الصحة العامة ومكافحة التلوث، وبشكل أساسي الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت (Sulfur Dioxide SO2) بتبني نهج السوق القائم على الحد الأقصى والتجارة أو بمعنى آخر السقف والتداول (cap and trade approach)، حيث وضع القانون حدًا لكمية ثاني أكسيد الكبريت لمحطات الطاقة لا يمكن تجاوزها، وإذا ما أرادت تجاوز هذه الكمية ينبغي عليها شراء كمية إضافية (رخص إضافية) من وكالة حماية البيئة أو من محطة طاقة أخرى تمتلك رخص أكثر تغطي أكثر من حاجتها؛ الأمر الذي مهّد إلى تشكيل أو تكوين سوق لتداول وبيع وشراء هذه الرخص عبر البلاد. (United States Environment Protection Agency, 2007)

مهّد بروتوكول كيوتو الموقّع عام 1997م إلى ظهور مصطلح شهادات الكربون أو أرصدة الكربون أو سندات الكربون (Carbon Credits)، حيث ينص البروتوكول وفقًا للمادة (6) منه على أنه: "يجوز لأي طرف مدرج في المرفق الأول لفرض الوفاء بالتزاماته... أن ينقل إلى طرف آخر أو يحتاز منه وحدات خفض انبعاثات ناجمة عن المشاريع الهادفة إلى خفض الانبعاثات البشرية المصدر من غازات الدفيئة أو تعزيز إزالتها بواسطة البواليع في أي قطاع من قطاعات الاقتصاد شريطة...أن يوفر أي مشروع من هذا القبيل خفضًا في الانبعاثات حسب مصادرها أو تعزيزًا لإزالتها بالبواليع، بالإضافة إلى أي خفض أو إزالة بوسائل أخرى".

وتُعرف شهادات الكربون أو شهادات خفض الانبعاثات الكربونية بأنها: "أدوات مالية قابلة للتداول تمثل وحدات خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتمثل كل "وحدة" طنًا من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المكافئ، وتصدر لصالح مطور مشروع الخفض وذلك بعد الانتهاء من أعمال التحقق والمصادقة وفقًا لمعايير ومنهجيات خفض الانبعاثات الكربونية المعترف به دوليًا..."،(https://fra.gov.eg ) في حين عرفها آخر بأنها: "هي رموز أو شهادات أو تصاريح قابلة للتداول، تمثّل الحق في إصدار كمية محددة من ثاني أكسيد الكربون أو أطنان من مكافئ ثاني أكسيد الكربون ($tCO_2e$)"، (رامي الدكاني وآخرون، 2022) كما وعرف آخر تعويضات الكربون بأنها: "تصريح أو شهادة قابلة للتداول بيعًا واستثمارًا تمنح صاحب الائتمان الحق في إصدار طن واحد من ثاني أكسيد الكربون أو ما يعادله لتعويض انبعاثاته الكربونية". (آل الشيخ، 2024)

هذا، وقد شهدت الساحة العالمية تناميًا متزايدًا نحو الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري بسبب انبعاثات غازات الدفيئة، والتي تصاعدت بوتيرة سريعة عقب الثورات الصناعية المتلاحقة، وبصورة أثرت على البيئة وانعكست على الإنسان والحيوان، فكانت شهادات الكربون إحدى الوسائل التي يعوّل عليها في التخفيف من تفاقهم هذه المشكلة؛ للوصول على مستويات الحياد الصفري بالتخلص مما يتم انتاجه من انبعاثات، والحفاض على درجات حرارة إلى مستويات عام 1990م بألا تزيد درجة حرارة الأرض عن درجتين مئويتين.

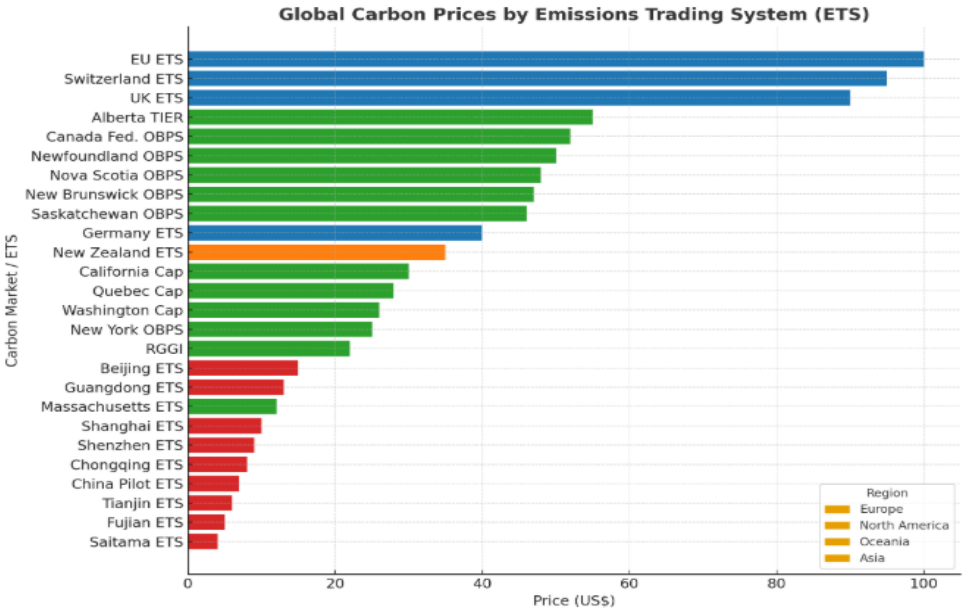
تنوعت ممارسات وطرق تحقيق اهداف الاتفاقية الإطارية لتغير المناخ وبروتوكول كيوتو واتفاق باريس من فرض وتمويل وقيود، لتشهد الساحة العالمية تصاعدًا لأسواق الامتثال الكربونية ما بين الإلزامية والطوعية، لكلٍ قطاعاته ونطاقه السعري، ولكنهما يتشاركان الهدف كوسيلة للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري من ناحية، ومن ناحية أخرى إيجاد فرص تمويلية للنمو الأخضر والمستدام. وتمثل الأشكال التالية الانعكاس العالمي لشهادات الكربون وفق عدد من المعطيات، وذلك على النحو الآتي:




**شكل (2): استحواذ أسواق الكربون حول العالم**

**المصدر: World Bank- Carbon Pricing Dashboard**

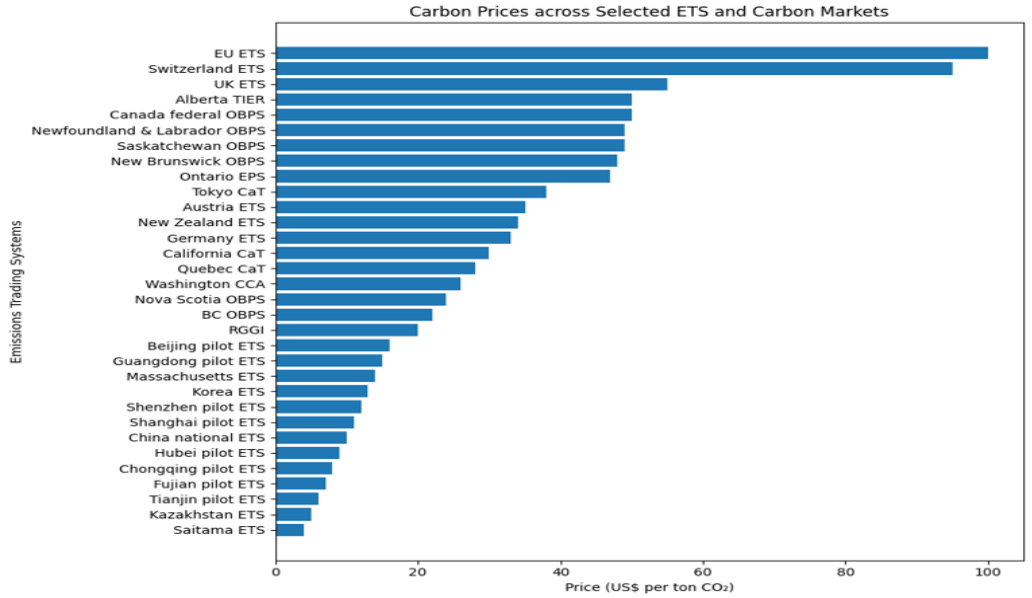
وفقًا لشكل (2)، فإن أسواق تداول الانبعاثات الكربونية تشكل وسيلة لتعويض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية ودعم سياسات العمل المناخي، حيث يشير إلى حصة أنظمة تداول الانبعاثات مقارنة بالوسائل الأخرى، والتي بلغت نسب مساهمتها عالميًا قرابة (18%)، بينما لم تتجاوز حجم تغطية ضرائب الكربون من نسبة الانبعاثات خلال الفترة 1990 إلى 2024م عن (5%) في المجموع؛ الأمر الذي يُستدل معه على أن هناك زخمًا وأثرًا إيجابيًا على الصعيد العالمي لهذه الأسواق في تحقيق أهداف اتفاق باريس للمناخ والاتفاقيات ذات الصلة، رغم تنصّل العديد من الدول من التزاماتها في هذا الشأن، علمًا بأن المؤشرات المذكورة تم احتسابها بدءًا من عام 2005م أي وقت دخول بروتوكول كيوتو حيز التنفيذ وذلك بعد انضمام روسيا عام 2004م.




**شكل (3): أسعار شهادات الكربون عام 2024م.**

**المصدر: World Bank- Carbon Pricing Dashboard**

ويشير شكل (3) إلى إحصائيات سعر الطن المكافئ لثاني أكسيد الكربون لعام 2024م، ورغم المستويات القياسية للإيرادات ومعدلات النمو التي حققها شكل (4)، إلا أن مستويات أسعار 2024م شهدت انخفاضًا مقارنة بما تم تحقيقه عام 2023م، فقد بلغ سعر الطن الواحد وفقًا للنظام المطبق لدى الاتحاد الأوروبي (61) دولارًا أمريكيًا، ويمثل النظام الإندونيسي أقل المستويات بقرابة نصف دولار أمريكي فقط للطن المكافئ، وقد يُعزى هذا الانخفاض إلى تزايد أعداد أسواق الكربون، إلا أن هذه المؤشرات لا تزال ترسم صورة تفاؤلية للتخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري، ودلالة لتوسيع الخطوات الإجرائية نحو تنفيذ سياسات تسعير الكربون وتشجيع ادماج قطاعات جديدة غير مشمولة ورفع نسب الامتثال للقطاعات القائمة.




**شكل (4): أسعار شهادات الكربون عام 2023م بالدولار الأمريكي**

**المصدر: World Bank- Carbon Pricing Dashboard**

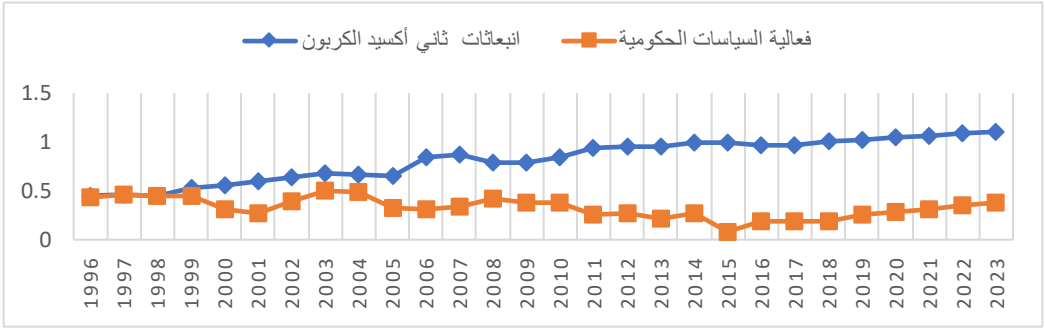
يشير شكل (4) أعلاه إلى مستويات أسعار الطن المكافئ لثاني أكسيد الكربون لعام 2023م، حيث حققت أعلى معدلات لها منذ نشأت أنظمتها الإلزامية والطوعية، حيث بلغ الطن المكافئ (96) دولارًا أمريكيًا لدى نظام الاتحاد الأوروبي، وأدنى مستوى له هو نظام سيتاما (اليابان) بدولار أمريكي

واحد، وهو ما يعكس بصورة واضحة مبدأ الحد الأقصى والتداول وفقًا لأسعار المزادات، وفرصة لتعزيز الإيرادات للمساهمة في مشاريع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة.

**الفرع الثاني: سلطنة عُمان والحياد الصفري الكربوني**

قامت سلطنة عُمان بتنظيم مختبر إدارة الكربون عام 2022م، وأطلقت الاستراتيجية الوطنية للانتقال المنظم للوصول إلى الحياد الصفري في ذات العام، (هيئة البيئة، 2022م) تبعه اعتماد جلالة السلطان المعظم عام 2050م موعدًا لتحقيق الحياد الصفري الكربوني، وعلى إثره تم إنشاء مركز عُمان للحياد الصفري بموجب القرار الوزاري رقم (2024/35)؛ بهدف تعزيز جهود السلطنة في مواجهة التغير المناخي، ودعم الابتكار في مجال الطاقة المستدامة، ومن بين مهام المركز إعداد وتحديث الخطة الوطنية لرفع كفاءة استخدام الطاقة، ورصد وتقييم مستويات استهلاكها واقتراح التحسينات اللازمة بالتعاون مع الجهات المختصة، وتولّي إصدار شهادات الكربون والهيدروجين والمنتجات منخفضة الكربون، وإدارة ومتابعة برامج المتاجرة بهذه الشهادات على المستويين المحلي والدولي. كما وشهد عام 2024م إطلاق المنصة الوطنية لمؤشرات جودة الهواء في سلطنة عُمان (نقي)؛ لتحقيق مستهدفات أولوية البيئة والموارد الطبيعية، بالإضافة إلى تدشين مشروع عُمان للكربون الأزرق الذي يستهدف زراعة 100 مليون شجرة قرم لامتصاص (14) مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون.

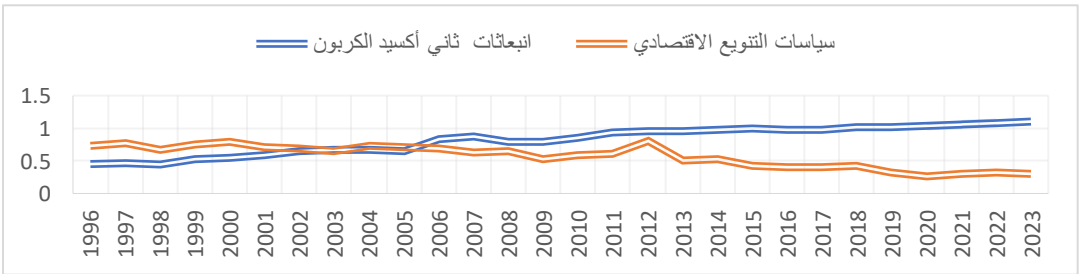
وقد تبنّت سلطنة عُمان مسارًا استراتيجيًا نحو مستقبل مستدام ومزدهر اقتصاديًا من خلال استراتيجية شاملة لإزالة الكربون والتحول في قطاع الطاقة، وتعكس السياسات الوطنية الرئيسية رؤية حكومية تهدف إلى الحد من الاعتماد المستقبلي على الموارد التقليدية وتعزيز التنمية المستدامة لضمان الأمن والازدهار للأجيال القادمة، وذلك رغم عدم استقرار التوجهات الحكومية حتى عام 2023م، ويوضح شكل (5) أدناه تأثير هذه السياسات على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الفترة من 1996م إلى 2023م، والذي يُظهر تقلبات هذه السياسات على مدار السنوات، مما صاحب زيادة مستمرة في الانبعاثات.




**شكل (5): فعالية السياسات الحكومية**

**المصدر: إعداد الباحثان بناءً على بيانات البنك الدولي لعام 2023م.**

ولقد انعكست تقلبات السياسات الحكومية على أهداف تعزيز التنويع الاقتصادي خلال الفترة المذكورة ذاتها، حيث اتخذت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون اتجاهًا تصاعديًا مستمرًا وفقًا لشكل (6)، وذلك رغم الجهود المبذولة للحد منها، وهو ما يعكس اتجاهًا متذبذبًا للتنويع الاقتصادي وخصوصًا في ظل الانخفاض الملاحظ في عام 2015م، مما قد يشير إلى تحديات في تحقيق التحول نحو اقتصاد أقل اعتمادًا على المصادر التقليدية بعد الانخفاض الحاد لأسعار النفط العالمية، وكما يبدو أن هناك علاقة عكسية بين المؤشرين، فكلما زادت جهود التنويع الاقتصادي؛ انخفضت انبعاثات الكربون نسبيًا، وهو ما شهدته الفترات الأخيرة على عام 2015م، ويعكس الشكل بشكل عام أهمية تعزيز سياسات التحول في الطاقة وزيادة الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة؛ لضمان تحقيق توازن بين النمو الاقتصادي والاستدامة البيئية.




**شكل (6): سياسات التنويع الاقتصادي وتحديات الانبعاثات الكربونية**

**المصدر: إعداد الباحثان بناءً على بيانات البنك الدولي لعام 2023م.**

نعود إلى آلية التنمية النظيفة وفقًا لبروتوكول كيوتو، فالدول الموقعة على البروتوكول ملزمة بتخفيف انبعاثاتها من الغازات الدفيئة في نطاقها الداخلي، إلا أن إعمال نطاق الآلية قد يتم بعدة طرق فقد يكون بتوجيه المشاريع إلى الدول النامية كمشاريع طاقة الرياح أو الطاقة المتجددة أو عمليات التشجير، أو تقوم الدول صاحبة الانبعاثات بشراء فارق الانبعاثات من الدول النامية كسلطنة عُمان، وتشير إحصائيات البنك الدولي إلى أنه إصدار أكثر

من (1,260) مليون من الأرصدة التراكمية منذ عام 2006م، وكذلك تمتلك السلطنة أرصدة تراكمية منذ عام 2005م لشهادات الكربون بلغت (775) ألف شهادة.(carbonpricingdashboad )

ووفقًا لمقتضيات المادة (6) من اتفاق باريس التي انضمت إليه السلطنة عام 2019م؛ يجب على الدول الأعضاء تقديم تقارير المساهمات المحددة وطنيًا (NDC)، حيث قدمت السلطنة تقريرها لعام 2023م المتضمن التزامها بتخفيف وتخفيض مكافئ ثاني أكسيد الكربون بات بنسبة 21% حتى عام 2030م، وتنقسم هذه النسبة إلى 14% طوعي، و7% إلزامي لعامة مختلف القطاعات،(The Sultanate of Oman NDC ) علمًا بأن إجمالي انبعاثات سلطنة عُمان بلغت (90) مليون طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون خلال الأعوام 2021م -2024م، (هيئة البيئة، 2022م) لتصل تدريجيًا إلى نقطة الحياد الصفري الكربوني بحلول عام 2050م.

ويسعى مركز عُمان للحياد الصفري نحو تلبية تقارير المساهمة المحددة وطنيًا (NDC) ليس عبر فرض ضريبة للكربون والتي مؤداها تحديد سعر للكربون بحسب البصمة الكربونية للشخص أو الشركة أو المجتمع أو القطاع، (د. إيهاب محمد يونس، 2024م) وإنما من يتأتى من خلال طرح عدة بدائل بشأن شهادات الكربون وفقًا لمقتضيات اتفاق باريس، بحسب آلية السقف والتداول، وطبقًا لمبدأ أن الملوث يدفع، ومن بينها: (مقابلة مع المهندس محسن بن سليمان الجابري، بتاريخ 17 مارس 2025م)

- إصدار شهادات الكربون، وبحيث يُترك المجال للمشاريع الممنوح لها الشهادات بطرح المزايدات الذاتية بالإعلان في وسائل الإعلام عن رغبتها في بيع الشهادات، وحال الرغبة بالمزايدة في الأسواق الطوعية العالمية فإنها مقرونة بالتوصية بالمزايدة عن طريق شركة أوكيو للمتاجرة، والتي قد يكون للأخيرة عوائد البيع أو جزء منها أو المركز مقابل استفادة المشاريع من تخفيف أو إزالة بصمتها الكربونية.
- عقد اتفاقيات ثنائية طوعية وفقًا لأحكام المادة (6) البند (2) من اتفاق باريس؛ بما يمكّن من تبادل أرصدة الانبعاثات من مكافئ ثاني أكسيد الكربون بيعًا وشراءً، حيث تم عقد العديد من الاتفاقيات في هذا الشأن، كما توجد توجهات نحو إنشاء سوق تجمع كلٌ من الإمارات والسعودية وقطر.
- إمكانية تداول شهادات الكربون محليًا عبر بورصة مسقط، وبالضرورة سيتطلب الاعتداد بهذه الشهادات أوراقًا قابلة للتداول، إلا أن البنية التشريعية والتنظيمية لم تحظ بالتهيئة المناسبة، وبالرجوع إلى قانون الأوراق المالية الصادر بالمرسوم السلطاني رقم (2022/46) فإن المادة (27) منه تناولت ما يُعد أوراقًا مالية، ومنها أي أوراق مالية أخرى يحددها مجلس إدارة هيئة الخدمات المالية؛ وبالتالي فإن المجال متاح لإدراج الأحكام المناسبة للشهادات المذكورة في نطاق اللائحة التنفيذية للقانون أو في إطار قرارات مستقلة.

إن البدائل المذكورة آنفًا جاءت بعد دراسة واقع عدد من أسواق الكربون الإلزامية منها والطوعية، فاستيفاء متطلبات الأسواق الإلزامية لا يزال الوقت مبكرًا للوفاء بها، وقد كشفت بعض التجارب ككوريا الجنوبية التي قامت بتنظيم سوق إلزامية لم تستطع الامتثال لسوق الاتحاد الأوروبي الإلزامي، وإنما يصبح السوق الطوعي هو الخيار الأمثل لتحقيق أهداف اتفاق باريس، وذلك وفق إطار تدريجي يتم استيفاؤه حتى بلوغ هدف الحياد الصفري الكربوني عام 2050م.

## المبحث الثاني: شهادات الكربون: تجارب دولية ورؤية وطنية

تتباين التجارب الدولية حول شهادات الكربون ما بين نظرة فاعلة طموحة، وتوجهات ناشئة متواضعة، وبين ذا وذاك خطط وسياسات وإجراءات يتم إجراؤها لصنع منتج بيئي ذو أثر اقتصادي يتمثل في شهادات الكربون، كما وتختلف أسواق هذه الشهادات وسياساتها وبصورة انعكست على أسعارها ومقدار الإقبال عليها ما بين الإلزامي والطوعي، وتمثل تجربة الاتحاد الأوروبي أبرز تجارب أسواق الكربون الإلزامية، في حين تنتشر الأسواق الطوعية حول العالم ومن التجربة المصرية؛ وفي ضوء ذلك سيتم تقسيم هذا المبحث إلى مطلبين، يتناول (الأول) منهما تجربتي الاتحاد الأوروبي وجمهورية مصر العربية بشأن أسواق الكربون، بينما يستعرض (الثاني) الجانب التحليلي للمقابلة التخصصية حول الموضوع.

### المطلب الأول: التجارب الدولية في شهادات الكربون

ارتأى الباحثان أهمية تضمين الدراسة تجارب دولية تكون خارطة طريق لمسار سلطنة عُمان في مجال شهادات الكربون في اسقاء أفضل الممارسات، وفي هذا الصدد يعدّ نظام تداول الانبعاثات المعمول به في الاتحاد الأوروبي (EU ETS) أكبر وأوسع نظام لأسواق الكربون حول العالم منذ بدأ تطبيقه عام 2005م، عليه؛ فمن الضرورة حين استعراض دراسات شهادات الكربون تناول تجربة الاتحاد الأوروبي كونها تمثل نموذج أسواق الكربون الإلزامية الرائدة (فرع أول)، وفي ظل توجه سلطنة عُمان نحو تنظيم سوق طوعية فكان لزامًا تناول سوق كربون طوعية متخذين تجربة جمهورية مصر العربية أحد الأمثلة الحديثة لهذه الأسواق (فرع ثان).

#### الفرع الأول: التجربة الأوروبية بشأن شهادات الكربون

تأسس نظام تداول الانبعاثات في الاتحاد الأوروبي وفق نمط الحد الأقصى والتجارة أو السقف والتداول (cap and trade)، حيث يضع النظام حدًا أقصى لإجمالي حجم انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من المنشآت ومشغلي الطائرات ووسائل النقل في الاتحاد الأوروبي مع إضافة عدة نطاقات جغرافية وقطاعية وفق أطر مرحلية، ويسمح النظام بتداول تراخيص الانبعاثات بحيث تظل ضمن الحد الأقصى، علمًا بأن هذا النظام يغطي أكثر من (11) ألف محطة طاقة ومنشأة صناعية في (31) دولة تمثل المنطقة الاقتصادية الأوروبية، وذلك خلال فترات التزام مرحلية بعضها متزامن مع الفترات

المحددة في بروتوكول كيوتو،(European Union, 2015) وحاليًا يعيش النظام مرحلته الرابعة الممتدة في الفترة (2021-2030).International Carbon Action Partnership, 2022).

يسهم نظام تداول الانبعاثات في تحقيق أهداف سياسة المناخ، حيث تبنى الاتحاد الأوروبي مسار الاقتصاد التنافسي منخفض الكربون عبر أهداف تعرف بـ(20%-20%-20%) ليتم تحقيقها بحلول عام 2000م لسقف سياسات المناخ والطاقة، والتي تتمثل في خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، والاستعانة بالمصادر المتجددة لاستهلاك الطاقة، تخفيض استخدام مصادر الطاقة الأولية (الطبيعية)؛(European Union, 2015 ) ليتم زيادة النسب أعلاه لتصبح 40%، و27%، و30% على التوالي لعام 2030م، تلاه تبنّي سياسات أكثر طموحًا لخفض الانبعاثات لتصل إلى 80 - 95% بحلول عام 2050م. (Niklas Hohne and Others, 2019)

يساهم نظام تداول الانبعاثات في الاتحاد الأوروبي -كبقية الأسواق- في خلق فرص العمل، وتوليد النمو الأخضر، وتعزيز القدرة التنافسية طويلة الأجل للاقتصاد الأوروبي من خلال وضع سعر للكربون، وعلى وجه التحديد:(European Union, 2015 )

- تحفيز الاستثمارات في تدابير كفاءة الطاقة، مما يقلل من تكاليف الطاقة والمخاطر المالية المرتبطة بارتفاع أسعار الطاقة (أمن الطاقة).
- تحفيز الاستثمار في تكنولوجيا الطاقة المتجددة؛ مما يقلل الاعتماد على واردات الوقود الأحفوري في مجال الطاقة.
- توفير بيئة سياسية مستقرة طويلة الأجل للاستثمارات منخفضة الكربون والتكنولوجيا النظيفة.

ويؤدي سعر الكربون إلى رفع التكاليف المرتبطة بالتلوث، وهناك مخاوف من أن يكون هناك تأثير على القدرة التنافسية لبعض القطاعات الصناعية مقارنة بالمنافسين في البلدان، عليه وبموجب نظام الاتحاد الأوروبي لتداول الانبعاثات يتم دعم القطاعات الصناعية المعرضة لخطر تسرب الكربون بسبب سعر الكربون من خلال توفير مخصصات انبعاثات مجانية إضافية بالإضافة إلى المساعدات الحكومية من الدول الأعضاء، (أبو طالب وآخرون، 2023م) علمًا بأنه سينحسر تطبيق الحصص المجانية تدريجيًا حتى إلغائها بحلول عام 2034م. (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، 2024)

حيث أنه في كل عام تمنح نسبة من المخصصات لبعض المشاركين الخاضعين مجانًا، على أن يتم بيع الباقي في الغالب من خلال المزادات في نهاية العام عبر منصة المزاد المشتركة European Energy Exchange (EEX) ، وإذا كان للخاضع مخصصات غير كافية فيجب عليه إما اتخاذ تدابير لتقليل انبعاثاته أو شراء المزيد من المخصصات في السوق، حيث يمكن للمشاركين الحصول على المخصصات في المزاد العلني، أو من بعضهم البعض عبر التداول،(Emissions Trading Extra, 2024) وذلك عبر شعار "قلل ما تستطيع، وعوّض ما لا تستطيع"(Virginie Galas and others, 2023).

ويتسم نظام الاتحاد الأوروبي بصرامة الحد الأقصى للتراخيص، حيث يتم تحديد العدد الإجمالي للتراخيص الصادرة سواءً التي تطرح في المزاد أو التي يتم تخصيصها مجانًا، ويتم تحديد سعر الكربون من خلال آلية من شأنها توازن العرض مع الطلب، وعندما يُسمح بالتعويضات على منصة مزاد اختياري يتم تعيينها من قبل الدول الأعضاء (الاعتمادات خارج نظام تداول الانبعاثات في الاتحاد) فإن ذلك سيزيد العرض وسيؤدي العرض الكبير إلى خفض سعر الكربون، (European Union, 2015) ولقد استطاع الاتحاد الأوروبي تحقيق هذا وبصورة تضمن استقرار سعر الكربون وعدم تذبذبه أو تهاويه، (مركز المعلومات دعم اتخاذ القرار، 2024) وخصوصًا بعدما تحقق فائض كبير في المعروض حتى عام 2012م؛ نظرًا لتوزيعات التراخيص المجاني التي شكلت (90%) منها (Virginie Galas and others, 2023) .

هذا، وإذا ما فشلت الشركات في الامتثال للحد الأقصى المحدد لها والمتمثل في (100) ألف طن متري سنويًا من ثاني أكسيد الكربون، فإنه ولأغراض ضمان الامتثال يتم بفرض غرامة (100) يورو لكل طن إضافي من ثاني أكسيد الكربون، أخذًا في الاعتبار إمكانية رفع سقف الغرامة بحسب مستويات التضخم في الاتحاد الأوروبي. (أمعرف، 2021)

وتشير الإحصائيات المتعلقة بأسعار الطن المكافئ لثاني أكسيد الكربون ($tCO_2$) لعام 2022م إلى أن متوسط سعر المزاد بلغ (90) دولار أمريكي، و(96) دولارًا في عام 2023م، في حين شهد عام 2024م انخفاضًا في المتوسط ليصبح (61) دولارًا أمريكيًا للطن، إلا أنه يُسجل لنظام الاتحاد الأوروبي إيرادات بلغت 184 مليار يورو (206) مليار دولار أمريكي خلال الفترة (2013-2022م)، وقد قفزت الإيرادات في عام 2023م وحدها لتبلغ 43,6 مليار يورو (47,1) مليار دولار أمريكي (International Carbon Action Partnership, 2022) .

وتجدر الإشارة إلى أنه يتم استخدام ما لا يقل من نصف عائدات المزاد للحد من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري والتخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه، كما ويوجه جزء كبير من العوائد إلى البنك الأوروبي للاستثمار (EIB) لتمويل مشاريع احتجاز الكربون وتخزينه ومشاريع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (Emissions Trading Extra, 2024 ).

**الفرع الثاني: تجربة جمهورية مصر العربية بشأن شهادات الكربون**

لم تكن سوق الكربون الطوعية المصرية محض آلية مناخية لها مردود اقتصادي مجرّد بعيد عن سياقات وارتباطات محلية وإقليمية ودولية، فهي نتاج ممارسات والتزامات بعيدة المدى، فقد بدأت مبكرًا في برنامج التحكم في التلوث الصناعي (EPAP) منذ عام 1998م بتمويل دولي، والذي لا زال يسهم في تحقيق الالتزام البيئي وتقليل الانبعاثات بالعمل على مسارات ومشاريع كفاءة استخدام الطاقة والموارد، والتمويل الأخضر،(epap3.com) كما انضمت للعديد من الاتفاقيات الإقليمية والدولية المعنية بالبيئة والمناخ، ومنها بروتوكول كيوتو عام 2005م، واتفاق باريس للمناخ عام 2020م،(طالب وآخرون، 2023) هذا فضلًا عن إنشاء الأجهزة المعنية بالبيئة والمخلفات والمناخ كالمجلس الوطني للتغيرات المناخية عام 2019م، يضاف إليها توليفة من السياسات

كالاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ 2050م، والتشريعات ذات العلاقة وعلى وجه الخصوص قانون تنظيم إدارة المخلفات رقم (202) لسنة 2020 الذي رسخ مبدأ أن الملوث يدفع، والإدارة المتكاملة للمخلفات، والمسؤولية الممتدة للمنتج، وتعزيز مشاريع والمنتجات الصديقة للبيئة (العلامة الخضراء).

هذا، واستفادت مصر من آلية التنمية النظيفة التي يمنحها بروتوكول كيوتو للدول النامية في إنشاء عدد من المشاريع التي من شأنها الاسهام في التخفيف من انبعاث غازات الاحتباس الحراري، تبعها بعد ذلك آلية التنمية المستدامة التي قررها اتفاق باريس للمناخ، مثل مشاريع الطاقة المتجددة في محطات توليد الكهرباء من طاقة الرياح بالتعاون مع اليابان وألمانيا والدنمارك وإيرلندا وفرنسا، ومشاريع تجميع وحرق ومعالجة المخلفات مع فرنسا وإسبانيا، ومشاريع إحلال وسائل النقل القديمة بالتعاون مع البنك الدولي، ومشاريع تحويل الوقود المستخدم في المصانع والمنشآت من الوقود الأحفوري إلى الغاز الطبيعي والمخلفات الزراعية بالتعاون من كندا والحكومة المصرية، ومشاريع تحسين كفاءة الطاقة بالتعاون مع بريطانيا وسويسرا، ومشاريع صناعية للتخلص من عوادم مصانع الأسمدة بالتعاون مع النمسا، وقد بلغ عدد هذه المشاريع في مجملها (26) مشروعًا تم تسجيلها دوليًا خلال الفترة (2006 - 2018)، وبإجمالي خفض سنوي يُقدر بأكثر من (4,2) مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. (الحافظة المصرية لمشروعات آلية التنمية النظيفة حتى يناير 2018م)

وقد شهد عام 2022م استضافة مصر لمؤتمر الدول الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة لتغير المناخ (COP27)، وحينها تم الإعلان عن إطلاق سوق طوعية لإصدار وتداول شهادات الكربون، وارتبطت هذه الخطوة باتخاذ عدد من الإجراءات التنظيمية والتشريعية، من بينها تعديل بعض أحكام اللائحة التنفيذية لقانون سوق رأس المال بقرار رئيس مجلس الوزراء رقم (4664) لسنة 2022، والذي بموجبه تقرر إنشاء سوق طوعية بالبورصة المصرية لتداول شهادات خفض الانبعاثات الكربونية، وتم الاعتداد بهذه الشهادات أدوات مالية قابلة للتداول؛ (المادة (35 مكررًا 7) من اللائحة التنفيذية لقانون سوق رأس المال رقم (95) لسنة 1992).

تبعه تشكيل لجنة الإشراف والرقابة على وحدات خفض الانبعاثات الكربونية (بقرار رئيس مجلس إدارة الهيئة العامة للرقابة المالية رقم (57) لسنة 2023، وتم تعديله بالقرارات (257) لسنة 2024، و(279) لسنة 2024). ومن ثم إصدار قواعد قيد وشطب شهادات خفض الانبعاثات الكربونية بالبورصات المصرية بقرار الهيئة رقم (31) لسنة 2024، وكذلك تعديل بعض أحكام معايير المحاسبة المصرية ليتم تضمين شهادات خفض الانبعاثات الكربونية (بقرار رئيس مجلس الوزراء رقم (636) لسنة 2024). وإصدار لائحتي قواعد الأولى لتداول شهادات خفض الانبعاثات الكربونية والعقود الآجلة لتلك الشهادات بالبورصة المصرية، والثانية لإجراء تسوية شهادات خفض الانبعاثات الكربونية والعقود الآجلة لها؛ ليتسنى دخول السوق حيز التنفيذ رسميًا في أغسطس عام 2024م.

ويتعيّن وفقًا لقواعد قيد وشطب شهادات الكربون لدى السوق الطوعية أن تكون هذه الشهادات ضمن سجلات أو منصات المؤسسات المعترف بها التي تمارس عمليات التسجيل والمصادقة والتحقق من المشاريع المولّدة لغازات الدفيئة واعتمادها، دون توليها ممارسة مهام البيع والشراء والتداول،(رامي الدكاني وآخرون، 2022) ونذكر منها:

- المجلس العالمي للبصمة الكربونية (GCC)، هو أول برنامج دولي لائتمان الكربون الطوعي والتنمية المستدامة، تم تأسيسه عام 2016م، ويهدف إلى وضع معايير للمشاريع لضمان ائتمان الكربون ذات التأثير الحقيقي في التخفيف من آثار المناخ، والاسهام في تحقيق أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة وفق أفضل الممارسات، وقد وصل عدد المشاريع المسجلة حتى نهاية 2024م أكثر من مائة (100) مشروع، وأصدر أكثر من (8) ثمانية ملايين شهادة ائتمان كربوني، ولدى مصر تعاون معه.(www.globalcarboncouncil.com ).
- رابطة تجارة الانبعاثات الدولية (IETA)، هي منظمة دولية غير ربحية أنشئت عام 1999م لتمثيل الشركات ومنظمات الأعمال ذات العلاقة بدورة تجارة الكربون، وذلك في سبيل تحقيق أهداف اتفاقية باريس؛ للوصول إلى انبعاثات صافية صفرية بحلول عام 2050م.(www.ieta.org )
- مؤسسة فيرا (Verra)، وتعد أكبر جهة تحقق واعتماد حول أسواق الكربون الطوعية في العالم، وقد بلغت عدد المشاريع المعتمدة حول العالم (2447) مشروعًا حتى الربع الأول من عام 2025م، وبمقدار تخفيف وإزالة (1,3) مليار طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون،(https://verra.org) وتحدد المؤسسة معايير ومتطلبات مشاريع خفض الكربون حتى مرحلة الاعتماد في عدد من القطاعات والمجالات منها النفايات والطاقة المتجددة وحماية الغابات، ولقد تم تسجيل العديد من المشاريع المصرية لدى فيرا. (أبو طالب وآخرون، 2023م)
- مؤسسة جولد ستاندرد (Gold Standard)، مؤسسة دولية أنشئت عام 2003م، من قبل الصندوق الدولي للطبيعة ومنظمات دولية غير حكومية؛ بهدف تعزيز الوصول إلى الطاقة النظيفة ومكافحة التلوث للوصول إلى الحياد الصفري الكربوني، وقد قامت حتى نهاية 2024م بتسجيل (3464) مشروعًا، أسهمت في تخفيف أو إزالة (371) مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، وبإجمالي استثمارات بلغت حوالي (57) مليار دولار أمريكي في مشاريع الغابات والرياح والغاز الحيوي والمياه المفلترة ومواقد الطهي النظيفة، ولدى المؤسسة تعاون مع مصر.(www.goldstandard.org )

إن المؤسسات والمنظمات والبرامج المشار إليها أعلاه مخصصة لسوق الكربون الطوعي، ومن أمثلته الذي تبنّته مصر، والذي يمكن من خلاله بيع وشراء شهادات الانبعاثات من قبل الحكومات والشركات بصورة طوعية، (خيري، 2024) علمًا بأن إجمالي قيمة الاستثمارات في الأسواق الطوعية حول العالم بلغت (2) مليار دولار عام 2021م ومن المتوقع أن تقفز لنحو (20) مليار دولار بحلول عام 2030م، (مقابلة مع المهندس محسن الجابري، بتاريخ 17 مارس 2025) وهذه الأسواق هي على نقيض الأسواق الإلزامية (أو تسمى أسواق الامتثال) كما هو الحال لدى تجربة الاتحاد الأوروبي الذي يعمل وفق التحديد المسبق للانبعاثات (السقف والتداول)، علمًا بأن لا يمكن إجراءات تبادلات شهادات كربون السوق الطوعية لدى الأسواق الإلزامية للمتطلبات الشديدة، في حين يجوز تداول شهادات الأسواق الإلزامية لدى دول الأسواق الطوعية؛ لسعرها وجودتها العالية (آل الشيخ، 2024).

وبناءً على ما تقدّم، اتخذت البورصة المصرية خطوتها الفنية بإطلاقها موقعًا خاصًا لسوق تداول شهادات الكربون (Africarbonex)، حيث يوضح هذا السوق ماهية المشاريع المنضوية تحت مظلته، والقطاعات التي تعمل فيها، فضلًا عن كميات الانبعاثات المتوقعة وتلك التي صدرت بشأنها شهادات مكافئ ثاني أكسيد الكربون، ويُلاحظ أن قيمة هذه الشهادات تراوحت بين 21 و 26 دولارًا أمريكيًا فقط، ومن وجهة نظرنا تشير قيمة هذه الشهادات إلى أنها أحرزت تقدمًا مقبولًا ومعقولًا رغم حداثة التجربة، مقارنة بالسوق الصيني الذي لم تتجاوز قيمة شهاداته المتداولة عن 6 دولار أمريكي، وهذه التسعيرات بشكل عام تعد مؤشرات إيجابية في ظل سوق طوعية للكربون.

ولاشك أن المضي قدمًا في سوق (Africarbonex) يسهم في بناء مسار إيجابي على الصعيد الوطني -بما فيها مصر- من شأنه التأثير الإيجابي على المجالات الاجتماعية والاقتصادية، ومن بينها الآتي:

- تشجيع تطوير التكنولوجيا والابتكار، وهو ما يتطلب البحث والتطوير المستمرين عن التقنيات ذات الفعالية والكفاءة التشغيلية، ويخلق نوعًا من التنافس بين الشركات والمستثمرين وبما يعود أثره على المشغل ذاته والبيئة (أبو طالب وآخرون، 2023).
- توفير فرص عمل جديدة، حيث أن التوجه نحو الطاقة النظيفة والمتجددة من شأنها خلق فرص عمل في عمليات الانتاج والتصنيع والنقل والصيانة، بمعنى آخر من وقت بدأ النشاط وضمان استمراريته، علاوة على نوافذ السوق لدى البورصة من تنشيط اقتصادي في عمليات التداول من بيع وشراء.
- الاسهام في تحقيق الحياد الصفري العالمي، وذلك يأتي في إطار المسؤولية الوطنية المتعدية دوليًا في تقليل ظاهرة الاحتباس الحراري والتلوث، علمًا بأن مصر قامت بإنشاء معيار كربون طوعي معتمد يُعرف باقتصاد الحب (Economy of Love) يُمنح للمشاريع مستوفية الشروط، وذلك إثر الحصول على الاعتماد الدولي في اعتماد جهات التصديق والتحقق المحلية. (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، 2024)
- تحقيق الاستدامة البيئية، وذلك من خلال تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل النفايات الناجمة عنها، والذي بدوره يسهم في تحسين جودة الهواء والماء والتربة وبصورة مستدامة (يونس، 2024).

**المطلب الثاني: التحليل التخصصي ومناقشة النتائج**

يشكل تطبيق شهادات الكربون أحد الأدوات الحديثة التي تهدف إلى الحد من الانبعاثات الكربونية وتحقيق الاستدامة البيئية كما سبق توضيحه، ومع ذلك، فإن لهذا التطبيق تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على القطاعات الاقتصادية والاجتماعية، لا سيما في مجال الحماية الاجتماعية. وفي سلطنة عُمان تُعد برامج الدعم الاجتماعي ركيزة أساسية في تعزيز الاستقرار الاقتصادي، وتبرز الحاجة إلى تقييم مدى تأثر هذه البرامج بسياسات الكربون، وتحليل هذه التأثيرات من خلال منهج التحليل الموضوع (Thematic Analysis)؛ الذي يتيح فهمًا أعمق للتحديات والفرص الناشئة عن تطبيق شهادات الكربون في السلطنة.

**التحليل الموضوعي: خطوات ومنهجية**

يعتمد التحليل الموضوعي على منهجية منظمة تهدف إلى تصنيف البيانات واستخلاص الأنماط الرئيسية المرتبطة بموضوع البحث وفقًا لـ Braun) (& Clarke، حيث يتبع التحليل الموضوعي ست مراحل رئيسية، تشمل:

- **التعرف على البيانات:** مراجعة البيانات الأولية من المقابلات لفهم السياق العام.
- **توليد الرموز:** تصنيف البيانات الأولية إلى رموز مرتبطة بالمفاهيم البحثية.
- **البحث عن الموضوعات:** تجميع الرموز المتشابهة تحت مواضيع رئيسية وفرعية.
- **مراجعة الموضوعات:** التحقق من دقة وتناسق الموضوعات المستخلصة.
- **تحديد وتسمية الموضوعات:** إعطاء تعريف واضح لكل موضوع لضمان الفهم المتكامل.
- **إعداد التقرير النهائي:** صياغة النتائج بطريقة تحليلية وربطها بالإطار النظري للدراسة.

## تحليل النتائج ومناقشتها:

تناولت المقابلة مع مدير مركز عُمان للحياد الكربوني قضية تطبيق شهادات الكربون في سلطنة عُمان، وذلك من منظور الفرص الاقتصادية والتحديات المؤسسية والقانونية والاجتماعية المرتبطة بها، حيث أشار مدير المركز إلى أن شهادات الكربون يمكن أن تكون مصدرًا جديدًا للتمويل، مما يعزز قدرة عُمان على دعم مشاريع الطاقة المتجددة وتحقيق التزاماتها الدولية بالوصول إلى الحياد الصفري بحلول 2050م، كما أكد أن العوائد المحتملة قد تصل إلى مئات الملايين من الدولارات سنويًا؛ ما يعكس أهمية السوق كأداة اقتصادية وليس مجرد التزام بيئي.

ورغم هذه الفرص، فإن التحديات التي تواجه تطبيق شهادات الكربون في عُمان تعكس تعقيدات السياسة البيئية والاقتصادية، فلا يزال الإطار القانوني غير واضح، ما قد يؤدي إلى تأخير اعتماد آليات السوق، كما أن غياب بنية تحتية تنظيمية فعّالة يجعل من الصعب ضمان تحقيق الفوائد المرجوة من تجارة الكربون، كما أن الأسعار العالمية لشهادات الكربون غير مستقرة، وتختلف قيمتها بشكل كبير حسب جودة المشاريع ونوعيتها، مما قد يؤثر على تنافسية عُمان في هذا المجال.

أبرز التحليل النقدي في المقابلة أن التحول نحو سوق كربون ناجحة يتطلب توازنًا دقيقًا بين الأهداف الاقتصادية والبيئية، فبينما يمكن لهذه الآلية أن تكون أداة لجذب الاستثمارات وتوفير التمويل للمشاريع الخضراء، فإن فشل التنظيم قد يؤدي إلى تبديد الفرص أو خلق سوق غير فعالة تفتقر إلى الشفافية والمصداقية. كذلك، لم يتم التطرق بشكل تفصيلي إلى كيفية إشراك القطاع الخاص العُماني بفعالية في هذا التحول، رغم أن دوره سيكون محوريًا في دفع السوق إلى الأمام، أخذًا في الاعتبار إجمالي قيم الانبعاثات الحالية لغازات الدفيئة تنحصر على (4) شركات فقط من بينها شركة تنمية نفط عمان، وشركة أوكيو، وشركة نماء القابضة.

الطرح في المقابلة يعكس تفاؤلًا حذرًا؛ حيث يتم الاعتراف بالإمكانات الكبيرة التي تحملها شهادات الكربون لعُمان، ولكن مع إدراك أن التنفيذ دون وجود استراتيجية واضحة قد يحد من الفوائد ويؤدي إلى تعثر المبادرة. بناءً على ذلك، فإن النجاح يتطلب إصلاحات تشريعية سريعة، تحديد مشاريع ذات أولوية، وتعاونًا إقليميًا لتفادي العزلة في سوق يشهد تنافسًا عالميًا متزايدًا، علاوة على التأكيد بأهمية اتخاذ مسارين لعمل مركز عُمان للحياد الصفري، بحيث يتخذ المسار الأول تحديد مشاريع للتمويل الأخضر، بينما يختص الثاني ببيع شهادات الكربون، حيث أن المشاريع التي تنجم عنها الشهادات المذكورة ستكون غير مؤهلة للحصول على التمويل الأخضر؛ أي وفق المسار الأول.

ويوضح جدول (4) النتائج الرئيسية المستخلصة من التحليل الموضوعي لتأثير تطبيق شهادات الكربون على الحماية الاجتماعية في سلطنة عُمان.

**جدول (4): النتائج الرئيسية للتحليل الموضوعي**

| الموضوع (Theme) | الرموز (Codes) | النتائج الرئيسية |
|---|---|---|
| التأثير الاقتصادي لشهادات الكربون (برامج الحماية الاجتماعية) | التمويل، العوائد الاقتصادية، دعم الطاقة المتجددة، تحقيق الحياد الكربوني | – توفير مصدر تمويل جديد لبرامج الحماية الاجتماعية.<br>– إمكانية تحقيق عوائد تتراوح بين 50 إلى 500 مليون دولار سنويًا.<br>– دعم مشاريع الطاقة المتجددة لتحقيق الحياد الكربوني. |
| التحديات القانونية والتنظيمية | الإطار القانوني، التنظيم، الشفافية، المصداقية | – الحاجة إلى إطار قانوني واضح يحدد آليات السوق.<br>– تعزيز الشفافية والمصداقية في بورصة مسقط. |
| تقلبات السوق وأسعار شهادات الكربون<br>دور القطاع الخاص والتعاون الإقليمي | تقلب الأسعار، جودة المشاريع، استراتيجيات التسعير<br>القطاع الخاص، التعاون الإقليمي، تكامل الأسواق | – تقلب الأسعار عالميًا يؤثر على استقرار العوائد.<br>– الحاجة إلى استراتيجيات تسعير تنافسية<br>– أهمية إشراك الشركات الكبرى لضمان استدامة السوق.<br>– ضرورة التكامل مع أسواق الكربون الخليجية. |
| التوصيات المستقبلية | الإصلاحات التشريعية، أولويات المشاريع، الشراكات بين القطاعات | – تطوير التشريعات لإنشاء سوق كربون فعال.<br>– تحديد مشاريع ذات أولوية لضمان تحقيق فوائد اقتصادية.<br>– تعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص. |
| الاستنتاجات | استنتاجات، فرص وتحديات، استدامة السوق | – شهادات الكربون توفر فرصًا واعدة لعُمان، لكن التنفيذ الفعّال يتطلب إصلاحات تنظيمية واستراتيجيات واضحة.<br>– ضرورة دمج الأطر القانونية والاقتصادية لضمان استدامة السوق. |

**تأثير شهادات الكربون على برامج الحماية الاجتماعية في سلطنة عُمان:**

تعد الحماية الاجتماعية ركيزة أساسية لتحقيق الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي، لا سيما في ظل التغيرات البيئية والاقتصادية التي تفرضها السياسات المناخية، مع تبني آليات مثل شهادات الكربون، يصبح من الضروري تحليل انعكاساتها على مختلف الفئات الاجتماعية، خاصة الفئات الهشة التي قد تتأثر بتداعيات التحول نحو اقتصاد منخفض الكربون، ولا شك بأن هذه الشهادات ستتضمن جوانب إيجابية كتلك المحققة/ المتوقع تحقيقها لدى التجربتين الأوروبية والمصرية، إلا أننا نود التأكيد على جوانب الحماية الاجتماعية المُصلة للموضوع، وذلك وفق الآتي:

- **توفير مصادر تمويل إضافية لبرامج الدعم الاجتماعي**

يتيح نظام شهادات الكربون فرصة لتوليد إيرادات جديدة يمكن توجيهها لدعم البرامج الاجتماعية، وذلك من خلال فرض رسوم على الانبعاثات الكربونية أو بيع شهادات الكربون للشركات والمشاريع، بما يمكّن للحكومة تخصيص جزء من العوائد لصناديق الحماية الاجتماعية، فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام هذه العوائد في تقديم مساعدات مالية للأسر ذات الدخل المحدود المتأثرة بارتفاع تكاليف الطاقة، أو في تمويل برامج التدريب والتأهيل المهني للعمال المتضررين من التحول إلى القطاعات الخضراء.

- **خلق فرص عمل جديدة في القطاعات الخضراء**

مع تحفيز السوق على تقليل الانبعاثات الكربونية أو الحد منها، تظهر فرص اقتصادية جديدة في مجالات مثل الطاقة المتجددة، وكفاءة استخدام الموارد، وتجنب حرق الغاز، وإعادة التدوير، وحقن الكربون وتخزينه. ويمكن أن يؤدي هذا التحول إلى خلق وظائف في قطاعات صديقة للبيئة، مثل تصنيع وتركيب وصيانة محطات الطاقة الشمسية والرياح ونقلها، وإدارة مشاريع تعويض الكربون، وخصوصًا للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة. ولضمان استفادة القوى العاملة من هذه الفرص؛ ينبغي تبني سياسات لتأهيل العمال وإخضاعهم لبرامج تدريبة تخصصية ليكونوا قادرين على الاندماج في هذه القطاعات الناشئة بكل مرونة.

وتجدر الإشارة إلى أن سلطنة عُمان بصدد تشغيل (3) مشاريع لاحتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه، وتقدّر سعة الاحتجاز المعلنة بـ(2,1) مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويًا (سيرجيفا، وارد، 2024).

- **دعم مشاريع الطاقة المتجددة وتقليل الأثر البيئي**

يعد دعم مشاريع الطاقة المتجددة أحد الفوائد الرئيسية لنظام شهادات الكربون، حيث تتيح هذه الشهادات تمويل المشروعات التي تهدف إلى تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة. من خلال إعادة استثمار جزء من العوائد في تطوير مصادر الطاقة النظيفة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، يمكن للحكومة العُمانية تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، مما ينعكس إيجابيًا على الصحة العامة والبيئة. علاوة على ذلك، فإن توجيه الاستثمارات نحو الطاقة المتجددة يسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتعزيز أمن الطاقة للبلاد.

- **تحقيق الحياد الكربوني دون الإضرار بالفئات الهشة**

يطرح الانتقال إلى اقتصاد منخفض الكربون تحديات لبعض الفئات الاجتماعية، خاصة أولئك الذين يعتمدون على الصناعات كثيفة الانبعاثات الكربونية. لذلك، من الضروري وضع سياسات حماية اجتماعية لتخفيف الأثر السلبي لهذا التحول. يمكن تحقيق ذلك من خلال تقديم إعانات لدعم تكاليف الطاقة، أو منح حوافز للأفراد والشركات التي تتبنى ممارسات مستدامة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تطوير برامج لتعويض العمال الذين قد تتأثر وظائفهم بالتحولات البيئية، عبر توفير فرص بديلة في القطاعات الجديدة أو دعم ريادة الأعمال الخضراء.

- **تعزيز العدالة البيئية والاجتماعية**

من خلال اعتماد آليات عادلة لتوزيع عوائد شهادات الكربون، يمكن تقليل الفجوة بين الفئات الاجتماعية المختلفة وضمان أن عملية التحول إلى اقتصاد منخفض الكربون لا تؤدي إلى تفاقم التفاوتات الاقتصادية، فضلًا عن أن تحقيق العدالة البيئية يتطلب إشراك جميع أصحاب المصلحة، بما في ذلك مؤسسات المجتمع المدني والقطاع الخاص؛ لضمان توزيع عادل للموارد وتعزيز الاستدامة الشاملة.

## الخاتمة والتوصيات:

تناولت هذه الدراسة الأبعاد القانونية لشهادات الكربون في سلطنة عُمان، وأبرزت دورها في تحقيق الحياد الصفري الكربوني وتحفيز الاستثمارات في مشاريع الطاقة النظيفة. رغم الجهود التشريعية المبذولة، لا تزال هناك تحديات تواجه تطبيق هذه الآلية، تشمل محدودية الوعي البيئي، وضعف البنية المؤسسية لتنظيم السوق، والحاجة إلى تعزيز الشفافية والرقابة لضمان فعالية السوق الكربوني.

من ناحية أخرى، توفر شهادات الكربون فرصًا اقتصادية هامة، مثل تعزيز مكانة عُمان في الأسواق الدولية، وجذب الاستثمارات الأجنبية، وتوفير مصادر تمويل جديدة لمشاريع البنية التحتية البيئية. كما أن استخدامها يساهم في تحقيق العدالة المناخية من خلال إعادة توزيع العوائد المالية لدعم القطاعات الأكثر تضررًا من التغير المناخي.

ولتحقيق أقصى استفادة من سوق الكربون، توصي الدراسة بتطوير إطار قانوني أكثر تفصيلًا، يتضمن سياسات تحفيزية للشركات والمؤسسات، وزيادة الوعي البيئي، وتعزيز التعاون بين الجهات الحكومية والقطاع الخاص. إن النجاح في تطبيق هذه التوصيات سيعزز قدرة عُمان على تحقيق أهدافها المناخية والتنموية، وسيساهم في وضعها في موقع ريادي في المنطقة فيما يتعلق بإدارة أسواق الكربون والتمويل المستدام.

**التوصيات:**

لتفعيل دور شهادات الكربون في تعزيز الحماية الاجتماعية وتحقيق الاستدامة الاقتصادية، من الضروري اتخاذ عدة خطوات، منها:

- تطوير التشريعات: وضع إطار تنظيمي واضح لسوق الكربون يحدد آليات التداول والمعايير المعتمدة.
- تحديد المشاريع ذات الأولوية: اختيار مشاريع ذات عائد اقتصادي واجتماعي كبير لضمان استدامة العوائد.
- تعزيز التكامل الإقليمي: السعي إلى شراكات مع أسواق الكربون الخليجية لزيادة فرص التجارة.
- تحفيز القطاع الخاص: تقديم حوافز لجذب الاستثمارات إلى السوق المحلي.
- تحقيق التوازن بين التمويل الأخضر وبيع الشهادات: لضمان استدامة العوائد المالية بعد تفعيل أدوار مركز عُمان للحياد الصفري.
- تعزيز الوعي المؤسسي: من خلال تنظيم ورش عمل وتدريب الشركات على الامتثال للمعايير الدولية.
- إعداد قانون خاص أو لائحة تنفيذية ضمن قانون الأوراق المالية تُنظّم: تعريف شهادات الكربون كأداة مالية، شروط الإصدار والتداول، آليات الرقابة والامتثال. الجهة المسؤولة: هيئة الخدمات المالية+ هيئة البيئة+ مركز عُمان للحياد الصفري. الإطار الزمني: 18 شهر. الاستناد الدولي: تجربة الاتحاد الأوروبي (EU ETS) التي اعتمدت وضوحًا تشريعيًا صارمًا.

## المراجع:

**أولًا: المراجع العربية**

أبو طالب، منى، وآخرون .(2023) .*إطار مقترح لعمل سوق الكربون في مصر* (سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، رقم 354). القاهرة: معهد التخطيط القومي .

آل الشيخ، هشام بن عبدالملك. (2024). تداول أرصدة الائتمان الكربوني: دراسة فقهية تأصيلية. *مجلة الجمعية الفقهية السعودية*، (22).

أمعرف، سعاد عياش علي. (2021). تصميم نموذج محاسبي لضبط انبعاثات الكربون في دول منظمة أوابك اعتمادًا على آليات السوق: مقترح تأسيس سوق سندات الكربون في منظمة أوابك. *مجلة النفط والتعاون العربي*، *47* (179).

خيري، هبه محمد. (2024). إمكانية تعظيم استفادة مصر من أسواق الكربون العالمية في جذب الاستثمارات الأجنبية في قطاع الطاقة المتجددة والنظيفة: دراسة مقارنة. *المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة*، (3).

الدكاني، رامي وآخرون. (2022). *تداول شهادات الكربون: تحرير القيمة لأسواق الأسهم*. اتحاد أسواق المال العربية.

سيرجيفا، زلاتا، وارد، كولن. (2024). *تقييم إمكانية استخدام تقنية احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه للغاز الطبيعي المسال في دول مجلس التعاون الخليجي*. الرياض: مركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك).

فيشال، فيكرام، وآخرون .(2024) .*التقاط الكربون واستخدامه وتخزينه: كتيب لواضعي السياسات*. وزارة التجارة الأمريكية .

مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار. (2024، نوفمبر). سياسات مناخية. *مجلة سياسات مناخية*، *1* (4).

هيئة البيئة. (2022، نوفمبر) .*الاستراتيجية الوطنية للانتقال المنظم للوصول إلى الحياد الصفري*. سلطنة عُمان.

يونس، إيهاب محمد. (2024). إشكاليات تطبيق ضريبة الكربون في مصر والحلول المقترحة. *المجلة العلمية للبحوث التجارية*، العدد (4)، الجزء (1).

**ثانيًا: المراجع الأجنبية**

Abdel-Gadir, S. E. M., & Mohammed, M. G. A. (2024). Oman's green horizon: Steering towards sustainability through decarbonization and energy transition. *Sustainability*. [CrossRef]

Al-Sarihi, A., & Mansouri, N. (2022). Renewable energy development in the Gulf Cooperation Council countries: Status, barriers, and policy options. *Energies*. [CrossRef]

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. [CrossRef]

Carbon Market Watch. (2024). *EU ETS 101: A beginner's guide to the EU's emissions trading system* (Life ETX). https://carbonmarketwatch.org/wp-content/uploads/2024/02/CMW_EU_ETS_101_guide_2024_v04-1.pdf

Charabi, Y., Al Nasiri, N., Al Awadhi, T., Choudri, B. S., & Al Bimani, G. (2020). GHG emissions from the transport sector in Oman: Trends and potential decarbonization pathways. *Energy Strategy Reviews*. [CrossRef]

European Union. (2015). *EU ETS handbook*. https://climate.ec.europa.eu/system/files/2017-03/ets_handbook_en.pdf

Galas, V., et al. (2023, April). *Carbon allowances and financial accounts: CROCI's approach and the need for an international accounting standard*. CROCI Research. https://download.dws.com

Höhne, N., et al. (2019, August). *A possible 2050 climate target for the EU*. New Climate Institute. https://newclimate.org/sites/default/files/2019/09/EU2050_Target_Adequacy.pdf

Hydrogen Council. (2023). *Global hydrogen developments and future prospects*.

International Carbon Action Partnership. (2022). *EU emissions trading system (EU ETS)*. https://icapcarbonaction.com/system/files/ets_pdfs/icap-etsmap-factsheet-43.pdf

International Energy Agency. (2022). *The role of oil and gas in a low-carbon world*. IEA.

Mi, T., Zhong, S., Al Ghassani, M. A. M., Johanning, L., & Sucala, V. I. (2024). Simulation and feasibility assessment of a green hydrogen supply chain: A case study in Oman. *Environmental Science and Pollution Research*. [CrossRef]

Oxford Business Group. (2022). *Renewable energy investments in Oman: A progress review*.

The Sultanate of Oman. (2023). *First update of the second nationally determined contribution (NDC)*. UNFCCC. https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2023-11/Oman%201st%20Update%20of%20the%202nd%20NDC%20-%20Optimized%20Size%20%281%29.pdf

United States Environmental Protection Agency. (2007, April). *The plain English guide to the Clean Air Act*. https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-08/documents/peg.pdf

Wehrey, F., et al. (2023). *Disruptions and dynamism in the Arab world*. Carnegie Endowment for International Peace. https://carnegie-production-assets.s3.amazonaws.com/static/files/202305-Wehrey_etal_DisruptionsArab_World_WEB.pdf

**ثالثًا: المو اقع الإلكترونية**

https://www.oman2040.om/vision-indicators
https://fra.gov.eg
https://carbonpricingdashboard.worldbank.org
www.eeaa.gov.eg

www.globalcarboncouncil.com
www.ieta.org
https://verra.org
www.goldstandard.org

**رابعًا: المقابلات التخصصية**

مقابلة مع المهندس محسن بن سليمان الجابري، مدير عام مركز عُمان للحياد الصفري، بتاريخ 17 مارس 2025 م.