

جمهورية مصر العربية
معهد التخطيط القومي



سلسلة قضايا التخطيط والتنمية

إطار مقترح لعمل سوق الكربون في مصر

رقم (٣٥٤) – شهر إبريل ٢٠٢٤

إطار مقترح لعمل سوق الكربون في مصر

جمهورية مصر العربية
معهد التخطيط القومي



سلسلة قضايا التخطيط والتنمية

رقم (٣٥٤)

(سلسلة علمية محكمة)

إطار مقترح لعمل سوق الكربون في مصر

٢٠٢٤

"لم يسبق نشر هذا البحث أو أي أجزاء منه، ويحظر إعادة نشره في أية جهة أخرى قبل أخذ موافقة المعهد كتابة"
"الآراء في هذا البحث تمثل رأي الباحثين فقط"

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (٣٥٤) - معهد التخطيط القومي



أبو طالب، منى سامي طلعت وآخرون

عنوان البحث: إطار مقترح لعمل سوق الكربون في مصر
سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، القاهرة، معهد التخطيط
القومي، ٢٠٢٣، ٢١٥ ص.

الكلمات الدالة: أسواق الكربون الطوعي والإلزامي - آلية
تعديل الحدود الكربونية - انبعاثات غازات الاحتباس
الحراري وشهادات الكربون - تسعير الكربون وحجم
السوق المتوقع - مزيج الطاقة والثروة الحيوانية -
معايير المحاسبة والمصادقة والتحقق.

رقم الإيداع: ٢٠٢٤/٢٣٧٣٠

ISBN: 978-977-8848-09-0

رئيس المعهد
أ.د/ أشرف العربي

نائب رئيس المعهد
لشئون البحوث والدراسات العليا
أ.د/ خالد عطية

الآراء الواردة في هذا البحث لا تعبر بالضرورة عن
توجه المعهد بل تعبر عن رأي المؤلف وتوجهه في
المقام الأول

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمعهد التخطيط القومي،
يحظر إعادة النشر أو النسخ أو الاقتباس بأية صورة إلا
بإذن كتابي من معهد التخطيط القومي أو بالإشارة إلى
المصدر

الطباعة والتنفيذ: معهد التخطيط القومي الطبعة الأولى:

٢٠٢٤

مدينة نصر - طريق صلاح سالم -
القاهرة - جمهورية مصر العربية



<https://inp.edu.eg>



معهد التخطيط القومي



res.unlt@inp.edu.eg



الهاتف: 22627372-22634040 (+202)
الفاكس: 22634747-22624011398 (+202)



تقديم

تُعَدُّ سلسلة قضايا التخطيط والتنمية أحد القنوات الرئيسية لنشر نتائج معهد التخطيط القومي من دراسات وبحوث جماعية محكمة في مختلف مجالات التخطيط والتنمية. يضم المعهد مجموعة من الباحثين والخبراء متنوعي ومتعددي التخصصات، مما يضيف قيمة وفائدة إلى مثل هذه الدراسات المختلفة التي يتم إجراؤها، بالإضافة إلى شموليتها، والاهتمام بالأبعاد الاقتصادية، والاجتماعية، والبيئية، والمؤسسية، والمعلوماتية، وغيرها من القضايا محل البحث.

تضمنت الإصدارات المختلفة لسلسلة قضايا التخطيط والتنمية منذ بدئها في عام ١٩٧٧ عدداً من الدراسات التي تناولت قضايا مختلفة تفيد الباحثين والدارسين، وكذا صانعي السياسات ومتخذي القرارات في مختلف مجالات التخطيط والتنمية، منها على سبيل المثال لا الحصر: السياسات المالية والنقدية، والإنتاجية والأسعار والأجور، والاستهلاك والتجارة الداخلية، والمالية العامة، والتجارة الخارجية، والتكتلات الدولية، وقضايا التشغيل والبطالة وسوق العمل، والتنمية الإقليمية والنمو الاحتوائي، وآفاق الاستثمار وفرصه، والسياسات الصناعية، والسياسات الزراعية والتنمية الريفية، والمشروعات الصغيرة والمتوسطة، ومناهج النمذجة التخطيطية وأساليبها، وقضايا البيئة والموارد الطبيعية، والتنمية المجتمعية، وقضايا التعليم والصحة والمرأة والشباب والأطفال وذوي الإعاقة،... إلخ. تتنوع مصادر النشر وقنواتها لدى المعهد إلى جانب سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، والمتمثلة في التقارير العلمية، والكتب المرجعية، والمجلة المصرية للتنمية والتخطيط، والتي تصدر بصفة دورية نصف سنوية، وكذلك كتاب المؤتمر الدولي السنوي وسلسلة أوراق السياسات في التخطيط والتنمية المستدامة، وكراسات السياسات، إضافة إلى ما يصدره المعهد من نشرات علمية تعكس ما يعقده المعهد من فعاليات علمية متنوعة.

وفق الله الجميع للعمل لما فيه خير البلاد، والله من وراء القصد...

رئيس المعهد

أ.د. أشرف العربي

فريق البحث

م	فريق الدراسة	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص
١	الباحث الرئيسي	د/ منى سامي طلعت أبو طالب *	أستاذ مساعد	محاسبة بيئية
٢	الباحثون والمساعدون	أ.د/ أماني حلمي الرئيس **	أستاذ متفرغ	علوم حاسب
٣		د/ يحيى حسين *	أستاذ مساعد	قانون
٤		د/ حسن محمد ربيع حسن *	أستاذ مساعد	بحوث عمليات ودعم القرار
٥		د/ داليا أحمد إبراهيم *	مدرس	محاسبة مالية
٦		د/ ولاء حسين عبد الله *	مدرس	اقتصاد بيئي
٧		د/ ليلي إسماعيل قرطام *	مدرس	مركز البحوث الزراعية
٨		د/ أحمد محمد سالمان *	مدرس	هيئة الطاقة الذرية
٩		أ/ أسماء حمدي مصطفى ***	مدرس مساعد	تخطيط بيئي
١٠		أ/ إيمان محمد عصام ***	مدرس مساعد	إدارة بيئية
١١	الخبراء	م/ أيمن إبراهيم رفاعي **	مدير عام التخفيف وتسويق شهادات الكربون	وزارة البيئة
١٢		أ/ أحمد محمد سالمان **	خبير الاستدامة والبيئة والحوكمة	البورصة المصرية

* الفريق المسؤول عن إعداد فصول البحث وكتابتها.

** الفريق المسؤول عن الاستشارات والمراجعة الفنية والتدقيق لمعلومات البحث مع الباحث الرئيسي.

*** الفريق المعاون.

موجز البحث

في إطار تفعيل تنفيذ آليات اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، أعربت مصر عن اهتمامها بالتعاون الطوعي في أسواق الكربون الدولية الناشئة التي نظمها المادة ٦ من اتفاقية باريس لعام ٢٠١٥، والتي تتطلب ضرورة قيام جميع دول العالم بخفض انبعاثاتها لغازات الاحتباس الحراري بنسبة ٥٠ في المائة من المستويات الحالية بحلول عام ٢٠٣٠م، بل وخفضها إلى المستوى الصافي صفر بحلول عام ٢٠٥٠. وتقوم فكرة سوق الكربون على أساس خفض الانبعاثات من القطاعات المختلفة، إما عن طريق خفض حجم مصدر الانبعاثات أو عن طريق سحب الكربون واحتجازه. وتفاعلاً مع ما تقدم، قام معالي رئيس الوزراء بإصدار القرار رقم ٤٦٦٤ لسنة ٢٠٢٢ الخاص بإنشاء سوق مصرية طوعية لتداول "شهادات خفض الانبعاثات الكربونية" بالبورصة المصرية، والتي تعد أول سوق مصري منظم بالقارة الأفريقية يتم تدشينه لهذا الخصوص، وذلك ضمن استعدادات مؤتمر المناخ COP27 الذي عقد في نوفمبر ٢٠٢٢ بشرم الشيخ. ومما سبق يتضح لنا أهمية وجود دراسة متعمقة تبرز لمتخذ القرار المصري كيفية تفعيل عمل تلك السوق الوليدة؟ وما آليات العمل المقترحة بها في ظل التغيرات المتلاحقة؟ في ضوء ما تم استخلاصه من دروس مستفادة من واقع الخبرات والممارسات الحالية بأسواق الدول المتقدمة والنامية إقليمياً ودولياً، تقدم الدراسة تحليلاً لمقومات الوضع الراهن في الحالة المصرية بمراجعة شاملة لأهم الاستراتيجيات والخطط واستطلاع آراء الخبراء ودراسة الحالة لأحد النماذج المحلية الرائدة في إصدار أول معيار مصري لشهادات خفض الكربون. هذا بجانب دراسة جدوى أولية لحجم السوق المتوقع بالاعتماد على عددٍ من أدوات التحليل الشبكي والنمذجة والزيارات الميدانية والمقابلات المقننة. وتقدم الدراسة إطاراً ديناميكياً لتفعيل عمل السوق يتضمن الأطراف الرئيسية الفاعلة وكيفية التكامل فيما بينها. وذلك بما يعزز تفعيل السوق واستمراريته والإفادة منه كأداة تمويل خضراء مبتكرة للحكومة وأصحاب المشروعات وبأعلى مستوى من الكفاءة والفاعلية، وبما لا يتعارض مع التزامات الدولة ومساهماتها المحددة وطنياً. وتوصلت الدراسة إلى تقدير أولي لحجم السوق المحلي المتوقع من حيث العرض والطلب، مع إلقاء الضوء على أهم الفرص والتحديات والأثر على عدد من السياسات اللازمة لتحقيق أقصى إفادة ممكنة. وتوصي الدراسة بسرعة تفعيل السوق في ظل وجود فرصة جيدة للاستثمار وتحقيق أهداف تنمية متعددة بجانب نقل التكنولوجيا ورفع القدرات بما يعزز فعالية السوق وتطوره.

الكلمات الدالة: أسواق الكربون الطوعي والإلزامي - آلية تعديل الحدود الكربونية - انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وشهادات الكربون - تسعير الكربون وحجم السوق المتوقع - مزيج الطاقة والثروة الحيوانية - معايير المحاسبة والمصادقة والتحقق.

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
٥-١	مقدمة البحث
٦	الفصل الأول مبادئ وأسس عمل أسواق الكربون
٧	المبحث الأول: التغيرات المناخية ونشأة أسواق الكربون
٧	١. ظاهرة تغير المناخ
١٠	٢. القطاعات الرئيسية المسببة للانبعاثات الكربونية في مصر
١٨	٣. المفاهيم الأساسية لسوق الكربون
٢٤	٤. التطور التاريخي لأسواق الكربون العالمية
٢٧	المبحث الثاني: أسس عمل سوق الكربون الطوعي
٢٧	١. آليات اعتماد أرصدة الكربون ومعاييرها
٣٤	٢. تطور حجم أسواق التداول العالمية
٣٩	٣. الأطراف المشاركة في سوق الكربون الطوعي
٤١	٤. أهم الدراسات السابقة
٤٨	الفصل الثاني الممارسات والخبرات الإقليمية والدولية في إنشاء أسواق الكربون وتشغيلها
٤٩	المبحث الأول: التجارب والممارسات الدولية
٤٩	١. أهم المعايير وجهات القياس والاعتماد العالمية لشهادات الكربون
٥٤	٢. التجارب والمبادرات الدولية والعربية في أسواق الكربون
٦٥	٣. التجارب الدولية والعربية في قطاعات خفض الانبعاثات واحتجاز الكربون
٦٧	المبحث الثاني: الجوانب التشريعية والتنظيمية لعمل سوق الكربون في مصر
٦٧	١. الاتفاقيات الدولية والجهود المبذولة لمواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري وصولاً لأسواق الكربون
٧١	٢. الأطر التشريعية والالتزامات الدستورية لبعض الدول الفاعلة في أسواق الكربون وخفض الانبعاثات
٧٢	٣. الوضع التنظيمي والتشريعي الراهن لسوق الكربون في مصر

إطار مقترح لعمل سوق الكربون في مصر

٧٧	٤. التعديلات التشريعية المقترحة
٨١	الفصل الثالث تحليل الوضع الراهن في مصر
٨٢	المبحث الأول: تحليل الوضع الراهن في مصر
٨٢	١. أهم المرجعيات والضوابط والمعايير
٨٦	٢. ملامح الاهتمام بخفض الانبعاثات في استراتيجيات وخطط وبرامج عمل الحكومة
٨٩	٣. أهم المبادرات الطوعية
٩٣	المبحث الثاني: المؤشرات والأدوار الرئيسية ذات الصلة بسوق الكربون في مصر
٩٣	١. تقييم موقف مصر على بعض المؤشرات العالمية
٩٥	٢. تحليل آراء الخبراء (مخرجات ورشة العمل وآراء الخبراء)
٩٧	٣. الجوانب الإيجابية وأبرز التحديات
٩٩	٤. الأدوار الرئيسية في إدارة سوق الكربون
١٠٥	الفصل الرابع مقومات إنشاء سوق الكربون في مصر
١٠٦	المبحث الأول: تقدير حجم السوق المحلي المتوقع من قطاع الطاقة
١٠٦	١. الوضع الحالي للطاقة في مصر
١٠٨	٢. نموذج الطاقة المقترح
١٠٩	٣. السيناريوهات
١١٣	٤. الجدوى الاقتصادية والبيئية
١١٤	المبحث الثاني: تقدير حجم السوق المحلي المتوقع من قطاع الثروة الحيوانية
١١٤	١. طرق خفض انبعاثات غاز الميثان في قطاع الثروة الحيوانية
١١٧	٢. الوضع الحالي في مصر
١١٩	٣. نتائج الدراسة الميدانية والمقابلات
١٢٢	٤. الجدوى الاقتصادية والبيئية
١٢٣	المبحث الثالث: تقدير حجم الطلب المتوقع من السوق المحلي نتيجة CBAM
١٢٣	١. الاتحاد الأوروبي ونظام تداول الانبعاثات
١٢٤	٢. آلية CBAM
١٢٥	٣. آلية تنفيذ CBAM
١٢٦	٤. تداعيات/تأثير CBAM على مصر

١٣٣	٥. الجدوى الاقتصادية والبيئية
١٣٦	الفصل الخامس ديناميكية الإطار المقترح لسوق الكربون المصري
١٣٦	١. أهم النتائج والتوصيات
١٤٣	٢. الإطار المقترح لعمل سوق الكربون المصري
١٤٧	٣. مقترحات سياسات ومرشدات لتطوير عمل سوق الكربون المصري
١٤٨	قائمة المراجع
١٥٩	الملاحق
١٨٦	الملخص باللغة الإنجليزية

إطار مقترح لعمل سوق الكربون في مصر

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١-١	الفروق بين سوق الكربون الطوعي وسوق الامتثال	٢٠
٢-١	الملامح والتحديات الرئيسية لمراحل تطور أسواق الكربون المختلفة	٢٥
٣-١	إجمالي حجم وقيمة وسعر الشهادات بسوق الكربون الطوعية (٢٠٢١ - ٢٠٢٣)	٣٦
١-٣	الضوابط والمعايير الفنية الالتزام لقياس خفض الانبعاثات وفقاً لـ ISO	٨٤
٢-٣	نطاق التقرير عن البصمة الكربونية وفقاً لضوابط ومعايير البروتوكول الدولي GHG	٨٥
٣-٣	المعالجة المحاسبية لشهادات خفض الانبعاثات	٨٦
٤-٣	أهم ملامح الخطط والوثائق المتعلقة بخفض الانبعاثات	٨٧
٥-٣	حجم التأثير والفوائد المحقق من النظام EoL على مدار ثلاث سنوات	٩٢
٦-٣	موقف مصر على بعض المؤشرات العالمية	٩٤
٧-٣	استطلاع رأي أولي إلكتروني للخبراء المشاركين	٩٥
٨-٣	الهدف من إنشاء وتفعيل سوق الكربون المصري وتفعيله	٩٥
٩-٣	نتائج تحليل الوضع الراهن باستخدام SWOT analysis	٩٨
١-٤	الجدوى الاقتصادية والبيئية لخفض الانبعاثات التراكمية في قطاع الطاقة خلال الفترة من (٢٠٢١ - ٢٠٣٥)	١١٣
٢-٤	المعلومات الوصفية لعينة قطاع الثروة الحيوانية	١١٩
٣-٤	الجدوى الاقتصادية والبيئية لخفض الانبعاثات في قطاع الثروة الحيوانية	١٢٢
٤-٤	إجمالي قيم صادرات مصر لمجموعة بنود لائحة (CBAM) إلى بعض الدول	١٢٩
٥-٤	نتائج تحليل شبكة التجارة لسلع (CBAM)	١٣٢
٦-٤	الجدوى الاقتصادية والبيئية لحجم الانبعاثات من صادرات بنود CBAM للاتحاد الأوروبي	١٣٤

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
١-١	انبعاثات غازات الدفيئة العالمية خلال الفترة (١٩٧٠ - ٢٠٢٠)	٨
٢-١	إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري خلال الفترة (١٩٩٠ - ٢٠٢٠)	٩
٣-١	تطور انبعاثات غازات الدفيئة بالنسبة إلى الناتج المحلي الإجمالي في مصر (٢٠٠٠-٢٠٢٠)	٩
٤-١	مساهمة كل قطاع في إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)	١٠
٥-١	تطور إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من قطاع الطاقة خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)	١١
٦-١	مساهمة الانبعاثات الدفيئة لكل فئة في قطاع الطاقة في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)	١٢
٧-١	خفض الانبعاثات الكربونية من قطاع الكهرباء في مصر عام ٢٠٣٠	١٣
٨-١	خفض الانبعاثات الكربونية من قطاع النقل في مصر عام ٢٠٣٠	١٣
٩-١	تطور إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من قطاع الزراعة والغابات وغير ذلك من استخدامات الأراضي خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)	١٥
١٠-١	تطور إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من قطاع العمليات الصناعية واستخدام المنتجات خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)	١٥
١١-١	مساهمة انبعاثات الغازات الدفيئة لكل فئة في قطاع العمليات الصناعية واستخدام المنتجات في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)	١٦
١٢-١	تطور إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من المخلفات خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)	١٧
١٣-١	التداخل بين أسواق الامتثال والأسواق الطوعية	٢٠
١٤-١	نظام تجارة الحد الأقصى للانبعاثات الكربونية (cap-and-trade)	٢٣
١٥-١	مساهمة أنظمة تداول تراخيص إطلاق الانبعاثات وضريبة الكربون في تغطية انبعاثات غازات الدفيئة العالمية خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٣)	٢٤
١٦-١	مراحل تطور أسواق الكربون العالمية.	٢٦
١٧-١	الحجم العالمي من إصدارات ائتمانيات الكربون حسب آلية اعتماد وتسجيل شهادات الكربون خلال الفترة (٢٠١٨-٢٠٢٢)	٣١
١٨-١	هيكل سوق الكربون الطوعي	٣٢
١٩-١	دورة إصدار شهادات خفض الانبعاثات الكربونية والأطراف المعنية	٣٣
٢٠-١	القيمة السوقية لسوق الكربون الطوعي قبل (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)	٣٦
٢١-١	حجم التداول في سوق الكربون الطوعي قبل (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)	٣٦

إطار مقترح لعمل سوق الكربون في مصر

٣٨	تطور حجم الإصدارات والتقاعد لشهادات الكربون في أسواق الكربون الطوعية العالمية	٢٢-١
٥٦	كيفية عمل سوق الكربون الطوعي في بورصة لندن	١-٢
٦٥	القطاعات الأكثر تأثيرًا في أسواق الكربون العالمية	٢-٢
٩٠	الأهداف الاستراتيجية والأهداف الفرعية المتعلقة بتغير المناخ في رؤية مصر ٢٠٣٠ المحدثة مع مجالات التدخل	١-٣
٩٢	خفض الانبعاثات في سلسلة القيمة الاقتصاد المحبة	٢-٣
٩٤	المتوسط المرجح لتكلفة رأس المال لمشروعات الطاقة الشمسية الكهروضوئية مقابل نصيب الفرد من الدخل القومي الإجمالي لبلدان مختارة في عام ٢٠٢١	٣-٣
١٠٣	خطوات الحصول على شهادات الكربون	٤-٣
١٠٦	تطور الحمل الأقصى اليومي والسنوي	١-٤
١٠٧	التطور البيئي ٢٠٢٠/٢٠٢١	٢-٤
١٠٩	توازن إنتاج الكهرباء لجميع محطات توليد الطاقة للسيناريو (أ)	٣-٤
١١٠	توازن إنتاج الكهرباء لجميع محطات توليد الطاقة للسيناريو (ب)	٤-٤
١١٠	الانبعاثات الكربونية (كيلو طن) المتوقعة في سيناريو (ب)	٥-٤
١١١	توازن إنتاج الكهرباء لجميع محطات توليد الطاقة للسيناريو (ج)	٦-٤
١١١	الانبعاثات الكربونية (كيلو طن) المتوقعة في سيناريو (ج)	٧-٤
١١٢	توازن إنتاج الكهرباء لجميع محطات توليد الطاقة للسيناريو (د)	٨-٤
١١٢	الانبعاثات الكربونية (كيلو طن) المتوقعة في سيناريو (د)	٩-٤
١١٨	تطور حجم إنتاج واستهلاك اللحوم خلال الفترة من (٢٠١٦-٢٠٢٠)	١٠-٤
١٢١	صورة لأحد زيارات مزارع أبقار الهولشتاين	١١-٤
١٢٧	إجمالي صادرات مصر للعالم والاتحاد الأوروبي	١٢-٤
١٢٧	توزيع صادرات مصر حسب بنود سلع CBAM	١٣-٤
١٣٠	نسب صادرات مصر لمجموعة بنود لائحة (CBAM)	١٤-٤
١٣١	قياسات المركزية	١٥-٤

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	رقم الصفحة
١	مواصفات ISO تتعلق بشهادات الكربون	١٥٩
٢	قانون البيئة	١٦٢
٣	نطاق التقرير عن البصمة الكربونية وفقاً للبروتوكول الدولي GHG	١٦٣
٤	أجندة ورشة عمل	١٦٤
٥	مسودة نتائج ورشة العمل	١٦٥
٦	جداول القدرة الاسمية لمحطات توليد الطاقة	١٧٤
٧	مقترح مزيج الطاقة لمصر	١٧٨
٨	سيناريوهات الطاقة	١٧٩
٩	المقابلات المقننة في قطاع الثروة الحيوانية	١٨٣
١٠	لائحة سلع CBAM	١٨٤

إطار مقترح لعمل سوق الكربون في مصر

قائمة بأهم الاختصارات

الاختصار	المسمى
ACR	American Carbon Registry
CAR	The Climate Action Reserve
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism
CCP	Core Carbon Principles
CCS	Carbon Capture and Storage
CCUS	Carbon Capture, Utilization and Storage
EoL	Economy of Love
ETS	Emissions Trading Scheme
GHG	Green-House Gas
GS	Gold Standard
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
NDCs	Nationally Determined Contributions
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation
TSVCM	Taskforce on scaling Voluntary Carbon Market
VCM	Voluntary Carbon Market
VERRA	Verified Carbon Standard