

بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي حول:

منتجات وتطبيقات الابتكار و الهندسة المالية

بين الصناعة المالية التقليدية و الصناعة المالية الإسلامية

يومي 5 و 6 ماي 2014م الموافق لـ: 5 و 6 رجب 1435هـ.

بعنوان:

بورصة الكربون كأحد أهم الآليات المبتكرة في

الأسواق المالية العالمية "

-نظرة تحليلية لبورصة المناخ الأوروبية-

الاستاذ: بلغربي سليم

أستاذ مساعد بجامعة سطيف

الاستاذ: دشاش محمد الصالح

أستاذ مساعد بجامعة برج بوعريج

إن التجارة عبارة عن عملية تبادل السلع أو الخدمات أو المعلومات بين طرفين لغرض إتمام عملية البيع والشراء، الإنسان عرف خلال مسيرته التاريخية عدة أنواع من التجارة كالذهب والعبيد والنفط، طبعاً هذه السلع الثمينة تدخل في مجالات عدة كالتجمل والصناعة في حالة الذهب واستخدامات الطاقة في حالة النفط، وفي السنوات القليلة الماضية ادخل إلى قاموس أسواق المال تجارة جديدة تسمى بتجارة الكربون، هذه السلعة الجديدة ليست بإحدى نفائس الأرض إنما تتعلق بإحدى ملوثات الكرة الأرضية وهو غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعتبر أحد مسببات الاحتباس الحراري، ويعتبر هذا الأخير من أكبر التحديات السياسية والاقتصادية التي تواجه الدول والشعوب وتشكل خطورة على كوكبنا والحياة على سطحه، لذا فقد رأت دول العالم وخصوصاً الدول الصناعية أن الحل المناسب هو في متناول أيدينا من خلال التجارة العالمية بالكربون، لأن قيم التقليل من التلوث الناتج عن انبعاث الكربون للجو أصبحت ذات قيمة وأهمية كبيرتين لتفادي الخلل في التوازن الحاصل بين الإنسان وطبيعته وبيئته، لتأمين استمرار الطبيعة بعطائها للإنسان وتأمين مستقبل آمن للملايين من الأجيال القادمة.

إن ظاهرة الاحتباس الحراري والتي تعرف بمصطلح (البيت الزجاجي) والتي تنتج عن انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون للجو كما أن أهمية التقليل من انبعاث هذا الغاز للجو، أدت إلى ظهور أسواق لتجارة الكربون فتحت للعديد من الشركات في دول العالم منافذ تجارية ضخمة تعرف بـ (أسواق تجارة الكربون) أدت إلى ظهور شركات وأسواق مترابطة، وأسست شبكات أعمال قامت باستنباط تقنيات تستهدف التقليل من مستويات انبعاث غاز الكربون إلى الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية.

يعتمد سوق تجارة الكربون على (خفض انبعاث غاز الكربون والغازات الدفيئة للجو)، من خلال تقنيات تمنع أو تُخفف كمية انبعاثه للجو، أو تشجيع الدول على تخفيض الأنشطة الصناعية التي تسبب انبعاث تلك الغازات، للحفاظ على معدلات الانبعاث المسموح به عالمياً في الدول والمدن.

ومن هذا المنطلق، ستعالج هذه الورقة البحثية بورصة الكربون كأحد أهم الآليات المبتكرة في الأسواق المالية العالمية مع إلقاء نظرة تحليلية لبورصة المناخ الأوروبية، من خلال المحاور التالية:

المبحث الأول: مدخل مفاهيمي إلى بورصة الكربون (سوق الكربون)

المبحث الثاني: نظرة تحليلية لبورصة المناخ الأوروبية

1. مدخل مفاهيمي إلى بورصة الكربون (سوق الكربون)

1.1. ماهية بورصة الكربون

1.1.1. نشأة بورصة الكربون

فكرة مقايضة الانبعاثات قد نشأت في الولايات المتحدة، فقد تم تنفيذ برامج مقايضة الانبعاثات بشكل ناجح من خلال قانون الهواء النظيف في الولايات المتحدة لعام 1990م، لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت، وهو أحد مسببات المطر الحمضي، أين تم إصدار ما سمي برخص الكربون التي تحدد الحد الأعلى المسموح به من كميات ثاني أكسيد الكربون لكل مشروع والتي تفرض غرامات مالية على المتجاوزين، على هذا الأساس يمكن لمعمل لم يتجاوز الحد المسموح به بيع الفائض من الكربون إلى معمل آخر تجاوز.(1)

ثم قامت الولايات المتحدة بطرح نموذج دولي لمقايضة الانبعاثات في بروتوكول كيوتو(*)، يسمح للدول الصناعية بتنفيذ التزاماتها لتخفيض الانبعاثات بأكبر قدر من المرونة، وذلك عن طريق شراء حقوق الانبعاثات عن طريق مشاريع في الدول النامية. كان هذا النموذج مهماً في الموافقة على تحديد سقف وطني لتخفيض الانبعاثات في فترة الإلتزام الأولى لبروتوكول كيوتو (2008م - 2012م). (2)

2.1.1. مفهوم بورصة الكربون

يعد مصطلح بورصة الكربون من المصطلحات الحديثة التداول في الأدبيات الإدارية والمالية، حيث عرفها *Kurdish Nourhane* على أنها: "ذلك المكان الذي يتم من خلاله مقايضة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (***) أو ما يعادلها من الغازات الدفيئة، ويمكن لبلد أو منطقة أو مدينة تنظيم التلوث الناجم عن انبعاثات الغازات المسببة للإحتباس الحراري". (3) وعرفها فايز عبود: "أنها مقايضة مالية بين جهة خفضت انبعاثاتها من الكربون للجو، وجهة أخرى تريد زيادة انبعاثاتها من الكربون للجو للتوسع بصناعتها، تتم تلك المقايضة ضمن حدود آمنة تضمن عدم تجاوز انبعاث الكربون للجو عن حدوده المقررة عالمياً وفق بروتوكولات الأمم المتحدة واتفاقياتها لمنع مشكلة الاحتباس الحراري من التفاقم وللحفاظ على البيئة العالمية". (4)

وتتمثل بورصة الكربون حسب برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في شراء وبيع رخص انبعاثات غازات الدفيئة، وأرصدة الكربون ومعاوضات الانبعاثات لتمكين البلدان والشركات والأفراد من الوفاء بالتزاماتهم الطوعية أو المطلوبة بتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة. (5) وعليه يمكن القول أن بورصة الكربون هي ذلك المكان الذي يتم فيه شراء وبيع وحدات أرصدة تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة والتي تتمثل في شهادات خفض الانبعاثات "CERS" (***) و وحدات الحصص المخصصة.

أما الأطراف المتواجدون في سوق الكربون تتمثل في (6):

- أ- السلعة وهي شهادات وحدات خفض الكربون والغازات الدفيئة؛
- ب- بائع الكربون وهي الجهة التي تخفض انبعاث الكربون للجو؛

ت- مشتري الكربون وهي الجهة الراغبة زيادة انبعاث الكربون للجو نتيجة لزيادة نشاطه الصناعي ضمن آليات بروتوكول كيوتو ، وعدم تجاوز النسبة العالمية المسموح بتا انبعاث الكربون للجو؛

ث- المقايضة وهي عملية البيع بين البائع الذي يمتلك وحدات كربون مخفضة منع انبعاثها للجو، والمشتري وهي الجهة الراغبة في شراء لحاجتها التوسع في نشاطها الصناعي.

2.1. أشكال التداول في السوق المالية للكربون(****)

في الوقت الراهن، يتم الاتجار في الكربون بطريقتين (7):

✓ أسواق الحد الأقصى والاتجار، هناك من يطلق عليها (رخص الكربون، وحدات الكميات المخصصة)

✓ تداول الاعتمادات بموجب بروتوكول كيوتو، هناك من يطلق عليها(وحدات أو شهادات تخفيض الانبعاثات)

ويتم إحداث رخص الكربون بأطر تنظيمية وتوزع للسماح بإطلاق غازات الدفيئة بشروط معينة، ويتم تبادل هذه الأدوات في سوق الكربون بعمولات مختلفة، من قبيل "وحدات الكميات المخصصة"، و"شهادات إثبات خفض الانبعاثات"، و"وحدات تخفيض الانبعاثات".

1.2.1. أسواق الحد الأقصى والاتجار

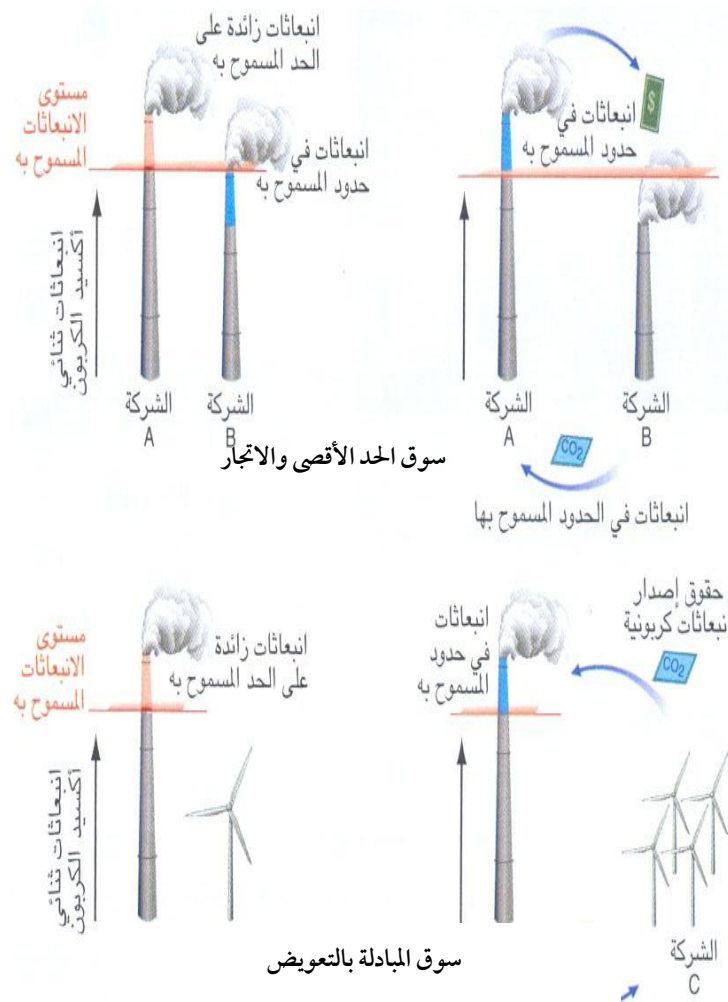
يتم في هذا النوع من الأسواق تقليل الانبعاثات وتحصل الجهات التي تسبب في التلوث على حقوق أو تصاريح يمثل كل منها طنا متريا من انبعاثات ثنائي أكسيد الكربون المسموح بإطلاقها، ويمكن الاتجار بها وهذا ما يوضحه الشكل -1- ، نفترض أن الشركة A تطلق كمية من ثنائي أكسيد الكربون تزيد على الحد المخصص لها، في حين تطلق الشركة B كمية أقل من المسموح لها بها (الشكل -1- في اليسار)، تستطيع الشركة A عندئذ أن تدفع للشركة B ثمن رخصها غير المستخدمة وتستخدمها للوفاء بالتزاماتها (الشكل -1- في اليمين).

وفي سنة 2005م، وضع الاتحاد الأوروبي خطة للاتجار في الانبعاثات، وتمثل هذه الخطة نظاما إجباريا للحد الأقصى والاتجار يطبق على الشركات الأوروبية، واليوم أصبح هذا النظام الذي أنشأه الاتحاد الأوروبي أكبر سوق للكربون في العالم، حيث يتعين على الشركات الراغبة في إنتاج كميات أكبر من نصيبها أن تشتري الأذونات الفائضة عن الحاجة من الشركات ذات الاستخدام الأقل للكربون.

وأنشأت القواعد التنظيمية الأوروبية هيكلًا سوقيًا على مستوى القارة للتعامل مع هذه القطاعات التجارية، أطلق عليه اسم نظام الحد الأقصى والاتجار *cap-and-trade-system* وقد صمم على غرار برنامج ناجح أنشأته الولايات المتحدة خلال عقد التسعينات لخفض انبعاثات ثنائي أكسيد الكبريت، المسبب الرئيسي للمطر الحمضي، وبموجب الترتيب الأوروبي لهذا النظام، تخصص كل دولة أرصدة من الانبعاثات- ويمثل كل من هذه الأرصدة رخصة

(إذن) *permission* لمنشأتها الصناعية بإطلاق طن واحد من غاز ثنائي أكسيد الكربون، وتمنح حقوق إطلاق الانبعاثات مجاناً لمن يطلق انبعاثات لغاية حد معين يحسب على أساس الحد الأقصى من الانبعاثات المسموح بها لتلك الدولة، بعد ذلك تقرر فرادى الشركات ما إذا كان من الأوفر لها أن تخفض انبعاثاتها، ليتبقى لديها فائض من رخص إطلاق الانبعاثات يمكن أن تبيعها، أو أن تشتري رخصاً من الشركات الأخرى في الأسواق الحرة، وتستطيع الشركات والحكومات شراء حقوق إطلاق الانبعاثات أيضاً من آلية التنمية النظيفة ومن مشروع مماثل لإصدار حقوق إطلاق الانبعاثات في روسيا وغيرها من بلدان كتلة أوروبا الشرقية السابقة. (8)

الشكل-1- : أشكال التداول في السوق المالية للكربون



المصدر: فيكتور و كألينورد، تشغيل أسواق الكربون، مجلة العلوم، المجلد 25، مؤسسة الكويت للتقدم العلم الكويت فبراير 2009، ص 15.

2.2.1. سوق المبادلة بالتعويض

الجانب الثاني من سوق الكربون هو التداول في "اعتمادات الكربون" بين الدول المتقدمة والدول النامية، فموجب بروتوكول كيوتو حيث يتم تسجيل المشروع لدى «المجلس التنفيذي لآلية التنمية النظيفة» في «الأمم المتحدة»، كشرط أساسي لإصدار «شهادات خفض الانبعاثات»، ووفق "آلية التنمية النظيفة" التي تديرها وتشرف عليها "الأمم المتحدة"، وتقدم هذه الآلية حوافز مادية لتشجيع الدول غير الملزمة بشروط "بروتوكول كيوتو"، على خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، من خلال تحويل الانخفاضات المحققة إلى أصول قابلة للتداول أو ما يعرف بـ "شهادات خفض الانبعاثات".

يتعين على الدول المتقدمة تقليص انبعاث غازات الكربون لديها بنسبة 5 في المائة في المتوسط بحلول مقارنة بمستويات 1990م، تستطيع الدول فعل ذلك بتقليص انبعاث الغازات لديها هي نفسها، لكنها تستطيع فعل ذلك أيضا بالاستثمار في مشاريع معينة في الدول النامية بهدف تقليص انبعاث غازات الكربون، وهي مشاريع من قبيل محطات الاستفادة من الرياح أو توليد الطاقة الشمسية. (9)

وبموجب هذا الحل، يستطيع المستثمرون الدوليون الحصول على أرصدة (اعتمادات) دائنة من الكربون مقابل تمويلهم مشروعات تحد من الانبعاثات في أي دولة نامية، حتى إذا كانت تلك الدولة لا تواجه قيودا إلزامية على ما تنتجه من غازات الاحتباس الحراري؛ إذ يمكن، مثلا، لشركة بريطانية تواجه حدودا قصوى صارمة (ومن ثم تكاليف مرتفعة) على انبعاثاتها في بريطانيا، أن تستثمر ببناء توربينات ريحية في الصين، وبذلك يمكن أن تتراكم للشركة البريطانية أرصدة دائنة بقيمة الفارق بين انبعاثات «خط الأساس» التي كانت ستنتقل لو أحرق الصينيون الفحم (وهو أكثر مصادر الطاقة شيوعا في ذلك البلد) لتوليد الكمية نفسها من الكهرباء، والانبعاثات التي تنطلق من مزرعة الرياح والتي هي بطبيعة الحال صفر. وبذلك تفوز الصين باستثمار أجنبي وببنية أساسية لتوليد الكهرباء، وتتمكن الشركة البريطانية من الوفاء بالتزاماتها البيئية بتكلفة أقل، وفيما يتعلق بالشركات التي توجد في البلدان الصناعية، غالبا ما تكون حقوق إطلاق الانبعاثات التي جمعت من خارج البلد أقل تكلفة من خفض الانبعاثات في الوطن الأم من خلال استحداث تقانات جديدة في مصانعها وبنيتها الأساسية القائمة فعلا.

وبالعودة إلى الـ *cap-and-trade*، يمكن للمنشآت التي تنتج انبعاثات كربون محدودة أن تباع الإنبعاثات التي توفرها على شكل إثباتات إنبعاثات كربونية، فمن الشكل-1- نتخيل أن الشركة A قد تجاوزت حصتها من الانبعاثات، تستطيع الشركة A من خلال آلية كيوتو للتنمية النظيفة، أن تستثمر في مشروع لخفض انبعاثات الكربون تنفذه الشركة C في دولة نامية بتكلفة تقل عن تكلفة مشروع مماثل ينفذ في الدولة المتقدمة (الشكل-1- في اليسار)، تحصل الشركة A بذلك على الرخص التي تحتاج إليها بتكلفة منخفضة وتحصل الشركة C على الأموال التي تحتاج إليها للاستثمار، في حين تقل الكمية الإجمالية لثنائي أكسيد الكربون التي تنفذ

إلى الغلاف الجوي عن الكمية التي كانت ستنتفد إليه لو أن الدولة النامية لجأت إلى مصدر للطاقة يعتمد على الوقود الأحفوري (الشكل-1- في اليمين).

ولذلك يمكن للبلدان ذات الدخل المنخفض أن تنفذ مشاريع التكنولوجيات المستدامة مثل مشاريع الطاقة المتجددة ومشاريع إنتاج الطاقة الحيوية وأن تباع قيمة الانبعاثات التي توفرها في السوق العالمية. وتُصدر آلية التنمية النظيفة (CDM) التابعة للأمم المتحدة شهادات إثبات لخفض الانبعاثات (CER)، وتعطي كل مشروع يوفر إثباتات رقما تسلسليا يتيح لتلك المشاريع بيع إثباتاتها في أسواق الكربون المنظمة، ويسمح ذلك لآلية التنمية النظيفة بأن تمول مشاريع إنتاج الطاقة النظيفة أو إعادة تدوير النفايات الصلبة أو تطوير البنية التحتية في البلدان ذات الدخل المنخفض، ومن الأمثلة على ذلك مكب "الغباوي" في الأردن، إذ حصلت أمانة عمان الكبرى على قرض من البنك الدولي لبناء مكب للنفايات الصلبة يسمح بإلتقاط غاز الميثان الناتج عنه وإستعماله لتوليد الكهرباء، ويتم بذلك توفير إنبعاثات تصل إلى أكثر من 200000 طن من الكربون أو مكافئه من الغازات الدفيئة سنويا يمكن بيعها بصفتها إثباتات إنبعاثات كربونية في أسواق الكربون العالمية، ويقوم صندوق الكربون في البنك الدولي بشراء هذه الإثباتات وبيعها في السوق الأوروبية من خلال آلية التنمية النظيفة (CDM) (*****) وبالتالى توفير دخل لأمانة عمان. (10)

وقد عملت آلية التنمية النظيفة على تخفيض التكاليف الإجمالية لتخفيض الانبعاثات، وذلك بقيامها بتحديد فرص فعالة من حيث التكلفة لتخفيض الانبعاثات وتمويل تلك الفرص، وارتفعت الاستثمارات في المشاريع المسجلة للآلية إلى 74 بليون دولار في عام 2010م (11)، وبلغت قيمة المعاملات الرئيسية والثانوية لسوق الآلية ما يقارب 33 بليون دولار في عام 2008م (12)، وما يقارب 02 بليون دولار في كل من عام 2009م و2010م (13)، غير أن الآلية لم يحالفها النجاح حتى الآن في تحقيق الأهداف الإنمائية وانتقدت على نطاق واسع لكونها تعطي الأولوية لتخفيض الانبعاثات على حساب التنمية المستدامة.

2. نظرة تحليلية لبورصة المناخ الأوروبية

1.2. حجم سوق الكربون العالمية

إن المادة 6 والفقرة 10 من المادة 3 من بروتوكول كيوتو العالمي الذي وضعته الأمم المتحدة ووافقت عليه الدول الصناعية، أجازت السماح ببيع وشراء وحدات خفض الكربون المنبعث للجو فيما بين الدول من جهة، وبين المصانع والشركات داخل الدولة، كأحد الحلول لتخمية الكربون ومنع انبعاثه وتخفيض نسبة تركيزه في الجو، لكن لا يوجد مقياس دقيق لحجم الاتجار في الكربون على الصعيد الدولي، لأن أسواق الكربون لا تزال أسواقا جديدة إلى حد ما، ولأن البيانات الخاصة بالمعاملات لا تتوفر بالسرعة الكافية، كما يوجد عدد كبير من الخطط المختلفة، ومع ذلك، تشير تقديرات البنك الدولي إلى إزدیاد شهية العالم على أرصدة الكربون،

حيث جرى تبادل نحو 374 مليون طن من انبعاثات الكربون في عام 2005م، بزيادة نسبتها 240٪ بالمقارنة مع العام السابق عليه (2004م). (14)

كما أشار البنك في تقريره إلى أن قيمة الكربون المتاجر فيه أو سوق الكربون العالمية قد زادت بمقدار ثلاثة أضعاف في عام 2006م حيث بلغت 30 بليون دولار أمريكي مقابل 10 بلايين دولار أمريكي في عام 2005م، وقد هيمنت على السوق مبيعات وإصدارات علاوات الاتحاد الأوروبي الخاصة بتخفيض انبعاث الغازات حيث وصلت قيمتها إلى 25 بليون دولار أمريكي تقريبا، كما أن حجم السوق، القائم على أساس المشروعات المنفذة في البلدان النامية والبلدان السائرة علي طريق التحول إلى نظام اقتصاد السوق، قد شهد زيادة حادة حيث ارتفع إلى 5 بلايين دولار أمريكي في عام 2006م، أي بزيادة أكثر من الضعف مقارنة بمستواه في السنة السابقة (15)، وفي عام 2008م بلغت كمية الكربون التي تم الإتجار بها في سوق الكربون العالمي 123 مليون طن وبقيمة مالية بلغت 120 مليار دولار، وهي تمثل ضعف قيمة السوق عام 2007م والتي بلغت 64 مليار دولار، أما في الربع الأول من عام 2009م، وبالرغم من الأزمة الاقتصادية العالمية، فقد بلغت قيمة تبادلات السوق 28 مليار دولار (16)، وقد شهد تراجع عام 2010م واضعا حدا للتنمية التي تمت خلال السنوات الخمس السابقة، حيث بلغت القيمة الإجمالية للسوق 142 مليار دولار (96.8 مليار يورو) عام 2010م أي بانخفاض نحو مليارى دولار عن عام 2009م، وذلك وفقاً لتقرير "حالة واتجاهات سوق الكربون" الذي أصدره البنك الدولي في بداية شهر جوان، وكان هذا التراجع مناقضا لمعدل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الذي بلغ أعلى درجة له في تاريخه عام 2010م وذلك وفقاً للوكالة الدولية للطاقة.

والسبب في دخول المفاوضات إلى طريق مسدود هو رفض اليابان وكندا وروسيا الدخول في بروتوكول كيوتو جديد، متعللين بأن أي اتفاق لخفض الانبعاثات لا يطبق على أكثر الدول تلويثاً للبيئة، وهي الولايات المتحدة والصين سوف يكون دون جدوى (17)، وفي عام 2011م وصلت عمليات التداول في أسواق الكربون إلى 10.3 مليار طن من الكربون أو مكافئه من الغازات الدفيئة بقيمة تداول تبلغ 176 مليار دولار، ومن المتوقع دخول بلدان جديدة في أسواق الكربون في السنوات المقبلة مما سيشجع على نموها بالرغم من أن النمو العالمي لتجارة الكربون كان متواضعا خلال السنوات القليلة الماضية، ومع أن فترة إتفاقية كيوتو (***) انتهت في عام 2012م، إلا أن أسواق الكربون القائمة قد أثبتت نجاحها، لاسيما في أوروبا، وقد تم فتح المجال لبلدان أخرى للانضمام إلى الأسواق القائمة أو تشجيع إنشاء أسواق خاصة بها، ولكن لا تزال هناك حاجة لتنظيم أسواق الكربون حتى تصبح أكثر فاعلية، وهناك جدل واسع بخصوص الدور المستقبلي للأمم المتحدة في تصميم أسواق الكربون وإدارتها، لا سيما وأنها لم تتمكن من التعامل مع المسائل المتعلقة بالتنظيمات والتسعير بفعالية. (18)

وفقا البنك الاستثماري *Barclays' capital* سيكون الكربون أضخم سوق لسلمة محددة في العالم، وقد تصبح أضخم سوق على الإطلاق، وهذا ما أكده البنك الدولي في تقديره

لحجم تجارة الكربون عالميا قد تصل إلى 3.5 تريليون دولار بحلول عام 2020م، أي أنها ستتفوق على تجارة النفط لتكون أكبر سوق في العالم. (19)
2.2. السوق المالية الأوروبية للكربون

يوجد هناك ثلاث أسواق نشطة في تجارة الكربون على المستوى العالمي، وهي (20):

أ- سوق تداول الكربون في أستراليا نيو ساوث ويلز *New South Wales*؛

ب- بورصة شيكاغو للمناخ *the Chicago Climate Exchange*

ت- سوق المتاجرة في الانبعاثات التابع للإتحاد الأوروبي *European Climate Exchange*

وسنكتفي ونتطرق إلى أهم وأكبر بورصة للكربون على المستوى العالمي والتي تعتبر نموذج لبقية البورصات وهي بورصة المناخ الأوروبية.

فحتى لو كانت فكرة مقايضة الانبعاثات قد نشأت في الولايات المتحدة، فإنها أثارت إعجاب الإتحاد الأوروبي الذي قام بتطبيقها على ثاني أكسيد الكربون، بعد أن قام الرئيس الأمريكي جورج بوش بالتنكر لبروتوكول كيوتو في عام 2001م، لقد كانت سرعة قيام الإتحاد الأوروبي بإنشاء نظام لمقايضة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتج عن محطات إنتاج الطاقة والصناعات وتسعيره في 27 دولة إضافة إلى بعض دول الجوار إنجازا مذهلا (21)، ولقد حدد الإتحاد الأوروبي تاريخ بداية تنفيذ آلية الإتجار في الانبعاثات، حيث كانت البداية 01.01.2005م، بموجبها يتم توزيع تصاريح مقابل كل طن مسموح به من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون أو أي غاز آخر مشابه للتأثير شواهد يمكن أن تتداول فيما بين الدول أو ما بين الشركات، ولأن هذه التصاريح يتم تداولها بسعر السوق، فإن الشركات لديها الحافز لخفض انبعاثاتها، وبالتالي يصبح من الممكن مطالبتها بشراء عدد أقل من التصاريح أو تمكينها من بيع التصاريح الفائضة لديها في مقابل ربح، وتشمل هذه التجارة قطاعات محددة، كقطاع الطاقة، والصناعة كصناعة الحديد والصلب، وصناعة الورق والخشب... وغيرها من الصناعات التي تستعمل مشتقات النفط أو الفحم الحجري أو الغاز السائل كوقود لتشغيلها. (22)

وفي سياق تعهد المفوضية الأوروبية بخفض انبعاث الغازات بنسبة 30٪ حتى عام 2020م جاء «مشروع الإتحاد الأوروبي لتجارة انبعاث الكربون» (*EUETS*) وهو أكبر برنامج في العالم لتخفيض غاز الكربون، ويشترك فيه أكثر من 12 ألف مصنع ينبعث منها نصف غاز اوكسيد الكربون في أوروبا والتي تعتبر أقوى القيود حتى الآن من نوعها في العالم، وستكون للبلدان الأعضاء كذلك أهداف ملزمة قانونا للقطاعات التي لا يشملها نظام تداول الانبعاثات. (23)

وينفذ هذا النظام بالآلية التالية (24) :

أ- تضع الحكومة حدا أقصى لانبعاث غاز الكربون من كل مصنع.

ب- يحسب كل مصنع كمية الكربون المنبعث منه بالطن .

ت- يمكن للمصنع أن يُدين أو يستدين، من مصانع أخرى أطنان الكربون، إذا نجح أو فشل في توفير الحد الأدنى من الكربون.

ث- ينسق المصنع مع مصانع أخرى لبيع وشراء «سندات مكافأة الكربون».

وعليه يعمل نظام تداول الانبعاثات الكربونية في الاتحاد الأوروبي حيث توجد أضخم سوق في العالم لتحديد سقف الانبعاثات الكربونية والاتجار بها، عبر تخصيص حصة من التراخيص تسمح بإنتاج قيمة معينة من غاز ثاني أكسيد الكربون وذلك للشركات التي تنبعث عنها غازات الدفيئة، وهي عادة ما تكون محطات توليد الطاقة والصناعات الثقيلة، وإذا رغبت هذه الشركات في إنتاج كميات أكبر من هذا الغاز، فيجب عليها أن تشتري مزيدا من التراخيص في السوق، وإذا أصبح لديها فائض من هذه التراخيص لأنها قامت بتخفيض انبعاثاتها فيمكنها أن تبيع هذا الفائض. (25)

ولقد تم إحداث أول بورصة لتداول مثل هذه الشواهد في دولة ألمانيا، حيث كانت هي الدولة التي استأثرت بالعدد الأكبر من هذه الشواهد والتي تعادل 499 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون المسموح لها سنويا ما بين 2005م و2007م بإلقائها في الهواء، وهي الدولة التي جمعت حوالي 1849 شركة ومقاوله لتشارك في تجارة الانبعاثات، كما تم استحداث بورصة لندن ويرى نيومان أن لندن ستبقى المركز العالمي لتداول الكربون، على اعتبار أن قدرا كبيرا من الخبرة العالمية في هذا المجال موجود في لندن، وحسب إحصائيات شركة بوينت كاربون *Point Carbon*، وهي شركة للتحليل المالي، فإن نحو 90 في المائة من تداولات الوساطة المالية في الكربون تتم عبر لندن.

كما أن التشريعات الأوروبية بهذا الخصوص استوفت جميع الجوانب لتحقيق أفضل النتائج، ومن بينها نجد القانون EG/87/2003 الصادر عن كل من البرلمان والمجلس بتاريخ 13 أكتوبر 2003م حول نظام تجارة الانبعاثات، والذي يعتبر في نفس الوقت تعديلا للقانون EG/61/96.

وقد نشأ «النموذج الأوروبي الريادي لمقايضة الانبعاثات» عبر عدة مراحل، فقد تم تحديد المرحلة الأولى ما بين 1 يناير 2005م و1 يناير 2008م، على أن تلتزم الدول الأطراف بتقديم برامجها ما قبل تاريخ 31 مارس 2004م، أما المرحلة الثانية فهي تمتد إلى 5 سنوات 2008م إلى 2012م، فلتلتزم الدول بتقديم برامجها قبل بداية المرحلة بـ: 18 شهرا أي ما قبل 30 يونيو 2006م، وللمفوضية الأوروبية الحق في رفض البرنامج في ظرف 3 أشهر من تقديمه، في المرحلة الأولى ستوزع بالمجان 95٪ من شواهد الانبعاثات، وفي المرحلة الثانية كان من المقرر أن توزع 90٪ من الشواهد بالمجان، إلا أنه تم إعادة النظر في مجانية الشواهد للمرحلة الثانية، كما أن هذا النظام يشمل أيضا صيغا جزائية في حالة الإخلال بالمساطر، وعدم الإلتزام بالنسب المقررة، فلقد تم تحديد تاريخ 30 أبريل منذ بدأ المرحلة الأولى كأجل لإرجاع الشواهد المقدمة في السنة السابقة، على أن يكون عددها موافقا لعدد الأطنان من الغازات التي أُلقيت في الجو، فمثلا

إذا تجاوزت دولة العدد المسموح لها فعليها أن تشتري الشواهد من الدول الأخرى التي خفضت في الإنبعاثات، وبذلك فعندما تقوم الدول بإرجاع الشواهد فيجب أن تكون معادلة لنسب الأطنان من الكربون. (26)

ففي السنوات الثلاث الأولى (2005م-2007م) للمرحلة الأولى وصل سعر الكربون في نهاية هذه الفترة إلى الصفر في قطاع الصناعة، مما أثار الخشية من وجود نقص في حقوق الانبعاثات، لكن في واقع الأمر تم تحقيق فائض في هذه الحقوق، نتيجة الالتزام الزائد بتخفيض الانبعاثات .

وتزامنت المرحلة الثانية من برنامج مقايضة الانبعاثات الأوروبي مع فترة الالتزام الأولى لبروتوكول كيوتو، حيث حقق الاتحاد الأوروبي الفوز في معركة قانونية وسياسية تاريخية لفرض سقف للانبعاثات على كافة الدول الأعضاء في الاتحاد، بحيث يتلاءم السقف مع التزامات تلك الدول بروتوكول كيوتو، ومن أجل تفادي حدوث انهيار آخر للأسعار، سمحت المعايير بإيداع فوائض حقوق الانبعاثات في «بنوك» من أجل استخدامها لاحقاً، وفي السنوات الأربع الأولى من تطبيق «النموذج الأوروبي الريادي لمقايضة الانبعاثات» تم تقدير كمية الانبعاثات التي تم تخفيضها بحوالي 40-80 مليون طن، كمعدل سنوي، أو ما يقارب 2-4 ٪ من مجمل الانبعاثات التي حددها السقف. (27)

وقام الاتحاد الأوروبي، مندفعاً بنجاحه الظاهر،- بالترويج لسوق كربون دولية بطريقة العمل نفسها، وذلك في دول «منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية OECD» بحلول عام 2015م، على أن تضم كافة الدول الرئيسة التي تسهم في الانبعاثات بحلول عام 2020م، وقد تدخلت عدة أحداث وعوامل لجعل الرغبة في إنجاح المقايضة باستخدام الكربون تتراجع، وأسهمت أزمة القروض في تقليص الثقة في الأدوات التجارية المعقدة، كما شهد «النموذج الأوروبي الريادي لمقايضة الانبعاثات» بعض الفضائح، مثل سرقة الحقوق من سجلات الانبعاثات، وحالات من الاحتيال المرتبطة بإدارة الضرائب المعقدة عبر الحدود.

وفي الوقت نفسه بدأ واضحاً أن الاتحاد الأوروبي سوف يتجاوز أهدافه الموضوعة مسبقاً في تقليص انبعاثات الكربون في المرحلة الثانية من بروتوكول كيوتو، نتيجة الكساد الاقتصادي والتقدم الكبير الذي تحقق في مجال كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة .

ومن أجل إعطاء القطاع الصناعي المزيد من الوقت للتخطيط، تم تمديد نهاية المرحلة الثالثة من «النموذج الأوروبي الريادي لمقايضة الانبعاثات» حتى عام 2020م، لكن اتضح أن هذا التأجيل وكأنه كأس مسموم. ففي واقع الأمر، يُعتبر فائض حقوق الانبعاثات الذي تحقق من المرحلة الثانية كبيراً إلى درجة تغطية كل مستويات تخفيض الانبعاثات المخطط لها حتى عام 2020م، وهذا ما يجعل السقف المحدد للمرحلة الثالثة غير مناسب، وبناء على ذلك.. تراجع سعر الكربون في «النموذج الأوروبي الريادي لمقايضة الانبعاثات» إلى حوالي 7 يورو (9 دولارات) لكل طن، وهو أقل من ثلث السعر الذي كان مقدراً قبل حدوث الكساد الأوروبي،

وهذا السعر القليل لن يقدم حوافز للاستثمار في التكنولوجيا منخفضة النسبة من الكربون، كما أنه أدى إلى تدمير العوائد التي كانت متوقعة لتوفير الدعم المالي لتقنيات مبتكرة، مثل احتجاز وتخزين الكربون، وعلى العكس من ذلك.. تمت العودة إلى الخطط القديمة بإنشاء محطات طاقة تعمل بالفحم الحجري، بافتراض أن فوائض الانبعاثات لـ«النموذج الأوروبي الريادي لمقايضة الانبعاثات» سوف تعمل على إبقاء سعر الكربون منخفضا حتى عام 2020م، وبدون حدوث أي تغيرات مؤثرة.. فإن مستقبل «النموذج الأوروبي الريادي لمقايضة الانبعاثات»، بصرف النظر عن دوره في دفع مبادرات التقليل من الانبعاثات، يبدو قاتما. (28)

3.2. نظرة على أسعار تداول شهادات وحدات تخفيض الانبعاثات في السوق الأوروبية منذ أن قرع جرس الافتتاح في شهر جانفي 2005م تسابقت الدول ورجال الأعمال على رخص الانبعاثات وجعلت الحجم التجاري يعلو إلى ارتفاع مليوني طب يوميا، فزادت أسعار الرخص من نحو 9 دولارات للطن الواحد في البدء إلى 35 دولار في شهر جويلية 2005م، أي أعلى بكثير مما توقعه الاقتصاديون، (29) وفي أبريل و ماي من 2006م، تلقت سوق الكربون بالاتحاد الأوروبي ضربة قوية، حين تبين أن الدول الأعضاء في الاتحاد صُرف لها عدد من الأذونات، يفوق حاجتها لتغطية انبعاثات الكربون الصادرة خلال الطور الأول من مخطط الاتحاد، من 2005م حتى نهاية 2007م، هبطت الأسعار هبوطا حادا من 30 يورو لكل طن من ثاني أكسيد الكربون إلى 9 يورو للطن الواحد، ولكن الأسواق استعادت عافيتها حين أعربت المفوضية الأوروبية عن عزمها اتخاذ موقف حازم، من حيث تخصيص عدد أقل من الأذونات اللازمة خلال الطور الثاني من المخطط، الذي يمتد من 2008م حتى 2012م. (30)

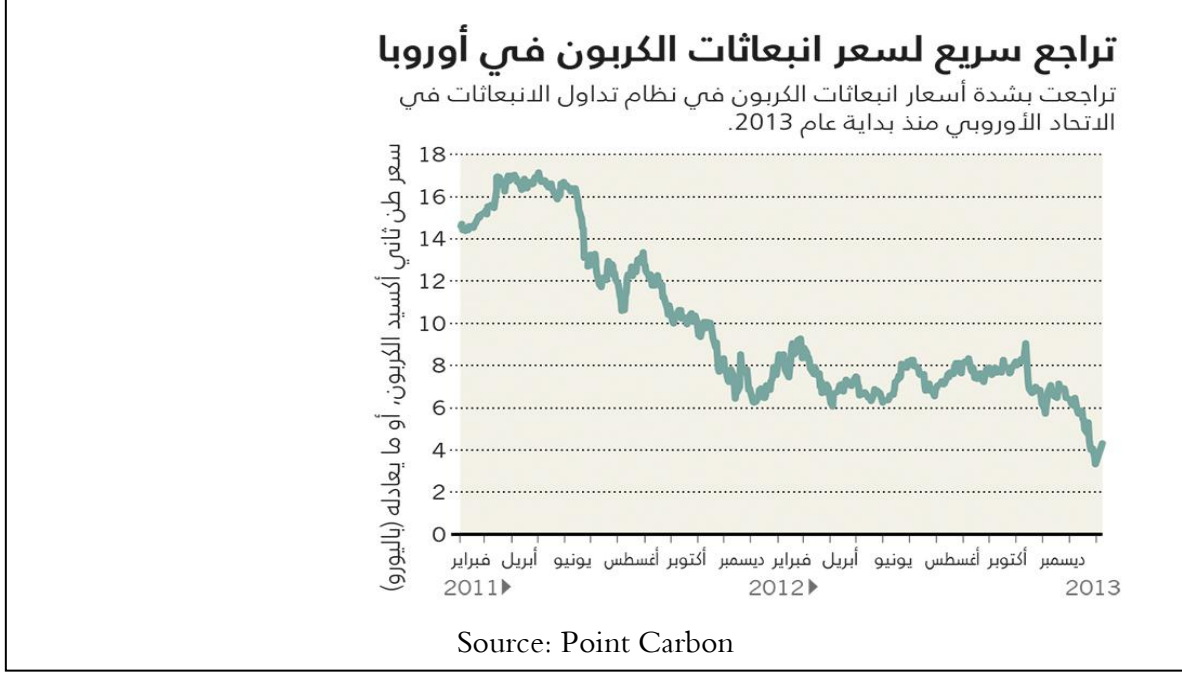
وفي سنة 2009م، تسبب الركود في خفض الأسعار من أعلى المستويات التي وصلت إليها في نهاية عام 2008م عند نحو 30 يورو (ما يعادل 45 دولارا، 27 جنيها استرلينا) للطن الواحد من غاز ثاني أكسيد الكربون إلى ثمانية يورو فقط، وهو مستوى تقول الشركات إنه منخفض للغاية لدرجة لا تحفز على الاستثمار في خفض الانبعاثات الكربونية. (31)

والشكل -2- الموالي يوضح لنا قيمة سعر الطن الواحد من غاز ثاني أكسيد الكربون من جانفي 2011م إلى ديسمبر 2013م

من خلال الشكل -2- أدناه نلاحظ أن أسعار الانبعاثات الكربونية في السوق الأوروبية انخفضت خلال طول الفترة، ووصل معدل الانخفاض في أوروبا 11٪ منذ جانفي 2012م، أي ربع قيمته التي كان عليها في يوليو 2008م، في حين لو تم مقارنة سعر ديسمبر 2013م بسعر ديسمبر 2008م نجد تراجع السعر المرجعي للكربون بحوالي 76٪ في الوقت الذي عملت فيه الأزمة المالية والركود الاقتصادي على الحد من الناتج الصناعي في أوروبا، ما قلص الطلب على حقوق التلوث. وقد سجلت تكلفة الطن المتري من ثاني أكسيد الكربون رقما متدنيا قياسيا مقداره 2.46 يورو في أبريل من السنة الماضية (2013م)، وسجل 5.06 يورو في

الفترة الأخيرة (بداية سنة 2014م) لنفس السنة في البورصة الأوروبية للعقود الآجلة، ومقرها لندن .

الشكل-2:- قيمة سعر الطن الواحد من غاز ثاني أكسيد الكربون لفترة (2011م - 2013م)



فترجع أسعار تصاريح انبعاث طن من غاز ثاني أكسيد الكربون في أسواق التداول الأوروبية تراجعاً سريعاً في 3 السنوات الأخيرة، ويعود السبب في هذا إلى تراجع النشاط الصناعي؛ ما ترتب عليه انخفاض الانبعاثات عن الحد الأقصى الذي أقره السياسيون انخفاضاً ملحوظاً، تاركا السوق الآن غارقاً في تصاريح غير مطلوبة. وتُقدّر شركة «طومسون رويترز» بوبنت، وهي شركة استشارية، وفرّة المعروض بحوالي 2 مليار طن من تصاريح انبعاث الكربون حتى عام 2020م (أي ما يعادل انبعاثات سنة واحدة من مصادر التلوث في مخطط التداول كافة). (32)

وحسب الوكالة الدولية للطاقة التي تعتبر الرأس المفكر للبلدان الغنية بشأن المحروقات، ينبغي أن يكون سعر طن الكربون نحو 50 دولاراً في عام 2020م و110 دولاراً في عام 2030م وذلك لخلق الحافز للاستثمار على نطاق واسع في التقنيات المكلفة كالسيارات الكهربائية، أو محطات الكهرباء التي تعمل على الفحم وتقوم بتجميع وتخزين الغازات المنبعثة عنها.

الخاتمة:

استدلالاتا بمضمون ما تم استعراضه من آراء في الورقة البحثية يمكن الخروج بعدد من

الاستنتاجات فيما يأتي:

✓ إن تجارة الكربون أصبحت اليوم جزء هام من الممارسات التجارية في البورصات العالمية، تهدف للحد من انبعاث الكربون والغازات الدفيئة للجو، وتحويله إلى سندات مالية قابلة للتداول في بورصات بيع الكربون العالمية بمليارات الدولارات.

✓ تشكل تجارة الكربون آلية سوقية لمعالجة التغير المناخي، حيث تبرهن سوق الكربون على أنها أداة فعالة في الحد من غازات الاحتباس الحراري، وفي إتاحة الموارد المالية، ونقل التكنولوجيا النظيفة إلى البلدان النامية .

✓ تتمثل الأغراض الرئيسية لسوق الكربون في تخفيض التكاليف المقترنة بتخفيض الانبعاثات، وضمان الفعالية الاقتصادية في تخفيض الانبعاثات.

✓ مخططات تداول (تبادل) انبعاثات الكربون بين دول الاتحاد الأوروبي قد أسفرت عن خفض إجمالي مستويات انبعاثات الاتحاد الأوروبي بنسبة 5٪، والتزامات على امتداد الإقليم من قبل الدول الأعضاء تهدف إلى خفض الانبعاثات الكربونية بنسبة 20٪ دون مستوياتها في عام 1990م، وذلك بحلول عام 2020م.

✓ بيد أنه يرى أن تخفيض الانبعاث سيكون له جدوى اقتصادية في حالة وصول سعر طن الكربون إلى 20 أو 30 دولارا للطن الواحد، وهو المفهوم الذي ساد تداول الكربون في الأسواق العالمية منذ وقت طويل مضي، ولكن ينطوي تخفيض انبعاث الكربون بالنسبة للشركات في الوقت الحالي على جدوى بيئية وليست اقتصادية.

✓ زيادة القدرة التنافسية للشركات التي تنضم وتدخل إلى بورصة الكربون تتيح رفع كفاءتها وأدائها مع تأكيد التزامها بكل المتطلبات البيئية، مما سيسهم في تشجيع زيادة صادراتها للخارج، وفي نفس الوقت سيتيح ذلك الأسلوب عائدا ماليا كبيرا للشركات من خلال اعداد شهادات الكربون التي ستحصل عليها طبقا لمدي نجاحها في حفظ الانبعاثات الحرارية، ويشمل ذلك بصفة أساسية خفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وأكسيد النيتروز وغيرها من الغازات المسببة للاحتباس الحراري، كما سيتيح ذلك أيضا تحسين موقف الظروف البيئية للدولة خلال خفض نسبة الانبعاثات الحرارية.

✓ تطبيق فكرة وإنشاء بورصة الكربون يبدو سهلا، إلا أن الممارسة العملية أثبتت أنها مرتبطة بتعقيدات سياسية واقتصادية.

✓ يواجه تجار الكربون مستقبلا غير واضح المعالم وتدنيا في الأسعار، في ظل تعذر التوصل إلى اتفاقية عالمية جديدة بشأن تغير المناخ حتى الآن.

وفي ضوء الاستنتاجات السابقة وبغية نجاح تجارة الكربون في الوطن العربي، يقترح

الباحثان الآتي:

✓ يجب توزيع مهمة تخفيض كميات الكربون المنبعثة على نطاق عالمي على جميع مستويات كل من القطاعين العام والخاص، ومن شأن ذلك أن يشرع الباب أمام ابتكار الحل الخلاق للمشاكل الذي سيعالج مواطن الضعف في السوق، ويشجع التحول نحو تكنولوجيا الكربون المنخفض وتبادل المعلومات المتعلقة بها، ويعزز الترابط بين مختلف العلوم، ويولد نتائج حقيقية ملموسة.

✓ يستلزم ممارسة ضغط سياسي وإعلامي على حكومات الدول الصناعية لجعل سعر أرصدة الكربون عاملا محفزا للشركات على خفض انبعاثاتها، وهو أمر وثيق الصلة بمدى كفاءة وفاعلية اتفاقية كيوتو في إرساء سياسة عالمية لحماية الكرة الأرضية من التعرض لكوارث بيئية نتيجة ارتفاع كميات الانبعاثات الكربونية، ويرهن تحقيق النجاح في هذا المجال على انضمام كل من الصين والولايات المتحدة إلى عضوية الاتفاقية.

✓ يجب إجراء مناقشات حول التكنولوجيات منخفضة الكربون على مستويات مختلفة دولية، ومحلية وضمن العديد من الأطر لأصحاب المصلحة وضمن إطار الاتفاقية الدولية بشأن تغير المناخ، وحوار مجموعة الثماني حول تغير المناخ والطاقة النظيفة والتنمية المستدامة.

✓ حتى مع تعثر الجيل الأول من أسواق الكربون، فإنه لا يوجد ما هو أكثر أهمية من رفع أسعار انبعاثات الكربون إذا أردنا تجنب حدوث تغير خطير في المناخ.

✓ أسعار الكربون متغيرة باستمرار وغالبا ما تكون أسعاره منخفضة للغاية (على سبيل المثال يمكن أن يقوم الاتحاد الأوروبي بتحديد حد أدنى لسعر الكربون).

✓ إنشاء أسواق الكربون المرتبط بعضها ببعض شبكيا على مستوى العالم، عن طريق : تحديد أسعار انبعاثات الكربون وأسعار الصرف لدعم إمكانية التبادل عبر فئات الأصول، وتخصيص "عملة" احتياطية للكربون من أجل تحويل والاتجار في أصول تخفيض انبعاثات الكربون، وتوفير الخدمات وإنشاء المؤسسات اللازمة لدعم سوق عالمية النطاق.

✓ تفعيل تجارة الكربون والشهادات الخضراء في المنطقة العربية في إطار آلية التنمية النظيفة.

✓ فيما لا تتوافر أرقام تقديرية عن حجم تجارة الكربون في المنطقة العربية، إلا أن عددا من الخبراء والسماسرة يشيرون إلى أنها في تزايد مع تزايد اهتمام المستثمرين بدخول هذه

السوق الواعدة في الوقت الذي تراجع فيه الاهتمام في الاستثمار في البورصات الخليجية
منذ انهيارها قبل عدة سنوات.

الهوامش والإحالات :

(1)- رشيد موسى، مؤتمر كوينهاغن للتغير المناخي... ألعيب إمبريالية وفشل بامتياز، جريدة الميدان، العدد: 2277، دار التنوير للطباعة والنشر المحدودة : الخرطوم، السودان، 04 نوفمبر 2010م، ص 2.
(*) يلزم بروتوكول كيوتو 35 دولة صناعية بالحد من انبعاثاتها من الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وبصفة خاصة تلك المنبثقة من احتراق الوقود الاحفوري بنسبة تقل بنحو خمسة في المئة عن مستويات عام 1990م، وذلك بحلول الفترة من عام 2008م إلى 2012م من أجل إبطاء وتيرة ارتفاع درجات حرارة الأرض الذي ربما يتسبب في المزيد من موجات الحرارة والجفاف وارتفاع منسوب البحار.

(2)- Michael Grubb, Emissions trading: Cap and trade finds new energy, Nature, volume 491, Issue 7426, Published online (29 November 2012), London, p 666-667.

(***) انبعاثات ثاني أكسيد الكربون: الانبعاثات التي يخلفها الإنسان نتيجة لحرق الوقود الأحفوري، والغاز، وإنتاج الإسمت، وتشمل ثاني أكسيد الكربون الذي ينبعث من الكتلة الأحيائية للغابات بعد انحسار مساحتها.

(3) Kurdish Nourhane, Understanding Carbon Markets, Center for the Study of the Built Environment, Amman 11183 Jordan ,28 March 2013.

(4) فايز عبود، ضمرة تجارة الكربون... نافذة اقتصادية عالمية عواندها بالمليارات، متاحة على شبكة تاج نيوز الإخبارية :

<http://tajnews.com>

(5) United Nations Development Programme, Ensure gender equity in funding on climate change , New York, NY 10017, .U.S.A, 2013, P 38.

(***) شهادات تخفيضات الانبعاثات CER certified emission reduction credits

(6) فايز عبود مرجع سبق ذكره .

(***) سوق الكربون ويطلق عليه تجارة الغاز الأسود

(7) United Nations Development Programme, op.cit p p

(8) فيكتور و كالتينوار، تشغيل أسواق الكربون، مجلة العلوم، المجلد 25، مؤسسة الكويت للتقدم العلم الكويت فبراير

2009، متاحة على الموقع: <http://www.oloommagazine.com/Home/Default.aspx>

(9)- ازدهار تداول الكربون في بورصة لندن، الجريدة الاقتصادية، العدد 4843، الرياض، السعودية، نشرت يوم: 14 -

2007-01.

(***) أنشئت آلية التنمية النظيفة بموجب بروتوكول كيوتو، وتتوخى تحقيق هدفين متلازمين هما: الحد من انبعاث

الكربون وتعزيز التنمية المستدامة. وباعتبارها آلية قائمة على السوق، فإنها تسعى إلى إيجاد التمويل عن طريق الاستثمار في

مشاريع تخفيض الانبعاثات في البلدان النامية

(10) - فيكتور و كالتينوار، مرجع سبق ذكره.

(11) UNFCCC 2011, Report of the Conference of the Parties on its sixteenth session, held in Cancun from 10 December 2010.

(12).Capoor, K. and P. Amrbsi, State and Trends of the Carbon Market 2009, Washington, DC:

The World Bank, 2009,p32.

(13) The World Bank, 2011, Update on Status of Resources and the CER Monetization Program' prepared by The World Bank as Interim Trustee of the Adaptation Fund, September. Retrieved 25 December 2013 from <http://www.adaptation-und.org/sites/default/files/Adaptation%20Fund%20September%202011%20Trustee%20Presentation-r.1%20.pdf>.

- (14) تقنية اصطياد الكربون بين حماس الدول النفطية وخطط البلدان الصناعية لتوظيفها لاستخدامات الفحم، جريدة الرياض، العدد 14450، الرياض، السعودية، نشرت يوم: 16 يناير 2008 م.
- (15) Gary Zatzman, Sustainable energy pricing Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons ; Salem, Mass. Scrivener, Pub2012. ..p 360
- (16)-Financial Times, Fiona Harvey, "IEA call to make emissions slump permanent", October 6 2009.
- (17)- Gregoire Alex, Avenir incertain du protocole de Kyoto un impact négatif sur le marché du carbone, journal Le Monde, paris, France, 9/6/2011, p15.
- (18)- Kurdish Nourhanne, op.cit .
- (19)- عصام عقل، مَنْ يهتم بتجارة أرصدة الكربون في الخليج؟، جريدة الإقتصادية، العدد، 6800، الرياض، السعودية، نشرت يوم: الخميس، 24 ماي 2012 م.
- (20)- Lavelle Marianne (November 3, 2010), "A U.S. Cap-And-Trade Experiment to End", National Geographic, Retrieved 2014.
- (21)- Grubb, M. Laing, T, Sato M. & Comberti, C. Analyses of the Effectiveness of Trading in EU-ETS (Climate Strategies, 2012)
- (22)- Read more at <http://www.project-syndicate.org/commentary/lessons-of-europe-s-emissions-trading-system-by-jeffrey-d--sachstpzQb22mpmvwlBPu.99>
- (23)- <http://www.alyaum.com/News/art/117174.html>
- (24)- فايز عبود، مرجع سبق ذكره .
- (25)- فيونا هارفي وإد كروكس، حراك على جانبي الأطلسي لإصلاح سوق تداول الكربون، الجريدة الاقتصادية، العدد: 5901، الرياض، السعودية، نشرت يوم: 20-12-2009 م.
- (26)- <http://www.oujdacity.net/international-article-6260-ar>
- (27)- Grubb, M. Laing, T, Sato M. & Comberti, op.cit .
- (28)- Michael Grubb, op.cit., p 666-667.
- (29)- كيبس، كيف يجب علينا تحديد الأولويات؟ مجلة العلوم، المجلد 22، مؤسسة الكويت للتقدم العلم، ماي 2006 م، متاحة على الموقع: <http://www.oloommagazine.com/Home/Default.aspx>
- (30)- ازدهار تداول الكربون في بورصة لندن، مرجع سبق ذكره.
- (31)- فيونا هارفي وإد كروكس، مرجع سبق ذكره.
- (32)- <http://www.alyaum.com/News/art/117174.html>
- المراجع:
- 1- فايز عبود، ضمرة تجارة الكربون... نافذة اقتصادية عالمية عوائدها بالمليارات، متاحة على شبكة تاج نيوز الإخبارية : <http://tajnews.com>
- 2- فيكتور و كاليثوارد، تشغيل أسواق الكربون، مجلة العلوم، المجلد 25، مؤسسة الكويت للتقدم العلم الكويت فبراير 2009، متاحة على الموقع: <http://www.oloommagazine.com/Home/Default.aspx>
- 3- ازدهار تداول الكربون في بورصة لندن، الجريدة الاقتصادية، العدد 4843، الرياض، السعودية، نشرت يوم: 14-01-2007.
- 4- تقنية اصطياد الكربون بين حماس الدول النفطية وخطط البلدان الصناعية لتوظيفها لاستخدامات الفحم، جريدة الرياض، العدد 14450، الرياض، السعودية، نشرت يوم: 16 يناير 2008 م.
- 5- عصام عقل، مَنْ يهتم بتجارة أرصدة الكربون في الخليج؟، جريدة الإقتصادية، العدد، 6800، الرياض، السعودية، نشرت يوم: الخميس، 24 ماي 2012 م.
- 6- فيونا هارفي وإد كروكس، حراك على جانبي الأطلسي لإصلاح سوق تداول الكربون، الجريدة الاقتصادية، العدد: 5901، الرياض، السعودية، نشرت يوم: 20-12-2009 م.
- 7- كيبس، كيف يجب علينا تحديد الأولويات؟ مجلة العلوم، المجلد 22، مؤسسة الكويت للتقدم العلم، ماي 2006 م، متاحة على الموقع: <http://www.oloommagazine.com/Home/Default.aspx>
- 8- رشيد موسى، مؤتمر كوبنهاغن للتغير المناخي... الألعاب إمبريالية وفشل بامتياز، جريدة الميدان، العدد: 2277، دار التنوير للطباعة والنشر المحدودة: الخرطوم، السودان، 04 نوفمبر 2010 م.

- 9- Kurdish Nourhanne, Understanding Carbon Markets, Center for the Study of the Built Environment, Amman 11183 Jordan ,28 March 2013.
- 10 -United Nations Development Programme, Ensure gender equity in funding on climate change , New York, NY 10017, .U.S.A, 2013, P 38.
- 11- UNFCCC 2011, Report of the Conference of the Parties on its sixteenth session, held in Cancun from 10 December 2010.
- 12- Capoor, K. and P. Amrbose, State and Trends of the Carbon Market 2009, Washington, DC:
The World Bank, 2009,p32.
- 13- Financial Times, Fiona Harvey, "IEA call to make emissions slump permanent", October 6 2009.
- 14- The World Bank, 2011, Update on Status of Resources and the CER Monetization Program' prepared by The World Bank as Interim Trustee of the Adaptation Fund, September. Retrieved 25 December 2013 from <http://www.adaptation-und.org/sites/default/files/Adaptation%20Fund%20September%202011%20Trustee%20Presentation-r.1%20.pdf>.
- 15- Gary Zatzman, Sustainable energy pricing Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons ; Salem, Mass. Scrivener, Pub2012. .,p 360
- 16- Gregoire Alex, Avenir incertain du protocole de Kyoto un impact négatif sur le marché du carbone, journal Le Monde, paris, France, 9/6/2011, p15.
- 17- Lavelle Marianne (November 3, 2010), "A U.S. Cap-And-Trade Experiment to End", National Geographic, Retrieved 2014.
- 18- Grubb, M. Laing, T, Sato M. & Comberti, C. Analyses of the Effectiveness of Trading in EU-ETS (Climate Strategies, 2012)
- 19- Read more at <http://www.project-syndicate.org/commentary/lessons-of-europe-s-emissions-trading-system-by-jeffrey-d--sachstpzQb22mpmvwIBPu.99>
- 20 - Michael Grubb, Emissions trading: Cap and trade finds new energy, Nature, volume 491, Issue 7426, Published online (29 November 2012), London, p 666–667.
- 21- <http://www.alyaum.com/News/art/117174.html>
- 22-<http://www.oujdacity.net/international-article-6260-ar>