آليات تسعير الكربون كأداة لإدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف

د. هيام محمد صلاح شرف الدين

مدرس بقسم المحاسبة

بكلية التجارة بنات القاهرة جامعة الأزهر

hayam71@azhar.edu.eg

مستخلص

فكرة تسعير الكربون تأتي استجابة لتوصيات مجموعة البنك الدولي وشركاءها بضرورة تضافر الجهود البحثية والممارسات العملية حول العالم للحد من ظاهرة تغير المناخ المترتبة على تزايد الانبعاثات من الغازات الدفيئة والتي تمثل انبعاثات الكربون النسبة الأكبر في هيكلها. حيث تعد آليات تسعير الكربون مثل نظم السقوف والمبادلات، ضرائب الكربون، نظام غرامة وحوافز الكربون، إعادة هيكلة الدعم على مصادر الوقود الإحفوري (فحم، بترول، غاز طبيعي)، وشهادة معايير الطاقة النظيفة، أهم السياسات المالية الداعمة لهذا التوجه.

وتستند آليات تسعير الكربون على المبدا البيئي والقانوني " من يلوث يدفع" والذي يعني تحميل تكلفة الضرر على المسئول عنه، وبالتالي الضغط على الشركات المتسببة في الانبعاثات بإعادة هيكلة تكاليف الإنتاج وتضمينها تكاليف التلوث الخارجي التي يتحملها المجتمع. مما قد يدفعها إلى الحد من الانبعاثات أو الحد من نطاق النشاط المسبب له أو التوقف عنه أو الاستمرار مع دفع الثمن أو تحفيز الابتكار في تقنيات ومحركات جديدة منخفضة الانبعاثات الكربونية. وبالتالي إعادة توجيه الموارد الموجهة لمعالجة آثار الانبعاثات إلى الابتكار في التقنيات الداعمة للحد منها، مما ينعكس في تحقيق الإدارة الإستراتيجية لتكلفة انبعاثات الكربون، وبالتالي تحقيق فكرة الأرباح المزدوجة لتسعير الكربون، ودعم عمليات الإنتاج والطاقة النظيفة؛ وتحسين القيمة لمختلف الأطراف ذوي المصالح، مما يتحقق معه التوجه نحو اقتصاد منخفض الكربون على المستويين الكلي والجزئي ومؤازرة أهداف المناخ.

كلمات مفتاحية:" آليات تسعير الكربون، محاسبة الكربون، من يلوث يدفع، الإفصاح عن تكلفة الكربون، تجربة شركات سابك وشل والسويس للأسمنت في إدارة تكلفة الكربون".

Carbon pricing mechanisms to manage the cost of emissions and support cleaner production processes

Abstract:

The idea of carbon pricing comes in response to the recommendations of the World Bank Group and its partners to combine research efforts and practical practices around the world to reduce climate change caused by increased emissions of greenhouse gases, the largest share of which is carbon emissions. Carbon pricing mechanisms such as carbon trading systems-Cap & Trade, carbon taxes, incentives and disincentives, restructuring fossil fuel subsidies and clean energy standards are the most important fiscal policies supporting this trend.

Carbon pricing mechanisms are based on the environmental and legal principle of "polluter pays", which means that the cost of damage is charged to the responsible, and therefore pressure the companies causing the emissions to restructure the costs of production distorted, and include the costs of external pollution borne by society. Which could lead to emissions reduction, reduction of the scope of activity causing or stopping it, continuing to pay the price, or stimulating innovation in new low-carbon technologies and pathways.

Thereby redirecting resources to address the effects of emissions to innovation in technologies supporting their reduction, which is reflected in the achievement of strategic cost management for carbon cost emissions, thereby achieving the idea of double profits for carbon pricing, supporting production and clean energy; and improving value for various stakeholders, Low-carbon

economy at the macro and micro levels and support for climate objectives.

The study, based on the experience of leading companies around the world that has adopted a carbon pricing mechanism, has effectively adopted this tool in cost management towards improving carbon consumers and supporting innovation in low-emission production paths.

Keywords: (Carbon pricing mechanisms, carbon accounting, polluter pays principle, carbon cost disclosure, SABIC, Shell, and Suez Cement experience in carbon cost management).

أولاً: مشكلة البحث

دعت مجموعة البنك الدولي وشركائها جميع الحكومات حول العالم بضرورة تبني الآلية المناسبة لها ضمن الآليات المختلفة لتسعير الكربون وتضمينها في عمليات التخطيط الاستراتيجي لمشروعاتها الاستثمارية(World bank group,2017)، والتي يفترض أن تؤدي جميعها إلى تحقيق كفاءة تخصيص الموارد والمحافظة على رأس المال الطبيعي؛ بداية من قياس التكاليف الخارجية لإنبعاثات الكربون التي يتحملها المجتمع بطرق مختلفة متمثلة في تكاليف الرعاية الصحية المترتبة على التلوث نتيجة لهذه الانبعاثات، وتلف محاصيل الثروة الطبيعية وتضرر الممتلكات وموجات الحرارة والجفاف والفيضانات التي قد تترتب على ظاهرة تغير المناخ، وربطها بمسبباتها من خلال تسعير الكربون.

ولقد تبنت العديد من الممارسات العالمية مسارات وآليات مختلفة لتسعير الكربون، لعل أهمها نظم الاتجار في الانبعاثات أو ما يشار إليها بنظم السقوف والمبادلات (الاتحاد الأوربي والصين)، وضرائب الكربون (النرويج) وغرامات الكربون (اليابان)، فضلاً عن الأساليب غير المباشرة لتسعير الكربون والمتمثلة في الضرائب على الوقود ورفع الدعم عن الوقود الإحفوري (الإمارات)، والمدفوعات مقابل تخفيض الانبعاثات والتعويضات....وغيرها(Blazquez&Moreno,2017,p.3). ويتوقف نجاح آلية ما عن غيرها على الظروف والأوضاع السياسية والاقتصادية لكل دولة، والمستوى التقني والثقافي، وهو ما يفسر نجاح بعض الآليات في دولة دون غيرها.

والجدل البحثي في هذا الإطار مازال دائراً حول محاولة الإجابة على التساؤل التالي: " هل يتم توجيه الجهود البحثية في نطاق الوسيلة وهي

فرض ضرائب الكربون أم في نطاق الغاية وهي الحد من انبعاثات الكربون وبالتالي فرض غرامة الكربون أو الاعتماد على نظم الاتجار في الانبعاثات، أو غيرها، بهدف تحديد الآلية المناسبة لتسعير الكربون من منظور كفاءة دورها في إدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف والانعكاسات المحاسبية لهذه الآليات من منظور القياس والإفصاح. وهو ما سيتناوله هذا البحث بالدراسة والتحليل بهدف تحديد الآلية المناسبة للتطبيق في بيئة الأعمال المصرية، بعد تحليل أفضل التجارب والممارسات العالمية في هذا الصدد، في إطار استعداد مصر لتقييم مدي جاهزيتها لإنشاء سوق الكربون بالتنسيق مع وزارة البيئة ومشروع بناء القدرات لخفض الانبعاثات التابع للبرنامج الإنمائي للأمم المتحدة (UNDP-Egypt,2018).

ثانياً: هدف البحث

يتمثل الهدف الأساسي لهذا البحث في دراسة وتحليل الآليات المختلفة لتسعير الكربون ودورها في إدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف، ودور الاختيارات المحاسبية والإفصاح عنها في التوجه نحو اقتصاد منخفض الكربون، والوقوف على مدي ملائمة إحداها للتطبيق في بيئة الأعمال المصرية.

ثالثاً: أهمية البحث

يستمد البحث أهميته من أهمية هدف الحد من انبعاثات الكربون وآثارها على تحسين كفاءة استخدام الموارد ودعم عمليات الإنتاج النظيف وانعكاسها

على تحسين القيمة لمختلف الأطراف، وتحقيق الصحة الحيوية للمنشآت ولرأس المال الطبيعي[١].

كما يستمد البحث أهميته أيضاً من أهمية آليات تسعير الكربون كأداة محفزة لإدارة تكلفة انبعاثات الكربون بمفهوم استراتيجي نحو الابتكار في أنشطة تحسين كفاءة العمليات، وتحسين مستهلكات الكربون، باعتبار التلوث الكربوني خطر مستدام على الصحة الحيوية للأرض ومن عليها، ولما لهذا النوع من التلوث من تأثيرات موجية[٢]على تلوث الهواء والتربة والمياه والنباتات، وبالتالي نفس التأثيرات الموجية على تكاليف التكيف وعدم الامتثال لسقوف الانبعاثات المحددة على مستوى الكيانات المختلفة. إضافة إلى أن الإفصاح المحاسبي عن تكلفة انبعاثات الكربون يمثل فرصة للتحسين المستمر تجاه تكوين رصيد في صالح الشركة، بما ينعكس على تحسين الفرص الاستثمارية والائتمانية، وتحقيق الأهداف الأممية والمصرية ٢٠٣٠ للنمو المستدام.

---

[١] نظراً لما تمثله انبعاثات الكربون الآن أكثر من ٤٠٠ جزء في المليون (حجم) والتي يجب أن تتراوح بين ١٧٢–٣٣٠ ppm جزء في المليون، الجزء في المليون هو وحدة تحديد لتركيز مادة في وسط ويعني أن ١ مليجرام من الكربون لكل واحد كيلوجرام أو ما يساوي ١٠٠٠ جرام.

لمزيد من المعلومات عن تقديرات انبعاثات الكربون محدثة يومياً على المستوي العالمي يمكن الرجوع للموقع التالي: www.co2.earth

[٢] تقصد الباحثة بالتأثيرات أو التكاليف الموجية Ripple تأثير الانحرافات الموجبة أو السالبة لنشاط محدد في سلسلة الأنشطة المرتبطة به بشكل مضاعف (وذلك مثل رمي حجر في مجرى مائي فإن تأثيره يكون في شكل دوائر متتالية ومتضاعفة التأثير) .

يأخذ هذا البحث بعداً آخر للأهمية في إطار استعداد مصر لإنشاء سوق الكربون، بالتعاون مع أطراف أُممية في إطار البرنامج الدولي للتعاون مع مصر لبناء قدرات القطاع الصناعي وتقديم حلول ومسارات مبتكرة ومنخفضة الكربون للوفاء بالتزاماتها طويلة الأجل باعتبارها أحد الأطراف الدولية الموقعة على اتفاق باريس للمناخ ٢٠١٥ (UNDP,2018). ويوضح الشكل (١) توزيع الانبعاثات

الكربونية بمختلف القطاعات بمصر.

شكل (١) توزيع انبعاثات الكربون وفقاً للقطاعات المختلفة بمصر

المصدر:(UNDP,2018)

رابعاً: منهج البحث

يعتمد البحث في تحقيق أهدافه، على المنهج النظري المقارن لتتبع الأدب والممارسات العالمية في مجال آليات تسعير الكربون وانعكاساتها المحاسبية، بالإضافة إلى منهج دراسة الحالة لبعض الشركات الرائدة في مجال تسعير الكربون عالمياً وفي بيئة الأعمال المصرية.

خامساً: حدود البحث

يعرض هذا البحث بعض آليات تسعير الكربون الأكثر انتشاراً في التطبيق عالمياً دون التعرض لجميع الآليات.

سادساً: خطة البحث

يتم تناول موضوع البحث من خلال أربعة مباحث رئيسية هي:

١- مفهوم وفلسفة تسعير الكربون وإسهامات الأدب المحاسبي وأدب الكربون في هذا المجال.

٢- آليات وبدائل تسعير الكربون وانعكاساتها المحاسبية.

٣- تقييم مدى ملائمة بعض آليات تسعير الكربون لبيئة الأعمال المصرية.

٤- دراسة تجارب الشركات الرائدة في مجال آليات تسعير الكربون.

المبحث الأول: مفهوم آليات تسعير الكربون وإسهامات الأدب المحاسبي وأدب الكربون في هذا المجال

تنتج انبعاثات أكاسيد الكربون التي تمثل حوالي ثلثي الانبعاثات من الغازات الدفيئة المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري المسئولة عن تغير المناخ من احتراق الوقود الإحفوري أو الهيدروكربوني (فحم- بترول- غاز طبيعي) وهو ما يسمي بالتلوث الكربوني، الذي يتسبب في وفاة حوالي ٤،٣ مليون شخص سنويا حول العالم وفقاً لبيانات منظمة الصحة العالمية، لذا فإن خفض الانبعاثات من هذه المصادر الإحفورية يعتمد على الربط بين النشاط الاقتصادي وكثافة استخدام الطاقة من جهة، وبين كثافة الطاقة وإنتاج الكربون من جهة أخري(Aldy, et al,2012,P.153).

وتأسيساً على ذلك، فإن خفض مستوي الكربون لكل وحدة إنتاج يعتمد على حزمة من التدابير والسياسات التقنية والمالية لتحفيز الابتكار في تطوير تكنولوجيا الطاقة النظيفة (سالم،٢٠١٧،ص١٧٧). ويعد تحديد قيمة

أو فرض سعر على انبعاثات الكربون وفقاً لآليات السوق حافزاً للأفراد والكيانات لتغير النمط المتعلق بالتخطيط والاستثمار والإنتاج والاستهلاك للتحول إلى اقتصاد منخفض الكربون. ويعرض المبحث الأول لمفهوم آليات تسعير الكربون في ثلاث نقاط رئيسية كما يلي:

- مفهوم تسعير الكربون
- فلسفة تسعير الكربون
- إسهامات الأدب المحاسبي وأدب الكربون في مجال آليات تسعير الكربون.

١-١ مفهوم تسعير الكربون

سعر الكربون هو المبلغ الذي يجب أن تدفعه الكيانات الاقتصادية للدولة مقابل الحق في انبعاث طن واحد من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. وتهدف أسواق الكربون إلى الحد من انبعاثاته بفعالية من خلال وضع حدود لها وتمكين تداول وحداتها من خلال أدوات وآليات مختلفة تتمثل أهمها في: نظم تداول الكربون، ضرائب الكربون، إعادة هيكلة الدعم، معايير الطاقة النظيفة، البصمة الكربونية، نظم الحوافز والمثبطات، وغيرها، بما ينعكس على تخفيض التكلفة الاقتصادية المترتبة على آثار هذه الانبعاثات، وبالتالي فإن سعر الكربون يجب أن يتناسب مع هذه التكاليف (Blazquez & Moreno, 2017, p.2)،(Aldy, et al,2012,p.154) .

ووفقاً لأحدث تقرير للبنك الدولي (Worldbank,2017) فقد تم تطوير آليات متعددة لتسعير الكربون تطبق في حوالي ٤٢ دولة و٢٥ وحدة إدارية، وتستخدم حوالي ١٤٠٠ شركة حول العالم سعر داخلي للكربون يقدر بنحو ٤٠ إلى ١٠٠ دولار للطن من انبعاثات الكربون حتى عام ٢٠٢٠ ومن المتوقع أن يصل إلى ١٥٠دولار للطن ببلوغ عام ٢٠٣٠، وتحقق هذه

الشركات عائدات تقدر في مجموعها بحوالي ٧ تريليون دولار سنويا كنتيجة لاستخدام آليات تسعير الكربون.

وعلى الرغم من ذلك، فإن ٨٥% من انبعاثات الكربون العالمية لا تزال خارج نطاق تسعير الكربون، بمعني أن آليات تسعير الكربون تغطي فقط ١٥% من هذه الانبعاثات عالمياً، مما يدعو لضرورة تضافر الجهود لتحقيق تقدم في هذا المجال، الأمر الذي دفع البنك الدولي لإنشاء تحالف القادة حول العالم لتسعير الكربون الذي تعاقب مع المؤتمر ٢١ للأمم المتحدة بباريس ٢٠١٥، والذي هدف إلى التعاون مع أصحاب المصالح لتعميق المشاركة القطاعية لوضع سياسات فعالة لتسعير الكربون وتشجيع الابتكار في مجال تخفيض الانبعاثات من خلال جبهات مختلفة حول العالم، لمضاعفة النسبة المئوية للانبعاثات العالمية التي تغطيها أسعار الكربون الحالية إلى ٢٥% بحلول عام ٢٠٢٠، يضم هذا التحالف حتى ٢٠١٧، ٢٥ شريكا حكوميا، و١٥٠ من القطاع الخاص و٥٠ من مختلف الأطراف حول العالم. ولعل برنامج تقييم قدرات السوق المصري لتسعير الكربون الجاري بين وزارة البيئة المصرية والبرنامج الإنمائي للأمم المتحدة إحدى هذه الشراكات الفعالة في مجال تخفيض انبعاثات الكربون بمصر في إطار دعم عمليات الحوكمة الدولية لتخفيض التلوث الكربوني(Worldbank,2017).

١-٣ فلسفة تسعير الكربون:

تنشأ الآثار أو التكاليف الخارجية للتلوث الكربوني للهواء عادة بسبب الطبيعة العامة لملكية الموارد الطبيعية، رجوعاً إلى أن تحديد حقوق الملكية يؤدي إلى كفاءة استخدام الموارد، وبالتالي لابد من التدخل الحكومي لتوجيه السياسات العامة لحمايتها؛ حيث يمثل تسعير الكربون بآلياته المتعددة أحد أهم التوجهات السيادية للسيطرة على هذا التلوث وإعادة تخصيص الموارد

وتوجيه السلوك من الصناعات الملوثة إلى الصناعات أو التقنيات التي تحقق الإنتاج والنمو النظيف. ويتوقع أن يترتب على تطبيق تسعير الكربون للقطاعات الخاضعة له، أحد أو بعض الخيارات التالية (Sancho, 2010, p. 2928):

- نقل عبء سعر الكربون إلى المستهلكين وبالتالي رفع الأسعار وفقاً لمرونة منحنى الطلب على المنتج.
- استيعاب المنشأة لسعر الكربون من خلال تخفيض الأرباح الموزعة أو زيادة الاقتراض أو تخفيض الاستثمارات الجديدة.
- ظاهرة تسرب الكربون، بمعني إعادة توجيه الموارد لتوطين الصناعة مرتفعة الانبعاثات الكربونية في المناطق أو الدول غير الملتزمة بتسعير الكربون.
- الاستثمار في أنشطة البحوث والتطوير لتحسين مستهلكات الكربون وتوطين تقنيات التصنيع النظيفة.

وتجدر الإشارة إلى أن اختيار أحد أو بعض التوجهات السابقة يتوقف على عوامل عدة، من أهمها الثقافة التنظيمية والمستوى التقني والاقتصادي للدولة.

وتستند فلسفة تسعير الكربون بشكل عام على المبدأ والقانون البيئي " من يلوث يدفع" (PPP) -Polluter Pays Principle. ويهدف لأن يكون وسيلة أو أداة لتخفيض مستوي التلوث وتوفير إيرادات لمعالجة الآثار المترتبة عليه، وليس بهدف السماح للصناعات المتسببة في التلوث بالدفع مقابل السماح لهم بالاستمرار في الأنشطة المسببة للتلوث. استناداً إلى أن تحسين جودة الهواء ينعكس في تحسين الصحة، باعتبارها رأس المال البشري الذي يمثل أهم ركائز التنمية.

ولقد طرحت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هذا المبدأ عام ١٩٧٢ ويعد المبدأ رقم (١٦) من اتفاقية ريو للتنمية المستدامة عام ١٩٩٢، وأصبح عرفاً بيئياً تم إدراجه في العديد من القوانين الدولية مثل السويد وفرنسا وغيرها. ويعني بنقل التكلفة الخارجية للتلوث من المجتمع متمثلاً في الحكومة ودافعي الضرائب إلى المتسبب فيها؛ بمعني دمج تكلفة الانبعاثات الضارة مع تكلفة المنتج مما يدفع المنتجين (نظرياً) إلى تحسين كميات الانبعاثات، وما تقذفه في البيئة من وحدات التلوث، ودعم عمليات إعادة التدوير لتحسين مستهلكات الكربون (الدلجاوي،٢٠١٧،ص٣).

ويطلق على هذا المبدأ أيضاً المسئولية الممتدة للمنتج Extended Producer Responsibility (EPR) وهو مفهوم يفرض على المنتجين تحمل مسئولية التأثيرات البيئية الضارة لمنتجاتهم خلال دورة حياة المنتج، بداية من مرحلة التصميم باختيار واختبار المواد الأولية والتأثيرات الناتجة من التصنيع واللاحقة له أثناء الاستخدام وحتى التخلص الآمن من المنتج. وبالتالي فإن هذا المبدأ يدفع المصنعين إلى تصميم منتجاتهم بما يقلل دورة حياة التأثيرات الضارة بالبيئة، وتقاسم المسئولية والتكاليف بين أطراف سلسلة التوريد فيما يتعلق بالتأثيرات الضارة التي لم يستطع تجنبها في مرحلة التصميم ودراسة البدائل التي من شأنها تخفيض هذه الآثار على البيئة من منظور تحليل فعالية التكلفة (OECD,2018).

ويعد مبدأ "من يلوث يدفع" تطبيقاً للقاعدة المنبثقة من الفقه الإسلامي "الغنم بالغرم" وقاعدة "الإتلاف بالضمان" وقاعدة "لا ضرر ولا ضرار" وقاعدة "الضرر يزال"، حيث استخدمت هذه القواعد كقواعد حاكمة للسلوك والنشاط الاقتصادي في نظام الحسبة في صدر الدولة الإسلامية، وفي قضايا فقه النوازل (شرف الدين،٢٠١٦،ص٢٣).

وترى الباحثة أن ضبط السلوك في الأنشطة الاقتصادية يجب أن يوجه للامتثال لقول الحق جلا وعلا: ﴿**وَابْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنْ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفَسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ**﴾ (القصص ٧٧). وقوله تعالي: ﴿**وَلَا تُفْسِدُواْ فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا**﴾ (الأعراف: ٥٦).فالفساد يتأتي من الخروج عن المنهج وينعكس في المادة. فقد خلق الله تعالي كل شيء على هيئة الصلاح لإسعاد خلقه، وبالتالي يجب أن يكون الفرد مهذباً مع الكون من حوله، فإن لم يستطع أن يزيده حسناً، فلا أقل من أن يحافظ عليه دون أن يفسده. فبئر الماء قد يُعمد إليه لطمسه، وقد يُبني حوله سوراً ليحميه.

وبالمثل يمكن إطلاق الانبعاثات الكربونية في الهواء فتلوثه، ويمكن حجزها وتكثيفها وإعادة تدويرها، للحفاظ على صحة الهواء وتحقق قيمة مضافة من عملية إعادة التدوير. وقد نهى الله جل وعلا عن الفساد لأنه يؤدي إلى إزالة ما في الموارد من صلاحية ونفع، أي سوء استخدام الموارد الأمر الذي يحول دون تحقيق التنمية الاقتصادية للصحة الحيوية للبيئة. فإفساد الهواء فساد في الأرض وإفساد الماء فساد في الأرض وفساد الأخلاق فساد في الأرض، وإفساد الأرض فساد في الإيمان.

وتشير الدراسات إلى أهمية إدراك الحكومات والكيانات الخاصة أن ما يمكن أن يحققه تسعير الكربون لمصلحتها الخاصة ومن منظور المالية العامة والصحة المحلية والبيئية (الهواء الأنقى) يمكن أن تكون كبيرة حتى قبل حساب المنافع المتعلقة بتغير المناخ. وأن تجاهل دراسة تكلفة البديل المناسب من بين بدائل تسعير الكربون قد يؤدي إلى خلق عبء اقتصادي عائق للنمو، بل وقد ينعكس أيضاً في فقدان الولاية الاجتماعية (Blazquez&Moreno,2017,p.5)، التي تعد الأخطر في تأثيراتها

الموجية، وتكاليفها الموجية أيضاً في تقدير الباحثة. وتجدر الإشارة إلى توصل الأبحاث الحديثة في مجال التلوث الكربوني إلى حلول تقنية من شأنها تحويل انبعاثات الكربون إلى منتجات أكثر قيمة من مردود آليات تسعير الكربون، وقد تكون بديلاً موازياً لعملية التسعير. وهو ما سيتم تناوله بالدراسة والتحليل في المبحث الثاني لهذا البحث.

١-٣ إسهامات الأدب المحاسبي وأدب الكربون في مجال آليات تسعير الكربون

اهتمت الأدبيات المختلفة في مجال اقتصاديات البيئة والطاقة والأدب المحاسبي، بآليات وبدائل تسعير الكربون باعتبارها أدوات داعمة للتغلب على التلوث الكربوني للهواء والمشاكل المترتبة عليه، وتحقيق فكرة الأرباح المزدوجة؛ المتمثلة في جودة البيئة وتحقيق الكفاءة العامة للموارد والإنتاج والتكاليف.

وتعرض الباحثة فيما يلي أحدث ما توصلت إليه الأبحاث والممارسات حول العالم في هذا الصدد.

اهتمت دراسة (Aldy, et al,2012) بضرورة إدخال آليات السوق لتسعير الكربون، استناداً إلى عدم كفاية معايير الأداء البيئية للحد من انبعاثات الكربون. قدمت الدراسة خمسة آليات مختلفة من واقع التجارب والممارسات الفعلية للدول والشركات حول العالم، والمتمثلة في: ضرائب الكربون، نظم الاتجار في الانبعاثات، حوافز تخفيض الانبعاثات، معايير الطاقة النظيفة، وتخفيض الدعم على الوقود الإحفوري. وقيمت فعاليتها من حيث تخفيض الانبعاثات وتحفيز التكنولوجيا النظيفة. وانتهت إلى أن اختيار توليفة مناسبة من الآليات السابقة في دولة ما، يعتمد على الأوضاع السياسية

والاقتصادية والاجتماعية للبلد، وحالة التقدم التقني بهـا ومـصادر الطاقـة الأكثر إتاحة وهدف تغير المناخ المُتبني تحقيقه.

وفي نفس الإطار قامت دراسة (Soluman,2017) بتقييم أثـر تنفيـذ بديلين لتسعير الكربون هما، ضرائب الكربون مقارنة بضرائب الطاقـة،على تخفيض الانبعاثات الكربونية، باستخدام نموذج المحاكاة بالتطبيق على قطاع النقل بماليزيا. وتوصلت إلى أن ضريبة الكربون هي الأكثر فعالية مقارنـة بضريبة الطاقة في تحقيق هدف الحد من انبعاثات الكربون، فـي حـين أن تأثيرها على متغيرات الاقتصاد الكلي يقل تقريبـاً عـن ضـريبة الطاقـة المكافئة. رجوعاً إلي أن تحقيق ٤٠% انخفاض في انبعاثات الكربون يتطلب معدل ضريبة كربون من ٦٠ إلى ٧٠ دولار للطن من الانبعاثات، في حـين أن تحقيق نفس الهدف يتطلب ضريبة طاقة تقدر بحوالي ٨٠ دولار لكل طن نفط مكافئ. كما أشارت الدراسة إلى أن نجاح ضريبة الكربون في تحقيـق الرفاهية الاجتماعية بماليزيا مرهون بكفاءة إعـادة تـدوير الإيـرادات ذات الصلة.

وفي سياق معاكس أشارت إليـه دراسـة (Blazquez & Moreno, 2017) في إطار تحليل أثر الـضرائب المثلـي علـى مـصادر الطاقـة الإحفورية، مقارنة بضرائب الكربون،على تعجيل الانتقـال نحـو اقتـصاد منخفض الكربون من منظور فعالية التكلفة، اعتماداً على تحليـل البيانـات الاقتصادية بأسبانيا. توصلت إلى أن ضرائب الطاقة تُعد الأفضل، ولتحقيـق أقصي قدر من الفعالية فإن أي ضريبة مخطط لها على مصادر الطاقة يجب أن تكون دائما أقل على النفط من الضريبة على الغاز الطبيعي والفحم، وأن تكون على الفحم هي الأعلى، نظراً إلى أن الفحم يعد الأعلـى مـن حيـث انبعاثات الكربون والأدنى إنتاجية للطاقة.

وتأتي هذه النتيجة العكسية استناداً إلى أن النفط ذي إنتاجية حدية هي الأعلى بين المصادر الثلاثة للطاقة، على الرغم من أن الغاز الطبيعي هو الأنظف من حيث انبعاثات الكربون. كما أشارت الدراسة إلى أن لضرائب الكربون عيوب بالنسبة لصانعي السياسات، فعلى المستوي قصير المدى متوقع أن تكون عائداتها أعلى من مزيج مثالي من الضرائب على الطاقة، ولكن على المدى الطويل قد يرى دافعوا الضرائب أنها غير مرغوبة، وقد يؤدي ذلك إلى فقد الدعم للسياسات البيئية التي ارتكزت عليها. كما أن نجاح ضريبة الكربون، يعتمد على الهيكل الاقتصادي للدولة، بمعني تفضيلات المجتمع، المستوي التقني، وأسعار ومرونة الطلب على مصادر الطاقة.

وفي سياق الترجمة المؤسسية لمشكلة تغير المناخ اهتمت دراسة (Wright & Nyberg, 2017) بتتبع مدى تدهور الأهداف الجزئية لمشاكل المناخ وخفض الانبعاثات الكربونية للشركات مع الزمن، من خلال تحليل الحالة للاستراتيجيات والممارسات لكبري الشركات الأسترالية العاملة في قطاع الطاقة والتصنيع والخدمات المصرفية والتأمين والإعلام، خلال الفترة من ٢٠٠٥–٢٠١٥. أشارت الدراسة إلى أن الممارسات المؤسسية في هذا الإطار مرت بثلاث مراحل أساسية على النحو التالي:

المرحلة الأولي: وضع إطار لربط مشكلة الانبعاثات الكربونية بمعاني محددة للأداء هي:الابتكار والفرصة والقيادة، لتحقيق الارتباط بين الاقتصاد القوي والبيئة القوية، وإزالة التوتر بين المصالح المؤسسية والمصالح المناخية وليس بمفهوم التهديد والتضحية. وذلك من خلال وضع وتنفيذ سياسات وممارسات تتميز بتحسين الكفاءة البيئية والإنتاج النظيف ترجمت في الحد من الانبعاثات واستخدام الطاقة المتجددة وتسعير الكربون

والإفصاح لأصحاب المصالح عن الوفر الناتج في صورة زيادة نسبة المبيعات المترتبة على المنتجات الخضراء.

المرحلة الثانية تمثلت في: إضفاء الطابع الداخلي للسياسات والممارسات، حيث سعي المدراء التنفيذيين بجعل الأطر الأولية للمرحلة الأولي ذات صلة مباشرة بالأداء من خلال مبادرات تغيير ثقافة الشركة وذوي المصالح.

المرحلة الثالثة تمثلت في التطبيع، واهتمت بربط الممارسات والمبادرات بقيمة الأسهم باعتباره المعيار البارز في تقييم الأعمال.

وانتهت الدراسة إلى ضرورة قبول الحاجة لفرض قيود تنظيمية على انبعاثات الكربون، لدفع الصناعة – المتسبب الرئيسي في هذه الانبعاثات– لكسب مالاً من تخفيض انبعاثات الكربون. استناداً إلى أن عدم وجود قيود تنظيمية على الانبعاثات وترك الأمر فقط لاستراتيجيات الشركات، قد تضمحل مع الزمن لوجود بعض التعارض أو الأولويات المتعلقة بضرورة التخلص الجذري من الكربون وضرورات الأعمال الأكثر أهمية بالنسبة للربح وقيمة الأسهم.

وفي نفس الإطار ولكن باتجاه معاكس، توصلت دراسة (Winston, 2017) التي أجريت على كبري الشركات الأمريكية الرائدة مثل Unilever, Target, Panera, 3G, & Bi-Partisan groups لاختبار أثر انسحاب الولايات المتحدة الأمريكية من اتفاقية المناخ على استمرار إدماج الشركات لأهداف المناخ وتخفيض الانبعاثات في استراتيجيات الاستدامة طويلة وقصيرة الأجل، إلى أن مديري التنفيذ بالشركات الأمريكية مستمرين بالعمل وفقاً لدمج استراتيجيات الإنتاج النظيف في ممارساتهم العملية، رجوعاً إلى أثر وضع علامة الإنتاج الأخضر على منتجاتهم في

توسيع الشريحة السوقية لأكثر من ٢٠% عالمياً فضلاً عن تحسين الأرباح والقيمة السوقية للأسهم. وأشارت الدراسة إلى نتيجة مؤداها؛ أنه إذا كانت الشركات تطمح إلى العمل وفقاً لمستوي أقل من القواعد والقوانين البيئية لتحقيق أرباح في الأجل القصير، فإن عليهم إدراك بوضوح أن البيئة غير الصحية ليست مناسبة لنجاح الأعمال ولا لولاء العملاء ولا المجتمع ولا حتى الموظفين في الأجل الطويل. وإن كانت الإدارة الأمريكية قد انسحبت من اتفاقية المناخ، فإن الشركات الأمريكية مازالت تعمل وفقاً لأهدافها we are still in، لأن التكنولوجيا النظيفة ستظل سائدة على مستوي العالم، بغض النظر عن القوانين التنظيمية.

وقد اهتمت دراسة (Sancho,2010) بضريبة الكربون، استناداً إلى دورها في تحقيق فكرة الأرباح المزدوجة والتي تتمثل أولها في: زيادة جودة البيئة، استناداً إلى أن زيادة الانبعاثات المتسببة في التلوث الكربوني تؤدي إلى انخفاض الإنتاج وانخفاض الأرباح فضلاً عن خسائر المرافق والموارد الأخرى، وبالتالي فإن فرض ضريبة الكربون تعد آداه محفزة لتحسين المقاييس السابقة اعتماداً على فكرة إعادة تدوير الإيرادات، ثانيهما: زيادة الكفاءة العامة التي تتحقق من خلال تخفيض ضريبة الدخل التي يمكن أن يتم تمويلها من الإيرادات المتوقعة لضريبة الكربون. فضلاً عن تحفيز مرونة الاستبدال بين بدائل الإنتاج والطاقة النظيفة. وانتهت الدراسة إلى أهمية تضافر الجهود الدولية في إطار دعم السياسات المالية تجاه خفض الانبعاثات، والحد من ظاهرة تسرب الكربون نظراً لتفرق الملوثون والأنشطة والأطراف المتضررة عبر الحدود المحلية والعالمية.

وهدفت دراسة (كمال،٢٠١٥) إلى تحديد مدى حاجة مصر إلى تطبيق ضريبة الكربون، ودراسة محدداتها وسعرها الأمثل، والآثار الاقتصادية

المتوقعة لفرضها اعتماداً على تحليل تجارب الدول المطبقة لها. وانتهت الدراسة إلى أهمية فرض ضريبة الكربون بمصر رجوعاً لأهميتها البيئية في مجال تغير المناخ فضلاً عن عوائدها المالية المتوقعة، ولكن بشرط التغلب على الصعوبات المتعلقة بتوافر المعلومات ذات الصلة بتحقيق كفاءتها، واختيار الوقت المناسب، وأخذ الآثار السلبية المتوقعة في الاعتبار. حيث تؤثر الضريبة على النمو الاقتصادي والتنافسية في الأجل القصير مقابل تأثيرها الإيجابي المتوقع في الأجلين المتوسط والطويل، كما يتوقع أن يصاحبها آثار توزيعية ضارة بالشريحة منخفضة الدخل، والتي يمكن تصحيحها بتخصيص جزء من عوائد هذه الضريبة لتعويضهم. كما أشارت الدراسة إلى ضرورة التدرج في تطبيقها، وتهيئة الرأي العام لتقبلها، وإلى إمكانية الجمع بينها وبين أدوات أخري مثل إعطاء حوافز لمنتجي ومستهلكي الطاقة المتجددة.

وفي نفس السياق اهتمت دراسة (الدلجاوي، ٢٠١٧) بتحليل دور الضرائب البيئية في الحد من التلوث وأشارت إلى نفعية ضرائب الكربون في تحقيق سيادة مصادر الطاقة النظيفة، وتخفيض انبعاثات الكربون، استناداً إلى مبدأ "الملوث يدفع". وانتهت إلى أن نجاح دور هذه الضريبة نظرياً مرهون بمراعاة بعد المرونة عند فرضها وفقاً للقطاعات المختلفة المسئولة عن التلوث الكربوني، (صناعي، كهربائي، قطاع النقل)، وضرورة مراعاة عدم الازدواج الضريبي في حالة الكهرباء، وتعديل الهيكل الضريبي على أن يرتبط بتحقيق الصحة البيئية.

وفي نطاق الاهتمام بالمعالجة المحاسبية لتكاليف انبعاثات الكربون فيما يتعلق بالقياس والتقرير والتحقق والإفصاح، كأداة لدعم عمليات الإنتاج النظيف والتوجه نحو اقتصاد منخفض الكربون.

أشارت دراسة (Angiolillo,2014) إلى أن التقرير عن تكلفة انبعاثات الكربون أصبح اتجاهاً عالمياً سواء من خلال الإفصاح الاختياري أو الإلزامي، إلا أن إلزام الشركات المدرجة في بورصة لندن بالإفصاح عن تكلفة الكربون بالتقارير المالية سيمثل ضغط على هذه الشركات من قبل المستثمرين والعملاء للتحسين المستمر للبصمة الكربونية للمنتجات. وبالتالي توجيه الابتكار في تقنيات تخفيض أو إعادة تدوير انبعاثات الكربون. وبالتالي يهدف التقرير عن تكلفة انبعاثات الكربون إلى ربط الأثر البيئي لعمليات المنشأة بالأداء المالي، استناداً إلى أن حساب تكلفة الإنتاج دون تكلفة الانبعاثات يؤدي إلى إخفاء جزء من التكاليف الحقيقية لتوليد الأرباح، وبالتالي معلومات اقتصادية غير متكاملة. كما يهدف إلى تحول النظر إلى الكربون من مشكلة إلى فرصة للابتكار ونجاح الأعمال، وأشارت إلى دور تسعير الكربون كمحرك للاهتمام بالتقرير عنه وتتبع التحسين المستمر للبصمة الكربونية للشركات. ورصدت الدراسة في هذا السياق تجربة شركة PWC كبرى شركات الطاقة الألمانية، التي حققت تقدما مستمراً لإدارة الكربون، من خلال رفع كفاءة عملياتها الداخلية اعتماداً على الابتكار، ونقل الخبرة في هذا المجال لسلسلة التوريد. وقد انعكس ذلك على تخفيض البصمة الكربونية لمنتجاتها بنسبة ٢٥% وتحقيق ولاء العملاء معبراً عنه بزيادة الشريحة السوقية وتحسين الأداء المالي.

كما اهتمت دراسة (Bellassen, et al.,2015) بالتقرير والإفصاح عن تكلفة الكربون باعتبارها موجه للاهتمام بإدارة تكلفة الانبعاثات نحو الإنتاج النظيف. اعتمدت الدراسة على مراجعة الأدب المحاسبي في هذا السياق، وانتهت إلى وجود ١٥ آلية لتسعير الكربون مطبقة حول العالم، وأن الإفصاح المحاسبي عن الانبعاثات محدود جداً رجوعا إلى عدم التأكد فيما

يتعلق برصد وقياس كمية الانبعاثات، كما أن الإفصاح دالة في عدة عوامل أهمها: حجم المصدر وحوافز خفض الانبعاثات وضريبة الكربون والبصمة الكربونية للمنتجات. كما أشارت إلى أهمية دراسة علاقات التبادل بين خصائص جودة المعلومات المحاسبية مثل الملائمة والأهمية النسبية وقابلية المعلومات المنشورة للمقارنة وضرورة التحقق للسيطرة على التحريفات والاحتيال بالتقارير المنشورة لضمان نفعيتها لأصحاب المصالح.

وفي سياق مكمل للاهتمام المحاسبي بتكاليف الكربون، هدفت دراسة(Tuck-riggs,2015)، إلى تحديد ما إذا كانت غرامات انبعاثات الكربون تقود إلى الإفصاح عن تكلفة الانبعاثات، وبالتالي إدارتها لتحقيق أداء مالي أفضل، وذلك بالتطبيق على صناعة النقل الجوي العالمية من خلال تحليل بيانات ثلاث سنوات لـ ٦٩ شركة طيران عالمية حول العالم. وتوصلت الدراسة إلى محدودية واختلاف الإفصاح عن تكلفة انبعاثات الكربون، أو البصمة الكربونية للمنتجات، سواء في قائمة الدخل أو الميزانيات المنشورة أو في الإيضاحات المتممة، أو في تقارير الاستدامة، حتى بالنسبة للشركات التابعة للاتحاد الأوربي. وأرجعت الدراسة اختلاف الإفصاح إلى اختلاف النظرية المؤثرة في السلوك التنظيمي للشركة، مثل نظرية النظم أو الالتزام أو الوكالة، أو قانون السلوك النشط. كما أرجعت محدودية الإفصاح عن تكلفة الكربون إلى عدم وضوح المعلومات المطلوبة أو غياب تقنيات القياس في ظل نظم المحاسبة التقليدية، وأشارت إلى أن نماذج المحاسبة الإدارية الإستراتيجية يمكن أن تساعد في رصد البصمة الكربونية للمنتجات والشركات لدعم صنع القرارات ذات الصلة، كما يمكنها دعم المحاسبة المالية لأغراض الإفصاح. كما أشارت الدراسة إلى أهمية التدخل الحكومي أو التنظيمي للكشف عن التلوث الكربوني وإجراءات

تخفيضه، وأن المعايير الدولية لإعداد التقارير المالية ضرورة لتحقيق الاتساق والثقة ودفع الاستثمار في التقنيات الداعمة لتحقيق كفاءة مستهلكات الكربون.

كما اهتمت دراسة (Alvarez, et al.,2016)، بتحليل محددات المعالجة المحاسبية لحقوق الانبعاثات، في ضوء الاهتمام المتزايد بالسلوك المستدام للشركات عالمياً وآثاره على نمو الأرباح. وذلك بتحليل أداء ١١٩ شركة حول العالم مختلفة القطاعات والأنشطة خلال عام ٢٠١١. وتوصلت الدراسة إلى أن المعالجة المحاسبية لحقوق الانبعاثات تختلف وفقاً لسلسلة من العوامل أهمها: تطبيق الدولة التي تعمل بها الشركة لنظم تداول الكربون؛ حيث تعالج التكاليف في هذه الحالة كتكاليف إنتاج، أو كاستثمارات أو كمخزون. بينما الشركات التي تخضع لمعايير التقارير المالية الدولية IFRS تعالجها على أنها تكاليف بحوث وتطوير، أو كأصول غير ملموسة. أما الشركات الموقعة على اتفاقية كيتو للمناخ فلا تميل إلى المعالجة المحاسبية عن الانبعاثات. كما أشارت الدراسة إلى أن عدم وجود معايير محاسبية موحدة لمعالجة انبعاثات الكربون تنعكس في قابلية المعلومات المحاسبية المنشورة للمقارنة.

وفي إطار تطوير المعايير المحاسبية لإعداد التقارير المالية، فيما يتعلق بالاختيار بين بدائل المعالجة المحاسبية لبدلات الانبعاثات الخاضعة لنظم الاتجار في الانبعاثات أو تداول الكربون EU_ETS، اهتمت دراسة(Haupt&Ismer,2011) بضرورة تطبيق مفهوم القيمة العادلة في القياس والإفصاح عن بدلات الانبعاثات، خاصة عند الاستحواذ سواء تمت الحيازة عن طريق الشراء أو عن طريق البدلات الحكومية المجانية، لأن إظهار بدلات الانبعاثات الحكومية المجانية بقيمة صفرية، (إحدى الخيارات

المحاسبية المتبعة في معظم الممارسات) يحول دون شفافية القوائم المالية، خاصة فيما يتعلق بتكلفة الامتثال[٣]، ودعم القرارات المتعلقة بإدارة الأصول نحو اقتصاد منخفض الكربون.

واهتمت دراسة (Zhang,et al.,2017)، بمقارنة مدي فعالية نظم تداول الكربون بالاتحاد الأوروبي والصين، من حيث نوع البدلات، ونظم القياس والمعالجة المحاسبية، ونظم الرصد والتقرير والتحقق، وسعر الكربون، ومخاطر السوق معبراً عنها بتكلفة عدم الامتثال. ولم تتوصل الدراسة إلى أفضلية مطلقة لأي من النموذجين، مرجعةً السبب لتفاوت السياقات السياسية والاقتصادية والمؤسسية ومراحل التنمية المختلفة بين النطاقين الجغرافيين. وأشارت إلى أن الهدف من المقارنة هو التطوير وليس تبني نفس النهج. كما أكدت الدراسة على أن الإفصاح عن تكلفة انبعاثات الكربون وتتبع التحسن فيها يساعد على تحقيق تحسين تدفق الموارد بما يحقق كفاءة باريتو.

التعليق على الدراسات السابقة: اتضح للباحثة من خلال عرض وتحليل الدراسات السابقة في مجال أدبيات الكربون والمحاسبة عنه بأبعادها المختلفة تنامي الاتجاه العالمي نحو الاهتمام بإدارة انبعاثات الكربون من مجرد خطر يهدد الصحة العامة وتغير المناخ؛ إلى فرصة لتحقيق التحسن

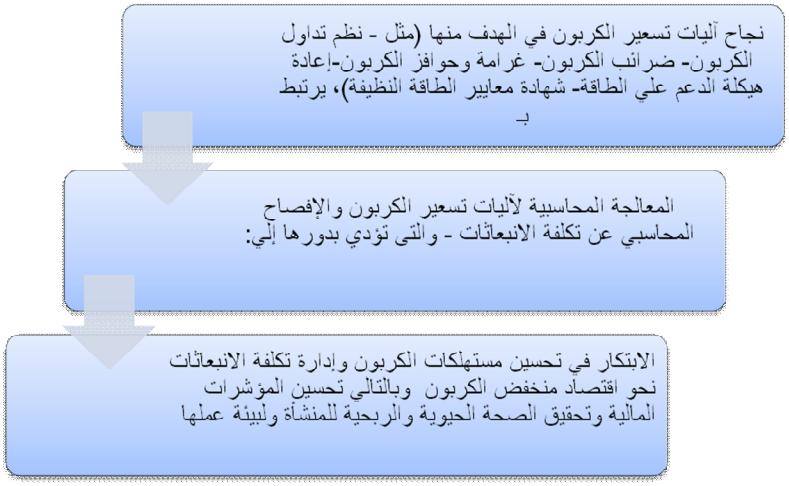
---

[٣] تكلفة الامتثال compliance cost هي السعر المستمر الذي تتحمله الشركة لإتباع القواعد المفروضة على الصناعة .

أما تكلفة عدم الامتثال فتتمثل في تكلفة الغرامات وخسائر السمعة والإجراءات التصحيحية نتيجة عدم الوفاء أو الامتثال بالقواعد المفروضة على الصناعة، وتقدر في الغالب بـ سبعة إلى عشرة أضعاف تكلفة الامتثال، لمزيد من التفصيل يمكن الرجوع إلى. (costwww.investopedia.com/terms/c/compliance-cost)

في المؤشرات المالية المختلفة وتعظيم القيمة لمختلف الأطراف ذوي العلاقة سواء على المستوي الجزئي أو الكلي من خلال دمج هدف تخفيض الانبعاثات في استراتيجيات العمل المختلفة وترجمتها في أنشطة البحوث والتطوير والابتكار في تحسين العمليات الداخلية سواء في تقنيات رفع كفاءة الطاقة أو تقنيات تخزين وإعادة تدوير الكربون كمادة لقيم -feedstock – أي مادة أولية أو طاقة، مغذية لصناعة أخري.

كما أشارت الدراسات إلى أهمية آليات تسعير الكربون كحافز لإدارة الأنشطة الاقتصادية نحو اقتصاد منخفض الكربون، وأن نظم المعلومات المحاسبية تعد حجر الزاوية لدعم ونجاح هذا التوجه. كما أن الخيارات المحاسبية لمعالجة آليات تسعير الكربون تؤثر في تحقيق الهدف من تسعير الكربون، وأن الإفصاح عن تكلفة الكربون في التقارير المالية ووجود معايير محاسبية عالمية في هذا الإطار تضمن نفعية المعلومات ذات الصلة لدعم قرارات مختلف الأطراف خاصة المستثمرين– الاهتمام بتقييم الاستثمارات من منظور انبعاثات الكربون– والعملاء من منظور البصمة الكربونية للمنتجات. والشكل (١) يوضح آليات وبدائل تسعير الكربون وانعكاساتها المحاسبية نحو اقتصاد منخفض الكربون في ضوء مراجعة الأدب المحاسبي وأدب الكربون في هذا السياق، وهو ما سيتم مناقشته لاحقاً.



شكل (٢) آليات وبدائل تسعير الكربون وانعكاساتها المحاسبية

المصدر: الباحثة

المبحث الثاني: آليات وبدائل تسعير الكربون وانعكاساتها المحاسبية

يهتم هذا المبحث بدراسة أهم آليات تسعير الكربون المطبقة عالميا والمشاكل المحاسبية المرتبطة بها، وذلك من خلال النقاط الثلاث التالية:

آليات وبدائل تسعير الكربون

مقارنة بين الآليات المختلفة

الإفصاح المحاسبي عن تكلفة الكربون

١-٣ آليات وبدائل تسعير الكربون

تتناول الباحثة فيما يلي أهم آليات تسعير الكربون الأكثر انتشاراً في الممارسات العالمية ومناقشة دور كلاً منها في إدارة تكلفة الانبعاثات نحو التحسين المستمر لمستهلكات الكربون وتحقيق فعالية التكلفة.

١-١-٢ نظم تداول الكربون

وتعرف أيضاً بنظم المتاجرة في انبعاثات الكربون Emission Trade Systems(ETS) أو ما يطلق عليه نظم السقوف والمبادلات Cap & trade، وتعد الآلية الأكثر انتشاراً حيث يمثل تطبيقها ٨٥% من إجمالي

الآليات المطبقة لتسعير الكربون حول العالم. وتهدف إلى إعادة توزيع الانبعاثات لتحقيق توازن عالمي عبر إتاحة مقايضتها داخل الدول أو فيما بينها، وفقا لاتفاقية كيوتو للمناخ ١٩٩٢. وقد بدأ التطبيق الفعلي لهذه النظم عام ٢٠٠٥، كما بدأ الانتشار العالمي لها بعد اتفاقية باريس للمناخ عام ٢٠١٥م (Alvarez, et al.,2016,p.2).

وهناك نوعان أساسيان من نظم الاتجار في الكربون: أولهما خطط الامتثال لسقوف انبعاثات الكربون المحددة، حيث تقام أسواق تعمل بموجب نسب سنوية محددة مسبقاً لانبعاثات الكربون، وتفرض قيوداً اقتصادية على إنتاج تلك الانبعاثات في المصانع ومحطات توليد الطاقة الكهربائية وسواها من المنشآت، مثل النظام المطبق بدول الاتحاد الأوربي، وثانيهما البرامج الطوعية التي تمكن الحكومات والشركات من بيع الانبعاثات إلى مشتريين طوعيين، مثل ذلك المطبق بالمكسيك. وغالباً ما تستخدم المعاملات الطوعية لاختبار إجراءات وتقنيات جديدة، ويمكن تنفيذها بتكلفة أقل من المعاملات في الأسواق الإلزامية (Aldy, et al,2012.,p.156).

وفقاً لهذه الآلية لتسعير الكربون يتم تحديد حد أقصي لمجموع الانبعاثات في دولة أو مدينة ما، وفقاً لحصتها الدولية بناء على الاتفاقات الدولية (باريس – كيوتو)، ثم لكل صناعة أو كيان اقتصادي، ويسمح للصناعات ذات الانبعاثات المنخفضة ببيع مخصصاتها الزائدة لجهات أخري تزيد انبعاثاتها عن الحد الأقصى. ومن خلال العرض والطلب يحدد نظام الاتجار في الانبعاثات سعراً سوقياً للكربون ببورصة الكربون. ويساعد هذا السقف– الحد الأقصى– على ضمان تحقيق التخفيضات المخططة للانبعاثات والمحافظة على الحد الأقصى إجمالاً في حدود المسموح، وبالتالي فإن الكيانات التي تعمل وفق هذا النظام يمكنها تنفيذ التدابير اللازمة للالتزام

بالقوانين البيئية من خلال إعادة تخصيص الموارد في تكنولوجيا الإنتاج النظيف، أو الحصول على وحدات الانبعاثات من سوق الكربون، اعتماداً على التكاليف التفاضلية للبديلين (Aldy, et al,2012,p.163). وتجدر الإشارة إلى أنه يتم تحديد البدلات لكل شركة وفقاً للقطاع الصناعي عن طريق المقارنة المرجعية، أو تاريخ الانبعاثات للشركة Grandfathering. وقد تقوم الحكومة بتوزيع بعض البدلات مجاناً أو بالمزاد العلني.

ويعد سوق الكربون هو المكان الذي يتم فيه تداول وحدات أرصدة الكربون، مقابل مقايضة مالية بين جهة خفضت انبعاثاتها من الكربون وأخري تريد زيادة انبعاثاتها ضمن الحدود المقررة، وبالتالي يتم شراء وبيع رخص أو بدلات أو شهادات خفض الكربون (يوسف،٢٠١٧،ص٣). وتجدر الإشارة إلى أنه يفترض أن يتراوح سعر الطن من انبعاثات الكربون من ٥٠ إلي ١٠٠ دولار للطن بحلول عام ٢٠٣٠، وأن ٥٠ دولار للطن من الانبعاثات من شأنه أن يرفع سعر البنزين بحوالي ١٢ سنت وسعر الفحم إلي ٣ أضعاف سعره الحالي (Aldy, et al,2012.,p.167).

الخيارات المحاسبية لنظم تداول الكربون

في ظل تنامي الانتشار العالمي لنظم تداول الكربون، تنامي أيضاً الاهتمام المحاسبي بمعالجتها، وقد يرجع ذلك إلى الأسباب التالية (Alvarez, et al,2016,p.2):

١- تغيير النظر إلى انبعاثات الكربون من كونها نشاط غير مكلف إلى كونها نشاط يتحمل تكلفته المجتمع الداخلي والخارجي لبيئة عمل المنشأة سواء بشكل مباشر أو غير مباشر

٢- محاولة الحكومات التخفيف من تلك التكلفة عن طريق آليات تدفع الصناعات كثيفة الانبعاثات من الحد منها، حيث تعد نظم تداول الكربون

إحدى آليات التخفيف من الانبعاثات وبالتالي من التكاليف المرتبطة بها أيضاً.

٣- كما تلاحظ الباحثة أن الاهتمام بمحاسبة الكربون إضافة للأسباب السابقة، يرجع إلى تحول النظر لانبعاثات الكربون من مجرد خطر يواجه الكيانات الاقتصادية، إلى فرصة لتحقيق أرباح، اعتماداً على تنامي الابتكار في تقنيات تحسين مستهلكات الكربون.

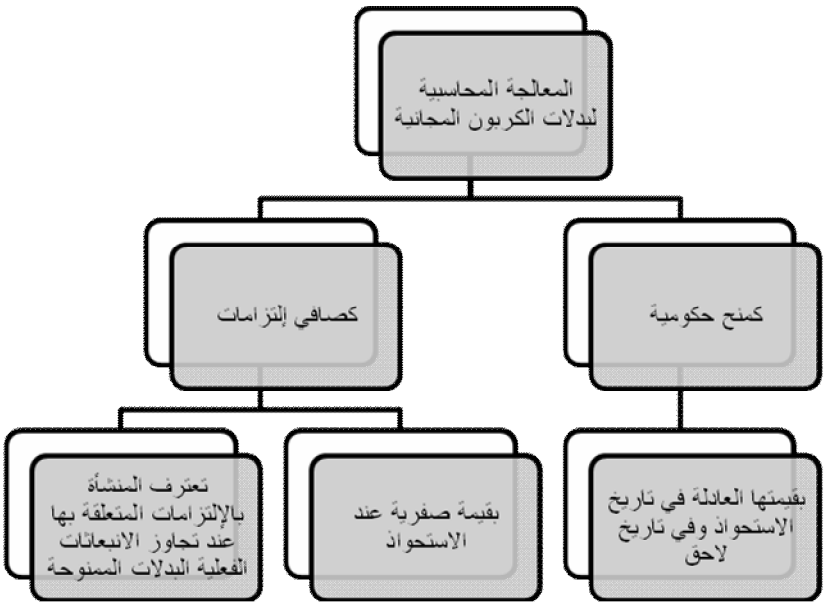
وقد تمثل الاهتمام بمحاسبة الكربون بداية من تقديم مجلس المعايير الدولية للتقارير المالية، المعيار الدولي IFRS3 بشأن المعالجة المحاسبية للانبعاثات عام ١٩٩٤، وتم سحبه بعد عدة أشهر لوجود تناقضات به، وبعدها تم الاعتماد في المعالجة المحاسبية لبدلات الكربون على معيار المحاسبة الدولي AIS20الخاص بالمنح الحكومية، والمعيار AIS38 الخاص بالأصول غير الملموسة، والمعيار AIS39 الخاص بالأدوات المالية، وقد نتج عن هذا التشتت وضعاً مثيراً للجدل بين الممارسات المحاسبية، مما دفع FASB لتقديم ثلاثة خيارات لمعالجة بدلات الانبعاثات، تتمثل في اعتبار بدلات الكربون أصول غير ملموسة أو مخزون أو استثمارات مالية قابلة للتداول (Haupt&Ismer,2011,p.5-6).

وتتمثل المشاكل المحاسبية المصاحبة لنظم تداول الكربون في الإجابة على التساؤل التالي: كيف يمكن أن تنعكس تأثيرات هذه الآلية على القوائم المالية بالشكل الذي يمكن من دعم دورها في تحقيق التحسين المستمر للانبعاثات ؟ وما هي الأصول والخصوم والمصروفات المصاحبة لبدلات الكربون؟

وفي واقع الممارسات العالمية، تتعدد الخيارات المحاسبية لمعالجة بدلات الكربون المشتراه، بين اعتبارها أصول غير ملموسة وبالتالي يرتبط بها حساب

مخصصات، أو اعتبارها مصروفات بحوث وتطوير أو استثمارات أو قروض، أو مخزون بضاعة. وتشير الدراسات (Tuck-riggs,2015,p.13) إلي أن ٦٥% من الشركات التي تفصح عن تكلفة الكربون تعالج بدلات الانبعاثات كأصول غير ملموسة و٣٠% لا تقوم بمعالجتها و ٥% تعالجها كتكاليف بحوث وتطوير أو مخزون بضاعة أو التزامات.

بالنسبة لبدلات الكربون المجانية: يمكن معالجتها كصافي التزامات، أي بالتكلفة عند الاستحواذ (صفرية)، ثم في تاريخ لاحق تعترف المنشأة بالالتزامات المتعلقة بها عندما تتجاوز الانبعاثات الفعلية التصاريح أو البدلات الممنوحة، ويجرى مقاصة لتكلفة هذه البدلات على أساس سعر السوق ووفقاً للانبعاثات الفعلية لتظهر بتكلفة التسوية كأصول غير ملموسة أو تعالج هذه البدلات المجانية كمنح حكومية، بالقيمة العادلة منذ الحيازة (Ernst &Young,2017,p.7). وذلك كما يتضح من شكل (٣).



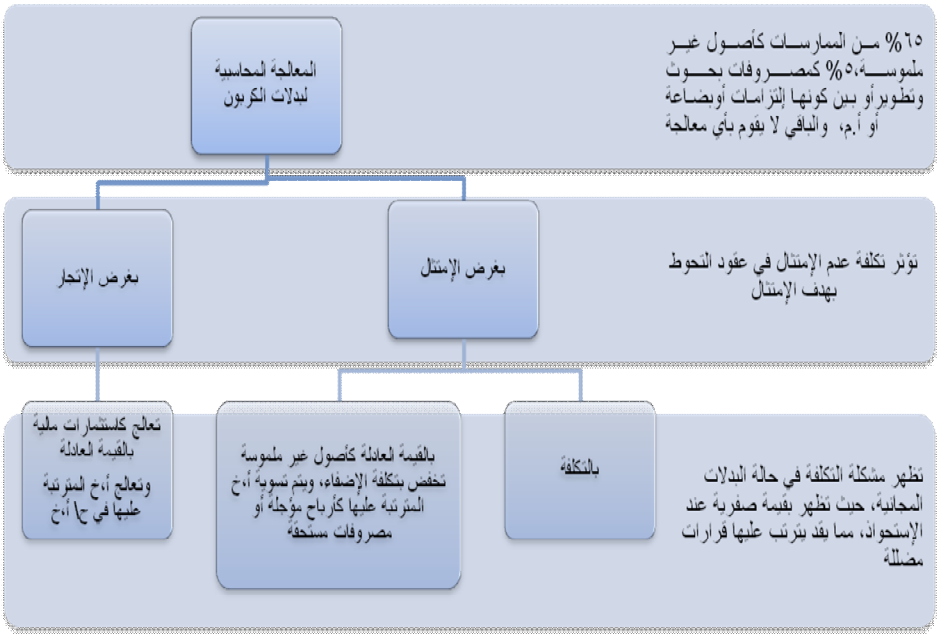
شكل (٣) المعالجة المحاسبية لبدلات الكربون المجانية

المصدر: الباحثة

وتشير الدراسات (Alvarez, et al.,2016,p.3) إلي أن معظم الممارسات العالمية تعالجها كقيمة صفرية باعتبارها مجانية، وبالتالي تكون هذه البدلات مستترة طالما أن الانبعاثات الفعلية لا تتعدي هذه البدلات. وهذه المعالجة لا تحقق الشفافية ولا حسن إدارة الموارد لأنها تفشل في تقديم القيمة العادلة لإدارة الأصول، وإدارة مخاطر عدم الامتثال التي تواجهها الكيانات الاقتصادية، كما تفشل في تضمين تكلفة الانبعاثات في تكلفة الإنتاج. وبالتالي فإن معالجة هذه البدلات بالقيمة العادلة يسمح بالاعتراف بها كتكلفة إنتاج عند دفعها كتعويض عن التلوث، والإفصاح عنها في الحسابات المنشورة لتكون أكثر تأثيراً على تخفيض الانبعاثات، والاستثمار في مسارات منخفضة الكربون. ومن وجهة نظر معظم الباحثين ومعايير المحاسبة الدولية، (Haupt&Ismer,2011,p.20) يجب أن تسجل بدلات الكربون بالقيمة العادلة عند الحيازة– سواء كانت مجانية أو مشتراه– والتي هي ثمن الشراء، أو قيمة المثل. وذلك لأن عرض البدلات المجانية بقيمتها العادلة يقود إلى قرارات داعمة لإدارة انبعاثات الكربون نحو الإنتاج النظيف. وتجدر الإشارة إلى أن نجاح تطبيق القيمة العادلة يتوقف على مدى وجود سوق نشطة لبدلات الكربون. ويعرض الملحق رقم (١) حالة افتراضية لتوضيح الخيارات المحاسبية لمعالجة بدلات الكربون المجانية.

كما يرى (Ernst & Young, 2017, p. 9) و (Haupt & Ismer, 2011, p. 21) أنه يجب التفرقة بين البدلات بغرض الامتثال والبدلات بغرض الاتجار فبالنسبة للبدلات بغرض الامتثال يجب أن تسجل بالتكلفة أو بالقيمة العادلة كأصول غير ملموسة وتخفض بتكلفة الإطفاء– المخصص– ويتم معالجة الأرباح أو الخسائر المصاحبة لها وفقاً لإنبعاثات المنشأة، كدخل مؤجل أو مصروفات مستحقة. أما بالنسبة للبدلات بغرض الاتجار فيجب أن

تسجل بالقيمة العادلة كاستثمارات مالية، وتعالج الأرباح أو الخسائر الناتجة في حساب الأرباح والخسائر. وشكل (٤) يوضح الخيارات المحاسبية تجاه معالجة بدلات الكربون.



شكل(٤) يوضح المعالجة المحاسبية لبدلات الكربون

المصدر: الباحثة

ويرى بعض الباحثين (Tuck-riggs,2015,p.13)أنه وفقاً للنظرية الإيجابية في المحاسبة، والعلاقات التعاقدية بالمشروع من وجهة نظر نظرية الوكالة، فإن الكيان الاقتصادي يختار المعالجة المحاسبية التي تعظم منفعته ومنفعة ذوي المصالح، والتي قد تتوافق في معظمها مع هدف المناخ، ووفقاً لظروف المنافسة التي يعمل في ظلها، وليس هناك داعي لوجود معالجة موحدة. ولكن يجب التحري تجاه تصرف الإدارة في اختيار المعالجة التي تعظم منفعتها الشخصية وفقاً لموقف القرار.

وتتفق الباحثة مع معظم الباحثين على ضرورة وضع معيار محاسبي إلزامي للمعالجة المحاسبية لبدلات الكربون، حتى يتسنى نفعية المعلومات المنبثقة من النظام المحاسبي من منظور الثقة والقابلية للمقارنة، في التأثير على اتجاه القرار ودعم قرارات مختلف الأطراف وتحسين الثقة الائتمانية للشركة.

٢-١-٢ ضرائب الكربون:

تعرف أيضاً بالضرائب الخضراء أو الضرائب الإيكولوجية (بوعلام،٢٠١٤،ص ١٩١)، وقد ظهرت في بداية القرن العشرين على يد الاقتصادي الشهير Arthur Pigou وعرفت باسم Pigovian Tax، وأدرجت في التسعينات في العديد من التشريعات الدولية بدول منظمة التعاون الاقتصادي والتنميةOECD، وتعني بإجبار الشركات الملوثة بتضمين التكاليف الخارجية للتلوث في تكاليفها الداخلية (الدلجاوي،٢٠١٧،ص٤).

وتعرف بأنها فرض عبء مالي على المتسبب في الضرر البيئي نتيجة للانبعاثات الكربونية مساوياً للتكلفة الحدية لهذا الضرر بالمجتمع، وتفرض على المدخلات من الوقود الإحفوري، حيث يرتبط سعر الضريبة على محتوي الكربون في الوقود، وبالتالي كمية ثاني أكسيد الكربون المتوقع انبعاثها في الهواء. ويتم تحديد سعر طن الانبعاثات من الكربون، ثم تحويله لضريبة على المصادر الإحفورية للطاقة، وبالتالي قيام الشركات الخاضعة لها بإعادة هيكلة تكاليف الإنتاج لتتضمن سعر الضريبة (إحدى الخيارات)؛ الأمر الذي يدفع المنتجين إلي تقليل كمية التلوث من مستواها الحالي إلي مستوي أقل. وبالتالي قد تعمل الضريبة كحافز للبحوث والتطوير في تكنولوجيا الإنتاج النظيف وإدارة تكلفة الإنبعاثات(بوعلام،٢٠١٤،ص ١٨٥).

ويتحدد سعر الضريبة عند نقطة تعادل التكلفة الحدية للضرر المترتب على التلوث الكربوني مع التكلفة الحدية لمكافحة هذا التلوث. ويمكن للحكومات استخدام حصيلتها في إنشاء صناديق خاصة يطلق عليها صناديق تمويل إزالة الكربون وتوجيهها لأنشطة البحث والتطوير لمصادر الطاقة المتجددة وإنشاء البنية التحتية للإنتاج النظيف والأنشطة منخفضة الكربون. وبالتالي تخرج الإيرادات الناتجة عنها عن مبدأ عمومية الميزانية. كما يمكن استخدام حصيلتها لدعم الفئات المتضررة من الضريبة أو تخفيض ضرائب أخري (بوعلام،٢٠١٤،ص١٨٧،١٨٩).

وتعد ضريبة الكربون أداة تصحيحية تستخدم لإعادة تخصيص الموارد وليست جبائية بالدرجة الأولي، وبالتالي فإنه يفترض وجود علاقة عكسية بين إيراداتها والفعالية البيئية لها؛ بمعني أن نجاحها يرتبط بالتناقص المستمر لحصيلتها، والتناقص المستمر أيضاً لحجم النفقات المخصصة بالموازنة العامة لمكافحة التلوث، مما قد ينعكس أيضاً على تخفيض الإيرادات المخططة من الضرائب الأخرى الموجودة فعلاً (الدلجاوي،٢٠١٧،ص١٢). "وقد أدي تطبيق هذه الضريبة في العديد من الدول مثل فنلندا والنرويج والسويد وألمانيا والدنمارك وكندا، بسعر يتراوح بين ١٥إلي ٢٢ دولار للطن، إلى تخفيض انبعاثات الكربون بنسبة ١٤%" .(Aldy,etal,2012,p.166)

وعلى الرغم من أن ضريبة الكربون تحقق فعالية التكلفة؛ بمعني تحقيق أهداف بيئية بأقل تكلفة على الاقتصاد، إلا أنه تكتنفها صعوبة في اتجاهين: أولهما صعوبة تقويم الأضرار المترتبة على التلوث الكربوني بشكل نقدي. ثانيهما: الصعوبات المتعلقة بالجوانب السياسية لفرض الضريبة والمتمثلة في

إقناع الرأي العام لتقبلها. فقد طبقت ضريبة الكربون في استراليا من عام ٢٠١٣إلي ٢٠١٤، وألغيت لأسباب سياسية(Solaymani,2017,p.56).

وفيما يتعلق بالتغلب على الصعوبات المتعلقة بتقدير القيمة النقدية للأضرار المترتبة على التلوث الكربوني، فقد أشارت الدراسات (Aldy, et al,2012,p.167) أنه يمكن تقدير الأضرار التي تصيب الممتلكات العقارية نتيجة للانبعاثات الكربونية بمقدار الانخفاض في القيمة الإيجارية لها عن مثيلاتها في مكان أقل تلوثاً بالكربون. كما يمكن في تقدير الباحثة حساب الأضرار على المحاصيل الزراعية نتيجة للتلوث بالانبعاثات الكربونية بمقدار تكلفة الفرصة البديلة المترتبة على رفض هذه المنتجات تصديرياً لاحتوائها على ترسيبات الكربون.

ويري البعض أنه لا داعي لاستخدام المدخل الضريبي للحد من التلوث، حيث يفترض أن السوق يستطيع حل مشكلة التلوث عن طريق المساومة الاختيارية، من خلال دفع الصناعات الملوثة لمبلغ مالي كتعويض للمتضررين (رشوة) لقبوله، كما يستطيع المتضررين مساومة المصنعين لتقليل الانبعاثات الملوثة، حيث تؤدي هذه المساومة الاختيارية إلى نتائج مثالية. وبذلك تصبح تكلفة التلوث تكلفة مباشرة تتحملها الصناعات المسببة له، وليست تكلفة خارجية. ويلاحظ أن نجاح هذه المساومة مرهون بصغر حجم الجماعات المتأثرة بالتلوث حتى يتمكنوا من المساومة، والتحديد الدقيق لحقوق ملكية الهواء (بيرسون،٢٠١٤،ص٤٢).

ويقترح أحد الباحثين (بوعلام،٢٠١٧،ص١٩٨) تطبيق مفهوم الإجازة الضريبية بشكل مصاحب لضريبة الكربون لضمان فعاليتها في تحقيق الأهداف البيئية. حيث يتضمن هذا المفهوم إعفاء الشركات التي تتبع استراتيجيات الإنتاج والاستهلاك النظيف، وإعادة تدوير الانبعاثات المصاحبة لعمليات الإنتاج، والتخلص الآمن من المنتج في نهاية دورة

حياته. على أن يكون ذلك مشروطاً بتطبيق نظام المحاسبة الخضراء، وتحقيق قيمة موجبة في ذات السياق، كما يمكن أيضاً تطبيق فكرة الاستقطاعات الضريبية بالتزامن مع ضريبة الكربون لتحقيق ذات الهدف، فقد طبقت عدد من البلديات في الهند نظام الخصم من ضريبة الأملاك لمستخدمي سخانات المياه الشمسية.

ويري البعض أن فرض ضريبة الكربون على المصادر الإحفورية للطاقة يجب أن تكون هي الأقل على النفط مقارنة بالفحم والغاز الطبيعي رجوعاً إلي أنه الأفضل من منظور الإنتاجية الحدية للطاقة، وأن أي نظام ضريبي يضع ضريبة أعلى على النفط، يهدف أساساً إلي تفريغ سلعة البترول من قيمتها الإستراتيجية خاصة بالنسبة لدول الخليج العربي(Blazquez,&Moreno,2017,p.7).

ويعد تحديد القطاعات أو الكيانات الخاضعة للضريبة وتحديد مصادر انبعاثاتها خطوة أولى لرصد ومعالجة بيانات الانبعاثات التي سيتم حساب التزاماتها الضريبية على الكربون، كما يمثل تحديد تقنية الإبلاغ أساساً هاماً لنجاحها (Parker, et al.,2015,p.7). ومعالجة ضرائب الكربون الزائدة كالتزام في القوائم المالية يعد أساساً هاماً لضمان تحقيق الهدف منها.

٢-٢-٣ نظام غرامة وحوافز الكربون

وتعرف أيضاً بنظم الحوافز والمثبطات، وهي إحدى آليات تسعير الكربون، وأحد أوجه الرقابة الحكومية المباشرة على البيئة باعتبارها أصل رأسمالي يتعرض بفعل التلوث إلى الإهلاك وتناقص القيمة. وبالتالي فإن نظام الغرامة والحوافز تعد بمثابة أدوات تعطي التلوث ثمناً بهدف الحفاظ على صحة البيئة كرأسمال طبيعي يجب صيانتها والتحكم في التلوث الكربوني بها، وذلك بفرض حد أعلى للانبعاثات في منطقة محددة وفرض

غرامة على من يتجاوز الحد المسموح به، وإعطاء حوافز لمن ينجح في التخفيض التدريجي عن هذا الحد، باستخدام إشارات السوق (سعر الكربون)، أو بوضع علامة أيكولوجية على المنتج ليكون له تفضيلات شرائية لدعمه فكرة الإنتاج الأخضر (بوعلام،٢٠١٤،ص١٨٨، ١٩٤).

وتطبق هذه الآلية لتسعير الكربون في اليابان وتعد تطبيقاً لمبدأ "الملوث يدفع" في إطار الوسيلة، انطلاقاً من العلاقة الخطية بين جودة البيئة والتلوث، كما تم تطبيقه بمقاطعة ألبرتا الكندية، ووفقاً لهذا النظام، يتم وضع معيار أداء يستند إلى دفع غرامة للشركات التي يتجاوز انبعاثاتها ١٠٠ ألف طن متري من انبعاثات الكربون سنوياً، استناداً إلى وحدة قياس هي انبعاثات الكربون لكل وحدة من الإنتاج المادي لهذه الشركات، (على سبيل المثال، لكل برميل نفط من الرمال النفطية) وبالتالي فإن الشركات المغطاة لديها عدة خيارات للامتثال، تخفيض الانبعاثات لمقابلة المعيار عن طريق حلول تقنية، شراء بدلات انبعاثات الكربون من شركات أخرى أو من سوق الكربون، أو الدفع للحكومة مقابل عدم الامتثال للمعيار، وقد نجحت العديد من الشركات في تخفيض انبعاثاتها، مقابل حوافز لدعم الاستمرار في مجهودات التحسين المستمر لمستويات الانبعاثات (Aldy, et al,2012,p.175).

وترى الباحثة أن التطبيق الفعال لهذه الآلية يستدعي ضرورة الاعتماد على جهاز لرصد الانبعاثات في الكيان الصناعي، مرتبط مباشرة بنظام معلومات الجهة الحكومية المنوط بها حساب وتحصيل أو دفع الغرامة أو الحوافز. كما تري الباحثة أن الإفصاح عن غرامة وحوافز الكربون من منظور دورة حياة الكربون وتتبع التحسين المستمر لها يعد أمراً هاماً لدعم دور نظام غرامة وحوافز الكربون تجاه عمليات التحسين المستمر للانبعاثات.

٢-١-٤ إعادة هيكلة الدعم على مصادر الطاقة

يهدف إعادة هيكلة الدعم بأن تنعكس أسعار الانبعاثات الكربونية على أسعار الوقود كثيف الكربون، للضغط لصالح التحول من الفحم إلى الغاز، أو من الفحم إلى الغاز ثم النفط. رجوعاً إلى أن النفط ذي إنتاجية حدية هي الأعلى بين المصادر الثلاثة للطاقة، على الرغم من أن الغاز الطبيعي هو الأنظف من حيث انبعاثات الكربون (Blazquez & Moreno, 2017, p.2)، أو من المصادر الإحفورية للطاقة، إلى مصادر الطاقة النظيفة باعتبارها الخيط الذهبي الذي يربط بين معظم أهداف الاستدامة للأمم المتحدة.

وقد أشارت دراسة لوكالة الطاقة الدولية، أن إلغاء الدعم على المصادر الإحفورية للطاقة من شأنه أن يقلل الانبعاثات بنحو ١٠% بحلول عام ٢٠٢٠ على الرغم من مخاطره السياسية، حيث كان ذلك الإجراء سبباً في سقوط رئيس اندونيسيا عام ١٩٩٨- وتشير نفس الدراسة إلي أن ٤٠% من دعم الطاقة يستفيد منه الخُمس من الطبقة الغنية، بينما يعود ١٠% فقط منه إلى الشريحة الأدنى(Aldy, et al,2012.,p.174).

وتقترح مجموعة القادة والبنك الدولي على بعض الدول النامية التي لا ترغب في تطبيق ضرائب الكربون أن تكون مساهمتها الأولية الفعالة من حيث التكلفة لمكافحة تغير المناخ، في شكل تخفيض الدعم على الوقود الإحفوري. فعلى سبيل المثال؛ تخفيض الدعم في بلد نام بنسبة ١٠% من سعره يعادل تقريباً فرض ضريبة كربون ببلد غني ترفع سعره بنسبة ١٠%. مما يعمل كحافزاً تجاه الاستثمار في التقنية النظيفة. وبالتالي فإن الأسعار النسبية لن تتغير بحيث لا تواجه الشركات كثيفة الطاقة الحافز للانتقال إلي بلد نام، وبالتالي يتم السيطرة على ظاهرة تسرب الكربون. كما

يمكن أن يؤدي تخفيض أو إلغاء الدعم على المصادر الإحفورية للطاقة إلي تحرير الإيرادات الحكومية لصالح تعزيز المسارات منخفضة الكربون (Aldy, et al,2012.,p.175).

وتجدر الإشارة إلى أن التخلص التدريجي من دعم الطاقة بمصر أدى إلى تحول الصناعات كثيفة استهلاك الطاقة مثل الأسمنت إلى الاعتماد على الفحم وفحم الكوك كثيفي الانبعاثات– طن انبعاثات لكل طن فحم– رجوعاً لمحركات التكلفة. مع العلم أن مصر تستورد ٢,٢ مليون طن فحم سنوياً. مما دعا البنك الدولي باقتراح تحسين المعايير البيئية لهذه الصناعة، وتقديم حوافز تجارية ومسارات تقنية حيوية لتحقيق ربحية القطاع مع تخفيض انبعاثاته الكربونية (World bank report,2017).

٢-١-٥ شهادة معايير الطاقة النظيفة Clean Developments Mechanism (CDM)

هي شهادة مالية تمنح لتشجيع الكيانات المطبقة لمشاريع التقنية النظيفة لتخفيض انبعاثات الكربون، بشكل طوعي خاصة في الدول النامية. وتعنى بإتباع نهج أكثر فعالية من حيث التكلفة لمعايير الأداء باستخدام معيار محايد للتكنولوجيا، مثل أطنان الكربون لكل ميجاوات ساعة من محطات الطاقة المولدة للكهرباء. حيث يمكن أن تكون جميع مصادر الطاقة من الوقود الإحفوري إلى مصادر الطاقة المتجددة مؤهلة بموجب معيار الأداء هذا، وبالتالي توفير حوافز إبتكارية أفضل للحد من انبعاثات الكربون. كما تعد وسيلة لتخفيض التكلفة الإجمالية للامتثال باعتبارها الوسيلة الأقل تكلفة في الأجل الطويل، نظراً لتأثيراتها المستمرة على تخفيض الانبعاثات. ووفقاً لتقريرات وكالة الطاقة والبنك الدولي، فقد حققت CDM انخفاضاً قدره ١%سنوياً من انبعاثات الكربون العالمية (يرجع ٥٢% منها إلى الصين،

و١٦% إلى الهند، و١٥% إلى أمريكا اللاتينية، و٧% إلى البرازيل، و١٠% متفرقة بين دول أخري) (Aldy, et al,2012,p.176).

وتتمثل المعالجة والإفصاح المحاسبي لشهادة معايير الطاقة النظيفة الداعمة لإدارة التكلفة نحو التخفيض المستمر للانبعاثات في ضرورة الإفصاح عن تكلفة المشروع الفائز بها بالتكلفة الصافية بعد المقاصة بين التكلفة الأولية للمشروع والقيمة العادلة للجائزة. فبفرض أن المشروع التقني لخفض الانبعاثات بلغت تكلفته الأولية ٢٥٠ ألف جنيه، وحصل على جائزة قدرها ١٠ آلاف جنيه، قيمتها السوقية وفقاً لسوق الكربون ٥٠ ألف، فإن تكلفة المشروع يجب أن تظهر بالحسابات الختامية بقيمة ٢٠٠ ألف جنيه، على أن يتم تسويتها دورياً بالتقارير القطاعية وفقاً للتغير في القيمة العادلة ووفقاً للعوائد المترتبة على المشروع (Ernst&young,2017,p.11).

وقد أشارت دراسة (Reichelstein&Comello,2014,p.3-5) إلى أن تطبيق المشاريع التقنية لتخفيض انبعاثات الكربون وتخزينه بمحطات توليد الطاقة الكهربائية بالولايات المتحدة قد أدى إلى تخفيض الانبعاثات من ٧٢٠ كجم في حالة الفحم و٣٢٠ كجم في حالة استخدام الغاز الطبيعي إلى ٨٠ كجم لكل ميجاوات ساعة، وتخفيض تكاليف الإنتاج لكل ك وات ساعة من ٧،٨ إلى٦،٦ وحدة نقدية. وتشير الدراسة إلى أن إعطاء إئتمانات ضريبية في بداية تنفيذ المشروع أقل من تلك الموجه لمشروعات الطاقة المتجددة، تؤدي إلى وفورات أكثر في التكلفة والانبعاثات مقارنة بمشروعات الطاقة المتجددة. لذلك ترى الباحثة أهمية تبني حزم متوازية من السياسات الداعمة لنجاح أي من الآليات المقترح تطبيقها.

٢-١-٦ هندسة تسعير الكربون

هندسة الكربون أو ما يطلق عليه تحسين مستهلكات الكربون، مفهوم يُعنى بتطبيق فكرة الأشجار على المصنع أو الكيان الاقتصادي، بمعني تطبيق التقنيات الرامية إلى رفع كفاءة استهلاك واحتجاز الكربون وتخزينه وإعادة تدويره كمادة لقيم بما يعمل على تفعيل الدورة المغلقة للكربون. وتشير الدراسات إلى أنه يمكن للمرفق الواحد من مرافق التقاط الكربون امتصاص الانبعاثات التي تسببها ٣٠٠ ألف سيارة، وأكثر مما يلتقطه فدان مليء بالأشجار يومياً. وتهتم جائزة Carbon X prize بتفعيل الابتكار في هذا الاتجاه، حيث ترصد جائزة قدرها ٢٠ مليون دولار لأفضل الأفكار التطبيقية في تقنيات إعادة تدوير الكربون سيتم الإعلان عنها بحلول عام٢٠٢٠. وتتمثل مشروعات تحسين مستهلكات الكربون الزراعية في، استحداث زراعة بعض النباتات المعدلة وراثياً والتي لها قدرات مضاعفة على امتصاص الكربون وتخزينه. وتأخذ التقنية الصناعية لالتقاط وتخزين الكربون وإعادة تدويره أشكال عدة تتمثل أهمها في الآتي :(Carbonxprize,2018)

– مشروع كوريا الجنوبية لتحويل انبعاثات الكربون الملتقط مباشرة من الهواء إلى غاز الميثان، المكون الرئيسي للغاز الطبيعي، باستخدام الطاقة الشمسية ومياه البحر لاستخلاص الهيدروجين الهام لعملية التحويل. حيث كانت عملية التحويل هذه غير مجدية اقتصادياً لارتفاع تكلفة الهيدروجين. الجديد، هو الحصول على الطاقة النظيفة بدون أي ملوثات وبأقل تكلفة.

– ابتكار تقنية من شأنها استخدام انبعاثات الكربون كبديل للأسمنت في صنع الخرسانة والتي يطلق عليها Carbicrete، فضلاً عن تقنية أخري لحقن الخرسانة بانبعاثات الكربون لتحسين الكفاءة. والتي تعد – في تقدير الباحثة –هي الأفضل من نوعها من منظور فعالية التكلفة بالنسبة لأهداف

المناخ، رجوعاً إلى أن قطاع صناعة الأسمنت يستهلك عالمياً ٢% من الطاقة وينتج ٨% من الانبعاثات (Carbonxprize,2018).

– التقاط وتخزين الكربون وإعادة تدويره كطاقة لتحسين كفاءة عمليات الاستخراج في الصناعات النفطية، مثل مشروع الرمال النفطية التي تنفذه شركة شل بكندا والمملكة المتحدة (Shell-Sustainability Report ,2014,p.8)

– تقنية إعادة تدوير الكربون مباشرة دون تخزينه، وهي التقنية المقترح استخدامها في محطات توليد الطاقة الكهربائية لإنتاج ألياف وأنابيب الكربون النانوية Carbon Nano Tubes حيث يعد إنتاج ألياف النانو كربون من إعادة تدوير انبعاثات الكربون إحدى أهم الحلول التقنية للتغلب على التلوث الكربوني للهواء، وقد تعمل كتقنية بديلة لتسعير الكربون، أو موازية معه. حيث بموجبها يتم حجز أو تجميع انبعاثات الكربون عن طريق دعم محطات توليد الطاقة الكهربائية المركبة بوحدة لاحتجاز انبعاثات الكربون بشكل مباشر، وبإضافة مصهور كربونات الليثيوم وباستخدام التحليل الكهربائي،(نفس التقنية المتبعة في تحليل المياه لإنتاج الهيدروجين) يساهم فرق الجهد في تحليل هذه الانبعاثات الكربونية إلى الأكسجين وألياف الكربون الصلبة، وبإضافة كميات قليلة من النيكل يتم تجويف تلك الأنابيب للحصول على أنابيب النانو كربون، والتي تعد أكثر متانة من الصلب والألمونيوم بحوالي ٢٠ ضعف، إضافة إلى تمتعها بخفة الوزن، واستخداماتها المتعددة في مجال الكترونيات النانو تكنولوجي. كما تستخدم ألياف النانو كربون فعلياً في صناعة الملابس المضادة للرصاص (Lau, & Licht, 2016).

ومن الجدير بالذكر، انه رجوعاً إلى ما تكبدته شركة RWE الألمانية العاملة في مجال الطاقة وتوليد الكهرباء من خسائر نتيجة ارتفاع تكلفة الامتثال لآليات تسعير انبعاثات الكربون بمحطاتها المعتمدة على الفحم، وجهت استثماراتها في أنشطة الابتكار بإنشاء مركز ابتكارات الفحم والذي أسفر عن نجاح مشاريع تسييل انبعاثات الكربون وإعادة استخدامه كمادة لقيم في إنتاج البلاستيك والأسمدة، وبالتالي نجحت في إدارة تكلفة الانبعاثات لتحقيق قيمة مضافة عالية وتخفيض الانبعاثات، كما بدأت توجيه استثماراتها بمصر نحو أنشطة الغاز الطبيعي كأحد الخيارات الاستثمارية منخفضة الكربون(RWE,2017).

٢-٣ مقارنة بين آليات تسعير الكربون

تتشابه آليات تسعير الكربون في أن معظمها تحدد سعراً سوقياً للكربون وتضمنه في معادلة التكلفة الحدية للموارد، وتعمل جميعها وإن كان بدرجات متفاوتة كحافز للتخفيض المستمر لانبعاثات الكربون وتوطين الابتكار في مجال رفع كفاءة الطاقة، وتحسين مستهلكات الكربون، مما ينعكس على رفع كفاءة استهلاك الموارد ودعم عمليات الإنتاج النظيف والإدارة الإستراتيجية لتكلفة الانبعاثات نحو اقتصاد منخفض الكربون. كما يمكن لمختلف آليات تسعير الكربون تحوير الآثار التوزيعية لانبعاثات التلوث الكربوني، أو ما يطلق عليه ظاهرة تسرب الكربون، وبالتالي فإن أي بديل يتطلب نظم للمراقبة، وآليات للتطبيق، ومؤازرة على الصعيد الدولي. وفي ظل السوق التنافسي فإن سعر بدلات الكربون ستتقارب مع سعر ضريبة الكربون (بيرسون، ٢٠١٤،ص٨).

ومع هذا التشابه بين آليات تسعير الكربون، إلا أن هناك ثمة لبعض الاختلافات بين مختلف الآليات، فعلى سبيل المثال: في ظل ضريبة الكربون

قد تنخفض تكاليف التخفيف من آثار الانبعاثات الكربونية بشكل ملحوظ، في حين أنه في ظل نظام تداول الكربون يتوقع أن يكون التخفيض المستمر أو التراكمي للانبعاثات محدود، وبالتالي فإن الاختيار بينهما يتوقف على مدي يقينية كلا الأثرين في دولة ما. وإن كان بعض الباحثين (الدلجاوي،٢٠١٧،ص،١٨) يفضل التكاليف المؤكدة أو التدابير السعرية عن التدابير الكمية والأهداف المكثفة عن الأهداف المطلقة.

وفي نفس السياق، يرى بعض الباحثين (بيرسون، ٢٠١٤،ص٧) أنه وفقاً لنظام تداول الكربون قد تهتم الشركات الخاضعة له بفرص التكلفة البديلة في استخدام والاتجار بالبدلات، أكثر من اهتمامها بالعمل على تخفيض الانبعاثات، فضلاً عن أن تكلفة الفرصة البديلة للمبيعات الضائعة للبدلات قد تنعكس على سعر المنتج.

وفي واقع الأمر، أشارت الممارسات العالمية بالدول المتقدمة والنامية على حد سواء (هلال،٢٠١٣،ص٣)، إلى رصد حالات متعددة من الغش والفساد والاحتيال الدائري بنظم تداول الكربون، بألمانيا والنمسا والتشيك والهند، مثمثلاً في استخدام معلومات مغلوطة بهدف تحقيق الربح، والتلاعب بأسعار السوق، وحالات الاحتيال الدائري بهدف التهرب من ضريبة القيمة المضافة حيث ييسّر التاجر تبادل أرصدة الكربون فيحافظ على ضريبة القيمة المضافة بدل دفعها إلى السلطات الضريبية، واستخدام عقود التغطية المتعلقة بالبدلات لأغراض السيولة. وقد دفع اكتشاف الأنشطة الاحتيالية المفوضية الأوروبية إلى إدخال تعديلات على قانون الضرائب وتحسين أمن نظم تداول الكربون، كما دفع هيئة إعداد المعايير المحاسبية للتقارير المالية إلى دراسة إعداد معيار محاسبي موحد لضمان الحد من الممارسات

العكسية، والذي لا يـزال فـي طـور المناقـشات والإعـداد حتـى الآن (Alvarez, et al.,2016,p.12) ,(Kumar& Firoz,2017,p.3),

كما يرى بعض الباحثين، أن الشركات قد تتحمل تكاليف أقل فـي ظـل نظام تداول الكربون، رجوعاً إلي أنها لا تتحمـل أي تكـاليف فـي حالـة الامتثال، بينما تتحمل تكلفة ضريبة الكربون بمجرد اسـتهلاكها لأي كميـة وقود أحفوري (Aldy, et al,2012,p.178).

وتري الباحثة بقبول هذا التحليل فقط فـي حالـة بـدلات الانبعاثـات المجانية، ومعالجتها محاسبياً بقيمة صفرية عند الاستحواذ- أحد الخيـارات المحاسبية-، بينما في حالة المعالجة المحاسبية لهذه البدلات بالقيمة العادلـة، فإنه يفترض أن تتقارب الآليتين في توزيع عبء التكلفة، وبالتـالي تحـسين كفاءة العمليات الداخلية، وتحسين أنشطة مستهلكات الكربون، من خلال دعم الابتكار والاهتمام بإدارة تكلفة البحوث والتطوير.

نظام غرامة وحوافز الكربون، يعد من آليات تسعير الكربون الداعمـة لإدارة الانبعاثات- في تقدير الباحثة- رجوعاً لما يمثله هـذا النظـام مـن ضغوط تجاه استخدام أدوت دقيقة لرصد للانبعاثات من جهـة، وضـرورة إدارتها من جهة أخري للتخفيف من تكلفة عدم الامتثـال، وبالتـالي تعمـل كحافزاً تجاه الابتكار في تطوير عمليات وتقنيات الإنتاج النظيف، كما يمثـل الحافز المرتبط بتخفيض الانبعاثات داعماً جيداً لعمليات التحـسين المـستمر للتكلفة وللعمليات تجاه الابتكار في التقنيات النظيفـة وتحـسين مـستهلكات الكربون.

شهادة معايير الطاقة النظيفة، تعد من وجهة نظر الباحثة أفضل الآليات السابقة لتسعير الكربون رجوعاً لكونها وبشكل مباشر تمنح لمشاريع هندسـة الكربون وتحسين مستهلكاته وبالتالي تعمل علـى إدارة تكلفـة الانبعاثـات

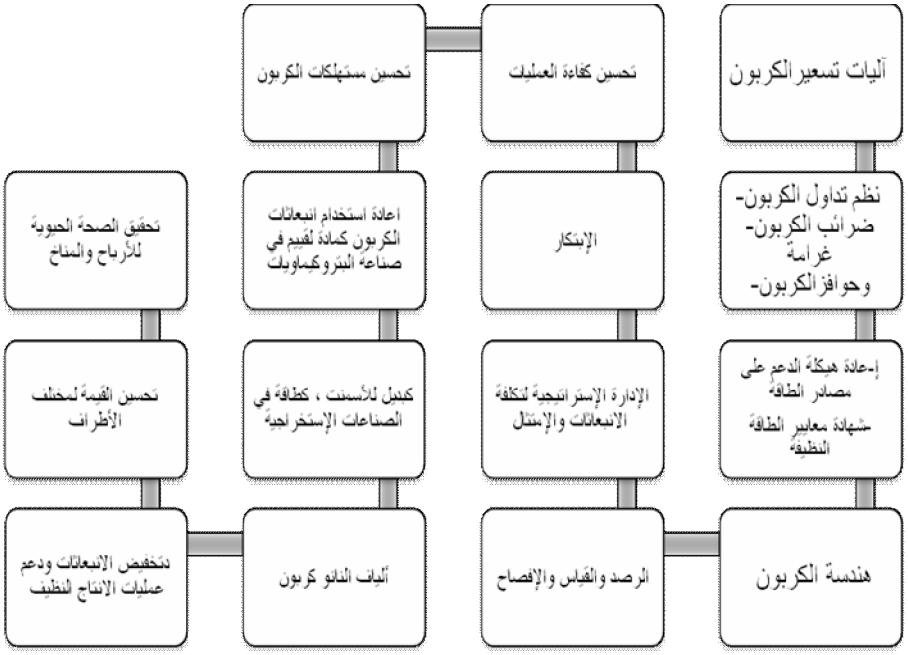
وتدعم الاتجاه نحو عمليات الإنتاج النظيف من منظور كفاءة التكلفة والعمليات وتحسين البصمة الكربونية للشركة مما ينعكس على زيادة الشريحة السوقية وتحسين المؤشرات المالية وتحقيق الصحة الحيوية للأرباح وللمجتمع الذي ينتج ويستهلك فيه منتجات المنشأة وبالتالي تحسين القيمة لمختلف الأطراف.

وتعد ألياف وأنابيب النانو كربون كانعكاس لشهادة معايير الطاقة النظيفة، أكثر قيمة من ضرائب الكربون بنحو ١٠ آلاف مرة بفرض أن ضريبة الكربون ٣٠ دولار للطن من الانبعاثات الكربونية. فضلاً على أن هذه التقنية تقضي على الانبعاثات أساساً، وتضع سعراً للكربون أكثر قيمة، وانعكاساً إيجابياً على الصناعات المصاحبة كصناعة السيارات والطائرات والالكترونيات وتربينات الرياح المولدة للطاقة النظيفة. حيث تشير الدراسات (Zyga,2016,p.3) إلى أن إنتاجية محطات توليد الطاقة الكهربائية التقليدية تقدر بحوالي ٩٠٩ دولار من الكهرباء مع انبعاثات كربونية تبلغ ٢،٧٤ طن لكل طن مستهلك من وقود غاز الميثان. وباستخدام التقنية المقترحة لحجز انبعاثات الكربون وإعادة تدويرها لإنتاج ألياف النانو كربون، تنتج المحطة حوالي ٨٣٥ دولار من الكهرباء (بمعدل ٨% أقل) بالإضافة إلي ٧٥، طن من ألياف النانو كربون التي تقدر قيمتها ٢٢٥ ألف دولار مع صفر من انبعاثات الكربون. وتجدر الإشارة إلى أن التقنية المقترحة ستعمل على تخفيض تكلفة تصنيع ألياف النانو كربون بالطرق المعتادة لتصبح ألفي دولار للطن وهو ما يمثل ١% من تكلفة التصنيع الحالية.

مما سبق، يتضح للباحثة أن المفاضلة بين آليات تسعير الكربون تتوقف على القدرة على التنفيذ الكفء لأي منها والتصميم الصحيح للنظام، والهدف المعلن على مستوي الدولة والقطاع، فضلاً عن المتغيرات السياسية

والاجتماعية والاقتصادية والتقنية ذات الصلة. كما ترى الباحثة أنه يمكن تطبيق حزمة من الآليات المتكاملة على المستوي المحلي لدعم التوجهات الدولية ذات الصلة. كما تجدر الإشارة إلى أن المعالجة المحاسبية لآليات تسعير الكربون المختلفة والرصد والتقرير والتحقق والإفصاح المحاسبي عن تكلفة الإنبعاثات هو حجر الزاوية في نجاح هدف أي آلية لتسعير الكربون. كما تنعكس آليات تسعير الكربون المختلفة على تخفيض الانبعاثات ودفع الابتكار في تحسين مستهلكاته بنسب متفاوتة، فنظام غرامة وحوافز الكربون وشهادة معايير الطاقة النظيفة وتأثيرها على البصمة الكربونية للمنتجات وحوافز السمعة للبلد، ذات وزن أعلى في تحقيق الهدف السابق أكثر من نظم تداول الكربون وضرائب الكربون. كما أن جميع آليات التسعير تعمل في إطار تمكين السوق لمحاسبة الكربون، الأمر الذي يمثل مجالاً وتحدياً جديداً للعمل المحاسبي، حيث يقع على عاتق المحاسب الإداري دراسة الآليات المختلفة والبدائل التقنية الداعمة لها من منظور تحليل فعالية التكلفة.

والشكل (٥) يوضح دور آليات تسعير الكربون في إدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف من خلال دورها كحافز لإدارة التكلفة نحو الابتكار في مسارات صناعية منخفضة الكربون، وتحسين القيمة لمختلف الأطراف، وبالتالي تحقيق الصحة الحيوية للأرباح وللبيئة وللمناخ.



شكل رقم (٥) يوضح دور آليات تسعير الكربون في إدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف

المصدر: الباحثة

٣-٣ الإفصاح المحاسبي عن تكلفة انبعاثات الكربون

يمثل الإفصاح المحاسبي الإلزامي عن تكلفة انبعاثات الكربون الربط بين الصحة الحيوية للبيئة والأرباح. وتشير الدراسات إلى أن الإفصاح عن تكلفة الكربون يعد حجر الزاوية لنجاح آليات تسعير الكربون نحو إدارة تكلفة الانبعاثات نحو التحسين المستمر (Bellassen, et al., 2015, p. 320). ومن واقع رصد الممارسات العالمية للإفصاح عن انبعاثات الكربون، تلاحظ الباحثة– من خلال تتبع المواقع الإلكترونية للشركات الرائدة– وبناء على ما أشارت إليه العديد من الدراسات، اختلاف وعاء وشكل ومضمون ومؤشرات وأهداف هذا الإفصاح، مما يقيد من نفعية

المعلومات المنبثقة وقابليتها للمقارنة وتتبع أنشطة ونتائج التحسين المستمر لأهداف ذوي المصالح والمناخ. حيث تقوم معظم الشركات بالإفصاح عن انبعاثات الكربون في تقارير الاستدامة في شكل نسب التخفيض المحققة عن سنة أساس محددة، وأنشطة الابتكار ذات الصلة، كما يقوم البعض بالإفصاح في تقارير مجلس الإدارة بشكل وصفي للمجهودات والنتائج في مجال تخفيض الانبعاثات، والبعض الآخر في تقارير الكربون Carbon Disclosure Report، والبعض يفصح عن الانبعاثات في الإيضاحات المتممة للتقارير المالية. كما يختلف الهدف من الإفصاح، من تحقيق أهداف تسويقية أو إعلانية أو ائتمانية أو مناخية(Solaymani,2017,p.55).

ولأهداف تحقيق الثبات والعدالة والاعتمادية والقابلية للمقارنة وبالتالي منفعة المعلومات ذات الصلة بتكاليف انبعاثات الكربون وأنشطة الابتكار والتحسين المستمر لها والتركيز نحو أهداف المناخ، تتفق الباحثة مع العديد من الأصوات البحثية التي تنادي،)Angiolillo(2014,p.1, أن يتم الإفصاح بالتقارير المالية المنشورة وفقاً لما تمليه المعايير المحاسبية ذات الصلة من أجل تحقيق الاتساق والنزاهة والثقة في المعلومات المنشورة حتى يسمح لها بالتأثير على اتجاه القرار لمختلف الأطراف ذوي المصالح.

ويتطلب الإفصاح عن انبعاثات الكربون في التقارير المالية، الفهم وتوافر التقنيات اللازمة لعمليات الرصد والقياس والعرض والتقرير والتحقق. ولتحقيق الهدف من الإفصاح عن انبعاثات الكربون، يمكن أن يتم إعداد التقارير على ثلاثة مستويات: مستوي الاختصاص حيث يتم النظر في الأنشطة والكيانات كثيفة الانبعاثات على مستوي المنطقة أو المدينة، ثم على مستوي القطاع، ثم على مستوي الكيان، حيث يتم تحديد الانبعاثات المتعلقة بكيان اقتصادي عام أو خاص وعلى مستوي المشروع، ويتم رصد وقياس

تكلفة الانبعاثات الناجمة عن مشروع محدد ورصد التحسينات الناتجة عن أنشطة خفض هذه الانبعاثات والتقرير والإفصاح عنها وتتبع مقاييس التحسين المستمر وفقاً لمعيار الكربون المتبنى (Bellassen, et al.,2015,p.320).

تمثل عملية **الرصد** لانبعاثات الكربون، الجزء العلمي من التقرير، حيث ينطوي على الحصول على رقم لكل جزء متغير من معادلة قياس الانبعاثات، ينتج عنه تقدير تكلفتها. ويتم الرصد عن طريق عدادات أو أجهزة قياس بالكيان الاقتصادي مرتبطة مباشرة بنظم المعلومات للجهة الحكومية المنوط بها الرقابة على الانبعاثات لإزالة التحيز وعدم التأكد الذي قد يشوب دقة الرصد. أو وفقاً لمعدلات استهلاك الوقود لكيان محدد بالاعتماد على فواتير الشراء في حالة عدم وجود عدادات للرصد. ويتم تطبيق المعادلة: (انبعاثات الكربون = بيانات النشاط * معامل الانبعاثات)، ويشير معامل الانبعاث إلى معامل تحويل انبعاثات الكربون لكل لتر من الوقود الإحفوري المحترق، أو لكل رأس ماشية على سبيل المثال في حالة المشاريع الزراعية، وبالتالي إذا كانت بيانات النشاط للكيان وفقاً لفواتير الشراء ١٠ طن من الفحم، وأن معامل الانبعاثات للطن هو ٢طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، فإن انبعاثات هذا الكيان تساوي ٢٠ طن وبضرب تكلفة الطن وفقاً لسعر الكربون السائد في السوق نحصل على تكلفة انبعاثات الكربون لهذا الكيان خلال الفترة (Bellassen, et al.,2015,p.325).

وتجدر الإشارة إلى أن بيانات النشاط ومعامل الانبعاثات يتغيرا مع الوقت وفقاً للتغير في التقنية المستخدمة وتغير آليات تسعير الكربون الدافعة لتخفيضه أو تحسين مستهلكاته؛ فعلى سبيل المثال، إضافة مركب إثير ميثيل البيوتيل للبنزين يخفض نسبة الرصاص والانبعاثات الكربونية الناتجة من

استخدامه في وسائل النقل المختلفة (Sabic, Sustinabl report,2017,p.4).

وتستدعي عملية الرصد والقياس لتكلفة الانبعاثات، المقايضة Tradeoffs أو دراسة علاقات التبادل بين خصائص المعلومات المحاسبية الملائمة، مثل التكلفة وعدم التأكد، والأهمية النسبية مقابل القابلية للمقارنة، وعادةً تحكم عملية المقايضة بين خصائص جودة المعلومات المنتجة،عتبات الحد الأدنى لزيادة تكلفة عدم الامتثال. أو خصم الفوائد من اعتمادات الكربون بما يتناسب مع عدم اليقين في الرصد والقياس. وفي إطار المقايضة بين ملائمة المعلومات المحاسبية المتعلقة بتكلفة انبعاثات الكربون بالتقارير المالية على مستوى الاختصاص، فإنه يتسنى التخطيط في إطار الإجابة على الأسئلة التالية لضمان إنتاج معلومات محاسبية قابلة للمقارنة على المستوى الدولي: (Haupt&Ismer,2011,p.3-7)

- ما هي المتطلبات الأساسية للإفصاح عن تكلفة الانبعاثات، وما هي التكاليف التي تتحملها الكيانات لمقابلة هذه المتطلبات
- هل هناك مرونة في علاقات التبادل بين هذه المتطلبات، والتكلفة
- وهل يتم الالتزام بهذه المتطلبات وفقاً لقوانين أو معايير ملزمة، أم بشكل اختياري.
- ثم ما هو مستوى التوازن المطلوب بين القابلية للمقارنة وملائمة المعلومات.

وتتوقف تكاليف التقرير عن انبعاثات الكربون على المتطلبات المتعلقة بالتحقق من قبل طرف ثالث، مكاتب المحاسبة والالتزام بالمعايير الدولية ذات الصلة، أو تلك المتعلقة بعدم التأكد، التي تتأثر بتكلفة عدم الامتثال المفروضة من قبل الدولة، والفجوة بين المعيار والممارسة ينعكس في

التحفظ المحاسبي. وتجدر الإشارة إلي أن الحوافز المتعلقة بعدم الامتثال على مستوي مصدر الانبعاثات، الكيان أو المشروع، تعمل على تخفيض عدم التأكد أو عدم الدقة في رصد وقياس تكاليف الانبعاثات، كما تعمل على دفع الابتكار في أنشطة التحسين المستمر لهذه التكلفة (Haupt,Ismer,2011,p.11) ؛ (Ernst&young,2017,p.9).

وترى الباحثة أن رصد وتقدير تكاليف انبعاثات الكربون المصاحبة لاستخدام الموارد والطاقة وتأثيرها البيئي، يفترض أن يتم الإفصاح عنه من منظور الصحة الحيوية لربحية النشاط الاقتصادي من أجل تحقيق الصحة الحيوية للبيئة وللمناخ، لأن الأرباح المعلنة لأي كيان اقتصادي دون الأخذ في الاعتبار تكلفة ما قد يخلفه هذا النشاط من انبعاثات تكون غير صحيحة. بمعني أن التقرير عن انبعاثات الكربون، من منظور الماضي– المحاسبة المالية– ومن منظور المستقبل، –المحاسبة الإدارية– يجب أن يتم وفقاً لمفهوم دورة حياة تكلفة وعوائد الكربون، خلال سلسلة التوريد وسلسلة القيمة.

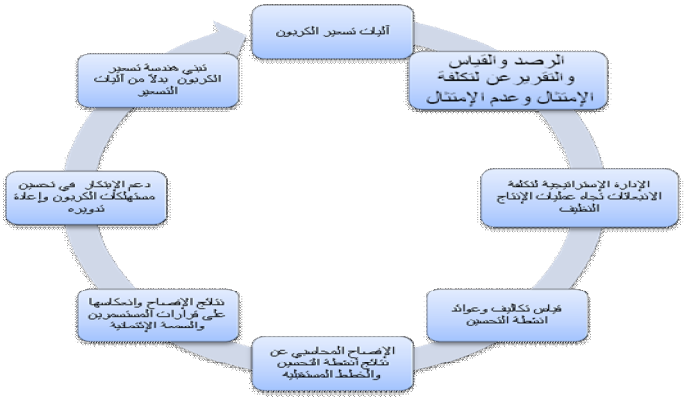
ويقصد بمفهوم دورة حياة تكلفة وعوائد الكربون، رصد وقياس تكلفة المستوي الحالي للانبعاثات، ثم تقدير تكلفة الاستثمار في أدوات واستراتيجيات وتقنيات التخفيض اللازمة وفقاً لمستوي مستهدف، وتتبع التنفيذ ومستويات وعوائد التحسين، وانعكاساتها في تخفيض البصمة الكربونية للكيان وللمنتجات، وتتبع أثر ذلك على تحقيق ولاء المستهلك وزيادة الشريحة السوقية، وانعكاسه في تحسين الربحية والتصنيف الائتماني للكيان الاقتصادي. ثم تحديد النشاط أو التقنية أو الأداة المسئولة عن تحقيق ٨٠% من هدف التخفيض وفقاً لتحليل باريتو، وعوائدها، ثم وضع مستوي مستهدف آخر من التحسين، واختيار أفضل وسيلة لتحقيقه وفقاً لباريتو،

وتتبع أنشطة التحسين المستمر للتكلفة والانبعاثات والصحة البيئية والصحة الربحية للمنشأة (Bellassen,et al.,2015,p.320).

ويمكن لأدوات الإدارة الإستراتيجية للتكلفة (Doyle,2010,p.91) أن تلعب دوراً محورياً لنجاح الإفصاح المحاسبي وفقاً لمفهوم دورة حياة الكربون، من خلال استخدام نموذج القرار المعتمد على إدارة التكلفة على أساس النشاط، ونموذج تدفق مخزون الكربون، حيث يساعد تحديد الأنشطة المسئولة عن انبعاثات الكربون وتقدير التكاليف الظاهرة والمستترة لها، على تحديد وتبرير أولوية الاستثمار في تحسينها وإدارتها، وتقدير العوائد الظاهرة والمستترة المترتبة على الاستثمار في تقنيات تحسينها، ودفع عمليات التحسين المستمر، خلال دعم سلسلة التوريد الخضراء وسلسلة القيمة، حيث تمثل المحاسبة الإدارية الانعكاس المالي لتحسين العمليات خلال السلسلة (Wang,2017,p.55).

وبالتالي فإنه في تقدير الباحثة يعد رصد وتقدير تكاليف الانبعاثات وفقاً لمفهوم دورة حياة تكلفة الكربون بداية من تكلفة الانبعاثات ثم تكلفة الاتجار بالإنبعاثات ثم الإدارة الإستراتيجية لتكلفة الإنبعاثات، وتحويلها إلي سياسات سعرية لغرض صنع القرار تساعد على الاستثمار في تقنيات خفض الانبعاثات وتقنيات تحسين مستهلكات الكربون وإعادة تدويره، مما ينعكس على خفض تكاليف التشغيل، وتحقيق الكفاءة الداخلية لاستخدام الموارد، ودعم عمليات الإنتاج النظيف. وينعكس الإفصاح عن تكلفة وعوائد دورة حياة الكربون في ترشيد قرار المستثمرين والعملاء ومختلف الأطراف ذوي المصالح نحو التوجه لمسارات منخفضة الكربون ودفع عمليات التحسين المستمر وتحسين القيمة والميزة التنافسية على المستويين الجزئي والكلي وتحسين الإيكولوجيا البيئية للاقتصاد والمناخ وضمان الصحة الحيوية لمختلف النظم المترابطة.

والشكل (٦) يوضح فكرة تكلفة وعوائد انبعاثات الكربون وفقـــاً لمفهـــوم دورة الحياة.



شكل(٦) يوضح الإفصاح المحاسبي لتكاليف وعوائد انبعاثات الكربون وفقاً لمفهوم دورة الحياة

المصدر: الباحثة

المبحث الثالث: تقييم مدى ملائمة آليات تسعير الكربون لبيئة الأعمال المصرية

على الرغم من أن نصيب مصر من الانبعاثات الدولية المسببة لظـــاهرة تغير المناخ منخفض نسبياً مقارنة بالدول الصناعية الكبـــرى مثـــل الـــصين والولايات المتحدة، إلا أن موقع الانبعاثات لا يؤثر علـــى الآثـــار العالميـــة للأضرار المترتبة عليه كما أن وجود آليات ببعض الدول دون غيرها يؤدي إلى ظاهرة تسرب الكربـــون (UNDP-Egypt,2018). لـــذلك يجـــب أن تكون هناك نُهج أحادية ومتعددة الأطراف على المستوى الدولي. ومـــؤازرة لهذا التوجه يجب على صانعي السياسات المالية بمصر وضع سعراً للكربون وفقاً لآليات السوق العالمي.

وتعتمد الباحثة في تقييم مدي ملائمة إحدى أو بعـــض آليـــات تـــسعير الكربون لمصر على دراسة مدى جاهزية بيئة الأعمال والسوق المـــصري

لهذه الآليات من خلال تتبع ملامح الاهتمام بإدارة انبعاثات الكربون بقانون البيئة المصري، وملامح برامج التعاون الدولي والبرامج الإنمائية للأمم المتحدة بمصر في مجال التكيف ورفع القدرات تجاه مشكلة المناخ وما تتطلبه من خفض الانبعاثات بهدف التوصل لتوليفة مناسبة من هذه الآليات لدعم التوجهات الدولية ودعم وفاء الجانب المصري بتعهداته بتقديم التقارير الدولية عن مبادرات تغير المناخ وخفض الانبعاثات وخطط التكيف، رجوعاً إلى توقيع مصر على اتفاقية باريس للمناخ عام ٢٠١٥م. ويتم تقييم مدى ملائمة آليات تسعير الكربون لبيئة الأعمال المصرية من خلال النقاط التالية:

- قانون البيئة المصري
- قطاع النقل المصري
- برامج التعاون الدولي في مجال بناء القدرات لخفض الانبعاثات
- أنشطة اللجنة الوطنية لآلية التنمية النظيفة بوزارة الدولة لشئون البيئة
- قانون حوافز العلوم وتكنولوجيا الابتكار ٢٠١٨
- تطوير المعايير المحاسبية المصرية في مجال القياس والإفصاح عن انبعاثات الكربون
- آليات تسعير الكربون المقترحة لبيئة الأعمال المصرية
- تطوير السلوك التنظيمي

٣-١ أهم ملامح الاهتمام بتخفيض الانبعاثات بقانون البيئة المصري

اهتم قانون البيئة المصري رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ بمواده المختلفة (من ٣٤-٤٥)، والمعدل بالقانون ٩ لسنة ٢٠٠٩، والمعدل أيضاً بالقانون ١٠٥ لسنة ٢٠١٥، بحماية البيئة الهوائية من التلوث، من خلال أهم الملامح التالية

(اللائحة التنفيذية لقانون البيئة المصري،١٩٩٤،ص٢٤-٣٥)؛ و(القانون ١٠٥لسنة ٢٠١٥):

- تقييم جدوى المشروعات بيئياً كأساس لمنح التراخيص، من حيث الأثر البيئي، وبعده عن العمران واتجاه الريح، والمواد الأولية.
- منع الانبعاثات بما لا يجاوز الحدود القصوى المسموح بها، مدرج بالملاحق الاسترشادية باللائحة التنفيذية.
- لا يجوز استخدام المواد والآلات والمعدات التي تتجاوز معدلات الانبعاثات المترتبة عليها عن الحدود المسموح بها، كما تم حظر استيراد الفحم وفقاً للتعديلات الجديدة بالقانون إلا بشروط.
- انبعاثات شركات البترول العالمية بمصر تحكم بالمعايير الدولية ذات الصلة، ووفقاً لمقررات الهيئة المصرية العامة للبترول.
- تتمثل العقوبات في: السجن، الغرامات المالية، بالإضافة إلى تعويضات إزالة الضرر، توضع بصندوق حماية البيئة، الموجه لإزالة الأضرار الناتجة عن مصادر غير معلومة المصدر، وتمويل شبكات الرصد البيئي، ومشروعات التقنية النظيفة.
- وفقاً للتعديل في المادة ١٤ من القانون الجديد بشأن صندوق حماية البيئة، تم تطوير هدف وأموال الصندوق بحيث يشمل تمويل الأنشطة والدراسات والمشروعات لدعم جهود الدولة في مجال حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة على أن يصب عائدها في ذات الصندوق.
- تشجيع الابتكار في تقنيات منخفضة الانبعاثات من خلال نظام الحوافز للإنجازات المتميزة التي تبذل في مجال حماية البيئة، للهيئات أو الشركات أو الأفراد.

٣-٣ أهم ملامح الاهتمام بتخفيض الانبعاثات بقطاع النقل المصري

تمثل الاهتمام بخفض الانبعاثات بقطاع النقل من خلال (وزارة البيئة،برنامج فحص عادم المركبات):

- تطوير وتوفير بنزين ٩٥ المعدل، والذي تم معالجته بإضافة بعض المركبات التي من شأنها رفع كفاءة الطاقة المستهلكة وتخفيض الانبعاثات، بتكلفة نسبية صفرية لـ ٩٥ العادي.
- اهتمام قانون المرور بخفض الانبعاثات في قطاع النقل من خلال الفحص المفاجئ لانبعاثات السيارات والمخالفة ٣٠٠ جنية مصري مع سحب الرخصة في حالة عدم الامتثال.
- تطوير وسائل النقل العام لتعمل بالغاز الطبيعي بدلاً من السولار

٣-٣ أهم ملامح برامج التعاون الدولي بمصر في مجال بناء القدرات لخفض الانبعاثات

تمثل اهتمام برامج التعاون الدولي والبرنامج الإنمائي للأمم المتحدة بمصر في بناء القدرات نحو التقدم تجاه نمو منخفض الكربون من خلال عدة مشروعات تمثلت في (UNDP-Egypt,2018):

- مبادرة البنك الدولي، والبنك الأوربي لإعادة الإعمار والتنمية، بالتعاون مع وزارة البيئة وشعبة الأسمنت بوزارة الصناعة والتجارة المصرية وبنك القاهرة بتمويل قدره ١٠ مليون دولار بصندوق النمو الأخضر– Green for growth– لتمويل بناء مسارات منخفضة الكربون بصناعة الأسمنت.
- السعي إلي تحقيق مسارات تنمية منخفضة الكربون عن طريق دمج قضايا المناخ في العمل وتعزيز الابتكار وبناء القدرات من خلال البرنامج الممول من بروتوكول مونتريال بقيمة ٧١ مليون جنيه مصري

لعرض خيارات منخفضة التكلفة والانبعاثات في عمليات التصنيع المستخدمة لمركبات الكربون (الهيدروكلورفلور).

- تعاون البرنامج مع وزارة البيئة ومرفق البيئة العالمية للحد من انبعاثات الكربون ومن استهلاك الطاقة في قطاع النقل من خلال إطلاق مشروع "النقل المستدام لمصر.
- تعزيز كفاءة استخدام الطاقة، واستخدام الطاقة المتجددة، فضلا عن تقنيات واستراتيجيات تنمية الانبعاثات المنخفضة في مشاريع متعددة في المجال الزراعي ومجال التخلص الآمن من النفايات.

٣-٤ أنشطة اللجنة الوطنية لآلية التنمية النظيفة بوزارة الدولة لشئون البيئة في مجال خفض الانبعاثات

من خلال هذه اللجنة تم عمل ٥٤ شبكة رصد لملوثات الهواء موزعة على مستوي الجمهورية، كما تم حصر بؤر التلوث على مستوي الجمهورية، وبناء عليه تم العمل وفقاً لخطتين (وزارة البيئة، الشبكة القومية لرصد الانبعاثات):

- خطة تقنيات خفض الانبعاثات: حيث تم تنفيذ ٣٦ مشروع بتمويل قدره ١١٣٧ مليون دولار، أدى إلى تخفيض ٦،٥ مليون طن مكافئ ثاني اكسيد الكربون، بعائد قدره ٤٠-٥٠ مليون دولار سنوياً في قطاع صناعة البتروكيماويات بتمويل نمساوي وتقنية ألمانية، وكان أشهرها تطوير مصنع أبو قير٢ للأسمدة. وتطوير مصانع الطوب لتعمل بالغاز بدلاً من المازوت.
- خطة النقل: نقل المسابك والمقامر خارج النطاق السكني

٣-٥ قانون حوافز العلوم وتكنولوجيا الابتكار ٢٠١٨

تمت الموافقة على مشروع القانون من قبل مجلس الشعب ٢٠١٨، والذي يعمل على دعم إنشاء أودية العلوم والتكنولوجيا والحضانات التكنولوجية بالجامعات المصرية وهيئات البحث العلمي، بالإضافة إلى إمكانية تأسيس الجامعات لشركات بمفردها أو بشراكات لتطوير تطبيق مخرجات البحث العلمي مع خيارات مختلفة للتمويل والإعفاءات الجمركية والضريبية. مما يمثل في تقدير الباحثة خطوة جيدة في إطار رفع قدرات مصر التقنية في مختلف المجالات ومجال خفض الانبعاثات (قانون ٢٣، ٢٠١٨).

٣-٦ آليات تسعير الكربون المقترحة لبيئة الأعمال المصرية

تقترح الباحثة بناءً على الملامح السابقة بالبيئة المصرية وتدعيما لتوجهات صانعي السياسات بمصر في مجال الحد من التلوث الهوائي، وفي إطار برنامج الشراكة بين وزارة البيئة المصرية والبرنامج الإنمائي للأمم المتحدة في المجالات السابق ذكرها، وبرنامج الأمم المتحدة لتقييم مدى جاهزية السوق المصري لتسعير الكربون، أن يتم اختيار الآليات التالية لتسعير الكربون، كخطوة مرحلية بناءً على التحليلات العلمية والممارسات العالمية التي تم مناقشتها في الفرعيات السابقة، وعلى القدرات والبرامج القائمة بالفعل ببيئة الأعمال المصرية:

- نظم تداول الكربون ETS، باعتباره الآلية الأكثر انتشاراً عالمياً، وتدعمها الشركات العالمية العاملة بمصر مثل شركة شل.
- نظام غرامة وحوافز الكربون، باعتباره من الآليات الأكثر دعماً لأنشطة الابتكار نحو تحسين مستهلكات الكربون، ووجود مشاريع من الأمم المتحدة بالفعل في بناء القدرات في هذا الصدد، والاهتمام بنشر شبكات الرصد، بالإضافة إلى تطوير صندوق حماية البيئة لتضمين

أبعاد تحقيق التنمية المستدامة، والتشدد في معايير استيراد الفحم. فضلاً على صدور قانون حوافز العلوم وتكنولوجيا الابتكار.

- شهادة معايير الطاقة النظيفة أو البصمة الكربونية للمنتجات، باعتبارها داعمة للتحسين المستمر لإدارة تكلفة انبعاثات الكربون ودعم عمليات الإنتاج النظيف نحو اقتصاد منخفض الكربون، وهي إحدى برامج بناء القدرات للأمم المتحدة بالشراكة مع أطراف متعددة بالصناعة المصرية فضلاً عن وجود لجنة تابعة لوزارة الدولة لشئون البيئة تعنى بآليات التنمية النظيفة، وتقترح الباحثة أن تكون هذه الشهادة ضمن اختصاصها.

على أن يتم تضمين القطاعات كثيفة الانبعاثات كمرحلة أولي لعملية تسعير الكربون، ثم يتم تضمين قطاعات أخري وفقاً لمعلومات التغذية الراجعة، وطبيعة المستوى التقني للقطاع. ولا تفضل الباحثة فرض ضريبة الكربون في هذه المرحلة، رجوعاً لطبيعة الأوضاع السياسية والاقتصادية الراهنة، والصوت السلبي المحتمل تجاه فكرة الضريبة بشكل عام. كما يمكن تضمين آليات أخرى كمرحلة لاحقة حسب النتائج التجريبية لآليات التسعير المختارة، كما تقترح الباحثة أن يتم التطبيق التجريبي لأحدى الآليات بشكل اختياري من قبل الشركات الراغبة.

وبالتالي يمكن للباحثة اعتماداً على وجود سياسات وقوانين وأجهزة سيادية مصرية مهتمة بتحقيق معايير جودة الهواء والمناخ العالمي وبرامج دولية لبناء القدرات ورجوعاً إلى ما أشارت إليه الدراسات السابقة من عدم كفاية القوانين وحدها رغم ضرورتها، في دعم التوجه العالمي نحو مسارات تنموية منخفضة الكربون. اقتراح تضمين آليات السوق أيضاً فيما يتعلق بتسعير الكربون لتفعيل التوجه نحو هذا الهدف، والسيطرة على ظاهرة

تسرب الكربون المحتملة نتيجة لعدم التسعير، والتي يمكن السيطرة عليها مرحلياً بضرورة عمل تدابير الحدود التجارية لمنع تسرب الكربون.

٣-٧ تطوير المعايير المحاسبية المصرية في مجال القياس والإفصاح عن انبعاثات الكربون

تبقي أهمية تطوير معايير المحاسبة المصرية لتتضمن معياراً مستقلاً للقياس والإفصاح الإلزامي عن تكلفة الانبعاثات الكربونية لكي تكتمل المنظومة المصرية تجاه الجهود الدولية في هذا الإطار، بتوفير معلومات ملائمة وموثوقة وقابلة للمقارنة، لدعم الموقف القراري لمختلف الأطراف ذوي العلاقة، على أن يتم الإفصاح عن تكلفة الانبعاثات وفقاً لمفهوم دورة الحياة السابق الإشارة إليه في المبحث الثاني لهذا البحث ووفقاً للقيمة العادلة في حالة البدلات الحكومية المجانية وليست التكلفة، رجوعاً إلى الاسترشاد بمعايير متعددة للقياس ضمن المعايير الحالية.

٣-٨ تطوير السلوك التنظيمي تجاه تسعير الكربون وفقاً للقواعد المنبثقة من الفكر الإسلامي

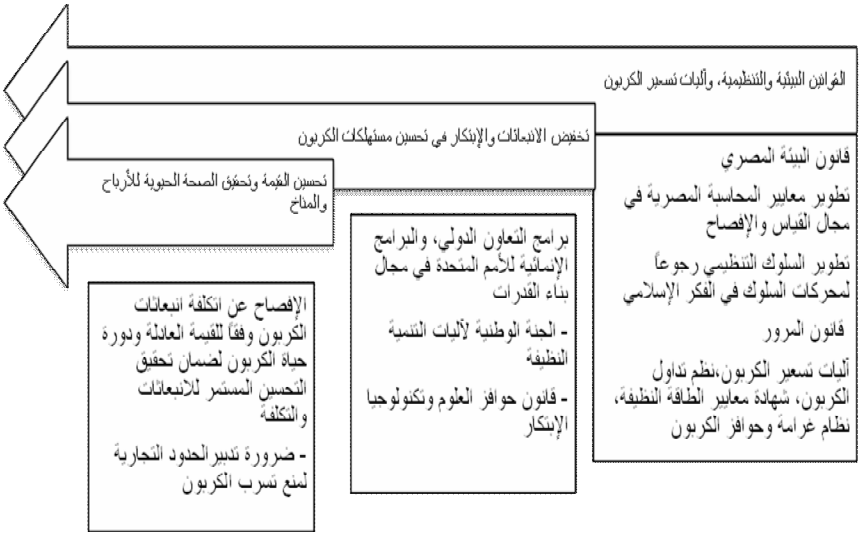
يمثل التأثير على دوافع السلوك التنظيمي تجاه التعامل مع انبعاثات الكربون خطوة أو محوراً هاماً لنجاح آليات تسعير الكربون تجاه الابتكار في أنشطة خفض تكاليف الانبعاثات، سواء تلك التي يتحملها المجتمع أو الكيان الاقتصادي أو الأفراد. فبجانب الدوافع والحوافز السياسية والمالية السابقة، تري الباحثة أهمية نشر الدوافع المؤثرة على السلوك المنبثقة من الفكر الإسلامي تجاه هذه القضية؛ استناداً إلى قدرة القواعد المنبثقة من هذا الفكر في التأثير على السلوك أكثر مما لدى أي فكر آخر، رجوعاً لمرجعيتها (دنيا، ٢٠٠٦،ص١٤٠). وذلك من خلال العلم بالتقنيات اللازمة لتخفيض الانبعاثات: انطلاقاً من أن العلم أمر قرآني وأساس تحقيق بُعد

الصلاحية للنشاط الاقتصادي، فقد قال تعالى في سورة الكهف: **(إِنَّا مَكَّنَّا لَهُ فِي الْأَرْضِ وَآتَيْنَاهُ مِن كُلِّ شَيْءٍ سَبَبًا فَأَتْبَعَ سَبَبًا)** (٨٥)، يعني ما يتسبب إليه وهو العلم (الطبري، بدون تاريخ،ج٦،ص٤٢٩)). كما أمر جل وعلا بالتعليم المستمر كأساس للتحسين المستمر، وذلك في سياق قوله تعالي في سورة طه: **(فَتَعَالَى اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِن قَبْلِ أَن يُقْضَى إِلَيْكَ وَحْيُهُ وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا)** (١١٤). كما أشار الفقهاء إلى أن أي مهنة تستدعي علم بها وعلم فيها. أما العلم بها فهو علم التقنيات والأدوات والمعلومات اللازمة لتحقيق صلاحيتها للاستخدام من منظور الفرد والمجتمع، وأما علم فيها فهو علم ما يفسدها وما يصلحها من أوجه الحل والحرمة. وتأسيساً على ذلك، فإن هناك أنشطة اقتصادية تستهلك موارد وتنتج وتحقق أرباح وتطلق انبعاثات كربونية ضارة بالبيئة، فهل تُحقق هنا بُعد الصلاحية؟، وامتثالاً لقول الحق في سورة الأعراف: **(وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا)** (٥٦)، فإن الباحثة ترى أهمية وضرورة نشر البدائل التقنية لتحسين مستهلكات الكربون للحد من التلوث الكربوني، ونشر آليات تسعير الكربون كحافز وتحقيقاً للقاعدة الفقهية " الغنم بالغرم"، في إطار تحقيق الإيكولوجيا الربحية والبيئية للأنشطة الاقتصادية.

ورجوعاً إلي قوله تعالي في سورة سبأ **(وَيَرَى الَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ الَّذِي أُنزِلَ إِلَيْكَ مِن رَّبِّكَ هُوَ الْحَقَّ وَيَهْدِي إِلَىٰ صِرَاطِ الْعَزِيزِ الْحَمِيدِ)** (٦)، فإنه يجب الامتثال لفكرة الإصلاح وإلا الاضطرار لتحمل التكلفة الظاهرة والمستترة لعدم الامتثال، والتي غالباً ما يكون لها تأثيرات موجية في جوانب عدة. وبالتالي فإنه انطلاقاً من دور الدولة كمؤسسة سيادية، سياسية وإدارية ومالية وإرشاديه، وذات قرارات ملزمة، فإنها مخولة بالقيام بدورها في الحفاظ على رأس المال الطبيعي والبشري، من خلال ترسيخ وتحفيز القيم

الأخلاقية والدينية تجاه تحقيق الصحة البيئية والربحية للنشاط الصناعي، مثل قيم الإحسان والمراقبة الذاتية، وخلق قيمة مضافة، بجانب الأدوات السياسية والاقتصادية الداعمة لهذا الهدف، رجوعاً لارتباط التنمية الاقتصادية بالتنمية الإيمانية (العوضي، ١٩٩٨،ص١١) انطلاقاً من قول الحق جلا وعلا في سورة الأعراف:**(وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَاتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِّنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ)** (٩٦).

والشكل (٧) يوضح دور الجوانب المختلفة في تحسين جاهزية السوق المصري لتسعير الكربون وإدارة الانبعاثات والتكاليف المرتبطة بها نحو التحسين المستمر



شكل(٧) جوانب تحسين جاهزية السوق المصري لتسعير الكربون وإدارة تكلفة الانبعاثات

المصدر: الباحثة

وترى الباحثة رجوعاً لتجربة الهند في مجال خفض الانبعاثات وتسعير الكربون، تشابهاً ملحوظاً في مجال بناء القدرات والتعاون الدولي وسياسات قطاع النقل، مثل إنشاء صندوق لدعم المشروعات منخفضة الكربون ومعايير الطاقة النظيفة؛ إلا إنها أضافت مسارات عمل هامة أخري أهمها(Adhia,2017,pp.6-9):

- استخدام تسعير الكربون لمؤازرة السياسات الحكومية بشكل تطوعي حيث قامت ١٥% من الشركات الهندية بتطبيق سعر للكربون وتخطط ٤٠% من الشركات لتطبيقه.
- إنشاء مصفاة للكربون من خلال توسيع غطاء الغابات

وبالتالي يمكن الاستفادة من تجربة الهند في هذا المجال لتسعير الكربون بشكل تطوعي (مبادرة من الشركات) من خلال اتحاد الصناعات كخطوة تجاه الاهتمام بإدارة انبعاثات الكربون، وقد يكون من المناسب أن تتبنى هذه المبادرة هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة باعتبارها تملك حلول تقنية من شأنها تخفيض تكلفة الانبعاثات، بالتعاون مع وزارة البيئة واتحاد الصناعات وهيئة البترول والنقل.

المبحث الرابع: دراسة أثر تسعير الكربون على إدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف بالشركات العالمية

تهتم هذه الفرعية للبحث، بتتبع أثر تطبيق الشركات الصناعية الرائدة عالمياً لإحدى أو بعض آليات تسعير الكربون على إدارة تكلفة الانبعاثات ودعم أنشطة الابتكار تجاه الإنتاج والطاقة النظيفة والبدائل التقنية لإعادة تدوير الكربون وانعكاس ذلك على التحسين المستمر للتكلفة والربحية. اعتماداً على أسلوب دراسة الحالة لبعض الشركات التي تخضع لآليات تسعير الكربون جغرافياً أو تتبني إحداها وفقاً لإستراتيجيتها المعلنة. من

خلال تحليل المحتوى للتقارير المالية والقطاعية المنشورة، وتحليل تقارير الاستدامة، والإستراتيجية التي تعمل وفقاً لها اعتماداً على المعلومات المتاحة من خلال الموقع الإلكتروني للشركة محل الدراسة، وبعض المراسلات.

وذلك من خلال دراسة الممارسات العملية للشركات التالية:

- تجربة شركة سابك
- تجربة شركة شل
- تجربة شركة السويس للأسمنت

٤-١ تجربة شركة سابك (www.sabic.com):

الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)؛ هي شركة عالمية رائدة في مجال إنتاج الكيماويات المتنوعة، مملوكة بنسبة 70 ٪ لحكومة المملكة العربية السعودية و ٣٠ ٪ للقطاع الخاص ويقع مركزها الرئيس في مدينة الرياض. تعمل الشركة في أكثر من خمسين بلداً حول العالم، وتمتلك حوالي ٢٢ مركزاً للتقنية والابتكار وتصنف ضمن أكبر أربعة شركات عالمية تنتشر عبر خمس مناطق جغرافية رئيسة هي: الولايات المتحدة الأمريكية، وأوروبا، والشرق الأوسط، وجنوب وشمال شرق آسيا، تتمثل أنشطة سابك والشركات التابعة لها في إنتاج وتسويق وتوزيع: البتروكيماويات، والمغذيات الزراعية، والمعادن وصناعات الحديد والصلب، والمنتجات المتخصصة من البوليمرات. أدمجت سابك أهداف تغير المناخ والحفاظ على الموارد الطبيعية والبشرية في خطط عملها الاستراتيجي ووجهت استثماراتها في ابتكار حلول تعمل على تعظيم القيمة للمستهلك والمجتمع عبر سلسلة القيمة، لتحقيق أهداف المملكة والأمم المتحدة المعلنة للتنمية المستدامة(Sabic Sustainability Report,2016).

٤-١-١ آليات تسعير الكربون بشركة سابك وانعكاساتها على إدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف:

لشركة سابك بعض الشركات التابعة الأوربية التي تخضع لنظم تداول الكربون وتبادل حقوق الانبعاثات وضرائب الكربون وغيرها من آليات تسعير الكربون منذ عام ٢٠١٣ وفقاً لسقوف الانبعاثات المحددة من قبل الاتحاد الأوربي. يخضع توزيع حقوق الانبعاثات في البلدان الأوروبية المعنية للمزاد العلني، ويتعين على تلك الشركات التابعة شراء عدد من حقوق الانبعاثات، ويتم تحويلها لمخصصات بصورة مساوية لحجم الانبعاثات الفعلية الخاصة بها. وتعالج الانبعاثات كتكلفة إنتاج حيث أنه من الضروري تكبدها وإلا قد تضع السلطات القانونية قيود على استمرارية نشاط الشركة (Sabic Financial Report,2016&2017).

تتبع المجموعة طريقة صافي المطلوبات بشأن حقوق الانبعاثات الممنوحة ويتم فقط إثبات مخصص عند زيادة الانبعاثات الفعلية عن حقوق الانبعاثات الممنوحة والقائمة على الإنتاج الفعلي. يتم حساب المخصص المثبت بالتدفقات النقدية الصادرة المتوقعة لتسوية الالتزام كما يلي: في حالة شراء حقوق الانبعاثات بالفعل: يتم إثبات المخصص بالتكلفة. وفي حالة عدم شراء حقوق الانبعاثات، يتم تقويم المخصص بالقيمة العادلة (العجز في الكميات مضروبا في سعر السوق (ينتج عن ذلك إعادة تقويم شهري للقيمة العادلة، حتى يتم شراء العجز إن وجد، ويتم الإفصاح عن ذلك بالتقارير المالية المنشورة والإيضاحات المتممة(Sabic Financial Report,2016).

وبالتالي كان لأثر خضوع الشركات التابعة لسابك حول العالم لآليات تسعير الكربون، زيادة الاهتمام بإدارة الانبعاثات ودمجها في المؤشرات الرئيسية للأداء كما يلي: خفض الانبعاثات من الغازات الدفيئة، ترشيد

استهلاك الطاقة والمياه، تخفيض هدر المواد، بالإضافة إلى خفض الغازات المحترقة، والتوسع في إيجاد حلول للاستفادة من ثاني أكسيد الكربون وكفاءة استهلاك الموارد والطاقة من خلال تتبنى فلسفة وخطط عمل تجاه تخفيض انبعاثات الكربون كضرورة، تمثل تحدي وفرصة: تحدي؛ لأن العمل تجاه تحقيق هذا الهدف يحتاج خطط وابتكار، وفرصة؛ لأن الاستدامة توجد قيمة للشركة والعالم معاً. وقد ترتب على اهتمام سابك بهذا المجال النتائج التالية (Sabic Sustainability report,2016 & 2017):

- خططت سابك لخفض انبعاثات الكربون بنسبة ٢٥% أقل عن مستويات ٢٠١٠ بحلول عام ٢٠٢٥، وقد تم الخفض بمعدل ٨،٣ % بالفعل من خلال تبني فكر الاقتصاد الدائري في أعمال الشركة، مثل إنتاج المحفزات المتطورة لإعادة استخدام ثاني أكسيد الكربون باعتباره مادة لقيم، حيث أنشأت سابك أكبر مصنع في العالم لجمع وتنقية انبعاثات الكربون، وإعادة استخدامه لإنتاج البتروكيماويات[٤] بالشركة المتحدة التابعة لها بمدينة الجبلي، يلتقط المصنع أكثر من ٥٠٠ ألف طن من انبعاثات الكربون المصاحب واستخدامه بمصنع سافكوا لإنتاج اليوريا، ليعاد تدويره لإنتاج المعززات الزراعية أو بيعه الأمر الذي أدي إلي تعزيز فعالية التكاليف.

وقد أدى إعادة تدوير الانبعاثات إلى الحد من الانبعاثات بنسبة ٣٣% أقل عن سنة الأساس ٢٠١٠ بالإضافة إلى الحد من هدر المواد بنسبة

---

[٤] تساهم صناعة البتروكيماويات بنسبة ٣٣% في الناتج المحلي للمملكة العربية السعودية، وتعد ثاني أكبر مصدر للصادرات بعد النفط، حيث تمثل ٧٠% من الإيرادات غير النفطية. ويمثل اللقيم ٨٠% من مدخلات صناعة البتروكيماويات وبالتالي فإن توفيره بسعر مناسب يعزز تنافسية هذا القطاع .

٣٢%، أما مصنع سافكوا فقد حقق تحسناً في استخدام الموارد بنسبة ٦٢% مقارنة بعام ٢٠١٥، فضلاً عن تخفيض الانبعاثات بنسبة ٥٥%، وينتظر تحسناً أكبر مع استكمال الطاقة التشغيلية للمصنعين رجوعاً إلي أن ٢٠١٦ هي أول عام تشغيلي لهذه التقنية. النجاح المتصاعد الذي يحققه المصنع رفع من مستوى استخدام انبعاثات الكربون كلقيم بمقدار تجاوز ثلاثة ملايين طن سنويا. وتحقيق زيادة في تقنيات تنقية وإعادة تدوير انبعاثات الكربون لتصل إلي ١٧٣ ألف طن سنوياً بالإضافة إلي حصول مصنع الجبلي على شهادة معايير الطاقة النظيفة.

- تم التخلص من استخدام الفحم بمصنع سابك بولاية إنديانا بالولايات المتحدة، واستبداله بالغاز الطبيعي مع بداية ٢٠١٧؛ حيث ترتب على ذلك خفض الانبعاثات بمعدل ٧٠%.
- تطبيق طلاء الأفران عالية الابتعاثية في المزيد من الشركات التابعة للحد من استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون، بالإضافة إلى تعزيز كفاءة الموارد بإضافة مادة إثير ميثيل البيوتيل التي تنتجها سابك إلى البنزين المستخدم بوسائل النقل، و تخفيض الانبعاثات بالنقل الجوي أيضاً نتيجة إنتاج الشركة تقنية جديدة للطباعة ثلاثية الأبعاد المستخدمة في مقاعد الطائرة والتي تعمل على تخفيض وزن الكرسي إلي ثلاثة أضعاف، رجوعاً إلي أن خفض وزن الطائرة ١كم يؤدي إلي تجنب ٥٤٠٠ طن من انبعاثات الكربون سنوياً الأمر الذي انعكس أيضاً على تحقيق فعالية التكلفة.
- إنشاء مبادرة البيت الإبتكاري والذي يعزز حلقة الاستخدام المغلقة للكربون وفكر الاقتصاد الدائري، حيث صمم باستخدام ألواح وأنظمة ليكسان التي تنتجها سابك والأنابيب الصلب والرغوة العازلة والتي تم

استخدامها لتنفيذ الجدران والأسقف والنوافذ، ليستهلك مياه وكهرباء بنسبة ٤٠% أقل، ويولد احتياجاته من الكهرباء الشمسية ذاتياً حوالي ٨٤،٣ ك واط \ ساعة، فضلاً عن تخفيض الانبعاثات.

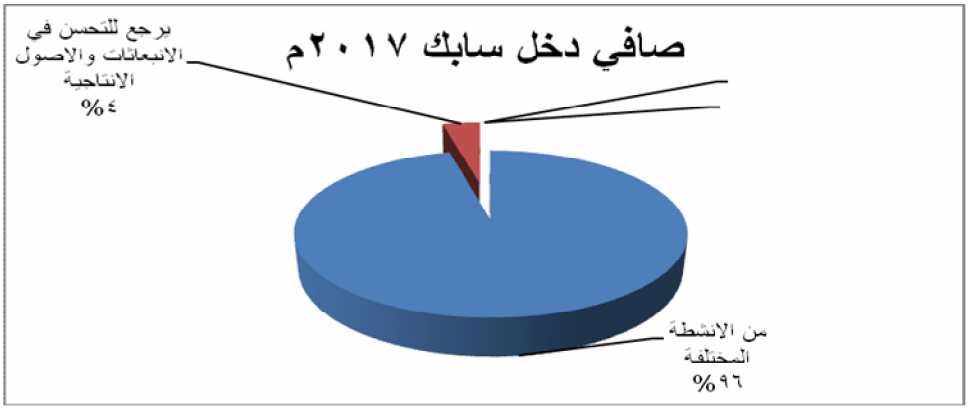
والشكل (٨) يوضح انعكاسات تسعير الكربون وإدارته على التحسن في تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف بشركة سابك، حيث يشير إلى التحسن في معايير قياس العمليات لعام ٢٠١٦ مقارنة بـ٢٠١٠ (مقاييس الكثافة طن متري \ طن مبيعات)

شكل (٨) انعكاسات تسعير الكربون وإدارته تكلفة الانبعاثات على دعم عمليات الإنتاج النظيف

المصدر: الباحثة

كما أشارت (سابك) إلى أن صافي الربح خلال ٢٠١٧م بلغ (١٨،٤) مليار ريال، مقابل (17,61) مليار ريال لعام ٢٠١٦م، وذلك بارتفاع قدره

(٤،٤٩ %). يرجع حوالي ٧٥٠ مليون ريال منه إلي تحسين الانبعاثات الكربونية وتحسين إنتاجية الأصول نتيجة لإدارة تكلفة انبعاثات الكربون.وذلك كما ينضح من شكل(٩)



شكل (٩) صافي الربح الناتج عن إدارة تكلفة انبعاثات الكربون وتحسين مستهلكاته بسابك

المصدر: الباحثة

كما بلغت ربحية السهم خلال ٢٠١٧م (6,13) ريال، مقابل (٥،٨٧) ريال لعام ٢٠١٦م.

وقد أشارت الشركة إلى أن النمو المستمر لأرباح سابك، جاء نتيجة للنجاح الذي حققه تطبيق خطة التحوّل في جميع قطاعات الشركة، تجاه الإنتاج النظيف وتقنيات إعادة تدوير الكربون بمصانعها الرائدة، وخفض التكاليف التشغيلية نتيجة للابتكار في تقنيات إدارة انبعاثات الكربون، مما أدى إلى تحسن عمليات الإنتاج وأسعار المنتجات وتحسين الصحة الحيوية للشركة والأرباح وبالتالي تحسين القيمة لمختلف الأطراف.

٤-٣ تجربة شركة شل (www.Shell.com):

شركة شل العالمية Royal Dutch Shell هي شركة هولندية بريطانية متعددة الجنسيات، تنتشر فروعها في ٧٠ دولة حول العالم، وتصنف كثاني أكبر شركة طاقة عالميا. تتمثل استثمارات شل مصر في شركة بابتكو، بالشراكة مع الهيئة المصرية العامة للبترول، وشركة شل بدر الدين. حققت هذه الشراكة أربعة اكتشافات في حقول مناطق امتياز بدر الدين وغرب سترا بالصحراء الغربية. وصنفت شل مصر كأفضل شركة بين ٦١ شركة على مستوى قطاع البترول المصري من منظور الشمولية والتنوع لعام ٢٠١٧. تتمثل إستراتيجية شل في "تبتكر لصنع مستقبل الطاقة في العالم بمسئولية وأمان وبأقل أثر ممكن على كوكبنا، كضرورة لاستمرارية عملنا بنجاح وتفعيل دورنا كعضو في المجتمع". وقد ترجمة شل هذه الإستراتيجية في مناطق عمل متعددة (Shell Sustainability Report,2014).

٤-٢-١ آليات تسعير الكربون بشركة شل وانعكاساتها على إدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف

تتبنى شركة شل هدف العمل نحو مستقبل منخفض الكربون، وتعد أحد المشاركين في اتفاقية باريس للمناخ، وتعتقد في أن تحقيق هدف المناخ، يستدعي التعامل مع انبعاثات الكربون من خلال حلول تقنية وسياسات حكومية وأدوات مالية وتغيير ثقافي للمجتمع من أجل تحقيق إنتاج واستهلاك منخفض الكربون. وترى أن تسعير الكربون يعد أفضل الأدوات فعالية نحو هذا الهدف. وتلتزم في مشاريعها حول العالم بسياسات تسعير الكربون وإدارته من المنبع والمصب، وتعلن دعمها للحكومة المصرية في توجهها نحو دراسة تسعير الكربون.

تقوم شل بإدراج سعر ٤٠ دولار للطن من انبعاثات الكربون، عند تقييم جدوى المشروعات الجديدة، ويتم رفض المشروعات كثيفة الانبعاثات، أو

تطوير التصميم لتخفيضها. أما بالنسبة للمشروعات حول العالم التي تخضع لضريبة الكربون أو نظم تداول الكربون، أو أي آلية أخري لتسعير الكربون، فإن الشركة تقوم بإدارة الانبعاثات بما في ذلك معايير تخفيض الانبعاثات، من خلال خطط إدارة الطاقة للأصول والمشاريع لتحديد فرص الحد من الانبعاثات اعتماداً على الابتكار والتطوير، والتعاون بين سلسلة التوريد، ونشر المعرفة التقنية لتطبيق مشروع Quest لالتقاط وتخزين انبعاثات الكربون حول العالم (Shell report financial,2016).

تقوم شل بالإفصاح عن انبعاثات الكربون في تقارير الاستدامة، وتقارير الكربون من خلال اشتراكها في المشروع العالمي للإفصاح عن الكربون CDPCarbon Disclosure Project تم تخفيض الانبعاثات ٧٠ مليون طن عام ٢٠١٧، مقارنة ٢٠١٦ من العمليات الصناعية، و ١١ مليون طن بسبب تحسين الكفاءة وقد ترجمت شل توجهاتها نحو اقتصاد منخفض الكربون في ثلاثة مشاريع أساسية هي (Shell Sustainability report,2016,2017):

- مشروع التقاط وتخزين وإعادة تدوير الكربون CCS-Quest بكندا، والذي يعد من أكبر المشاريع العالمية لالتقاط الكربون وتخزينه من خلال مشاريع استخرج البترول من الرمال النفطية بكندا بالتعاون مع الحكومة والعديد من الشركات الكندية، حيث يحتجز المشروع مليون طن من انبعاثات الكربون سنوياً ويتم تخزينه في أعماق الأرض من خلال دراسات جيولوجية آمنة ويتم إعادة استخدامه لتعزيز عمليات استخراج النفط بالحقول القريبة.
- تقوم شل ببيع وتأسيس هذه التقنية حول العالم مقابل ١٠٠ مليون دولار كندي، وقد تم تطوير المشروع لتنخفض تكلفته حوالي ٣٠-٢٠% من

خلال الابتكار في تحسين الكفاءة. كما يمكن خفض التكلفة لنفس المشروع من خلال ربطه بمرفق أو مشروع مجاور لشركة أخرى لالتقاط انبعاثاتها بتكلفة ٣٠% أقل كنتيجة لسلوك التكاليف الثابتة. وترجع شل نجاح مشروع Qusest بكندا إلى السياسة الحكومية الداعمة.تخطط شل لنشر هذه التقنية في مشاريعها حول العالم، خاصة في العراق، لمحاولة التخفيف من الأثر المتراكم للحرب هناك (Shell Financial report,2016).

- مشروع تسيل انبعاثات الكربون: كمسارات لخطط الانبعاثات الصفرية ضمن مشاريعها حول العالم، مخطط له أن يلتقط من٣-٤ مليون طن من انبعاثات الكربون سنوياً
- مشروع إنتاج الوقود الحيوي: من خلال تقنية مزج مصادر الطاقة المتجددة والغاز لإنتاج وقود الهيدروكربون الأقل في الانبعاثات. كما تطور مشروع لتسيل الغاز المستخدم بالنقل الجوي لرفع الكفاءة وتخفيض الانبعاثات من خلال مشروع Gorgon liquefied natural gas project.
- مشروع شل مصر ٢٠١٨ بالتعاون مع الهيئة المصرية للبترول بتطوير مصنع بدر الدين فيما يتعلق بإدارة التكاليف وعمليات الإنتاج النظيف. والشكل (١٠) يوضح أنشطة ونتائج شل تجاه آليات تسعير الكربون وتحسين مستهلكاته وإدارة تكلفة الانبعاثات لدعم عمليات الإنتاج النظيف.

شكل(١٠) أنشطة شل تجاه آليات تسعير الكربون وإدارة تكلفة الانبعاثات لدعم عمليات الإنتاج النظيف

المصدر: الباحثة

٤-٣ تجربة شركة السويس للأسمنت

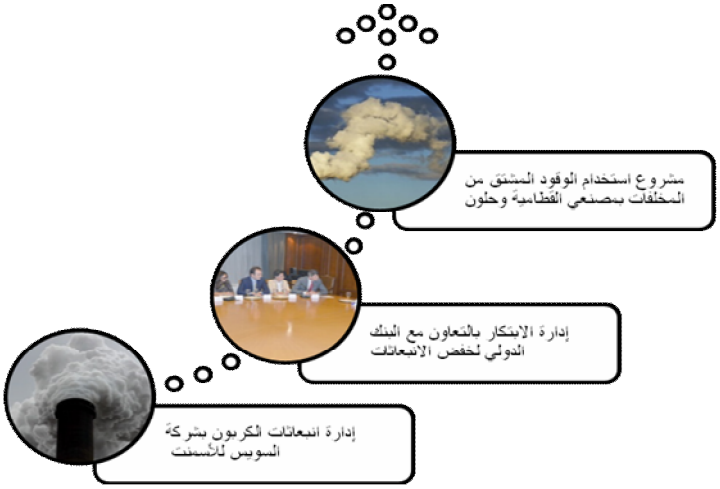
تمتلك مجموعة شركات السويس للأسمنت، باعتبارها أكبر منتج للأسمنت في مصر، شبكة صناعية تتكون من خمسة مصانع في السويس والقطامية وطره وحلوان والمنيا. وتتبنى الشركة حالياً أحدث التقنيات في المصانع الخمس لإنتاج أجود أنواع الأسمنت الأبيض والرمادي في السوق المصري وأسواق التصدير. كما تتبنى الشركة سياسة خاصة بالابتكار والسلامة والمحافظة على البيئة (السويس للأسمنت، تقرير الاستدامة،٢٠١٧- ٢٠١٦).

٤-٣-١ آليات تسعير الكربون بشركة السويس للأسمنت وانعكاساتها على إدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف

لا تخضع الشركة لآليات تسعير الكربون، ولكنها تتبنى فكر تحسين مستهلكات الكربون بالتعاون مع برامج بناء القدرات الدولية في هذا الصدد. وقد نتج عن برامج التعاون هذه دمج استراتيجيات الشركة بشأن الكفاءة الصناعية والابتكار مع حماية المناخ والحد من انبعاثات الكربون مما قد يمثل خطوة إيجابية تجاه استعدادها لأيً من آليات تسعير الكربون وذلك كما يتضح من الأنشطة التالية (السويس للأسمنت، تقرير الاستدامة،٢٠١٧-٢٠١٦):

- قامت الشركة بالتوافق مع جميع الأنظمة للحصول على ترخيص استخدام الفحم الحجري والبترولي كوقود في مصانع السويس، القطامية، طرة وحلوان. وقد تمكنت مصانع السويس للأسمنت الخمسة من تلبية جميع القيود المفروضة على انبعاثات الغبار، وحافظت على متوسط الانبعاثات تحت الحد المنصوص عليه في اللوائح البيئية. واتخذت المجموعة أيضاً إجراءات تدريجية للحد من انبعاثات الكربون عن طريق استخدام الوقود المشتق من المخلفات الزراعية والنفايات كبديل جزئي للوقود الأحفوري التقليدي في خطوط الإنتاج بمصنعي القطامية وحلوان، والاعتماد على سلسلة التوريد الخضراء.
- نفذت المجموعة مشروعين من مشروعات آلية التنمية النظيفة بالتعاون مع البنك الدولي، أحدهما لمصنع حلوان والآخر لمصنع القطامية. ويرتبط نشاط هذين المشروعين بتأثيرات إيجابية على الركائز الثلاث للتنمية المستدامة، بيئيا واقتصاديا واجتماعيا، الأمر الذي سوف يدعم الجهود التي تبذلها الحكومة المصرية تجاه تسعير الكربون وتحقيق

النمو المستدام.وسوف تكون المجموعة على استعداد لتقديم النتائج النهائية للمشروعين مع تقارير المصادقة إلى هيئة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ طلبا للتسجيل النهائي قبل نهاية عام ٢٠٢٠. والشكل (١١) يوضح مشروعات إدارة انبعاثات الكربون بمصانع الشركة



شكل(١١) يوضح إدارة انبعاثات الكربون بشركة السويس للأسمنت نتيجة التعاون الدولي في أنشطة الابتكار

المصدر: الباحثة

ملخص ونتائج وتوصيات البحث

اهتم هذا البحث بدراسة آليات تسعير الكربون، وانعكاساتها المحاسبية، ودورها في دعم عمليات الإنتاج النظيف وتشجيع الابتكار في تحسين مستهلكات الكربون لدعم التوجه نحو اقتصاد منخفض الكربون، ومؤازرة الأهداف العالمية للمناخ وأهداف التنمية المستدامة لمصر وللأمم المتحدة. وذلك من خلال تتبع الآليات الأكثر انتشاراً عالمياً ومقارنة أفضليتها اعتماداً على الممارسات العالمية ذات الصلة، ودراسة أثر تبني الشركات الرائدة لآليات تسعير الكربون في تحسين الانبعاثات والإدارة الإستراتيجية لتكلفتها، من خلال دراسة الحالة لشركتي سابك وشل، بالإضافة إلي السويس للأسمنت.

وانتهت الدراسة إلي نفعية آليات تسعير الكربون في دعم التوجه نحو الابتكار في تحسين مستهلكات الكربون، ودعم عمليات الإنتاج النظيف وتحسين الصحة الحيوية والربحية للشركات، وتعظيم القيمة لمختلف الأطراف ذوي المصالح، وتضمين المناخ كهدف استراتيجي لخطط العمليات. كما أشارت الدراسة لدور الاختيارات المحاسبية في معالجة آليات تسعير الكربون لتحقيق الهدف منها، وأن الإفصاح المحاسبي وفقا لمفهوم دورة حياة الكربون يدفع إلى عمليات التحسين المستمر للانبعاثات والتكلفة. واقترحت الدراسة تبني بعض آليات تسعير الكربون في بيئة الأعمال المصرية مثل نظم تداول الكربون ونظام غرامة وحوافز الكربون وشهادة معايير التنمية النظيفة، بالتوازي مع السياسات وبناء القدرات رجوعاً إلى بناء شبكات لرصد الانبعاثات في مناطق مختلفة فضلاً عن تطوير نظم وقوانين حماية البيئة واشتمالها على مقومات تطبيق نظام غرامة وحوافز الكربون فضلاً عن دعم قانون حوافز الابتكار لآليات التنمية النظيفة.

والشكل (١٢) يوضح أهم النتائج التي توصلت إليها الباحثة من خلال دراسة موضوعات هذا البحث.

شكل (١٢) أهم نتائج تطبيق آليات تسعير الكربون لتحفيز إدارة تكلفة الانبعاثات نحو الابتكار في مسارات تنموية منخفضة الكربون

المصدر: الباحثة

توصيات البحث

- ضرورة تبني بعض آليات تسعير الكربون المناسبة مرحلياً ببيئة الأعمال المصرية مثل نظم تداول الكربون ونظام غرامة وحوافز الكربون وشهادة معايير الطاقة النظيفة، مع ضرورة التعاون مع الشركات العالمية الرائدة بمصر بتضمين سعر كربون افتراضي لأنشطتها، لمؤازرة نشر وتطبيق آليات تسعير الكربون ودعم الابتكار

في أنشطة تحسين مستهلكات الكربون ومشاريع إعادة تدويره، بناءً على استعدادها المعلن.

- تطوير الإفصاح المحاسبي الإلزامي عن تكلفة انبعاثات الكربون في التقارير المالية المنشورة بمفهوم دورة الحياة لدعم القرارات الاستثمارية والائتمانية والاستهلاكية لمختلف الأطراف.
- إنشاء قواعد معلومات بيئية وإتاحتها لمختلف الأطراف وربطها بالمجالات البحثية.
- ضرورة ربط المراكز البحثية بالصناعة لإيجاد وتطبيق حلول إبتكارية على غرار الشركات الرائدة في مجال إدارة الانبعاثات.
- تقوية الثقافة والوعي والإعلام البيئي، اعتماداً على القيم والقواعد السلوكية المنبثقة من الفكر الإسلامي مثل الإحسان وعدم الإفساد في الأرض ومراعاة خلق قيمة مضافة للأنشطة الاقتصادية، رجوعاً لما أشارت إليه الدراسات من أن نجاح أي سياسة بيئية مرهون بمستوى الوعي والقبول المجتمعي.

الحمد لله الذي بفضله ونعمته جل وعلا تتم الصالحات

المراجع

١- الدلجاوي، أحمد عبد الصبور، ضريبة التلوث–الضريبة البيئية، **مجلة الميزان**– الإمارات العربية المتحدة، العدد٢٠٤،يوليو٢٠١٧،ص ص١–٢٢.

٢- السويس للأسمنت، تقارير الاستدامة،٢٠١٧– ٢٠١٦. تم الإطلاع بتاريخ ٤–١٢ – ٢٠١٧ على الموقع
https://www.suezcement.com.eg/ar/sustainable-development

٣- الطبري، أبي جعفر محمد بن جرير،**المصحف المفسر**، دار الغد العربي، بدون تاريخ نشر، القاهرة.

٤- العوضي، رفعت السيد، **الضوابط الشرعية للاقتصاد**، مركز صالح كامل للاقتصاد الإسلامي، جامعة الأزهر،١٩٩٨.

٥- اللائحة التنفيذية لقانون البيئة المصري رقم ٤ لسنة ١٩٩٤، رئاسة مجلس الوزراء،١٩٩٥.

٦- بوعلام، ولهي، آفاق تطبيق الإستراتيجية المالية الخضراء في ظل الدور الجديد للدولة مع الإشارة إلى حالة الدول العربية النفطية، **مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية**،جامعة المسيلة، الجزائر، العدد ١٢، ٢٠١٤،ص ص ١٧٠-١٩٨.

٧- بيرسون، تشالز، **الاقتصاد وتحدي ظاهرة الاحتباس الحراري**، ترجمة: هيثم غالب الناهي، المنظمة العربية للترجمة، الكويت،٢٠١٤.

٨- دنيا، شوقي أحمد، قبس من الإعجاز الاقتصادي في القران الكريم، **الجامعة الإسلامية**،العدد٣٩،،٢٠٠٦،ص ص١٣٧-١٥٢.

٩- سالم، أحمد علي، **الإنسان والبيئة، مقاربات فكرية واجتماعية واقتصادية**، مركز دراسات الوحدة العربية، لبنان،٢٠١٧.

١٠- شرف الدين،هيام، دور المحاسبة الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة – دراسة مقارنة بين الفكر الوضعي والفكر الإسلامي، **المؤتمر الدولي: البيئة والسكان والتنمية في العالم الإسلام**، رابطة العالم الإسلامي، ديسمبر ٢٠١٦، القاهرة،ص ص ١-٤٢.

١١- قانون البيئة المصري المعدل ١٠٥ لسنة ٢٠١٥، **الجريدة الرسمية**، العدد ٤٢ مكرر أ، أكتوبر٢٠١٥.

١٢- كمال،نفين، إمكانية تطبيق ضريبة الكربون في مصر،**كراسات السياسات**، معهد التخطيط القومي،يوليو٢٠١٥.

١٣- قانون ٢٣ لحوافز العلوم والتكنولوجيا والابتكار، **الجريدة الرسمية**،العدد١٦ مكرر أ،٢٠١٨.

١٤- هلال،نداء،عمليات احتيالية في تجارة الكربون، **مجلة البيئة والتنمية**، المنتدى العربي للبيئة والتنمية AFED،العدد ١٨٥يوليو ٢٠١٣،ص ص١-١١.

١٥- وزارة البيئة المصرية،الشبكة القومية لرصد الانبعاثات- فحص عادم المركبات. تم الإطلاع بتاريخ ١٧-١٢ - ٢٠١٧ على الموقع- http://www.eeaa.gov.eg/ar/موضوعاتبيئية/الهواء/نوعيةالهواء/الشبكةالقوميةلرصدالإنبعاثات- عادم المركبات.

١٦- يوسف،حيدر،أسواق الكربون-خطوة من أجل مكافحة تغير المناخ. تم الإطلاع بتاريخ ٤-١٢ - ٢٠١٧ على الموقع. http://greenarea.me/ar/241916/أسواق-الكربون-خطوة-من-أجل-مكافحة-تغير المناخ .

17- Adhia, V., Carbon Pricing - Exploring the Business Case for India,2017. Retrieved on 6-12-2017 from http://wri-india.org/events/carbon-pricing-exploring-business-case-india.

18- Aldy, N., Joseph, E., Robert N.,& Stavins, S, "The promise and problems of pricing carbon: theory and experience. "**The Journal of Environment &Development,** 21,2,2012, pp. 152-180.

19- Alvarez, I., Ferrero, J., and Ballesteros, B., Accounting Treatment for Carbon Emission Rights, **Systems**,4,12,2016 pp.1-15.

20- Angiolillo,G.,Accounting for Carbon: New UK Regulations Connect Carbon to Finances,September,2014. Retrieved on 6-12-2017 from www.sustainablebrands.com.//accounting- for -caron

21- Bellassen, V., Stephan, N. Afriat, M. & Shishlov, I., Monitoring, reporting and verifying emissions in the

climate economy, **Nature Climate Change**,5,5,2015 ,pp.319–328.

22- Blazquez, J., & Moreno, J., Curbing Carbon Emissions: Is a Carbon Tax the Most Efficient Levy?, **KAPSARC**, King Abdullah Petroleum Studies and Research Centre ,K.S.A,2017.

23- Carbonxprize ,Top 10 innovations that will help the world to cut CO2 emissions,2018. Retrieved on 3-1-2018 from www.cmcc.it/article/top-10-innovations that will help the world to cut co2 emissions

24- Doyle, D., Cost Control – Strategic Guide,Elsevier,2010.

25- Ellassen, V. & Stephan, N. (eds.),**Accounting for Carbon**: Monitoring, Reporting and Verifying Emissions in the Climate Economy, Cambridge Univ. Press, 2015..

26- Ernst & Young, Accounting for emission reductions and other incentive schemes,2017. Retrieved on 1-1-2018 from https://www.ey.com/publication/ /accounting_for_emission_reductions_and_other_incentive _schemes

27- Haupt, M.& Ismer, R., Emissions Trading Schemes under IFRS - Towards a "True and Fair View", Carbon Pricing for Low-Carbon Investment Project, **Climate Policy Initiative**/ University of Erlangen-Nürnberg, January 2011, Retrieved on 11-1-2018 from https://climatepolicyinitiative.org /uploads/2011/12/Emissions-Trading-Schemes-under-IFRS

28- Kumar, M.,& Firoz, M., Carbon Emission Reductions (CERs) Accounting with Special Reference to IFRS,2017. Retrieved on 11-1-2018 from https://www. researchgate.net/publication/322163006_carbon_emission_reductions_CERs_accounting_with_Special_Reference_to_IFRS

29- **Lau J, Dey G, Licht S. Thermodynamic Assessment of CO2 to Carbon Nanofiber Transformation for Carbon Sequestration in a Combined Cycle Gas or a Coal Power Plant.** Energy Conversion and Management**, 2016;122,pp.,400-410.**

30- OECD, Extended Producer Responsibility,2018. Retrieved on 7-1-2018 from http://www.oecd.org/env/waste/factsheetextendedproducerresponsibility.htm

31- **Parker, M., Rumble, O., & Momberg, M., Carbon Tax – Accounting for It,** Environment Ensight**,December2015,pp.1-22.**

32- **Reichelstein, S., & Comello, S., What Would it Really Cost to Reduce Carbon Emissions?** Economy Energy**, October 2014,pp.1-17.**

33- RWE, Gas-Coal project,2017. Retrieved on 20-1-2018 http://www.rwe.com/web/cms/en/3104326/rwe-generation-se/fuels/coal/

34- Sabic Sustainable Report 2016,2017 , Retrieved on 3-1-2018 from https://www.sabic.com/en/sustainability

35- Sabic Financial Report 2016,2017 , Retrieved on 4-1-2018 from https://www.sabic.com/en/search/search-everything.html?q=finacial%20reports

36- Sancho, F., "Double Dividend Effectiveness of Energy Tax Policies and the Elasticity of Substitution', CGE Appraisal**. Energy Policy,**38, 6, 2010,pp. 2927-2933.

37- Shell sustainability& Financial Reports,2014-2016-2017, Retrieved on 9-1-2018 from https://www.shell.com/sustainability/sustainability-reporting-and-performance-data.html

38- Solauman, S., Carbon and Energy Taxes in a Small and open country, **Global Journal of Environmental and Science Management**, 3.1. 2017,pp. 51-62.

39- Tuck-riggs, C., Financial Statement Disclosure of Carbon Footprint Costs in the Airline Industry, **Phd theses**, Walden University,2015.

40- UNDP_Eygpt, Project for Strengthening National Capacities to Improve Public Participation in the Implementation of the Rio Conventions,2018. Retrieved on 3-1-2018 from http://www.eg.undp.org/content/egypt/ar/ /presscenter/pressreleases/2018/ministry-of-environment-and-undp-signs-strengthening-national-ca.html

41- Wang, Z., The Study of Carbon Cost Management under the Carbon Trading Mechanism- Based on the Value Chain Theory, **Low Carbon Econom**,8, 2017, pp51-62.

42- Winston, A., The Top 10 Sustainable Business Stories of 2017, **Harvard Business Revie**,22, December, 2017.

43- World bank group, Carbon Pricing Dashboard,2017. Retrieved on 7-12-2017 from https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/what-carbon-pricing.

44- World bank report,2017. Retrieved on 3-1-2018 from www.worldbank.org-reports

45- Wright,Ch.,&Nyberg,D., How Bold Corporate Climate Change Goals Deteriorate Over Time, **Harvard Business Review** ,November 2017,pp.1-7.

46- Zhang, M., Liu, Y., & Su, Y., Comparison of Carbon Emission Trading Schemes in the European Union and China, **Climate,** Sipt. 2017, 5,70;pp1-17.

47- Zyga L. Researchers assess power plants that convert all of their CO2 emissions into carbon nanotubes. June 20, 2016. Retrieved on 20-12-2017 from https://phys.org/news/2016-06-power-co2-emissions-carbon-nanotubes.html

ملحق رقم (١) حالة افتراضية توضح الاختيارات المحاسبية لمعالجة بدلات الكربون المجانية

(مدخل صافي الالتزامات – منح حكومية– القيمة العادلة)

بفرض أن الكيان س حصل على بدل انبعاثات في يناير ٢٠١٧، بما يمثل الحق في إصدار ١٠٠٠٠ طن من انبعاثات الكربون للسنة المنتهية في ٣١-١٢-٢٠١٧ م، وكان سعر السوق للبدلات في يناير ٢٠١٧ ١٠ دولار للطن. وكانت الانبعاثات الفعلية خلال العام وسعر السوق كما يوضحها الجدول التالي:

	الربع الأول	الربع الثاني	الربع الثالث	الربع الرابع	إجمالي
الانبعاثات الفعلية	٣٠٠٠ طن	٣٠٠٠ طن	٣٠٠٠ طن	٣٠٠٠ طن	١٢٠٠٠ طن
سعر الطن	$١٠	$١٢	$ ١٤	$١٦	

المعالجة المحاسبية لبدلات الكربون وفقاً للاختيارات المختلفة تتضح من الجدول التالي:

	مدخل صافي الالتزامات	مدخل المنح حكومية	القيمة العادلة
الاعتراف بالبدلات كأصل في ١-١	صفر	$ ١٠٠٠٠٠ (١٠٠٠٠طن *$١٠)	$١٠٠٠٠٠
رصيد الالتزام في نهاية الربع الأول	صفر	$٣٠٠٠٠ (٣٠٠٠ طن *$١٠)	$٣٠٠٠٠
نهاية الربع الثاني	صفر	$٦٠٠٠٠ (٦٠٠٠طن *$١٠)	$٧٢٠٠٠ ($١٢*٦٠٠٠طن)
نهاية الربع الثالث	صفر	$٩٠٠٠٠	$١٢٦٠٠٠

		(٩٠٠٠طن*١٠$)	(٩٠٠٠ طن*١٤$)
نهاية الربع الرابع	$٣٢٠٠٠ (٢٠٠٠طن * ١٦$)	$١٣٢٠٠٠ (١٠٠٠٠ طن*١٠$) (٢٠٠٠طن*١٦$)	$١٩٢٠٠٠ (١٢٠٠٠طن*١٦$)
إجمالي المصروفات	$٣٢٠٠٠	$١٣٢٠٠٠	$١٩٢٠٠٠
إجمالي الدخل	صفر	$١٠٠٠٠٠	$١٠٠٠٠٠

المصدر: (Ernst & Young,2017,p.12)