

تقييم مدي تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط

أ. د. جميلة سعيد قمبر¹ وصال الطاهر الفتحي²عبير مصطفى الكوني³

تاريخ النشر: ٢٠٢٥/١٢/٣١

تاريخ القبول: ٢٠٢٥/١١/٢٨

تاريخ التقديم: ٢٠٢٥/٠٩/٢٥

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على مدي تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط من وجهة نظر العاملين فيها، ولتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع منهج الوصفي تحليلي، واستخدام الاستبيان كوسيلة لجمع البيانات، حيث تم توزيع (٤٠) استبياناً علي عينة من العاملين بالشركة استرجع منها (٣٣) استبياناً صالحاً للدراسة بنسبة استرجاع ٨٢.٥٪ من الاستبيانات الموزعة، وتم تحليل هذا لاستبيان باستخدام برنامج الحزم الإحصائي (SPSS). وتوصلت الدراسة الى عدة نتائج منها أن مستوى تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط جاء بدرجة متوسطة في معظم جوانب التطبيق، حيث تراوحت النسب المئوية لمستويات التطبيق بين (٥٠٪ - ٥٩.٢٪)، وهو ما يعكس وجود جهود مبدئية في هذا المجال لكنها لا ترقى إلى مستوى التطبيق الفعال أو الشامل، كما أشارت النتائج الخاصة بالصعوبات التي تواجه الشركة في تطبيق محاسبة الكربون جاءت بنسبة متوسطة (٥٣.٢٪)، حيث تركزت بصورة أساسية في الجوانب التقنية المتعلقة بجمع وتحليل البيانات (٦٣.٦٪) والجوانب المالية المرتبطة بارتفاع تكلفة التطبيق (٦١.٨٪)، واقترحت الدراسة عدة توصيات منها: تعزيز التزام الإدارة العليا من خلال صياغة رؤية واستراتيجية بيئية واضحة طويلة الأمد وتخصيص موارد مالية وبشرية كافية لدعم برامج محاسبة الكربون وتدريب الكوادر، ومعالجة التحديات التقنية من خلال الاستثمار في أنظمة حديثة لجمع وتحليل بيانات الانبعاثات الكربونية بدقة وفعالية.

الكلمات المفتاحية: محاسبة الكربون -الشركات النفطية الليبية - شركة الزاوية لتكرير النفط -الانبعاثات الكربونية.

Abstract

The study aimed to identify the extent of applying carbon accounting in Libyan oil companies from the perspective of employees at the Azawia Oil Refining Company. To achieve the objectives of the study, a descriptive-analytical approach was adopted, and a questionnaire was used as the primary tool for data collection. A total of 40 questionnaires were distributed to a sample of the company's employees, of which 33 valid responses were retrieved, representing a response rate of 82.5%. The collected data were analyzed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

¹ أستاذ، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، قسم المحاسبة، جامعة صبراتة، jamilaghamber2200@gmail.com.

² باحث، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، قسم المحاسبة، جامعة صبراتة wesalalfthley@gmail.com.

³ باحث، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، قسم المحاسبة، جامعة صبراتة abeeralkone@gmail.com.

The study concluded that the level of carbon accounting application at the Azawia Oil Refining Company is moderate across most dimensions, with application levels ranging between 50% and 59.2%. This indicates the presence of initial efforts in this field, though they do not yet amount to effective or comprehensive implementation. The results also revealed that the challenges facing the company in applying carbon accounting were moderate (53.2%), mainly concentrated in technical aspects related to data collection and analysis (63.6%), as well as financial constraints due to high implementation costs (61.8%).

The study proposed several recommendations, including strengthening top management commitment by formulating a clear and long-term environmental vision and strategy, allocating sufficient financial and human resources to support carbon accounting programs and staff training, and addressing technical challenges by investing in modern systems for accurate and effective carbon emissions data collection and analysis.

Key words: Carbon Accounting - Libyan Oil Companies - Azawia Oil Refining Company - Carbon Emissions.

المقدمة:

يواجه المناخ العالمي منذ سنوات تقلبات بسبب أزمة الاحتباس الحراري التي تعاني منها الكرة الأرضية بسبب انبعاثات الغاز الضارة في الغلاف الجوي، التي باتت مرتفعة للمستوى الذي سيؤدي إلى إضراب المناخ إلى عقود، إذ لم يكن إلى قرون قادمة (Khan, 2023). كما يعد تغير المناخ ظاهرة رائدة ومتصاعدة تشكل خطراً كبيراً على استمرار الحياة على وجه الأرض، ووفقاً لتقرير منظمة الصحة العالمية فإن تغير المناخ سوف يتسبب في وفاة ٢٥٠ ألف شخص سنوياً بين عامي ٢٠٣٠ و ٢٠٥٠ إذا لم يتم أخذ التدابير اللازمة لخفض انبعاثات الكربون (Amo & Ganu, 2020).

وتصنف مصافي تكرير النفط كمصادر رئيسية لانبعاثات الكربون، على الرغم من أن النسبة الأكبر من هذه الانبعاثات تحدث خلال مرحلة استهلاك المنتجات النفطية، حيث تمثل ما بين ٨٥٪ إلى ٩٠٪ من إجمالي الانبعاثات خلال دورة حياة الوقود النفطي (Singh, R.B., 2022)، وهذا ما يفسر ظهور مجال بحثي جديد يعرف باسم محاسبة الكربون Carbon Accounting، حيث تعرف محاسبة الكربون أيضاً باسم الإفصاح البيئي الذي يشير إلى قياس الانبعاثات والإبلاغ عنها من قبل الشركات، ثاني أكسيد الكربون والمعروف باسم الكربون، هو مصطلح عام يستخدم لوصف جميع الغازات الدفيئة، وفي السنوات الأخيرة، كانت إحدى القضايا البيئية البارزة التي أصبحت مثيرة للجدل هي موضوع تغير المناخ، المعروف باسم الاحتباس الحراري، حيث إن حرق الوقود الأحفوري الذي ينبعث منه غازات دفيئة وتدفئة في الغلاف الجوي أثناء عمليات الأنشطة الصناعية، بالإضافة إلى

الأنشطة البشرية الأخرى، يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض على مستوى غير مستقر (Buchholtz and Carroll, 2012).

في هذا السياق، تبرز أهمية تطبيق محاسبة الكربون في الشركات النفطية الليبية، حيث توفر هذه الآلية إطاراً لقياس وإدارة انبعاثات الكربون، كما إن دمج محاسبة الكربون في استراتيجيات العمل لهذه الشركات يمكن أن يساهم في تحقيق توازن أفضل بين الأهداف الاقتصادية وحماية البيئة، وبالتالي، جاءت هذه الدراسة لمعرفة مدى تطبيق محاسبة الكربون في الشركات النفطية الليبية من وجهة نظر العاملين بشركة الزاوية لتكرير النفط.

مشكلة الدراسة:

في ظل تصاعد المخاوف العالمية بشأن التغير المناخي وآثاره على الأنظمة البيئية والاجتماعية، برزت محاسبة الكربون كأداة مركزية لتوثيق وقياس الانبعاثات الكربونية الناتجة عن الأنشطة الاقتصادية. تعتمد هذه الأداة على مبادئ وأطر مثل بروتوكول غازات الاحتباس الحراري (GHG Protocol) ومعايير (ISO 14064)، التي تهدف إلى ضمان الشفافية والدقة في تقارير الانبعاثات الكربونية. ومع ذلك، تختلف مستويات الالتزام بتطبيق هذه المعايير بين الشركات، وفقاً لعدة عوامل، بما في ذلك الحجم الصناعي، الوعي البيئي، والضغوط التنظيمية. تشير دراسة (Lipper, 2015) إلى أن تطبيق محاسبة الكربون يمكن الشركات من تحويل بياناتها البيئية إلى "حقائق قابلة للقياس"، ولكن تواجه العديد من المؤسسات تحديات كبيرة تتعلق بتكلفة القياس، وتعقيد الأنظمة المحاسبية، والتكيف مع التغيرات التنظيمية الدولية، فقد بينت دراسة (Linton et al, 2021) أن الشركات التي تتبع معايير محاسبة الكربون بشكل كامل، تحقق مستويات أعلى من الشفافية البيئية، مما يعزز ثقة المستثمرين والعملاء، كما ناقشت دراسة (Le Breton & Aggeri, 2018) الصعوبات التي تواجهها الشركات الكبرى في مواكبة استراتيجياتها الصناعية مع متطلبات محاسبة الكربون، وأشارت إلى أن الكثير من المؤسسات تركز على الامتثال التنظيمي فقط دون الاستفادة الكاملة من البيانات لتطوير خطط فعالة لتقليل الانبعاثات، ومن هنا تبرز ضرورة تقييم مدى تطبيق محاسبة الكربون في إحدى الشركات النفطية الليبية، وهي شركة الزاوية لتكرير النفط.

وتتمثل المشكلة في سؤالين رئيسيين، هما:

١. ما مدى تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط من وجهة نظر العاملين فيها.
٢. ما مدى الصعوبات التي تواجه تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط من وجهة نظر العاملين فيها.

فرضيات الدراسة:

استناداً إلى مشكلة الدراسة، تم صياغة الفرضيتين الرئيسيتين التاليتين:

١. يوجد تطبيق لمحاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط من وجهة نظر العاملين فيها.
 ٢. توجد صعوبات تواجه تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط من وجهة نظر العاملين فيها.
- أهمية الدراسة:** تنبع أهمية هذه الدراسة من أهمية موضوع تطبيق محاسبة الكربون في الأنظمة المحاسبية، في ظل التوجه العالمي المتزايد نحو خفض انبعاثات الكربون، والتزام الشركات بتحقيق الاستدامة البيئية. إذ تزداد الحاجة إلى تطبيق محاسبة الكربون لقياس وإدارة الانبعاثات الكربونية بما يتماشى مع المعايير البيئية الدولية. ويمكن تقسيم أهمية الدراسة إلى ما يلي:

الأهمية العلمية:

تتمثل في توضيح المفاهيم الأساسية المتعلقة بمحاسبة الكربون وأهميتها في تعزيز الممارسات البيئية المستدامة

داخل الشركات، مع التركيز على كيفية قياس الانبعاثات الكربونية وتحليل تأثيراتها على جودة وموثوقية المعلومات المحاسبية، كما تسلط الدراسة على الصعوبات التي يمكن أن تواجه تطبيق محاسبة الكربون في الشركات النفطية. الأهمية العملية:

تركز الدراسة على تحديد مدى تطبيق محاسبة الكربون في إحدى أهم شركات النفط الليبية وهي شركة الزاوية لتكرير النفط، وبذلك سنكون من الدراسات التي تسعى إلى إثراء المعرفة العلمية في هذا المجال، خاصة في ظل قلة الدراسات التي تناولت هذا الموضوع.

أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

1. التعرف على مدى تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط، ومدى وعي الشركة بأهمية تطبيقها، من خلال التعرف على مدى توفر بنية محاسبية أساسية لدى شركة الزاوية لتكرير النفط تمكنها من تنفيذ إجراءات القياس المتعلقة بالانبعاثات الكربون.
2. تحديد الصعوبات تواجه تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط.

الدراسات السابقة:

قام (عفاف السيد بدوي، ٢٠٢٤) في دراسته بعنوان: إطار مقترح لاستخدام محاسبة الكربون في إدارة تكلفة مخاطر التغيرات المناخية لتعزيز القيمة المضافة للشركات: دراسة حالة على الشركة القابضة لكهرباء مصر، بتصميم إطار مقترح يتضح فيه دور محاسبة الكربون كأداة لإدارة تكلفة مخاطر التغيرات المناخية، وكيف يمكن أن يساهم ذلك في تعزيز القيمة المضافة للشركات العاملة في قطاع الطاقة في مصر، وتم استخدام تحليل المحتوى للبيانات الواردة بالتقارير السنوية، والبيانات المالية المنشورة للقطاع محل العينة. كما تم الاعتماد على Tool Cost Abatement Marginal لقياس التكاليف الحدية لتخفيض الانبعاثات الكربونية الناتجة عن إحلال الطاقة المتجددة محل الوقود الأحفوري (Fuel F)، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة نتائج، أهمها أن محاسبة الكربون تعد وسيلة ضرورية لقياس التأثير البيئي والمالي، بحيث تقيس حجم الانبعاثات المتولدة في سلسلة القيمة الخاصة بالشركة من جهة، وتكلفة توليد الانبعاثات في سلسلة القيمة الخاصة بها من جهة أخرى. أما في دراسة (تغريد ويسمين، ٢٠٢٤) بعنوان: أثر القياس المحاسبي للانبعاثات الكربونية على الخدمات التأكيدية لمراقبة الحسابات في ضوء جودة المحاسبة، تم تحليل أثر القياس المحاسبي للانبعاثات الكربونية، حيث تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي في إجراء هذه الدراسة. تم تصميم وتوزيع استبانة على مجموعة من السادة أعضاء هيئة التدريس بكليات التجارة بالجامعات المصرية، ومراقبي الحسابات بمكاتب المحاسبة والمراجعة، حيث تم توزيع عدد ٣٨٤ استمارة، وتم استرداد ٣٧٦ استمارة بنسبة استجابة ٩٨.٩٪. توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أهمها وجود علاقة إيجابية بين القياس المحاسبي للانبعاثات الكربونية بأبعادها الأربعة والخدمات التأكيدية لمراقب الحسابات في ضوء وجود المعلومات المحاسبية. ولدراسة تأثير الإفصاح عن المعلومات الخاصة بخفض انبعاثات الكربون في قيمة الشركة، ودراسة تأثير عدم تماثل المعلومات المحاسبية، وأجرى (عمرو محمد، ٢٠٢٤) دراسة بعنوان: أثر الإفصاح عن الكربون على تكلفة التمويل في الشركات المصرية المقيدة بالبورصة المصرية، حيث تم استخدام المنهج التجريبي (Empirical Approach) لتصميم وتحليل بيانات الدراسة. تم جمع البيانات المتعلقة بالانبعاثات الكربون الإفصاحان المحاسبية للشركات المدرجة في السوق المالي. استخدمت الدراسة

عينة من الشركات العربية، مع التركيز على الشركات السعودية ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة، وشركات أخرى كعينة ضابطة. تم استثناء القطاع المالي وبعض الشركات لأسباب تتعلق بالتشريعات وطبيعة البيانات. توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أهمها أن الإفصاح عن انبعاثات الكربون يؤثر بشكل ملحوظ على قيمة الشركة، فالشركات التي تقص عن معلومات خفض الكربون تعزز من مصداقيتها أمام المستثمرين وتقلل من مخاطر التقاضي أو الغرامات البيئية.

وقام (Ratmono et al., ٢٠٢١) في دراسته بعنوان: تأثير أداء الكربون وخصائص الشركة والأداء البيئي بشأن الكشف عن انبعاثات الكربون: أدلة من إندونيسيا، بتقديم أدلة حول تأثير أداء الكربون على حجم الشركة والربحية والرفع المالي والإنفاق الرأسمالي ومستوى عدم تناسق المعلومات، والأداء البيئي على الإفصاح عن انبعاثات الكربون. حيث تم استخدام المنهج الكمي استناداً إلى تحليل البيانات الثانوية المستخلصة من تقارير الشركات السنوية وتقارير الاستدامة. شملت عينة الدراسة الشركات المدرجة في بورصة إندونيسيا بين عامي ٢٠١٣-٢٠١٧، وتم اختيارها باستخدام أسلوب العينة الفرضية بناء على معايير محددة، وبلغ عددها النهائي ٩ شركات. توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أهمها أن حجم الشركة والإنفاق الرأسمالي لهما تأثير إيجابي كبير على الإفصاح عن انبعاثات الكربون، بينما الربحية والرفع المالي لهما تأثير سلبي كبير، أما الدراسة التي أجراها (Amo & Ganu, ٢٠٢٠) بعنوان: مراجعة منهجية لممارسة محاسبة الكربون للشركات والإفصاح: رسم الطريق إلى حيادية الكربون، والتي تم فيها مراجعة الأدبيات المتعلقة بممارسة محاسبة الكربون والإفصاح عنها، وتحليل دور الإفصاحات في قرارات المستثمرين، مع تقديم خريطة طريق نحو حيادية الكربون. حيث تم استخدام المنهج التحليلي الوصفي من خلال تحليل شامل للأدبيات السابقة المتعلقة بممارسات الإفصاح المحاسبي للكربون، مع التركيز على الدوافع التنظيمية ومستوى الإفصاح الكربوني ودور المحاسبين في عمليات الكشف وتقليل الانبعاثات، ركزت الدراسة على ٤٣ بحثاً من دول مختلفة، بنسب بلغت: أستراليا ٣٢٪، المملكة المتحدة ١٦٪، والولايات المتحدة ١٣٪. ولم يتم تضمين أي دراسات من أفريقيا رغم أهمية موضوع انبعاثات الكربون. توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أهمها أن الشركات الكبرى تظهر مستوى إفصاح أعلى عن انبعاثاتها مقارنة بالشركات الصغيرة، وأن نقص التوحيد في المعايير المحاسبية الكربونية يُعيق شفافية الإفصاح. ومن خلال دراسة (عبد الحفيظ فرح ميره، ٢٠١٥) بعنوان: واقع القياس المحاسبي للأداء البيئي - دراسة الحالة: شركة الزاوية لتكرير النفط، تم التعرف على واقع القياس المحاسبي للأداء البيئي لشركة الزاوية لتكرير النفط، حيث تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي. فقد تم إعداد وتصميم استبانة لغرض الدراسة، وتم توزيعها على عينة الدراسة في شركة الزاوية لتكرير النفط. وقد اختيرت شركة الزاوية لتكرير النفط كدراسة حالة، حيث وُضعت (٤٠) استبانة على عينة الدراسة، وتم استرجاع (٣٥) استبانة صالحة للدراسة، بنسبة استرجاع قدرها ٨٧٪ تقريباً. توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أهمها أن شركة الزاوية لتكرير النفط تقوم بتحديد تكاليف الحماية للمحاسبة عن الأداء البيئي بنسبة ٦٨.٥١٪، من خلال: تحديد تكاليف التأمين على العاملين، وتحديد تكاليف الكشف الطبي الدوري للعاملين لغرض الحماية من الأمراض المهنية، وتحديد تكاليف الصيانة الوقائية والسلامة الميكانيكية للمعدات والمنشآت المستخدمة في عملية التصنيع، وتدريب العمال.

مفهوم محاسبة الكربون:

محاسبة الكربون هي عملية قياس انبعاثات الغازات الدفيئة الخاصة بالمنظمة، وقياس تكلفة عمليات إزالة الملوثات من جهة، والأثار المترتبة على الموارد المالية من جهة أخرى، فهي آلية لحساب كمية وقيمة ثاني أكسيد الكربون المنبعثة من مصدرها. (Anagnostopoulou, 2017)

وقد أشارت دراسة (Guenther & Stechemesser, 2012) إلى أن محاسبة الكربون هي "الاعتراف والتقييم النقدي وغير النقدي ومراقبة الانبعاثات الضارة ضمن كافة مستويات سلسلة القيمة، والاعتراف بتأثيرها على النظام البيئي لدورة الكربون وتقييمها.

كما عرفها (Zhang et al, ٢٠٢٢: ٢٧) بأنها نشاط إداري يتم فيه استخدام الموارد المتاحة وتقنيات المعلومات من خلال توظيف مجموعة من أساليب المحاسبة، والتأكد من توافر المعلومات المالية ذات الصلة بالكربون لمستخدمي المعلومات المحاسبية الداخليين والخارجيين.

أنواع محاسبة الكربون:

أشار (Rock, M, & Knopf, 2020) إلى أن لمحاسبة الكربون أنواعا مختلفة، منها الآتي:

١. **محاسبة الكربون على المستوى الفردي:** تركز على تحديد الانبعاثات الناتجة عن الأنشطة اليومية للأفراد، مثل استخدام السيارات، استهلاك الطاقة في المنزل، والنفايات. وتساعد في تحديد سلوك الأفراد وتوجيههم نحو ممارسات أكثر استدامة.

٢. **محاسبة الكربون على مستوى المنتج:** تستخدم لتحديد إجمالي الانبعاثات الناتجة عن دورة حياة المنتج بدءا من استخراج المواد الخام، التصنيع، النقل، وحتى الاستخدام النهائي، حيث يتم تطبيق هذه المحاسبة لتقليل الانبعاثات المرتبطة بالمنتجات المختلفة.

٣. **محاسبة الكربون على مستوى المؤسسة:** تهتم بحساب الانبعاثات التي تنتجها الشركات والمؤسسات من خلال عملياتها الداخلية، ويشمل ذلك الكهرباء، الغاز، والنقل، والتوريد، وتتمثل أهميتها في استهداف الشركات لتقليل بصمتها الكربونية.

٤. **محاسبة الكربون على مستوى المشروع:** يستخدم هذا النوع لتقييم الانبعاثات الناتجة عن مشاريع محددة مثل مشاريع البناء أو الطاقة المتجددة، حيث إنه يساعد في تخطيط وتنفيذ إجراءات لتقليل الانبعاثات على مستوى المشروع.

٥. **محاسبة الكربون على مستوى القطاع:** تتعلق بحساب الانبعاثات الكربونية على مستوى قطاع اقتصادي معين مثل الزراعة، النقل، والصناعة. ويستخدم هذا النوع لتحديد السياسات والاستراتيجيات التي تستهدف قطاعات محددة.

٦. **محاسبة الكربون على المستوى الإقليمي:** يركز هذا النوع على قياس الانبعاثات في منطقة جغرافية معينة مثل المدن أو الأقاليم، حيث يساعد الحكومات المحلية في تطبيق سياسات بيئية تركز على الحد من انبعاثات الكربون.

تطبيق محاسبة الكربون: عند تطبيق محاسبة الكربون في شركات، هناك خطوات يجب اتباعها وتتمثل فيما يلي (عفاف السيد بدوي، ٢٠٢٤):

١- **قياس مدى التزام الإدارة العليا:** والذي يقصد به التأكيد على مدى توافر الالتزام القوي من قبل الإدارة بتنفيذ محاسبة الكربون، والذي يمكن قياسه بوجود رؤية ورسالة تشمل على سياسة رسمية تدعم الأهداف البيئية

وتلزم بتقليل الانبعاثات الكربونية وتحسين الكفاءة البيئية للشركة.

٢- **تقييم الأداء البيئي الحالي:** ويتم ذلك من خلال تحديد مصادر انبعاثات الكربون، وأنواع الوقود المستخدم لتوليد الطاقة، وأهم التحديات التي يواجهها في ظل التغيرات المناخية، وتحديد الفرص المتاحة للتحسين والتطوير.

٣- **وضع أهداف واضحة وقابلة للقياس لتقليل انبعاثات الكربون وتحسين الكفاءة البيئية:** مثل تحسين كفاءة استخدام الطاقة وزيادة استخدام المصادر المتجددة.

٤- **جمع البيانات ذات الصلة بانبعاثات الكربون واستهلاك الطاقة:** وذلك بالرجوع إلى السجلات المحاسبية لدى الشركة محل الدراسة، وتحليل البيانات والمعلومات المتاحة، وذلك لتقدير كمية وقيمة الانبعاثات وتحديد مصادرها المختلفة.

٥- **استخدام أدوات محاسبة الكربون لقياس مستويات الانبعاثات:** وتتضمن هذه الخطوة إدخال البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها إلى برامج محاسبة الكربون لحساب الانبعاثات في ضوء المعايير المعترف بها، وكذلك تنفيذ مجموعة تحسينات تساهم في الحد من تلك الانبعاثات، مثل تحسين كفاءة الإنتاج واستخدام مصادر الطاقة المتجددة.

6- **إعداد تقارير دورية تفصيلية حول أداء الشركة في مجال محاسبة الكربون:** لتوضيح مصادر الانبعاثات وكمياتها والتغيرات خلال الفترات الزمنية المختلفة، والتي يمكن من خلالها تقييم الأداء البيئي للشركة وتحديد مجالات وفرص التحسين المتاحة، واتخاذ الإجراءات اللازمة لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة، واستخدام مواد تعتمد على نسبة كربون أقل، وتحسين عمليات توليد الطاقة، مع مراعاة مشاركة هذه التقارير مع المساهمين والعملاء والجمهور لإظهار التزام الشركة بالاستدامة البيئية.

٧- **المتابعة والتقييم المستمر:** لمراقبة الانبعاثات، وذلك لتتبع تأثير التحسينات التي تقوم بها الشركة على أدائها البيئي.

٨- **التدريب والتوعية:** حول محاسبة الكربون، لتوضيح أهمية الحد من الانبعاثات الكربونية التي تزيد من مخاطر التغيرات المناخية، ولدعم تبني الممارسات المستدامة في العمل.

9- **المشاركة في المبادرات والبرامج البيئية:** مثل برامج تخفيض الانبعاثات وتعزيز الطاقة المتجددة والنظيفة.

١٠- **التحسين المستمر:** من خلال مراجعة وتقييم الأداء البيئي وتحديث الإطار والأهداف وفقاً لما يستجد من تطورات وتحديات.

مزايا تطبيق محاسبة الكربون:

١. **تحسين الكفاءة البيئية:** يوفر نظام محاسبة الكربون فرصة للشركات النفطية لتحسين كفاءتها البيئية من خلال مراقبة استهلاك الطاقة وتقليل الانبعاثات. كما يمكن أن يساعد هذا النظام الشركات على تحديد الفرص لتحسين العمليات وتقليل النفايات، مما يؤدي إلى تقليل التكاليف التشغيلية. كما أظهرت دراسة (Schmidt & Parker, 2021) أن تطبيق محاسبة الكربون يمكن أن يساهم في تخفيض استهلاك الطاقة بنسبة تصل إلى ٢٠٪ في بعض الشركات النفطية.

٢. **تحقيق الامتثال للتشريعات البيئية:** مع تزايد الضغط التنظيمي على الشركات النفطية للامتثال للمعايير البيئية العالمية، فإن محاسبة الكربون توفر وسيلة فعالة للشركات لضمان الامتثال للقوانين. أظهرت دراسة (Gopal et al., 2023) أن الشركات التي تعتمد محاسبة الكربون تكون أكثر قدرة على التكيف مع التغيرات التشريعية وضمان الامتثال المستمر للمعايير البيئية.

٣. **تعزيز السمعة والعلاقات العامة:** من خلال تطبيق محاسبة الكربون، يمكن للشركات النفطية تعزيز سمعتها البيئية، مما يساهم في جذب الاستثمارات والمسؤولين الحكوميين والمستهلكين المهتمين بالاستدامة. وتوضح دراسة (Foster & Jennings, 2020) أن الشركات التي تتبنى ممارسات محاسبية بيئية قوية تحصل على تقييمات أفضل من المستثمرين الذين يهتمون بالأداء البيئي.

٤. **فرص التمويل الأخضر:** مع تزايد الطلب على "التمويل الأخضر"، يمكن أن تساعد محاسبة الكربون الشركات النفطية في الحصول على تمويل ميسر ودعم مالي من مؤسسات دولية ومحلية تقدم قروضاً للشركات التي تلتزم بالمعايير البيئية. ووفقاً لدراسة (Thomson & Williams, 2021) فإن تطبيق نظام محاسبة الكربون يمكن أن يسهل على الشركات الحصول على تمويل بيئي في ظل زيادة الاهتمام بالمشروعات المستدامة.

الصعوبات التي تواجه تطبيق محاسبة الكربون:

١. **التعقيد الفني والتقني:** تواجه الشركات النفطية تحديات كبيرة في تطبيق نظام محاسبة الكربون بسبب تعقيد العمليات التقنية وصعوبة جمع البيانات الدقيقة حول انبعاثات الكربون من مختلف الأنشطة، ووفقاً لدراسة (Khan et al., 2020)، فإن جمع البيانات البيئية في الشركات النفطية يتطلب تقنيات متقدمة لتحليل الانبعاثات الناتجة عن استخراج النفط والتكرير والنقل، وهي عملية قد تكون غير دقيقة أو مكلفة في بعض الأحيان.

٢. **التكلفة العالية لتطبيق النظام:** يتطلب تطبيق نظام محاسبة الكربون استثمارات كبيرة في التكنولوجيا والموارد البشرية لتدريب الموظفين وتطوير الأنظمة اللازمة. وتشير دراسة (Blyth et al., 2021) إلى أن الشركات النفطية قد تحتاج إلى استثمار في تقنيات متقدمة مثل أجهزة الاستشعار وأنظمة البرمجيات لتحليل الانبعاثات، مما يشكل عبئاً مالياً على الشركات، خاصة في الأسواق الناشئة حيث لا توجد حوافز بيئية كافية.

٣. **التعقيدات التنظيمية والتشريعية:** تشير دراسة (Douglas & Martin, 2019) إلى أن الشركات النفطية تواجه صعوبة في التنقل بين الأنظمة التشريعية المتباينة من دولة إلى أخرى، مما يزيد من تعقيد عملية الامتثال لمعايير محاسبة الكربون. ففي بعض البلدان، قد تكون المتطلبات البيئية صارمة للغاية، بينما في دول أخرى تكون القوانين غير واضحة أو غير موجودة.

٤. **المقاومة الثقافية والداخلية داخل الشركات النفطية:** قد تواجه المحاسبة البيئية مقاومة من الموظفين أو من الإدارات العليا التي قد لا ترى الفائدة المباشرة من تطبيق النظام. وتشير دراسة (Klein, 2022) إلى أن الشركات النفطية غالباً ما تكون غير مستعدة لتحمل التكاليف الأولية والتغييرات الثقافية التي يطلبها تطبيق محاسبة الكربون.

منهجية الدراسة:

(١) **منهج الدراسة ومصادر المعلومات والبيانات:** تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة، من خلال استخدام مصدرين أساسيين للمعلومات:

أولاً المصادر الثانوية: حيث اتجه الي معالجة الإطار النظري للدراسة إلى مصادر البيانات الثانوية، والتي تتمثل في الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات العلاقة، والدوريات والمقالات والتقارير، والأبحاث والدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدراسة، والبحث والمطالعة في مواقع الإنترنت المختلفة

ثانياً المصادر الأولية: تم جمع البيانات الأولية والخاصة بالدراسة الميدانية من خلال الاستبانة كأداة رئيسية لهذه البيانات، والتي صممت خصيصاً بما يتوافق مع أهداف الدراسة. ومن ثمّ تحكيمها من قبل عدد من المختصين، وذلك للحصول على البيانات والمعلومات الضرورية لاختبار الفرضيات، وتضمنت محورين أساسيين، حيث يختص

المحور الاقل بتقييم مدى تطبيق شركة الزاوية لمحاسبة الكربون حيث تم تقسيم هذا المحور إلى عشرة ابعاد، في حين تضمن المحور الثاني أسئلة حول الصعوبات التي تواجه تطبيق محاسبة الكربون في الشركة.

(٢) مجتمع وعينة الدراسة :

شمل مجتمع الدراسة العاملين في شركة الزاوية لتكرير النفط، وتم توزيع الاستبيانات على العاملين بستة أقسام بالشركة لها علاقة بموضوع الدراسة، وبلغ العدد الإجمالي للاستبيانات الموزعة ٤٠ استبياناً، بينما بلغ عدد الاستبيانات المسترجعة ٣٣ استبيان بنسبة الاسترجاع ٨٢.٥ %.

جدول (١) عدد الاستبيانات الموزعة و المسترجعة ونسب الاسترجاع

القسم	عدد الاستبيانات الموزعة	عدد الاستبيانات المسترجعة	نسبة الاسترجاع الي عدد الموزعة
الإدارة العليا	5	4	80%
المحاسبة والمالية	8	8	100%
البيئة والسلامة	6	4	67%
الصيانة والهندسة	7	5	71%
الموارد البشرية والتدريب	6	4	67%
الانتاج والتشغيل	8	8	100%
الإجمالي	40	33	82.5%

(٣) مقياس الدراسة :

من أجل تحليل الفرضيات تم استخدام مقياس ليكرت ذي الخمس درجات، وحساب المدى (٥ - ١) وقسمته على طول الفترة (٤ ÷ ٥ = ٠.٨) وإضافة هذه القيمة إلى الدرجة الأدنى في المقياس لتصبح الفئات كالاتي:

جدول (٢) طول الفئات و مدى التطبيق

طول الفئة	مدى التطبيق
من ١ - ١.٨	قليل جداً
أكبر من ١.٨ - ٢.٦	قليل
أكبر من ٢.٦ - ٣.٤	متوسط
أكبر من ٣.٤ - ٤.٢	كبير
أكبر من ٤.٢ - ٥	كبير جداً

صدق وثبات أداة الدراسة:

الصدق الظاهري: تم عرض الاستبانة في صورتها الأولية على مجموعة من الأساتذة الجامعيين المتخصصين في المحاسبة في جامعتي الزاوية وصيراته، حيث قاموا بإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول مدى ملائمة فقرات الاستبانة، ومدى ترابط الفقرات في كل بعد من الأبعاد، وكذلك وضوح صياغاتها اللغوية، وتم الأخذ بعين الاعتبار هذه الآراء والملاحظات وتعديل الاستبانة حتى تم التوصل الى الصورة النهائية للاستبيان.

الثبات والموثوقية: للتأكد من ثبات وموثوقية البيانات التي تم الحصول عليها من أداة الدراسة تم استخدام اختبار ألفا كرونباخ ، حيث تشير النتائج الواردة في الجدول (٣) إلى درجة الثبات في لمحاوِر إدارة الدراسة.

جدول رقم (3) نتائج اختبار ألفا كرونباخ

ر . م	المجال	عدد الفقرات	ألفا كرومباخ
1	مدى التزام الدارة العليا بتطبيق محاسبة الكربون	4	0.769
2	ما مدى تقييم الأداء الحالي للشركة؟	4	0.684
3	هل تم وضع أهداف واضحة وقابلة للقياس لتقليل انبعاثات الكربون وتحسّن الكفاءة البيئية؟	4	0.686
4	جمع البيانات ذات الصلة بانبعاثات الكربون واستهلاك الطاقة وذلك بالرجوع إلى السجلات المحاسبية لدى الشركة؟	4	0.778
5	هل تستخدم الشركة ادوات محاسبة الكربون لقياس مستوى الانبعاثات؟	4	0.664
6	ما مدي التزام الشركة بإعداد تقارير دورة تفصله حول أدائها في مجال محاسبة الكربون؟	4	0.786
7	ما مدي فعالية المتابعة والتقييم المستمر في الشركة لمراقبة الانبعاثات الكربونية؟	4	0.859
8	ما مدي التزام الشركة بالمشاركة في المبادرات و البرامج البيئية وبرامج تخفّض الانبعاثات و تعزز استخدام الطاقة المتجددة والنظيفة ؟	4	0.761
9	ما مدي التزام الشركة بتنفيذ برامج التدريب و التوعية حول محاسبة الكربون لتوضح أهمه الحد من انبعاثات الكربون	4	0.789
10	ما مدي التزام الشركة بتطبيق مبادئ التحسن المستمر من خلال مراجعة وتقييم الأداء البيئي ؟	4	0.888
11	ما هي الصعوبات التي تواجه في تطبيق نظام محاسبة الكربون	8	0.677

0.946	48	الاستبانة ككل
-------	----	---------------

من خلال الجدول السابق نجد ان قيم الفا كرونباخ تراوحت ما بين (٠.٦٦٤ - ٠.٨٨٨) وهي تعتبر نسبة مقبولة تشير الى ثبات وموثوقية عالية لإجابات افراد عينة الدراسة، كما أن قيمة الفا كرونباخ للاستبانة ككل بلغت (٠.٩٤٦) وهي مؤشر عالي يدل على إمكانية الاعتماد على إجابات افراد العينة في اختبار فرضيات الدراسة وتحليل نتائجها.

الخصائص الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة

١. المستوى التعليمي

جدول رقم (4) توزيع العينة حسب المستوى التعليمي

النسبة المئوية	التكرار	المستوى التعليمي
78.8%	26	بكالوريوس
21.2 %	7	ماجستير
0	0	دكتوراه
100 %	33	المجموع

يوضح الجدول رقم (٤) توزيع أفراد العينة وفقا للمستوى التعليمي، حيث يتضح أن الغالبية العظمى من أفراد العينة يحملون شهادة البكالوريوس بنسبة 78.8%، يليهم حملة الماجستير بنسبة 21.2%، في حين لم يسجل أي فرد من حملة الدكتوراه ضمن العينة. ويشير هذا التوزيع إلى أن أغلب أفراد العينة من فئة حملة البكالوريوس، بينما تمثل فئة الماجستير كان محدودا، مع غياب كلي لفئة الدكتوراه.

٢. المستوى الوظيفي

جدول رقم (5) توزيع العينة حسب المستوى الوظيفي

النسبة المئوية	التكرار	المستوى الوظيفي
54.5 %	18	موظف
21.2 %	7	رئيس قسم
15.2 %	5	مدير إدارة
9.1%	3	أخرى
100 %	33	المجموع

يبين الجدول رقم (٥) توزيع أفراد العينة حسب المستوى الوظيفي، حيث يتضح أن النسبة الأكبر من أفراد العينة هم من فئة الموظفين بعدد (١٨) وبنسبة 54.5%، يليهم فئة رؤساء الأقسام بعدد (٧) وبنسبة

21.2%، ثم مديري الإدارات بعدد (٥) ونسبة 15.2%، في حين جاءت فئة "أخرى" بعدد (٣) ونسبة 9.1%. ويشير هذا التوزيع إلى أن أكثر من نصف العينة يمثلون الموظفين، مما يعكس التركيز الأكبر على المستوى التنفيذي في المؤسسات، مع تمثيل متوسط لفئة القيادات الوسطى (رؤساء الأقسام) وتمثيل أقل لفئة الإدارة العليا (مديري الإدارات).

٣. الخبرة العملية

جدول رقم (6) توزيع العينة حسب سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من ٥ سنوات	4	12.12 %
٥ إلى أقل من ١٠ سنوات	1	3.03 %
١٠ إلى أقل من ١٥ سنة	1	3.03 %
١٥ إلى أقل من ٢٠ سنة	4	12.12%
٢٠ سنة فأكثر	23	69.7%
المجموع	33	100%

يبين جدول توزيع العينة حسب سنوات الخبرة أن أغلب أفراد العينة من ذوي الخبرة الطويلة، حيث شكلت فئة عشرين سنة فأكثر النسبة الأكبر بواقع ٦٩.٧٪، وهو ما يعكس تراكم خبراتهم وقدرتهم على تقديم آراء أكثر دقة. في المقابل، جاءت الفئات الأقل خبرة بتمثيل ضعيف؛ إذ بلغت نسبة من لديهم أقل من خمس سنوات خبرة ١٢.١٢٪، وهي نفس نسبة أصحاب الخبرة بين خمس عشرة سنة وأقل من عشرين سنة، بينما كانت أدنى نسبة عند الفئتين من خمس إلى أقل من عشر سنوات ومن عشر إلى أقل من خمس عشرة سنة بواقع ٣.٠٣٪ لكل منهما. وبذلك يتضح أن العينة يغلب عليها أصحاب الخبرة الطويلة جداً مقابل محدودة تمثيل الفئات الأقل خبرة.

التحليل الإحصائي الوصفي

أولاً: تقييم مدى تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط: تم استخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والنسبة المئوية لتقييم مدى تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط، والجداول التالية توضح النتائج المتحصل عليها لكل بعد من أبعاد التطبيق:

1) مدى التزام الإدارة العليا بتطبيق محاسبة الكربون

جدول (٧) مدى التزام الإدارة العليا بتطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	مستوى التطبيق
. توجد رؤية ورسالة واضحة للشركة تشتمل على سياسة رسمية تدعم الأهداف البيئية.	2.969	1.015	59.2 %	متوسط
. تلتزم الشركة بوضع سياسات لتقليل الانبعاثات الكربونية وتحسين الكفاءة البيئية للشركة.	2.878	0.927	57.4 %	متوسط
. تلتزم الشركة بوضع إجراءات لكيفية قياس ومتابعة الانبعاثات الكربونية.	2.818	0.917	56.2 %	متوسط
. تلتزم الشركة بتخصيص موارد مالية لدعم تطبيق محاسبة الكربون وتدريب العاملين على ذلك.	2.969	0.883	59.2 %	متوسط
الفقرات ككل	2.909	0.720	58.2 %	متوسط

تشير نتائج الجدول السابق إلى أن متوسط إجابات أفراد العينة حول مدى التزام الإدارة العليا بتطبيق محاسبة الكربون بلغ (٢.٩١) بانحراف معياري (٠.٧٢) ووزن نسبي (٥٨.٢٪)، وهو ما يعكس مستوى التزام متوسط. ويدل ذلك على أن الإدارة العليا تدرك أهمية قضايا البيئة وتضمنها في رؤية ورسالة الشركة، إلا أن هذا الإدراك لم يترجم بعد إلى سياسات وإجراءات عملية قوية، كما يتضح أن أعلى مستوى التزام كان في الفقرة المتعلقة بتضمين الرؤية والرسالة لسياسة بيئية رسمية، وكذلك تخصيص الموارد المالية والتدريب (متوسط = ٢.٩٧، وزن نسبي = ٥٩.٢٪)، مما يشير إلى وجود توجه مبدئي نحو دعم محاسبة الكربون. في المقابل، كانت أدنى درجة التزام في الفقرة الخاصة بوضع إجراءات لقياس ومتابعة الانبعاثات الكربونية (متوسط = ٢.٨٢، وزن نسبي = ٥٦.٢٪)، وهو ما يعكس ضعفاً في الجانب العملي والتطبيقي للالتزامات المعلنة، وعليه يمكن القول إن التزام الإدارة العليا ما زال في مرحلة متوسطة تركز على السياسات العامة أكثر من الإجراءات التنفيذية.

٢) مدى تقييم الأداء الحالي للشركة

جدول (٨) مدى تقييم الأداء الحالي في شركة الزاوية لتكرير النفط

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	مدى التطبيق
يتم تحديد مصادر الانبعاثات الكربونية المباشرة.	2.969	0.918	59.2%	متوسط
يتم تحديد مصادر الانبعاثات غير المباشرة.	2.848	1.034	56.8%	متوسط
يتم استخدام تقنيات حديثة لتحليل وتقليل الانبعاثات الكربونية.	2.606	1.058	52%	متوسط
تلتزم الشركة بتبني مصادر وقود أكثر استدامة وأقل تأثيراً على البيئة في عمليات التكرير.	2.606	1.028	52%	متوسط

الفقرات ككل	2.757	0.724	%55	متوسط
-------------	-------	-------	-----	-------

من خلال بيانات الجدول (٨) يتضح أن تقييم الأداء الحالي للشركة في مجال التعامل مع الانبعاثات الكربونية جاء بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الكلي (٢.٧٥) والانحراف المعياري (٠.٧٢) بوزن نسبي (%٥٥)، وهذا يشير إلى أن الشركة ما زالت في مرحلة متوسطة من حيث تطبيق الممارسات المرتبطة بالحد من الانبعاثات الكربونية، كانت الفقرة الأعلى تقييماً "يتم تحديد مصادر الانبعاثات الكربونية المباشرة" بمتوسط (٢.٩٧) ووزن (%٥٩.٢)، وهو ما يعكس وجود محاولات مقبولة في تحديد الانبعاثات المباشرة، بينما جاءت فقرة "يتم استخدام تقنيات حديثة لتحليل وتقليل الانبعاثات الكربونية" وأيضاً "تلتزم الشركة بتبني مصادر وقود أكثر استدامة" في أدنى المستويات بمتوسط (٢.٦٠) ووزن (%٥٢)، مما يدل على ضعف تبني الشركة للتقنيات الحديثة والمصادر المستدامة للطاقة، كما أن فقرة "يتم تحديد مصادر الانبعاثات غير المباشرة" حصلت على متوسط (٢.٨٥) بوزن (%٥٦.٨)، ما يعكس أن الجهود المبذولة في هذا المجال ما تزال محدودة وغير كافية.

(3) مدى وضع أهداف واضحة وقابلة للقياس لتقليل انبعاثات الكربون وتحسين الكفاءة البيئية

جدول (٩) مدى وضع أهداف واضحة وقابلة للقياس لتقليل انبعاثات الكربون وتحسين الكفاءة البيئية في شركة

الزاوية لتكرير النفط

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	مدى التطبيق
توجد أهداف واضحة ومحددة من قبل الشركة لتقليل الانبعاثات الكربونية.	2.939	0.788	%58.6	متوسط
. توجد لدى الشركة استراتيجيات واضحة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة وتقليل أثرها.	2.697	0.847	%53.8	متوسط
. توجد لوائح بيئية متعلقة بمحاسبة الكربون تهدف إلى تقليل الانبعاثات.	2.787	0.892	%55.6	متوسط
توجد أهداف محددة وقابلة للقياس تساهم في تحفيز وتوجيه الجهود نحو تحقيق الاستدامة.	2.787	0.960	%55.6	متوسط
الفقرات ككل	2.803	0.627	%56	متوسط

يتضح من نتائج الجدول (٩) أن تقييم أفراد العينة لمدى وجود أهداف واستراتيجيات واضحة للشركة في تقليل الانبعاثات الكربونية وتحسين الكفاءة البيئية جاء بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٢.٨٠) والانحراف المعياري (٠.٦٢) بوزن نسبي %٥٦، وكانت الفقرة الأعلى تقييماً "توجد أهداف واضحة ومحددة من قبل الشركة لتقليل الانبعاثات الكربونية" بمتوسط (٢.٩٣) ووزن (%٥٨.٦)، مما يشير إلى إدراك نسبي لدى الشركة بأهمية تحديد أهداف عامة في مجال خفض الانبعاثات، بينما جاءت فقرة "توجد لدى الشركة استراتيجيات واضحة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة وتقليل أثرها" في أدنى مستوى بمتوسط (٢.٦٩) ووزن (%٥٣.٨)، مما يعكس ضعف الخطط العملية الخاصة بتحسين الكفاءة الطاقية، كما حصلت فقرتا "توجد لوائح بيئية متعلقة بمحاسبة الكربون" و "توجد أهداف محددة وقابلة للقياس..." على متوسط (٢.٧٩) ووزن (%٥٥.٦) لكل منهما، وهو ما

يدل على وجود بعض الجهود، لكنها لم تصل إلى مستوى مرتفع من التطبيق، بشكل عام، توضح النتائج أن الشركة لا تزال في مستوى متوسط فيما يتعلق بوضع أهداف واضحة وقابلة للقياس في مجال الاستدامة البيئية.

(٤) مدى جمع البيانات ذات الصلة بانبعاثات الكربون واستهلاك الطاقة وذلك بالرجوع إلى السجلات المحاسبية لدى الشركة.

جدول (١٠) مدى جمع البيانات ذات الصلة بانبعاثات الكربون واستهلاك الطاقة وذلك بالرجوع إلى السجلات المحاسبية لدى الشركة.

مدى التطبيق	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرات
متوسط	55.6%	1.023	2.787	. يوجد خبرات وكفاءات متخصصة في تطبيق محاسبة الكربون وقياس وتحليل الانبعاثات.
متوسط	52.6%	1.025	2.636	. تعتمد الشركة على السجلات المحاسبية في تقديم تقارير شاملة حول استهلاكات الطاقة والانبعاثات.
متوسط	52.6%	0.962	2.636	تستخدم الشركة البيانات المحاسبية لاتخاذ قرارات استراتيجية تهدف لتحسين الكفاءة البيئية وتقليل الانبعاثات الضارة.
متوسط	55.6%	0.992	2.787	. توجد تقارير دورية توضح البيانات المجمعة حول استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون وأداء الشركة من الناحية البيئية.
متوسط	54.2%	0.775	2.712	الفقرات ككل

يوضح الجدول (١٠) أن مستوى جمع البيانات المرتبطة بالانبعاثات واستهلاك الطاقة بالرجوع إلى السجلات المحاسبية جاء بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٢.٧١) والانحراف المعياري (٠.٧٧) بوزن نسبي ٥٤.٢ % الفقرات الأعلى تقيماً كانت فقرة "يوجد خبرات وكفاءات متخصصة في تطبيق محاسبة الكربون وقياس وتحليل الانبعاثات" بمتوسط حسابي (٢.٧٩) ووزن (٥٥.٦%)، وفترة "توجد تقارير دورية توضح البيانات المجمعة حول استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون" بمتوسط حسابي (٢.٧٩) ووزن نسبي (٥٥.٦%) وهذا يعكس وجود جهود نسبية في جانب الخبرات البشرية وفي إعداد بعض التقارير الدورية، لكنها لم تصل بعد إلى المستوى المطلوب من القوة والانتظام، بينما جاءت الفقرتان: "تعتمد الشركة على السجلات المحاسبية في تقديم تقارير شاملة حول استهلاكات الطاقة والانبعاثات" و "تستخدم الشركة البيانات المحاسبية لاتخاذ قرارات استراتيجية" في أدنى مستوى بمتوسط (٢.٦٣) ووزن (٥٢.٦%)، مما يشير إلى أن الاعتماد الفعلي على البيانات المحاسبية في التقارير واتخاذ القرارات الاستراتيجية لا يزال ضعيفاً.

(٥) مدى استخدام الشركة لأدوات محاسبة الكربون لقياس مستوي الانبعاثات

جدول (١١) مدى استخدام الشركة لأدوات محاسبة الكربون لقياس مستوي الانبعاثات

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	مدى التطبيق
. تلتزم الشركة بتنفيذ مجموعة من التحسينات التي تساهم في الحد من الانبعاثات مثل تحسين كفاءة الإنتاج واستخدام مصادر الطاقة المتجددة.	2.697	0.728	53.8%	متوسط
. تقوم الشركة بإدخال البيانات والمعلومات التي يتم الحصول عليها إلى برامج محاسبة الكربون لحساب الانبعاثات وفقاً للمعايير المعترف بها.	2.909	0.879	58%	متوسط
. توجد لدى الشركة تقنيات وبرامج متقدمة لحساب الانبعاثات الكربونية بدقة.	2.727	0.839	54.4%	متوسط
. تلتزم الشركة بتوفير الموارد اللازمة لتحسين عمليات محاسبة الكربون.	2.515	0.833	50.2%	متوسط
الفقرات ككل	2.712	0.580	54.2%	متوسط

يتضح من الجدول (١١) أن مستوى استخدام الشركة لأدوات محاسبة الكربون في قياس الانبعاثات جاء بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٢.٧١) والانحراف المعياري (٠.٥٨) بوزن نسبي (٥٤.٢%)، وكانت الفقرة الأعلى تقيماً "تقوم الشركة بإدخال البيانات والمعلومات التي يتم الحصول عليها إلى برامج محاسبة الكربون لحساب الانبعاثات وفقاً للمعايير المعترف بها" بمتوسط (٢.٩١) ووزن (٥٨%)، مما يشير إلى وجود بعض الممارسات في إدخال البيانات ضمن برامج محاسبة الكربون، إلا أنها ليست بالمستوى المرتفع، تلتها فقرة "توجد لدى الشركة تقنيات وبرامج متقدمة لحساب الانبعاثات الكربونية بدقة" بمتوسط (٢.٧٣) ووزن (٥٤.٤%)، وهو ما يعكس أن توفر هذه التقنيات محدود ولم يصل بعد إلى درجة عالية من التطبيق، كما حصلت فقرة "تلتزم الشركة بتنفيذ مجموعة من التحسينات" على متوسط (٢.٦٩) ووزن (٥٣.٨%)، مما يشير إلى أن التحسينات المتعلقة بكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة موجودة بشكل جزئي فقط، في المقابل، جاءت فقرة "تلتزم الشركة بتوفير الموارد اللازمة لتحسين عمليات محاسبة الكربون" في أدنى مستوى بمتوسط (٢.٥٢) ووزن (٥٠.٢%)، مما يكشف ضعف التزام الشركة بتخصيص الموارد المادية والبشرية الكافية لدعم عمليات محاسبة الكربون.

(6) مدي التزام الشركة بإعداد تقارير دورة تفصيليه حول أدائها في مجال محاسبة الكربون

جدول (١٢) مدى التزام الشركة بإعداد تقارير دورة تفصيليه حول أدائها في مجال محاسبة الكربون

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	مدى التطبيق
. تلتزم الشركة بتحليل مصادر الانبعاثات الكربونية وكمياتها بشكل دوري لتحديد التغيرات عبر الفترات الزمنية.	2.909	0.842	58%	متوسط
. تلتزم الشركة باستخدام تقنيات وبرامج متخصصة لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة وتقليل الانبعاثات الكربونية المرتبطة بأنشطتها التشغيلية.	2.666	0.989	53.2%	متوسط
. تتم مشاركة تقارير الأداء البيئي والانبعاثات الكربونية مع المساهمين والجمهور لتعزيز الشفافية وإظهار التزام الشركة بالاستدامة البيئية.	2.757	0.867	55%	متوسط
تلتزم الشركة باستخدام مواد وتقنيات منخفضة الكربون لتحسين عمليات توليد الطاقة وتقليل الأثر البيئي.	2.697	0.883	53.8%	متوسط
الفقرات ككل	2.757	0.700	55%	متوسط

تشير نتائج الجدول (١٢) إلى أن التزام الشركة بإعداد تقارير دورية مرتبطة بمحاسبة الكربون جاء بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٢.٧٦) والانحراف المعياري (٠.٧٠) بوزن نسبي (٥٥%)، الفقرة الأعلى تقيماً كانت "تلتزم الشركة بتحليل مصادر الانبعاثات الكربونية وكمياتها بشكل دوري لتحديد التغيرات عبر الفترات الزمنية" بمتوسط (٢.٩١) ووزن (٥٨%)، مما يعكس أن الشركة تبذل جهوداً نسبية في متابعة وتحليل الانبعاثات بمرور الزمن، وتليها فقرة "تتم مشاركة تقارير الأداء البيئي والانبعاثات الكربونية مع المساهمين والجمهور" بمتوسط (٢.٧٦) ووزن (٥٥%)، ما يدل على وجود محاولات لتعزيز الشفافية، لكنها ما زالت غير كافية، بينما حصلت فقرة "تلتزم الشركة باستخدام مواد وتقنيات منخفضة الكربون" على متوسط (٢.٧٠) ووزن (٥٣.٨%)، وهو مؤشر على التزام جزئي في اعتماد المواد والتقنيات الصديقة للبيئة، أما الفقرة الأقل تقيماً فكانت "تلتزم الشركة باستخدام تقنيات وبرامج متخصصة لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة وتقليل الانبعاثات..." بمتوسط (٢.٦٧) ووزن (٥٣.٢%)، مما يكشف محدودية الجهود التقنية الموجهة نحو تحسين كفاءة الطاقة.

(٧) مدى فعالية المتابعة والتقييم المستمر في الشركة لمراقبة الانبعاثات الكربونية

جدول (١٣) مدى فعالية المتابعة والتقييم المستمر في الشركة لمراقبة الانبعاثات الكربونية

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	مدى التطبيق
---------	-----------------	-------------------	----------------	-------------

متوسط	53.2%	0.957	2.666	تلتزم الشركة بإجراء تقييم مستمر لمراقبة الانبعاثات الكربونية لتحديد تأثير التحسينات على أدائها البيئي.
قليل	49%	0.753	2.454	تلتزم الشركة باستخدام تقنيات محاسبة الكربون لتتبع تأثير تحسين الفعاليات التشغيلية على مستوى الانبعاثات.
متوسط	52%	0.966	2.606	. تتم مراجعة ومقارنة بيانات الانبعاثات الكربونية قبل وبعد تنفيذ تحسينات الأداء البيئي بشكل دوري.
متوسط	56.2%	0.982	2.818	. تلتزم الشركة بإعداد تقارير دورية لتقييم فعالية استراتيجيات تقليل الانبعاثات وتحسين الأداء البيئي.
متوسط	52.6%	0.770	2.636	الفقرات ككل

يوضح الجدول (١٣) أن فاعلية المتابعة والتقييم المستمر للشركة في مجال مراقبة الانبعاثات الكربونية جاءت بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٢.٦٤) والانحراف المعياري (٠.٧٧) بوزن نسبي (٥٢.٦٪)، الفقرة الأعلى تقيماً كانت "تلتزم الشركة بإعداد تقارير دورية لتقييم فعالية استراتيجيات تقليل الانبعاثات وتحسين الأداء البيئي" بمتوسط (٢.٨٢) ووزن (٥٦.٢٪)، مما يعكس وجود بعض الجهود المنتظمة في إعداد تقارير تقييم الأداء البيئي، تليها فقرة "تلتزم الشركة بإجراء تقييم مستمر لمراقبة الانبعاثات الكربونية..." بمتوسط (٢.٦٧) ووزن (٥٣.٢٪)، وهو ما يشير إلى أن المتابعة موجودة ولكنها ليست شاملة أو فعالة بالقدر الكافي، كما حصلت فقرة "تتم مراجعة ومقارنة بيانات الانبعاثات الكربونية قبل وبعد تنفيذ تحسينات الأداء البيئي" على متوسط (٢.٦١) ووزن (٥٢٪)، مما يدل على أن عملية المقارنة الدورية لا تمارس بانتظام أو بدقة عالية، في المقابل، جاءت الفقرة الأدنى تقيماً وهي "تلتزم الشركة باستخدام تقنيات محاسبة الكربون لتتبع تأثير تحسين الفعاليات التشغيلية على مستوى الانبعاثات" بمتوسط (٢.٤٥) ووزن (٤٩٪)، مما يعكس ضعفاً واضحاً في استخدام أدوات محاسبة الكربون كآلية منهجية للمتابعة والتقييم.

٨) مدي التزام الشركة بالمشاركة في المبادرات والبرامج البيئة وبرامج تخفيض الانبعاثات وتعزيز استخدام الطاقة المتجددة والنظيفة.

جدول (١٤) مدي التزام الشركة بالمشاركة في المبادرات والبرامج البيئة وبرامج تخفيض الانبعاثات وتعزيز استخدام الطاقة المتجددة والنظيفة

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	مدى التطبيق
. تلتزم الشركة بتنفيذ استراتيجيات واضحة ومحددة للمشاركة في مبادرات تخفيض الانبعاثات وتعزيز الطاقة المتجددة.	2.757	0.867	55%	متوسط
توجد لدى الشركة تقنيات مبتكرة وفعالة في برامج تخفيض الانبعاثات وتحسين كفاءة استهلاك الطاقة المتجددة والنظيفة.	2.697	0.847	53.5%	متوسط
. تتم تقييم نتائج برامج الشركات البيئية بشكل دوري لضمان تحقيق الأهداف الخاصة بتقليل الانبعاثات وتعزيز استخدام الطاقة النظيفة.	2.636	1.055	52.6%	متوسط
تلتزم الشركة بالتعاون مع الهيئات والمنظمات البيئية المحلية والدولية وتعزيز مبادرات الطاقة المتجددة وتقليل الانبعاثات.	3.030	0.809	60.6%	متوسط
الفقرات ككل	2.780	0.686	55.6%	متوسط

يتضح من بيانات الجدول (١٤) أن مستوى التزام الشركة بالمشاركة في المبادرات والبرامج البيئية وبرامج تخفيض الانبعاثات وتعزيز استخدام الطاقة المتجددة والنظيفة جاء في مجمله بدرجة متوسطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي (٢.٧٨٠٣) بنسبة مئوية (٥٥.٦%). ويلاحظ أن أعلى درجة التزام ظهرت في الفقرة الخاصة بالتعاون مع الهيئات والمنظمات البيئية المحلية والدولية بمتوسط (٣.٠٣٠٣) ونسبة (٦٠.٦%)، مما يشير إلى اهتمام نسبي من الشركة بالعمل المشترك مع الجهات المعنية في هذا المجال. في المقابل، جاءت أدنى درجة عند الفقرة المتعلقة بتقييم نتائج البرامج البيئية بشكل دوري بمتوسط (٢.٦٣٦٤) ونسبة (٥٢.٦%)، وهو ما يعكس وجود قصور في عمليات المتابعة والتقييم المستمر. كما أن الفقرات الأخرى المتعلقة بالاستراتيجيات الواضحة والتقنيات المبتكرة حققت نسبة متوسطة تراوحت بين (٥٣.٥-٥٥%)، مما يدل على أن جهود الشركة في هذا المجال ما زالت محدودة وتحتاج إلى مزيد من التطوير.

٩) مدي التزام الشركة بتنفيذ برامج التدريب والتوعية حول محاسبة الكربون لتوضح أهمية الحد من الكربون

جدول (١٥) مدي التزام الشركة بتنفيذ برامج التدريب والتوعية حول محاسبة الكربون لتوضح أهمية الحد من انبعاثات الكربون

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	مدى التطبيق
. تلتزم الشركة بتوفير تدريب شامل لجميع الموظفين حول كيفية تقليل الانبعاثات الكربونية وأثرها على تغير المناخ.	2.727	0.944	54.4%	متوسط
. تستخدم الشركة برامج توعية تهدف إلى تحسين فهم الموظفين لأهمية محاسبة الكربون في تعزيز ممارسات الاستدامة.	2.787	0.992	55.6%	متوسط

متوسط	50.1%	0.795	2.515	. تتم مراجعة فعالية برامج التدريب والتوعية بشكل دوري لضمان زيادة فهم الموظفين حول كيفية ربط محاسبة الكربون بالحد من مخاطر تغير المناخ.
متوسط	50.1%	1.093	2.515	تلتزم الشركة بتوفير موارد ودورات تدريبية مستمرة للموظفين لتطوير مهاراتهم في محاسبة الكربون وتطبيقها لتحقيق أهداف الاستدامة البيئية.
متوسط	52.6%	0.752	2.636	الفقرات ككل

يتضح من بيانات الجدول (١٥) أن مستوى التزام الشركة بتنفيذ برامج التدريب والتوعية حول محاسبة الكربون لتوضيح أهمية الحد من الانبعاثات الكربونية جاء بدرجة متوسطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٢.٦٣٦٤) وبنسبة مئوية (٥٢.٦%). ويلاحظ أن أعلى درجة التزام ظهرت في الفقرة المتعلقة باستخدام برامج توعية لتحسين فهم الموظفين لأهمية محاسبة الكربون، حيث بلغ المتوسط (٢.٧٨٧٩) بنسبة (٥٥.٦%)، وهو ما يعكس وجود جهود توعية محدودة داخل الشركة. في المقابل، جاءت أدنى الدرجات في الفقرتين المتعلقةتين بمراجعة فعالية البرامج التدريبية بشكل دوري و توفير موارد ودورات تدريبية مستمرة للموظفين، بمتوسط (٢.٥١٥٢) ونسبة (٥٠.١%)، مما يدل على ضعف واضح في جانب التدريب العملي وتطوير المهارات المستمرة.

١٠ مدي التزام الشركة بتطبيق مبادئ التحسن المستمر من خلال مراجعة وتقييم الأداء البيئي

جدول (١٦) مدي التزام الشركة بتطبيق مبادئ التحسن المستمر من خلال مراجعة وتقييم الأداء البيئي

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	مدى التطبيق
. تلتزم الشركة بمراجعة الأداء البيئي بشكل دوري لضمان التحسين المستمر.	2.697	0.847	53.8%	متوسط
. توجد آلية واضحة لتحديث السياسات والأهداف البيئية بناءً على التحديات والتطورات الجديدة.	2.484	0.905	49.6%	متوسط
. تتم مراجعة الأهداف البيئية بشكل منتظم لضمان توافقها مع المتغيرات العالمية والمحلية.	2.393	1.028	47.8%	متوسط
. تلتزم الشركة بتخصيص الموارد اللازمة لتحقيق التحسين المستمر في الأداء البيئي.	2.454	0.904	49%	متوسط
الفقرات ككل	2.507	0.799	50%	متوسط

يبين الجدول (١٦) أن مستوى التزام الشركة بتطبيق مبادئ التحسين المستمر من خلال مراجعة وتقييم الأداء البيئي جاء بدرجة متوسطة مائلة إلى الانخفاض، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٢.٥٠٧٦) بنسبة (٥٠%). وقد حصلت الفقرة الخاصة بـ مراجعة الأداء البيئي بشكل دوري لضمان التحسين المستمر على أعلى متوسط (٢.٦٩٧٠) بنسبة (٥٣.٨%)، مما يشير إلى وجود جهود محدودة في هذا الجانب. في المقابل، جاءت أدنى درجة عند الفقرة المتعلقة بـ مراجعة الأهداف البيئية بشكل منتظم لضمان توافقها مع المتغيرات العالمية والمحلية، بمتوسط (٢.٣٩٣٩) ونسبة (٤٧.٨%)، وهو ما يعكس ضعفًا في ربط سياسات الشركة بالمتغيرات الحديثة. كما أظهرت الفقرات الأخرى الخاصة بتحديث السياسات وتخصيص الموارد نسبا متدنية تراوحت بين (٤٩% - ٤٩.٦%)، مما يدل على غياب آليات فعالة لتخصيص الموارد وتطوير الأهداف بشكل مستمر.

ثانياً الصعوبات التي تواجه تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط

تم استخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والنسب المئوية لتحديد مدى الصعوبات التي تواجه تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط، والجدول التالي توضح النتائج الخاصة بهذه الصعوبات.

جدول (١٧) الصعوبات التي تواجه تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط

ال فقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	مدى التطبيق
توجد تحديات تقنية في جمع وتحليل البيانات الدقيقة حول انبعاثات الكربون من أنشطة الشركة المختلفة.	3.181	1.014	63.6%	متوسط
. توجد صعوبات مالية بسبب التكلفة العالية لتطبيق نظام محاسبة الكربون في الشركة.	3.090	0.947	61.8%	متوسط
توجد تعقيدات تشريعية وتنظيمية متباينة بين الدول تعيق تطبيق محاسبة الكربون.	2.818	0.950	56.2%	متوسط
. توجد مقاومة داخلية من الموظفين أو الإدارات العليا تجاه تطبيق نظام محاسبة الكربون.	2.212	0.960	44.2%	متوسط
توجد مقاومة من الموظفين أو الإداريين بسبب عدم فهمهم للفوائد المرتبطة بتطبيق محاسبة الكربون.	2.454	0.971	49%	متوسط
توجد صعوبة في تقبل الموظفين أو الإداريين لمتطلبات محاسبة الكربون بسبب ثقافة العمل في الشركة.	2.454	0.832	49%	متوسط
يتم الالتزام من قبل الإداريين في دعم تطبيق محاسبة الكربون في الشركة.	2.636	1.025	52.6%	متوسط
توجد مقاومة من الموظفين أو الإداريين بسبب القلق من التأثيرات المالية أو التنظيمية لتطبيق محاسبة الكربون.	2.484	0.870	49.6%	متوسط
فقرات ككل	2.666	0.525	53.2%	متوسط

يبين الجدول (١٧) أن مستوى الصعوبات التي تواجه الشركة في تطبيق نظام محاسبة الكربون جاء بدرجة متوسطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٢.٦٦٦٧) بنسبة (٥٣.٢%). وتشير النتائج إلى أن أبرز التحديات تمثلت في الصعوبات التقنية والمالية، حيث جاءت الفقرة المتعلقة بوجود تحديات تقنية في جمع وتحليل البيانات في المرتبة الأولى بمتوسط (٣.١٨١٨) ونسبة (٦٣.٦%)، تلتها الصعوبات المالية المرتبطة بارتفاع تكلفة التطبيق بمتوسط (٣.٠٩٠٩) ونسبة (٦١.٨%). في المقابل، أظهرت النتائج أن التحديات الأقل تأثيراً كانت المقاومة الداخلية من الموظفين والإدارات، حيث سجلت الفقرة الخاصة بوجود مقاومة داخلية من الموظفين أو الإدارة العليا أدنى متوسط (٢.٢١٢١) بنسبة (٤٤.٢%)، مما يعكس أن العامل البشري ليس العائق الأكبر مقارنة بالعوامل التقنية والمالية. كما أظهرت بعض الفقرات الأخرى مثل صعوبة تقبل الموظفين بسبب ثقافة العمل أو القلق من التأثيرات المالية نسباً متوسطة تراوحت بين (٤٩% - ٥٢.٦%).

اختبار T

تم استخدام اختبار (test-T) لاختبار فرضيتي البحث التي تتصان على ما يلي:
الفرضية الأولى : يوجد تطبيق لمحاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط من وجهة نظر العاملين فيها.

الفرضية الثانية : توجد صعوبات في تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط من وجهة نظر العاملين فيها.

الجدول (١٨) نتائج اختبار (test-T)

الفرضيات	المتوسط الحسابي	قيمة t	مستوى المعنوية α	القرار
يوجد تطبيق لمحاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط من وجهة نظر العاملين في شركة	2.744	-2.674	0.012	قبول الفرضية
توجد صعوبات في تطبيق محاسبة الكربون من وجهة نظر العاملين في شركة الزاوية لتكرير النفط	2.666	-3.645	0.001	قبول الفرضية

بين الجدول (١٨) نتائج اختبار (T-test) لفرضيات الدراسة. حيث أظهرت نتائج الفرضية الأولى، التي تنص على "يوجد تطبيق لمحاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط من وجهة نظر العاملين في الشركة"، أن الوسط الحسابي بلغ (٢.٧٤٤٩) وبقيمة (t = -٢.٦٧٤) ومستوى معنوية (٠.٠١٢)، وهو أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq$) (٠.٠٥)، مما يشير إلى أن هذه النتيجة دالة إحصائياً، وبالتالي يمكن قبول الفرضية البديلة الأولى جزئياً، أي أن هناك تطبيقاً لمحاسبة الكربون في الشركة ولكن بمستوى متوسط يميل إلى الانخفاض.

أما بالنسبة للفرضية الثانية، التي تنص على "توجد صعوبات في تطبيق محاسبة الكربون من وجهة نظر العاملين في شركة الزاوية لتكرير النفط"، فقد بلغ الوسط الحسابي (٢.٦٦٦٧) وبقيمة (t = -٣.٦٤٥) ومستوى معنوية (٠.٠٠١)، وهو أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq$) (٠.٠٥)، مما يدل على أن النتيجة دالة إحصائياً، وبناءً عليه يتم قبول الفرضية البديلة الثانية، أي أن العاملين في الشركة يدركون وجود صعوبات وتحديات فعلية تواجه عملية تطبيق محاسبة الكربون.

وبناء على ذلك، يمكن القول إن نتائج اختبار (T-test) تؤكد أن الشركة لديها جهود في مجال تطبيق محاسبة الكربون، لكنها لا تزال محدودة وتواجه عدة تحديات تقنية ومالية وتنظيمية تحول دون التطبيق الفعال لهذا النظام.

نتائج الدراسة:

أولاً النتائج الخاصة بمستوى تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط: تشير هذه النتائج إلى أن مستوى التطبيق جاء بدرجة متوسطة في معظم الأبعاد، حيث تراوحت النسب المئوية لمستويات التوافق بين (٥٠% - ٥٩.٢%)، وهو ما يعكس وجود جهود مبدئية في هذا المجال لكنها لا ترقى إلى مستوى التطبيق الفعال أو الشامل ويمكن تلخيص النتائج لكل بعد من أبعاد التطبيق كما يلي:

- البعد الأول (مدى التزام الإدارة العليا)، أظهرت النتائج وجود رؤية وسياسات بيئية نسبية بنسبة بلغت (٥٨.٢%)، مع تخصيص موارد مالية محدودة للتطبيق والتدريب، ما يعكس اهتماماً إدارياً متوسطاً يحتاج إلى تعزيز.
- البعد الثاني (تقييم الأداء الحالي)، فقد جاءت بنسبة (٥٥%)، مما يشير إلى أن الشركة تحدد بعض مصادر الانبعاثات لكنها لا توظف بشكل كافٍ التقنيات الحديثة أو مصادر الوقود المستدامة.
- البعد الثالث (وضع أهداف واضحة وقابلة للقياس)، سجلت الشركة نسبة (٥٦%)، ما يوضح وجود أهداف عامة لكنها تقتصر إلى الدقة والقدرة على القياس الفعلي.
- البعد الرابع (جمع البيانات المحاسبية)، أن مدى التطبيق (٥٤.٢%) يعكس محدودية توظيف البيانات المحاسبية في اتخاذ القرارات الاستراتيجية، رغم وجود تقارير دورية وخبرات نسبية.
- البعد الخامس (استخدام أدوات محاسبة الكربون)، فجاء بنتيجة (٥٤.٢%)، وهو ما يدل على وجود استخدام أولي للأدوات والبرامج لكن دون استثمار كافٍ في تقنيات متقدمة أو موارد داعمة.
- البعد السادس (إعداد التقارير الدورية)، بلغت النسبة (٥٥%)، ما يعكس وجود التزام متوسط بإعداد تقارير الأداء البيئي ومشاركتها، إلا أن الشفافية لا تزال محدودة.
- البعد السابع (المتابعة والتقييم المستمر) نسبة متوسطة (٥٢.٦%)، مع وجود ضعف في استخدام تقنيات محاسبة الكربون بشكل مستمر لمراقبة التحسينات.
- البعد الثامن (المبادرات والبرامج البيئية) نسبة متوسطة (٥٥.٦%)، ما يشير إلى مشاركة محدودة في المبادرات البيئية والتعاون مع المنظمات ذات الصلة.
- البعد التاسع (برامج التدريب والتوعية) جاء بنسبة متوسطة منخفضة (٥٢.٦%)، مما يوضح قصوراً في تدريب الموظفين على محاسبة الكربون وفهم فوائدها.
- البعد العاشر (التحسين المستمر للأداء البيئي) بأقل نسبة (٥٠%)، وهو ما يدل على أن الشركة تفتقر إلى آليات واضحة للتطوير المستمر أو تخصيص الموارد اللازمة لذلك.

وبناء على ذلك، يمكن القول إن الشركة تطبق بعض ممارسات محاسبة الكربون بشكل جزئي، إلا أن هذا التطبيق يتسم بالضعف والاعتماد على جهود متفرقة أكثر من كونه نظامًا متكاملًا ومستدامًا.

ثانياً النتائج الخاصة بالصعوبات التي تواجه الشركة في تطبيق محاسبة الكربون: جاءت النتائج بمستوى متوسط (٥٣.٢%)، حيث تركزت بصورة أساسية في الجوانب التقنية المتعلقة بجمع وتحليل البيانات (٦٣.٦%) والجوانب المالية المرتبطة بارتفاع تكلفة التطبيق (٦١.٨%)، بينما كانت التحديات الأقل تأثيراً مرتبطة بالمقاومة الداخلية من الموظفين أو الإدارات (٤٤.٢%). ويعكس ذلك أن العقبات الرئيسية تكمن في البنية التحتية التقنية والقدرات المالية، في حين أن العامل البشري لا يشكل عائقاً كبيراً نسبياً، مما يشير إلى إمكانية نجاح التطبيق في حال توفير الدعم المالي والتكنولوجي المناسب.

توصيات الدراسة:

أولاً التوصيات الخاصة برفع وتحسين مستوى تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكرير النفط:

١. تعزيز التزام الإدارة العليا

- صياغة رؤية واستراتيجية بيئية واضحة طويلة الأمد.
- تخصيص موارد مالية وبشرية كافية لدعم برامج محاسبة الكربون وتدريب الكوادر.

٢. تطوير البنية التحتية التقنية

- الاستثمار في أنظمة معلومات متقدمة لجمع وتحليل بيانات الانبعاثات بدقة.
- توظيف برامج وأدوات محاسبة الكربون الحديثة وربطها بالأنظمة المحاسبية التقليدية.

٣. تحسين الجوانب المالية

- تخصيص ميزانيات مستقلة لمشروعات خفض الانبعاثات.
- الاستفادة من الحوافز والبرامج الدولية لتمويل مبادرات الطاقة النظيفة.

٤. وضع أهداف دقيقة وقابلة للقياس

- اعتماد مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) لقياس تقدم خفض الانبعاثات.
- تحديد جداول زمنية واضحة لمراحل التطبيق والتطوير.

٥. تطوير أنظمة التقييم والمتابعة

- إنشاء وحدة أو لجنة متخصصة لمتابعة تطبيق محاسبة الكربون بشكل دوري.
- استخدام تقارير أداء بيئي شفافة تساهم في تحسين اتخاذ القرار.

٦. تعزيز برامج التدريب والتوعية

- تصميم برامج تدريبية متخصصة للموظفين حول مفهوم محاسبة الكربون وفوائدها.
- نشر ثقافة بيئية إيجابية داخل الشركة لتقليل المقاومة الداخلية.

٧. توسيع نطاق المبادرات البيئية

- تعزيز التعاون مع المؤسسات المحلية والدولية في مجال خفض الانبعاثات.
- إطلاق مشاريع ومبادرات مشتركة تعزز من سمعة الشركة البيئية.

٨. التركيز على التحسين المستمر

- تبني سياسة التحسين المستمر للأداء البيئي وربطها بخطة الشركة الاستراتيجية.

○ إدراج معايير محاسبة الكربون ضمن نظم الجودة والحوكمة الداخلية.

ثانياً التوصيات الخاصة بتذليل الصعوبات التي تواجه الشركة عند تطبيق محاسبة الكربون: ونظراً لأن النتائج أوضحت أن الصعوبات الرئيسية التي تواجه الشركة هي الصعوبات التقنية والمالية، بينما المقاومة البشرية كانت الأقل تأثيراً، فإن التوصيات المناسبة يمكن أن تركز على معالجة هذه الصعوبات مباشرة .

١. معالجة التحديات التقنية

- الاستثمار في أنظمة حديثة لجمع وتحليل بيانات الانبعاثات بدقة وفعالية.
- الاستفادة من الحلول الرقمية والذكاء الاصطناعي لتقليل التعقيدات الفنية.
- عقد شراكات مع مؤسسات بحثية أو شركات متخصصة لتوفير الخبرة التقنية.

٢. التغلب على الصعوبات المالية

- تخصيص ميزانية واضحة لمشروعات محاسبة الكربون ضمن الخطط السنوية.
- البحث عن مصادر تمويل بديلة مثل المنح الدولية أو برامج المسؤولية الاجتماعية.
- تبني مبادرات خفض الانبعاثات التي تحقق وفورات مالية على المدى الطويل (مثل تحسين كفاءة الطاقة).

٣. تعزيز كفاءة العامل البشري

- استثمار الجهود الحالية لرفع وعي الموظفين بفوائد محاسبة الكربون عبر برامج توعية مستمرة.
- توجيه التدريب لتمكين الكوادر من التعامل مع الأدوات والتقنيات الجديدة.
- تشجيع الإدارات على دعم التطبيق باعتباره فرصة لتعزيز سمعة الشركة وتحسين أدائها البيئي.

٤. تهيئة بيئة داعمة للتطبيق

- إدراج محاسبة الكربون ضمن الخطط الاستراتيجية للشركة، بما يضمن استدامة الجهود.
- تعزيز الشفافية من خلال إعداد تقارير دورية توضح الإنجازات والتحديات.
- تبني سياسة تحفيزية للموظفين والإدارات المشاركة في نجاح التطبيق

المراجع:

١. بدوي، عفاف السيد. (٢٠٢٤). إطار مقترح لاستخدام محاسبة الكربون في إدارة تكلفة مخاطر التغيرات المناخية لتعزيز القيمة المضافة للشركات: دراسة حالة على الشركة القابضة لكهرباء مصر. مجلة البحوث المحاسبية، جامعة طنطا، ١١ (٢). ص ٩٥٢-١٠٠٤.
٢. معوض، تغريد مختار سيد وياسمين أحمد سيد غنيم. (٢٠٢٤)، أثر القياس المحاسبي للانبعاثات الكربونية على الخدمات التأكيدية لمراقبة الحسابات في ضوء جودة المحاسبية. مجلة راية الدولية للعلوم التجارية، معهد راية العالي للإدارة والتجارة، ٣ (٩)، ص ١١٦٥-١٢٥٢.
٣. محمد، عمرو محمد خميس، (٢٠٢٤)، اثر الإفصاح عن الكربون على تكلفة التمويل في الشركات المصرية المقيدة بالبورصة المصرية، مجلة البحوث المحاسبية، جامعة طنطا، ١١ (١)، ص ١٤٠٥-١٥١٠.
٤. ميرة، عبد الحفيظ فرج، (٢٠١٥)، واقع القياس المحاسبي للأداء البيئي - دراسة الحالة: شركة الزاوية لتكرير النفط، مجلة كلية الاقتصاد للبحوث العلمية، جامعة الزاوية، ١ (٢)، ص ٦٧-٩٩.

5. Amo, H., & Ganu, J., (2020), "A systematic review of corporate carbon accounting and disclosure practices: Charting the path to carbon neutrality", *Journal of Research in Emerging Markets*, 2(4), p,68–80.
6. Anagnostopoulou, E. (2017), "Relationship between climate change strategy, risk management, carbon accounting and corporate financial performance".pp,2.
7. Blyth, R., Faulkner, W., & Green, P. (2021). Carbon accounting and its impact on operational costs in the oil industry. *Energy Economics*, 56(3)p, 234–246.
8. Buchholtz, A. K., & Carroll, A. B. (2012). *Business and society: Ethics and stakeholder management* (8th ed.). South-Western Cengage Learning. p. 123.
9. Douglas, J., & Martin, L. (2019). Global regulatory challenges in carbon accounting for oil companies. *Environmental Law Review*, 32(4), p, 48–63.
10. Foster, P., & Jennings, R. (2020). The role of carbon accounting in enhancing corporate reputation in the oil industry. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(6),p, 2605–2615.
11. Guenther, K . & Stechemesser ,E.,(2012)," Carbon Accounting a Systematic Literature Review", *Journal of Cleaner Production*, 36:p, 17– 38.
12. Gopal, A., Mehta, S., & Sharma, R. (2023). Carbon accounting as a tool for environmental compliance in oil corporations. *Journal of Business Ethics*, 168(1),p, 99–113.
13. Khan, A., Salami, B., Hussain, S., Hasan, M., Al-Ramadan, B., & Rahman, S., (2023), "Dynamics of Greenhouse Gas Emissions from Cement Industries in Saudi Arabia—Challenges and Opportunities", *IEEE Open Access Journal of Power and Energy*, Vol .p, 11, 125631–125647.
14. Klein, M. (2022). Internal resistance to carbon accounting systems in oil companies. *Journal of Environmental Management*, 189(5),p, 109–118.
15. Khan, T., Rahman, S., & Alam, M. (2020). Technological challenges in carbon emissions measurement in oil companies. *Energy & Environment Journal*, 31(2),p, 211–228.
16. Lippert, I.(2015). Environmet as dataspace: Enacting emission realities in corporate carbon accounting. *Geoforum*, 66, p,126–135.

17. Linton, s., Clarke, A., & Tozer, L.(2021). Strategies and governance for implementing deep decarbonization plans at the local level. Sustainability, 13(1),p, 154.
18. Le Breton, M.,& Aggeri, F. (2018). Counting before acting accounting called into question. Management,21(2),p, 832–855.(Boston University impact Measurement & Allocation Program,. 2011, p. 43).
19. Schmidt, J., & Parker, D. (2021). Carbon emissions reduction through efficient energy management in the oil sector. Renewable Energy Journal, 147(8),p, 53–63.
20. Singh, R.B.,2022. " Evaluate Options for Decarbonizing Petroleum Refineries " Hydrocarbon Processing, Issue August 2022,pp.29–34.
21. Rock, M., & Knopf, B. (2020). Carbon Accounting: Types, Challenges, and Implications for Climate Policy. Environmental Science & Policy, 109, 103–113
22. Thomson, R., & Williams, J. (2021). Opportunities for green financing through carbon accounting in the oil sector. International Journal of Sustainable Development, 24(3),p, 168–180.