

تقييم مدى تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكثير النفط

أ. د. جميلة سعيد قمبر^١

عبير مصطفى الكوني^٣

وصال الطاهر الفتحلي^٢

تاریخ القبول: ٢٠٢٥/١١/٢٨

تاریخ التقديم: ٢٠٢٥/٠٩/٢٥

٢٠٢٥/١٢/٣١

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكثير النفط من وجهة نظر العاملين فيها، ولتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع منهج الوصفي تحليلي، واستخدام الاستبيان كوسيلة لجمع البيانات، حيث تم توزيع (٤٠) استبياناً على عينة من العاملين بالشركة استرجع منها (٣٣) استبياناً صالحًا للدراسة بنسبة ٨٢.٥٪ من الاستبيانات الموزعة، وتم تحليل هذا الاستبيان باستخدام برنامج الحزم الإحصائي (SPSS). وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها أن مستوى تطبيق محاسبة الكربون في شركة الزاوية لتكثير 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٪)، واقتصرت الدراسة عدة توصيات منها: تعزيز التزام الإدارة العليا من خلال صياغة رؤية واستراتيجية بيئية واضحة طويلة الأمد وتحسين 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 لتكثير 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).

^١ أستاذ، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، قسم المحاسبة، جامعة صبراته، .jamilaghamber2200@gmail.com

^٢ باحث، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، قسم المحاسبة، جامعة صبراته .wesalalfthley@gmail.com

^٣ باحث، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، قسم المحاسبة، جامعة صبراته .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 الكره الأرضية بسبب انبعاثات الغاز الضارة في الغلاف الجوي، التي باتت مرتبطة للمستوى الذي سيؤدي إلى إضرار 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 ٢٥ 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 المعروف 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 وتتدفق 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 يسهم 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 وأثاره على الأنظمة البيئية والاجتماعية، بُرِزَت محاسبة الكربون كأداة مركبة 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، والضغط التنظيمي. تشير دراسة (Lipper, 2015) إلى أن تطبيق محاسبة الكربون يمكن الشركات من تحويل بياناتها البيئية إلى "حقائق قابلة لقياس"، ولكن تواجه العديد من المؤسسات تحديات كبيرة تتعلق بتكلفة القياس، وتعقيد الأنظمة المحاسبية، والتكيف مع التغيرات التنظيمية الدولية، فقد بيّنت 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 الكبيرة في مواءمة 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 لتنقیل 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: تتبع 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:

تتركز الدراسة على تحديد مدى تطبيق محاسبة الكربون في إحدى أهم شركات النفط الليبية وهي شركة الزاوية لتكثير 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:

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

الدراسات السابقة:

قام (عفاف السيد بدوي، ٢٠٢٤) في دراسته بعنوان: إطار مقترن لاستخدام محاسبة الكربون في إدارة تكلفة مخاطر التغيرات المناخية لتعزيز القيمة المضافة للشركات: دراسة حالة على الشركة القابضة لكهرباء مصر، بتصميم إطار مقترن 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 لقطاع محل العينة. كما تم الاعتماد على Tool Cost Abatement Marginal (Tool Cost Abatement Marginal) لقياس التكاليف الحدية لتخفيف الانبعاثات الكربونية الناتجة عن إحلال الطاقة المتجدد 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 وياسمين، 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 استبيان على مجموعة من السادة أعضاء هيئة التدريس بكليات التجارة بالجامعات المصرية، ومراقبى الحسابات بمكاتب المحاسبة والمراجعة، حيث تم توزيع عدد ٣٨٤ استماراة، وتم استرداد ٣٧٦ استماراة بنسبة استجابة ٩٨.٩٪. توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أهمها وجود علاقة إيجابية بين القياس المحاسبي للانبعاثات الكربونية بأبعادها الأربع 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 التجاري (Empirical Approach) لتصميم وتحليل بيانات الدراسة. تم جمع البيانات المتعلقة بانبعاثات الكربون والإفصاح المحاسبي 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 تتصح 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 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 بناءً 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 والإنفاق 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، بنساب بلغت: أستراليا ٣٢٪، المملكة المتحدة ١٦٪، الولايات المتحدة ١٣٪. ولم يتم تضمين أي دراسات من أفريقيا رغم أهمية موضوع انبعاثات الكربون. توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أهمها أن الشركات الكبرى تُظهر مستوى إفصاح أعلى عن انبعاثاتها مقارنة بالشركات الصغيرة، وأن نقص التوحيد في المعايير المحاسبية الكربونية يعيق شفافية الإفصاح. ومن خلال دراسة (عبد الحفيظ فرج 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 التحاليلي. فقد تم إعداد وتصميم استبانة لغرض الدراسة، وتم توزيعها على عينة الدراسة في شركة الزاوية لتكرير النفط. وقد اختارت شركة الزاوية لتكرير النفط كدراسة حالة، حيث وزعت (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., 2022) بأنها نشاط إداري يتم فيه استخدام الموارد المتاحة وتقنيات المعلومات من خلال توظيف مجموعة من أساليب المحاسبة، والتأكد من توافر المعلومات المالية ذات الصلة بالكاربون لمستخدمي المعلومات المحاسبية الداخلين والخارجين.

أنواع محاسبة الكربون:

أشار (Rock, M, & Knopf, 2020) إلى أن لمحاسبة الكربون أنواعاً 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 بدءاً 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 تنتجهها الشركات والمؤسسات من خلال عملياتها الداخلية، ويشمل ذلك الكهرباء، الغاز، والنقل، والتوريد، وتمثل أهميتها في استهداف الشركات لتقليل بصمتها الكربونية.
- ٤. محاسبة الكربون على مستوى المشروع:** يستخدم هذا النوع لتقدير الانبعاثات الناتجة عن مشاريع محددة مثل مشاريع البناء أو الطاقة المتجدد، 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 وتمثل 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 للاقياس 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 برنامج محاسبة الكربون لحساب الانبعاثات في ضوء المعايير المعترف بها، وكذلك تنفيذ مجموعة تحسينات تساهمن في الحد من تلك الانبعاثات، مثل تحسين كفاءة الإنتاج واستخدام مصادر الطاقة المتجددة.

٦-إعداد تقارير دورية تفصيلية حول أداء الشركة في مجال محاسبة الكربون: لتوضيح مصادر الانبعاثات وكيفياتها 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 لتبني 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.

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

١٠-التحسين المستمر: من خلال مراجعة وتقدير 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 للامتنال 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 التغييرات التشريعية وضمان الامتثال المستمر للمعايير البيئية.

٣. تعزيز السمعة والعلاقات العامة: من خلال تطبيق محاسبة الكربون، يمكن للشركات النفطية تعزيز سمعتها البيئية، مما يسهم في جذب الاستثمارات والمسؤولين الحكوميين والمستهلكين المهتمين بالاستدامة. وتوضح دراسة (Foster & Jennings, 2020) أن الشركات التي تتبنى ممارسات محاسبة 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 تمويلات ميسرة ودعم مالي من مؤسسات دولية ومحالية تقدم قروضاً للشركات التي تلتزم بالمعايير البيئية. ووفقاً لدراسة (Thomson & Williams, 2021) فإن تطبيق نظام محاسبة الكربون يمكن أن يسهل على الشركات الحصول على تمويلات بيئية في ظل زيادة الاهتمام بالمشروعات المستدامة.

الصعوبات التي تواجه تطبيق محاسبة الكربون:

١. التعقيد الفني والتكنولوجي: 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 حواجز بيئية كافية.

٣. التعقيدات التنظيمية والتشريعية: تشير دراسة (Douglas & Martin, 2019) إلى أن الشركات النفطية تواجه صعوبة في التقلل 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 مصادر أساسين للمعلومات:

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

ثانياً المصادر الأولية: تم جمع البيانات الأولية والخاصة بالدراسة الميدانية من خلال الاستبانة كأدلة رئيسية لهذه البيانات، والتي صممت خصيصاً بما يتوافق مع أهداف الدراسة. ومن ثم تحكيمها من قبل عدد من المختصين، وذلك للحصول على البيانات والمعلومات الضرورية لاختبار الفرضيات، وتضمنت محورين أساسين، 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 لتكريير 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 ونسبة الاسترجاع

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

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 كالتالي:

جدول (٢) طول الفئات و مدى التطبيق

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

صدق وثبات أداة الدراسة:

الصدق الظاهري: تم عرض الاستبانة في صورتها الأولية على مجموعة من الأساتذة الجامعيين المتخصصين في المحاسبة في جامعتي الزاوية وصبراته، حيث قاموا بإبداء آرائهم وملحوظاتهم حول مدى ملائمة فقرات الاستبانة، ومدى ترابط الفقرات في كل بعد من الأبعاد، وكذلك وضوح صياغتها اللغوية، وتم الأخذ بعين الاعتبار هذه الآراء والملحوظات وتعديل الاستبانة حتى تم التوصل إلى 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 لمحات إداة الدراسة.

جدول رقم (3) نتائج اختبار ألفا كرونباخ

ر. م	المجال	عدد الفقرات	ألفا كرونباخ
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 وتحسين 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 أدوات محاسبة الكربون لقياس مستوى الانبعاثات؟	4	0.664
6	ما مدى التزام الشركة بإعداد تقارير دورة تفصيلية حول أدائها في مجال محاسبة الكربون؟	4	0.786
7	ما مدى فعالية المتابعة والتقييم المستمر في الشركة لمراقبة الانبعاثات الكربونية؟	4	0.859
8	ما مدى التزام الشركة بالمشاركة في المبادرات و البرامج البيئية وبرامج تخفيف الانبعاثات و تعزيز استخدام الطاقة المتتجدد والنظيفة ؟	4	0.761
9	ما مدى التزام الشركة بتنفيذ برامج التدريب و التوعية حول محاسبة الكربون لتوضيح أهمه الحد من انبعاثات الكربون	4	0.789
10	ما مدى التزم الشركة بتطبيق مبادئ التحسن المستمر من خلال مراجعة وتقدير 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 أن قيم الفا كرونباخ تراوحت ما بين (٠.٦٤ - ٠.٨٨) وهي تعتبر نسبة مقبولة تشير إلى ثبات وموثوقية عالية لإجابات أفراد عينة الدراسة، كما أن قيمة الفا كرونباخ للاستبانة ككل بلغت (٠.٩٤) وهي مؤشر عالي يدل على إمكانية الاعتماد على إجابات أفراد العينة في اختبار فرضيات الدراسة وتحليل نتائجها.

الخصائص الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة

١. المستوى التعليمي

جدول رقم (٤) 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 وفقاً للمستوى التعليمي، حيث يتضح أن الغالبية العظمى من أفراد العينة يحملون شهادة البكالوريوس بنسبة 78.8%，يليهما 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 محدوداً، مع غياب كلي لفئة الدكتوراه.

٢. المستوى الوظيفي

جدول رقم (٥) 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%，يليهما فئة رؤساء الأقسام بعدد (٧) وبنسبة

21.2%، ثم مدير الإدارات بعدد (٥) وبنسبة 15.2%， في حين جاءت فئة "أخرى" بعدد (٣) وبنسبة 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 (مدير الإدارات).

٣. الخبرة العملية

جدول رقم (٦) توزيع العينة حسب سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	النكرار	النسبة المئوية
اقل من ٥ سنوات	4	12.12 %
٥ إلى اقل من ١٠ سنوات	1	3.03 %
١٠ إلى اقل من ١٥ سنة	1	3.03 %
١٥ إلى اقل 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 ٣٠.٣٪ لكل منهما. وبذلك يتضح أن العينة يغلب عليها أصحاب الخبرة الطويلة جداً مقابل محدودية تمثيل الفئات الأقل خبرة.

التحليل الاحصائي الوصفي

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

(١) مدى التزام الإدارة العليا بتطبيق محاسبة الكربون

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

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

تشير نتائج الجدول السابق إلى أن متوسط إجابات أفراد العينة حول مدى التزام الإدارة العليا بتطبيق محاسبة الكربون بلغ (٢٠.٩١) بانحراف معياري (٠٠.٧٢) وزن نسيبي (٥٨.٢٪)، وهو ما يعكس مستوى التزام متوسط. ويدل ذلك على أن الإدارة العليا تدرك أهمية قضايا البيئة وتتضمنها في رؤية ورسالة الشركة، إلا أن هذا الإدراك لم يتترجم 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 = ٢٠.٩٧، وزن نسيبي = 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 = ٢٠.٨٢، وزن نسيبي = ٥٦.٢٪)، وهو ما يعكس ضعفاً في الجانب العملي والتطبيقي للالتزامات المعلنة، وعليه يمكن القول إن التزام الإدارة العليا ما زال في مرحلة متوسطة ترتكز على السياسات العامة أكثر من الإجراءات التنفيذية.

٢) مدى تقييم الأداء الحالي للشركة

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

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

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 (٠٠٧٢) وزن نسي (٥٥%)، وهذا يشير إلى أن الشركة ما زالت في مرحلة متوسطة من حيث تطبيق الممارسات المرتبطة بالحد من الانبعاثات الكربونية، كانت الفقرة الأعلى تقييمها "يتم تحديد مصادر الانبعاثات المباشرة" بمتوسط (٢.٩٧) وزن (٥٩.٢%)، وهو ما يعكس وجود محاولات مقبولة في تحديد الانبعاثات المباشرة، بينما جاءت فقرة "يتم استخدام تقنيات حديثة لتحليل وتقليل الانبعاثات الكربونية" وأيضاً "تلزم الشركة بتبني مصادر وقود أكثر استدامة" في أدنى المستويات بمتوسط (٢.٦٠) وزن (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) وزن (٥٦.٨%)، ما يعكس أن الجهود المبذولة في هذا المجال ما تزال محدودة وغير كافية.

(٣) 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 لتكثير النفط

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

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 (٠٠٦٢) وزن نسي (٥٦%)، وكانت الفقرة الأعلى تقييمها "توجد أهداف واضحة ومحددة من قبل الشركة لتقليل الانبعاثات الكربونية" بمتوسط (٢.٩٣) وزن (٥٨.٦%)، مما يشير إلى إدراك نسي لـ"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) وزن (٥٣.٨%)، مما يعكس ضعف الخطط العملية الخاصة بتحسين الكفاءة الطاقية، كما حصلت فقرة "توجد لوائح بيئية متعلقة بمحاسبة الكربون" و "توجد أهداف محددة وقابلة للقياس..." على متوسط (٢.٧٩) وزن (٥٥.٦%) لكل منها، 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 للاقياس في مجال الاستدامة البيئية.

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

جدول (١٠) مدى جمع البيانات ذات الصلة بانبعاثات الكربون واستهلاك الطاقة وذلك بالرجوع إلى السجلات المحاسبة 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 كل

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 نسيبي ٥٤.٢ % الفقرات الأعلى تقييمًا كانت فقرة "يوجد خبرات وكفاءات متخصصة في تطبيق محاسبة الكربون وقياس وتحليل الانبعاثات" بمتوسط حسابي (٢.٧٩) ووزن (٥٥.٦ %)، وفقرة "توجد تقارير دورية توضح البيانات المجمعة حول استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون" بمتوسط حسابي (٢.٧٩) ووزن نسيبي (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 مستوى الانبعاثات

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

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

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) وزن نسيبي (٥٤.٢%)، وكانت الفقرة الأعلى تقريباً "تقوم الشركة بإدخال البيانات والمعلومات التي يتم الحصول عليها إلى برامج محاسبة الكربون لحساب الانبعاثات وفقاً للمعايير المعترف بها" بمتوسط (٢.٩١) وزن (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) وزن (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) وزن (٥٣.٨%)، مما يشير إلى أن التحسينات المتعلقة بكفاءة الطاقة والطاقة المتعددة موجودة بشكل جزئي فقط ، في المقابل، جاءت فقرة "تلتزم الشركة بتوفير الموارد اللازمة لتحسين عمليات محاسبة الكربون" في أدنى مستوى بمتوسط (٢.٥٢) وزن (٥٠.٢%)، مما يكشف ضعف التزام الشركة بتخصيص الموارد المادية والبشرية الكافية لدعم عمليات محاسبة الكربون.

(٦) مدى التزام الشركة بإعداد تقارير دورة تفصيلية حول أدائها في مجال محاسبة الكربون

جدول (١٢) مدى التزام الشركة بإعداد تقارير دورية تفصيلية حول أدائها في مجال محاسبة الكربون

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

تشير نتائج الجدول (١٢) إلى أن التزام الشركة بإعداد تقارير دورية مرتبطة بمحاسبة الكربون جاء بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٢٠.٧٦) والانحراف المعياري (٠٠.٧٠) وزن نسي (٥٥%)، الفقرة الأعلى تقييمًا كانت "لتلتزم الشركة بتحليل مصادر الانبعاثات الكربونية وكمياتها بشكل دوري لتحديد التغيرات عبر الفترات الزمنية" بمتوسط (٢٠.٩١) وزن (٥٨%)، مما يعكس أن الشركة تبذل جهودًا نسبية في متابعة وتحليل الانبعاثات بمرور الزمن، وتليها فقرة "تتم مشاركة تقارير الأداء البيئي والانبعاثات الكربونية مع المساهمين والجمهور" بمتوسط (٢٠.٧٦) وزن (٥٥%)، ما يدل على وجود محاولات لتعزيز الشفافية، لكنها ما زالت غير كافية، بينما حصلت فقرة "لتلتزم الشركة باستخدام مواد وتقنيات منخفضة الكربون" على متوسط (٢٠.٧٠) وزن (٥٣.٨%)، وهو مؤشر على التزام جزئي في اعتماد المواد والتقنيات الصديقة للبيئة، أما الفقرة الأقل تقييمًا فكانت "لتلتزم الشركة باستخدام تقنيات وبرامج متخصصة لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة وتقليل الانبعاثات..." بمتوسط (٢٠.٦٧) وزن (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

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

متوسط	%53.2	0.957	2.666	تلزム الشركة بإجراء تقييم مستمر لمراقبة الانبعاثات الكربونية لتحديد تأثير التحسينات على أدائها البيئي.
قليل	%49	0.753	2.454	تلزム الشركة باستخدام تقنيات محاسبة الكربون لتتبع تأثير تحسين الفعاليات التشغيلية على مستوى الانبعاثات.
متوسط	%52	0.966	2.606	. تم مراجعة ومقارنة بيانات الانبعاثات الكربونية قبل وبعد تنفيذ تحسينات الأداء البيئي بشكل دوري.
متوسط	%56.2	0.982	2.818	. تلزム 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 بمتوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٢٠.٦٤) والاحرف المعياري (٠٠.٧٧) وزن نسيبي (٥٢.٦٪)، الفقرة الأعلى تقريباً كانت "تلزム الشركة بإعداد تقارير دورية لتقييم فعالية استراتيجيات تقليل الانبعاثات وتحسين الأداء البيئي" بمتوسط (٢٠.٨٢) وزن (٥٦.٢٪)، مما يعكس وجود بعض الجهود المنتظمة في إعداد تقارير تقييم الأداء البيئي، تليها فقرة "تلزム الشركة بإجراء تقييم مستمر لمراقبة الانبعاثات الكربونية..." بمتوسط (٢٠.٦٧) وزن (٥٣.٢٪)، وهو ما يشير إلى أن المتابعة موجودة ولكنها ليست شاملة أو فعالة بالقدر الكافي، كما حصلت فقرة "تم مراجعة ومقارنة بيانات الانبعاثات الكربونية قبل وبعد تنفيذ تحسينات الأداء البيئي" على متوسط (٢٠.٦١) وزن (٥٢٪)، مما يدل على أن عملية المقارنة الدورية لا تمارس بانتظام أو بدقة عالية، في المقابل، جاءت الفقرة الأدنى تقريباً وهي "تلزム الشركة باستخدام تقنيات محاسبة الكربون لتتبع تأثير تحسين الفعاليات التشغيلية على مستوى الانبعاثات" بمتوسط (٢٠.٤٥) وزن (٤٩٪)، مما يعكس ضعفاً واضحاً في استخدام أدوات محاسبة الكربون كآلية منهجية للمتابعة والتقييم.

(٨) مدى التزام الشركة بالمشاركة في المبادرات والبرامج البيئة وبرامج تخفيف الانبعاثات وتعزيز استخدام الطاقة المتجددة والنظيفة.

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

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

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 (٣٠٣٠٣) 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 بنتائج 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 نسباً متوسطة تراوحت بين (٥٥-٥٣.٥%)، مما يدل على أن جهود الشركة في هذا المجال ما زالت محدودة وتحتاج إلى مزيد من التطوير.

٩) مدى التزام الشركة بتنفيذ برامج التدريب والتوعية حول محاسبة الكربون لتوضيح أهمية الحد من انبعاثات الكربون

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

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

متوسط	%50.1	0.795	2.515	تم 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	تللزم الشركة بتوفير موارد ودورات تدريبية مستمرة للموظفين لتطوير مهاراتهم في محاسبة الكربون وتطبيقها لتحقيق أهداف الاستدامة البيئية.
متوسط	%52.6	0.752	2.636	الفرقـات كـلـ

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 (٢٠.٦٣٦٤) وبنسبة مؤوية (٥٢.٦%). ويلاحظ أن أعلى درجة التزام ظهرت في الفقرة المتعلقة باستخدام برامج توعية لتحسين فهم الموظفين لأهمية محاسبة الكربون، حيث بلغ المتوسط (٢٠.٧٨٧٩) بنسبة (٥٥.٦%)، وهو ما يعكس وجود جهود توعوية محدودة داخل الشركة. في المقابل، جاءت أدنى الدرجات في الفقرتين المتعلقةين بمراجعة فعالية البرامج التدريبية بشكل دوري و توفير موارد ودورات تدريبية مستمرة للموظفين، بمتوسط (٢٠.٥١٥٢) وبنسبة (٥٠.١%)، مما يدل على ضعف واضح في جانب التدريب العملي وتطوير المهارات المستمرة.

(١) مدى التزام الشركة بتطبيق مبادئ التحسين المستمر من خلال مراجعة وتقدير الأداء البيئي

جدول (١٦) مدى التزام الشركة بتطبيق مبادئ التحسين المستمر من خلال مراجعة وتقدير الأداء البيئي

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

يبين الجدول (١٦) أن مستوى التزام الشركة بتطبيق مبادئ التحسين المستمر من خلال مراجعة وتقدير الأداء البيئي جاء بدرجة متوسطة مائلة إلى الانخفاض، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٢٠.٥٧٦) بنسبة (٥٠%). وقد حصلت الفقرة الخاصة بـ مراجعة الأداء البيئي بشكل دوري لضمان التحسين المستمر على أعلى متوسط (٢٠.٦٩٧٠) 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 (٢٠.٣٩٣٩) ونسبة (٤٧.٨%)، وهو ما يعكس ضعفًا في ربط سياسات الشركة بالمتغيرات الحديثة. كما أظهرت الفقرات الأخرى الخاصة بـ تحديد السياسات وتخصيص الموارد نسبياً متداينة تراوحت بين (٤٩.٦% - ٤٩%)، مما يدل على غياب آليات فعالة لتخصيص الموارد وتطوير الأهداف بشكل مستمر.

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

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

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

يبين الجدول (١٧) أن مستوى الصعوبات التي تواجه الشركة في تطبيق نظام محاسبة الكربون جاء بدرجة متوسطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٢٠٦٦٦٧) 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 (٣٠.١٨١٨) ونسبة (٦٣.٦%)، تلتها الصعوبات المالية المرتبطة بارتفاع تكلفة التطبيق بمتوسط (٣٠.٩٠٩) 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 (٢٠.٢١٢١) 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)

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

يبين 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 (٢٠.٧٤٤٩) وبقيمة ($t = -2.674$) ومستوى معنوية ($p = 0.012$)، وهو أقل من مستوى الدالة ($\alpha \leq 0.05$)، 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 (٢٠.٦٦٦٧) وبقيمة ($t = -3.645$) ومستوى معنوية ($p = 0.001$)، وهو أقل من مستوى الدالة ($\alpha \leq 0.001$)، 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.

وبناءً 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 لتكريير النفط: تشير هذه النتائج إلى أن مستوى التطبيق جاء بدرجة متوسطة في معظم الأبعاد، حيث تراوحت النسب المئوية لمستويات التوافق بين (٥٩.٢%) - (٥٩.٢%)، وهو ما يعكس وجود 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 تفتقر 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 كافي 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 الازمة لذلك.

وبناءً 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 نظاماً متكاملاً ومستداماً.

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 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 لتكريير النفط:

١. تعزيز التزام الإدارة العليا
 - صياغة رؤية واستراتيجية بيئية واضحة طويلة الأمد.
 - تخصيص موارد مالية وبشرية كافية لدعم برنامج محاسبة الكربون وتدريب الكوادر.
٢. تطوير البنية التقنية
 - الاستثمار في أنظمة معلومات متقدمة لجمع وتحليل بيانات الانبعاثات بدقة.
 - توظيف برامج وأدوات محاسبة الكربون الحديثة وربطها بأنظمة المحاسبة 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 تسهم 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 بخطط الشركة الاستراتيجية.

- إدراج معايير محاسبة الكربون ضمن نظم الجودة والجودة الداخلية.

ثانياً التوصيات الخاصة بتنزيل 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 تتركز على معالجة هذه الصعوبات مباشرةً.

١. معالجة التحديات التقنية

- الاستثمار في أنظمة حديثة لجمع وتحليل بيانات الانبعاثات بدقة وفعالية.
- الاستفادة من الحلول الرقمية والذكاء الاصطناعي لنقل 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 الخطة 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 مقترن 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 ٩٥٢-٩٥٤.
٢. مغوض، تغريد مختار سيد وياسمين أحمد سيد غنيم. (٢٠٢٤)، أثر القياس المحاسبي للانبعاثات الكربونية على الخدمات التأكيدية لمراقبة الحسابات في ضوء جودة المحاسبة. مجلة راية الدولية للعلوم التجارية، معهد راية العالي للإدارة والتجارة، ٣ (٩)، ص ١١٦٥-١٢٥٢.
٣. محمد، عمرو محمد خميس، (٢٠٢٤)، أثر الإصلاح 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 حالة: شركة الزاوية لتكريير 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 & Allocathon Proram,. 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
21. Refineries " *Hydrocarbon Processing*, Issue August 2022, pp. 29–34.
22. Rock, M., & Knopf, B. (2020). Carbon Accounting: Types, Challenges, and Implications for Climate Policy. *Environmental Science & Policy*, 109, 103–113
23. 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.