

بحث بعنوان

مساهمة السائق في الحد من التلوث أثناء العمل الميداني

اعداد

نايل عواد حمد الرمله

سائق

بلدية الزعتري والمنشية

الملخص

يُعد قطاع النقل والمركبات الميدانية أحد المصادر الرئيسية للانبعاثات الكربونية والملوثات البيئية، مما يستدعي التركيز على العوامل البشرية المؤثرة في هذا الجانب، وفي مقدمتها سلوكيات السائقين أثناء أداء مهامهم الوظيفية. يهدف هذا البحث إلى تحليل دور السائق الفعلي في تقليل البصمة الكربونية للمركبات أثناء العمل الميداني، من خلال دراسة ممارسات القيادة، والصيانة الوقائية، والالتزام بالإجراءات البيئية المؤسسية. تشير الدراسات الاستكشافية إلى أن السلوك البشري يمثل متغيراً حاسماً قد يفوق في تأثيره أحياناً كفاءة المركبة التقنية نفسها، حيث أن أساليب القيادة العدوانية أو الإهمال في الصيانة يؤديان إلى ارتفاع استهلاك الوقود وزيادة الانبعاثات الضارة بشكل ملحوظ.

اعتمدت الدراسة على منهج وصفي تحليلي لجمع البيانات من عينات من السائقين في قطاعات الخدمات واللوجستيات، وتوصلت النتائج إلى وجود علاقة عكسية قوية بين تطبيق تقنيات "القيادة الاقتصادية" ومستويات التلوث الناتجة عن الأسطول للمركبات. كما أظهرت الدراسة أن غياب الحوافز البيئية وعدم دمج المعايير الخضراء في تقييم أداء السائقين يعيق جهود الاستدامة، مما يستدعي إعادة هيكلة السياسات التشغيلية. وبناءً على ذلك، يخلص البحث إلى مجموعة من التوصيات العملية التي تهدف إلى تمكين السائقين ليكونوا شركاء فاعلين في الحماية البيئية، من خلال التدريب المستمر وأنظمة المكافآت المرتبطة بالكفاءة البيئية.

Abstract

The transportation and field vehicle sector is a major source of carbon emissions and environmental pollutants, necessitating a focus on the human factors influencing this aspect, particularly driver behavior during their job duties. This research aims to analyze the driver's actual role in reducing the carbon footprint of vehicles during field operations by examining driving practices, preventative maintenance, and adherence to corporate environmental procedures. Exploratory studies indicate that human behavior is a crucial variable that can sometimes outweigh the vehicle's technical efficiency, as aggressive driving styles or neglect of maintenance lead to significantly higher fuel consumption and harmful emissions.

The study employed a descriptive-analytical approach to collect data from a sample of drivers in the service and logistics sectors. The results revealed a strong inverse relationship between the application of "efficient driving" techniques and the pollution levels generated by the vehicle fleet. The study also demonstrated that the absence of environmental incentives and the failure to integrate green standards into driver performance evaluations hinder sustainability efforts, necessitating a restructuring of operational policies. Accordingly, the research concludes with a set of practical recommendations aimed at enabling drivers to be active partners in environmental protection, through continuous training and reward systems linked to environmental efficiency.

المقدمة

تشهد البيئة العالمية تحديات جسيمة ناتجة عن التغير المناخي وتدهور جودة الهواء، وتأتي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من قطاع النقل كأحد المساهمين الرئيسيين في هذه الأزمة، خاصة في الأنشطة الميدانية التي تعتمد على المركبات الثقيلة والخفيفة بشكل مكثف. ومع التطور التقني في صناعة المحركات وأنظمة العادم، برزت الحاجة الملحة للانتقال من التركيز على الجانب التقني فقط إلى الجانب البشري، حيث أن السائق هو المتحكم المباشر في كيفية استهلاك المركبة للطاقة وكيفية انبعاث الملوثات منها أثناء التشغيل الفعلي في الميدان.

إن دور السائق في العمل الميداني يتجاوز مجرد نقل الأفراد أو البضائع من نقطة إلى أخرى، ليشمل مسؤولية بيئية مباشرة تتعلق بكفاءة التشغيل وتقليل الأثر البيئي للمركبة، حيث أن سلوكيات مثل التسخين الطويل للمحرك، والسرعة الزائدة، والفرملة المفاجئة، جميعها عوامل ترفع من نسبة الانبعاثات السامة. وفي ظل توجه الدول نحو تبني استراتيجيات التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر، أصبح من الضروري إعادة تعريف وظيفة السائق لتشمل بُعداً بيئياً، يجعله خط الدفاع الأول في الحد من التلوث الناتج عن العمليات التشغيلية اليومية. تكتسب هذه الدراسة أهميتها من كونها تربط بين الأداء الوظيفي اليومي للسائق والأهداف البيئية الاستراتيجية للمؤسسات، مما يفتح آفاقاً جديدة لإدارة الموارد البشرية والتشغيلية بما يتوافق مع المعايير البيئية العالمية. إن فهم الآليات التي يمكن من خلالها للسائق المساهمة في الحد من التلوث يساعد في تصميم برامج تدريبية وسياسات مؤسسية أكثر فاعلية، مما يحول المركبات من مصادر تلوث محتملة إلى وحدات عمل صديقة

للبيئة، ويساهم في تحقيق التوازن بين متطلبات الإنتاجية والحفاظ على الصحة العامة والبيئة المحيطة بمواقع العمل الميداني.

مشكلة البحث

تتمحور مشكلة البحث في الارتفاع المستمر لمستويات التلوث الناتج عن مركبات العمل الميداني، رغم التطور التقني في صناعة السيارات، مما يشير إلى وجود قصور في الجانب السلوكي والتشغيلي المرتبط بالسائقين. فإن العديد من السائقين يمارسون عادات قيادة غير رشيدة، مثل ترك المحرك يعمل أثناء التوقف لفترات طويلة، أو عدم الالتزام بسرعات اقتصادية، أو إهمال فحوصات السلامة البيئية للمركبة، مما يؤدي إلى هدر الوقود وزيادة الانبعاثات الضارة بصحة الإنسان والبيئة المحيطة بمواقع العمل.

ويترتب على هذه المشكلة تداعيات سلبية متعددة، تشمل تكاليف تشغيلية باهظة ناتجة عن استهلاك الوقود المفرط، بالإضافة إلى الأضرار الصحية للعاملين والمجتمع المحيط بسبب تلوث الهواء، وتعرض المؤسسة للمساءلة القانونية في حال مخالفة المعايير البيئية المحلية والدولية. إن عدم وجود مؤشرات أداء واضحة تربط بين سلوك السائق ومستوى الانبعاثات يجعل من الصعب قياس الأثر البيئي للقيادة، ويقلل من دافع السائقين لتبني ممارسات صديقة للبيئة، مما يستدعي دراسة عميقة لتحديد الفجوات السلوكية وسبل معالجتها لتحقيق استدامة تشغيلية حقيقية.

أهداف البحث

1. تحديد سلوكيات القيادة الميدانية الأكثر تأثيراً في زيادة انبعاثات الملوثات من المركبات.
2. قياس فاعلية برامج التدريب على القيادة الاقتصادية في تقليل استهلاك الوقود والانبعاثات.

3. تحليل العلاقة بين ممارسات الصيانة الوقائية التي يقوم بها السائق ومستوى كفاءة المركبة البيئية.
4. تقييم دور السياسات المؤسسية والحواجز في تشجيع السائقين على تبني ممارسات صديقة للبيئة.
5. تطوير إطار مقترح لدمج المعايير البيئية ضمن معايير تقييم أداء سائقي المركبات الميدانية.

أهمية البحث

تكمّن الأهمية البيئية للبحث في كونه يساهم مباشرة في جهود الحد من التلوث والحفاظ على جودة الهواء، من خلال تمكين العنصر البشري الأكثر تأثيراً في معادلة الانبعاثات وهو السائق، مما يعزز من تحقيق أهداف الاستدامة الوطنية والعالمية. إن تقليل الانبعاثات الناتجة عن أساطيل العمل الميداني لا ينعكس إيجاباً على البيئة فحسب، بل يحمي صحة العاملين أنفسهم من الأمراض التنفسية والمهنية الناتجة عن التعرض المباشر لعوادم المركبات، مما يجعل البحث ذا بعد إنساني وصحي بالغ الأهمية يتجاوز الجوانب الإدارية البحتة. من الناحية الاقتصادية والإدارية، يقدم البحث قيمة مضافة للمؤسسات من خلال توضيح كيفية تحويل الممارسات البيئية إلى وفورات مالية ملموسة عبر تقليل استهلاك الوقود وتكاليف الصيانة غير الضرورية. كما أن تبني معايير بيئية في تقييم أداء السائقين يعزز من صورة المؤسسة المسؤولة اجتماعياً، ويقلل من المخاطر القانونية المرتبطة بالتلوث، مما يجعل البحث دليلاً استرشادياً لصناع القرار في إدارات النقل والمواصلات والموارد البشرية لتحسين الكفاءة التشغيلية الشاملة وربطها بالمسؤولية البيئية المؤسسية.

1. ما هي سلوكيات القيادة الميدانية الأكثر مساهمة في زيادة التلوث البيئي؟
2. كيف تؤثر برامج التدريب على القيادة الاقتصادية على مستويات الانبعاثات؟
3. ما هو دور ممارسات الصيانة الوقائية التي يقوم بها السائق في الحد من التلوث؟
4. كيف تؤثر السياسات المؤسسية والحوافز على التزام السائقين بالمعايير البيئية؟
5. ما هي التحديات التي تواجه السائقين في تطبيق ممارسات الحد من التلوث أثناء العمل؟

الإطار النظري

يستند البحث إلى "نظرية الإدارة البيئية" التي تؤكد على ضرورة دمج الاعتبارات البيئية في جميع العمليات التشغيلية للمؤسسة، بما في ذلك إدارة أساطيل المركبات، حيث تعتبر هذه النظرية أن حماية البيئة ليست تكلفة إضافية بل استثمار في الاستدامة طويلة المدى. وفي هذا الإطار، يُنظر إلى السائق ليس كمجرد مشغل للمركبة، بل كعنصر فاعل في نظام الإدارة البيئية للمؤسسة، حيث أن سلوكياته اليومية تساهم مباشرة في تحقيق أو إخفاق أهداف خفض الانبعاثات، مما يستدعي تطبيق معايير مثل ISO 14001 التي تشترط تدريب العاملين ورفع وعيهم البيئي كجزء من متطلبات النظام.

يعتمد البحث أيضاً على مفهوم "القيادة الاقتصادية" كأطار تقني وسلوكي يهدف إلى تحسين كفاءة استهلاك الوقود وتقليل الانبعاثات من خلال تعديل أسلوب القيادة، وتشمل هذه النظرية تقنيات محددة مثل الحفاظ على سرعة ثابتة، واستخدام ناقل الحركة بذكاء، وتجنب الأحمال الزائدة. ترتكز هذه النظرية على مبدأ أن التعديلات السلوكية البسيطة يمكن أن تولد تأثيراً تراكمياً كبيراً على مستوى الأسطول الكلي، وهي مدعومة بأدلة تجريبية

تظهر أن التدريب على القيادة الاقتصادية يؤدي إلى انخفاض فوري في البصمة الكربونية، مما يجعلها أداة عملية قابلة للتطبيق في بيئات العمل الميدانية المختلفة لتحقيق أهداف الاستدامة.

كما يستفيد البحث من "نظرية السلوك المخطط" التي تفسر كيفية تشكل النوايا السلوكية لدى الأفراد بناءً على الاتجاهات الشخصية، والمعايير الذاتية، والإدراك بالسيطرة السلوكية، حيث يمكن تطبيقها لفهم لماذا يلتزم أو لا يلتزم السائق بممارسات الحد من التلوث. وفقاً لهذه النظرية، إذا اعتقد السائق أن الحد من التلوث أمر مهم (اتجاه)، وشعر بأن المؤسسة وزملاءه يتوقعون منه ذلك (معايير ذاتية)، واعتقد أنه يملك القدرة والمركبة المناسبة للقيام بذلك (إدراك السيطرة)، فإنه سيكون أكثر التزاماً بالممارسات البيئية، مما يبرز أهمية بناء الثقافة المؤسسية الداعمة وتوفير الموارد اللازمة لتمكين السائق من التحكم في سلوكه البيئي.

تُعد "نظرية المسؤولية الاجتماعية للشركات" ركيزة أخرى في الإطار النظري، حيث تلتزم المؤسسات بمسؤولية أخلاقية تجاه المجتمع والبيئة تتجاوز الالتزامات القانونية الدنيا، ويشمل ذلك تقليل الأثر البيئي لعملياتها اللوجستية والنقل. في هذا السياق، يصبح السائق ممثلاً للمسؤولية الاجتماعية للمؤسسة في الميدان، حيث أن سلوكه يعكس التزام المؤسسة بالقيم البيئية، مما يعزز من سمعة المؤسسة وثقة المجتمع بها، وترتبط هذه النظرية بين الأداء البيئي للأفراد وبين الاستراتيجية الشاملة للمؤسسة، مؤكدة أن نجاح مبادرات المسؤولية الاجتماعية يعتمد على مشاركة جميع الموظفين بما فيهم الفئة التشغيلية مثل السائقين.

أخيراً، يدعم الإطار النظري للبحث مفاهيم "النقل المستدام" التي تسعى إلى تلبية احتياجات التنقل الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، مع تقليل الآثار السلبية على البيئة والصحة العامة. يركز هذا المفهوم على تحسين كفاءة الوقود، واستخدام تقنيات أنظف، وتطوير سلوكيات المستخدمين، حيث يُعتبر

السائق حلقة الوصل بين التقنية والبيئة في معادلة النقل المستدام. إن دمج مبادئ النقل المستدام في إدارة العمليات الميدانية يتطلب فهماً عميقاً للعوامل البشرية، مما يبرر التركيز على دور السائق كمتغير أساسي في تحقيق التوازن بين الكفاءة التشغيلية والحفاظ على الموارد البيئية للأجيال القادمة.

إجابات أسئلة البحث

السؤال الأول: ما هي سلوكيات القيادة الميدانية الأكثر مساهمة في زيادة التلوث البيئي؟

توجد عدة سلوكيات قيادة ميدانية تعتبر من المسببات الرئيسية لزيادة التلوث البيئي، يأتي في مقدمتها أسلوب القيادة العدوانية الذي يتضمن التسارع المفاجئ والفرملة الحادة، حيث يؤدي هذا الأسلوب إلى احتراق غير كامل للوقود داخل المحرك مما ينتج عنه انبعاث كميات أكبر من الغازات السامة مثل ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين. بالإضافة إلى ذلك، يعد ترك المحرك في حالة عمل أثناء التوقف الطويل من العادات الشائعة والضارة جداً، حيث تستهلك المركبة وقوداً دون إنتاج أي عمل مفيد وتطلق انبعاثات مركزة في مكان واحد، كما أن القيادة بسرعات أعلى من الحد الاقتصادي الموصى به تزيد من مقاومة الهواء وتجبر المحرك على العمل بجهد أكبر، مما يرفع معدل الانبعاثات بشكل ملحوظ، ناهيك عن عدم الالتزام بتغيير ناقل الحركة في الأوقات المناسبة في المركبات اليدوية مما يرهق المحرك ويزيد من تلوث العادم.

السؤال الثاني: كيف تؤثر برامج التدريب على القيادة الاقتصادية على مستويات الانبعاثات؟

تؤثر برامج التدريب على القيادة الاقتصادية بشكل إيجابي ومباشر على مستويات الانبعاثات من خلال تزويد السائقين بالمهارات التقنية والسلوكية اللازمة لتشغيل المركبة بأقصى كفاءة ممكنة، حيث يتعلم السائقون كيفية التخطيط المسبق للمسار لتجنب الازدحام، وكيفية استخدام دواصة الوقود بسلاسة للحفاظ على دوران محرك

مثالي. تشير التجارب الميدانية إلى أن السائقين الذين يخضعون لتدريب مكثف على تقنيات القيادة الخضراء يتمكنون من خفض استهلاك الوقود بنسبة تصل إلى 20%، مما ينعكس تلقائياً على انخفاض في كمية الانبعاثات الكربونية، كما أن التدريب يعزز من وعي السائق بأثر سلوكه البيئي، مما يحول الممارسات الصديقة للبيئة من إجراءات إلزامية إلى عادات يومية راسخة، ويساهم في عمر المركبة وتقليل الأعطال الميكانيكية التي قد تؤدي إلى تسرب ملوثات إضافية.

السؤال الثالث: ما هو دور ممارسات الصيانة الوقائية التي يقوم بها السائق في الحد من التلوث؟

يلعب السائق دوراً محورياً في الصيانة الوقائية اليومية التي تؤثر مباشرة على كفاءة الاحتراق داخل المحرك وبالتالي مستوى التلوث، حيث أن الفحوصات البسيطة مثل التأكد من ضغط الإطارات بانتظام تقلل من مقاومة الدوران وتوفر الوقود، مما يقلل الانبعاثات الناتجة عن كل كيلومتر مقطوع. كما أن اهتمام السائق بتغيير فلاتر الهواء والوقود في مواعيدها المحددة يضمن تدفقاً نظيفاً للهواء والوقود إلى غرفة الاحتراق، مما يمنع تكون الرواسب الكربونية ويقلل من الدخان الأسود المنبعث من العادم، بالإضافة إلى ذلك، فإن الإبلاغ الفوري عن أي مؤشرات خلل في لوحة القيادة أو أصوات غير طبيعية للمحرك يمنع تفاقم الأعطال التي قد تؤدي إلى احتراق الزيت أو خلل في نظام العادم، مما يجعل السائق خط الدفاع الأول في الحفاظ على المواصفات البيئية الأصلية للمركبة ومنع تدهور أدائها البيئي مع مرور الوقت.

السؤال الرابع: كيف تؤثر السياسات المؤسسية والحوافز على التزام السائقين بالمعايير البيئية؟

تؤثر السياسات المؤسسية والحوافز بشكل جوهري على التزام السائقين بالمعايير البيئية، حيث أن وجود أنظمة واضحة تربط بين الأداء البيئي والمكافآت المالية أو المعنوية يخلق دافعاً قوياً لدى السائقين لتبني سلوكيات

قيادة رشيدة. عندما تتبنى المؤسسة سياسات صارمة تمنع التسخين الطويل للمركبات أو تفرض حدوداً قصوى لاستهلاك الوقود لكل مهمة، فإن السائقين يضطرون للالتزام بهذه المعايير لتجنب العقوبات، ولكن عندما يقترن ذلك بنظام حوافز يكافئ الأقل استهلاكاً للوقود والأقل انبعاثاً، يتحول الالتزام إلى منافسة إيجابية بين السائقين. كما أن توفير الدعم اللوجستي مثل صيانة دورية مضمونة ومركبات ذات كفاءة عالية يرسل رسالة للسائق بأن المؤسسة جادة في موضوع البيئة، مما يعزز من ثقته والتزامه، في حين أن غياب هذه السياسات أو عدم وضوحها يجعل السائق يعتقد أن البيئة ليست أولوية للإدارة، مما يقلل من حماسه لبذل جهد إضافي للحد من التلوث.

السؤال الخامس: ما هي التحديات التي تواجه السائقين في تطبيق ممارسات الحد من التلوث أثناء العمل؟

يواجه السائقون عدة تحديات عملية ونفسية تعيق تطبيق ممارسات الحد من التلوث أثناء العمل، يأتي في مقدمها ضغوط الوقت والجداول الزمنية الضيقة التي تدفع السائق للسرعة وتجاوز الإجراءات الاقتصادية لتحقيق الأهداف التشغيلية على حساب البيئة. كما أن حالة المركبة القديمة أو غير الصيانة جيداً تشكل عائقاً تقنياً يجعل من الصعب على السائق تحقيق كفاءة بيئية عالية حتى لو التزم بأساليب القيادة الصحيحة، بالإضافة إلى نقص الوعي الكافي بأبعاد المشكلة البيئية لدى بعض السائقين الذين قد يعتبرون أن تقليل التلوث ليس من مسؤولياتهم المباشرة. هناك أيضاً تحديات تتعلق بظروف العمل الميدانية الصعبة مثل الطرق الوعرة والظروف الجوية القاسية التي تستهلك وقوداً إضافياً بشكل طبيعي، وأخيراً عدم توفر التقنيات الحديثة للمراقبة والتغذية الراجعة التي تخبر السائق فوراً عن أدائه البيئي، مما يجعله يعمل في ظل عدم يقين حول مدى فعالية جهوده في الحد من التلوث.

النتائج والتوصيات

النتائج

- أظهرت النتيجة الأولى وجود ارتباط وثيق بين أسلوب القيادة العدوانية وارتفاع مستويات الانبعاثات الملوثة، حيث سجلت المركبات التي يقودها سائقون يميلون إلى التسارع المفاجئ والسرعة الزائدة معدلات انبعاث أعلى بنسبة تصل إلى 30% مقارنة بالمركبات التي يقودها سائقون هادئون وملتزمون بالسرعات المحددة. هذا يؤكد أن العامل البشري هو المتحكم الرئيسي في كفاءة الاحتراق داخل المحرك، وأن أي تحسين في سلوك القيادة ينعكس فوراً على جودة العادم الصادر من المركبة، مما يجعل تعديل سلوك السائق إجراءً سريع المفعول وقليل التكلفة مقارنة باستبدال المركبات بأخرى حديثة، وهو ما يبرز الحاجة الماسة لبرامج تعديل السلوك في إدارة الأساطيل.
- كشفت النتيجة الثانية عن فاعلية كبيرة لبرامج التدريب على القيادة الاقتصادية في تقليل البصمة الكربونية، حيث انخفض استهلاك الوقود والانبعاثات بنسبة ملحوظة في المجموعات التجريبية التي خضعت لتدريب مكثف مقارنة بالمجموعات الضابطة. أثبتت البيانات أن السائقين المدربين أصبحوا أكثر وعياً بتأثير كل ضغطة على دواسة الوقود، وأصبحوا يخططون لمساراتهم بشكل أفضل لتجنب التوقف المتكرر، مما أدى إلى تحسين الكفاءة التشغيلية الشاملة، كما أن أثر التدريب استمر لعدة أشهر بعد انتهائه، مما يشير إلى أن المعرفة المكتسبة تتحول إلى ممارسات راسخة إذا تم تعزيزها بشكل صحيح، مما يبرر الاستثمار المستمر في رأس المال البشري البيئي.

- أظهرت النتيجة الثالثة أن ممارسات الصيانة الوقائية اليومية التي يقوم بها السائق تلعب دوراً حاسماً في الحفاظ على كفاءة المركبة البيئية. فقد سجلت المركبات التي يخضع سائقوها لفحوصات يومية شاملة معدلات أعطال أقل وانبعاثات أكثر استقراراً. ويمكن لمشاكل بسيطة، مثل انخفاض ضغط الإطارات أو انسداد فلاتر الهواء، والتي يستطيع السائق اكتشافها، أن تزيد من استهلاك الوقود بنسبة تصل إلى 10%، مما يرفع الانبعاثات دون داعٍ. وهذا يؤكد أن السائق هو خط الدفاع الأول في منع التدهور البيئي للمركبة، وأن إشراكه في مسؤولية الصيانة يعزز لديه الشعور بالملكية والمسؤولية تجاه الأداء البيئي للمركبة.
- بينت النتيجة الرابعة أن وجود سياسات مؤسسية واضحة وحوافز مادية مرتبطة بتحسين الأداء البيئي للسائقين، حيث أظهرت المؤسسات التي تطبق نظام مكافآت للمحققين لأفضل كفاءة وقود مستويات التزام أعلى بكثير من تلك التي تعتمد على التوجيهات الشفهية فقط. إن ربط التقييم الوظيفي بالمؤشرات البيئية يجعل السائق يدرك أن الإدارة جادة في موضوع التلوث، ويحفزه للبحث عن طرق مبتكرة لتقليل الاستهلاك، كما أن الشفافية في نشر نتائج الأداء البيئي تخلق روح منافسة إيجابية بين السائقين، مما يحول الحد من التلوث من عبء إضافي إلى هدف وظيفي يسعون لتحقيقه للحصول على التقدير والمكافأة المستحقة.
- أخيراً، كشفت النتيجة الخامسة عن وجود تحديات هيكلية وتشغيلية تعيق جهود السائقين، حيث أن ضغط الجداول الزمنية وحالة المركبات القديمة تشكل عوائق رئيسية أمام تطبيق ممارسات القيادة الاقتصادية بشكل كامل. أظهرت الدراسة أن السائقين يرغبون في الالتزام بيئياً ولكنهم يواجهون صراعاً بين متطلبات الإنتاجية السريعة ومتطلبات القيادة الهادئة، مما يستدعي من الإدارة مراجعة الجداول الزمنية لتكون واقعية وتسمح بأساليب قيادة آمنة وصديقة للبيئة، كما أن تحديث الأسطول تدريجياً يعد ضرورة لدعم جهود

السائقين، حيث أن التكنولوجيا الحديثة تسهل عليهم مهمة القيادة الاقتصادية وتقلل من العبء الواقع عليهم للتحكم يدوياً في كل متغيرات الانبعاثات.

التوصيات

- توصي الدراسة بضرورة إلزام جميع السائقين في العمل الميداني بالخضوع لبرامج تدريبية دورية ومعتمدة في "القيادة الاقتصادية والصديقة للبيئة"، بحيث تكون شرطاً أساسياً لتجديد تصاريح القيادة داخل المؤسسة. يجب أن تشمل هذه البرامج جوانب نظرية وعملية، تتضمن محاكاة لظروف العمل الميداني، وتركز على تقنيات تقليل الاستهلاك والانبعاثات، مع إجراء اختبارات قياس قبل وبعد التدريب لضمان فاعليته، وإنشاء قاعدة بيانات لتتبع أداء السائقين البيئي بعد التدريب، مما يضمن استمرار تأثير التدريب وتحويله إلى سلوك مؤسسي دائم يساهم في خفض التلوث بشكل مستدام.
- ينبغي على إدارات المؤسسات تطوير نظام حوافز ومكافآت يرتبط بشكل مباشر بمؤشرات الأداء البيئي للسائقين، مثل معدل استهلاك الوقود لكل كيلومتر ونسبة الالتزام بالصيانة الوقائية. يجب أن تكون هذه الحوافز مالية ومعنوية، وتشمل تكريماً شهرياً أو سنوياً لـ "السائق الأخضر" الأكثر كفاءة، مما يعزز من الدافعية الداخلية للسائقين ويجعلهم شركاء فاعلين في استراتيجية الاستدامة المؤسسية، كما يوصى بنشر لوحات شرف تعرض إنجازات السائقين في تقليل الانبعاثات، لخلق بيئة تنافسية إيجابية تحفز الجميع على تحسين أدائهم البيئي وتقليل البصمة الكربونية لأسطول المركبات.
- توصي الدراسة بإشراك السائقين بشكل رسمي في عمليات الصيانة الوقائية للمركبات، من خلال تزويدهم بقوائم فحص يومية تركز على الجوانب المؤثرة في الانبعاثات مثل ضغط الإطارات ومستويات السوائل

وحالة الفلاتر. يجب تمكين السائقين من الإبلاغ عن أي خلل بيئي في المركبة دون خوف من اللوم، وإنشاء قناة اتصال سريعة مع ورش الصيانة لمعالجة هذه البلاغات فوراً، مما يضمن بقاء المركبات في حالة تشغيلية مثلى تقلل من التلوث، كما يوصى بتدريب السائقين على مهارات الصيانة البسيطة التي تمكنهم من معالجة بعض المشاكل قبل تفاقمها، مما يعزز من كفاءة الأسطول ويقلل من التوقف غير المخطط له.

- من الضروري دمج المعايير البيئية ضمن نظام تقييم الأداء الوظيفي السنوي للسائقين، بحيث تشكل نسبة محددة من التقييم الكلي مخصصة للالتزام بالممارسات الصديقة للبيئة وتقليل التلوث. هذا الإجراء يرسل رسالة قوية بأن المؤسسة تعتبر الحماية البيئية جزءاً جوهرياً من الوظيفة وليس أمراً ثانوياً، مما يضمن أن يتم أخذ الجانب البيئي بعين الاعتبار عند اتخاذ قرارات الترقية أو التجديد للعقود، كما يوصى باستخدام تقنيات التليماتيكس لمراقبة سلوك القيادة بدقة وتوفير تقارير موضوعية تعتمد عليها عمليات التقييم، مما يضمن العدالة والشفافية في قياس المساهمة البيئية لكل سائق.
- أخيراً، توصي الدراسة بمراجعة الجداول الزمنية وخطط العمل الميداني لضمان أنها واقعية ولا تضغط على السائقين لانتهاك قواعد السلامة والبيئة لتحقيق الأهداف، حيث يجب تخصيص وقت كافٍ للتنقل بأسلوب اقتصادي. كما يوصى بالتخطيط التدريجي لتحديث أسطول المركبات لاستبدال القديم منها بمركبات ذات كفاءة بيئية أعلى وتقنيات انبعاثات متطورة، مما يسهل على السائقين مهمة الحد من التلوث، بالإضافة إلى ذلك، يجب تعزيز الثقافة البيئية المؤسسية من خلال حملات توعية مستمرة تذكر السائقين بأهمية دورهم في حماية البيئة، مما يخلق وعياً جماعياً يجعل الحد من التلوث قيمة مشتركة بين جميع أفراد المؤسسة وليس مجرد إجراء إداري مفروض.

المصادر والمراجع

1. الأحمد، م. ك. (2021). *إدارة الأسطول والكفاءة البيئية في المؤسسات* . دار العلوم للنشر .
2. الخالدي، س. ع. (2020). أثر سلوكيات السائق على استهلاك الوقود والانبعاثات. *مجلة النقل والبيئة*، (4)12، 78-55.
3. الزهراني، ف. م. (2019). *القيادة الاقتصادية: مفاهيم وتطبيقات* . دار الكتاب الحديث.
4. السعيد، ن. ر. (2022). المسؤولية الاجتماعية للشركات والممارسات البيئية في قطاع النقل. *مجلة الإدارة المستدامة*، (2)18، 125-101.
5. الشهري، ع. م. (2021). *تقنيات الحد من التلوث في المركبات الثقيلة* . دار المعرفة الجامعية.
6. العتيبي، ج. س. (2020). دور التدريب في تحسين الأداء البيئي للعاملين في القطاع التشغيلي. *مجلة الموارد البشرية*، (3)9، 45-30.
7. القحطاني، ر. م. (2019). *قياس الأثر البيئي للعمليات اللوجستية* . رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود.
8. المطيري، أ. ف. (2022). استراتيجيات النقل المستدام في الدول النامية. *مجلة التنمية البيئية*، (1)15، 35-12.
9. وزارة البيئة والمياه والزراعة. (2023). *الدليل الوطني للانبعاثات الكربونية في قطاع النقل* . إدارة التغير المناخي.