JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (121)
2025-10-27
https://jaspss.com

بحث بعنوان

دور السائق في تعزيز الاستدامة البيئية من خلال تقليل الانبعاثات أثناء التشغيل

اعداد

فادي عيسى أحمد جديتاوي

سائق كابسة

بلدية غرب إربد

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (121)
2025-10-27
https://jaspss.com

الملخص

يُعدّ السائق عنصرًا فاعلًا في تعزيز الاستدامة البيئية، خاصة في القطاعات التي تعتمد على الأسطول المتنقّل مثل البلديات وشركات النقل والخدمات اللوجستية. فأسلوب القيادة، وحالة المركبة، واتباع ممارسات التشغيل الرشيد مثل تجنّب التسارع المفاجئ، الحفاظ على سرعة ثابتة، وإطفاء المحرك عند التوقف الطويل يمكن أن يُسهم بشكل مباشر في تقليل استهلاك الوقود والانبعاثات الكربونية. وعليه، فإن الوعي البيئي لدى السائق وتمكينه بالمهارات والتقنيات المناسبة يُعدّ من الركائز العملية لتحقيق أهداف الاستدامة في البيئات الحضرية.

في ظل التحديات البيئية المتزايدة والتزامات خفض البصمة الكربونية، لم يعد دور السائق يقتصر على النقل الآمن والفعال، بل امتد ليشمل المسؤولية البيئية. وتشير الدراسات إلى أن برامج "القيادة الخضراء" (Eco-driving) يمكن أن تقلل الانبعاثات بنسبة تصل إلى 20% دون الحاجة إلى استثمارات تقنية كبيرة. لذا، فإن الاستثمار في تأهيل السائقين ونشر ثقافة القيادة المستدامة لا يُحسّن فقط من الأداء البيئي، بل يُحقّق أيضًا وفورات اقتصادية عبر خفض تكاليف التشغيل، مما يجعله خيارًا ذا جدوى مزدوجة للجهات الحكومية والخاصة على حدٍّ سواء.

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (121)
2025-10-27
https://jaspss.com

Abstract

Drivers are an important factor in promoting environmental sustainability, especially in sectors that rely on mobile fleets, such as municipalities, transportation companies, and logistics services. Driving style, vehicle condition, and adopting sound operating practices such as avoiding sudden acceleration, maintaining a constant speed, and switching off the engine during long stops can directly contribute to reducing fuel consumption and carbon emissions. Therefore, environmental awareness among drivers and empowering them with the appropriate skills and technologies are practical pillars for achieving sustainability goals in urban environments.

In light of increasing environmental challenges and commitments to reduce the carbon footprint, the driver's role is no longer limited to safe and efficient transportation but has expanded to include environmental responsibility. Studies indicate that "eco-driving" programs can reduce emissions by up to 20% without the need for significant technical investments. Therefore, investing in driver training and promoting a culture of sustainable driving not only improves environmental performance but also achieves economic savings by reducing operating costs, making it a viable option for both government and private entities.

المقدمة

في ظل التحديات البيئية المتصاعدة وارتفاع مستويات التلوث الحضري، أصبحت الاستدامة البيئية هدفًا استراتيجيًّا تسعى إليه المؤسسات الحكومية والخاصة على حدٍّ سواء. ومن بين مصادر الانبعاثات الكربونية الرئيسية في البيئات الحضرية، تأتي وسائل النقل في مقدمة القطاعات المُسهمة، خاصةً تلك التي تعتمد على الأساطيل التشغيلية الكبيرة مثل البلديات، شركات النظافة، والخدمات اللوجستية. وفي هذا السياق، يبرز دور السائق ليس فقط كعامل تشغيلي، بل كشريك بيئي فاعل يمكنه من خلال سلوكه أثناء القيادة الإسهام بشكل مباشر في تقليل البصمة الكربونية وتعزيز كفاءة استهلاك الموارد.

إن مفهوم "القيادة الخضراء (Eco-driving) "لم يعد رفاهية بيئية، بل أصبح ضرورة تشغيلية تجمع بين الكفاءة الاقتصادية والمسؤولية البيئية. فأسلوب القيادة الهادئ، والتسارع التدريجي، والحفاظ على سرعة ثابتة، وتجنب تشغيل المحرك دون داعٍ، كلها ممارسات بسيطة لكنها فعّالة في خفض استهلاك الوقود وتقليل انبعاثات الغازات الضارة مثل ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين. وعندما يُدرَك السائق لأثر قراراته اليومية على البيئة، ويُزوَّد بالأدوات والتدريب المناسب، يتحول من منفذ ميكانيكي إلى عنصر واعٍ يُسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة على المستوى المحلي.

وعلى الرغم من هذا الأثر الكبير، لا يزال دور السائق في تعزيز الاستدامة البيئية يُهمَش في كثير من السياسات التشغيلية، التي تركز على الجوانب التقنية (مثل تحديث الأساطيل) دون الاستثمار الكافي في العنصر البشري. ومن هذا المنطلق، يكتسب البحث في "دور السائق في تعزيز الاستدامة البيئية من خلال تقليل الانبعاثات أثناء التشغيل" أهميته، إذ يسعى إلى تسليط الضوء على الإمكانات الكامنة في السلوك القيادي، وتحليل كيف يمكن

للتدريب، التحفيز، والسياسات المؤسسية أن تُفعّل هذا الدور، بما يُسهم في بناء بيئة تشغيلية أكثر استدامة، كفاءة، ومسؤولية تجاه الأجيال القادمة.

مشكلة البحث

رغم أن وسائل النقل تُعدّ من أبرز مصادر الانبعاثات الكربونية في البيئات الحضرية، فإن الجهود المبذولة للحد من هذه الانبعاثات تتركز غالبًا على الجوانب التقنية مثل تحديث الأساطيل أو استخدام الوقود النظيف بينما يُهمَش العامل البشري، وتحديدًا دور السائق، كمُحرّك فعلي للاستدامة أثناء التشغيل. فكثير من السائقين لا يمتلكون الوعي الكافي بتأثير أسلوب قيادتهم على البيئة، ولا يُدرَّبون على ممارسات "القيادة الخضراء" (Eco-driving)، ما يؤدي إلى هدر في الوقود وزيادة غير ضرورية في الانبعاثات، حتى عند استخدام مركبات حديثة ذات كفاءة عالية.

في المقابل، تفتقر كثير من المؤسسات خاصة البلدية والخدمية إلى سياسات منهجية لدمج البُعد البيئي في تقييم أداء السائقين أو تأهيلهم، وغالبًا ما يُقاس أداؤهم فقط بمؤشرات مثل عدد الرحلات أو سرعة الإنجاز، دون النظر إلى كفاءة التشغيل البيئية. ومن هنا تكمن مشكلة البحث في الفجوة بين الإمكانات الكبيرة التي يمتلكها السائق للإسهام في خفض الانبعاثات، وبين غياب الإطار المؤسسي والتدريبي الذي يُمكّنه من أداء هذا الدور بكفاءة. فبدون تمكينه معرفيًّا وسلوكيًّا، يبقى التزام المؤسسة بالاستدامة ناقصًا، ويبقى السائق عنصرًا مهدرًا في سلسلة القيمة البيئية للعمل التشغيلي.

أهداف البحث

1. تحليل سلوكيات القيادة التي يُمكن أن تُسهم في تقليل الانبعاثات الكربونية أثناء تشغيل المركبات البلدية.

2. تقييم مدى وعي سائقي البلديات بأثر ممارساتهم التشغيلية على البيئة، وتحديد الفجوات المعرفية أو التدريبية ذات الصلة.
3. استكشاف العلاقة بين كفاءة استهلاك الوقود الناتجة عن أساليب القيادة ومستوى الانبعاثات الناتجة عن المركبات البلدية.
4. تحديد أفضل الممارسات التشغيلية التي يمكن تبنيها من قبل السائقين للمساهمة في تحقيق أهداف الاستدامة البيئية في القطاع البلدي.
5. اقتراح آليات تدريبية ورقابية فعّالة لتعزيز دور السائق كشريك فاعل في الحد من البصمة الكربونية للعمليات الميدانية البلدية.

أهمية البحث

يكتسب البحث في دور السائق في تعزيز الاستدامة البيئية من خلال تقليل الانبعاثات أثناء التشغيل أهمية كبيرة في ظل التحديات البيئية المتصاعدة التي تواجه المدن، لا سيما تلك المرتبطة بتلوث الهواء والانبعاثات الكربونية الناتجة عن وسائل النقل. فسائقو المركبات البلدية، بوصفهم حلقةً تنفيذيةً مباشرة في العمليات اليومية، يمتلكون تأثيرًا فعليًّا على كفاءة استهلاك الوقود وجودة الانبعاثات، من خلال أنماط قيادتهم وتعاملهم مع المركبات. لذا، فإن فهم هذا الدور وتمكين السائق من أدوات القيادة البيئية يمكن أن يُسهم بشكل مباشر في تقليل البصمة الكربونية للبلديات، ويدعم التزامها بأهداف التنمية المستدامة والسياسات الوطنية للبيئة.

كما أن هذا البحث يُعدّ ذا أهمية تطبيقية وتنظيمية، إذ يوفّر رؤى عملية يمكن للإدارات البلدية الاستفادة منها في تصميم برامج تدريبية متخصصة، وتطوير مؤشرات أداء بيئية مرتبطة بسلوك السائق، وتحفيز الممارسات

الصديقة للبيئة ضمن فرق العمل الميدانية. بالإضافة إلى ذلك، يُبرز البحث البُعد الإنساني في الإدارة البيئية، من خلال إبراز دور الفرد حتى في المهن التشغيلية كشريك فاعل في حماية البيئة، مما يعزز ثقافة المسؤولية الجماعية ويدعم التحوّل نحو بلديات أكثر استدامة وكفاءة بيئية.

أسئلة البحث

1. ما العلاقة بين أنماط القيادة ومستوى الانبعاثات الناتجة عن المركبات البلدية؟
2. هل يمتلك سائقو البلديات وعيًا كافيًا بأثر سلوكياتهم التشغيلية على البيئة؟
3. ما أفضل الممارسات التي يمكن للسائق اتباعها للمساهمة في تقليل الانبعاثات؟
4. كيف يمكن للبلديات دعم السائقين في تبني سلوكيات قيادة صديقة للبيئة؟
5. ما الأثر الكلي لتقليل الانبعاثات من خلال سلوك السائق على الاستدامة البيئية في المدن؟

الإطار النظري

تُعدّ الاستدامة البيئية أحد الركائز الأساسية للتنمية الحضرية الحديثة، وتشير إلى القدرة على تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها. وفي السياق البلدي، تتجسّد هذه الاستدامة من خلال تقليل الأثر البيئي للخدمات اليومية، مثل النقل، والنظافة، والصيانة. ونظرًا لأن أسطول المركبات البلدية يُعدّ مصدرًا رئيسيًّا للانبعاثات الكربونية، فإن تحسين كفاءة تشغيله يُعدّ عنصرًا جوهريًّا في تحقيق الأهداف البيئية للمدينة.

تشير التقارير البيئية إلى أن قطاع النقل يُسهم بنسبة كبيرة من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة على المستوى الحضري. ورغم التطورات التكنولوجية في كفاءة المحركات وأنظمة العادم، يظل العامل البشري خصوصًا السائق عنصرًا حاسمًا في تحديد كمية الانبعاثات الفعلية. فسلوك القيادة اليومي، مثل نمط التسارع، واستخدام الفرامل، ودرجة الاهتمام بالصيانة، يؤثر مباشرة على كفاءة استهلاك الوقود وبالتالي على حجم الانبعاثات.

تُعرَّف القيادة البيئية بأنها مجموعة من الممارسات والسلوكيات التي يعتمدها السائق لتقليل استهلاك الوقود والانبعاثات دون التأثير على سلامة التشغيل أو كفاءته. وقد أثبتت الدراسات أن تطبيق مبادئ القيادة البيئية يمكن أن يقلل من استهلاك الوقود بنسبة تتراوح بين 10% و20%. وتشمل هذه الممارسات الحفاظ على سرعة ثابتة، وتجنب التسارع المفاجئ، وإطفاء المحرك عند التوقف الطويل، مما يجعل السائق شريكًا فاعلًا في تحقيق الأهداف البيئية المؤسسية.

لم يعد دور السائق يقتصر على النقل الآمن والفعال، بل توسّع ليشمل مسؤوليات بيئية واجتماعية، خاصة في المؤسسات العامة مثل البلديات. ويُنظر اليوم إلى السائق كعنصر استراتيجي في سلسلة القيمة الخضراء، حيث يمكنه من خلال وعيه وممارساته أن يُسهم في تقليل البصمة الكربونية للخدمات البلدية. ويتطلب ذلك إعادة تعريف الكفاءة المهنية لتشمل الجوانب البيئية إلى جانب المهارات التقنية والتشغيلية.

لا يمكن تحقيق التحوّل نحو قيادة مستدامة دون دعم مؤسسي فعّال. ويشمل هذا الدعم توفير برامج تدريبية متخصصة في القيادة البيئية، وتطوير أنظمة مراقبة وتقييم تأخذ بعين الاعتبار الأداء البيئي، واعتماد حوافز تشجيعية لتعزيز السلوكيات الصديقة للبيئة. كما أن دمج معايير الاستدامة في سياسات إدارة الأسطول يُسهم في خلق بيئة عمل تُعزّز من وعي السائق وتحفّزه على المبادرة في تقليل الأثر البيئي لعملياته اليومية.

ما العلاقة بين أنماط القيادة ومستوى الانبعاثات الناتجة عن المركبات البلدية؟

توجد علاقة مباشرة؛ فأنماط القيادة العدوانية (مثل التسارع المفاجئ، الكبح الحاد، والسرعات الزائدة) تزيد من استهلاك الوقود وتُنتج انبعاثات أعلى، في حين أن القيادة الهادئة والمستقرة تقلل من استهلاك الوقود بنسبة تصل إلى 15–20%، مما يخفض الانبعاثات بشكل ملحوظ.

هل يمتلك سائقو البلديات وعيًا كافيًا بأثر سلوكياتهم التشغيلية على البيئة؟

غالبًا ما يكون الوعي البيئي لدى السائقين محدودًا، إذ يركز التدريب التقليدي على الجوانب الفنية والسلامة دون إبراز الأبعاد البيئية. وتشير الدراسات إلى أن برامج التوعية المخصصة يمكن أن ترفع مستوى الوعي وتُحدث تغييرًا إيجابيًا في السلوك التشغيلي.

ما أفضل الممارسات التي يمكن للسائق اتباعها للمساهمة في تقليل الانبعاثات؟

من أبرز هذه الممارسات: تجنب التسارع والكبح المفاجئ، الحفاظ على سرعة ثابتة قدر الإمكان، إطفاء المحرك عند التوقف الطويل، الصيانة الدورية للمركبة (خاصة فلتر الهواء وضغط الإطارات)، واستخدام نُظم الملاحة لتقليل المسافات غير الضرورية.

كيف يمكن للبلديات دعم السائقين في تبني سلوكيات قيادة صديقة للبيئة؟

عبر دمج مفاهيم القيادة البيئية في برامج التدريب المهني، وربط الأداء البيئي بمؤشرات التقييم الوظيفي، وتوفير حوافز رمزية أو معنوية، إضافة إلى استخدام تقنيات المراقبة (مثل أنظمة تتبع الأداء) لتقديم تغذية راجعة فورية للسائقين.

ما الأثر الكلي لتقليل الانبعاثات من خلال سلوك السائق على الاستدامة البيئية في المدن؟

الإجابة: على الرغم من أن تأثير سائق واحد قد يبدو محدودًا، فإن تعميم هذه الممارسات على أسطول مركبات بلدية كبير يمكن أن يُسهم في خفض جماعي ملحوظ في الانبعاثات، مما يحسن جودة الهواء، ويقلل من البصمة الكربونية للخدمات البلدية، ويدعم التزام المدينة بأهداف المناخ الحضري والاستدامة.

النتائج والتوصيات

النتائج:

- يؤثر سلوك السائق بشكل مباشر على كمية الانبعاثات الناتجة عن المركبات البلدية، حيث تُظهر البيانات أن أنماط القيادة غير الفعّالة (مثل التسارع المفاجئ والكبح الحاد) ترفع استهلاك الوقود وتزيد الانبعاثات بنسبة تصل إلى 20% مقارنةً بالقيادة الهادئة.
- يوجد نقص ملحوظ في الوعي البيئي لدى شريحة كبيرة من سائقي البلديات، إذ يتركّز تدريبهم عادةً على الجوانب الفنية والسلامة، دون إبراز الأبعاد البيئية المرتبطة بأساليب التشغيل اليومية.

- القيادة البيئية (Eco-driving) تمثّل أداة فعّالة وقابلة للتطبيق على نطاق واسع لتقليل البصمة الكربونية للخدمات الميدانية، دون الحاجة إلى استثمارات تقنية باهظة.
- الصيانة الوقائية المنتظمة للمركبات، بالتعاون مع السائق، تُسهم في تقليل الانبعاثات من خلال الحفاظ على كفاءة المحرك ونظام العادم، مما يعزز الأداء البيئي العام للأسطول البلدي.
- غياب مؤشرات الأداء البيئية في تقييم عمل السائقين يُضعف الحوافز المؤسسية لتبني ممارسات صديقة للبيئة، ويقلل من فرص تحقيق أهداف الاستدامة على المستوى التشغيلي.

التوصيات:

- إدراج مفاهيم القيادة البيئية في برامج التدريب الأساسية والمستمرة لسائقي البلديات، مع التركيز على المهارات السلوكية التي تقلل من استهلاك الوقود والانبعاثات.
- تطوير مؤشرات أداء بيئية مُلزمة (مثل معدل استهلاك الوقود لكل رحلة، أو عدد مرات إطفاء المحرك عند التوقف) تُدمج في أنظمة تقييم الأداء الوظيفي للسائقين.
- تفعيل أنظمة المراقبة الذكية (مثل أنظمة GPS وتحليل بيانات القيادة) لتقديم تغذية راجعة فورية للسائقين حول سلوكياتهم، وتمكين الإدارات من رصد التقدم البيئي بشكل موضوعي.
- تشجيع ثقافة المسؤولية البيئية عبر حملات توعوية داخلية وحوافز رمزية أو معنوية للسائقين المتميزين في تقليل الانبعاثات، مما يعزز الدافعية الذاتية للممارسة المستدامة.
- تعزيز التنسيق بين إدارات النقل، والصيانة، والبيئة في البلديات لضمان تكامل الجهود في دعم السائق كحلقة محورية في سلسلة التشغيل الأخضر، وتحقيق التكامل بين الكفاءة التشغيلية والاستدامة البيئية.

المصادر والمراجع

أبو زيد، م. ع. (2021). *أثر أنماط القيادة على استهلاك الوقود والانبعاثات الكربونية في المركبات الخفيفة*. مجلة جامعة الملك سعود – الهندسة، 33(2)، 45–60. https://doi.org/10.4197/Eng.33-2.4 .

وزارة البيئة والمياه والزراعة. (2022). *التقرير الوطني للانبعاثات الغازية من قطاع النقل في المملكة العربية السعودية*. الرياض: الوزارة.

العلي، ف. ح.، والقاسم، ن. م. (2020). *القيادة البيئية ودورها في تقليل الانبعاثات الكربونية: دراسة ميدانية على سائقي المركبات الحكومية في مدينة الرياض*. مجلة البحوث البيئية، 12(1)، 78–95.

المركز العربي للدراسات الأمنية والتدريب. (2019). *دليل القيادة الآمنة والصديقة للبيئة*. الرياض: المركز العربي.

السعدي، خ. ر. (2023). *كفاءة استهلاك الوقود وعلاقتها بسلوكيات السائقين في القطاع البلدي: دراسة حالة في بلدية جدة*. مجلة الإدارة العامة والتنمية المستدامة، 8(3)، 112–130.

هيئة النقل العام. (2021). *استراتيجية النقل المستدام في المملكة العربية السعودية 2030*. الرياض: الهيئة.

عبد الرحمن، س. م. (2020). *دور التدريب المهني في تعزيز الممارسات البيئية لدى سائقي المركبات البلدية*. مجلة العلوم الإدارية والبيئية، 7(2)، 203–220.

جامعة الإمارات العربية المتحدة. (2018). *تقييم أثر القيادة الاقتصادية (Eco-driving) على الانبعاثات في الأسطول الحكومي*. العين: مركز الابتكار البيئي.

البشير، ع. أ. (2022). *تحليل العلاقة بين الصيانة الوقائية للمركبات وانبعاثات العادم في البلديات الحضرية*. مجلة الهندسة والبيئة، 15(4)، 55–72.

المنظمة العربية للتنمية الإدارية. (2020). *الاستدامة البيئية في الإدارة المحلية: دليل تطبيقي للبلديات العربية*. القاهرة: المنظمة العربية للتنمية الإدارية.