المجلة الدولية للأبحاث العلمية والتنمية المستدامة
(IJSRSD)
الاتحاد العربي للتنمية المستدامة والبيئة

دراسة دور المغاسل الجافة للسيارات في ترشيد استخدام الموارد المائية والطاقة كأهم الموارد الطبيعية

ماريت عادل متري[1]*، أية عبد الحميد حميدان[2]، رامي أسامة محمود[3]
[1]نائب رئيس فرع الإتحاد العربي للتنمية المستدامة والبئية بمحافظة البحيرة
[2]مهندسة – ديوان عام محافظة البحيرة
[3]مهندس – ديوان عام محافظة السويس

معلومات البحث

الكلمات المفتاحية:
المغاسل الجافة ،
الموارد المائية

المسئول عن نشر البحث:
ماريت عادل متري
البريد اللإلكتروني:
marietadelmetry@gmail.com

تارخ الإرسال:
9/6/2025
تاريخ قبول النشر:
6/8/2025

المستخلص العربي

توفر الموارد الطبيعية المواد الخام والطاقة اللازمة للحياة اليومية والتنمية الاقتصادية، وتشمل هذه الموارد: (المياه – الهواء – التربة – المعادن – النباتات – الحيوانات)، بالإضافة الى مصادر الطاقة مثل: (الشمس – الرياح – الوقود الاحفوري)، وتهدف اركان التنمية المستدامة إلى الحفاظ على الموارد الطبيعية عن طريق تحقيق التوازن في استخدامها وتلبية إحتياجات المجتماعات، والحفاظ على قدرة البيئة في التجدد من خلال الإدارة الذكية للموارد والحد من التلوث والحفاظ على التنوع البيولوجي وتعزيز الإبتكار في العديد من المجالات كالطاقة المتجددة وإعادة التدوير، كما تهدف إلى ضمان بقاء الإجيال القادمة وإستمرار التطور الاقتصادي دون الإضرار بالبيئة، تكمن المشكلة البحثية في تحقيق التوازن بين كفاءة استخدام الموارد المائية والطاقة على التأثير البيئي ، حيث تقوم فكرة المغاسل العادية للسيارات على استخدام المياة بنسبة كبيرة واستهلاك ضخم للموارد ، ولكن تحتاج المغاسل الجافة للسيارات تقنيات تقلل من استهلاك المياه وتوفير الموارد مع الحفاظ على جودة التنظيف ، وبناءا عليه تمت تلك الدراسة وذلك وفقا للأبعاد الأتية: البعد البيئي: تقليل إستهلاك المياه - تقليل التلوث - الحفاظ على العمر الإفتراضي للطرق - تحسين الوعي البيئ، البعد الاجتماعي: توفير فرص عمل – رضا العملاء، البعد الفني: التقنيات الحديثة – إختيار الموقع – التدريب المستمر، البعد الاقتصادي: تقليل التكاليف – زيادة الربحية – التوسع والإنتشار،البعد التنموي: الإستدامة البيئية – تحسين جودة الخدمات المقدمة، البعد السياسي: تعزيز الثقة بين المواطنين والدولة في جهودها لحماية البيئة. تتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في دور المغاسل الجافة للسيارات في ترشيد أهم الموارد الطبيعية وهي الموارد المائية والطاقة، وذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

1- دراسة دور المغاسل الجافة للسيارات في تحقيق كفاءة استخدام الموارد المائية.
2- دراسة دور المغاسل الجافة للسيارات في ترشيد استخدامات الطاقة.
3- دراسة الفرق بين المغاسل الجافة للسيارات و المغاسل التقليدية في استهلاك الموارد الطبيعية

A Study of the Role of Dry Car Washes in Rationalizing the Use of Water and Energy Resources as the Most Important Natural Resources

Mariet Adel Metry[1*], Aya Abdel Hamid Hamidan[2], Ramy Osama Mahmoud[3]

[1]Vice President of the Arab Union for Sustainable and Environmental Development Branch in Beheira Governorate

[2]Engineer at the General Diwan of Beheira Governorate

[3]Engineer at the General Diwan of Suez Governorate

Article Information

Keywords:

Dry car washes; Water resources

Corresponding author:
Mariet Adel Metry

Email:

marietadelmetry@gmail.com

Received: 9/6/2025
Accepted: 6/8/2025

Abstract

Natural resources provide the raw materials and energy needed for daily life and economic development. These resources include: (water, air, soil, minerals, plants, animals), in addition to energy sources such as: (sun, wind, fossil fuels). The pillars of sustainable development aim to preserve natural resources by achieving a balance in their use and meeting the needs of societies. Preserving the environment's ability to regenerate through smart resource management, reducing pollution, preserving biodiversity, and promoting innovation in many areas such as renewable energy and recycling. It also aims to ensure the survival of future generations and the continuation of economic development without harming the environment. The research problem lies in achieving a balance between the efficiency of using water and energy resources on the environmental impact, as the idea of regular car washes is based on the use of a large percentage of water and huge consumption of resources, but dry car washes need technologies that reduce water consumption and save resources while maintaining the quality of cleaning. The primary objective of this study is to examine the role of dry car washes in conserving the most important natural resources, namely water and energy, by achieving the following sub-objectives:

1. Study the role of dry car washes in achieving efficient use of water resources.
2. Study the role of dry car washes in conserving energy.
3. Study the differences between dry car washes and conventional car washes in their consumption of natural resources

مقدمة:

توفر الموارد الطبيعية المواد الخام والطاقة اللازمة للحياة اليومية والتنمية الاقتصادية، وتشمل هذه الموارد: (المياه – الهواء – التربة – المعادن – النباتات – الحيوانات)، بالإضافة الى مصادر الطاقة مثل: (الشمس – الرياح – الوقود الاحفوري)، وتهدف اركان التنمية المستدامة إلى الحفاظ على الموارد الطبيعية عن طريق تحقيق التوازن في استخدامها وتلبية إحتياجات المجتماعات، والحفاظ على قدرة البيئة في التجدد من خلال الإدارة الذكية للموارد والحد من التلوث والحفاظ على التنوع البيولوجي وتعزيز الإبتكار في العديد من المجالات كالطاقة المتجددة وإعادة التدوير، كما تهدف إلى ضمان بقاء الإجيال القادمة وإستمرار التطور الاقتصادي دون الإضرار بالبيئة، و**الموارد المائية**: هي أحد المصادر الطبيعية التي لا غنى عنها في جميع قطاعات الحياة (الشرب - الزراعة - الصناعة - الطاقة)، تغطي المياه حوالي 71% من سطح الأرض و 2.5% فقط منها مياه عذبة، والباقي مياه مالحة، ومن مصادر الموارد المائية: (المياه السطحية – المياه الجوفية – المياه المالحة)، و**مورد الطاقة**: هي عنصر أساسي في تشغيل الصناعات والأنظمة المختلفة، وتلعب دوراً أساسياً في الاقتصاد العالمي وتؤثر على البيئة والسياسات الدولية، ومع تقدم التكنولوجيا يتم البحث عن وسائل أكثر كفاءة ونظافة لاستخدام الطاقة، ويمكن تصنيف موارد الطاقة إلى نوعين رئيسيين: (1) الطاقة المتجددة: هذه المصادر مستدامة ولا تنضب مما يجعلها خيارًا صديقًا للبيئة، وهي مثل: (الطاقة الشمسية - طاقة الرياح - الطاقة الكهرومائية - الطاقة الحرارية الأرضية). (2) الطاقة غير المتجددة) تشمل الوقود الأحفوري مثل (النفط - الغاز الطبيعي - والفحم) بالإضافة إلى الطاقة النووية، هذه المصادر محدودة وتستغرق ملايين السنين لتتكون وعند إستهلاكها لا يمكن تعويضها بسرعة وتؤدي هذه المصادر إلى إنبعاثات تؤثر على البيئة.

المشكلة البحثية:

تكمن المشكلة البحثية في تحقيق التوازن بين كفاءة استخدام الموارد المائية والطاقة على التأثير البيئي ، حيث تقوم فكرة المغاسل العادية للسيارات على استخدام المياة بنسبة كبيرة واستهلاك ضخم للموارد ، ولكن تحتاج المغاسل الجافة للسيارات تقنيات تقلل من استهلاك المياه وتوفير الموارد مع الحفاظ على جودة التنظيف ، وبناءا عليه تمت تلك الدراسة وذلك وفقا للأبعاد الأتية: **البعد البيئي:** تقليل إستهلاك المياه - تقليل التلوث - الحفاظ على العمر الإفتراضي للطرق - تحسين الوعي البيئ، **البعد الاجتماعي:** توفير فرص عمل – رضا العملاء، **البعد الفني:** التقنيات الحديثة – إختيار الموقع – التدريب المستمر، **البعد الاقتصادي:** تقليل التكاليف – زيادة الربحية – التوسع والإنتشار،**البعد التنموي:** الإستدامة البيئية – تحسين جودة الخدمات المقدمة، **البعد السياسي:** تعزيز الثقة بين المواطنين والدولة في جهودها لحماية البيئة.

الأهداف البحثية :

تتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في دور المغاسل الجافة للسيارات في ترشيد أهم الموارد الطبيعية وهي الموارد المائية والطاقة، وذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

1- دراسة دور المغاسل الجافة للسيارات في تحقيق كفاءة استخدام الموارد المائية.

2- دراسة دور المغاسل الجافة للسيارات في ترشيد استخدامات الطاقة.

3- دراسة الفرق بين المغاسل الجافة للسيارات و المغاسل التقليدية في استهلاك الموارد الطبيعية.

النتائج والمناقشات:

أولاً: دراسة دور المغاسل الجافة للسيارات في تحقيق كفاءة استخدام الموارد المائية:

تعد قضية ترشيد استخدام الموارد المائية من أهم الموضوعات الملحة والمثارة على كافة المستويات في المجتمع المصري في الوقت الراهن وذلك أن كثير من أوجه الإسراف والهدر تجلب على سلوك الأفراد في المجتمع المصري في فترات طويلة إلا أنه ومع التغيرات الاجتماعية والاقتصادية التي إجتاحت العالم وأثرت على المجتمع والحياه في مصر بشكل خاص فقد كان من الضروري إجراء ومراجعة شامله لحجم الموارد المائية المتاحة في المجتمع والبحث في كيفية استخدامها وترشيد السلوك الإستهلاكي للأفراد على كافه المستويات وفيما يتعلق بجميع أشكال الموارد المتاحة ومن هنا ومنذ فتره لجأت الحكومات المصرية المتعاقبة إلى إجراء كثير من التعديلات والإجراءات الكفيلة بالحد من أوجه لهدر والإسراف وترشيد استخدام الموارد، ويوضح الجدول رقم (1) دراسة تطور الموارد المائية المتاحة والمستخدمة ومتوسط نصيب الفرد لجمهورية مصر العربية ويوضح الجدول رقم (2) معادلات النمو لكميات المياه المتاحة والمستخدمة ومتوسط نصيب الفرد من المياه.

جدول رقم (1): تطور الموارد المائية المتاحة والمستخدمة ومتوسط نصيب الفرد لجمهورية مصر العربية خلال الفترة (2008 – 2020)

السنة	الموارد المائية المتاحة (مليار م^3)	الاستخدامات المائية (مليار م^3)	متوسط نصيب الفرد من المياه المنتجة (م^3)	متوسط نصيب الفرد من المياه المستهلكة (م^3)
2005	68.6	68.5	116.5	76.2
2006	69.3	69.3	107.4	74.9
2007	70.2	70.2	111.1	78.0
2008	73.6	73.6	115.3	91.9
2009	73.8	73.8	118.6	87.9
2010	73.8	73.9	134.7	105.8
2011	74.5	74.5	106.8	87.4
2012	75.5	75.5	109.3	86.5
2013	76.0	76.0	116.3	88.9
2014	76.4	76.4	103.4	76.9
2015	76.2	76.2	101.1	74.7
2016	80.0	80.0	102.1	73.5
2017	80.0	80.0	103.2	76.0
2018	80.1	80.2	112.1	76.4
2019	80.2	80.3	113	80.1
2020	80.4	80.4	110.1	77.6
المتوسط	**75.5**	**75.6**	**111.3**	**82.0**
الحد الأدني	**68.6**	**68.5**	**101.1**	**73.5**
الحد الأقصي	**80.4**	**80.4**	**134.7**	**105.8**

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، نشرة إحصاءات المياه النقية والصرف الصحي، أعداد مختلفة.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، نشرة الموارد المائية والري، أعداد مختلفة.

جدول رقم (2): معادلات النمو لكميات المياه المتاحة والمستخدمة ومتوسط نصيب الفرد من المياه

البيان	المعادلة	R^{-2}	R^2	F
كمية المياه المتاحة	$Y= 4.23\ e^{0.01}$ (581.9)** (14.2)**	0.931	0.639	203.07**
كمية المياه المستخدمة	$Y= 4.23\ e^{0.01}$ (577.3)** (14.2)**	0.931	0.935	202.40**
متوسط نصيب الفرد من المياه المتاحة	$Y= 4.75\ e^{-0.01}$ (130.50)** (−1.40)	0.061	0.124	1.98
متوسط نصيب الفرد من المياه المستهلكة	$Yi = 4.45\ e^{-0.01}$ (85.38)** (−1.13)	0.018	0.083	1.27

** معنوية عند المستوى الإحتمالى (0,01).
* معنوية عند المستوي الإحتمالي (0,05).
المصدر: جمعت وحسبت من: التحليل الإحصائي للبيانات الواردة بجدول رقم (2) باستخدام برنامجSPSS

1- وسائل التنمية المستدامة للموارد المائية:

- **ترشيد استهلاك المياه:**

أ- المياه المنزلية:

يقصد بها ترشيد استخدام المياه بطرق تقلل من الكميات المستهلكة دون أن يؤثر في نظافة المنزل أو صحة الفرد حتي يمكن تقليل الكميات المستهلكة إلى النصف.

ب - مياه الزراعة:

- استعمال طرق الري بالرش والتنقيط أو المحوري بدلاً من الري بطريقة الغمر.
- زراعة المحاصيل التي تحتاج إلى كميات قليلة من المياه.
- استخدام مياه الصرف المعالجة في المزروعات التي تتحمل ذلك.

ج - مياه الصناعة:

- إعادة استعمال المياه في بعض الصناعات مثل صناعة التعدين, في عمليات التبريد.
- استخدام المياه المعالجة.

د – تحلية المياه المالحة:

يستعمل الغاز الطبيعي الوفير في تحلية مياه البحر في محطات ضخمة لتوفير مياه الشرب، كما يمكن تحلية المياه الجوفية المملحة وتكلفة تحلية المياه الجوفية أقل من تكلف تحلية مياه البحر.

هـ - إنشاء السدود:

في المناطق غير المنتظمة الأمطار غزيرة في وقت قصير تتحول إلى جريان فيضاني ينتهي إلي البحر فتصبح مالحة، أو إلى الصحراء فتتبخر.

و– الحصاد المائي:

هو تجميع الأمطار الساقطة في مسقط المياه وتحويلها إلى البركة أو إلى آبار الجمع.

ز- حصاد الضباب:

تتألف هذه العملية من إنشاء حواجز متعامدة على إتجاه الرياح وهذه الحواجز مثقبة كالغربال المصنوع من النايلون، فعندما يصطدم الضباب بهذه يصطدم بهذه الخيوط تتساقط منه قطرات الماء.

2- التحديات التي تواجه الموارد المائية:

أ- التلوث الناتج عن النشاطات الصناعية والزراعية.

ب- الجفاف وتغير المناخ الذي يؤثر على توفر المياه.

ج- الإستهلاك المفرط الذي يؤدي إلى إستنزاف الموارد المائية.

3- تؤثر المغاسل الجافة بشكل إيجابي على استهلاك المياه من خلال تقليل استخدام الموارد المائية بشكل كبير مقارنة بالمغاسل التقليدية، حيث أنه يتم استخدام المغاسل العادية كميات كبيرة من الماء لغسيل السيارات مما يساهم في إستنزاف المياه العذبة وزيادة الضغط على مصادر المياه الطبيعية، أما المغاسل الجافة فتستخدم مواد تنظيف خاصة مثل البخاخات أو المساحيق التي تحتوي على مكونات قادرة على إذابة الأتربة وتتم الإزالة دون الحاجة إلى كميات كبيرة من الماء، وهذا يقلل من الهدر ويحافظ على المياه الجوفية والسطحية.

ثانياً: دراسة دور المغاسل الجافة للسيارات في ترشيد استخدامات الطاقة:

تواجه موارد الطاقة الطبيعية العديد من التحديات التي تؤثر على استدامتها وإمكانية استخدامها على المدى الطويل. بعض هذه التحديات تشمل:

1- **النضوب والاستنزاف** :الموارد غير المتجددة مثل النفط والفحم والغاز الطبيعي معرضة لخطر النفاد بسبب الاستخدام المكثف والاعتماد الكبير عليها.

2- **التغيرات المناخية :**حرق الوقود الأحفوري يؤدي إلى انبعاث الغازات الدفيئة، مما يسهم في الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية العالمية.

3- **التلوث البيئي :**استخراج ومعالجة موارد الطاقة يسبب تلوث الهواء والمياه والتربة، مما يؤثر على الصحة العامة والأنظمة البيئية.

4- **التكاليف الاقتصادية :**ارتفاع تكاليف البحث، الاستخراج، النقل، والتكرير يجعل بعض مصادر الطاقة أقل جدوى اقتصادياً.

5- **التوترات الجيوسياسية :**الموارد الطبيعية غالباً ما تكون موزعة بشكل غير متساوٍ، مما يؤدي إلى نزاعات سياسية واقتصادية بين الدول.

6- **الطلب المتزايد :**النمو السكاني والتقدم الصناعي يزيدان الضغط على الموارد الطبيعية، مما يتطلب حلولاً أكثر كفاءة واستدامة.

7- **التحول إلى الطاقة المتجددة :** رغم أن الطاقة الشمسية، الرياح والمائية تعد بديلاً نظيفاً، فإن تطوير البنية التحتية لها لا يزال يواجه تحديات تقنية ومالية.

نؤثر موارد الطاقة بشكل كبير على البيئة سواء كانت متجددة أو غير متجددة وإن كان التأثير أكثر وضوحًا مع الموارد غير المتجددة ، وهي كالآتي :

1- **التلوث الهوائي:** حرق الوقود الأحفوري مثل النفط والفحم يؤدي إلى انبعاث غازات ضارة مثل ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وأكاسيد النيتروجين، مما يساهم في الاحتباس الحراري وتغير المناخ.

2- **المياه والتربة:** عمليات استخراج النفط والغاز يمكن أن تسبب تلوث المياه الجوفية، كما أن تسرب النفط في البحار يؤدي إلى تدمير النظم البيئية البحرية.

3- **التغير المناخي:** انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن استخدام الطاقة الأحفورية تسهم في ارتفاع درجات الحرارة العالمية، مما يؤدي إلى ذوبان الجليد، ارتفاع منسوب المياه، وحدوث كوارث طبيعية أكثر شدة.

4- **تدمير المواطن الطبيعية:** إنشاء محطات توليد الطاقة، سواء من الفحم أو السدود المائية، يؤدي إلى فقدان التنوع البيولوجي بسبب تغيير الأنظمة البيئية الطبيعية.

5- **النفايات المشعة:** الطاقة النووية تترك خلفها نفايات مشعة تحتاج إلى طرق خاصة للتخزين والتخلص، وإلا قد تهدد الحياة البشرية والكائنات الأخرى.

6- **التأثير على الموارد الطبيعية:** استخراج الوقود الأحفوري يستهلك كميات ضخمة من المياه، وقطع الأشجار لبناء البنية التحتية يضر بالغابات والموائل الحيوية.

من ناحية أخرى، الطاقة المتجددة مثل الشمسية والرياح أقل تأثيرًا على البيئة، لكنها قد تواجه تحديات مثل الحاجة إلى مساحات واسعة للتركيب، أو التأثير على الطيور مع توربينات الرياح، ويكمن في التحول التدريجي نحو استخدام الطاقة النظيفة وزيادة كفاءة استهلاك الموارد المتاحة، المغاسل الجافة للسيارات لا تساهم فقط في توفير المياه ، بل يمكنها أيضًا أن تؤثر على استهلاك الطاقة بشكل إيجابي، المغاسل التقليدية تعتمد على (مضخات المياه - أنظمة التسخين - تجهيزات التجفيف) مما يؤدي إلى استهلاك كبير للكهرباء ، ولكن المغاسل الجافة تستخدم مواد تنظيف خاصة وتقنيات مثل الغسيل بالبخار أو الرذاذ الجاف مما يقلل الحاجة إلى تشغيل المعدات الكهربائية الثقيلة.

ثالثاً: دراسة الفرق بين المغاسل الجافة للسيارات و المغاسل التقليدية في استهلاك الموارد الطبيعية :

تختلف المغاسل الجافة والمغاسل التقليدية بشكل كبير في طريقة التنظيف وتأثيرها على استهلاك الموارد الطبيعية

1- المغاسل التقليدية :

أ- تعتمد على كميات كبيرة من المياه لتنظيف السيارة، مما يؤدي إلى استهلاك موارد مائية ضخمة.

ب- تستخدم مواد تنظيف كيميائية قد تؤثر على البيئة عند تصريفها في المجاري.

ج- تحتاج إلى معدات ضخ المياه، مما يزيد من استهلاك الطاقة.

د- توفر تنظيفًا شاملاً، لكنها قد تسبب هدرًا كبيرًا للمياه.

2- المغاسل الجافة :

أ- تعتمد على مواد تنظيف خاصة دون الحاجة إلى استخدام الماء، مما يقلل من استهلاك الموارد المائية.

ب- تستخدم تقنيات التنظيف بالبخار أو المواد الكيميائية الجافة التي تزيل الأوساخ دون تصريف مياه ملوثة.

ج- تعتبر أكثر صداقة للبيئة لأنها تقلل من استهلاك المياه والمواد الكيميائية.

د- توفر راحة أكبر حيث يمكن استخدامها في أي مكان دون الحاجة إلى مصادر مياه كبيرة.

هـ- تعمل تقنيات المغاسل الجافة على تقليل التأثير السلبي للمواد الكميائية على التربة والهواء ، حيث تعتمد على منتجات قابلة للتحلل الحيوي.

و- عدم استخدام المضخات والانظمة التقليدية المعتمدة على المياه في المغاسل يقلل من استهلاك الطاقة ويعزز كفاءة الموارد الطبيعية.

ز- عند دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي ونظم المعلومات الجغرافية لتحليل استهلاك الموارد في هذه المغاسل وتحسين العمليات التشغيلية.

وبشكل عام فإن المغاسل الجافة تعد خيارًا أكثر إستدامة مقارنة بالمغاسل التقليدية، خاصة في المناطق التي تعاني من نقص المياه أو تسعى للحفاظ على الموارد الطبيعية.

رابعاً: جوانب التأثير البيئي للمغاسل الجافة للسيارات:

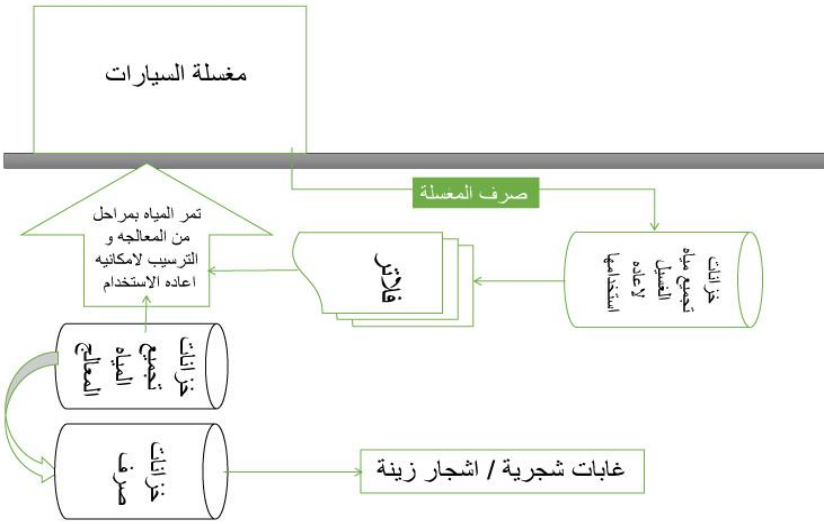
يوجد تأثير كبير للمغاسل الجافة للسيارات على ادارة الموارد الطبيعية فيما يتعلق بالمياه والطاقة ، حيث تعتبر خيارا صديقا للبيئة مقارنة بالمغاسل التقليدية التي تستهلك كميات كبيرة من المياه :

1- التأثير على المياه:

استخدام تقنيات حديثة مثل الغسيل الجاف او الغسيل بالبخار يقلل من انتاج مياه ملوثة بالمواد الكيميائية كما هو الوضع بالمغاسل التقليدية.

2- معالجة مياه الصرف الصحي:

وجود انظمة متقدمة لمعالجة مياه الصرف الناتجة عن المغاسل الجافة للسيارت ، مما يؤدي الى تقليل التأثير البيئي ويحقق الامتثال للمعايير السلبية ، كما هو موضح بالشكل رقم (1):



شكل رقم (1)

3- تقليل التلوث الكيميائي :

بعض المواد الكيميائية المستخدمة بالمغاسل الجافة للسيارات قابلة للتحلل الحيوي مما يقلل من تأثيرها على البيئة.

4- التأثير على جودة الهواء :

بعض المواد الكيميائية المستخدمة قد تحتوي على مركبات عضوية متطايرة وعليه يجب استخدامها بحذر حتى لا تؤثر على جودة الهواء .

5- توفير الطاقة :

نظرا لعدم الحاجة الى انظمة كنظام ضخ المياه فان المغاسل الجافة تستهلك طاقة اقل مقارنة بالمغاسل التقليدية .

6– التأثير على قطاع الزراعة :

تقليل استهلاك المياه في المغاسل الجافة للسيارات يؤدي الى توفير المياه للري الزراعي وخاصة بالمناطق الموجود بها فقر مياه.

خامساً: دور المغاسل الجافة للسيارات في تعزيز الاستدامة:

تساعد المغاسل الجافة للسيارات في تحسين الممارسات البيئية ، ومن اهم النقاط الموضحة لذلك :

1- **تقليل استهلاك المياه:** توفر تلك المغاسل كميات كبيرة من المياه مما تؤدي الى تقليل هدر الموارد المائية .

2- **استخدام مواد تنظيف صديقة للبيئة:** عن طريق استخدام مواد قابلة للتحلل الحيوي مما يقلل من التلوث والحفاظ على جودة المياه والتربة.

3- **خفض استهلاك الطاقة:** نظرا لعدم استخدام انظمة تحتاج الى استهلاك الطاقة مما يساهم في تقليل البصمة الكربونية.

4- **تحسين جودة الهواء:** يجب اختيار مواد ذات تأثير بيئي منخفض نتيجة لاحتواء بعضها على مركبات عضوية متطايرة.

5- **الإبتكار في قطاع غسيل السيارات:** بظهور تقنيات جديدة اكثر استدامة مثل الغسيل بالبخار أو تقنيات النانو لتنظيف السيارات دون الحاجة الى المياه.

التوصيات :

1- تحليل استهلاك الموارد في المغاسل الجافة للسيارات مقارنة بالمغاسل التقليدية.

2- تقييم التأثير البيئي للمواد الكيميائية على جودة الهواء والتربة.

3- استخدام البدائل المستدامة كمواد التنظيف القابلة للتحلل الحيوي والتقنيات المبتكرة للغسيل الجاف للسيارات.

4- دراسة الجدوى الاقتصادية لتكاليف التشغيل مقارنة بالمغاسل التقليدية.

5- مراجعة القوانين والتشريعات المتعلقة بالمغاسل الجافة للسيارات ومدى دعمها للاستدامة.

6- دراسة مدى تقبل العملاء للفكرة وتأثيرها على السوق.

المراجع

1- آية عبد الحميد حميدان، دراسة تطبيقية لاستخدام تقنيات الذكاء الإصطناعي في المغاسل الجافة للسيارات 2025 ، المجلة الدولية للأبحاث العلمية والتنمية المستدامة

2- https://thawra.sy/?p=272898

3- https://captainzsa.com/ar/blog/water-methods-mobile-car-wash/a-624784612

4- https://archive.org/details/1_20230702_20230702_1328

5- https://www.washthru.com/ar/blog/the-artificial-intelligence-perspective-on-automatic-car-washing

6- https://skycolorcar.net/2024/04/09/car-wash/

7- https://ar.leisuwashtouchless.com/automatic-touchless-car-wash/57632980.html