بحوث المؤتمر الدولي الأول

التنمية المستدامة وخدمة المجتمع

نحو مستقبل شامل ومتوازن

جامعة سرت 29 أكتوبر 2025م

تنظيم وإشراف

مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة بجامعة سرت

الجزء الثاني

تحرير

أ. د. الطيب محمد القبي

أ. د. حسين مسعود أبومدينة

د. صلاح محمد اجبارة

منشورات مركز البحوث والاستشارات - جامعة سرت

الطبعة الأولى 2026

بحوث المؤتمر الدولي الأول

التنمية المستدامة وخدمة المجتمع
نحو مستقبل شامل ومتوازن

الجزء الثاني

تنظيم وإشراف
مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة بجامعة سرت
جامعة سرت 29 أكتوبر 2025م

تحرير

أ. د. الطيب محمـــــــد القبي
أ. د. حسين مسعود أبومدينة
د. صـــلاح محمـــــد اجبارة

المراجعة اللغوية: فوزية علي الغزال

منشورات مركز البحوث والاستشارات بجامعة سرت
الطبعة الأولى 2026م

بحوث المؤتمر الدولي الأول

التنمية المستدامة وخدمة المجتمع
نحو مستقبل شامل ومتوازن

الجزء الثاني

تنظيم وإشراف
مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة بجامعة سرت

جامعة سرت 29 أكتوبر 2025م

الوكالة الليبية للترقيم الدولي الموحد للكتاب

دار الكتب الوطنية

بنغازي – ليبيا

هاتف: 9097074 - 9096379 - 9090509
بريد مصور: 9097073
البريد الالكتروني: nat_lib_libya@hotmail.com

رقم الإيداع القانوني 857 / 2025م

رقم الإيداع الدولي: ردمك ISBN 978-9959-891-69-3

تصميم الغلاف: خالد جمعة مهلهل

جميع البحوث والآراء المنشورة في هذا المؤتمر لا تعبر إلا عن وجهة نظر أصحابها، ولا تعكس بالضرورة رأي هيئة التحرير.

حقوق النشر والطبع محفوظة لمركز البحوث والاستشارات بجامعة سرت

الطبعة الأولى 2026م

بسم الله الرحمن الرحيم

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ
اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ.

سورة آل عمران الآية 190

رئيس المؤتمر

أ. د. سليمان مفتاح الشاطر

اللجنة العلمية للمؤتمر

أ. د. الطيب محمد القبي	رئيساً
أ. د. حسين مسعود أبومدينة	عضواً
أ. د. عبدالحكيم سعد الصادق	عضواً
أ. د. وائل محمد جبري	عضواً
د. جبريل عمر السائح	عضواُ
د. علي كركرة علي	عضوا

اللجنة التحضيرية للمؤتمر

د. صلاح محمد اجبارة	رئيساً
عبدالحليم مفتاح الشاطر	عضواً
علي مصطفى إبراهيم	عضواً
خالد جمعة امهلهل	عضواً
عبدالباسط اهلال الدبار	عضواً
سهام عبدالباسط علي	عضواً

المحتويات

العنوان	الصفحة
كلمة رئيس جامعة سرت	ج
كلمة رئيس اللجنة العلمية للمؤتمر	د
كلمة مدير مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة	هـ
حماية المكونات البيئية من التَّلوث من مقاصد السُنَّة النَّبويّة د. عبد الله إمْحَمَّد عون	12-1
الممارسات البيئية في الحرم الجامعي كمدخل لتنمية الوعي البيئي لدى الطلاب رؤية أعضاء هيئة التدريس د. أسماء فرحات مُحَمَّد د. مصطفى أحمد بن حكومة أ. عبد الرحمن علي هدي علي أ. نجاة السنوسي العمراوي أ. أمل مُحَمَّد المرابط	48 - 13
نحو مجتمع بلا نفايات: رؤية تطبيقية لمبدأ "صفر نفايات" في المدن الليبية مصطفى بن حكومة أنور الشيباني عيدة الشيلابي هيام نجم	84-49
تدبير الماء الحضري بالمدن العربية وتحدّي الاستدامة: حالة مدينة نواكشوط (موريتانيا) د. مُحَمَّد الأمين عابدين	100-85
استدامة الموارد المائية في مدينة إجدابيا بين الاعتماد على نقل المياه وتلوث المياه الجوفية د. إبراهيم مُحَمَّد على مُحَمَّد	118-101
نحو بلدية مستدامة: البحث العلمي كمدخل للتنمية المحلِّية دراسة تطبيقية لبلديات مختارة في ليبيا (طرابلس – البيضاء – سبها – زليتن – الزاوية) مصطفى بن حكومة أنور الشيباني عيدة الشيلابي مُحَمَّد فحج أحمد المدهوني	144-119
الاستدامة والتعليم المحاسبي: من وجهة نظر الطلاب دراسة تطبيقية على الطلاب كلية الاقتصاد جامعة سرت أ. عيادة رمضان سالم أ. ماجدة مُحَمَّد هاشم المهشهش	164-145
التعليم الجامعي ودوره في التنمية المستدامة دراسة ميدانية على عينة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات الليبية د. يوسف إمْحَمَّد صالح منصور	194-165
الآليات القانونية لحماية البيئة في ظلِّ التَّطور التكنولوجي: الجزائر نموذجًا د. حيرش نور الدين د. بن زكري بن علو مديحة	212-195

المحتويات

العنوان	الصفحة
دور التشريعات الجنائية الليبية في تحقيق وحماية أبعاد التَّنمية المستدامة وفقا لرؤية الأمم المتحدة بحلول عام 2030م أ. محمد على محمد التائب	234-213
أثر الشفافية الإدارية في تعزيز الحوكمة الرَّشيدة **دراسة ميدانية على مديري الإدارات العليا والوسطى بديوان بلدية بنغازي** أ. د. بشير مُحَّد العبار	268-235
سياسات الحوكمة الرشيدة لتحقيق الاستدامة (SDG16) **دراسة تحليلية في ضوء الهدف السادس عشر للتنمية المستدامة (SDG16)** أ. عبد القادر حمدان العوجة.	280-269
متطلبات ومعايير الحوكمة الإلكترونية وعلاقته بتحسين الأداء المؤسسي بالجامعات الليبية، دراسة حالة جامعة فزان أ. د. حسن عبد السلام علي عمران د. حسن بشير حسن مُحَّد	304-281
التُّكنُولوجيا ودورها في التخطيط الحضري المُستدام **دراسة في جغرافية التخطيط الحضري** د. هناء عمر مُحَّد كازوز	312-305
تكنولوجيا الإعلام المعاصر وتعزيز الوعي البيئي المجتمعي **دراسة تحليلية في علم اجتماع التنمية** د. وداد أبوبكر محمود الجديد	328-313
دور التكنولوجيا النانوية في الحدِّ من التَّلوث وتحسين جودة الحياة **دراسة تطبيقية على الطِّلاءات النانوية في مدينة سرت"** أ. حليمة عون الله سعيد علي	358-329
الذَّكاء الاصطناعي مدخل بديل لتحقيق التَّنمية المستدامة نوال بن قلوش	372-359
Renewable Energy as a Strategic Driver for Sustainable Development Zienap Abobaker Basher Ehrer	386-373
The Role of Rehabilitation and Conservation of Vegetation Cover in Combating Desertification, Shikan Locality, North Kordofan , Sudan Awad Elkarim Suliman Osman Khalifa	401-387

كلمة رئيس الجامعة

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين،

أما بعد ،،،

يسرّنا في هذا المقام العلمي المتميز أن نحتفي بإصدار كتـاب أعمال المؤتمر العلمي حول التنمية المستدامة وخدمة المجتمع، والذي انعقد تحت شعار "نحو مستقبل شامل ومتوازن "في التاسع والعشرين من شهر أكتوبر 2025م . والذي نظمه مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة بالجامعة، ويأتي ذلك في إطار تنفيذ رسالة الجامعة الأكاديمية والوطنية الرامية إلى ترسيخ دورها في خدمة قضايا المجتمع والتنمية الشاملة.

إن هذا الإصدار العلمي يُجسّد ثمرة جهد جماعي شارك فيه نخبة من الباحثين والأكاديميين والمتخصصين من داخل الجامعات والمراكز الليبية وخارجها، حيث تناولت بحوثه محاور متعددة عكست عمق الإشكاليات المرتبطة بالتنمية المستدامة، وأبرزت العلاقة التكاملية بين المعرفة العلمية ومتطلبات خدمة المجتمع، في أبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والمؤسسية.

ويأتي هذا الكتـاب ليؤكد إيمان جامعة سرت بدور البحث العلمي بوصفه ركيزة أساسية في دعم السياسات التنموية، وتقديم الحلول العلمية القابلة للتطبيق، والمساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، بما يتماشى مع خصوصية المجتمع الليبي واحتياجاته الراهنة والمستقبلية.

ولا يفوتنا في هذه المناسبة أن نتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى إدارة مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة وإلى اللجنة العلمية للمؤتمر، واللجنة التنظيمية، وكافة الباحثين المشاركين، وكل من أسهم بفكره وجهده في إنجاح هذا المؤتمر وإخراج أعماله في هذا الكتـاب العلمي القيم، الذي نأمل أن يكون مرجعًا علميًا يسهم في إثراء المكتبة الأكاديمية، ويدعم مسارات البحث والدراسة وصنع القرار.

وفي الختام، نؤكد أن جامعة سرت ستظل حاضنة للعلم والفكر، ومنبرًا للحوار الأكاديمي الجاد، وشريكًا فاعلًا في خدمة المجتمع وتحقيق التنمية المستدامة.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

أ. د. سليمان مفتاح الشاطر

رئيس جامعة سرت

كلمة وكيل الجامعة للشؤون العلمية ورئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على أشرف المرسلين، سيدنا محمد، وعلى آله وصحبه أجمعين.

يسرّني، ويشرّفني، بصفتي رئيس اللجنة العلمية لمؤتمر التنمية المستدامة وخدمة المجتمع، أن أتقدّم بهذه الكلمة بمناسبة صدور الكتـاب العلمي المحكَّم الخاص بأعمال المؤتمر، الذي انعقد في رحاب جامعة سرت، في إطار أكاديمي اتسم بالجدية العلمية والتكامل المعرفي، وبمشاركة نخبة من الباحثين والمتخصصين من مختلف الجامعات والمؤسسات العلمية.

إن هذا الإصدار العلمي يُعد توثيقًا معرفيًا لمخرجات المؤتمر، ويجسّد الجهود البحثية التي تناولت قضايا التنمية المستدامة وخدمة المجتمع من زوايا متعددة، مستندة إلى أطر نظرية ومنهجيات علمية رصينة، وبما يعزز الربط بين البحث الأكاديمي واحتياجات المجتمع الفعلية، ويسهم في دعم صُنّاع القرار والمهتمين بالشأن التنموي.

ويؤكد صدور هذا الكتاب الدور الحيوي الذي تضطلع به الجامعات في إنتاج المعرفة وتوجيهها نحو خدمة المجتمع، وترسيخ مبادئ التنمية المستدامة بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، من خلال البحث العلمي الجاد والتعاون الأكاديمي البنّاء.

ولا يسعني في هذا المقام إلا أن أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى السادة الباحثين على إسهاماتهم العلمية المتميزة، وإلى أعضاء اللجنة العلمية ولجان التحكيم لما بذلوه من جهود علمية دقيقة أسهمت في ضمان جودة البحوث المنشورة، كما أتوجّه بالشكر إلى اللجنة التحضيرية وإدارة جامعة سرت على دعمهم المتواصل وتوفيرهم للبيئة العلمية الملائمة لإنجاح المؤتمر وإخراج هذا الكتـاب في صورته المشرفة.

ختامًا، نسأل الله أن يكون هذا الكتـاب إضافة نوعية للمكتبة العلمية، ومرجعاً بحثياً يُنتفع به في الدراسات المستقبلية، وأن يسهم في تعزيز مسارات التنمية المستدامة وخدمة المجتمع، وترسيخ ثقافة البحث العلمي المسؤول والفاعل في مجتمعاتنا.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

أ. د. الطيب محمد القبي

وكيل الجامعة للشؤون العلمية ورئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

كلمة مدير مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة

الحمد لله القائل في محكم تنزيله: "وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ"، والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين، وبعد،،

إنه لمن دواعي سرورنا واعتزازنا في مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة بجامعة سرت، أن نضع بين أيدي الباحثين والمختصين هذا السجل العلمي الرصين، الذي يضم نتاج أعمال "المؤتمر الدولي الأول للتنمية المستدامة وخدمة المجتمع"، والذي انعقد تحت شعار "نحو مستقبل شامل ومتوازن" في التاسع والعشرين من أكتوبر 2025م.

لقد انطلقت فكرة هذا المؤتمر من إيماننا العميق بدور الجامعة في قيادة قاطرة التغيير نحو الاستدامة، ليس فقط كصرح تعليمي، بل كشريك فاعل في تنمية البيئة وخدمة المجتمع المحلي والدولي. وتجسد هذا الطموح في استقطاب كوكبة من العلماء والباحثين من مختلف الجامعات والمراكز البحثية من ليبيا، والمغرب، والجزائر، وموريتانيا، والعراق، ومصر.

يحتوي هذا الكتـاب بين دفتيه على دراسات معمقة تناولت محاور جوهرية شملت:

- **الحوكمة والقيادة المستدامة:** ودورهما في تحسين الأداء المؤسسي في الجامعات والشركات.
- **الاقتصاد الأخضر والمسؤولية الاجتماعية:** كركيزة أساسية لتحقيق الاستدامة في القطاعات النفطية والزراعية.
- **التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي:** ودور التكنولوجيا والنانو في حماية البيئة والتخطيط الحضري المستدام.
- **التحديات البيئية والمجتمعية:** بدءاً من إدارة النفايات والموارد المائية وصولاً إلى تمكين المرأة وحماية المكونات البيئية من منظور شرعي وقانوني.

إننا نأمل أن تكون هذه الأعمال العلمية مرجعاً قيماً لصناع القرار والباحثين، ومساهمة حقيقية في وضع الحلول للتحديات التي تواجه مجتمعاتنا في طريقها نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة ورؤية الأمم المتحدة 2030م.

ختاماً، أتوجه بوافر الشكر والتقدير لرئاسة جامعة سرت على دعمها المتواصل، وللجنة العلمية والتحضيرية التي سهرت على إنجاح هذا الحدث، ولكل الباحثين الذين أثروا هذا المحفل بعلمهم وفكرهم.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

د. صلاح محمد إجبارة

مدير مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة

نحو مجتمع بلا نفايات
رؤية تطبيقية لمبدأ "صفر نفايات" في المدن الليبية

مصطفى بن حكومة[1،2]، أنور الشيباني[3،4]، عبدة الشيلابي[5]، هيام نجم[6]

1 المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة، فرع الوسطى، ليبيا
2 المركز الليبي لأبحاث التنمية المستدامة
3 المركز الليبي لبحوث اللدائن، طرابلس، ليبيا
4 مركز البحوث والاستشارات، جامعة سرت، ليبيا
5 قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
6 قسم هندسة وعلوم البيئة، الأكاديمية الليبية فرع بنغازي، بنغازي، ليبيا

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى استعراض مفهوم "صفر نفايات" باعتباره نموذجًا بيئيًا متكاملًا يندرج ضمن إطار التنمية المستدامة، مع التركيز على إمكانية تطبيقه في المدن الليبية، ويتناول البحث واقع إدارة النِّفايات الصلبة في ليبيا، وأهم التَّحدِّيات التي تعيق تبنِّي مبدأ "صفر نفايات"، بالإضافة إلى تقديم رؤية تطبيقية تشمل مقترحات استراتيجية لتحويل النِّفايات من عبء بيئي إلى مورد اقتصادي، وقد تمَّ الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي لأنَّه الأنسب لمثل هذه الدراسات، مع الاطلاع على الدراسات النظرية والميدانية المتعلقة بالموضوع؛ بالإضافة لاستعراض تجارب دولية مماثلة، بهدف بناء تصور واقعي قابل للتطبيق في السياق الليبي، وطبقت الدراسة على عينة قوامها (747) مفردة من فئات مختلفة من الناحية الديموغرافية من موظفي مراقبات البيئة، الإصحاح البيئي بالبلديات، والعاملون في الصَّحة العامَّة، والناشطون البيئيون والأكاديميون والباحثون في بلديات سبها، والبيضاء، وطرابلس، زليتن. تمَّ بناء الاستبانة من 40 فقرة موزعة على 6 محاور تهتم بمبدأ صفر نفايات والتنمية المستدامة، كان المتغير المستقل في هذه الدراسة هو إمكانية تطبيق مبدأ صفر نفايات (30 فقرة)، بينما المتغير التابع تمثل في تحقيق التنمية الحضرية المستدامة (10 فقرات). اعتمدت الدراسة على أسلوب (Likert) الخماسي لقياس الاستجابات، كما تمَّ استخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS)، والوسائل الإحصائية مثل: الأوساط الحسابية الموزونة، والانحرافات المعيارية، ومعاملات الاختلاف، والأوزان المئوية؛ بالإضافة لاختبار الفرضيات في تفريغ وتحليل البيانات، و توصَّلت الدراسة إلى وجود اجماع على أهمية التخطيط المستقبلي، والاستفادة من التجارب الناجحة لتحقيق صفر نفايات، كما أظهرت النتائج وجود وعي جيد بأهمية ونوعية الإمكانيات المطلوبة، والعوائق المرتبطة بالتطبيق العملي اللازم للوصول لصفر نفايات، من جهة أخرى، كان بمفهوم صفر نفايات متوسط. أظهرت الدراسة أيضا وجود ضعف في البيانات المتعلقة بالاتجاهات والمعرفة العامَّة حول إدارة النِّفايات، والوعي البيئي، وواقع إدارة النِّفايات في المدن الليبية، النتائج أشارت إلى أنَّ العلاقة بين تطبيق مبدأ "صفر نفايات" وتحقيق التنمية المستدامة ما زالت في نطاق متوسط، وتستلزم مزيدًا من الجهود لرفع مستويات الوعي والممارسة الفعلية نحو تحقيق الأهداف الحقيقية لهذه العلاقة، من خلال النتائج المتحصل عليها ومن خلال استعراض التجارب الدولية السابقة **توصَّل البحاث في هذه الدراسة لوضع خطة رؤية تطبيقية لمبدأ صفر نفايات في ليبيا، هذه الرؤيا تتكون من خمسة محاور رئيسة تهدف لتحقيق العديد من الفوائد البيئية والاقتصادية والاجتماعية.**

الكلمات مفتاحية : صفر نفايات، التنمية المستدامة، إدارة النِّفايات، الوعي البيئي.

Towards a Zero-Waste Society: An Applied Vision of the 'Zero Waste' Principle in Libyan Cities"

Mustafa Ben Hkoma[1,2], Anouar Shebani[3,4], Eda Alshailabi[5], Heiam Hamed[6]
1 Libyan Centre for Environmental Studies and Research Technology, Zliten, Libya.
2 Libyan Center for Sustainable Development Research
3 Libyan Polymer Research Center, Tripoli, Libya
4 Research and Consultancy Center, Sirte University, Libya
5 Department of Zoology, Faculty of Science, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya
6 Environmental Science and Engineering, Libyan Academy, Benghazi Branch, Libya
m_hkoma2017@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study is to examine the idea of "zero waste" as an integrated environmental model that fits within the context of sustainable development, with an emphasis on whether or not Libyan cities might implement it. This study looks at Libya's solid waste management situation, the main obstacles to implementing the "zero waste" idea into practice, and offers a feasible strategy for turning waste into sustainable, marketable products. The descriptive analytical approach was utilized because it is the most suitable for such types of studies. It was used to review relevant field and theoretical research as well as comparable experiences from other countries in order to create a realistic viewpoint that could be applied to the Libyan situation. The study was applied to a sample of (747) individuals from different demographic categories of environmental monitoring employees, environmental sanitation in municipalities, public health workers, environmental activists, academics and researchers in the municipalities of Sabha, Al-Bayda, Tripoli and Zliten. The questionnaire was constructed from 40 items distributed across six axes focusing on the zero-waste principle and sustainable development. The independent variable in this study was the feasibility of implementing the zero-waste principle (30 items), while the dependent variable was achieving sustainable urban development (10 items). Along with hypothesis testing, the data presentation and analysis process made using a SPSS and statistical methods such as weighted means, standard deviations, coefficients of variation, and percentage weights. According to the findings, majority agreed that planning for the future and building on past successes are crucial to achieving zero waste. The findings also showed a keen understanding of the significance and quality of the skills needed, as well as the challenges of implementing them into practice in order to reach zero waste. Despite this, the survey participants' comprehension of the zero waste concept was mediocre. The study also found a lack of knowledge regarding the real state of waste management in Libyan cities, waste management developments, and public awareness of environmental pollution. According to the findings, there is still a mediocre correlation between the "zero waste" principle and sustainable development, and more work is needed to increase awareness and practical application in order to meet the actual goals related to this relationship. Based on the findings and a review of prior global experiences, an applied vision of assisting Libya to reach its zero waste objective was proposed. This vision consists of five main axes that aim to achieve numerous environmental, economic, and social benefits.

***Keywords*:** Zero waste, Social development, Waste management, Environmental awareness.

المقدمة:

تشهد المدن الليبية تزايدًا مستمرًا في معدلات التخلّص من النِّفايات الصلبة، بفعل النمو السكّاني السريع، وزيادة الاستهلاك، وغياب قدرات فعّالة لإعادة التدوير أو التقييم البيئي، تشير التقديرات إلى أنَّ إنتاج النِّفايات الصلبة يصل إلى نحو 0.6 مليون طن سنويًا في المدن الكبرى، ويسلب ما يصل إلى 587غ/ فرد/يوم من مصادر الدخل المحتملة، بينما تحوي البنى التحتية أقلّ من 11٪ من محطات معالجة النِّفايات المتخصصّة، ويعتمد أكثر من 80٪ من جمع النِّفايات على حملات مؤقتة، ومكبات عشوائية وغير قانونية (مثل مواقع مطمر "سيدي السائح" جنوب طرابلس) ممَّا يزيد المخاطر البيئية والصحية (Friedrich Ebert Foundation, 2022). فقد أكَّدت دراسة قام بها عبد الحميد وهنادي (2021) أنَّ أغلب المدن في ليبيا تعاني من مشكلة التعامل مع النِّفايات الصلبة، وأسلوب إدارتها والتَّخلص منها بالشكل الأمثل، أو بإمكانية الاستفادة منها بإتباع طرق حديثة، وأساليب علمية متطورة، قبل ذلك بسنوات أشار التقرير الوطني حول الإسكان والتنمية الحضرية المستدامة أنَّ النِّفايات يتم تجميعها ولكن لا يتم الاستفادة منها أو التخلص الآمن منها وفقًا للمعايير البيئية (علي وآخرون، 2016). كما أنَّ ليبيا تعاني من عدم الاستغلال الأمثل لمواردها الطبيعية، بالرغم من توفر العديد منها، هذا لأنَّ الدولة الليبية تعتمد على اقتصاد وحيد، أو ريعي تصرف فيه العوائد المالية بطرق غير ناجعة، ومساهمته في الناتج المحلي الإجمالي غير ثابت لغياب التنافسية (حميدة، 2021). لحلّ كل المشاكل سابقة الذكر بالشكل الأمثل، يجب اتباع الحلول والاستراتيجيات المنـاسبة، والملائمة لتحسين استدامتها Prata et al., 2019).

اتباع الحلول والاستراتيجيات مثل الاقتصاد الدائري ومبدأ "صفر نفايات" أصبح خيار عملي وضروري للتحول نحو نموذج مستدام لإدارة الموارد والنِّفايات، تعرّف اللجنة الدولية لصفر النِّفايات (ZWIA) هذا المفهوم باعتباره: "الحفاظ على جميع الموارد من خلال الإنتاج والاستهلاك وإعادة الاستخدام والتعافي، دون حرق أو تصريف إلى الأرض، أو الماء، أو الهواء بما يهدّد البيئة أو الصحة البشرية" (Costello, 2019). كما يمكن اعتباره نهج فعَّال لتغيير السلوك البشري نحو الانتاج والاستهلاك المسؤول من خلال الحفاظ على الموارد عبر الإنتاج والاستهلاك، وإعادة الاستخدام واستعادة المنتجات بشكلٍ مسئول للحفاظ على البيئة وصحة

الإنسان، ومنح فرصة للأجيال القادمة في الحياة الآمنة في ظل توفر الموارد، إنَّ تعزيز مثل هذه المبادرات من شأنه أنْ يساعد على تحقيق جميع الأهداف والغايات الواردة في خطة التنمية المستدامة لعام 2030، بما في ذلك الهدف 11 من أهداف التنمية المستدامة بشأن جعل المدن، والمستوطنات شاملة وآمنة ومرنة ومستدامـــة، والهدف 12 من أهـداف التنمية المستـدامة بشـأن ضمـــان أنماط الاستهلاك والإنتاج المستدام (One Planet Network, 2025).

وقد أظهر استعراض حديث أن أدبيات البحث حول صفر النِّفايات وإدارة الاستهلاك المستدام نمت بحدة خلال العقد الأخير، مع ظهور مفاهيم جديدة مثل الاقتصاد الدائري، والتنمية المستدامة وإدارة النِّفايات. نشرت أحد الدراسات (Wang et al., 2025)تحليلًا ببليومتريًا ضمّ 392 مقالًا حول "مدن صفر نفايات"، وأكد أن تجميع وتقليل النِّفايات وتصميم شبكات جمع فعّالة، ومعدلات تحويل مرتفعة هي مواضيع صاعدة ومركزيّة في الأبحاث المعاصرة.

أما في مجال التطبيق العملي، فقد أشارت أحد الدراسات (Margot, 2023) أنَّ حوالي 362 مدينة تحاول تحقيق حياد الكربون من خلال الاقتصاد الدائري، وسياسات تقليل النِّفايات كوسائل للتقليل من الانبعاثات، كما توصّل الباحثون إلى أنَّ البيانات الأساسية والحلول الرقمية، والمشاركة المجتمعية والابتكار التشغيلي هي عوامل أساسيّة لبناء تصاميم مدينة خالية من النِّفايات بحلول 2030؛ فعلى سبيل المثال، بدون البيانات الأساسية المتعلقة بكمية النِّفايات المتولدة وكيفية إدارتها، يُصعب من تحقيق النِّفايات الصفرية، أو التَّحول للاقتصاد الدائري؛ فوجود بيانات دقيقة يتيح للحكومات إيجاد أنظمة وآليات فاعلة، وكفؤة، لتعزيز استرداد الموارد، والمراقبة الدقيقة لعمليات التَّخلص من النِّفايات بالاستفادة منها بشكلٍ مستدام.

أوضح تقرير للأمم المتحدة والاسكوا (2023) أنَّه يجب على الدول العربية أنْ تنتقل للاقتصاد الدائري بدلًا من الاقتصاد الخطِّي نظرًا للظروف الملِّحة التي تعصف بها المنطقة مثل شح الموارد، والتلوث، ونضوب التنوع البيئي، وانعدام الأمن الغذائي، وتزايد المخاطر والتَّحدِّيات الإنمائية المرتبطة بتداعيات تغير المناخ، وعلى الرغم من إشراك المنظمات الدولية مثل: الوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ)، والبنك الأوروبي في تنظيم ورش تدريب حول الاقتصاد الدائري في ليبيا، وكذلك تقديم معدات لجمع النِّفايات في 17 بلدية، إلا أنّ غياب خطاب وطني موحّد وخطط تطبيقية متكاملة يجعل ليبيا متأخرة حتى مقارنة ببعض المدن الإفريقية (Zaptia, 2023). اعتبرت دراسة مريم (2024) أنَّ المحاولات التي انتهجتها الدولة الليبية، وبعض الشركات الخاصة هي

بالعموم تتسم بالحداثة، وضعف الإمكانيات، وإنْ كانت تعد خطوة في الاتجاه الصحيح نحو تثمين النِّفايات، وهذا ما أشار إليه تقرير الأمم المتحدة والاسكوا (2023) بأنَّ فوائد الانتقال إلى اقتصاد دائري ستبقى محدودة ما لم تنفذ وفق رؤية وآليات تجعل المجتمعات العربية مستدامة وعادلة، وبها نظم بيئية صحية وموارد مستدامة، كما أنَّ أهم متطلبات التَّحول كالمؤسسات والقدرات التمويلية وآليات الحوكمة، فهي إما مفقودة أو موجودة على نطاق ضيق، كما أنَّ برامج التوعية، والتحفيز غائبة تمامًا بالرغم من أهميتها؛ فعلى سبيل المثال، كان للتوعية والتحفيز دور واضح ومهم في تطبيق برامج النِّفايات الصفرية في مدينة اسطنبول التركية (Henden, 2023). من جهة أخرى، نجحت المانيا في تنفيذ برامج خالية من النِّفايات من خلال الأطر التشريعية الشاملة، وحملات التوعية العامَّة، ودمج تقنيات إدارة النِّفايات المتقدمة (Kumar, 2025).

أنَّ النجاح في إنشاء تطبيقات، وايجاد تقنيات تصنيع تعمل على الاستفادة من النِّفايات بتحويلها إلى موارد في جميع مراحلها من التصنيع إلى ما بعد الانتهاء من استخدامها من خلال إعادة الاستخدام وإعادة التدوير، تساعد الدول على الانتقال إلى نظام الاقتصاد الدائري (Kumar, 2025). من الأمور الأخرى المهمة في هذا الجانب، والتي تعتبر خارطة طريق للنفايات الصفرية هو التصنيع بدون نفايات، وفقًا لهذه الأيديولوجية، لا ينبغي إرسال أي مادة إلى محرقة، أو مكبات النِّفايات، أكَّدت أحد الدراسات المحلية (مريم، 2024) أنّ استرداد النِّفايات وذلك بإعادة استخدامها، أو تدويرها يعد من أهم الأساسيات للتَّحول للاقتصاد الدائري، كما أكَّدت الدراسة على أنَّ الاقتصاد الدائري يرتكز على مفاهيم التنمية المستدامة من خلال ثلاث مبادئ أساسية هي: تصميم برامج وآليات للتخلص من النِّفايات للحدِّ من التلوث؛ واستخدام المنتجات والمواد لأطول فترة ممكنة؛ وتجديد النظم الطبيعية؛ فالإنتاج والاستهلاك من خلال الاقتصاد الدائري يجب ألا يحدث إضرارًا للبيئة، وأن يكون ذو كفاءة في استخدام الموارد، بحيث ينتج عنه انبعاثات كربونية منخفضة، ويحافظ على حقوق الأجيال القادمة بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة.

في ضوء ما سبق، تهدف هذه الدراسة إلى تعميق فهم المواطنين بمختلف شرائحهم وتخصصاتهم لمفهوم "صفر نفايات" كنهج قابل للتطبيق في المدن الليبية، من خلال استكشاف الأبعاد التقنية، والتنظيمية، والمجتمعية، والاقتصادية، وتقديم رؤية وطنية سلسة لإعادة تصميم دورة حياة للمنتجات والموارد وتحويل النِّفايات إلى قيمة اقتصادية مستدامة. في حقيقة الامر، يعتبر

الاقتصاد الدائري أحد السبل المهمة لتحقيق التنمية المستدامة لكونه نهج يدعم تنويع الاقتصاد، وزيادة فرص العمل، ويعزز تمكين الوصول الى الموارد والخدمات.

هناك العديد من المعوقات التي قد تواجه التَّحول نحو النِّفايات الصفرية والاقتصاد الدائري، نذكر منها المعوقات الثقافية (عدم الوعي بعدم جدوى الاقتصاد الخطي)، والمعوقات التشريعية (القوانين واللوائح النافذة)، والمعوقات التسويقية (انخفاض الجدوى الاقتصادية لنماذج الأعمال الدائرية وعدم وجود معايير محددة للتطبيق)، والمعوقات التقنية (نقص البيانات وعم إمكانية الحصول على منتجات معاد تدويرها عالية الجودة) (رحاب وسليمان، 2021). كما أشارت دراسة رحاب وسليمان (2021) إلى أنه يمكن تحسين مخرجات التَّحول نحو الاقتصاد الدائري عن طريق اشراك كل الجهات الفاعلة ذات العلاقة في جميع مراحل دورة حياة المواد من اجل مساهمة تعاونية ينتج عنها حلول جماعية مقبولة اجتماعيًا ومنصفة للجميع؛ فبرامج النِّفايات الصفرية والاقتصاد الدائري سياسات بيئية تشاركية للتخطيط الحضري المستدام، من خلال كل ما سبق، يعد تطبيق البرامج والآليات المتعلقة بالنِّفايات الصفرية، والاقتصاد الدائري مسئولية تضامنية تقع على عاتق الجميع، فيتعين على جميع أصحاب المصلحة، بما في ذلك الحكومات، والمجتمع المدني، والقطاع الخاص، والأوساط الأكاديمية، والمؤسسات المحلية، والمواطنين، أنْ يتخذوا الإجراءات اللازمة لتحقيق ذلك.

مشكلة الدراسة:

رغم تزايد التَّحدِّيات البيئية الناتجة عن تراكم النِّفايات في المدن الليبية، إلاَّ أنَّ تطبيق مبدأ "صفر نفايات" لا يزال محدودًا وغير مؤسّس بشكلٍ منهجي، وتبرز الحاجة لفهم واقع إدارة النِّفايات، ومدى وعي العاملين في المجال البيئي بالممارسات المستدامة، إضافةً إلى معرفة التَّحدِّيات، والفرص التي قد تعيق أو تُمكّن من تطبيق هذا النهج في السياق الليبي؛ فمشكلة الدراسة تتمثل في التساؤل العام الآتي:

– ما مدى إمكانية تطبيق مبدأ "صفر نفايات" في المدن الليبية، ومدى تأثيره على تحقيق التنمية الحضرية المستدامة؟

وينبثق من هذا التساؤل العام عدة تساؤلات رئيسية أهمّها:

1. ما مستوى وعي العاملين في المجال البيئي بمفهوم "صفر نفايات"؟
2. ما مدى المعرفة والاتجاهات العامَّة نحو إدارة النِّفايات في السياق الليبي؟
3. ما هو واقع إدارة النِّفايات في المدن الليبية من وجهة نظر المبحوثين؟

4. ما أبرز الفرص والتَّحدِّيات التي تواجه تطبيق مبدأ "صفر نفايات" في ليبيا؟
5. ما مدى توفر الشروط اللازمة لتحقيق التنمية الحضرية المستدامة في ضوء تبنِّي مبدأ "صفر نفايات"؟
6. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين إمكانية تطبيق مبدأ "صفر نفايات" وتحقيق التنمية الحضرية المستدامة في المدن الليبية؟

فرضيات الدراسة:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات" تعزى إلى متغيرات ديموغرافية (النوع، والمؤهل العلمي، ومكان الإقامة، وغيرها).
2. توجد علاقة طردية موجبة ذات دلالة إحصائية بين إمكانية تطبيق مبدأ "صفر نفايات" وتحقيق التنمية الحضرية المستدامة.
3. ضعف الدعم المؤسسي، والبنية التحتية، والتمويل ونقص الوعي المجتمعي تُشكّل أهم التَّحدِّيات الرئيسية أمام تطبيق "صفر نفايات".
4. وجود معوقات أخرى مثل: المعوقات التسويقية، والاقتصادية مثل: انخفاض الجدوى الاقتصادية للمنتجات المعاد تدويرها، وعدم تشجيع رؤوس الأموال للاستثمار في هذا المجال، والافتقار إلى البيانات قد تعيق بشكلٍ أو بآخر تطبيق "صفر نفايات".
5. التجارب الدولية ونماذج النجاح تُمثل فرصة يمكن الاستفادة منها في تطبيق الاستراتيجية.

أهداف الدراسة:

1. قياس مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات" لدى العاملين في المجال البيئي.
2. التَّعرف على واقع إدارة النِّفايات في المدن الليبية.
3. إبراز أهم مبادئ ومتطلبات تحقيق النِّفايات الصفرية.
4. تحديد أبرز التَّحدِّيات والفرص المتعلقة بتطبيق مبدأ "صفر نفايات."
5. تحليل العلاقة بين تبنِّي مبدأ "صفر نفايات" وتحقيق التنمية الحضرية المستدامة.
6. تقديم مقترحات عملية لتعزيز إدارة النِّفايات المستدامة ضمن السياق الليبي.
7. التأكيد على أنَّ الإدارة المستدامة للنفايات ليست مجرد ضرورة بيئية فقط؛ بل هي أيضًا استثمار اقتصادي هدفه بناء دولة مستدامة قادرة على مواجهة التَّحدِّيات البيئية، والاقتصادية المستقبلية.

أهمية الدراسة:

- **أهمية علمية:** تساهم الدراسة في إثراء الأدبيات المتعلقة بإدارة النِّفايات المستدامة، وتطبيق مبدأ "صفر نفايات" في البيئات الحضرية، وخاصَّة في الدول النَّامية.
- **أهمية عملية:** توفر نتائج الدراسة قاعدة معرفية تُساعد صناع القرار، والبلديات، والجهات المختصة على وضع سياسات أكثر فاعلية في إدارة النِّفايات، كما ستكون نتائج هذه الدراسة بمثابة اللبنة الأولي لدراسات مستقبلية قد تناول هذا الموضوع في أبعاد أخرى مختلفة.
- **أهمية مجتمعية:** تسهم في رفع مستوى الوعي البيئي في المجتمع الليبي، وتدعم الجهود الرامية لتحقيق تنمية حضرية مستدامة على المدى الطويل.
- **أهمية تطبيقية:** تبرز أهمية دور التقنية في إدارة المخلفات الصلبة كعملية إعادة التدوير، وأهم المشاكل والمعوقات التي تواجهها.

مظاهر التحدّي في إدارة النِّفايات الحضرية في ليبيا:

تواجه المدن الليبية تحديات جسيمة في إدارة النِّفايات الحضرية، ممَّا يعيق تحقيق بيئة حضرية نظيفة ومستدامة، تتجلى هذه التَّحدِّيات في عدة مظاهر رئيسية، تبدأ بالنمو السكاني المتسارع وزيادة مستويات الاستهلاك، وهما عاملان يؤديان إلى تضخم حجم النِّفايات المتولدة، يُقدّر إنتاج النِّفايات الصلبة بنحو 0.6 مليون طن سنويًا في المدن الكبرى، ممَّا يشكل عبئًا هائلًا على البنية التحتية المتواضعة (Friedrich Ebert Foundation, 2022). أكَّد الدليل الإصلاحي للخدمات العامَّة في ليبيا (مُحَمَّد وآخرون، 2021) أنَّه وبالرغم من المحاولات المتواصلة خلال السنوات الماضية لوضع برامج وتكليف السلطات المحلية بإدارة النِّفايات الصلبة يضيع، لم تتمكن ليبيا من تجاوز مجموعة من العقبات المؤسسيّة والقانونية، ما أنتج نظام غير فعال، ولا يُلبي الطموحات لإدارة النِّفايات بشكلٍ صحيح، كما لعبت العديد من المفاهيم والتعريفات المبهمة، وتداخل الأدوار والمهام التي تقوم بها عدَّة جهات، واللوائح المتناقضة، وغياب الرغبة لدى مزودي الخدمة الحاليين بتغيير الوضع الراهن دورًا في فشل كل أنظمة إدارة النِّفايات التي اعتمدتها الدولة الليبية، وتتأتي كل هذه المساوئ والمشاكل وليبيا من أوائل الدول التي وضعت نظام لإدارة النِّفايات الصلبة في منطقة الشرق الأوسط عام 1973 (جلال، 1979).

هذه الأرقام تعكس واقعًا صعبًا، حيث يضيع ما يصل إلى 410 مليون دينار ليبي من مصادر الدخل المحتملة بسبب سوء إدارة هذه النِّفايات، وعدم استغلال قيمتها الاقتصادية الكامنة؛

بالإضافة إلى ذلك، يفتقر المشهد الليبي إلى قدرات فعالة لإعادة التدوير أو التقييم البيئي؛ إذ تشير التقديرات إلى أنَّ البنى التحتية تحوي أقلّ من 11% من محطات معالجة النِّفايات المتخصصة، ويعتمد أكثر من 80% من جمع النِّفايات على حملات مؤقتة ومكبات عشوائية وغير قانونية، مثل موقع مطمر "سيدي السائح" جنوب طرابلس (Friedrich Ebert Foundation, 2025). هذه الممارسات لا تسهم فقط في تدهور المشهد الحضري وتشويه جمال المدن؛ بل تزيد أيضًا من المخاطر البيئية والصحية على المجتمعات المحلية؛ فالمكبات العشوائية، وغياب المعالجة السليمة، يؤديان إلى تلوث التربة، والمياه الجوفية، وانتشار الحشرات والقوارض الناقلة للأمراض، بالإضافة إلى انبعاثات الغازات الضَّارة من حرق النِّفايات، ممَّا يسهم في تلوث الهواء والأمراض التنفسية" (Subaih, 2022). فقد أكَّد فتحى (2024) على أنَّ مجموعة من العوامل كعدم كفاءة أنظمة جمع النِّفايات، والنقص في مرافق المعالجة، وإعادة التدوير في ليبيا هي من أهم أسباب تدهور البيئة وزيادة المخاطر الصحيَّة.

تُفاقم هذه التَّحدِّيات لقلَّة الوعي البيئي لدى الأسر، والمجتمعات حول أهمية التَّخلص السليم من النِّفايات، وعدم فصلها من المصدر، وهذا النقص في الوعي يجعل تنفيذ أي استراتيجيات فعالة لإدارة النِّفايات أمرًا بالغ الصعوبة، كما أشارت دراسة سابقة حول الوعي البيئي للأسر الليبية في كيفية التخلص من النِّفايات الصلبة بمدينة بنغازي، إنَّ هذه العوامل مجتمعةً ترسم صورة لتحدٍ بيئي وصحي واقتصادي يتطلب حلولًا جذرية، ومتكاملة للانتقال نحو مجتمع خالٍ من النِّفايات، و أكَّد فتحي (2024) على أهمية الوعي البيئي، ووجود التشريعات والسياسات المناسبة، وضرورة التعاون بين الجهات ذات العلاقة خصوصًا القطاعين العام والخاص، ومؤسسات المجتمع المدني لتحقيق بيئة صحيَّة نظيفة وتعزيز التنمية المستدامة في المناطق الليبية، هذا يتطلب تكاثف الجهود لتطوير البنية التحتية، وتعزيز الوعي المجتمعي، وتطبيق سياسات واضحة لإدارة النِّفايات المستدامة (Baba. et al., 2018)، وتشجيع الابتكار، واستخدام التقنيات الحديثة، والرصد والتقييم ومتابعة الأداء (فتحي، 2024).

مفهوم "صفر نفايات" والاقتصاد الدائري:

في ظلِّ اهتمام الباحثين بإعادة صياغة نظم الإنتاج، والاستهلاك نحو نمط أكثر استدامة، يظهر مفهوم "صفر نفايات "كأحد الركائز الحيوية للاقتصاد الدائري؛ إذ يمثل أداة تطبيقية لتحقيق الدائرة المغلقة للمواد وإعادة دمجها ضمن النظام الاقتصادي دون تفريط في القيمة، أو إلحاق أي

ضرر على البيئة، يعرف التحالف الدولي لصفر النِّفايات (ZWIA) هذا المفهوم بأنَّه: "استراتيجية تصميم وتشغيل للمنتجات، والعمليات بهدف إدارة الموارد بشكلٍ مسؤول، مع التركيز على تقليل حجم وسمية النِّفايات، والحفاظ على الموارد الطبيعية واستعادتها دون حرق أو طمر، والقضاء التَّام على أي تصريفات تهدد البيئة أو الصِّحة البشرية"، وقد استُلهم هذا التعريف من الأدبيات التي تعتمد عليها ZWIA كنقطة مرجعية رئيسية (Tery, et.al, 2024).

ويشير الباحثان (Zaman & Ahsan, 2019) إلى تعريف مماثل: الصفر النِّفايات هو تصميم المنتجات والعمليات بطريقة تمنع توليد النِّفايات بنسبة القصوى، وتُعزّز استعادة الموارد مع ضمان عدم حرقها أو طمرها، بما يسهم بالحفاظ على البيئة والصحة العامَّة؛ بالإضافة إلى ذلك، يثبّت الباحثون في مجال الاقتصاد الدائري أنَّ مفهوم "صفر نفايات "هو امتداد عملي لفلسفة الاقتصاد الدائري، فقد بيَّنت مراجعات منهجية مثل تلك التي استعرضت العلاقة بين الاقتصاد الدائري، وأهداف التنمية المستدامة مدى تكامل المبادئ بينهما في تحقيق الاستخدام المسؤول للموارد، وتقليل النِّفايات على مستوى العالم (Emilia, et.al., 2023) . فمن وجهة نظر منهجية، يشكّل الاقتصاد الدائري الإطار النظري الكلي، الذي يركز على تقليل استخراج الموارد، وتصميم المنتجات لإطالة عمرها، وتشجيع إعادة الاستخدام والتدوير، وبينما يقدم مفهوم "صفر نفايات" مجموعة أدوات تنفيذية مثل: رفض المنتجات غير الضرورية، تقليص الاستهلاك، تعزيز إعادة الاستخدام، وإصلاح البنى التالفة، ثم التدوير والتحويل العضوي لضمان تحقيق هذه الرؤية على مستوى الممارسة الحياتية اليومية، ويتضح جليًا علاقة المفهومين ببعضهما البعض؛ فالاقتصاد الدائري يرسم المسار العام، ويحدد الأهداف الكبرى والمتطلبات التنظيمية، بينما يقدّم الصفر نفايات المنهج العملي لتطبيق تلك الأهداف على أرض الواقع. وبذلك فإنَّ السياسات الفعَّالة تدعو لربطهما معًا عبر اعتماد تصميم المنتج بأسلوب قابل للإصلاح وإعادة الاستخدام، وفرض قوانين تُحمل الإنتاج المسؤول، وتمكين السلوكيات المجتمعية نحو الفرز والتدوير والمنع.

في هذا السياق، يصبح الجمع بين المفهومين ليس مجرّد إثبات نظري؛ بل ضرورة استراتيجية لتحقيق بيئات حضرية مستدامة وقادرة على الابتكار، وتحقيق الاقتصاد النظيف، وتقويض التصريفات البيئية الضارة، بما يتماشى مع رؤية التنمية المستدامة العالمي، الجدول رقم (1) يوضح الفروق الأساسية بين المفهومين:

جدول 1. الفروق الأساسية بين مفهومي: "صفر النِّفايات" و "الاقتصاد الدائري".

معيار المقارنة	صفر النِّفايات	الاقتصاد الدائري
المحور الرئيسي	إدارة النِّفايات والحد منها	إعادة تصميم النظام الاقتصادي بأكمله
الآليات	التسلسل الهرمي 5R: (رفض، تقليل، إعادة استخدام، تدوير، تحويل)	نماذج أعمال جديدة (مشاركة، إيجار، إعادة تصنيع)
مستوى التطبيق	محلي (مدن، بلديات)	عالمي (سلاسل توريد متعددة القارات)
الأدوات الرئيسية	سياسات منع الطمر/الحرق، فرض رسوم على النِّفايات	ابتكار المنتج، التكنولوجيا النظيفة، البصمة الكربونية

تجارب مدن دولية ناجحة: مثال ومضامين الدروس المستفادة من فلسفة صفر النِّفايات:

شهدت مدن عديدة حول العالم تحولًا ملموسًا باتجاه فلسفة صفر نفايات، لا سيما مدينة كاميكاتسو في اليابان، وسان فرانسيسكو بالولايات المتحدة الأمريكية، اللتين اعتُبرتا من النماذج الرائدة لتحقيق اقتصاد دائريّ قائم على إعادة استخدام الموارد وتقليل النِّفايات إلى أقصى حدٍ ممكن، وبدأت تجربة كاميكاتسو في عام 2003م، حين أعلنت هدفًا طموحًا للوصول إلى صفر نفايات بحلول 2020م، دون الاعتماد على الحرق أو الطمر، وقد اعتمدت منذ ذلك الحين نظام فرز منزلية صارم جدًا، حيث يصنف السكان نفاياتهم إلى قرابة 45 فئة في 13 تصنيفًا رئيسيًا، وبلغت نسبة تدوير المواد نحو 81% من المخلفات الصلبة في 2016، وهو معدل يفوق بكثير المتوسط الوطني الياباني (Oliveira, 2023).

وتبرز أهمية إبراز هذا النموذج في كونه اعتمد على تفعيل مكونات الاقتصاد الدائري مثل المراكز المجتمعية المحلية، وورش عمل ودورات تأهيلية مجال إعادة تدوير، ما يُظهر القوة التطبيقية لفلسفة صفر نفايات على أساس الأداء المجتمعي المؤسسي والمنهجي (Green Expectation, 2024).

في عام 2002م، اعتمدت قيادة مدينة سان فرانسيسكو هدفًا رسميًا لتحويل 75% من نفاياتها بحلول عام 2010، وترافق ذلك مع تبنّي هدف أوسع نحو الوصول إلى صفر نفايات بحلول سنة 2020م، وقد تمَّ إصدار قانون Mandatory Recycling and Composting Ordinance في عام 2009، والذي فرض على جميع السكان والمؤسسات فصل النِّفايات إلى ثلاث فئات: إعادة التدوير، التسميد، والنِّفايات العامَّة، وبحسب تقرير وكالة حماية البيئة الأمريكية، تجاوزت المدينة هدفها المبكر قبل موعده، مسجلة الاستفادة من أكثر من 80% من النِّفايات عبر التدوير أو التَّسميد، ممَّا وضعها في صدارة المدن الأمريكية في الأداء البيئي (EPA, 2025).

أحد الدِّراسات (Leonardo and Evallo, 2023)، اقترحت معايير الأداء مثل مؤشر صفر النِّفايات (Zero Waste Index)لتقييم مدى التعافي الفعلي للموارد من خلال أنظمة جمع وفرز المخلفات في مدن مثل أدليد وكوبنهاغن وستوكهولم، وقد بيّن المؤشر أنَّ نسبة استرجاع الموارد تتراوح بين 17% إلى 51% حسب المدينة، مع تقديرات لتوفير الطَّاقة، والمياه، وتقليل الانبعاثات نتيجةً للاستفادة من المواد المعاد تدويرها، ومن المهم التوضيح كل المدن المذكورة أعلاه قد طوّرت استراتيجيات سياسة فعالة تدمج القيادة التشريعية، وتحسين البنية التحتية، وتعزيز المشاركة المجتمعية، ممَّا أسهم في الوصول إلى أداء بيئي متميز في إدارة النِّفايات في هذه المدن.

وعلى الصعيد العربي، تضمنت رؤية دبي 2021 (بوعوينة وآخرون، 2022) أهدافًا تلبي الطموحات في مجال إدارة النِّفايات، وتطوير الطاقات المتجددة، وإعادة تدوير المياه، وهي سياسات تدعم الانتقال نحو اقتصاد دائري فعال، من أهم ما تمَّ اتخاذه كجزء من هذه الرؤيا هو تحديد العديد من المتطلبات القطاعية المحددة، وخلق قيمة مضافة من خلال تحسين كفاءة المواد، والاستغلال الأمثل لموارد، وإدارة النِّفايات بشكلٍ مستدام.

و دراسة بوعوينة وآخرون (2022) أكَّدت على أنَّ دولة الإمارات أطلقت سياسة الاقتصاد الدائري، 2021 – 2030 والتي تعد إطارًا شامل يحدد اتجاهات الدولة لتحقيق الإدارة المستدامة، ويضمن الاستخدام الفعَّال للموارد الطبيعية، من خلال تبنِّي أساليب وتقنيات تعزز الاستهلاك، والإنتاج المسؤول وتقلل من الهدر، لضمان حياة الأجيال الحالية والمستقبلية في ظلِّ توفر الموارد وفي وجود بيئة نظيفة، من أجل كل ذلك شكلت الحكومة الامارتية ما يسمى بمجلس الإمارات للاقتصاد الدائري ليتولى القيام بعدة مهام منها إعداد آلية تطبيق سياسة الاقتصاد الدائري بالتنسيق مع كافة الجهات؛ فكان لهذا التَّحول نتائج جيدة مكنت دولة الإمارات من أنْ تصبح في المرتبة الأولى عربيًا، و الثانية عشر عالميًا من حيث مؤشر الاقتصاد الدائري للكربون (مؤشر لمكافحة الانبعاثات الكربونية).

من جهةٍ أخرى فأنَّ أهم المعوقات التي تواجه التَّحول للاقتصاد الدائري في دولة مصر هو التلوث الصناعي، والذي يعد تحديًا وفرصة في آنٍ واحد؛ فالقطاع الصناعي في مصر يسهم بنحو 17% من إجمالي الناتج المحلي، فالنمو المتسارع لهذا القطاع سبب في آثارٍ جانبية مثل: ارتفاع استهلاك الموارد، وزيادة انبعاثات الغازات الدافئة، بفضل الإصلاحات التي اتخذت بخصوص دعم الطَّاقة تحسنت جودة الهواء بالرغم من هذه الإصلاحات لم تفرز النموذج الأمثل للاستدامة (رجب،

2025). حيث أكَّدت هذه الدارسة أنَّ النجاح في التَّحول للاقتصاد الدائري يتطلب تعاونا ثلاثي الأقطاب: حكومة تصمم سياسات داعمة) كفرض رسوم على التلوث، أو دعم التقنيات الخضراء)، وقطاعًا خاصًا يستثمر في الابتكار، ومجتمعًا مدنيًا يعزز الوعي بثقافة الاستهلاك المسؤول.

الدروس المستفادة من هذه التجارب تتعدد وتتنوع، ويمكن تلخيص أبرزها كالآتي:

1. **التصميم المؤسسي المتكامل** إنَّ تطبيق نظام فرز النِّفايات من المصدر، كما هو معمول به في مدينة سان فرانسيسكو، يعد خطوة أساسية لضمان مشاركة فعّالة وشاملة.
2. **المشاركة المجتمعية المستمرة:** كما يظهر في تجربة بلدة كاميكاتسو، حيث يعتمد النجاح البيئي على ترسيخ التربية البيئية، والمشاركة اليومية النشطة للمواطنين في أنماط حياتهم.
3. **وجود بنية تحتية داعمة طويلة الأمد:** مثل محطات إعادة التدوير، وورش الإصلاح، واستبدال المنتجات، والمتاجر المجتمعية التي تتيح التبادل المجاني.
4. **استخدام أدوات تقييم الأداء:** مثل مؤشر Zero Waste Index ، لقياس الفعالية الحقيقية باستبدال الموارد الخام.
5. **ربط صفر النِّفايات بالأهداف المناخية:** عبر تدوير المواد العضوية بتحويلها إلى سماد محلي، ما يساعد المدن على تقليل الانبعاثات الكربونية، والتَّوجّه نحو حياد المناخ (كما في سان فرانسيسكو وأدليد).

كما تؤكد تجارب كاميكاتسو وسان فرانسيسكو أنَّ الاقتصاد الدائري يقدم الرؤية العامَّة من خلال سياسات تنظيمية وأطر تشريعية، بينما يقدم مفهوم صفر نفايات الأدوات العملية والتطبيقية مثل الفرز المنزلي، والتوعية المستدامة، وتحفيز سلوكيات المواطنين، وإعادة استخدام. كل هذا من شأنه أنْ يقود لضرورة اعتماد خطة شاملة تجمع بين إطار تنظيمي حضري صارم، وثقافة مواطنية بيئية نشطة لضمان تحويل الموارد داخل النظام الاقتصادي بدلًا من تصريفها أو حرقها.

الطرق والمواد:

1. التصميم المنهجي للدراسة:

تمَّ تبنّي المنهج الوصف التحليلي لاستقصاء مدى إمكانية تطبيق مبدأ "**صفر نفايات**" في المدن الليبية، مع التركيز على العلاقة بين "إمكانية التطبيق" (المتغير المستقل) و"تحقيق التنمية الحضرية المستدامة" (المتغير التابع). وتمَّ جمع البيانات من خلال استبانة تمَّ تصميمها خصيصًا لهذا الغرض.

2. المشاركون وأساليب المعاينة:

شملت الفئة المستهدفة موظفو مراقبات البيئة، الإصحاح البيئي بالبلديات، والعاملون في الصحة العامَّة، والناشطون البيئيون والأكاديميون والباحثون في مختلف المؤسسات الجامعية، والمراكز البحثية في عدَّة بلديات: من الجنوب (سبها) ومن الشرق (البيضاء) ومن الغرب (طرابلس) ومن الوسط بلدية (زليتن).

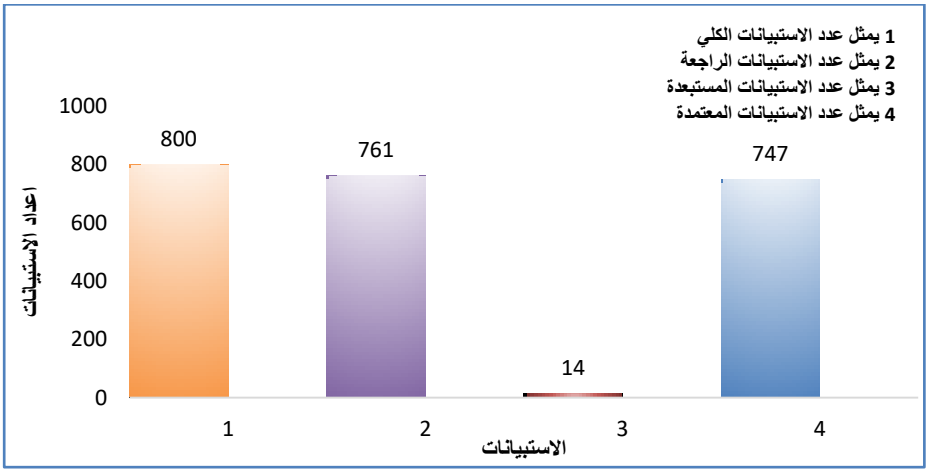
تمَّ اعتماد أسلوب العينة المتاحة (غير الاحتمالية) بناءً على سهولة الوصول إلى المشاركين، وطبيعة المشاركة التطوعية، تمَّ توزيع 800 استبانة في شهر أوائل شهر يوليو 2025 بعد أنْ تقييمه وأخذ 30 مفردة تجريبية قبل توزيعه، وبعد ذلك وبمساعدة أكاديميين وناشطين بيئيين تمَّ استلام 761 وبعد استبعاد الاستبانات غير المكتملة، أو غير الصالحة، تمَّ الاحتفاظ بـ 748 استبانة مكتملًا للتحليل، بنسبة استجابة بلغت حوالي 93.5% على النحو المبين بالجدول أدناه:

جدول 1. توزيع أداة الاستبانة

	الاستبانات الموزعة	الاستبانات المستردة	الاستبانة المستبعدة	الاستبانات المعتمدة
العدد	800	761	14	747
النسبة	%100	%95.13	%1.63	%93.50

الشكل (1) يوضح العلاقة البيانية بين عدد الاستبانات الكلية الموزعة، وعدد الاستبانات المستردة وعدد الاستبانات المعتمدة بعد استبعاد عدد 14 استبانة لكونها غير كاملة البيانات.

الشكل 1. عدد الاستبانات الموزعة والراجعة والمستبعدة والمعتمدة.



3. تصميم أداة القياس:

تمَّ بناء الاستبانة من 40 فقرة موزعة على 6 محاور على النحو الآتي:

المتغير المستقل: إمكانية تطبيق مبدأ صفر نفايات ويحتوي على 30 فقرة موزعة على 5 محاور بواقع 5 فقرات لكل محور كالآتي:

- **المحور الأول:** الوعي بمفهوم "صفر نفايات".
- **المحور الثاني:** الاتجاهات والمعرفة العامَّة حول إدارة النِّفايات والوعي البيئي.
- **المحور الثالث:** واقع إدارة النِّفايات في المدن الليبية.
- **المحور الرابع:** فرص وتحديات تطبيق مبدأ "صفر نفايات".
- **المحور الخامس:** الرؤية المستقبلية ونماذج النجاح.

المتغير التابع: تحقيق التنمية الحضرية المستدامة، ويحتوي على 10 فقرات.

كل فقرة تقيس مدى اتفاق المستجيب باستخدام مقياس ليكرت خماسي (1.00-1.79) غير موافق على الاطلاق، (1.80-2.59) غير موافق، (2.60-3.39) محايد، (3.40-4.19) موافق، (4.20-5.00) موافق تمامًا، تمَّ مناقشة تصميم الاستبانة مع عدد من الخبراء، وأُجرى اختبار تجريبي للتأكد من وضوح الأسئلة، وسهولة تعبئة الاستبانة، والتي من خلالها تمَّ جمع الملاحظات، وتحسين الصياغة النهائية للاستبانة.

4. الصدق والثبات:

تمَّ التحقق من صدق المحتوى عبر مجموعة من الخبراء المختصين الذين قاموا بتقييم مكونات الأداة، وفقًا لمعايير حضور الموضوعية، وتمثيلها بشكلٍ دقيق، وقد تراوحت قيم مؤشر صدق المحتوى (CVI) بين 0.74 و0.89، وهو ما يُعد مؤشرًا إيجابيًا على درجة عالية من الملاءمة، والفعالية في التعبير عن المفاهيم المستهدفة، حسب المعايير الأكاديمية المتعارف عليها، تُعد القيم أعلى من 0.78 دليلًا على صدق محتوى ممتاز، والقيم التي تقع بين 0.60 و 0.74 تُعتبر من جيدة إلى مقبولة؛ كما أنَّ أي قيمة فوق 0.74 تُعد موضع تقدير على أنَّها ضمن نطاق الجودة المقبولة (Sun, et.al., 2012).

هذا يعني أنَّ البنود التي حصلت على قيم CVI ضمن النطاق المذكور أعلاهُ تمثّل المحتوى المطلوب بدقة ووضوح، ممَّا يعزّز من مصداقية أداة القياس وثباتها، هذه المصداقية تتيح للبحاث الاعتماد على هذه النتائج بثقة لأنَّها تشير إلى توافق خبراء المجال على صلاحية العناصر، ممَّا يدعم

صحة النتائج النهائية للدراسة، ويوطّد دعائم التَّوصيات المستخلصة.

5. إجراءات جمع البيانات:

تمَّ توزيع الاستبانة عبر مزيج من الوسائل منها الورقية والالكترونية (Google Forms). جمع البيانات تمَّ ضمن فترة زمنية محددة (من يوم إلى خمسة أيام حسب التنسيق مع الجهات المستهدفة، وتمَّ الحصول على الموافقة الخطيَّة للمشاركين، والتعامل بسريَّة تامَّة، وفقًا للممارسات الأخلاقية المتعارف عليها.

6. تحليل البيانات الإحصائية:

- التحليل الوصفي: حساب التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات، والانحراف المعياري لكل مقطع من محور الاستبانة.
- اختبارات الاتساق الداخلي (Cronbach's alpha) لكل محور لضمان موثوقية القياس.
- تحليل الارتباط (Pearson correlation) لفحص العلاقة بين إمكانية تطبيق صفر نفايات والتنمية الحضرية المستدامة.

لتحقيق معايير البيانات وصحة فرضية الدراسة، تمَّ تحليل الانحدار الخطي البسيط، والمتعدد لاختبار تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، كما استخدام برنامج الرزمة الإحصائيّة (SPSS) إصدار 24 في تحليل البيانات، واتُبع ممارسات مقبولة مشابهة لبعض الدراسات السابقة (بوساحة ونسيمة، 2019) من حيث التعامل مع بيانات ليكرت وتحليل العلاقات.

7. الاعتبارات الأخلاقية:

- تمَّ الحصول على موافقة مستنيرة خطية من جميع المشاركين.
- البيانات جمعت بمعالجة مجهولة الهوية، ولم تُستخدم لأي أغراض أخرى غير البحث العلمي.
- في بعض الجهات، تمت الموافقة من جهة أخلاق بحثية (فقد أصدر المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة أكثر من مراسلة موجهة لجهات رسمية، وأخذ الموافقة بتوزيع الاستبانة).

النتائج:

أولًا: تحليل البيانات الديموغرافية:

1. توزيع أفراد العينة حسب البلديات المستهدفة:

يتضح من تحليل البيانات الموضحة في جدول (2) والشكل (2)، أنَّ المشاركين في الدراسة ينتمون إلى أربع بلديات رئيسية، هي طرابلس وبنغازي وسبها وزليتن، وبأعداد ونسب متفاوتة، فقد

جاءت بلدية طرابلس في المرتبة الأولى من حيث عدد المشاركين بنسبة بلغت 29% من إجمالي العينة، وهو ما يعكس الكثافة السكانية العالية للمدينة ودورها المحوري كمركز إداري واقتصادي على مستوى الدولة الليبية، تلتها بلدية زليتن بنسبة 26.9%، وهي رابع أكبر مدينة في ليبيا من حيث عدد السكان، كما تُعد مركزًا تجاريًا واقتصاديًا مهمًا يتوسط المنطقة الجغرافية للبلاد، الأمر الذي يجعل مشاركة أبنائها في الدراسة ذات قيمة مضافة، نظرًا لتمثيلها بيئة حضرية نشطة تربط بين الشرق والغرب والجنوب.

جدول 2. توزيع أفراد العينة حسب البلديات المستهدفة.

ت	البلدية	العدد	النسبة المئوية،%
.1	طرابلس	217	29.0
.2	بنغازي	168	22.5
.3	سبها	161	21.6
.4	زليتن	201	26.9
	المجموع	**747**	**%100**

أما بلدية بنغازي فقد سجلت نسبة 22.5%، وهي ثاني أكبر مدن ليبيا من حيث الأهمية الاقتصادية والاجتماعية، ممَّا يفسر حضورها البارز في العينة، وأخيرًا، جاءت بلدية سبها بنسبة 21.6%، وهي تمثل مركز الجنوب الليبي، وبوابة التَّواصل مع دول الساحل والصحراء، ممَّا يسهم في تنويع الخلفيات الاجتماعية والجغرافية للمشاركين. وتُظهر هذه التوزيعات الجغرافية توازنًا نسبيًا في تمثيل مختلف مناطق البلاد، ممَّا يعزز من قوة النتائج، ويجعلها أكثر قابلية للتعميم على النطاق الوطني.

الشكل 2. عدد أفراد العينة والنسبة المئوية للمشاركين في البلديات المستهدفة.

2. توزيع أفراد العينة حسب متغير الجنس:

يُبين جدول (3) توزيع أفراد العينة تبعًا للجنس، أنَّ الغالبية العظمى من المشاركين ينتمون إلى فئة الذكور بنسبة بلغت (83.4%) مقابل نسبة (16.6%) للإناث، وهو ما يعكس تباينًا واضحًا في حجم المشاركة بين الجنسين، وقد يرتبط هذا التباين بعدَّة عوامل منها طبيعة الاهتمام والوعي البيئي بين الجنسين، أو سهولة الوصول إلى الفئات المستهدفة، أو طبيعة الأنشطة البحثية ذات الصلة بالبيئة، وإدارة النِّفايات في المدن الليبية، كما أنَّ هذه النتيجة قد تعكس التوزيع الفعلي للأدوار الاجتماعية، والمهنية المرتبطة بالقطاع البيئي في المجتمع الليبي، ممَّا يفتح المجال لمزيد من البحث حول سبل تعزيز مشاركة الإناث في المبادرات البيئية، ومشروعات الاستدامة.

جدول 3. توزيع أفراد العينة حسب متغير الجنس.

ت	الجنس	العدد	النسبة المئوية
.1	ذكور	623	%83.4
.2	إناث	124	%16.6
	المجموع	**747**	**%100**

3. توزيع أفراد العينة حسب المؤهل العلمي:

يُبين جدول (4) المتعلق بتوزيع أفراد العينة تبعًا للمؤهل التعليمي، أنَّ النسبة الأكبر من المشاركين هم من حملة الدبلوم العالي بنسبة بلغت 42.4%، تليها مباشرة فئة حملة درجة البكالوريوس بنسبة 40.7%، وهو ما يشير إلى أنَّ أكثر من أربعة أخماس العينة ينتمون إلى فئتين تعليميتين تمثلان شريحة مؤهلة أكاديميًا بدرجةٍ تمكنُّها من الإسهام الفعّال في القضايا البحثية، والتطبيقية المتعلقة بموضوع الدراسة، في حين جاءت نسبة حملة الدبلوم المتوسط عند 9.8%، بينما لم تتجاوز نسبة حملة الثانوية العامَّة 2.4%. أمَّا أفراد العينة الذين يحملون الشهادات العليا والدقيقة فقد بلغت نسبتهم حوالي 4.7%، وهو ما يعكس وجود مشاركة محدودة لحملة المؤهلات العليا في العينة الأمر الذي قد يطرح تساؤلات حول مدى انخراط هذه الفئة في المبادرات البحثية البيئية، ومشروعات الاستدامة في المدن الليبية.

جدول 4. توزيع أفراد العينة حسب متغير المؤهل العلمي.

ت	المؤهل العلمي	العدد	النسبة المئوية
.1	ثانوية	18	%2.4
.2	دبلوم متوسط	73	%9.8
.3	دبلوم عالي	317	%42.4
.4	بكالوريوس	304	%40.7
.5	دراسات عليا ودقيقة	35	%4.7
	المجموع	**747**	**%100**

4. توزيع أفراد العينة حسب مجال العمل:

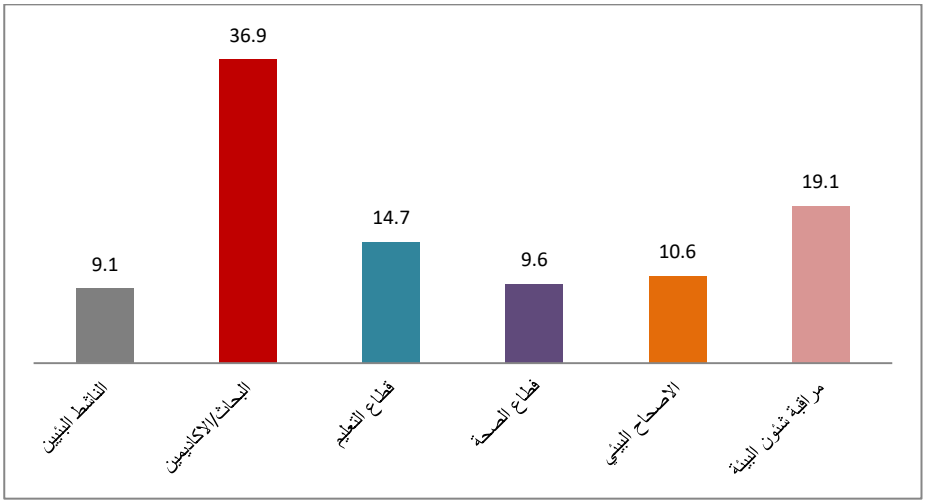
يُظهر توزيع أفراد العينة تبعًا لمجال العمل كما هو موضح بالجدول (5) والشكل (3)، أنَّ النسبة الأكبر من المشاركين هم من فئة الباحثين والأكاديميين بنسبة قد تصل إلى 36.9%، وهو ما يعكس حضورًا قويًا للكوادر العلمية والبحثية في هذه الدراسة، بما يدعم موثوقية البيانات وعمق التحليل المرتبط بموضوع الدارسة، تليها فئة العاملين في مراقبة شؤون البيئة بنسبة 19.1%، ممَّا يدعم الدور مهم للجهات الرسمية المعنية بإدارة ومراقبة القضايا البيئية، كما سجل قطاع التعليم ما نسبته 14.7%، وهو ما قد يعكس اتساع دائرة الوعي البيئي في الوسط التعليمي، ودوره في ترسيخ مبدأ الاستدامة.

جدول 5. توزيع أفراد العينة تبعًا لمجال العمل.

ت	الجهة التابع لها	العدد	النسبة المئوية
.1	مراقبة شؤون البيئة	143	%19.1
.2	الإصحاح البيئي	79	%10.6
.3	قطاع الصحة	72	%9.6
.4	قطاع التعليم	110	%14.7
.5	البحاث/الأكاديميين	276	%36.9
.6	الناشط البيئيين	67	%9.1
	المجموع	**747**	**%100**

أمَّا العاملون في الإصحاح البيئي فقد بلغت نسبتهم 10.6%، في حين جاء قطاع الصحة بنسبة، 9.6% وهو ما يشير إلى وجود ارتباط الصحة العامَّة بإدارة النِّفايات وتأثيراتها البيئية والصحية، وأنْ كانت نسب المشاركين قليلة مقارنة بباقي أفراد العينة، أمَّا النشطاء البيئيون فقد شكلوا ما نسبته 9.1% من إجمالي العينة، وهي في اعتقادنا نسبة تمثل صوت المجتمع المدني، والمبادرات التَّطوعيَّة التي تسهم بشكل غير مباشر في دعم جهود الوصول إلى مجتمع بلا نفايات.

شكل 3. توزيع أفراد العينة (كنسب مئوية) تبعًا لمجال العمل.



ثانيًا: الإحصاء الوصفي لمحاور الدراسة:

يعكس الجدول (6) النتائج الإحصائية الوصفية لمحاور الدراسة، حيث يظهر إن المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية توضح تباينًا في مستوى تبنّي محور المتغير المستقل المتمثل في مبدأ "صفر نفايات"، إذ حقق محور "الرؤية المستقبلية ونماذج النجاح" أعلى متوسط حسابي بلغ 3.93 بوزن نسبي 78.6%، ممَّا يدلُّ على إدراك المشاركين لأهمية التخطيط المستقبلي والاستفادة من التجارب الناجحة في هذا المجال، تلاه محور "فرص وتحديات تطبيق مبدأ صفر نفايات" بمتوسط 3.75 ووزن نسبي 75.6%، وهو ما يعكس وعيًا واضحًا بالإمكانات، والعوائق المرتبطة بالتطبيق العملي، لهذا المبدأ في حين جاء محور "الوعي بمفهوم صفر نفايات" في المرتبة الثالثة بمتوسط 3.35 ووزن 67%، الأمر الذي يشير إلى مستوى وعي متوسط بالمفهوم، أما محور "الاتجاهات والمعرفة العامَّة حول إدارة النِّفايات والوعي البيئي" و"واقع إدارة النِّفايات في المدن الليبية" فقد حصلا على أدنى المتوسطات والأوزان النسبية (60% و59.2% على التوالي)، ما يبرز الحاجة إلى تعزيز المعرفة والتجارب العملية في إدارة النِّفايات، وبالنظر إلى المتوسط العام للمحاور الخمس فقد بلغ 3.39 بوزن نسبي 67.9%، وهو ما يعكس مستوى متوسط من تبنّي مفهوم "صفر نفايات"، أما فيما يتعلق بالمتغير التابع المتمثل في تحقيق التنمية الحضرية المستدامة، فقد أظهر الجدول متوسطًا حسابيًا بلغ 3.27 بانحراف معياري 0.60 ووزن نسبي 65.4%، ممَّا يشير إلى أنَّ العلاقة بين تطبيق مبدأ "صفر نفايات" وتحقيق التنمية المستدامة ما زالت في نطاق

متوسط، وتستلزم مزيدًا من الجهود لرفع مستويات الوعي، والممارسة الفعلية نحو تحقيق الأهداف المرجوة.

جدول 6. النتائج الإحصائية لمتغيرات الدراسة.

رقم الحور	المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب
المتغير المستقل: مبدأ صفر النِّفايات					
.1	الوعي بمفهوم "صفر نفايات"	3.35	0.42	%67	3
.2	الاتجاهات والمعرفة العامَّة حول إدارة النِّفايات والوعي البيئي	3.00	0.504	%60	4
.3	واقع إدارة النِّفايات في المدن الليبية	2.96	0.478	%59.2	5
.4	فرص وتحديات تطبيق مبدأ "صفر نفايات.	3.75	0.418	%75.6	2
.5	الرؤية المستقبلية ونماذج النجاح.	3.93	0.600	%78.6	1
المتوسط العام		**3.39**	**0.484**	**%67.9**	

رقم الحور	المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي
المتغير التابع: تحقيق التنمية الحضرية المستدامة		3.27	0.60	%65.4

ثالثًا: اختبار الفرضيات:

1. توجد علاقة طردية موجبة ذات دلالة إحصائية بين إمكانية تطبيق مبدأ "صفر نفايات" وتحقيق التنمية الحضرية المستدامة.

لاختبار الفرضية تمَّ استخدام معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient)نتائج استخدام هذه الفرضية موضحة بالجدول (7):

جدول 7. نتائج اختبار فرضية بيرسون.

		مبدأ صفر النِّفايات	التنمية الحضرية المستدامة
مبدأ صفر النِّفايات	ارتباط بيرسون	1	0.780**
	الاحتمال (ذو ذيلين)	---	0.000
	حجم العينة	747	---
التنمية الحضرية المستدامة	ارتباط بيرسون	0.780**	1
	الاحتمال (ذو ذيلين)	0.000	---
	حجم العينة	747	747

تشير نتائج اختبار فرضية بيرسون إلى وجود علاقة ارتباط طردية قوية وذات دلالة إحصائية بين إمكانية تطبيق مبدأ "صفر نفايات" وتحقيق التنمية الحضرية المستدامة، حيث بلغ معامل الارتباط بيرسون 0.780 وهو معامل مرتفع نسبيًا يعكس قوة العلاقة بين المتغيرين، كما أنَّ

مستوى الدلالة الإحصائية المصاحب لهذه القيمة (Sig = 0.000) أقل بكثير من مستوى الدلالة المعتمد في الدراسات الاجتماعية والإنسانية ($\alpha \leq 0.05$) ، ممَّا يعني رفض الفرضية العدمية، وقبول الفرضية البديلة التي تفترض وجود علاقة ارتباطية موجبة بين المتغيرين، ويؤكد ذلك أنَّ تعزيز تطبيق مبدأ "صفر نفايات" في المدن يمكن أنْ يسهم بشكلٍ ملموس في دعم جهود تحقيق التنمية الحضرية المستدامة من خلال الحد من النِّفايات، وتقليل الأثر البيئي السلبي، وتحسين كفاءة استغلال الموارد، الأمر الذي ينعكس إيجابًا على جودة الحياة الحضرية، ويعزز استدامة البيئة الحضرية على المدى الطويل، كما أنَّ حجم العينة الكبير نسبيًا (747) يعزز من موثوقية النتائج، ويقلل من احتمالية أن تكون العلاقة المكتشفة نتيجة للصدفة الإحصائية، وأنَّ التجارب الدولية ونماذج النجاح تُمثل فرصة يمكن الاستفادة منها في تطبيق الاستراتيجية، وهذا ما أكَّدته العديد من الدراسات الدولية في هذا المجال (Wahied et al., 2021).

2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات" تعزى إلى متغيرات ديموغرافية (النوع، المؤهل العلمي، مكان الإقامة: البلدية).

لاختبار الفرضية تمَّ استخدام اختبار التباين الأحادي (One-Way ANOVA) لقياس الفروق في متوسطات مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات" بين فئات المتغيرات الديموغرافية المختلفة، والنتائج المتحصل عليها من هذا الاختبار مبينة بالجدول (8). حيث Fتعني قيم التباين في متوسط كل مجموعة مع التباين الإجمالي للمجموعة، بينما DF تشير لدرجات الحريَّة للمتغير المستقل.

جدول 8. نتائج اختبار التباين الأحادي تبعًا لمتغير الجنس.

متوسط المحور	مجموع المربعات	درجة الحرية DF	متوسط المربعات	قيمة F	قيمة الاحتمال Sig.
بين المجموعات	0.071	1	0.071	550	0.459
داخل المجموعات	95.814	745	0.129	---	---
المجموع	95.884	746	---	---	---

تشير نتائج تحليل التباين الأحادي الموضحة في الجدول إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات" تُعزى إلى متغير النوع، حيث بلغت قيمة F نحو 0.550 وهي قيمة منخفضة تعكس ضعف الاختلاف بين متوسطات المجموعتين، كما أنَّ مستوى الدلالة الإحصائية المصاحب لها بلغ 0.459 وهو أكبر من مستوى الدلالة المعتمد في

هذه الدراسة ($\alpha \leq 0.05$) ، الأمر الذي يعني قبول الفرضية العدمية، ورفض الفرضية البديلة، وبذلك يمكن القول إنَّ مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات" لا يتأثر باختلاف النوع، ممَّا قد يشير إلى أنَّ الحملات التوعوية أو مصادر المعرفة المتعلقة بالمفهوم تصل إلى الأفراد من كلا الجنسين بدرجةٍ متقاربة، أو أنَّ الاهتمام بالمفهوم لا يرتبط بالاعتبارات الجندرية، وإنَّما بعوامل أخرى قد تكون أكثر تأثيرًا مثل المستوى التعليمي، أو البيئة الاجتماعية أو المهنية.

تشير نتائج اختبار التباين الأحادي كما هو موضح في الجدول (9) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات" تبعًا لمتغير المؤهل العلمي، حيث بلغت قيمة F المحسوبة 6.178 وهي قيمة مرتفعة نسبيًا مقارنة بالقيمة الجدولية عند مستوى الدلالة المعتمد ($\alpha \leq 0.05$)، كما أنَّ قيمة الاحتمال المصاحبة (Sig.) بلغت 0.000 وهي أقل بكثير من 0.05، ما يعني رفض الفرضية العدمية، وقبول الفرضية البديلة المتمثلة بوجود فروق حقيقية بين متوسطات المجموعات المختلفة حسب المؤهل العلمي، هذه النتائج توضح أنَّ مستوى المؤهل العلمي يلعب دورًا مهمًا في تشكيل وعي الأفراد بمفهوم "صفر نفايات"، حيث يُرجّح أنْ الحاصلين على مستويات تعليمية أعلى يمتلكون معرفة أوسع، وإدراكًا أعمق للممارسات البيئية السليمة، سواءً نتيجة للتَّعرض لمصادر معرفية أكاديمية، أو لمشاركتهم في أنشطة، ومبادرات ذات طابع بيئي.

جدول 9. نتائج اختبار التباين الأحادي تبعًا لمتغير المؤهل العلمي.

متوسط المحور	مجموع المربعات	درجة الحرية DF	متوسط المربعات	قيمة F	قيمة الاحتمال Sig.
بين المجموعات	3.091	4	0.7730	6.178	0.000
داخل المجموعات	92.794	742	0.1250	---	---
المجموع	95.884	746	---	---	---

تفتح النتائج المذكورة أعلاه المجال لإجراء اختبارات لاحقة (Post Hoc Tests) لتحديد المجموعات التعليمية التي تتباين فيما بينها بدرجةٍ معنوية، ممَّا يساهم في توجيه برامج التوعية والتدريب البيئي بشكلٍ أكثر دقة نحو الفئات التي تظهر انخفاضًا في مستوى الوعي، ولمعرفة الفروق تمَّ استخدام اختبار (Tukey HSD) كما هو موضح بالجدول (10):

جدول 10. نتائج اختبار (Tukey HSD) لمعرفة الفروق بين المجموعات.

المؤهل العلمي	حجم العينة	المجموعة الفرعية عند مستوى دلالة α = 0.05	
		1	2
ثانوية	18	3.3422	---
بكالوريوس	304	3.3431	---
دبلوم عالي	317	3.4468	3.4468
دبلوم متوسط	73	3.4899	3.4899
دراسات عليا	35	--	3.5566
قيمة الاحتمال	--	--	0.550

تشير نتائج اختبار Tukey HSD الموضحة في الجدول (10) إلى تقسيم المؤهلات العلمية إلى مجموعتين فرعيتين عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$، بحيث تضم كل مجموعة المؤهلات التي لا توجد بينها فروق معنوية في متوسط مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات"، المجموعة الفرعية الأولى تضم حملة الثانوية والبكالوريوس والدبلوم العالي والدبلوم المتوسط، بينما المجموعة الثانية تضم الدبلوم العالي والدبلوم المتوسط إضافةً إلى الدراسات العليا، هذا التقسيم يعني أن بعض المؤهلات تقع في أكثر من مجموعة فرعية (مثل الدبلوم العالي والمتوسط) لعدم وجود فروق معنوية واضحة بينها وبين المؤهلات الأخرى، كما أن قيمة الاحتمال (0.550) المرتفعة تشير إلى أنَّ الفروق بين المجموعات الفرعية نفسها ليست ذات دلالة إحصائية، ممَّا يعزز الاستنتاج بأنَّ الوعي بمفهوم "صفر نفايات" متقارب نسبيًا بين الفئات التعليمية، رغم وجود تباينات طفيفة في المتوسطات لصالح المؤهلات الأعلى مثل الدراسات العليا.

تشير نتائج اختبار التباين الأحادي تبعًا لمتغير مكان الإقامة (البلدية)، كما هو موضح في الجدول (11)، إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات" بين البلديات المختلفة، حيث بلغت قيمة F = 11.032 مع مستوى دلالة Sig. = 0.000، وهو أقل من 0.05، ممَّا يؤكد أنَّ هذه الفروق ليست عشوائية إحصائيًا؛ بل تعكس اختلافات حقيقية بين المجموعات، كما يظهر أنَّ متوسط المربعات بين المجموعات (1.363) أعلى بكثير من متوسط المربعات داخل المجموعات (0.124)، ممَّا يعني أنَّ التباين في مستوى الوعي يفسره بدرجة أكبر اختلاف مكان الإقامة مقارنة بالتباين الفردي داخل كل مجموعة، وهذا يشير إلى أنَّ العوامل المرتبطة بالبلدية، مثل مستوى الخدمات، والتشريعات المحلية، وحملات التوعية، والبنية التحتية لإدارة النِّفايات، قد تلعب دورًا ملموسًا في تشكيل مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات"

لدى الأفراد.

جدول 11. نتائج اختبار التباين الأحادي تبعًا لمتغير مكان الإقامة "البلدية".

متوسط المحور	مجموع المربعات	درجة الحرية DF	متوسط المربعات	قيمة F	قيمة الاحتمال Sig.
بين المجموعات	4.089	3	1.363	11.032	0.000
داخل المجموعات	91.795	743	0.124	---	---
المجموع	95.884	746	---	---	---

ولمعرفة الفروق تمَّ استخدام اختبار (Tukey HSD) والنتائج موضحة بالجدول (12). تشير نتائج اختبار Tukey HSD لمقارنة متوسطات مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات" بين البلديات إلى وجود مجموعتين متجانستين عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$، حيث تقع بلديات سبها وبنغازي وزليتن في المجموعة الأولى بمتوسطات متقاربة تتراوح بين 3.3324 و3.3821، بينما جاءت طرابلس في مجموعة مستقلة بمتوسط أعلى يبلغ 3.5234. ويعني ذلك أن مستوى الوعي في طرابلس يفوق إحصائيًا مثيله في البلديات الثلاث الأخرى، بينما لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية بين سبها وبنغازي وزليتن، ويعكس هذا النمط احتمال وجود عوامل خاصَّة في طرابلس، مثل كثافة النشاط البيئي، أو توفر برامج التوعية، والبنية التحتية لإدارة النِّفايات، ممَّا أسهم في رفع مستوى الوعي لدى سكانها مقارنة ببقية المدن.

جدول 12. نتائج اختبار (Tukey HSD) لمعرفة الفروق بين المجموعات.

البلدية	حجم العينة	المجموعة الفرعية عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$	
		1	2
سبها	161	3.3324	---
بنغازي	168	3.3776	---
زليتن	201	3.3821	---
طرابلس	217	---	3.5234
قيمة الاحتمال	---	0.528	1.000

يوضح جدول 13 نتائج اختبار التباين الأحادي بناءً على متغير الجهة التابع لها أفراد العينة، حيث بيَّنت النتائج أنَّ هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية بين المجموعات المختلفة للمؤسسات فيما يتعلق بمتوسط المحور (صفر النِّفايات) قُدرت بقيمة $F = 9.181$ ، مع مستوى دلالة (Sig.) يساوي 0.000، وهو أقل من مستوى الدلالة المعتمد 0.05. هذا يشير إلى رفض الفرضية الصفرية ووجود تأثير معنوي لمتغير المؤسسة على متوسط المحور، كما يتضح من تحليل التباين أنَّ

مجموع المربعات بين المجموعات يساوي 5.594 بدرجة حرية 5، بينما مجموع المربعات داخل المجموعات يساوي 90.291 بدرجة حرية 741، ممَّا يعكس وجود تباين أكبر داخل المجموعات مقارنة بين المجموعات.

جدول 13. نتائج اختبار التباين الأحادي تبعًا لمتغير جهة العمل.

متوسط المحور	مجموع المربعات	درجة الحرية DF	متوسط المربعات	قيمة F	قيمة الاحتمال Sig.
بين المجموعات	5.594	5	1.119	9.181	0.000
داخل المجموعات	90.291	741	0.122	---	---
المجموع	95.884	746	---	---	---

3. ضعف الدعم المؤسسي والتمويل ونقص الوعي المجتمعي يُشكّل أحد التَّحدِّيات الرئيسية أمام تطبيق "صفر نفايات".

لاختبار هذه الفرضية تمَّ استخدام اختبار T لعينة واحدة (One-Sample T-Test) لمقارنة المتوسط الحسابي لكل تحدٍ مع القيمة المحايدة على مقياس ليكرت (القيمة 3)، بحيث إذا كان المتوسط أكبر من 3 وبمستوى دلالة أقل من 0.05. نتائج استخدام هذه الفرضية موضحة في الجدول (14).

جدول 14. نتائج الفرضية الثالثة/ اختبار (One-Sample T-Test).

	قيمة t	درجة الحرية DF	قيمة الاحتمال Sig. (2-tailed)	متوسط الفرق	فترة الثقة 95% للفروق	
					أصغر قيمة	أكبر قيمة
ضعف التمويل يشكّل عائقًا أمام تطبيق المبادرات البيئية.	38.253	746	0.000	1.06158	1.0071	1.1161
نقص الوعي المجتمعي من أكبر التَّحدِّيات.	37.902	746	0.000	1.23963	1.1754	1.3038
التشريعات الحالية غير كافية لدعم تطبيق مبدأ صفر نفايات بشكلٍ فعّال.	20.193	746	0.000	.704150	0.6357	0.7726

تشير نتائج اختبار T لعينة واحدة الموضحة في الجدول (14) ، إلى أنَّ المتوسطات الحسابية لجميع الفقرات المرتبطة بالتَّحدِّيات الرئيسية جاءت أكبر من القيمة المحايدة (3) على مقياس ليكرت، وبفروق موجبة معنوية عند مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.05، حيث بلغ

متوسط الفرق في فقرة "ضعف التمويل يشكّل عائقًا أمام تطبيق المبادرات البيئية" نحو 1.06158 بقيمة T مرتفعة بلغت 38.253، كما بلغ متوسط الفرق في فقرة "نقص الوعي المجتمعي من أكبر التَّحدِّيات" 1.23963 بقيمة T بلغت 37.902، أما فقرة "التشريعات الحالية غير كافية لدعم تطبيق مبدأ صفر نفايات بشكلٍ فعّال" فقد سجلت متوسط فرق قدره 0.70415 مع قيمة T بلغت 20.193، وهو ما يعكس إدراكًا عاليًا لدى المستجيبين بأنَّ هذه العوامل تمثل بالفعل عوائق جوهرية أمام تطبيق مبدأ "صفر نفايات"، كما أنَّ فترة الثقة 95% للفروق جاءت موجبة بالكامل في جميع الفقرات، الأمر الذي يعزز موثوقية النتائج ويدل على أنَّ هذه التَّحدِّيات حقيقية، وذات تأثير واضح من منظور المبحوثين، وهو ما يستدعي ضرورة العمل على معالجتها من خلال تعزيز الدعم المؤسسي، وتوفير التمويل الكافي، ورفع مستوى الوعي المجتمعي، إلى جانب تطوير التشريعات ذات الصلة.

المناقشة:

تعكس النتائج الإحصائية الوصفية الموضحة في جدول (6) تفاوتًا واضحًا في مستويات تبنّي مبدأ "صفر نفايات" بين محاور الدراسة، حيث برز محور "الرؤية المستقبلية ونماذج النجاح" كالأعلى من حيث المتوسط الحسابي (3.93) والوزن النسبي (78.6%)، ممَّا يشير إلى وعي مرتفع بأهمية التخطيط الاستراتيجي، والاستفادة من التجارب السابقة الناجحة في تحقيق أهداف الإدارة المستدامة للنفايات، ويأتي هذا متوافقًا مع نتائج دراسة الحياري وآخرين (2021)، التي أكَّدت على ضرورة تبنّي رؤى مستقبلية واضحة ونماذج تطبيقية ناجحة لتعزيز ممارسات الإدارة البيئية المستدامة، كما يعكس محور "فرص وتحدِّيات تطبيق مبدأ صفر نفايات" بمتوسط 3.75 ووزن نسبي 75.6% وعيًا ملموسًا بالإمكانات، والقيود التي تواجه التطبيق العملي، وهو ما أكَّدته دراسة مُحَمَّد وزملائه (2022) التي بيَّنت تأثير العوامل التنظيمية، والتقنية في نجاح تطبيق سياسات صفر نفايات.

أما محور "الوعي بمفهوم صفر نفايات" والذي جاء في المرتبة الثالثة بمتوسط 3.35 ووزن نسبي 67%، فيعكس مستوى وعي متوسط بالمفهوم الأساسي، يتماشى مع نتائج بحث علي (2020) الذي أشار إلى الحاجة لتطوير برامج توعية فعالة لتعزيز المعرفة بهذا المبدأ، وفي المقابل، حظي كل من "الاتجاهات والمعرفة العامَّة حول إدارة النِّفايات والوعي البيئي" و"واقع إدارة النِّفايات في المدن الليبية" بأدنى المتوسطات والوزن النسبي (60% و59.2% على التوالي)، ممَّا يبرز وجود

فجوات معرفية وعملية تستوجب تعزيز الخبرات والتطبيقات الميدانية، وهو ما يدعم نتائج دراسة القاسمي (2019)، التي أكَّدت على ضعف الوعي البيئي، وتأثيره على كفاءة إدارة النِّفايات.

وعند النظر إلى المتوسط العام لمحاور المتغير المستقل (3.39 بوزن نسبي 67.9%)، يتضح أنَّ تبنِّي مفهوم "صفر نفايات" في المجتمع قيد التطور، ويحتاج إلى دعم مستمر، أما المتغير التابع المتمثل في تحقيق التنمية الحضرية المستدامة فقد أظهر متوسطًا حسابيًا (3.27) وانحرافًا معياريًا (0.60) ووزنًا نسبيًا (65.4%)، ممَّا يشير إلى علاقة متوسطة بين تطبيق المبدأ، والتنمية المستدامة، وهو ما أكَّدت عليه دراسة صالح ومُحَمَّد (2023)، التي أظهرت أنَّ تحقيق التنمية الحضرية المستدامة يتطلب تعميق ممارسات الإدارة البيئية، وزيادة الوعي المجتمعي.

تشير نتائج اختبار استخدام معامل الارتباط بيرسون إلى وجود علاقة طردية قوية وذات دلالة إحصائية بين إمكانية تطبيق مبدأ "صفر نفايات" وتحقيق التنمية الحضرية المستدامة، حيث بلغ معامل الارتباط 0.780 عند مستوى دلالة (Sig. = 0.000) أقل من ($\alpha \leq 0.05$) هذه النتيجة تعكس أنَّ تعزيز تطبيق استراتيجيات صفر نفايات يسهم بصورةٍ مباشرة في دعم جهود التنمية الحضرية المستدامة، من خلال تقليل النِّفايات، والحد من الأثر البيئي السلبي، وتحسين كفاءة استغلال الموارد، وهو ما أكَّدته دراسة (Mohamed et al., 2022)، التي أظهرت أنَّ تبنِّي سياسات صفر نفايات يرتبط بتحقيق مكاسب بيئية، وحضرية واضحة، كما أنَّ حجم العينة الكبير (747) يعزز من موثوقية النتـــائج، ويتوافق ذلك مع ما أشار إليه (Al-Hayari et al., 2021)من أنَّ التخطيط البيئي المستند إلى التجارب الدولية الناجحة يشكل ركيزة لتحقيق استدامة المدن.

أما نتائج الفرضية الثانية "اختبار التباين الأحادي" المتعلقة بوجود فروق في مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات" وفق المتغيرات الديموغرافية، فقد أظهرت نتائج تحليل التبH ين الأحادي (One-Way ANOVA)عدم وجود فروق دالة إحصائيًا تبعًا لمتغير النوع (F = 0.550, Sig. = 0.459)، ممَّا يشير إلى أن حملات التوعية البيئية تصل إلى الأفراد من كلا الجنسين بدرجةٍ متقاربة، وهو ما يتفق مع ما توصلت دراسة (Ali, 2020)، التي بيَّنت أن الفروق الجندرية في الوعي البيئي غالبًا ما تكون محدودة، و في المقابل، تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية تبعًا لمتغير المؤهل العلمي (F = 6.178, Sig. = 0.000) لصالح الحاصلين على مستويات تعليمية أعلى، ممَّا يعكس دور التعليم في تشكيل الوعي البيئي، وهو ما دعمته نتائج

(Saleh and Mohamed, 2023)، التي أشارت إلى أن التعليم العالي يزيد من فرص تبنِّي الممارسات البيئية المستدامة.

كما أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في مستوى الوعي تبعًا لمكان الإقامة (البلدية) (F = 11.032, Sig. = 0.000)، حيث تميزت طرابلس بمتوسط وعي أعلى (3.5234) مقارنة بسبها وبنغازي وزليتن، وهو ما قد يُعزى إلى توفر البنية التحتية البيئية وكثافة الحملات التوعوية في العاصمة، بما يتماشى مع ما ذكره (Al-Qasimi, 2019)، حول تأثير العوامل المحلية في تشكيل الوعي البيئي، أما على صعيد متغير المؤسسة التابع لها المبحوث، فقد أظهر التحليل وجود فروق دالة إحصائيًا(F = 9.181, Sig. = 0.000) ، ما يعكس تأثير طبيعة عمل المؤسسة على إدراك مفهوم صفر نفايات، وهو ما تؤكده دراسة (Mohamed et al., 2022)، التي ربطت بين البيئة المؤسسية وفعالية تطبيق المبادرات البيئية.

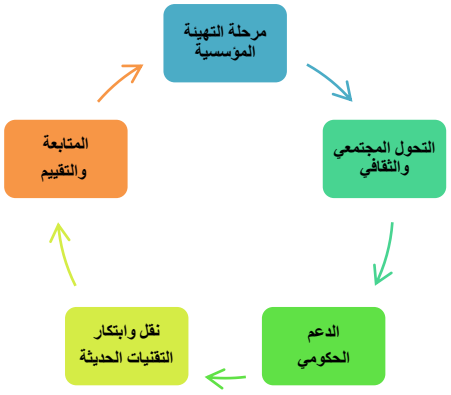
أخيرًا، أظهرت نتائج اختبار T لعينة واحدة أنَّ جميع التَّحدِّيات المرتبطة بتطبيق مبدأ "صفر نفايات" جاءت بفروق موجبة معنوية عن القيمة المحايدة (3) عند مستوى دلالة أقل من 0.05، حيث برزت تحديات ضعف التنموي(t or T = 38.253) ، ونقص الوعي المجتمعي (t = 37.902)، وعدم كفاية التشريعات(t = 20.193) ، كأبرز العوائق، وهي نتائج تتوافق مع ما أشار إليه ((Al-Hayari et al., 2021، من أنَّ الدعم المؤسسي والتمويل والتشريعات تشكل عناصر حاسمة في نجاح تطبيق الاستراتيجيات البيئية.

الرؤية التطبيقية لمبدأ "صفر نفايات" في ليبيا:

في ضوء التَّحدِّيات البيئية التي تواجه ليبيا، وتزايد الحاجة إلى إدارة فعّالة ومستدامة للنفايات، يبرز مبدأ "صفر نفايات" كخيار استراتيجي يسهم في الحدِّ من الآثار البيئية السلبية، وتعزيز التنمية الحضرية المستدامة، يقوم هذا المبدأ على تقليل النِّفايات إلى أدنى حدٍّ ممكن من خلال التَّحول نحو أنماط إنتاج واستهلاك بأقل نفايات وأكثر استدامة؛ فعلى سبيل، تتحقق الاستدامة بشكلٍ كبير من خلال ممارسات مثل إعادة التدوير (تحويل النِّفايات إلى منتجات جديدة ذات قيمة) وإعادة الاستخدام (استخدام الشيء عدة مرات لأغراضه الأصلية التي صنع من أجلها أو لأغراض بديلة)، ولتحقيق رؤية تطبيقية شاملة لهذا المبدأ في السياق الليبي، من الضروري تبنِّي نهج متكامل يشمل خمس محاور رئيسة: مرحلة التهيئة المؤسسية، والتي تضع الإطار التنظيمي والمؤسسي عبر إعداد خطة وطنية متكاملة، وإنشاء هيئة وطنية بالتعاون مع البلديات؛ والتَّحول المجتمعي والثقافي الذي يعزز

الوعي ويغرس مفاهيم الاستدامة في كل أفراد المجتمع؛ والدَّعم الحكومي الذي يضمن توفير البنية التحتية المناسبة وسَنّ القوانين الملزمة للفرز وإعادة الاستخدام؛ ونقل وابتكار التقنيات الحديثة، والاستفادة من تجارب الدول المتقدمة؛ وأخيرًا، المتابعة والتقييم المستمر لضمان قياس الأداء وتطوير الاستراتيجيات وفق المستجدات والمتغيرات المستقبلية، إنَّ نجاح هذه الرؤية يتطلب تكاملًا بين الجهود الحكومية والمجتمعية، والقطاع الخاص، بما يضمن الانتقال التدريجي نحو مجتمع خالٍ من النِّفايات، ويعزز مكانة ليبيا كنموذج إقليمي في تبنِّي حلول بيئية مستدامة.

شكل 4. الرؤية التطبيقية لمبدأ "صفر نفايات" في ليبيا.



يوضح الشكل (4) الخمس المحاور الرئيسة لتطبيق مبدأ "صفر نفايات" في ليبيا، كل محور من هذه المحاور يجب أنْ توضح له مهام محددة، وفق فترة زمنية معينة بآليات وتقنيات حديثة، هذه الرؤية وضعت لتحقق العديد من الفوائد البيئية والاقتصادية والاجتماعية؛ فالفوائد البيئية تتمثل في الحدِّ أو التقليل من مستويات التلوث، وتوفير الطَّاقة، وحماية النظم الإيكولوجية من الانبعاثات، والملوثات الضَّارة، أما الفوائد الاقتصادية فيمكن تلخيصها في تقليل من الميزانيات التي تصرف للتخلص من النِّفايات، الحصول على عوائد مالية من الاستفادة من النِّفايات، توفير فرص عمل، وتحسين كفاءة الموارد وزيادة عمرها، و الفوائد الاجتماعية تقود المجتمعات لتصبح أكثر وعيًا بأنماط استهلاك المسؤول من خلال عدم توليد النِّفايات، ممَّا يعزز المواطنة والشعور بالمسؤولية تجاه البيئة، والسلوكيات المستدامة، كل ذلك من شأنه أنْ يرفع من الشعور بالوحدة والمسؤولية المشتركة، ويسهم في تكوين روابط اجتماعية قوية بين أفراد المجتمع، فيما يأتي مهام ومتطلبات كل مرحلة من مراحل الرؤية المقترحة:

- **مرحلة التهيئة المؤسسية:**
  - إعداد خطة وطنية متكاملة لإدارة النِّفايات مرتكزة على التقليل منها من المصدر.
  - إنشاء هيئة وطنية لـ "صفر نفايات" بالتعاون مع البلديات.
  - وضع سياسات وبرامج لتبنّي الاقتصاد الدائري.
  - اقتراح بنية تحتية مناسبة للتخلص من النِّفايات تتناسب مع الوضع المحلي.
- **التَّحول المجتمعي والثقافي:**
  - تنفيذ حملات توعية واسعة حول أهمية الفرز من المصدر.
  - إدراج مفاهيم التوعية والاستدامة ضمن المناهج التعليمية.
- **الدعم الحكومي:**
  - سن القوانين واللوائح التي تلزم الشركات والمؤسسات، والأفراد تبنّي ممارسات مستدامة تتوافق مع هدف تحقيق النِّفايات الصفرية.
  - تنفيذ نظم لإدارة نفايات بشكلٍ سليم ورصدها، ودعم بناء القدرات.
  - توفير البنية التحتية والموارد اللازمة لدعم الوصول للنفايات الصفرية، والتَّوجه نحو الاقتصاد الدائري.
  - تحفيز الشركات والمؤسسات والأفراد من الحد من توليد النِّفايات، وتشجيع الاستثمار في الصناعات القائمة على التدوير من خلال تقديم الحوافز الاقتصادية كالإعفاءات الضريبية أو منح القروض.
  - المشاركة في المبادرات والاتفاقيات الإقليمية والدولية.
  - دعم حملات التَّوعية والإشراف على إدخال المفاهيم البيئية للمناهج التعليمية.
- **الابتكار ونقل التقنيات الحديثة**
  - تنمية وتأهيل كل الخبرات التقنية في المؤسسات ذات العلاقة.
  - تحديد التقنيات والاتجاهات المناسبة لإعادة تدوير النِّفايات المحلية بما يتناسب ونوعيتها وكميتها.
  - اشراك الجامعات والمراكز البحثية، والمعاهد التقنية في ابتكار تقنيات جديدة تتناسب والوضع المحلي.
  - استخدام المعلوماتية والتقنيات الرقمية في جمع البيانات، ووضع قواعد البيانات التي تساعد

أصحاب القرار، والمصلحة في اتخاذ قرارات، أو وضع آليات وبرامج تهدف للوصول لصفر نفايات.

- استخدام الذكاء الصناعي في كل مراحل التَّوجه لصفر نفايات أو الاقتصاد الداخلي.

- **المتابعة والتقييم**

- وضع مؤشرات قياس لمستوى التقدم نحو "صفر نفايات".
- تقييم الأداء سنويًا وتحديث الاستراتيجيات بناءً على النتائج.
- تكييف المتابعة والتقييم مع الظروف المتغيرة، وتحسينها على المدى الطويل.

الاستنتاجات:

- الإجماع على أهمية التخطيط المستقبلي، والاستفادة من التجارب الناجحة لتحقيق صفر نفايات.
- وجود وعي تام بأهمية ونوعية الإمكانيات المطلوبة، والعوائق المرتبطة بالتطبيق العملي اللازم للوصول لصفر نفايات.
- وجود وعي متوسط لمفهوم لصفر نفايات.
- ضعف في البيانات المتعلقة بالاتجاهات والمعرفة العامَّة حول إدارة النِّفايات والوعي البيئي، وواقع إدارة النِّفايات في المدن الليبية.
- وجدت الدراسة أنَّ العلاقة بين تطبيق مبدأ "صفر نفايات" وتحقيق التنمية المستدامة ما زالت في نطاق متوسط، وتستلزم مزيدًا من الجهود لرفع مستويات الوعي والممارسة الفعلية نحو تحقيق الأهداف الحقيقية لهذه العلاقة.
- تشير نتائج اختبار بيرسون إلى وجود علاقة طردية موجبة، وذات دلالة إحصائية بين إمكانية تطبيق مبدأ "صفر نفايات" وتحقيق التنمية الحضرية المستدامة ($r = 0.780$, $Sig = 0.000$).
- تشير نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الوعي بمفهوم "صفر نفايات" تُعزى لمتغير الجنس ($F = 0.550$, $Sig = 0.459$ > 0.05)، ممَّا يعني أنَّ الذكور والإناث متقاربون في مستوى الوعي، وفي المقابل، أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تبعًا لمتغير المؤهل العلمي ($F = 6.178$, $Sig = 0.000 \leq 0.05$) لصالح المستويات التعليمية الأعلى، وكذلك لمتغير مكان الإقامة/البلدية ($F = 11.032$, $Sig = 0.000 \leq 0.05$) حيث سجلت طرابلس متوسطًا أعلى مقارنة ببنغازي

وسبها وزليتن، وأيضًا لمتغير جهة العمل ($F = 9.181, Sig = 0.000 \leq 0.05$) بما يشير إلى أنَّ العاملين في المؤسسات ذات الصلة بالشأن البيئي أكثر وعيًا بمفهوم "صفر نفايات"

- تشير نتائج اختبار T لعينة واحدة إلى أنَّ ضعف التمويل، ونقص الوعي المجتمعي، وعدم كفاية التشريعات تمثل تحدِّيات رئيسية ذات دلالة إحصائية أمام تطبيق مبدأ "صفر نفايات"، ممَّا يعكس ضرورة تعزيز الدعم المؤسسي، وتوفير التمويل، ورفع الوعي المجتمعي، وتطوير التشريعات ذات الصلة.

التَّوصيات:

- توعية وتثقيف كل مكونات المجتمع من أفراد ومؤسسات حكومية وقطاع خاص، وتمكينهم من المشاركة بنشاط في كل الجهود المعتمدة للحدِّ من النِّفايات.
- الحدّ من توليد النِّفايات خصوصًا من المصدر.
- الابتعاد عن الاقتصاد الخطِّي والتَّحول للاقتصاد الدائري الذي يعتمد على الإنتاج، والاستهلاك المسؤول من حيث تقييم المواد وإعادة استخدامها.
- وضع برامج وآليات فعالة لإدارة النِّفايات ترتكز على المبادئ الرئيسية الثلاث وهي التخفيض، وإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير.
- وضع سياسات وسنِّ تشريعات تعمل على الحدِّ من النِّفايات، وتشجع الاستثمار في إعادة التدوير.
- التَّوجه للابتكار ونقل التقنيات التي تدعم التَّوجه لتحقيق النِّفايات الصفرية.
- تشجع ممارسات الإنتاج، وإدارة النِّفايات الأكثر استدامة.
- تشجيع التَّحول للمنتجات الحيوية المعتمدة على النِّفايات الزراعية لكونها صديقة للبيئة، وتأتي من مصادر متجددة.
- اعتماد إطار وطني لـ "صفر نفايات" في التخطيط البيئي الحضري.
- ربط البلديات الليبية بشبكات دولية للاستفادة من الخبرات في إدارة النِّفايات.
- دعم البحث العلمي في مجالات إعادة الاستخدام وتحويل النِّفايات إلى طاقة.

خاتمة:

إنَّ التَّحول نحو مجتمع بلا نفايات ليس خيارًا بيئيًا فقط؛ بل هو ضرورة استراتيجية لضمان التنمية المستدامة في ليبيا، ويتطلب تحقيق ذلك توفر الإرادة السياسية، وتهيئة البنية المؤسسية، وتغيير

السلوك المجتمعي، ودعم الابتكار ونقل التقنيات، و يقدم هذا البحث رؤية عملية قابلة للتنفيذ، تهدف للحفاظ على الموارد الطبيعية، والتقليل التلوث البيئي، وتعزيز التَّحول للاقتصاد الدائري، وخلق وظائف جديدة، ودعم الاقتصاد الوطني عن طريق التقليل من تكاليف التَّخلُّص من النِّفايات، والمساهمة في مواجهة تغير المناخ عبر تقليل الانبعاثات، كما أنَّ هذا البحث استند إلى تجارب عالمية ناجحة، ومتكيفة مع الواقع الليبي، من أجل الوصول لمستقبل أكثر نظافة وازدهارًا للأجيال الحالية والقادمة.

المصادر والمراجع:

- الأمم المتحدة والاسكوا، الاسراع في الانتقال للاقتصاد الدائري في المنطقة العربية، 2023، 1-12.
- حميدة أبورونية، ليبيا :أثر الريع الخارجي على الاقتصاد الليبي :وكيف ننتقل لاقتصاد انتاجي تنافسي، مجلة البحوث والدراسات الاقتصادية، العدد 3، 2021، 36-54.
- بوساحة محمَّد، بحوص نسيمة، دور الجامعة في تجسيد التنمية المستدامة دراسة ميدانية لعينة من الأساتذة الجامعيين با لمركز الجامعي تيسمسيلت، المجلد 3، العدد 1، 2019، 1-18.
- بوعوينة سليمة، قاسي يسمينه، تقرارت يزيد، الدور الاقتصادي للاقتصاد الدائري وعلاقته بالتنمية المستدامة في البلدان العربية: دراسة تحليلية ونظرية – دبي نموذجا، مجلة الامتياز لبحوث الاقتصاد والإدارة، المجلد 6، العدد 2، 2022، 209-226.
- جلال التريكي، إدارة النِّفايات الصلبة والمؤسسات في طرابلس، ليبيا، قسم الجغرافيا والبيئة وعلوم الأرض، جامعة هال، 1979.
- رحاب الإسلامي تومي، سليمان شيبوط، متطلبات تفعيل الاقتصاد الدائري لتحقيق تنمية بيئية مستدامة، مجلة أبحاث اقتصادية معاصرة، مجلد 4، العدد 1، 2021، 1-17.
- عبد الحميد خليفة، هنادي نوري، الوعي البيئي للأسر الليبية في التخلص من المخلفات الصلبة بمدينة توكرة، المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة، إصدار خاص بمؤتمر الأثار البيئية للتلوث، طرابلس 2021، 2022،41-53.
- على إبحيري وآخرون، التقرير الوطني حول الإسكان والتنمية الحضرية المستدامة، الموئمر الثالث، 2016،-69 1.
- فتحي معيوف حسين الساعدي، إدارة النِّفايات الصلبة في ليبيا: تحديات وحلول مستدامة (مدينة بالأبيار نموذجا)، وقائع مؤتمرات جامعة سبها، المجلد 2، العدد 4، 2024، 210-217.
- محمَّد المجبري، هبة الشيخ، لميس بن عياد، ريما حميدان، الدليل الإصلاحي للخدمات العامَّة في ليبيا، 2021، 1 -33.
- مريم محمَّد الكوافي، إعادة تدوير النِّفايات كأحد أساليب الاقتصاد الدائري وأهميته في تعزيز التنمية المستدامة، مجلة بحوث الاعمال،

- المجلد 1، 402-2024،417 .
- رجب محمود، الإطار القانوني للتحول إلى الاقتصاد الدائري لدعم التنمية المستدامة في الاقتصادات الناشئة، مجلة ا لعلوم الفقهية والقانونية، العدد 49، 2025، 2419-2510.
- Abdullah, S., & Al-Murshid, M. (2021). Strategic planning and waste management: Success models in developing countries. Journal of Environmental Management and Sustainable Development, 12(3), 45-62.
- Ali, F. (2020). Enhancing environmental awareness and its impact on implementing the zero waste principle. Journal of Environment and Development, 15(2), 110-126.
- Al-Hayari, A., Al-Abdullah, S., & Al-Murshid, M. (2021). Strategic planning and waste management: Success models in developing countries. Journal of Environmental Management and Sustainable Development, 12(3), 45-62.
- Al-Qasimi, S. (2019). Assessing environmental awareness in Libyan cities: Challenges and opportunities. Arab Journal of Environmental Studies, 7(4), 77-92.
- Baba, F. A. M., Şen, S. G. & Aydın, M. (2018). Solid Waste, Management and Public Awareness on Solid Waste Management, in Libya – Benghazi. International Congress on Engineering & Life, Science, Kastamonu University (April 2018).
- EPA: United Statas Environmental Protection Egency (2025), Zero Waste Case Study: San Francisco. Retrieved June 6 https://www.epa.gov/transforming-waste-tool/case-study-san-francisco?utm_source=chatgpt.com.
- Emilia Vann Yaroson, et.al. (2023), A systematic literature review exploring and linking circular economy and sustainable development goals in the past three decades (1991–2022), International Journal of Production Research Volume 62, 2024 - Issue 4.
- Henden Şolt, H. B. (2023). Evaluation of the Zero Waste Project in Istanbul District Municipalities from the Perspective of Sustainable Urban Planning. Sustainability, 15(15), 11896.
- Friedrich Ebert Foundation (2022), The Reform Guide for Public Services in Libya, Solid Costello, C. (2019). The concept of Zero Waste. In Saving Food (pp. 369–391). Elsevier.
- Green Expectation (2024), Lessons from successful zero-waste communities. Retrieved August 1, 2025, from: https://greenexpeditions.org/2024/01/30/lessons-from-successful-zero-waste-communities/?utm_source=chatgpt.com. 2025.08.01
- Kumar, R., Gupta, G., Hussain, A. et al. Pioneering zero-waste technologies utilization and its framework on sustainable management: international, national and state level. Discov Appl Sci 7, 224 (2025).

- Leonardo . F. P. and Evallo . S (2023), Measuring circularity in cities: A multi-criteria framework for evaluating municipal solid waste management, Journal of Cleaner Production, 2023(395) 136450
- Margot Moslinger , Giulia Ulpiani b , and Nadja Vetters (2023), Circular economy and waste management to empower a climate-neutral urban future, Journal of Cleaner Production. ELSEIVER. 421 (2023) 138454.
- One Planet Network 2025, https://www.oneplanetnetwork.org/zerowaste.
- Prata JC, Silva ALP, da Costa JP, Mouneyrac C, Walker TR, Duarte AC, Rocha-Santos T. Solutions and Integrated Strategies for the Control and Mitigation of Plastic and Microplastic Pollution. Int J Environ Res Public Health. 2019 Jul 7;16(13):2411. doi: 10.3390/ijerph16132411. PMID: 31284627; PMCID: PMC6651478.
- Rumetshofer, Thomas; Straka, Klaus; Fischer, Jörg (2024). How the Digital Product Passport Can Lead the Plastics Industry towards a Circular Economy—A Case Study from Bottle Caps to Frisbees. Polymers, Vol 16, No 10, Article 1420,
- Mohamed, R., Abdulaziz, N., & Hussein, M. (2022). Factors affecting the implementation of the zero waste principle: A case study from Libya. Libyan Journal of Environmental Sciences, 8(1), 23-38.
- Saleh, M., & Mohamed, H. (2023). Applications of environmental management and sustainable urban development in Libya: An analytical study. Arab Journal of Sustainable Development, 10(1), 55-70.
- S. V. D. S. de Oliveira, S. F. T. D. Oliveira, A. C. B. C (2023), The Zero Waste philosophy as a driver for the circular economy: a case study of Kamikatsu, Resources, Conservation and Recycling, 2025(191).
- Subaih, Raghad Abdul-Ilah (2022), Evaluating the Mechanism of Solid Waste Recycling to Achieve a Sustainable Recycling Strategy: A Case Study in Palestine, Unpublished Master's Thesis, Faculty of Law and Public Administration, Birzeit University.
- Shi, J.؛ Mo, X.؛ Sun, Z (2012), Content validity index in scale development, Zhong Na*n Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban* (Chinese Journal).
- Tery. H. Le, K. S. E. Luong, T. V. Nguyen, D. T. K. Doan (2024), The Circular Economy of Plastics: A Review of Strategies, Challenges, and Opportunities, 2025(25)2, 250-265.
- Wahied Balwan, & Singh, Arashdeep & Kour, Sachdeep. (2022). 5R's of Zero Waste Management to save our green planet: A Narrative review, 7-11.
- Wang et al. (2025), Zero Waste Cities, Journal of Taibah , University for Science, 19(1): 2449616).
- Zaptia, Sami (2023), Promoting Solid Waste Management in Libya for a Circular Economy: GIZ, Libya Herald.
- Zaman, Atiq U., و Ahsan, Mohammad N. (2019). A Strategic Framework for Working toward Zero Waste Societies Based on Perceptions Surveys. Recycling, Vol 2 (Issue 1),1-17.Al-Hayari, A., Al-