SEBHA UNIVERSITY CONFERENCE PROCEEDINGS, VOL.03 NO. 2 2024
DOI: 10.51984/SUCP.V3I2.3345

وقائع مؤتمرات جامعة سبها
Sebha University Conference Proceedings
Confrence Proceeeding homepage: http://www.sebhau.edu.ly/journal/CAS

إدارة النفايات الصلبة في ليبيا: تحديات وحلول مستدامة (مدينة الابيار نموذجاً)

فتحي معيوف حسين الساعدي

قسم الموارد والبيئة، كلية الآداب والعلوم الابيار، جامعة بنغازي، ليبيا

الملخص

هدفت الدراسة إلى تحليل الوضع الحالي لإدارة النفايات الصلبة بمدينة الابيار، تحديد التحديات الرئيسية التي تواجه نظام إدارة النفايات بمدينة الأبيار، استكشاف الحلول المستدامة الممكنة لتحسين إدارة النفايات بمدينة الأبيار، تقديم توصيات عملية للإدارة المحلية والجهات المعنية لتعزيز كفاءة وفعالية إدارة النفايات. حيث استخدمت الدراسة منهجاً وصفياً تحليلياً باستخدام الاستبانة كأداة لجمع البيانات ، واختيرت فيه عينة من سكان مدينة الابيار، بلغ عددهم (396) فرداً.. خلصت الدراسة إلى إن مواقع التخلص من النفايات في المدينة غير ملائمة بشكل كافٍ، مما يسبب مشاكل بيئية كبيرة نتيجة التلوث الناتج عنها، إدارة النفايات الصلبة في مدينة الأبيار تحتاج إلى تحسينات كبيرة، خاصة في مجالات إعادة التدوير والوعي المجتمعي والتشريعات والسياسات. أوصت الدراسة بتطوير وتحسين مواقع التخلص من النفايات بحيث تكون بعيدة عن المناطق السكنية ومجهزة بأنظمة معالجة للحد من التلوث، ضرورة تبني إطار متكامل لإدارة النفايات يشمل تحسين البنية التحتية، تعزيز برامج إعادة التدوير، زيادة الوعي المجتمعي، وتحسين التشريعات والسياسات لتحقيق إدارة مستدامة وفعالة للنفايات الصلبة في مدينة الأبيار.

الكلمات المفتاحية:

إدارة النفايات
التخلص من النفايات
النفايات الصلبة
جمع النفايات
مدينة الأبيار.

Solid Waste Management in Libya: Challenges and Sustainable Solutions (City of Al-Abyar as a Case Study)

Fathi Maeyouf Husayn Alsaedi

Department of Resources and Environment, College of Arts and Sciences Al-Abyar, University of Benghazi, Libya

Keywords:

City of Al-Abyar
Solid waste
Waste Disposal
Waste Collection
Waste management

ABSTRACT

The study aimed to analyze the current situation of solid waste management in the city of Al-Abyar, identify the main challenges facing the waste management system in the city, explore possible sustainable solutions to improve waste management in Al-Abyar, and provide practical recommendations for local authorities and relevant stakeholders to enhance the efficiency and effectiveness of waste management. The study employed a descriptive-analytical approach using a questionnaire as a tool for data collection. A sample of 396 residents from Al-Abyar was selected. The study concluded that the waste disposal sites in the city are not adequately suitable, causing significant environmental problems due to the pollution they generate. Solid waste management in Al-Abyar requires substantial improvements, particularly in the areas of recycling, community awareness, and legislation and policies. The study recommended developing and improving waste disposal sites to be located away from residential areas and equipped with treatment systems to reduce pollution. It emphasized the necessity of adopting an integrated framework for waste management that includes improving infrastructure, enhancing recycling programs, increasing community awareness, and improving legislation and policies to achieve sustainable and effective solid waste management in Al-Abyar.

المقدمة:

*Corresponding author:
E-mail addresses: mywf991@gmail.com
Article History : Received 16 June 2024 - Received in revised form 03 October 2024 - Accepted 06 October 2024

تُعتبر النفايات الصلبة واحدة من أكبر التحديات البيئية التي تواجه المجتمعات الحديثة. تتكون هذه النفايات من مجموعة متنوعة من المواد مثل البلاستيك والمعادن والورق والزجاج وبقايا الطعام، التي تُرمى بعد انتهاء استخدامها. تتزايد كمية النفايات الصلبة نتيجة لارتفاع معدلات الاستهلاك والنمو السكاني السريع، مما يؤدي إلى تراكم كميات كبيرة منها في مكبات النفايات والمناطق الطبيعية. هذا التراكم لا يشكل فقط منظرًا غير جمالي بل يساهم أيضًا في تلوث التربة والمياه الجوفية، وإصدار غازات دفيئة مثل الميثان، مما يعزز من تغير المناخ.

إن إدارة النفايات الصلبة ضرورة ملحة للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة. تشمل هذه الإدارة سلسلة من الأنشطة تشمل جمع وفرز ونقل ومعالجة والتخلص من النفايات بطرق آمنة وفعالة. تسعى استراتيجيات إدارة النفايات الحديثة إلى تقليل حجم النفايات المتولدة من خلال إعادة التدوير، وإعادة الاستخدام، وتقنيات التحويل إلى طاقة. كما تُركز أيضًا على تعزيز التوعية البيئية وتشجيع السلوكيات المستدامة بين المواطنين. تعتبر الإدارة الفعالة للنفايات الصلبة مفتاحًا لتحسين جودة الحياة، وحماية الموارد الطبيعية، وتقليل الأثر البيئي، مما يتطلب تعاوناً وثيقاً بين الحكومات، والمجتمعات، والقطاع الخاص.

تعتبر إدارة النفايات الصلبة من أهم القضايا البيئية التي تواجه المدن الليبية، حيث تؤثر بشكل مباشر على الصحة العامة والبيئة. في مدينة الابيار ، تظهر تحديات إدارة النفايات الصلبة بشكل بارز نتيجة لتزايد عدد السكان والتوسع الحضري السريع، بالإضافة إلى الظروف الاقتصادية والسياسية غير المستقرة. تهدف هذه الدراسة إلى تحليل واقع إدارة النفايات الصلبة في الابيار، وتحديد التحديات التي تواجه النظام الحالي، واقتراح حلول مستدامة يمكن تطبيقها لتحسين هذا النظام.

مشكلة الدراسة

إن قانون حماية وتحسين البيئة لسنة 2003م، وقانون النظافة العامة اشترطا ضرورة التخلص من النفايات وفق الأسس العلمية، إلا أن الملاحظ غالبية المدن الليبية ومنها مدينة الابيار تعاني من مشاكل متفاقمة في إدارة النفايات الصلبة، تشمل تراكم النفايات في الشوارع والأحياء السكنية، وعدم كفاءة أنظمة جمع النفايات، ونقص في مرافق المعالجة وإعادة التدوير، مما قد تؤدي هذه المشاكل إلى تدهور البيئة وزيادة المخاطر الصحية للسكان. تركز هذه الدراسة على تحليل هذه المشاكل وتقديم حلول مستدامة لتحسين إدارة النفايات الصلبة بمدينة الأبيار.

أهمية الدراسة

تأتي أهمية الدراسة من الحاجة الملحة لتحسين إدارة النفايات الصلبة في الابيار ، من خلال:

1. تقليل المخاطر الصحية الناجمة عن تراكم النفايات وانتشار الأمراض.
2. الحد من التلوث البيئي الناجم عن التخلص غير السليم من النفايات.
3. توفر حلول طويلة الأمد لإدارة النفايات بشكل يحقق الاستدامة البيئية.
4. زيادة الوعي بأهمية إدارة النفايات بشكل صحيح وتعزيز المسؤولية الاجتماعية بين المواطنين.

أهداف الدراسة

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. تحليل الوضع الحالي لإدارة النفايات الصلبة بمدينة الابيار.
2. تحديد التحديات الرئيسية التي تواجه نظام إدارة النفايات بمدينة الأبيار.
3. استكشاف الحلول المستدامة الممكنة لتحسين إدارة النفايات بمدينة الأبيار.
4. تقديم توصيات عملية للإدارة المحلية والجهات المعنية لتعزيز كفاءة وفعالية إدارة النفايات.

منهجية الدراسة:

تتبع الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، كما استعانت الدراسة بالمنهج التاريخي، من خلال مراجعة الأدبيات المتعلقة بإدارة النفايات السلبة.

مصادروأدوات جمع بيانات الدراسة:

تعتمد الدراسة على المصادر الأولية: وتستخدم الإستبانة لجمع البيانات، بالإضافة إلى المصادر الثانوية: الكتب، البحوث العلمية، الدراسات، التقارير، المجلات، الندوات والمؤتمرات ذات الصلة بموضوع الدراسة.

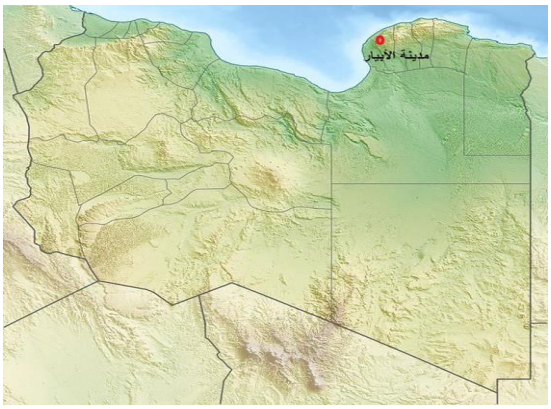
حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على الحدود التالية:

1. **الحدود المكانية:** مدينة الابيار – ليبيا.
2. **الحدود الزمانية:** 2024/1/23-2024/6/10م.
3. **الحدود البَشَرِيَّة:** عينة من سكان مدينة الأبيار – ليبيا.

النطاق الجغرافي لمنطقة الدراسة:

تقع مدينة الابيار شمال شرق ليبيا، وهي تقع شرق مدينة بنغازي، وتأتي في الجنوب الغربي لمدينة المرج، كما أن مدينة الابيار تقع وسط منطقة زراعية ورعوية، وتعتبر العاصمة الإدارية للمناطق التي تقع ضمنها إقليميا، ومن هذه المناطق/الرجمة، قبرجيرة، ابومريم، غوط السلطان، واسقفة، والمليطانية، سيدي مهيوس. تعتبر الزراعة وتربية الماشية من الأنشطة الاقتصادية الرئيسية في المدينة، إلى جانب الصناعات والتجارة. تبلغ مساحتها (700) هكتاراً، يبلغ عدد سكانها حوالي، (46312) نسمة، والشكل (1) يبين خريطة منطقة الدراسة،[1].



شكل (1) خريطة منطقة الدراسة

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً: الإطار النظري

النفايات الصلبة:

عرفها [2] بأنها المواد غير المرغوب فيها أو المتبقية من الأنشطة اليومية للأفراد والمؤسسات، والتي لا يتم استهلاكها بشكل كامل أو لا يتم استخدامها في العملية الإنتاجية. كما يرى [3] بأنها تشير إلى جميع النفايات غير السائلة الناتجة عن الأنشطة المنزلية والصناعية والزراعية والتجارية، والتي تحتاج إلى طرق خاصة لجمعها ومعالجتها والتخلص منها بطرق آمنة بيئيًا. يرى [4] بأنها المواد الصلبة التي يتم التخلص منها أو التخلص منها من قبل الأفراد أو المؤسسات، وتشمل نفايات الطعام والورق والبلاستيك والزجاج والمعادن والمخلفات الصناعية والزراعية".

مصادر النفايات الصلبة:

إن مصادر النفايات الصلبة متنوعة وتشمل الأنشطة المنزلية مثل التخلص من الطعام الغير مستهلك والتعبئة والتغليف، إضافة إلى الصناعات والمؤسسات التي تُنتج مخلفات مثل البلاستيك والورق والمعادن. كما تأتي مصادر النفايات الصلبة من القطاع التجاري والخدمي، حيث تشمل المتاجر والمطاعم والفنادق. تُعتبر أيضًا البنى التحتية مصادرًا للنفايات الصلبة مثل المباني المهجورة والمنشآت الصناعية المهجورة. يتطلب إدارة هذه النفايات تخطيطًا شاملاً وتعاونًا بين الحكومة والقطاع الخاص والمجتمع المحلي لتطوير استراتيجيات فعّالة للتخلص منها بطرق صديقة للبيئة وآمنة. [5]

إدارة النفايات الصلبة:

إدارة النفايات الصلبة تتطلب خططاً واستراتيجيات شاملة لضمان جمعها وتصنيفها ومعالجتها بشكل فعّال وآمن للبيئة. تشمل هذه الإدارة العديد من الجوانب مثل التوعية البيئية، وتطوير برامج لإعادة التدوير والتحويل إلى طاقة، وتنفيذ سياسات لتقليل حجم النفايات المنتجة. يجب أيضًا أن تشمل إدارة النفايات الصلبة التخلص من النفايات الخطرة بطرق آمنة وفعّالة لحماية البيئة وصحة الإنسان. [2]

ووفقاً لـ[6] إدارة النفايات الصلبة تتكون من عدة مراحل تتمثل في:

1. جمع النفايات: تشمل هذه المرحلة جمع النفايات من المنازل والمؤسسات والمنشآت الصناعية والتجارية باستخدام وسائل مختلفة مثل الحاويات والشاحنات.
2. فرز النفايات: يتم في هذه المرحلة فرز النفايات إلى فئات مختلفة مثل البلاستيك والزجاج والورق والمعادن والمواد القابلة لإعادة التدوير والمواد العضوية.
3. معالجة النفايات: تشمل هذه المرحلة عمليات مثل الضغط والتخلص من النفايات الخطرة والتحويل إلى طاقة.
4. التخلص من النفايات: يتم في هذه المرحلة التخلص من النفايات المتبقية بطرق آمنة وملائمة، مثل التخلص في مكبات النفايات أو استخدام تقنيات الحرق الآمن.
5. التوعية والتثقيف: يعتبر توعية الجمهور بأهمية فصل النفايات والتخلص منها بشكل صحيح جزءاً أساسياً من إدارة النفايات الصلبة.

ثانياً: الدراسة السابقة:

دراسة [7]: هدفت الدراسة إلى التعرف على تجربة مدينة عطبرة في مجال إدارة النفايات بصورة عامة والمنزلية الصلبة بشكل خاص، بالإضافة الى معرفة الأسس العلمية الصحيحة التي يجب اتباعها لمعالجة الموضوع. استخدمت هي اسلوب التحليل الوصفي والتحليل الاحصائي، أما أهم الأدوات فكانت الملاحظة من خلال العمل الميداني، والاستعانة بالاستبانة كأداة فاعلة لإكمال حلقة مهمة في مشكلة الدراسة، بالإضافة للمقابلة التي ترتبط أكثر بالمسؤولين او القطاع الرسمي. وتوصلت الدراسة الى أهمها قلة الامكانات المادية والبشرية المستخدمة، بالإضافة لضعف تدريب العاملين، ثم بدائية أسلوب العمل، وقلة الوعي البيئي لدي المواطنين.

دراسة [8]: هدفت الدراسة إلى التعرف على واقع الاستراتيجية الإدارية المتبعة في معالجة النفايات الصلبة في مدينة بعقوبة، وما هي الاستراتيجيات المستخدمة لمعالجة النفايات الصلبة، ومدى تطبيق هذه الاستراتيجيات، من خلال مقابلات شخصية مع كوادر قيادية. وفي مديرية بلدية بعقوبة ومساعديهم ورؤساء الدوائر وعددهم (55) فرداً. تم اعتماد المنهج الوصفي من خلال استبيان تم إعداده لقياس مدى تنفيذ استراتيجية إدارة النفايات الصلبة في مدينة بعقوبة. وتوصلت الدراسة إلى فشل بلدية بعقوبة في تنفيذ أي استراتيجية لاستراتيجيات معالجة النفايات الصلبة.

دراسة [9]: هدفت الدراسة إلى تقييم إدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة طبرق، والتعرف على كفاءة الأساليب المتبعة في عمليات جمع النفايات الصلبة ونقلها والتخلص النهائي منها. جُمعت البيانات عن طريق إجراء مقابلات شخصية مع المسؤولين على خدمات النظافة بالمدينة، بالإضافة إلى الزيارات الميدانية والتقاط الصور الفوتوغرافية التوضيحية لأماكن تجميع النفايات والمكبات النهائية. خلصت الدراسة إلى أن عملية جمع النفايات في المدينة ونقلها لا تُجرى بالكفاءة المطلوبة، نظراً لنقص الإمكانات والمعدات المتاحة لدى شركة النظافة، وعدم كفايتها لتتناسب مع عدد سكانها. وتُجرى أعمال نظافة المدينة عن طريق جمع النفايات في حاويات، وتحميلها مباشرةً في شاحنات النقل، بالإضافة إلى جمعها أحيانًا في بعض الأماكن الخالية. كما أنه لا يوجد توافق في بعض الأوقات بين إخراج المواطنين لنفاياتهم مع وقت مرور شاحنات النقل، بالإضافة إلى عدم وجود متابعة ميدانية مستمرة لأعمال الجمع. وأما التخلص النهائي من النفايات فتُجرى بطريقة تقليدية.

دراسة [10]: هدفت الدراسة إلى معرفة كيفية إدارة النفايات والمخلفات الصلبة بشكل سليم وصحيح والتقليل من الصعوبات التي تواجه جميع الدول. اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وقد تم تصميم وإعداد الاستبيان لهذا الغرض. خلصت الدراسة إلى ضعف الوعي البيئي لدى مواطني هذه المدينة في استخدام الوسائل الحديثة السليمة بيئيا للتعامل مع النفايات الصلبة المتولدة. عدم وجود معايير محددة ومحددة مسبقاً من قبل البلدية في كيفية توزيع أكياس وحاويات النفايات على المناطق السكنية. ولم يتم اختيار المسار العشوائي لآليات جمع القمامة باعتباره الطريق الأمثل والاقتصادي. ولا توجد ندوات أو برامج لتوعية السكان للتعرف على خطورة التلوث الناتج عن النفايات الصلبة.

دراسة [11]: هدفت الدراسة إلى تسليط الضوء على ضرورة ضمان الإدارة الفعالة والسليمة للنفايات الصلبة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة. توصلت الدراسة إلى أن هناك عدم إدراك كافٍ لطرق وتقنيات معالجة النفايات الصلبة. لذلك هناك حاجة ملحة لتوعية المسؤولين والشعب من أجل وضع استراتيجية جيدة وتنفيذها بنجاح. إن مشاركة القطاع الخاص عنصر أساسي في إدارة النفايات الصلبة.

دراسة [12]: هدفت الدراسة إلى التعرف على الوعي البيئي والتعامل السيئ بيئياً في إدارة التخلص من النفايات الصلبة، والتي تنتج عنها آثار بيئية

وصحية واقتصادية، أجريت الدراسة على بحر الليثي بمدينة بنغازي 2019م، تم توزيع استبانة على (66) عينة مختارة عشوائية من الأسر القاطنة بالحي، والتي تقدر بحوالي (330) أسرة بنسبة مئوية 20%، أظهرت نتائج الدراسة ضعف الوعي البيئي في كيفية التخلص من النفايات الصلبة، وأن البلدية لم تساهم في توفير الصناديق المخصصة للنفايات الصلبة.

دراسة [13]: هدفت الدراسة إلى تقييم الآلية المتبعة في إدارة النفايات الطبية الخطرة الصلبة داخل مركز مصراتة الطبي بالمقارنة مع توصيات منظمة الصحة العامية، وتحديد الطريقة المستخدمة في معالجة هذه النفايات ومدى فاعليتها. اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي والمنهج المقارن والمنهج الكمي، وخلصت إلى وجود خلل واضح في إدارة النفايات الصلبة الخطرة داخل مركز مصراتة الطبي، حيث أنَّ الكوادر المسؤولة عن عملية الفرز غير مؤهلة وليست على دراية كافية بكيفية التعامل مع هذه النفايات، وأن العبوات والأكياس المخصصة لتصنيف النفايات الخطرة غير متوفرة، كما أن الطريقة المستخدمة في المعالجة هي الفرم والتعقيم إلاَّ أن سعة المفرمة لا تتناسب مع كمية النفايات المنتجة.

دراسة [14]: هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أنواع النفايات الصلبة المنزلية المطروحة في مدينة المرج وأسباب تراكمها والطرق المستخدمة في الحد أو التخلص منها نهائيا ونظراً لسوء إدارة النفايات الصلبة المنزلية بالشكل الصحيح وبما يتوافق مع الشروط الصحية والبيئية المحلية والدولية والتي سيكون لها أثر سلبي على صحة الإنسان والبيئة حيث تم استخدم أسلوب المقابلة مع الجهة المختصة المسؤولة عن إدارة النفايات في مدينة المرج والمتمثلة في الشركة العامة لخدمات النظافة بالمرج وتم التعرف على مقومات ومعوقات أعمال النظافة التي تقوم بها والحلول المقترحة للحد أو التخلص نهائيا من هذه المشكلة البيئية حيث توصلت هذه الدراسة إلى عدم وجود الإمكانيات وعدم وجود دعم من الدولة الليبية والجهات المختصة المتمثلة في وزارة البيئة لدعم الشركة العامة لخدمات النظافة في مدينة المرج بصفة خاصة وليبيا بصفة عامة.

الإطار العملي

1. الإجراءات المنهجية للدراسة

مجتمع وعينة الدراسة: يتمثل مجتمع الدراسة في سكان مدينة الابيار البالغ عددهم (46312)، أما عينة الدراسة فقد تم عينة باستخدام معادلة بـ (381) مفردة، تم توزيع (400) استبانة على أفراد العينة، تم استرجاع (396) استبانة، بنسبة استرجاع بلغت (99.0%)، وهي عينة الدراسة الفعلية الخاضعة للتحليل. والجدول (1) يبين وصف أفراد عينة الدراسة المبحوثة.

جدول (1) خصائص الأفراد المبحوثين عينة الدراسة

النوع	العدد	النسبة
ذكر	288	72.7
أنثى	108	27.3
الفئة العمرية	**العدد**	**النسبة**
30وأقل من 40سنة	208	52.5
40وأقل من 50سنة	144	36.4
50سنة فأكثر	44	11.1
المستوى التعليمي	**العدد**	**النسبة**
ثانوي عام	137	34.6
بكالوريوس	246	62.1
ماجستير	10	2.5
دكتوراه	3	0.8

يلاحظ من الجدول (1) ما يلي:

1. النوع: تظهر بيانات الدراسة أن غالبية المشاركين في دراسة إدارة النفايات الصلبة في مدينة الابيار هم من الذكور، حيث يمثلون نسبة 72.7% من العينة بواقع 288 مشاركًا. بينما تشكل الإناث نسبة 27.3% فقط من العينة، أي 108 مشاركات. هذا التفاوت الكبير في النوع يمكن أن يعكس الاتجاهات المجتمعية والثقافية في مدينة الأبيار، حيث قد تكون هناك عوامل مؤثرة تجعل الرجال أكثر مشاركة في قضايا الإدارة البيئية أو في مجالات العمل المرتبطة بها.
2. الفئة العمرية: توضح الفئة العمرية للمشاركين أن الفئة الأكثر تمثيلاً هي تلك التي تتراوح أعمارها بين 30 وأقل من 40 سنة، حيث تشكل 52.5% من العينة بواقع 208 مشاركين. يليها الفئة العمرية بين 40 وأقل من 50 سنة بنسبة 36.4% و144 مشاركًا. في حين أن الفئة العمرية 50 سنة فأكثر تمثل الأقلية بنسبة 11.1% فقط، أي 44 مشاركًا. هذا التوزيع العمري يشير إلى أن معظم المشاركين هم من الفئات العمرية الشابة والنشيطة نسبيًا، مما قد يعكس تزايد الوعي البيئي بين الشباب، أو كونهم الأكثر تأثيرًا وتفاعلًا في القضايا البيئية وإدارة النفايات.
3. المستوى التعليمي: تُظهر البيانات أن أغلبية المشاركين في الدراسة يحملون شهادات تعليمية عالية، حيث أن 62.3% من العينة يحملون شهادة البكالوريوس (246 مشاركًا). تليها نسبة الحاصلين على التعليم الثانوي العام بنسبة 137% (137 مشاركين). أما المشاركين الحاصلين على شهادة الماجستير فيمثلون 2.5% من العينة (10 مشاركًا)، في حين أن الحاصلين على شهادة الدكتوراه يمثلون نسبة 0.8% فقط (3 مشاركًا). يعكس هذا التوزيع مستوى التعليم العالي لدى غالبية المشاركين، مما يشير إلى أن دراسة إدارة النفايات الصلبة في مدينة الأبيار تجذب بشكل كبير الأفراد ذوي التعليم العالي، وهو أمر قد يكون إيجابيًا في تعزيز الكفاءة والمعرفة في هذا المجال.

تعكس خصائص العينة المبحوثة تنوعًا في الفئات العمرية ومستويات التعليم، مع هيمنة واضحة للذكور وحملة شهادة البكالوريوس. يمكن أن توفر هذه النتائج فهمًا أفضل للتركيبة السكانية للمجتمع المحلي في مدينة الابيار، كما تسلط الضوء على اتجاهات المشاركة في القضايا البيئية حسب النوع والعمر والتعليم، مما يمكن أن يكون مفيدًا في تصميم وتنفيذ حلول مستدامة لإدارة النفايات الصلبة في المنطقة.

الأساليب الإحصائية المستخدمة: تم تفريغ وتحليل بيانات الاستبانة من خلال برنامج التحليل الإحصائي Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) وتم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

أ. أدوات التحليل الإحصائي الوصفي الذي تستخدم فيه المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية بما يفيد في وصف عينة الدراسة واتجاهاتها.

ب. اختبار (ألفا كرونباخ) (Cronbach's Alpha) لمعرفة ثبات فقرات الاستبانة.

الثبات والصدق الإحصائي لأداة الدراسة

تم استخدام معامل ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية لقياس الثبات والصدق الإحصائي حيث أن القيمة الإحصائية المقبولة له 60%

وبالتالي فإن القيمة التي تزيد عنه هي قيمة جيدة جداً، وتلاحظ أن معامل الثبات الكلي بلغ (0.792). كذلك قيمة الصدق كانت مرتفعة لكل مجال حيث قيمة الصدق لجميع فقرات الاستبانة (0.889)، وهذا يدل على أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الثبات تطمئن الباحث إلى تطبيقها على عينة الدراسة.

و اقع إدارة النفايات الصلبة بمدينة الأبيار

يشـتمل هـذا الجزء على تحليـل محـاور الـدراسـة للتمكن من مناقشـة من خلال اسـتخراج المتوسـطات الحسـابية، والانحرافات المعيارية وترتيب مجالات الدراسة على النحو التالي:

جدول (2): و اقع إدارة النفايات الصلبة بالمدينة

المتغير	عبارات القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
ات جمع النفايات	خدمات جمع النفايات في منطقتك كافية	3.41	1.16	1
	يتم جمع النفايات في منطقتك بانتظام	3.03	0.97	2
	المؤشر الكلي	3.22	1.07	**1**
التخلص من النفايات	مواقع التخلص من النفايات في منطقتك ملائمة.	2.38	1.10	2
	هناك تلوث ناتج عن مواقع التخلص من النفايات	3.22	1.51	1
	المؤشر الكلي	2.80	1.30	**4**
إعادة التدوير	برامج إعادة التدوير متاحة وسهلة الوصول.	1.84	1.12	1
	تقوم بإعادة تدوير النفايات الخاصة بك بانتظام	1.83	0.97	2
	المؤشر الكلي	1.83	1.04	2
الوعي المجتمعي	المجتمع في منطقتك مدرك لأهمية إدارة النفايات بشكل صحيح	2.31	1.38	2
	هناك حاجة لزيادة التوعية البيئية في منطقتك	3.29	1.68	1
	المؤشر الكلي	2.80	1.53	**5**
التشريعات والسياسات	القوانين الحالية كافية لإدارة النفايات بشكل فعال	2.35	1.41	2
	هناك حاجة لتحسين السياسات الحكومية المتعلقة بإدارة النفايات	3.27	1.86	1
	المؤشر الكلي	2.81	1.64	**3**
المؤشر الكلي لو اقع إدارة النفايات الصلبة		2.69	1.32	

يلاحظ من الجدول (2) ما يلي:

1. جمع النفايات: من خلال تحليل بيانات جمع النفايات، يلاحظ أن خدمات جمع النفايات في المنطقة تعتبر كافية، حيث حصلت هذه العبارة على متوسط حسابي 3.41 بانحراف معياري 1.16، مما يشير إلى رضا نسبي بين المشاركين. يتم جمع النفايات بانتظام في المنطقة بمتوسط حسابي 3.03 وانحراف معياري 0.97. المؤشر الكلي لهذا المتغير هو 3.22 بانحراف معياري 1.07، مما يجعله أعلى المتغيرات تصنيفًا. يدل ذلك على أن خدمات جمع النفايات هي الجانب الأكثر إيجابية في إدارة النفايات الصلبة في مدينة الأبيار. وتتعارض مع دراسة [8] ودراسة (9) ودراسة (12) ودراسة (13) التي أشارت إلى فشل عملية جمع النفايات الصلبة.
2. التخلص من النفايات: تشير نتائج التخلص من النفايات، إلى أن مواقع التخلص من النفايات ليست ملائمة بدرجة كبيرة، حيث حصلت هذه العبارة على متوسط حسابي 2.38 بانحراف معياري 1.10. ومع ذلك، هناك تلوث ناتج عن هذه المواقع بمتوسط حسابي 3.22 وانحراف معياري 1.51، مما يشير إلى وجود مشكلة بيئية. المؤشر الكلي لهذا المتغير هو 2.80 بانحراف معياري 1.30، ويحتل المرتبة الرابعة بين المتغيرات. وتتوافق هذه الدراسة مع دراسة كلاً من [8] ودراسة [9] ودراسة [10] ودراسة [11] ودراسة [11] التي أشارت إلى ضعف الوعي بكيفية التخلص من النفايات الصلبة.
3. إعادة التدوير: برامج إعادة التدوير هي الأدنى تصنيفًا بين المتغيرات، بمتوسط حسابي 1.84 وانحراف معياري 1.12 لتوافر البرامج وسهولة الوصول إليها، و1.83 بانحراف معياري 0.97 لإعادة التدوير بانتظام. المؤشر الكلي لهذا المتغير هو 1.83 بانحراف معياري 1.04، مما يدل على أن برامج إعادة التدوير في المنطقة ليست فعالة أو متاحة بشكل كافٍ، ويعد هذا أدنى المتغيرات تصنيفًا. وتتوافق هذه النتيجة مع دراسة كلاً من [8] ودراسة [11] التي أشارت إلى وجود ضعف في إدارة عملية معالجة النفايات الصلبة.
4. الوعي المجتمعي: تشير نتائج التحليل إلى أن المجتمع غير مدرك بشكل كافٍ لأهمية إدارة النفايات، بمتوسط حسابي 2.31 وانحراف معياري 1.38. هناك حاجة واضحة لزيادة التوعية البيئية، حيث حصلت هذه العبارة على متوسط حسابي 3.29 بانحراف معياري 1.68. المؤشر الكلي للوعي المجتمعي هو 2.80 بانحراف معياري 1.53، ويحتل المرتبة الخامسة. تتوافق هذه النتيجة مع دراسة كلاً من [7] ودراسة [8] ودراسة [9] ودراسة [10] ودراسة [12] التي أظهرت ضعف الوعي المجتمعي.
5. التشريعات والسياسات: تشير نتائج الدراسة إلى أن القوانين الحالية لإدارة النفايات ليست كافية بمتوسط حسابي 2.35 وانحراف معياري 1.41، وهناك حاجة لتحسين السياسات الحكومية بمتوسط حسابي 3.27 وانحراف معياري 1.86. المؤشر الكلي للتشريعات والسياسات هو 2.81 بانحراف معياري 1.64، ويحتل المرتبة الثالثة. توافق هذه النتيجة مع دراسة كلاً من [7] ودراسة [8] ودراسة [11]. التي أظهرت ضعف الاهتمام بالتشريعات والسياسات.
6. المؤشر الكلي لواقع إدارة النفايات الصلبة: المؤشر الكلي لواقع إدارة النفايات الصلبة في مدينة الابيار هو 2.69 بانحراف معياري 1.32. هذا يشير إلى أن إدارة النفايات الصلبة في المدينة تحتاج إلى تحسينات كبيرة، خاصة في مجالات إعادة التدوير والوعي المجتمعي والتشريعات والسياسات. تشير هذه النتائج إلى وجود فجوات كبيرة يجب معالجتها لتحقيق إدارة مستدامة وفعالة للنفايات

الصلبة في المنطقة. تتفق هذه النتيجة مع أشارت إليه الدراسات السابقة.

تحديات إدارة النفايات الصلبة بمدينة الابيار:

تواجه مدينة الابيار العديد من التحديات لإدارة النفايات الصلبة تتمثل في:

1. خدمات جمع النفايات: على الرغم من أن خدمات جمع النفايات في المنطقة تعتبر كافية ويتم جمع النفايات بانتظام، إلا أن هناك تحديات تتعلق بالاستمرارية والفعالية في الخدمة، مما قد يؤدي إلى تجمع النفايات في بعض الأوقات والأماكن.
2. التخلص من النفايات: مواقع التخلص من النفايات ليست ملائمة بشكل كبير، مما يسبب تلوثاً بيئياً واضحاً. هذا يشير إلى الحاجة لتطوير أماكن التخلص من النفايات بشكل أفضل وأكثر أماناً.
3. إعادة التدوير: برامج إعادة التدوير في المنطقة تكاد تكون غير موجودة أو غير فعالة، مما يؤدي إلى زيادة كمية النفايات غير المعالجة. هذا يشير إلى نقص كبير في البنية التحتية والدعم اللازم لبرامج إعادة التدوير.
4. الوعي المجتمعي: هناك نقص في الوعي المجتمعي بأهمية إدارة النفايات الصلبة بشكل صحيح، مما يؤدي إلى ممارسات غير مستدامة في التخلص من النفايات. هذا يشير إلى الحاجة لزيادة التوعية والتثقيف البيئي في المجتمع.
5. التشريعات والسياسات: القوانين الحالية غير كافية لإدارة النفايات بشكل فعال، وهناك حاجة لتحسين السياسات الحكومية المتعلقة بإدارة النفايات. هذا يشير إلى وجود فجوة في التنظيم والرقابة البيئية التي تحتاج إلى معالجة.

الحلول المستدامة لإدارة النفايات الصلبة بمدينة الابيار:

تعتبر وجود حلول فعّالة ومستدامة ضرورة حيوية، لإدارة النفايات الصلبة بمدينة الأبيار، بحيث تتضمن هذه الحلول مجموعة من التدابير العملية والمستدامة، كما يلي:

1. تحسين خدمات جمع النفايات: من خلال:

أ. تعزيز البنية التحتية لجمع النفايات وتوفير المزيد من الموارد لضمان الاستمرارية والفعالية في جمع النفايات من جميع المناطق بانتظام.

ب. استخدام تكنولوجيا حديثة لتحسين عملية جمع النفايات، مثل الشاحنات الذكية والمزودة بأجهزة تتبع ونظم إدارة النفايات.

2. تطوير مو اقع التخلص من النفايات: من خلال:

أ. إنشاء وتطوير مواقع التخلص من النفايات بحيث تكون بعيدة عن المناطق السكنية وتكون مجهزة بنظم حديثة لمنع التلوث.

ب. تبني حلول التخلص الآمن من النفايات، مثل الردم الصحي ومعالجة النفايات قبل التخلص منها.

3. تعزيز برامج إعادة التدوير: من خلال:

أ. إطلاق حملات وبرامج توعية لتعريف المجتمع بأهمية إعادة التدوير وفوائدها البيئية والاقتصادية.

ب. توفير نقاط جمع مخصصة لإعادة التدوير في جميع أنحاء المدينة وتشجيع السكان على استخدامها.

ج. دعم الشركات والمبادرات المحلية التي تعمل في مجال إعادة التدوير وتقديم الحوافز لتشجيعها.

4. زيادة الوعي المجتمعي: من خلال:

أ. تنظيم حملات توعية بيئية مستمرة من خلال المدارس والمراكز المجتمعية ووسائل الإعلام المحلية لتعزيز الوعي بأهمية إدارة النفايات.

ب. تشجيع المشاركة المجتمعية في مبادرات تنظيف المناطق المحلية وإدارة النفايات.

5. تحسين التشريعات والسياسات: من خلال:

أ. مراجعة وتحديث القوانين المتعلقة بإدارة النفايات لتكون أكثر صرامة وفعالية في معالجة التحديات البيئية.

ب. وضع سياسات تحفيزية للشركات والمواطنين الذين يساهمون في تحسين إدارة النفايات، مثل الإعفاءات الضريبية والدعم المالي.

ج. تعزيز الرقابة والتفتيش لضمان الالتزام بالقوانين البيئية وتحقيق إدارة فعالة للنفايات.

6 .التعاون مع القطاع الخاص والمجتمع المدني: من خلال:

أ. الشراكات مع القطاع الخاص، بحيث تتضمن ما يلي:

- تشجيع الشراكات مع الشركات المحلية والدولية المتخصصة في إدارة النفايات.
- تقديم حوافز للاستثمارات في مجال إعادة التدوير والتخلص الآمن من النفايات.

ب. إشراك المجتمع المدني، بحيث تتضمن ما يلي:

- تعزيز دور الجمعيات الأهلية والمجتمع المدني في مراقبة وتنفيذ برامج إدارة النفايات.
- دعم المبادرات المجتمعية التي تهدف إلى تحسين البيئة المحلية.

7 .الابتكار والتكنولوجيا: من خلال:

أ. استخدام التكنولوجيا الحديثة، بحيث تتضمن ما يلي:

- اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لتحسين إدارة النفايات.
- استخدام تطبيقات الهواتف الذكية للتواصل مع المواطنين حول جداول جمع النفايات ومواقع إعادة التدوير.

ب. البحث والتطوير، بحيث تتضمن ما يلي:

- دعم البحث العلمي في مجال إدارة النفايات وإعادة التدوير.
- إنشاء مراكز بحثية بالتعاون مع الجامعات والمؤسسات الأكاديمية لتطوير حلول مبتكرة.

8 .الرصد والتقييم: من خلال:

أ. متابعة وتقييم الأداء، بحيث تتضمن ما يلي:

- إنشاء نظام رصد وتقييم دوري لقياس فعالية إدارة النفايات.
- استخدام البيانات لتحسين البرامج والخدمات بشكل مستمر.

ب. التقارير الدورية، بحيث تتضمن ما يلي:

- إعداد تقارير دورية عن حالة إدارة النفايات في المدينة وتقديمها للمجلس البلدي والجمهور.
- استخدام التقارير لتحديد الفجوات وتحسين الأداء.

إن إدارة النفايات الصلبة في مدينة الأبيار تحتاج إلى تحسينات كبيرة. يجب أن تتكامل الحلول المستدامة المقترحة مع الجهود الحالية لضمان

تحقيق بيئة صحية ونظيفة، وتعزيز التنمية المستدامة في المنطقة، كما يتطلب تحقيق إدارة مستدامة للنفايات الصلبة في مدينة الأبيار تبني نهج متكامل يجمع بين تحسين البنية التحتية، وتعزيز الوعي المجتمعي، وتطوير التشريعات، والتعاون مع مختلف الأطراف المعنية. من خلال هذا الإطار المتكامل، يمكن للمدينة تحقيق تقدم كبير في مجال إدارة النفايات الصلبة، مما يساهم في تحسين جودة الحياة وحماية البيئة.

الخاتمة:

تعد إدارة النفايات الصلبة من القضايا الحيوية التي تتطلب جهوداً متضافرة من جميع الأطراف المعنية. من خلال تحليل التحديات واقتراح الحلول المستدامة، تسعى هذه الدراسة إلى تقديم رؤية شاملة لتحسين نظام إدارة النفايات الصلبة في الابيار، بما يساهم في حماية البيئة وتحسين جودة الحياة للسكان.

النتائج:

يمكن تلخيص أهم الإستنتاجات التي توصلت إليها الدراسة بما يأتي:

1. خدمات جمع النفايات في مدينة الأبيار تعتبر كافية ومرضية نسبيًا لسكان المنطقة، ويتم جمع النفايات بانتظام مما يشير إلى مستوى جيد من الخدمة.
2. مواقع التخلص من النفايات في المدينة غير ملائمة بشكل كافٍ، مما يسبب مشاكل بيئية كبيرة نتيجة التلوث الناتج عنها.
3. برامج إعادة التدوير في المدينة تكاد تكون غير فعالة أو غير متاحة بشكل كافٍ، مما يعكس نقصًا في البنية التحتية والدعم لهذه البرامج.
4. مجتمع مدينة الإبيار غير مدرك بشكل كافٍ لأهمية إدارة النفايات، وهناك حاجة واضحة لزيادة التوعية البيئية بين السكان.
5. القوانين الحالية لإدارة النفايات ليست كافية، وهناك حاجة ملحة لتحسين السياسات الحكومية المتعلقة بإدارة النفايات.
6. إدارة النفايات الصلبة في مدينة الأبيار تحتاج إلى تحسينات كبيرة، خاصة في مجالات إعادة التدوير والوعي المجتمعي والتشريعات والسياسات.

التوصيات:

بناء على نتائج الدراسة يوصي الباحث بالآتي:

1. تعزيز خدمات جمع النفايات بتوفير المزيد من الشاحنات والمعدات، وضمان استمرارية الخدمة في جميع المناطق بشكل منتظم.
2. اعتماد تقنيات حديثة مثل الشاحنات المزودة بأنظمة تتبع GPS لتحسين الكفاءة وضمان جمع النفايات بانتظام.
3. تطوير وتحسين مواقع التخلص من النفايات بحيث تكون بعيدة عن المناطق السكنية ومجهزة بأنظمة معالجة للحد من التلوث.
4. تنفيذ برامج لإعادة تأهيل المواقع الحالية وتقليل التأثيرات البيئية السلبية الناتجة عنها.
5. إطلاق برامج توعية مكثفة لتعريف السكان بأهمية إعادة التدوير وفوائدها.
6. توفير نقاط جمع مخصصة لإعادة التدوير في جميع أنحاء المدينة وتقديم حوافز للمواطنين والشركات للمشاركة في هذه البرامج.
7. تنظيم حملات توعية بيئية مستمرة باستخدام وسائل الإعلام المحلية ووسائل التواصل الاجتماعي، وإشراك المدارس والمراكز المجتمعية في برامج توعية وتثقيف حول أهمية إدارة النفايات.
8. مراجعة وتحديث القوانين الحالية المتعلقة بإدارة النفايات لتكون أكثر فعالية.
9. وضع سياسات تحفيزية مثل الإعفاءات الضريبية والدعم المالي للشركات والمشاريع التي تساهم في تحسين إدارة النفايات.
10. تبني إطار متكامل لإدارة النفايات يشمل تحسين البنية التحتية، تعزيز برامج إعادة التدوير، زيادة الوعي المجتمعي، وتحسين التشريعات والسياسات لتحقيق إدارة مستدامة وفعالة للنفايات الصلبة في مدينة الأبيار.

قائمة الهوامش:

1. مفتاح، علي أحميدة محمد. 2020. تخطيط اللاندسكيب المحيط بمدينة الابيار في ضوء ممارسات التنمية المستدامة، رسالة ماجستير غير منشورة، أكاديمية بنغازي. ص8.
2. الهنداوي، إبراهيم محمد. إدارة النفايات الصلبة. دار النشر العربي، القاهرة، 2015، ص. 12.
3. القاضي، علي حسن. إدارة المخلفات الصلبة والمياه العادمة. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 2017، ص. 23.
4. العطار، فاطمة يوسف. التحديات البيئية والنفايات الصلبة. دار الثقافة العربية، بيروت، 2018، ص. 34.
5. علي، عالي جواد محمد، وعمران، شكرية عبود. 2020م: مدى تنفيذ استراتيجية إدارة النفايات الصلبة في مدينة بعقوبة – بحث استطلاعي، مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية، المجلد26، العدد119، ص ص 261-282.
6. الربيعاوي، سعود حمود، سعيد، حسين رضا (2015): تطور نظام إدارة النفايات الصلبة: بحث تطبيقي في مدينة الحلة، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد22، العدد91، ص134.
7. الحاج، محمد يحيى أحمد. 2020م. كفاءة أساليب إدارة النفايات الصلبة المنزلية (تجربة مدينة عطبرة - السودان)، مجلة النيل للآداب والعلوم الإنسانية، المجلد1، العدد1، ص ص63-79.
8. علي، عالي جواد محمد، وعمران، شكرية عبود. 2020م: مدى تنفيذ استراتيجية إدارة النفايات الصلبة في مدينة بعقوبة – بحث استطلاعي، مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية، المجلد26، العدد119، ص ص 261-282.
9. الجالي، جمعة أرحومة جمعة. 2020م. إدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة طبرق، مجلة كلية الآداب-جامعة بنغازي، العدد47، ص ص72-91.
10. جاسم، فراس حامد عابد، إسماعيل، فراس محمد. (2020): التلوث البيئي بالنفايات الصلبة وطرق إدارته دراسة في حالة بلدية الرمادي، مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية، المجلد26، العدد122، ص145-162.

11. الأشقر، جان. 2022م. الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة: نحو استراتيجية كاملة وفعالة، المجلة العربية لسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، العدد3، ص ص9-17
12. الزربي، عبدالحميد خليفة، وآخرون. 2022م. الوعي البيئي للأسر الليبية في كيفية التخلص من النفايات الصلبة (فيلات الخليج) بحي الليثي بمدينة، مجلة البيان العلمية المحكمة، العدد11.
13. العجيلي، عائشة زايد، وعبدالعاطي، فاطمة أحمد، 2023م. النفايات الصلبة بمركز مصراتة الطبي: إدارتها وطرق معالجتها، مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية، العدد4، ص ص385-408.
14. عقيلة، عمران طاهر، جبريل، عبدالسلام عمران. 2023م. تقييم إدارة النفايات الصلبة المنزلية في مدينة المرج، مجلة صرمان للعلوم والتقنية، المجلد5، العدد1، ص ص1-17.

قائمة المراجع:

[1]- مفتاح، علي أحميدة محمد. 2020. تخطيط اللاندسكيب المحيط بمدينة الابيار في ضوء ممارسات التنمية المستدامة، رسالة ماجستير غير منشورة، أكاديمية بنغازي.
[2]- الهنداوي، إبراهيم محمد. إدارة النفايات الصلبة. دار النشر العربي، القاهرة، 2015.
[3]- القاضي، علي حسن. إدارة المخلفات الصلبة والمياه العادمة. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 2017.
[4]- العطار، فاطمة يوسف. التحديات البيئية والنفايات الصلبة. دار الثقافة العربية، بيروت، 2018.
[5]- علي، عالي جواد محمد، وعمران، شكرية عبود. 2020م: مدى تنفيذ استراتيجية إدارة النفايات الصلبة في مدينة بعقوبة – بحث استطلاعي، مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية، المجلد26، العدد119.
[6]- الربيعاوي، سعود حمود، سعيد، حسين رضا (2015): تطور نظام إدارة النفايات الصلبة: بحث تطبيقي في مدينة الحلة، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد22، العدد91.
[7]- الحاج، محمد يحيى أحمد. 2020م. كفاءة أساليب إدارة النفايات الصلبة المنزلية (تجربة مدينة عطبرة - السودان)، مجلة النيل للآداب والعلوم الإنسانية، المجلد1، العدد1.
[8]- علي، عالي جواد محمد، وعمران، شكرية عبود. 2020م: مدى تنفيذ استراتيجية إدارة النفايات الصلبة في مدينة بعقوبة – بحث استطلاعي، مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية، المجلد26، العدد119.
[9]- الجالي، جمعة أرحومة جمعة. 2020م. إدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة طبرق، مجلة كلية الآداب-جامعة بنغازي، العدد47.
[10]- جاسم، فراس حامد عابد، إسماعيل، فراس محمد. (2020): التلوث البيئي بالنفايات الصلبة وطرق إدارته دراسة في حالة بلدية الرمادي، مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية، المجلد26، العدد122.
[11]- الأشقر، جان. 2022م. الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة: نحو استراتيجية كاملة وفعالة، المجلة العربية لسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، العدد3، ص ص9-17
[12]- الزربي، عبدالحميد خليفة، وآخرون. 2022م. الوعي البيئي للأسر الليبية في كيفية التخلص من النفايات الصلبة (فيلات الخليج) بحي الليثي بمدينة، مجلة البيان العلمية المحكمة، العدد11.
[13]- العجيلي، عائشة زايد، وعبدالعاطي، فاطمة أحمد، 2023م. النفايات الصلبة بمركز مصراتة الطبي: إدارتها وطرق معالجتها، مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية، العدد4.
[14]- عقيلة، عمران طاهر، جبريل، عبدالسلام عمران. 2023م. تقييم إدارة النفايات الصلبة المنزلية في مدينة المرج، مجلة صرمان للعلوم والتقنية، المجلد5، العدد1.