استخدام تكنولوجيا حديثة للحد من تراكم المخلفات الصلبة (دراسة تطبيقية على محافظة القاهرة)

محمد على عبد الجليل[١]– محمود محمد عبد الهادي صبح[٢]–
شوقى الشحات محمد الغيطانى[٢]– طه عبد العظيم محمد [٣]
١) طالب دراسات عليا بمعهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس ٢) كلية التجارة، جامعة عين شمس ٣) معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس

المستخلص

تُعتبر مشكلة تراكم المخلفات الصلبة من أكبر وأبرز المشكلات البيئية التي تواجهها مصر بشكل عام، ومحافظة القاهرة بشكل خاص؛ حيث يتم استخراج مالا يقل عن (١٨٠٠٠) ألف طن من المخلفات الصلبة يومياً من داخل محافظة القاهرة وحدها الأمر الذي يؤدى إلى تراكمها وزيادة نسب ومعدلات التلوث البيئي داخل أحياء ومدن القاهرة، لذلك استهدفت الدراسة استخدام تكنولوجيا حديثة للحد من تراكم المخلفات الصلبة، فضلاً عن الكشف عن الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية الناتجة من استخدام التكنولوجيا الحديثة للحد من تراكم المخلفات الصلبة، ولتحقيق أهداف البحث، تم تصميم استمارة استبيان تم توزيعها على كافة رؤساء الأحياء بمحافظة القاهرة وعددهم (٣٨) مفردة، فضلاً عن عينة من المسئولين بالهيئة العامة لنظافة وتجميل القاهرة والذي بلغ عددهم (٢٠) مفردة، ولقد استخدم الباحثون المنهج الوصفي التحليلي لإتمام الدراسة، والاختبارات الإحصائية المناسبة لاختبار صحة الفرضيات والإجابة على تساؤلات الدراسة، وقد توصلت نتائج الدراسة إلي وجود علاقة وجود علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام التكنولوجيا الحديثة والحد من تراكم المخلفات الصلبة كأحد أبعاد فاعلية إدارة منظومة المخلفات في محافظة القاهرة، فضلاً عن وجود علاقة تأثير وارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام التكنولوجيا الحديثة وتحقيق مزايا بيئية واقتصادية واجتماعية كأحد الأبعاد التنموية لفاعلية إدارة منظومة المخلفات، وفى ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج خلُصت الدراسة لعدة نتائج أهمها تبنى استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات الصلبة والاستفادة منها، مع ضرورة إنشاء منظومة متكاملة لإدارة

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

المخلفات الصلبة والاستفادة منها بعيداً عن تداخل الاختصاصات الإدارية التي أدت إلى تفاقم مشكلة المحلفات الصلبة داخل مصر.

الكلمات المفتاحية: المخلفات الصلبة، تكنولوجيا إدارة المخلفات، البُعد البيئي، التنمية المستدامة

المقدمة

تواجه العديد من المجتمعات المحلية في البلدان النامية تحديات كبرى في إدارة الكميات المتزايدة من النفايات العضوية؛ حيث أن مشكلة إدارة المخلفات الصلبة وعدم المقدرة على إدارتها بالشكل الصحيح يعيق عملية التنمية للدول المختلفة ويزيد من الأعباء الاقتصادية عليها وإعاقة الاستدامة للموارد الطبيعية واستنزافها، ولم تقم العديد من المجتمعات المحلية حتى الآن بتطوير ممارسات ومعايير جديدة لإدارة النفايات، وفي العديد من الحالات تكون الأنظمة المؤسسية الرسمية لإدارة النفايات غير موجودة، مما يؤدي إلى وجود أساليب غير رسمية للتخلص من النفايات، بما في ذلك الحرق في العراء والتخلص من النفايات في الوديان والأنهار.

ويمكن للعالم الاستفادة من المخلفات الصلبة عن طريق إعادة تدويرها؛ حيث يمكن أن يحقق التنمية المستدامة باستخدام مبدأ (3R) ؛ وهو ما يؤدى إلى التقليل، إعادة استخدام الموارد الطبيعية، إعادة التدوير، وهو ما يوفر الموارد الطبيعية للأجيال القادمة والحد من التلوث(Samiha,2013:p. 129)

وبالرغم من الاهتمام العالمي بالتوازن البيئي والتنمية المستدامة، فإن مشكلة المخلفات الصلبة تُعد من القضايا البيئية الهامة والحرجة التي تواجه المجتمعات الحضرية، نظرا للزيادة السكانية المطردة والأنشطة التنموية المرتبطة بها، وتحتاج مخلفات المدن السكنية إلى إدارة بيئية محكمة، لتفادى أخطارها التي تهدد البيئة الطبيعية سواء الأرضية أو المائية أو الهوائية، وينعكس ذلك بالسلب على كل من الأنظمة الايكولوجية السائدة، وصحة الإنسان في بيئته العمرانية. (خليل،٢٠١٥: ص٢)

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

وتُعد المخلفات الصلبة من المشكلات البيئية البارزة على مستوى العالم ومصدر من مصادر التلوث البيئي؛ حيث تساهم مساهمة ملموسة في تلويث عناصر البيئة من تربة وماء وهواء، وتعمل على تشويه المنظر العام وذلك بسبب تزايدها بشكل عام وعدم إتباع الطرق المناسبة في عملية جمع ونقل وتخزين ومعالجة هذه المخلفات. (Rodrigues,*et al* , 2018:p.748)

أما في مصر، فالأمر يختلف حيث تعانى مصر من مشكلات عديدة تؤثر في تحقيق البُعد البيئي مثل التزايد السكاني، والمناطق العشوائية الحضرية، وعدم الوعي البيئي، وفشل منظومة إدارة المخلفات، كل ذلك يقف حائلا أمام الجهود الرامية للنمو الاقتصادي والاجتماعي، مما يؤدى إلى تزايد كمية المخلفات المنتجة كما ونوعا وينعكس سلبا على أمن وسلامة البيئة الحضرية والصحة العامة للمجتمع في كافة المناطق الحضرية والريفية، فقد فشلت الحكومة المصرية خاصة في حل مشكلة تراكم المخلفات الصلبة ومشكلة تزايد كميات القمامة والحد من التلوث البيئي. (مركز السياسات العامة،٢٠١٨ : ص٢)

ومن هذا المنطلق جاءت هذه الدراسة لتلقى الضوء على ضرورة وأهمية الوسائل التكنولوجية الحديثة للحد من تراكم المخلفات الصلبة للقضاء والمساهمة في تحقيق البُعد البيئي بالتطبيق على محافظة القاهرة كأكبر محافظة على مستوى جمهورية مصر العربية تكدسا بالسكان واستخراجاً للمخلفات الصلبة.

مشكلة البحث

أصبحت مشكلة المخلفات الصلبة وانتشار القمامة من المشاكل اليومية التي يواجهها المواطن المصري، فتزايد معدلات القمامة ومحاصرتها لأماكن التجمعات البشرية كالمدارس والمستشفيات والتجمعات السكنية أصبح خطرا يهدد بكارثة بيئية خطيرة على صحة المواطنين مع استمرار فشل لحكومة في التعامل مع تلك المشكلة، بالإضافة إلى ضعف الوعي البيئي

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

لدى المواطن المصري والذي ساهم في تفاقم الأزمة، مما أدي إلى الإخلال بأحد الحقوق الإنسانية الرئيسية وهي حق المواطن في العيش في بيئة نظيفة.

وعلى صعيد محافظة القاهرة أكد تقرير لوزارة البيئة لعام ٢٠١٩، أن حجم القمامة والمخلفات الصلبة التي تخلفها المناطق السكنية والصناعية داخل المحافظة يقدر بحوالي (١٩٠٠٠) طن يوميا، وحوالي (٥١٠٠٠٠) طن شهريا وتُعد تلك المخلفات الصلبة من أغنى أنواع القمامة في العالم، وبالرغم من ذلك فإنه لا يتم الاستفادة من تلك المخلفات اقتصاديا حيث يتم حرقها أو التخلص منها، فضلا على عدم وجود مصانع تقوم بعملية إعادة التدوير بسبب نقص الإمكانيات المالية والفنية، مما أدى لتدهور منظومة التخلص من المخلفات الصلبة، وانتشار المدافن غير المرخص بها داخل الحيز العمراني بالقاهرة مما تسبب في زيادة نسبة التلوث البيئي وارتفاع حاد في الأضرار البيئية الخطيرة على صحة وبيئة المجتمع. (وزارة البيئة،٢٠١٩: ص١٥)

وبالرغم من إعلان الحكومة عن إنشاء الشركة القابضة للقمامة وإدارة المخلفات بكافة أنواعها إلا أنها لم تستطيع تحديد المنظومة التي سوف يتم من خلالها القضاء على تلك المشكلة بشكل يحقق المنافع البيئية والاقتصادية معاً، الأمر الذي يؤدى لتفاقم المشكلة ويزيدها تعقيدا بسبب البطء في التعامل معها.

ومن خلال الدراسة الاستطلاعية التي قام بها " الباحثون" تبين ما يلي:

- يتم استخراج ما بين (١٨٠٠٠– ١٩٠٠٠) طن مخلفات صلبة يوميا من محافظة القاهرة؛ حيث يتم نقلها للمقالب العمومية التابعة للمحافظة دون الاستفادة بإعادة تدويرها.
- عدم وجود مصانع لإعادة التدوير داخل القاهرة تابعة لمحافظة القاهرة.
- عدم وجود إدارة أو منظومة متكاملة لإدارة المخلفات والنفايات داخل محافظة القاهرة؛ حيث يقتصر دور الهيئة العامة لنظافة وتجميل القاهرة القيام بأعمال نقل القمامة ورفع المخلفات من الميادين والشوارع من داخل الأحياء المختلفة للمحافظة فقط.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

- هناك نقص حاد في الموارد البشرية والمادية للعاملين بهيئة النظافة والتجميل بسبب ضعف الإمكانات المادية المخصصة لمنظومة النظافة داخل محافظة القاهرة.
- تقادم وتهالك المعدات والحاويات والسيارات الخاصة برفع ونقل المخلفات داخل محافظة القاهرة.
- إنهاء التعاقد مع الموردين (جامعي القمامة) والتعاقد مع شركات أجنبية منذ عام وهو ما أدى
- إغلاق كافة المقالب العمومية على أطراف القاهرة بسبب التوسع العمراني، والاكتفاء بمقلب مدينة ١٥ مايو، ومقلب مدينة حلوان، ومقلب طريق مصر الإسماعيلية، وهو ما يؤدى لهدر كبير في كمية المخلفات وزيادة نفقات نقلها من الأحياء إلى المقالب العمومية التي تبعد عن المحافظة بمسافة كبيرة.
- عدم وجود قانون رادع عدم وجود قانون رادع لمخالفي التخلص من مخلفات البناء وعمليات الهدم في الشوارع، مما أدى إلى زيادة نسب تلك المخلفات.
- عدم التكامل بين الجهات المعنية بتحقيق البُعد البيئي (المحافظة– وزارة البيئة – هيئة النظافة والتجميل – التخطيط العمراني) مما أدى إلى زيادة مشكلة تراكم المخلفات الصلبة.

ومن خلال ما سبق يمكن القول بأن مشكلة البحث تتمثل في ازدياد حجم مشكلة المخلفات الصلبة داخل الأحياء المختلفة لمحافظة القاهرة، بسبب عدم وجود منظومة متكاملة للتخلص من مشكلة تراكمها، فضلاً عن عدم الاستفادة منها اقتصادياً كقيمة اقتصادية مضافة عن طريق إعادة تدويرها أو استخراج الطاقة منها، وهو الأمر الذي يحقق للدولة منافع وفوائد بيئية واقتصادية واجتماعية ويساهم في تحقيق البُعد البيئي كأحد أهم أبعاد إستراتيجية مصر نحو تحقيق التنمية المستدامة ٢٠٣٠، إذا ما استُغلت بالشكل العلمي السليم في الاستفادة من مخرجاتها، وإنشاء مصانع لإعادة تدويرها مما يؤدى إلى الحد من التلوث الناتج عن المخلفات الصلبة، وتوفير فرص عمل جديدة، وذلك عن طريق إدارة تلك المنظومة بشكل تكنولوجي وعلمي حديث، بعد أثبتت تلك التكنولوجيا الحديثة نجاحا كبيراً في بعض التجارب الدولية مثل

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

تجارب دول (دبي– ألمانيا– السعودية) في التخلص من مشكلة تراكم المخلفات؛ حيث استطاعت تلك الدول الحد من مشكلة تراكم المخلفات الصلبة والوصول إلى (صفر مخلفات).

أسئلة البحث

يحاول البحث الإجابة على السؤال الرئيس التالي هل يؤدى " استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد

من تراكم المخلفات الصلبة وتحقيق البُعد البيئي؟ "، ويتفرع من هذا السؤال مجموعة من الأسئلة الفرعية التالية:

١–ما واقع إدارة منظومة المخلفات الصلبة داخل محافظة القاهرة ؟

٢– إلى أي مدي يؤدى استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات الصلبة؟

٣–إلى أي مدي يؤدى استخدام التكنولوجيا الحديثة في الاستفادة من المخلفات الصلبة عن طريق تعظيم صناعة إعادة التدوير؟

٤–ما الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية الناتجة عن استخدام تكنولوجيا إدارة المخلفات الصلبة؟

٥–ما المعوقات التي تواجه استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات الصلبة؟

أهداف البحث

تهدف هذه الدراسة إلى ما يلي :–

١–التعرف على واقع وطبيعة وإدارة منظومة المخلفات الصلبة داخل محافظة القاهرة.

٢–بيان أهمية استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات الصلبة.

٣–الكشف عن الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية الناتجة عن استخدام التكنولوجيا الحديثة للقضاء على المخلفات الصلبة.

الترقيم الدولي ISSN 1110–0826

٤-عرض تجارب بعض الدول في مجال استخدام تكنولوجيا حديثة في التعامل مع المخلفات الصلبة.

٥-إبراز المعوقات التي تواجه استخدام الطرق التكنولوجية الحديثة في حل مشكلة المخلفات الصلبة.

فروض البحث

في ضوء مشكلة وأهداف الدراسة يمكن صياغة فروض الدراسة علي النحو التالي:

الفرض الأول: " توجد علاقة دالة إحصائيا بين استخدام التكنولوجيا الحديثة والحد من تراكم المخلفات الصلبة كأحد أبعاد فاعلية إدارة منظومة المخلفات في محافظة القاهرة "

الفرض الثاني: " توجد علاقة دالة إحصائيا بين الحد من المخلفات الصلبة والمساهمة في تحقيق البُعد البيئي كأحد أهم أبعاد التنمية المستدامة وإستراتيجية مصر ٢٠٣٠"

الفرض الثالث: " توجد علاقة دالة إحصائيا بين استخدام التكنولوجيا الحديثة وتحقيق مزايا بيئية واقتصادية واجتماعية كأحد الأبعاد التنموية لفاعلية وتطوير إدارة منظومة المخلفات الصلبة في محافظة القاهرة.

الفرض الرابع: " توجد علاقة دالة إحصائيا بين استخدام التكنولوجيا الحديثة وتطوير إدارة منظومة المخلفات الصلبة في محافظة القاهرة "

أهمية البحث

تكمن أهمية الدراسة في جانبين هما الجانب العلمي والجانب العملي كما يلي:

الأهمية العلمية:

- الحاجة إلى زيادة المعرفة عن أهمية ومزايا استخدام التكنولوجيا الحديثة للقضاء على مشكلة المخلفات الصلبة والحد من تراكمها والمساهمة في تحقيق البعد البيئي والتنمية المستدامة.
- إظهار أهمية تطبيق تكنولوجيا إعادة التدوير في تحقيق منافع بيئية واقتصادية واجتماعية تعود بالنفع على المجتمع والدولة.

الأهمية التطبيقية:

- يُسهم البحث في تقديم مقترح عن كيفية إدارة منظومة المخلفات بشكل علمي يحث الجهات المختصة عن تلك المنظومة بتبني التكنولوجيا الحديثة المستخدمة في التعامل مع المخلفات الصلبة والاستفادة منها.
- يُساهم البحث في إبراز المعوقات والمشكلات التي تواجه استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من المخلفات الصلبة داخل محافظة القاهرة، وذلك من خلال ما تكشفه الدراسة الميدانية من نتائج تُفيد الجهات المعنية والمسئولين عن إدارة منظومة المخلفات في وضع البرامج والخطط وفقاً للأسلوب العلمي الذي يتناسب مع القضاء على تلك المشكلة.

الدراسات السابقة

١) دراسة (Neha,*et al*:2015): تناولت الدراسة " مراجعة حول الوضع الحالي لإدارة النفايات الصلبة المدنية في الهند "، وهدفت الدراسة إلى التعرف على وضع إدارة النفايات الصلبة في الهند، وكذلك كمية وخصائص نمط تكوين النفايات المدنية، ومعرفة الطرق المختلفة للتخلص من النفايات الحضرية والصلبة، وأثبتت نتائج الدراسة أن هناك نفايات صلبة غير متجانسة تتولد بكميات كبيرة في مناطق متفرقة غير مواقع جمع المخلفات بطريقة غير صحية تؤثر على البيئة وصحة المجتمع كما تبين أن الجهات

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

المعنية لا تهتم بعملية فصل المخلفات، فضلاً عن عدم الاهتمام بعملية إعادة تدوير المخلفات مما يؤدى لعدم الاستفادة منها.

٢) **دراسة (Jacqueline: 2015):** تناولت الدراسة " توسيع نطاق المعلومات التكنولوجية عن المخلفات الصلبة في العالم باستخدام إعادة التدوير وجامعي القمامة"، وهدفت الدراسة إلى التعرف على نظام إدارة النفايات الحضرية المتكامل الذي تتبعه دول العالم المتقدمة والاستفادة من تلك التجارب وتطبيقها على المجتمع البرازيلي، وأثبتت نتائج الدراسة أن هناك بعض المعوقات تقابلها تلك الجهات بسبب عدم توفير السيارات المجهزة والمعدة لذلك، كما يساهم القطاع غير الرسمي المختص بالتخلص من النفايات في تحقيق فوائد بيئية واقتصادية وتشغيلية من جراء الاهتمام بإعادة التدوير للمخلفات

٣) **دراسة: (عطية:٢٠١٦):** تناولت الدراسة " الآثار الاقتصادية والبيئية لاستخدام المخلفات البلدية الصلبة كمصدر بديل للطاقة في مصر"، وهدفت الدراسة إلى دراسة العلاقة بين المخلفات البلدية الصلبة، وآثارها الاقتصادية والبيئية، فضلاً عن توضيح فرص وإمكانيات الاستفادة من المخلفات البلدية الصلبة في مصر كمصدر بديل للطاقة الكهربائية، وأثبتت نتائج الدراسة أن هناك فائض من المخلفات البلدية الصلبة في مصر مما يمكن الاستفادة منها في مجال توليد الطاقة الكهربائية من هذه المخلفات، مما يشير إلى أنه يمكن أن تكون هناك جدوى اقتصادية لمشروعات توليد الطاقة الكهربائية من المخلفات البلدية في مصر مما يحق العديد من الفوائد الاقتصادية والبيئية.

٤) **دراسة (Khalid :2017):** تناولت الدراسة " أثر معالجة النفايات الحضرية الصلبة على البيئة الحضرية "، وهدفت الدراسة التعرف على مدى العلاقة بين الحضارة المدنية والتلوث البيئي، وبيان الطرق المختلفة للتخلص من النفايات الصلبة في البيئة الحضرية، وكذلك معرفة مدى الاستفادة من النفايات وتحويلها لطاقة، وأثبتت نتائج الدراسة أن التحول من الطرق التقليدية في التخلص من النفايات إلى الطرق الحديثة سيؤدى إلى إعادة تأسيس

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

المدينة بشكل حضاري أفضل، كما تبين أن عملية معالجة النفايات تؤدى إلى الاستفادة منها لإنتاج الطاقة الكهربائية والحرارية مما سيؤدى إلى تخطيط المدن الحضارية.

٥) **دراسة (Kumar,*et al* :2019):** تناولت الدراسة " استخدام التكنولوجيا الحديثة في إدارة النفايات الذكية وإعادة تدويرها – الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي"، وهدفت الدراسة إلى التعرف على الأساليب التكنولوجية الحديثة في إدارة النفايات وإعادة تدويرها، والمشكلات التي يواجهها العالم المتقدم والنامي بشأن تزايد النفايات الصلبة، وأثبتت نتائج الدراسة أن هناك تزايد وانتشار للنفايات في المناطق المدنية مما يولد حالة من التلوث في المناطق المجاورة، كما تبين عدم الاهتمام باستخدام التكنولوجيا الحديثة في إدارة منظومة المخلفات مما يتطلب ضرورة وجود نظام تكنولوجي حديث قائم على الذكاء الاصطناعي للتعامل مع النفايات وإدارتها وهو ما أكدته تجارب بالدول الرائدة في مجال إدارة المخلفات تكنولوجياً.

٦) **دراسة (Proveen, *et al*: 2019):** تناولت الدراسة " استخدام التكنولوجيا الحديثة في إدارة النفايات الذكية وإعادة تدويرها "، وهدفت الدراسة إلى التعرف على الأساليب التكنولوجية الحديثة في إدارة النفايات وإعادة تدويرها، والمشكلات التي يواجهها العالم المتقدم والنامي بشأن تزايد النفايات الصلبة، وأثبتت نتائج الدراسة أن هناك تزايد وانتشار للنفايات في المناطق المدنية مما يولد حالة من التلوث في المناطق المجاورة. كما يتطلب وجود نظام تكنولوجي حديث قائم على الذكاء الاصطناعي للتعامل مع النفايات وإدارتها.

٧) **دراسة (محمود: ٢٠٢٠):** تناولت الدراسة " المخلفات في مدينة الأقصر – تحليل الوضع الراهن واستراتجيات التطوير"، وهدفت الدراسة إلى تحليل الوضع الراهن لإدارة المخلفات الصلبة في مدينة الأقصر السياحية بما يواكب متطلبات المنظور السياح والبيئي للمراكز السياحية الموجودة بالمحافظة، وذلك لحث المسئولين للتحرك نحو مشكلة القمامة ومحاولة تخفيف حدة انتشارها، وأثبتت نتائج الدراسة عدم وجود إدارة خاصة لإدارة

المخلفات الصلبة بالمحافظة، وتقوم الوحدات المحلية بوضع الخطط الخاصة بالنظافة على مستوى المراكز والقرى.

أوجه الاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية: اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في مجال التطبيق؛ حيث ربطت بين استخدام التكنولوجيا الحديثة، والحد من تراكم المخلفات الصلبة، ويمثل مجال التطبيق كافة الأحياء التابعة لمحافظة القاهرة ومخرجاتها من المخلفات الصلبة بكافة أنواعها ومدى تأثيرها على البيئة وزيادة مشكلة تراكم المخلفات الصلبة، فضلا عن عدم الاستفادة من تلك المخلفات اقتصاديا، وكذلك القضاء على مشكلة تراكم المخلفات إذا ما تم استعانة بالتقنيات التكنولوجية الحديثة في إدارة تلك المنظومة، وهو ما لم تتناوله الدراسات السابقة، وبالتالي فان الفجوة البحثية تتمثل في قلة الدراسات التي جمعت بين متغيري الدراسة وهما التكنولوجيا الحديثة، والمخلفات الصلبة الناتجة عن الأنشطة المنزلية والصناعية والتي يؤدى تراكمها إلى تلوث البيئة.

الإطار النظري للبحث

أولاً: مفهوم وأهمية المخلفات الصلبة: حدد (الدغيرى، ٢٠١٧: ص٩) تعريف المخلفات الصلبة ناحيتين:

- من الناحية البيئية: تُعرف بأنها " مخلفات تشكل خطراً ابتداءً من الوقت الذي تحدث علاقة بينها وبين البيئة، هذه العلاقة يمكن أن تكون مباشرة أو نتيجة للمعالجة، وذلك من وجهة نظر بيئية.
- أما تعريفها من الناحية الاقتصادية: فإنها تُعتبر نفاية كل مادة أو شيء قيمته الاقتصادية معدومة أو سلبية بالنسبة لمالكه، وذلك من وجهة نظر اقتصادية.

وطبقاً لتعريف (وزارة البيئة ،٢٠١٩ ص١٧) فإن المخلفات الصلبة يمكن تعريفها على " أنها المواد الصلبة أو شبه الصلبة التي تتخلف عن الأنشطة الإنسانية اليومية العادية، ويتم

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

التخلص منها عند مصدر تولدها كنفايات ليست ذات قيمة تستحق الاحتفاظ بها، وإن كان من الممكن أن يكون لها قيمة في موقع آخر بما يوفر الأوضاع المواتية لعمليات إعادة الاستخدام أو التدوير.

كما عرفها (Hans,2018: p.145) بأنها " مجموعة من المخلفات الصلبة أو النفايات التي تتسبب كميتها في تركيز الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمعدية على البيئة"

أنواع المخلفات الصلبة: قسم (الحجار،٢٠١١: ص ص٢٢-١٢) أنواع المخلفات الصلبة تبعاً لدرجة خطورتها كما يلي:

نفايات صلبة خطرة ونفايات صلبة غير خطرة:

- **النفايات الصلبة الخطرة :**هي نفايات الأنشطة والعمليات المختلفة أو رمادها المحتفظة بخواص المادة الخطرة التي ليس لها استخدامات تالية أصلية أو بديلة، وتعتبر مصدرا للخطر الداهم على صحة الإنسان ومقومات البيئة لما تحتويه من مواد سامة أو قابلة للانفجار أو الاشتعال، كما تتعدد مصادر هذه النفايات فتشمل المصادر الصناعية والزراعية والمستشفيات والمنشآت الصحية والدوائية، كما تنتج أحياناً من نفايات الأنشطة السكانية داخل المنازل.
- **النفايات الصلبة غير الخطرة:** هي النفايات الصلبة التي لا تحتوي على مواد أو مكونات لها صفات المواد الخطرة، وتشتمل على مواد عضوية وغير عضوية، نذكر منها على سبيل المثال: النفايات الصلبة البلدية(القمامة)، الناتجة من فضلات المنازل، والمنشآت التجارية كالمحلات والأسواق التجارية، والمؤسسات الخدمية، والشوارع والحدائق والفنادق، نفايات عملية الهدم والبناء...الخ. (wunzani, et al :2020: 145)
- **النفايات الصناعية:** هي المخلفات الناتجة عن الأنشطة الصناعية المختلفة كالصناعات الغذائية والكيماوية والتعدين إذ تتكون النفايات الصلبة من مواد مختلفة كثيرة تختلف في الحجم والوزن والكثافة واللون والشكل والتركيب الكيميائي والمحتوى الحراري، ويمكن تقسيم

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

مكونات النفايات إلى الزجاج، الورق والكرتون، بقايا الأطعمة والمواد العضوية الأخرى، مواد التغليف واللدائن، الحديد، الألمنيوم، مخلفات الهدم والبناء، الخشب ومواد أخرى عادة تكون نسبتها بسيطة، وكذلك النفايات الإستشفائية الناتجة عن النشاط الطبي وتتمثل هذه النفايات من نفايات معدية تحتوي على جراثيم مرضيّة، ونفايات كيميائية ونفايات صيدلانية ونفايات مشعّة، وغيرها.

- **النفايات الحضرية المنزلية الصلبة:** يقصد بالنفايات المنزلية الصلبة؛ المخلفات الناتجة عن المنازل والمطاعم والفنادق وغيرها، وهذه النفايات عبارة عن مواد معروفة مثل فضلات الخضار والفواكه والبلاستيك والورق...الخ، فهي تشكل خطراً على الصحة العامة للسكان والتي يجب التخلص منها بسرعة، وذلك لوجود مواد عضوية تتعفن بسرعة تتصاعد منها روائح كريهة، وتسبب تكاثر الحشرات والقوارض، وتضم النفايات الحضرية المنزلية الصلبة النفايات التالية: النفايات المنزلية وهى في الغالب تُعد النفايات المنزلية نفايات صلبة من كل الأنواع وهي منتجة من طرف المنازل، وموضوعة في حاويات فردية أو جماعية مثل : نفايات المطبخ وعلب التغليف والبلاستيك والورق والقماش والجلد ...الخ، إضافة إلى المياه الملوثة النابعة من المنازل جراء التنظيف ونفايات المتاجر والمؤسسات: وهي النفايات الآتية من المؤسسات التجارية والصناعية والفنادق والمدارس ونفايات الحرفيين، والتي يتخلص منها مع النفايات المنزلية مثل :الورق والبلاستيك وعلب التغليف ونفايات التنظيف وغيرها. ونفايات المساحات الخضراء: وتتمثل في نفايات نزع الحشائش الضارّة وأغصان الأشجار وغيرها. ونفايات الأسواق: وتُعد من النفايات العضوية(مثلها مثل النفايات المنزلية) مثل :بقايا نباتية، علب التغليف، نفايات التنظيف، ونفايات التنظيف الحضري: وتشمل كل من كنس الطرق والأسواق والمياه التي تحتوي على مواد التنظيف،ونفايات البناء، والنفايات الإلكترونيّة: وتشمل الأجهزة الكهربائيّة والإلكترونيّة، مثل أجهزة الحاسوب وأجزائها المختلفة وأجهزة التلفاز، وأجهزة الاتصال، والمعدات

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

الرياضيّة التي تحتوي على مكونات كهربائيّة أو إلكترونيّة، وغيرها. (Jenn,2017:pp21-22)

تأثير النفايات الحضرية الصلبة على البيئة: تشكل المحلفات الصلبة والسائلة مخاطر صحية خطيرة تؤدى إلى انتشار الأمراض المعدية وتؤثر على الصحة العامة مثل انتشار الحشرات والفئران، ويُعتبر الذباب أكثر الكائنات الحية انتشارا حيث تتواجد في جميع العالم وقد لقد قدر الباحثون أن حوالي ٩٠% من الذباب الموجود في المدن يتوالد صناديق القمامة المفتوحة أو حولها؛ وكذلك تكاثر الناموس؛ حيث يمكن للناموس أن يتوالد في مقالب القمامة وأواني حفظ المياه والمراحيض والأحواض والأنهار وأحواض السباحة والناموس يسبب مرض الملاريا، وكذلك التلوث البيئي الناتج عن حرق المخلفات: ويكون ذلك بسبب حرق القمامة داخل المقالب لسهولة اشتعال مواد القمامة الجافة، وقد تنشأ الحرائق بأعقاب السجائر التي تترك مشتعلة، وكذلك من الزجاج والمعلبات الفارغة التي تحتوى على بقايا مواد كيميائية سريعة الاشتعال أو الانفجار مثل الزجاجات والعلب العطرية التي تعمل بضغط الهواء والتي تستعمل في مكافحة الحشرات والذباب. (Pervez, kafeel,2013:p. 165)

الأهمية البيئية والصحية والاقتصادية للاستفادة من المخلفات الصلبة: تأتي أهمية جمع ونقل وفرز وإعادة التدوير والاستخدام للمخلفات الصلبة من منطلق كونها أحد أهم المشاكل البيئية التي تواجه المجتمعات البشرية المتحضرة اليوم بما تسببه من مشاكل صحية وبيئية في حالة تركها بدون معالجة من خلال تلويثها للتربة والمياه (السطحية والجوفية) بما تحتويه من مركبات وعناصر قد تكون سامة في بعض صوره، كما أن عملية فرز وجمع النفايات الصلبة القابلة للتدوير وإعادة الاستخدام لإنتاج صناعات مختلفة تُعد مصدر من مصادر المواد الأولية غير التقليدية التي تساهم في برامج التنمية المختلفة وتوفر الكثير من الصناعات وفرص العمل تعزي أسباب إهمال جمع المخلفات الصلبة في وطننا العربي إلى قلة الاعتمادات المالية المخصصة ونقص العمالة الفنية المدربة وسوء الإدارة؛ حيث أدى تراكم المخلفات المنزلية الصلبة بما تحتويه من مواد عضوية قابلة للتخمر والتحلل إلى تواجد وتكاثر أعدادٍ هائلة من

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

الذباب والفئران وغيرها من الحشرات الضارة التي تعتبر المخلفات المنزلية بيئة مثالية لها من حيث الحرارة والغذاء والملاذ، قادرة على نقل العديد من الأمراض لكل من الإنسان والحيوان. (عبد اللطيف،٢٠١٥: ص٢)

أهمية إعادة تدوير المخلفات من الجانب البيئي: تُساهم عملية إعادة تدوير النفايات بشكل أساسي في التقليل من نسبة التلوث بأنواعه، عن طريق تخفيض تراكم النفايات التي تساهم بشكل كبير في تلوث البيئة بسبب إصدار الغازات الملوثة والعناصر السامة إلى الهواء، والمياه، والتربة، عدا دورها في التقليل من الضغط عن أماكن تجميع ودفن النفايات (مكبات النفايات)، وبالمجمل تساهم عملية إعادة تدوير النفايات في تخفيف أثر النشاط الإنساني على كوكب الأرض. (سليمان،٢٠١٧: ص١٧)

أهمية إعادة تدوير المخلفات من الجانب الاقتصادي: تلعب عملية إعادة تدوير النفايات دوراً مهماً في تخفيض النفقات الاقتصادية ومساعدة الدول على مواجهة التحديات المتعلقة بارتفاع أسعار المواد الخام مثل النفط والفحم؛ حيث يمكن التقليل من الاعتماد على استيراد الموارد الأولية الخاصة بالعديد من الصناعات، وبالتالي التقليل من تكلفة الإنتاج نتيجة انخفاض فاتورة الضرائب، والرسوم الجمركية، والنقل، وفي بعض الأحيان قد يتم الاستغناء عن مكبات النفايات واستغلالها في استثمارات ومشاريع أخرى تعود بالنفع على الفرد والمجتمع، كما يساهم ذلك في توفير الموارد المالية كبيرة، حيث إن إنشاء المدافن الصحية يتطلب وجود موارد مالية ضخمة، بالإضافة إلى تقليل تكاليف جمع النفايات ونقلها والتخلص منها. ومن ناحية أخرى تساعد عملية إعادة تدوير النفايات في تخفيض استهلاك المواد الخام الطبيعية المستخدمة في الصناعات المختلفة، وبالتالي تقليل استهلاك الطاقة اللازمة للتصنيع وعمليات الإنتاج. كما تساهم في خفض تكاليف علاج الأمراض الناتجة عن تراكم النفايات، وانتشار الحشرات الضارة والملوثات السامة، وتساهم عملية إعادة تدوير النفايات أيضاً في ارتفاع عوائد القطاع السياحي عن طريق جذب السياح للمناطق النظيفة والبيئة الصحية. الجانب الاجتماعي: تساهم عملية إعادة تدوير النفايات في التقليل من نسبة البطالة في صفوف الشباب الراغبين في العمل، عن

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

طريق توفير فرص عمل جديدة في جمع وفرز النفايات الصلبة وتحويلها إلى المصانع الخاصة في عمليات إعادة التدوير، كما أنها تساعد على تغيير سلوك أفراد المجتمع وزيادة الوعي تجاه المخاطر التي تسببها النفايات، بحيث يمكن توجيه الفرد إلى تطبيق فكرة فرز النفايات في المصدر ليتم إعادة تدويرها.(Munawar , 2019: p. 323)

أهمية إعادة تدوير المخلفات من الجانب الصحي: تُحد عملية إعادة تدوير النفايات من الأمراض، وحالات الاكتئاب، والاضطرابات النفسية الناتجة عن تراكم النفايات وعدم التخلص منها بالطرق الصحيحة، وتوفر بيئة سليمة ونظيفة وخالية من الروائح الكريهة، والحشرات الضارة والقوارض. (كافي،٢٠١٩: ص٢)

ثانياً: مفهوم تكنولوجيا إدارة المخلفات الصلبة: أصبحت التكنولوجيا الحديثة أحد المحاور الأساسية والهامة في التخلص من المخلفات الصلبة، بل الاستفادة منها اقتصاديا عن طريق تحويلها إلى طاقة أو تحويلها إلى منتجات أخرى تامة الصنع، أو إدخالها في منتجات أخرى، وأخذ مفهوم تكنولوجيا المخلفات الصلبة في الانتشار في الدول المتقدمة، وهو يُعنى استخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة في إدارة المخلفات الصلبة لتحقيق البُعد البيئي. (Proveen, et al: 2019:p.173)

أنواع التكنولوجيا الحديثة المستخدمة في إدارة المخلفات الصلبة: فيما يلي أهم أنواع التقنيات التكنولوجية المستخدمة في هذا المجال:

استخدام التكنولوجيا الحديثة في نظم إدارة النفايات الصلبة: في دراسة عملية قام بها (Ram´on, et al:2015) للوصول إلى مراجعة التقنيات واستخداماتها في نظم إدارة النفايات الصلبة وإدارتها توصلوا إلى أنه في ظل التقدم السريع، أصبحت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات جزءًا لا مفر منه لتخطيط وتصميم أنظمة إدارة النفايات الصلبة الحديثة (SWM) ؛ حيث أثبتت الدراسة ما يلي:

- لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحالية واستخدامها في أنظمة إدارة النفايات الصلبة للكشف عن القضايا والتحديات التي تواجه استخدام النظام القائم على التقنيات المتكاملة.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

- توفر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عملية لتخطيط النفايات الصلبة ومراقبتها وجمعها وإدارتها.
- تنقسم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى أربع فئات مثل التقنيات المكانية، وتقنيات تحديد الهوية، وتقنيات الحصول على البيانات، وتكنولوجيا اتصالات البيانات.
- تعتمد أنظمة إدارة النفايات الصلبة القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على التقنيات الثلاثة الأولى التقنيات المكانية، وتقنيات تحديد الهوية، وتقنيات الحصول على البيانات بينما يتم استخدام التقنية الرابعة من قبل كل الأنظمة تقريبًا
- تحقق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إدارة وتخطيط وتصميم نظام جديد مستدام للنفايات.
- تقنية جمع النفايات آلياً باستعمال أسلوب الشفط: Automated Vacuum Waste Collection:

تعتمد هذه التقنية الحديثة على شبكة من الأنابيب المدفونة تحت الأرض لشفط النفايات بعد رميها من نقاط معينة فوق سطح الأرض (تكون مخصصة لكافة الأنواع المختلفة من النفايات التي تتراوح ما بين العلب المعدنية،،والزجاجات، والفضلات العامة)، وتمتد إلى عدة كيلو متر إلى أن تصل إلى محطات المعالجة والكبس التي منها يتم استخراج النفايات لمعالجتها بالطريقة الأمثل سواء كانت بالتدوير أو استخراج الطاقة أو الطمر، وتتميز هذه التقنية بما يلي:

- انتشار أنابيب شفط النفايات في كافة أرجاء الميادين والشوارع.
- يختلف حجم الأنابيب باختلاف موقعها سواء في الحدائق أو أمام المحلات حسب كمية النفايات بالمكان.
- تنقسم الأنابيب إلى أحجام مختلفة بألوان مختلفة حسب النفايات التي يتم استقبالها (فصل النفايات).(Hannan,*et al*, 2015:p. 509)
- تأخذ الأنابيب الشكل والتصميم الجمالي المناسب حسب المنطقة التي تقع فيها.

- الأخذ في الاعتبار تطبيق تلك المنظومة في كل منطقة حديثة مع الخدمات والبنية التحتية للمنطقة.
- تقضى المنظومة على تراكم المخلفات والتلوث البيئي والروائح الكريهة وتحقق الاستدامة البيئية بشكل كامل. (عبد الوهاب، جوزيف،٢٠١٧: ص ص٦-٧)

تكنولوجيا إعادة التدوير:

المقصود بإعادة التدوير هو إعادة استخدام المخلفات لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي إن عملية إعادة التدوير عملية مترابطة تبدأ بتجميع المواد التي بالإمكان تدويرها ثم نقوم بعملية فرزها حسب أنواعها لتصبح مواد خام صالحة للتصنيع ليتم تحويلها إلى منتجات قابلة للاستخدام، والفكرة الجوهرية من إعادة التدوير هي استحداث أو استكمال الدوائر المغلقة للاستفادة من المنتجات والمخلفات وذلك بإعادة استخدامها أو تصنيعها، وتشمل إعادة استخدام المنتج(Product recycle) ، أو إعادة استخدام الخامات (Material recycling) المكونة للمنتج للحصول على عناصر جديدة ويمكن تعريف عملية إعادة التدوير على أنها فرع رئيسي من الفروع المعالجة للمخلفات، فالفكرة الجوهرية من إعادة التدوير هي الاستفادة من المنتج بالكامل، ذلك بإعادة استخدامه أو تصنيعه ثم التقليل من الفاقد سواء خلال عملية إنتاج أو بعد الاستخدام، فيما يسمى عملية تدوير البقايا(The Waste Hierarchy) ، وأطلق على هذا المفهوم أسم" القاعدة الذهبية"، تلك القاعدة تطور مفهومها ليتماشى مع التطور التكنولوجي الهائل في تكنولوجيا التصنيع، لينعكس مفهومها تماما من نظام يعتمد على إعادة تدوير يبدأ فيما بعد بداية التصنيع أو أثناء التصنيع، إلى نظام متطور يبدأ قبل عملية التصنيع كلياً فيما يسمى بعملية إدارة تدوير النفايات. (حافظ،٢٠١٧: ص٤٤)

ولتحقيق خطط إدارة النفايات الذكية والمستدامة نحتاج للاستراتيجيات والتقنيات والابتكارات الحديثة؛ حيث أن إدارة النفايات الصلبة جزءاً لا يتجزأ من نظام الإدارة البيئية، وأن أكثر عملية لها فعالية في تأسيس الاستدامة في إدارة المخلفات الصلبة هي إعادة التدوير (3R) لأنها تحقق:

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

- تقليل استخدام الموارد الطبيعية.
- إعادة استخدام الموارد الطبيعية بشكل رشيد.
- إعادة التدوير. (Das, et al: 2019:P.658)

أنواع التكنولوجيا الحديثة المستخدمة في تحويل النفايات إلى طاقة:

أشار(Kanchan,2017: p1185) إلى أن هناك ضرورة لإتباع نهج قائم على استخدام التقنيات الحديثة في إدارة النفايات الصلبة عن طريق استخدام نظام إدارة ذكى ومناسب مثل تقنية النمذجة الديناميكية التي يتسم بانخفاض تكلفته ومقبول اجتماعيا وصديق للبيئة، فضلا على أنه يوفر المال والطاقة والعمالة، وهو ما تتجه إليه الدول المتقدمة لتحقيق التنمية المستدامة. وأفرزت التكنولوجيا الحديثة العديد من التقنيات التي توفر مصادر جديدة للطاقة من خلال المخلفات والنفايات بكافة أنواعها ومنها ما يلي:

- **استخلاص الطاقة من الكتلة الحيوية (البيوماس):** تُعرف الكتلة الحيوية بشكل عام بأنها المواد العضوية المختلفة ذات المنشأ النباتي أو الحيواني، وبذلك تتضمن مصادر طاقة الكتلة الحيوية الأشجار ومخلفاتها والمحاصيل الزراعية ومحلفاتها والنباتات المائية والطحالب والمخلفات الحيوانية والآدمية، وقمامة ومحلفات المنازل والمدن، وبعض مخلفات الصناعات الغذائية وصناعة الأخشاب واللب والورق، وحمأة الصرف الصحي، ويمكن الاستفادة من هذه المخلفات كمصدر متجدد للطاقة لاستخدامها في تطبيقات عديدة تساهم في تحقيق استدامة الطاقة. (معهد التخطيط القومي،٢٠١٨: ص٥٨)
- **التكنولوجيات الحيوية (البيولوجية) لتحويل المخلفات البلدية الصلبة إلي طاقة:** يمكن تحويل النفايات إلى تكنولوجيا الطاقة مثل إنتاج الغاز الحيوي من النفايات الحيوانية، وهى واحدة من أفضل الوسائل لتحقيق أهداف تنمية الطاقة المستدامة في العديد من البلدان النامية التي تهتم بتربية الحيوانات؛ حيث توفر النفايات الحيوانية كمية كبيرة من المواد الخام لتوليد الغاز الحيوي. (Khalil, *et al*,2019: pp231-233)
- **مزايا استخدم التقنيات والتكنولوجيا الحديثة في إدارة المخلفات الصلبة:**

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

تختلف عملية إدارة النفايات حالياً بين مكان وآخر فمنها ما يعتمد عل أساليب قديمة، ومضرة بالبيئة، ومنها ما يلجأ إلى أساليب وتقنيات حديثة تخفف من التلوث، وتتعدد فوائد ومزايا استخدام التكنولوجيا الحديثة في إدارة المخلفات الصلبة مثل:

- تخفيف استخدام الموارد الطبيعية عبر عادة استخدام وتدوير المخلفات (الورق، الكرتون، الزجاج، البلاستيك، وغيرهم).
- تقليص الحاجة لمساحات أوسع للمكبات أو لأماكن التجميع.
- تقليص تكاثر الحشرات والميكروبات المؤذية التي تتواجد وتتكاثر مع النفايات.
- تخفيض معدلات التلوث البيئي وانتشار الغازات الدفينة من ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان.
- تخفيض تلوث الهواء والروائح الكريهة حول المكبات وأماكن التجميع، والتخفيف من حدة تغير المناخ عبر استخدام النفايات في إنتاج الطاقة. (بادي، مرجع سبق ذكره: ص٣٧)

الإجراءات المنهجية للبحث

منهج البحث: اعتمد الباحثون على المنهج الوصفي التحليلي، لتحقيق أهداف البحث من خلال الدراسة النظرية والدراسة الميدانية، والحصول على البيانات الثانوية اللازمة لتحقيق أهداف البحث، من خلال استقراء الدوريات العلمية والدراسات السابقة والبيانات الصادرة مج المنظومة الخاصة بإدارة المخلفات داخل محافظة القاهرة، كما اعتمد الباحثون على أسلوب قوائم الاستقصاء لجمع البيانات الأولية اللازمة لإجراء الدراسة الميدانية، بهدف التعرف علي مدي فعاليه استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات داخل أحياء محافظة القاهرة.

مجتمع البحث:

المجال البشرى: اشتمل مجتمع الدراسة على رؤساء الأحياء، والمسئولين بالهيئة العامة للنظافة والتجميل بمحافظة القاهرة.

المجال المكاني: إدارة الأحياء السكنية التابعة لمحافظة القاهرة.

عينة البحث: تمثل مجتمع البحث في فئتين هما:

- **الفئة الأولى:** فئة رؤساء الأحياء التابعة لمحافظة القاهرة والتي تكونت من (٣٨) مفردة، وهى عدد أحياء محافظة القاهرة.
- **الفئة الثانية:** فئة المسئولين بالهيئة العامة للنظافة والتجميل بالقاهرة والتي تكونت من (٢٠) مفردة.

أدوات البحث: تم تصميم قائمة استقصاء، وتكونت من:

استمارة البيانات الأولية وتكونت من (٨) أسئلة.

استمارة استبيان للمسئولين عينة الدراسة، وتمثلت في المحاور التالية:

- ***القسم الأول:*** موجه لرؤساء أحياء محافظة القاهرة يحتوى على مجموعة من الفقرات تبلغ (١٣) فقرة لقياس كيفية التعامل مع المخلفات الصلبة.
- ***القسم الثاني:*** موجه للمسئولين بهيئة نظافة وتجميل القاهرة تحتوى على مجموعة من الفقرات تبلغ (٢٥) فقرة لقياس مدى استخدام التكنولوجيا الحديثة في للقضاء على مشكلة تراكم المخلفات الصلبة وتحقيق البُعد البيئي.

أساليب المعالجة الإحصائية المطبقة: قام الباحثون بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (SPSS V. 25) لتفريغ البيانات وجدولتها وإجراء التحليل الإحصائي المناسب لتحليل البيانات، ولاختبار صحة فروض البحث، وتطلب ذلك تطبيق بعض أساليب الإحصاء الوصفي والإحصاء التحليلي كالآتي:

- تم الاعتماد على الإحصاء الوصفي، الوسط الحسابي والانحراف المعياري، والوزن النسبي، لتوصيف متغيرات الدراسة

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

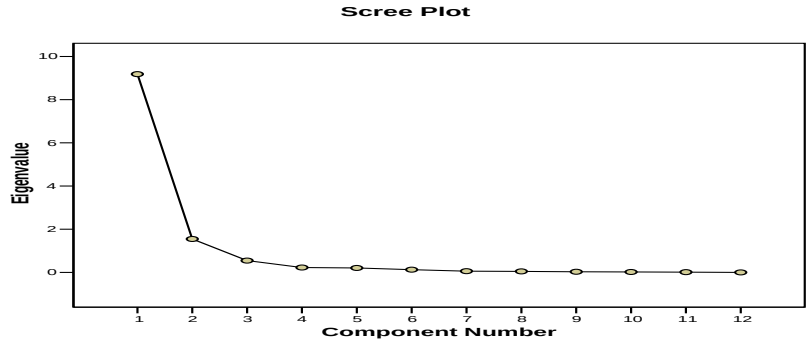
- كما تم الاعتماد على التحليل العاملى لتحديد وقياس متغيرات الدراسة، ومعامل ألفا كرونباخ (Alpha Cronbach)، لقياس مدى الصدق والثبات لقائمة الاستقصاء، بالإضافة إلى اختبار صدق الاتساق الداخلي من خلال معامل ارتباط بيرسون بين المتغيرات وإجمالي المقياس، واختبار "ت" T-Test لتوضيح الفروق بين أسئلة عينة الدراسة.
- تم استخدام معامل الارتباط للتحقق من صحة فروض الدراسة.

قياس الصدق الظاهري: قام الباحثون بعرض القوائم على المشرفين، وعلى عدد من المحكمين، وعلى عدد من مفردات مجتمع البحث، بهدف التأكد من سلامة الصياغة الإجرائية للعبارات.

قياس صدق قوائم الاستقصاء وفقا للتحليل العاملى:

صدق البنية: قام الباحثون بإجراء التحليل العاملي من الدرجة الأولى على عبارات المقياس؛ حيث استخدموا التحليل العاملي الاستكشافي، بطريقة المكونات الرئيسة Principal Component (PC)، وفق محك كايزر Kaiser، مع التدوير المتعامد بطريقة الفاريماكس Varimax (ودون تحديد العوامل)، مع حذف المفردات تحت تشبع (٠,٣) للكشف عن التكوين العاملي للمقياس، والشكل التالي يوضح Scree Plot الخاصة بالعوامل:

شكل(١): الرسم البياني الخاص بمتغير " استخدام التكنولوجيا الحديثة "



الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

جدول(١): تشبعات مفردات استخدام التكنولوجيا الحديثة

المفردات	العامل الأول	العامل الثاني
١	٠,٨٩٥	٠,٣٤١
٢	٠,٩٦٧	
٣	٠,٧٧٩	٠,٥٩٩
٤	٠,٨٦٦	
٥	٠,٩٠٦	
٦	٠,٨٩٤	٠,٣٥٢
٧	٠,٩٧٤	
٨	٠,٩٤٢	
٩	٠,٨٥٦	٠,٣٥٨
١٠	٠,٨٩٧	
١١	٠,٦٩٩	٠,٦١٥
١٢	٠,٧٧٩	٠,٥٩٩
القيمة المميزة	٩,١٨١	١,٥٤٨
نسبة التباين المفسرة بواسطة كل عامل	%٧٦,٥١٢	%١٢,٨٩٩
نسبة التباين الكلي	%٨٩,٤١١	

يتضح من الجدول السابق ما يلي: تشبع جميع العبارات على متغير " استخدام التكنولوجيا الحديثة"، كما تشبع ست عبارات على العامل الثاني وهي(١ ،٣ ،٦، ٩، ١١، ١٢)، وتُظهر نتائج التحليل الحالي أن متغير " استخدام التكنولوجيا الحديثة" يتمتع بدرجة صدق مقبولة تتيح استخدامه في الدراسة الحالية.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

شكل(٢): الرسم البياني الخاص بالمتغير التابع " الحد من تراكم المخلفات الصلبة "

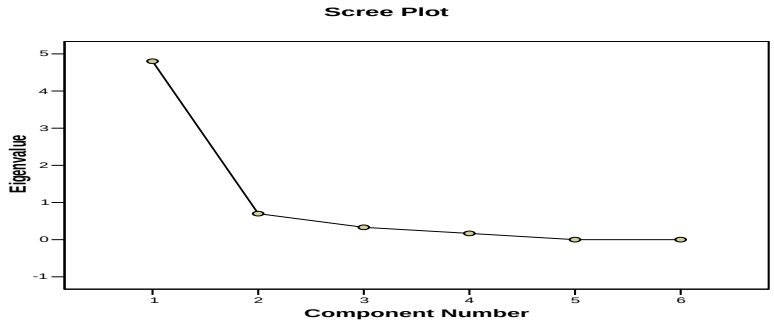
جدول(٢): تشبعات مفردات المتغير التابع" الحد من تراكم المخلفات الصلبة"

المفردات	العامل الأول
١	٠,٩٤
٢	٠,٦٣٢
٣	٠,٩٥٩
٤	٠,٩٢٢
القيمة المميزة	٣,٠٥٣
نسبة التباين المفسرة بواسطة كل عامل	%٧٦,٣١٧
نسبة التباين الكلي	%٧٦,٣١٧

يتضح من الجدول السابق ما يلي: تشبع خمس عبارات على العامل الأول وهي (١، ٢، ٣، ٤) وتُظهر نتائج التحليل الحالي أن البعد يتمتع بدرجة صدق عاليه تتيح استخدامه في الدراسة الحالية.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

شكل(٣): الرسم البياني الخاص بمتغير: تحقيق البُعد البيئي"



جدول(٣): تشبعات مفردات المتغير التابع" تحقيق ابُعد البيئى"

المفردات	العامل الأول
١	٠,٨٩٤
٢	٠,٧٦٨
٣	٠,٩٤١
٤	٠,٨٩٤
٥	٠,٩١٨
٦	٠,٩٤١
القيمة المميزة	٤,٨٠١
نسبة التباين المفسرة بواسطة كل عامل	%٨٠,٠١٢
نسبة التباين الكلي	%٨٠,٠١٢

يتضح من الجدول السابق ما يلي: تشبع خمس عبارات على العامل الأول وهي (١، ٢، ٣، ٤، ٥،٦) وتُظهر نتائج التحليل الحالي أن متغير " تحقيق البُعد البيئي" يتمتع بدرجة صدق عاليه تتيح استخدامه في الدراسة الحالية.

قياس الصدق والثبات لقوائم الاستقصاء وفقا لمعامل ألف كرونباخ: تم حساب معاملي الصدق والثبات لأسئلة الاستقصاء في كل فئة، وتبين أن معاملات الصدق والثبات مقبولة لأسئلة الاستبيان ككل؛ حيث بلغت القيمة الكلية لصدق وثبات المقياس (٠,٨٩٧) وهي قيمة

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

مرتفعة، وبالتالي يمكن القول أنها معاملات ذات دلالة جيدة لأغراض البحث، ويمكن الاعتماد عليها في التحليل مع عدم استبعاد أي عنصر من عناصر المتغيرات محل الدراسة، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(٤): معامل الثبات لعبارات أبعاد المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ

أبعاد المقياس	عدد العبارات	قيمة ألفا
استخدام التكنولوجيا الحديثة	٧	٠,٧٧٦
الحد من تراكم المخلفات الصلبة	٤	٠,٨٩١
البعد البيئي	٦	٠,٨٤٤
فعالية وتطوير إدارة منظومة المخلفات	٥	٠,٨٣٤
الدرجة الكلية للمقياس	٢٧	٠,٨٩٧

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الثبات لأبعاد مقياس استخدام تكنولوجيا حديثة للحد من تراكم المخلفات الصلبة قيم مرتفعة حيث كانت قيم معامل الثبات أعلى من (٠,٥٠) وكانت قيمة ألفا للدرجة الكلية للمقياس (٠,٨٩٧) وهي قيمة مرتفعة.

جدول(٥): صدق الاتساق الداخلي لأبعاد المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس

المتغيرات	الدرجة الكلية لمقياس إدارة الغضب	
	معامل ارتباط بيرسون	الدلالة المعنوية
استخدام التكنولوجيا الحديثة	٠,٨٦٥	٠,٠٠١
الحد من تراكم المخلفات الصلبة	٠,٧٣٤	٠,٠٠١
تحقيق البعد البيئى	٠,٧٥٢	٠,٠٠١
فعالية وتطوير إدارة منظومة المخلفات	٠,٨٣٦	٠,٠٠١

يتضح من الجدول السابق صدق الاتساق الداخلي لمقياس مقياس استخدام تكنولوجيا حديثة للحد من تراكم المخلفات الصلبة وجد أن قيم معامل الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠٥)، وبلغت قيم معامل الارتباط (٠,٨٣٦، ٠,٧٥٢، ٠,٧٣٤، ٠,٨٢١، ٠,٨٦٥) لكل من (فعالية وتطوير إدارة منظومة المخلفات، البعد البيئي، الحد من تراكم المخلفات الصلبة، الأبعاد الاقتصادية لفعالية إدارة منظومة المخلفات، استخدام التكنولوجيا الحديثة) على التوالي وهي قيم تؤكد على صدق المقياس.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة:

جدول (٦): يوضح قياس آراء عينة الدراسة (رؤساء الأحياء) في بُعد فاعلية إدارة منظومة المخلفات الصلبة بمحافظة القاهرة

العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي المئوي	درجة الأهمية
الاستغناء عن منظومة جامعي المخلفات والقمامة أدى لانتشار القمامة وزيادة المخلفات الصلبة.	٤,٧٤	٠,٥٠٣	٩٤,٧	١
بُعد صناديق تجميع القمامة عن المنازل في المناطق الشعبية يزيد من زيادة وانتشار المخلفات الصلبة في الشوارع.	٤,٠٣	١,١٩٧	٨٠,٥	٤
تحتاج البيئة المصرية لعودة جامعي القمامة من المنزل عن طريق شركات منظمة تستطيع فصل المحفات من المنبع.	٤,٤٧	٠,٥٠٦	٨٩,٥	٣
هناك نقص في الإمكانيات البشرية والمادية داخل الحي يؤدى إلى تفاقم مشكلة تراكم المخلفات الصلبة.	٤,٦٦	٠,٤٨١	٩٣,٢	٢
يعاني الحي من تهالك وتقادم المعدات المستخدمة في رفع المخلفات الصلبة لديه مما يؤدى إلى عدم رفعها أولا بأول ويساهم في تراكمها في الشوارع.	٤,٧٤	٠,٤٤٦	٩٤,٧	١
ساهم انتشار المناطق العشوائية وزيادة الكثافة السكانية في تزايد مشكلة تراكم المخلفات الصلبة.	٤,٤٧	٠,٥٠٦	٨٩,٥	٢
عدم وجود قانون ضريبي يلزم الملوث بدفع قيمة تلويثه للبيئة مما يؤدى إلى زيادة مشكلة المخلفات الصلبة.	٣,٩٧	١,٢٨٤	٧٩,٥	٣
عدم وجود قانون رادع لمخالفي الرتش الناتج عن عمليات الهدم في الشوارع أدى إلى زيادة نسب المخلفات الناتجة عن الردم وعدم استطاعتنا التعامل معها.	٣,٢٤	١,١٢٩	٦٤,٨	٤
إجمالي البعد	٤,٥٣	٠,٥٦٦	٩٠,٥	–

(المصدر: من بيانات التحليل الإحصائي**)**

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط العام لفعالية وتطوير إدارة منظومة المخلفات (٤,٥٣) بوزن نسبي (٩٠,٥%) تشير لموافقة العينة بشكل جيد على المحور، وتراوحت متوسطات العبارات بين (٤,٠٣ –٤,٧٤) بوزن نسبي (٨٠,٥%–٩٤,٧%) وتشير تلك النسب إلى موافقة عينة الدراسة بشكل جيد على عبارات فاعلية وتطوير إدارة منظومة المخلفات.

جدول(٧): يوضح قياس آراء عينة الدراسة (رؤساء الأحياء) في بُعد زيادة مستويات التلوث البيئي بسبب تراكم المخلفات الصلبة داخل أحياء محافظة القاهرة

العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبى المئوي	درجة الأهمية
يعانى الحي من زيادة الكميات المستخرجة من المخلفات الصلبة بشكل يفوق إمكاناته والتعامل السليم معها.	٤,٧١	٠,٥٦٥	٩٤,٢	٢
يعاني الحي من التلوث البيئي المستمر نتيجة الكميات الكبيرة المتنوعة من المخلفات الصلبة سواء من المنازل أو الورش أو المحلات أو المصانع التابعة للحي.	٣,٩٧	١,٣٢٥	٧٩,٥	٤
تساهم المصانع والورش الموجود داخل الكتلة السكانية في استفحال مشكلة تراكم المخلفات.	٣,٩٢	١,٣٠٢	٧٨,٤	٥
عدم الاهتمام برفع الوعي والسلوك البيئي للمواطن يؤدى إلى زيادة التلوث البيئي الناتج عن إلقاء المخلفات الصلبة فى الشوارع.	٤,٨٢	٠,٣٩٣	٩٦,٣	١
هناك تقاعس وعدم تعاون من وسائل الإعلام المختلفة بالاهتمام بالوعي البيئي وترسيخ مفهوم المواطنة البيئية لدى المواطن مما أدى إلى زيادة مشكلة تراكم المخلفات الصلبة فى الشوارع.	٤,٧١	٠,٤٦٠	٩٤,٢	٢
تراكم المخلفات داخل الحي يؤدى إلى انتشار الأوبئة والروائح الكريهة والتلوث البيئي بكافة أنواعه.	٤,٣٩	٠,٤٩٥	٨٧,٩	٣
إجمالي البعد	٤,٤٢	٠,٦٩٦	٨٨,٤	–

(**المصدر**: من بيانات التحليل الإحصائي)

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط العام لعبارات أسباب مشكلة تراكم المخلفات الصلبة (٤,٤٣) بوزن نسبي (٨٨,٤%) وتراوحت متوسطات العبارات بين (٣,٩٢ –٤,٨٢) بوزن نسبي (٧٨,٤%–٩٦,٣%) وتشير تلك النسب إلى موافقة عينة الدراسة بشكل جيد على عبارات زيادة مستويات التلوث البيئي بسبب تراكم المخلفات الصلبة داخل أحياء محافظة القاهرة.

جدول(٨): يوضح قياس آراء عينة الدراسة (المسئولين في هيئة نظافة وتجميل القاهرة) في بُعد أهمية استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات الصلبة

العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبى المئوي	درجة الأهمية
تحتاج الهيئة لإدخال نظم التكنولوجيا الحديثة للتخلص من مشكلة تراكم المخلفات الصلبة.	٤,٧	٠,٤٧٠١٦	٩٤,٠	٢
تحتاج الهيئة لتطبيق تجارب النماذج الدولية التي استطاعت القضاء على مشكلة تراكم المخلفات الصلبة (دبي– ألمانيا– السعودية).	٤,٤	٠,٥٠٢٦٢	٨٨,٠	٦
تستخدم الهيئة الأساليب التكنولوجية الحديثة في الحد من تراكم المخلفات (أسلوب أنابيب شفط النفايات – أسلوب فضل المخلفات من المنبع– تكنولوجيا الحاويات الأرضية الذكية).	١,٤٥	٠,٥١٠٤٢	٢٩,٠	٩
تستخدم الهيئة الأساليب التكنولوجية الحديثة للاستفادة الاقتصادية من المخلفات الصلبة (تكنولوجيا إعادة التدوير في تحويل المخلفات إلى منتج جديد – طاقة–سماد..... الخ).	١,٣	٠,٤٧٠١٦	٢٦,٠	١٠
تحتاج منظومة إدارة المخلفات مراكز لتجميع النفايات على طريقة الفصل من المنبع في كل منطقة رئيسية داخل الأحياء.	٤,٥٥	٠,٦٠٤٨١	٩١,٠	٣
تحتاج منظومة إدارة المخلفات إلى حاويات ذات ضواغط النفايات الذكية تحت الأرض التي توفر المساحة وتستوعب كافة المخلفات وتمنع التلوث البيئى الناتج تراكم المخلفات.	٤,٥٥	٠,٥١٠٤٢	٩١,٠	٥
تحتاج منظومة إدارة المخلفات بالهيئة إلى مركبات نقل القمامة الذكية والتي تحتوي على نظام تتبع المركبات بواسطة تقنية (GPS) التي تعمل على التعرف على الحمولة وتتبع المركبة حتى وصولها إلى المكب الرئيسي.	٤,٦٥	٠,٤٨٩٣٦	٩٣,٠	٣

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

تابع جدول (٨): يوضح قياس آراء عينة الدراسة (المسئولين في هيئة نظافة وتجميل القاهرة) في بُعد أهمية استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات الصلبة

العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبى المئوي	درجة الأهمية
تحتاج منظومة النظافة إلى تطبيق نظام تكنولوجيا الاستشعار من بعد يحدد ويقيس مستوى امتلاء الحاويات، ومن ثم توجيه مركبات النقل لتفريغها.	٤,٢٥	٠,٤٤٤٢٦	٨٥,٠	٧
تحتاج الأحياء المدنية لتطبيق منظومة الإدارة البيئية للحد من تراكم المخلفات الصلبة.	٣,٧	١,٣٤١٦٤	٧٤,٠	٨
الاستفادة من إعادة تدوير المخلفات الصلبة وفقا للتقنيات الحديثة يساهم في حل مشكلة البطالة ويحقق عوائد اقتصادية كبيرة.	٤,٧	٠,٤٧٠١٦	٩٤,٠	٢
الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة في التعامل مع المخلفات الصلبة يحقق البُعد البيئي الذي يمثل أحد أهم أبعاد التنمية المستدامة ورؤية مصر ٢٠٣٠.	٤,٦	٠,٥٠٢٦٢	٩٢,٠	٤
الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة في التعامل مع المخلفات الصلبة يحقق سلامة وصحة المواطن من الأوبئة والأمراض الناتجة عن المخلفات الصلبة المتراكمة.	٤,٨٥	٠,٣٦٦٣٥	٩٧,٠	١
إجمالى البعد	٣,٩٧٤	٠,٣٤٠٩٦	٧٩,٥	–

(المصدر: من بيانات التحليل الإحصائي)

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط العام استخدام التكنولوجيا الحديثة (٣,٩٧) بوزن نسبي (٧٩,٥%) تشير لموافقة العينة بشكل جيد على المحور، وتراوحت متوسطات العبارات بين (١,٣ –٤,٨٥) بوزن نسبي (٢٦,٠%–٩٧,٠%) وتشير تلك النسب إلى موافقة عينة الدراسة بشكل جيد على عبارات أهمية استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات الصلبة.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

اختبار صحة فروض البحث

تم اختبار صحة الفروض التي تم طرحها للتحقق من صحتها عن طريق استخدام معامل الارتباط ومستوى المعنوية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة، وذلك كما يلي:

اختبار صحة الفرض الأول: " توجد علاقة دالة إحصائيا بين استخدام التكنولوجيا الحديثة والحد من تراكم المخلفات الصلبة "، ولاختبار الفرض قام الباحثون باستخدام معامل الارتباط ومستوى المعنوية بين المتغير المستقل " استخدام التكنولوجيا الحديثة"، والمتغير التابع " الحد من تراكم المخلفات"، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٩): يوضح العلاقة بين استخدام التكنولوجيا الحديثة والحد من تراكم المخلفات الصلبة كأحد أبعاد فعالية إدارة منظومة المخلفات

المتغير	معامل الارتباط	الدلالة المعنوية
استخدام التكنولوجيا الحديثة	٠,٧٩٢**	٠,٠٠١

(المصدر: من بيانات التحليل الإحصائي)

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- وجود علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام التكنولوجيا الحديثة والحد من تراكم المخلفات الصلبة كأحد أبعاد فعالية إدارة منظومة المخلفات في محافظة القاهرة ؛ حيث بلغت قيم معامل الارتباط (٠,٧٩٢)،
- مما سبق يتضح صحة الفرض الأول، أي أنه يوجد تأثير ايجابي ذو دلالة إحصائية لاستخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات الصلبة.

اختبار صحة الفرض الثاني: "توجد علاقة دالة إحصائيا بين الحد من تراكم المخلفات الصلبة والمساهمة في تحقيق البُعد البيئي كأحد أهم أبعاد التنمية المستدامة وإستراتيجية مصر ٢٠٣٠"، ولاختبار الفرض قام الباحثون باستخدام معامل الارتباط ومستوى المعنوية بين متغير " الحد من تراكم المخلفات الصلبة "، وتحقيق البُعد البيئي، وجاءت النتائج كما يلي:

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

جدول(١٠): يوضح العلاقة بين الحد من تراكم المخلفات الصلبة والمساهمة في تحقيق البُعد البيئي كأحد أهم أبعاد التنمية المستدامة

المتغيرات	معامل الارتباط	الدلالة المعنوية
الحد من المخلفات الصلبة	**٠,٩٣٧٦	٠,٠٠١

(**المصدر**: من بيانات التحليل الإحصائي)

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- توجد علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين الحد من المخلفات الصلبة والمساهمة في تحقيق البُعد البيئي كأحد أهم أبعاد التنمية المستدامة؛ حيث بلغت قيم معامل الارتباط (٠,٩٣٧)،
- مما سبق يتضح صحة الفرض الثاني، أي أنه يوجد تأثير ايجابي ذو دلالة إحصائية في الحد من تراكم المخلفات الصلبة على المساهمة في تحقيق البُعد البيئي.

اختبار صحة الفرض الثالث: " توجد علاقة دالة إحصائيا بين استخدام التكنولوجيا الحديثة وتحقيق مزايا بيئية واقتصادية واجتماعية"، ولاختبار الفرض قام الباحثون باستخدام معامل الارتباط ومستوى المعنوية بين المتغير المستقل " استخدام التكنولوجيا الحديثة "، وتحقيق مزايا بيئية واقتصادية واجتماعية "، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (١٠): يوضح العلاقة بين استخدام التكنولوجيا الحديثة وتحقيق مزايا بيئية واقتصادية واجتماعية

المتغيرات	معامل الارتباط	الدلالة المعنوية
استخدام التكنولوجيا الحديثة	*٠,٩٦٤	٠,٠١

(**المصدر**: من بيانات التحليل الإحصائي)

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- توجد علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام التكنولوجيا الحديثة وتحقيق مزايا بيئية واقتصادية واجتماعية؛ حيث وبلغت قيم معامل الارتباط (٠,٩٦٤).

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

- مما سبق يتضح صحة الفرض الثالث، أي أنه يوجد تأثير ايجابي ذو دلالة إحصائية لاستخدام التكنولوجيا الحديثة في تحقيق مزايا بيئية واقتصادية واجتماعية كأحد الأبعاد الاقتصادية لفعالية إدارة منظومة المحلفات الصلبة.

اختبار صحة الفرض الرابع: " توجد علاقة دالة إحصائيا بين استخدام التكنولوجيا الحديثة وتطوير إدارة منظومة المخلفات الصلبة في محافظة القاهرة "، ولاختبار الفرض قام الباحثون باستخدام معامل الارتباط ومستوى المعنوية بين المتغير المستقل " استخدام التكنولوجيا الحديثة "، ومتغير " تطوير إدارة منظومة المخلفات الصلبة في محافظة القاهرة "، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول(١١): يوضح العلاقة بين استخدام التكنولوجيا الحديثة وفعالية وتطوير إدارة منظومة المخلفات الصلبة

المتغيرات	معامل الارتباط	الدلالة المعنوية
استخدام التكنولوجيا الحديثة	٠,٦٩٤*	٠,٠١

(المصدر: من بيانات التحليل الإحصائي)

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- توجد علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام التكنولوجيا الحديثة وتطوير إدارة منظومة المخلفات الصلبة؛ حيث بلغت قيم معامل الارتباط (٠,٦٩٤).
- مما سبق يتضح صحة الفرض الرابع، أي أنه يوجد تأثير ايجابي ذو دلالة إحصائية لاستخدام التكنولوجيا الحديثة في تطوير إدارة منظومة المخلفات الصلبة.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

نتائج البحث

توصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها الآتي :-

- وجود علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام التكنولوجيا الحديثة والحد من تراكم المخلفات الصلبة كأحد أبعاد فاعلية إدارة منظومة المخلفات في محافظة القاهرة ؛ حيث بلغت قيم معامل الارتباط (٠,٧٩٢).
- توجد علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين الحد من المخلفات الصلبة والمساهمة في تحقيق البُعد البيئي كأحد أهم أبعاد التنمية المستدامة؛ حيث بلغت قيم معامل الارتباط (٠,٩٣٧).
- توجد علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام التكنولوجيا الحديثة وتحقيق مزايا بيئية واقتصادية واجتماعية كأحد الأبعاد التنموية لفاعلية إدارة منظومة المخلفات في محافظة القاهرة؛ حيث بلغت قيم معامل الارتباط (٠,٩٦٤).
- وجود علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام التكنولوجيا الحديثة وتطوير إدارة منظومة المخلفات الصلبة في محافظة القاهرة؛ حيث بلغت قيم معامل الارتباط (٠,٦٩٤).
- هناك نقص في الموارد البشرية والمادية لمنظومة النظافة داخل الهيئة العامة لنظافة وتجميل القاهرة، فضلاً عن تقادم المعدات وسيارات نقل ورفع المخلفات.
- لا تستخدم محافظة القاهرة أي نوع من أنواع التكنولوجيا الحديثة في التعامل مع المخلفات الصلبة أو الاستفادة منها؛ حيث يتم نقل المخلفات للمقالب العمومية التابعة للمحافظة.
- تبين أن أكثر الأحياء داخل محافظة القاهرة استخراجاً للمخلفات الصلبة وتراكماً للقمامة وتلوثاً للبيئة هي أحياء: منشية ناصر،الساحل، المرج، المطرية، عين شمسن دار السلام، حي السلام أول وثان، ويرجع ذلك للكثافة السكانية وكثرة الورش والمصانع.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

توصيات البحث

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث فإنه يمكن تقديم مجموعة من التوصيات التالية:

- تبنى استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات الصلبة والاستفادة منها.
- إنشاء منظومة متكاملة لإدارة المخلفات الصلبة والاستفادة منها بعيداً عن تداخل الاختصاصات الإدارية التي أدت إلى تفاقم مشكلة المحلفات الصلبة داخل مصر.
- التوسع في صناعة إعادة التدوير لما لها من آثار اقتصادية وبيئية واجتماعية كبيرة.
- رفع الوعي البيئي للمواطنين، وإصدار تشريعات رادعة تلزم الملوث بدفع قيمه تلويثه للبيئة.

المراجع

أسامة سعد خليل (٢٠١٥): التخطيط البيئي للتخلص من المخلفات والنفايات العمرانية وأطر تطبيقاتها بالأقطار النامية، قسم العمارة، كلية الهندسة بشبرا، جامعة الزقازيق.

آمال الشايب، سماح محمد(٢٠١٩) : إحصاءات البيئة والطاقة في مصر، الإدارة العامة لإحصاءات البيئية والطاقة، الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء مصر.

أية سالم حافظ (٢٠١٧): تكنولوجيا إعادة التدوير بين أساليب الإبداع والتغييرات المعاصرة في التصميم الداخلي–إ دارة عملية إعادة التصنيع من بداية تصنيع الخامة، قسم ديكور– عمارة داخلية، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية.

إبراهيم سليمان: تدوير النفايات، مجلة الاقتصاد، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، القاهرة،(٢٠١٧).

خالد عبد الوهاب، نوفل جوزيف: أثر معالجة النفايات الحضرية الصلبة على البيئة الحضرية، مجلة المهندسين، كلية الهندسة، جامعة النهرين، العدد(٢٣)، (٢٠١٧).

صلاح محمود الحجار(٢٠١١ م): أسس وآليات التنمية المستدامة وإدارة المخلفات الصلبة، البدائل – الابتكارات – الحلول، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠١١.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

صباح محمد محمود: إدارة المخلفات في مدينة الأقصر – تحليل الوضع الراهن واستراتجيات التطوير، المجلة التراثية للتراث والسياحة والضيافة، كلية السياحة والفنادق، جامعة الفيوم،المجلد (١٤)، العدد (١)، يونيو، (٢٠٢٠).

محمد يحيى أحمد الحاج: كفاءة أساليب إدارة النفايات الصلبة المنزلية – تجربة مدينة عطبرة –السودان، مجلة النيل للآداب والعلوم الإنسانية،المجلد الأول، العدد الأول، (٢٠٢٠).

محمد بن إبراهيم الدغيرى: النفايات الصلبة تعريفها – أنواعها وطرق علاجها، مجلة سلسلة ثقافية جغرافية، العدد (٣)، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية،(٢٠١٧) .

محمد إبراهيم محمد شرف(٢٠٠٨): المشكلات البيئية المعاصرة، دار المعرفة، الإسكندرية.

محمد عطية محمد،٢٠١٦: الآثار الاقتصادية والبيئية لاستخدام المخلفات البلدية الصلبة كمصدر بديل للطاقة في مصر، رسالة ماجستير، مركز دراسات البيئة وإدارة الموارد الطبيعية، معهد التخطيط القومي، مصر.

مصطفى يوسف كافي: اقتصاديات البيئة والعولمة.2019.https://mawdoo3.com

نادية عبد اللطيف، وآخرون: المخلفات المنزلية الصلبة آفاق للاستثمار وحماية للبيئة، العدد (٦)، العدد السادس عشر ٢٠١٥.

نبراس محمد عبد الرسول: التكنولوجيا الحديثة في رفع النفايات وحاويات النفايات الحديثة ومدى انتشارها في مدينة بغداد – دراسة حالة، مجلة كلية التربية الأساسية،المجلد(٢٦)، العدد(١٠٦)، (٢٠٢٠)، ص٤٢٧.

وزارة البيئة (٢٠١٨): التقرير السنوي لحالة البيئة، مصر، ص١٥.

AP.Rodrigues,et al: developing criteria for performance assessment in municipal solid waste management, journal of cleaner production, vol (136), pp. 748-757, (2018).

Bouanini samiha : The importance of the (3R) principle of municipal solid waste management for achieving sustainable development , meditrranean journal of social scinences, vol (4), p.p 129-143, (2013).

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

Hans w. gottinger: Economic models and applications of solid waste management, journal science world vol (11), ,p.145, (2018).

Jacqueline Emília " Expanding worldwide urban solid waste recycling: The Brazilian social technology in waste pickers inclusion, journals Permissions, Vol. 33(12) 1084–1093, (2015).

Khalid A. Nofal GThe Impact of Urban Solid Waste Management on urban Environment, Volume 23 ,March Journal of Engineering,vol (25),p.p 123-167, (2017).

K. wunzani, et al:A ssements of heavy metal contamination in Solis from selected solid waste dumpsites of kafanchan metropolis, Kaduna state, Nigeria, journal science world vol (15) ,p.145, (2020).

Kanchan pople, et al,A review Of solid waste Management using system dynamics modeling,journal of environmental science international , vol (26), p.p 1185-1200, (2017).

Munawar Khalil, et al: Waste to energy technology: The potential of sustainable biogas production from animal waste in Indonesia, journal Renewable and Sustainable Energy Reviews vol (105), p.p 323-331, (2019).

MA Hannan,et al: A review on technologies and their usage in solid waste monitoring and management systems: Issues and challenges ,journal Waste Management, vol (43), p.p 509-523, (2015).

Neha gupte, et al: A review on current status of municipal solid waste management in India ", journal of environmental sciences, vol (37), ,p.217-240, (2015).

Proveen Kumar, et al: The use of modern technology in smart waste management and recycling: A artificial intelligence and machine learning, journal studies computational intelligence, vol (823) p.p. 173-188, (2019).

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

Pervez alam, kafeel ahmade: Impact of solid waste on health and the environment , International journal of Sustainable deveplopment and green economics , vol (1),pp.165-168, (2013),.

Ram´on B´ejar1, et al, (2012): Solving The Automated Vacuum Waste Collection Optimization Problem, Sole-Mauri, Dpt. Of Computer Science, Universidad de Lleida, Spain,p.264.

Subhasish Das, et al: Solid waste manadement scope and the challenge of sustinablity, journal of clener production, vol(128), pp 658-678, (2019)

UNDP(1997): Reconceptualising Governance, Discussion Paper (2), P10. Williamson, Q. E, (2009): The Mechanism of Governance, Oxford University Press, p .18.

USE OF MODERN TECHNOLOGY TO REDUCE THE ACCUMULATION OF SOLID WASTE " APPLIED STUDY ON CAIRO GOVERNORATE "

Mohammed A. Abdul-Jalil[(1)]; Mahmoud M. A. Sobh[(2)]; Shawky E. M. Al-Ghetani[(2)]and Taha A. Mohammed[(3)]

1) Post graduate student at Institute of Environmental Studies & Reesearch, Ain Shams University. 2) Faculty of Commerce, Ain Shams University 3) Faculty of Environmental Studies and Research, Ain Shams University

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

ABSTRACT

The problem of solid waste accumulation is one of the biggest and most prominent environmental problems facing Egypt in general, and Cairo Governorate in particular. As at least (18000) thousand tons of solid waste are extracted daily from within the Cairo governorate alone, which leads to its accumulation and increase the rates and rates of environmental pollution within the neighborhoods and cities of Cairo. Therefore, the study aimed to use modern technology to reduce the accumulation of solid waste, as well as detection On the environmental, economic and social impacts resulting from the use of modern technology to reduce the accumulation of solid waste, and in order to achieve the research objectives, a questionnaire form was designed that was distributed to all 38 single district chiefs in Cairo Governorate, in addition to a sample of officials of the General Authority for Cleanliness and Beautification of Cairo, which reached Their number is (20) singles, and the researchers used the descriptive and analytical method to complete the study, and the appropriate statistical tests to test the validity of the hypotheses and answer the study's questions. From the accumulation of solid waste as one of the dimensions of the effective management of the waste system in the Cairo governorate, as well as the existence of an influence and significant relationship Statistical significance at a significant level (0.05) between the use of modern technology and the achievement of environmental, economic and social benefits as one of the developmental dimensions of the effectiveness of waste system management, and in light of the findings of the study, the study concluded with several results, the most important of which is the adoption of the use of modern technology in reducing the accumulation of solid waste and making use of it With the necessity of establishing an integrated system for managing solid waste and making use of it away from the overlapping administrative specializations that led to the aggravation of the solid waste problem inside Egypt.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

Key words: solid waste, waste management technology, environmental dimension, sustainable development.