دور الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات في مصر من خلال تطبيق الاقتصاد الدائري

شريف الطنطاوي محمد فريد [1]– طارق عيد الروبي[2]–هدي إبراهيم هلال [1]

1) كلية الدراسات العليا والبحوث البيئية، جامعة عين شمس 2) وكيل وزارة البيئه الاسبق عضو هيئة التدريس بالأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري

المستخلص

استهدف البحث التوصل إلي دراسة الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات في مصر من خلال تطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري (دراسة حالة لتراكم المخلفات في مصر)، دراسة منهجية للوضع الحالي للمخلفات في مصر عن طريق الربط المنهجي المنطقي بين المعلومات الكمية للمخلفات ، استخدم البحث الأسلوب الوصفي والكمي لحساب مؤشرات كفاءة استخدام جمع وتدوير المخلفات (2022–2042) ومن هنا تظهر أهمية البحث في حساب مؤشرات أكثر دقة ووضوح باستخدام دراسة الحالة للتعرف علي كفاءة تدوير المخلفات بأنواعها المختلفة ، وتوضح مشكلة الدراسة أن كمية المخلفات البلدية (القمامة) المتولدة علي مستوي محافظات الجمهورية تزداد يوميا ، بينما أشارت دراسة مجلس الوزراء ودعم اتخاذ القرار الي تنامي كمية المخلفات الصلبة سنويا ، وتتنوع مصادر المخلفات ما بين المخلفات الزراعية ، والمخلفات الصلبة والسائلة والمخلفات الصناعية ، مما تسبب العديد من الأضرار البيئية الناتجة عن وجود سوء استخدام المخلفات الصناعية والزراعية سواء بحرق هذه المخلفات أو إلقائها بجانب الترع والمصارف ، ومن ثم يمكن القول أن أكبر مصدر للمخلفات الصلبة فى مصر منذ 30 عاما، هى المخلفات البلدية أو القمامة المتولدة من القطاع السكنى والقطاع التجارى والمحال التجارية وكافة الأنشطة الإنسانية، موضحا أن حجم المتولد طبقا لأخر حصر فعلى ما لايقل عن 26 مليون طن سنويا من المخلفات الصلبة البلدية، والتى كانت تشكل عائق ومشكلة بداية من مصدر إنتاج هذه المخلفات لحين التخلص الآمن منهاوقد أشارت نتائج البحث تطبيق معايير التكلفة والعائد واختيار أنسب البدائل التي يمكن تطبيقها وتم اختيار محافظة الجيزة للتعرف علي حالات وبدائل الدراسة لتدوير المخلفات .

الكلمات الافتتاحية: الإدارة المتكاملة المستدامة للمخلفات– مفهوم الاقتصاد الدائري – تدوير المخلفات في مصر.

المقدمة

خلق اللّه تعالى الإنسان وميزّه عن سائر مخلوقاته بالعقل وأستخلفه في الأرض بعد أن أودع فيها كل احتياجاته التي تعينه على استمرارية الحياة. فأخذ الإنسان يؤثر ويتأثر بما حوله من تلك الموارد الطبيعية والبيئات المختلفة. ورغم أن الحفاظ على البيئة يشترك فيه الجميع دون حدود أو قيود ، إلا أن نظرة الإسلام للبيئة ومواردها الطبيعية تقوم على أساس منع الإفساد وحمايتها والمحافظة على مكتسباتها لتكون الحياة في حالة مستمرة من البناء والتنمية المستدامة.

وفي حاضرنا أصبحت البيئة وقضاياها وإدارتها وحمايتها تستقطب اهتمام العالم أجمع إذ أضحت كثير من بلاد العالم تواجه مشكلات تراجع وتناقص مدخراتها من الموارد الطبيعية وظهرت الكثير من مشاكل التلوث البيئي وخطر الانقراض للعديد من أنواع الكائنات الحية. ولأن مصر ليست بمعزل عن العالم فهي تتأثر بما حولها فقد أولت الدولة في الفترة الأخيرة اهتماما كبيرا بحماية البيئة وإنماء مواردها وعملت على إيجاد توازن بين المتطلبات والاعتبارات البيئية وترشيد استخدام الموارد المتاحة والتنمية والتطوير في مختلف المجالات، الأمر الذي جعل مصر في مصاف الدول الفاعلة في هذا المجال على مستوى العالم لما تتمتع به من مكانة دينية وسياسية واقتصادية، كما أبرمت العديد من الاتفاقيات الدولية والإقليمية المختلفة في جميع المجالات وخاصة المجال البيئي.

الترقيم الدولي ISSN 1110–0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636–3178

إدارة المخلفات هي قضية شاملة تؤثر على العديد من جوانب المجتمع والاقتصاد. وله روابط قوية بمجموعة من التحديات العالمية الأخرى مثل الصحة، وتغير المناخ، والحد من الفقر، والأمن الغذائي والموارد، والإنتاج والاستهلاك المستدامين. يتم تعزيز الحجة السياسية للعمل بشكل كبير عندما يُنظر إلى إدارة المخلفات على أنها نقطة دخول لمعالجة مجموعة من قضايا التنمية المستدامة، والتي يصعب معالجة العديد منها حتى الأن.

وفى إطار الشرائع السماوية فقد حرص الإسلام على ضرورة الحفاظ على البيئة وعدم المساس أو الإضرار بها، كما أن السنّة النبوية الشريفة اهتمت برعاية البيئة بكافة أشكالها، سبقت كل النظريات والدعوات فى معالجة موضوعاتها المختلفة ، وحرمت الاعتداء عليها ، وعلى كل ما يتصل بحياة الإنسان وصحته ، فجاءت ببيان رعايتها وحمايتها والتحذير من إفساد عناصرها ، مثل الماء والهواء والتربة.

في إطار السعي نحو تحقيق التنمية المستدامة، أكدت رؤية مصر 2030 أن هناك حاجة ماسة للتعامل مع المخلفات من وجهة نظر إدارة الموارد وليس إدارة المخلفات؛ فالمخلفات تمثل موردا مهما لعمليات إعادة الاستخدام والتدوير، فضلا عن دورها في خلق فرص عمل جديدة، وتعظيم الاستفادة من المخلفات من خلال تطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري حفاظا على الموارد بالإضافة إلى دورها في الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المسببة لظاهرة تغير المناخ وأيضاً الحد من انبعاثات الملوثات العضوية الثابتة (الديوكسين والفيوران).

أهمية الدراسة

يكتسب تلوث البيئة أهمية بالغة فى عصرنا الحديث ، والدليل على ذلك تكافل المجتمع الدولى لمواجهة الصور المختلفة لتلوث البيئة وذلك من أجل سلامة البشرية ، إذ تعد حماية البيئة المائية مسألة عصرية تعنى الإنسانية ككل ، وتعنى جميع الدول سواء كانت متطورة أو سائرة فى طريق النمو ، وكل دولة أصبحت ملزمة بموجب التنمية المستدامة بالقيام بدورهافى الحفاظ على البيئة بصفة .

ونظراً لأن التقدم فى شتى المجالات خاصة التقدم الصناعى قد أدى إلى إزدياد تلوث البيئة ومخاطرها على الإنسان والبيئة عموماً ، فقد أصبح موضوع الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات من خلال تطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري من الموضوعات التى نالت اهتماماً كبيراً من كافة الدول في العصر الحديث ، كما أصبحت مسألة الحفاظ على البيئة ومن ثم الحفاظ علي الموارد من أهم مسئوليات الدولة الحديثة ، لاسيما بعد أن أصبح حق الإنسان فى العيش فى بيئة سليمة من الحقوق الأساسية للإنسان ، حيث تم النص عليه فى المواثيق الدولية ودساتير وقوانين الدول المتقدمة .

وتأتي أهمية الدراسة البحثية عن دور الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات في مصر من خلال تطبيق الاقتصاد الدائري.

- الاستدامة البيئية: هذه الدراسة تُعتبر مهمة لتحقيق الاستدامة البيئية، خاصة في مواجهة تحديات التغير المناخي والتلوث.
- الفاعلية الاقتصادية: تطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري يمكن أن يُحقق فوائد اقتصادية عبر تقليل التكاليف وزيادة الكفاءة في استخدام الموارد.
- التأثير الاجتماعي: الإدارة المتكاملة للمخلفات يمكن أن تُحسن من جودة الحياة عبر تقليل التلوث والأمراض المرتبطة به.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

- الابتكار والتكنولوجيا: الدراسة تُفتح الباب لاستخدام تكنولوجيات جديدة ومبتكرة في مجال إدارة المخلفات.
- التوجيه السياسي: النتائج يمكن أن تُستخدم لتوجيه السياسات العامة والقرارات التنظيمية في هذا المجال.
- التعليم والتوعية: الدراسة يمكن أن تُسهم في رفع مستوى التوعية حول أهمية الإدارة المستدامة للمخلفات والاقتصاد الدائري.
- التعاون الإقليمي والدولي: النتائج يمكن أن تُشجع على التعاون بين مصر ودول أخرى في مجال الإدارة المستدامة للمخلفات.
- القياس والتقييم: توفير أدوات لقياس وتقييم فعالية الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات.
- الشمولية والعدالة الاجتماعية: الدراسة يمكن أن تُسهم في تحقيق عدالة اجتماعية عبر التأكيد على الشمولية والمساواة في الوصول إلى خدمات إدارة المخلفات.
- المساهمة في الأهداف العالمية: الدراسة تُسهم في تحقيق الأهداف العالمية للتنمية المستدامة ، مثل الأهداف المتعلقة بالاستدامة البيئية والصحة العامة.
- بالتالي، هذه الدراسة تُعتبر مهمة لأسباب عدة تشمل البيئة، الاقتصاد، والجوانب الاجتماعية، ويمكن أن تُسهم في تحقيق تنمية مستدامة على مستويات متعددة

مشكلة البحث

1- وجود تراكم للمخلفات الصلبة بمعدلات مختلفة فى انحاء متفرقة من المدن والاماكن المأهولة بالسكان مما يجعلها بؤرة للتلوث ومصدراً لتهديد تلك المناطق، وعليه فإن الإشكال المطروح يتمثل فى : ما مدى كفاية النصوص القانونية الوطنية المتخذة لحماية البيئة من التلوث ؟

2- عدم التطور في أساليب جمع ونقل المخلفات ، مع انخفاض كفاءة الوسائل المستخدمة فى اعادة تدوير مخلفاتها وكونها محفوفة بالمخاطر.

3- عدم وجود سياسات رسمية، وأهداف إستراتيجية وبرامج عمل تخاطب كافة مراحل منظومة الإدارة المتكاملة للمخلفات البيئية الصلبة على كافة المستويات الحكومية والقطاع الخاص نظراً لعدم توافر البنية المؤسسية القادرة على تخطيط وتنظيم وتنفيذ المنظومة المتكاملة التي تستند على قاعدة بيانات توفر البيانات والإحصاءات المتعلقة به.

4- ضعف التشريعات والسلطات المسئولة عن تنفيذ القوانين وتحقيق المستوى المقبول للمنظومة المتكاملة.

5- قصور في تجهيزات التخزين وحاويات استقبال القمامة وانخفاض كفاءة تغطية خدمات الجمع والنقل والتى تتدنى حاليا الى اقل من ٣٠ % فى بعض المدن الصغيرة وتصل فى اقصاها لحوالى٧٠ % فى بعض مناطق المدن الكبرى، وتكاد تنعدم ببعض المناطق العشوائية والريفية.

فروض الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى محاولة إظهار مصادر تلوث البيئة والاضرار الناجمة عن تراكم المخلفات بالتطبيق علي التراكمات الموجودة، وبيان الآثار السلبية الناجمة عن الأفعال المؤدية إلى ذلك التلوث للحد

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

منـه والوصـول إلـى كيفيـة حمايـة هـذه البيئـة ومواردهـا ، وبيـان نطـاق المسـئولية الإداريـة والقانونيـة، والأسـس الجديدة المطبقة فى الاتفاقيات والمعاهدات الدولية ذات الصلة.

فروض الدراسة البحثية عن دور الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات في مصر من خلال تطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري.

1. **فعالية الإدارة المتكامل:** يُفترض أن تطبيق نظام إدارة نفايات متكامل ومستدام سيكون أكثر فعالية في التحكم بالمخلفات مقارنةً بالأنظمة التقليدية.
2. **الاقتصاد الدائري كحل:** يُفترض أن تطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري سيقلل من الفاقد والفوضى في معالجة المخلفات ويحقق استدامة أكبر.
3. **التأثير البيئي:** يُفترض أن هذا النوع من الإدارة سيقلل من التأثير البيئي للمخلفات، مثل التلوث والانبعاثات الغازية.
4. **الجدوى الاقتصادية:** يُفترض أن الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات ستكون مكلفة أقل في العمليات الطويلة الأمد.
5. **المشاركة المجتمعية:** يُفترض أن تطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري سيزيد من المشاركة المجتمعية في إعادة التدوير والإدارة الصحيحة للمخلفات.
6. **التنظيم والسياسات:** يُفترض أن وجود سياسات وقوانين تدعم هذا النوع من الإدارة سيسهم في نجاحه.
7. **الابتكار والتكنولوجيا:** يُفترض أن استخدام تكنولوجيا متطورة سيسهم في تحقيق إدارة نفايات أكثر فعالية.
8. **التوعية والتعليم:** يُفترض أن برامج التوعية والتعليم ستلعب دورًا مهمًا في نجاح الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات.
9. **الاستدامة المجتمعية:** يُفترض أن هذا النوع من الإدارة سيكون له تأثير إيجابي على الاستدامة المجتمعية والاقتصادية.
10. **المراقبة والتقييم:** يُفترض أن وجود آليات لمراقبة وتقييم الأداء سيكون له تأثير إيجابي على جودة الإدارة.

هذه الفروض تُعتبر نقطة انطلاق للدراسة البحثية ويمكن استخدامها لتوجيه البحث وتحليل النتائج.

مصطلحات الدراسة

1-المخلفات: هي أي مواد زائدة وغير مرغوبة، ويمكن ان تعني القمامة أو المهملات. وفي علم الأحياء، يقصد بالمخلفات المواد الزائدة أو السموم (الذيفانات) التي تخرج من الكائنات الحية. (سونيا عباسي وهند وهبة . 2006)

2-إدارة المخلفات: هي عملية مراقبة وجمع ونقل ومعالجة وتدوير أو تخلص من المخلفات، يستخدم هذا المصطلح عادة للمخلفات التي تنتج من قبل نشاطات بشرية، وتقوم الدول بهذه العملية لتخفيف الاثار السلبية للمخلفات على البيئة والصحة والمظهر العام. وتستخدم هذه العملية أيضا للحصول على الموارد وذلك باعادة التدوير، يمكن ان تشمل معالجة المخلفات المواد الصلبة والسائلة والغازية والمواد المشعة. (إنجي عبد الخالق، (2022)).

3-الاقتصاد الدائري : هو نظام اقتصادي يهدف إلى القضاء على الهدر والاستخدام المستمر للموارد. تستخدم الأنظمة الدائرية إعادة الاستخدام والمشاركة والإصلاح والتجديد وإعادة التصنيع وإعادة التدوير لإنشاء نظام حلقة مغلقة، مما يقلل استخدام مدخلات الموارد إلى الحد الأدنى ويخفّض انبعاثات المخلفات والتلوث وانبعاثات الكربون. يهدف

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

الاقتصاد الدائري إلى الحفاظ على استخدام المنتجات والمعدات والبنية التحتية لفترة أطول، وبالتالي تحسين إنتاجية هذه الموارد. يجب أن تصبح جميع "المخلفات" «غذاءً» لعملية أخرى: إما منتجًا ثانويًا أو موردًا مسترجعًا لعملية صناعية أخرى، أو كموارد متجددة للطبيعة، على سبيل المثال السماد. هذا النهج التجديدي يتناقض مع الاقتصاد الخطي التقليدي، الذي لديه نموذج «خذ، تصنع، تخلص» من الإنتاج **(الأمم المتحدة، المنتدى الاقتصادي العالمي، مؤسسة "إلين ماك أرثر" 2020)**

4-نظم السيطرة والتحكم : جميع القوانين والإجراءت واللوائح التنفيذية والقرارات الملزمة التي تتحكم في إدارة النشاط الاقتصادي بشكل عام **(علاء سرحان، 2022)** .

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى محاولة إظهار مصادر المخلفات في مصر وتسليط الضوء علي التراكمات التي تمثل كارثة موقوتة خاصة المخلفات الخطرة بالتطبيق على التراكمات الموجودة والمتزايدة، وبيان الآثار السلبية الناجمة عن الأفعال المؤدية إلى ذلك التلوث للحد منه والوصول إلى كيفية حماية البيئة بشكل أولي ثم تعظيم الاستفادة من هذه المخلفات من خلال الإدارة السليمة والمستدامة لها ، وبيان نطاق المسئولية القانونية على مرتكبى هذه الأفعال من خلال بيان أساس تلك المسئولية فى القانون الوطنى ، والأسس الجديدة المطبقة فى الاتفاقيات والمعاهدات الدولية ذات الصلة .

ويسعي البحث إلى تحقيق العديد من الأهداف من أهمها:

أ. إظهار المصادر للمخلفات والتراكمات الموجودة وتأثيرها على البيئة ونوعية الحياة فى مصر

ب. تحديد نظم الإدارة السليمة والمتكاملة والمستدامة للمخلفات في مصر من خلال وضع نظم مالية ومؤسسية واقتصادية تعظم من الحد من المخلفات وتطبيق مبدأ الاقتصاد الدائري.

ج. إيضاح الأساس القانونى للمسئولية المدنية الناجمة عن تلوث البيئة فى القوانين المصرية ذات الصلة ومدى فعاليتها، وبيان مدى مواكبتها للأسس القانونية الجديدة المطبقة فى الاتفاقيات والمعاهدات الدولية.

د. تطبيق مبدأ الاقتصاد الدائري

هـ. الحفاظ علي الموارد وتنميتها

و. التطبيق العملي والميداني لمفهوم التنمية المستدامة .

1. **التحول من إدارة المخلفات إلى إدارة الموارد (مفهوم الاقتصاد الدائري)**:_كان التركيز الأولي على المخلفات هو التخلص منها في حين أن الاهتمام في الوقت الحالي يتجه نحو المنبع، ومعالجة المشكلة عند مصدرها من خلال، على سبيل المثال، زيادة الوعي، التعريف بالمخلفات، ومنع توليدها، وتقليل كل من كميات واستخدامات المواد الخطرة. تقليلها وإعادة استخدامها، وحيث تتولد المخلفات، يجب إبقائها مركزة ومنفصلة للحفاظ على قيمتها الجوهرية لإعادة التدوير والاستعادة ومنعها من تلويث المخلفات الأخرى التي لا تزال لها قيمة اقتصادية للاستعادة. الهدف هو نقل التفكير الأساسي بعيدًا عن "التخلص من المخلفات" إلى "إدارة المخلفات" ومن "المخلفات" إلى "الموارد" – ومن هنا جاءت المصطلحات المحدثة "إدارة المخلفات والموارد" و"إدارة الموارد"، كجزء من " الاقتصاد الدائري ".

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

2. معادلة الاتزان: تؤكد معادلة الاتزان أن العلوم البيئية والعلوم الاقتصادية وعلوم الإدارة تتفق بشكل متكامل على قضية واحدة بالنسبة إلى المخلفات وهي الحد منها بشكل نهائي. فعلم البيئة يطالب بمنع المخلفات للحفاظ على الموارد والحفاظ على النظام الايكولوجي. ولكن بطبيعة الأشياء والأنشطة لا يمكن أن نمنع المخلفات بشكل يصل إلى مائة في المائة لذا فإن البيئة تتعامل بمنهجية كيفية التعامل مع المخلفات والتركيز هنا على تطبيق مبادرة 4R (Reduce, Reuse, Recycle, Recovery) للوصول إلى أدنى حد للمعالجة أو من التخلص من المخلفات.

أ. يتعامل علم الاقتصاد من خلال مفهومه "الموارد تجاه الاحتياجات" طبقا للشكل رقم (1) بمعنى أن الموارد وما يجرى عليها من عمليات هي لسد الاحتياجات وهذا معناه العمل على الاستفادة القصوى من الموارد مما يؤدي إلى منع تولد المخلفات حتى تتساوى أطراف المعادلة.

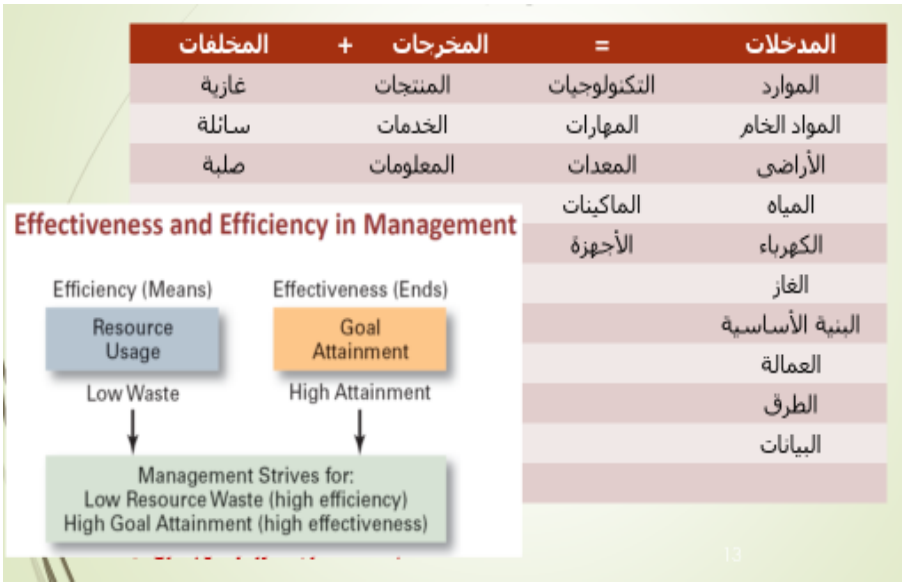
الشكل رقم (1): معادلة الاتزان من المنظور الاقتصادي

ب. يؤكد علم الإدارة على ضرورة العمل من خلال مفهومي الكفاءة والفعالية للوصول إلى الهدف وتحقيق أقصى المخرجات (المنجزات) وفى نفس الوقت المحافظة على الموارد طبقا للشكل رقم (2).

الشكل رقم (2): معادلة الاتزان والإدارة (الكفاءة)

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

ج. الفاعلية: نعمل الشئ الصح للوصول إلى الأهداف. طبقا للشكل رقم (3)



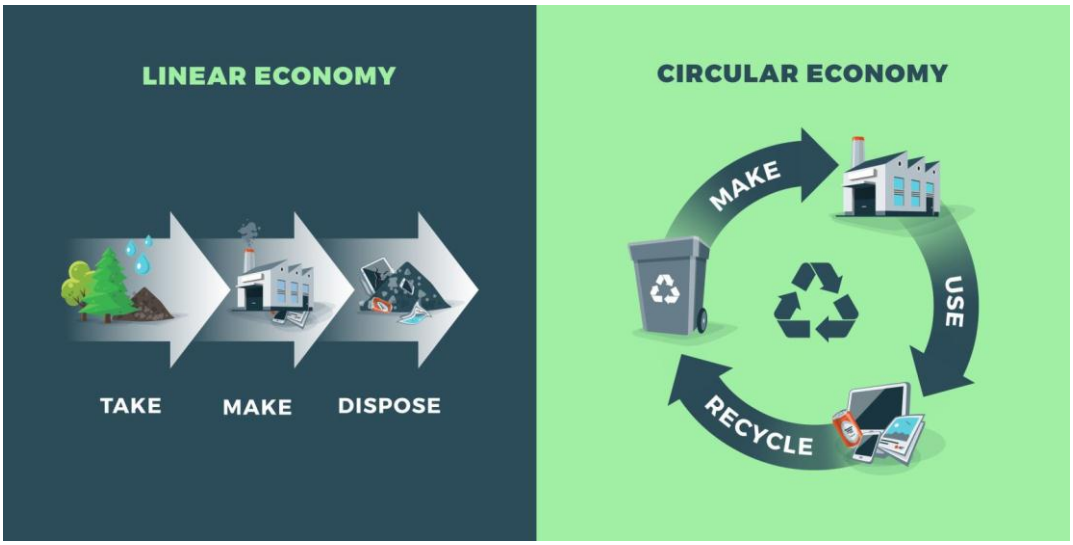
الشكل رقم (3) معادلة الاتزان والإدارة (الفاعلية)

د. إدارة الموارد من خلال الاقتصاد الدائري: الاقتصاد الدائري" كبديل للاقتصاد الخطي وحث جميع فئات المجتمع على الشعور بالمسئولية تجاه الاستخدام الأمثل للمخلفات بما يعود بالنفع على البيئة والاقتصاد الوطني بمصر، وذلك من خلال توصيل الرسائل والحلول بطرق مختلفة وخلاقة وتقديم قصص نجاح .

هو عبارة عن نموذج اقتصادي يستهدف تقليل المهدر من المواد والسلع والطاقة والاستفادة منها قدر الإمكان، بحيث يتم خفض الاستهلاك والمخلفات والانبعاثات، وذلك عن طريق تبسيط العمليات وسلاسل الإمداد.

الاقتصاد الدائري هو مصطلح عام يعني الاقتصاد الذي لا ينتج نفايات أو يحدث تلوثا، من بداية تصميمه ومنذ النية في إنشائه ويعود مفهوم الاقتصاد الدائري إلى عام 1976، الذي نادت به سويسرا والتي طرحت هذا النموذج الاقتصادي، والذي مفاده أن الاقتصاد الدائري يعمل على الحفاظ على قيمة المنتجات وإدارة المخزون ورأس المال الطبيعي والبشري والمصنّع والمالي. ويتطلع هذا النموذج إلى إطالة عمر المنتجات في مرحلة الاستخدام، من خلال الحفاظ على قيمتها وتعتبر عملية إعادة التدوير أفضل خيار لإعادة الاستخدام. ويبرز مفهوم جديد للاقتصاد الدائري تحت اسم «اقتصاد الخدمات» حيث يوجد توجه عالمي للتحول من الملكية الفردية إلى فكرة «رخصة الاستخدام وتقاسم الخدمات»، ويشجع على استخدام التكنولوجيا لدعم خلق منتجات وأنظمة يتم فيها إعادة استخدام المواد وإعادة تدويرها أو إعادة تصنيعها والتوجه نحو التشارك بدلا من الامتلاك. ويفصل الاقتصاد الدائري بين النمو الاقتصادي والتنمية عن استهلاك الموارد المحدودة، وتهدف إلى إبقاء المنتجات والمكونات والمواد في أعلى قيمة وفائدة في جميع الأوقات من خلال إعادة تنظيم الإنتاج والاستهلاك حول أربعة عناصر رئيسة وهي: إعادة تصميم سلاسل التوريد، والابتكار وتطوير التكنولوجيا، والتغيير في سلوك المستهلكين والسياسات والتنظيمات، التي تمكّن لهذه التغييرات.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178



الشكل رقم (4): الاقتصاد الدائري والاقتصاد الخطي

هـ. مزايا الاقتصاد الدائري: يسهم الاقتصاد الدائري أيضاً في تعظيم الاستفادة من جميع المواد الخام والمعادن والطاقة والموارد بمختلف صورها، فضلاً على إطلاق عمليات إعادة التدوير والاستخدام وإعادة التصنيع والتطوير، بدلاً من نمط الهدر وإلقاء المخلفات. يعيد الاقتصاد الدائري بوجه عام تطوير الأنظمة الصحية والاستهلاكية والتعريف بقيمة الأشياء وأهمية الاستخدام الفعال وتقليل الآثار السلبية الناجمة عن الأنماط الاقتصادية التقليدية، كما أنه يسهم في خلق فرص اقتصادية واستثمارية أفضل للشركات والمؤسسات، فضلاً على المزايا البيئية والاجتماعية.

ويهدف الاقتصاد الدائري إلى الحفاظ على استخدام المنتجات والمعدات والبنية التحتية لفترة أطول، وبالتالي تحسين إنتاجية هذه الموارد، فكلما جرى تناقل الموارد عبر عمليات المعالجة المختلفة، أو من خلال إعادة الاستخدام أو الإصلاح أو إعادة التصميم أو إعادة التصنيع، قلت الحاجة إلى مواد خام جديدة، وتناقصت كمية المخلفات. والمزايا هي:

1. الإسهام في توفير التكاليف
2. جذب مصادر جديدة للدخل
3. تعزيز العلاقات مع أصحاب المصالح
4. التقليل من آثار الأزمات حال حدوثها
5. تعزيز أداور الاستدامة
6. تعزيز الكفاءة البيئية
7. تقليل حجم النفايات والانبعاثات
8. إعادة استخدام الموارد في الإنتاج أكثر من مرة
9. الحد من استخدام مصادر الطاقة غير المتجددة

و. الاقتصاد الدائري ودورة حياة المادة: تركز إدارة المخلفات التقليدية في "نهاية الأنبوب" على جزء واحد فقط من دورة حياة المواد والمنتجات، أي بعد نقطة التخلص. في المقابل، يأخذ المشروع في الحسبان القضايا الأوسع لإدارة المخلفات والموارد عبر دورة حياة المنتج. التفكير في دورة الحياة **life cycle analysis** (LCA) هو مفهوم راسخ يهدف إلى توفير نظرة شاملة لجميع الآثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية التي يمكن أن تحدث خلال عمر المنتج.

تقييم دورة الحياة أو التحليل (LCA) هو مجموعة من الأدوات لتقدير هذه التأثيرات خلال دورة الحياة بأكملها. كان الاستخدام التقليدي لـ LCA هو مقارنة المنتجات، مع تركيز محدود نسبيًا على تأثيرات نهاية العمر. في الآونة الأخيرة، كان هناك ضغط لتوسيع النطاق بشكل منهجي لاستكشاف إدارة الموارد والمخلفات.

تقييم دورة الحياة هو مجرد واحد من مجموعة متزايدة باستمرار من أساليب التقييم لدعم القرارات المتعلقة بإدارة المخلفات والموارد. يمكن اعتبار كل من LCA و ISWM (**Integrated Municipal Solid Waste**) كتطبيقات محددة لنهج النظم.أداة أخرى مستخدمة هي تحليل تدفق المواد (**Multi-factor authentication**) MFA ، والتي يمكن استخدامها، على سبيل المثال، لإنتاج حسابات على المستوى الوطني لتدفقات المواد والموارد من خلال الاقتصاد، ولإعداد توازن جماعي لإدارة المخلفات والموارد في مصر.

يمكن استخدام نتائج LCA لترتيب خيارات الإدارة المتاحة لنوع معين من المخلفات في ترتيب الأولوية. من القواعد الأساسية البسيطة والمستخدمة غالبًا التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات، والذي يوفر ترتيبًا عامًا للأولوية لخيارات إدارة المخلفات والأساليب الفنية. غالبًا ما يتم تأطير مبادرات سياسة المخلفات من حيث "نقل إدارة المخلفات إلى أعلى التسلسل الهرمي"، والتي تحظى بقبول واسع كمبدأ عام.

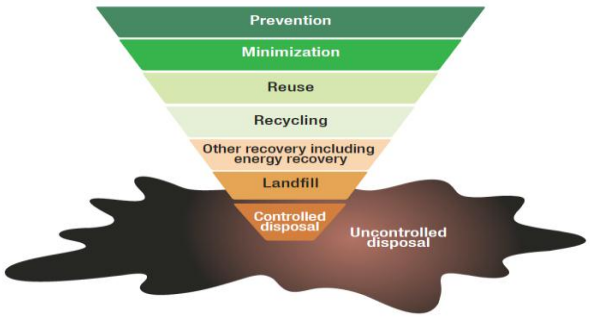
الاطار النظري

تناول **جان الأشقر (2022)** مشكلة المخلفات الصلبة في العالم كمصدر قلق كبير لعدم وجود حل طويل الأمد. أدى النمو السكاني وتقلص المناطق المفتوحة وغياب الاستراتيجيات والسياسات الوطنية إلى حدوث هذه الأزمة الكبرى. لا يمكن للنظم الحالية التعامل مع الكميات الكبيرة من المخلفات الناتجة، وهذا يؤثر على البيئة والصحة العامة . التحديات والعقبات مهمة ، وكذلك الفرص. يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على ضرورة ضمان الإدارة الفعالة والسليمة للمخلفات الصلبة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة. بالإضافة إلى ذلك، تشرح هذه الورقة الدوافع التاريخية والحديثة إلدارة المخلفات الصلبة مع تقديم تصنيف عام وكامل للمخلفات. علاوة على ذلك، تستعرضً الإدارة المستدامة للمخلفات الصلبة، بدءا من التجميع والنقل، إلى الفرز وإعادة التدوير، يقدم هذا البحث توصيات عديدة نظرية وعملية مع استراتيجيات وسياسات مستدامة من أجل تعزيز خطة فعالة وكاملة لإدارة المخلفات الصلبة، مما يساهم في تعزيز الاقتصاد الدائري المستدام. من المستحيل إقامة مجتمع مستدام يمكن العيش فيه من دون وجود إدارة رشيدة لنفاياته. ستوجه إدارة المخلفات العالم لتحقيق السلام والعدالة والعيش والعالم بأسره للمساهمة في وئام مع الطبيعة.

يتطلب تطبيق نظم الإدارة البيئية مجموعة من العناصر تعتبر بمثابة خطوات أساسية لابد أن تتبعها أي منظمة لها اهتمامات بيئية في مختلف نشاطاتها وسياساتها وكذا سلوكياتها. هذه المتطلبات هي السياسة البيئية، التخطيط البيئي، التنفيذ والعمليات، الاختبار والنشاط التصحيحي، وأخيرا المراجعة الإدارية، بالإضافة إلى الاتصالات والتقارير البيئية .

- **تعريف المخلفات الصلبة:** يوجد هناك عدة تعريفات للمخلفات الصلبة منها:
- تعريف منظمة الصحة العالمية: أن مصطلح النفاية يقصد به القمامة أو القاذورات أو المخلفات وهي بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدها في مكان ما ووقت ما وأصبحت ليست لها اهمية أو قيمة.
- التعريف البيئي: من وجهة نظر بيئية تشكل المخلفات خطرا ابتداء من الوقت الذى تحدث علاقة بينها وبين البيئة هذه العلاقة يمكن أن تكون مباشرة أو نتيجة للمعالجة.
- التعريف الاقتصادي: من وجهة نظر اقتصادية تعتبر للمخلفات كل مادة أو شيء قيمته الاقتصادية معدومة أو سلبية بالنسبة لمالكة.
- **أنواع المخلفات الصلبة:** تشمل المخلفات الصلبة مجموعة عديدة من المخلفات تختلف كمياتها ونوعياتها من بلد لآخر بل من مدينة الى أخرى داخل البلد الواحد وذلك حسب الكثافة السكانية والحالة الاقتصادية والمستوى المعيشى والثقافى والاجتماعي للسكان كما. تختل ايضا باختلاف فصول السنة والموقع الجغرافى والتخطيط العمرانى والديموجرافى للمدينة.
- يمكن تقسيم أنواع المخلفات الصلبة تبعا لدرجة خطورتها الى نفايات صلبة خطرة ونفايات صلبة غير خطره المخلفات **الصلبة الخطرة:** هي نفايات الأنشطة والعمليات المختلفة أو رمادها المحتفة بخواص المادة الخطرة التى ليس لها استخدامات تالية أصلية أو بديلة وتعتبر مصدرا للخطر الداهم على صحة الإنسان ومقومات البيئة لما تحتوية من مواد سامة أو قابلة للانفجار أو الإشتعال كما تتعدد مصادر هذه المخلفات فتشمل المصادر الصناعية والزراعية والمستشفيات والمنشات الصحية والدوائية كما تنتج احيانا من نفايات الأنشطة السكانية داخل المنازل كما يمكن أن تحتوى حماة الصرف الصحي أو الصناعي على مكونات تكسبها صفة الخطورة.
- **المخلفات الصلبة غير الخطرة:** هي المخلفات الصلبة التى لا تحتوى على مواد أو مكونات لها صفات المواد الخطارة كما تتباين خصائصها الكيميائية والفيزيائية وتشتمل على مواد عضوية وغير عضوية
- **المخلفات الصلبة:** هي ما يتخلف عن نشاط الإنسان الاقتصادي الاجتماعي ولا توجد في مكانها أو زمانها الصحيح وهي مصدر من مصادر التلوث الذي ينشر حيثما وجد نشاط أو الأشياء التي ليست لها فائدة مباشرة كما يعرفها البنك الدولي بانها الأشياء المستغني عنها مؤقتا أو الأشياء التي ليست لها فائدة مباشرة والتخلص منها أو إعادة استخدامها استخدام آمنا.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178



الشكل رقم (5): تسلسل إدارة المخلفات

تختلف أساليب التخلص وإدارة المخلفات وتقسيماتها إلى عدة طرق لكنها جميعًا تتمحور حول تصنيف أساسي ويتوقف تنفيذها وفقًا لمدى توافر ثقافة الاستفادة من المخلفات بالدولة ومدى توافر التكنولوجيا اللازمة لذلك، وتتدرج الأساليب وفقًا للأفضلية كالتالي بناء علي الشكل رقم (5):

- التخلص: وهي أدنى الدرجات تفضيلا، بأن يتم التخلص من المخلفات عن طريق الطمر، أو الحرق المفتوح (الترميد) لتقليل حجم المخلفات، أو الدفن في مقالب مفتوحة أو مغلقة، وقد يتم داخل هذه المدافن بعض عمليات إدارة المخلفات كالفرز والمعالجة بعض المخلفات القِّيمة.
- الحرق: هي طريقة مثيرة للجدل للتخلص من المخلفات، وذلك بسبب قضايا مثل انبعاث الملوثات الغازية، واتساع ثقب الأوزون، والاحتباس الحراري، وغالبًا ما تستخدم هذه الطريقة بالمناطق الصناعية لتحويل المخلفات إلى طاقة من خلال الحرق، وتسهم هذه الطريقة في تقليل حجم المخلفات الصلبة بنسبة 80 إلى 95%. وتستخدم هذه الطريقة بغالبية الدول حتى المتقدمة منها، فقد كانت عملية تحويل المخلفات إلى الطاقة هدف لعدد من الدول الكبرى حتى وقت ليس ببعيد.
- إعادة التدوير: بأن يتم جمع وإعادة استخدام المخلفات بعد معالجتها بطرق خاصة، ومن أكثر المواد التي يعاد استخدامها عبوات المواد الغذائية الألومنيوم، وكافة المواد المعدنية والاسلاك أو المواد البلاستيكية، والورقية. وتتم عملية الفرز وفقًا لثقافة كل دولة ففي بعض تتم عملية الفرز والفصل من المنبع، وبعضها يتم في المدافن أو في محطات وسيطة قبل توجيهها لمصانع التدوير كلاً وفقًا لنوعه.
- إعادة الاستخدام والتقليل: وهي إحدى الطرق الهامة لإدارة المخلفات بإعادة استخدام المنتج بشكل أخر لتجنب وتقليل رميها من الأساس، وقد يحتاج هذا الأمر إلى اللجوء لعملية التنظيف أو الإصلاح، كإعادة استخدام زجاجات المياه القابلة لإعادة الاستخدام مرة أخرى، او إصلاح الأجهزة المنزلية التي تعرضت للتلف بدلا من رميها.

1) تجنب: من خلال تشجيع المنتجين والمستهلكين على تجنب تصنيع واستخدام المنتجات التي يمكن التخلص منها (مثل استخدام الاكياس القطن بدلاً من أكياس التسوق البلاستيكية.

الإدارة الصحية للمخلفات الصلبة البلدية: تعد الإدارة الصحية للمخلفات الصلبة البلدية MSW (Management Solid Waste)قضية ملحة في جميع أنحاء العالم. حيث يبلغ إنتاج المخلفات الصلبة المحلية سنويا حوالي 1.3 مليار طن ومن المتوقع أن يرتفع إلى ما يقرب من 2.2 مليار طن في عام 2025 .

ويتاثر توليد المخلفات الصلبة المحلية بالتنمية الاقتصادية ودرجة التصنيع وعادات السكان وثقافاتهم. هنااك ارتباط وثيق بين مستوى الدخل ومعدل التحضر ومع زيادة الدخل ومستوى المعيشة يازداد استهلاك السلع والخدمات في المقابل مع زيادة كمية المخلفات المنتجة. لذلك من المتوقع أن ترتفع كمية المخلفات الصلبة المحلية المتولدة بشكل حاد في العقود القادمة. ستشكل الكثير من الزيادة القادمة في المدن سريعة النمو في البلدان النامية تهديدا للبيئة والصحة العامة والسلامة وكذلك التداعيات المالية والاجتماعية (Hoornweg and Bhada-Tata, 2012)

ومع ذلك أدى عدم الاهتمام في الدراسة حول كيفية تطوير إدارة مستدامة للمخلفات إلى نظام إدارة المخلفات غير السليم في البلدان النامية. يتم شرح الأهمية النسبية للإجراءات التي تلعب دورا رئيسيا في تخطيط إدارة المخلفات في ما يلي:

أولاً : يتطلب تخطيط وتصميم وتشغيل النظام المستدام لإدارة المخلفات الصلبة البلدية فهم ميزات تيار المخلفات (**Abu Qdais, et al., 1997 and**) للتخطيط المتكامل للنفايات ، هناك حاجة إلى بيانات دقيقة وموثوقة حاول تكوين المخلفات وتوليدها لتقييم خيارات المعالجة المثلى. ومع ذلك قد يكون للعوامل الفيزيائية والجغرافية والاجتماعية والثقافية والاقتصادية والسياسية تاثيرات على تكوين وتوليد (**Gallardo, Carlos, Peris and Colomer, 2014 and Gidarakos et al., 2006**) البلدية الصلبة المخلفات.

وعلى وجه الخصوص قد تؤدي التنمية الاقتصادية إلى تاثيرات كبيرة على البيئة واستهلاك الموارد وكذلك توليد التلوث.

علي سبيل المثال أحد الآثار الرئيسية للتنمية السياحية هو التغيير في معدل توليد وتركيب المخلفات الصلبة المحلية وكذلك المخلفات المنزلية وقد أفادت بعض الدراسات السابقة عن الزيادة في المخلفات الصلبة البلدية في المناطق السياحية الناتجة عن ارتفاع عائد السياح خلال الموسم **السياحي Denafas et al., 2014; Espinosa (Lloréns et al., 2008; Shamshiry et al., 2011; (. Teh and Cabanban, 2007**

وبالتالي تختلف معدلات تكوين المخلفات وتوليدها في الأماكن التي تتأثر بالعديد من العوامل ذات الصلة المذكورة أعلاه. ومع ذلك لا تزال الدراسات حول المخلفات متخلفة فيما يتعلق بالمخلفات الناشئة من البلدان النامية بسبب الغياب شبه التام لبيانات موثوقة حول إدارة المخلفات الصلبة المحلية ونقاص اهتمام السلطات ومديري المخلفات ((, al et Ezeah.2015))

ثانيا: يلعب التنبؤ بتوليد المخلفات الصلبة البلدية دورا رئيسيا في تخطيط إدارة المخلفات الصلبة. من الواضح أن التنبؤ بتوليد المخلفات وهو يعد أمرا ضروري بشكل متزايد في تخطيط جمع المخلفات واستراتيجيات معالجة المخلفات ووضع سياسات المخلفات نحو نظام إدارة نفايات مستدام في العالم النامي(**., 2012 . Abbasi et, al .**)

يتمثل أحد أكثر التحديات التي تواجهها الحكومات المحلية في التنبؤ بكميات المخلفات الصلبة من أجل اتخاذ الإجراءات والخطة المناسبة ((. **Ghinea et, al .2016**)

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

منهجية البحث:

البديل الاول : يعتمد تصميم البديل الأول على تحسين عمليات الجمع والنقل من خلال الاعتماد على نظام الجمع من نقاط التجميع الثابتة (الحاويات) بنسبة 100% لتحسين كفاءة الجمع وتحديد التكلفة الاستمثارية والتكلفة التشغيلية المطلوب وفقاً للأهداف التى تم تحديدها سابقا بالإضافة إلى غلق المقالب العشوائية ورفع التراكمات مع إنشاء عدد 103 خلية دفن صحى أمن للتخلص من المخلفات وبدون معالجة وتدوير المخلفات المجمعة.

البديل الثاني : يعتمد تصميم البديل الثانى على تحسين عمليات الجمع والنقل مع إنشاء مدفن صحى أمن للتخلص من كل المخلفات المجمعة دون معالجة وتدوير . وتتمثل مبادئ التصميم في إنشاء نظام آمن وفعال وصديق للبيئة ومستدام لإدارة المخلفات، يشمل نماذج مناسبة لعمليات الجمع الأولى للمخلفات تعتمد على الجمع السكنى من الباب إلى الباب بنسبة 70% على أن يتم تجميع النسبة المتبقية (30%) من خلال نقاط التجميع الثابتة (الحاويات) وإنشاء عدد 103 خلية دفن صحى أمن للتخلص من كل المخلفات المجمعة، ورفع التراكمات التاريخية.

البديل الثالث : يعتمد تصميم البديل الثالث على تحسين عمليات الجمع والنقل مع إنشاء مدفن صحى أمن للتخلص من المخلفات وزيادة نسبة التدوير الحالية لتصل إلى 100% من إجمالى المخلفات المجمعة في 2042 بالإضافة إلى إنشاء المحطات الوسيطة ودعمها بمعدات لرفع كفاءة عمليات النقل الثانوى. وتتمثل مبادئ التصميم في إنشاء نظام آمن وفعال وصديق للبيئة ومستدام لإدارة المخلفات، يشمل نماذج مناسبة لعمليات الجمع الأولى للمخلفات تعتمد على الجمع السكنى من الباب إلى الباب بنسبة 70% على أن يتم تجميع النسبة المتبقية (30%) من خلال نقاط التجميع الثابتة (الحاويات) وإنشاء مدافن صحيه أمنه للتخلص من مرفوضات مصنع التدوير بجانب باقى الكميات المتولدة من المخلفات، والقضاء على المقالب العشوائية ورفع التراكمات، ويمثل البديل الثالث تحقيق مفهوم الادارة المتكاملة لمعالجة المخلفات وتحقيق الاقتصاد الدائري.

مصادر البيانات: اعتمد المؤلفين في هذا البحث علي المقابلات الشخصية للقيادات و المتخصصين في المجالات التي يشتمل عليها البحث و منهم نائب محافظ الجيزة ، رئيس جهاز إدارة المخلفات ، رئيس جهاز شئون البيئة ، رئيس هيئة و تجميل محافظة الجيزة و تم عرض ومعالجة البيانات المرتبطة بالبحث و هي أعداد و قيم و تكاليف إدارة المخلفات علي متخصصين في دراسات الجدوي البيئية و الاقتصادية ليتم الموافقة عليها بصفة مبدئية.

نتائج البحث

مقارنة البدائل الثلاث: يتم استخدام معايير لكفاءة عمليات الجمع ، كفاءة عمليات المعالجة والتدوير، كفاءة عمليات التخلص للبدائل كفاءة عمليات التخلص الثلاث بمحافظة الجيزة.

1. المقارنة الفنية:

جدول (1): كفاءة عمليات الجمع

كفاءة عمليات الجمع الأولى	الوحدة	2022	2027	2032	2037	2042
البديل الأول	%	67	82	91	96	98
البديل الثاني	%	67	82	91	96	98
البديل الثالث	%	67	82	91	96	98

يتساوي البدائل الثلاث في عمليات الجمع

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

جدول (2): كفاءة عمليات المعالجة والتدوير

كفاءة عمليات المعالجة والتدوير	الوحدة	2022	2027	2032	2037	2042
البديل الأول	%	0	0	0	0	0
البديل الثانى	%	0	0	0	0	0
البديل الثالث	%	59	80	85	90	97

فيما يتعلق بكفاءة عمليات المعالجة والتدوير يتبين تفوق البديل الثالث علي البديل الاول والثاني **ويمثل البديل الثالث تحقيق مفهوم الادارة المتكاملة لمعالجة المخلفات وتحقيق الاقتصاد الدائري.**

جدول (3): كفاءة عمليات التخلص

كفاءة عمليات التخلص	الوحدة	2022	2027	2032	2037	2042
البديل الأول	**%**	100	100	100	100	100
البديل الثانى	**%**	100	100	100	100	100
البديل الثالث	**%**	41	20	15	10	3

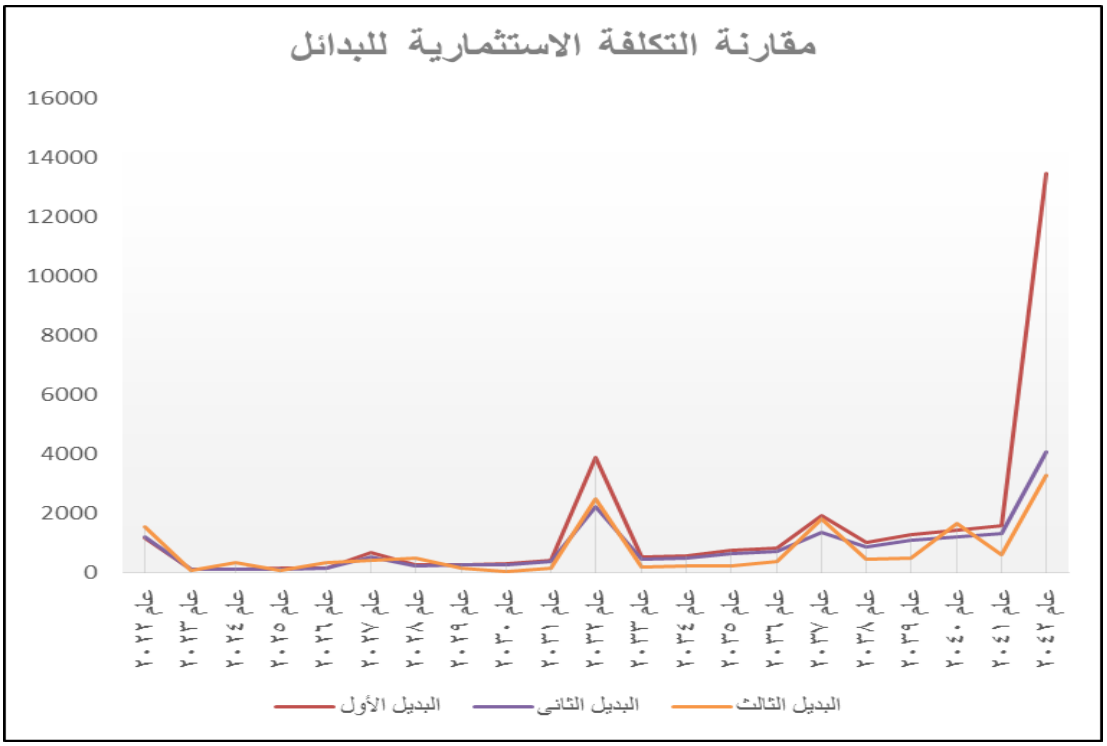
كفاءة عمليات التخلص الغير مفيدة بنسبة 100 % للبديل الاول و الثاني أما البديل الثالث فيمثل أقصي استفادة ممكنة لعمليات التخلص .

2. التكلفة الاستثمارية للبدائل: يتبين من مقارنة التكلفة الاستثمارية للبدائل تفوق البديل الثالث ويعد الاختيار الامثل لتطبيق المشروع ويمثل البديل الثالث تحقيق مفهوم الادارة المتكاملة لمعالجة المخلفات وتحقيق الاقتصاد الدائري.

جدول (4): مقارنة التكلفة الاستثمارية للبدائل (القيمة بالمليون جنيه)

التكلفة الإستثمارية	البديل الأول	البديل الثانى	البديل الثالث	الإختيار الامثل يمثل الاقتصاد الدائرى
2022	1176	1200	1570	البديل الثالث
2023	123	121	88	البديل الثالث
2024	136	132	338	البديل الثالث
2025	150	143	103	البديل الثالث
2026	166	156	361	البديل الثالث
2027	681	538	441	البديل الثالث
2028	266	244	492	البديل الثالث
2029	294	266	149	البديل الثالث
2030	325	290	33	البديل الثالث
2031	430	387	175	البديل الثالث
2032	3888	2218	2504	البديل الثالث
2033	536	467	210	البديل الثالث
2034	592	511	228	البديل الثالث
2035	759	662	248	البديل الثالث
2036	838	725	384	البديل الثالث
2037	1925	1379	1839	البديل الثالث
2038	1039	874	461	البديل الثالث
2039	1300	1110	503	البديل الثالث
2040	1437	1217	1662	البديل الثالث
2041	1588	1335	601	البديل الثالث
2042	13452	4100	3293	البديل الثالث

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636



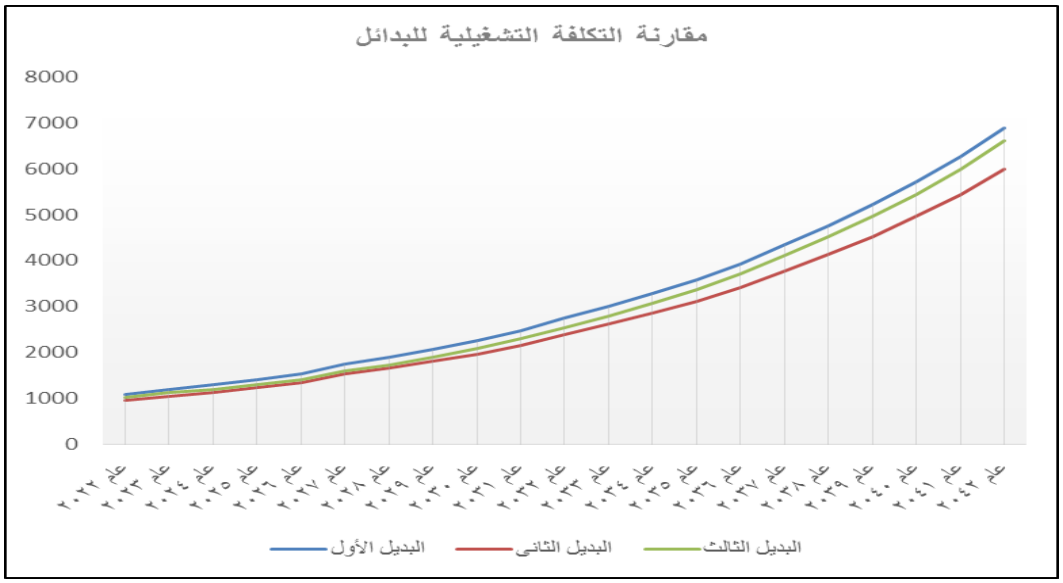
الشكل (1): مقارنة التكلفة الاستثمارية للبدائل يمثل المحور الرأسي بالجدول (القيمة بالمليون جنية) بينما المحور الافقي بالجدول السنوات (2022-2042)

3. التكلفة التشغيلية للبدائل

جدول (5): مقارنة التكلفة التشغيلية للبدائل (القيمة بالمليون جنية)

التكلفة التشغيلية	البديل الأول	البديل الثانى	البديل الثالث	البديل الامثل يمثل الاقتصاد الدائري
2022	1098	962	1059	البديل الثالث
2023	1194	1045	1158	البديل الثالث
2024	1299	1134	1250	البديل الثالث
2025	1415	1234	1371	البديل الثالث
2026	1541	1343	1434	البديل الثالث
2027	1746	1528	1704	البديل الثالث
2028	1903	1662	1869	البديل الثالث
2029	2074	1809	2054	البديل الثالث
2030	2263	1972	2257	البديل الثالث
2031	2470	2150	2480	البديل الثالث
2032	2749	2397	2774	البديل الثالث
2033	3002	2614	3051	البديل الثالث
2034	3281	2854	3356	البديل الثالث
2035	3588	3118	3691	البديل الثالث
2036	3925	3409	4059	البديل الثالث
2037	4350	3782	4546	البديل الثالث
2038	4763	4137	5003	البديل الثالث
2039	5217	4529	5505	البديل الثالث
2040	5717	4960	6107	البديل الثالث
2041	6267	5436	6724	البديل الثالث
2042	6896	5981	7426	البديل الثالث

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178



الشكل (2): مقارنة التكلفة التشغيلية للبدائل يمثل المحور الرأسي بالجدول (القيمة بالمليون جنية) بينما المحور الافقي بالجدول السنوات (2022–2042)

4. إجمالى التكلفة للبدائل

جدول (6): مقارنة إجمالى التكلفة للبدائل (القيمة بالمليون جنية)

السنوات	البديل الأول	البديل الثاني	البديل الثالث	البديل الامثل يمثل الاقتصاد الدائري
2022	2274	2162	2264	البديل الثالث
2023	1317	1166	845	البديل الثالث
2024	1435	1266	926	البديل الثالث
2025	1565	1377	746	البديل الثالث
2026	1708	1498	797	البديل الثالث
2027	2427	2066	972	البديل الثالث
2028	2169	1906	808	البديل الثالث
2029	2368	2074	495	البديل الثالث
2030	2588	2261	412	البديل الثالث
2031	2900	2537	589	البديل الثالث
2032	6637	4615	2443	البديل الثالث
2033	3538	3081	142	البديل الثالث
2034	3874	3365	153	البديل الثالث
2035	4347	3780	165	البديل الثالث
2036	4764	4134	291	البديل الثالث
2037	6276	5162	1057	البديل الثالث
2038	**5802**	**5012**	**-397**	**البديل الثالث**
2039	**6517**	**5639**	**-438**	**البديل الثالث**
2040	**7154**	**6178**	**-335**	**البديل الثالث**
2041	**7855**	**6771**	**-1589**	**البديل الثالث**
2042	**20348**	**10081**	**913**	**البديل الثالث**

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

مناقشة النتائج

بناءً على الأسس التى تم وضعها لأختيار أنسب البدائل حيث يتم تقييم البدائل على المستوى الاستراتيجي ووفقا للمعايير البيئية والاقتصادية والمؤسسية، ويتم ترتيبها وفقا لنتائج التحليل.

حيث تتضمن عملية التقييم المعايير الرئيسية التالية:

- اختيار أنسب البدائل وفقاً للمتطلبات الفنية والتشريعية، ووفق إلى الحل الأكثر ملائمة وكفاءة إقتصادية، دون تعريض صحة الإنسان والبيئة للخطر.
- مقارنة البدائل وفقاً للقيم النوعية التالية:

- قيمة التأثير السلبي = 0 نقطة
- قيمة التأثير الضئيل أو طفيف = نقطة واحدة
- قيمة التأثير الإيجابي = نقطتان

وبناءً على ما تقدم من معطيات يوضح الجدول رقم (7) مقارنة بين البدائل المختلفة:

جدول (7) : مقارنة البدائل

المعايير	البديل الأول	البديل الثانى	البديل الثالثالاقتصاد الدائري
كفاءة خدمة الجمع والنقل	1	2	2
القضاء على ظاهرة الفرز العشوائى	1	2	2
كفاءة خدمة المعالجة والتدوير	0	2	2
كفاءة خدمة التخلص النهائى	1	2	2
القبول المجتمعى	0	2	2
الحفاظ على صحة الإنسان	1	2	2
الحفاظ على البيئة	1	2	2
التكلفة	2	2	2
الجدوى الإقتصادية	1	1	2
الإجمالى	**8**	**17**	**18**

وبالنظر إلى نتائج الجدول السابق يتضح أن البديل الثالث هو أنسب بديل لتطوير منظومة الإدارة المتكاملة للمخلفات البلدية الصلبة بأحياء محافظة الجيزة. **ويمثل البديل الثالث تحقيق مفهوم الادارة المتكاملة لمعالجة المخلفات وتحقيق الاقتصاد الدائري.**

الخلاصة:

ركز البحث علي دراسة الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات في مصر من خلال تطبيق مفهوم الاقتصاد الدوار (دراسة حالة لتراكم المخلفات في مصر)، دراسة منهجية للوضع الحالي للمخلفات في مصر عن طريق الربط المنهجي المنطقي بين المعلومات الكمية للمخلفات ، استخدم البحث الأسلوب الوصفي والكمي لحساب مؤشرات كفاءة استخدام جمع وتدوير المخلفات (2022–2042) ومن هنا تظهر أهمية البحث في حساب مؤشرات أكثر دقة ووضوح باستخدام دراسة الحالة للتعرف علي كفاءة تدوير المخلفات بأنواعها المختلفة ، وتوضح مشكلة الدراسة أن كمية المخلفات البلدية (القمامة) المتولدة علي مستوي محافظات الجمهورية 74.6 الف طن / يوم ، بينما بلغت كمية مخلفات الترع والمصارف 9.2 مليون م3 وكمية مخلفات الهدم والبناء 4.7 مليون طن وذلك خلال عام 2020، بينما أشارت دراسة مجلس الوزراء ودعم اتخاذ القرار الي تنامي كمية المخلفات الصلبة سنويا بنحو 90 مليون طن ، بينما بلغت المخلفات الزراعية حوالي 3.6 مليون طن ، أما حجم القمامة السنوي بلغ حوالي 26 مليون

الترقيم الدولي ISSN 1110–0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178–2636

طن تخص محافظة القاهره منها 47% ، مما تسبب العديد من الأضرار البيئية الناتجة عن وجود وسوء استخدام المخلفات الصناعية – الزراعية سواء بحرق هذه المخلفات أو إلقائها بجانب الترع والمصارف ، ومن ثم يمكن القول أن أكبر مصدر للمخلفات الصلبة فى مصر منذ 30 عاما، هى المخلفات البلدية أو القمامة المتولدة من القطاع السكنى والقطاع التجارى والمحال التجارية وكافة الأنشطة الإنسانية، موضحا أن حجم المتولد طبقا لأخر حصر فعلى ما لايقل عن 26 مليون طن سنويا من المخلفات الصلبة البلدية، والتى كانت تشكل عائق ومشكلة بداية من مصدر إنتاج هذه المخلفات لحين التخلص الآمن منهاوقد أشارت نتائج البحث تطبيق معايير التكلفة والعائد واختيار أنسب البدائل التي يمكن تطبيقها وهو البديل الثالث وتم اختيار محافظة الجيزة للتعرف علي حالات وبدائل الدراسة لتدوير المخلفات ، هو يعد أنسب بديل لتطوير منظومة الإدارة المتكاملة للمخلفات البلدية الصلبة بأحياء محافظة الجيزة. **ويمثل البديل الثالث تحقيق مفهوم الادارة المتكاملة لمعالجة المخلفات وتحقيق الاقتصاد الدائري.**

التوصيات:

- إعداد خطة قومية لجمع ونقل المخلفات الصلبة وإعادة استخدامها وتدويرها وإشراك المجتمع الأهلى والقطاع الخاص فى إعداد هذه الخطة وتنفيذها ومتابعة تنفيذها.
- الإسراع بإنشاء المجلس الأعلى للتنمية المستدامة على النحو الوارد فى رؤية مصر 2030، ويشكل من عناصر رسمية ومُتخصصة وأهلية، ليكون منبرا جامعا للتعامل مع الشأن البيئى.
- ضرورة إجراء مراجعة شاملة للتشريعات البيئية والعمل على سن قانون موحد للبيئة فى جميع مجالاتها، واتخاذ تدابير تشريعية وتنظيمية صارمة تكفل التخلص الآمن من المخلفات الصلبة الخطرة.
- إنشاء جهاز بيئى متخصص للتدريب الخاص، ووسائل وأدوات فنية ذات تقنية عالية وذات كفاءة فى الضبط الإدارى والقضائى وذات خبرات عالية فى إجراءات حماية البيئة، و تطوير المحارق الخاصة بإعدام المخلفات الصحية.
- التوسع فى استخدام التكنولوجيا النظيفة فى مشروعات إعادة تدوير المخلفات على مستوى كافة المحافظات، فى إطار مفهوم الاقتصاد الدائري والمشروعات صديقة البيئة.
- وضع نظام شامل يتناول المسؤوليات وتخصيص الموارد ومناولة المخلفات والتخلّص منها. ويمثّل ذلك عملية طويلة الأجل تدعمها تحسينات تدريجية؛
- دعم الاتجاه نحو ما يسمي بحركة "صفر نفايات"، التي تهدف إلي كل من إعادة التدوير العالية والإنتاج المنخفض للنفايات. تتناسب هذه الفكرة أيضاً مع المفهوم الصديق في الاقتصاد الدائري، الذي تغذي فيه العمليات والمعالجات للبيئة المفيدة للمجتمع بعضها بعضا بطريقة مفيدة.

المراجع

أبوزيد أحمد أبوزيد (2012) أليات مقترحة لادارة بعض المخلفات الزراعية النباتية للحد من ظاهرة التلوث البيئي في مصر

أحمد فرغلي محمد حسن (2007) البيئة و التنمية المستدامة الاطار المعرفي و التقييم المحاسبي مركز تطوير الدراسات العليا و البحوث في العلوم الهندسية .

الأمم المتحدة، (2020)المنتدى الاقتصادي العالمي، مؤسسة "إلين ماك أرثر".

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

إنجي عبد المنعم عبد الخالق، (2022) آليات إدارية مقترحة لتطبيق الحوكمة البيئية على منظومة إدارة المخلفات فى مصر في ضوء عدم التأكد البيئي – مجلة علوم البيئة، جامعة عين شمس. 2022 . jes.journals.ekb.e

أيمن سعد عبد البديع عبد القادر (2016) تأثيراعادة تدوير مخلفات الصناعة علي البيئة الاقتصادية (دراسة تطبيقية علي شركة مصر للألومنيوم).

برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، الشبكة القومية للانترنت (UNEP)

جان الأشقر (2022) قسم هندسة البترول ، كلية الهندسة ، الجامعة الأسترالية – الكويت نحو استراتيجية كاملة وفعالة للإدارة المستدامة للنفايات الصلبة.

جمال حسن بيومي العوفي (1997) تأثير المخلفات الصناعية للأسمدة الكيماوية علي البيئة الداخلية لشركة أبو زعبل للأسمدة الكيماوية.

سونيا عباسي وهند وهبة ، (2006) إدارة النفايات الطبية الصلبة في مشافي جامعة دمشق ،مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية ، مجلد ،22عدد الأول.

علاء عبادة سرحان (2022) مؤتمر التغيرات المناخية " أجندة الجامعات الخضراء لـ " COP27المؤتمر السنوي لكلية الدراسات العليا والبحوث البيئية فعالياته والتي عقدت أونلاين خلال الفترة من ٢١ – ٢٣ سبتمبر.

فوزي عيسي إسماعيل ، (2018) الملوثات البيئية وتأثيراتها الجانبية، ار الكتب العلمية ,٢٠١٨/٠١/٠١ – 248

لينا عودة فهد المزيد (2013) مدي فعالية التنظيم القانوني البيئي علي المخلفات الطبية الخطرة (دراسة تطبيقية علي قطاع المستشفيات في المملكة العربية السعودية)

ممدوح محمد أحمد أبورية (2013) نموذج مقترح للإدارة البيئية للمخلفات الالكترونية (دراسة حالة للإدارات التعليمية بمحافظة القاهرة)

نفيسة أبو السعود (2017)، الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة ودورها في دعم الاقتصاد القومي معهد التخطيط القومي، سلسلة قضايا التخطيط، البحوث والدراسات.

نيرمين محمود سيد (2012) نظام مقترح للإدارة البيئية للتخلص من المخلفات الصلبة الخطرة (بالتطبيق علي مخلفات بطاريات المحمول)

Abbasi, T. and Abbasi, S.A. (2012) WQI-Generating Software and a WQI-Based Virtual Instrument. In: Abbasi, T. and Abbasi, S.A., Eds., Water Quality Indices, Elsevier, UK, 187-204. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-54304-2.00011-7

CHANG : H.C (2013) Environmental management accounting in the Taiwanese top education sector Issues and opportunities, International Journal of Sustainability in Top Education, Vol. 14 No.2

Chukwunonye Ezeah, Jak Fazakerley2, Timothy ByrneTourism Waste Management in the European Union: Lessons Learned from Four Popular EU Tourist DestinationsAmerican Journal of Climate Change > Vol.4 No.5, December 2015

Denafas et mean of waste generation between rural and urban area al., 2014 .

Effects of urbanization on municipal solid waste composition Author links open overlay panelYing-Chu ChenWaste Management Volume 79, September 2018, Pages 828-836

Expert working group, Environmental Management Accounting Procedure and Principles " United Nation, New York, 2009

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

Graciela Maria Scavone (2006): Challenges in internal environmental management reporting in Argentina, Argentina Sustainable A.C. Buenos Aires, Argentina
HA Abu Qdais · 1997 — First published August 1997. Analysis of Residential Solid Waste At Generation Sites.
Hoornweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). WHAT A WASTE A Global Review of Solid Waste Management. Urban Development Series Produced by the World Bank.s
Kitzman K. (2010) Environmental Cost Accounting For Accounting For Improver Environmental Decision Making Pollution Engineering.
Springer BS Gibson, M Scheutz, GJ Davis - Attention, Perception, & Psychophysics, 2009 -
Teh, L. and Cabanban, A.S. (2007) Planning for Sustainable Tourism in Southern Pulau Banggi: An Assessment of Biophysical Conditions and Their Implications for Future Tourism Development. Journal of Environmental Management, 85, 999-1008.
Valentina Mihaela Ghinea(2016) Organizational culture dynamics modelling of the organizational culture dynamicsQuality - Access to Success 17(150)

THE ROLE OF INTEGRATED AND SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT IN EGYPT THROUGH THE APPLICATION OF THE CIRCULAR ECONOMY

Sherif E. M. Farid [(1)]; Tarek E. Elruby [(2)] and Hoda I. Helal [(1)]
1) Faculty of Graduate Studies and Environmental Research, Ain Shams University
2) Former Undersecretary of the Ministry of Environment, faculty Member at the Arab Academy for Science, Technology and Maritime Transport

ABSTRACT

The research aimed to reach a study of integrated and sustainable waste management in Egypt by applying the concept of the circular economy (a case study of waste accumulation in Egypt), a systematic study of the current situation of waste in Egypt by logically linking quantitative information on waste. The research used the descriptive and quantitative method to calculate indicators. Efficiency of using waste collection and recycling (2022-2042) Hence the importance of research in calculating more accurate and clear indicators using a case study to identify the efficiency of waste recycling of various types. The problem of the study explains that the amount of municipal waste (garbage) generated across the governorates of the Republic is increasing daily, While the Council of Ministers' study and decision-making support indicated that the amount of solid waste is growing annually, and the sources of waste vary between agricultural waste, solid and liquid waste, and industrial waste, which causes many environmental damages resulting from the presence and misuse of industrial-agricultural waste, whether by burning or dumping this waste. In addition to canals and drains, it can be said that the largest source of solid waste in Egypt for 30 years is municipal waste or garbage generated from the residential sector, the commercial sector, shops, and all humanitarian activities, explaining that the volume generated, according to the latest census, is no less than 26 million tons.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

annually from municipal solid waste, which constituted an obstacle and a problem starting from the source of production of this waste until its safe disposal. The results of the research indicated the application of cost-benefit criteria and choosing the most appropriate alternatives that can be applied. Giza Governorate was chosen to identify cases and study alternatives for waste recycling. The research recommended several of the recommendations.

key words: Integrated sustainable waste management - The concept of the circular economy - Waste recycling in Egypt.