الإدارة المتكاملة للنفايات في مدينة النجف الأشرف

- دراسة وتحليل -

الأستاذ الدكتور

مايح شبيب الشمري

جامعة الكوفة ـ كلية الإدارة والاقتصاد

الباحث

احمد اموري حبيب المؤمن

مدير قسم الصيانة / ديوان محافظة النجف الاشرف

ah1112a@yahoo.com

Integrated waste management in the city of Najaf study and analysis

Prof. Dr.

Maih Shabib Al-Shimary

Faculty of Administration & Economy - University of Kufa

Researcher

Ahmed Amoori Habib Al-Mumen

Assistant Chief Engineer

Director of Maintenance Department / Diwan of Najaf Governorate

المخلص:

يحضى موضوع تدوير النفايات بأهمية كبيرة تتناسب والقيمة الإيجابية التي يتمكن من تحقيقها على المستوى البيئي والاقتصادي والاجتماعي. فهو من الدعائم الرئيسية للاقتصاد الأخضر والمساهم الأكبر في حماية البيئة والحد من تلوثها. والمجهز الوحيد للأسواق المحلية بالمواد الاولية المكررة التي تُخفض من تكاليف التصنيع، وبالتالي بيع المنتجات المحلية بأسعار منافسة للسلع المستوردة، وخفض استهلاك الطاقة اللازمة لإعداد تلك المواد التي تدخل في إنتاج السلع. ويضاف الى ذلك توفيره لفرص عمل جديدة تسهم في تحسين المستوى المعيشي للسكان، وتحقيقه وفورات في التكاليف الصحية الناتجة من التأثيرات السلبية للنفايات.

لذا كان من الضروري تناول مثل هكذا مواضيع، لإيجاد الحلول المناسبة لمعالجة مشكلة النفايات المتزايدة مع التطور الحضري الذي تشهده محافظة النجف الاشرف وازدياد عدد السكان وارتفاع مستويات المعيشة. فهي من المشاكل البيئية البارزة عالمياً، لما تسببه من أضرار مباشرة وغير مباشرة للإنسان ، لتراكمها من دون إدارة بيئية سليمة.

بناءً على ما تقدم نفترض ابتداءً إن نتائج ومؤشرات التقييم البيئية والمالية والتجارية إيجابية وتحقق الاهداف التي من اجلها أقيم المشروع. وهي تتمثل بدراسة الجوانب البيئية وعلاقتها بالجانب الاقتصادي. ودراسة الجدوى الاقتصادية والتفصيلية لمشروع تدوير النفايات.

الكلمات المفتاحية: النفايات – تدوير النفايات – الادارة المتكاملة للنفايات.

Abstract:-

Waste Recycling has a great importance, due to the positive value that can be achieved with it on the environmental, economic and social levels.

It is one of the main corners of the green economy and the biggest contributor to environmental protection and reduction of Pollution. And the only source of the initial materials recycled, which reduces manufacturing costs to local markets , to sell of local products at competitive prices comparing with imported goods, reducing energy consumption, And creating new job opportunities to improve living levels, and reducing the costs of negative effects of waste in health.

It was necessary to discuss such topics , to find appropriate solutions to the increasing waste problem in Najaf in conjunction with population increasing.

Keywords:- (waste - waste recycling - integrated waste management)

المقدمة:

يحضى موضوع تدوير النفايات بأهمية كبيرة تتناسب والقيمة الإيجابية التي يتمكن من تحقيقها على المستوى البيئي والإقتصادي والإجتماعي. فهو من الدعائم الرئيسية للإقتصاد الأخضر و المساهم الأكبر في حماية البيئة والحد من تلوثها. والمجهز الوحيد للأسواق المحلية بالمواد الاولية المكررة وخفض تكاليف التصنيع ، ومنافسة المنتجات المحلية للسلع المستوردة. ويضاف الى ذلك توفيره لفرص عمل جديدة تسهم في تحسين المستوى المعيشي للسكان ، وتحقيقه وفورات في التكاليف الصحية الناتجة من التأثيرات السلبية للنفايات.

أهمية البحث: تتجلى أهمية البحث بضرورة معالجة مشكلة النفايات المتزايدة مع التطور الحضري وازدياد عدد السكان وارتفاع مستويات المعيشة ، وايجاد السبل الكفيلة بالمحافظة على البيئة وحمايتها من مخاطر التلوث الناجمة عن تلك النفايات من جانب وتحقيق المنافع الاقتصادية والاجتماعية من جانب أخر.

مشكلة البحث: تعد النفايات من المشاكل البيئية البارزة لما تسببه من أضرار مباشرة للبيئة، ونشرها سمومها في شتى بقاع العالم، لتراكمها بشكل عشوائي من دون إدارة بيئية سليمة. فهي لا تختص ببلدٍ دون آخر أو شعباً دون سواه. لذا وجب التعاون والتنسيق المستمر بين كل المعنيين لمواجهتها.

فرضية البحث: بناءً على ما تقدم نفترض ابتداءً إن نتائج ومؤشرات التقييم البيئية والمالية والتجارية إيجابية وتحقق الاهداف التي من اجلها أقيم المشروع.

أهداف البحث: يهدف البحث تفصيلاً الى التالي:

١- دراسة الجوانب البيئية وعلاقتها بالجانب الاقتصادي.

٢- دراسة معالجة النفايات وحماية البيئة وتحقيق المنافع الاقتصادية.

٣- دراسة الجدوى الاقتصادية والتفصيلية لمشروع تدوير النفايات في محافظة النجف الاشرف.

منهج البحث: اعتمد البحث المنهج الوصفي واسلوب تحليل المؤشرات الكمية لحساب معطيات دراسة الجدوى الفنية للمشروع المقترح.

تبويب البحث: يتكون بحث الادارة المتكاملة في النجف الاشرف...دراسة وتحليل، من مبحثان. تناول المبحث الأول: الإطار النظري لمشكلة النفايات ووسائل معالجتها، وما هي الادارة المتكاملة للنفايات، واخيراً أهمية وفوائد عملية تدوير النفايات الصلبة.

أما المبحث الثاني: فتطرق الى دراسة الجدوى الفنية والبيئية والتسويقية والمالية لانشاء معمل تدوير النفايات الصلبة في النجف. وانتهى البحث بمجموعة من الاستنتاجات والتوصيات.

المبحث الأول

معالجة النفايات وتدويرها

أولاً: مشكلة النفايات الصلبة ووسائل معالجتها:

تعد النفايات الصلبة من المشكلات البيئية البارزة ومصدر من مصادر التلوث البيئي، لتلويثها عناصر البيئة من تربة وماء وهواء. ولم تعد مشكلة النفايات ثابتة عند حجم او مستوى معين فهي مستمرة بالازدياد في حجمها وخطورتها بزيادة كمية النفايات والتي تتأثر بزيادة عدد السكان وتحسن مستواهم المعيشي، والتوسع والعمراني والحضري من خلال بناء المدن الجديدة ، والنمو والازدهار الاقتصادي ، ويضاف الى ذلك التقدم في طرق الانتاج والتحسين لوسائل التغليف والتسويق[١].

١ـ انواع النفايات:

تختلف انواع النفايات الصلبة باختلاف كثافة السكان وتباين الوضع الاقتصادي ومستوى الوعي البيئي للسكان. فهي تختلف من بلد لآخر و من مدينة إلى أخرى. والمخلفات الصلبة تعبير يشير إلى المخلفات غير السائلة الناتجة من مختلف أنواع النشاطات سواء أكانت منزلية أو تجارية أو صناعية أو زراعية أو تعدينية ، ويمكن تصنيف النفايات حسب المصدر وحسب نوعها وحسب درجة خطورتها.

١- تصنيف النفايات البلدية الصلبة حسب المصدر[٢]:

أ – النفايات المنزلية.

ب – النفايات التجارية.

ت – النفايات الصناعية.

ث – النفايات الطبية.

ج – النفايات الخضراء.

ح – نفايات الهدم والبناء.

٢- تصنيف النفايات البلدية حسب النوع[٣]:

أ – نفايات الطعام.

ب – الرماد والبواقي.

ت – النفايات الزراعية

ث – القمامة.

ج – المخلفات الخاصة.

ح – مخلفات مصانع المعالجات.

خ – المخلفات الخطرة.

د – مخلفات معالجة الماء وماء الصرف.

ذ – مخلفات المستشفيات.

ر – مخلفات المباني.

٣- تصنيف النفايات البلدية الصلبة حسب درجة الخطورتها. وتصنف كالآتي[٤]:

أ – مواد متفجرة

ب – مواد تساعد على الاشتعال

ت – مواد سريعة الاشتعال

ث – مواد سامة

ج - مواد حامضية وقلوية

ح - مواد مشعة

٢ـ طرق معالجة النفايات الصلبة:

تعرف عملية معالجة النفايات الصلبة بانها عملية جمع ونقل المخلفات الصلبة بجميع انواعها باسلوب علمي يوفر الوقت والجهد والتكاليف والتخلص منها والاستفادة من بعض مكوناتها بالوسائل السلمية الكفيلة بتقليل الاثار السلبية للمخلفات على البيئة بشكل عام وعلى صحة وسلامة التجمعات السكنية بشكل خاص(٥).

ويقصد بها هنا الطرق التي يمكن من خلالها تغيير خواص النفايات الصلبة الخطرة لجعلها غير خطرة أو أقل خطورة، حيث يمكن بعدها التعامل معها بأمان أكثر، فيمكن نقلها أو جمعها أو تخزينها أو التخلص منها دون أن تسبب أضراراً للإنسان والبيئة(٦).

فتنوعت طرق وأساليب معالجة النفايات وذلك لتنوع النفايات ، الا ان من ابرز تلك الطرق هي الادارة المتكاملة للنفايات والتي تمثل الشغل الشاغل للعالم لما تمثله من قيمة ايجابية على كافة المستويات سواء كانت البيئية او الاقتصادية او الاجتماعية.

٣ـ الادارة المتكاملة للنفايات الصلبة:

تعد الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة من انجع الطرق لمعالجة النفايات الصلبة وحماية البيئة،وتتلخص بالقاعدة الذهبية الرباعية((٤Four Golden Rule (R) وتتمثل بأربعة ستراتيجيات. (Reduction, Reuse, Recycling, Recovery)والأركان الأربعة التي تقوم عليها عملية إدارة المخلفات هي(٧):

أ - التقليل:Reduction هو تقليل المواد الخام المستخدمة، وبالتالي تقليل المخلفات.

ب - إعادة استخدام المخلفات: Reuse ويؤدي هذا الاجراء إلى تقليل حجم المخلفات.

ت - الاسترجاع الحراري Thermal Recovery: وتستخدم للتخلص الآمن من المخلفات.

ث - إعادة التدوير: Recycling هو إعادة استخدام المخلفات؛ لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي.

وعلى الرغم من النجاحات التي تحققها الادارة المتكاملة للنفايات الا انها تعرضت للنقد، لتركيزها على التدوير ولم تتقدم بسياسات لمنع انتاج النفايات. فاذا استمررنا في تطبيق الادارة الحالية للنفايات، فسننتج في (٥٠-٧٠)سنة (عندما يتضاعف مجموع السكان) فسيستمر ارسال النفايات الى مكبات الطمر بنفس الحجم الحالي، مع احتساب نسبة التدوير المقدرة ب(٥٠٪)، وكذلك فان التركيز على اعادة الاستعمال ليس الحل الدائم لمشكلة النفايات التي نعانيها. فاذا اخذنا هذا في الحسبان فإننا نحتاج الى اعادة التفكير في مفهوم الادارة المتكاملة للنفايات وتوسعته ليشمل ادارة المواد. وهي جزء من مفهوم الادارة المتكاملة للنفايات، والمتمثل بهدف اخر لها وهو عدم انتاج أي نفايات (صفر نفايات)، وعليه فان ما نعده الان نفايات سيعد موردا اقتصاديا، ويعد هذا الهدف الخيالي استخداما مستديما للمواد. لتتحقق ادارة المواد امكانية تنفيذ الاجراءات التالية[٨]:

أ - الغاء الرسوم المفروضة على استخراج المواد البكر (الاولية) مثل الاخشاب والمعادن.

ب - تشجيع المنشآت الخضراء، والتي يعاد فيها استعمال المواد والمنتوجات في المنشآت الجديدة.

ت - فرض غرامات مالية على انتاج المنتوجات التي لا تحقق اهداف ممارسات ادارة المواد.

ث - توفير حوافز مادية للممارسات والمنتوجات الصناعية ، التي تفيد البيئة بتحسين الاستدامة ، مثل تشجيع المنتوجات التي تقلل من انتاج النفايات واعادة استعمالها أو تدويرها.

ج - توفير فرص عمل جديدة في مجال تكنولوجيا ادارة المواد ، وحوافز لاختزال النفايات ، واعادة استعمال الموارد. وهذا هو جوهر تطبيق كل من ادارة المواد واستدامة المواد.

ثانياً: عملية تدوير النفايات الصلبة أهميتها وفوائدها:

١ـ مفهوم التدوير والإقتصاد التدويري:

تعتبر عملية التدوير احدى المراحل الرئيسية في عملية الادارة المتكاملة للنفايات الصلبة، وتكون مكملة للعمليات الاخرى ولا يمكن الاستغناء عنها. فيمكن تعريفها بأنها إعادة الاستفادة من المخلفات كإعادة استعمال مادة ما مرات عديدة للغرض نفسه أو إعادة الاستفادة منها باستعمالها في أغراض جديدة[٩].لذا فإن التدوير الوسيلة الرئيسية أو الوحيدة لاستعمال النفايات بدل المواد الخام في مصانع الإنتاج، و يعمل على تقليل اعتماد المصانع على المواد الطبيعية كخامات أساسية لمنتجاتها والحد من استنزافها. وتتمثل اهم تلك الموارد بالتالي[١٠]:

أ - إعادة تدوير الورق: تحقق هذه العملية عوائد اقتصادية كبيرة فإن إنتاج طن واحد من الورق ١٠٠٪ باستخدام النفايات الورقية يوفر ما مقداره ٤١٠٠ كيلو واط/ساعة.

أ - إعادة تدوير البلاستيك: يستخدم البلاستيك المدور في صنع العديد من المنتجات منها مشابك الغسيل، والشماعات، والخراطيم البلاستيكية.. الخ، والذي يمكن ان يحقق وفورات اقتصادية كبيرة.

ب - اعادة تدوير مخلفات المعادن: تحتاج هذه العملية لطاقة تصل بحدود ٥٪ من تلك اللازمة لاستخراج المعدن من السبائك، لتمثل٢٠٪ من تكاليف انتاجه من موارده الطبيعية.

ت - إعادة تدوير الزجاج: توفر إعادة تدوير الزجاج الطاقة بشكل كبير مقارنة بصناعة الزجاج باستخدام الرمال، حيث تتطلب إتمام عملية إنتاجه درجات حرارة عالية تصل إلى ١٦٠٠°م.

ث - إعادة تدوير المخلفات العضوية : غالباً ما يعاد تدوير المخلفات العضوية باستخدام وحدات تصنيع متخصصة لإنتاج السماد العضوي ، والتي تكون ذات قيمة سمادية عالية.

ج – اعادة التدوير لتوليد الطاقة: تعد من أهم المصادر الرئيسية للطاقة ، ويمكن من خلال هذه الطريقة التخلص من ٩٠٪ من المواد الصلبة وبشكل أمن، وتحويلها إلى طاقة حرارية بالإمكان استخدامها في العمليات الصناعية أو توليد البخار أو الطاقة الكهربية[١١].

٢ـ فوائد عملية التدوير:

هنالك العديد من الفوائد التي تعود على المجتمعات بتدوير نفاياتها أهمها[١٢]:

أ – تقليل الطلب علي الموارد الخام البكر.

ب – الترشيد في الطاقة المستخدمة لإعداد المواد الى ٥٠ ٪ من تلك اللازمة لإنتاجها من الخام.

ت – السيطرة والتحكم في الأسواق المحلية ومصادر المواد.

ث – خفض تكاليف تحضير الأراضي لطمر النفايات.

ج – التقليل من المخاطر المحيطة بعملية ردم النفايات على المدى البعيد.

ح – خفض تكاليف تصنيع وبيع المنتجات المحلية بأسعار تنافس الصناعة العالمية في السوق.

٣ـ مراحل عملية التدوير:

ولتوضيح مراحل عملية التدوير والوسائل الكفيلة لنجاح المشروع ندرج التالي:

٣-١- مرحلة تجميع النفايات في معمل الفرز:

بعد ان يتم جمع النفايات البلدية الصلبة ونقلها الى معمل الفرز، تجمع في باحة المعمل، والتي تستوعب اكثر من ثلاثة اضعاف الكمية الواردة في اليوم الواحد ، تحسبا لحدوث أي توقف طارئ فيه. وتقوم السيور الناقلة بنقل النفايات الى داخل مبنى الفرز، ليتم فرزها اوليا باستخدام الفرز اليدوي. وعزل المواد النافعة ذات الاحجام الكبيرة ، والتي يمكن تمييزها من قبل العمال الموزعين على جانبي السير الناقل ، وفرزها في حاويات خاصة بمادة معينة من المواد النافعة.

٣-٢- الفرز الحجمي:

تتألف مرحلة الفرز الحجمي من غرابيل اسطوانية بقطر ثلاثة امتار وطول ثمانية امتار وتحوي على ثقوب بقطر ٨٠ ملم. والتي توضح شكل غربال الفرز الحجمي.

يمزق الغربال النفايات وبطريقة الاهتزاز تنفذ المواد صغيرة الحجم وتنقسم الى نوعين:

أ - نفايات ذات حجم اصغر من ٨٠ ملم: وغالبا ما تكون من المواد العضوية مع بعض المواد اللاعضوية صغيرة الحجم ، تنقل بواسطة سيور ناقلة الى محطة معالجة.

ب - نفايات ذات حجم اكبر من ٨٠ ملم: وتتكون في الغالب من المواد اللاعضوية. وتمتاز بقيمتها المادية اذ تدخل في عمليات اعادة التدوير عبر نقلها بواسطة سيور ناقلة الى محطة الفرز.

٣-٣- الفرز النوعي:

ويتم في هذه المرحلة عمليات فرز للنفايات ذات الحجم الاكبر من ٨٠ ملم والناتجة من عملية الفرز الحجمي، فيتم فرز المواد النافعة والمتمثلة (المعادن والبلاستيك والورق والكارتون والزجاج والمطاط والقماش).

٣-٤- التخمير:

تصل المواد العضوية الى وحدة التخمير لمعالجتها باستخدام احدى طرائق التخمير التالية:

أ - التخمر الهوائي (الكمر): تنشر فيه المواد العضوية في اماكن ذات نسب رطوبة معينة تسهم في عملية تفاعل المواد العضوية بوجود النايتروجين والكاربون لتتحول بذلك الى مواد منشطة واسمدة زراعية تعمل كمنشط للتربة. وتستخدم أليات خاصة لتقليبها.

ب - التخمير اللاهوائي (التغويز): تخمر فيه النفايات العضوية دون تعريضها الى الهواء بدراجات حرارية معينة وبنسب محدودة من الاوكسجين لتنتج غازات سريعة الاشتعال مثل غاز الميثان والميثانول، ثم تجمع في صهاريج عملاقة، وتنقل

بعد ذلك الى محطات توليد الطاقة.

٣-٥- المطمر الفني:

ان المواد التي لا يمكن ان تتخمر وذلك لكونها مواد غير عضوية تمثل ناتج عرضي لعملية التدوير يتم ترحيلها الى وحدة الطمر الفني حيث تمثل هذه النفايات كمية ٨-٢٠٪ من أصل الكمية التي كانت تطمر في السابق. الامر الذي يعمل على اطالة عمر وحدة الطمر الفني ويخفف العبئ الناجم عن الخطر البيئي نتيجة عمليات الطمر.

المبحث الثاني

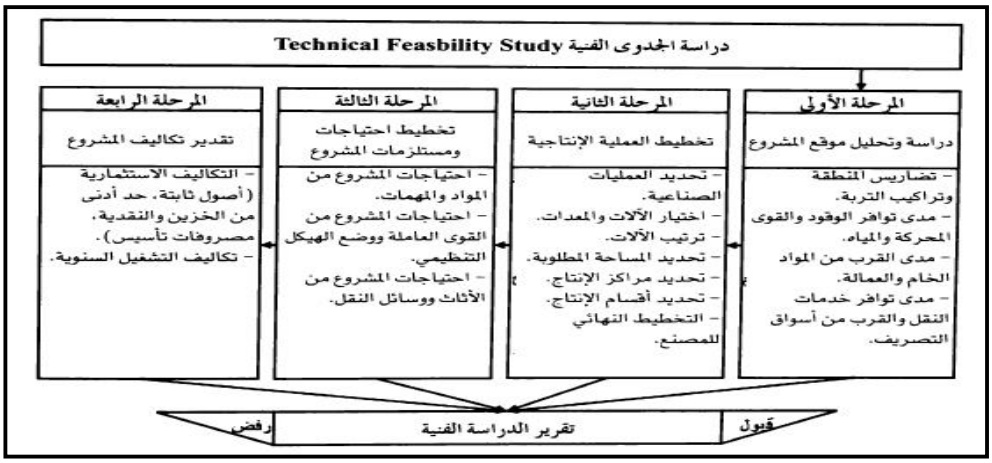
دراسة الجدوى الفنية والبيئية والتسويقية والمالية والاقتصادية للمشروع

تعتمد دراسة جدوى المشاريع على مجموعة من الاسس التي من الواجب التعرف عليها والتأكد منها وذلك للوصول الى النتائج المطلوبة ،اذ إنها تتمثل بالبيانات*، التي من خلالها يتم المفاضلة بين بدائل المشروع المتاحة. حيث تعرف بانها مراحل وانشطة متسلسلة ومتتابعة تحوي على عدد من الدراسات والبيانات تعمل على اقرار المشروع الاستثماري وذلك بإنشاءه او عدمه. ومن خلال البحث المزمع إجراءه سيتم التطرق الى الدراسات اعلاه لتحديد امكانية الاستمرار في إجراء المراحل المتتالية لعمليات الدراسة، حيث ان مدخلات المرحلة التالية يتم الحصول عليها من نتائج المرحلة التي سبقتها.

١ـ دراسة الجدوى الفنية للمشروع:

تعد من أهم محاور دراسة الجدوى الاقتصادية بل تمثل المحور الأساسي والعمود الفقري لها، فيمكن البدء من خلالها بعملية حساب التكاليف الرأسمالية، المصروفات والتكنولوجيا المستعملة. ويمكن توضيح الاطار التفصيلي لمكونات ومراحل الدراسة الفنية كما في الشكل (١).

الشكل (١) يوضح مراحل الدراسة الفنية وتدفقاتها الضرورية للمشروع



المصدر: سمير محمد عبد العزيز- دراسات الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات، اسس، اجراءات، حالات - مؤسسة شباب الجامعة - الاسكندرية - ١٩٩٤ - ص٩٥.

وتتمثل العوامل الرئيسية المؤثرة في دراسة الجدوى الفنية بالمراحل التالية:

١-١- دراسة وتحليل موقع المشروع:

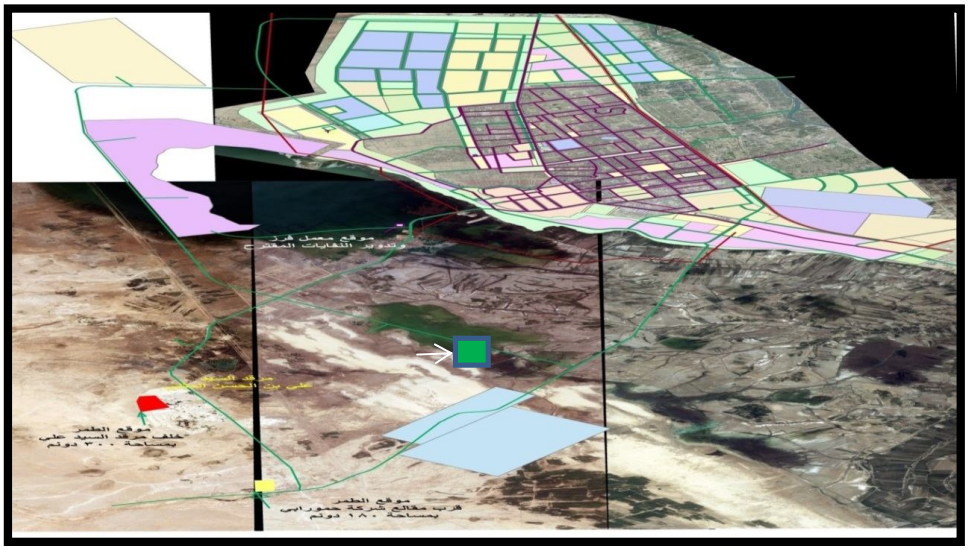
يعد موقع المشروع من الامور المهمة والتي ينبغي اتخاذ قرار استراتيجياً وبنظرة مستقبلية متفائلة ولآفق زمني طويل. إذ ان العامل الاساس في اختيار موقع المشروع هو الارض ومدى صلاحيتها والتي تتأثر بمجموعة عوامل يمكن تقسيمها إلى نوعين[١٣]:

- عوامل كمية: وهي مجموعة العوامل القابلة للقياس والتقييم باستخدام الوحدات الكمية او النقدية ، مثل تكلفة المكان وتكلفة النقل... الخ.
- عوامل نوعية: وهي مجموعة العوامل التي يتعذر قياسها او تقييمها او التعبير عنها بصغية كمية مباشرة او واقعية. مثل مدى ملائمة البيئة الطبيعية ، وتوجهات المجتمع ازاء المشروع ، توجهات المالكين او الادارة والقرب من المنافسين.

وبصدد موقع مشروع تدوير النفايات في النجف الاشرف فقد تم تحديد الموقع من قبل مديرية بلدية النجف الاشرف بعد ان تم استحصال الموافقات الرسمية بتخصيص قطعة الارض لانشاء المشروع عليها. حيث تبعد بحوالي عشر كيلو متر عن اطراف مدينة النجف

وتقع جنوب غرب المدينة. لتكون بمنئى عن التجمعات السكنية لتجنب اي نوع من انواع التلوث البيئي والتي قد تنتج من جراء اعمال تجميع او معالجة النفايات في المشروع. اذ توضح الصورة (١) الموقع المقترح لمعمل فرز وتدوير النفايات.

صورة (١) توضح المواقع المقترحة لإنشاء معمل تدوير النفايات وموقع الطمر



المصدر: مديرية بلدية النجف الاشرف – قسم البيئة – عام ٢٠١٦

١-٢- تخطيط العملية الانتاجية:

تعتمد عملية تقدير الطلب المتوقع على منتجات مشروع معين على تحديد قدرته الانتاجية الاكثر اقتصادية، وتحديد التكنولوجيا الواجب استخدامها في عملية الانتاج المطلوبة.

أما بالنسبة للطاقة الانتاجية التخمينية لمعمل تدوير النفايات ذو طاقة استيعابية بمعدل ١٠٠٠ طن/ يوم فيمكن ان تتمثل بالجدول (١) حيث ينتج المشروع ٢٢٢٢٧٥ طن / عام من المواد التي يمكن الاستفادة منها وبذلك تصل معدل انتاج المواد النافعة من الطن الواحد للنفايات الى ما يقارب ٠,٦٠٩ طن لكل طن من النفايات. لكنه لا يعمل في السنوات الاولى بالطاقة الانتاجية القصوى لوجود العديد من المعوقات مثل عدم استجابة المواطنين لفكرة

تدوير النفايات أو عدم وصول المواد النافعة الى المشروع لوجود المنافسين. لذا تتدرج الطاقة الانتاجية ابتداءً كحد أدنى من ٧٠٪ في السنة الاولى ، وترتفع الى ٨٠٪ في السنة الثانية ، ثم٩٠٪ في السنة الثالثة. لتصل الى الطاقة الانتاجية القصوى ابتداءً من السنة الرابعة ولحين انتهاء عمر المشروع الانتاجي.

الجدول (١) الطاقة الانتاجية التخمينية لمعمل تدوير النفايات

الوحدة	المادة	الكمية طن / عام
١- وحدة الفرز	بلاستيك	٣٢.٠٠٠
	ورق وكارتون	٢٥.٠٠٠
	زجاج	١٣.٠٠٠
	حديد	١٢.٠٠٠
	نحاس	٥٥٠
	المنيوم	٥٥٠
	مطاط	١٠.٠٠٠
	خشب	١٠.٠٠٠
	اقمشة	٨.٠٠٠
	مختلفة	١٣.٠٠٠
	المجموع	١٢٤.١٠٠ طن متري/عام
٢- وحدة التخمير	سماد منشط للتربة	٧١,١٧٥ طن/ عام
٣- وحدة اعادة تدوير البلاستيك	شرائح بولي اثيلين نفخ وحقن	٤٥٠٠ طن/عام
	حبيبات بولي اثلين فيلم	٤٥٠٠ طن / عام
	بولي اثيلين تريفتالات	٤٥٠٠ طن /عام
	المجموع	١٣,٥٠٠ طن / عام
المجموع الكلي للمشروع:		٢٢٢٢٧٥ طن /عام

المصدر: الشكل من عمل الباحث والاعتماد على البيانات المنشورة في عايد راضي خنفر – مهند راضي خنفر – الاقتصاد كأداة لحماية البيئة – دوره ومتطلبات نجاحه - ص٩-١٠.

تخطيط مستلزمات المشروع:

تعتمد العمليات الحسابية لتصميم مشروع تدوير النفايات البلدية الصلبة على كمية النفايات الواردة اليه بشكل يومي، والتي تتناسب وحجم السكان ومستوى الدخل للفرد و عوامل اخرى. الا ان ما يجدر الاشارة له ان كمية النفايات المتولدة بشكل يومي في مدينة النجف الاشرف تصل تقريبا ١٠٠٠ طن / يوم. فيجب ان تكون طاقته قادرة على استيعاب ذلك الحجم من النفايات. لتعالج باستخدام مجموعة من الادوات والآلات والتقنيات وكذلك الايدي العاملة لتسيير المعمل.

أ - الآلات والمعدات اللازمة للمعمل: تمتاز ادارة النفايات بمجموعة عمليات نوعية

تحتاج إلى آلات تتمتع بتقنيات حديثة كما في الجدول (٢).

الجدول (٢) الآلات والمعدات المستخدمة في معمل تدوير النفايات البلدية الصلبة

الوحدة	الالية	العدد
١ـ وحدة الفرز	سيور استقبال النفايات	٤
	سيور لرفع النفايات الى الغرابيل	٤
	غرابيل اسطوانية	٤
	سيور جمع المواد العضوية الناتجة من الغربال الاسطواني	٤
	سير لجمع المواد العضوية من السيور الاربعة السابقة	١
	سير لتحميل المواد العضوية الصغيرة الى ظهر السيارة	١
	جهاز هزاز لفصل المواد الكبيرة الحجم	٤
	سيور لجمع المواد المصنفة الكبيرة	٦
	سيور لتوزيع المواد المصنفة الكبيرة الى اماكنها المخصصة	٦
	سيور فرز للمواد الكبيرة المصنفة مسبقا	٤
	سير لتجميع المواد الفائضة عن الفرز بعد سيور الفرز الاربعة	١
	سير لتغذية السيارات بالمواد الفائضة	١
	تراكس	٤
	مكبس للبلاستيك والورق والكارتون	٤
	مكبس للمعدن	١
٢ـ وحدة اعادة تدوير البلاستيك	خط اعادة تدوير بولي اثيلين نفخ وحقن عالي ومنخفضالكثافة	١
	خط اعادة تدوير بولي اثيلين فليم عالي ومنخفض الكثافة	١
	خط اعادة تدوير بولي اثيلين تريفتالات	١
	مولد كهرباء ديزل	٢

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على دراسات سابقة

كذلك تشمل الآلات والمعدات المستخدمة في المعمل الاليات التي تتمثل بوسائل النقل والاليات المستخدمة في رفع وتحميل النفايات وتشمل الاليات المدرجة في الجدول (٣)

الجدول (٣) الاليات اللازمة لمعمل تدوير النفايات البلدية الصلبة

الوحدة	الالية	العدد
١- وحدة التجميع والنقل	قاطرة لسحب الحاويات الارضية	٣
	كابسة ثابتة	٤
	مكنسة شوارع مقطورة	٢
	كابسات متنوعة الاحجام	٧١
	كانسة شوارع	٩
	سيارة قلاب	٢١
	سيارة كرين	٢
٢- وحدة الفرز	بك اب ١طن	٣
	بك اب ٣ طن	٢
الوحدة	الالية	العدد
	باص ٢٤ راكب	٣
	رافعة شوكية صغيرة	٢
	بلدوزر	٢
	باص ٢ طن	١
	باص ١ طن	١
٣- وحدة التخمير	بك اب ١طن	٢
	جرار مع مقطورة ١ طن	٤
	باص ٢٤ راكب	٢
	رافعة شوكية صغيرة	١
	بلدوزر	٢
	باص ١ طن	١
٤- وحدة اعادة تدوير البلاستيك	بك اب ١طن	٣
	بك اب ٣ طن	٢
	باص ٢٤ راكب	٣
	رافعة شوكية صغيرة	٤
	باص ٢ طن	١
	باص ١ طن	١
٥- وحدة الطمر الفني	بلدوزر	٢

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على دراسات سابقة

ب - **القوى العاملة:** تعتمد ادارة النفايات البلدية الصلبة على الايدي العاملة الماهرة بصورة رئيسية في عملية الفرز وعملية تدوير المواد البلاستيكية. يمثل الجدول (١٣) مكونات عنصر العمل الذي يحتاجه مشروع ادارة النفايات الصلبة.

الجدول (٤) القوى العاملة اللازمة لإدارة معمل تدوير النفايات البلدية الصلبة

العنوان الوظيفي	وحدة التجميع والنقل	وحدة الفرز	وحدة التخمير	وحدة اعادة التدوير
مدير عام	١	١	١	١
مدير مالي وتجاري		١	١	١
مدير انتاج		١	١	١
جهاز اداري	٣٢	٤	٢	٤
مهندس كهربائي		١		١
مهندس ميكانيكي	٢	١		١
مساعد فني		١٢	٢	٩
عامل عادي	٣٠٠	٤٠		٢٧
سائق		٤	٣	٦
امين مستودع		٢	١	٢
عمال سائق نقل جرارات			١٠	
عامل تشغيل بلدوزر			٤	
عامل تشغيل ماكنة التقليب			٣	
عامل تشغيل ماكنة الفرم			٢	
عامل تشغيل ماكنة النخل			٣	
مساعد فني صيانة			٢	

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على دراسات سابقة

٢ـ دراسة الجدوى البيئية للمشروع:

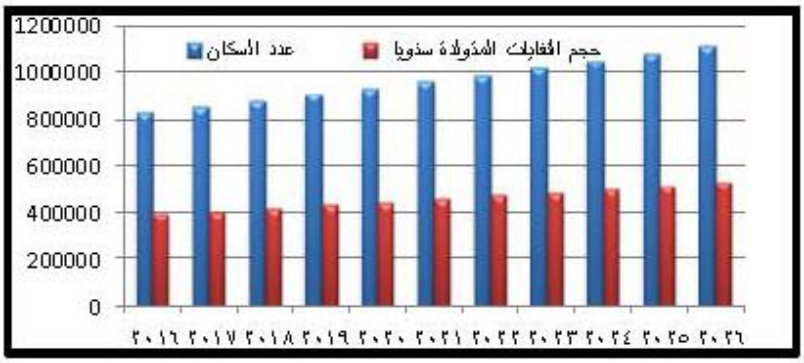
تتبع طرق معينة لاحتساب الاضرار البيئية التي يخلفها المشروع. فأي مشروع يولد النفايات كناتج عرضي للعملية الانتاجية. وان تلك النفايات تستوجب نفقات مالية وتكلفة اضافية تتحملها العملية الانتاجية للتخلص من الاثار السلبية لتلك النفايات. مثل نفقات تجميع ونقل النفايات من المعمل الى محطة معالجة النفايات وكذلك كلف انشاء المطمر. غير ان مشروع تدوير النفايات البلدية الصلبة يكون ذو مردود اقتصادي صافي لا يتخلله احتساب للتكلفة الخاصة بمعالجة النفايات الناتجة من عملية الانتاج وذلك لان عملية الانتاج لا تتضمن توليد نفايات. لذا تعد ذات مردود اقتصادي بيئي كبير. وبذلك يكون المشروع احد المشاريع الداعمة للجوانب البيئية والتي تعرف بالتنمية الخضراء أو المستدامة.

٣ـ دراسة الجدوى التسويقية للمشروع:

٣-١- تحليل السوق المتوقع للمشروع:

تشير معظم الدراسات الاقتصادية ان حجم السلع والخدمات التي تنتجها معامل تدوير النفايات وخصوصا الخدمية منها ، والتي تمثل قيمة العرض في السوق ، تتأثر بكمية النفايات المتولدة سنويا والتي تتأثر وبصورة رئيسية بمعدل النمو السكاني. حيث يزداد التعداد السكاني لمحافظة النجف الاشرف بمعدلات نمو متباينة تصل الى٣٪ سنويا، ونتيجة لتلك الزيادة في عدد السكان تزداد كمية النفايات التي يخلفونها جراء نشاطاتهم اليومية. وقد تم صياغته بالشكل (٢) لتحديد الحجم المتوقع للسكان وحجم النفايات الناتجة عن نشاطاتهم اليومية للعشر سنوات المقبلة.

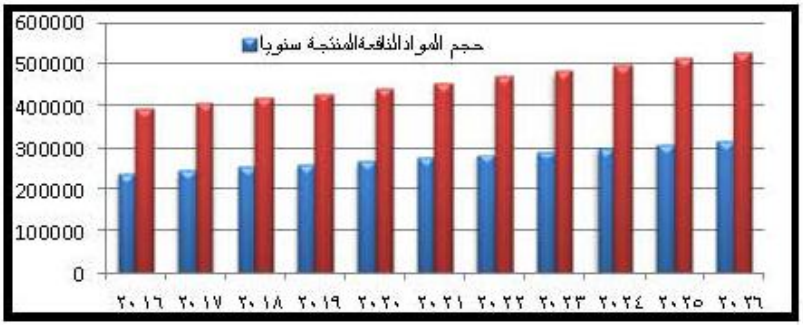
الشكل(٢) يوضح النمو في التعداد السكاني والتزايد في حجم النفايات



المصدر: الشكل من عمل الباحث

وبذلك ينتج المعمل مواد نافعة من النفايات المتولدة خلال السنة الواحدة كما في الشكل(٣)

الشكل (٣) يوضح معدل نمو الانتاج السنوي للمواد من خلال اعادة تدوير النفايات



المصدر: الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١)

٣-٢- اوضاع المنافسة المتوقعة للمشروع:

يتعرض مشروع تدوير النفايات للمنافسة شأنه شأن أي مشروع صناعي اقتصادي اخر حيث من المرجح ان يكون للمشروع اكثر من جهة منافسة. ويمكن ان نلخص اوضاع المنافسة المتوقعة للمشروع بالعوامل التالية:

١- جودة المواد الاولية الداخلة في صناعة المنتج / تعد عملية التدوير فرصة تنافس العمليات الانتاجية التي تستخدم المواد البكر من خلال الاستعانة بمواد اولية تمتاز بسعر ادنى مما لو كانت مواد بكر (خام)، فتتقلص تكاليف الانتاج والسعر النهائي للمنتج مما ينعكس ايجابا على المستهلك والتوفير في الدخل

٢- التنافس في الحصول على المواد النافعة المستخرجة من النفايات / تتعرض النفايات في الدول النامية وخاصة الفقيرة منها الى عمليات تعرف بـ(النبش). يقوم بها مجموعة من لاقطي النفايات (النباشة) غالبيتهم من ذوي الدخل المحدود بتجميع المواد النافعة الموجودة في النفايات ومن ثم بيعها بطرق عشوائية الى التجار، للحصول على مردودات مادية بسيطة.

٤ـ دراسة الجدوى المالية للمشروع:

تعتمد دراسة الجدوى المالية بالدرجة الاساس على تقدير المشروع، وايراداته التي

يحققها. ولتحديد مدى جدوى تلك الايرادات والعائدات مقارنة بالتكاليف، فيتم من خلال تطبيق مجموعة من المعايير للحصول على مؤشرات الجدوى الاقتصادية للمشروع.

٤- ١- تكاليف المشروع:

تنقسم التكاليف اللازمة لإقامة مشروع تدوير النفايات الى نوعين من التكاليف[١٤]:

- **التكاليف الاستثمارية** / وهي التكاليف التي تجمد على شكل اصول ثابتة في المشروع و تتكون بصورة عامة من: ١- تكاليف الانشاء (رأس المال الثابت) ٢- رأس المال العامل.

الجدول (٥) التكاليف الاستثمارية لإنشاء لمشروع تدوير النفايات (رأس المال الثابت) بالدينار

ت	الوحدة / التفاصيل	وحدة الجمع والنقل	وحدة الفرز	وحدة التدوير	وحدة التخمير	وحدة الطمر
١	اراضي و مرافق	١١٠.٠٠٠.٠٠٠	١٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٦٠.٠٠٠.٠٠٠	٧٥.٠٠٠.٠٠٠	٦٠.٠٠٠.٠٠٠
٢	مباني ومنشآت	١٩٠.٠٠٠.٠٠٠	٧٠٠.٠٠٠.٠٠٠	١.٠٩٠.٠٠٠.٠٠٠	١٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٢.٧٤٠.٠٠٠.٠٠٠
٣	الات ومعدات	٣.٧٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٤.٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٦.١٠٠.٠٠٠.٠٠٠	١.٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠.٠٠٠
٤	اثاث ومفروشات	٢٦.٠٠٠.٠٠٠	١٨٠.٠٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٧٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٤.٠٠٠.٠٠٠
٥	وسائل نقل	٢٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٤٢٥.٠٠٠.٠٠٠	٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠.٠٠٠
٦	رسوم وتصاريح	٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٢.٠٠٠.٠٠٠	٣٠.٠٠٠.٠٠٠	٤٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٤.٠٠٠.٠٠٠
٧	دراسة وتصميم واشراف	٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٢.٠٠٠.٠٠٠	٦٠.٠٠٠.٠٠٠	٦٠.٠٠٠.٠٠٠	٤٥٠.٠٠٠.٠٠٠
٨	مصاريف تامين واعداد	٩٠.٠٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٧٥.٠٠٠.٠٠٠	٦٠.٠٠٠.٠٠٠	٦٠.٠٠٠.٠٠٠
٩	تكاليف اخرى ثابتة	١٥٠.٠٠٠.٠٠٠	١٣٠.٠٠٠.٠٠٠	٧٥.٠٠٠.٠٠٠	٧٥.٠٠٠.٠٠٠	٧٠.٠٠٠.٠٠٠
	المجموع	٤.٥٦٦.٠٠٠.٠٠٠	٦.٣٨٤.٠٠٠.٠٠٠	٨.٢١٥.٠٠٠.٠٠٠	٢.٥٣٠.٠٠٠.٠٠٠	٣.٧٢٨.٠٠٠.٠٠٠
	المجموع الكلي للتكاليف الاستثمارية (رأس المال الثابت)للمشروع			٢٥.٤٢٣.٠٠٠.٠٠٠		

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات المزودة من غرفة تجارة النجف الاشرف /شعبة الدراسات وهيئة استثمار النجف الاشرف.

الجدول (٦) التكاليف الاستثمارية لإنشاء لمشروع تدوير النفايات (رأس المال العامل) بالدينار

ت	الوحدة / التفاصيل	وحدة الجمع والنقل	وحدة الفرز	وحدة التدوير	وحدة التخمير	وحدة الطمر
١	مستلزمات سلعية	١٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٠٥.٠٠٠.٠٠٠	١.٩٠٠.٠٠٠.٠٠٠	١٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٠.٠٠٠.٠٠٠
٢	مستلزمات خدمية	٥٠.٠٠٠.٠٠٠	١٢٥.٠٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٤٥.٠٠٠.٠٠٠	٢٠.٠٠٠.٠٠٠
٣	مصاريف متكررة	٢٥.٠٠٠.٠٠٠	٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٧٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٥.٠٠٠.٠٠٠	٢٠.٠٠٠.٠٠٠
٤	رواتب واجور	٩٥.٠٠٠.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٧٠.٠٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠.٠٠٠
٥	مصاريف نقدية للتمويل التجاري		١٨٠.٠٠٠.٠٠٠	١٨٠.٠٠٠.٠٠٠	٩٠.٠٠٠.٠٠٠	
	المجموع	٣٢٠.٠٠٠.٠٠٠	٧٦٠.٠٠٠.٠٠٠	٢.٤٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٣٨٠.٠٠٠.٠٠٠	١٩٠.٠٠٠.٠٠٠
	المجموع الكلي للتكاليف الاستثمارية (رأس المال العامل)للمشروع			٤.١٠٠.٠٠٠.٠٠٠		

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات المزودة من غرفة تجارة النجف الاشرف /شعبة الدراسات وهيئة استثمار النجف الاشرف

أ - التكاليف التشغيلية: وتشمل جميع الاصول الخلال فترة زمنية معينة الداخلة في العملية الانتاجية. فبذلك تقسم التكاليف التشغيلية الى قسمين:

- تكاليف تشغيلية ثابتة/ وهي فترية لا ترتبط بحجم النشاط. كما في الجدول (٧).
- تكاليف تشغيلية متغيرة /وهي تتغير بتغير حجم النشاط الجدول (٨).

الجدول (٧) التكاليف التشغيلية الثابتة السنوية لمشروع تدوير النفايات بالدينار

ت	الوحدة / التفاصيل	وحدة التجميع والنقل	وحدة الفرز	وحدة التدوير	وحدة التخمير	وحدة الطمر
١	الاهتلاك	٤٧.٥٠٠.٠٠٠	٥٣٨.٠٠٠.٠٠٠	٦٨٧.٥٠٠.٠٠٠	٢١٤.٥٠٠.٠٠٠	٣٧.٤٠٠.٠٠٠
٢	رواتب واجور الاداريين	١٩٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٣٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٥.٠٠٠.٠٠٠
٣	اتصالات هاتفية والكترونية	٢٠.٠٠٠.٠٠٠	١٠.٠٠٠.٠٠٠	١٠.٠٠٠.٠٠٠	٥.٠٠٠.٠٠٠	٢.٠٠٠.٠٠٠
٤	تكاليف اخرى	٣٠.٠٠٠.٠٠٠	١٥٠.٠٠٠.٠٠٠	١٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٠.٠٠٠.٠٠٠
	المجموع	٢٨٧.٥٠٠.٠٠٠	١.١٩٨.٠٠٠.٠٠٠	١.٣٩٧.٥٠٠.٠٠٠	٦١٩.٥٠٠.٠٠٠	١١٤.٤٠٠.٠٠٠
	المجموع الكلي للتكاليف التشغيلية الثابتة للمشروع			٣.٦١٦.٩٠٠.٠٠٠		

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات المزودة من غرفة تجارة النجف الاشرف /شعبة الدراسات وهيئة استثمار النجف الاشرف

الجدول (٨) التكاليف التشغيلية المتغيرة السنوية لمشروع تدوير النفايات بالدينار

ت	الوحدة / التفاصيل	وحدة التجميع والنقل	وحدة الفرز	وحدة التدوير	وحدة التخمير	وحدة الطمر
١	رواتب واجور	١٠٠.٠٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٥.٠٠٠.٠٠٠
٢	نقل وانتقال	٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٦٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٣٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٠.٠٠٠.٠٠٠
٣	دعاية واعلان وتوعية بيئية	٥٠.٠٠٠.٠٠٠	١٢٥.٠٠٠.٠٠٠	١٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٠.٠٠٠.٠٠٠	١٠.٠٠٠.٠٠٠
٤	صيانة واصلاح	٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٤٠.٠٠٠.٠٠٠	٣٥.٠٠٠.٠٠٠	١٥.٠٠٠.٠٠٠	١٥.٠٠٠.٠٠٠
٥	خامات مواد اولية و تغليف			٣.٦١٢.٠٠٠.٠٠٠		
٦	زيوت وقوى محركة	٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠	١١٩.٠٠٠.٠٠٠	١١٩.٠٠٠.٠٠٠	٢٥.٠٠٠.٠٠٠	٢٠.٠٠٠.٠٠٠
٧	قطع غيار	١٠٠.٠٠٠.٠٠٠	١٢٠.٠٠٠.٠٠٠	١٢٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٠.٠٠٠.٠٠٠	١٠.٠٠٠.٠٠٠
	المجموع	٤٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٦٤.٠٠٠.٠٠٠	٤.١٨٦.٠٠٠.٠٠٠	١٨٠.٠٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠.٠٠٠
	المجموع الكلي للتكاليف التشغيلية المتغيرة السنوية للمشروع			٥.٤٣٠.٠٠٠.٠٠٠		

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات المزودة من غرفة تجارة النجف الاشرف /شعبة الدراسات وهيئة استثمار النجف الاشرف.

٤- ٢- الايرادات السنوية للمشروع:

من المتوقع ان تعمل كافة وحدات المشروع وعلى مدار السنة بانتاج المواد النافعة التي تمثل بدورها ايرادات المشروع حيث يمكن اجمال الايرادات السنوية المتحققة للمشروع بالجدول (٩).

الجدول (٩) الايرادات السنوية المتوقعة لمشروع تدوير النفايات في النجف الاشرف

الوحدة	المادة	الكمية طن / عام	متوسط سعر الطن بالدينار	الايراد المتوقع المبلغ بالدينار
١-وحدة التجميع والنقل	نفايات مجمعة	٣٩٣١٠٥	١٠٠٠	٣٩٣.١٠٥.٠٠٠
٢-وحدة الفرز	بلاستيك	٣٢.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠	٦.٢٤٠.٠٠٠.٠٠٠
	ورق وكارتون	٢٥.٠٠٠	٧٥.٠٠٠	١.٨٧٥.٠٠٠.٠٠٠
	زجاج	١٣.٠٠٠	٣٠.٠٠٠	٣٩٠.٠٠٠.٠٠٠
	حديد	١٢.٠٠٠	٢٥٠.٠٠٠	٣.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠
	نحاس	٥٥٠	٦.٠٠٠.٠٠٠	٣.٣٠٠.٠٠٠.٠٠٠
	المنيوم	٥٥٠	١.٦٠٠.٠٠٠	٨٨٠.٠٠٠.٠٠٠
	مطاط	١٠.٠٠٠	١٥٠.٠٠٠	١.٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠
	خشب	١٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠	١.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠
	اقمشة	٨.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠	١.٦٠٠.٠٠٠.٠٠٠
	مختلفة	١٣.٠٠٠	٥٠.٠٠٠	٦٥٠.٠٠٠.٠٠٠
٣-وحدة التخمير	سماد منشط للتربة	٢٠٠.٠٠٠	٢٦.٠٠٠	٥.٢٠٠.٠٠٠.٠٠٠
٤-وحدة اعادة تدوير البلاستيك	حبيبات وشرائح بلاستيكية(بلاستك مخرز)	١٣.٥٠٠	٣٠٠.٠٠٠	٤.٠٥٠.٠٠٠.٠٠٠
اجمالي الايرادات السنوية المتوقعة للمشروع				٣٠.٠٧٨.١٠٥.٠٠٠

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسات المعدة من قبل المجموعة البيئة الإعلامية المحدودة www.LETSRECYCLE.COM

٤- ٣- الهيكل التمويلي للمشروع:

تمتاز مشاريع تدوير النفايات بانها تحتاج الى رؤوس اموال كبير ، حيث يتم تمويلها بواسطة الاقتراض الطويل او المتوسط الامد ، إضافة الى التمويل الذاتي لتغطية التكاليف الاستثمارية للمشروع. لذا يمكن ان يتم اقتراض تلك الاموال من البنوك المتخصصة على ان تكون ميسرة في اجل الدفع او السداد واسعار الفائدة.[١٥] حيث من المتوقع ان يمول المشروع بنسبة ٥٠٪ من قيمة رأس المال ذاتياً وتغطية الباقي بواسطة الاقتراض على ان يسدد القرض خلال مدة لا تتجاوز الخمس سنوات من تاريخ الاقتراض وبنسبة فائدة لا تتجاوز نسبة ١٠٪ من مبلغ القرض حسب القرض التجاري السائد كما في الجدول(١٠).

الجدول (١٠) الهيكل التمويلي لمشروع تدوير النفايات الصلبة مقدرا بالدينار

بيان الاصول	التمويل الذاتي	التمويل بالاقتراض	اجمالي راس المال
اراضي	٣٠.٠٠٠.٠٠٠	----------	٣٠.٠٠٠.٠٠٠
مرافق	١٢٥.٠٠٠.٠٠٠	٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٦٢٥.٠٠٠.٠٠٠
مباني ومنشأت	١.٨٧٠.٠٠٠.٠٠٠	٣.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٤.٩٠٠.٠٠٠.٠٠٠
الات ومعدات	١٠.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٥.٩٠٠.٠٠٠.٠٠٠	١٥.٩٠٠.٠٠٠.٠٠٠
اثاث ومفروشات	٤٠٠.٠٠٠.٠٠٠	----------	٤٠٠.٠٠٠.٠٠٠
وسائل نقل	----------	١.٨٧٥.٠٠٠.٠٠٠	١.٨٧٥.٠٠٠.٠٠٠
رسوم وتصاريح	١٩٦.٠٠٠.٠٠٠	----------	١٩٦.٠٠٠.٠٠٠
دراسات وتصاميم واشراف	١٤٢.٠٠٠.٠٠٠	٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٦٤٢.٠٠٠.٠٠٠
مصاريف تامين واعداد	----------	٣٨٥.٠٠٠.٠٠٠	٣٨٥.٠٠٠.٠٠٠
تكاليف اخرى ثابتة	٢٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠
مستلزمات سلعية	٤٥٥.٠٠٠.٠٠٠	٢.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٢.٤٥٥.٠٠٠.٠٠٠
مستلزمات خدمية	١٤٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٣٤٠.٠٠٠.٠٠٠
مصاريف متكررة	٤٠.٠٠٠.٠٠٠	١٥٠.٠٠٠.٠٠٠	١٩٠.٠٠٠.٠٠٠
رواتب واجور	٦٥.٠٠٠.٠٠٠	٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٦٥.٠٠٠.٠٠٠
مصاريف نقدية للتمويل التجاري	----------	٤٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٤٥٠.٠٠٠.٠٠٠
المجموع	١٣.٧١٣.٠٠٠.٠٠٠	١٥.٧١٠.٠٠٠.٠٠٠	٢٩.٤٢٣.٠٠٠.٠٠٠

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على جداول التكاليف الاستثمارية للمشروع جدول (٥) وجدول (٦)

ولأن المشروع لا يبدأ العمل بطاقته الانتاجية القصوى ، لذا ستتوزع ايرادات وتكاليف المشروع للسنوات الخمس الاولى كما في الجدول (١١). ويتحمل المشروع ضرائب على الدخل وبنسبة ١٥٪ نتيجة العوائد السنوية المتحققة، ليتم خصمها من صافي التدفق النقدي السنوي للحصول على العائد السنوي بعد الضريبة.

الجدول (١١) قائمة الايرادات والتكاليف السنوية لمشروع تدوير النفايات الصلبة بالدينار

البيان	سنة التشغيل	السنة الاولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	السنة الخامسة
	الطاقة الانتاجية	٧٠%	٨٠%	٩٠%	١٠٠%	١٠٠%
الايرادات السنوية		٢١.٠٥٤.٦٧٣.٥٠٠	٢٤.٠٦٢.٤٨٤.٠٠٠	٢٧.٠٧٠.٢٩٤.٥٠٠	٣٠.٠٧٨.١٠٥.٠٠٠	٣٠.٠٧٨.١٠٥.٠٠٠
التكاليف التشغيلية المتغيرة		٣.٨٠١.٠٠٠.٠٠٠	٤.٣٤٤.٠٠٠.٠٠٠	٤.٨٨٧.٠٠٠.٠٠٠	٥.٤٣٠.٠٠٠.٠٠٠	٥.٤٣٠.٠٠٠.٠٠٠
التكاليف التشغيلية الثابتة		٣.٦١٦.٩٠٠.٠٠٠	٣.٦١٦.٩٠٠.٠٠٠	٣.٦١٦.٩٠٠.٠٠٠	٣.٦١٦.٩٠٠.٠٠٠	٣.٦١٦.٩٠٠.٠٠٠
اجمالي الربح		١٣.٦٣٦.٧٧٣.٥٠٠	١٦.١٠١.٥٨٤.٠٠٠	١٨.٥٦٦.٣٩٤.٥٠٠	٢١.٠٣١.٢٠٥.٠٠٠	٢١.٠٣١.٢٠٥.٠٠٠
فوائد القروض		٢.٥٧١.٠٠٠.٠٠٠	١.٢٥٦.٨٠٠.٠٠٠	٩٤٢.٦٠٠.٠٠٠	٦٢٨.٤٠٠.٠٠٠	٣١٤.٢٠٠.٠٠٠
الاهتلاكات		١.٥١٥.٩٠٠.٠٠٠	١.٥١٥.٩٠٠.٠٠٠	١.٥١٥.٩٠٠.٠٠٠	١.٥١٥.٩٠٠.٠٠٠	١.٥١٥.٩٠٠.٠٠٠
صافي الربح قبل الضريبة		١٠.٥٤٩.٨٧٣.٥٠٠	١٣.٣٢٨.٨٨٤.٠٠٠	١٦.١٠٧.٨٩٤.٥٠٠	١٨,٨٨٦,٩٠٥,٠٠٠	١٩,٢٠١,١٠٥,٠٠٠
الضريبة ١٥%		١.٥٨٢.٤٨١.٠٢٥	١.٩٩٩.٣٣٢.٦٠٠	٢.٤١٦.١٨٤.١٧٥	٢.٨٣٣.٠٣٥.٧٥٠	٢.٨٨٠.١٦٥.٧٥٠
الربح بعد الضريبة		٨.٩٦٧.٣٩٢.٤٧٥	١١.٣٢٩.٥٥١.٤٠٠	١٣.٦٩١.٧١٠.٣٢٥	١٦.٠٥٣.٨٦٩.٢٥٠	١٦.٣٢٠.٩٣٩.٢٥٠
العائد السنوي الصافي الربح بعد الضريبة + الاهتلاك		١٠.٤٨٣.٢٩٢.٤٧٥	١٢.٨٤٥.٤٥١.٤٠٠	١٥.٢٠٧.٦١٠.٣٢٥	١٧.٥٦٩.٧٦٩.٢٥٠	١٧.٨٣٦.٨٣٩.٢٥٠

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على جداول التكاليف التشغيلية الثابتة والمتغيرة (٧)،(٨) وجدول الايرادات (٩)

٤ - ٤ معايير ومؤشرات الجدوى الاقتصادية:

يعتبر المردود الاقتصادي احد العوامل الرئيسية الداخلة في اختيار المشروع، وذلك باختيار الاسلوب الذي يحقق أقل خسارة، فغالباً لا يحقق مشروع تدوير النفايات أي ارباح تذكر[١٦]. لذا وجب تقدير المردود الاقتصادي أو التجاري للمشروع قبل البدئ بتنفيذه، باستخدام مجموعة من المعايير، التي تعرف بمعايير تقييم الربحية الاقتصادية أو التجارية، للحصول على مؤشرات تسهم في رسم الصورة النهائية للفرصة الاستثمارية[١٧]. فالمشاريع التي تكون مردوداتها قابلة للقياس الكمي تستخدم المعايير الرئيسية التالية[١٨]:

٤-٤-١ معايير الربحية التجارية: وهي من ابرز المعايير المستخدمة في عملية دراسة الجدوى الاقتصادية ، والتي تقسم بدورها الى قسمين من المعايير التجارية:

أ - **المعايير البسيطة/** وتستخدم للتقييم دون ان تتعامل مع الزمن. وتتمثل المعايير التالية:

٤-٤-١-١ معيار فترة الاسترداد:

وهي الفترة اللازمة لتساوي التدفقات النقدية الصافية الداخلة للمشروع وتكاليفه، فالمشروع الذي يحقق اقصر فترة يمثل افضل الفرص الاستثمارية الواجب اختيارها بين الفرص المتاحة[١٩].

ويمكن استخراجها في حال تساوي التدفقات النقدية السنوية للمشروع كالتالي:

$$\text{فترة الاسترداد} = \frac{\text{الاستثمار المبدئي}}{\text{متوسط التدفقات النقدية}} = \frac{\text{الاستثمار المبدئي}}{\frac{\text{مجموع التدفقات النقدية}}{\text{عدد السنوات}}}$$

وفي حال عدم تساوي تلك التدفقات ،كما في مشروع البحث والذي تتباين تدفقاته النقدية ، فتحسب قيمة فترة الاسترداد بجمع التدفقات النقدية السنوية عاما بعد اخر، حتى تتساوى مع النفقات الاستثمارية. والتي يمكن ان نمثلها في الجدول (١٢)

الجدول (١٢) التدفقات النقدية التراكمية السنوية لمشروع تدوير النفايات

السنة	السنة الاولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	السنة الخامسة
التدفق النقدي السنوي	١٠,٤٨٣,٢٩٢,٤٧٥	١٢,٨٤٥,٤٥١,٤٠٠	١٥,٢٠٧,٦١٠,٣٢٥	١٧,٥٦٩,٧٦٩,٢٥٠	١٧,٨٣٦,٨٣٩,٢٥٠
التدفقات النقدية التراكمية	١٠,٤٨٣,٢٩٢,٤٧٥	٢٣,٣٢٨,٧٤٣,٨٧٥	٣٨,٥٣٦,٣٥٤,٢٠٠	٥٦,١٠٦,١٢٣,٤٥٠	٧٣,٩٤٢,٩٦٢,٧٠٠
٢٣,٣٢٨,٧٤٣,٨٧٥ ← الباقي ٦,٠٩٤,٢٥٦,١٢٥			٦,٠٩٤,٢٥٦,١٢٥ / ١٥,٢٠٧,٦١٠,٣٢٥ = ٠.٤ سنة		

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١١)

أي ان **فترة الاسترداد= ٢ سنة و ٤ شهر و ٢٥ يوم** للوصول الى التدفقات النقدية التراكمية المطلوبة. وهي فترة قصيرة جداً لاسترجاع تكاليفه أي أن المشروع مناسب من وجهة نظر المستثمر.

٤-٤-١-٢ معيار معدل العائد المحاسبي البسيط (معيار العائد على الاستثمار):

وهو سعر الفائدة الذي تتساوى عنده صافي العوائد النقدية المتوقعة لقيمة الاستثمار المقترح[٢٠].

ويحسب بقسمة صافي الربح بعد الضريبة والمحسوم منه ايضاً مبلغ الفوائد السنوية، على مجموع التكاليف الاستثمارية. ولكون المشروع يمتاز بتدفقات نقدية داخلة متباينة، لذا فالمعادلة كالاتي[٢١]:

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{\text{متوسط الدخل السنوي}}{\text{التكلفة الاستثمارية}} \times ١٠٠ = \frac{\frac{\text{مجموع التدفقات النقدية الداخلة}}{\text{عدد السنوات}}}{\text{التكلفة الاستثمارية}} \times ١٠٠$$

$$\text{أو معدل العائد المحاسبي} = \frac{\text{متوسط الدخل السنوي بعد الضريبة والاهلاك}}{\text{التكلفة الاستثمارية}} \times ١٠٠$$

الجدول (١٣) العائد السنوي الصافي لمشروع تدوير النفايات

البيان	السنة الاولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	السنة الخامسة
العائد السنوي الصافي الربح بعد الضريبة + الاهتلاك	١٠,٤٨٣,٢٩٢,٤٧٥	١٢,٨٤٥,٤٥١,٤٠٠	١٥,٢٠٧,٦١٠,٣٢٥	١٧,٥٦٩,٧٦٩,٢٥٠	١٧,٨٣٦,٨٣٩,٢٥٠

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١١).

لذا فإن متوسط العائد السنوي بعد الضريبة والهلاك = مجموع العائد السنوي بعد الضريبة والهلاك ÷ عدد السنوات

١٤.٧٨٨.٥٩٢.٥٤٠ = ٥÷٧٣.٩٤٢.٩٦٢.٧٠٠ =

وبما ان معدل العائد المحاسبي = $\frac{\text{متوسط الدخل السنوي بعد الضريبة والاهلاك}}{\text{التكلفة الاستثمارية}} \times ١٠٠$

$= \frac{١٤.٧٨٨.٥٩٢.٥٤٠}{٢٩.٥٢٣.٠٠٠.٠٠٠} \times ١٠٠ = ٥٠\ ٪$

أي أن معدل العائد المحاسبي (٥٠٪) أكبر من معدل الخصم (١٠٪) لذا فأن المشروع مشجع وبدرجة كبيرة ، فالمؤشر يؤكد فرصة تحقيق ارباح عالية للمشروع خلال العمر المتوقع للمشروع .

٤-٤-١-٣ دليل الربحية الغير مخصوم:

ويتمثل هذا المعيار بقسمة إيرادات المشروع الى تكاليفه الرأسمالية ، فهو مقدار ما تحققه الوحدة النقدية الواحدة من ارباح نتيجة إستثمارها في المشروع المزمع إنشاءه. ويعبر عنه بالمعادلة التالية:

$$\text{دليل الربحية الغير مخصوم} = \frac{\text{التدفقات النقدية الداخلة}}{\text{التدفقات النقدية الخارجة}} = \frac{٧٣.٩٤٢.٩٦٢.٧٠٠}{٢٩.٥٢٣.٠٠٠.٠٠٠} = ٢.٥$$

لذلك يمكننا ان نستنتج بأن كل وحدة نقدية واحدة مستثمرة في مشروع تدوير النفايات في النجف الاشرف يمكنها ان تحقق ربح مقداره ١.٥ وحدة نقدية، وهو مؤشر جيد جدا الامر الذي يشجع على إقامة مثل هذا المشروع كونه مجديا اقتصاديا من وجهة النظر التجارية.

٤-٤-١-٤ نقطة التعادل:

وهو المعيار الذي يكون عنده مستوى الانتاج أو المبيعات للمشروع عند أدنى مستوياته بدون تعرضه للخسارة أو المخاطر[٢٢]. ويمكن إيجاد نقطة التعادل رياضيا من خلال المعادلة التالية[٢٣]:

$$\text{نقطة التعادل بالكمية} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{الايرادات(المبيعات)ـ التكاليف المتغيرة الكلية}}$$

ولكون المشروع المقترح يمتاز بتعدد وحداته ومنتجاته ، لذا تم إعداد دراسة تفصيلية لاستخراج نقطة التعادل لكل وحدة من ثم للمشروع ككل. وسيتم احتساب نقطة التعادل كالاتي:

الجدول (١٤) حساب نقطة التعادل لمشروع تدوير النفايات في النجف الاشرف

البيان	وحدة الجمع والنقل	وحدة الفرز	وحدة التدوير	وحدة التخمير
الايرادات السنوية	٣٩٣.١٠٥.٠٠٠	٢٠.٦١٥.٠٠٠.٠٠٠	٤.٠٥٠.٠٠٠.٠٠٠	٥.٢٠٠.٠٠٠.٠٠٠
التكاليف التشغيلية المتغيرة	٤٠٠.٠٠٠.٠٠٠	٥٦٤.٠٠٠.٠٠٠	٤.١٨٦.٠٠٠.٠٠٠	١٨٠.٠٠٠.٠٠٠
التكاليف التشغيلية الثابتة	٢٨٧.٥٠٠.٠٠٠	١.١٩٨.٠٠٠.٠٠٠	١.٣٩٧.٥٠٠.٠٠٠	٦١٩.٥٠٠.٠٠٠
عائد المساهمة الاجمالي=الايرادات - ت.م.ك	٦.٨٩٥.٠٠٠ -	٢٠.٠٥١.٠٠٠.٠٠٠	١٥٦.٠٠٠.٠٠٠ -	٥.٠٢٠.٠٠٠.٠٠٠
نسبة عائد المساهمة = عائد المساهمة \الايراد%	%١,٧-	%٩٧	%٣.٨-	%٩٦
الوزن النسبي= ايراد الوحدة \ الايراد الكلي %	%١,٢	%٦٨,١	%١٣,٣	%١٧,١
م.الوزن النسبي=ن. عائد المساهمة*الوزن النسبي	%٠,٠٢	%٦٦,٠٥	%٠,٥	%١٦,٤١
مجموع المتوسطات النسبية	%٨٢,٩٢			
قيمة تعادل المشروع=ت.ث.ك\م. المتوسطات النسبية	٤.٢٢٣.٩٥٠.٧٩٥			
ق.التعادل للوحدات= تعادل المشروع*الوزن النسبي	٥٠.٦٧٨.٤٠٩	٢.٨٧٦.٥١٠.٤٩١	٥٦١.٧٨٥.٤٥٥	٧٢٢.٢٩٥.٥٨٥

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على جداول التكاليف التشغيلية الثابتة والمتغيرة (٧)،(٨) وجدول الايرادات (٩)

ومن هذه النتائج يمكن ان نستخرج هامش الامان لكامل المشروع وذلك من القانون التالي:

هامش الامان = قيمة المبيعات للمشروع – قيمة مبيعات التعادل لنفس المشروع

= ٣٠.٠٧٨.١٠٥.٠٠٠ - ٤.٢٢٣.٩٥٠.٧٩٥= ٢٥.٨٥٤.١٥٤.٢٠٥ دينار

تعني هذه النتائج ان مشروع اعادة التدوير يتمكن من تحمل انخفاض قيمة مبيعاته بمقدار **٢٥.٨٥٤.١٥٤.٢٠٥ دينار** دون ان يتعرض للخسائر ، وهو مؤشر جيد يناسب المستثمر كونه يبين مدى تمتع المشروع بالامان تجاه المخاطر وخصوصا مخاطر الخسارة.

ب - طرق التدفقات النقدية المخصومة: وهي التي تأخذ الزمن في الحسابات عند التقييم. وتتمثل بمجموعة من المعايير منها[٢٤]:

٤-٤-١-٥- معيار صافي القيمة الحالية:

ويقصد به قيمة مبلغ معين حاليا في المستقبل، اي ان الوحدة النقدية المتوقع الحصول عليها أو انفاقها مستقبلا تقل عن قيمتها الحسابية الان[٢٥]. لتغير القدرة الشرائية للوحدة

النقدية بمرور الزمن.

و يمكن الحصول على القيمة الحالية من خلال المعادلة التالية[٢٦]:

القيمة الحالية لأي مبلغ مستقبلي=قيمة المبلغ نفسه × معامل القيمة الحالية

$$= \text{قيمة المبلغ نفسه} \times \frac{1}{(1+\text{معدل الفائدة})^{ن}}$$

إذ تعني ن = عدد السنوات التي من المتوقع الحصول على المبلغ عليه بعد مرورها.

أما صافي القيمة الحالية فيمكن الحصول عليها من خلال المعادلة التالية:

صافي القيمة الحالية=القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة ـ القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة

وتحسب من خلال استخدام طريقة الجداول المركبة كما في الجدول (١٥)، بمعدل خصم ١٠٪.

الجدول (١٥) حساب صافي القيمة الحالية لمشروع تدوير النفايات في النجف الاشرف

السنوات	معامل القيمة* الحالية عند معامل الخصم ١٠%	التدفقات النقدية المتوقعة		القيم الحالية للتدفقات النقدية	
		التكاليف الاستثمارية والتشغيلية	الايرادات	التكاليف الاستثمارية والتشغيلية	الايرادات
صفر	١	٢٩.٥٢٣.٠٠٠.٠٠٠	صفر	٢٩.٥٢٣.٠٠٠.٠٠٠	صفر
١	٠,٩٠٩	٧.٤١٧.٩٠٠.٠٠٠	٢١.٠٥٤.٦٧٣.٥٠٠	٦.٧٤٢.٨٧١.١٠٠	١٩.١٣٨.٦٩٨.٢١١
٢	٠,٨٢٦	٧.٩٦٠.٩٠٠.٠٠٠	٢٤.٠٦٢.٤٨٤.٠٠٠	٦.٥٧٥.٧٠٣.٤٠٠	١٩.٨٧٥.٦١١.٧٨٤
٣	٠,٧٥١	٨.٥٠٣.٩٠٠.٠٠٠	٢٧.٠٧٠.٢٩٤.٥٠٠	٦.٣٨٦.٤٢٨.٩٠٠	٢٠.٣٢٩.٧٩١.١٦٩
٤	٠,٦٨٣	٩.٠٤٦.٩٠٠.٠٠٠	٣٠.٠٧٨.١٠٥.٠٠٠	٦.١٧٩.٠٣٢.٧٠٠	٢٠.٥٤٣.٣٤٥.٧١٥
٥	٠,٦٢٠	٩.٠٤٦.٩٠٠.٠٠٠	٣٠.٠٧٨.١٠٥.٠٠٠	٥.٦٠٩.٠٧٨.٠٠٠	١٨.٦٤٨.٤٢٥.١٠٠
المجموع				٦١.٠١٦.١١٤.١٠٠	٩٨.٥٣٥.٨٧٢.٠٦٩

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على جداول تكاليف وايرادات المشروع وجداول القيم الحالية لمعدل خصم ١٠% .

لذا فإن صافي القيمة الحالية = القيمة الحالية للتدفقات الداخلة – القيمة الحالية للتدفقات الخارجة

= ٩٨.٥٣٥.٨٧٢.٠٦٩ – ٦١.٠١٦.١١٤.١٠٠

= ٣٧.٥١٩.٧٥٧.٩٦٩ دينار صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية

ولأن صافي القيمة الحالية قيمة موجبة ،جعل من المشروع موضع اهتمام المستثمرين ومقبول اقتصاديا كونه يحقق معدل عائد على الاستثمار اكبر من معدل خصم المشروع.

٤-٤-١-٦- معامل صافي القيمة الحالية الى قيمة الاستثمار الحالية:

وتتمثل بقيمة التدفقات النقدية الداخلة الحالية نسبة الى القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة الاستثمار المبدئي. ويمكن ايضاحها بالمعادلة التالية:

$$\text{دليل الربحية (مشسوب الربحية المخصوم)} = \frac{\text{القيمة الحالية للعوائد الصافية المتوقعة}}{\text{القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة}}$$

$$\text{اذن دليل الربحية} = \frac{٩٨,٥٣٥,٨٧٢,٠٦٩}{٦١,٠١٦,١١٤,١٠٠} = ١,٦١٤٩$$

ولكونه ذو قيمة اكبر من الواحد الصحيح ،فهذا يعني انه يحقق عوائد تفوق تكاليفه، وتدفقات نقدية او ايرادات مقدارها ١,٦ دينار لكل دينار مستثمر ، لذلك فهو مشروع مربح ويجب قبوله.

٤-٤-٢- معايير الربحية الاقتصادية:

وهي تركز على مدى مساهمة المشروع في تحقيق الاهداف الاستراتيجية للنهوض بالتنمية الاقتصادية الشاملة ، واثاره المباشرة والغير مباشرة على عموم الاقتصاد.[٢٧] ومنها:

٤-٤-٢-١- مؤشر القيمة المضافة:

يبين هذا المؤشر ما أضافه المشروع من قيمة إقتصادية وقدرة على الاشباع ودعم للدخل القومي، للإستفادة من الموارد المتاحة بشكل إقتصادي وعقلاني[٢٨]. وتتمثل بالمعادلة التالية:

القيمة المضافة الاجمالية ـ قيمة الانتاج بسعر السوق ـ قيمة مستلزمات الانتاج

أي ان **القيمة المضافة الاجمالية= ٣٠.٠٧٨.١٠٥.٠٠٠ - ٥.٤٣٠.٠٠٠.٠٠٠**

= ٢٤.٦٤٨.١٠٥.٠٠٠ دينار

وبذلك تكون القيمة المضافة ذات مردود مناسب على الدخل القومي. لذا فان المشروع مقبول اقتصاديا و محط اهتمام المستثمرين لما يقدمه من عوائد اقتصادية على الدخل القومي.

٤-٤-٢-٢- نسبة مساهمة الاجور الى القيمة المضافة: ويمكن حسابه من المعادلة التالية:

$$\text{نسبة مساهمة الرواتب والاجور الى القيمة المضافة} = \frac{\text{الرواتب والاجور}}{\text{القيمة المضافة}}$$

$$= \frac{١,٩٩٠,٠٠٠,٠٠٠}{٢٤,٦٤٨,١٠٥,٠٠٠} \times ٠٠ = ٨.٠٧٪$$

لذا فالمشروع ذو مردودات جيدة، فنسبة ٨٪ من القيمة المضافة تمثل نسبة جيدة لما يقدمه من اجور للمجتمع

٤-٤-٢-٢ - نسبة الارباح الى القيمة المضافة: ويتمثل بالمعادلة التالية:

$$\text{نسبة الارباح الى القيمة المضافة} = \frac{\text{صافي الارباح}}{\text{القيمة المضافة}} = \frac{١٧,٨٣٦,٨٣٩,٢٥٠}{٢٤,٦٤٨,١٠٥,٠٠٠} = 72\%$$

وهي نسبة عالية لما يقدمه من قيمة مضافة تخدم المجتمع.

وبناءً على النتائج التي تم التوصل اليها من خلال المؤشرات والمعايير المستخدمة ، يمكن ان ننشئ جدول (١٦). والذي يحتوي على جميع النتائج الخاصة بالمشروع.

الجدول (١٦) خلاصة نتائج تطبيق معايير الجدوى الاقتصادية لمشروع تدوير النفايات في النجف الاشرف

ت	المعيار	القيمة	الملاحظات
١	فترة الاسترداد	٢ سنة و٤ شهر و٢٥يوم	الفترة التي يحتاجها المشروع لاسترجاع تكاليفه الاستثمارية أقل من المدة التحكيمية، أي أن المشروع مناسب من وجهة نظر المستثمر.
٢	معدل العائد المحاسبي	٥٠%	معدل العائد المحاسبي أكبر من معدل العائد الامثل لذا فان المشروع مشجع وبدرجة كبيرة ، فهو يؤكد فرصة تحقيق ارباح عالية.
٣	دليل الربحية الغير مخصوم	٢.٥	كل وحدة نقدية واحدة مستثمرة تحقق ربح مقداره ١.٥ وحدة نقدية ، الامر الذي يشجع على إقامة مثل هذا المشروع كونه مجديا اقتصاديا.
٤	نقطة التعادل و(هامش الامان)	٢٥,٨٥٤,١٥٤,٢٠٥	المشروع يتحمل انخفاض قيمة مبيعاته بمقدار ٢٥,٨٥٤,١٥٤,٢٠٥ دينار دون ان يتعرض للخسائر فالمستثمر يكون في مأمن من المخاطر وخصوصا مخاطر الخسارة.
٥	صافي القيمة الحالية	٣٧,٥١٩,٧٥٧,٩٦٩	صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية قيمة موجبة، الامر الذي يجعل من المشروع موضع اهتمام المستثمرين ومقبول اقتصاديا كونه يحقق معدل عائد على الاستثمار اكبر من معدل الخصم.
٦	معامل صافي القيمة الحالية الى قيمة الاستثمار الحالية	١,٦١٤٩	دليل الربحية اكبر من الواحد الصحيح، اي ان المشروع يحقق عوائد تفوق تكاليفه، فكل دينار سيتم استثماره يحقق تدفقات نقدية او ايرادات مقدارها ١,٦ دينار، فهو مربح و على المستثمر قبوله.
٧	القيمة المضافة الاجمالية	٢٤,٦٤٨,١٠٥,٠٠٠	القيمة المضافة الاجمالية للمشروع ذات مردود مناسب على الدخل القومي وتستخدم الموارد الاقتصادية بشكل عقلاني واقتصادي. لذا فان المشروع مقبول اقتصاديا ومحط اهتمام المجتمع.
٨	نسبة مساهمة الاجور الى القيمة المضافة	٨.٠٧%	يقدم المشروع اجور للمجتمع بنسبة ٨% من اجمالي قيمته المضافة. وهي نسبة لابأس بها ويجعله مقبول من قبل المجتمع.
٩	نسبة الارباح الى القيمة المضافة	٧٢%	الارباح المضافة تبلغ ٧٢% من القيمة المضافة الاجمالية وهي نسبة عالية، لذا فهو من المشاريع المهمة على المستوى.

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على ما توصل له من تحليل لبيانات المشروع باستخدام المعايير والمؤشرات الاقتصادية.

الاستنتاجات

إن الغاية من الدراسة المعدة من قبل الباحث هي دراسة مدى إمكانية القيام بإدارة النفايات البلدية الصلبة باستخدام استراتيجية معالجة النفايات أو الاستفادة منها بإعادة استخدامها أو إعادة تدويرها. وتوصلت الدراسة الى مجموعة من الاستنتاجات من أهمها:

١- تشهد الدول النامية مثل العراق تزايداً ملحوظاً في كميات النفايات المتولدة لازدياد عدد سكانها وانتعاشهم اقتصادياً. لتؤثر هذه الزيادة على البيئة مخلفةً مشاكل بيئية واقتصادية.

٢- تشكل النفايات المنزلية الجزء الاكبر من النفايات البلدية الصلبة ، والتي يمكن الاستفادة من خلال انتاج المواد الاولية المكررة باستخدام الادارة المتكاملة للنفايات.

٣- تمثل الادارة المتكاملة للنفايات الصلبة احدى الوسائل الاستراتيجية المهمة لإيجاد الحل الامثل للنفايات الصلبة والتي تتضمن مجموعة عمليات والتي تعرف بالقاعدة الذهبية والتي تتكون من:

أ - التقليل ب- اعادة الاستخدام ج- استرداد الطاقة من النفايات د- اعادة التدوير

وتفتقر محافظة النجف الاشرف لتلك الادارة ، وتقتصر على جمع ونقل النفايات الى المطامر.

٤- أكدت دراسة الجدوى البيئية للمشروع ، أنه يمتلك فرصة كبيرة في النجاح وذلك لما يتمتع به من اهمية كبيرة لتوفيره خدمات بيئية والحد من المخاطر الناجمة من تراكم النفايات.

٥- اشارت دراسة الجدوى الفنية أن النفايات البلدية الصلبة في محافظة النجف الاشرف تيم الاستفادة منها حاليا بصورة بدائية من قبل مجموعة من ذوي الدخل المحدود والذين يعرفون بالنباشين ، بجمعهم المواد النافعة بعد نبش النفايات وبيعها على تجار وسطاء بينهم وبين الجهات التي تعمل على الاستفادة منها وذلك بإعادة تدويرها او تصنيعها.

٦- كما وبينت دراسة الجدوى التسويقية ان عدم الاهتمام بالجانب التثقيفي للمواطنين في مجال المحافظة على البيئة ،أدى الى ضعف الوعي البيئي لديهم. ليولد بذلك فجوة كبيرة في سلسلة الادارة المتكاملة للنفايات البلدية الصلبة ،من خلال عدم تعاونهم مع الجهات المعنية.

٧- وبتطبيق المعايير والمؤشرات الاقتصادية تم التوصل الى النتائج التالية:

أ - بحسب معايير الربحية التجارية البسيطة ان المشروع يحتاج الى فترة بسيطة لاسترداد تكاليفه، وأنه يحقق ارباح عالية خلال عمره المتوقع مما يضع المستثمر في مأمن من مخاطر الخسارة. وهي جميعها مؤشرات إيجابية تشجع المستثمر على إقامة مثل هكذا مشاريع.

ب - كما وبينت معايير الربحية التجارية المخصومة ان القيمة الحالية لتدفقاته النقدية ذات قيمة موجبة الأمر الذي يؤكد مقبولية المشروع اقتصادياً وأنه مربح ويتعين على المستثمر قبوله.

ت - وأشارت معايير الربحية الاقتصادية أن القيمة المضافة الاجمالية التي سيضيفها المشروع تعود على الدخل القومي بمردودات مناسبة ، تجعله مقبولاً اقتصادياً ومحط اهتمام المجتمع.

٨- ومن خلال استعراضنا لنتائج تقييم دراسة الجدوى الاقتصادية لمشروع البحث، اتضح إن جميع نتائج معايير التقييم كانت إيجابية ، وفي الواقع أن تلك النتيجة المشجعة تعود للحاجة الماسة لهكذا مشروع في المحافظة كون مشكلة النفايات مستمرة ولم تحل الى الآن.

التوصيات:

نظراً لأهمية ادارة النفايات ومالها من عوائد على الاقتصاد والمجتمع ، فمن الضروري دعم هكذا مشاريع وضمان تنفيذها بالشكل المناسب وتحقيق الانسيابية اللازمة في عملها من خلال رفع المعوقات التي تعترضها. ولا يتحقق ذلك الامر الا من خلال اعتماد التوصيات التالية:

١- رفع مستوى الوعي البيئي من خلال ضخ العديد من برامج التوعية البيئية الموجهة الى المواطنين وبالخصوص فئة الشباب والاطفال، لان تلك الفئة هي افضل من يتجاوب مع التوعية البيئية.

٢- اعداد الخطط الكفيلة باستيعاب المنافسين في السوق ولاسيما طبقة ذوي الدخل المحدود المتمثلين بالنباشين. وذلك بالاستفادة منهم من خلال تشغيلهم في المشروع كونهم يتمتعون بخبرة في مجال فرز وجمع المواد النافعة من النفايات. وتجنب التصادم معهم ومحاولة كسبهم.

٣- توعية الفلاحين والجمعيات والنقابات الفلاحية لأهمية استخدام الاسمدة العضوية (الكومبست) وذلك في استصلاح الاراضي الزراعية ولتحسين نوعية التربة.

٤- تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في مجال الادارة المتكاملة للنفايات، وذلك من خلال التسهيلات والفرص الاستثمارية المدعومة لإقامة مشاريع معالجة النفايات البلدية الصلبة.

٥- اتباع الاساليب العلمية والبحوث المتخصصة في مجال إدارة النفايات البلدية الصلبة، لتطوير أنظمتها للوصول الى مصافي الدول العالمية المتقدمة في ذلك المجال.

٦- اعداد دراسات جدوى فنية واقتصادية ومالية وبيئية للفرص الاستثمارية المتعلقة بمجال الادارة المتكاملة للنفايات ، ووضعها في متناول المستثمرين ، لضمان نجاح تلك المشاريع ولتحفيز المستثمرين على دخول هذا المضمار من الاستثمارات ، لما لها من مردودات اقتصادية كبيرة.

هوامش البحث

(١) محمد ابراهيم الدغيري - النفايات الصلبة تعريفها - انواعها وطرق علاجها - جمعية السعودية - سلسلة الثقافة الجغرافية (٣) - ص٤

(٢) عبد الله العلي نعيم - ستراتيجيات إدارة النفايات - مؤتمر العمل البلدي الاول - مركز البحرين -الرياض السعودية - ص٧,٨

(٣) ضرغام خالد عبد الوهاب - التحليل المكاني لمشكلات البيئة الحضرية في مدينة النجف الاشرف ٢٠٠٥-٢٠٠٦- رسالة ماجستير- كلية الاداب - جامعة الكوفة - ص٥٥

(٤) كميل زغيب - تقنية حديثة واقتصادية لمعالجة واعادة تدوير النفايات العادية والخطيرة - مجلة الصحة والانسان- العدد٢٣- نيسان ٢٠١٣- ص٣٢

(٥) صلاح رفعت سرحت - الادارة الهندسية للمخلفات الصلبة دراسة ميدانية في مدينة غدامس - مجلة البيئة -الهيئة العامة للبيئة - العدد ٢٠ - طرابلس - ٢٠٠٤- ص٣٢

(٦) محمد ابراهيم الدغيري - مصدر سابق- ص٦

(٧) عايد راضي خنفر، مهند راضي خنفر - الاقتصاد كأداة لحماية البيئة. دوره ومتطلبات نجاحه- منشورات مركز البيئة - جامعة اسوان - المجلد١١- العدد ١- اذار ٢٠٠٨- ص٨,٩.

(٨) ادوارد.ا. كلير - الجيولوجيا البيئية- العبيكان للنشر والتوزيع- الرياض- ص ٥١٨.

(٩) محمود، عبدالحكيم- أخبار البيئة-ص٥٣- على الموقع http://www4eco.com/2004/11/99htm-5K

(١٠) عايد راضي خنفر - مهند راضي خنفر- مصدر سابق - ص١٠٩.

(11) S. Keith Adams, Abdo A. Husseiny. Improvement on Performance of MSWplants- A TIIreport to the EPA- 1995.

(12) Abert J.G. Resource Recovery Guide. Van Nostrand Reinhold, New York, 1983.

* تم الحصول على اغلب البيانات التي تخص مشروع تدوير النفايات في محافظة النجف الاشرف. بالاعتماد على الدراسات والعروض السابقة لمجموعة من المشاريع المماثلة في اغلب دول العالم بالتعاون مع غرفة تجارة النجف الاشرف /شعبة الدراسات وبموجب كتابهم المرقم ٤٠٩٣/١/١ في ٢٠١٦/٩/٢٩.

(١٣) سامي ذياب عبد الرزاق الغريري- ادارة المشروع ودراسة جدواه-الطبعة الاولى -٢٠١٥- منشورات زين الحقوقية- ص٤٦-٤٧

(١٤) احمد عبد الرحيم رزق - محمد سعيد بسيوني - مبادئ دراسات الجدوى الاقتصادية - ٢٠١١- ص١٨٨

(١٥) خليل محمد خليل عطية -دراسات الجدوى الاقتصادية - مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث - الطبعة الاولى -٢٠٠٨- ص٥٨

(١٦) عادل رفقي عوض -محمد توفيق ابو العلا- هندسة المدن وعلوم البيئة -المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم - تونس ٢٠٠٣- المجلد الثاني- ص٦١٠

(١٧) خليل محمد خليل عطية -مصدر سابق- ص٧٥
(١٨) جمهورية العراق - وزارة التخطيط والتعاون الانمائي -أسس دراسات الجدوى لمشاريع التنمية- ٢٠٠٨- ص٤
(١٩) احمد عبد الرحيم رزق - محمد سعيد بسيوني - مصدر سابق- ص٢٣٤
(٢٠) سامي ذياب عبد الرزاق الغريري- مصدر سابق - ص ٨٤
(٢١) احمد عبد الرحيم رزق - محمد سعيد بسيوني -مصدر سابق- ص٢٤٥
(٢٢) خليل محمد خليل عطية -مصدر سابق- ص٩٩
(٢٣) خليل محمد خليل عطية -مصدر سابق- ص١٠٣
(٢٤) جمهورية العراق - وزارة التخطيط والتعاون الانمائي -مصدر سابق- ص٤
(٢٥) نبيل عبد السلام شاكر - دراسات الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات الجديدة- مكتبة جامعة عين شمس-ص٤٤٣
(٢٦) احمد عبد الرحيم رزق - محمد سعيد بسيوني -مصدر سابق- ص٢٥٠
❖ تم الحصول عليها من جداول القيم الحالية للوحدة النقدية بمعدل خصم ١٠٪
(٢٧) نبيل عبد السلام شاكر - مصدر سابق- ص٤٤٣- ص٩
(٢٨) غسان برهان الدين قلعاوي -رقابة الاداء- الطبعة الاولى - دار كنعان للدراسات والنشر -دمشق- ١٩٩٨-ص١٧٦.

قائمة المصادر والمراجع

- **المصادر العربية**

أولاً / الكتب والمراجع

١- احمد عبد الرحيم رزق - محمد سعيد بسيوني - مبادئ دراسات الجدوى الاقتصادية - ٢٠١١

٢- جمهورية العراق - وزارة التخطيط والتعاون الانمائي - أسس دراسات الجدوى لمشاريع التنمية- ٢٠٠٨.

٣- خليل محمد خليل عطية - دراسات الجدوى الاقتصادية - مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث - الطبعة الاولى -٢٠٠٨.

٤- سامي ذياب عبد الرزاق الغريري - ادارة المشروع ودراسة جدواه - الطبعة الاولى -٢٠١٥- منشورات زين الحقوقية.

٥- عادل رفقي عوض - محمد توفيق ابو العلا - هندسة المدن وعلوم البيئة - المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم - تونس - المجلد الثاني-٢٠٠٣.

٦- غسان برهان الدين قلعاوي - رقابة الاداء - الطبعة الاولى - دار كنعان للدراسات والنشر - دمشق- ١٩٩٨.

٧- نبيل عبد السلام شاكر - دراسات الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات الجديدة- مكتبة جامعة عين شمس.

ثانياً / المجلات العلمية (الدوريات)

ذ- عايد راضي خنفر ،مهند راضي خنفر - الاقتصاد كأداة لحماية البيئة..دوره ومتطلبات نجاحه- منشورات مركز البيئة - جامعة اسوان - المجلد١١- العدد ١- اذار ٢٠٠٨

٢- كميل زغيب-تقنية حديثة واقتصادية لمعالجة واعادة تدوير النفايات العادية والخطيرة -مجلة الصحة والانسان- العدد٢٣- نيسان ٢٠١٣

٣- محمد ابراهيم الدغيري - النفايات الصلبة نعريفها - انواعها وطرق علاجها - جمعية السعودية - سلسلة الثقافة الجغرافية٣

ثالثاً / المؤتمرات والندوات

١- عبد الله العلي نعيم - ستراتيجيات ادارة النفايات - مؤتمر العمل البلدي الاول - مركز البحرين - الرياض السعودية

رابعاً / الرسائل والأطاريح

١. ضرغام خالد عبد الوهاب - التحليل المكاني لمشكلات البيئة الحضرية في مدينة النجف الاشرف ٢٠٠٥-٢٠٠٦- رسالة لنيل شهادة الماجستير- كلية الآداب - جامعة الكوفة

- **المواقع الألكترونية**

١- محمود عبد الحكيم- أخبار البيئة http://www4eco.com/2004/11/99htm-5K

- **المصادر الأجنبية**

1- Abert J.G. Resource Recovery Guide. Van Nostrand Reinhold, New York, 1983.

2- S. Keith Adams, Abdo A. Husseiny. Improvement on Performance of MSWplants- A TIIreport to the EPA- 1995