The impact of electronic waste recycling on industrial product costs

Zahraa Jabbar Halhoul Al-Saadi
Post-Graduate Institute for Accounting Financial Studies-University of Baghdad
zahraa.Jabbar1001e@pgiafs.uobaghdad.edu.iq

Assist. prof. Fayza Ibrahim Mahmoud Al-Ghabban
Post-Graduate Institute for Accounting Financial Studies-University of Baghdad
Faiza.i@pgiafs.uobaghdad.edu.iq

Received: 3/9/2024 Accepted:10/10/2024 Published: 30/6/2025

Abstract

This research aims to demonstrate the impact of applying electronic waste recycling on industrial product costs, and investing in the field of providing raw raw materials at lower costs, as well as reducing the volume of hazardous electronic waste and its impact on health and the environment. Many conclusions have been reached, the most important of which is that the application of waste recycling electronic technology contributes to reducing industrial product costs and reducing the volume of hazardous electronic waste to preserve the environment. Many recommendations were reached, the most important of which is that the Electronic Industries Company should adopt the process of recycling electronic waste to reduce production costs.

Keywords: Recycling, Electronic waste, Industrial product costs.

أثر إعادة تدوير النفايات الإلكترونية على تكاليف المنتج الصناعي

زهراء جبار حلحول الساعدي
جامعة بغداد/ المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية

أ.م فائزة إبراهيم محمود الغبان
جامعة بغداد/ المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية

المستخلص

يهدف هذا البحث الى بيان أثر تطبيق إعادة تدوير النفايات الإلكترونية على تكاليف المنتج الصناعي , والاستثمار في مجال توفير المواد الاولية الخام بكلف اقل فضلاً عن تقليل حجم النفايات الإلكترونية الخطرة واثرها على الصحة والبيئة , وقد تم التوصل الى العديد من الاستنتاجات اهمها ان تطبيق اعادة تدوير النفايات الالكترونية يسهم في تخفيض تكاليف المنتج الصناعي وتقليل حجم النفايات الالكترونية الخطرة للمحافظة على البيئة وتم التوصل الى العديد من التوصيات من اهمها ان على شركة الصناعات الالكترونية تبني عملية اعادة تدوير النفايات الالكترونية لتخفيض تكاليف الإنتاج.

الكلمات المفتاحية: اعادة التدوير، النفايات الالكترونية، تكاليف المنتج الصناعي.

المقدمة

مع التطور التكنولوجي الذي يشهد العالم اليوم اصبحت الاسواق مليئة بالأجهزة الالكترونية والكهربائية والذي بدوره ادى الى قصر دورة حياتها، وبالتالي زيادة حجم نفايات هذه الاجهزة وتراكمها في ظل غياب الادارة السليمة لها وزيادة مخاطرها على صحة الانسان والبيئة. مما تطلب الحاجة الى تبني اسلوب لمعالجة هذا النوع من النفايات والمتمثل بأعاده تدويرها والحصول على المواد الاولية واستعمالها في الصناعة مرة اخرى، في الوقت الذي يشهد ارتفاع اسعار تلك المواد. أن هدف الوحدات الاقتصادية في الاساس هو تعظيم العوائد وتحقيق الارباح وبكلف معقولة وباستعمال موارد اقل من خلال البحث عن البدائل ذات الكلفة الاقل, ولحل هذه المشكلة أستند البحث الى فرضية مفادها , تسهم عملية إعادة تدوير النفايات الإلكترونية في تخفيض تكاليف المنتج الصناعي , ولغرض تحقيق هدف البحث سوف يقسم الى اربعة مباحث، حيث يتضمن المبحث الاول منهجية البحث ويتضمن المبحث الثاني الجانب النظري للبحث، ويشمل المبحث الثالث الجانب التطبيقي للبحث واخيرا المبحث الرابع يستعرض الاستنتاجات والتوصيات التي تم التوصل اليها.

المبحث الاول: منهجية البحث

يتناول المبحث الاول عرضاً لمنهجية البحث، والتي تتضمن مشكلة البحث، واهداف البحث وأهميته وفرضيته، بالإضافة الى الحدود الزمانية والمكانية.

١-١ مشكلة البحث: تكمن مشكلة البحث في ارتفاع تكاليف المنتج الصناعي المتمثلة بارتفاع اسعار شراء المواد الاولية الخام، فضلاً عن ارتفاع حجم النفايات الالكترونية والكهربائية وتأثيراتها الخطرة على صحة الانسان والبيئة، ويمكن بيان مشكلة البحث بالتساؤلات الاتية:

١-١-١ هل هناك امكانية لتطبيق إعادة تدوير النفايات الإلكترونية والكهربائية في الوحدة الاقتصادية مجال البحث.

١-١-٢ هل ان تطبيق عملية اعادة تدوير النفايات الإلكترونية والكهربائية سيسهم في تخفيض تكاليف المنتج الصناعي.

١-٢ أهمية البحث: تنبع أهمية البحث من خلال تبني إعادة تدوير النفايات الإلكترونية والكهربائية وبيان اثرها على تكاليف المنتج الصناعي في شركة الصناعات الإلكترونية ويمكن بيان أهمية البحث بالشكل الاتي:

١-٢-١ تشجيع الاستثمار في مجال إعادة تدوير النفايات الإلكترونية في شركة الصناعات الإلكترونية، لتقليل كلف الانتاج وكلف الانبعاثات.

١-٢-٢ دراسة مدى امكانية تخفيض كلفة المواد الاولية المباشرة الداخلة في الانتاج في شركة الصناعات الإلكترونية.

١-٣ أهداف البحث: يهدف البحث لتحقيق ما يلي: -

١-٣-١ توضيح عملية أعادة تدوير النفايات الإلكترونية وتكاليفها ومراحل عملها.

١-٣-٢ التركيز على دور البحث في بناء وعي كلفوي في مجال عملية إعادة تدوير النفايات الإلكترونية من إجل تلافي مسألة ارتفاع تكاليف الانتاج.

١-٤ فرضية البحث: لتحقيق اهداف البحث يمكن صياغة الفرضية التالية: -

(أن اعتماد عملية إعادة تدوير النفايات الإلكترونية يساهم في تخفيض تكاليف المنتج الصناعي)

١-٥ الحدود الزمانية والمكانية للبحث:

١-٥-١ الحدود المكانية: تم اختيار شركة الصناعات الإلكترونية مجالاً للبحث، ومقرها في الكرادة – بغداد، لكونها ملائمة للدراسة حيث تقدم انواع مختلفة من المنتجات الالكترونية.

١-٥-٢ الحدود الزمانية: اقتصرت حدود البحث الزمانية على البيانات المالية للسنة المنتهية في 31/ 12/ 2019 لكونها متوفرة، فضلاً عن ملائمتها لتنفيذ الجانب التطبيقي.

المبحث الثاني: الجانب النظري: أعادة تدوير النفايات الإلكترونية

٢-١ النفايات الإلكترونية: -تُطلق تسمية النفايات الالكترونية، "المخلفات الالكترونية" أو «النفايات الرقمية» عالمياً، لتصنيف المعدات الالكترونية التي يتم التخلص منها كونها إما وصلت إلى نهاية العمر الافتراضي للأستعمال، أو لوجود أنواع جديدة منها في السوق واستبدالها بما هو أحدث منها، وتعتبر هذه النفايات، من أسرع النفايات نمواً في العالم (Khurrum M, Bhutta S, Omar A, Yang X 2011: 2: 2). فالتقدم السريع في مجال التكنولوجيا هو ما يؤدي إلى تزايدها، كذلك النزعة العامة لامتلاك كل ما هو متطور ومتغير وجديد. بالإضافة إلى سياسات المصنعين لها، والتي تجعل من عملية إعادة صيانة الأدوات المعطلة صعبة... وتسهل في الوقت نفسه الحصول على البديل الأفضل المطور الجديد والأكثر تحديثاً. (Ebikapade, A., & Baird, J. 2016:1). وهناك عدة وجهات نظر للباحثين حول تعريف النفايات الإلكترونية وكما في الجدول الاتي:

الجدول رقم (1) وجهة نظر بعض الباحثين لتعريف النفايات الإلكترونية

ت	الباحث	التعريف
	(خوني ومعزة ,2018: 11)	عرفت منظمة الصحة العالمية النفاية بأنها " كل مادة يقوم صاحبها أو مالكها بالتخلص منها أو يريد التخلص منها أو يلزم عليه التخلص منها"
2	(Dawood,2019:122)	الاسم الشائع للمعدات الكهربائية والإلكترونية المهملة بجميع ملحقاتها التي وصلت إلى نهاية عمرها الافتراضي. تتكون من النفايات الناتجة عن الأجهزة الإلكترونية والأجهزة المنزلية المستعملة والتي لا تناسب الاستعمال الأصلي المقصود منها والمخصصة للاسترداد أو إعادة التدوير أو التخلص.
3	(Pont et al ,2019: 1)	المصطلح المطبق على جميع المعدات الكهربائية وإلالكترونية (EEE) التي وصلت إلى نهاية عمرها إلانتاجي ويتم التخلص منها أو تصبح غير مسموح بها. يشمل ذلك ألاجهزة الكهربائية المنزلية ووحدات تكييف الهواء وأجهزة التلفزيون وأجهزة الكمبيوتر وجميع أنواع ألاجهزة إلالكترونية مثل الهواتف الذكية وألاجهزة اللوحية والطابعات وبطاقات الذاكرة وأجهزة ألالعاب.
4	(Twagirayezu et al,2021:3)	جميع الأجهزة الكهربائية والإلكترونية التي لا يمكن لحاملها استعمالها فترة أطول لوصولها إلى نهاية عمرها الافتراضي،بما في ذلك الهواتف المحمولة،أجهزة الكمبيوتر المحمولة وغيرها.
5	(العبدلي، 2022: 76)	عبارة عن مخلفات التقنيات الحديثة وألانشطة المتنوعة للصناعات التقنية والكهربائية والتي أصبحت ذات حجم ضخم مما أدت إلى تلوث بيئي على مستوى الكرة ألارضية ونتيجة للعدد الهائل من الصناعات التقنية والتسارع في صنع كل ما يواكب التطورات العالمية فإنه أصبح عدد ضخم من هذه ألاجهزة غير قابل للاستعمال نتيجة لاستبداله بجهاز أحدث و أكثر أماناً مما أدى الى تراكم النفايات إلالكترونية وصعوبة التخلص منها بالطرق الأمنة والعلمية .

المصدر : اعداد الباحثتان بالاعتماد على ماورد من مصادر في الجدول اعلاه.

ومما سبق يمكن تعريف النفايات الالكترونية بأنها الاجهزة والمعدات الالكترونية والكهربائية التي انتهى عمرها الإنتاجي أو تقادمت نتيجة التطور التكنولوجي المتسارع او التي تعاني من خلل أو عطل وتم التخلص منها من قبل مستعملها.

٢-٢ أنواع النفايات الإلكترونية: -تضم النفايات الالكترونية مجموعة واسعة من المنتجات التي انتهى عمرها الافتراضي ولم تعد صالحة للأستعمال وبأنواع وأشكال مختلفة، وقد تم تصنيفها الى ست فئات وهي: - ((Baldé et al ,2015 :13) et al) Stegmann) ,2017:11.

٢-٢-١ **معدات التبادل الحراري:** وتشمل معدات التبريد والتجميد، وتضم المجمدات والثلاجات ومكيفات الهواء والمضخات الحرارية.

٢-٢-٢ **شاشات العرض:** وتضم عموماً أجهزة التلفزيون والشاشات والحواسيب المحمولة واللوحية على اختلاف أنواعها.

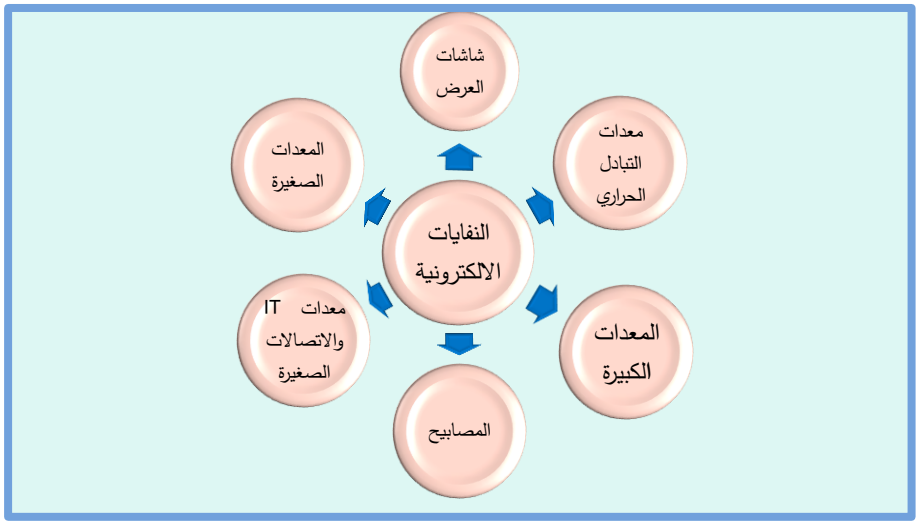
٢-٢-٣ **المصابيح:** وتتضمن مصابيح الفلورسنت ومصابيح LEDومصابيح التفريغ عالية الكثافة.

٢-٢-٤ **المعدات الكبيرة:** وتشمل غسالات ومجففات الملابس وغسالات الصحون والمواقد الكهربائية وآلات الطباعة الكبيرة ومعدات النسخ والألواح الكهروضوئية.

٢-٢-٥ **المعدات الصغيرة:** وتضم بشكل عام المكانس الكهربائية والافران الكهربائية واجهزة المايكروويف والمحمصات والغلايات الكهربائية وأجهزة الحلاقة الكهربائية والموازين واجهزة الراديو وكاميرات الفيديو والآلات الحاسبة والألعات الإلكترونية والكهربائية والأدوات الالكترونية والكهربائية الصغيرة والاجهزة الطبية الصغيرة ،وأدوات المراقبة والتحكم الصغيرة.

٢-٢-٦ **معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الصغيرة:** وتضم الهواتف المحمولة والأنظمة العالمية لتحديد المواقع (GPS) وحاسبات الجيب والموجهات والحواسيب الشخصية والطابعات والهواتف. ولكل فئة من الفئات أعلاه لها عمر افتراضي مختلف، وهذا يعني ان لكل فئة كميات مختلفة من النفايات والقيمة الاقتصادية، فضلاً عن الاثار البيئية والصحية المحتملة، ويوضح الشكل (1) أهم فئات النفايات الالكترونية وكما يلي: -

شكل (1) فئات النفايات الألكترونية



المصدر: من إعداد الباحثتان بالإعتماد على المصادر المذكورة في الفقرة اعلاه

٢-٣ **الخصائص المميزة للنفايات الالكترونية:** -تتميز النفايات الالكترونية عن غيرها من النفايات العادية بعدة خصائص منها:

٢-٣-١ **النفايات الالكترونية نفايات خطرة:** - من خلال تعريف النفايات الخطرة في العديد من قواعد القانون الدولي، أتضح انها تدرج النفايات الالكترونية ضمنها، حيث صنفت النفايات الكهربائية والالكترونية كنفايات خطرة بموجب اتفاقية بازل لأنها تحتوي على مكونات خطرة مثل البطاريات، بدالات الزئبق، وغيرها من المعادن السامة. (محمد وبن فريحة،2018 124) أذ تواجه الوحدات الاقتصادية المنتجة للمعدات الكهربائية والإلكترونية العديد من التحديات التنظيمية والتشغيلية لإدارة نفاياتها التصنيعية، اذ أن العديد من هذه المواد تكون خطرة على صحة الإنسان والبيئة. (الخرسان والغبان,4:2024)

٢-٣-٢ **النفايات الالكترونية نفايات حديثة:** - تعد النفايات الالكترونية نفايات حديثة، نتيجة التوسع في استعمال التكنولوجيا في الأونة الأخيرة لاقترانه برغبة الأنسان في استعمال المنتجات الإلكترونية، حيث ظهرت هذه النفايات نتيجة التطور المتسارع للأجيال الجديدة للمنتجات الإلكترونية والكهربائية، والرغبة في التخلي عن الأجيال القديمة، واقتناء الاجيال الأكثر تطوراً، وهذا السلوك أدى الى ظهور ما يعرف بالتلوث الإلكتروني. (باهي, 135:2020).

٢-٣-٣ **النفايات الالكترونية تقُيم نقدياً:** - تمتاز النفايات الالكترونية بانها قابلة لأعادة التدوير والاستعمال، وبالتالي فهي تقيم بمال، واعتبارها مصدراً للثروة خاصة وان مكوناتها لها قيمة عالية كالذهب والفضة فهي تعتبر ثروة سواء كان ذلك قبل أعادة تدويرها او بعده، (زعزوعة , 440:2022)، وقد ادى ذلك الى ظهور عدة انشطة متعلقة بها كالتجارة والنقل غير المشروع على المستوى الدولي والإقليمي. (كرليفة ,2023 : 338).

٢-٤ **تعريف وأهمية أعادة تدوير النفايات الإلكترونية:** - عرف Wattar & Mahmoud أعادة التدوير على"أنه معالجة النفايات الى منتجات مفيدة للإنسان كما انها تساعد للحد من استهلاك المواد الخام، تخفيض استهلاك الطاقة، الحد من تلوث الهواء والماء وتخفيض انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري" ٢٠١٢(11,، Al-Wattar & Mahmoud)

وعرفه الجبالي بأنها إعادة استعمال النفايات والمخلفات لأنتاج منتجات اخرى من المنتج الاصلي. (الجبالي،:2016 220)

كما عرفها بهلول وسارة بأنها" إعادة جزء او كل النفايات او المخلفات التي تنتج عن العمليات الاقتصادية سواء الانتاجية او الاستهلاكية واستعمالها مرة اخرى في عمليات الانتاج وذلك نظراً للضغوطات الناتجة عن ندرة الموارد من جهة والحاجة الى التخلص من النفايات من جهة اخرى". (بهلول وسارة، 2019: 493)

ويلخص مما تقدم بأن إعادة التدوير هي عملية استعمال المخلفات والنفايات كمواد خام لأنتاج منتجات جديدة وهذا من شأنه إن يقلل من كمية النفايات واثارها السلبية على الصحة والبيئة ويقلل من استغلال الموارد الطبيعية.

ويمكن بيان أهمية إعادة تدوير النفايات الإلكترونية في الاتي :

https://eng.uokufa.edu.iq/archives/7923

٢-٤-١ توفير الطاقة بشكل كبير، حيث تساعد عملية تدوير النفايات على إنتاج منتجات جديدة باستهلاك أقل للطاقة من! عملية إنتاج المنتجات من الموارد الطبيعية.

٢-٤-٢ التقلّيل من استنزاف المواد الخام في عملية إنتاج المنتجات الجديدة، حيث إنّ استنزاف هذه المواد يساعد على تدمير البيئات المختلفة التي يتم استخراج هذه المواد منها، كما أنّ هذا الأمر يساعد بشكل رئيس على زيادة التلوّث في بعض الحالات.

٢-٤-٣ توفير العديد من فرص العمل حيث إنّ عملية إعادة التدوير توفّر العديد من الأعمال، مما يساعد على حل مشكلة البطالة.

٢-٤-٤ توفير لأموال وزيادة هامش الربح، فتكلفة المواد المعاد تدويرها ليست كتكلفة المواد الخام المستخرجة من الطبيعة، وهذا ما يدفع أصحاب العمل إلى الاعتماد في بعض الأحيان على عملية إعادة التدوير، كما أنّ انخفاض التكاليف على المصنعين يزيد من صادرات الدول إلى الخارج، ممّا يزيد من إيراداتها، ويقلل من مشاكل تراكم النفايات، ويخلّص البيئة من النفايات غير القابلة للتحلل كالمواد البلاستيكية التي قد تسبب العديد من المشاكل للبيئات المختلفة التي توجد فيها.

٢-٤-٥ ترشيد عمليات الطلب على المواد الخام نتيجة إعادة التدوير للنفايات والمخلفات، مما يساعد على الحفاظ على الثروات الطبيعية من المواد الخام لأطول فترة ممكنة.

٢-٥ تدفق التكاليف في منشأت اعادة تدوير النفايات الإلكترونية: -تتضمن تكاليف أعادة التدوير النفايات الالكترونية في الوحدات الاقتصادية ما يلي: (Magalini ,2017:15 et al)، (الساهوكي ويعقوب, 30,2017)

٢-٥-١ **الوصول الى النفايات:** -تتمثل بتكاليف الحصول على النفايات من المالك الأصلي) المستعمل)، في معظم البلدان المتقدمة، يتخلص المستهلكون من نفاياتهم مجاناً لمراكز أعادة التدوير (وفي بعض الحالات يجب عليهم الدفع)، وفي معظم البلدان النامية، فإن العكس هو الصحيح فحامل المنتج الذي سيتم التخلص منه يتوقع تعويضاً اقتصادياً عند التخلص من النفايات. ويعتبر الوصول إلى النفايات بمثابة تكلفة عندما يحصل صاحب النفايات على تعويض مالي، ويتم اعتباره إيرادات عندما يدفع المستهلك مقابل التخلص من الاجهزة القديمة.

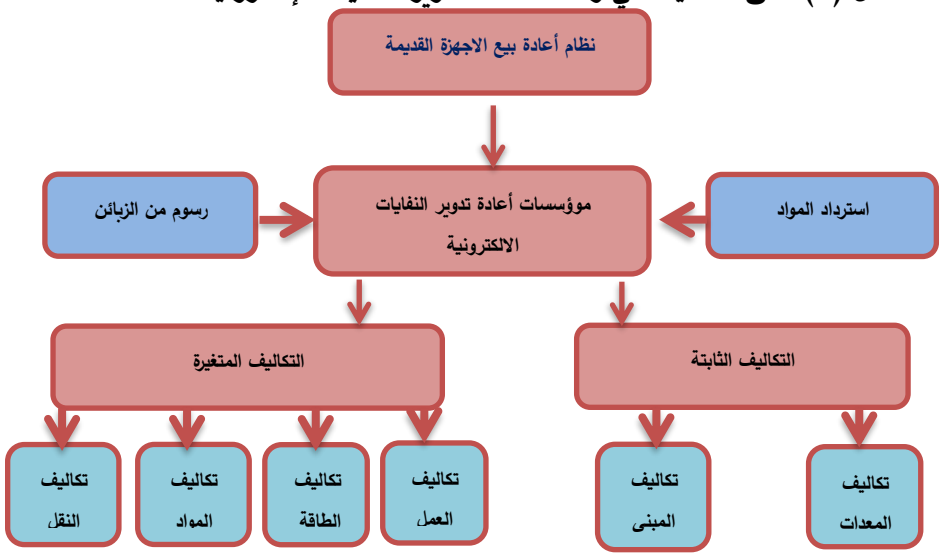
٢-٥-٢ **التجميع:** يشمل تكلفة استئجار اوشراء البنية التحتية للتجميع مثل الحاويات والأقفاص، السيارات والصناديق المستخدمة لجمع وتخزين النفايات في نقاط التجميع. ويشمل ذلك أيضاً رواتب الموظفين في نقاط التجميع، حيث يتم تجميع النفايات المختلفة من المناطق السكنية والمحلات العامة والشوارع.

٢-٥-٣ **النقل:** يشمل كافة تكاليف نقل النفايات من نقاط تجمع النفايات أو من مكان التجمع (مكان مستعملي الاجهزة) إلى محطة المعالجة.

٢-٥-٤ **المعالجة:** تتمثل بصافي تكاليف المعالجة السليمة للنفايات، بما في ذلك التخلص من الأجزاء الخطرة، أعادة تدوير النفايات تتكبد كل محطة أعادة التدوير لمعالجة النفايات الإلكترونية تكاليف تشغيلية مثل: تكاليف العمالة، وتكاليف الطاقة، والتكاليف الأخرى المتعلقة بعمل المحطة نفسها، يتم تفكيك النفايات الإلكترونية التي

تتم معالجتها في المصنع وينتج عنها أجزاء مختلفة يتم بيعها في أسواق السلع الوطنية أو الدولية أو ادخالها في الإنتاج مرة أخرى. ويوضح الشكل (2) تدفق التكاليف في وحدات إعادة تدوير النفايات الالكترونية وكما يلي:

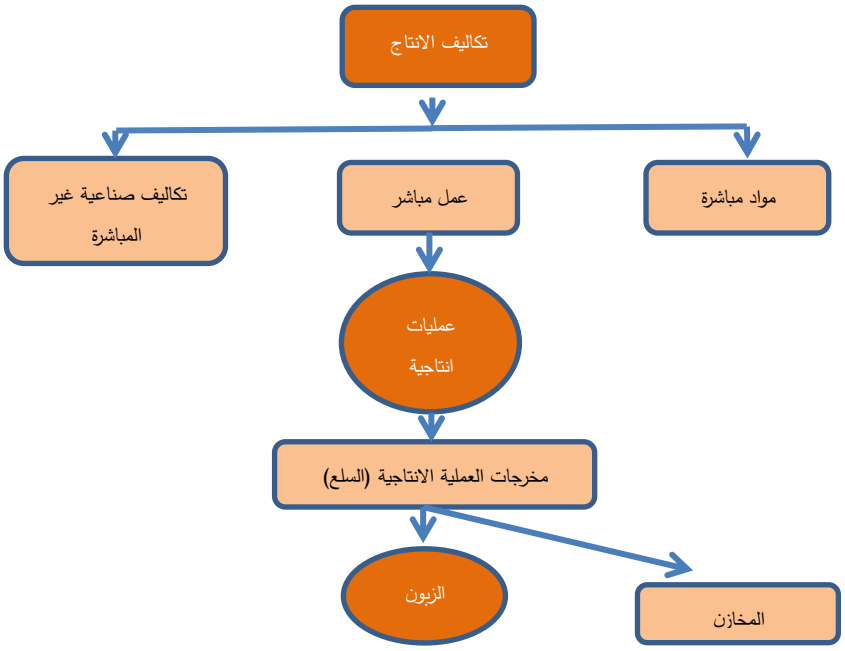
شكل (2) تدفق التكاليف في وحدات اعادة تدوير النفايات الإلكترونية



Source: Kang, Hai-Yong & Schoenung, Julie M,(2006). "Economic Analysis of Electronic Waste Recycling: Modeling the Cost and Revenue of a Materials Recovery Facility in California", Department of Chemical Engineering and Materials Science, One Shields Avenue,University of California, Davis, P1673.

٢-٦ تكاليف المنتج الالكتروني: – يعتبر الإنتاج أحد أنشطة الوحدات الصناعية إلى جانب نشاط المالية، إدارة الموارد البشرية والتسويق حيث يستهلك نشاط الإنتاج الجزء الأكبر من موارد الوحدة الاقتصادية ويلعب دور مهم في تحقيق الميزة التنافسية للوحدة الاقتصادية. (العبيدي، 2022: 31)، وتتكون تكاليف الانتاج من عناصر الكلفة الاساسية، كلفة المواد المباشرة، كلفة الاجور المباشرة والتكاليف الصناعية غير المباشرة وكما موضحة في الشكل (3) وكما يلي:

شكل (3) تكاليف الانتاج



المصدر: ابو حشيش، خليل عواد، (2010)، محاسبة التكاليف (قياس وتحليل)، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة 3 , عمان – الاردن، ص 53.

وهناك عدة اسباب تؤدي الى ارتفاع تكاليف الانتاج ومنها ارتفاع تكلفة المواد الاولية الداخلة في الانتاج، (الزبيدي والغبان، 274,2023)وجود أنشطة وعمليات لا تضيف قيمة للمنتج. (العبيدي والغبان،335,2022)

أن استعمال المواد المعاد تدويرها بدلاً من المواد الجديدة المشتراة في تصنيع المنتجات يؤدي الى تخفيض تكاليف المنتجات، لان غالباً ما تكون تكلفة المواد المعاد تدويرها أقل من تكلفة المواد الجديدة، ويمكن أن تكون بنفس الفعالية، كما ان استعمال مواد اقل خطورة تقلل من تكاليف التخلص وإعادة تدوير نفايات الاجهزة الإلكترونية لان المواد الخطرة غالباً ما تتطلب إجراءات التخلص الخاصة، والتي يمكن أن تزيد من تكلفة إعادة التدوير والتخلص من النفايات، باستعمال المواد المعاد تدويرها والمواد الأقل خطورة. https://fastercapital.com/arabpreneur

المبحث الثالث: الجانب التطبيقي، تطبيق اعادة تدوير النفايات الالكترونية وبيان أثره على تكاليف منتج شاشة البلازما في شركة الصناعات الالكترونية

٣-١ نبذة تعريفية عن شركة الصناعات الالكترونية:- شركة الصناعات الإلكترونية هي شركة مساهمة مختلطة تأسست عام 1973 برأس مال قدره(1000000) مليون دينار وأكتمل تأسيس الشركة بصدور قرار وزارة الاقتصاد سابقاً (وزارة التجارة حالياً) / دائرة بتسجيل الشركات المرقم (7783) في 19 /1973/7 , بحكمها قانون التنمية وتنظم الاستثمار الصناعي, وبدأ بعدها المصرف الصناعي بتمويل الشركات مع القطاع الخاص مما أتاح له الدخول في إدارة هذه الشركة ، وتوسعت الشركة في أنتاجها ونشاطها خلال الثمانينات والتسعينات والسنوات الأولى من مطلع الألفة الثالثة لتتضمن منتجات جديدة وفي عام 2010 أصبح رأسمالها (18) مليار دينار, محل أدارتها الكرادة – حي بابل طريق مجمع المشن, أما طبيعة نشاطها فتشمل أنتاج أجهزة التلفزيون والراديو والحاسبات والبدالات والأجهزة الأخرى اما نظام التكاليف المستعمل في الشركة النظام المحاسبي الموحد كأساس محاسبي لإعداد التقارير المالية, حيث ان الحسابات (5-6-7- 8) في الدليل المحاسبي الموحد تم تخصيصها لمراقبة مراكز التكاليف, أما الحسابات (1-2-3-4) تم تخصيصها للحسابات المالية في قائمة المركز المالي ونتيجة النشاط.

٣-٢ طريقة احتساب وتحليل تكاليف جهاز شاشة البلازما موديل (LED 03 SMART – 4K٥٥) المعتمدة من قبل الشركة

٣-٢-١ **احتساب كلفة المواد الاولية:** -يوضح جدول رقم (2) المواد الاولية لمنتج شاشة البلازما وكلف هذه المواد

الجدول رقم (2) أجزاء المواد الأولية الداخلة في تصنيع جهاز شاشة البلازما موديل 4K – 55 LED 03 SMART

ت	المادة	الكمية	السعر (الدينار)	المبلغ الكلي (الدينار)
1	PANEL	1 قطعة	100000	100000
2	FRONT CABINET	1 قطعة	25000	25000
3	BACK COVER	1 قطعة	20000	20000
4	KEY BOARD	1 قطعة	15000	15000
5	MAIN BOARD	1 قطعة	45000	45000
6	POWER BOARD	1 قطعة	40000	40000
7	DRIVE FOR IED BACK LIGHT	1 قطعة	40000	40000
8	IR BOARD	1 قطعة	10000	10000
9	LOGIC BOARD	1 قطعة	40000	40000
10	SPEAKER	1 قطعة	7000	7000
11	BASE UNIT	1 قطعة	20000	20000
12	REMOTE CONTROL	1 قطعة	7000	7000
13	WALL HANG BRACKET	1 قطعة	4000	4000
14	LVDs CONNECTOR	1 قطعة	4000	4000
15	C.2200 uf 25v	1 قطعة	1000	1000
16	C. 470 UF 25 V	1 قطعة	1000	1000
17	TR 10N 60	1 قطعة	3000	3000
18	C.68 UF 450V	1 قطعة	1000	1000
19	C.2200 mf 16v	1 قطعة	500	500
20	C. 470 mf 50 v	1 قطعة	1000	1000
21	Label EIC	1 قطعة	160	160
22	CARTON BOX	1 قطعة	3000	3000
	المجموع			387660

المصدر: أعداد الباحثتان بالاعتماد على تقارير شعبة المالية في الشركة

بالاعتماد على الجدول أعلاه تبلغ كلفة المواد الاولية المشتراة (387660) وتضاف عليها مصاريف اخرى لغاية وصولها الى الشركة وكما موضحة في الجدول رقم (3) كما يلي: –

الجدول رقم (3) سعر شراء المواد الاولية واصلة الشركة

التفاصيل	المبلغ (بالدينار)
كلفة المواد الاولية المشتراة	387660
رسوم تصديق الوثائق	5200
أجور الشحن	18720
فوائد الحوالات المصرفية	910
مبلغ التأمين	910
رسوم الاخراج والكمارك	80600
فوائد مصرفية	45500
سعر شراء المواد الاولية واصلة الشركة	539500

المصدر: أعداد الباحثتان بالاعتماد على تقارير شعبة المالية في الشركة

٣-٢-٢ **احتساب كلفة الأجور والتكاليف الصناعية غير المباشرة:** – فيما يتعلق بكلفة الاجور المباسرة والتكاليف الصناعية غير المباشرة فالشركة تقوم باحتسابها كنسبة من كلفة المواد الاولية بالاعتماد على الخبرة الشخصية وليست وفق اسس علمية حيث احتسبت الشركة كلفة العمل والتكاليف الصناعية غير المباشرة للمنتج بنسبة تقريبا 6% من كلفة المواد الاولية وكما يلي:

كلفة الاجور المباشرة والتكاليف الصناعية غير المباشرة = كلفة المواد الاولية * 6 %
= 539500 * ٦ %
= ٣٢٣٧٠ دينار

وبذلك تكون تكلفة منتج شاشة البلازما (55 LED 03 SMART – 4K) على النحو التالي موضحة في الجدول رقم (4):-

الجدول رقم (4)كلفة المنتج الواحد من شاشة البلازما نوع(55 LED 03 SMART – 4K)

ت	عناصر التكاليف	التكلفة(بالدينار)
1	مواد مباشرة	539500
2	أجور مباشرة و تكاليف الصناعية غير المباشرة	32370
	التكلفة الكلية	572000 = 571870

المصدر: أعداد الباحثتان بالاعتماد على تقارير القسم المالي

مما ورد اعلاه يتضح بأن الشركة تعتمد في احتساب التكاليف على اسعار المواد الاولية الواصلة الى الشركة والمتمثلة بمبلغ (539500)دينار، وحيث يتم احتساب كلفة الاجور المباشرة والتكاليف الصناعية غير المباشرة بنسبة (6%) من اجمالي كلفة المواد الاولية ومن خلال ذلك تبين ان طريقة احتساب عناصر التكاليف للشركة (عينة البحث) تفتقر للدقة لعدم احتساب كلفة الاجور والتكاليف الصناعية غير المباشرة بشكل صحيح.

٣-٣ **تطبيق إعادة تدوير النفايات الإلكترونية في الشركة:** يمكن بيان كلفة اعادة تدوير المواد الاولية في شركة الصناعات الالكترونية في الجدول رقم (5) وكما يلي حيث تتكون اجزاء شاشة البلازما من عدة معادن منها البلاستيك والزجاج والاجزاء الالكترونية والورق: –

الجدول رقم (5) كلفة المواد الأولية المعاد تدويرها الداخلة في تصنيع شاشة البلازما موديل 55 LED 03 SMART – 4K

ت	المادة	الكمية	طبيعة المادة	امكانية إعادة تدوير المادة (%)*	كلفة المواد المعاد تدويرها
1	PANEL	1 قطعة	الزجاج	75	20729
2	FRONT CABINET	1 قطعة	البلاستيك	%94	27222
3	BACK COVER	1 قطعة			

4	BASE UNIT	1 قطعة			
5	REMOTE CONTROL	1 قطعة			
6	KEY BOARD	1 قطعة	لوحات الدوائر الإلكترونية	%60	54882
7	MAIN BOARD	1 قطعة			
8	POWER BOARD	1 قطعة			
9	IR BOARD	1 قطعة			
10	LOGIC BOARD	1 قطعة			
11	C.2200 uf 25v	1 قطعة			
12	C. 470 UF 25 V	1 قطعة			
13	TR 10N 60	1 قطعة			
14	C.68 UF 450V	1 قطعة			
15	C.2200 mf 16v	1 قطعة			
16	C. 470 mf 50 v	1 قطعة			
17	LVDs CONNECTOR	1 قطعة			
18	DRIVE FOR IED BACK LIGHT	1 قطعة		100	
19	SPEAKER	1 قطعة		100	
20	WALL HANG BRACKET	1 قطعة	حديد	100	
21	Label EIC	1 قطعة	ورق	100	
22	CARTON BOX	1 قطعة		100	
	المجموع				102833

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على اراء المهندسين والفنيين

يوضح الجدول رقم (5) طبيعة المواد المكونة إجزاء المنتج واستخراج متوسط نسب إعادة التدوير لكل مادة وحسب اراء المهندسين والفنيين في الشركة وتحديد تكاليف إعادة تدوير كل مادة ويمكن مقارنة تكاليف شراء المواد الاولية وتكاليف إعادة تدويرها في حال تطبيق إعادة تدوير النفايات الإلكترونية وكما في الجدول رقم (6): –

الجدول رقم (6) مقارنة بين اسعار المواد الأولية في حالة الشراء وفي حالة إعادة تدويرها

ت	المادة	متوسط نسبة إعادة تدوير المادة%	كلفة شراء المواد	كلفة المواد في حالة تطبيق إعادة التدوير	الوفورات
1	PANEL	75	100000	*45729	54271
2	FRONT CABINET	94	72000	**31542	40458
3	BACK COVER				
4	BASE UNIT				
5	REMOTE CONTROL				
6	KEY BOARD	60	161500	***119482	42018
7	MAIN BOARD				
8	POWER BOARD				
9	IR BOARD				
10	LOGIC BOARD				
11	C.2200 uf 25v				
12	C. 470 UF 25 V				
13	TR 10N 60				
14	C.68 UF 450V				
15	C.2200 mf 16v				
16	C. 470 mf 50 v				
17	LVDs CONNECTOR				
18	DRIVE FOR IED BACK LIGHT		40000	40000	-
19	SPEAKER		7000	7000	-
20	WALL HANG BRACKET		4000	4000	-
21	Label EIC		160	160	-
22	CARTON BOX		3000	3000	-
	المجموع		387660	250913	136747

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على تقارير شعبة المالية في الشركة

* 100000×%25 = 25000 دينار
45729 =25000 +20729
** 72000×%6= 4320 دينار
31542= 27222 +4320 دينار
*** 161500× %40 =64600 دينار
119482 = 54882+ 64600 دينار

يلحظ من الجدول رقم (6) ان تكلفة المواد الاولية في حالة تطبيق إعادة تدوير النفايات الإلكترونية قد بلغت (250913) دينار اي أن تطبيق إعادة التدوير في الشركة ادى الى توفير (136747) دينار من كلفة المواد الاولية المشتراة. وفي حال تطبيق إعادة تدوير النفايات الإلكترونية فيمكن لشركة الصناعات الإلكترونية تجنب المبالغ التي تحمل على المواد الاولية في حال استيرادها من الخارج من كلف الرسوم والكمارك واجور الشحن وغيرها من التكاليف لحين وصولها للشركة والتي تبلغ (151840) دينار وسيتم

نسبة التخفيض في التكاليف = 136747/ 387660 = 35%
مقدار التخفيض في الكلف المحملة على المواد الاولية لغاية وصولها للشركة = 151840 * 35%
= 53144 دينار
المبلغ المتبقي =98696 دينار

تخفيضها بمقدار نسبة التخفيض في كلفة شراء المواد الاولية اي بمقدار (35%).

ويوضح الجدول رقم (7) كلفة المواد المباشرة واصلة للشركة في حالة الشراء وفي حال تطبيق إعادة تدوير النفايات الإلكترونية وكما يلي: -

الجدول رقم (7) كلفة المواد الاولية واصلة للشركة في حال شرائها وفي حال إعادة تدويرها

التفاصيل	سعر شراء المواد الاولية واصلة الشركة	كلفة المواد الاولية في حال تطبيق إعادة تدوير النفايات الالكترونية	الوفورات
كلفة المواد الاولية	387660	250913	136747
تكاليف الرسوم والشحن	151840	98696	53144
المجموع	539500	349609	189891

المصدر: أعداد الباحثتان بالاعتماد على الجدول رقم (6)

ومما سبق وبالاعتماد على ما تم التوصل اليه من نتائج احتساب تكاليف المنتج في حالة تطبيق إعادة تدوير النفايات الإلكترونية ومقارنته مع تكاليف المنتج في حالة شراء المواد الاولية من السوق الخارجي وقد تم اثبات صحة فرضية البحث (ان اعتماد إعادة تدوير النفايات الالكترونية يساهم في تخفيض تكاليف المنتج الصناعي).

المبحث الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

٤-١ الاستنتاجات

1-نقص البنى التحتية اللازمة لإدارة النفايات الالكترونية والكهربائية مما ساهم في زيادة وتفاقم أضرار و مخاطر تراكم النفايات الالكترونية في البيئة.

2- تكدس النفايات الالكترونية والكهربائية التابعة للوزارات والدوائر الحكومية في مخازن عشوائية تفتقر الى ابسط الشروط البيئية.

3- تعاني شركة الصناعات الالكترونية من ارتفاع كلف منتجاتها بسبب ارتفاع اسعار شراء المواد الاولية من السوق الخارجي.

4- ان اعادة تدوير النفايات الالكترونية سيسهم في تخفيض تكاليف المنتج الصناعي

٤-٢ التوصيات

1- ضرورة دعم وتشجيع الاستثمارات الخاصة بإعادة تدوير ومعالجة النفايات الإلكترونية واشراك القطاع الخاص بهذه الاستثمارات.

2- تبني برامج و استراتيجيات من قبل مؤسسات الدولة وشركات انتاج الإلكترونيات لتحفيز مستعملي هذه الاجهزة على تسليم اجهزتهم القديمة والعاطلة الى مؤسسات معالجة هذه النفايات.

3- على شركة الصناعات الإلكترونية العمل على تبني مشروع إعادة تدوير النفايات الإلكترونية واستغلال الطاقة العاطلة في الشركة لتخفيض تكاليف منتجاتها.

References

١. ابوحشيش, خليل عواد(2009),محاسبة التكاليف ,(قياس وتحليل), دار وائل للنشر الطبعة ٣, الاردن,عمان.
٢. باهي , مراد (2020)" النظام القانوني للنفايات الخطرة" أطروحة دكتوراه علوم في القانون العام ,كلية الحقوق , جامعة الجزائر.
٣. بهلول, لطيفة, سارة, حليمي, (2019). " إعادة تدوير النفايات الصلبة من اجل تفعيل أبعاد التنمية المستدامة –عرض لتجارب دولية–",مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية, المجلد(10)، العدد(3), ص(491–504), جامعة العربي التبسي, الجزائر.
٤. الجبالي , حمزة ,(2016) "التنمية المستدامة : استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة ", دار الأسرة للأعلام ودار العلم الثقافية للنشر,الاردن.
٥. الخرسان , علي طه سلمان,الغبان, ثائر صبري محمود,(2024), دور تطبيق معيار محاسبة الاستدامة (معيار تحويل الموارد للمعدات الكهربائية والإلكترونية) في تخفيض التكاليف(بحث تطبيقي في مصنع البطاريات – معمل بابل2),بحث منشورفي مجلة دراسات محاسبية ومالية, المجلد (19), العدد(66).
٦. خوني, حميدة , معزة, يسمينة,(2018)." تقييم عملية إعادة تدوير النفايات المنزلية الصلبة دراسة حالة بوسعادة " رسالة ماجستير, معهد تسيير التقنيات الحضرية, جامعة محمد بوضياف – المسيمة , الجزائر.
٧. الزبيدي,علي ابراهيم خليل, الغبان, فائزة ابراهيم محمود,(2023), تقنية انترنيت الأشياء (IOT) ودورها في تخفيض تكاليف تذكرة الرحلة الجوية, بحث منشور في مجلة دراسات محاسبية ومالية ,المجلد (18), العدد(65).
٨. الزبيدي,علي ابراهيم خليل, الغبان, فائزة ابراهيم محمود,(2023), تقنية انترنيت الأشياء (IOT) ودورها في تخفيض تكاليف تذكرة الرحلة الجوية, بحث منشور في مجلة دراسات محاسبية ومالية ,المجلد (18), العدد(65).
٩. زعزوعة, فاطمة ,(2022)" تدوير النفايات الإلكترونية كآلية لحماية البيئة",مجلة القانون العقاري والبيئة, المجلد (10), العدد(1),ص (433–459), كلية الحقوق, جامعة بلحاج بوشعيب عين تموشنت , الجزائر.
١٠. الساهوكي, صدى مدحت مجيد, يعقوب, فيحاء عبدالله,(2017), النفايات كمورد من الموارد االاقتصادية :دراسة حالة باستخدام المؤشر البيئي , MIPبحث منشور في مجلة دراسات محاسبية ومالية , المجلد(12), العدد(39).
١١. العبدلي, عبدالله أحمد,(2022) " أثر النفايات الإلكترونية على صحة الإنسان والبيئة دراسة حالة في مدينة جيزان" , مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية, المجلد(6),العدد (3), جامعة الملك خالد, المملكة العربية السعودية https://doi.org/10.26389/AJSRP.J240422 .
١٢. العبيدي,شيماء ضياء جاسم(2022),"ترشيد تكاليف الانتاج في ظل اسلوب الحيود السداسية لتحقيق الميزة التنافسية "بحث تطبيقي في الشركة العامة لصناعة النسيج والجلود غير منشورة, جامعة بغداد المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية – العراق – بغداد
١٣. العبيدي، شيماء ضياء جاسم الغبان، ثائر صبري، (2022)، ترشيد تكاليف الانتاج لتحقيق الميزة التنافسية بحث تطبيقي في معمل السجاد الميكانيكي العراقي ، بحث منشور في مجلة الدراسات الاقتصادية والإدارية، العدد (28).
١٤. كرليفة, سامية , (2023),"المعالجة القانونية للنفايات الإلكترونية في ضوء أحكام القانون الدولي, مجلة الدراسات القانونية,المجلد (9), العدد(2), جامعة يحي فارس المدية , كلية الحقوق والعلوم السياسية, الجزائر.
١٥. محمد, بواط , بن فريحة, رشيد ,(2018)," النفايات الخطرة وتأثيرها على التمتع بحقوق الإنسان", مجلة حقوق الإنسان والحريات العامة, العدد (6), جامعة مستغانم.

16. Balde, C.P., Huisman,J., and Kuehr,R.(2015)." E-waste statistics Guidelines on classification, reporting and indicators 2015" The United Nations University, Institute for the Advanced Study of Sustainability, Germany.
17. Stegmann, C.p.Baldé,V. forti,V.gray, R.Kuehr,.(2017)," The Global E-wast Monitor", United NationsUniversity (UNU), international Telecommunication nion (ITU)& International Solid Waste Association (ISWA), /Bonn Geneva/\Vienna.
18. Dawood, Sarhan S.,(2019)." Future Risk Assessments of E-waste in Kurdistan Region of Iraq ", Academic Journal of Nawroz University (AJNU), Volume 8, No 4.
19. Ebikapade, A., & Baird, J. (2016). The Concept of Waste and Waste Management. Journal of Management and Sustainability, 6. Https://doi.org/10.5539/jms.v6n4p88
20. Kang, Hai-Yong & Schoenung, Julie M,(2006). "Economic Analysis of Electronic Waste Recycling: Modeling the Cost and Revenue of a Materials Recovery Facility in California", Department of Chemical Engineering and Materials Science, One Shields Avenue,University of California, Davis, P1673.
21. Khurrum M, Bhutta S , Omar A, Yang X.(2011). Electronic waste: A growing concern in today's environment. Hindawi Publishing Corporation Economics Research International.

22. Magalini, Federico, Khetriwal, Deepali Sinha& Munyambu, Seth,(2017)." Cost Benefit Analysis And Capacity Assessment For The Management Of Electronic Waste (E-Waste) In The Off-Grid Renewable Energy Sector In Kenya", Climate, Environment, Infrastructure and Livelihoods.
23. PONT , ANA; ROBLES, ANTONIO & GIL, JOSÉ A ,(2019)." e-WASTE: Everything an ICT Scientist and Developer Should Know",IEEE Acces journal, VOL 7, Computer Engineering Department, Universitat Politècnica de València, Spain.
24. Twagirayezu, Gratien,Irumva, Olivier, Uwimana, Abias, Nizeyimana, Jean Claude, Nkundabose, Jean Paul,(2021). "Current Status of E-waste and Future Perspective in Developing Countries: Benchmark Rwanda",Energy and Environmental Engineering 8(1), http://www.hrpub.org.
25. Al-Wattar, Obey M. & Mahmood, Sahar A., (2012). " potentials for recycling residential solid waste in mosul city", journal tanmyat al-rafidain, Vol. 109. No. 34.
26. https://eng.uokufa.edu.iq/archives/7923
27. https://fastercapital.com/arabpreneur