Journal of Accounting and Financial Studies (JAFS) مجلة دراسات محاسبية ومالية
VOL.19, ISS.69, YEAR.2024 P-ISSN: 1818-9431, E-ISSN: 2617-9849

Reducing the costs of producing electrical energy using solid waste

Zeinab Jabbar HalhoulAl-Saadi
Post Graduate Institute for Accounting and Financial Studies-University of Baghdad
zainab.jabbar1001e@pgiafs.uobaghdad.edu.iq

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

Received: 26/5/2024 Accepted: 8/7/2024 Published: 31/12/2024

Abstract:

This research aims to shed light on how to reduce the costs of producing electrical energy by using the technology of direct burning of solid waste and investing it in the field of providing environmentally friendly energy in sufficient quantities, reducing the proportion of emissions and pollutants that cause global warming, working to raise the level of production efficiency of electrical energy, and trying to bridge the gap in production companies. Energy in general and at the level of the public company/central region in particular, which in turn contributes to reducing government spending on fuel imports In order to achieve the objectives of the current research, it was applied in the General Company for Electric Power Production / Central Region, based on data for the year 2021, which is one of the formations affiliated with the Iraqi Ministry of Electricity, which includes a number of stations producing energy of various types (steam, diesel, gas), which depend mainly on fuel. fossil in its work.

Keywords: cost reduction, electric energy, direct combustion technology

تخفيض تكاليف انتاج الطاقة الكهربائية باستعمال النفايات الصلبة.

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

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

المستخلص:

يهدف هذا البحث على تسليط الضوء على كيفية تخفيض تكاليف انتاج الطاقة الكهربائية باستعمال تقنية الحرق المباشر للنفايات الصلبة واستثمارها في مجال توفير طاقة صديقة للبيئة بكميات كافية وتقليل نسبة الانبعاثات والملوثات المسببة للاحتباس الحراري والعمل على رفع مستوى الكفاءة الانتاجية للطاقة الكهربائية ومحاولة سد الفجوة الحاصلة في شركات انتاج الطاقة عامة وعلى مستوى الشركة العامة /المنطقة الوسطى بشكل خاص والذي بدوره يساهم في تقليل الانفاق الحكومي على استيراد الوقود، ولأجل تحقيق اهداف البحث الحالي، تم تطبيقه في الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية / المنطقة الوسطى بالاعتماد على بيانات سنة2021وهي احدى التشكيلات التابعة لوزارة الكهرباء العراقية، والتي تضم عدد من المحطات المنتجة للطاقة بمختلف أنواعها (البخارية، الديزلات، الغازية) والتي تعتمد بشكل أساسي على الوقود الاحفوري في عملها.

الكلمات المفتاحية: تخفيض التكاليف، الطاقة الكهربائية، تقنية الحرق المباشر

المقدمة:

الطاقة هي احدى صور الوجود التي تعمل على تلبية الحاجة البشرية ومكون أساسي من مكونات الكون ، وتأخذ عدة اشكال فمنها التي تعتمد على مصادر الوقود الاحفوري التقليدي (الحرارية، الغازية، الديزل) ومنها ما تعتمد على مصادر الطبيعة والتي تعرف بالطاقة المتجددة التي تمتاز بأنها لا تنضب وتشمل طاقة الرياح والطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية وطاقة النفايات وغيرها وتكون صديقة للبيئة لكونها خالية من الانبعاثات السامة التي قد تسبب ضرراً على الكائنات الحية مثل غاز الميثان وغاز ثاني أكسيد الكربون والنفايات المشعة والمواد الكيميائية الضارة.

ان العراق يعاني من ازمة في مجال توفير الطاقة الكهربائية بشكل متواصل وذلك يعود لعدة أسباب أبرزها تقادم محطات انتاج الطاقة واستهلاك كميات كبيرة من الوقود الاحفوري مما دعا الحاجة الى البحث عن مصادر للطاقة البديلة التي تعتمد على المصادر الطبيعية بشكل أساسي مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

في السنوات الأخيرة وفي العديد من الدول ومنها العراق أصبح التركيز بشكل أكبر على مشاريع استثمار النفايات الصلبة في توليد الطاقة الكهربائية باستعمال عدة تقنيات منها تقنية الحرق المباشر بكميات مناسبة وبكلفة منخفضة مما دعا الباحثتان الى اعتماد هذه التقنية في الدراسة الحالية. يقسم البحث 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

اولاً: مشكلة البحث: ان العراق يعاني من نقص حاد في مجال توفير الطاقة الكهربائية وبكميات غير كافية ولا تلبي حاجة المواطن بالإضافة الى مشكلة الانقطاعات المتكررة وارتفاع تكاليف استيراد الوقود (الغاز الجاف) من الخارج وهنا تتجلى مشكلة البحث بارتفاع تكاليف الحصول على انواع الوقود الاحفوري بالإضافة الى زيادة نسبة الانبعاثات والغازات الدفيئة المتولدة من عملية تراكم النفايات وطمرها بشكل غير صحي وعليه بالإمكان صياغة المشكلة بالتساؤل الاتي:

(هل بالإمكان تخفيض تكاليف الانتاج عن طريق استخدام تقنية الحرق المباشر للنفايات الصلبة وهل تساهم هذه التقنية في تخفيض نسبة الانبعاثات المتولدة منها)

ثانياً: اهمية البحث: حسب ما قدمته الباحثتان من اهمية لمجتمع البحث في الجانب العلمي ونظراً لأهمية تقنية الحرق المباشر في مجال توفير الطاقة الكهربائية من جانب ومعالجة النفايات الصلبة وبدون انبعاثات من جانب اخر ومقدرتها الاقتصادية على تخفيض تكاليف الإنتاج على المدى البعيد وعليه يمكن صياغة اهمية البحث بالشكل الاتي:

1-تشجيع الاستثمار في مجال معالجة النفايات الصلبة لإنتاج الطاقة الكهربائية والتعاون مع الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية – المنطقة الوسطى لغرض تقليل تكاليف استيراد الوقود الاحفوري واستبداله بمصدر متجدد وبكلفة وانبعاثات اقل.

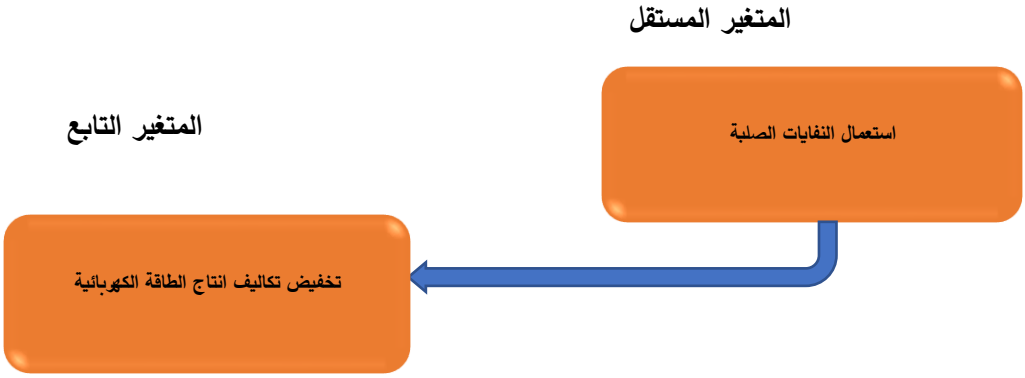
2- تركيز الاهتمام نحو بناء محطات جديدة بالقرب من الشركة ومن مواقع طمر النفايات قدر الإمكان تعمل بتقنية الحرق المباشر.

ثالثاً: اهداف البحث:

1. قياس تكاليف استعمال النفايات الصلبة كأحد البدائل الاقتصادية عن الوقود الاحفوري في انتاج الطاقة الكهربائية.
2. اقتراح انشاء محطات لحرق النفايات وتوليد الطاقة الكهربائية بدلاً من طمرها في مواقع الطمر المفتوحة التي تسبب التلوث البيئي.
3. تخفيض تكاليف استيراد الوقود التقليدي (الغاز الجاف) من خارج البلد واستبداله بأحد مصادر الطاقة المتجددة.

رابعاً: انموذج البحث

شكل (1) انموذج البحث



خامساً: فرضية البحث:ان استعمال النفايات الصلبة يساهم في تخفيض تكاليف انتاج الطاقة الكهربائية والمتمثلة بتكاليف الحصول على الوقود المستعمل في تشغيل المحطات الكهربائية.

المبحث الثاني: الجانب النظري

اولاً: تخفيض التكاليف: هي طريقة الوصول بالتكلفة الفعلية للمنتوج سواء كان سلعة او خدمة إلى المستوى المستهدف عن طريق اتباع أسلوب التخطيط الجيد لجميع عملياته الإنتاجية والقيام بتحسينه بالشكل الذي يحقق جودة المنتوج وتقليل كلفة الأنشطة غير المضيفة للقيمة للمنتوج ونواحي الهدر والتلف والضياع دون أن يؤدي ذلك إلى انخفاض في قيمة المنتج. (الكواز، عبد الحسين، 4:2022)

او هي عملية إدارة التكلفة بناءً على الإجراءات التي يتخذها أصحاب القرار وبالاعتماد على المعلومات المحاسبية المتوفرة لغرض تحديد الفرص والموارد المتوفرة التي تؤدي الى إحداث تعديلات في العمليات الإنتاجية لغاية الوصول لمرحلة تخفيض التكاليف بشرط الا يكون هذا التخفيض على حساب تحقيق رضا الزبون.(Drury,2018:5)

1-اهداف تخفيض التكاليف: ان الهدف الاساسي من عملية تخفيض تكاليف الانتاج هو الاستعمال الامثل للموارد مع الاهتمام بجودة المنتوج والية تخفيض التكاليف على المدى البعيد ستكون من خلال ادخال التكنولوجيا وازالة الأنشطة التي لا تضيف قيمة وذلك بسبب تحمل الوحدة الاقتصادية تكاليف رأسمالية مرتفعة في المرحلة الأولى من مراحل حياة المنتوج ويمكن تلخيص اهداف التخفيض بالنقاط التالية: (الغبان واخرون، 2023، 69)

أ) التخلص من جميع أنواع التلف والهدر في العمليات الإنتاجية للمنتوج سواء كان سلعة او خدمة لذا فأن التخفيض يعتبر كمعالجة للإجراءات الخاطئة، الهيكل التنظيمي غير الفعّال وغيرها. (العبيدي، 2022: 34)

ب) الاستفادة القصوى من الموارد المتاحة للوحدة الاقتصادية عن طريق الاستعمال الأمثل لها، فالاستعمال العشوائي يؤدي إلى استنزاف تلك الموارد، لاسيما التي تكون نادرة منها مما يؤدي الى ارتفاع تكاليف الإنتاج، وبالتالي فأن اساليب تخفيض التكاليف توفر التأكيد على تحقيق الاستعمال الأمثل للموارد لغرض تحقيق أعلى إنتاج بأقل كلفة ممكنة (خلف، 495:2015)

ت) تعظيم نسبة الارباح المتحققة من خلال تطبيق الطرق العلمية للقيام بدراسة وتحليل وتصنيف وتبويب التكاليف الحالية، وهذا يساهم في ايجاد الطرق المناسبة لتخفيضها مع المحافظة على جودة المنتجات (عبد الله،182:2014)

ث) زيادة كفاءة وفاعلية نظام التسويق والتوزيع كنتيجة تساهم في اجراء التوسعات المدروسة في خطط النشاط الاقتصادي وذلك عن طريق استثمار الوفورات المالية المتحققة للتوجه نحو آفاق عالمية جديدة في الاقتصاد الوطني. (يعقوب ودهيرب ،2020: 41)

2-أهمية تخفيض التكاليف:_تتجلى أهمية تخفيض تكاليف الإنتاج باعتبارها جزءً رئيسياً من استراتيجيات الوحدة الاقتصادية وتتلخص بما يلي:

أ) تخفيض التكاليف يؤدي الى تخفيض الأسعار وبالتالي هذا سوف ينعكس على زيادة اعداد الزبائن على المنتجات او الخدمات التي تقدمها الوحدة الاقتصادية ومن ثم زيادة الأرباح التي يمكن استغلالها في اجراء التوسعات. (الشمري، 2008: 43)

ب)تخفيض التكاليف يعني استغلال عناصر الإنتاج المطلوبة بكل كفاءة وفاعلية. (السامرائي،18:1999)

ت) تخفيض التكاليف يساهم في مواجهة المنافسة الشديدة التي تفرضها الوحدات الاقتصادية الأخرى في السوق والمحافظة على مستوى الأرباح. (Pierce,2014:1-2)

3-أساليب تخفيض التكاليف: هناك طريقتان رئيسيتان لتخفيض التكاليف هما:

الطريقة التقليدية: تهدف الطريقة التقليدية لتخفيض التكاليف إلى اعتماد التخفيض وفقًا للمعايير المعمول بها، سواء في ظل نظام التكلفة المعيارية أو نظام تخطيط الموازنات من خلال اسلوب تحليل الانحرافات وأسبابها. (الغبان والخرسان، 2023، 556)

الطريقة الحديثة: تستخدم الطريقة الحديثة لتخفيض التكاليف تقنيات إدارة التكلفة للتخفيض وتشمل تلك التقنيات التكلفة المستهدفة لتقليل التكاليف في مرحلة البحث والتطوير والتصميم وأساليب التحسين المستمر لتخفيض التكاليف في مرحلة الإنتاج، وكذلك سائر الأمور الأخرى. وتجدر الإشارة إلى أن تقنيات إدارة التكاليف الحديثة تحلل التكاليف في جميع المجالات، وبالتالي فإنها تعمل على تخفيضها. (كاظم، 2020، 62)

4-مبادئ تخفيض التكاليف: يرى موسى (2012) أن الوحدات الاقتصادية المنتجة يجب ان تراعي المبادئ التالية للقيام عملية تخفيض التكاليف:

أ- تحديد العوامل التي تسبب ارتفاع التكاليف ومقارنتها بالعوامل الأخرى المتوفرة.

ب- الاخذ بنظر الاعتبار تكلفة الدراسة والتحليل والبحث عند احتساب التكاليف والتأكد من عدم الغاؤها لغرض تخفيض التكلفة.

ت- ضرورة المحافظة على جودة المنتوج والتأكد من أن عملية تخفيض الكلفة لا تؤدي إلى تخفيض جودة المنتوج.

ث- محاولة تجنب ارتكاب الأخطاء الإستراتيجية المؤثرة بسبب عملية تخفيض التكاليف.

ج- الابتعاد عن التأثير على العاملين ومحاولة إضعاف معنوياتهم مما يؤثر سلباً على الإنتاجية. (موسى، 2012: 64)

5-اسباب ارتفاع التكاليف :تعزى أسباب ارتفاع التكاليف في الوحدات الاقتصادية بصورة عامة والتي تدعوا إلى التخفيض (الغبان والغبان،2022:167) (Slack et al., 2013:140) (Eller and Moreira,2014 : 11-12):

أ- ارتفاع تكلفة الحصول على المواد الأولية المستعملة في تشغيل محطات الطاقة الكهربائية المتمثلة بالوقود الاحفوري.

ب- وجود أنشطة وسلسلة عمليات غير مضيفة للقيمة لمنتجات وخدمات الوحدة الاقتصادية.

ح- ارتفاع تكلفة تأجير الاليات الخاصة بعملية نقل النفايات الصلبة الى مواقع الطمر النهائية وعدم كفاية الاليات الخاصة بأمانة بغداد للقيام بذلك.

خ- الضياعات الحاصلة بعملية نقل الوقود المستورد من دول الجوار بواسطة الاسلاك وخطوط النقل.

د- تقادم العديد من المحطات الكهربائية وارتفاع تكاليف الصيانة الخاصة بها بسبب عدم توفر الأجزاء التابعة لها في السوق بالإضافة الى قلة الكوادر المختصة بذلك.

ثانياً: الطاقة الكهربائية :ان الطاقة الكهربائية هي شكل من اشكال الطاقة التي تعتبر غير موجودة في ذاتها وانما توجد باستعمال مصدر من المصادر المولدة لها. (علي،2021، 361)

ان الطاقة الكهربائيّة تعد أحد أبرز أنواع الطاقة الموجودة في الطبيعية والتي قام الانسان باستحداثها لغرض استعمالها في حياته، وبالإمكان الحصول على الكهرباء عن طريق استعمال عدة اساليب مختلفة حيث تحظى بدرجة كبيرة من الاهتمام بسبب الاعتماد عليها للقيام بالكثير من الأعمال. ويتميز استعمال الطاقة بهذه الطريقة بعدة مميزات من أهمها المحافظة على البيئة بسبب عدم احتواءها على مخلفات خلال مراحل الحصول عليها (الإنتاج -النقل-التوزيع للزبائن) مقارنة مع الأنواع الاخرى لمصادر الطاقة.

ان أهمية الطاقة الكهربائية تبرز من خلال تطوير حياة الانسان وتلبية مختلف حاجاته وبحسب البيئة التي تتوفر بها، وبالإمكان تعريف الطاقة بشكل عام بانها تمثل القدرة الكامنة في المواد والتي بالإمكان استعمالها وتحويلها من شكل لأخر لأجل إنجاز اي عمل مطلوب. (الانباري والبغدادي،2006 ،36)

ان الطاقة الكهربائية بصورة عامة لها مجموعة من المميزات التي تميزها عن بقية أنواع الطاقة تتمثل بما يلي:

1-امكانية تحويل هذا النوع الى بقية صور الطاقة الأخرى مثل الطاقة الحركية والضوئية والحرارية من خلال استعمال المعدات والأجهزة الكهربائية المتنوعة.

2-ان الطاقة الكهربائية بالإمكان توليدها من مصادر الطاقة الأخرى التقليدية منها مثل النفط والغاز الطبيعي او المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الماء وطاقة الرياح.

3-إمكانية قياسها باستعمال عدادات مبرمجة ومصممة بحيث تحتوي على الوحدات العشرية مثل الواط وكيلو واط والفولت وغيرها. (الرفاعي، 2012، ص16)

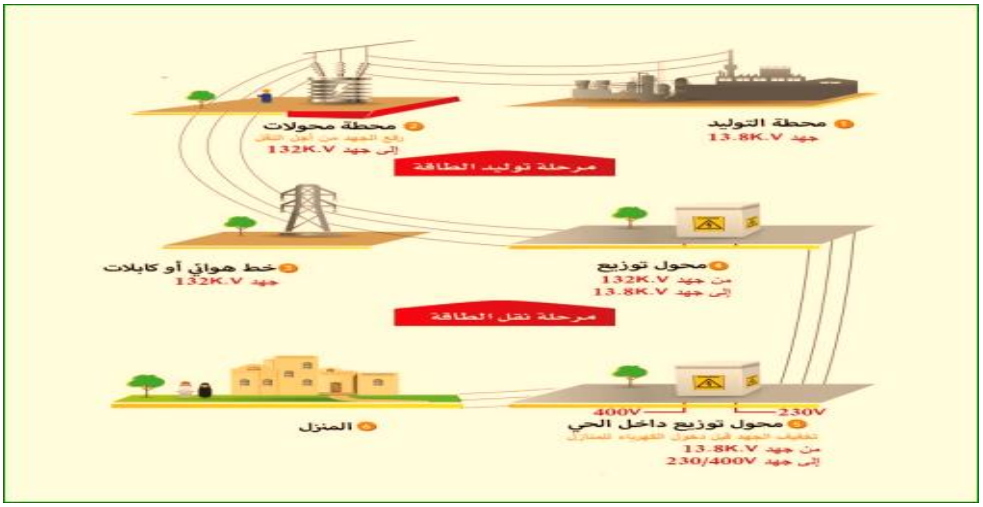
4-تعتبر طاقة سهلة الإنتاج حيث بالإمكان توليدها واستعمالها بدون بذل جهد كبير.

5-ان الطاقة الكهربائية بالإمكان نقلها وتوزيعها على المستهلكين الى مسافة قد تصل الى 100كم وبكلفة اقتصادية. (القريشي، 2009، ص14)

6-تعتبر من انظف أصناف الطاقة والتي لا تسبب التلوث عند استعمالها وانما يكون التلوث في أماكن انتاجها فقط والتي على الأكثر تكون في أماكن بعيدة عن المدن السكنية.

7-ان الكهرباء تعد طاقة غير قابلة للخزن وهذا يعني توفير تكاليف الخزن من ناحية أماكن الخزن وتوفير وسائل الحماية للخزين من ناحية أخرى وبالتالي فأن عملية انتاج الكهرباء ونقلها وتوزيعها على المستهلكين تتصف بالاستمرارية. (المعموري، 2019 ،ص14)

شكل (2) مراحل انتاج الطاقة الكهربائية



المصدر: تقرير مؤشرات الكهرباء لعام 2019\مديرية الاحصاء الصناعي

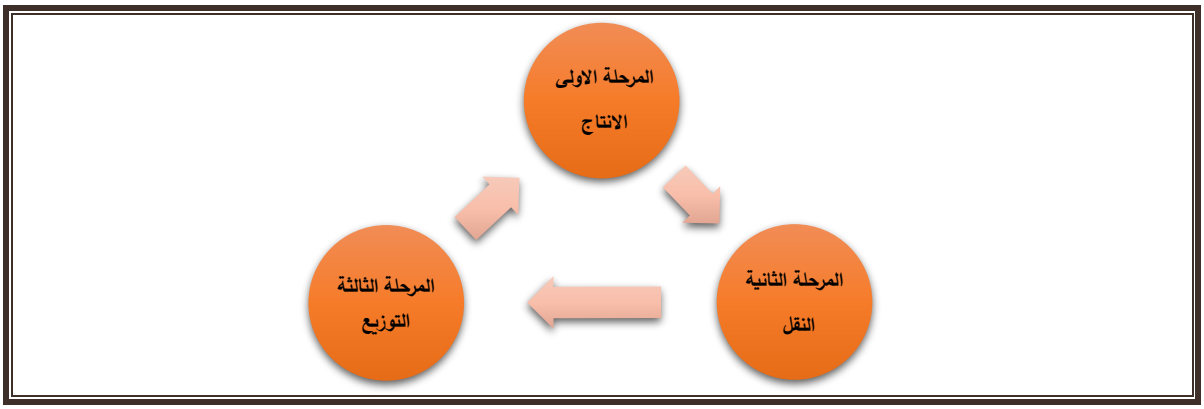
قياس تكاليف انتاج الطاقة المتجددة (الكهربائية)

إن الغرض من استعمال الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية ومن ضمنها طاقة النفايات موضوع البحث ,هو التركيز على اساليب الطاقة الصديقة للبيئة ومحاولة خلق قاعدة مادية وبشرية للطاقة النظيفة في المستقبل ، بالإضافة الى العمل على توفير الطاقة بشكل مستمر كمحاولة لسدّ النقص الحاصل في الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية(عينة البحث), بحيث تكون مساندة لمحطات الشركة التي تعتمد على الوقود الاحفوري وبشكل تدريجي لغاية استبدال الطاقة التقليدية بالطاقة المتجددة شيئاً فشيئا على المدى البعيد مما ينعكس على تكاليف الانتاج والعمل على تخفيضها في المستقبل , وهذا سوف يساهم في تحقيق رضا الزبون

وتلبية متطلباته التي من اهمها في الوقت الحالي استمرار الطاقة وعدم انقطاعها من خلال الاستعانة بمصادر صديقة للبيئة والعمل على تقليل الانبعاثات الضارة التي مصدرها الأساس الغازات الدفيئة المنبعثة من النفايات المتراكمة والتي تسبب العديد من الامراض السرطانية والاوبئة، بالإضافة الى زيادة الوعي البيئي لدى الزبون بضرورة المحافظة على البيئة واستغلال ثرواتها بالشكل الأمثل. (أنور، 2023، 141)

ان عملية توليد الطاقة الكهربائية في العراق تمر بعدة مراحل هي الإنتاج والنقل وتوزيع الطاقة الكهربائية على الزبائن كما موضح بالمخطط التالي: (الموسوي، 2009، ص116)

شكل (3) مراحل انتاج الطاقة الكهربائية



المصدر: من اعداد الباحثتان بالاعتماد على المصدر أعلاه

ان عملية توليد الطاقة الكهربائية تعتمد على وجود مولدات تعمل بأحد أنواع الوقود الاحفوري مثل النفط او الغاز او الديزل او غيرها والتي تقوم بأنتاج الكهرباء ومن ثم نقلها باستعمال أبراج او شبكات النقل المنتشرة في ارجاء البلد الى مراكز التوزيع لايصالها الى الزبائن حسب انواعهم والكميات المحددة لهم ، وهنا يتم تحديد التكاليف المتعلقة بهذه العملية بالانواع التالية بشكل عام : (Alexander, Samual,1980: 550-552)

1- كلفة المواد الأولية المستعملة في عملية انتاج الطاقة وتتمثل بكلفة الحصول على الوقود بمختلف انواعه.

2- التكاليف الرأسمالية التي تمثل تكلفة انشاء المحطات الكهربائية وابراج النقل والمعدات والالات المستعملة في عملية الإنتاج والنقل والتوزيع.

3- التكاليف التشغيلية التي تمثل تكاليف الأجور المباشرة وغير المباشرة والتكاليف الإضافية الأخرى.

ثالثاً: النفايات الصلبة: هي كل مادة تكاد أن تكون قيمتها الاقتصادية معدومة أو قليلة في وضعها الحالي وتؤثر سلبا على البيئة وخطرا على المجتمع وتنتج عن أنشطة الإنسان المختلفة ولكن بالإمكان الاستفادة من جزء كبير منها اقتصاديا وبيئيا واجتماعيا اذ تكون ذات تأثير ايجابي بعد إدخال بعض العمليات عليها ومعالجتها وبالتالي تكون عاملا أساسيا من عوامل التنمية المستدامة.

وتعتبر النفايات المنزلية الصلبة من أبرز المشاكل البيئية التي ظهرت منذ نشوء البشرية على سطح الأرض حيث كان من الممكن التعرف على اثار أماكن تواجد الانسان من خلال تحليل النفايات المتولدة منه والتي غالباً ما كان يرميها خارج مسكنه. (غضبان، البدري،2020: 46)

اما المقصود بإدارة النفايات فهي مجموعة من الفعاليات والعمليات الخدمية التي تقوم بها المنظمات والمؤسسات التي لها العلاقة المباشرة بالمدن او البلديات لغرض تقديم هذه الخدمات إلى الساكنين من شرائح المجتمع كافة. (Da Zhu, 2014 :1)

طرق الاستفادة من النفايات :هنالك عدة أساليب للاستفادة من النفايات بشكل اخر مفيد للحياة البشرية منها:

1- استخراج الوقود: هناك عدة معامل تقوم بإعادة تدوير النفايات الصلبة بطريقة فصل المواد غير القابلة للحرق مثل المعادن وتحويل المخلفات العضوية الأخرى الى أماكن انتاج الوقود والذي يعرف بوقود الغاز الحيوي(البايوجاز) الذي يتولد بشكل رئيسي من النباتات الفاسدة والحيوانات الميتة وفضلاتها ويمثل النسبة الأكبر منه غاز الميثان CH_4

2- **انتاج السماد العضوي:** ويتميز هذا النوع من السماد بكونه خالي من الروائح الكريهة ومن البذور بالإضافة الى انه يعتبر من أفضل أنواع السماد للتربة من حيث المحتوى العضوي والنتروجيني يعتبر التسميد عملية بيولوجية يتم فيها تحويل المادة العضوية الموجودة في النفايات إلى مغذيات غير عضوية غنية والسماد الذي يتم الحصول عليه يحتوي على نسبة عالية من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم. حيث تعتبر عملية التسميد الطريقة الطبيعة لإعادة التدوير النفايات وهو مكون رئيسي في الزراعة العضوية. وتتطلب هذه العملية فقط صنع كومة من المواد العضوية المبللة مثل الأوراق، فضلات الطعام وانتظار تحللها إلى دبال عن طريق التحلل البيولوجي بعد فترة أسابيع أو أشهر. (Thompson, Smeddle,2011) ويتميز هذا النوع من السماد بكونه خالي من الروائح الكريهة ومن البذور بالإضافة الى انه يعتبر من أفضل أنواع السماد للتربة من حيث المحتوى العضوي والنتروجيني. (علي، حمود،2018، ص350)

3- **انتاج الطاقة الحرارية والكهربائية:** عندما يتم حرق النفايات المنزلية الصلبة في مكبات خاصة مغلقة وبدرجة حرارة عالية تتولد طاقة حرارية عالية بالإمكان الاستفادة منها في توليد الطاقة الكهربائية حيث تعد دولة الصين من أكثر الدول السباقة في مجال استثمار النفايات لغرض توليد وإنتاج الطاقة الكهربائية من خلال عدة إجراءات داخل محطات مجهزة بأفران خاصة وبدرجة حرارة تتراوح بين 850و1200 درجة مئوية. وأثبتت إدارة تلك المحطات ان بالإمكان انتاج 130مليون كيلوواط ساعة من الطاقة بشكل سنوي من عملية حرق النفايات بالإضافة الى سد حاجة المحطات نفسها. (سفيان، حسناء ،2021، ص195)

4- **انتاج الورق:** ان عملية إعادة تدوير النفايات الورقية هي عملية اقتصادية من الدرجة الأولى، لأنها توفر كميات كبيرة من الطاقة والمياه وفقا لإحصائية وكالة حماية البيئة بالولايات المتحدة الأمريكية، لأن تدوير طن واحد من النفايات الورقية سوف يوفر 4100كيلوواط \ساعة من الطاقة و 28م3 من الماء، كما توفر اغلب المواد الأولية الخام المستخدمة في صناعة الورق. (الفزاني، 2010، 224)

المبحث الثالث: الجانب التطبيقي

ان الجانب التطبيقي يتمثل بإثبات عملية تخفيض تكاليف انتاج الطاقة الكهربائية باستعمال النفايات الصلبة المتمثلة بكلفة استيراد الوقود الاحفوري من دول الجوار واستبداله بالنفايات الصلبة من خلال بيان اولاً طرق احتساب كلفة انتاج المحطة الواحدة من الكهرباء التي تتبعها الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية فلا بد من الإشارة الى طريقة **التخفيض الوهمي** التي تقوم بجمع اجمالي تكاليف المحطة لسنة معينة وتقسيمها على اجمالي انتاج المحطة نفسها لنفس السنة للوصول الى معدل تكلفة انتاج الطاقة وبغض النظر عن اختلاف تكاليف التشغيل لمحطات الطاقة المختلفة فلابد من الإشارة الى ان الاحتساب بموجب هذه الطريقة غير حقيقي وغير سليم لأنه سيخفض من تكاليف محطة متلكئة في الانتاج على حساب محطة جيدة في الانتاج اما الطريقة الأخرى المتبعة فهي طريقة التعظيم الوهمي والتي تقوم بجمع معدل كلفة انتاج كل كيلو واط بموجب طريقة التخفيض الوهمي لكل المحطات وتقسيمها على عددها للوصول الى متوسط كلفة المحطات المختلفة وعلى الرغم من كون هذه الطريقة تزيد من معدل كلفة انتاج الكيلو واط لمحطة على حساب متوسط كلفة انتاج الكيلو واط لمحطة أخرى وهذا يساهم بحصول تعظيم وهمي للتكاليف **لكنها تعتبر افضل أساس للمقارنة مع تكاليف تشغيل وصيانة محطات حرق النفايات الصلبة وتحويلها الى طاقة كهربائية لأنها تعتمد على متوسط كلفة انتاج الطاقة للمحطات الغازية كافة** وهنا من الافضل تقسيم المحطات على عدة مستويات , من خلال كمية الانتاج او من خلال التكلفة, للوصول الى نتائج حقيقة محتملة, و مقارنة متوسط تكاليف تشغيل وصيانة كل المحطات الغازية مع تكاليف وتشغيل وصيانة محطات حرق النفايات الصلبة وتحويلها الى طاقة كهربائية وايجاد الفرق بينهما.

والجدول رقم (1) سوف يستعرض الية احتساب معدل كلفة انتاج الطاقة الكهربائية في ضوء طريقة **التخفيض الوهمي** للمحطات الانتاجية الغازية والذي تعتمده الشركة عند بيان كلفة الكيلو واط ساعة

الجدول رقم (1) معدل تكلفة انتاج الطاقة الكهربائية للمحطات الانتاجية الغازية /في ظل طريقة (التخفيض الوهمي) لسنة 2021

ت	اسم المركز الإنتاجي	تكاليف التشغيل والصيانة للمراكز الانتاجية	انتاجية المحطات الإنتاجية	معدل تكلفة الكيلو واط ساعة

		دينار	كيلو واط ساعة	
1	جنوب بغداد / 1	65281524498	866496000	75.340
2	جنوب بغداد /2	59278027798	1087146200	54.526
3	التاجي / 1	24811056296	537834000	46.131
4	التاجي / 2	14212311766	624009000	*22.776
5	الدورة / الرشيد	18385712755	131897000	139.394
6	الصدر	312285122815	1327649600	235.217
7	القدس	319443713789	4385415500	72.842
8	المنصورية	337672824360	1595629800	211.671
9	بسماية	4363151088785	23428016810	186.236
المجموع		5514521382862	33983733910	162.269

المصدر: بالاعتماد على بيانات الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية – المنطقة الوسطى لسنة 2021

***معدل كلفة انتاج الكيلو واط ساعة لمحطة التاجي 2=14212311766 / 624009000**

= 22.776 دينار

يستنتج من الجدول السابق ارتفاع تكلفة انتاج الكيلو واط ساعة بالنسبة للمراكز الانتاجية (الدورة\الرشيد، بسماية، الصدر، المنصورية) بالنقيض للمراكز الانتاجية الاخرى إذ تقوم الشركة بجمع تكلفة المراكز الانتاجية الغازية وتقسيمها على مجموع انتاجيتها كما موضح في المثال أعلاه وبذلك ستظهر نتائج غير سليمة وغير عادلة لان أساس احتساب التكاليف غير صحيح.

اما الأسلوب الثاني المتبع من قبل الشركة فهي طريقة **التعظيم الوهمي** حيث يوضح الجدول رقم (2) نتائج مغايرة لطريقة التخفيض الوهمي:

الجدول رقم (2) معدل كلفة انتاج الطاقة الكهربائية لمحطات الانتاج الغازية / وفق طريقة (التعظيم الوهمي)

ت	اسم المحطة	معدل تكلفة الكيلو واط ساعة (بالدينار)
1	جنوب بغداد / 1	75.340
2	جنوب بغداد /2	54.526
3	التاجي / 1	46.131
4	التاجي / 2	22.776
5	الدورة / الرشيد	139.394
6	الصدر	235.217
7	القدس	72.842
8	المنصورية	211.671
9	بسماية	186.236
مجموع كلفة الكيلو واط ساعة		162.269
عدد المحطات		9
معدل كلفة الكيلو واط ساعة للمحطات الغازية		*18.0298

المصدر: بالاعتماد على بيانات الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية – المنطقة الوسطى لسنة 2021

***معدل كلفة انتاج الكيلو واط ساعة لكل المحطات= 162.269/ 9**

=18.0298دينار

وبعد ما تم استعراض تكاليف انتاج الطاقة الكهربائية بالطرق التقليدية المتبعة من قبل الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية (المنطقة الوسطى) سيتم اعداد مقارنة بين الطاقة الاحفورية المنتجة وطاقة النفايات وكما موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (3) مقارنة بين الطاقة الكهربائية المنتجة بالغاز المستورد وطاقة النفايات الصلبة

عنصر المقارنة	الطاقة الاحفورية (الغاز المستورد)	طاقة النفايات
الكمية	(16010886) م3 ايوم	(2000) طن\يوم
الطاقة الإنتاجية	(1440) ميكا واط. ساعة\يوم	(1440)ميكا واط. ساعة\يوم
الكلفة	(25920) دينار\ميكا واط. ساعة	(30.4848) دينار\ ميكا واط. ساعة

المصدر: اعداد الباحثتان بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن /مركز بحوث الطاقة المتجددة والبيئة

ان الجدول أعلاه ركز على المقارنة بين الجوانب الرئيسية لعملية انتاج الطاقة الكهربائية الا وهي كمية النفايات المستعملة في عملية الحرق مقابل كمية الغاز المستورد ولنفس الفترة وكلفة انتاج تلك الطاقة المتمثلة ب (1440ميكا واط. ساعة) باستعمال الغاز المستورد مقابل استعمال النفايات الصلبة لإنتاج نفس الطاقة والتي أظهرت بشكل واضح التخفيض الحاصل في كلفة انتاج الطاقة الكهربائية ولغرض توضيح تفاصيل عملية احتساب النتائج يجب الإشارة الى ما يلي:

- الطاقة الإنتاجية اليومية المعتمدة =525600\365 يوم =1440ميكا واط. ساعة
- كمية النفايات المستعملة باليوم =730000\365=2000 طن\يوم
- كمية الغاز المستورد باليوم=5843973519\365=16010886م3\يوم (بيانات الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية (المنطقة الوسطى)
- كلفة انتاج الطاقة باستعمال النفايات=11128.9\525600 =0.021173 دينار\ميكا واط. ساعة
- كلفة انتاج الطاقة باستعمال الوقود الاحفوري (الغاز المستورد) 18دينار\ميكا واط. ساعة (الجدول رقم 2)

وفي ختام البحث وبالاعتماد على نتائج المقارنة أعلاه قد تم اثبات صحة فرضية البحث المتمثلة ب (ان استعمال النفايات الصلبة يساهم في تخفيض تكاليف انتاج الطاقة الكهربائية والمتمثلة بتكاليف الحصول على الوقود المستعمل في تشغيل المحطات الكهربائية).

المبحث الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

اولاً: الاستنتاجات

1- ان أبرز المعوقات التي تواجه عملية تحويل النفايات الصلبة الى طاقة كهربائية هي ضعف الدعم المادي للمشاريع بالإضافة الى ضعف الوعي البيئي والوعي الثقافي لدى المواطنين.

2- ارتفاع تكلفة انتاج الطاقة الكهربائية في المحطات الغازية بسبب استعمال الوقود الاحفوري المستورد وان كميات الوقود المحلي غير كافية لتشغيلها.

3- اعتماد الأساليب البدائية لمعالجة النفايات الصلبة من قبل الكوادر العاملة في امانة بغداد مثل الطمر والحرق العشوائي والتي تسبب العديد من المشاكل الصحية والبيئية.

4- ان استعمال مصادر الطاقة المتجددة يساهم في تخفيض تكاليف الحصول على أنواع الوقود الاحفوري والاستفادة منها وتقليل اثارها البيئية لأنها تعتبر صديقة للبيئة.

5- تعتبر الطاقة الكهربائية من أنظف أنواع الطاقة لأنها لا تسبب التلوث عند استعمالها الا في مرحلة الإنتاج التي عادة ما تتم بعيداً عن المدن السكنية.

6- ان نضوب مصادر الوقود الاحفوري وارتفاع تكلفتها والتلوث الحاصل نتيجة استعمالها كل ذلك دعا الى إيجاد مصادر الطاقة المتجددة واستعمالها بشكل واسع.

ثانياً: التوصيات

1- تظافر الجهود بين وزارة الكهرباء وشركات انتاج الطاقة الكهربائية في البلد من اجل تشجيع الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة التي لا تنضب وكيفية استعمالها بالشكل الأمثل وبدون حدوث أي انبعاثات من خلال القضاء على التحديات او المعوقات التي تحول دون ذلك.

2- ضرورة تبني الدولة إقامة مشاريع لأنشاء محطات خاصة لحرق النفايات وتوليد الطاقة دعماً منها لمقترح التخلص من النفايات المتراكمة بطريقة صديقة للبيئة من جانب وتوفير مصدر متجدد لإنتاج الطاقة بشكل مستمر من جانب اخر وهذا ما يتوافق مع مفهوم الاستدامة بكافة ابعادها.

3-اعتماد أساليب صديقة للبيئة في معالجة النفايات الصلبة ومن أبرزها تقنية الحرق المباشر لأنها تقوم بحرق النفايات بدون انبعاثات.

4-تشجيع الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة التي لا تنضب واستعمالها بالشكل الأمثل وبدون أي انبعاثات من خلال التخلص من التحديات او المعوقات التي تحول دون ذلك.

5-ضرورة الاعتماد بشكل أكبر على الطاقة الكهربائية في مختلف مجالات الحياة.

المصادر العربية

أولا: القوانين والتشريعات والتعليمات والأنظمة والوثائق العامة

1- بيانات الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية / المنطقة الوسطى لسنة 2021.

2- تقرير مؤشرات الكهرباء لعام 2019لمديرية الاحصاء الصناعي.

ثانياً: البحوث التطبيقية ورسائل الماجستير وأطاريح الدكتوراه

1- أنور، زيد رعد، 2023، "تقنيّة الطاقة الشمسّة المركزة ودورها فِي تخفّيض تكالّيف إنتاج الطاقة الكهربائّية"، بحث تطبيقي في الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية (المنطقة الوسطى)، المعهد العالي للدراسات المالية والمحاسبية، جامعة بغداد، ص141.

2- الرفاعي، مياسة عباس جاسم، (2012)، انتاج الطاقة الكهربائية وتوزيعها في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة بابل، ص15-16.

3- السامرائي، احمد عبد الدائم عمر، (1999)، تخفيض تكاليف المنتوج باستخدام أسلوب تحليل القيمة، رسالة دبلوم عالي، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، العراق.

4- الشمري، فايز هلال عبد الله، 2008، دور تقنيات إدارة الكلفة في تخطيط التكاليف وتخفيضها (دراسة ميدانية)، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، العراق.

5- عبد الله، خالد محمد احمد، (2014)، التكامل بين اسلوبي الكلفة المستهدفة والتكلفة على أساس النشاط كأداتين لإدارة التكلفة الاستراتيجية لتحديد تكلفة انتاج الكهرباء (دراسة حالة- الشركة السودانية للتوليد الحراري المحدودة)، أطروحة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا، السودان.

6- القريشي، هيثم كاظم دواح، (2009)، صناعة الطاقة الكهربائية في محافظة بغداد (دراسة في الجغرافية الصناعية)، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، ص14.

7- كاظم، علي منفي،2020، استعمال المحاسبة الرشيقة وكلف الجودة لتخفيض التكاليف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، العراق.

8- المعموري، اية فاهم ريس، (2019)، أثر المناخ على استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة بابل، ص 12-14.

9- موسى، روئ حسين عبد الحسين، 2012، دور تكاليف الجودة في تخفيض التكاليف وتحسين نوعية المنتجات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، العراق.

ثالثاً: البحوث والدوريات

1- الانباري، محمد علي، البغدادي، عبد الصاحب ناجي، (2006)، تقييم معدلات استهلاك الطاقة في محافظة بابل للفترة من (2004-2006) وسياسات الاستدامة البيئة المطلوبة، مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والاجتماعية، مجلد 20، ص36.

2- أنور، زيد رعد، الغبان، ثائر صبري، مهدي، عماد جليل، (2023) ، اثر استعمال الطاقة الشمسية المركزة في تخفيض التكاليف البيئية، بحث منشور في مجلة دراسات محاسبية ومالية، المجلد (18)، العدد (62)، المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية، جامعة بغداد، العراق.

3- خلف، بتول عطية، (2015)، "إطار متكامل لتقنيات تخفيض التكاليف وإعادة الهندسة لتطوير استراتيجيات الشركة/ دراسة تطبيقية في بعض الشركات التابعة لوزارة النفط"، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد (21)، العدد (86)، العراق.

4- سفيان، حسناء مشري، مسالتة، (2021)، تثمين عملية تدوير النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها في ظل متطلبات التنمية المستدامة (دراسة حالة مؤسسة Ecosetسطيف)، مجلة الاستراتيجية والتنمية، مجلد 11، عدد4، ص195.

5- صيدا، علي، (2021)، دراسة قياسية لأثر انتاج الطاقة الكهربائية البديلة من النفايات على اجمالي إنتاج الطاقة الكهربائية في العالم خلال الفترة 1990-2018، مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية، مجلد8، عدد3، ص361.

6- العبيدي، شيماء ضياء جاسم الغبان، ثائر صبري، (2022)، تأثير تقنين تكاليف الإنتاج على تعزيز تصميم العمليات لتحقيق الميزة التنافسية بحث تطبيقي في العراق /المصنع الميكانيكي للسجاد، بحث منشور في المجلة الأوروبية لتطوير البحوث والاستدامة (EJRDS)، المجلد (3)، العدد (4).

7- علي، ديار هاشم، حمود، رعد رحيم، (2018)، الاساليب المقترحة لتدوير الفضلات الغذائية في مدينة بعقوبة (عليقة الدواجن – محسن التربة الكومبوست)، مجلة ديالى، عدد77، ص350.

8- الغبان، ثائر صبري محمود، الغبان، فائزة إبراهيم محمود، (2022)،"إمكانية اعتماد تقنيات المحاسبة الإدارية الاستراتيجية لزيادة تنافسية الوحدات الاقتصادية العراقية في ظل متغيرات بيئة الاعمال المعاصرة"، بحث منشور في مجلة دراسات محاسبية ومالية، المجلد (17)، العدد (59)، المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية، جامعة بغداد، العراق.

9- الغبان، ثائر صبري، الخرسان، علي طه سلمان،(2023)، نموذج مقترح لتخفيض التكاليف في ضوء المعيار المحاسبي للاستدامة لتحويل الموارد للمعدات الكهربائية والإلكترونية، دراسة في مصنع بابل 2 للبطاريات، بحث منشور في مجلة القانون الروسي، المجلد (11)، العدد(5).

10- غضبان، صادق عبد الزهرة، البدري، أمجد محمود، (2020)، الأسس التصميمية لقواعد تدوير النفايات في المدن / بغداد (حالة دراسية)، مقالة غير منشورة جامعة بغداد، كلية الهندسة، قسم الهندسة المعمارية.

11- الفزاني، أسامة نور الدين ، "اعادة التدوير كأداة لحماية البيئة دورها ومتطلبات نجاحها"،2010، طرابلس، مجلة الجزائر، مجلد 2،ص224.

12- الكواز، صلاح مهدي جواد، عبد الحسن، ميسم جواد (2022) "تخفيض التكاليف في ظل التكامل بين مدخلي الكلفة على اساس النشاط الموجه بالوقت وكفاءة دورة التصنيع"، مجلة وارث العلمية (WSJ)، المجلد (4)، العدد (11)، 2618-0278 :ISSN، العراق.

13- الموسوي، ايمان محمد عبد الله، (2009)، مقارنة تكاليف انتاج الطاقة الكهربائية بين محطات القدرة النووية ومحطات القدرة التقليدية (البخارية، الغازية، النفطية) في العراق، مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، مجلد17، عدد1، ص116.

14- يعقوب، فيحاء عبدالله، دهيرب، محمد سمير،(2020) "تقنيات المحاسبة الإدارية في تطوير المنتج وتحقيق متطلبات الزبون باعتماد تقنية نشر وظيفة الجودة (QFD) /بحث تطبيقي في شركة بغداد للمشروبات الغازية) ، بحث منشور في مجلة دراسات محاسبية ومالية، المجلد (15)، العدد (51)، المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية، جامعة بغداد، العراق.

Foreign References :

First: Books:

1. Drury, C. (2018). Cost and management accounting. Belmont, CA, USA: Cengage Learning.
2. Samuel, Glassione & Alexander, Sesonke, (1980). “Nuclear Reactor Engineering”.Tarjanne & Rissanen, “In Proceedings 25th International Symposium”, Uranium Institute.
3. Slack Nigel, Alistair Brandon-Jones , Robert Johnston , (2013) “Operations Management” , 7th Ed , Harlow, Pearson Education.

Second: Researches And periodicals

1. Eller, Rogéria de Arantes Gomes, Moreira, Michelle ,(2014)” The main cost-related factors in airlines management”, Journal of Transport Literature, Vol.(8), n. (1), Technological Institute of Aeronautics – Brazil.
2. da zhu et all, improving municipal solid waste management in india, the publisher: the world bank, usa, 2008.
3. Pierce Allen. (2014)," Cost Reduction as an Element of Business Strategy "https :// DCA partners. com/ white papers , 2014.